

# “바이러스캐처” 실내공기질 유지관리 시스템

Plasma Air's Needlepoint Bipolar Ionization Technology Earns

UL 2998 Validation for Zero Ozone Emissions



(주)베스트환경산업

경기도 화성시 동탄첨단산업1로 63-12, 706호 (영천동, 동탄비즈타워)  
대표전화 : 1661-1174 / 이메일 : best@besteni.com



# 목 차

1. 플라즈마의 이해 및 이온과 자연 환경과의 상관관계
2. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 제품 군
3. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 적용기술 및 분야
4. 국내 테스트 리포트
5. 국외 테스트 리포트
6. 항목별 / 국가별 TEST 자료
7. COVID-19 바이러스 TEST 자료
8. 국내. 외 학술 자료
9. 기술 비교 자료
10. 실적 현황
11. 특허 및 인증 현황



# 1. 플라즈마의 이해 및 제품 기능

**플라즈마** : 기체가 초고온 상태로 가열되어 전자와 양전하를 띤 이온으로 분리된 상태로, 흔히 '제4의 물질 상태'라고 부른다. 일상에서 볼 수 있는 인공적인 플라즈마 상태로는 형광등 · 수은등 · 네온사인 등을 들 수 있으며, 우주에서는 번개, 북극 지방의 오로라, 대기 속의 이온층 등이 이에 속한다. (우주의 99%를 차지함)

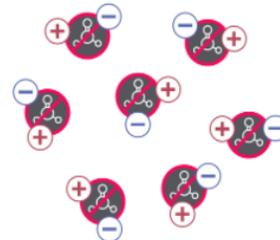
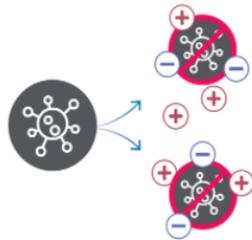
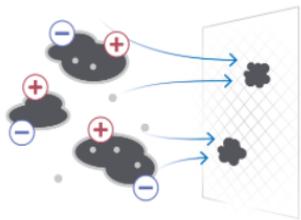
**플라즈마 양극이온화(BI-POLAR IONIZATION) 란?**

: 저온플라즈마에서 발생하는 수 백만의 양의 (+)이온과 (-)이온을 방출시키는 제품 적용기술.

**바이러스제거 적용기술** : 바이러스는 단백질 커버가 있는 RNA가닥으로 스스로 살 수 없어 캡시드(유전물질을 둘러싸고있는 표면 단백질)로 둘러싸여있으며, 플라즈마 에어에서 발생된 산소 이온은 캡시드(표면 단백질)의 수소 분자와 반응하여 물(H<sub>2</sub>O)로 탈수되어 바이러스 표면 구조를 파괴함.

## How Bipolar Ionization Works to Clean the Air of Pollutants

Much like sunlight does in the atmosphere, Plasma Air technology produces a natural bio-climate rich in positive and negative oxygen ions. The negative ions contain an extra electron while the positive ions are missing an electron resulting in an unstable condition. In an effort to restabilize, these bipolar ions seek out atoms and molecules in the air to trade electrons with, effectively neutralizing particulate matter, bacteria and virus cells, odorous gases and aerosols, and VOCs.

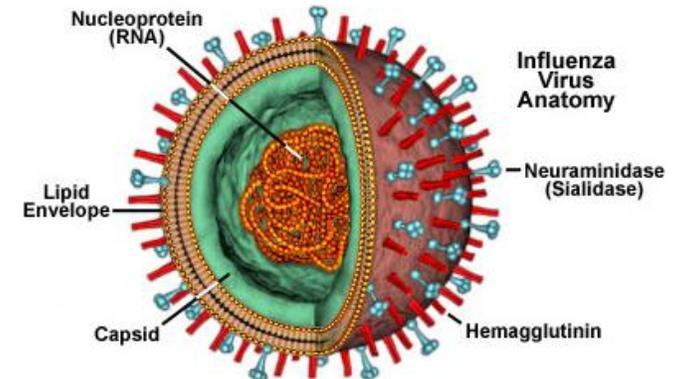


1. 공기중 입자들은 클러스터를 만드는 이온들에 의해 전하를 띠게 되며 이로 인해 필터에 포집된다.

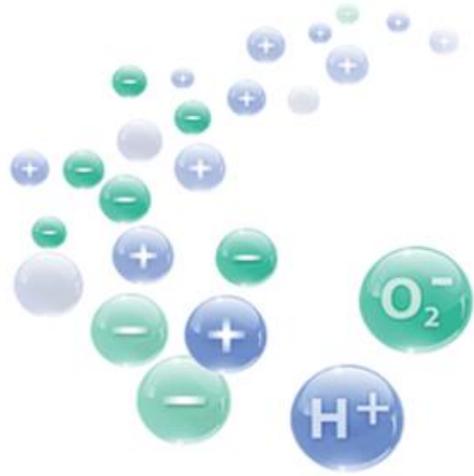
2. 입자들이 분리되며 재생산되는 동안 박테리아와 바이러스는 산소이온들과 결합하고 소멸된다.

3. 냄새, 가스들과 에어로졸들은 산소이온과 결합하면서 중화된다.

4. 산소이온들은 VOCs와 화학반응을 일으킨 후, 분자구조를 파괴한다.



Molecular Expressions : The Influenza(Flu) Virus

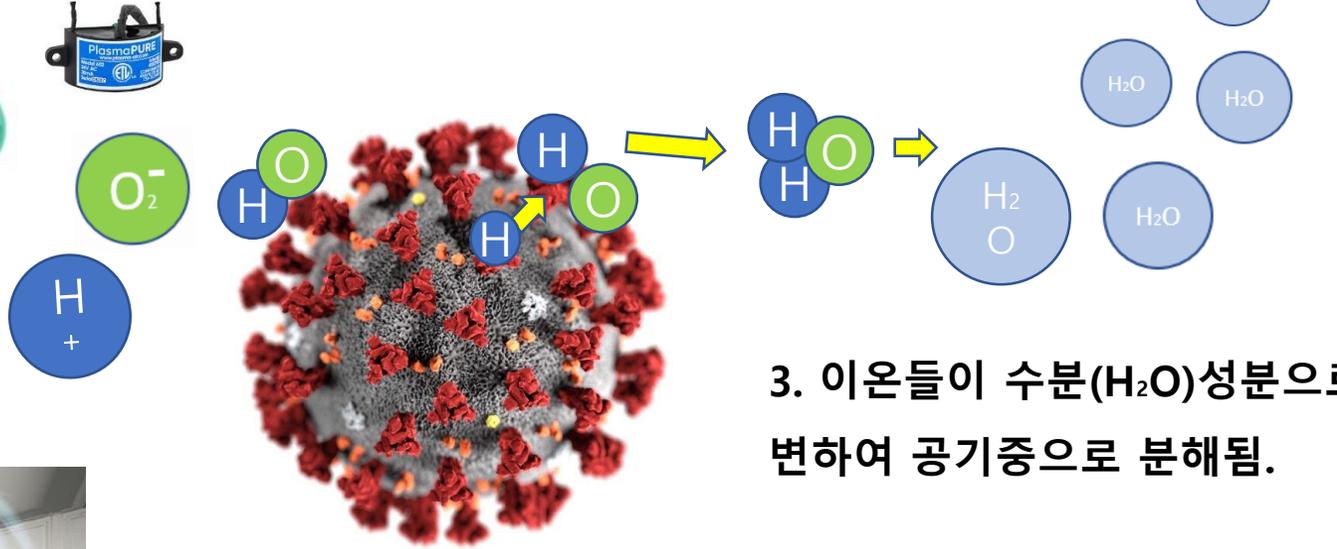


### 1. 이온방출 (“+” 이온 과 “-” 이온)

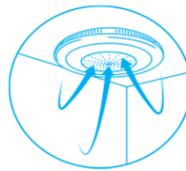


### 2. 바이러스와 세균 제거(중화작용)

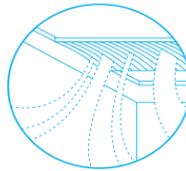
:이온들이 바이러스 또는 세균의 표면과 접촉하여 OH라디칼 상태에서, 바이러스 및 세균표면의 단백질로부터 수소(H)를 흡수



3. 이온들이 수분(H<sub>2</sub>O)성분으로 변하여 공기중으로 분해됨.



천장 조명



공기청정



스마트 시스템

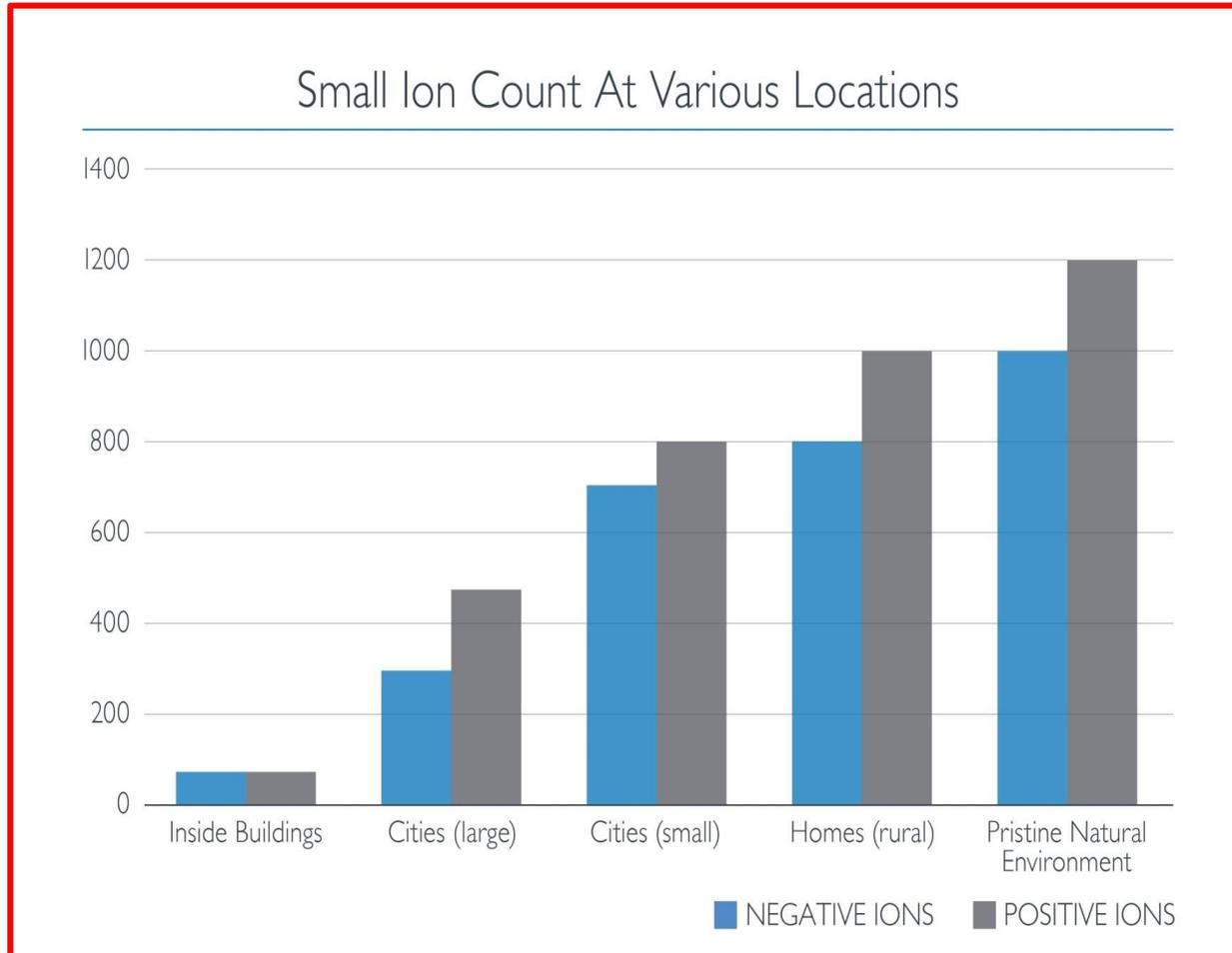


바이플라 이온발생기

**“바이러스 캐처”의 3in1 시스템**  
 LED 조명 + 공기청정+ 바이러스제거용 플라즈마 이온화시스템

## 1-1. 이온과 자연환경과의 상관관계

### BI-POLAR IONIZATION: Nature's Cleaning Kit



- Ion은 전하를 포함하고 있는 분자 또는 원자이고, 다양한 크기로 자연에 존재합니다.
- 오염되지않은 천혜의 자연환경에서 이온의 밀도범위는 음이온은 큐빅센티미터당 (ions/cm<sup>3</sup>) 900에서 1,100이고, 양이온은 1,000에서 1,200입니다.
- 해수면에서 이온 밀도는 보통 음이온은 약 500ions/ cm<sup>3</sup> 이고, 양이온은 600ions/cm<sup>3</sup> 입니다.
- 도시 및 건물내에서 이온레벨은 80%에서 95%로 떨어지고 작은 공간 또는 밀폐된 공간 에서는 거의 감지되지 않습니다. 이온 밀도가 감소됨에 따라 공기의 질은 떨어지며, 바이러스의 감염 속도 또한 빨라집니다.
- 전하된 양이온과 음이온의 양이 증가되면 공기의 질은 향상되며, 바이러스의 감염 경로가 차단되어 생존가능성이 희박해 집니다.
- 바이폴라 이온은 정풍량으로 기동이 되었을때 발생하는 이온의 양은 큐빅센티미터당(ions/cm<sup>3</sup>) 적게는 15,000 ~ 많게는1,500,000 이온이 발생합니다.

## 2. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 제품 군



덕트 내부용(70-300평)



공조기용(200-1,000평)



아파트 전열교환기(50평)



엘리베이터(30평)



모델: 바이러스캐처  
천정형(33m<sup>2</sup>)



모델: 바이러스캐처(인증 준비중)  
천정형(사무실: 33m<sup>2</sup>)

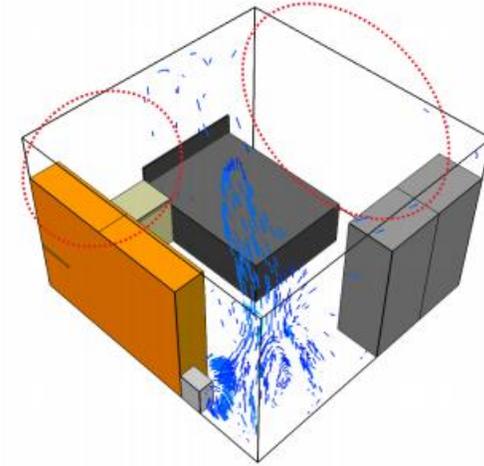
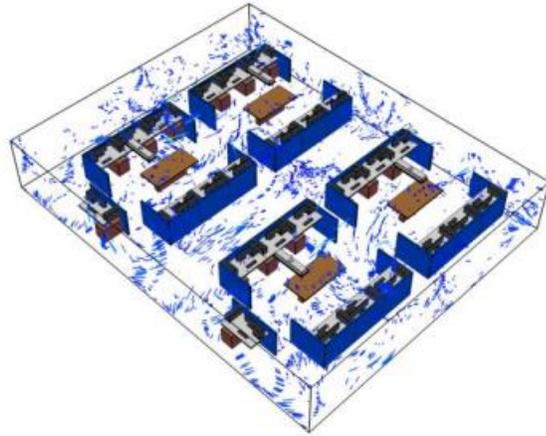
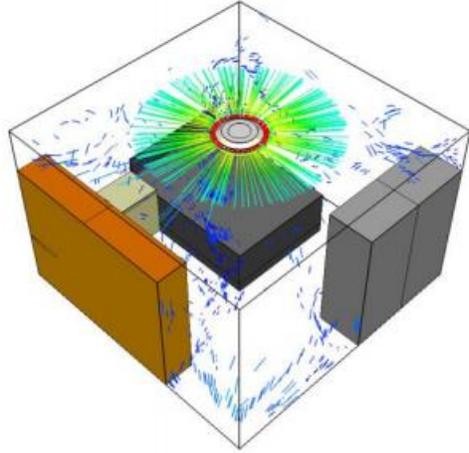


이온측정기(양이온, 음이온)

## 2-1. 일반 바닥형 공기청정기와 천장형 공기청정기의 비교

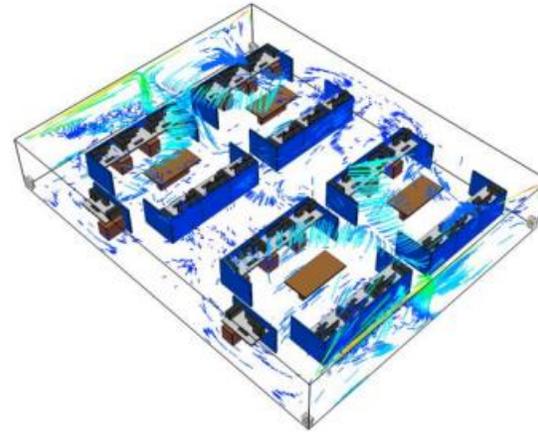
천장형 바이러스캐처

실내 전체  
회산됨



일반 바닥스탠드형

공기청정 불가능 지  
역 발생

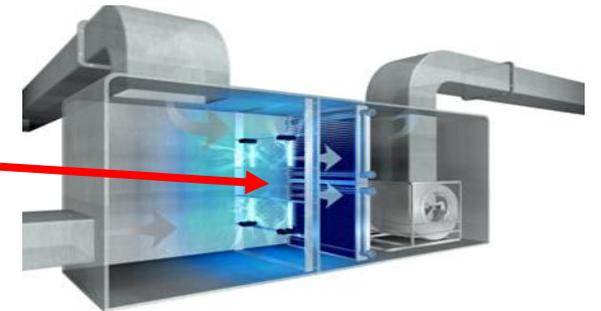
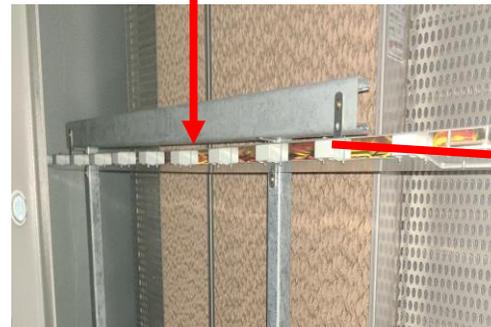
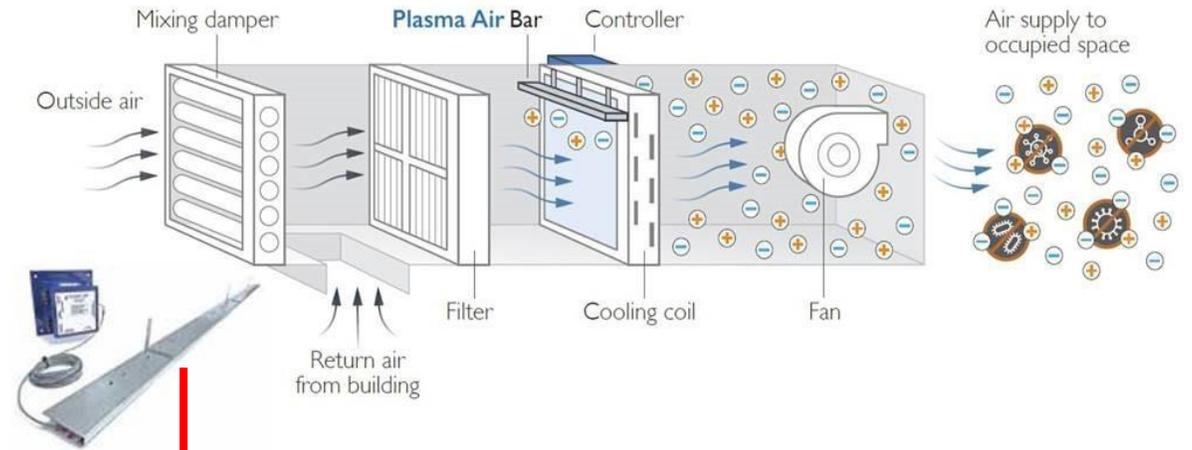
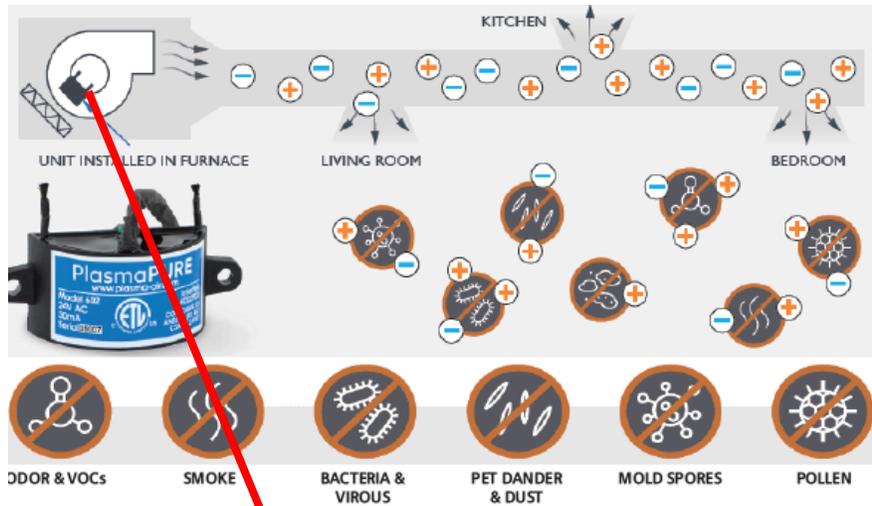


### 3. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 적용기술 및 분야 - 개별 및 중앙 냉.난방

HVAC 중앙 및 개별 냉.난방 공조설비용, 엘리베이터용, 시스템에어컨용, 실내용 등.

업종별 : 다중이용시설, 호텔, 병원, 공장, 학교, 업무용빌딩, 관공서의 중앙냉난방(A.H.U)내부 BAR-Type

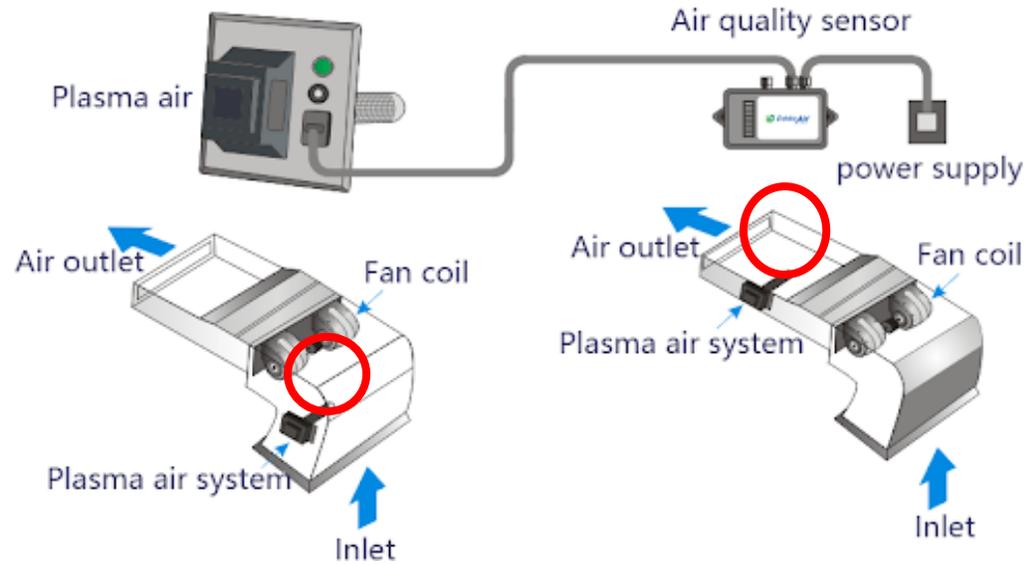
장소별 : 아파트 및 주상복합, 엘리베이터, 화장실, 회의실, 사무실, 가정, 소규모 점포 등의 밀집 및 밀폐공간 내부 PA-600



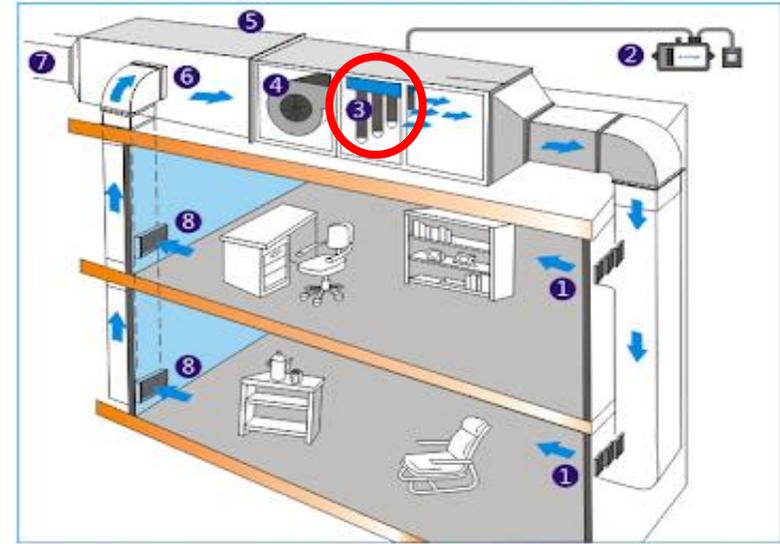
\* 플라즈마 에어(BI-POLAR ION)제품이 접목된 중앙 및 개별 냉.난방기를 통해 실내로 휘산된 수 많은 이온은 공기중 또는 표면에 서식하는 바이러스를 1초 이내 사멸하는 실시간 방역 시스템 이다.

### 3-1. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 적용기술 및 분야 - 급기(S·A)덕트내부

Fan coil system installation diagram:



Installation sketch of plasma air ventilation system:



1.Air outlet 2.Air quality sensor 3.Plasma air 4.Blower 5.Exhaust air 6.Mixing section 7.Fresh air inlet 8.Return air outlet



공사명 불동버그통신  
 공종 플라즈마 발생기 설치공사  
 위치 28층 공조기 58번  
 내용 플라즈마센서 설치  
 일자 2021.04.03

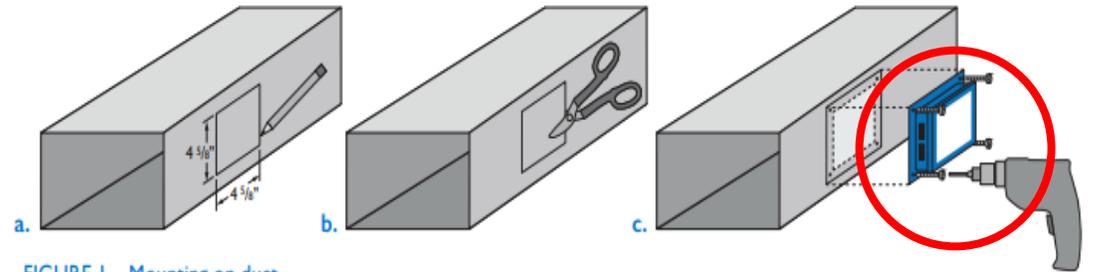


FIGURE 1 - Mounting on duct

# 3-2. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 적용기술 - 조명용 공기제균기 바이러스캐처(VirusCatcher)

10/08/2020

Vincent Sylvester and Larry Sunshine  
Plasma Air International Inc.  
35 Melrose Place  
Stamford, CT 06902

UL Project No.: 478936929  
UL EUL Order No.: 13230395  
UL Subject: UL 2998 Zero Ozone Emissions from Air Cleaners Environmental Claims  
Validation for Air Ionizer F000 Series, Air Ionizer PA000 Series, Plasma BAR Series Ionizer Bar with Plasma Bar Control Panel

Dear Vincent and Larry,

Congratulations! All testing, auditing and analysis work associated with the above project number has been completed. Please refer to the following page for all environmental claims validated and the methods used for validation. The products listed in this report are eligible to bear the UL E Environmental Claims Validation Logo, in accordance with the ECV Guidelines.

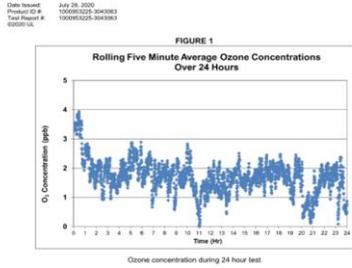
Please be informed that in some cases, UL Environment Inc. didn't select the samples. Auditing conducted to validate environmental claims was performed on a sample of available documentation, products and materials.

The issuance of this report in no way implies UL E Sustainable Product Certification, UL E Environmental Product Declaration, Underwriters Laboratories Inc. (UL) Product Safety Listing, Classification or Recognition Marks or any other reference to UL, on or in connection with the safety of the product or system. This letter is solely intended to report the environmental claims that were found to be valid and the methods used by UL E to validate such claims. Any modifications to electrical components, mechanical components, materials, manufacturing processes, purchasing policies or other items, which may affect the environmental claims validated, may invalidate the claims and require full reassessment.

We appreciate the opportunity to have worked with you on this project. Should you have any questions regarding this letter or the attachments, please let us know.

Sincerely,  
Adrian C. Piny  
Environmental Project Manager  
UL Environment

UL Environment Inc.  
221 River Street, Farmington, MA 01104-9199 USA  
T: 413.264.4737 / F: 716.961.0072 / W: UL.com/environment



Left: Air cleaner placement in chamber for testing  
Right: Detail of sample line positioned for sampling

INNOVATIVE BIOANALYSIS  
creating solutions | getting results

Innovative Bioanalysis  
5638 Corvus Ave  
Cypress, CA 90630  
www.innovativebioanalysis.com  
Email: Albert.Brockman@innovativebioanalysis.com

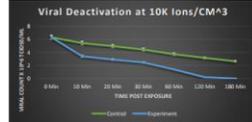
SARS-CoV-2 Neutralization Through Bi-Polar Ionization

CLIENT: BIG ASS FANS  
PROJECT: BAF-ION-FAN-1

PRODUCT: PLASMA AIR PA-603  
CAP LIC NO: 886028023  
CLA LIC NO: 0050495926  
STATE ID: CLJ 00324630

SAMPLE RECEIVED: 07/23/2020  
START DATE: 01/28/2020  
REPORT DATE: 08/24/2020  
CHALLENGE VIRUS: SARS-CoV-2 USA-WA1/2020

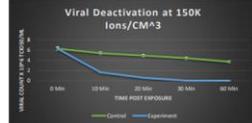
1  
INNOVATIVE BIOANALYSIS, LLC



Log 10 Reduction 10 Min: 0.27, 20 Min: 0.34, 30 Min: 0.41, 60 Min: 0.66, 120 Min: 1.48, 180 Min: 3.94



Log 10 Reduction 10 Min: 0.46, 20 Min: 0.66, 30 Min: 1.62, 60 Min: >5.00



Log 10 Reduction 10 Min: 0.59, 20 Min: 1.05 Min, 30 Min: >5.00, 60 Min: >5.00

8  
INNOVATIVE BIOANALYSIS, LLC



## UL-2998오존안전인증

## COVID-19 중화테스트 / USA-WA1/2020

### 강력한 청정능력은 기본

강력한 BLDC Motor와 Turbo Fan으로 오염된 공기를 흡입하고 3중 필터로 초미세먼지, 황사, 꽃가루, 생활 냄새, 유해 가스를 제거합니다.

- 프리 필터: 동물털, 섬유 보푸라기, 꽃가루 등 공기 중의 큰먼지 제거
- VOCs 필터+HEPA 필터: VOCs 필터: 생활냄새는 물론, 도색유해가스 다량제거 (포름알데히드, 톨루엔, 조산, 암모니아, 아세트알데히드)
- HEPA 필터: 공기 중의 미세먼지 제거는 물론 0.3μm크기의 극초미세먼지까지 99.95% 이상제거

### 프리, VOCs, 해파 필터 장착

### 청정 효과를 극대화하는 센터청정기술

'세계 No.1 반도체 클린룸 공조 기술' 보유 한 신성아연지는 청정 기술을 국내에서 처음으로 40여 년간을 연구해 왔습니다. 퓨어류이는 코안다 효과를 극대화하는 센터청정기술로 최적의 청정 효과를 만듭니다.

360° 투출구로 청정기류 형성

※ 코안다 효과(Coanda Effect)  
본물장 기류가 벽면이나 천장면에서 흐르는 현상을 일컫는다. 퓨어류이의 300도 센터청정 기술은 코안다 효과를 극대화하여 청정 공기를 속도 감히 없이 구멍에 밀어 넣을 수 있다.

### 코안다효과 - 360도센터 청정기술

### 플리커 현상없이 편안하게

더군다나, 10단계 조명 밝기 및 색온도 조절도 가능하도록 퓨어류이는 플리커 현상이 없어 장시간 사용해도 눈이 편안합니다. 퓨어류이는 사력을 보충하고 집중력을 높여주세요!

플리커 현상 NO      플리커 현상 (예시 이미지)

※ 플리커 현상 (눈 떨림 현상)  
눈이 눈꺼피 부풀 정도로 많이 빠르게 깜빡여지는 현상으로 장시간 사용하면 시력 저하, 자각 LED 등시나타입니다. 장시간 플리커 현상에 노출되면 눈이나 두통이 생길 수 있습니다.

### 10단계 밝기조절(디밍)

### 실내 먼지와 VOCs 상태를 알려주는 LED 상태 표시 등

실내먼지와 VOCs 상태 좋음      실내먼지와 VOCs 상태 나쁨

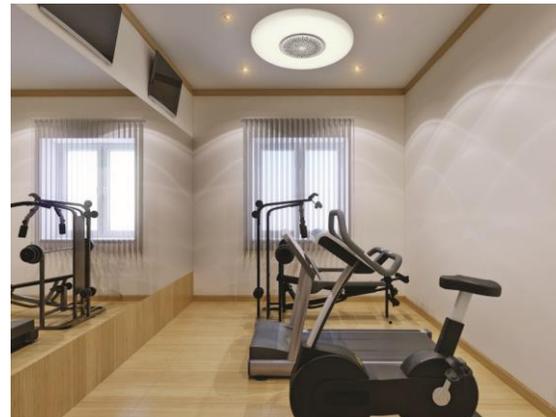
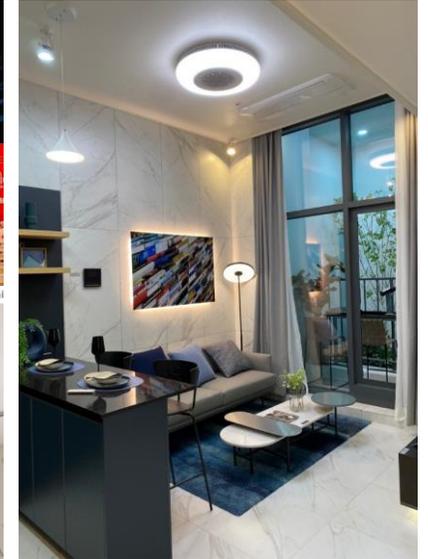
GOOD      BAD

### 공기질 상태 표시 센서 장착



### 3-2-1. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 적용분야 - 조명용 공기제균기

#### 바이러스캐처(VirusCatcher)



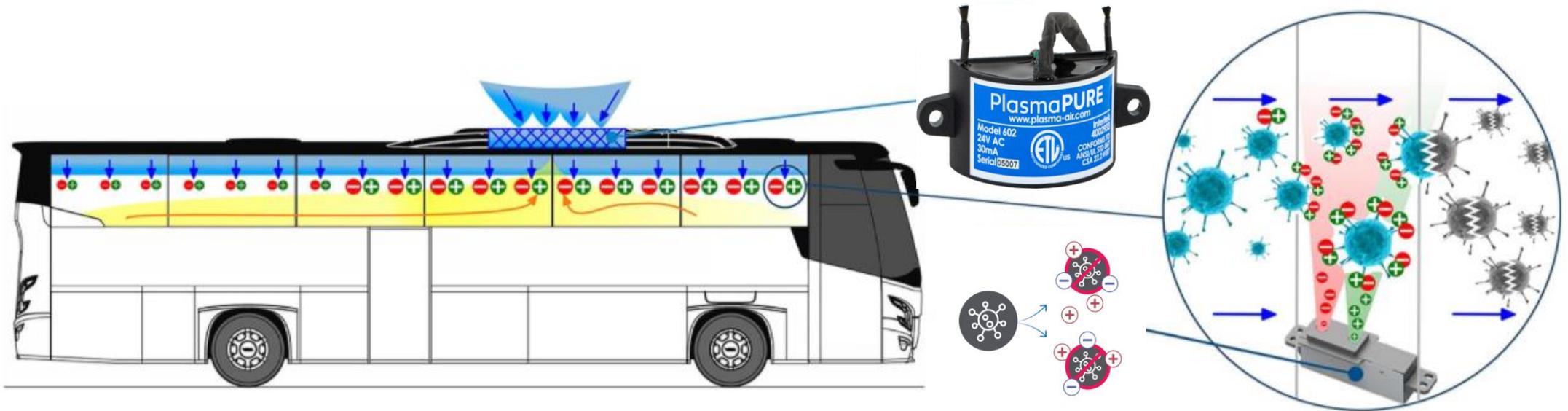
### 3-3. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 적용기술 – 차량용

#### 바이러스의 위협에 대한 감염 대책 시스템

COVID-19 시대에는 운전자와 승객의 건강이 그 어느 때 보다 중요합니다. 다음 권장 사항 및 솔루션은 버스여행 중 오염 위험을 줄일 수 있습니다. 환기는 차량 내 바이러스 입자를 줄이는 가장 중요한 방법 중 하나입니다.

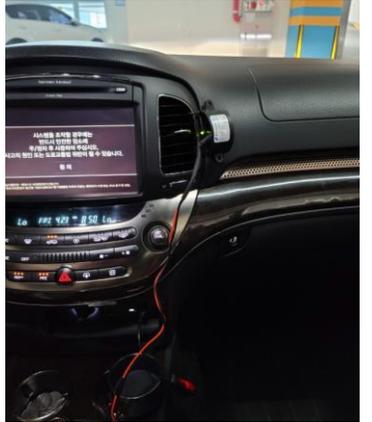
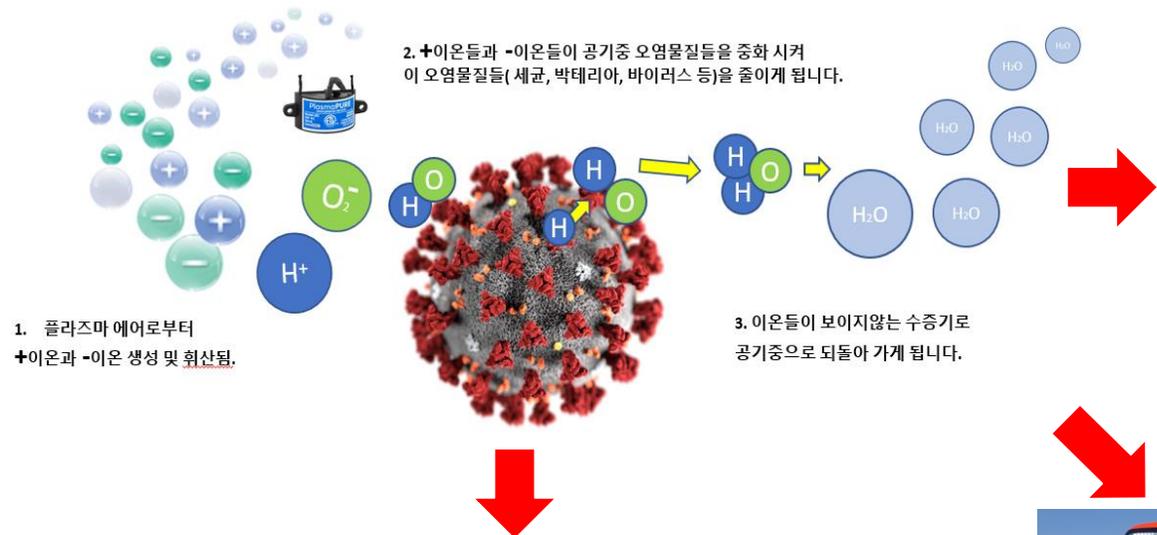
여행 중 감염 위험을 더욱 줄이기 위해 버스 냉, 난방 시스템의 기능을 수정할 필요성이 있습니다.

양이온과 음이온들로 인해 버스 내부의 신선한 공기의 비율을 100 %로 증가시킵니다. 이 적용은 오염된 공기를 획기적으로 줄임으로써, 맑고 쾌적한 실내공기의 재순환과 함께 바이러스 감염 위험을 줄입니다



<http://youtube.com/watch?v=rNJY4yupFTo>

### 3-3-1. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 적용분야 - 차량용



이 곳의 공기는 바이러스캐처가 지켜드립니다.

VIRUS CATCHER



### 3-4. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 적용기술 – 공기순환장치 결합용

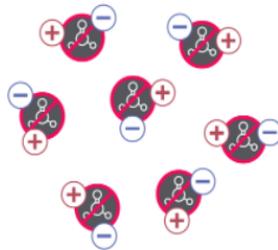
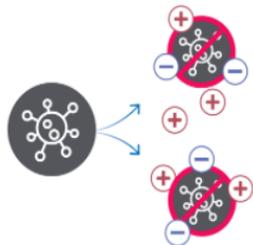
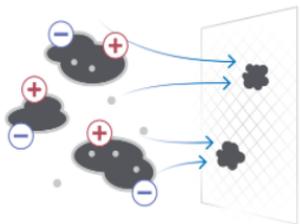
미국 인간행동패턴조사 연구결과에 따르면 성인 기준으로 하루의 약 81%를 건물, 사무실, 집, 학교 등에서 보내며 6% 정도를 대중교통 또는 자동차 안에서 보내는 것으로 조사됐다. 이렇듯 실내에 갇힌 현대인들은 제품 등에서 발생하는 먼지나 유해화학물로 인해자와 같은 공기 감염 질환이 꾸준히 유행함에그렇다면 거대한 밀폐 공간의 실내공기질을 바꾸기이 되지 못한다. 몇 년 새 꾸준히 화두가 되고개발함과 동시에 실시간으로 공기질을 감시하고이런 다양한 요소를 한꺼번에 관리할 수 있는 통합형



같은 공기 속에서 살아갈 수밖에 없다. 갇힌 실내 공기는 건축자재, 가구, 벽지, 전자오염되기 십상이다. 특히 천식, 아토피 등 환경성 질환이 증가하고 신종인플루엔따라 실내 공기오염은 사회 문제로까지 커졌다.위해서는 어떻게 해야 할까? 환기나 공기청정기 등의 대처는 근본적인 해결책있는 새집증후군과 석면 문제 등을 해결하기 위해서는 친환경적인 건축자재를유해물질을 미리 차단해 공기 오염을 막을 수 있는 기술이 필요하다.제어기술 역시 절실하게 요구되고 있는 시점이다. (KISTI의 과학향기 칼럼)

#### How Bipolar Ionization Works to Clean the Air of Pollutants

Much like sunlight does in the atmosphere, Plasma Air technology produces a natural bio-climate rich in positive and negative oxygen ions. The negative ions contain an extra electron while the positive ions are missing an electron resulting in an unstable condition. In an effort to restabilize, these bipolar ions seek out atoms and molecules in the air to trade electrons with, effectively neutralizing particulate matter, bacteria and virus cells, odorous gases and aerosols, and VOCs.



1. 공기중 미세먼지 입자들은 클러스터를 만드는 이온들에 의해 전하를 띠게 되며 이로 인해 필터에 포집된다.

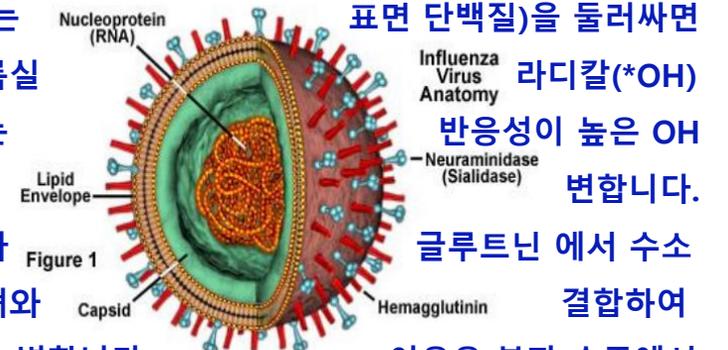
2. 입자들이 분리되며 재생산되는 동안 박테리아와 바이러스는 산소이온들과 결합하고 소멸된다.

3. 냄새, 가스들과 에어로졸들은 산소이온과 결합하면서 중화된다.

4. 산소이온들은 VOCs와 화학반응을 일으킨 후, 분자구조를 파괴한다.

#### 플라즈마 에어(BI-POLAR ION)의 공기중 바이러스 비활성화를 위한 메커니즘 -

양 이온과 음 이온은 헤마 글루트닌 (생물체에 형성되어 감염을 유발 하는 표면 단백질을 둘러싸면서 하이드록실 라디칼(\*OH)이라고 하는 반응성이 높은 OH 그룹으로 변합니다. 이들은 헤마 글루트닌에서 수소 분자를 가져와 결합하여 물(H2O)로 변합니다. 이온은 분자 수준에서 바이러스 표면 구조(예 : 표면 및 측수)를 파괴합니다. 결과적으로 바이러스는 몸에 들어가도 감염되지 않습니다.



### 3-4-1. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 적용분야 - 공기순환장치 결합용



소형 공기청정기(AC부착)



시스템에어컨4-WAY(AC부착)



스탠드형 에어컨(AC부착)



공기청정기 (DC부착)

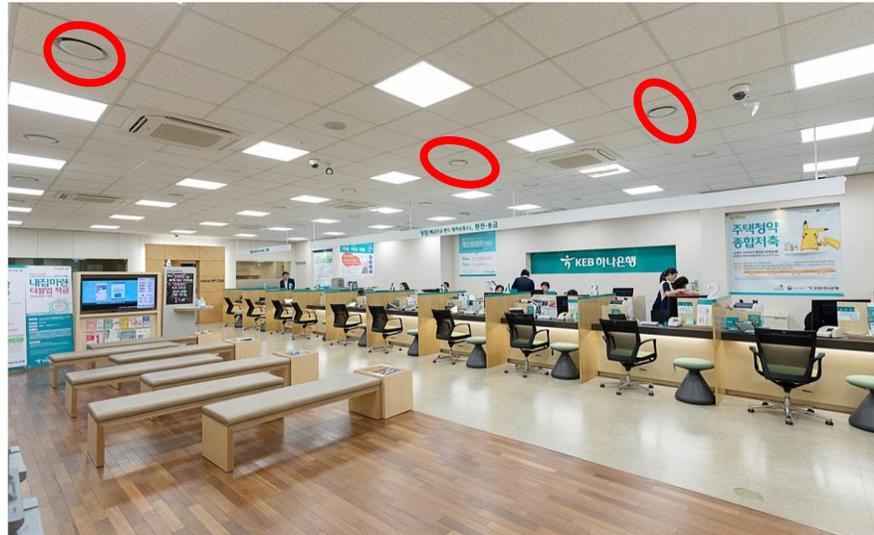


공기청정기 외 (AC/DC부착)

### 3-5. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 적용분야 - 기타 다양한 업종군



Golf Club



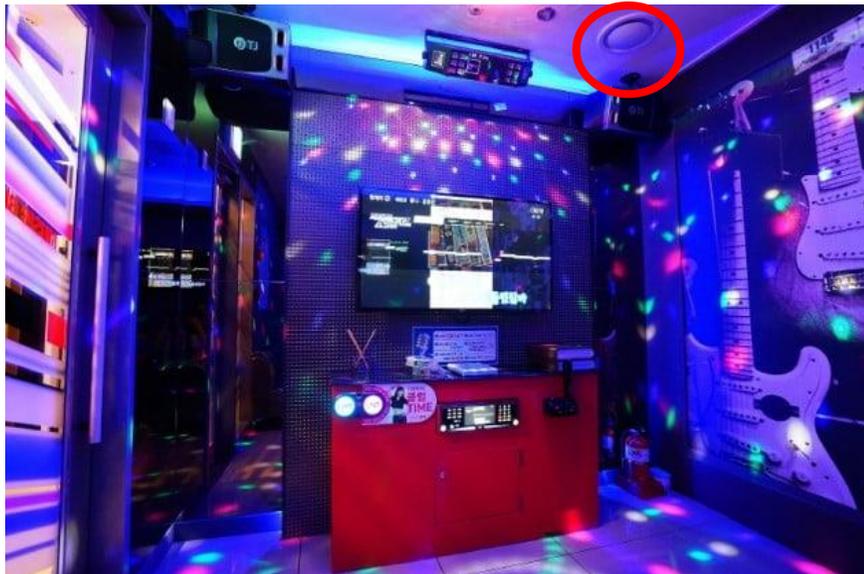
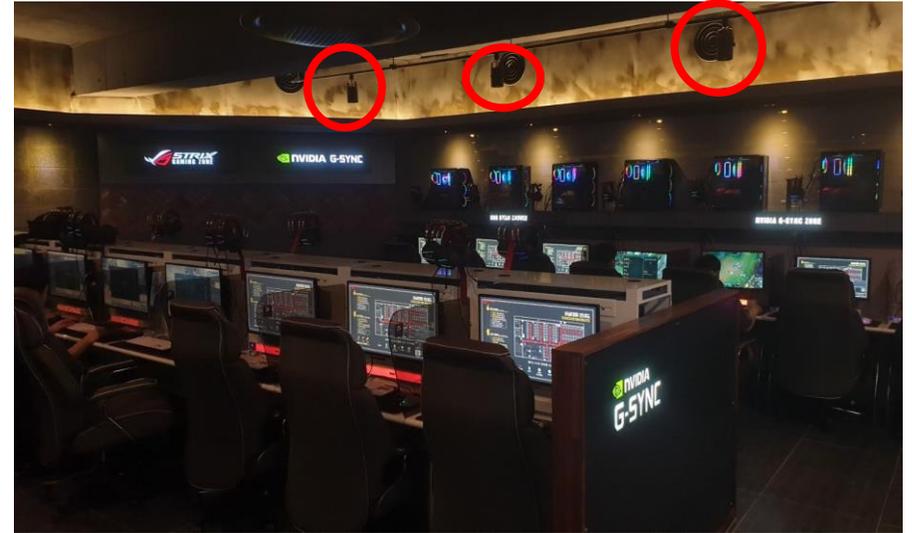
Bank



### 3-5-1. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 적용분야 - 기타 다양한 업종군



PC ROOM



KARAOKE



### 3-5-2. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 적용분야 – 기타 다양한 업종군



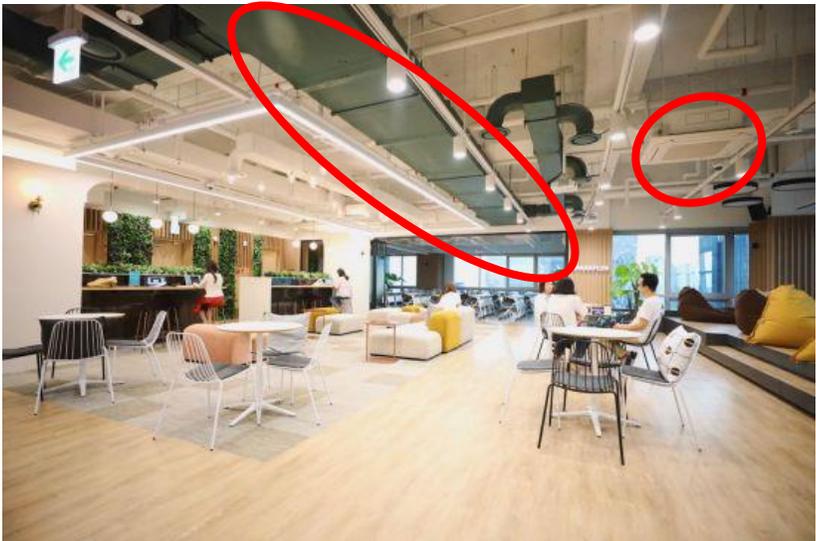
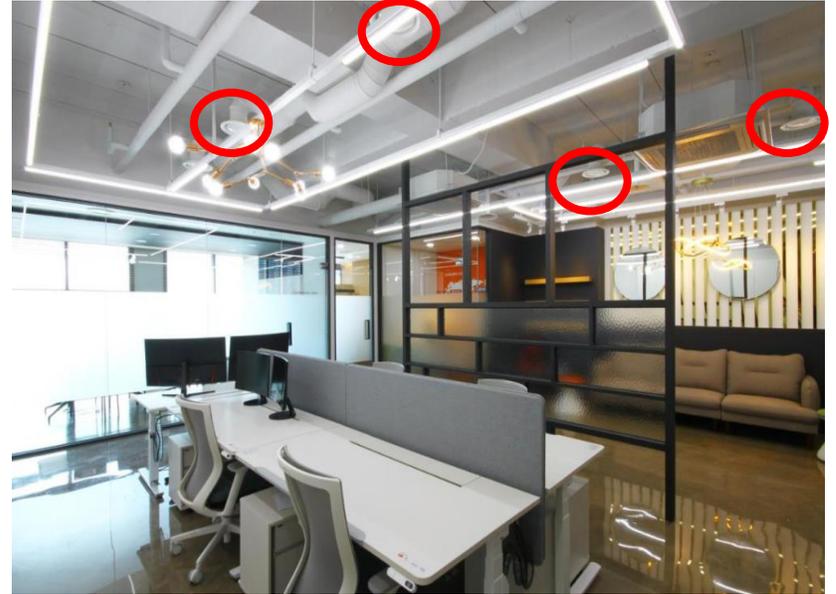
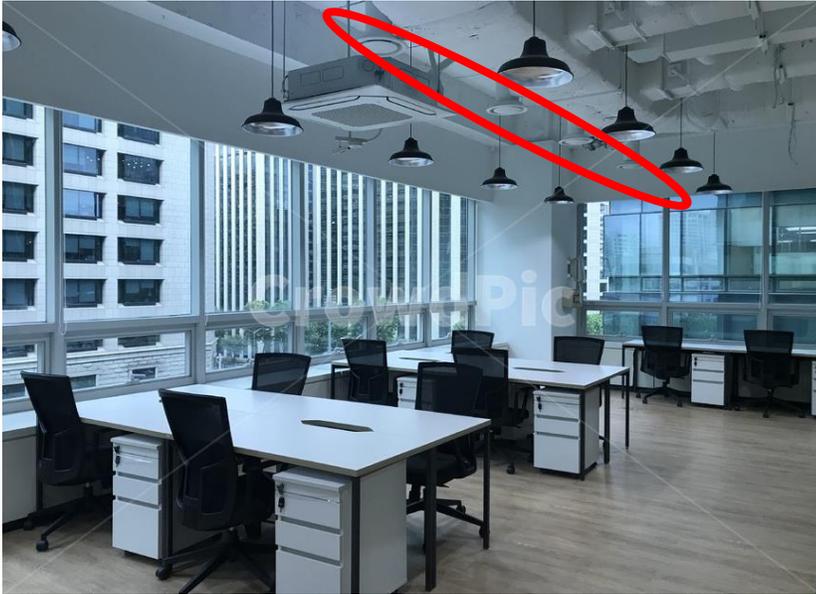
Hotel



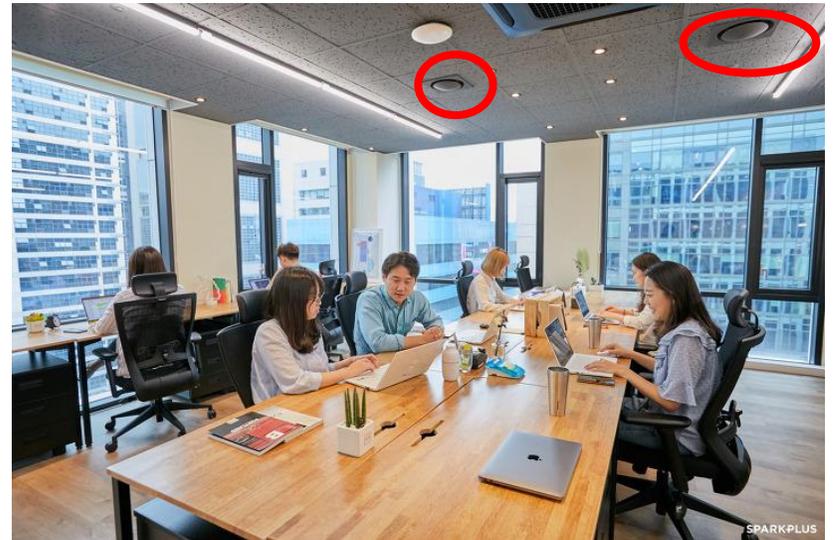
Café,  
Restaurant



### 3-5-3. 플라즈마 에어(BI-POLAR ION) 적용분야 - 기타 다양한 업종군



Office Building





Precious Blood Hospital (Sham Shui Po)



MTR Canteen



Bonaventure Integrated Children and Youth Centre (Tsz Wan Shan)



The Neighbourhood Advice-Action Council (North Point)



Paper Stone Bakery (multi-region)



HongKong Garden (Tsuen Wan)



Starbucks (Causeway Bay)



La Serre at Kwun Tong waterfront



Starbucks (Tsuen Wan)



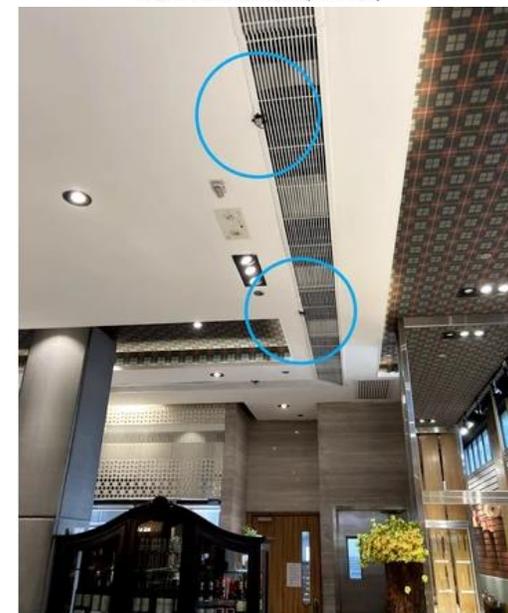
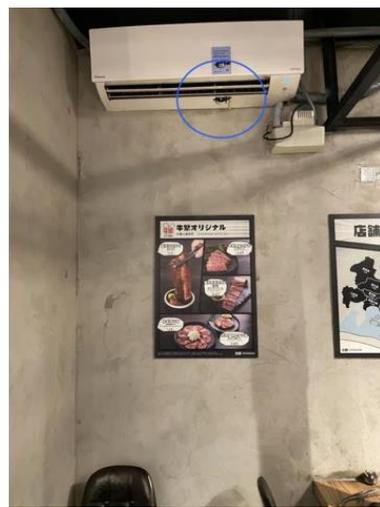
Hot Pot Market (Tai Po)



Woods Pharmacy (Ma On Shan)



Suen Mei Kindergarten (Mei Foo)



Tao Heung Restaurant (multi-region)



Hair Corner (Central)



## 4. 국내 테스트 리포트(구로G-밸리)

WellAir Group Ltd. - Technical Report No. NV-0402

NOVAERUS PlasmaAir

**WellAir Group Ltd.**  
DCU Alpha, Old Finglas Road,  
Glasnevin, Dublin D11 KXN4,  
Ireland, Phone: +353-1-907-2750

**Technical Report No. NV-0402**

00 PORJECT : Plasma Air Ionizer 제안

**Project 개요 :**

- > 건축 연면적 : 00 M2
- ✓ 본관동(지상 12층) : 로비, 교육실, 심혈실
- ✓ 복지동(지상 2층) : 식당&주방, 다목적 강당, 휘트니스 센터
- ✓ 공조실 : 각층 2대 (각층별 좌/우로 공조 존 구성)
- ✓ AHU : 총 29대 (본관동 23대, 복지동 6대)
- ✓ 준공 : 년 월

> 실내 공기질(AAQ) 개선

- ✓ Particulate Matter(PM 2.5)
- ✓ Pollution / Bacteria / Virus / Mold

플라즈마에어 바(Bar)타입 장비를 이용한 에어샘플링 및 모니터링 측정

장소: 서울특별시 구로구 G-밸리 비즈 플라자 5층, 상호저축은행

책임자: Felipe Soberon

측정날짜: 2019년 8월 20일

키워드: BAR, 이온화, 부유먼지 입자, VOC, 박테리아, 곰팡이, 공기질, 모니터링.

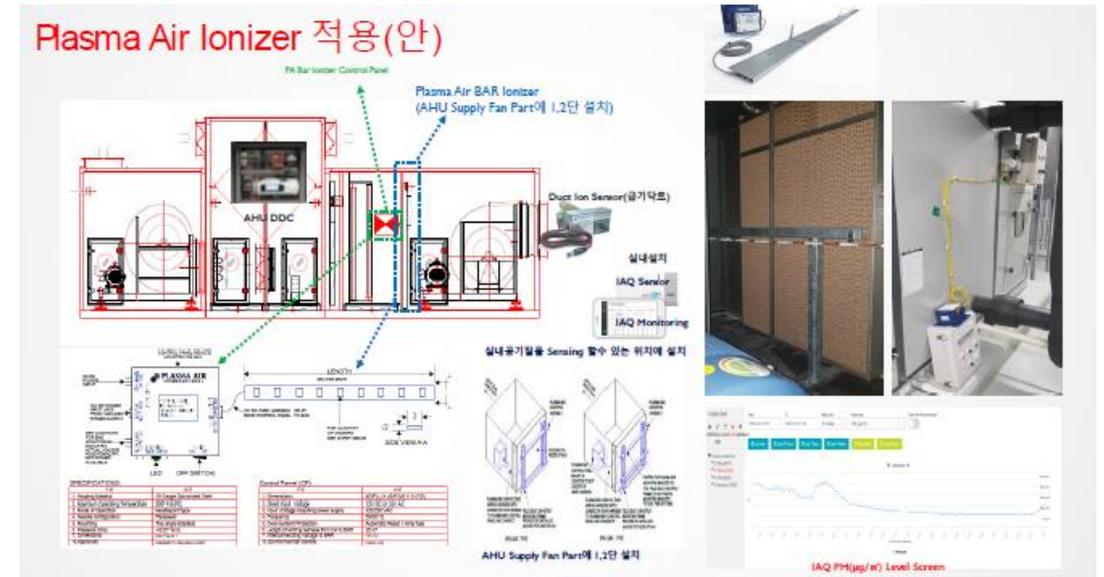
<b>TITLE:</b>	Field Evaluation of Plasma Air BAR: Air sampling and monitoring at a location in Seoul, South Korea
<b>SITE:</b>	Savings Bank, 5 <sup>th</sup> floor, G-Valley Biz Plaza, Guro-gu, Seoul, South Korea
<b>AUTHOR(S):</b>	Felipe Soberon
<b>DATE:</b>	20 <sup>th</sup> August 2019
<b>KEYWORDS:</b>	BAR, ionization, particulate matter, VOC, bacteria, fungi, air quality, monitoring

## 4-1. 국내 테스트 리포트(구로G-밸리)

### 4 CONCLUSION

#### General Observations using the Wellair monitoring system

- The floor suffers from air ingress (lack of pressurisation) when the AHU system is off
- Very aggressive cleaning materials are used that increase the TVOC reading during the morning clean- a more sympathetic cleaning agent should be used
- The Plasma Air ionisation system substantially reduced the PM 2.5 count (60%) and enabled the building to meet the PM 2.5 legal requirement, reduced the TVOC by 41% and the fungal count by 91.6%
- In conclusion the addition of the Plasma Air ionisation system and monitoring system enables the floor to meet Korean Legislative PM requirements, and can enable the floor to obtain WELL points, provide the occupants with enhanced IAQ, reduce sickness and improve the workplace performance for the employer.



#### 결론:

#### WellAir사의 모니터링 시스템을 이용한 일반적인 관찰 내용

- 공조시스템이 OFF 상태일 경우, 바닥은 가압의 부족으로 공기의 유입이 매우 어려움.
- 매우 자극적인 청소제품들을 사용하여(특히 아침 청소동안), TVOC의 수치가 높게 나오는 경향이 있음.
- 플라즈마 에어 이온화 시스템은 상대적으로 pm2.5를 60%까지 감소시켜 건물의 법적 허용치에 부합되도록 하였으며, 또한 TVOC는 41%, 곰팡이의 수는 91.6%까지 감소되었음.
- 결론적으로, Plasma Air Ionization 시스템과 모니터링 시스템으로 인해 법적 기준치에 적합한 상태가 되었고, 좋은 결과(WELL레벨)를 얻게 되어, 모든 건물 이용자들에게 더욱 개선된 실내공기질을 제공하게 되었으며, 이는 곧 질병을 줄이고 건물 내에서의 상주직원 및 내방객들에게 쾌적한 실내환경을 제공하는 결과를 얻게 되었습니다.

## 5. 국외(리츠칼튼 레지던스 파라다이스 벨리 객실)- SARS-CoV-2 (COVID-19를 일으키는 바이러스)

**Virus-Reducing Ionized Air Is The New Luxe Amenity At This Ritz-Carlton Hotel**



**Nicole Trilivas Contributor**  
 Travel Author of GIRLS WHO TRAVEL. I write about luxury travel and high-end food and drink.

Scottsdale Arizona에서 곧 개장할 Ritz-Carlton Paradise Valley는 스페인에서 실시된 독립적인 테스트에 따르면 COVID-19의 대리자인 MS2 박테리오파지를 포함하여 공기중의 Virus 및 Bacteria를 감소시키는 것으로 입증된 최첨단 Plasma-Air Ionization System을 갖추고 있습니다.

A first for The Ritz-Carlton brand, The Ritz-Carlton Paradise Valley in Scottsdale, Arizona will now ...  
 [FIVE STAR DEVELOPMENT]

스페인 소재 리츠 칼튼 파라다이스 벨리 (Ritz-Carlton Paradise Valley)는 2020년 말 개장을 앞두고 고객 안전을 최우선 목표로 스페인 국방부 생물학 연구소가 후원하고, Tayra(스페인 HVAC정화전문기업)가 **PLASMA AIR사의 공기 이온화기술을 이용 호텔 내 ICU 병실에서 바이러스 살균 TEST를 실시하였으며, 그 결과 SARS-CoV-2(CoVid-19)를 대신하여 유사 표본시료인 MS2 박테리오파지(Bacteriophage)를 단 10분 만에 공기중 99%, 표면 최대85%이상 감소된 결과를** 스페인 Spanish Ministry of Defense Biological Laboratory에서 받아볼 수 있었습니다.

이후 호텔 소유자 및 개발사인 Five Star Development는 Plasma Air사에서 천개가 넘는 정화시스템(Bi-polar Ionizer)을 구입하여 전 객실에 적용했습니다.

수많은 국가의 보건당국은 호흡기에서 발생한 비말을 1차 전달 경로로 간주하지만, 에어로졸은 접촉하는 표면과 함께 공기중 감염 전달의 가능한 형태로 간주하고 있습니다. **이는 바이러스 입자들이 공기 중에 오랫동안 머물러 있고 호흡기로 흡입될 수 있다는 것을 암시합니다.**



Plasma Air Ionization Proven to Reduce Coronavirus Sur...  
 Successful certified testing conducted in a building facility proves...

# 5-1. 국외(리츠칼튼 레지던스 파라다이스 벨리 객실 TEST REPORT)

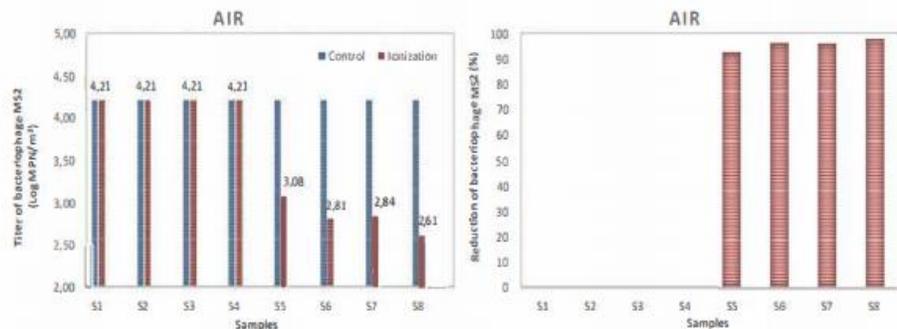
Evaluation of the germicidal activity of the cold plasma bipolar ionization

Author and translator: Dr. Márcia Oliveira, msouo@unileon.es

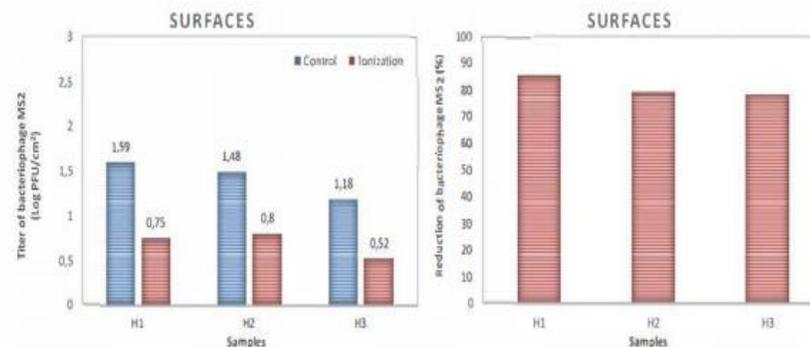


## Test Report Summary

- The test was carried out in a room of the hotel B&B of the T4 airport terminal in Madrid between 4<sup>th</sup> and 14<sup>th</sup> of May 2020 with the cooperation of the Biological Defence laboratory of the INTA from the Spanish Ministry of Defence. The test results have been certified by the Director of the INTA, Spanish Ministry of Defence.
- The goal of the test was to measure the effectiveness of the Plasma Air ionisation technique as an effective technology to reduce SARS-CoV-2 surrogate, the bacteriophage MS2, that was nebulised into the test room. The Plasma Air type PA600 (Plasma Air International) equipment was installed in the entrance to the fan coil unit of the supply Air Duct to the test space.
- The bacteriophage MS2 was selected because it belongs to group of biological risk 1 (no risk or very low risk for the individual and the community) (Spanish Royal Decree 664/1997). In addition, the bacteriophage MS2 is often used as a surrogate for airborne virus testing and is an appropriate choice for use as a surrogate human pathogenic virus like SARS-CoV-2.
- A reduction of approximately 2 log units of the bacteriophage was obtained in the air, which corresponds to almost 99% reduction after only 10 min exposure to ionization. Please see the figure below.



- A reduction in the order of 0.70-0.85 log pfu/cm<sup>2</sup> was obtained on the table, mask and measurement device surfaces (H1-H3 samples), corresponding to almost 80% of reduction. Please see the figure below.



TAYRA S.L.

+34 902 011 134

tayra@tayra.es

Evaluation of the germicidal activity of the cold plasma bipolar ionization

Author and translator: Dr. Márcia Oliveira, msouo@unileon.es



- Conclusion: From the results obtained, it can be concluded that the installation of the Plasma Air bipolar cold plasma ionization system has been effective, under the conditions tested, to reduce by approximately 99% the concentration of the bacteriophage MS2 in the air and almost 80% on the surfaces tested in the room, such as table and mask.

Márcia Oliveira, PhD

## 6. 항목별 / 국가별 TEST 자료

### 테스트 리포트(국가별)

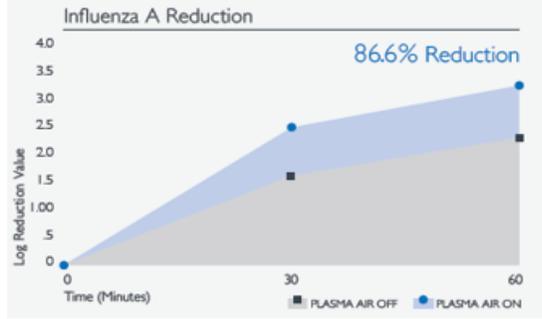


Laboratory Research Summary  
Plasma Air & Novaerus Products

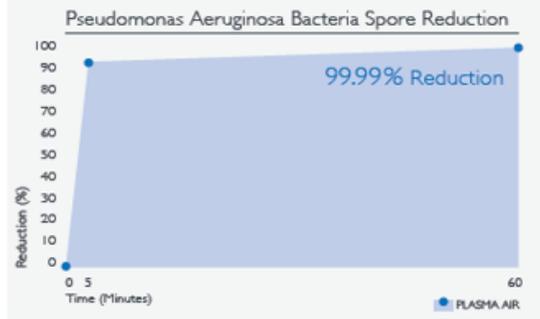
1. 인플루엔자A 감소율 : 기타사토 환경과학연구소, 일본/ 86.6% 감소
2. 공기중 박테리아 및 포자 감소율 : 터키, 이스탄불 약학부/ 99.99% 감소
3. 박테리아 감소율 : 미국 캔사스, 에어로졸 기술연구실 / 99.9% 감소
4. 공기중 박테리아, 곰팡이, 효모균 감소율 : 미 뉴저지 시나민슨, EMSL연구소/ 99.43% 감소
5. VOC, 박테리아, 스모그입자 감소율 : 홍콩. LAWN환경보호 LTD , 98.6% 감소
6. 먼지입자 및 곰팡이류, 균류 및 포자 감소율 : 뉴욕, 코틀랜드, 인터텍 / 85.8~91.1% 감소
7. 먼지입자 감소율 : 뉴욕, 코틀랜드, 미국/ CADR 120 이상 감소
8. 인플루엔자A 감소율 : 더블린, 아일랜드/ Airmid Health Group Ltd/ 99.9% 감소(10~20분)
9. 홍역바이러스 감소율 : 더블린, 아일랜드/ Airmid Health Group Ltd/ 99.87% 감소
10. 부유세균의 감소율 : 캔사스, 올라스, Aerosol Reaseach & Engineering Lab/ 99.87% 감소
11. 결핵균 감소율 : 더블린, 아일랜드/ Airmid Health Group Ltd/ 97% 감소
12. 표피포도상구균의 감소율 : 더블린, 아일랜드/ Airmid Health Group Ltd/ 99.94% 감소
13. 검은곰팡이포자의 감소율 : 캔사스, 올라스, Aerosol Reaseach & Engineering Lab/ 99.99% 감소
14. 포름알데히드의 감소율 : 캔사스, 올라스, Aerosol Reaseach & Engineering Lab/ 99.68% 감소
15. 이산화질소의 감소율 : 캔사스, 올라스, Aerosol Reaseach & Engineering Lab/ 99.49% 감소
16. 톨루엔, VOC의 감소율 : 스웨덴,트로사, Camfil 기술연구센터/ 99% 감소
17. 포름알데히드의 감소율 : 미시간주, 안 아버, Avomeen Analytical Sedrvices/ 85% 감소
18. PM1.0과 PM2.5의 감소율 : 스웨덴,트로사, Camfil 기술연구센터/ 99% 감소
19. 표피포도상구균의 감소율 : 잉글랜드, 후더스필드, 후더스필드 대학교/ 95% 감소
20. 결핵균 감소율 : 인디아, 뭄바이, Qualilife Diagnostics / 결핵균 사멸 후 나타나지않음.
21. 표피포도상구균과 검은곰팡이균의 감소율 : 미국 캘리포니아주, NASA Ames 연구센터,세포사멸
22. 알러젠(알레르기유발성분)의 감소율 : 카디프, 영국/ Indoor Biotechnologies Ltd./ 54~54.33% 감소

## 6-1. 항목별 / 국가별 TEST 자료

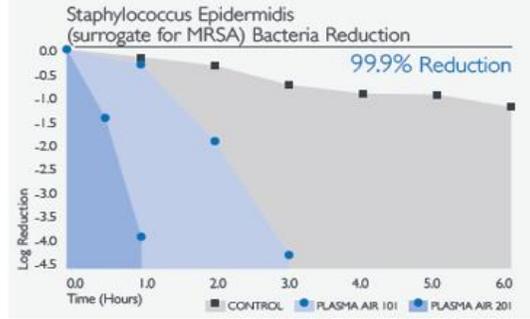
가나가와, 일본



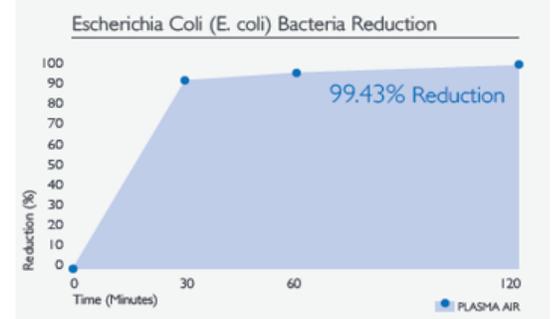
이스탄불, 터키



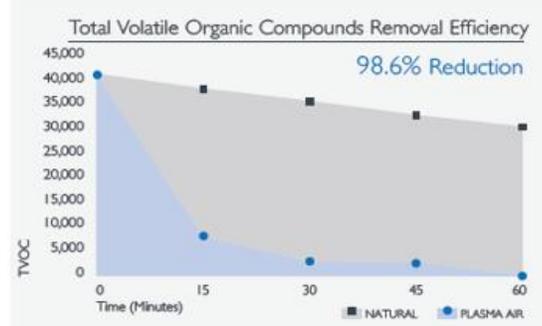
켄사스, 미국



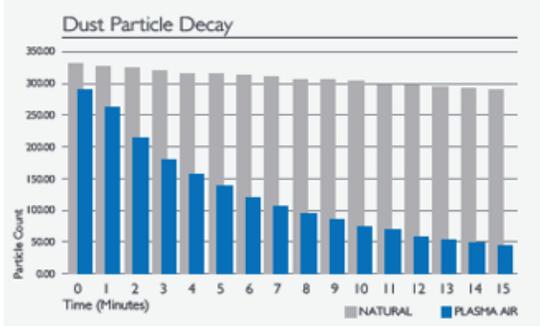
뉴저지, 미국



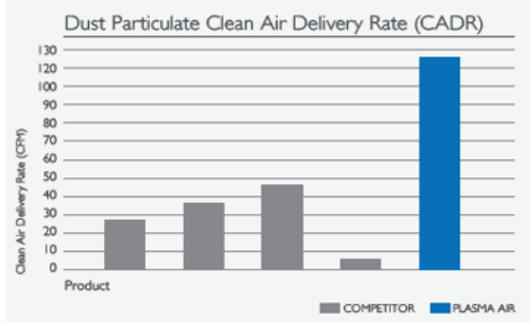
홍콩, 중국



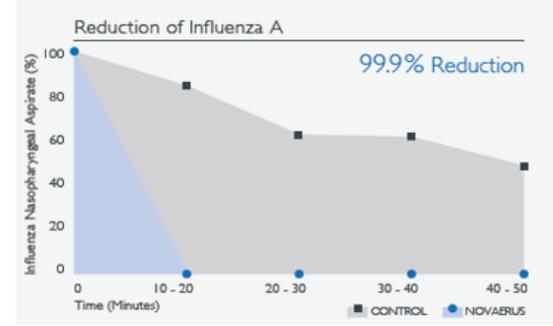
뉴욕, 미국



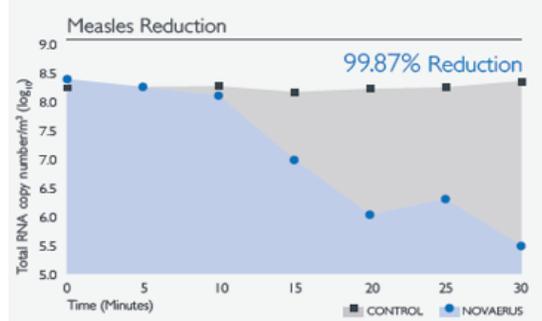
뉴욕, 미국



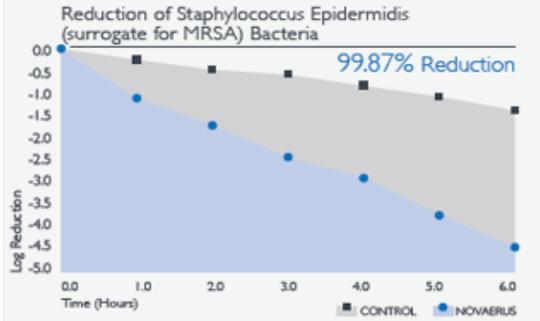
더블린, 아일랜드



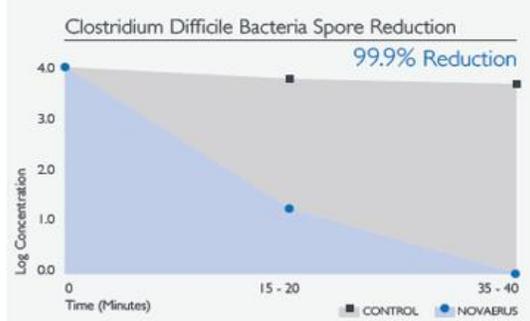
더블린, 아일랜드



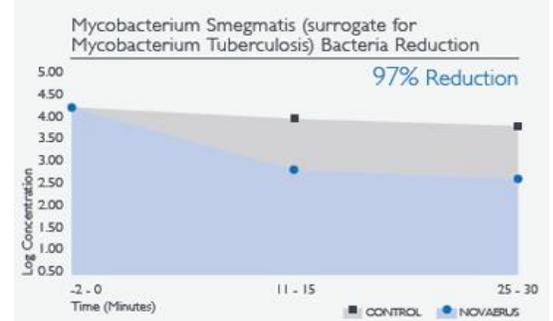
켄사스, 미국



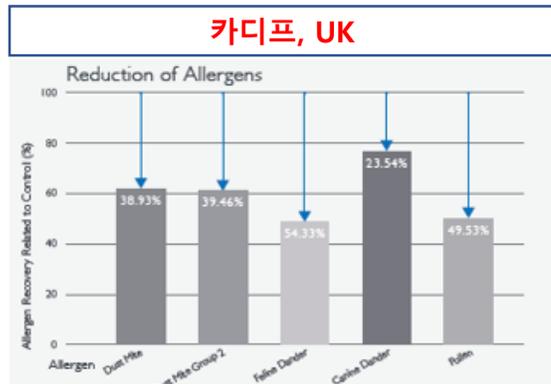
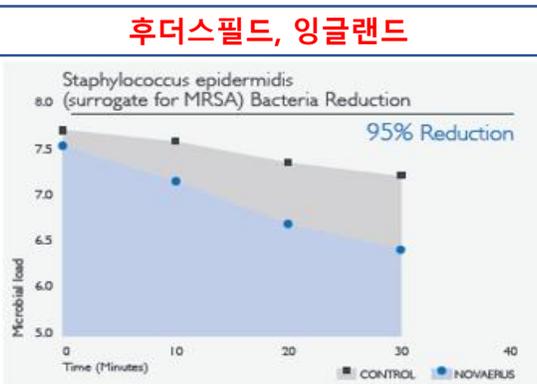
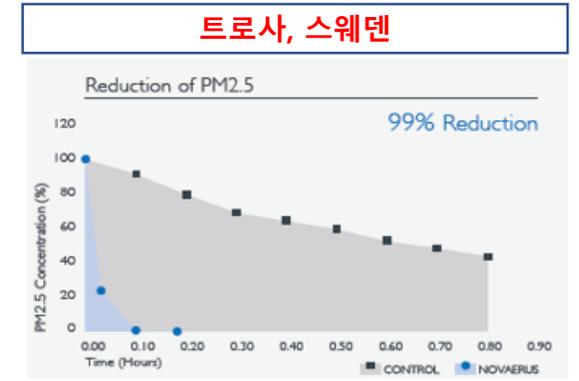
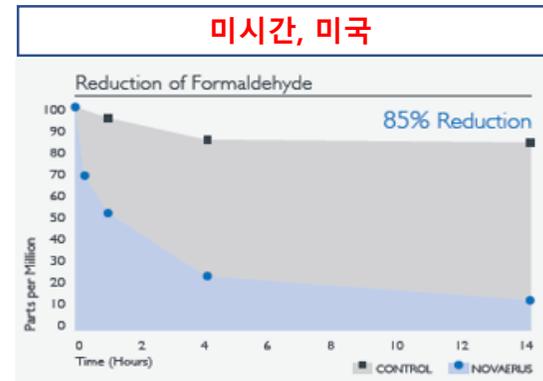
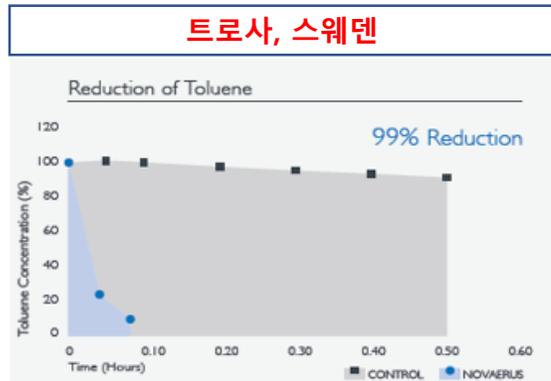
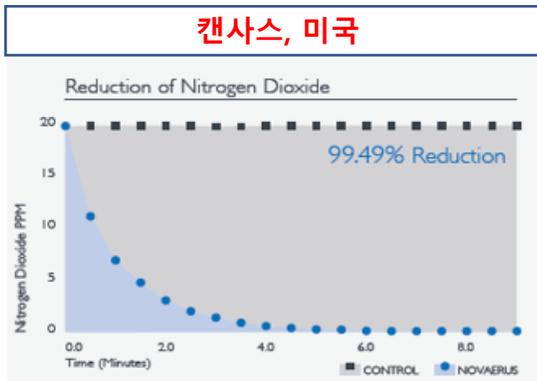
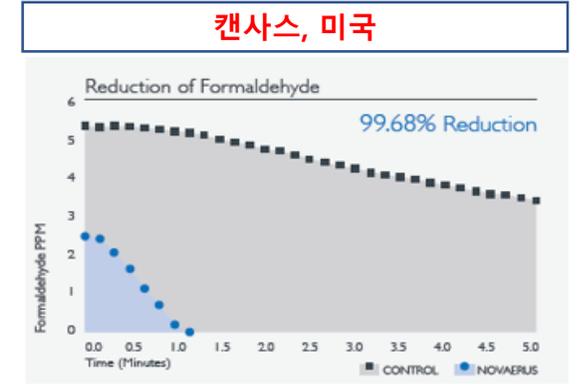
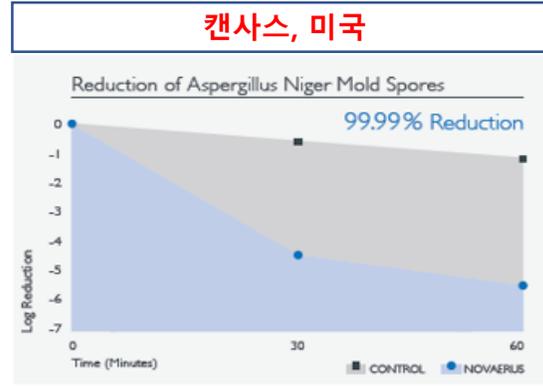
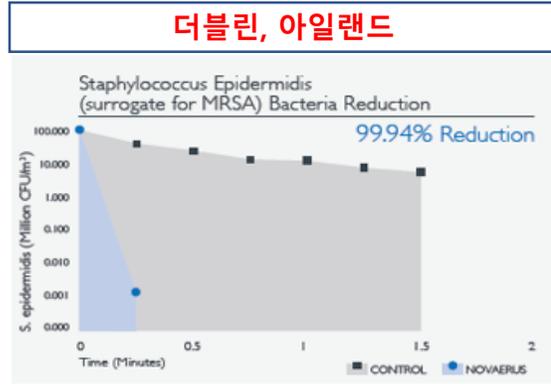
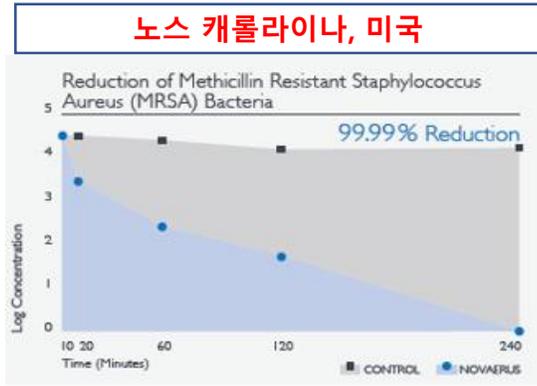
더블린, 아일랜드



더블린, 아일랜드



## 6-2. 항목별 / 국가별 TEST 자료



**테스트 결과**

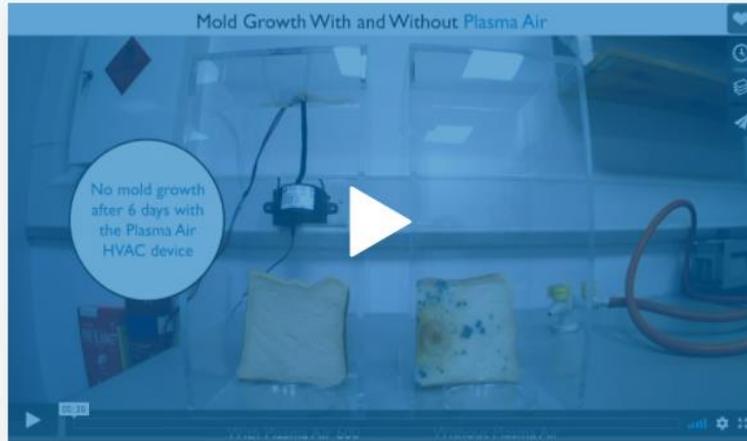
TYPE	NAME	REDUCTION	TYPE	NAME	REDUCTION
VIRUSES	Influenza H1N1	86.6%	VOCs	Total VOCs	98.6%
	MS2 virus (surrogate for influenza and norovirus)	99.99%		Formaldehyde	95.3%
BACTERIA	Escherichia Coli (E.Coli)	99.43%	PARTICLES	Dust	86%
	MRSA	99.99%		Cigarette Smoke Particulate	95.1%
	Pseudomonas Aeruginose	99.99%		Polystyrene Latex Beads 2µm	99%
	Staph Epidermidis	99.79%			
	Bacillus Subtilis	86.5%	ALLERGENS	Cat Allergen	54.33%
				Pollen Allergen	49.53%
MOLD & SPORES	Aspergillus Niger	98.85%			
	Candida Albicans	97.69%			

## 6-3. 항목별 / 국가별 TEST 자료

실험 동영상 자료(아래의 주소를 링크하세요)

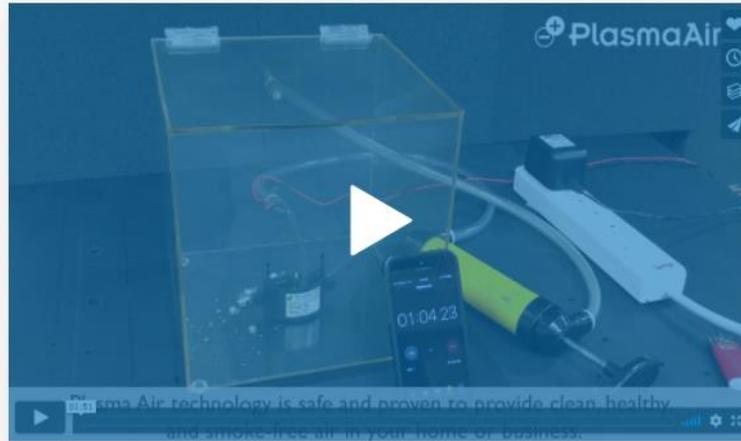
### See Bipolar Ionization in Action

Watch Plasma Air prevent mold growth over 6 days in a controlled laboratory experiment.

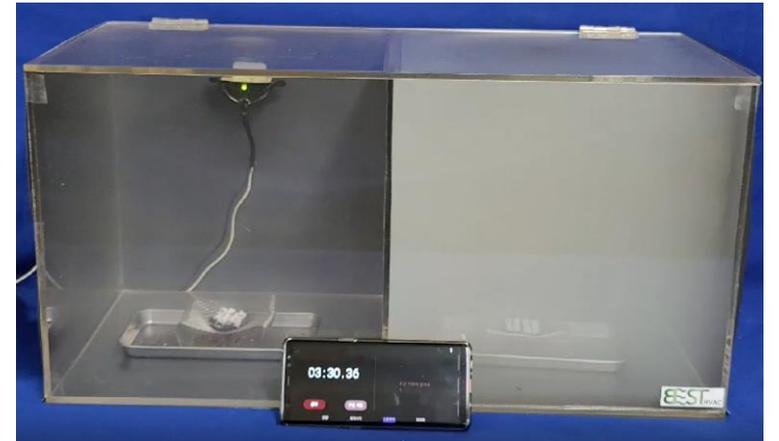


<https://www.youtube.com/watch?v=lc-HdsAToRQ>

Watch Plasma Air remove smoke in 60 seconds in a controlled laboratory experiment.



<https://www.youtube.com/watch?v=Nryx-kNn-ag&t=16s>



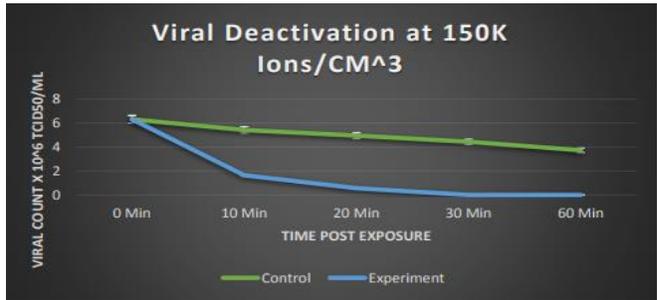
담배 연기 테스트

# 7. COVID-19 바이러스 TEST 자료(바이폴라 이온나이저에 의한 코로나바이러스 중화작용 실험)

## 미국 INNOVATIVE BIOANALYSIS 의 실제 코로나 바이러스 실험 결과 발표(2021년4월 30일 )



Log<sub>10</sub> Reduction 10 Min: 0.59, 20 Min: 1.05 Min, 30 Min: >5.00, 60 Min: >5.00



Log<sub>10</sub> Reduction 10 Min: 0.46, 20 Min: 0.66, 30 Min: 1.62, 60 Min: >5.00



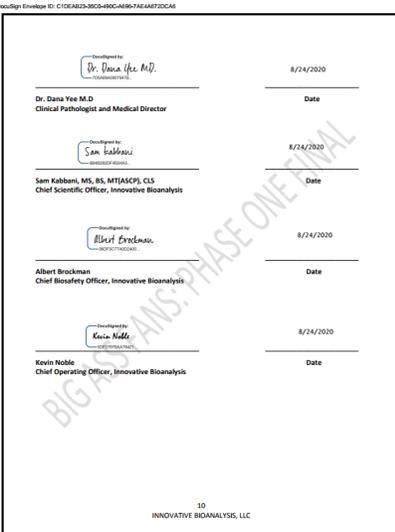
Log<sub>10</sub> Reduction 10 Min: 0.27, 20 Min: 0.34, 30 Min: 0.41, 60 Min: 0.66, 120 Min: 1.49, 180 Min: 3.94

**TESTING PROCEDURE:**

VIRAL STOCK: SARS-CoV-2 USA\_WA1/2020 (BEI NR-52281)

TEST	SPECIFICATIONS	RESULTS
Identification by Infectivity in Vero 6 cells	Cell Rounding and Detachment	Cell Rounding and Detachment
Sequencing of Species-Specific Region (Approx. 940 Nucleotides)	<p>≥ 98% identity with SARS-CoV 2, isolate USA-WA1/2020 GenBank: MN985325.1</p> <p>≥ 98% identity with SARS-CoV 2, strain FDAARGOS_983 isolate USA-WA1/2020 GenBank: MT246667.1</p>	<p>100% identity with SARS-CoV 2, isolate USA-WA1/2020 GenBank: MN985325.1</p> <p>100% identity with SARS-CoV 2, strain FDAARGOS_983 isolate USA-WA1/2020 GenBank: MT246667.1</p>
Genome Copy Number using Biorad QX200 Droplet Digital PCR.	Report Results	2.07 X 10 <sup>9</sup> genome equivalents per mL
Titer by TCID50 in Vero 6 Cells by Cytopathic effect	Report Results	2.8 X 10 <sup>5</sup> TCID50 per mL in 6 days at 37°C and 5% CO2
Sterility (21-Day Incubation) Harpos HTYE Broth, aerobic Trypticase Soy Broth, aerobic Sabourad Broth, aerobic Sheep Blood Agar, aerobic Sheep Blood Agar, anaerobic Thioglycollate Broth, anaerobic DMEM with 10% FBS	No Growth No Growth No Growth No Growth No Growth No Growth No Growth	No Growth No Growth No Growth No Growth No Growth No Growth No Growth
Mycoplasma Contamination Agar and Broth Culture DNA Detection by PCR of extracted Test Article nucleic acid.	None Detected None Detected	None Detected None Detected

- Viral sub culturing was performed in order to increase the overall concentration of the virus to the final value on 6.32 X 10<sup>6</sup> TCID50/mL



## 7-1. COVID-19 바이러스 TEST 자료(바이폴라 이온라이저에 의한 코로나바이러스 중화작용 실험)

### 미국 INNOVATIVE BIOANALYSIS 의 실제 코로나 바이러스 실험 결과 발표(2021년4월 30일 )

실험: SARS-CoV-2 Neutralization Through Bi-Polar Ionization 바이폴라 이온라이저에 의한 코로나바이러스의 중화작용

실험 제품: “PLASMA AIR”사의 “PA-603” 모델

실험에 사용된 바이러스: “SARS-CoV-2 , USA-WA1/2020 )

이온의 양과 코로나바이러스의 사멸에 관한 상관성과 효율성을 테스트 - 세 파트로 나누어서 테스트함.

1. 1cm<sup>3</sup> 당 40,000~50,000 개의 이온발생량을 유지하며 실험 결과 : 30분 이후 극적인 코로나바이러스의 사멸이 나타남.
2. 1cm<sup>3</sup> 당 150,000 개의 이온발생량을 유지하며 실험 결과 : 10분 이후 극적인 코로나바이러스의 사멸이 나타남.
3. 1cm<sup>3</sup> 당 10,000 개의 이온발생량을 유지하며 실험 결과 : 120분 이후 극적인 코로나바이러스의 사멸이 나타남.

\*\*\* 종특이종의 염기서열분석 결과: 98%이상 일치가 요구되는 실험에서 실험결과 100% 일치함으로 나옴

(조건: 98%이상 일치 조건결과: 100% identity with SARS-CoV-2, isolate USA-WA1/2020 GenBank: MN985325.1)

미국 “플라즈마에어”사의 PA600시리즈와 실제 코로나바이러스의 사멸 실험 및 효율성 실험결과 , 100% 바이러스 제거됨을 증명(100% identity with SARS-CoV 2, isolate USA-WA1/2020 GenBank: MN985325.1) : 위 조건은 위험한 실험을 위해 실험전문가들에 의해 구성된 환경입니다. 환경에 따라 차이가 발생할 수 있습니다. 바이러스사멸시간은 ion 농도에 의존적이고, 처리시간별로 차이가 나게 됩니다.

## 8. 국내. 외 학술자료



Journal of  
Aerosol Science

존 옥스퍼드 박사 ( Dr. John Oxford)

: 영국 바이러스 학자, 런던 대학교 퀸 메리 (Queen Mary) 교수



# PURE-PLASMA

## Kills Airborne Viruses - Cleaning the Air You Breathe

There is mounting research to suggest that clean air plays a vital role in preventing the spread of COVID-19. While respiratory droplets are considered the primary transmission route, experts strongly suspect some form of aerosol transmission may be occurring. PURE-Plasma HVAC-mounted ionizers use proactive air purification technologies to deactivate airborne viruses safely. Our needlepoint, brush and tube-style products use bipolar ionization, which creates millions of positive and negative ions, a proven method of virus destruction.

### HOW PURE-PLASMA BIPOLAR IONIZATION WORKS POWERFUL PROACTIVE VIRUS KILLING TECHNOLOGY

Our HVAC-mounted ionizers use proactive air purification technologies to deactivate airborne viruses safely. Our needlepoint, brush and tube-style products use bipolar ionization, which creates millions of positive and negative ions, a proven method of virus destruction. The ions travel through the duct system into occupied spaces where airborne viruses exist. What makes this technology even more powerful is that it's continuous. As long as air is flowing into the space, PURE-Plasma ionizers will continue to release ions into the air to combat viruses.

According to **Dr. John Oxford**, internationally recognized virologist and professor at the Institute of Cell and Molecular Sciences at St. Bartholomew's and The Royal London Hospital, Queen Mary's School of Medicine and Dentistry in London, bipolar ionization has proven to be effective against a number of viruses: H1N1 influenza, H5N1 avian influenza (bird flu), and corona. Dr. Oxford explains, that the ions attach to airborne pathogens, such as viruses causing a chemical reaction on the surface of the cell membrane. This deactivates the viruses, rendering them harmless, so they can no longer spread or cause infection.

In 2017, the Journal of Aerosol Science conducted a study on the effect of air ions on aerosolized MS2 bacteriophage. The MS2 bacteriophage is commonly used as a surrogate for the influenza virus and is now being used as a surrogate for other RNA viruses, such as SARS CoV-1 and SARS CoV-2, the virus causing COVID-19. The results demonstrated the antiviral efficacy of bipolar ionization on the SARS CoV-2 surrogate.

To test the virus-destroying power of our bipolar ionization solutions, Kitasato Research Center for Environmental Science, based in Tokyo Japan, conducted a series of controlled experiments to investigate how these ionizers deactivate an airborne virus. The ionizers were tested against the single-strand RNA envelope structured virus H1N1 (Influenza A), which is similar to coronaviruses. The results showed a reduction in the virus after one hour.

Also, a third-party test conducted by EMSL Analytical, Inc., demonstrated that PURE-Plasma technology reduced other common pathogens such as Staphylococcus aureus (Staph), Staphylococcus aureus (MRSA), and Escherichia coli (E. coli).

**NOTE:** Due to the small size of viruses, many filtration technologies are unable to trap viral particles. As bipolar ionization is non-selective, it offers a unique and safe solution to kill airborne viruses 24/7, helping to reduce the risk of disease and infectious outbreaks. Overall, a Coronavirus outbreak in a building will be extremely disruptive to occupant well-being and organization operations. As always, it is recommended that Operation and HR managers educate building occupants on the personal hygiene best practices outlined by the CDC and WHO, and make sure staff or students who think they are infected stay home and seek help.

Copyright © 2020 Pure Air Control Services, Inc. PurePlasma\_AirborneViruses\_V1\_2020

존 옥스퍼드 박사는 2017년 에어로졸 사이언스 저널을 통해 **에어로졸화된 MS2박테리오파지 실험을 통해 공기중 이온의 효과에 대한 연구 자료를 발표 했습니다.**

이 MS2박테리오파지는 일반적으로 가장 많이 활용되는 인플루엔자바이러스의 대체 표본샘플로 사용되며, 다른 기타 SARS CoV-1과 SARS CoV-2 및 COVID-19를 발생시키는 RNA바이러스들을 대신합니다.

이 **결과는 SARS CoV-2 에 바이폴라 이온화의 항바이러스 효과에 대한 결과를 볼 수 있었습니다.**

참고: [https://pureaircontrols.com/pdf/pure-plasma-bipolar-ionization\\_viruses\\_1pg.pdf](https://pureaircontrols.com/pdf/pure-plasma-bipolar-ionization_viruses_1pg.pdf)

## 8-1. 국내. 외 학술자료

스페인 노동부 추천 자료

▶ COVID 19( bi-polar ionization) 이온화 기술 국가적 권장

**Bipolar Ionization by Cold Plasma**

It allows to enrich the supplied air with ions, allowing an air purification of over 98%

*The Ministry of Labor of the Government of Spain, recommends as the best remedy to eliminate the presence and transmission via air of COVID-19 the technology of bipolar ionization by cold plasma.*



스페인 정부 산하 노동부(The Ministry of Labor of the Government of Spain)에서는 콜드 플라즈마에 의한 바이폴라 ( bi-polar ionization) 이온화 기술이 공기를 통한 COVID-19의 공기중 부유 및 흐름을 제거할 수 있는 최고의 해결책이라고 추천 또는 권장 (recommend)하고 있다.

# 8-2. 국내. 외 학술자료

## 코로나바이러스관련 연세대학교 해외 학술지 발표자료 "Journal of Aerosol Science": 코로나 비전하 공기이온의 적용 논문



Application of corona discharge-generated air ions for filtration of aerosolized virus and inactivation of filtered virus

Junho Hyun<sup>a</sup>, Sang-Gu Lee<sup>a</sup>, Jungho Hwang<sup>a,b,\*</sup>

<sup>a</sup> Graduate Programs in Clean Technology, Yonsei University, Seoul 03722, Korea  
<sup>b</sup> Department of Mechanical Engineering, Yonsei University, Seoul, 03722, Korea

저자: 연세대학교  
 현준호, 이상구, 황정호



### ARTICLE INFO

Keywords:  
 Airborne virus  
 Air ion  
 Filtration  
 Inactivation

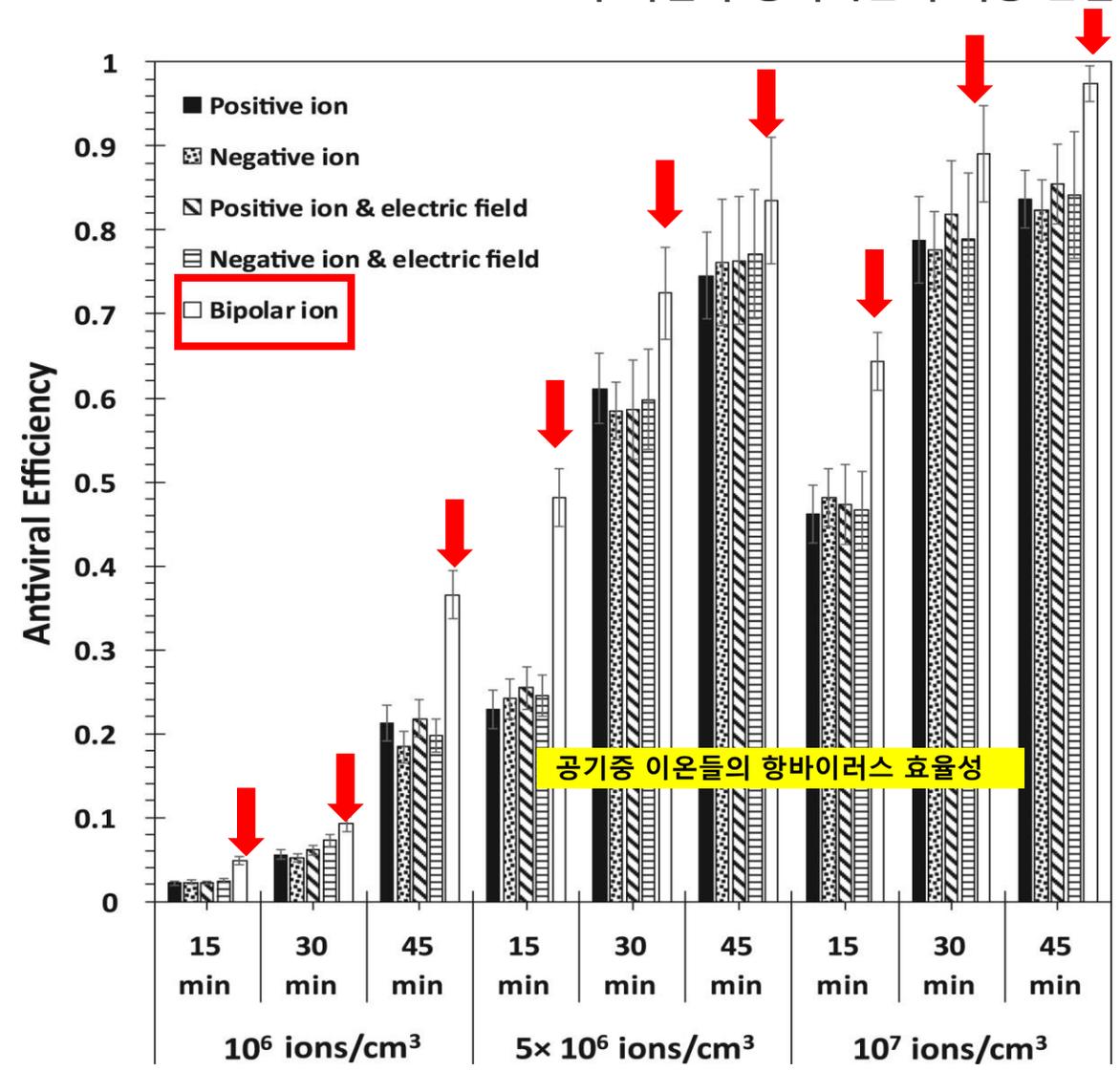
### ABSTRACT

The effect of corona discharge-generated air ions on the filtration of aerosolized bacteriophage MS2 was studied. A carbon-fiber ionizer was installed upstream of a medium-efficiency air filter to generate air ions, which were used to charge the virus aerosols and increase their filtration efficiency. After the virus aerosols were captured by the filter for a certain time interval, they were exposed to a newly incoming air ion flow. Captured virus particles were detached from the filter by sonication, and their antiviral efficiency due to air ions was calculated by counting the plaque-forming units. The antiviral efficiency increased with ion exposure time and ion concentration. When the concentration of positive air ions was  $10^7$  ions/cm<sup>3</sup>, the antiviral efficiencies were 46.1, 78.8, and 83.7% with exposure times of 15, 30, and 45 min, respectively. When the ionizer was operated in a bipolar mode, the number concentrations of positive and negative ions were  $6.6 \times 10^6$  and  $3.4 \times 10^6$  ions/cm<sup>3</sup>, respectively, and the antiviral efficiencies were 64.3, 89.1, and 97.4% with exposure times of 15, 30, and 45 min, respectively. As a quantitative parameter for the performance evaluation of air ions, the susceptibility constant of bacteriophage MS2 to positive, negative, bipolar air ions was calculated as  $5.5 \times 10^{-3}$ ,  $5.4 \times 10^{-3}$  and  $9.5 \times 10^{-3}$ , respectively. These susceptibility constants showed bipolar ion treatment was more effective about 1.7 times than unipolar ion treatment.

### 1. Introduction

Particles of biological origin, such as viruses, bacteria, fungi, and pollen—as well as their fragments—that are present in air are referred to as bioaerosols. Bioaerosols can cause serious health hazards when they contaminate a human environment. The influenza virus, severe acute respiratory syndrome, and the avian and swine flu are natural examples illustrating the profound, everyday impacts of bioaerosols on public health (Jung, Lee, & Kimet, 2009). Virus particles are only nanometers in size, so they can remain suspended in the air long enough to be dispersed (Joe, Park, & Hwang, 2016). Filtration is one of the most common methods for removing airborne particulates. It has been applied in various situations, including personal facepiece respirators and central heating, ventilating, and air-conditioning (HVAC) systems of buildings because it can achieve a high removal efficiency of aerosol particles. Fibrous filters are simple and economical devices capable of efficiently removing submicrometer particles (Wang & Otani, 2013; Sim, Park, Bae, & Jung, 2015). Typical filters work using conventional mechanical mechanisms (i.e., impaction, interception, and diffusion). For improving the filtration efficiency and decreasing the pressure drop, electric fields are applied and/or charging particles are used.

\* Corresponding author at: Department of Mechanical Engineering, Yonsei University, Seoul 03722, Korea.  
 E-mail address: hwangjh@yonsei.ac.kr (J. Hwang).



공기중 이온들의 항바이러스 효율성

### 8-3. 국내. 외 학술자료

#### 코로나바이러스관련 연세대학교 해외학술지 발표자료

본 연구프로젝트는 한국과학기술정보통신부, 한국연구재단의 미래계획(NRF-2015R1A2A1A01003890)을 통한 기초과학연구 프로그램에 의해 지원되었습니다.

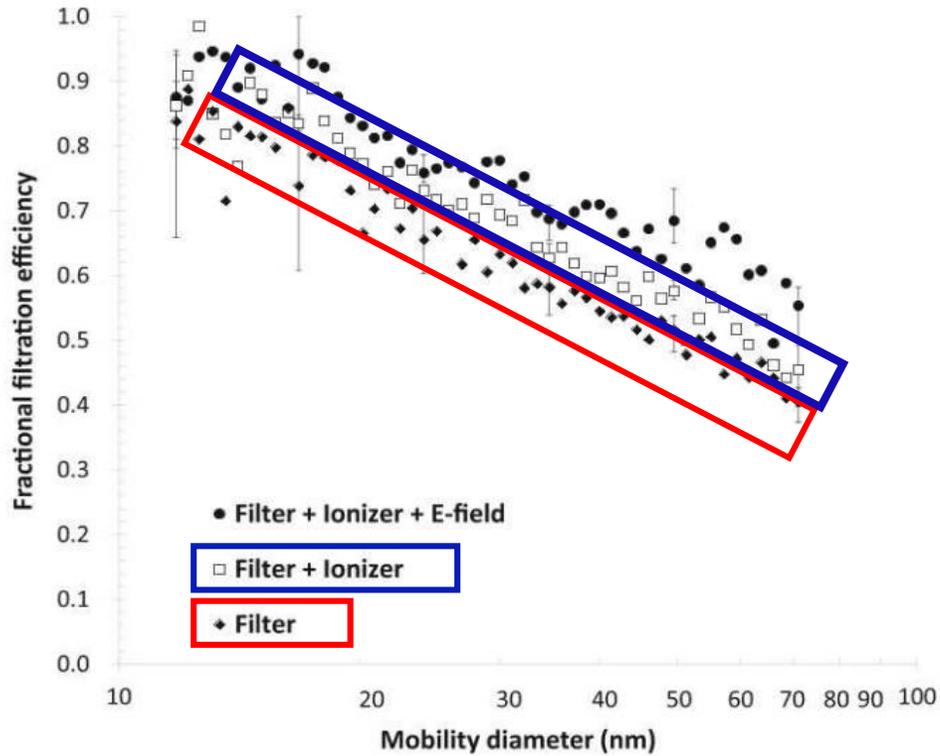


Fig. 5. Fractional filtration efficiency for duct velocity of 0.3 m/s.

J. Hyun et al.

Journal of Aerosol Science 107 (2017) 31–40

#### Acknowledgement

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science, ICT and future Planning (NRF-2015R1A2A1A01003890) and also supported by Korea Ministry of Environment (MOE) as Advanced Technology Program for Environmental Industry.

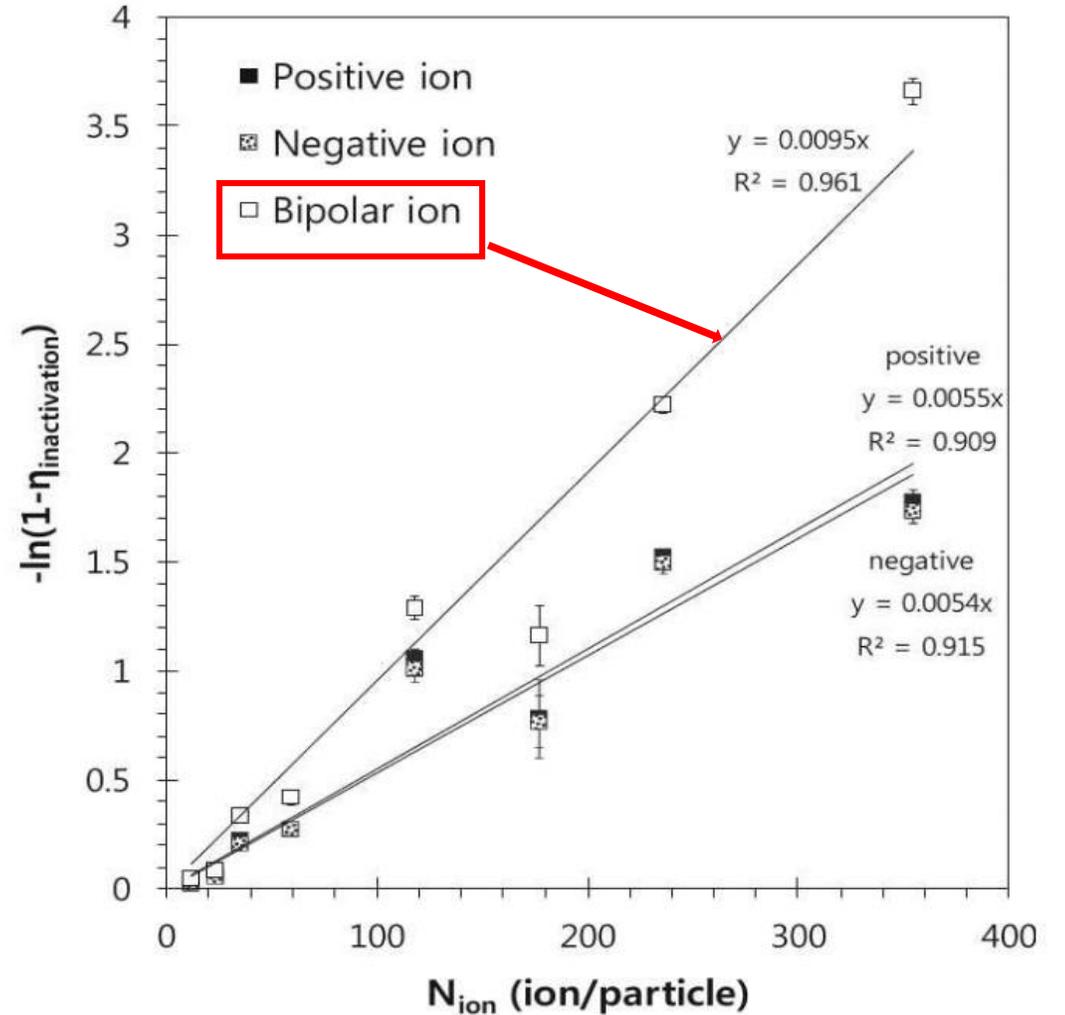
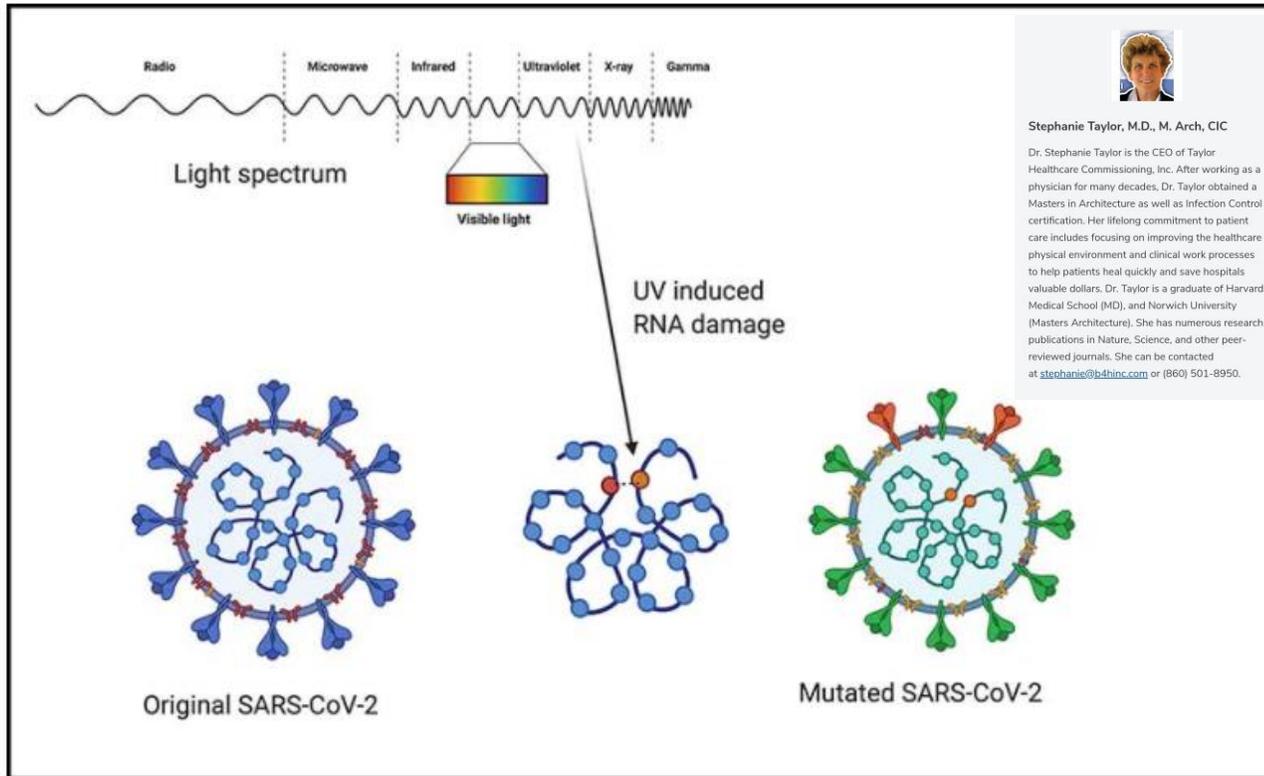


Fig. 7. Susceptibility constant of bacteriophage MS2 with air ions.

## 8-4. 국내. 외 학술자료

### UV광선과 관련된 SARS-CoV-2 바이러스 돌연변이의 발생위험

#### Some Strategies to Kill the SARS-CoV-2 Virus May Be Creating Mutations



우리는 바이러스 병원체가 환경 적 힘에 반응하는 위치, 시기, 방법을 탐지하기 위한 고 처리량 핵염기서열(Nucleotide Sequence)에 대한 대량 발견과 같은 새로운 방법들을 사용하여 이 질문에 답할 수 있습니다. 이러한 도구는 우리가 앞으로 알아야 할 돌연변이의 발생 신호라고 알려진 몇 가지 돌연변이 패턴을 밝혀 냈습니다. 게놈에서 명확한 돌연변이 신호를 갖는 물리 화학적 힘 중 하나는 **UVC, UVB** 및 **UVA**와 관련된 파장 범위의 자외선 (**UV**) 복사입니다. 전 세계적으로 분석 된 **SARS-CoV-2** 게놈 전체에서 **UV** 광선과 관련된 돌연변이 신호의 비율은 이러한 변화가 무작위로 발생했을 때 예상되는 것보다 높습니다.

원문: <https://www.esmagazine.com/articles/101147-some-strategies-to-kill-the-sars-cov-2-virus-may-be-creating-mutations>

## 8-5. 국내. 외 학술자료

### 러시아 보건부 "코로나19 바이러스 실내서 최대 3일 생존"(종합)

코로나19를 일으키는 신종 코로나바이러스 SARS-CoV-2가 **실내의 건조한 물체 표면에서 최대 3일간, 습도가 있는 환경에선 최대 7일간 생존**하는 것으로 파악됐다.

러시아 보건부는 8일(현지시간) 내놓은 새로운 코로나19 방역 수칙 안내문을 통해 실내 온도(섭씨 20~25도)에서 SARS-CoV-2 바이러스의 수명을 소개하며 이같이 전했다.

보건부는 안내문에서 **기온이 섭씨 4도 정도일 때는 바이러스가 14일 이상이나 안정성을 유지**한다고 소개했다.

반면 온도가 높아지면 바이러스의 생존력이 떨어지는 것으로 알려졌다.

주변 환경 온도가 섭씨 37도에선 하루, 56도에선 45분, 70도에선 5분 내로 활동성을 잃는다고 보건부는 밝혔다.

보건부는 또 코로나19 바이러스가 상기도, 위, 장 등의 상피조직을 통해 인체로 침투한다고 설명했다.

한편 타티야나 골리코바 러시아 부총리는 이날 다수의 주민이 백신 접종을 받아 집단면역이 형성될 때까지 코로나19 방역 제한 조치가 완전히 해제되진 않을 것이라고 밝혔다.

그는 "이미 감염증을 앓은 사람들을 제외한 18세 이상 성인 6천860만 명 정도가 접종을 받아 집단면역이 형성될 때까지 방역 제한 조치는 유지될 것"이라고 말했다.

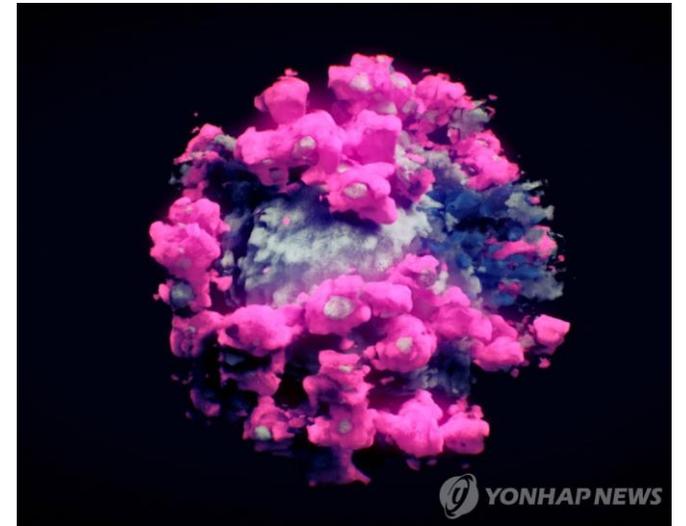
현재 러시아 전체 인구는 1억4천600만 명이다.

골리코바는 또 현재까지 러시아에서 862만 도스(1회 접종분) 분량의 코로나19 백신이 생산됐다고 소개했다.

러시아 정부가 지난해 8월 세계 최초로 승인한 '스푸트니크 V' 백신이 주류이고, 뒤이어 승인한 두 번째 백신 '에피박코로나'가 일부 포함된 수치라고 설명했다.

그는 생산된 백신 가운데 검증과 운송 과정에 있는 물량을 제외한 530만 도스 정도가 이미 지역에 공급됐다고 덧붙였다.

원본: <https://www.yna.co.kr/view/AKR20210208174251080?input=1195m>



## 8-6. 국내. 외 학술자료



### Coronavirus: Impact of new variant on children investigated

By James Gallagher  
Health and science correspondent

22 December 2020 | Comments



Scientists are urgently investigating hints the new variant of coronavirus spreads more easily in children.

영국 BBC뉴스:

새로운 변종 바이러스가 어린이들에게 더욱 빠르게 전염됨.

It is now thought the new variant spreads 50% to 70% faster than other forms of the virus.

이 새로운 변종 바이러스는 기존의 바이러스들보다 50%~70% 더 빠른 것으로 예상됨.

A recent study of infections in schools in England found that levels of the virus in school-age children reflected levels in the local community, suggesting that closing schools would only have a temporary effect : 학교들은 일시적으로 폐쇄를 제안함.

원문: <https://www.bbc.com/news/uk-55406939>

## 8-7. 국내. 외 학술자료

NEWS · 21 JANUARY 2021

# What new COVID variants mean for schools is not yet clear

Children are no more susceptible to these lineages than adults are – and closing schools on the basis of incomplete information could have repercussions.

Dyani Lewis



Researchers say more testing in children is needed. Credit: Justin Tallis/AFP via Getty

[PDF version](#)

### RELATED ARTICLES

[How COVID unlocked the power of RNA vaccines](#)

[The lightning-fast quest for COVID vaccines – and what it means for other diseases](#)

[China COVID vaccine reports mixed results – what does that mean for the pandemic?](#)

The emergence of fast-spreading coronavirus variants has once again put a spotlight on the role of children in the COVID-19 pandemic. Early data on one new variant had suggested that it was spreading more in children than in adults compared with other lineages. But researchers now suggest the variant is spreading more efficiently in all age groups, allaying those fears.

최근 코로나 변이 바이러스의 빠른 확산으로 인해 다시 어린이들의 바이러스에 대한 위험이 스포트라이트를 받고 있습니다. 새로운 변이에 대한 초기 데이터에서 확인된 바와 같이 다른 집단에 비해 성인그룹보다는 어린이 집단에서 더 많은 전염이 확산되고 있음을 보여주는 사례가 늘어나고 있습니다.

<https://www.nature.com/articles/d41586-021-00139-3>



# 9. 기술 비교 자료

## 타사 플라즈마 이온 제품과 당사 플라즈마 에어 제품 비교 Dust Particle Reduction Against Competitive Products

**Intertek ETL SEMKO**

November 15, 2005  
Mr. Larry Sunshine  
Bentax USA  
418 Meadow Street  
Fairfield CT 06824

미국, 코네티컷, 페어필드

Dear Mr. Sunshine:

We appreciate the opportunity to be of service to you. Please find enclosed one bound copy of Intertek Report No. 3083323CRT-002 covering the tests performed on your behalf.

**Model(s) Tested:**  
White-Rogers SST1000  
Honeywell F300E  
Lennox PCO-12C  
Ionic Breeze 3.0  
Bentax 100C

If there are any questions regarding the results contained in this report, or any of the other services offered by Intertek, please do not hesitate to contact me.

Sincerely,

*Terence O'Beirne*  
Terence O'Beirne  
Senior Project Engineer  
Appliance Group

Enclosure

TOB/dp



Intertek Testing Services NA, Inc.  
3933 US Route 11, Corliand, NY 13045  
Telephone: 607-753-6711 Fax: 607-756-0891 Web: www.intertek-etlsemko.com

Report No. 3083323CRT-002 November 1, 2005 Page 4 of 4

**Results:**

**Results of Performance Tests:**

Model/Configuration	Test Particulate	Natural Decay Rate	CADR	CADR STDEV
White-Rogers SST1000- Comfort Plus Serial # S0516464671 64.8 CFM - 82.6 Average Duct Velocity	Dust	0.01017	27.2	0.6
Honeywell F300E 100 Enviro-Care Elite Serial # 208418J 63.7 CFM - 81.1 Average Duct Velocity	Dust	0.01284	35.8	0.5
Lennox PCO - 12C - Healthy Climate Serial # S2105H48156 64.2 CFM - 81.78 Average Duct Velocity	Dust	0.01136	47.4	0.6
Ionic Breeze 3.0 Serial # 3252147 68.99 CFM - 87.89 Average Duct Velocity Air flow loop running during natural	Dust	0.01258	4.8	0.3
Bentax 100C	Dust	0.00424	125.0	2.5

**Summary**

Testing of the above units was designed to simulate real world use. A test chamber duplicating typical household conditions was modified to introduce outside air processed by the units as might be seen in a standard installation.

Report Reviewed By:

*Terence J. O'Beirne*  
Terence J. O'Beirne  
Senior Project Engineer  
Appliance Group

dap

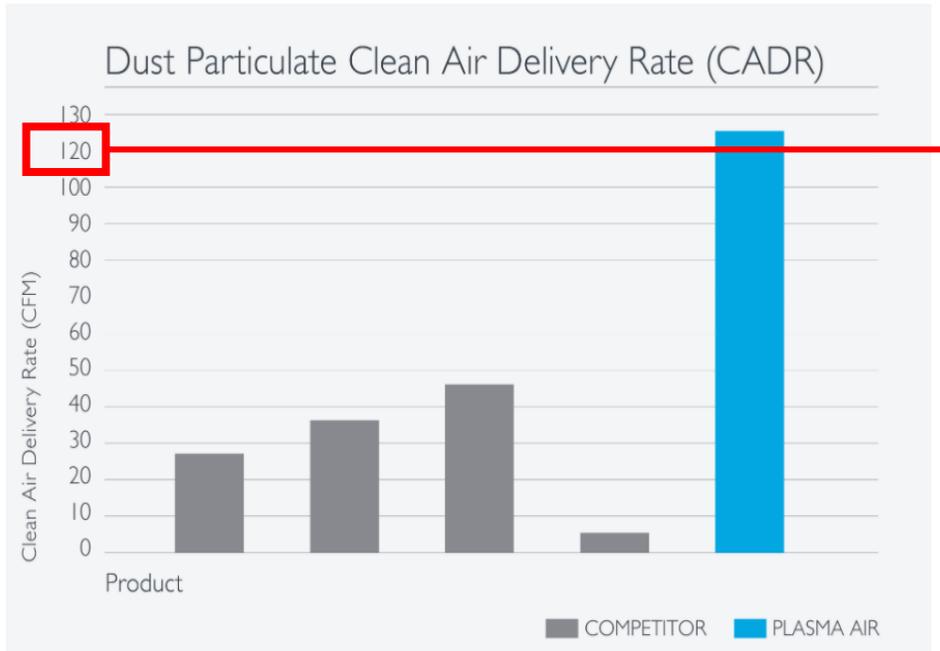
Tested By:

Dominick A. Pennello Jr.  
Technician  
Appliance Group

### 당사 (Plasma Aair) 모델: PA 101-C

경쟁사 테스트 모델:

White-Rogers SST1000 / Honeywell F300E /  
Lennox Ionic Breeze 3.0 / Bentax 100C



부유먼지들의 정화율(CADR)

## 9-1. 기술 비교 자료

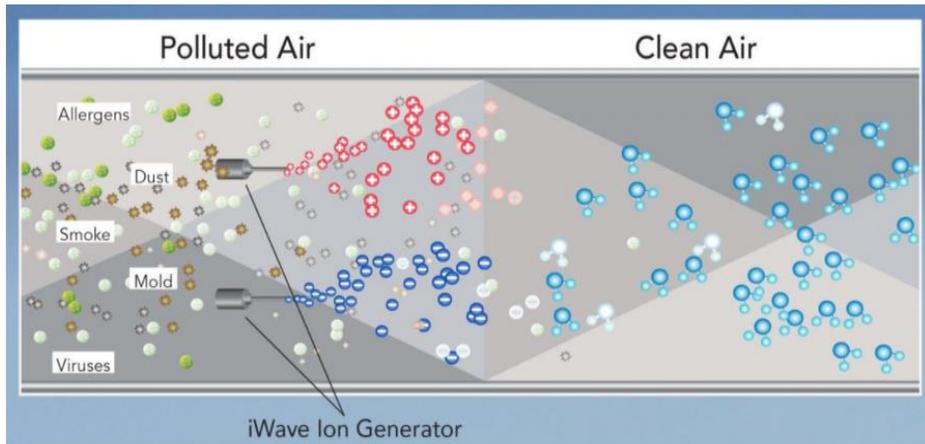
### Bi-Polar Ionization(USA) & UV Photo-Plasma

#### 플라즈마 에어(Bi-Polar Ionization) 장단점.

1. 경제적인 관리 운영비 없음( 니들 포인트타입: 10년 이상 유지보수 교체 비용 없음)
2. 플라즈마 양이온 과 음이온이 공기중으로 휘산 하여 공기중의 부유물 및 표면 바이러스를 90초 이내까지 생존하여 바이러스를 사멸한다.(이온 발생량을 측정기로 측정).
3. 오존이 발생 하지않는다(북미 전기전자제품 안전마크 및 미국 정부기관 인터텍 인증 UL인증서 첨부).

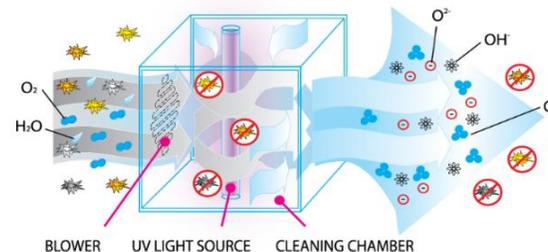
#### 광 플라즈마(UV-Plasma) 장단점.

1. 장점: UV 접촉면 표면접촉으로 세균과 바이러스 제거.
2. 단점: 많은 오존의 발생(가장 큰 단점).
3. 최근 후속 연구에 따르면 인체에 암을 유발할 가능성이 있다고 하며, 발암 가능물질군에 속한다(위키피디아 참고).
4. 산소종 과 프리라디칼의 축매는 " 수억분의 1초 - 수백만분의 1초" 발생 후 즉시 사라진다.실내의 표면, 공기중으로 날아다니며 바이러스를 파괴 하고 사라지는 것이 절대 아니다(광 플라즈마 판매업체 홈 페이지 공지사항에서 발취함).
5. 1년에 1회씩 UV램프를 교체 하여야 한다.



#### 포토플라즈마(광플라즈마) 발생원리

그 어떤 기술보다도 적은 에너지를 사용하면서 오존(O<sub>3</sub>) 보다 더 강한 살균력이 있지만, 인체에 안전한 다양한 산소종(Oxygen Speices)과 프리 라디칼(Free Radicals)을 발생시키는 것이 광플라즈마 기술의 핵심입니다. 저온 산소 플라즈마는 잠재된 산화 에너지(Oxidation Energy)를 가진 산소종에 의해 세균의 세포막을 파괴하여 살균하고, 악취와 유해화학 물질분자를 해제하여 제거합니다.



## 9-2. 기술 비교 자료

	플라즈마 에어	입자 필터방식	해파/미세 입 자 필터방식	카본 필터	UV	바이오필터	화학적 제거 장치	PCO
내용	양극 이온화	프리필터, 백필터, 프리 트리트 필터, 하이 버글라스필터(비교 적 큰 사이즈의 공중 부유물)	미세공중 부유물 체 취	흡입 및 필터링, 화학물질포함	UV광을 이용하여 세 포 사멸 및 공중 부유물 제거	생물학적 매개체 와 부유물의 반응을 통해 배기 되는 공기를 처리	화학적 매개체 와 부유물의 반응을 통해 배기 되는 공기를 처리	화학물질과 반응하는 재질로 코팅된 필터 사용.
에너지 절감	최대 30%	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음
압력드롭 (drop)율	낮음	낮음	높음	보통	없음	매우 높음	높음	보통
입자크기	작음	LARGE(> 5UM)	SMALL(< 0.01UM)	자료없음	자료없음	자료없음	자료없음	LARGE
실내공기 처리	○	○	X	X	X	X	X	X
공기청소 및 공급	○	○	○	○	○	X	X	○
리턴에어 처리	○	○	○	희박	○	X	X	○
배기공기 처리	○	희박	X	○	희박	○	○	희박
투자비용	낮음	낮음	중간	높음	보통	매우 높음	매우 높음	높음
O&M 비용	낮음	낮음	낮거나 보통	높음	낮음	매우 높음	매우 높음	높음
에너지 사용비	낮음	낮음	높음	높음	높음	높음	높음	보통
처리비용	없음	낮음	입자성분에 따라 다름	높음	보통	높음	높음	높음
성공율	99%	낮음	0-99.7%	낮음	낮음	낮음	낮음	낮음

# 10. 실적 현황

## 해외 운용사례



### U.S. Meatpackers Install Plasma Air's Ionization Systems in Plants to Help Prevent the Spread of COVID-19

The world's largest meatpackers have installed Plasma Air's air purification systems in their U.S. processing plants. The decision comes as pressure increases on food companies to protect workers from growing concerns about airborne transmission of COVID-19.

세계에서 가장 큰 육가공포장 회사에 플라즈마 에어를 설치하여 코로나 COVID-19의 공기중 전파를 방어하는데 기여하고 있다.



### Novaerus Donates Air Dis-infection Technology to Wuhan

중국 우한에 항바이러스 기술의 Novaerus제품을 기부



### Plasma Air Ionization Solutions Deployed in One of the World's Largest Rail Systems in Riyadh, Saudi Arabia

세계 최대 철도 시스템중 하나인 사우디 아라비아의 리야드



### Plasma Air Solutions Installed in the One of the Largest Multifunctional Business and Residential Centers in Poland

폴란드 최대 복합건물



### Plasma Air Delivers Clean Air to the New TWA Hotel at John F. Kennedy International Airport

John F Kennedy 국제 공항 뉴-TWA호텔

## 10-1. 프로젝트 현황

### Project Lists

Category	Reference Project
Government	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 911 Call Center – Los Angeles, CA</li> <li>• Army Barracks – Fort Benning, GA</li> </ul>
Education	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indian Creek School - Crownsville, MD</li> <li>• Patrick Henry College – Purcellville, VA</li> <li>• St. Andrews School - Silver Spring, MD</li> <li>• Cass High School – White, GA</li> <li>• Faith Christian School - Grapevine, TX</li> <li>• Georgetown Middle School - KY</li> <li>• Annapolis Area School - Annapolis, MD</li> <li>• Nampa Christian School - Nampa, ID</li> <li>• Winterville Elementary School – Atlanta</li> </ul>
Schools	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rejoice Lutheran Church – Frisco, TX</li> <li>• Cornerstone Church of Ames – Ames, IA</li> <li>• Community Baptist – Chantilly, VA</li> <li>• Immanuel Lutheran – Wentzville, MO</li> </ul>

Category	Reference Project
Casinos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lady Luck Casino – Nemaquin, PA</li> <li>• Tortoise Rock Casino-Palm Springs</li> <li>• Twin River Casino – Lincoln, RI</li> <li>• Rainbow Club – Henderson, NV</li> <li>• Peppermill Wendover-Wendover, NV</li> </ul>
Wastewater	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suffolk County WRF-Hauppauge, NY</li> <li>• Palm Valley WRF – Goodyear, AZ</li> <li>• Santa Paula WWTP-Santa Paula, CA</li> </ul>
Airports	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LAX Airport – Los Angeles, CA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entire Tom Bradley Terminal</li> <li>• ARCC Building</li> <li>• Central Utility Plant/Maint Bldg</li> <li>• LAX Fire Station</li> </ul> </li> <li>• Van Nuys Airport – Van Nuys, CA</li> <li>• Delta Operations Bldg – Atlanta, GA</li> </ul>
Offices	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mountain America Credit Union - UT</li> <li>• SL Green Graybar Bldg – New York</li> <li>• L&amp;L Holdings 142 West 57th – NYC</li> </ul>



# 11-1. 특허 및 인증 현황

## 방송통신기자재등의 적합등록

7328-4674-AC05-F23B

방송통신기자재등의 적합등록 필증 Registration of Broadcasting and Communication Equipments	
상호 또는 성명 Trade Name or Registrant	브루만(주)
기자재명칭(제품명칭) Equipment Name	Plasma Air Ionizer
기기부호/추가 기기부호 Equipment code /Additional Equipment code	AIR11
기본모델명 Basic Model Number	PA 601
파생모델명 Series Model Number	PA 603, PA 602
등록번호 Registration No.	R-R-T4m-PA601
제조사/제조국가 Manufacturer/Country of Origin	Plasma Air International, Inc / 미국
등록연월일 Date of Registration	2021-02-19
기타 Others	
<p>위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다. It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.</p> <p>2021년(Year) 02월(Month) 22일(Day)</p> <p><b>국립전파연구원장</b> Director General of National Radio Research Agency</p> <p><small>* 적합등록 방송통신기자재는 반드시 <b>«적합성평가표시»</b> 를 부착하여 유통하여야 합니다. 위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.</small></p>	

PA 601  
PA 602  
PA 603

4056-B61B-7AFD-63E2

방송통신기자재등의 적합등록 필증 Registration of Broadcasting and Communication Equipments	
상호 또는 성명 Trade Name or Registrant	브루만(주)
기자재명칭(제품명칭) Equipment Name	Plasma Air Ionizer
기기부호/추가 기기부호 Equipment code /Additional Equipment code	AIR11
기본모델명 Basic Model Number	PA 604
파생모델명 Series Model Number	PA 664
등록번호 Registration No.	R-R-T4m-PA604
제조사/제조국가 Manufacturer/Country of Origin	Plasma Air International, Inc / 미국
등록연월일 Date of Registration	2021-02-19
기타 Others	
<p>위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다. It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.</p> <p>2021년(Year) 02월(Month) 22일(Day)</p> <p><b>국립전파연구원장</b> Director General of National Radio Research Agency</p> <p><small>* 적합등록 방송통신기자재는 반드시 <b>«적합성평가표시»</b> 를 부착하여 유통하여야 합니다. 위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.</small></p>	

PA 604  
PA 664

# 11-2. 특허 및 인증 현황(Virus Catcher)

## 바이러스캐처 인증 현황

전기용품 및 생활용품 안전관리법 시행규칙 [별지 제5호서식] 접수번호 : 20201005-0064

**안전인증서**  
Safety Certificate

안전인증번호: HU11519-20001A  
(Certificate No.)  
제조업자/수입업자명: (주)신성이엔지  
(Manufacturer/Importer)  
주소: 경기도 용인시 처인구 남사면 완장천로 448-35  
(Address)  
제품명: LED등기구(공기청정기)  
(Product)  
기본모델명: PLRSB000-1CH00S  
(Basic Model)  
파생모델명 (Series Model):  
PLRSB000-1CROOS

정격/안전기준상의 모델구분: 220-240 V~, 50/60 Hz, 71 W (LED등기구 : 50 W, 공기청정기 : 21 W)  
시험기준: KC 60598-1(2015-09) KC 60598-2-1(2015-09) KC 60335-1(2016-10) KC 60335-2-65(2015-09) (Standard)

본 인증서는 제조국명: 중국  
제조업자명: Jiangsu Schwarzwald Tech Co., Ltd.  
제조공장의 주소: Houcheng Chenfeng Road, Jingang Town, Zhangjiagang, 215631 Jiangsu, China  
의 제품에만 해당함

「전기용품 및 생활용품 안전관리법 시행규칙, 제93조제1항, 제4항, 제103조제1항 또는 제105조제2항에 따라 안전인증서를 발급합니다.  
We issue this Safety Certificate for the above appliances in accordance with the Article 9(2), 9(4), 10(2) or 15(2) of the Enforcement Rule of the Electrical Appliances and Consumer Products Safety Control Act.

2020년 12월 21일  
(Year) (Month) (Day)

**한국기계전기전자시험연구원**  
Korea Testing Certification

이 인증서는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 따른 제품의 안전성 확인에 한정된 것이며, 그 밖의 다른 법률이 적용되는 제품의 경우에는 해당 법률에 따라 추가로 인증·허가 등을 받아야 합니다.

첨부서류 1. 전기용품의 안전관리부품 및 재질목록 (List of Critical Components)  
2. 기본모델·파생모델의 내용 (Descriptions of the basic and series model)  
3. 안전인증의 변경 현황 (Revisions Status)

안전인증(KC)

**효율관리기자재 신고 확인서**

접수번호 : 121200481  
품목명 : 공기청정기  
업체명 : (주)신성이엔지  
업체대표번호 : 134-81-03352  
모델명 : PLRSB000-1CH00S  
효율등급 : 2  
표준사용면적(m<sup>2</sup>) : 34.5  
측정소비전력(W) : 22.7  
등급부여지표 : 0.66  
연간소비전력량(kWh) : 60  
연간에너지비용(원) : 10,000

「에너지이용합리화법」 및 「효율관리기자재 운용규정」  
(산업통상자원부 고시)에 따라 상기 효율관리기자재가 신고되었음을 확인합니다.

효율관리기자재 신고확인서에 기재된 제품사양 및 효율 등의 내용은 신고업체의 책임 하에 기재된 사항이오니, 신고내용에 대한 문의는 해당업체에 문의하시기 바랍니다.

2020년 12월 28일

한국에너지공단 이사장

한국에너지공단 이사장인

주344538 울산광역시 중구 중가로 323(우정동)

에너지효율인증

방송통신기자재등의 적합등록 필증  
Registration of Broadcasting and Communication Equipments

상호 또는 설명 Trade Name or Registrar	주식회사 신성이엔지
기자재명칭(제품명칭) Equipment Name	LED등기구(고정형)공기청정기
기본모델명 Base Model Number	PLRSB0001CH00S
파생모델명 Series Model Number	
등록번호 Registration No.	R-R-S9E-PLRSB0001CH00S
제조자/제조(조립)국가 Manufacturers/Country of Origin	Jiangsu Schwarzwald Tech Co., Ltd / 중국
등록연월일 Date of Registration	2020-09-24
기타 Others	

위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.  
It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.

2020년 (Year) 09월 (Month) 24일 (Day)

국립전파연구원장  
Director General of National Radio Research Agency

※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 「적합성평가표시」를 부착하여 유통하여야 합니다.  
취반시 페널티 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.

전파인증

No. CA-20-572

**실내공기청정기 인증서**

인증번호  

- 일반 CA102A0D20

업자명 : (주)신성이엔지  
대표자 : 이지선, 안윤수  
소재지 : 경기도 성남시 분당구 대왕전교로 395내길 8  
제조사 : (주)신성이엔지  
인증기간 : 2020년 10월 27일 ~ 2023년 10월 26일

인증내용  

- 표준번호(명) : SPS-KACA002-132 실내공기청정기
- 제품(모델)명 : PLRSB000
- 제품분류 : 일반 공기청정기
- 인증항목 : 본진청정화능, 유해가스제거효율, 오존발생량, 소음도

산업표준화법 제27조 및 단체표준 업무규정에 따른 인증심사를 실시한 결과 실내공기청정기 단체표준 인증심사기준에 적합하므로 위와 같이 실내공기청정기 단체표준(CA마크)에 적합함을 인증합니다.

2020년 10월 27일

한국공기청정협회장

(06162 서울 강남구 테헤란로63길11 이노스밸딩 9층, 전화 : (02)553-4156, www.kaca.or.kr)

1. 최초인증일 : 2020년 10월 27일  
2. 최종인증일 : 해당사항없음

CA인증

# 감사합니다



경기도 화성시 동탄첨단산업1로 63-12, 706~707호 (영천동, 동탄비즈타워)



전화 : 1661-1174 (대표)

<http://www.besteni.com>