

8000V+4000V 2단계 플라즈마 EP 기술로 세균,오염물질을 완전 사멸

소토 SOTO *Air* PLUS⁺ **공기살균정화기**

1. 회사 소개
2. 사업/제품 소개
3. 기술 소개

2020.09

(주)소토코리아

SOTO Air PLUS⁺

Medical Grade Air-plus⁺
eLECTRONIC
AIR PURIFIERS



1. 회사 소개

1. 회사 소개 - 이력

인사말

(주)소토코리아는 2004년 창립한 SOTOMEDI를 모체로 '안전하게 숨쉴 수 있는 실내환경 조성을 목표로 '복합공기살균정화기' 사업의 한 길로만 매진해 왔습니다.

그 결과 관련 분야에서 가장 진보한 형태의 복합살균공기정화기 모듈인 OFEC(Ozone free Electronic Cell)을 개발하여 초미세먼지 및 악취 제거는 물론 박테리아, 바이러스 등의 바이오성 세균류와 VOCs, HCHO등의 유해 가스류까지 모두 제거할 수 있는 최고 효율의 복합공기살균정화기를 생산, 공급하고 있습니다.

저희 (주)소토코리아는 나날이 심각해지는 대기오염과 유해성 공기로부터 고객의 건강한 행복을 지키는 기업이 되겠습니다.

회사(대표이사) 이력

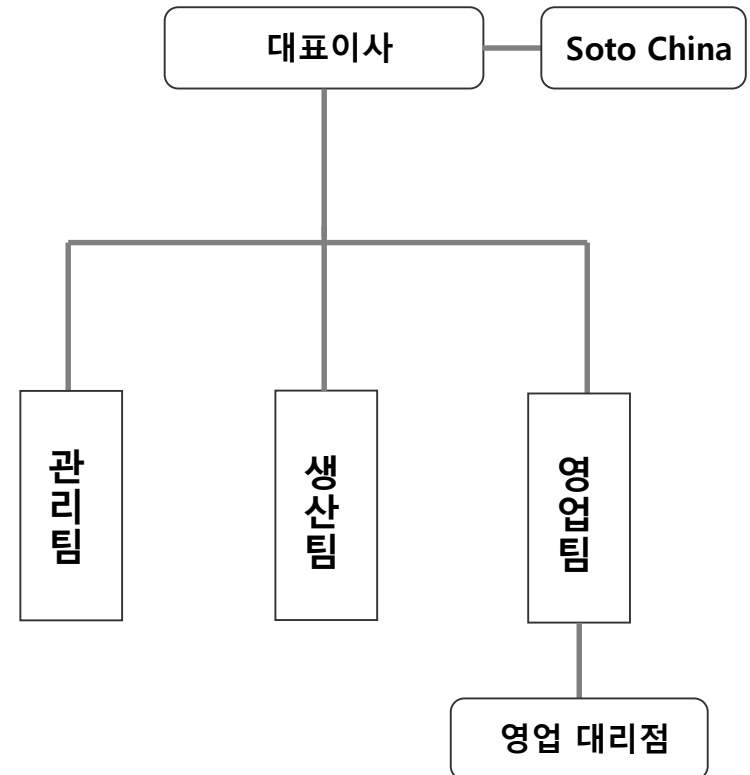
2000	대표이사 북경사범대학교 졸업
2001/ 2004	SOTO China 공동 설립 전기집진식 공기청정기 개발
2004	한국 SOTO MEDI 설립 CSA US(북미기술안전인증) 획득(중국)
2006	한국소토(주) 법인설립 일부 모델 국내 공급 개시
2007	2세대 OFEC 개발(중국)
~ 2013	고려대 구로병원, 원주기독병원 외 다수 공급 실적
2018	(주)SOTO Korea 재설립
2020	국내 형식 승인/PA인증(한국오존협회)

1. 회사 소개 – 개요/조직

개요

회사명	(주)소토코리아
대표이사	김정열
본사	경기도 성남시 분당구 판교로 700 E동 509-1호(야탑동 분당 테크노파크)
중국공장 (Soto China)	UHN International Village, Xibahe Dongli, Chaoyang District, Beijing 100028
HOMEPAGE	Sotokorea.modoo.at(구글 검색)
연락처	Tel 031-602-2932 Fax +609-2932
(재)설립일자	2018년 7월 9일
주 사업모델	1. 공기정화기 제조/판매 2. 의료용 공기살균기 제조/판매

조직



2. 사업 소개



2. 사업/제품 소개

근세기 대유행 바이러스(세균) 감염 질병 현황 요약

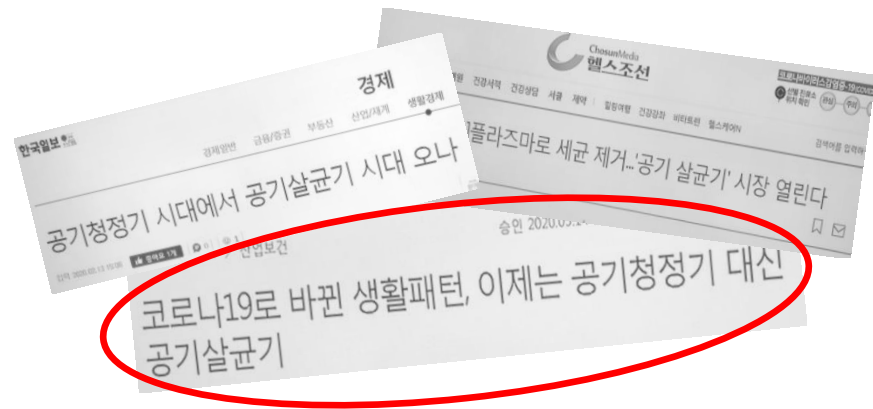
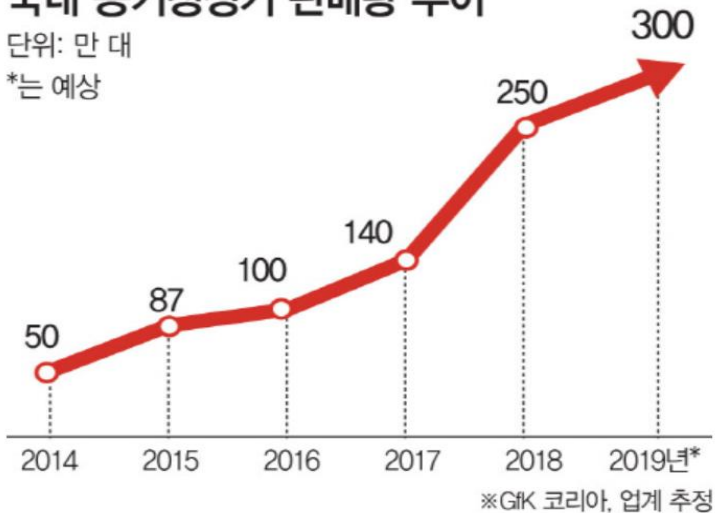
- 1918년 스페인 독감 세계 인구 30%이상 감염, 5,000만명 이상 사망.(한국인도 5만명 이상 사망 추정)
- 1957년 중국에서 발견된 아시아 독감으로 약 200만 명 사망.
- 1968년 홍콩독감으로 약 100만 명 사망.
- 1976년 에볼라 바이러스 아프리카에서 유행, 치사율 50% 이상 최근까지 11,000명 이상 사망.
- 2003년 사스(Severe Acute Respiratory Syndrome)로 인해 세계 32개국에서 83,000여 명이 감염되었으며, 이 중 약 10%가 사망.
- 2003년 이후 15개국에선 257명이 조류독감에 걸려 사망했다.
- 2009년 **신종플루**(신종 인플루엔자 A(H1N1))로 세계적으로 145명 사망. 치사율(약 0.2%)은 낮으나 거의 해마다 유행.
- 2012년 **메르스**(변종 코로나바이러스(MERS-CoV)) 발현, 2015년까지 세계적으로는 1000명 이상 감염 400명 이상이 사망, **국내에는 186명이 감염되고 38명이 사망했다.**
- 2015년 지카바이러스 1947년 최초발견, 2015년 남미에서 유행, 신생아 소두증 유발.
- 2020년 코로나-19 바이러스 진행 중

2. 사업/제품 소개 - 배경

요인	NEEDS
일상화된 (초)미세먼지	▶ 공기청정기 필수 가전제품화
공기청정기의 대중화	▶ 기능의 다양화 및 사양의 고급화 요구
공기질 관련 법규 강화	▶ 다중 이용 시설내 공기질 개선 및 환기장치 설치 의무화
빈번해진 병원성 세균 유행	▶ 먼지 정화능력 이상의 살균기능이 포함된 새로운 개념의 공기정화 장치 포지셔닝 단계

국내 공기청정기 판매량 추이

단위: 만 대
*는 예상



- 2019년 실제 판매량 약 350만대(업계 추정)
- 가전제품 중 품목별 판매수량 1위 달성
- 공기청정기 시장 1.5조 규모로 성장

2. 사업/제품 소개

(실내)공기 오염 도구

형태	종류 예시
가스형	VOCs(포름알데히드, 벤젠, 톨루엔, 암모니아), 방사성물질(라돈), CO ₂ 등
분진형	(초미세)먼지, 담배연기, Oil Mist(요리 과정 중), 꽃가루 등
부유세균	바이러스, 진균류(곰팡이), 박테리아 등

정화 방식에 따른 기능성 비교

● 매우우수 ○ 우수 △ 보통 x 없거나 미미함

	(초)미세 먼지 정화 능력	생물학적 오염 정화 능력	화학적 오염 정화 능력	경제성/유지관리비	비고
HEPA필터	●	x	x	△	HEPA는 등급별 정화력 차이가 큼.
UV살균	x	△	△	○	노출시간 3초 이상, 필터 추가 필요
음이온	x	○	△	○	오존발생 우려, 필터 추가 필요
UV+광촉매	x	○	○	○	먼지 집진 필터 추가 필요
광플라즈마 (VUV+ UVGI+VR)	x	○	○	○	먼지 집진 필터 추가 필요
Soto Korea 플라즈마 EP	●	●	●	○	All in One 기능(집진, 탈취, 살균 등) 초미세먼지 0.01 μ m 이하 집진 제거

2. 사업/제품 소개 - SOTO Air+ 정화 PROCESS

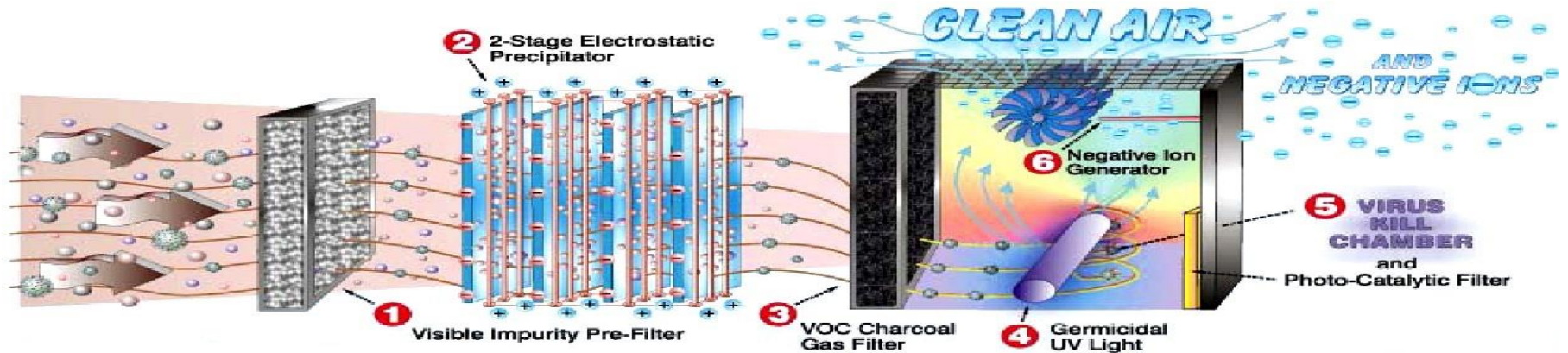
SOTO Air PLUS⁺ 공기살균정화 프로세스 - 6단계 정화시스템

플라즈마 대전에 의한 최상의 집진력을 기본으로 한 복합살균정화시스템 을 통해

→ 최적의 공기순환으로, 미세먼지포집과 살균의 우수한 성능을 지속 유지할 수 있으며

→ 핵심필터를 주기적으로 물세척하여 재사용함으로 유지비용 최소화가 가능한 획기적 제품

→ 플라즈마 방식은 현 다중이용시설의 공기정화살균 System 적용에 최선의 솔루션을 제공하는 기술



1. 프리필터(Pre-Filter) 2. 전기 집진기

입자가 큰 먼지를 걸러주는 향균필터

고전압 플라즈마를 이용
미세먼지 제거, 세균, 곰팡이,
박테리아, 바이러스 등을
포집 살균함

3. 활성탄필터

냄새제거용 필터로
약취, 담배연기, VOC
유해가스 흡착

4. UV LAMP

가장 보편적이고
완전성이 증명된
살균청정 기술로
공기 중에 있는
각종 박테리아 및
바이러스를 파괴함

5. 광촉매필터

다양한 병원성 세균
살균과 번식차단 및
화학물질 분해

6. 음이온발생기

공기 중에 음이온 방출하여
오염물질 정화 기능강화

2. 사업/제품 소개 - 비교 우위

• 공기 청정은 기본, 살균소독까지

- ✓ HEPA 필터는 보통 $0.3\mu\text{m}$ 까지의 집진능력을 보이지만 저희 OFEC 필터는 $0.01\mu\text{m}$ 이하의 미세한 분진까지 제거 가능.
- ✓ 박테리아, 바이러스 등의 병원성 세균까지 거의 완벽한 살균 처리. ← OFEC 필터와 UV+광촉매의 2단계 살균프로세스
- ✓ 유해성 가스분해(새집 증후군) 및 악취제거에 대한 탁월한 성능. ← OFEC 필터, 활성탄 필터 및 광촉매의 3단계 분해 기능

• 과학적 송풍시스템

- ✓ HEPA필터 방식은 사용기간이 지날수록 포집된 먼지가 필터에 쌓임으로써 → 차압 증가, 송풍 과부하, 순환량 감소 및 틈새로의 Channeling 현상으로 공기정화효율이 떨어질 수 있음. 따라서 새 필터로의 주기적 교체 필요. 필터를 제때 교체해 주지 않으면 쌓였던 먼지의 일부가 필터에서 이탈하여 공기중으로 되돌아 갈수가 있음.
- ✓ SOTO의 OFEP는 먼지 포집면이 구조적으로 공기의 흐름과 같은 방향으로 되어있어 공기 흐름을 전혀 방해하지 않을뿐만 아니라 과학적인 송풍각도 및 풍부한 풍량 설계로 정화효율은 물론 정화면적에서도 동급 최대의 성능 구현.

• 비용우위

- ✓ HEPA필터 공기청정기가 주기적인 소모품 교체에 따른 사후 관리비용 증가가 발생하는 반면(수개월에 1~2회)
- ✓ 저희 SOTO 제품은 1~2개월에 한번 물로 세척하여 재사용 가능한 OFEC를 채택함으로써 핵심필터인 OFEP는 반영구적으로 사용가능하고 기타 소모품 교체를 최소화하여 타제품 대비 우수한 경제성을 갖추고 있음.

2. 사업/제품 소개 - 인증/시험

국내외 인증

- [국내인증] PA(공기살균기) 인증(한국오존자외선협회),
 KC 인증 : 전기용품 안전인증 (한국산업기술시험원)
 EMC인증 : 방송통신기자재등의 적합인증 (국립전파연구원)
- [해외인증] CSA 인증 : 캐나다 규격협회 (Canadian Standards Association),
 (중국, 캐나다) CE 인증 : 유럽표준협회(Conformite Europeenne),
 Medical Device : 의료기기 등록 (중국 북경시 약품 감독관리부 인증),
 TUV인증 : 독일 안전인증 (Technischer Überwachungsverein)

제품성능 인증시험 결과(KTL 시험)

시험항목	기준치	시험결과	시험공간 /시간	비고
바이러스 제거율	Min. 60%	98.7%	60m ³ /30분	PHI-X174 바이러스 시험
부유세균 제거율	Min. 80%	98.5%	60m ³ /1hr	포도상구균 시험
VOCs 제거율 (탈취율)	Min. 70%	비고	8m ³ /1hr	초산 99.9% , 톨루엔 99.9% 암모니아 91.9%
먼지 제거율	Min. 60%	96.1%	30m ³ /20분	
오존 방출율	0.05ppm 이하	0.002ppm	60m ³ /24시간	
소음	dB(데시벨)	평균 48	30초x5회	동일 풍량의 HEPA필터 형 보다 낮은 수준

2. 사업/제품 소개 - 해외 살균 시험 결과



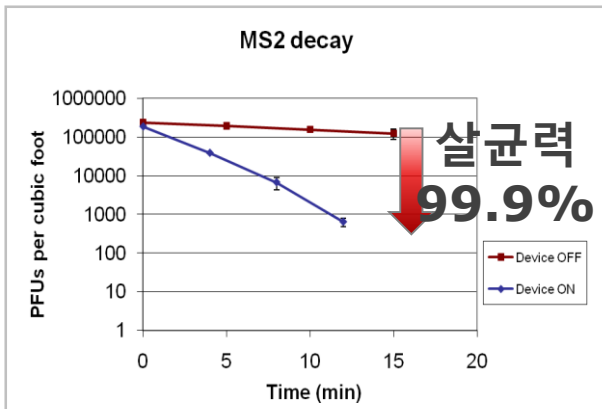
turning knowledge into practice
미국의학 연구 및 의료기기 시험기관

바이러스 및 세균 검사 → 국내 최초 검사

결과 : The Model SCA301F (Explorer-II 의 미국모델) air cleaner achieved very near the maximum performance that could be expected from a device operating at the designated air flow.

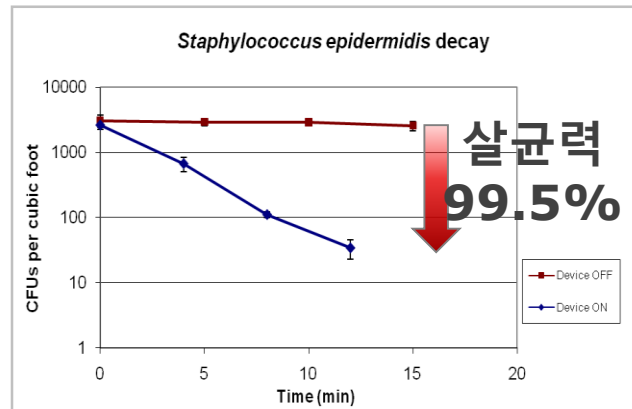
→ **SCA301F** 공기정화기는 규정된 시험에서 **최대의 결과치 달성.**

박테리오파지(MS2)바이러스



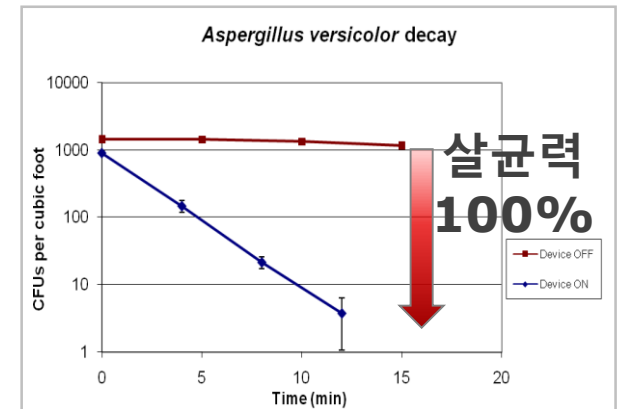
- 디프테리아, 보툴리누스, 식중독, 성홍열 등의 질병이 이 바이러스와 관련.

표피포도상구균 (S.epidermidis)



- 면역력이 저하된 사람에 심내막염이나 패혈증, 복막염을 유발.

누룩곰팡이(A . Versicolor)



- 간 장애를 일으키며 만성중독으로 간암 유발.

2. 사업/제품 소개 - 시험성적서(KTL(한국산업기술시험원))

ktl 한국산업기술시험원 KTL Korea Testing Laboratory

시험서 번호: 18-06262-03-2
Report No.
페이지 (2/2) 중 (2)

시험 결과 (Test Results)

1. 시험결과

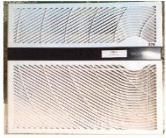
구분	기준 및 결과	기준	부유바이러스 제거율
공기정화장치	60% 이상	98.7%	

2. 시험품
(1) 제조사: (주)소도코리아
(2) 모델명: SOTO E-600T
(3) 제조번호: ST600-18091

3. 시험방법 및 조건

시험방법-시험조건	온도	습도	시험공간	시험시간	용량제한
KOUVA AS-02 2017 공기정화장치 (ATCC 13706-B1)	(25 ± 2) °C	(50 ± 5) % RH	60 m³	30 분	3단

4. 시험품 사진



이 하 예 롬

17204-04-02

바이러스 시험

ktl 한국산업기술시험원 KTL Korea Testing Laboratory

시험서 번호: 18-05262-03-2
Report No.
페이지 (2/2) 중 (2)

시험 결과 (Test Results)

1. 시험결과


구분	기준 및 결과	기준	부유세균 제거율
공기정화장치	80% 이상	98.5%	

2. 시험품
(1) 제조사: (주)소도코리아
(2) 모델명: SOTO E-600T
(3) 제조번호: ST600-18091

3. 시험방법 및 조건

시험방법-시험조건	온도	습도	시험공간	시험시간	용량제한
KOUVA AS-02 2017 공기정화장치 (ATCC 12228)	(25 ± 2) °C	(50 ± 5) % RH	60 m³	1 시간	3단

4. 시험품 사진



이 하 예 롬

17204-04-02

세균 시험

ktl 한국산업기술시험원 KTL Korea Testing Laboratory

시험서 번호: 18-07003-01-1
Report No.
페이지 (2/2) 중 (2)

시험 결과 (Test Results)

1. 시험결과


구분	기준 및 결과	기준	입자정화능력 (PS)	표준차등면적 (m²)
공기정화장치	60	96.05	28.28	

2. 시험품
(1) 제조사: (주)소도코리아
(2) 모델명: SOTO E-600T
(3) 제조번호: ST600-18091

3. 시험방법 및 조건

시험방법-시험조건	온도	습도	시험공간	시험시간	용량제한
KOUVA AS-02 (2017) 공기정화장치	(25 ± 2) °C	(50 ± 5) % RH	30 m³	30 분	3단

4. 시험품 사진



이 하 예 롬

17204-04-02

먼지제거 시험

ktl 한국산업기술시험원 KTL Korea Testing Laboratory

시험서 번호: 18-03300-01-1
Report No.
페이지 (2/2) 중 (2)

시험 결과 (Test Results)

1. 유해물질 제거 시험

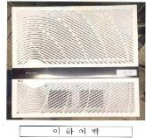
구분	기준 및 결과	기준	기준	항원수
공기정화장치	70% 이상	99.9% 이상	99.9%	99.9% 이상

2. 시험품
(1) 제조사: (주)소도코리아
(2) 모델명: SOTO E-600T
(3) 제조번호: 18041

3. 시험방법 및 조건

시험방법-시험조건	온도	습도	시험공간	시험시간	용량제한
KOUVA AS-02 (2017) 공기정화장치	(25 ± 2) °C	(50 ± 5) % RH	8 m³	1 시간	3단

4. 시험품 사진



이 하 예 롬

17204-04-02

화학물질 시험

ktl 한국산업기술시험원 KTL Korea Testing Laboratory

시험서 번호: 18-03250-01-1
Report No.
페이지 (2/2) 중 (2)

시험 결과 (Test Results)

1. 시험결과


구분	기준 및 결과	기준	오존양생 지능계수
공기정화장치	0.08 이하	0.02	0.04

2. 시험품
(1) 제조사: (주)소도코리아
(2) 모델명: SOTO E-600T
(3) 제조번호: ST600-18091

3. 시험방법 및 조건

시험방법-시험조건	온도	습도	시험공간	시험시간	용량제한
KOUVA AS-02 2017 공기정화장치	(25 ± 2) °C	(50 ± 5) % RH	30 m³	24 시간	1 cm

4. 시험품 사진



이 하 예 롬

17204-04-02

오존 시험

ktl 한국산업기술시험원 KTL Korea Testing Laboratory

시험서 번호: 18-03200-01-1
Report No.
페이지 (2/2) 중 (2)

6. 측정결과

공기정화장치 소음시험 측정 결과는 다음과 같다.

측정 조건: 음향시험실 (소음도: 20dB(A), 기준 소음도: 25-100¹⁾ dB

기준소음도	원	후	차	주	상	평균
37	44.0	42.6	15.2	15.8	52.8	18.0

17204-04-02

소음 시험

2. 사업/제품 소개 - 사업 모델

						
모델명	400T	600T	Explorer II	Explorer I (개발 중)	Particle Counter	801F
제품규격	828(H) 478(W) 232(D)	630(L) 630(W) 300(D)	1,685(H) 500(W) 385(D)	830(H) 500(W) 500(D)	182(H) 95(W) 43(D)	1770(H) 555(W) 300(D)
제품중량	26kg	25kg	56kg	33kg	0.3kg	63kg
최대소비전력	65watt	96watt	180watt	130watt	Lithium Battery	230watt
풍량단계	3	3	5	3	PM10, PM2.5, PM1.0	5
최대풍량	600 CMH	600 CMH	1,200 CMH	900 CMH	-	1,500 CMH
적용장소	병원, 업소, 가 정용	병원, 업소, 가 정용	병원, 업소, 가 정용	병원(수술실)	-	병원, 사무실
보증기간	1년	1년	1년	1년	1년	1년

2. 사업/제품 소개 - 주요 기능

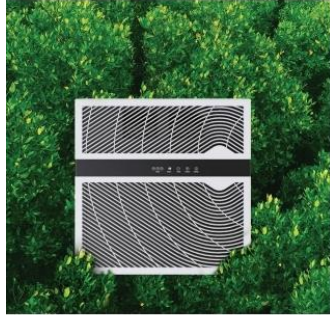
제품주요부	상세설명
Multi-Functional Air Purifier	프리필터, OFEP, Carbon필터의 3단 집진방식으로 먼지 및 악취제거 정화력을 최대화. OFEP, UV+광촉매, 음이온의 3단계 정화시스템으로 세균성 물질 및 가스성 유해물질의 사멸 혹은 제거 효율성을 극대화.
Dual Sensors (for Dust & Gas)	먼지 센서와 가스 센서를 복합 적용한 듀얼센서(Dual Sensor)로 실내의 미세먼지와 유해 가스 성분을 모두 감지할 수 있습니다.
Filter and UV Lamp Replacement Indicator Lights	기기 이상 감지센서 부착으로 필터와 UV Lamp 교환 주기를 자동 감지할 수 있습니다.
Safety Micro-switch	전원이 켜진 상태에서 전면의 커버를 열거나 집진 Tray를 제거할 경우, 기기의 동작이 멈추고 적색램프가 켜지는 2중 도어안전장치가 설치되어 사용시 안전성을 높여 줍니다
3-step Automatic Timer	3단계 풍량 조절 및 예약시간(1/2/4h) 설정 기능
Fully Remote Control	On/Off, 풍량, 타이머, 터보 등 모든 기능을 리모콘을 통해 작동할 수 있습니다.

2. 사업/제품 소개 - 브로셔

01



Soto Korea



We are Soto Korea

(주)소토코리아는 2004년 창업한 SOTOMEDI의 '마음껏 숨쉬 수 있는 실내 환경 창조'를 목표로 공기청정기 사업의 한 길로만 매진해 왔습니다. 그 결과 업계에서 가장 진보된 형태의 공기청정기 모듈인 OFEC(Ozone free Electronic Cell)을 개발하여 미세먼지는 물론 세균 박테리아, 바이러스까지 제거할 수 있는 최고 효율의 공기청정기를 소비자 여러분께 공급하게 되었습니다. 또한 국내 최초로 CSA인증을 획득하여 미국, 캐나다, 유럽 등지로 연간 30,000대 이상을 수출하고 있으며 ISO 9001 및 CE TUV 인증을 통해 그 품질을 인정 받고 있습니다.

Soto Korea is pioneering the beneficial uses of electronic air purifiers for the hospitals in all over the world. Today, our efforts have led to the widely uses of air purifiers in medical sectors in China and North America countries. Superior products and excellent customer services are essential to our success. we are striving to create superior products and services, thereby fully meeting our customer's demands.



Soto air purifiers comply with North America, European and Korea regulation that guarantee the safety of the product. ISO 9001:2015 pertains to quality assurance regarding design, development, manufacturing as well as to services related to the product.



electronic air purifiers
Air-plus+ can be used anywhere you think

Soto Technology



02

Technology of Multi-stage Filter (복합할균 공기정화 기술)

1. 프리필터 - 머리카라, 동물의 털 등 큰 먼지들을 제거
2. Plasma EP 필터 - 0.01 마이크로 이하의 먼지들까지 제거. 이온화부에서 이온화된 먼지와 오염 입자들은 음이온인 수집판에 부착되어 제거
3. 활성탄 필터 - 각종 냄새, 유기용매, VOC's, 포름알데히드, 담배연기, 악취, 화장실 냄새 등의 제거
4. UV 살균 - 세균, 바이러스 등의 제거의 살균 효과
5. 광촉매 - TiO₂로 코팅된 필터로 냄새 분해 및, 박테리아, 바이러스 제거에 탁월한 효과, 유기물 산화 분해
6. 음이온 발생기 - 숲 속에서와 같은 상쾌한 공기를 실내에서 공급



Plazma EP 필터

1차 STAGE - 셀의 이온화부는 점지판과 텅스텐 와이어로 구성되어 있습니다. 텅스텐 와이어에 고압의 전류가 공급되면, 강한 정전기장이 형성되고, 공기 중의 먼지 입자들은 이온화 됩니다. 이온화된 먼지들의 일부는 점지판에 부착됩니다.

2차 STAGE - 셀의 집진부는 연속 교차 반발극판(+)극판과 집진판으로 구성되어 있습니다. 양이온화 된 먼지 입자들은 집진부 사이를 통과하게 될 때, 집진판에 먼지들이 마치 자석에 의해 끌어 당기듯이 부착되어, 이들이 제거 됩니다.

특징 - 공기 중의 세균, 바이러스, 미세먼지, 우해가스 완벽 제거에 최적화 된 제품으로서 소음 및 전기 소모량이 낮고, 필터의 교체가 필요 없어 반영구적으로 사용 가능한 경제적이고 친환경적인 공기 정화 방식입니다.

고압전원공급장치

Plazma EP 필터 공기청정기의 '심장'으로서 (주)소토코리아에서 새롭게 개발한 고압 출력장치입니다.



2. 사업/제품 소개 -브로셔

03



SOTO Air-plus*



SOTO Air-plus+ 400T

Why do so many customers choose Soto Air-plus Air purifiers?
State of the art technology and pure clean air for pennies per day!
That is why.



주요특징

Multi Functional Air Purifier

프리필터, 플라즈마, 활성탄 필터, UV lamp, 광촉매, 음이온 총 6단계 시스템으로 미생물, 각종 유해균을 완벽히 제거합니다.

Steel Body

본체 재질이 스테일이므로 내구성이 강하고, 전자파가 차단됩니다. 어디에 설치하여도 디자인이 돋보입니다.

Gas Sensor

Filter and UV lamp Replacement Indicator Lights

기기의 이상 감지센서 부착으로 활성탄 필터와 UV lamp 교환 주기를 자동 감지 할 수 있습니다.

3단계 풍량 조절 및 예약시간(4/8/12) 설정 가능

공기의 오염 정도에 따라 자동적으로 풍량을 설정해 줍니다.

Fully Remote Control

전원 ON/OFF, 풍량, 타이머 등 모든 기능을 리모콘을 통해 작동 할 수 있습니다.

간편한 조작과 저렴한 유지비용

Plazma EP 필터를 세척하거나 다른 필터들을 교체할 때 간단하게 앞 부분의 패널을 열어 세척하거나 교체할 수 있습니다. 또한 재사용이 가능하므로 추가 유지비가 거의 없습니다.



3개의 필터를 하나로

어떠한 도구를 사용하지 않고도, 간단하게 앞부분의 패널을 열어 프리필터, Plazma EP와 활성탄 필터를 보실 수 있습니다.

제품 규격

Model	SOTO Air plus 400T
정격 전압	200V, 50/60Hz, 2A
소비 전력	65W
풍량(m³/h)	600
전용 면적	약 180㎡(기준높이 2.5m)
음이온 발생량	3 × 10⁹ pcs/cc
소음	최대 39dB 이하
UV Lamp	6W × 2
크기	82.8 × 47.8 × 23.2
중량	26kg



Soto Air-plus* Explorer



04

Reliability is...
My choice



주요특징 (수술실 전용 공기정화장치)

Multi Functional Air Purifier

프리필터, 플라즈마, 활성탄 필터의 3단 집진방식으로 공기정화력을 극대화하였고, UV lamp* 광촉매의 살균 시스템으로 미생물, 각종 유해균을 완벽히 제거합니다.

Intelligent LED 디스플레이

Dual Sensors For Dust & GAS

먼지센서와 가스센서를 복합 적용한 듀얼센서로 실내의 미세먼지와 유해가스 성분을 체크해 줍니다.

3단계 풍량 조절 및 예약시간(12h) 설정 가능

자동 운전 모드

공기의 오염 정도에 따라 자동적으로 풍량을 설정해 줍니다.

3중 안전 시스템

전원이 켜진 상태에서 전원의 커버를 열거나 필터를 제거할 경우, 기기의 동전이 멈추고 적색 램프가 켜지는 2중 도어 안전장치가 설치되어 사용시 안정성을 높여줍니다.

Fully Remote Control

전원 ON/OFF, 풍량, 풍향, 타이머 등 모든 기능을 리모콘을 통해 작동 할 수 있습니다.

설치 및 이동 간편성

모바일로 수술실 내의 공기질 실시간 모니터링 및 제어가능

제품 규격

Model	Air plus Explorer II
정격 전압	200V, 60Hz
소비 전력	180W
풍량(m³/h)	1200
전용 면적	165㎡(기준높이 2.5m)
음이온 발생량	3 × 10⁹ pcs/cc
소음	최대 45dB 이하
UV Lamp	24W × 2
크기	1685 × 500 × 385
중량	56Kg



이 제품 하나로 귀하의 병원에
무균 수술실을 설치하실 수 있게 됩니다.

2. 사업/제품 소개 -브로셔

05



SOTO Air-plus+ New family

Soto Air-plus+ Benefit / Application



06

It's time to design the air...

기존 방식으로는 불가능한 수준의 먼지제거

SOTO Air-plus+는 일반 공기정정기로는 불가능한 0.01 마이크로 이하의 미세한 분진 입자까지 강력히 흡착

유해 가스 제거 성능

활성탄 필터와 광촉매 기술을 적용하여 각종 악취, 담배 냄새와 유해가스 흡착에 탁월한 효과

살균 성능

Plasma EP 필터의 최고의 공기 정화 살균력으로 집먼지 진드기, 곰팡이, 세균은 물론 바이러스까지 완벽히 제거

아토피 경감 및 치료 효과

아토피 allergen 물질인 실내 먼지와 진드기, 곰팡이 등을 완벽히 제거하여 천식, 아토피 피부염, 결막염 등을 증상을 개선할 수 있습니다.

가장 경제적인 정화 방식

SOTO Air-plus+는 값비싼 필터교환이나 악품구입이 필요없는 가장 경제적인 공기정화기입니다.

동급 최대의 정화 성능

과학적인 송풍기도 및 풍부한 풍량설계로 정화 가능, 면적 최대화

오존 발생 위험이 없는 청정 시스템

SOTO Air-plus+의 공기정정기는 사람에게 무해하며, 상쾌한 공기를 제공합니다.



SOTO-400T 복합살균정화기

정격 전압 200V, 60Hz
소비 전력 65W
크기 82,8×47,8×23.2
중량 26kg



SOTO-600N 천정 매립형

복합 공기살균정화기
정격 전압 220V, 60Hz
소비 전력 Max, 96W
중량 25kg

Plasma EP 필터, UV, 광촉매, 음이온이 장착되어 있어 미세먼지 포집은 물론 세균 바이러스 제거의 최적화된 제품
국립대학교 교실 및 의료기관등의 필수 장비

SOTO-KJ1 미세먼지 정밀측정장비



실내외 미세먼지 농도 및 먼지 개수를 정밀하게 계속할 수 있는 장비로써 국립립 학자, 관공서에 구비되어야 하며 미세먼지 농도 측정용 통해 실외수업, 체육활동 등의 가능 여부를 결정하게 됩니다.



SOTO-KJ1 미세먼지 정밀측정장비

전원 5V / 2A
배터리 4000mAh / 3.7V
측정 방식 레이저 투과
디스플레이 240*350 RGB
측정 범위 0.3-10um
중량 300g

SOTO Air-plus+ is nature already...

먼지나 유해물질 없는 맑은 공기

실내에 존재하는 이황산화물, 질소산화물, 알산화탄소 등 각종 유해물질은 물론 먼지나 꽃가루 등도 완벽히 집진하여 공기를 깨끗하고 신선하게 유지시켜 줍니다.

더욱 강력해진 살균 기능

공기 중에 떠다니며 병을 옮기는 각종 바이러스, 아질균, 대장균, 포도상구균, 진드기, 곰팡이 등, 병원균의 핵산(DNA 및 RNA) 및 냄새를 Plasma EP 필터와 자외선 빛으로 태워 없애 시킬 수 있습니다. 거의 완벽한 무균 수송실을 제공합니다.

신속한 냄새 제거

실내 악취, 담배 냄새, 음식 냄새, 화장실의 불쾌한 냄새까지도 광촉매필터, 활성탄필터로 강력 흡착, 분해함으로써 쾌적한 실내 환경을 만들어 줍니다.

건강에 이로운 쾌적 청정

스트레스와 질병의 원인이 되는 활성산소를 중화, 제거하여 인체활성을 높여줍니다. 또한 상쾌한 음이온 방출로 속에서 온듯한 쾌적함을 선사합니다.



청정공기 기술로 인정 받았습니다.



KTI 한국산업기술시험원 시험결과(test results)

평가 기준 및 결과	기준	결과
부유미세먼지 저감율	60% 이상	98.7%
부유세균 저감율	80% 이상	98.5%
살균	70% 이상	표준 93.0% 91.0% 95.0%
입자양분	60%	90.5%
오존양분	0.05ppm	0.002ppm
소음	이하	48.8(dB)

CSA 인증서 / Medical Device
CE 인증서 / ISO 인증서
유해세균 살균 시험서
살균률 시험서
포름알데히드-알도미나 제거 시험서
공방에 따른 살균 저항 시험서
오존농도 측정서
KC 인증서

Application Air-plus can be used in every place



Hospital Office Hotel Restaurant Gymnasium School

2. 사업/제품 소개 - 적용 예시

플라즈마 EP 모듈 (Cabinet Type) Application

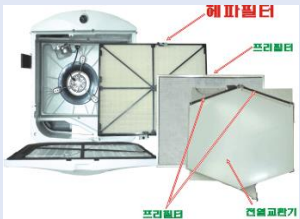
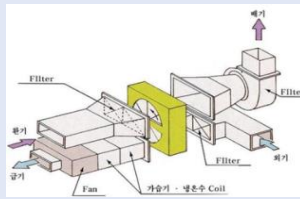
환기시스템 & 냉난방 장비에 적용

+

제연기, 농축산용

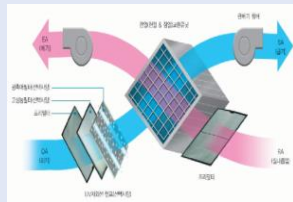
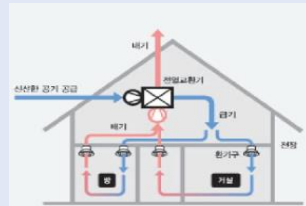
중앙식

▶ 헤파필터대체



개별식

▶ APT



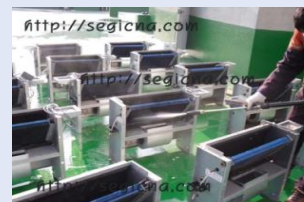
바닥상치형

▶ 학교, 사무실 등



펜코일

▶ 병원, 사무실 등



기타

▶ 흡연실용



▶ 농축산용



2. 사업/제품 소개 - 실적(한국)

소토 공기살균정화기 납품 실적(2010~2012) - 한국

No.	고객 -병(의)원	지 역	모델	수량(대)	시기	비 고
1	원주세브란스병원 (원주기독병원)	강원도 원주시	601F, 300T	28	2010	수술실 외
2	JM Clinic	서울 논현동	300T	1~2	2010	Urology (수술실)
3	수서센터럴병원	서울 수서동	601F, 300T	다수	2010	Family Medicine, Neuropsychiatry
4	연세유로	서울 역삼동	300T	1~2	2010	Urology (수술실)
5	열링크리닉	서울 완곡동	300T	1~2	2010	Urology (수술실)
6	퀸즈메디	서울 공릉동	300T	2	2010	Obstetrics & Gynecology (분만실)
7	드라마비뇨기과	성남 정자동	300T	1~2	2010	Urology (수술실)
8	청구성심병원	서울 갈현동	601F, 300T	다수	2010	Internal Medicine, Orthopedic Surgery, Family Medicine, Pediatrics etc
9	가나비뇨기과	서울 서초동	300T	1~2	2011	Urology (수술실)
10	휴앤미 성형외과	서울 압구정동	300T	1~2	2011	Plastic Surgery (수술실)
11	유앤아이산부인과	서울 역삼동	300T	1~2	2011	Obstetrics & Gynecology (분만수술실)
12	민병원	서울 미아동	300T	1~2	2011	Internal medicine, surgery(수술실)
13	강남연세치과	서울 양재동	300T	1~2	2011	Dental
14	포르테비뇨기과	서울 역삼동	300T	1~2	2011	Urology (수술실)
15	강남센터럴	서울 수서동	601F	1~2	2011	Family Medicine (진료대기실)
16	판타리인의원	서울 역삼동	300T	1~2	2011	Plastic Surgery (수술실)
17	김기정치과	서울 반포동	300T	1~2	2011	Dental
18	원진녹색병원	구리시 인창동	601F, 300T	다수	2011	Internal Medicine, Orthopedic Surgery, Family Medicine, Pediatrics etc
19	이안과의원	부산	300T	1~2	2011	라식수술병원 (Ophthalmology)
20	한마음내과	경기도 안양시	300T	1~2	2011	Internal medicine (혈액투석실)

2. 사업/제품 소개 - 실적(한국)

No.	고객 - 병(의)원	지역	모델	수량(대)	시기	비고
21	조민석내과	전남 광주 남구	300T	1~2	2011	Internal medicine (혈액투석실)
22	새부산병원	부산 동구	300T	1~2	2011	Internal medicine (내시경실)
23	행복한 가정의원	경기도 광주	300T	1~2	2011	Family Medicine
24	음성보건소	충북 음성	300T	1~2	2011	보건소 건강증진센터
25	튼튼한정형외과	대전 유성구	300T	1~2	2011	Orthopedics (수술실)
26	예빛안과	경기도 고양시	300T	2	2011	라식수술병원 (Ophthalmology) (수술실)
27	고려대 구로병원	서울 구로동	601F	4	2012	성형외과(드레싱룸 외)
28	일산 백병원	고양시 일산구	601F, 300T	2	2012	렌탈(소아과 접수실, 원장실)
29	세진 성형외과	서울 압구정동	300T	2	2012	수술실, 원장실
30	성심한의원	서울 신월동(?)	601F, 300T	2	2012	접수실, 원장실
31	기타	상기 외 부산, 대구, 전주, 광주, 대전, 제주 등 대리점을 통해 다수 공급				

No.	고객 - 기업	지역	모델	수량(대)	시기	비고
1	신한전설(주)	서울 영등포구 문래동	601F, 300T	2	2010	
2	유니언스(주)	서울 송파구 문정동	601F, 300T	2	2010	
3	한양대학교	서울 한양대학교	601F, 300T	2	2010	
4	송의여자대학교	서울 송의여자대학교	601F, 300T	2	2010	
5	웅진제약	웅진제약 부회장실	601F, 300T	2	2010	
6	덕인양행	덕인양행 사장실	601F, 300T	2	2010	
7	현대그룹 본사	서울시 계동 회장실	601F, 300T	2	2010	
8	삼성엔지니어링	서울 강남	601F, 300T	2	2011	
9	GS건설(O&M)	서울 GS건설	601F, 300T	2	2011	
10	솔젠트(주)	대전	601F, 300T	2	2011	병원체 진단키트 외

※ 1. 2012년 이후 기업활동 없음. 2. 수량 1~2는 추정 수량임을 표기. 3. 모델 601F ⇒ 현 Explorer2, 300T ⇒ 현400T 로 변경.

2. 사업/제품 소개 - 실적(한국)

소토 공기살균정화기 납품 실적(2020)

Page 3/3

No.	고객 -병(의)원	지 역	모델	수량(대)	시기	비고
1	선민교회	용인시 수지	400T	4	2020. 07	
2	고려생약(주)	충남 아산	400T	40	2020. 07	판매 대리점
3	덕촌교회	청원군	400T	8	2020. 07	
4	덕촌유치원	청원군	400T	1	2020. 07	
5	사랑의교회	춘천시	400T	2	2020. 07	
6	프린스턴 학원	서울시 대치동	400T	1	2020. 08	
7	(주)크린존	서울시	400T	8	2020. 08	판매 대리점-소독방역 전문 업체
8	사랑의교회	춘천시	400T	3	2020. 08	
9	중문교회	서울시 둔촌동	400T	2	2020. 08	
10	개인 주택	울산시	400T	1	2020. 08	
11	개인 기업	서울시	400T	1	2020. 08	
12	인천중앙교회	인천 미추홀구	400T	4	2020. 08	
13	(주)구루코퍼레이션	서울	400T	50	2020. 09	대한민국 육군
14	에이원탑 시큐리티	대전	400T	10	2020. 10	

2. 사업/제품 소개 - 실적(미국/캐나다)

“사용자의 98%가 추천”

Would You Recommend Surgically Clean Air to a Colleague?

“98% SAID YES” - independent 3rd party survey of 400+ dental clients

We are protecting over 20,000 Dental Professionals.



Trust the brand that is embraced & entrusted by Medical Professionals, Pro Sports Teams & Fortune 500 Companies to clean, purify & re-energize their air.

2. 사업/제품 소개 - 실적(미국/캐나다)

소토 공기살균정화기 미국/캐나다 실적 요약(2015~)

	Customer	Location	Model	Remarks
병의원	University of Detroit Mercy	Detroit, USA	Explorer/400T	
	Tufts University	Medford, USA	Explorer/400T	
	William Osler Hospital	Toronto, Canada	Explorer/400T	
	Toronto Institute for Dental Excellence	Toronto, Canada	Explorer/400T	
	EL-Diente Dental Laboratory	Mississauga, Canada	Explorer/400T	
	Toronto General Hospital	Toronto, Canada	Explorer/400T	
	Dr. Carrie Terry - Dentist	Wolfville, Canada	Explorer/400T	
	Smiles Dental	Aurora, Canada	Explorer/400T	
	Conrad Denture Clinic	St. Thomas, Canada	Explorer/400T	
	Dr. Davidson - Dentist	Halifax, Canada	Explorer/400T	
	Park Royal Dentistry	Mississauga, Canada	Explorer/400T	
	Krest Dental Ceramics	Toronto, Canada	Explorer/400T	
	Picasso Dental Studios	Toronto, Canada	Explorer/400T	
	Opus Oral Health Centre	Vancouver, Canada	Explorer/400T	
	Molson Park Dental (Dr. Adam Chapnick)	Barrie, Canada	Explorer/400T	
	Dentisterie du Bergerac	Quebec, Canada	Explorer/400T	
	Renaissance Cosmetic Arts	North Vancouver, Canada	Explorer/400T	
	Austin Ranch Dental	Texas, USA	Explorer/400T	
	Dr. Robin A. Taher	Massachusetts, USA	Explorer/400T	
	Palma Dental Laboratory	Plymouth, USA	Explorer/400T	
	Central Park West Pediatric Dentistry	New York City, USA	Explorer/400T	
	LaFauci Dental Group	Middleton, USA	Explorer/400T	
	Aesthetic Dental Innovations	Marblehead, USA	Explorer/400T	
	Armstrong Advanced Dental Concepts	Windham, USA	Explorer/400T	

2. 사업/제품 소개 - 실적(미국/캐나다)

	Nashua Cosmetic & Restorative Dentistry	Nashua, USA	Explorer/400T	
	Capital Center (Dr. Richard Rosato)	New Hampshire, USA	Explorer/400T	
	McMahon Family Dental	Michigan, USA	Explorer/400T	
	Prosthodontic Associates	Toronto, Canada	Explorer/400T	
스포츠 팀	Toronto Maple Leafs NHL	Toronto, Canada	Explorer	
	Montreal Canadiens NHL	Montreal Canada	Explorer	
	Vancouver Canucks NHL	Vancouver, Canada	Explorer	
	New York Rangers NHL	New York City, USA	Explorer/400T	
	National Hockey League (NHL)	New York City, USA	Explorer	
	Toronto Raptors (NBA)	Toronto, Canada	Explorer/400T	
	Milwaukee Bucks (NBA)	Milwaukee, USA	Explorer/400T	
	NBA All Star Game 2016	Toronto, Canada	Explorer	
	Oakland Athletics MLB	Oakland, USA	Explorer	
	Baltimore Orioles MLB	Baltimore, USA	Explorer/400T	
	Toronto Bluejays MLB	Toronto, Canada	Explorer/400T	
	Toronto Argonauts CFL	Toronto, Canada	Explorer/400T	
	Northeastern University Huskies (NCAA)	Indiana, USA	Explorer	
	St. John's Prep School	Danvers, USA	Explorer/400T	
	Adelaide Club	Toronto, Canada	Explorer	
	One Health Clubs	Mississauga, Canada	Explorer	
	Rainford Fitness	Toronto, Canada	Explorer	
	Cambridge Club - Fitness	Toronto, Canada	Explorer/400T	
기타	Ontario Real Estate Association	Toronto, Canada -	Explorer/400T	
(요양원,	Canadian Imperial Bank of Commerce (CIBC)	Toronto, Canada -	Explorer/400T	
실버타운,	Dentsply Sirona Canada	Woodbridge, Canada -	Explorer/400T	
장례식장,	Fuji Film, Canada	Mississauga, Canada -	Explorer/400T	

2. 사업/제품 소개 - 실적(미국/캐나다)

사무실,	BMO Nesbitt Burns - Investments	Toronto, Canada -	Explorer/400T
물류센터,	Hull & Hull LLP - Lawyers	Toronto, Canada -	Explorer/400T
학교 등)	Royal LePage (Real Estate)	Toronto, Canada -	Explorer/400T
.	Westbrook Consulting Ltd.	Langford, Canada -	Explorer/400T
.	Neil Squire Society	Vancouver, Canada -	Explorer/400T
.	Burnac Produce Limited	Toronto, Canada -	Explorer/400T
	Continental Tire	Mississauga, Canada -	Explorer/400T
	Walmart Canada (Warehousing)	4 Locations, Canada -	Explorer/400T
	Brinks (Money & Security)	Toronto, Canada -	Explorer/400T
	GardaWorld (Money & Security)	Toronto, Canada -	Explorer/400T
	Maple Leaf Canada (Food Processing)	Kitchener, Canada -	Explorer/400T
	JKM Custom Manufacturing (Metal Fabrication)	Cambridge, Canada -	Explorer/400T
	Sporting Life (Retail Sporting Goods)	5 Locations, Canada -	Explorer/400T
	Print Three (Retail Print Shop)	Toronto, Canada -	Explorer/400T
	People's Choice Remedy's RX	Toronto, Canada -	Explorer/400T
	Slalom Gate Ski Shop	Blue Mountains, Canada -	Explorer/400T
	Bruce Power (Nuclear Power Generation)	Pickering, Canada -	Explorer/400T
	Ryerson University	Toronto, Canada -	Explorer/400T
	Treasured Moments – Day Care	Toronto, Canada -	Explorer/400T
	Scarborough Retirement Residences	Toronto, Canada	Explorer/400T
	McPherson Funeral Home	Cranbrook, Canada	Explorer/400T
	Greenwood Retirement Communities	Hamilton, Canada	Explorer/400T
	Formosan Grace Christian Church	Toronto, Canada	Explorer/400T
	City Pets Animal Clinic	Victoria, Canada	Explorer/400T
	Cachet Village Animal Hospital	Toronto, Canada	Explorer/400T
	PhysioMed	Etobicoke, Canada	Explorer/400T

3. 기술 소개

3-1. 소토 Air Plus+ 기술

3-2. 공기살균 기술 비교



3-1. 소토 Air Plus+ 기술 – 전기집진기 개요

전기집진기 (Electrostatic Precipitator) 개요

- 코로나 방전으로 플라즈마를 만들어 공기중의 (초)미세입자들을 하전시켜, 형성된 전기에 의해 집진전극 표면으로 흡착, 포집하는 장치이다.
- 1906년 미국의 화학자 F. G. 코트렐에 의해 개발되었는데, 당시 화력발전소의 배출 분진을 해결할 방법이 없었는데 이 문제를 말끔히 해결함으로써 기술성과 효율성이 증명되어 이후 널리 쓰이게 되었다.
- 집진의 효율성에 있어 $1\mu\text{m}$ 이하의 미세 입자의 분리이동속도(Migration Velocity)에 있어서도 중력이나 원심력에 의한 침강속도처럼 급격히 저하되는 것이 아니므로 초미립자의 집속에 있어 매우 유리한 방법이며 압력손실 또한 $10\sim 20\text{mmHg}$ 수준으로 먼지의 성상이나 종류에 영향을 받지 않으므로 장시간 안정적으로 운전이 가능한 장점을 가지고 있다.
- 종류는 하전 방식에 따라 플랜트산업용으로 많이 쓰이는 고전압 1단형과 방전부와 집진부가 분리된 구조로 된 저전압 2단형으로 나뉘지고 이것은 주로 소형 상업용으로 사용된다.
- 집진의 기본 원리는 전기력(쿨롱의 법칙), 관성력, 중력 등의 물리적 힘에 의해 집진력이 발생하나 중요 작용력은 전기력이다. 전기력에 의한 먼지(분진) 포집은 코로나 방전의 형성→분진의 대전→대전 입자의 이동→집진극으로의 포집 등의 과정을 거쳐 이루어 진다.

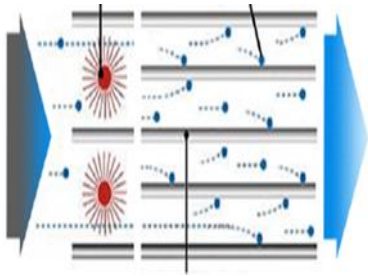


3-1. 소토 Air Plus+ 기술 – SOTO 공기 살균정화 원리



“세균,오염물질을 플라즈마로 포집하고 파괴시킨다”

전기집진방식



코로나 방전 원리



전기집진방식은 금속으로 만들어진 집진판에 전극을 주어서 공기 속의 오염물질을 강력한 집진력을 가진 집진판에 달라붙도록 해 먼지를 포집 정화하는 방식.

마치 같은 극을 가진 자석은 서로 밀어내지만, 다른 극을 가진 자석은 서로 끌어당기듯이 각 물질이 갖고 있는 전기적 성질을 이용한 방식

전기집진기에 들어온 오염물질들이 집진판의 고전압에 의해 (+)성질을 띠게 되고, 이 (+)전하를 띤 입자들이 각각 (+),(-)로 대전되어 있는 대전판을 지나면서 (-)판에 다시 달라붙게 되어 살균정화 됨.

즉, 공기 중에 포함된 먼지, VOCs, 세균, 박테리아 등의 유/무기 유해물질에게 (+)극성을 주어 마치 자석이 서로 다른 극을 잡아 당기듯이 (-)집진판에 먼지들을 끌어 당겨 붙게 하는 방식임

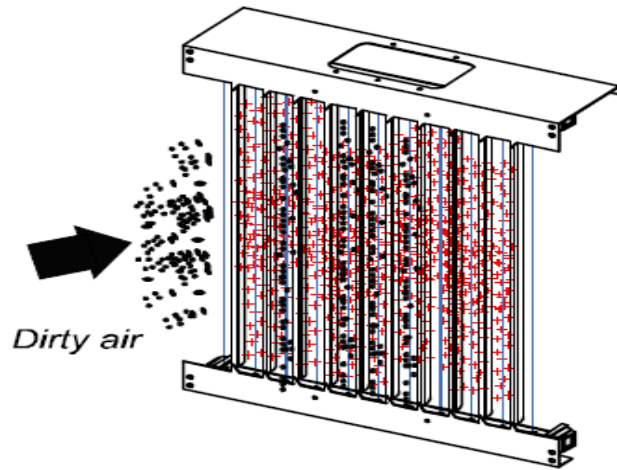
이렇게 공기중의 먼지를 공기청정기 내부의 금속판에 붙게해 제거하는 전기집진방식은 일반 먼지뿐 아니라 세균, 바이러스, 담배연기, 자동차 매연 등을 제거하는 데에도 큰 효과가 있고 집진판에 포집된 오염물질은 물 세척으로 제거되기 때문에 반 영구적으로 사용이 가능하여 사후관리를 위한 경제성이 매우 높다.

3-1. 소토 Air Plus+ 기술 – SOTO 공기 살균정화 원리

SOTO Air PLUS+ “전기집진기의 성능 Up → 2단형으로”

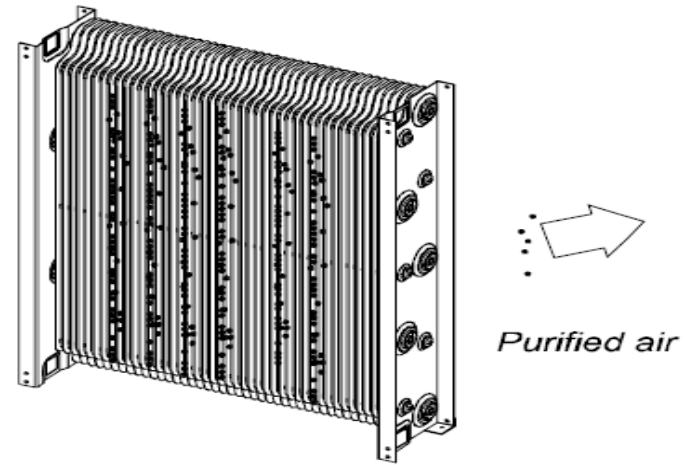
방전부와 집진부를 일체로 한 1단형이 아니라 이온화부와 집진부를 2단형으로 개선

【1단 이온화부 – Ionizier section】



- 셀의 이온화부는 접지판과 텅스텐와이어로 구성
- 1단계: 텅스텐와이어에 직류 고압 공급
- 2단계: 전리현상에 의한 플라즈마 형성
- 3단계: 흡입되는 공기오염 입자들이 이온화 됨
- 4단계: 이온화된 입자는 1차 집진판에 부착된다.

【2단 집진부 – Collector section】



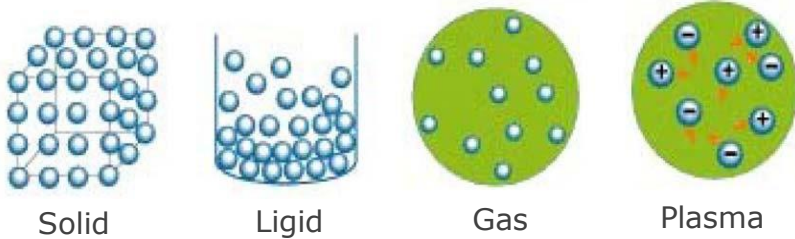
- 연속 교차 반발극판(+극판과 접지판)으로 구성
- 1단계: 양이온화된 오염입자→집진부 사이 통과
- 2단계: 2차 집진판에 자석에 의해 끌어당기듯 부착되어 포집 살균된다. 이때 공기와 함께 통과할 수 있는 단세포 세균 및 바이러스들도 살균된다.

3-1. 소토 Air Plus+ 기술 – SOTO 공기 살균정화 원리

당사의 플라즈마 기술은 **21세기 최첨단 기술로 인식** → 공기 정화와 살균에 응용 확대 中

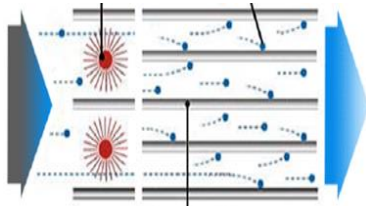
최근 대기압 플라즈마 기술에 대한 **관심이 집중, 연구와 적용이 활발히 이루어짐**

▼ 물질의 상태도

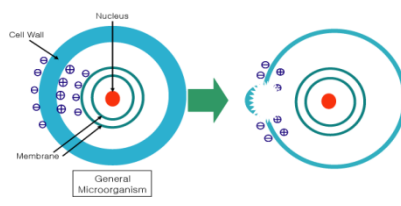


대기압 플라즈마? (대기압 속에서 플라즈마를 발생시키는 기술)

- 고체 액체 기체 상태와 달리 "물질의 제4의 상태"라고 불리는 플라즈마는 원자&분자로 된 기체가 에너지를 받아 이온화된 입자들이 만들어지며
- 이때 양이온의 수와 전자를 포함한 음전하를 띤 입자의 수는 거의 같아짐
- 이러한 상태가 전기적으로 중성을 띄는 플라즈마 상태이다



▲ 코로나 방전



▲ 살균 메카니즘

대기압 플라즈마 中, 코로나 방전 기술?

- 침 전극이나 가는선 도체 등에 전압을 인가할 때, 불평등 전계로 인하여 부분방전이 안정적으로 발생하는 현상
- 코로나 방전으로 공기중의 이온바람 등을 발생시키기 용이해 분진/세균 등을 대전시켜 공기정화/살균용 집진기 등으로 이용할 수 있다.

플라즈마를 이용한 살균장치는 화학적인 과정이 없고, 2차적인 환경 오염도 발생시키지 않는 장점을 가짐

3-1. 소토 Air Plus+ 기술 - SOTO 공기 살균정화 원리

공기살균정화의 기술적 특화 → **3중 복합 살균 시스템의 살균 메커니즘**

3가지 살균시스템

Air Clean Zone 구현

0.01 μ m 먼지포집 99.4% 살균력
완벽한 Clean Room 조성

1. OFEC



정전기력에 의한
미세먼지 포집과
세균류 살균 및
유해가스 분해

2. UV Lamp



고에너지 자외선이
세균류의 DNA를
변성하여 살균

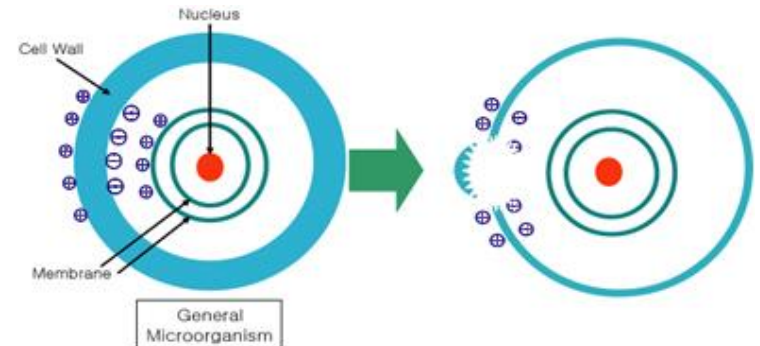
3. 광촉매



강력한 산화분해
작용으로 살균

5단계 살균 메커니즘

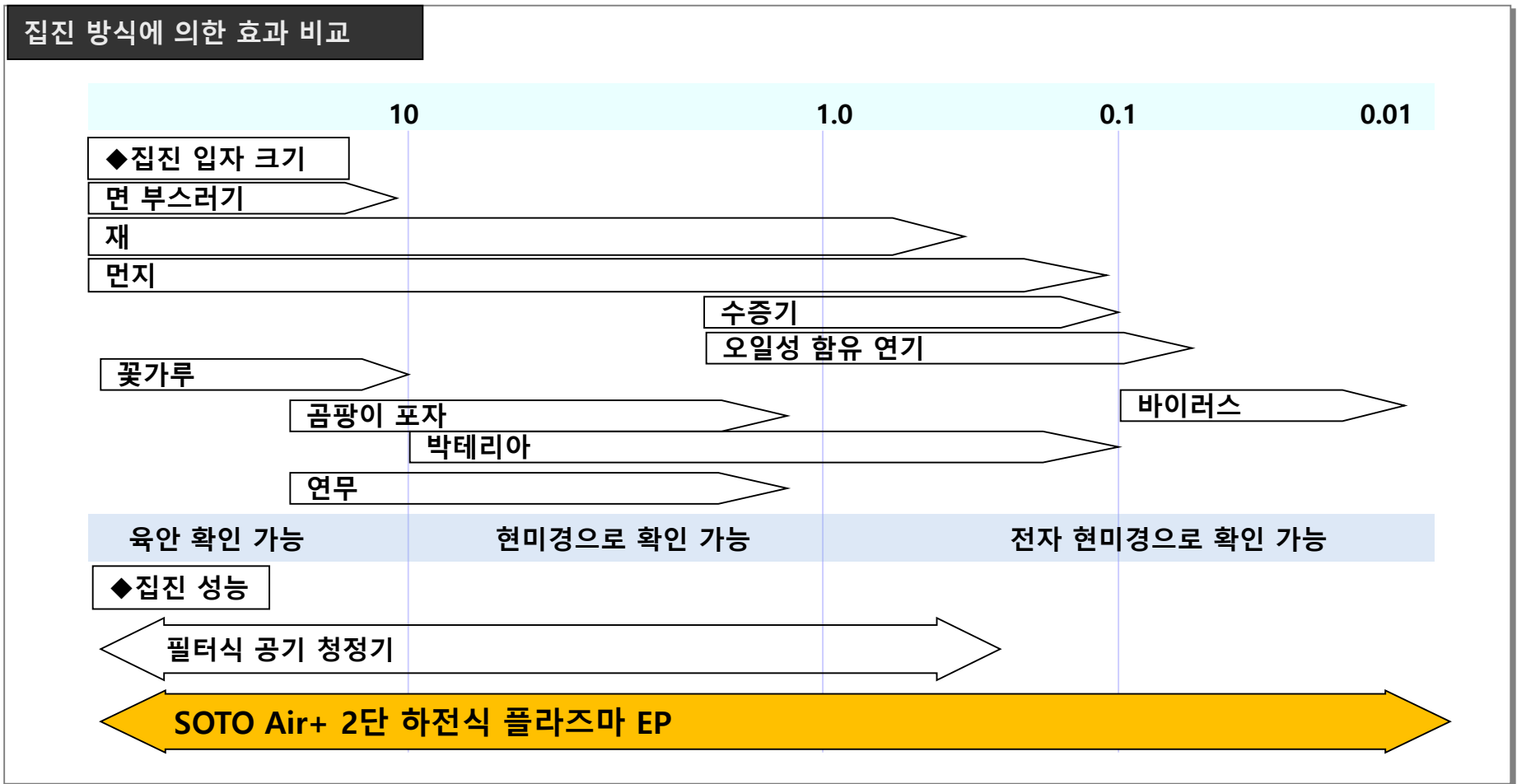
[세포막의 파괴 과정]



- 【1단계】 미생물 및 바이러스세포가 전기장에 놓이게 되면 인지질 이중층으로 구성된 세포막이 극성을 가짐
- 【2단계】 지방 이중층(lipid bilayer)은 불량 전기도체이므로 세포막 내외의 표면에 이온이 축적되며, 이로서 전위차 발생
- 【3단계】 전기장의 강도가 높게 되면 세포내외의 전위차도 증가함
- 【4단계】 세포막 내외의 표면에 축적된 반대 전하의 인력에 의하여 세포막은 압축
- 【5단계】 **세포막 파괴, 살균**

3-1. 소토 Air Plus+ 기술- SOTO 공기살균정화기 - 집진 성능

헤파필터가 잡지 못하는 **0.01마이크로 이하**의 오염물질 제거



3-2. 공기 청정/살균기에 의한 실내 공기 살균기술 비교 - 필터여과식

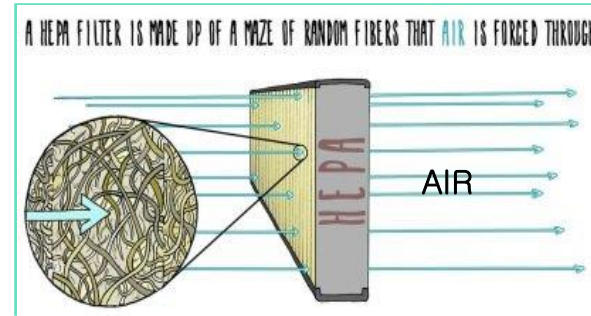
필HEPA/ULPA 필터 여과식

보통 HEPA(High Efficiency Particulate Air) 필터라고 칭하는 부직포 계열의 여과포를 이용하여 부유물질(세균 등)의 수(량)를 감소시키는 방법으로 감소(제거)능력은 필터의 규격과 직접적 연관이 있다. 시중에 가장 널리 유통되고 있는 HEPA 규격은 H13 등급으로 크기 $0.3\mu\text{m}$ 이상의 부유물질을 99.75% 이상 걸러주는 성능을 가진다. 단, 이는 소재 상태에서의 필터링 능력이며 기계 장치내에 구조물로서 정착될 경우 서로간의 조립간극으로 인해 실제 효율은 이에 미치지 못한다. 때문에 필터사이즈 보다 작은 크기의 바이러스는 전혀 걸러주지 못한다. 또 일정기간 사용 후에는 포집된 먼지등의 부유물질로 막힘으로 인해 필터링 성능이 현저히 떨어짐으로 주기적으로 새것으로 교환이 필요하다.

이에 HEPA필터는 살균/제균 기능이 없다고 보는 것이 무방하며 사실상 (초)미세먼지 포집/제거를 주 목적으로 사용한다.

명칭	등급	제거율	먼지크기
세미 헤파 Semi HEPA	E10	85.0%	$>1.0\mu\text{m}$
	E11	95.0%	$>0.5\mu\text{m}$
	E12	99.5%	$>0.5\mu\text{m}$
헤파 HEPA	H13	99.75%	$>0.3\mu\text{m}$
	H14	99.975%	$>0.3\mu\text{m}$
울파 ULPA	U15	99.9975%	$>0.3\mu\text{m}$
	U16	99.99975%	$>0.3\mu\text{m}$
	U17	99.999975%	$>0.3\mu\text{m}$

필터 종류별 등급



HEPA 필터 예시



3-2. 공기 청정/살균기에 의한 실내 공기 살균기술 비교 - UV 살균

UV(Ultra Violet , 자외선) 살균 (1/2)

자외선은 비교적 고에너지를 가진 전자기파의 한 종류로 세균, 바이러스 등의 미생물에 대한 살균 능력을 가지고 있다. 파장 영역에 따라 보통 UV-C(100~280nm), UV-B(280~315nm), UV-A(315~400nm)로 나뉘며 각각의 사용 용도가 다르다. UV-C는 소독 및 살균 용도인 반면 UV-B는 피부질환·치아미백 등을 치료하는 의료용, UV-A는 선댄이나 벌레 등을 잡는데 활용한다. 그런데 자외선에 의한 살균효과를 보기 위해선 세균류의 종류나 수량에 따라 차이가 있지만 가급적 **최단 거리에서 수초~수분간 조사 되어야 실질적인 살균효과**를 볼 수 있다. 그러나 거의 모든 공기정화기는 강제 송풍방식으로 운전함으로써 실제 기기내로 유입된 공기가 자외선에 노출될 수 있는 시간은 극히 짧기 때문에 공기정화기의 경우 UV만으로 살균효과를 보기에 한계성이 있다. **공기정화기에는 보통 HEPA필터와 같이 장착 된다.**



UV 램프

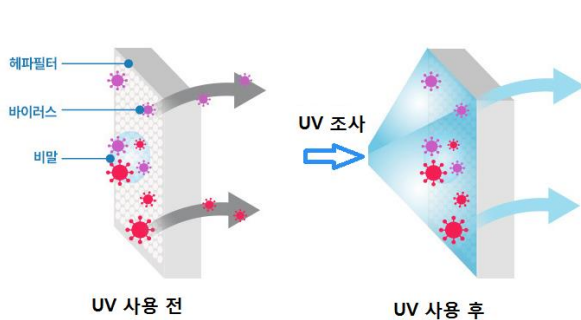


UV 램프를 적용한 제품들

3-2. 공기 청정/살균기에 의한 실내 공기 살균기술 비교 - UV LED 살균

UV-C LED 살균 (2/2)

이미 많이 알려진 바와 같이 UV(-LED) 자체로는 훌륭한 살균 도구가 될 수 있다. 세균의 핵산(DNA, RNA)에 직접 작용하여 균을 사멸시키는데 살균효과는 Gram 양성 세균이 가장 크고 Gram 양성세균, 효모, 곰팡이 순으로 효과가 떨어지고 포자는 자외선에 저항성이 매우 커서 살균효과가 떨어진다. 자외선은 투과력이 약하고 투명한 고체만 투과할 수 있어 표면 살균만 가능하지만 액상과 공기중 살균에는 효율적이다. 그러나 피부에 닿으면 피부암, 화상 등을 일으키므로 사람이나 동물에게 직접 노출시키면 안 된다. 그런데 **자외선 살균이 제대로 효과를 보기 위해선 대상물에 일정한 시간이상 집중적으로 조사되어야 한다.**

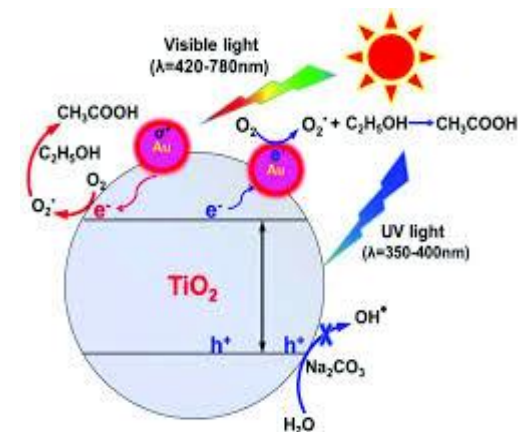
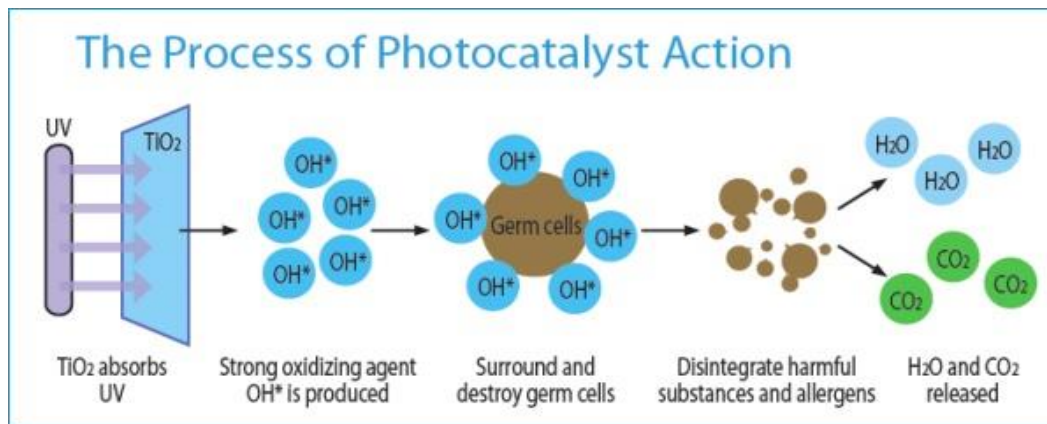


... 3센티미터 거리에서
1분간 적용한 결과...

위의 두 그림에서 볼 수 있듯이 공기청정기에 적용된 자외선 살균방식은 순간적으로 흘러가는 공기속 오염물질에는 적용 할 수 없으므로 HEPA필터에 포집된 일단의 오염물에 한정시켜 적용 할 수 밖에 없다. 때문에 강제 송풍방식으로 운전되는 공기청정기의 자외선 살균 효과는 한정적일 수밖에 없다. 오른쪽 살균력 테스트 결과도 마찬가지로, 표기내용 '... 3센티미터 거리에서 1분간 적용한 결과...'라는 표기 내용처럼 근접 거리에서 일정시간 자외선에 노출 시켜야 만족스런 살균 효과를 볼 수 있는데 공기청정기라는 조건에서 효율적으로 사용하기에는 한계성이 있는 것이 사실이다.

3-2. 공기 청정/살균기에 의한 실내 공기 살균기술 비교 - 광촉매 살균/탈취

- 대표적 광촉매 TiO_2 에 특정 파장대의 자외선(UV)을 조사하면 결정표면에 생기는 전자와 정공이 물 분자와 반응해서 산화력이 매우 큰 OH^\cdot (하이드록시 라디칼)을 형성한다. 이 라디칼의 반응력을 이용하여 유기물질을 산화/분해시켜 탈취, 살균작용을 하는 것이 기본 원리이다.
- 광촉매 기술은 공기중의 각종 휘발성 유기화합물, 포름알데히드 등을 분해 제거할 수 있는 기능이 있기 때문에 가전제품, 도로, 차량, 대기처리, 의료관련, 수질처리 등 다양한 분야에서 실용화되고 있는 상태이다. 또한 광촉매 반응의 또 다른 대표적인 반응인 광분해 반응을 통하여 물로부터 수소와 산소를 얻어낼 수 있기 때문에 차세대 에너지와 환경 문제에 대해서도 광촉매 반응에 대한 연구가 활발히 이루어 지고 있다.
- 참고로, UV만으로도 살균기능을 발휘하나 노출시간과 거리에 따라 그 효과가 급격히 떨어지며 UV조사가 3초 이상 30cm 이내에서 이루어질 경우 살균효율이 높다고 할 수 있다. 따라서 UV+광촉매의 결합으로 공기정화 효용성의 범위가 UV만의 기술보다 훨씬 넓게 응용되고 있다.



3-2. 공기 청정/살균기에 의한 실내 공기 살균기술 비교 - EP PLASMA

EP 플라즈마 (Electrostatic Precipitator Plasma, 전기집진기)

일명 Ionizer라고도 부르는 EP는 규칙적으로 배열된 전기 극판에 높은 전압을 가하여 코로나 방전으로 플라즈마(일종의 전자 기장 커튼)를 형성하여 내부로 유입된 (초)미세입자들을 하전시켜, 형성된 전계에 의해 집진전극 표면으로 흡착, 포집하는 장치이다. 공기중의 부유물을 포집, 제거하는 물리적 필터로서의 역할과 원자/분자상의 물질을 분해함으로써 살균, 탈취 등의 기능을 복합적으로 할 수 있다.

부유물 집진 기능의 기본 원리는, 같은 극을 가진 자석은 서로 밀어내고 다른 극성은 서로 끌어당기듯이 각 물질이 갖고 있는 정전기적 성질을 이용한 것인데 공기중의 부유물이 플라즈마 영역을 통과할 때 인위적으로 극성을 부여하여 반대극성을 가진 집진판에 부착되도록 하는 것이다. 즉, 공기 중에 포함된 먼지, 유기성 화합물, 각종 세균류 등이 EP를 통과하는 순간 고전압 방전으로 형성된 플라즈마에 의해 이온화되어 (+)성질을 띠게 되고, 이 (+)전하를 띤 입자들이 각각 (+),(-)로 대전되어 있는 대전판을 지나면서 (-)극성을 가진 집진판에 포집되는 것이다. 이 기술은 HEPA/ULPA 필터로는 걸러주지 못하는 0.01 μm 크기의 극초미세 먼지도 제거할 수 있다.

EP의 살균기능 메커니즘은 2가지 형태로 발생하는데,

먼저 집진장치 영역에서는, 플라즈마에 노출된 세균/바이러스가 전자기장에 의해 극성을 가지게 되고 세포 내외로 전위차가 생겨 이로 인해 결국 세포막이 파괴되어 사멸하게 된다. 이와 동시에 EP내로 유입된 공기는 플라즈마에 의해 이온화되어 생성된 Free Radical (유리기)이 방출하게 되고 부유 물질에 부착하여 강력한 산화작용으로 세포막을 파괴, 살균하게 되는데, 현존하는 공기정화기에 적용되는 살균 기술 중에서는 가장 효율적이고 진보된 살균기술이라 할 수 있다.

이는 국제 공인시험기관(KOLAS)인 KTL, RTI등에서 실시한 시험결과 DATA가 입증해 주고 있다.

시험한 모든 공기정화기중 최고의 결과 획득.  세균 및 바이러스 제거율 모두 90% 이상인 제품은 소토 제품이 유일함.

3-2. 공기 청정/살균기에 의한 실내 공기 살균기술 비교 - 기능성 비교

구분	작동원리 및 주요기능	장점	단점	적용 제품 예시
필터식 청정기	<ul style="list-style-type: none"> HEPA급 필터를 이용한 물리적 여과 기능 HEPA 필터: 0.3μm 이상의 입자를 최대 99.975%까지 포집 가능한 직조물 ⇒ 99.975%는 직조물 상태의 DATA이며 실제 제품화 시 현저히 떨어짐 필터 표면에 항균제 코팅 등 기능성 다양화 시도한 제품들 출시됨. 	<ul style="list-style-type: none"> 구조가 비교적 단순, 관리 용이 새 제품의 경우 먼지 포집 기능 우수 초기 투자비용 비교적 저렴 	<ul style="list-style-type: none"> 생물학적, 화학적 기능성 부족 극초미세먼지(0.1μm ↓) 포집 x 새 제품으로 주기적 교체 필요 및 이에 따른 사후 관리비용 증가 집진량 증가에 따라 송풍부하 증가 및 집진 효율 급격히 저하 사후 관리 미흡 시 공기오염 악화 	시중 판매중인 모든 공기청정기 : 삼성, LG, 웅진, 청호 등
UV/광촉매 살균기	<ul style="list-style-type: none"> 생물학적/화학적 기능성이 주 목적 자외선 중 살균력이 우수한 UVC 활용 제품과 UVC+광촉매를 융합한 제품이 대부분 촉매제에 UV를 쏘아 Radical을 생성, 이들 라디칼의 우수한 살균력을 이용하여 살균 및 탈취 시중 제품에 따라(적용 기술력 차이) 살균력 차이가 큼(30% ~ 70%) 	<ul style="list-style-type: none"> 살균 방법 중 쉽게 접근 가능한 기술인 만큼 기술적 특성은 부족. 초기투자 비용 상대적 낮음 사후 관리비 비교적 저렴, UV램프만 주기적으로 교체 	<ul style="list-style-type: none"> 자체 집진기능이 없어 별도의 해파 필터로 보완 살균 능력 부족⇒ 실제 라디칼의 수명이 1/1000초 이하여서 정화기 안에서만 살균 작용 구조상 살균처리 면적이 작아서 효율이 떨어짐 	시중 판매중인 거의 모든 제품 : 삼성, 세스코, 바이오존 등
SOTO EP-Plasma 살균정화기	<ul style="list-style-type: none"> 물질의 양/음 전기적 극성을 이용한 공기 정화 기술. 기본원리는 100년 전 개발, 굴뚝 산업에 적용되어 왔음. 플라즈마를 흡입구 전체면적에 생성, 모든 유해물질을 통과시켜 정화 SOTO EP장치는 ALL in One 기능 ⇒ 집진(~0.01μm), 살균, 탈취, 화학물질분해 등 직접 정화 면적을 크게 (설계)할수 있어 정화 효율 향상에 상대적으로 유리 카본 필터, UVC/광촉매 등 멀티기능 	<ul style="list-style-type: none"> 하나의 장치로 집진, 살균, 탈취 등 모든 오염 정화 공인기관 시험결과에서 보듯 모든 성능 최상 (거의 모든 결과치 99%) 풍부한 유량, 큰 정화면적으로 단시간내 공기정화 목적 달성 전기필터(EP)의 영구적 수명으로 사후 관리비 상대적 저렴. 전기로 저렴(형광등 2~3개 수준) 	<ul style="list-style-type: none"> 초기 투자비 비교적 높음 	SOTO의 " Air Plus+"

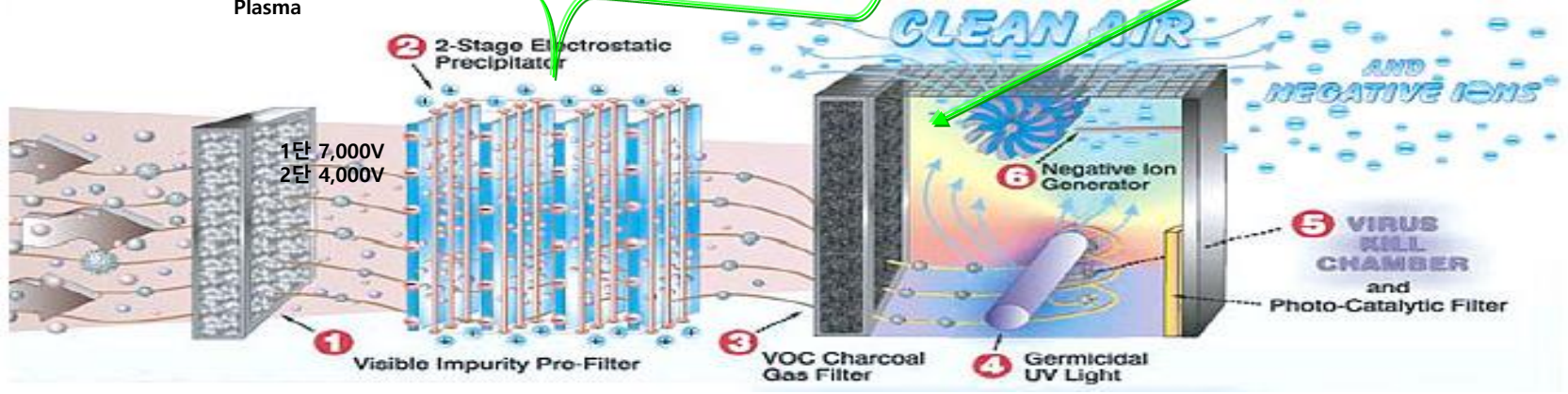
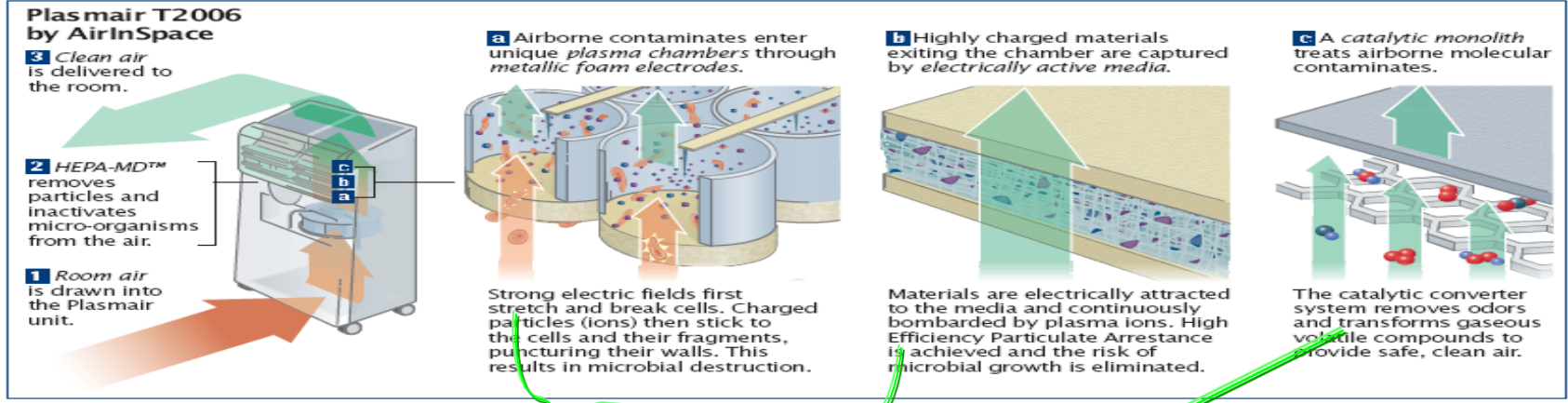
3-2. 공기 청정/살균기에 의한 실내 공기 살균기술 비교 - 시험 결과

구 분	CA/PA 인증 시험 기준	시험 결과			비 고
		SOTO 복합기능 공기살균정화기	필터여과식 청정기 (해파필터 기준)	공기 살균기 (UV, 광촉매 방식)	
먼지집진 효율	CA : 70%이상 PA : 60%이상	99%	70% 이상	기능 없음	SOTO : 전기집진 방식(먼지크기 ~0.01 μ m) 청정기 : 여과(HEPA) 필터 방식(~0.3 μ m)
바이러스 제거율	PA : 60% 이상	99%	기능 없음	30% ~ 70%	PHI-X174 바이러스 - 60 m^3 /30분 시험
세균 제거율	PA : 80% 이상	99%	큰 사이즈 세균류 부분적 포집	40% ~ 90%	포도상구균 종 - 60 m^3 /1hr 시험
유해가스 제거 (탈취 효율)	CA : 60%이상 PA : 70%이상	92% ~ 99%	20% ~ ?	30% ~ 80%	PA : 초산, 암모니아, 톨루엔 CA : 초산, 암모니아, 아세트알데히드
오존 발생량	0.05ppm이하	0.002ppm	해당사항 없음	0.02 이하	
운전소음	60dB이하	48dB	~60dB	~50dB	

- 주) 1. CA인증 : 한국공기청정협회 주관, 일정 기준(성능) 이상의 실내공기정화장치(주기능 먼지제거)를 인정하는 인증마크
 2. PA인증 : 한국오존자외선협회 주관, 일정 기준(성능) 이상의 실내공기정화장치(주기능 살균)를 인정하는 인증마크
 3. 상기 시험결과 중, SOTO 제품은 KTL(한국산업기술시험원)에서 시행한 결과치이며, 다른 비교 제품은 KTL의 결과치를 우선 하되 기타 시험결과치(인터넷상에 공개된)도 고려하여 반영함.

3. 기술 소개 - 참고(FDA 승인 살균기 비교)

미국 FDA에서 의료용으로 허가된 Airinspace사 제품 'Plasmair T2006'은 당사의 SOTO Air PLUS+ 모델과 동일수준의 작동 메커니즘을 가지고 있다. 즉, 플라즈마 EP에 의한 집진, 살균 기능에 UV+광촉매 및 음이온 발생기를 추가한 Multi-Purification system이다.



감사합니다.

(주)소토코리아 / 소토PA(총판)

경기도 성남시 분당구 판교로 700 분당테크노파크 E동 509-1호

T. 031-602-2932 / F. 031-609-2932

홈페이지 sotokorea.modoo.at(Google 검색에서)

SOTO China : <https://www.soto.cn>

Surgically Clean Air(캐나다) : <https://surgicallycleanair.com>