혁신적-측면 기류방식 크린룸 구조 (Side FFU)

간단설치,이설,확장성 / 운전비용 70%절감

ADD FINE TECHNOLOGY CO., LTD.
특허출원 – 2018-0126048

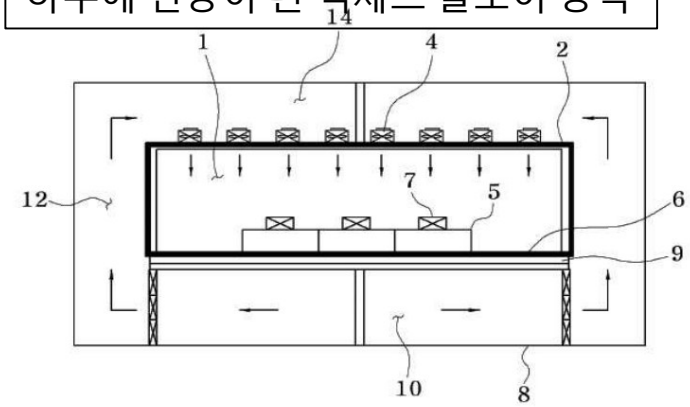
Confidential

Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

기존 방식의 크린룸 구조

■ 일반 직하, Flow방식 크린룸

하부에 천공이 된 엑세스 플로어 방식

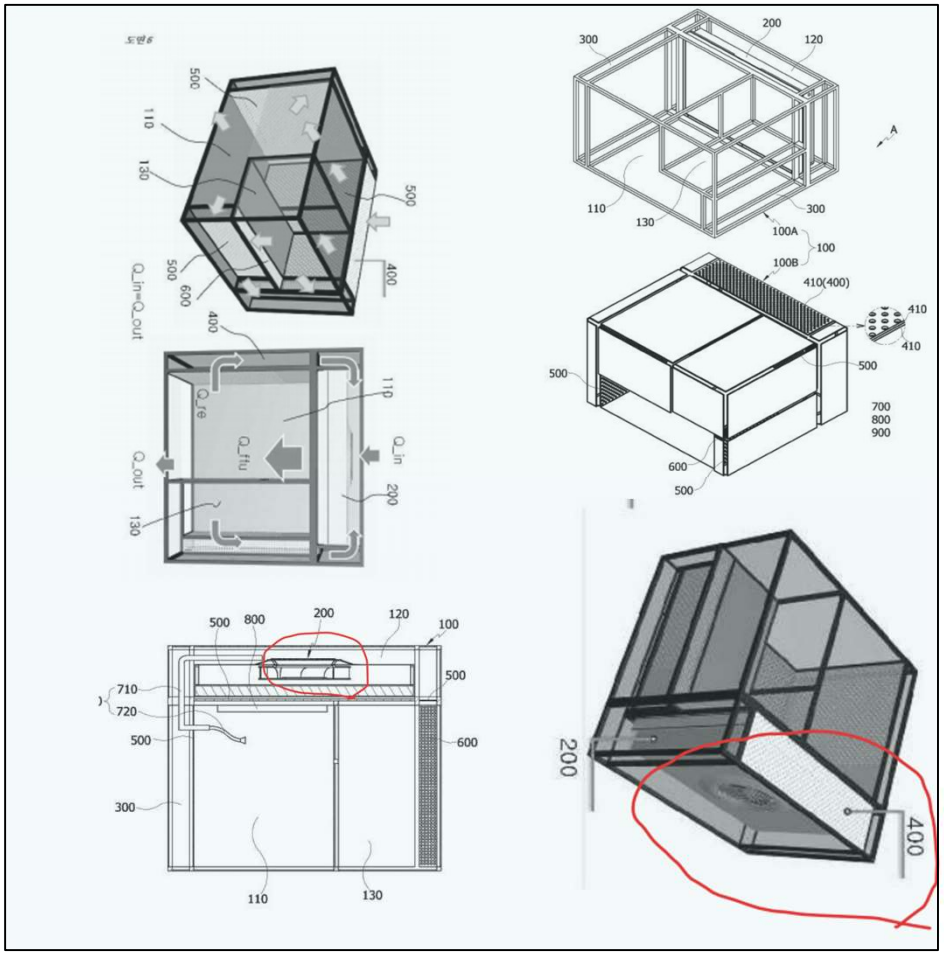


상부직하와 측면 흡인방식 일반 크린룸 구조

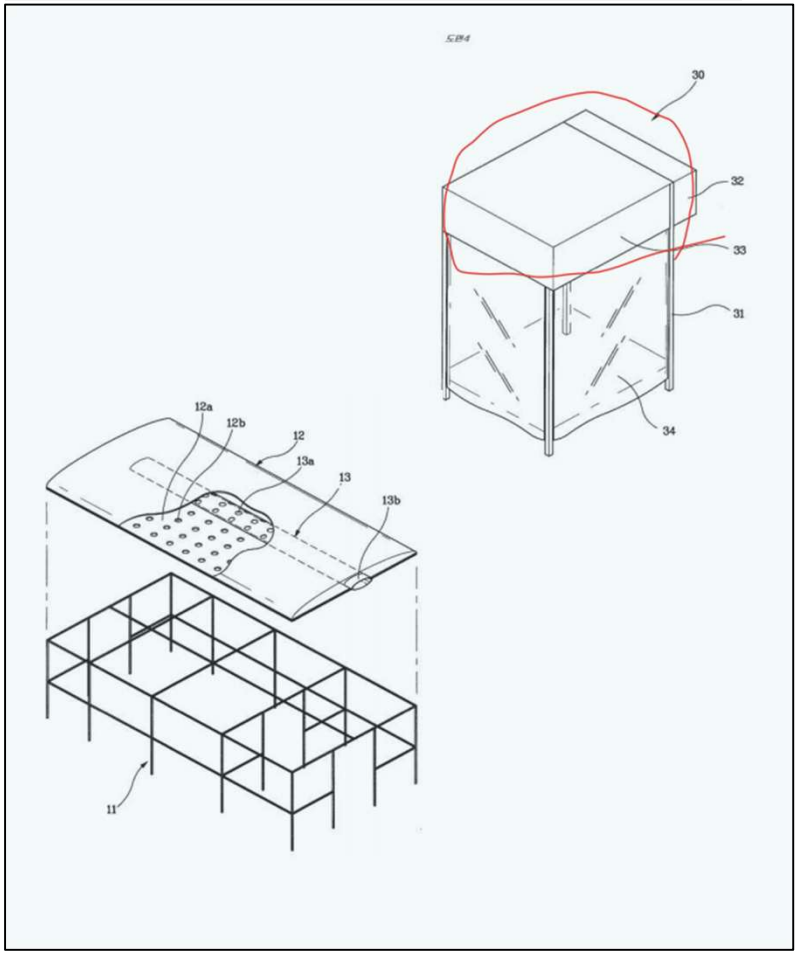
Confidential
Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

거절이유가 되는 기존 특허 인용참증1,2

■ 인용참증1 공개특허공보
직하식 크린부스, 측면 펀칭 흡인구조



■ 인용참증2-등록 실용신안 직하식
크린부스 (상부에 FFU장착)



Confidential
Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

차별성, 혁신성, 참신성으로 기존과 다른 구조(특허!!)

❖ 이견서 내용을 보면

1) 인용참증1,2는 상부에 FFU가 설치되어 하부로 직하하는 방식
2) 인용참증1,2는 측면에 타공판이 있어 공기를 흡인하는 방식
3) 크린룸내에서 국부적으로 크린도를 높이는 개별구조
4) 풍량조절을 댐퍼로 하고 상부FFU와의 연결을 호스 또는 덕트로 하는 구조
5) 천정부 덕트배관을 통해 공기가 이동하며, 압손실과 전력비가 많이 든다.

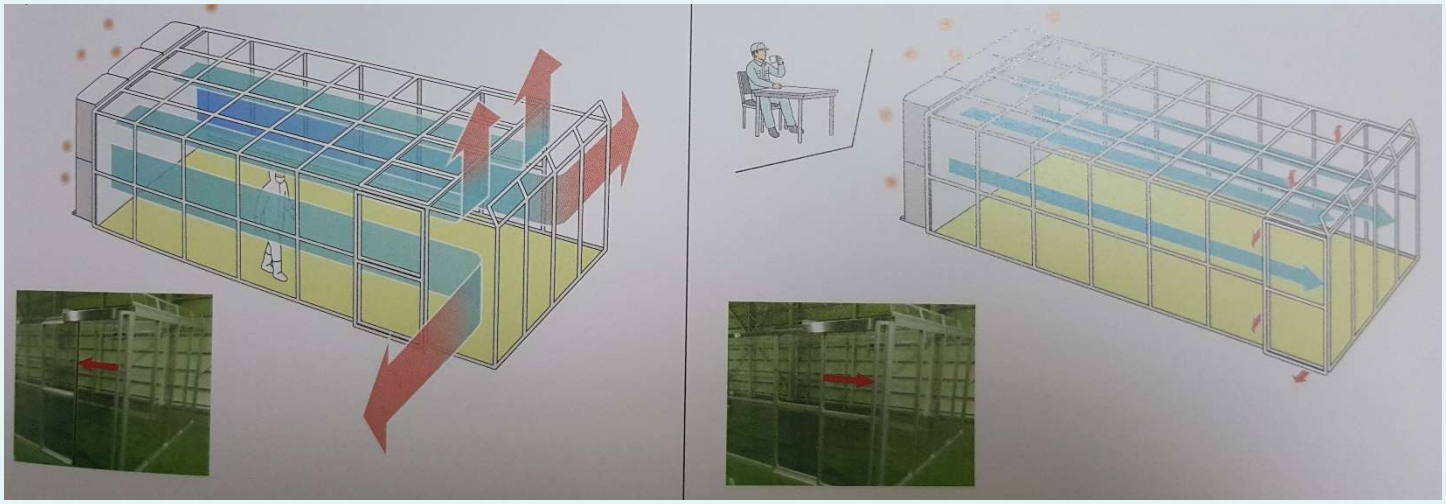
❖ 의견서 :

1) 당사가 출원한 특허인 "크린룸 구조" 는,
2) 기존방식과 완전히 다른 "측면과 측면전면" 에 FFU가 있는 혁신적 구조.
3) 측면, 전면에서 수평방향으로 필터링된 크린에어를 밀어내는(Push Out) 방식
4) 국부적으로 크린도를 높이는 구조가 아닌 공정별 크린룸이 가능한 이동방식
5) 전면 Push방식으로 공기량 조절은 댐퍼가 아닌 Fan가동량(인버터)으로 조절
6) 작업자 출입시 이를 감지하여 Fan가동량 80%, 단시간에 크린도 1,000Class도달
7) 비작업시는 Fan 가동량 20%로 양압을 유지하고, 통상 5,000Class 크린도유지
8) 작업시만 가동으로 상시가동방식보다 전력비 70%절감, 주말,장기휴무 20%가동
9) 전면을 Push하는 방식이므로, 와류나 먼지가 머무는 곳이 없음.
10) 작업자가 작업해도 계속 공기흐름이 측면에서 밀어내므로 청정도 지속

Confidential
Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

1. 휴식 20~30%가동(운영비 절감), 출입후 10분내 청정도 도달.

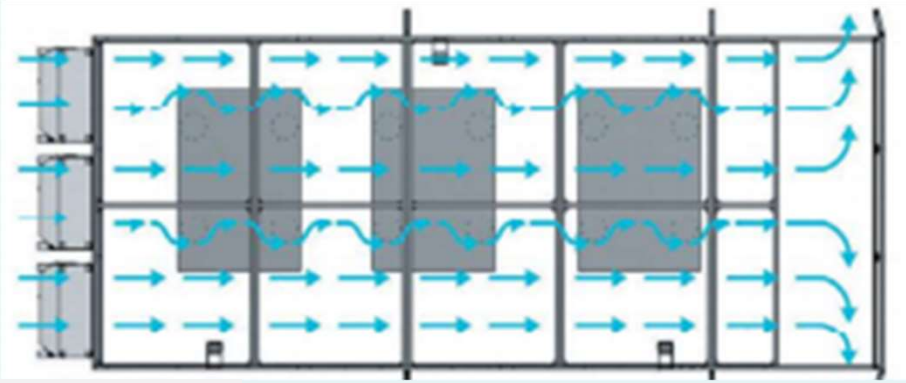
- 통상가동 : 70~80%(설정)
- Sleep Mode : 20~30%(설정)
- 상시 Open방식 : 기류흐름과 양압 조절
- 내부청정도 Class 5,000 상시 유지
- 작업시 80%가동 단시간내 Class 1,000도달



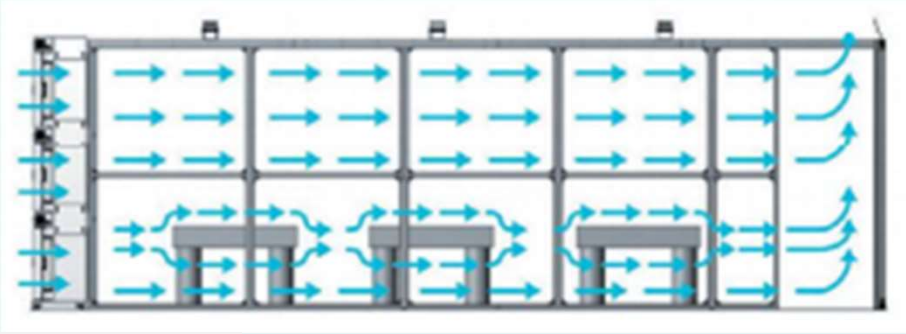
Confidential

Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

2. 상면, 측면 기류 ->설비->작업자 : 간섭관찰.



상면 관찰기류



측면 관찰기류

공기흐름이 수평으로 전면에서 밀어내므로 상하,어디든지 Clean air가 흘러서 청정유리

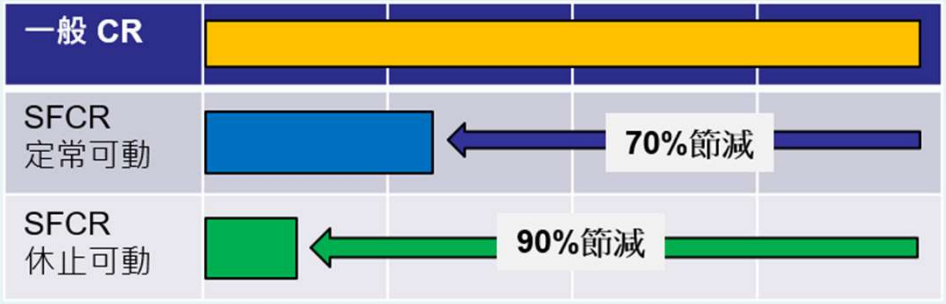
Confidential

Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

3. 소비전력 : 가정용 벽걸이 에어컨 1대분 약 1.7Kw

- 당사 표준규격 : 700mmx700mm FFU_15개설치
  5열 x 3단, 3.5mW x 2.5mH x 10mL
- 일반 ISO 4 Class1,000기준 운영비대비 70%절감
- 배면에 소형 냉난방기 설치로 온습도 관리 가능.

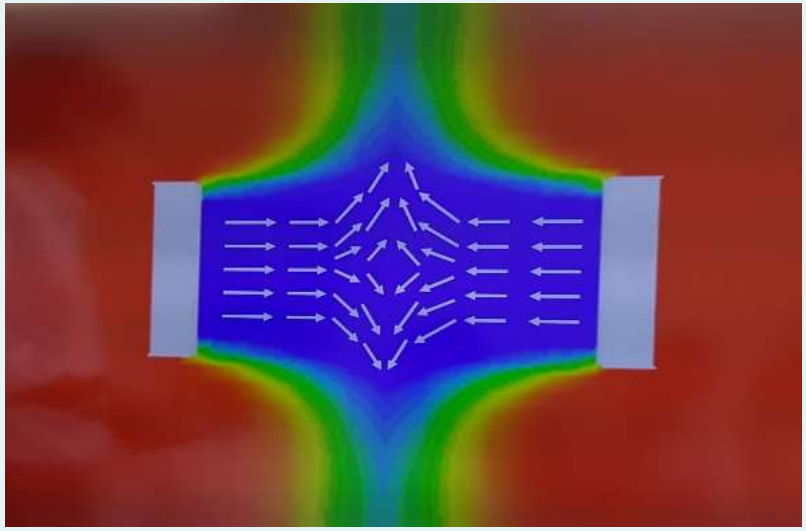
3.5M x 10M (10평)
소형 에어컨 1대



Confidential
Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

4. 협소공간 대면 기류방식

- 대면기류방식 : 2분이내 Class 10수준 도달
- 양측방향에서 작업가능
- 정밀인쇄, 조립, 접합,검사공정에 사용시 최적
- 실내 Class 5,000수준에서 사용시 가성비 최고



청정도 : ISO Class 10 도달시간 : 2분이내 (0.4m/sec 경우)	
본체규격	600mmx400mm
청정공간	700mm이내
전원	220V 60Hz
정격 소비전력	35~110W/대

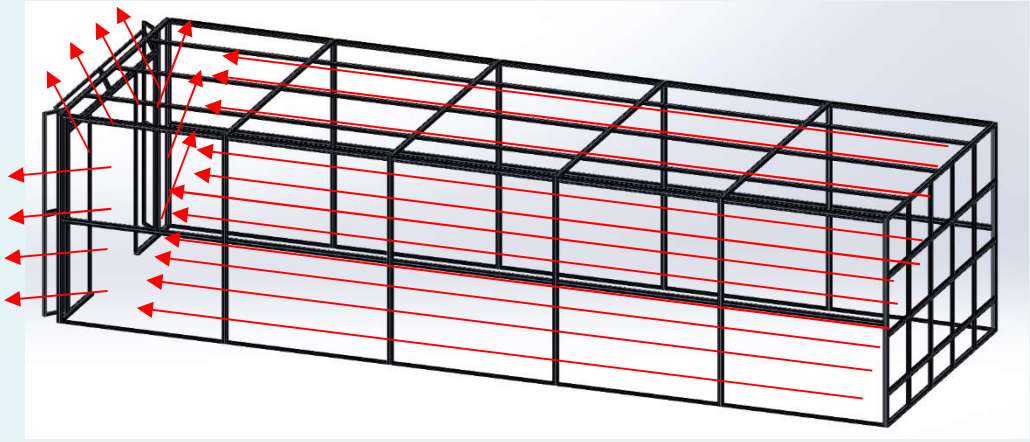
Confidential

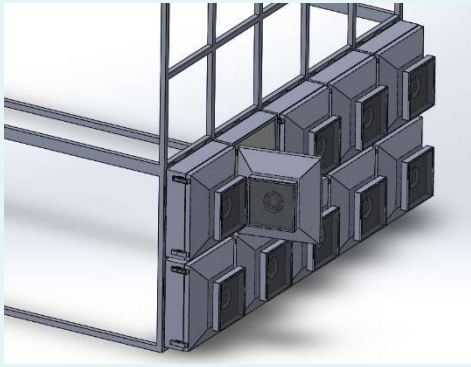
Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

✓ Push Out 구조와 기류방식에 대한 청구항 추가

- 우측의 FFU에서 공기를 밀어내면 입구쪽에는 반드시 공기가 측면과 상부로 빠져나가서 와류를 막아줘야하는 데 이러한 기류방식에 대해 청구항을 추가해주세요

■ ULPA Filter 지상 측면에서 간단교체
<발주 → 설치>
■ 현장 실측 후 Al-Profile가공, FFU제작 : 3주
■ 현장 조립,가동점검 : 1주일 이내 완료
■ Layout변경, 확장 간단.



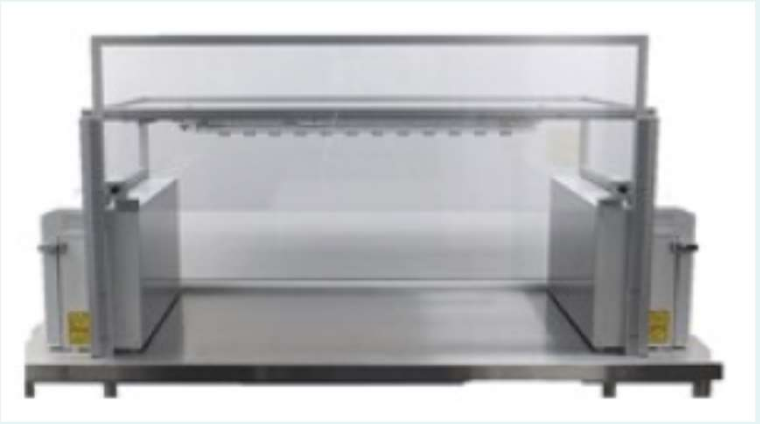


Confidential

Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

6. Ionizer설치(Option사양) – 정전기방지!

- Room구조 5열 x 3단 FFU에 Ionizer 부분설치로 해결
- 탁상형 좌우FFU에 Ionizer설치



Confidential

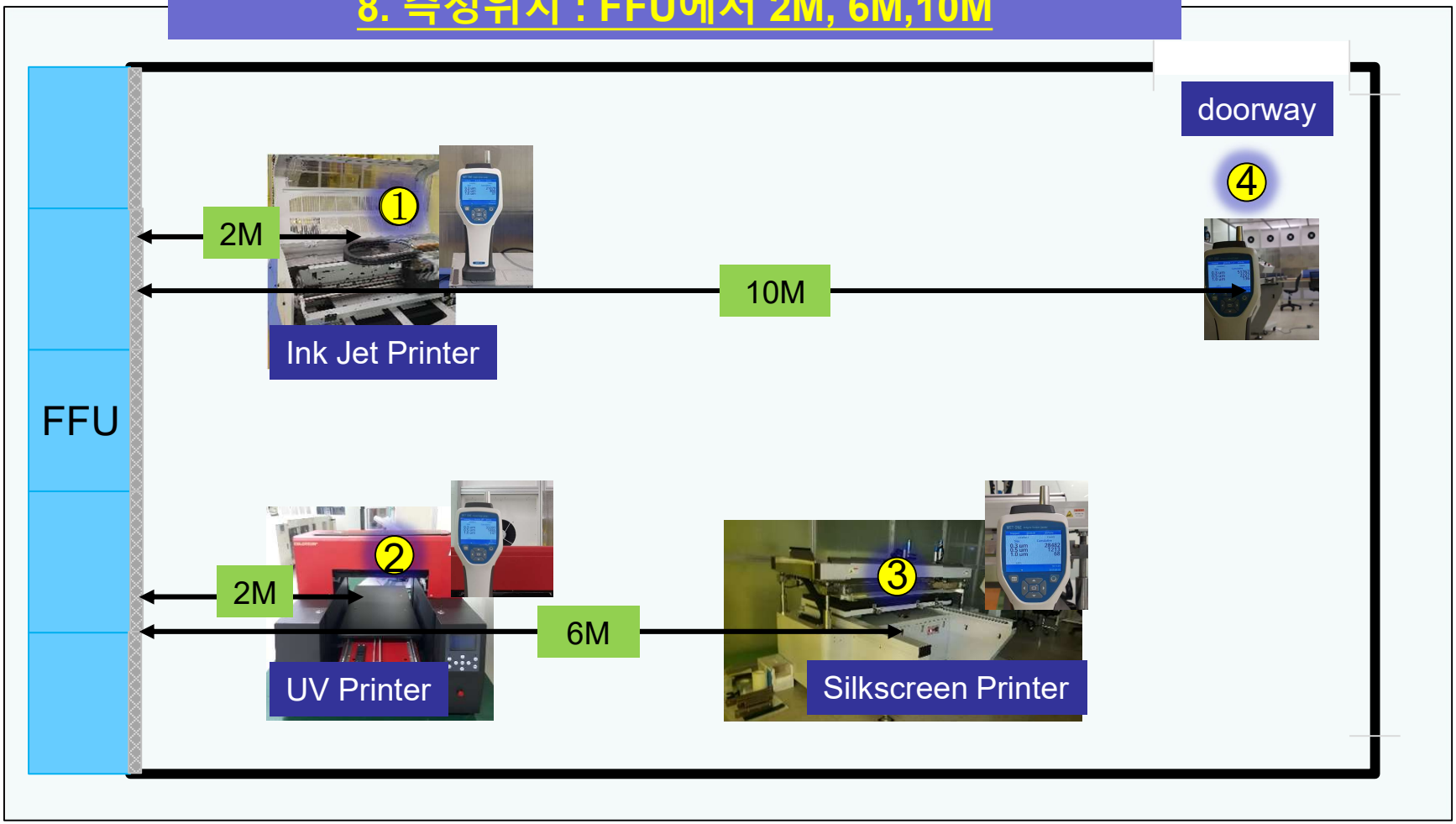
Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

7.설치사례(5열x3단 : 3.5mWx2.5mHx10mL 87.5m3)

Confidential

Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

8. 측정위치 : FFU에서 2M, 6M,10M



Confidential
Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

9. 0.5um/ m3 300개 이하 : Class 100유지

공정	위치	거리	FFU장착 가동시작시			가동 6 hours			가동 8 hours		
인쇄	1	FFU->인쇄기 2M	0.3um	0.5um	1.0um	0.3um	0.5um	1.0um	0.3um	0.5um	1.0um
			21079	809	37	3846	184	40	2918	106	18
	2	FFU->인쇄기 2M	0.3um	0.5um	1.0um	0.3um	0.5um	1.0um	0.3um	0.5um	1.0um
			33391	1485	147	5373	239	59	4407	202	34
	3	FFU->인쇄기 6M	0.3um	0.5um	1.0um	0.3um	0.5um	1.0um	0.3um	0.5um	1.0um
			28482	1213	68	5145	205	28	4503	186	26
	4	Doorway 10M	0.3um	0.5um	1.0um	0.3um	0.5um	1.0um	0.3um	0.5um	1.0um
			51767	2227	136	6132	260	35	5880	237	42

Confidential
Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

설치후 점검시트(3.5Wx2.5mHx10mL 87.5m3)

결재	담당	파트장	팀장

One Sheet Report

담당 : 박점초, 작성일 : 19년11월07일

■제목 : 인쇄Room Particle 분석 件.
■목적 : 인쇄 Room FFU 가동후 Particle 추이도 분석.
■일시 : 2019년11월06일

■ 인쇄 Room 일일 Particle 분석 현황.

-.11월06일 09:00~ 인쇄Room FFU 80% 가동시작.이후 한시간 간격으로 Particle 측정함.

■ (11월) Particle 측정 현황 (0.5μm 기준) (09:00측정) (단위:Class)

측정일시	11월01일	11월02일	11월03일	11월04일	11월05일	11월06일	11월07일	11월08일
1.Point [illegible]	29,352			15,606	21,703	38,807	11,273	
2.Point [illegible]	32,703			11,356	10,076	9,282	231	
3.Point [illegible]	30,495			11,854	29,411	52,854	16,174	
4.Point [illegible]	62,440			10,926	14,129	40,521	5,425	
5.[illegible]	30,303			10,930	18,314	36,387	5,524	
일일 평균	36,252	#DIV/0!	#DIV/0!	12,168	21,080	35,341	8,276	#DIV/0!

*.측정방법: -.고정: 측정 계측기 주변 사람이 없음.
-.이동:측정 계측기 주변 사람 있음.
*.FFU 가동 안정화 기준: 80% 가동 3hr 이후부터 (0.5μm Particle) 기준 평균:206 Class 수준임.

■ 인쇄Room 시간별 Particle현황 (0.5μm 기준) 분석 현황 (11월6일) (단위:Class)

측정일시	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	평균
1.고정 작업 측정		369	199	109	82	51	38	106		138
2.이동 작업후 측정		335	188	123	117	60	84	138		146
평균		352	194	116	100	56	61	122		141

특이사항

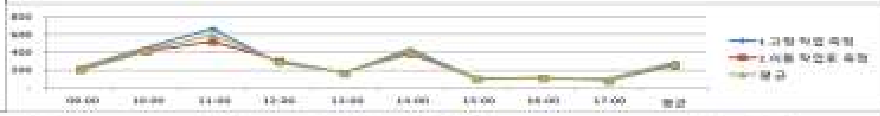
-.11월06일 09:00~ 인쇄Room FFU 80% 가동시작.이후 한시간 간격으로 Particle 측정함.
-.인쇄 Room FFU OA Particle:15,754.

■ 인쇄Room 시간별 Particle현황 (0.5μm 기준) 분석 현황 (11월7일) (단위:Class)

측정일시	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	평균
1.고정 작업 측정	231	450	666	289	173	434	107	111	106	286
2.이동 작업후 측정	209	412	522	310	172	388	103	115	84	257
평균	220	431	594	300	173	411	105	113	95	271

특이사항

-.11월07일 09:00~ 인쇄Room FFU 80% 가동시작.이후 한시간 간격으로 Particle 측정함.



결론

☞ 인쇄 Room FFU 관리 기준 및 Particle 성능: 인쇄Room FFU 80% 가동 후 3hr이후 부터 정상 수준인 Particle : 200 Class 이하로 떨어짐.
향후 생산 3hr 前 FFU 가동하면 Clean도는 관리 될 것으로 판단됨.

Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

Class 100 (ISO4) ~Class 1000(ISO5)

Maximum Number of Particles in Air
(Particles per cubic meter)

ISO Class	Fed-Std 209E Class	Particle Size ≥ 0.1μm	≥ 0.2μm	≥ 0.3μm	≥ 0.5μm	≥1μm	≥ 5μm
ISO 1		10	2				
ISO 2		100	24	10	4		
ISO 3	(Class 1)	1,000	237	102	35	8	
ISO 4	(Class 10)	10,000	2,370	1,020	352	83	
ISO 5	(Class 100)	100,000	23,700	10,200	3,520	832	29
ISO 6	(Class 1,000)	1,000,000	237,000	102,000	35,200	8,320	293
ISO 7	(Class 10,000)				352,000	83,200	2,930
ISO 8	(Class 100,000)				3,520,000	832,000	29,300

Confidential
Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

- 이러한 크린도 유지의 핵심은 FFU개발(저소음, 고풍량)과 풍량 조절장치(Controller)와 측면 전면에서 공기를 밀어주는 방식에 있다

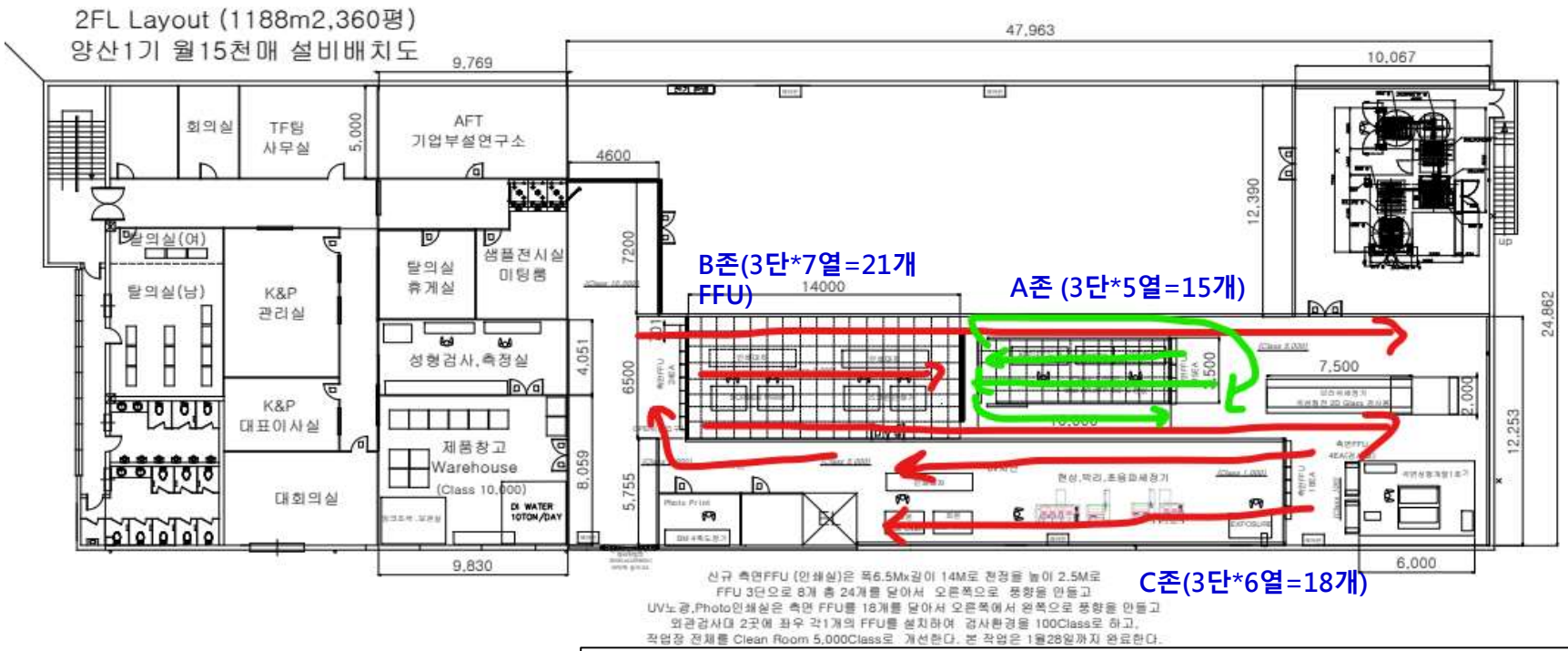
측면기류 FFU 사양, 저소음, 저전력

Product Name	Standard	FFU
Fan Filter	1. Suction Type Blower(석션 타입 송풍 장치) 2. 2-stage operation mode (2단 작동 모드(1단-평상시 가동모드, 2단-파워가동 모드)) - 1단 운영 스펙(Fan 기준) 소음: 45Db, 풍량: 400CFM, 소비전력: 50W - 2단 운영 스펙(Fan 기준) 소음: 52Db, 풍량: 900CFM, 소비전력: 100W 3. ULFA Filter 적용(590CFM)-Class 100 이하에 적용 4. Prefilter included(프리필터 포함) 5. Size: 699mm * 699mm * 454mm	
Fan Filter Controller	1.18 Port Control Unit (Maximum 18 FFU) 18 Port 제어장치(FFU 최대 18개 연결) 2. 2-stage power control method / 2단 전원 제어 방식 3. Low noise power supply / 저소음 전원 공급 장치 4. Size: 504mm*302mm*182mm 5. Power: 2KW	

Confidential

Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

실제 설치한 측면기류 크린룸- 200평(Class 1,000)



상부 그림에서 보듯이 A존(3.5Mx10M), B존(6.5Mx14M), C존 (5.8Mx35M)에 측면에 FFU설치하여 서로 순환하면서 주요존은 1,000Class를 유지하고 통로와 주변부는 5,000Class 가 유지되고 있으며, 존별로 크린도를 측정하면서 측면에서 Filter 교체가 가능하여 편리성과 공간구획서을 확보하고 있습니다.

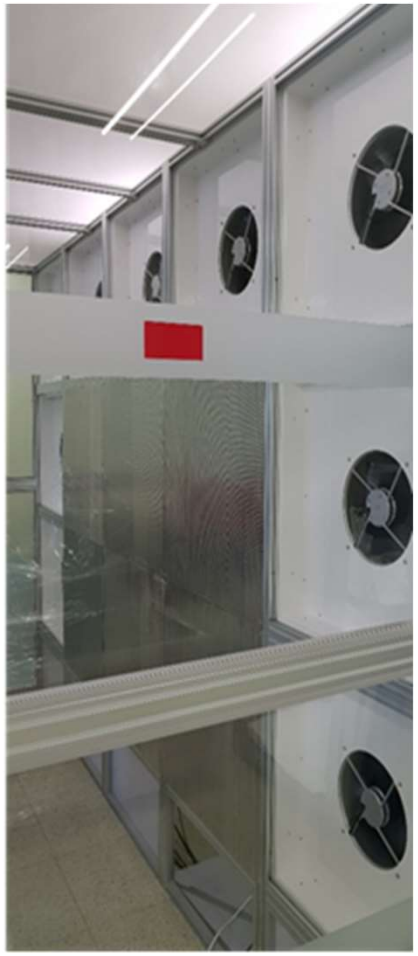
Confidential

Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

20M거리에서도 0.5um 500개이하, 근거리는 100개이하

Confidential

FFU교체작업(천정이 아닌 측면에서 간단)



Confidential

Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

FFU교체작업(천정이 아닌 측면에서 간단)

통로, 세정실도 순환-필터링되서 5,000Class

Confidential

Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved

Thanks a lot
감사합니다.
感謝.

New Business Development
Future Technology Foster

Contact Window : Brad Ahn (安景鐵)
T.+82-10-3532-1593
e-mail : brad.aft55@outlook.com
brad@addfine.co.kr

Confidential
Copyright © 2018 Add Fine Technology Co., Ltd. All Rights Reserved