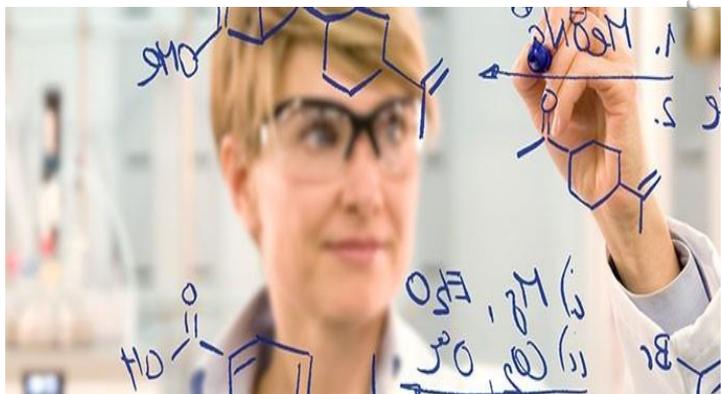


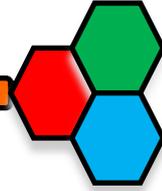
Company introduction

May, 2018

P&H Tech Inside ~



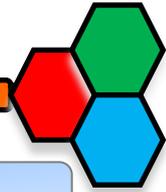
Your true partner for future Business



Contents.

1. P&H TECH 회사 소개
2. OLED 시장 전망 및 주요 업체 투자계획
3. P&H TECH 포트폴리오 및 연구개발 FLOW
4. P&H TECH 제품 개발 및 매출
5. 생산공장 현황 및 시설확장 계획

1-1. 회사 소개



회사현황

회사명	• P&H TECH
법인설립일	• 2009년 08월 24일
대표이사	• 현 서용
주요제품	• OLED materials
홈페이지	• www.phtech.co.kr
주소	<ul style="list-style-type: none"> • 본사 : 경기 용인시 기흥구 동백중안로 16번길 16-25 대우프론티어밸리 8층 804호 (우)17015 • 공장 : 충북 진천군 덕산면 산수산단2로 12 (산수리 1105번지) (우)27856
자본금	• 1,735 백만원

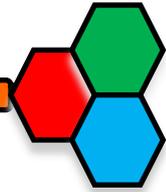
주식 보유 현황

구분	보유현황
최대주주&특수관계인	57.1%
벤처캐피탈(7개사)	41.8%
기타	1.1%



벤처캐피탈명	보유현황
아주IB투자	18.25%
산은캐피탈	6.75%
우신벤처투자	2.42%
HB인베스트먼트	2.60%
타이거자산운용	3.17%
KB인베스트먼트	5.19%
대성창투	3.46%
계	41.84%

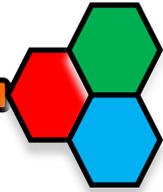
1-2. 회사 연혁



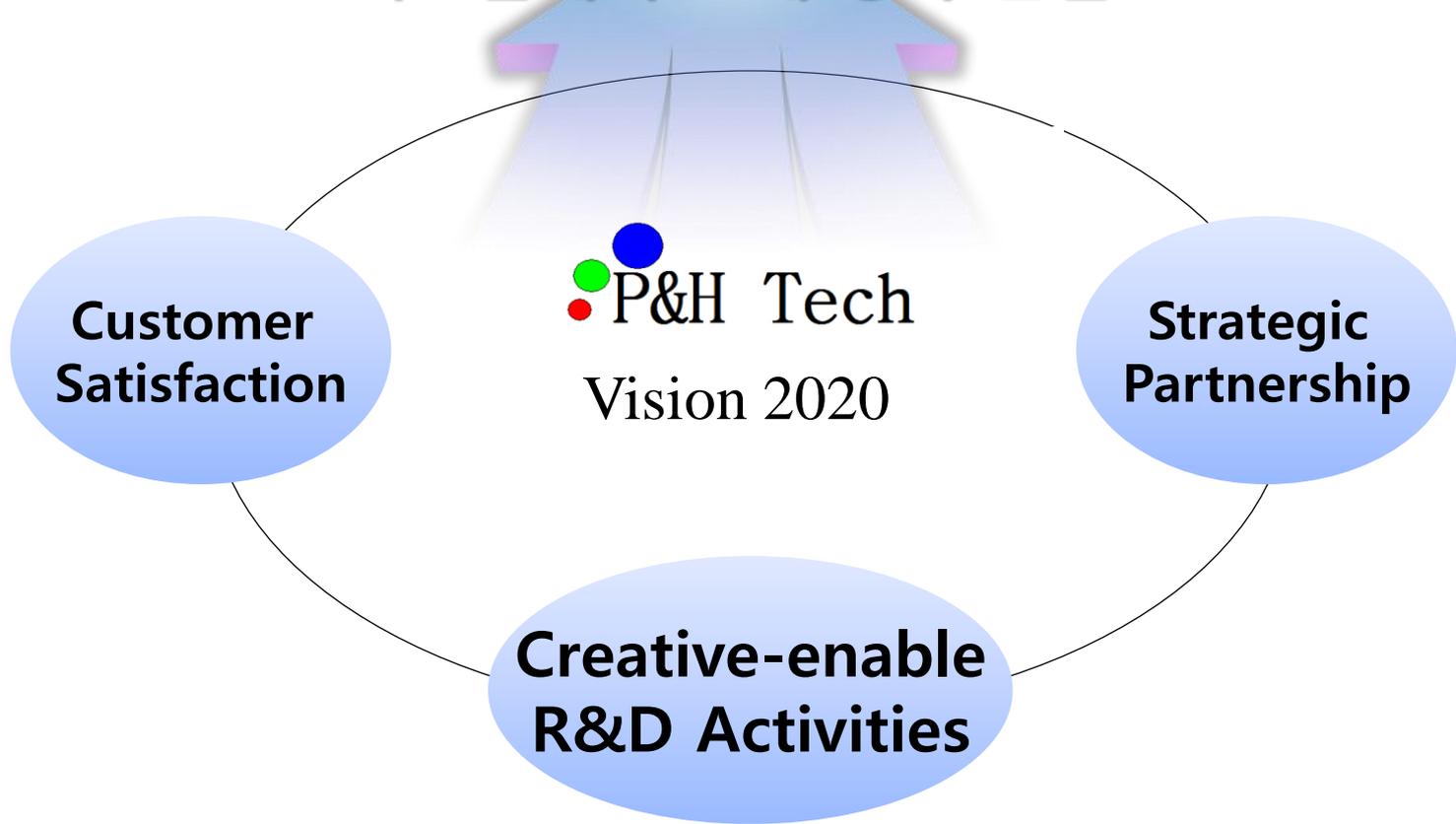
2007. 05.	피엔에이치테크 설립	2012. 03.	300파이 승화정제기 자체개발 및 가동
2009. 07.	HTL용 유기물유도체 개발 및 상용화	2012. 06.	50" WOLED TV 소재 개발 정부과제 참여
2009. 08.	(주)피엔에이치테크 법인 전환	2013. 04.	INNOBIZ(기술혁신형 중소기업)인증
2010. 03.	기업부설연구소 설립 및 인증	2014. 12.	HTL / UV차단층 재료 상용화 개발
2010. 05.	Pd촉매 5종 개발 및 상용화	2015. 09.	진천공장 완공 및 가동 (산수산업단지)
2010. 06.	벤처기업 인증	2016. 08.	KONEX 신규 상장
2011. 05.	합성공장 설립 및 가동		
2011. 10.	ISO 9001 / 14001 인증 획득		
2012. 01.	기관투자 유치		



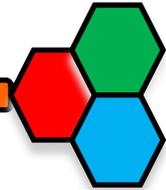
1-3. Vision



디스플레이 유기전자재료 분야의 기술
선도를 통하여 미래 가치 창출
디스플레이 소재 강국 건설

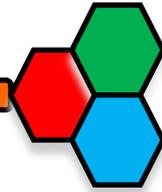


1-4. 주요 임원 경력



성명	최종학교명(전공학과)	직위	주요경력
현서용	연세대학교 경영학 석사	대표이사 (CEO)	1993~1999 대우 오리온전기 액정광학설계 연구원 1999~2007 Merck Korea 액정사업부/OLED사업부장 2007~ 2012 미국 Plextronics사 총괄이사 2007~ (주)피엔에이치테크 대표이사
박갑환	충남대학교 (재료공학과 학사)	부사장 (COO)	1996~1999 대우 오리온전기 LCD 사업부 1999~2007 H&H LCD Module 사업부/사업개발팀장 2008~ (주)피엔에이치테크 신사업개발 부사장
정성욱	미국 피츠버그대학교 (화학과 박사)	전무이사 (CTO)	1997~1999 미국 피츠버그대학 연구교수 1999~2009 경상대 고분자공학과 연구교수 2009~2013 (주) SFC 연구위원 2013 ~ (주)피엔에이치테크 연구소장
연규만	KAIST (화학과 석사)	상무이사 (CMO)	2004~2014 (주)두산 전자BG 수석연구원 2014~2016 솔베이코리아 수석연구원 2017 ~ (주)피엔에이치테크 CMO
김상욱	연세대학교 (경영학 학사)	상무 이사 (CFO)	1997~2001 (주)한화 경영지원실 2001~2017 (주)코원시스템 CFO 2017 ~ (주)피엔에이치테크 CFO

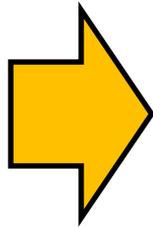
2-1. 디스플레이 기술의 진화



브라운관



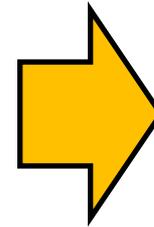
무기전자
재료 100%



LCD TV



무기전자재료 : 50%
유기전자재료 : 50%



OLED TV



무기전자재료 : 10%
유기전자재료 : 90%

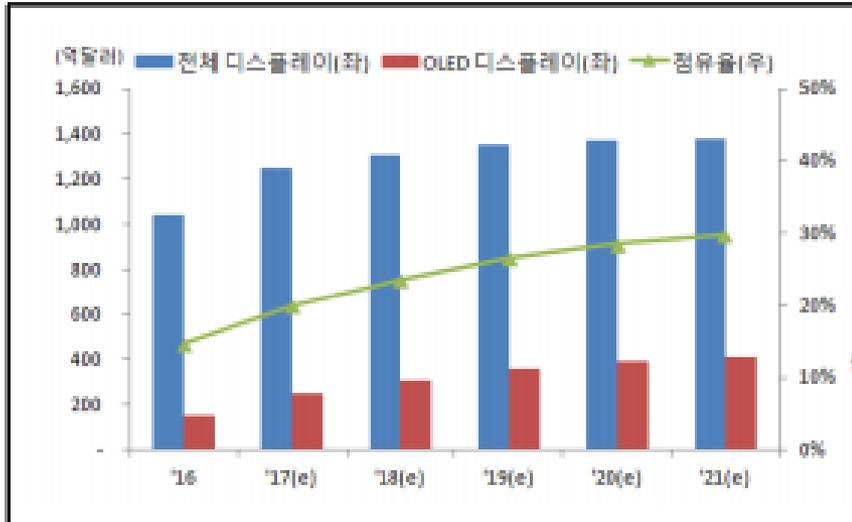
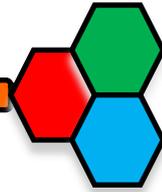


100% 유기전자재료 시대의 도래

Flexible OLED TV



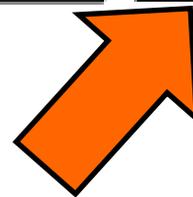
2-2. OLED 시장 전망



자료 : IHS Markit('17)

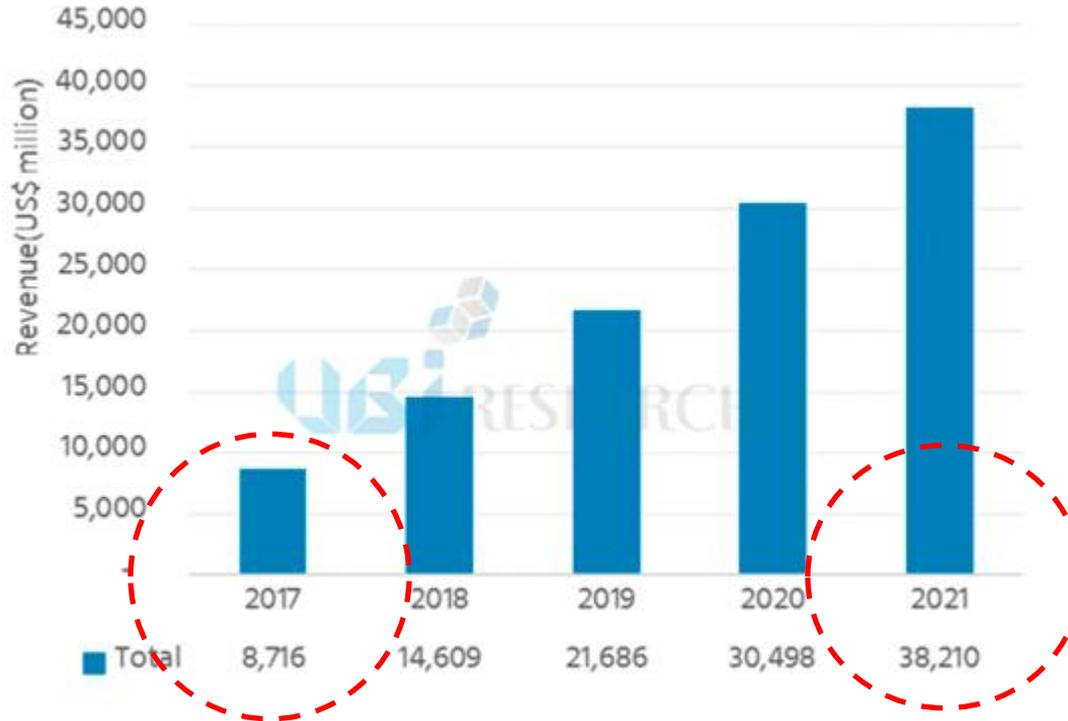
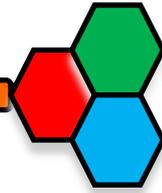
구분	설명
디스플레이	'16년 1,040억달러 ⇒ '21년 1,380억달러(CAGR 6%)
OLED 디스플레이	'16년 150억달러 ⇒ '21년 410억달러(CAGR 22%)
OLED 점유율	'16년 15% ⇒ '21년 30%로 확대

자료 : IHS Markit('17)



OLED 시장은 2021년까지 연 평균 22% 성장
디스플레이시장 내 OLED 점유율도 2021년 30%로 확대

2-3. OLED 소재 산업 시장 전망



연도 별 OLED 부품 소재 시장 성장 전망치 / 유비리서치 제공

OLED 소재산업 2017년 8.7억달러에서 2021년 38.2억달러로 4배이상 성장 전망

2-4. 한국 OLED업체 공장 신설 계획



(□ : 장비발주, ■ : 장비설치, ■ : 양산)

Factory	Phs	Tech	Gen	App	Type	Max/월	1Q16	2Q16	3Q16	4Q16	1Q17	2Q17	3Q17	4Q17	1Q18	2Q18	3Q18	4Q18
LGD	AP3-E5	1	LTPS	6	Mobile	Rigid/Flex	7.5	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		2	LTPS	6	Mobile	Rigid/Flex	7.5			□	□	□	□	□	□	□	□	□
		3	LTPS	6	Mobile	Rigid/Flex	7.5									□	□	□
		4	LTPS	6	Mobile	Rigid/Flex	7.5									□	□	□
	P9-E6	1	LTPS	6	Mobile	Flexible	15			□	□	□	□	□	□	□	□	□
		2	LTPS	6	Mobile	Flexible	15								□	□	□	□
		3	LTPS	6	Mobile	Flexible	15								□	□	□	□
	M2-E4-3	1	Oxide	8	TV	Rigid/Flex	24					□	□	□	□	□	□	□
	P9 WOLED E4-2	1	Oxide	8	TV	Rigid/Flex	26	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	Guangzhou 3	1	Oxide	8	TV	Rigid/Flex	30								□	□	□	□
2		Oxide	8	TV	Rigid/Flex	30								□	□	□	□	
P10			10.5	TV	Rigid/Flex	45												
SOC	A2-E	1	LTPS	5.5	Mobile	Rigid	8			□	□	□	□	□	□	□	□	
		2	LTPS	5.5	Mobile	Rigid	8								□	□	□	
	A3	1	LTPS	6	Mobile	Flexible	15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		2	LTPS	6	Mobile	Flexible	15	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		3	LTPS	6	Mobile	Flexible	15	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		4	LTPS	6	Mobile	Flexible	15	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		5	LTPS	6	Mobile	Flexible	15	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
		6	LTPS	6	Mobile	Flexible	15			□	□	□	□	□	□	□	□	□
		7	LTPS	6	Mobile	Flexible	15			□	□	□	□	□	□	□	□	
	8	LTPS	6	Mobile	Flexible	15					□	□	□	□	□	□		
	9	LTPS	6	Mobile	Flexible	15								□	□	□		
	L7-1	1	LTPS	6	Mobile	Flexible	15					□	□	□	□	□	□	
		2	LTPS	6	Mobile	Flexible	15					□	□	□	□	□	□	
	A4	1	LTPS	6	Mobile	Flexible	15									□	□	□
		2	LTPS	6	Mobile	Flexible	15									□	□	□
		3	LTPS	6	Mobile	Flexible	15									□	□	□
4		LTPS	6	Mobile	Flexible	15									□	□	□	
5		LTPS	6	Mobile	Flexible	15									□	□	□	
6	LTPS	6	Mobile	Flexible	15									□	□	□		

자료: IHS, 미래에셋대우리서치센터

2-5. 중국 OLED업체 공장 신설 계획

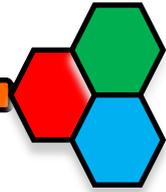
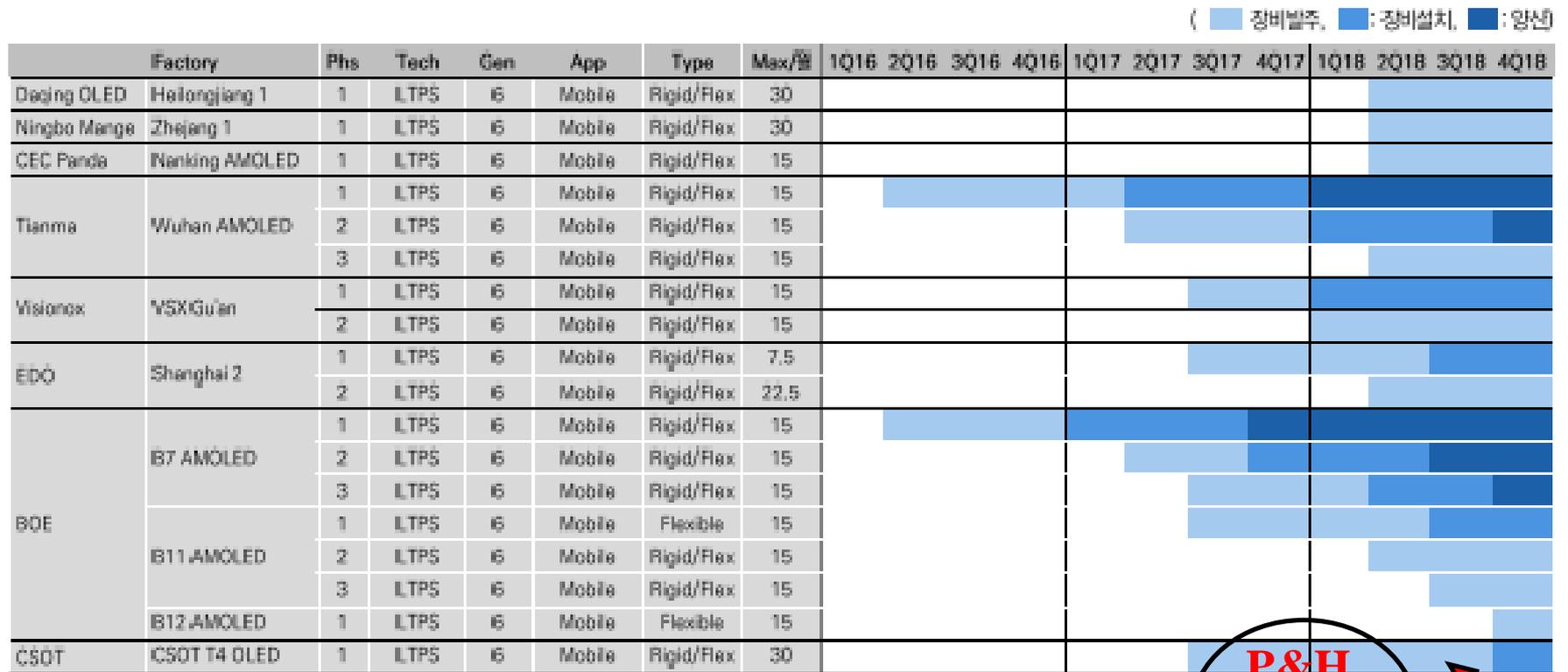


그림 6. 중국 및 해외 패널 업체 OLED 투자 스케줄



자료: 미래에셋대우 리서치센터

P&H
기회 요인



2-6. LGD 라인 현황 및 시장 기회 요인



표8. LG디스플레이 중소형 OLED 생산규모

UV차단층 재료

(단위: 천장/월)

Makers	Factory	Phase	Gen	기판	1Q17	2Q17	3Q17	4Q17E	1Q18F	2Q18F	3Q18F	4Q18F	1Q19F	2Q19F	3Q19F	4Q19F	
LG Display	E2	1	H G4	Rigid													
		2	H G4	Flexible	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		3	H G4	Flexible	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		4	H G4	Flexible	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		E2 Total				23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	E5	1	H G6	Flexible				8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		2	H G6	Flexible				8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		3	H G6	Flexible										8	8	8	8
		E5 Total						8	16	16	16	16	16	24	24	24	24
	E6	1	H G6	Flexible						10	15	15	15	15	15	15	15
		2	H G6	Flexible							10	15	15	15	15	15	15
		3	H G6	Flexible								10	15	15	15	15	15
		E6 Total								10	25	40	45	45	45	45	45

CPL
전자차단층 재료
발광층 재료

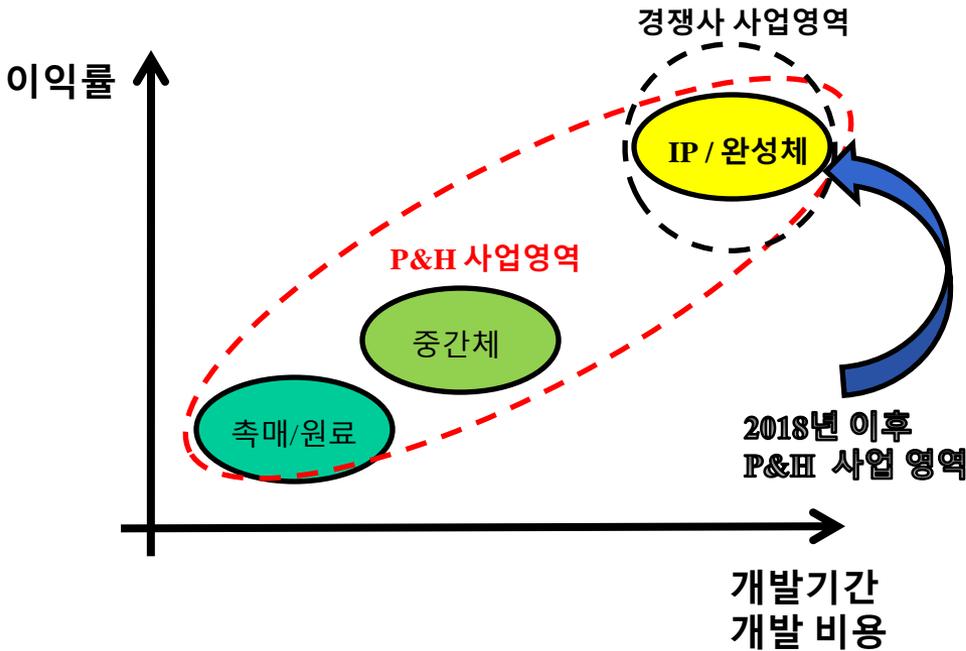
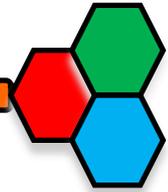
표9. LG디스플레이 대형 OLED 생산규모

(단위: 천장/월)

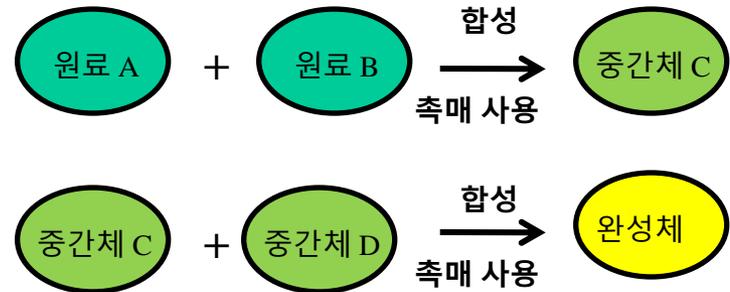
Makers	Factory	Gen	기판	1Q17	2Q17	3Q17	4Q17E	1Q18F	2Q18F	3Q18F	4Q18F	1Q19F	2Q19F	3Q19F	4Q19F
LG Display	E3	H 8G	Oxide	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	E4-1	8G	Oxide	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	E4-2	8G	Oxide			26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	광저우	8G	Oxide											60	60
	LGD디스플레이 대형 OLED(8G Eq)				31	31	57	57	57	57	57	57	57	57	117

HTL 재료

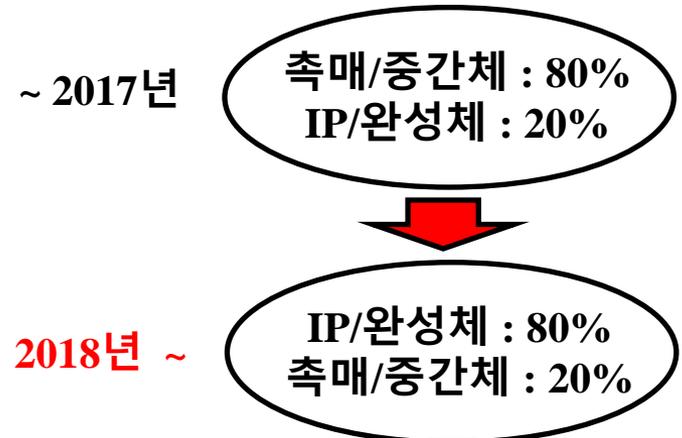
3-1. P&H TECH Biz Portfolio



OLED 재료합성 일반 과정



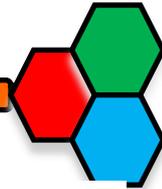
•P&H 매출 구조 변화 예상



• 2017년 이전 P&H의 사업영역이 넓은 이유

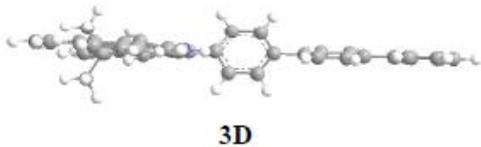
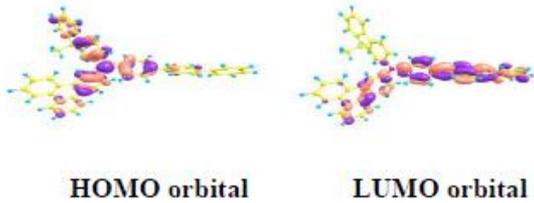
- 1) 1인 벤처 창업 → 자본가 부재
- 2) OLED재료 개발 기간 및 비용
→ 최소 8~10년 필요 / 지속적 연구개발비용 투입
- 3) 창업 후 회사 경영 유지를 위한 매출 및 이익 필요
→ 촉매/중간체 사업 시작 이유

3-2. 핵심 기술 및 연구 개발 FLOW



Molecule structure design & modeling

- Band gap / Singlet / Triplet Energy
- Gaussian simulation & modeling



Design & structure DATA Base

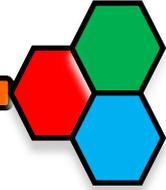
- HTL : > 4,500 structures
- EBL : > 1,400 structures
- Phos HOST : > 3,000
- BLUE HOST/DOPANT : > 1,000
- P-Dopant : > 1,500

IP Filing & registration.

- Local / US / EU / China ...



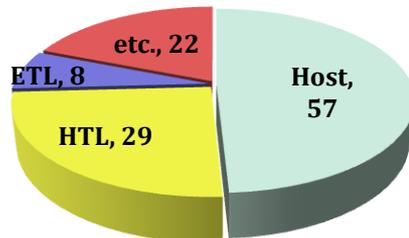
3-3. OLED 재료 특허 현황



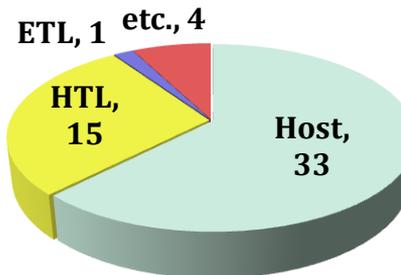
- 10년간 지속 가능한 연구개발 활동으로 자체 OLED재료 특허 **116 patents 확보**
- 전략적 파트너십을 바탕으로 창조적인 신규 구조 재료 특허 확보.

Year	New	Priority	Grant	Remark
2011	1	-	-	-
2012	25	7	-	-
2013	24	2	1	PCT 2
2014	32	1	12	
2015	7	-	14	
2016	9	4	14	
2017	17	1	5	
2018	1	-	6	

Filed IP

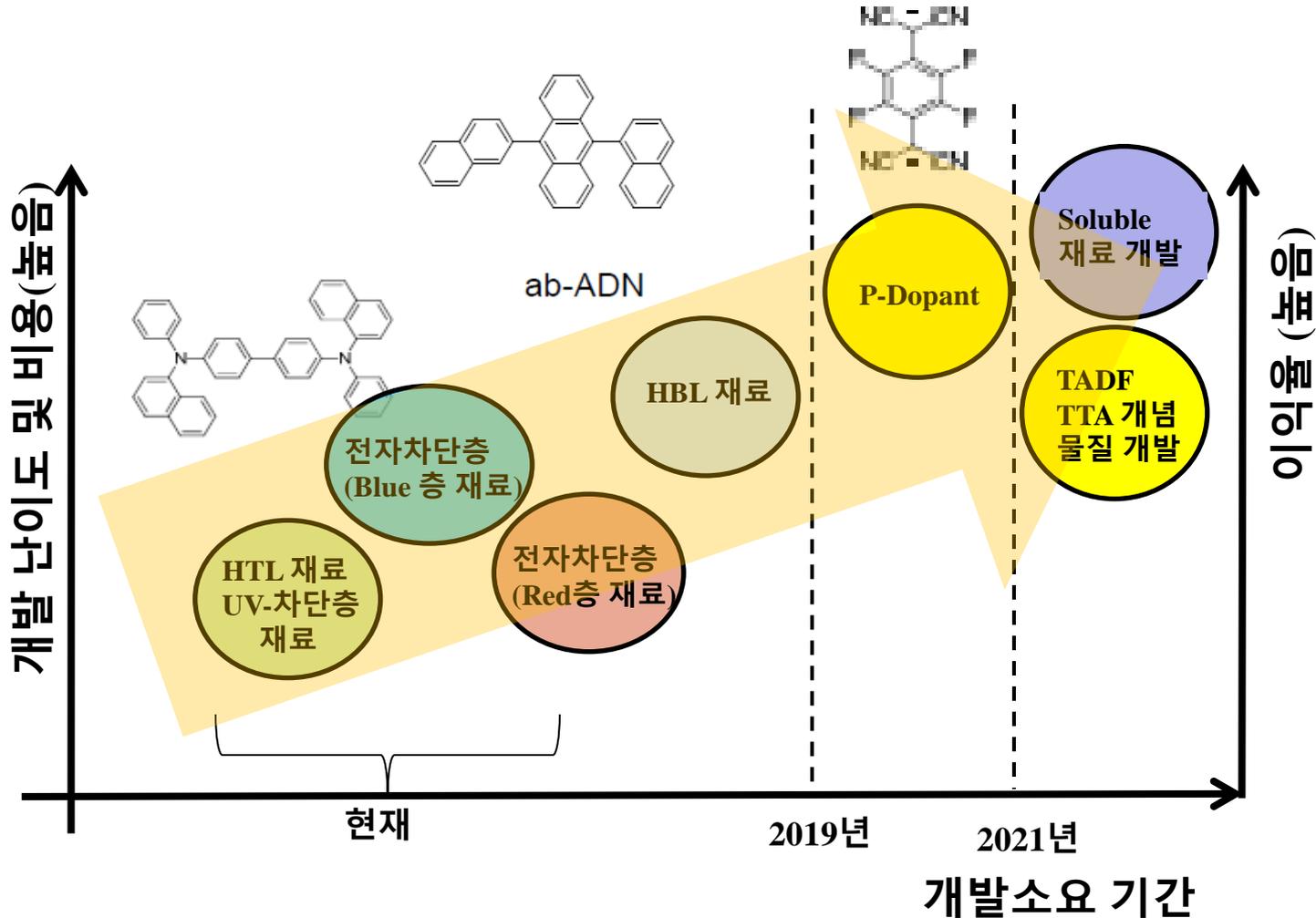
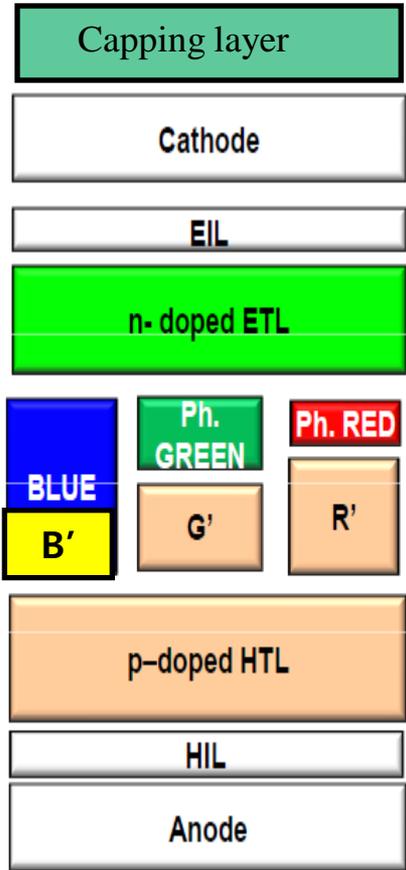
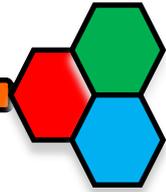


Registered IP

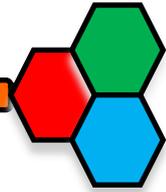


*** 현재까지 53 건 물질/소자 특허등록 확보.**
 • 2018년 말까지 추가 6 건 특허등록 예정
 • 2018년 말까지 추가 23건 특허출원 계획

4-1. P&H 제품 개발 전략



4-3. 2018년 이후 신제품에 확장 적용



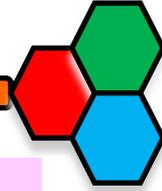
- 2018년 -
CPL
EBL(레드)

- 2019년 -
EBL(블루)
P-Dopant

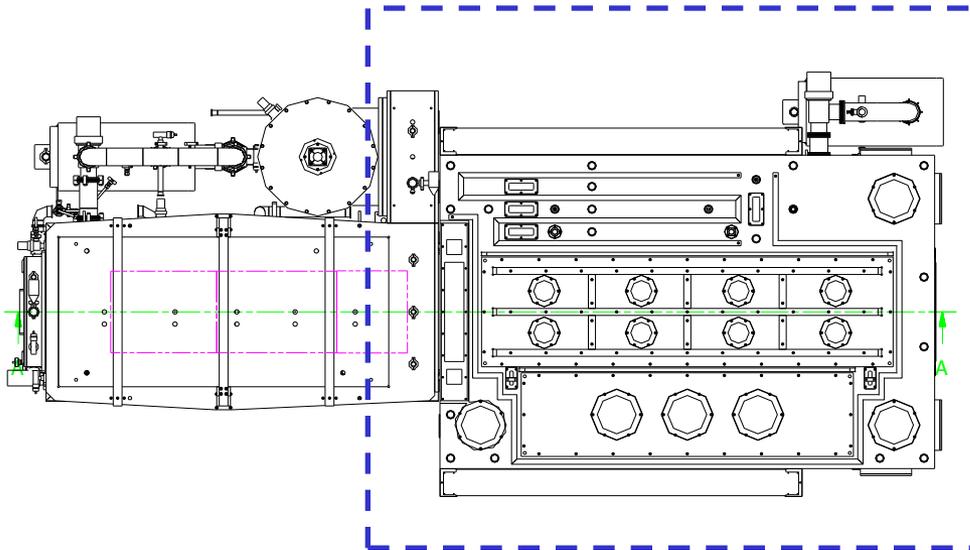
- 2019년 -
HTL 재료 적용



4-4. 신개념 승화정제 장비 개발



- P&H TECH 는 2016년 1월부터 새로운 개념의 승화정제 장비를 개발
- 2017년 4Q 장비 개발 완료, 2018년 하반기 부터 상용화 계획



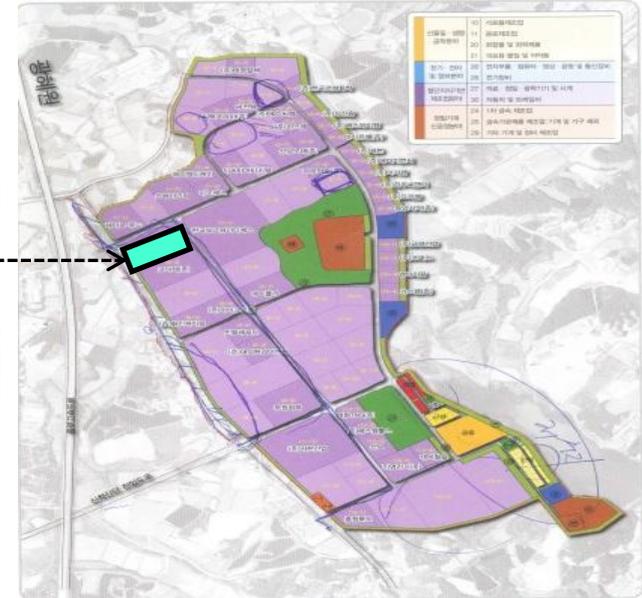
Transfer System

1. Square tube Process-able chamber
2. 고진공 시스템 ($< 5 \times 10^{-6}$ Torr)
3. 전자동 시스템.
 - 정제 시간 단축
 - 정제 물질 로딩량 증가 : $> 5\text{KG}$
 - 1일 3회 연속 자동 승화정제 작업 가능.
3. 공정 SPACE 최소화 및 관리유지 용이.
4. 생산 COST 절감 :
 - 인건비용 , 공정관리비용, 보수유지비용

CAPABILITY : One New Sublimation system = three 300 ϕ sublimators

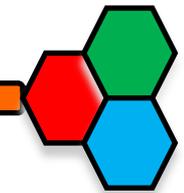
5-1. 진천 공장 현황

1. 진천 공장 지리적 위치 및 환경

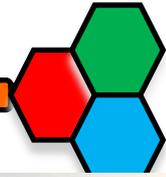


- 위치 : 충북 진천군 산수리
- 국가 지정 산업 단지 → 신소재 바이오 중심
- 진천공장 면적 : ~ 9,141 m²
- 주요 고객사 거리 : 삼성디스플레이(탕정) : 40km / LG Display 파주 : 160km. / LG Display 구미 : 150km

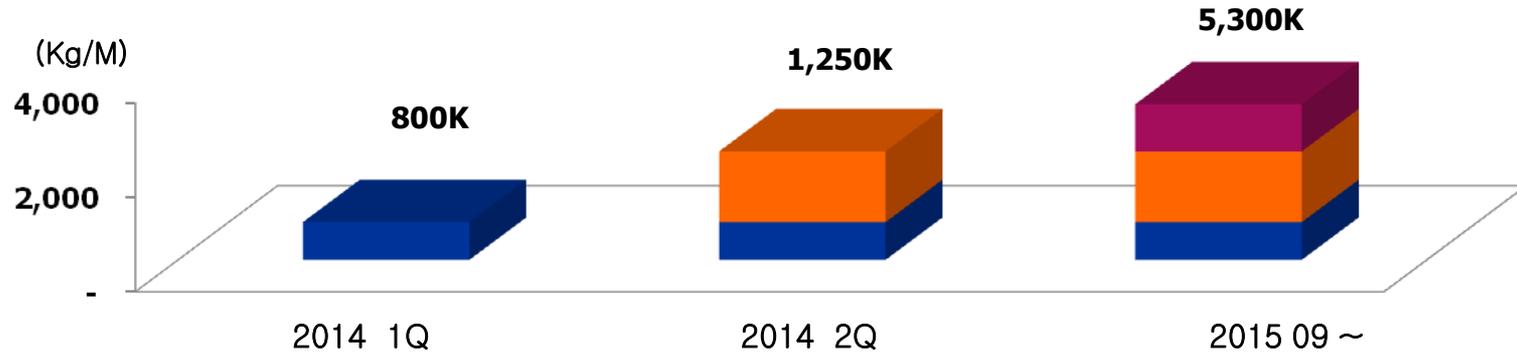
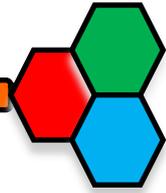
2. 현황



5-2. 진천 공장 전경 및 시설



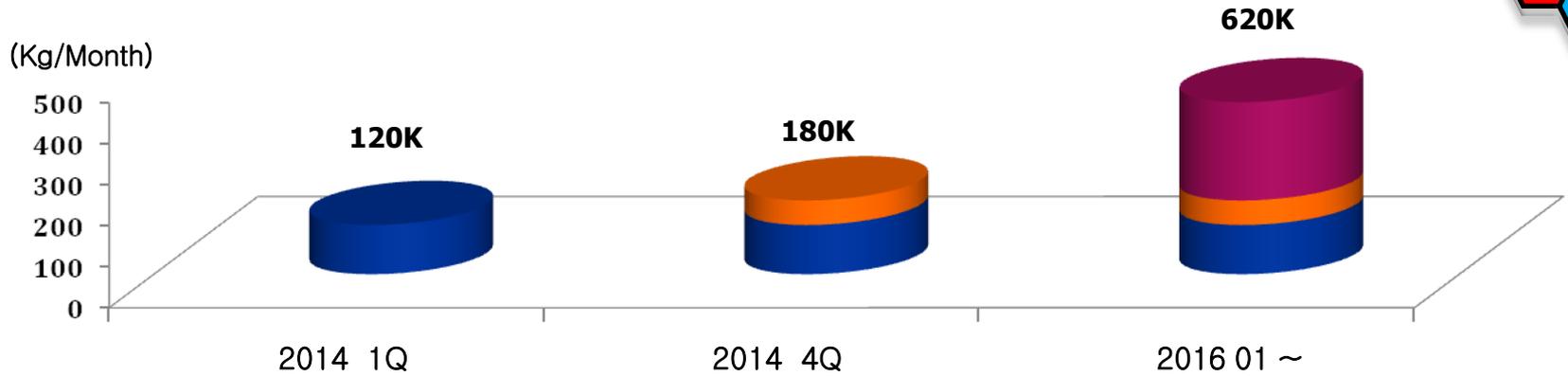
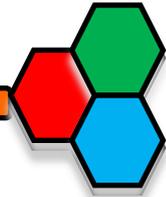
5-3. 합성공정 능력



20 Liter Reactor	50 Liter Reactor	100 Liter Reactor	300 Liter Reactor	500 Liter Reactor	400 Liter Reactor	1000 Liter Reactor	2000 Liter Reactor
20 sets	2 sets	1 sets	1 sets	2 sets	1 sets	2 sets	1 sets
GL	GL	SUS	SUS	GL	Low-temp synthesis Reactor	GL	GL



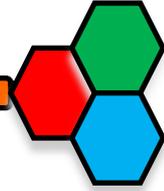
5-4. 승화정제 공정 능력



120 ∅ Sublimator	300 ∅ Sublimator	400 ∅ Sublimator
4 sets	2 sets	1 sets
R&D And Small scale production	Mass production	Full Auto system. 2016. Jan installation completed. Capacity will be three times bigger than 300 ∅ sublimator



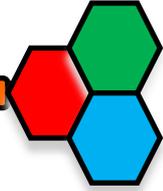
5-5. 크린룸 및 승화정제 공장 신설 계획



1. 위치 : P&H TECH 용인 803호
2. 공사 기간 : 2018. 3. 12 ~ 2018. 5. 31
3. 승화정제 공장 건물 면적 : 110 평.
4. 크린룸 면적 : 60 평.
5. 청정도 : 5,000 CLASS

ITEM	주요 재질 및 사양	비고
<ul style="list-style-type: none"> ▪ AREA ▪ 공조방식 ▪ 청정도 ▪ 온/습도 	<p>359m2 (110평) / 순클린룸 (198m2/60평)</p> <p>난류 형</p> <p>5,000 class</p> <p>23°C±3°C / RH 50%±10%</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 탈의실 ▪ 바닥 ▪ 냉 열원 ▪ 온 열원 ▪ 가습열원 	<p>에어샤워실 + 스막룸</p> <p>전도성 타일 3T</p> <p>공냉식+직팽코일</p> <p>Electric Heater</p> <p>전자 전극봉식</p>	

방식	수직층류방식 Vertical Laminar Airflow Clean Room	수평층류방식 Horizontal Laminar Airflow Clean Room	난류방식 Turbulent Airflow Clean Room	혼류방식 Mixed Airflow Clean Room	터널방식 Tunnel Clean Room
청정도	M1.5~3.5 (Class 1~100)	M3.5 (Class 100)	M4.5~6.5 (Class 1,000~100,000)	M4.5~6.5 (Class 1,000~100,000)	M1.5~3.5 (Class 1~100)
가동시청정도	작업자로 부터의 영향은 적다.	상류의 발진이 하류에 영향을 끼친다.	작업자로 부터의 영향 有	레이아웃에 따라 작업자로 부터의 영향은 약간 有	작업자로 부터의 영향은 가장 적다.
운전비	고	중	저	중	중
Layout 변경	용이	곤란	용이	용이	곤란
제조장치보수	Room안 혹은 Return Space부터 시행	Room안 혹은 Return Space부터 시행	Room안 부터 시행	Room안 혹은 Return Space부터 시행	Room안 부터 시행
확장성	곤란	곤란	다소 곤란	곤란	라인 마다 증설가능
정밀제어	실 전체 제어 때문에 실내 에서의 불균형 약간 있음	상류의 발진이 하류에 영향을 끼친다.	불균형 있음	불균형 있음	작업부마다 고 정밀도 제어가능
방식					



“디스플레이 소재 강국 건설”

“핵심 디스플레이용 유기전자재료
국산화를 위한 창의적 도전”

감사합니다