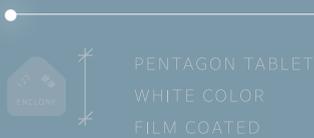


정제/캡슐 비전 검사 & UV 레이저 인쇄

VISION INSPECTION & UV LASER PRINTING

for tablet / capsule



PLANET Series

VISION INSPECTION MODELS

비전 검사 모델



PLANET 6GP Series

- PLANET 6GP-T
- PLANET 6GP-C
- PLANET 6GP-TC



PLANET 6G 2X Series

대용량 (2 lane)

- PLANET 6G 2X-T
- PLANET 6G 2X-C
- PLANET 6G 2X-TC



PLANET 6G CI Series

컨테인먼트, WIP

- PLANET 6G CI-T
- PLANET 6G CI-C
- PLANET 6G CI-TC

UV LASER PRINTING MODELS

UV 레이저 인쇄 모델



PLANET LPI Series

UV 레이저 인쇄 및 전체면 검사

- PLANET LPI-T
- PLANET LPI-C
- PLANET LPI-TC



PLANET LP Series

UV 레이저 인쇄 및 인쇄면 검사

- PLANET LP-T
- PLANET LP-C
- PLANET LP-TC



T : 정제 검사



C : 캡슐 검사



TC : 정제 & 캡슐 겸용

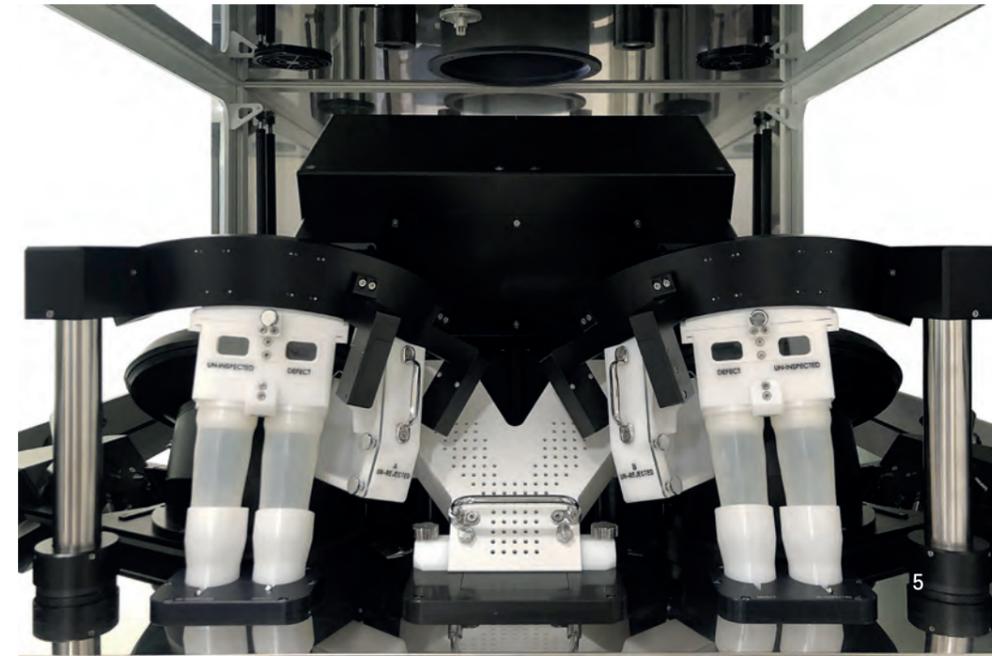


검사부 내부



4

PLANET 6G 2X
대용량 (2 lane) 모델



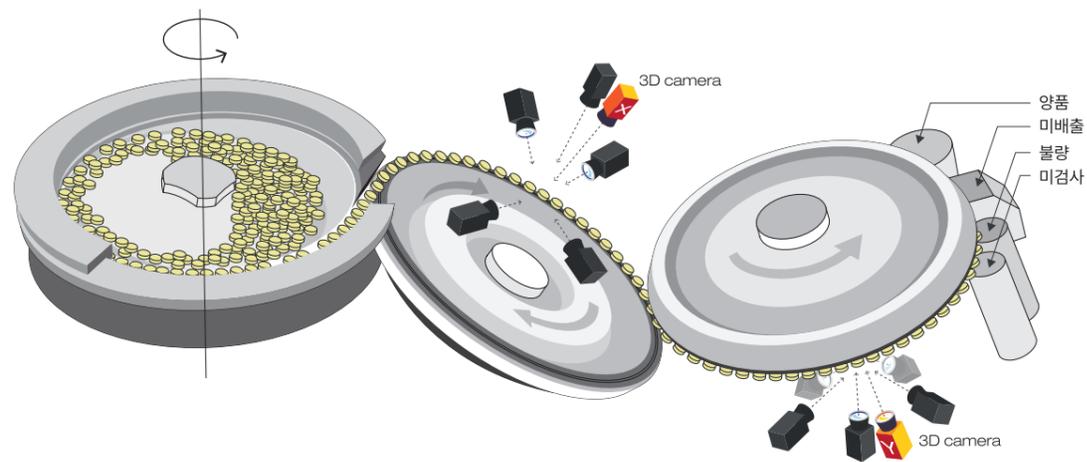
5

TABLET INSPECTION

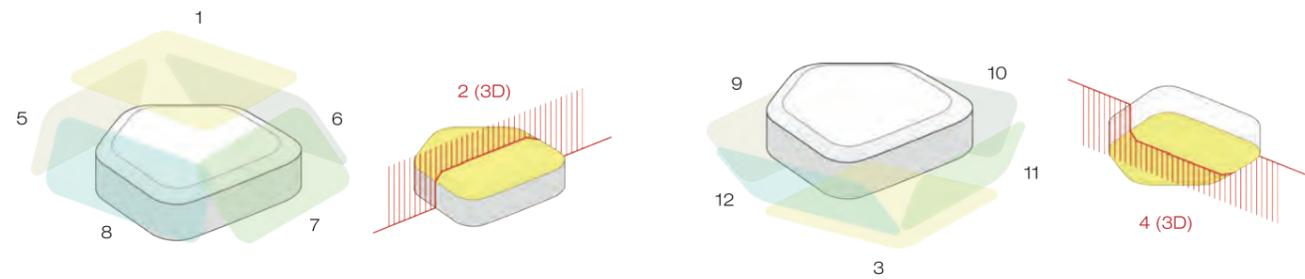
정제 검사

각 정제는 사각 지대 없이 위, 아래, 360° 측면 및 모서리가 10개의 2D 카메라로 검사됩니다. 또한 2대의 3D 카메라가 정제 표면의 높이를 측정해 외형 파손 불량을 검사합니다.

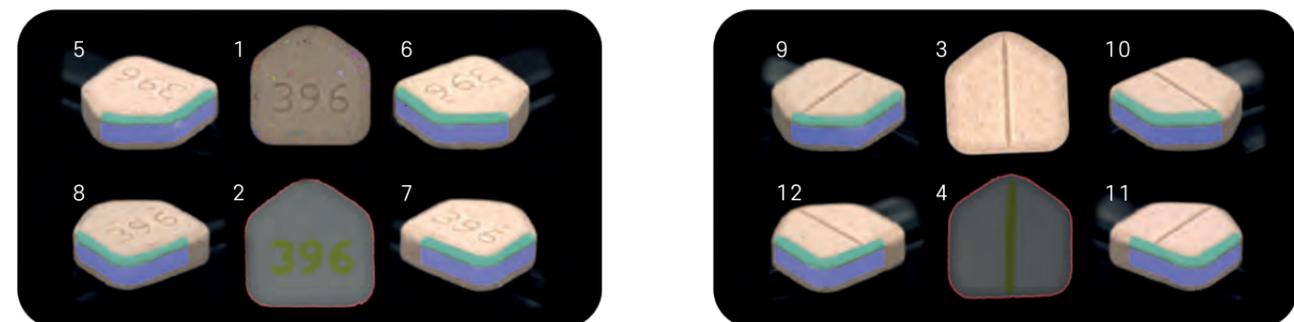
Process



Camera Views



Images & Inspection



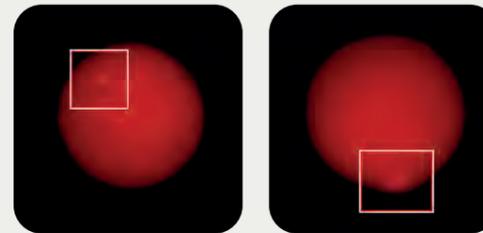
향상된 모서리 검사 능력

PLANET 6G는 사각지대 없이 모든 면을 완벽하게 검사할 수 있도록 개발되었습니다. 특히, 모서리에 위치한 결함을 정밀하게 검사할 수 있도록 카메라를 배치하여 우측 사진과 같은 불량도 정확하게 검출합니다.



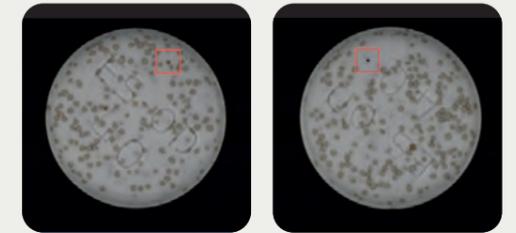
당의정

당의정을 위한 전용 조명 시스템이 있어 빛반사 없이 효과적으로 당의정을 검사합니다.



점박이 정제

성분이 보이는 점박이 정제의 경우 선별하고자 하는 색상을 설정하면 해당 색상을 추출하여 선별할 수 있습니다.



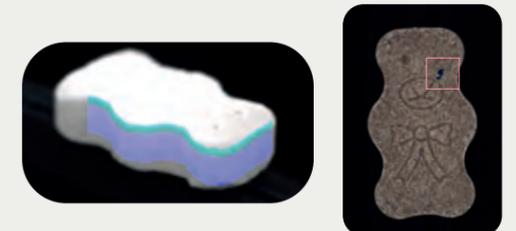
실린더형 정제

실린더형 정제의 끝단면, 모서리까지 검사가 가능하며 인쇄 검사 역시 정확하게 수행됩니다.



특이형 정제

특이한 모양의 정제도 정확하게 모양을 추출하여 검사를 수행합니다.

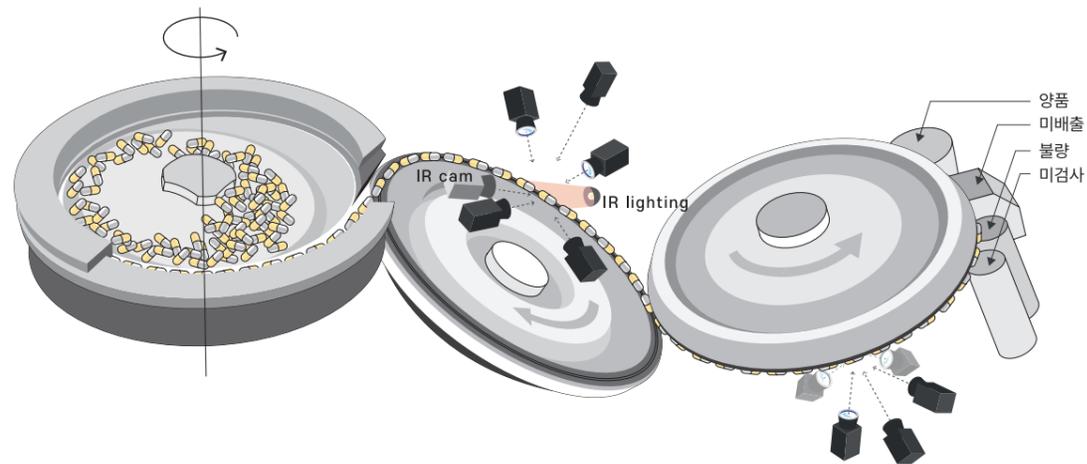


CAPSULE INSPECTION

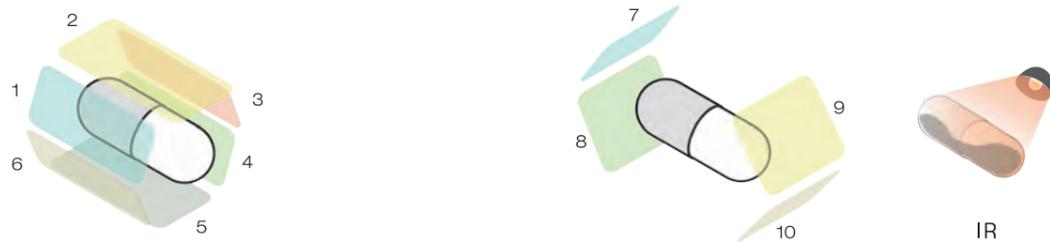
캡슐 검사

각 캡슐은 360° 실린더 영역 및 끝쪽 반구 영역이 10개의 2D 카메라로 검사됩니다. 추가 설치된 적외선 카메라가 캡슐 내부 충전량을 감지하여 내용물이 부족하거나 비어있는지를 확인합니다.

Process



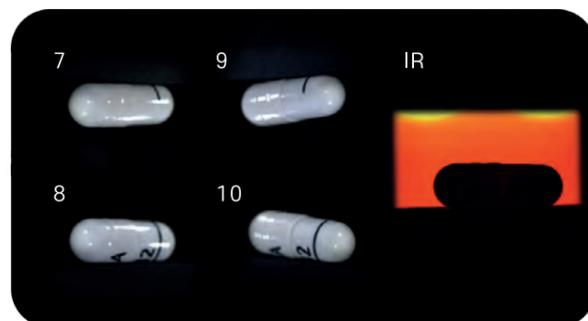
Camera Views



Images & Inspection



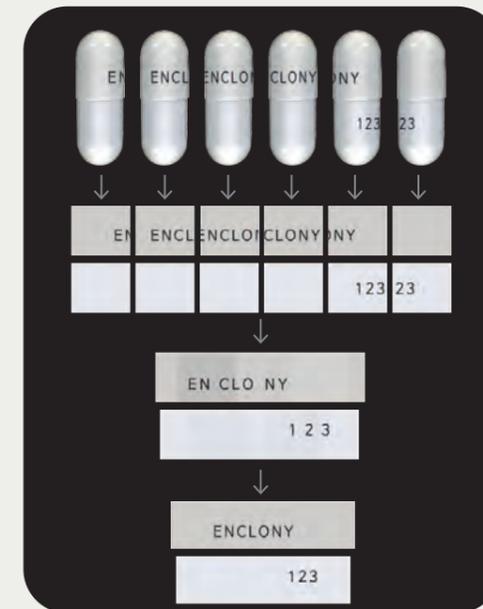
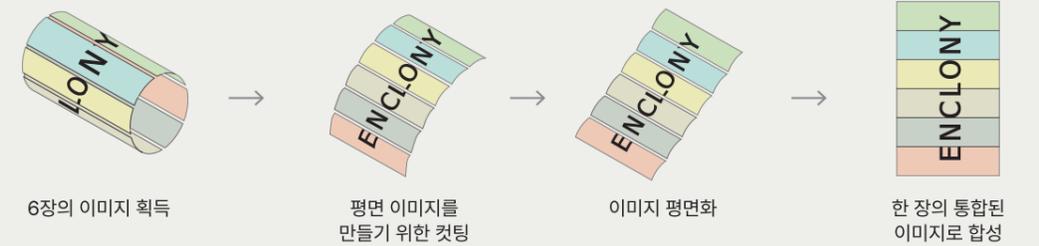
실린더 영역



반구 영역 및 적외선 이미지

이미지 통합 및 평면화

360° 실린더 영역을 형성하는 6개의 이미지는 아래와 같이 여러 단계의 이미지 재형성 알고리즘을 거쳐 결합되고 평면화 됩니다. 이를 통해 캡슐에 인쇄된 글자를 왜곡 없이 인식하여 검사할 수 있습니다. 이미지 통합 및 평면화는 정교한 이미지 분석과 매칭이 가능해야 하는 기술로 엔클로니의 핵심 기술 중 하나입니다.



360° 인쇄 인식

360°로 둘러진 인쇄를 '이미지 통합 및 평면화'를 통해 정확히 인식하며 복잡한 모양의 문자도 검사합니다.



결합 라인

결합 라인 전용 알고리즘을 적용하여 캡과 바디의 색상이 동일한 경우에도 결합 라인을 정확히 구분합니다.



충진량 확인

적외선 카메라는 캡슐에 들어있는 내용물의 양을 감지하여, 충전량 부족 및 공캡슐을 검출합니다.



UV LASER PRINTING

UV 레이저 인쇄

UV 레이저 인쇄 장비는 엔클로니의 축적된 기술을 바탕으로 개발된 장비입니다. 정제/캡슐의 정확한 위치에 정교한 인쇄가 가능하며 기존 잉크 인쇄의 문제점을 해결합니다. 또한 UV 레이저 인쇄와 비전 검사 기능이 결합된 PLPI는 장비 효율성을 최대로 향상시켜줍니다. (인쇄기능 on/off, 검사기로만 혹은 인쇄기로만 사용 가능)

UV 레이저 인쇄의 장점

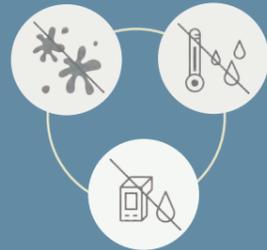


- 비접촉 인쇄
- 정확한 인쇄 위치 설정
- 정제의 최대 면적을 인쇄 작업에 사용 가능
- 불룩한 정제에서도 왜곡 없는 인쇄가 가능
- 고속의 인쇄, 시간당 약 6,500,000자
- 인쇄 디자인 적용 후 즉시 시험 인쇄 가능
- 미세하고 정교한 인쇄 (최소100µm의 선 두께)
- 간편하고 빠른 인쇄 도안 변경



잉크 인쇄와 비교

- 첨가물이 없음
- 지워짐, 번짐, 틈 자국 등의 문제가 발생하지 않음
- 장비와 바닥이 지저분해지지 않음
- 잉크 관리를 위한 특정 실내 조건(온도 및 습도) 불필요
- 잉크의 품질관리, 조달, 보관 등이 불필요



각인과 비교

- 각인 보다 빠른 생산 속도
- 스티킹, 코팅 불량 등의 불량 감소

2-in-1 PLANET LPI의 장점

UV 레이저 인쇄와 비전 검사의 결합



생산 공정의 최소화



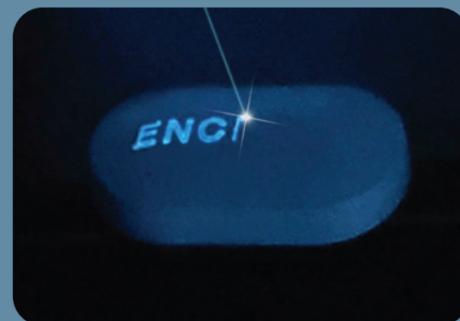
시간, 노동력, 공간 등의 비용절감



인쇄 불량률의 즉각적인 감지

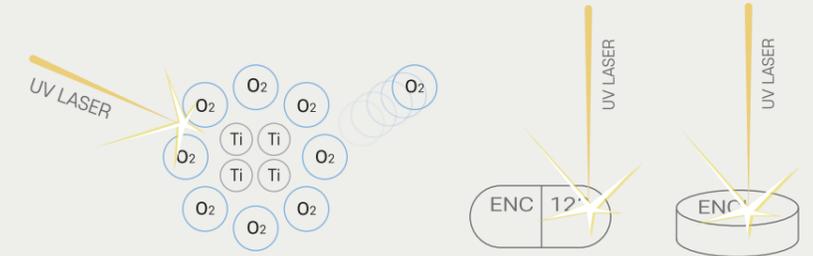


단일 HMI 내에서 인쇄 및 검사 통합 제어



인쇄 원리

TiO₂가 UV 레이저에 노출되면서 O₂가 제거되고 그 자리는 회색으로 변색되는 원리를 이용한 인쇄 방식



UV 레이저의 코팅 안전성

UV 레이저는 코팅층을 파괴하지 않고 인쇄가 되므로 약 성분에 영향을 미치지 않습니다.



정밀하고 혁신적인 디자인

최소 100µm 두께의 라인을 인쇄할 수 있어 정밀하고 다양한 디자인을 할 수 있습니다. 또한 정제 모서리에 근접한 곳까지 인쇄 영역으로 사용이 가능하여 넓은 영역을 인쇄에 활용할 수 있습니다.



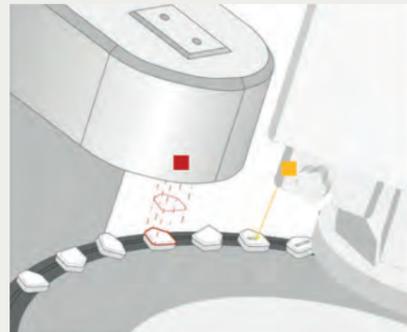
HMI의 ID Artwork

HMI에서 인쇄 도안 작성, 수정 및 즉시 인쇄 시험이 가능합니다.

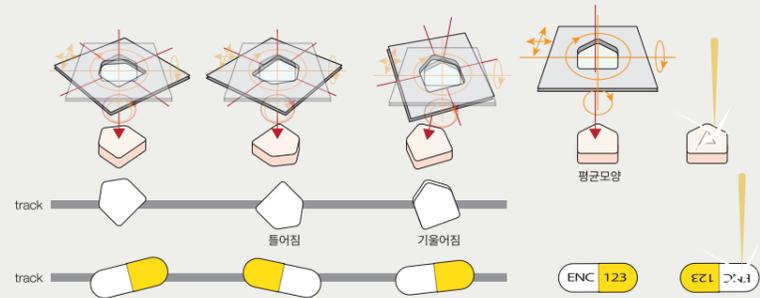


형상 추적 및 핵심 기술

정밀한 형상 추적, UV 레이저 제어, 모터 움직임 제어로 XY축 ±100µm, 회전 방향 ±1°의 범위에서 정확한 인쇄 위치를 설정하며, 불룩한 정제도 왜곡 없는 인쇄가 가능합니다.



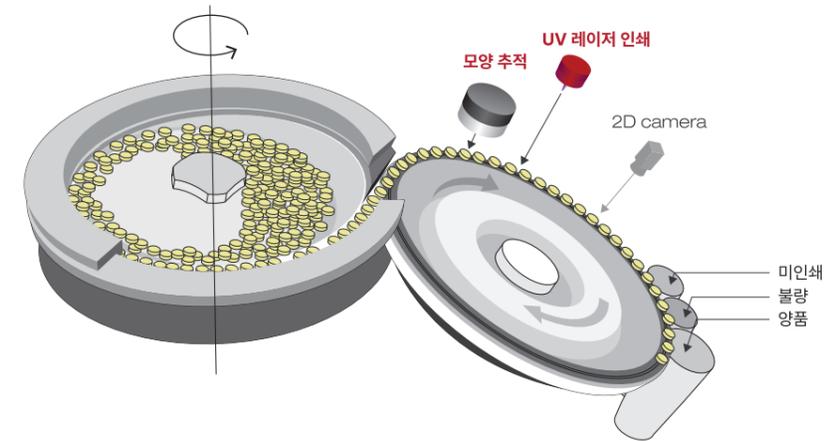
■ 형상 추적 ■ 레이저 인쇄



PLANET LP

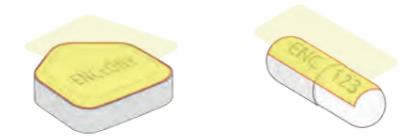
정제/캡슐 UV 레이저 인쇄
UV 레이저 인쇄 및 인쇄면 검사

Process



Inspection

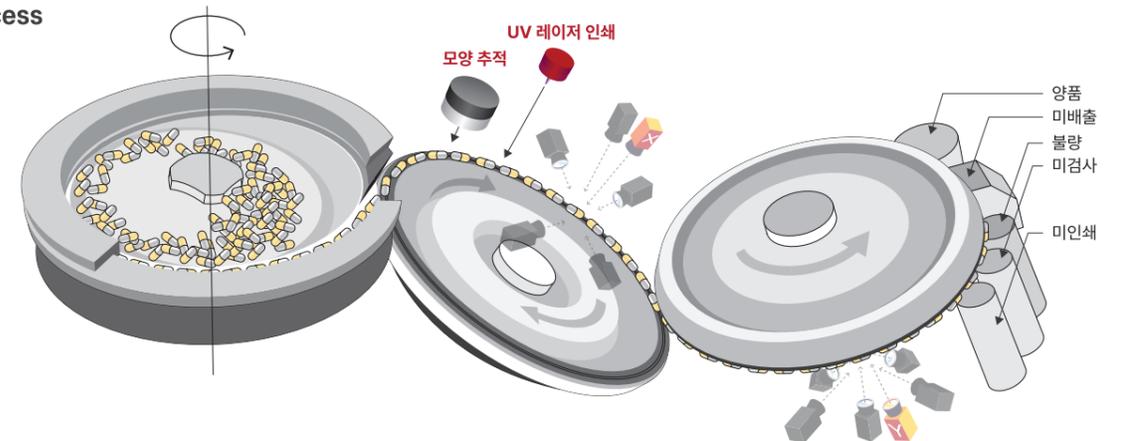
인쇄면만 검사



PLANET LPI

2-in-1 시스템, UV 레이저 인쇄 및 외관 검사의 통합
단일 장비로 UV 레이저 인쇄 및 외관 불량 검사 동시 수행

Process

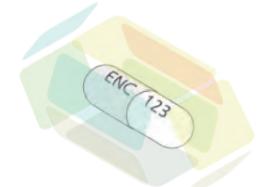


Inspection

아래 이미지와 같이 PLANET 6G 시리즈와 동일한 검사 품질을 제공합니다.



정제 전체면 검사



캡슐 전체면 검사

통합 제어

단일 HMI로 레이저 인쇄, 검사 및 기계 작동의 모든 기능을 제어합니다.

실시간 인쇄 품질 관리

실시간 인쇄&검사 품질 관리가 가능합니다.

- 1) 정제/캡슐에 대한 인쇄 위치 체크
- 2) 인쇄 진하기 체크
- 3) 인쇄 검사 등

고속 인쇄 기술

시간당 최대 6,500,000자 인쇄가 가능합니다.
(1mm 크기 문자 기준)

장비 제어

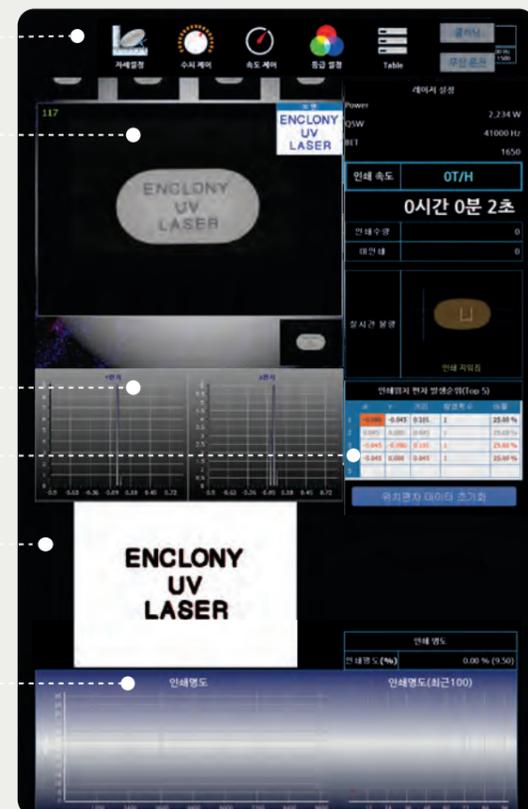
검사 제어

인쇄 위치 확인

위치 편차 정보

인쇄 도안 확인

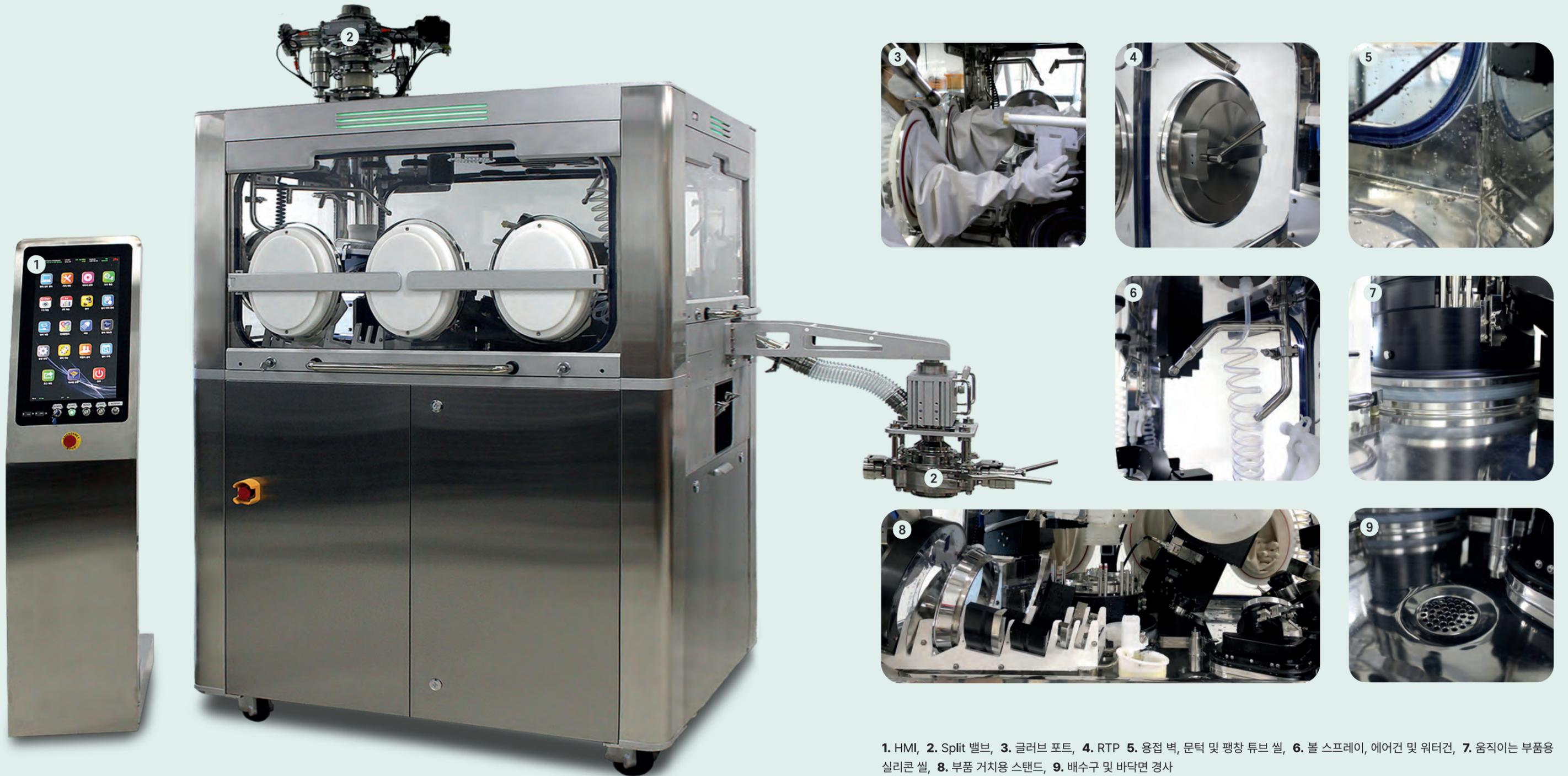
인쇄 명도 확인



PLANET CI

컨테이너 모델, WIP

PLANET CI는 항정신성 의약품, 항암제 등 독성이 강한 제품의 생산으로부터 작업자를 보호하기 위한 밀폐형 타입의 모델입니다. OEB Level 5를 만족하며, WIP(Wash-In-Place), RTP(Rapid Transport Port), glove ports, split valve, BIBO filtering system이 적용되어 있습니다.



1. HMI, 2. Split 밸브, 3. 글러브 포트, 4. RTP 5. 용접 벽, 문턱 및 팽창 튜브 실, 6. 볼 스프레이, 에어건 및 워터건, 7. 움직이는 부품용 실리콘 실, 8. 부품 거치용 스탠드, 9. 배수구 및 바닥면 경사

WIP 및 밀폐 시스템

검사부 전체 음압, 도어 팽창 듀브 씰을 적용하여 내부 물질 유출을 차단하였습니다. WIP가 적용되어 있어 내부 물세척이 가능하며 이동부 실링 처리, 바닥면 경사, 물 넘침을 방지하기 위한 문턱 구조, 배수 구멍, 에어건, 워터건, 볼스프레이 등이 적용되어 있습니다.

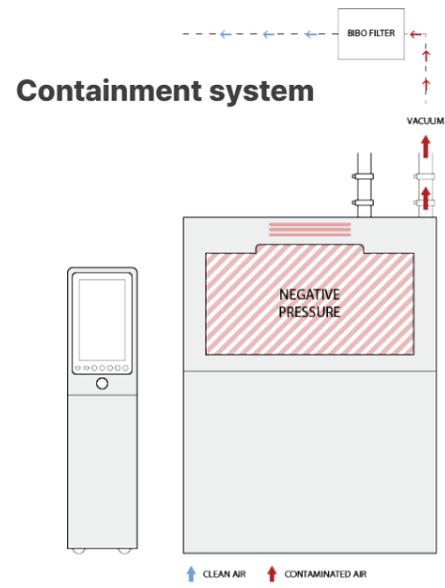
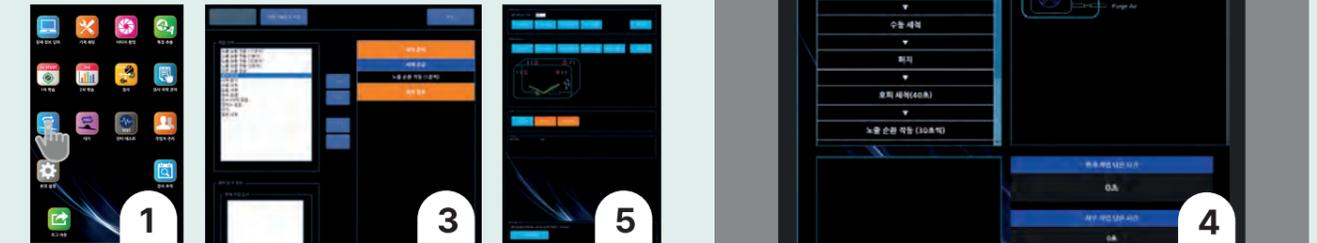


HMI를 통한 WIP 제어

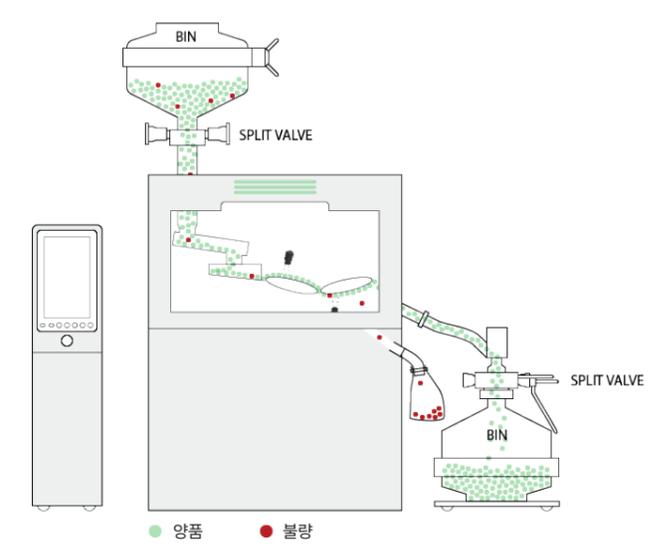
HMI 상에서 WIP 절차, 방법, 시간 등 WIP 전체 프로세스를 제어할 수 있습니다.

- W
I
P

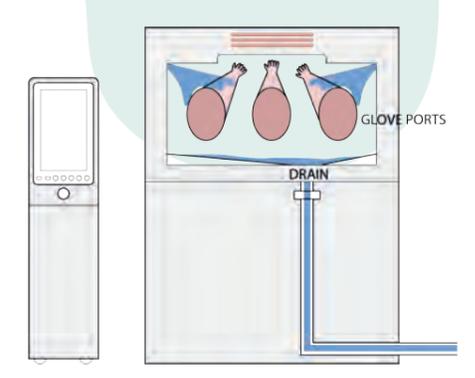
P
R
O
C
E
S
S
1. 세척 프로그램 선택
 2. 세척 파트 분해
 3. WIP 프로세스 세팅
 4. 세척 시작
 5. 세척 종료
 6. 건조



1
검사부 음압 유지



2
검사



3
세척
(Wash In Place)

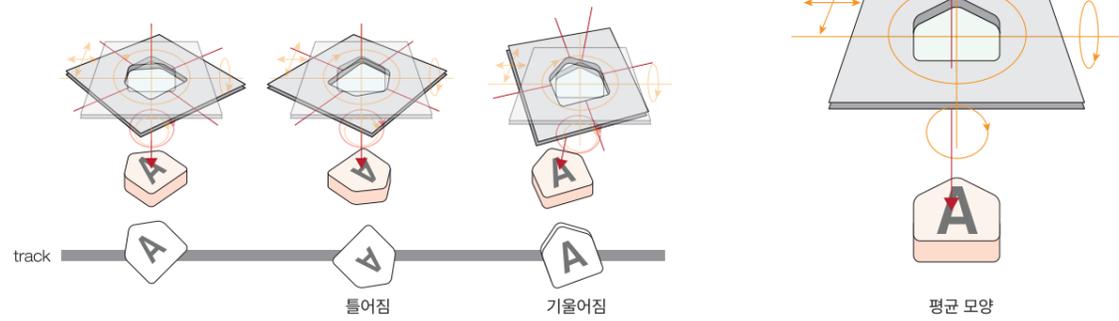


4
건조

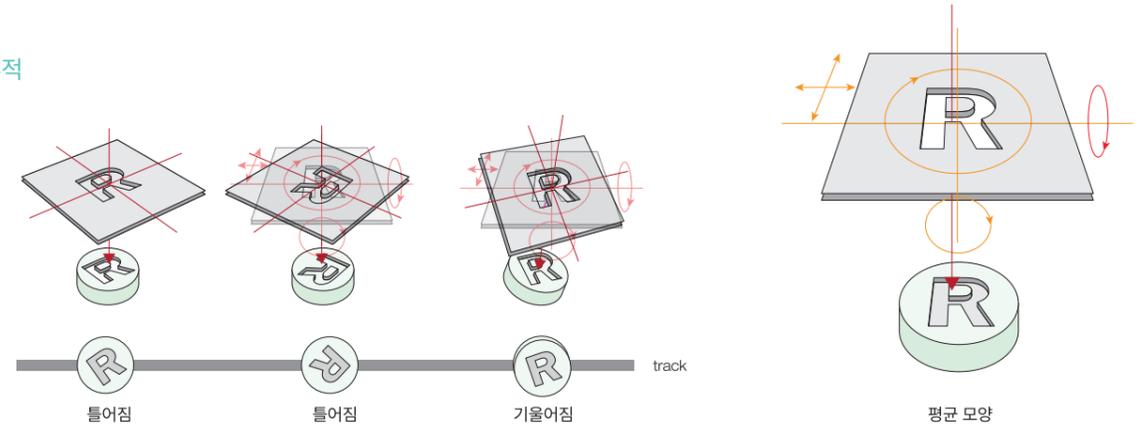
분석 알고리즘

모든 PLANET 모델에 적용

모양 추적



문자 추적



모양 및 문자 추적

다양한 정제의 모양 및 문자를 얼마나 정확하게 인식하느냐는 정확한 불량 검출을 위한 핵심 키워드이며, 엔클로니의 핵심 기술입니다. PLANET 시리즈는 정제가 어떤 방향과 각도로 놓이더라도 5차원 공간에서 위치와 모양을 추적하여 검사합니다. 이러한 기술은 문자에도 동일하게 적용되어 각인 및 인쇄 글자가 어떤 방향에 위치하더라도 정확하게 인식하여 추출합니다.

문자의 모양 인식

문자를 픽셀수가 아닌 '모양'으로 인식하기 때문에 문자가 있어야 할 영역과 없어야 하는 영역을 정확히 구분하여 검사합니다.

프레스 펀치 혼입 사례: 'B' 각인의 정제 제작시 'D' 프레스 펀치가 실수로 혼입된 실제 사례.

번호 혼용 사례: 인쇄 "50"과 "30"이 혼재된 사례. PLANET은 "30"에서 누락된 영역과 불필요한 영역을 명확하게 구분합니다.



문자의 모양 인식을 통해 잘못된 글자(굵은, 흐린, 지워진, 누락된, 잉크 튼 등)를 명확하게 구분하여 누락된 부분과 불필요한 부분을 식별합니다.

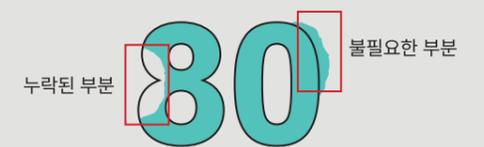
검사 영역의 분류

하나의 정제를 다양한 영역으로 분류하여 체계적으로 검사합니다.



80 인쇄 영역 픽셀 = 100
인쇄 높이 = 20
인쇄 폭 = 15

30 인쇄 영역 픽셀 = 100
인쇄 높이 = 20
인쇄 폭 = 15



픽셀수로 인식하는 경우 픽셀수가 동일한 "80"과 "30"은 구별하기 어렵습니다. 그러나 PLANET은 모양을 인식하기 때문에 정확하게 구분이 가능합니다.

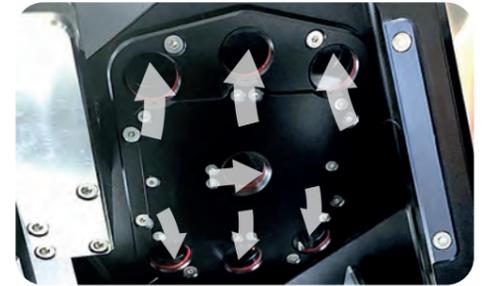
MACHINE FEATURE

장비 디자인



분진 제거

모든 카메라와 센서는 커버로 보호되어 있으며 커버에는 에어가 분사되어 실시간으로 분진이 제거 됩니다.

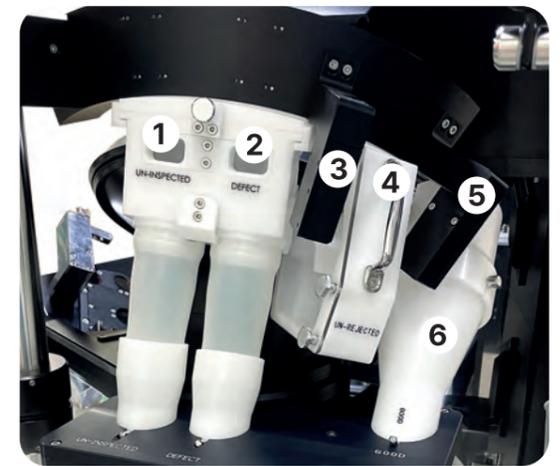


배출부

분류 항목:

- ① 미검사
- ② 불량
- ③ 미배출 체크 센서
- ④ 미배출 수거함
- ⑤ 양품 배출 직전 한번 더 체크, 센서 감지 시 장비 즉각 중지
- ⑥ 양품

미검사 또는 불량 정제가 양품으로 혼입되지 않도록 하는 안전 장치(미배출 더블 체크 센서)가 마련되어 있으며, 미검사 또는 불량 정제가 양품 배출부로 튀어 들어가지 못하도록 양품 배출부 모양을 특수하게 설계하였습니다.



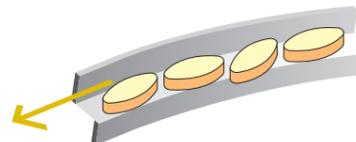
손쉬운 청소를 위한 간결한 조작부

PLANET은 공구 없이 분해(5분) 및 재조립(5분)이 가능하도록 설계 되었습니다. 전기코드, 센서 라인, 에어 호스가 노출되어 있지 않아 청소가 용이합니다.



오픈형 정렬부

오픈 구조의 정렬부는 뾰족한 모양의 정제 또는 깨진 조각으로 인한 끼임 현상이 발생하지 않으며 병목 현상이 방지됩니다.



PLANET의 오픈 구조

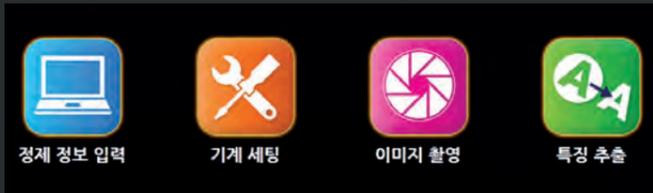


통로형 구조

SMART HMI

스마트 HMI

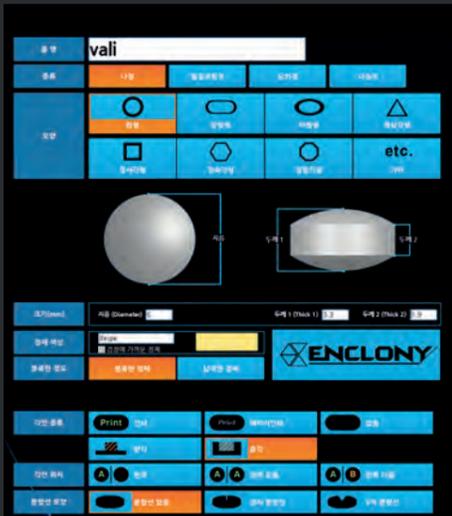
아이콘 모양의 HMI는 전체 작업 절차를 한눈에 파악하기 용이하며, 작업자가 현재 작업 중인 단계를 쉽게 알 수 있습니다. HMI를 통해 제품 등록, 검사 등급 설정, 기계 제어, 비전 파트 제어(카메라 셔터 스피드 조절 등)를 할 수 있으며 검사 보고서, 감사추적 기록, 사용자 접근관리, 로그인, 로그아웃 등을 관리할 수 있습니다.



실시간 모니터링

진행 중인 검사 정보는 HMI에 실시간으로 표시됩니다.

- 1) 제품 정보(제품명, 사이즈, Lot 번호, 생산 속도, 수율, 경과 시간)
- 2) 생산 정보 (총 검사 수량, 양품/불량/미검사 수량)
- 3) 생산 현황(양품, 불량, 미검사율)
- 4) 불량 정보(유형, 사이즈)
- 5) 불량 이미지
- 6) 불량 유형별 통계
- 7) 이전 불량



간단한 제품 정보 입력



HMI를 통한 간편한 기계 세팅



터치로 손쉽게 각인 추출



저장된 불량 이미지로 시뮬레이션 실행

불량 이미지 관련 데이터(불량 유형, 크기, 카메라 번호 등)가 메모리에 저장되며, 이를 기반으로 프로그램에서 시뮬레이션을 실행하여 원하는 검사 수준을 쉽게 설정할 수 있습니다.



간편한 검사 등급 설정

불량 유형별, 검사 영역별로 구분이 되어 있어 쉽게 검사 수준을 설정할 수 있습니다.

또한 시뮬레이션 기능으로 검사 등급 변경이 현재 불량 판별 수준에 어떤 영향을 미치는지 확인할 수 있습니다.

FLEXIBILITY

쉽고 빠른 Change Over

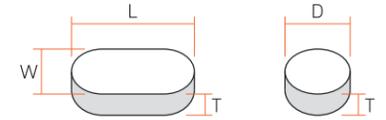
30분 내 신규 제품 레시피 세팅 완료

Smart HMI는 6단계의 신규 제품 레시피 설정 단계를 순차적으로 안내하여 30분 이내에 모든 절차를 마칠 수 있도록 합니다.



적용 제품

- 원형 정제 : 지름(D) 3.5mm - 14mm
- Oval/Oblong 정제 : 폭(W) 3.5mm - 14mm
길이(L) 10mm - 22mm
- 두께(T) : 2mm - 8mm *지름(폭) - 두께 ≥ 0.7mm 검사 가능
- 다각형 정제 : 삼각형, 사각형, 다이아몬드, 오각형, 육각형, 팔각형
- 특이형 정제 : 하트, 물방울, 반원, 땅콩, 꽃모양 등
- 하드 캡슐 : 00호, 0호, 1호, 2호, 3호, 4호, 5호



*제품의 검사 가능 여부는 실제 제품 테스트가 필요할 수 있습니다.

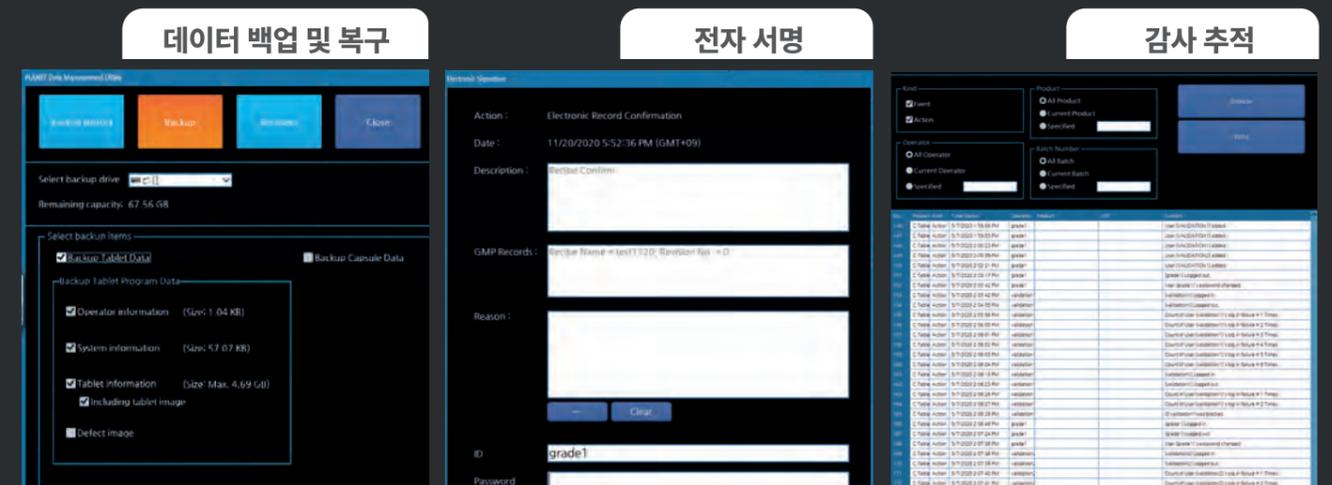


체인지 파트



체인지 파트는 정제/캡슐 구분 없이 단 3개로 구성되어 있습니다. 일반적으로 8세트의 체인지 파트를 제공하며 수백 가지 유형의 정제 및 캡슐에 적용할 수 있습니다.

REGULATORY COMPLIANCE



FDA 21 CFR Part11, CE, EU GMP, GAMP, UL 및 기타 다른 글로벌 규정을 준수합니다. 데이터 백업 및 복구, 전자 기록 및 전자 서명, 감사 추적, 접근 범위 구분, 비밀번호 관리, 자동 로그아웃 등의 기능이 탑재되어 철저한 보안을 지원합니다.

SPECIFICATION

장비 모델	PLANET 6GP	PLANET 6G2X	PLANET CI	PLANET LPI	PLANET LP	
적용 제품						
정제	나정, 필름코팅정, 당의정					
원형 정제	지름 3.5 - 14mm					
oblong/oval 정제	폭 3.5 - 14mm, 길이 10 - 22mm					
캡슐	하드캡슐 00호, 0호, 1호, 2호, 3호, 4호, 5호					
검사 능력						
검사 영역	윗면, 아랫면, 360° 측면, 모서리 등 전제면				인쇄면만	
2D 카메라	이물, 얼룩, 코팅 벗겨짐, 인쇄 지워짐, 인쇄 누락, 색상 불량 등					
3D 카메라	스티킹, 깨짐, 혹 등				n/a	
Specification						
사이즈	W/1,572mm D/1,064mm H/1,845mm	W/1,900mm D/1,340mm H/2,032mm	W/1,624mm D/1,074mm H/2,234mm	W/1,881mm D/1,131mm H/2,087mm	W/1,564mm D/1,118mm H/1,912mm	
소비 전력	7kW	13kW	19kW	12kW	8.3kW	
압축 공기	0.5Mpa 이상					
무게	934kg	2,200kg	1,400kg	2,000kg	1,055kg	
설치 환경	온도 20~30°C, 습도 30~60%					
레이저 인쇄 기술						
인쇄 방법	UV 레이저 인쇄					
인쇄 위치 정밀도	XY축 방향 : ±100µm 회전 방향 : 1°					
인쇄 속도	시간당 6,500,000자 (1mm 크기 글자 기준)					
검사 속도						
장비 모델	PLANET 6GP	PLANET 6G 2X	PLANET CI	PLANET LPI	PLANET LP	
원형 정제 (지름)	5mm 이하	400,000	800,000	315,000	400,000	400,000
	7mm	280,000	560,000	215,000	280,000	280,000
	9mm	220,000	440,000	180,000	220,000	220,000
	10mm	190,000	380,000	160,000	190,000	190,000
	12mm	150,000	300,000	135,000	150,000	150,000
oblong/oval 정제 (길이)	14mm	130,000	260,000	110,000	130,000	130,000
	10mm	200,000	400,000	180,000	200,000	200,000
	12mm	180,000	360,000	160,000	180,000	180,000
	14mm	160,000	320,000	145,000	160,000	160,000
	16mm	140,000	280,000	125,000	140,000	140,000
하드 캡슐	17mm	130,000	260,000	110,000	130,000	130,000
	20mm	100,000	200,000	90,000	100,000	100,000
	22mm	90,000	180,000	80,000	90,000	90,000
	5호	150,000	300,000	135,000	150,000	150,000
	4호	140,000	280,000	125,000	140,000	140,000
	3호	130,000	260,000	120,000	130,000	130,000
	2호	120,000	240,000	110,000	120,000	120,000
1호	110,000	220,000	100,000	110,000	110,000	
0호	100,000	200,000	90,000	100,000	100,000	
00호	90,000	180,000	80,000	90,000	90,000	
note	각 제품 검사 속도는 사이즈, 모양, 색상, 코팅 상태 등과 같은 특성에 의해 영향을 받을 수 있습니다. 검사 속도를 정확히 추정하기 위해서는 실제 제품의 테스트가 필요합니다.			위의 숫자는 제품의 최대 공급 속도를 나타냅니다. 레이저 인쇄의 경우 인쇄 도안에 따라 생산 속도가 달라집니다.		

DEFECT ANALYZATION

정제

인쇄 번짐	각인영역 깨짐	분할선 영역 깨짐	각인 내 이물	모서리 이물	이물	다중정 측면 이물
모서리 깨짐	점박이 내 이물	색상 불량	혹	머리카락	입물	당의정 혹
인쇄 끊어짐	인쇄영역 내 이물	인쇄영역 내 색이물	인쇄 지워짐	반구영역 이물	결합라인 끊어짐	버블
길이 불량	더블캡	스크래치	구멍	찌그러짐	반구영역 찌그러짐	공캡술

캡슐

길이 불량	더블캡	스크래치	구멍	찌그러짐	반구영역 찌그러짐	공캡술
인쇄 끊어짐	인쇄영역 내 이물	인쇄영역 내 색이물	인쇄 지워짐	반구영역 이물	결합라인 끊어짐	버블



ENCLONY

ENCLONY Co., Ltd.

www.enclony.com

서울시 구로구 디지털로 243 지하이시티 19층

E-mail : sales@enclony.com Tel : +82 2 855 0095 Fax : +82 70 8650 4810