



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월07일
(11) 등록번호 10-2298273
(24) 등록일자 2021년08월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41F 15/30 (2006.01) B25J 9/04 (2006.01)
B41F 15/36 (2006.01) B41F 15/42 (2006.01)
B41M 1/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B41F 15/30 (2013.01)
B25J 9/046 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7003417
(22) 출원일자(국제) 2018년07월23일
심사청구일자 2020년07월30일
(85) 번역문제출일자 2020년02월05일
(65) 공개번호 10-2020-0039678
(43) 공개일자 2020년04월16일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/027429
(87) 국제공개번호 WO 2019/031205
국제공개일자 2019년02월14일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-155100 2017년08월10일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
W02017086137 A1
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
마이크로·텍 가부시끼가이샤
일본 치바켄 우라야스시 이리후네 1초메 5반 2고 13층
가부시끼가이샤 무라카미 가이메이도
일본 시즈오카켄 시즈오카시 아오이쿠 텐마초 11 반치 5
(72) 발명자
가사하라 하야토
일본 2790012 치바켄 우라야스시 이리후네 1초메 5반 2고 13층 마이크로·텍 가부시끼가이샤 내
마루야마 아츠시
일본 2790012 치바켄 우라야스시 이리후네 1초메 5반 2고 13층 마이크로·텍 가부시끼가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 민태호, 박봉훈

전체 청구항 수 : 총 16 항

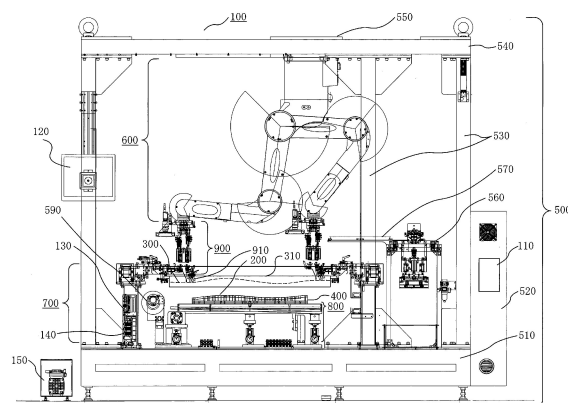
심사관 : 임혜정

(54) 발명의 명칭 스크린 인쇄 장치 및 스크린 인쇄 방법

(57) 요약

워크(200)의 곡면에 대응한 곡면을 갖는 스크린(300)을 갖는 판 프레임(310)과, 상기 워크(200)와 상기 스크린(300)의 곡면을 따르면서 스퀴지(910)를 인쇄 방향으로 이동하는 다관절 로봇(600)과, 상기 다관절 로봇(600)을 제어하여 스크린 인쇄를 하는 제어부(110)와, 상기 워크(200)의 곡면에 대응한 곡면을 갖고 상기 워크(200)를 적재하는 지그(400)와, 상기 스크린(300)과 상기 지그(400)의 거리를 변경하는 이착 기구(800)를 구비하였다.

대표도



(52) CPC특허분류

B41F 15/36 (2013.01)

B41F 15/42 (2013.01)

B41M 1/12 (2013.01)

(72) 발명자

후카자와 아키히코

일본 4208550 시즈오카켄 시즈오카시 아오이쿠 텐
마초 11반치 5 가부시키키가이샤 무라카미 가이메이
도 내

홈마 요시히토

일본 4208550 시즈오카켄 시즈오카시 아오이쿠 텐
마초 11반치 5 가부시키키가이샤 무라카미 가이메이
도 내

(56) 선행기술조사문헌

JP2015044330 A

W02017086197 A1

JP2000043234 A

W02017082428 A1

명세서

청구범위

청구항 1

곡면을 갖는 워크에 스퀴지를 사용하여 인쇄를 하는 스크린 인쇄 장치에 있어서,
 상기 워크의 곡면에 대응한 곡면을 갖는 스크린을 갖는 판 프레임과,
 상기 워크와 상기 스크린의 곡면을 따르면서 상기 스퀴지를 인쇄 방향으로 이동하는 다관절 로봇과,
 상기 다관절 로봇을 제어하여 스크린 인쇄를 하는 제어부를 구비하고,
 상기 다관절 로봇은, 4축 이상의 회전축을 갖는 다축 로봇이고,
 상기 다관절 로봇은, 3축을 수평으로 배치하고, 상기 3축의 회전에 의해, 상기 워크의 곡면에 대한 상기 스퀴지의 어택 각도를 일정하게 하면서, 상기 스퀴지를 상기 워크의 곡면을 따라 이동시키는, 스크린 인쇄 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 워크의 곡면에 대응한 곡면을 갖고, 상기 워크를 적재하는 지그와,
 상기 스크린과 상기 지그의 거리를 변경하는 이착 기구를 구비하고,
 상기 제어부는, 인쇄 중에 상기 스크린과 상기 지그의 거리를 변경하도록 상기 이착 기구를 제어하는, 스크린 인쇄 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 판 프레임을 이동하는 판 이동 기구를 구비하고,
 상기 제어부는, 인쇄 후에 상기 판 프레임을 이동하여 상기 워크의 상공을 개방하도록 상기 판 이동 기구를 제어하는, 스크린 인쇄 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 다관절 로봇은, 상기 스크린의 상부에 있는 천장에 설치된 천장 현수 타입의 5축 이상의 회전축을 갖는 다축 로봇인, 스크린 인쇄 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 천장과 직교하는 회전축은, 상기 스크린의 인쇄 폭의 중앙 상부에 배치된, 스크린 인쇄 장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 다관절 로봇은, 상기 3축 이외의 나머지 축을 인쇄 방향과 평행하며 상기 판 프레임의 중앙에 있어서 상기 판 프레임과 직교하는 평면에 배치하여 인쇄하는, 스크린 인쇄 장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 다관절 로봇은,

상기 스크린의 인쇄 폭의 중앙 상부에 있는 천장에 고정되고, 천장과 수직의 축 J1을 갖는 베이스와,

상기 축 J1을 중심으로 회전할 수 있도록 상기 베이스에 설치된 보디와,

상기 보디에 고정되고, 수평 방향의 축 J2를 갖는 솔더와,

상기 축 J2를 중심으로 회전할 수 있도록 상기 솔더에 설치된 어퍼 암과,

상기 어퍼 암에 고정되고, 수평 방향의 축 J3과 상기 축 J3에 대해서 수직인 축 J4를 갖는 엘보와,

상기 축 J3과 상기 축 J4를 중심으로 회전할 수 있도록 상기 엘보에 설치된 포아 암과,

상기 포아 암에 고정되고, 축 J4에 대해서 수직이며 축 J4와 교차하는 축 J5와 상기 축 J5에 대해서 수직이며 상기 축 J5와 교차하는 축 J6을 갖는 리스트와,

상기 축 J5와 상기 축 J6을 중심으로 회전할 수 있도록 상기 리스트에 설치된 엔드를

갖고,

상기 다관절 로봇은,

상기 축 J1과 상기 축 J2를 인쇄 개시 위치와 인쇄 종료 위치의 사이에 있는 인쇄 스트로크의 전반의 상공에 배치하고,

상기 축 J1과, 상기 축 J4와, 상기 축 J6을 동일 연직면에 배치하고,

상기 축 J2와, 상기 축 J3과, 상기 축 J5를 평행하게 배치하여 인쇄하는, 스크린 인쇄 장치.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 다관절 로봇은, 상기 3축을 수평하고 또한 평행하게 배치하고, 상기 3축만의 회전에 의해, 상기 스퀴지를 상기 워크의 곡면을 따라 이동시키는, 스크린 인쇄 장치.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 다관절 로봇은, 상기 3축 이외의 나머지 축을 고정하고, 상기 스퀴지를 상기 워크의 곡면을 따라 이동시키는, 스크린 인쇄 장치.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 다관절 로봇은, 상기 3축을 수평하고 또한 평행하게 배치하고, 상기 3축 이외의 축을 상기 인쇄 방향과 평행한 평면이면서 상기 스크린의 좌우 방향의 중앙에 있어서 상기 스크린과 직교하는 평면에 배치하고, 상기 스퀴지를 상기 워크의 곡면을 따라 이동시키는, 스크린 인쇄 장치.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 다관절 로봇은, 상기 스크린의 상부에 있는 천장의 상기 스크린의 인쇄 폭의 중앙 상부에 설치되어 있는, 스크린 인쇄 장치.

청구항 12

곡면을 갖는 워크와 곡면을 갖는 스크린에 대해서 인쇄를 하는 스크린 인쇄 방법에 있어서,

다관절 로봇을 상기 스크린의 상부에 있는 천장의 상기 스크린의 인쇄 폭의 중앙 상부에 설치하고,

다관절 로봇에 스퀴지를 보유 지지하여, 상기 다관절 로봇의 수평 또한 평행하게 배치된 복수의 축의 회전에 의

해, 상기 워크의 곡면에 대한 상기 스퀴지의 어택 각도를 일정하게 하면서, 상기 스퀴지를 상기 워크의 곡면을 따라 이동시키는, 스크린 인쇄 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 다관절 로봇은, 상기 복수의 축 이외의 나머지 축을, 인쇄 방향과 평행한 평면이며 또한 상기 스크린의 중앙에 있어서 상기 스크린과 직교하는 평면에 배치하고, 상기 나머지 축을 회전시키지 않고 인쇄하는, 스크린 인쇄 방법.

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서,

상기 다관절 로봇을 상기 스크린의 상부에 있는 천장의 상기 스크린의 인쇄 폭의 중앙 상부에 고정적으로 설치하고 있는, 스크린 인쇄 방법.

청구항 15

제12항 또는 제13항에 있어서,

상기 다관절 로봇의 수평하고 또한 평행하게 배치된 복수의 축만의 회전에 의해, 상기 스퀴지를 상기 워크의 곡면을 따라 이동시키는, 스크린 인쇄 방법.

청구항 16

제12항 또는 제13항에 있어서,

상기 다관절 로봇의 복수의 축을 수평하고 또한 평행하게 배치하고, 상기 복수의 축 이외의 축을 인쇄 방향과 평행한 평면이면서 상기 스크린의 좌우 방향의 중앙에 있어서 상기 스크린과 직교하는 평면에 배치하고, 상기 스퀴지를 상기 워크의 곡면을 따라 이동시키는, 스크린 인쇄 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 곡면을 갖는 워크에 스크린 인쇄를 하는 스크린 인쇄 장치 및 스크린 인쇄 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터, 곡면을 갖는 워크에 스크린 인쇄를 하는 장치가 고려되고 있다.

[0003] 또한, 종래부터, 다관절 로봇을 사용하여, 스크린 인쇄를 하는 장치가 고려되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 일본 특허공개 제2015-044330호 공보
 (특허문헌 0002) 일본 특허공개 제2014-172099호 공보
 (특허문헌 0003) 일본 특허공개 제2005-088577호 공보
 (특허문헌 0004) 일본 특허공개 평11-320820호 공보
 (특허문헌 0005) 일본 특허공개 평06-031895호 공보
 (특허문헌 0006) 국제 공개 제2017/005576호 팸플릿

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은, 곡면을 갖는 워크에 인쇄 패턴을 고정밀도로 인쇄를 하는 스크린 인쇄 장치 및 스크린 인쇄 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 스크린 인쇄 장치는,
 [0007] 곡면을 갖는 워크에 스queezer를 사용하여 인쇄를 하는 스크린 인쇄 장치이며,
 [0008] 상기 워크의 곡면에 대응한 곡면을 갖는 스크린을 갖는 판 프레임과,
 [0009] 상기 워크와 상기 스크린의 곡면을 따르면서 상기 스queezer를 인쇄 방향으로 이동하는 다관절 로봇과,
 [0010] 상기 다관절 로봇을 제어하여 스크린 인쇄를 하는 제어부를
 [0011] 구비하였다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따르면, 곡면을 갖는 스크린과 다관절 로봇을 사용하고 있으므로 곡면을 갖는 워크에 인쇄 패턴을 정확하게 인쇄할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 정면도.
 도 2는, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 좌측면도.
 도 3은, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 우측면도.
 도 4는, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 일부 생략 배면도.
 도 5는, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 평면도.
 도 6은, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 다관절 로봇(600)의 구성도.
 도 7은, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 판 이동 기구(700)의 정면도.
 도 8은, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 판 이동 기구(700)의 우측면도.
 도 9는, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 이착 기구(800)의 정면도와 우측면도. (a)는 이착 기구(800)가 원점에 있는 정면도. (b)는 테이블(820)을 들어 올린 정면도. (c)는 테이블(820)을 수평으로 들어 올린 우측면도.
 도 10은, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 이착 기구(800)의 좌측면도.
 도 11은, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 이착 기구(800)의 우측면도.
 도 12는, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 인쇄부(900)의 구성도. (a)는 인쇄부(900)를 장착한 도면. (b)는 인쇄부(900)를 떼어낸 도면.
 도 13은, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 인쇄부(900)의 구성도.
 도 14는, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 인쇄부(900)의 구성도.
 도 15는, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 워크(200)와 스크린(300)과 지그(400)의 구성도. (a)는 스크린(300)과 워크(200)와 지그(400)의 구성도. (b)는 워크(200)와 지그(400)의 구성도. (c)는 워크(200)의 구성도. (d)는 기준 마크의 설명도.
 도 16은, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 부분 배치도.

도 17은, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 부분 배치도.

도 18은, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 부분 배치도.

도 19는, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 동작 흐름도.

도 20은, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 인쇄 동작 설명도.

도 21은, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 인쇄 동작 설명도.

도 22는, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 인쇄 동작 설명도.

도 23은, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 이착 기구(800)의 동작 설명도. (a)는 이착 기구(800)를 동작시키지 않는 경우의 워크(200)와 스크린(300)의 관계도. (b)는 이착 기구(800)를 동작시킨 경우의 워크(200)와 스크린(300)의 관계도.

도 24는, 실시 형태 1에 있어서의 스크린 인쇄 장치(100)의 이착 기구(800)의 동작 설명도. (a)는 이착 기구(800)를 동작시키지 않는 경우의 워크(200)와 스크린(300)의 관계도. (b)는 상하 기구(830)를 동작시킨 경우의 워크(200)와 스크린(300)의 관계도. (c)는 회전 기구(860)를 동작시킨 경우의 워크(200)와 스크린(300)의 관계도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 실시 형태 1.
- [0015] *** 구성의 설명***
- [0016] 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 및 도 5에 기초하여, 스크린 인쇄 장치(100)의 구성에 대하여 설명한다.
- [0017] 도 1에 있어서, 인쇄 방향으로 되는 방향, 즉, 지면을 향해 좌측 방향을 전방향이라고 한다.
- [0018] 도 1에 있어서, 인쇄 방향과 역방향, 즉, 지면을 향해 우측 방향을 후방향이라고 한다.
- [0019] 도 1에 있어서, 지면을 향해 상하 방향을 높이 방향이라고 한다.
- [0020] 도 1에 있어서, 지면을 향해 앞쪽 방향을 우측 방향이라고 한다.
- [0021] 도 1에 있어서, 지면을 향해 안쪽 방향을 좌측 방향이라고 한다.
- [0022] 도 1에 있어서, 다관절 로봇(600)이 2개 도시되어 있지만, 실제로는, 다관절 로봇(600)은 1개밖에 존재하지 않는다.
- [0023] 스크린 인쇄 장치(100)는, 곡면을 갖는 워크(200)에 대해서 스크린(300)을 갖는 판 프레임(310)에 의해 스크린 인쇄를 하는 장치이다.
- [0024] 스크린 인쇄 장치(100)는, 하우징(500)과 다관절 로봇(600)과 판 이동 기구(700)와 이착 기구(800)와 인쇄부(900)를 갖는다.
- [0025] <<하우징(500)>>
- [0026] 스크린 인쇄 장치(100)는, 하우징(500)을 갖고 있다.
- [0027] 하우징(500)은, 기대(510)와, 제어 박스(520)와, 기둥 프레임(530)과, 빔 프레임(540)과, 천장판(550)을 갖는다.
- [0028] 기대(510)는, 스크린 인쇄 장치(100)의 받침대이다.
- [0029] 기대(510)는, 상자형의 형상을 갖는다.
- [0030] 제어 박스(520)는, 내부에 제어부(110)를 수납하고 있다.
- [0031] 기둥 프레임(530)은, 기대(510)의 바닥면에 세워진 기둥이다.
- [0032] 빔 프레임(540)은, 기둥 프레임(530)의 정상부를 연결한 빔이다.
- [0033] 천장판(550)은, 빔 프레임(540)의 사이에 배치된 천장이다.

- [0034] 스크린 인쇄 장치(100)는, 롤 보유 지지부(590)를 갖는다.
- [0035] 롤 보유 지지부(590)는, 롤 필름을 회전 가능하게 보유 지지하고 있다. 롤 필름은, 테스트 인쇄되는 롤 형상의 필름이다.
- [0036] <<제어부(110)>>
- [0037] 스크린 인쇄 장치(100)는, 제어부(110)를 갖고 있다.
- [0038] 제어부(110)는, 장치 전체를 제어하는 것이다.
- [0039] 제어부(110)는, 중앙처리장치, 프로그램, 메모리, 및 기억 장치에 의해 실현할 수 있다.
- [0040] 제어부(110)는, 도 1에 도시한 모니터(120), 로봇 컨트롤러(130), 화상 처리 유닛(140), 진공 펌프(150), 도 2에 도시한 콘솔(170), 및 도 5에 도시한 공기 압력 회로(160)를 제어하여 후술하는 인쇄 동작과 검사 동작을 제어한다.
- [0041] 제어부(110)로부터 신호는, 신호선에 의해 각 부에 전달된다.
- [0042] 후술하는 인쇄 방법의 각 동작은, 제어부(110)가 신호선에 의해 명령을 전달함으로써 실현할 수 있다.
- [0043] <<다관절 로봇(600)>>
- [0044] 도 6은, 다관절 로봇(600)을 나타내고 있다.
- [0045] 다관절 로봇(600)은, 산업용 로봇의 일종이다.
- [0046] 산업용 로봇이란, 자동 제어에 의한 매니플레이션 기능 또는 이동 기능을 갖고, 각종 작업을 프로그램에 의해 실행할 수 있어, 산업에 사용 가능한 기계를 의미한다.
- [0047] 산업용 로봇은, 매니플레이터 및 기억 장치를 갖고 있다.
- [0048] 산업용 로봇은, 기억 장치의 정보에 기초하여 매니플레이터의 신축, 굴신, 상하 이동, 좌우 이동 혹은 선회의 동작 또는 이들 복합 동작을 자동적으로 행할 수 있는 기계이다.
- [0049] 여기서, 매니플레이터란, 인간의 팔과 유사한 기능을 갖고 각종 작업을 행할 수 있는 것이다.
- [0050] 다관절 로봇은 관절 로봇의 일종이다.
- [0051] 관절 로봇은, 팔의 기계 구조가, 3개 이상의 회전 조인트로 구성되어 있다. 즉, 관절 로봇은, 3축 이상의 자유도를 유지하고, 자동 제어가 가능한, 혹은 프로그램 가능한 매니플레이터이다.
- [0052] 다관절 로봇(600)은, 복수의 링크와 복수의 조인트를 갖는다.
- [0053] 링크란, 기계 구조를 구성하고 서로 상대 운동 가능한 개체 요소를 의미한다.
- [0054] 조인트란, 2개의 링크가 서로 접촉해서 상대적으로 운동할 때의 연결 부분을 의미한다.
- [0055] 도 6에 도시한 다관절 로봇(600)은, 천장 현수 타입의 로봇이다.
- [0056] 도 6에 도시한 다관절 로봇(600)은, 이하에 설명하는 축 J1부터 축 J6의 6개의 회전축을 갖는 다축 로봇이다.
- [0057] 다관절 로봇(600)은, 베이스(610)와, 보디(620)와, 숄더(630)와, 어퍼 암(640)과, 엘보(650)와, 포아 암(660)과, 리스트(670)와, 엔드(680)를 갖는다.
- [0058] 보디(620)와, 어퍼 암(640)과, 포아 암(660)과, 엔드(680)는 링크이다.
- [0059] 숄더(630)와, 엘보(650)와, 리스트(670)는 조인트이다.
- [0060] 베이스(610)는, 스크린의 인쇄 폭의 중앙 상부에 있는 천장의 천장판(550)에 고정되어 있다.
- [0061] 베이스(610)는, 천장판(550)과 수직인 축 J1을 갖는다.
- [0062] 베이스(610)의 축 J1은, 천장과 직교하는 회전축이다.
- [0063] 베이스(610)의 축 J1은, 스크린(300)의 좌우 방향에 있어서의 인쇄 폭의 중앙 상부에 배치되어 있다.
- [0064] 베이스(610)의 축 J1은, 스크린(300)의 전후 방향에 있어서의 인쇄 범위의 상공에 배치되어 있다.

- [0065] 보디(620)는, 천장과 수직인 축 J1을 중심으로 회전할 수 있도록 베이스(610)에 설치되어 있다.
- [0066] 숄더(630)는, 보디(620)에 고정되어 있으며, 수평 방향의 축 J2를 갖는다.
- [0067] 어퍼 암(640)은, 수평 방향의 축 J2를 중심으로 회전할 수 있도록, 숄더(630)에 설치되어 있다.
- [0068] 엘보(650)는, 어퍼 암(640)에 고정되어 있으며, 수평 방향의 축 J3을 갖는다.
- [0069] 또한, 엘보(650)는, 축 J3에 대해서 수직인 축 J4를 갖는다.
- [0070] 포아 암(660)은, 축 J3과 축 J4를 중심으로 회전할 수 있도록, 엘보(650)에 설치되어 있다.
- [0071] 또한, 포아 암(660)은, 수평 방향의 축 J3에 대해서 수직이며 축 J3과 교차하는 축 J4를 중심으로 회전할 수 있도록 되어 있다.
- [0072] 리스트(670)는, 축 J4에 대해서 수직이며 축 J4와 교차하는 축 J5를 갖는다.
- [0073] 또한, 리스트(670)는, 축 J5에 대해서 수직이며 축 J5와 교차하는 축 J6을 갖는다.
- [0074] 엔드(680)는, 축 J5와 축 J6을 중심으로 회전할 수 있도록, 포아 암(660)에 설치되어 있다.
- [0075] 각 축에 설치된 각 링크는, 각 축을 중심으로 하여 도시하지 않은 모터로 회전한다.
- [0076] 각 모터는, 로봇 컨트롤러(130)로부터 출력된 전기 신호에 기초하여, 회전 각도가 제어된다.
- [0077] 도 6에 있어서, 축 J1과 축 J2는, 인쇄 개시 위치 S1과 인쇄 종료 위치 S2 사이의 인쇄 스트로크의 상공에 있다.
- [0078] 축 J1은, 인쇄 방향과 직교하고 있으며, 또한, 축 J2와 직교하고 있다.
- [0079] 축 J2는, 인쇄 방향과 직교하고 있으며, 또한, 축 J1과 직교하고 있다.
- [0080] 축 J2와 인쇄 개시 위치 S1을 연결하는 직선과 축 J2와 인쇄 종료 위치 S2를 연결하는 직선이 이루는 최대 각도는, 워크(200)의 사이즈가 바뀌면 변경되는 각도이며, 90도 이하가 좋고, 60도 이하가 바람직하며, 나아가서는 50도 이하가 바람직하며, 40도가 적합하다.
- [0081] <<판 이동 기구(700)>>
- [0082] 판 이동 기구(700)는, 판 프레임(310)을 수평 방향으로 이동하는 기구이다.
- [0083] 판 이동 기구(700)는, 인쇄 후에 판 프레임(310)을 이동하여 워크(200)의 상공을 개방한다.
- [0084] 도 7과 도 8에 도시한 바와 같이, 판 이동 기구(700)는, 4개의 다리(720)와 2개의 슬라이드 기구(730)를 갖는다.
- [0085] 각 슬라이드 기구(730)는, 2개의 다리(720)의 상부에 고정되어 있다.
- [0086] 슬라이드 기구(730)는, 좌우 방향으로 반송 벨트(740)를 배치하고 있다.
- [0087] 반송 벨트(740)는, 1개의 슬라이드 기구(730)의 단부에 배치된 모터(750)에 의해 회전한다.
- [0088] 슬라이드 기구(730)는, 프레임 고정부(760)를 좌우로 슬라이드 가능하게 설치하고 있다.
- [0089] 프레임 고정부(760)는, 판 프레임(310)을 착탈 가능하게 설치한다.
- [0090] 프레임 고정부(760)는, 반송 벨트(740)의 회전에 의해 좌우로 슬라이드한다.
- [0091] 도 8에 있어서, 판 프레임(310)이 가장 지면 왼쪽으로 이동한 상태가, 워크(200)를 판 프레임(310)이 덮은 커버 상태이며, 인쇄 가능 상태이다.
- [0092] 도 8에 있어서, 판 프레임(310)이 가장 지면 오른쪽으로 이동한 상태가, 워크(200)의 상공이 개방된 개방 상태이며, 워크(200)의 인쇄 결과를 검사할 수 있는 검사 가능 상태이다.
- [0093] <<이착 기구(800)>>
- [0094] 도 9, 도 10, 및 도 11에 의해, 이착 기구(800)에 대하여 설명한다.
- [0095] 도 9의 (a)는, 이착 기구(800)가 원점에 있는 도면이며, 지그(400)가 제일 아래에 있는 도면이다.

- [0096] 도 9의 (b)는, 이착 기구(800)가 원점에 있는 경우, 테이블(820)의 일단부를 손으로 들어 올린 도면이다.
- [0097] 도 9의 (c)는, 이착 기구(800)가 테이블(820)을 수평하게 들어 올린 도면이다.
- [0098] 이착 기구(800)는, 판 프레임(310)에 대해서 지그(400)를 이동하는 기구이다.
- [0099] 이착 기구(800)는, 스크린(300)과 지그(400)의 거리를 변경한다.
- [0100] 이착 기구(800)는, 지그(400)와 스크린(300)의 거리를 변경 가능하며, 지그(400)를 설치하고 있다.
- [0101] 이착 기구(800)는, 지그(400)를 고정된 프레임(822)과 프레임(822)을 고정된 테이블(820)을 갖는다.
- [0102] 프레임(822)은, 알루미늄제 혹은 그 밖의 금속제의 2개의 사각 기둥이다.
- [0103] 테이블(820)은, 알루미늄제 혹은 그 밖의 금속제의 직사각형의 판이다.
- [0104] 이착 기구(800)는, 스크린(300)에 대해서 지그(400)를 오르내리게 하는 상하 기구(830)를 갖는다.
- [0105] 이착 기구(800)는, 스크린(300)에 대해서 지그(400)를 회전시키는 회전 기구(860)를 갖는다.
- [0106] <상하 기구(830)>
- [0107] 상하 기구(830)는, 하우스(500)의 바닥면에 고정되어 있다.
- [0108] 상하 기구(830)는, 인쇄 방향을 따라서 배치된 복수의 상하 실린더를 갖는다.
- [0109] 지그(400)는, 프레임(822)을 통해 테이블(820)에 고정되어 있다.
- [0110] 상하 기구(830)는, 6개의 상하 실린더와 8개의 리니어 샤프트를 갖는다.
- [0111] 상하 실린더는, 테이블(820)을 오르내리게 하는 것이다.
- [0112] 상하 실린더란, 유압, 공기압, 수압 또는 전동에 의해 신축 구동하는 액추에이터이며, 에어 실린더가 적합하다.
- [0113] 상하 실린더는, 상하 이동하는 상하 샤프트(839)를 갖는다.
- [0114] 리니어 샤프트는, 상하 실린더의 직선 운동을 지지하는 것이며, 테이블(820)의 상하 이동을 연직 방향으로 규제하는 것이다.
- [0115] 각 리니어 샤프트는, 상하로 슬라이드하는 직동 샤프트(849)를 갖는다.
- [0116] 6개의 상하 실린더는, 테이블(820)의 전방, 중앙, 후방의 좌우 6개소에 배치되어 있다.
- [0117] 2개의 상하 실린더(831)는, 테이블(820)의 일단의 아래에 배치되어 있다.
- [0118] 4개의 리니어 샤프트(841)는, 2개의 상하 실린더(831)의 내측에 배치되어 있다.
- [0119] 2개의 상하 실린더(832)는, 테이블(820)의 중앙의 아래에 배치되어 있다.
- [0120] 2개의 리니어 샤프트(842)는, 2개의 상하 실린더(832)의 내측에 배치되어 있다.
- [0121] 2개의 상하 실린더(833)는, 테이블(820)의 타단에 배치되어 있다.
- [0122] 2개의 리니어 샤프트(843)는, 2개의 상하 실린더(833)의 내측에 배치되어 있다.
- [0123] 상하 샤프트의 선단에는, 플로팅 조인트(835)가 설치되어 있다.
- [0124] 상하 실린더의 선단에 설치된 플로팅 조인트(835)는, 상하 실린더의 상하 샤프트와 롤러 유닛을 접촉하고 있다.
- [0125] 상하판(844)은, 2개의 상하 실린더(831)의 플로팅 조인트(835)와 4개의 리니어 샤프트(841)의 직동 샤프트(849)에 고정되어 있다.
- [0126] 상하판(844)은, 양단에 있어서 2개의 베어링(862)을 고정하고 있다.
- [0127] 상하판(845)은, 2개의 상하 실린더(832)의 플로팅 조인트(835)와 2개의 리니어 샤프트(842)의 직동 샤프트(849)에 고정되어 있다.
- [0128] 상하판(845)은, 양단에 있어서 2개의 롤러 유닛(865)을 고정하고 있다.
- [0129] 상하판(846)은, 2개의 상하 실린더(833)의 플로팅 조인트(835)와 2개의 리니어 샤프트(843)의 직동 샤프트(849)에 고정되어 있다.

9)에 고정되어 있다.

- [0130] 상하판(846)은, 양단에 있어서 2개의 롤러 유닛(866)을 고정하고 있다.
- [0131] 상하판(844)의 양단은, 2개의 상하 실린더(831)의 플로팅 조인트(835)에 고정되어 있다.
- [0132] 상하판(845)의 양단은, 2개의 상하 실린더(832)의 플로팅 조인트(835)에 고정되어 있다.
- [0133] 상하판(846)의 양단은, 2개의 상하 실린더(833)의 플로팅 조인트(835)에 고정되어 있다.
- [0134] 상하판(846)은 플로팅 조인트(835)를 통해 상하 실린더와 커넥트되어 있으므로, 상하 실린더의 상하 샤프트(839)의 상승에 의해 상하판(846)이 기울 가능성이 있다.
- [0135] 그래서, 상하 실린더의 사이드에 리니어 샤프트를 배치하여, 리니어 샤프트의 직동 샤프트(849)의 상승에 의해, 상하판의 기울기를 억제하고 상하판(846)이 수평으로 상하 방향으로 움직이도록 한다.
- [0136] 6개의 상하 실린더의 상하 샤프트(839)가 균등하게 상승하면 테이블(820)이 수평으로 상승하고, 6개의 상하 실린더의 상하 샤프트(839)가 균등하게 하강하면 테이블(820)이 수평으로 하강한다.
- [0137] <상하 가이드(850)>
- [0138] 도 9의 (a)와 (b)에 도시한 바와 같이, 이착 기구(800)는, 지그(400)의 좌우 기울기를 규제하는 상하 가이드(850)를 갖는다.
- [0139] 상하 가이드(850)는, 테이블(820)의 후방 근방의 위치이며 상하 실린더(833)보다도 중앙 근방의 위치에 배치되고, 테이블(820)의 폭 방향 중앙에 배치되어 있다.
- [0140] 상하 가이드(850)는, 테이블(820)의 상하 이동 시에 테이블(820)의 좌우로의 이동과 좌우로의 기울기 중 적어도 어느 한쪽 또는 양쪽을 방지하는 가이드이다.
- [0141] 상하 가이드(850)는, 플레이트(851)와 캠 종동절(852)을 갖는다.
- [0142] 플레이트(851)는, 테이블(820)에 고정되고, 테이블(820)의 하면으로부터 수직으로 하방으로 신장되어 있다.
- [0143] 캠 종동절(852)은, 플레이트(851)에 복수 설치되어 있다.
- [0144] 복수의 캠 종동절(852)은 연직 방향으로 배치되어 있다.
- [0145] 상하 가이드(850)는, 가이드 기둥(854)과 가이드부(853)를 갖는다.
- [0146] 가이드 기둥(854)은, 하우징(500)의 기대(510)의 바닥에 고정되고, 바닥면으로부터 수직으로 상방으로 신장되어 있는 기둥이다.
- [0147] 가이드부(853)는, 가이드 기둥(854)의 한쪽 측면의 상하 방향에 존재하고, 캠 종동절(852)을 사이에 두고 있는 연직 방향의 가이드이다.
- [0148] 가이드부(853)는, 캠 종동절(852)의 상하 방향과 전후 방향의 움직임을 허용하지만, 좌우 방향으로의 움직임을 금지한다.
- [0149] 가이드부(853)에 의해, 지그(400)의 좌우로의 이동과 좌우로의 기울기가 금지된다.
- [0150] <조정 기구(870)>
- [0151] 도 9의 (c)에 조정 기구(870)를 나타낸다.
- [0152] 상하 기구(830)는, 상하 실린더의 높이를 조절하는 조정 기구(870)를 갖는다.
- [0153] 조정 기구(870)는, 연결판(871)과 나사(872)와 다이얼 게이지(873)를 갖는다.
- [0154] 연결판(871)과 나사(872)와 다이얼 게이지(873)는, 테이블(820)의 전방, 중앙, 후방의 3개소에 배치되어 있다.
- [0155] 연결판(871)은, 기대(510)의 바닥 아래에 있고, 좌우에 있는 리니어 샤프트의 직동 샤프트(849)의 하단을 연결하고 있다.
- [0156] 나사(872)는, 기대(510)의 바닥을 관통하여 기대(510)에 설치되어 있다.
- [0157] 나사(872)는, 좌우에 있는 리니어 샤프트의 중앙에 설치되어 있다.

- [0158] 나사(872)의 하단은, 연결판(871)의 중앙에 접하고 있다.
- [0159] 나사(872)를 회전시킴으로써, 연결판(871)의 상하 위치를 변경할 수 있어, 상하 실린더의 직동 샤프트(849)의 높이 방향의 승강 위치를 조절할 수 있다.
- [0160] 다이얼 게이지(873)는, 0.1mm 단위에서의 상하 실린더의 직동 샤프트(849)의 높이 방향의 승강 위치를 측정한다.
- [0161] <회전 기구(860)>
- [0162] 회전 기구(860)는, 상하 기구(830)의 상부에 배치되고, 상하 기구(830)의 상하 이동에 의해 오르내린다.
- [0163] 회전 기구(860)는, 상부에 테이블(820)을 배치하고 있으며, 테이블(820)을 경사지게 하는 기구이다.
- [0164] 회전 기구(860)는, 샤프트 유닛(864)과 롤러 유닛(865)과 롤러 유닛(866)을 갖는다.
- [0165] 테이블(820)의 전방 단부는, 샤프트 유닛(864)의 회전 샤프트(861)에 고정되어 있다.
- [0166] 테이블(820)의 중앙과 후방 단부는, 롤러 유닛(865)과 롤러 유닛(866)의 위에 적재되어 있다.
- [0167] 샤프트 유닛(864)은, 복수의 상하 실린더 중 전방의 단부에 있는 상하 실린더(831)의 위에 설치되어 있다.
- [0168] 샤프트 유닛(864)은, 회전 샤프트(861)와 베어링(862)을 갖는다.
- [0169] 회전 샤프트(861)는, 테이블(820)의 전방의 일단에서 테이블(820)에 고정되고, 수평으로 고정되어 있다.
- [0170] 회전 샤프트(861)의 중심축이, 테이블(820)의 회전축으로 된다.
- [0171] 2개의 베어링(862)은, 회전 샤프트(861)의 좌우 양단에 배치되어, 회전 샤프트(861)를 회전 가능하게 보유 지지하고 있다.
- [0172] 롤러 유닛(865)과 롤러 유닛(866)은, 복수의 상하 실린더 중 회전 샤프트(861)가 설치되지 않은 중앙과 후방의 상하 실린더의 위에 설치되어 있다.
- [0173] 롤러 유닛(865)과 롤러 유닛(866)은, 축(867)을 중심으로 회전 가능한 롤러(868)를 갖는다.
- [0174] 테이블(820)은, 중앙과 후방의 좌우에 롤러(868)를 받치는 받침판(821)을 갖는다.
- [0175] 롤러(868)는, 테이블(820)이 기울어질 때, 받침판(821)의 하면에서 축(867)을 중심으로 회전한다.
- [0176] 롤러 유닛(865)과 롤러 유닛(866)은, 롤러(868)만으로 테이블(820)의 하면에 접하고 있다.
- [0177] 인쇄 중에, 전방의 상하 실린더(831)의 상하 샤프트(839)가 상승하고 있는 상태를 유지하면서 상하 실린더(833)와 상하 실린더(832)의 상하 샤프트(839)를 하강시키면, 회전 샤프트(861)를 회전축으로서 테이블(820)이 경사진다. 테이블(820)이 경사질 때, 롤러 유닛(865)과 롤러 유닛(866)의 롤러(868)가 회전한다.
- [0178] 제어부(110)는, 롤러 유닛을 올려 놓은 복수의 상하 실린더의 상승량을 변경하여 롤러 유닛의 높이 위치를 제어하여 테이블(820)을 경사지게 한다.
- [0179] <<인쇄부(900)>>
- [0180] 도 12, 도 13, 및 도 14에 의해, 인쇄부(900)에 대하여 설명한다.
- [0181] 다관절 로봇(600)은, 엔드 이펙터로서, 인쇄부(900)를 설치한다.
- [0182] 엔드 이펙터란, 로봇이 작업 대상에 직접 작용하는 기구를 갖는 부분이다.
- [0183] 도 12에 도시한 바와 같이, 인쇄부(900)는, 스퀴지(910)와 스크레이퍼(920)를 갖는다.
- [0184] 스퀴지(910)는, 설치부(941)에 의해 교환 가능하게 스퀴지 유닛(930)에 보유 지지되어 있다.
- [0185] 스크레이퍼(920)는, 설치부(942)에 의해 교환 가능하게 스퀴지 유닛(930)에 보유 지지되어 있다.
- [0186] 스퀴지(910)는, 스크린(300)에 압력을 가해서 스크린(300)에 있는 잉크를 워크에 압박한다.
- [0187] 스크레이퍼(920)는, 스크린(300)에 압력을 가해서 스크린(300)에 있는 잉크를 스크린(300)에 균일하게 코팅한다.

- [0188] 스퀴지 유닛(930)은, 엔드(680)에 착탈 가능하게 설치되어 있다.
- [0189] 스퀴지 유닛(930)의 설치부(941)는, 스퀴지(910)의 설치 각도를 바꿔 스퀴지(910)를 설치할 수 있다.
- [0190] 도 12에서는, 3종류의 설치 각도에 있어서의 스퀴지(910)가 도시되어 있다.
- [0191] 따라서, 다관절 로봇(600)과 로봇 컨트롤러(130)에 대하여 아무런 변경을 가하지 않고, 스퀴지(910)의 워크(200)에 대한 어택 각도의 변경이 가능하다.
- [0192] 도시하지 않았지만, 스퀴지 유닛(930)의 스크레이퍼(920)의 설치부(942)가, 스크레이퍼(920)의 설치 각도를 바꿔 스크레이퍼(920)를 설치하도록 해도 된다.
- [0193] 스퀴지 유닛(930)은, 축 J6의 바로 아래 또는 바로 아래로부터 약간 후방에 스퀴지(910)와 스크레이퍼(920)를 설치하고 있다.
- [0194] 스퀴지 유닛(930)은, 가압기(931)와 가압기(932)를 갖는다.
- [0195] 가압기(931)는, 스퀴지(910)에 대해서 인쇄 압력을 가하는 가압기이며, 유압, 공기압, 수압 또는 전동에 의해 신축 구동하는 액추에이터가 좋고, 에어 실린더가 적합하다.
- [0196] 가압기(932)는, 스크레이퍼(920)에 대해서 코팅 압력을 가하는 가압기이며, 유압, 공기압, 수압 또는 전동에 의해 신축 구동하는 액추에이터가 좋고, 에어 실린더가 적합하다.
- [0197] 가압기(931)와 가압기(932)는, 고정판(933)의 양면에 고정되어 있다.
- [0198] 도 13에 도시한 바와 같이, 가압기(931)는, 가압 샤프트(943)를 갖고, 플로팅 조인트(939)를 통해 스퀴지(910)를 설치하고 있다.
- [0199] 가압기(931)의 가압 샤프트(943)의 샤프트 축 JS는, 축 J6과 평행하다.
- [0200] 가압기(931)의 양측에는, 스퀴지(910)의 직동을 보증하는 한 쌍의 리니어 부시(938)가 배치되어 있다.
- [0201] 한 쌍의 리니어 부시(938)는 고정판(933)에 고정되어 있다.
- [0202] 리니어 부시(938)는, 직선 운동을 하는 직동 샤프트(940)를 갖고, 직동 샤프트(940)의 하단은, 스퀴지(910)의 설치부(941)에 고정되어 있다.
- [0203] 도 14에 도시한 바와 같이, 가압기(932)는, 가압 샤프트(943)를 갖고, 플로팅 조인트(939)를 통해 스크레이퍼(920)를 설치하고 있다.
- [0204] 가압기(932)의 가압 샤프트(943)의 샤프트 축 JS는, 축 J6과 평행하다.
- [0205] 가압기(932)의 양측에는, 스크레이퍼(920)의 직동을 보증하는 한 쌍의 리니어 부시(938)가 배치되어 있다.
- [0206] 한 쌍의 리니어 부시(938)는 고정판(933)에 고정되어 있다.
- [0207] 리니어 부시(938)는, 직선 운동을 하는 직동 샤프트(940)를 갖고, 직동 샤프트(940)의 하단은, 스크레이퍼(920)의 설치부(942)에 고정되어 있다.
- [0208] 고정판(933)은, 하판(934)의 하면에 고정되어 있다.
- [0209] 하판(934)은, 2매의 측판(935)의 사이에 놓여 있다.
- [0210] 2매의 측판(935)은, 상판(936)의 하면에 고정되어 있다.
- [0211] 상판(936)의 상면에는, 착탈부(937)가 있다.
- [0212] 상판(936)의 양단은, 날개와 같이 2매의 측판(935)으로부터 돌출되어 있다.
- [0213] 상판(936)의 양단은, 스퀴지 유닛(930)이 랙(560)의 현가부(561)에 보유 지지되는 경우, 현가부(561)로의 걸이부로 된다.
- [0214] 착탈부(937)는, 엔드(680)에 착탈 가능하게 설치되어 있다.
- [0215] 1매의 하판(934)과 2매의 측판(935)과 1매의 상판(936)은, 직육면체의 공간 S를 형성하고 있다.
- [0216] 직육면체의 공간 S에는, 가압기(931)와 가압기(932)의 가압 샤프트(943)의 상부가 배치되어 있다.

- [0217] 가압기(931)와 가압기(932)의 가압 샤프트(943)가 가장 위에 있는 경우에서도 가압 샤프트(943)의 헤드부가 상판(936)에 접촉하는 일이 없다.
- [0218] 직육면체의 공간 S는, 가압 샤프트(943)가 자유로운 상하 이동을 확보하기 위한 공간이다.
- [0219] 직육면체의 공간 S가 있으므로, 다관절 로봇(600)의 축 J5가 스퀴지 유닛(930)을 어떤 자세로 해도, 실린더 샤프트의 헤드부가 다관절 로봇(600)의 포아 암(660)에 접촉하는 일이 없다.
- [0220] <<카메라(690)>>
- [0221] 도 12에 도시한 바와 같이, 스크린 인쇄 장치(100)는, 카메라(690)를 갖는다.
- [0222] 카메라(690)는, 엔드(680)에 고정되어 있다.
- [0223] 카메라(690)는, 엔드(680)와 스퀴지 유닛(930)의 사이에 배치되어 있다.
- [0224] 카메라(690)의 카메라 축 JC는, 렌즈의 중심축이며, 축 J6과 평행하다.
- [0225] 카메라(690)는, 스퀴지 유닛(930)의 배치를 방해하는 일이 없는 위치에 배치되어 있다.
- [0226] 카메라(690)는, 스퀴지 유닛(930)의 착탈을 방해하는 일이 없는 위치에 배치되어 있다.
- [0227] 카메라(690)는, 인쇄 중에, 포아 암(660)과 접촉하는 일이 없는 위치에 배치되어 있다.
- [0228] 카메라(690)의 구체예는, 1화상당 500만 화소의 CCD 카메라이다.
- [0229] 카메라의 시야 사이즈는 종횡 모두 40mm이며, 1화소당 길이는 19.5 μ m이다.
- [0230] <<워크(200)>>
- [0231] 도 15에 의해, 워크(200)에 대하여 설명한다.
- [0232] 워크(200)는, 높이 방향으로 요철이 있는 곡면을 갖는 곡면 워크이다.
- [0233] 워크(200)는, 좌우 방향에 있어서는, 요철이 없이 직선을 나타내고 있다.
- [0234] 도 15의 (a)에 도시한 바와 같이, 워크(200)는, 정면에서 볼 때는, 두께가 일정한 만곡한 판 또는 물결 형상의 판이다.
- [0235] 도 15의 (c)에 도시한 바와 같이, 워크(200)는, 평면에서 볼 때는 직사각형이다.
- [0236] 워크(200)의 재질의 구체예는, 유리, 수지, 플라스틱, 종이, 천, 금속이다.
- [0237] 워크(200)는, 얇은 판이기 때문에, 유연성이 있어, 변형되기 쉬우며, 파손되기 쉽다.
- [0238] 워크(200)의 표면의 곡면은, 수평면으로부터 오목하게 들어간 오목면과 수평면으로부터 돌출된 볼록면 중 적어도 어느 하나의 곡면을 갖는다.
- [0239] 워크(200)의 표면의 좌우 방향의 단면 형상은, 직사각형이다.
- [0240] 워크(200)의 표면 전후 방향의 단면 형상은, 물결 형상이다.
- [0241] 도 15에 있어서, 워크(200)는 표면에 하나의 볼록 곡면과 하나의 오목 곡면을 갖는다.
- [0242] 도 15에 있어서, 볼록 곡면의 반경과 오목 곡면의 반경은, 동일한 길이이며, 반경의 길이의 일례는 500mm이다.
- [0243] 볼록 곡면의 중심각과 오목 곡면의 중심각은, 동일한 각도이며, 20도 이상 40도 이하이고, 30도가 적합하다.
- [0244] 하나의 볼록 곡면의 중앙에는, 높이가 가장 높아지는 정상부(220)가 있다.
- [0245] 하나의 오목 곡면의 중앙에는, 높이가 가장 낮아지는 저부(230)가 있다.
- [0246] 볼록 곡면과 오목 곡면은 변곡점(240)에서 접속되어 있다.
- [0247] 도 15에 있어서, 변곡점(240)은, 워크(200)의 중앙에 존재한다.
- [0248] 워크(200)는, 이면에 곡면을 갖는다.
- [0249] 워크(200)의 이면의 곡면은, 워크(200)의 표면의 곡면에 대응하고 있으며, 워크(200)의 표면과 동일한 볼록 곡

면과 오목 곡면을 갖는다.

- [0250] 위크(200)는, 두께가 일정한 만곡판이다.
- [0251] 도 15의 (c)에 도시한 바와 같이, 위크(200)에는 인쇄 패턴으로서 복수의 인쇄 라인(201)이 인쇄된다.
- [0252] 도 15의 (c)는, 위크(200)의 외주연에 폭 V1과 폭 V2의 인쇄 라인(201)을 인쇄하고, 중앙에 폭 V1의 인쇄 라인(201)을 인쇄한 경우를 나타내고 있다.
- [0253] 인쇄 라인(201)을 형성하고 있는 양 외측의 직선을 외곽선이라고 한다. 2개의 외곽선의 중앙선을 중심선(204)이라고 한다.
- [0254] 도 15의 (c)에 도시한 바와 같이, 외곽선(202)과 외곽선(213)의 거리는, 길이 V3이다.
- [0255] 외곽선(203)과 외곽선(212)의 거리는, 길이 V4이다.
- [0256] 중심선(204)과 중심선(214)의 거리는, 길이 V5이다.
- [0257] 인쇄 패턴을 형성하는 복수의 인쇄 라인(201)의 정보, 즉, 폭 V1, 폭 V2, 길이 V3, 길이 V4, 길이 V5, 그 밖의 정보는, 기억 장치에 기억되어 있으며, 인쇄 결과의 검사에 사용된다.
- [0258] <<스크린(300)>>
- [0259] 도 15에 의해, 스크린(300)에 대하여 설명한다.
- [0260] 스크린(300)은, 높이 방향으로 요철이 있는 곡면을 갖는 곡면 스크린이다.
- [0261] 스크린(300)은, 좌우 방향에 있어서는, 요철이 없이 직선을 나타내고 있다.
- [0262] 스크린(300)은, 평면에서 볼 때는 직사각형이다.
- [0263] 스크린(300)은, 메탈 마스크 스크린, 메쉬 스크린, 그 밖의 형식의 스크린이다.
- [0264] 스크린(300)은, 수평면으로부터 오목하게 들어간 오목면과 수평면으로부터 돌출된 볼록면 중 적어도 어느 하나의 곡면을 갖는다.
- [0265] 스크린(300)의 곡면은, 위크(200)의 표면의 곡면에 대응하여 수평면으로부터 오목하게 들어간 오목면과 수평면으로부터 돌출된 볼록면과 곡면을 갖는다.
- [0266] 스크린(300)의 표면의 좌우 방향의 단면 형상은, 직선이다.
- [0267] 스크린(300)의 표면의 전후 방향의 단면 형상은, 물결 형상이다.
- [0268] 도 15에 도시한 위크(200)에 대응하여, 스크린(300)은 하나의 볼록 곡면과 하나의 오목 곡면을 갖는다.
- [0269] 하나의 볼록 곡면의 중앙에는, 높이가 가장 높아지는 정상부(320)가 있다.
- [0270] 하나의 오목 곡면의 중앙에는, 높이가 가장 낮아지는 저부(330)가 있다.
- [0271] 볼록 곡면과 오목 곡면은 변곡점(340)에서 접속되어 있다.
- [0272] 도 15에 있어서, 변곡점(340)은, 스크린(300)의 중앙에 존재한다.
- [0273] <<판 프레임(310)>>
- [0274] 도 15에 의해, 판 프레임(310)에 대하여 설명한다.
- [0275] 판 프레임(310)은, 틀 형상의 직사각형의 금속 프레임이다.
- [0276] 판 프레임(310)은, 외형이 직사각형이며 또한 중앙이 직사각형으로 개구되어 있는 직사각형 프레임이다.
- [0277] 판 프레임(310)은, 프레임 고정부(760)에 고정되는 프레임이다.
- [0278] 판 프레임(310)은, 스크린(300)에 텐션을 걸어, 스크린(300)을 보유 지지하고 있다.
- [0279] 판 프레임(310)은, 판 이동 기구(700)에 대해서 전후 반대로 설치할 수 있다.
- [0280] 도 1에서는, 판 프레임(310)의 오목면이 지면 우측에 있고 볼록면이 지면 좌측에 있으며, 오목면으로부터 볼록

면의 순으로 인쇄하는 경우를 나타내고 있다.

- [0281] 반대로, 판 프레임(310)의 블록면이 지면 우측에 있고 오목면이 지면 좌측에 있으며, 블록면으로부터 오목면의 순으로 인쇄해도 된다.
- [0282] <지그(400)>
- [0283] 도 15에 의해, 지그(400)에 대하여 설명한다.
- [0284] 지그(400)는, 워크(200)를 곡면에서 보유 지지하는 곡면 지그이다.
- [0285] 도 15의 (a)에 도시한 바와 같이, 지그(400)는, 정면에서 볼 때는 하면이 평면이며 상면이 물결 형상의 금속 부품이다.
- [0286] 도 15의 (b)에 도시한 바와 같이, 지그(400)는, 평면에서 볼 때는 직사각형이다.
- [0287] 지그(400)는, 상면에 워크(200)와 동일한 곡면 혹은 만곡을 갖는 적재면을 갖고 있다.
- [0288] 지그(400)의 재질의 구체예는, 수지, 또는 알루미늄, 철, 스테인리스, 그 밖의 금속이다.
- [0289] 지그(400)는, 두꺼운 판이기 때문에, 강성이 있어, 변형되지 않으며, 파손되지 않는다.
- [0290] 지그(400)의 적재면은, 워크(200)의 이면의 곡면에 대응하여, 적어도 수평면으로부터 오목하게 들어간 오목면과 수평면으로부터 돌출된 블록면 중 어느 곡면을 갖는다.
- [0291] 도 15에 도시한 워크(200)에 대응하여, 지그(400)의 적재면은 하나의 블록 곡면과 하나의 오목 곡면을 갖는다.
- [0292] 지그(400)는, 테이블(820)에 대해서 전후 반대로 설치할 수 있다.
- [0293] 도 1에서는, 지그(400)의 오목면이 지면 우측에 있고 블록면이 지면 좌측에 있으며, 오목면으로부터 블록면의 순으로 인쇄하는 경우를 나타내고 있다.
- [0294] 반대로, 지그(400)의 블록면이 지면 우측에 있고 오목면이 지면 좌측에 있으며, 블록면으로부터 오목면의 순으로 인쇄해도 된다.
- [0295] <기준 마크(410)>
- [0296] 도 15의 (b)에 도시한 바와 같이, 지그(400)는, 상면에 복수의 기준 마크(410)를 갖는다.
- [0297] 기준 마크(410)의 구체예는, 직경 3mm의 원형 구멍이다.
- [0298] 구멍의 중심축은, 높이 방향과 병행하며, 연직 방향에 존재한다.
- [0299] 기준 마크(410)는, 지그(400)의 제조 시에 형성할 수 있다.
- [0300] 지그(400)의 기준 마크(410)의 배치 위치는 인쇄 패턴에 기초하여 미리 결정되어 있다.
- [0301] 배치 위치란, 2차원 수평면의 직교 좌표의 좌표 위치이다.
- [0302] 기준 마크(410)의 배치 위치를 기준 마크(410)의 중심 위치로 하면, 기준 마크(410)의 중심 위치는, 직교하는 X축의 값과 Y축의 값으로 나타낼 수 있다.
- [0303] 구체적으로는, 기준 마크 P1의 중심 위치와 기준 마크 P2의 중심 위치를 이하와 같이 나타낼 수 있다.
- [0304] $P1(x1, y1)$
- [0305] $P2(x2, y2)$
- [0306] 기준 마크 P1의 중심 위치와 기준 마크 P2의 중심 위치의 거리 W는, 이하의 계산식으로 구할 수 있다.
- [0307] $W \times W = (x2 - x1) \times (x2 - x1) + (y2 - y1) \times (y2 - y1)$
- [0308] 전술한 바와 같이, 모든 기준 마크(410)의 배치 위치는 미리 결정되어 있기 때문에, 모든 기준 마크의 사이 거리를 미리 구할 수 있다.
- [0309] 도 15의 (b)에서는, 지그(400)는, 28개의 기준 마크(410)를 갖는다.
- [0310] 28개의 기준 마크(410) 중, 12개의 기준 마크(410)는, 워크(200)의 외측에 형성되어 있다.

- [0311] 28개의 기준 마크(410) 중, 16개의 기준 마크(410)는, 워크(200)의 내측에 형성되어 있다.
- [0312] 인쇄 패턴을 형성하는 인쇄 라인(201)의 양측에 형성되어 있는 2개의 기준 마크(410)를 한 쌍의 기준 마크(410)라 칭하기로 한다.
- [0313] 도 15의 (b)에서는, 지그(400)는, 14쌍의 기준 마크(410)를 갖는다.
- [0314] 14쌍의 기준 마크(410)는, 인쇄 라인(201)과 인쇄 라인(201)이 교차하는 교점의 근방에 형성되어 있다.
- [0315] 한 쌍의 기준 마크(410)는, 한 쌍의 기준 마크(410)의 중심을 연결하는 직선이 인쇄 라인(201)과 직교하는 위치에 형성되어 있다.
- [0316] 한 쌍의 기준 마크(410)는, 정확한 인쇄가 가능한 경우에 인쇄 라인(201)이 한 쌍의 기준 마크(410)의 중앙에 위치하도록 형성되어 있다.
- [0317] 한 쌍의 기준 마크(410)의 중심을 연결하는 직선의 길이 W1은, 인쇄 라인(201)의 폭보다 크다.
- [0318] 도 15의 (b)에서는, 14쌍의 기준 마크(410)의 중심을 연결하는 직선의 길이는, 모두 동일한 길이 W1이다.
- [0319] 길이 W1은, 모든 인쇄 라인(201)의 최대 폭보다 크고, 카메라의 시야 사이즈 40mm보다 작다.
- [0320] 도 15의 (b)에서는, 「폭 V1<폭 V2<길이W1<시야 사이즈 40mm」이다.
- [0321] 지그(400)에 있어서, 모든 기준 마크(410)의 중심 위치는 이미 알고 있으며, 모든 기준 마크(410)의 중심 위치끼리의 거리는 이미 알고 있다.
- [0322] 모든 기준 마크(410)의 중심 위치와 기준 마크(410)의 중심 위치끼리의 거리는, 기억 장치에 기억되어 있다.
- [0323] 도 16, 도 17, 및 도 18에 의해, 잉크 받침 접시(570)의 배치 위치에 대하여 설명한다.
- [0324] 하우징(500)은, 랙(560)과 잉크 받침 접시(570)를 갖고 있다.
- [0325] 랙(560)은, 기대(510)에 고정된 대이다.
- [0326] 랙(560)은, 2개의 슬라이드 기구(730) 중 축 J1에 가까운 슬라이드 기구(730)의 외측에 설치되어 있다.
- [0327] 랙(560)은, 4개의 다리를 갖고, 중앙에 인쇄부(900)를 보유 지지하는 공간이 있다.
- [0328] 도 18에 도시한 바와 같이, 랙(560)은, 4개의 다리의 상부에, 인쇄부(900)를 현가하는 현가부(561)를 갖는다.
- [0329] 현가부(561)는, 스퀴지 유닛(930)의 상판(936)의 양단을 착탈 가능하게 고정해서 스퀴지 유닛(930)을 보유 지지한다.
- [0330] 카메라(690)는 다관절 로봇(600)에 상시 고정되어 있으므로, 현가부(561)는, 카메라(690)를 보유 지지하는 기능을 갖지 않는다.
- [0331] 현가부(561)는, 중앙에 인쇄부(900)와 카메라(690)를 배치하는 공간 R을 갖고 있다.
- [0332] 현가부(561)는, 공간 R에 인쇄부(900)와 카메라(690)를 배치한 상태에서, 인쇄부(900)를 다관절 로봇(600)에 대해서 탈착한다.
- [0333] 잉크 받침 접시(570)는, 랙(560)의 상부의 사이드로부터 차양 형상으로 돌출된 받침 접시이다.
- [0334] 잉크 받침 접시(570)는, 인쇄부(900)의 이동 중에 인쇄부(900)로부터 낙하하는 잉크를 받아내는 것이다.
- [0335] 잉크 받침 접시(570)의 높이는, 슬라이드 기구(730)의 높이보다도 높다.
- [0336] 잉크 받침 접시(570)는, 랙(560)의 현가부(561)의 한쪽 사이드로부터 수평하게 돌출되어 있다.
- [0337] 잉크 받침 접시(570)는, 슬라이드 기구(730)와 프레임 고정부(760)를 덮고 있다.
- [0338] 잉크 받침 접시(570)의 단부는, 판 프레임(310)의 스크린(300)의 상공까지 도달되어 있다.
- [0339] <<배치>>
- [0340] 도 5에 의해, 스크린 인쇄 장치(100)의 평면에서의 각 부의 배치에 대하여 설명한다.
- [0341] 스크린 인쇄 장치(100)의 평면 형상은, 긴 변과 짧은 변을 갖는 직사각형이다.

- [0342] 판 이동 기구(700)의 2개의 슬라이드 기구(730)는, 스크린 인쇄 장치(100)의 짧은 변과 평행하게 배치되어 있다.
- [0343] 판 프레임(310)의 짧은 변은, 스크린 인쇄 장치(100)의 짧은 변과 평행하게 배치되어 있다.
- [0344] 판 프레임(310)의 긴 변은, 스크린 인쇄 장치(100)의 긴 변과 평행하게 배치되어 있다.
- [0345] 판 프레임(310)은, 스크린 인쇄 장치(100)의 짧은 변과 평행하게 슬라이드한다.
- [0346] 슬라이드 기구(730)는, 판 프레임(310)의 짧은 변의 길이의 2배의 길이를 갖는다.
- [0347] 판 프레임(310)의 슬라이드에 의해, 판 프레임(310)이 지그(400)와 워크(200)의 상공을 덮는 인쇄 가능 상태와, 지그(400)와 워크(200)의 상공을 개방한 검사 가능 상태가 만들어진다.
- [0348] 이착 기구(800)의 짧은 변은, 스크린 인쇄 장치(100)의 짧은 변과 평행하게 배치되어 있다.
- [0349] 이착 기구(800)의 긴 변은, 스크린 인쇄 장치(100)의 긴 변과 평행하게 배치되어 있다.
- [0350] 지그(400)는, 이착 기구(800)의 배치 범위의 내측에 배치되어 있다.
- [0351] 도 5에 도시한 2개의 원호는, 축 J1을 중심으로 하는 다관절 로봇(600)의 회전 범위를 나타내고 있다.
- [0352] 내측의 원호는, 축 J6을 연직 방향으로 배치한 경우의 축 J6의 최대 가동 범위를 나타내고 있다.
- [0353] 외측의 원호는, 스위치 유닛(930)의 선단의 최대 가동 범위를 나타내고 있다.
- [0354] 도 5에 있어서, 기호와 치수의 의미는 이하와 같다.
- [0355] X1: 하우징(500)의 긴 변의 길이
- [0356] X2: 스크린(300)의 긴 변의 길이
- [0357] X3: 축 J1과 하우징(500)의 단부 SE까지의 거리
- [0358] X4: 하우징(500)의 2개의 긴 변의 중양을 연결하는 직선 S0과 하우징(500)의 단부 SE까지의 거리, 즉, $X1 \div 2 = X4$
- [0359] X5: 인쇄 스트로크의 중앙 위치 S4와 하우징(500)의 단부 SE까지의 거리
- [0360] X6: 인쇄 개시 위치 S1부터 인쇄 종료 위치 S2의 길이, 즉, 인쇄 스트로크의 길이
- [0361] X7: 하우징(500)의 2개의 긴 변의 중양을 연결하는 직선 S0과 인쇄 개시 위치 S1의 평면에서 볼 때의 거리
- [0362] X8: 하우징(500)의 2개의 긴 변의 중양을 연결하는 직선 S0과 인쇄 종료 위치 S2의 평면에서 볼 때의 거리
- [0363] X9: 하우징(500)의 2개의 긴 변의 중양을 연결하는 직선 S0과 인쇄 스트로크의 중앙 위치 S4의 평면에서 볼 때의 거리
- [0364] Y1: 하우징(500)의 짧은 변의 길이
- [0365] Y2: 스크린(300)의 짧은 변의 길이
- [0366] NP: 축 J1을 회전할 수 없는 범위, 회전할 수 없는 범위의 중심각이 약 20도
- [0367] 축 J1의 회전 가능 범위는, 340도이다.
- [0368] 축 J1은, 회전 가능 범위의 중앙에서 시계 방향으로 170도 회전할 수 있고, 반시계 방향으로 170도 회전할 수 있다.
- [0369] 축 J1은, 스크린(300)의 2개의 짧은 변의 중양을 연결하는 직선의 상공에 있다.
- [0370] 축 J1은, 연직 방향으로 배치된다.
- [0371] 축 J1은, 인쇄 중에 회전하지 않는다.
- [0372] 축 J1은, 인쇄 스트로크의 방향 즉 인쇄 방향과 직교한다.
- [0373] 축 J1의 회전 가능 범위의 중앙과 인쇄 방향은 동일한 방향이다.
- [0374] 축 J2는, 인쇄 중, 하우징(500)의 짧은 변과 평행하게 배치되고, 인쇄 방향과 직교한다.

- [0375] 축 J2의 평면에서 볼 때의 위치는, 인쇄 중에 움직이지 않고, 하우징(500)의 2개의 긴 변의 중앙을 연결하는 직선 S0과 동일 위치에 있다.
- [0376] 거리 X7은, 평면에서 볼 때의 축 J2와 인쇄 개시 위치 S1의 거리와 동일하다.
- [0377] 거리 X8은, 평면에서 볼 때의 축 J2와 인쇄 종료 위치 S2의 거리와 동일하다.
- [0378] 거리 X7과 거리 X8의 비는, 1 대 3이다.
- [0379] 거리 X9는, 거리 X7과 동일하다.
- [0380] 거리 X6과 거리 X7과 거리 X8과 거리 X9는 이하의 관계가 있다.
- [0381] $X7=X9=X8 \div 2$
- [0382] $X6=X7+X8+X9$
- [0383] 축 J2의 평면에서 볼 때의 위치는, 인쇄 개시 위치 S1부터 인쇄 스트로크의 길이 X6 중 4분의 1의 위치에 있다.
- [0384] 따라서, 인쇄 중, 스퀴지 유닛(930)은, 인쇄 스트로크의 길이 X6 중, 4분의 1까지 축 J2의 후방에 있고,
- [0385] 그 후 4분의 3은 축 J2의 전방에 있다.
- [0386] 축 J2의 평면에서 볼 때의 위치는, 인쇄 스트로크의 범위 내에 있으면 되며, 인쇄 스트로크의 전반에 있는 것이 적합하며, 또한, 인쇄 스트로크의 전반 중앙에 있는 것이 좋다.
- [0387] 인쇄 개시 위치 S1은, 축 J1의 바로 아래 또는 거의 바로 아래이다.
- [0388] 인쇄 종료 위치 S2는, 축 J6의 최대 가동 범위의 반경 70% 이내에 있다.
- [0389] 따라서, 인쇄 스트로크의 길이 X6은, 축 J6의 최대 가동 범위의 반경 길이의 70% 이내에 있다.
- [0390] 스크린(300)의 짧은 변의 중심을 연결한 중심선 즉 인쇄 폭의 중심선은, 축 J1과 교차하여 축 J1과 직교한다.
- [0391] 랙(560)은, 축 J6의 최대 가동 범위 내에 있다.
- [0392] 축 J1부터 인쇄 종료 위치 S2까지의 거리는 축 J1부터 랙(560)의 현가대 중앙까지의 거리와 거의 동등하다.
- [0393] 또는, 축 J1부터 인쇄 종료 위치 S2에 있는 판 프레임(310)의 짧은 변까지의 거리는 축 J1부터 랙(560)의 현가대 중앙까지의 거리와 거의 동등하다.
- [0394] 인쇄 종료 위치 S2에 있는 스퀴지 유닛(930)을, 축 J1을 중심으로 하여 시계 방향으로 G도 회전시킨 위치에, 스퀴지 유닛(930)을 보유 지지하는 랙(560)이 배치되어 있다.
- [0395] 도 5에서는, G도는 140도이다.
- [0396] 다관절 로봇(600)의 베이스(610)는, 판 프레임(310)의 짧은 변의 중앙이며, 판 프레임(310)의 긴 변의 중앙으로부터 랙(560)이 있는 사이드로 치우친 위치에 배치되어 있다.
- [0397] 베이스(610)의 축 J1부터 2개의 슬라이드 기구(730) 중 축 J1부터 먼 쪽의 슬라이드 기구(730)까지의 거리와, 축 J1부터 랙(560)의 가장 떨어진 각까지의 거리는 동일하다. 이 거리는, 축 J1을 중심으로 하는 다관절 로봇(600)의 최대 가동 범위의 4분의 3과 동등하다.
- [0398] 또한, 도 5에 기초하여 설명한 배치 관계 및 치수 관계는 일레이며, 워크의 사이즈가 변경된 경우, 전술한 배치 관계 및 치수 관계는 변경되는 경우가 있다.
- [0399] 워크의 사이즈가 변경된 경우는, 스크린(300)의 긴 변의 길이 X2의 중앙에, 인쇄 스트로크의 중앙 위치 S4를 배치하여, 가능한 한 전술한 배치 관계 및 치수 관계를 유지하는 것이 바람직하다.
- [0400] 가능하면, 도 5에 기초하여 설명한 배치 관계 및 치수 관계로 나타낸 비율을 전술한 비율의 값의 $\pm 20\%$ 의 범위에서 사용하는 것이 바람직하고, 또한, $\pm 10\%$ 의 범위에서 사용하는 것이 바람직하다.
- [0401] ***동작의 설명***
- [0402] 도 19를 이용하여, 스크린 인쇄 장치(100)의 스크린 인쇄 방법에 대하여 설명한다.
- [0403] 이하의 동작은, 제어부(110)로부터의 전기 신호에 기초하여 행해진다.

- [0404] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)을 동작시킬 때는, 로봇 컨트롤러(130)를 통해 다관절 로봇(600)을 제어한다.
- [0405] 제어부(110)는, 검사 공정에서 화상 처리를 할 때는, 화상 처리 유닛(140)을 사용하여 화상 처리를 한다.
- [0406] 제어부(110)는, 실린더 또는 가압기를 동작시킬 때는, 진공 펌프(150)와 공기 압력 회로(160)를 통해 실린더 또는 가압기를 제어한다.
- [0407] 제어부(110)는, 워크(200)를 지그(400)에 흡착시킬 때는, 진공 펌프(150)와 공기 압력 회로(160)를 통해 워크(200)를 지그(400)에 흡착시킨다.
- [0408] 워크(200)는, 투명한 유리판, 투명한 수지판, 또는, 투광성이 있는 판인 것으로 한다.
- [0409] 워크(200)와 스크린(300)과 지그(400)가 볼록 곡면과 오목 곡면을 갖고, 인쇄부(900)가 볼록 곡면으로부터 오목 곡면을 향해 인쇄하는 경우에 대하여 설명한다.
- [0410] 전원 온 전에는, 스퀴지 유닛(930)은, 랙(560)에 있는 것으로 한다.
- [0411] 모든 기준 마크(410)의 위치와 모든 기준 마크(410)의 중심 위치의 거리는 기억 장치에 기억되어 있는 것으로 한다.
- [0412] 이하, 테스트 인쇄가 없는 경우를 설명한다.
- [0413] *전원 온 공정 S11*
- [0414] 스크린 인쇄 장치(100)의 전원이 온이 되면, 스크린 인쇄 장치(100)는, 초기 동작을 개시하고, 이하의 순으로 초기 설정을 한다.
- [0415] 1. 다관절 로봇(600)의 원점 복귀
- [0416] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)을 원점으로 복귀시킨다.
- [0417] 다관절 로봇(600)의 원점이란 다관절 로봇(600)의 엔드(680)가 랙(560)의 상공에 있는 상태를 말한다.
- [0418] 2. 이착 기구(800)의 원점 복귀
- [0419] 제어부(110)는, 이착 기구(800)를 원점으로 하강시킨다.
- [0420] 이착 기구(800)의 원점이란 가장 낮은 위치이다.
- [0421] 도 20은, 이착 기구(800)가 원점에 있는 상태를 나타내고 있다.
- [0422] 3. 판 이동 기구(700)의 원점 복귀
- [0423] 제어부(110)는, 판 이동 기구(700)를 원점으로 복귀시킨다.
- [0424] 판 이동 기구(700)의 원점이란 개방 상태 위치이다.
- [0425] *스퀴지 유닛(930)의 장착 공정 S12*
- [0426] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)을 동작시켜, 랙(560)에 있는 스퀴지 유닛(930)을 엔드(680)에 장착한다.
- [0427] 다관절 로봇(600)은, 스퀴지 유닛(930)을 엔드(680)에 고정한다.
- [0428] *워크(200)의 반입 공정 S13*
- [0429] 제어부(110)는, 도시하지 않은 반입 장치에 의해, 워크(200)를 지그(400)에 올려 놓는다.
- [0430] 즉, 오목면과 볼록면을 갖는 워크(200)를 오목면과 볼록면을 갖는 지그(400)에 적재한다. 워크(200)의 이면은 지그(400)의 상면에 형성된 적재면에 간극 없이 중첩된다.
- [0431] 지그(400)의 적재면에는, 흡인 홈이 있고, 제어부(110)는, 흡인 홈의 공기를 흡인한다. 이 흡인에 의해, 워크(200)는, 지그(400)의 적재면에 밀착하여 고정된다.
- [0432] 워크(200)는 유연성이 있고 반입 시에 변형된 상태에서 운반되어 왔다고 해도, 강성이 있는 지그(400)의 적재면에 적재되어 적재면에 대해서 흡인됨으로써, 본래의 형상으로 된다.
- [0433] *판 프레임(310)과 스퀴지 유닛(930)의 세팅 공정 S14*

- [0434] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)을 동작시켜, 스퀴지 유닛(930)을 랙(560)으로부터 취출하고, 잉크 받침 접시(570)의 상공을 경유하여 판 프레임(310)의 상공으로 이동한다.
- [0435] 제어부(110)는, 모터(750)를 동작시켜, 판 프레임(310)을 개방 상태 위치로부터 인쇄 가능 위치로 슬라이드시킨다. 동시에, 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)을 동작시켜, 이동하고 있는 판 프레임(310)의 상공을 사용하여 스퀴지 유닛(930)을 워크(200)의 상공으로 이동한다.
- [0436] 즉, 제어부(110)는, 판 이동 기구(700)에 의한 스크린(300)의 이동 시에, 스퀴지(910)를 스크린(300)의 상공에서 이동시킨다.
- [0437] 제어부(110)는, 축 J1을 140도 회전시켜, 스퀴지 유닛(930)을 랙(560)으로부터 판 프레임(310)의 인쇄 종료 위치 S2로 이동한다.
- [0438] *스크레이퍼(920)에 의한 잉크 코팅 공정 S15*
- [0439] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)을 동작시켜, 스크레이퍼(920)에 의해 판 프레임(310)의 스크린(300)에 잉크를 코팅한다.
- [0440] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)에 의해 스크레이퍼(920)의 선단을 스크린(300)의 곡면을 따라 이동시킨다.
- [0441] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)에 의해 스크레이퍼(920)를 인쇄 종료 위치 S2로부터 인쇄 개시 위치 S1을 향해 이동시킨다.
- [0442] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)에 의해 스크레이퍼(920)의 스크린(300)에 대한 어택 각도가 일정해지도록 스크레이퍼(920)의 각도를 제어한다. 스크레이퍼(920)의 어택 각도는, 80도 내지 100도가 좋으며, 90도가 적합하다.
- [0443] 제어부(110)는, 스크레이퍼(920)의 이동 중에 가압기(932)를 동작시켜, 스크레이퍼(920)를 스크린(300)에 압박한다. 또는, 제어부(110)는, 스크레이퍼(920)를 스크린(300)에 압박하지 않고, 스크레이퍼(920)를 스크린(300)의 표면을 따라 슬라이드시킨다.
- [0444] 다관절 로봇(600)에 의한 스크레이퍼(920)의 제어는, 이동 방향이 반대인 것을 제외하고, 인쇄 공정 S17에 있어서의 다관절 로봇(600)에 의한 스퀴지(910)의 제어와 동일하며, 그 제어의 상세는, 인쇄 공정 S17에 있어서 설명한다.
- [0445] *이착 기구(800)의 상승 공정 S16*
- [0446] 제어부(110)는, 이착 기구(800)를 동작시켜 워크(200)를 올려 놓은 지그(400)를 상승시킨다.
- [0447] 제어부(110)는, 워크(200)와 스크린(300)의 간격이 소정의 클리어런스가 될 때까지 지그(400)를 상승시킨다.
- [0448] 클리어런스는, 1mm 이상 10mm 이하의 범위로 미리 설정되어 있다.
- [0449] *다관절 로봇(600)의 인쇄 공정 S17*
- [0450] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)에 의해 스퀴지(910)를 이동시켜, 워크(200)의 오목면과 볼록면에 인쇄를 한다.
- [0451] 도 21은, 인쇄 개시 상태를 나타내고 있다.
- [0452] 우선, 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)을 동작시켜, 스퀴지(910)를 인쇄 개시 위치 S1로 이동시킨다.
- [0453] 제어부(110)는, 스퀴지(910)의 선단을 스크린(300)의 곡면을 따라 이동시킨다.
- [0454] 즉, 다관절 로봇(600)은, 워크(200)의 곡면을 따라 스퀴지(910)를 인쇄 방향으로 물결 형상으로 이동한다.
- [0455] 다관절 로봇(600)은, 축 J2와, 축 J3과, 축 J5의 3축을 수평하고 또한 평행하게 배치하고, 축 J2와, 축 J3과, 축 J5의 3축의 회전을 사용하여, 스퀴지(910)를 인쇄 방향으로 이동한다.
- [0456] 다관절 로봇(600)은, 나머지 축, 즉, 축 J1과, 축 J4와, 축 J6을 동일 연직면에 배치하여 인쇄한다.
- [0457] 축 J1과, 축 J4와, 축 J6이 배치된 동일 연직면이란, 인쇄 방향과 평행한 평면이며 또한 판 프레임(310) 또는 스크린(300)의 좌우 방향의 중앙에 있어서 판 프레임(310) 또는 스크린(300)과 직교하는 평면이다.
- [0458] 제어부(110)는, 스퀴지(910)의 워크(200)의 표면에 대한 어택 각도가 일정해지도록 스퀴지(910)의 각도를 제어

한다.

- [0459] 다관절 로봇(600)은, 워크(200)의 표면 중 어느 위치에 있어서도 어택 각도가 일정해지도록 스퀴지 유닛(930)의 자세를 제어한다.
- [0460] 스퀴지(910)의 어택 각도는, 50도 내지 90도가 좋으며, 60도 내지 80도가 바람직하고, 70도가 적합하다.
- [0461] 다관절 로봇(600)은, 스퀴지 유닛(930)에 대해서 인쇄 압력을 가하지 않고 스퀴지 유닛(930)을 인쇄 방향으로 이동한다.
- [0462] 제어부(110)는, 스퀴지(910)의 이동 중에 가압기(931)을 동작시켜, 스퀴지(910)를 스크린(300)에 압박한다.
- [0463] 다관절 로봇(600)에 의해 인쇄 압력을 가하는 것이 아니라, 가압기(932)만에 의해 인쇄 압력을 가하는 이유는 이하와 같다.
- [0464] 이유 1: 다관절 로봇(600)보다도 가압기(932)의 쪽이 인쇄 중에 인쇄 압력을 일정하게 유지하는 정밀도가 높다.
- [0465] 이유 2: 다관절 로봇(600)에 의한 압력 제어를 없애고, 다관절 로봇(600)을 스퀴지 유닛(930)의 이동 제어와 각도 제어에 전념시킴으로써, 이동 제어와 각도 제어의 정밀도를 높인다.
- [0466] 다관절 로봇(600)은, 다관절 로봇(600)의 수평하고 또한 평행하게 배치된 축만의 회전에 의해, 즉, 축 J2와, 축 J3과, 축 J5의 3축만의 회전에 의해, 스퀴지(910)를 이동시킨다.
- [0467] 다관절 로봇(600)은, 워크(200)의 곡면에 대한 스퀴지(910)의 어택 각도를 일정하게 하면서, 스퀴지(910)를 워크(200)의 곡면을 따라 이동시킨다.
- [0468] 다관절 로봇(600)은, 인쇄 중, 나머지 축, 즉, 축 J1과, 축 J4와, 축 J6과 회전시키지 않는다.
- [0469] 제어부(110)는, 인쇄 개시 위치 S1부터 워크(200)의 볼록면의 정상부(220)까지의 상향의 인쇄에서는 이착 기구(800)를 동작시키지 않는다.
- [0470] *회전 기구(860)의 회전 공정*
- [0471] 제어부(110)는, 인쇄 중에 이착 기구(800)를 동작시켜, 워크(200)의 볼록면의 정상부(220)의 인쇄 후에 이착 기구(800)에 의해 지그(400)를 스크린(300)으로부터 떼어 놓는다.
- [0472] 제어부(110)는, 스크린(300)에 대해서 지그(400)를 회전시키는 회전 기구(860)를 사용하여 지그(400)를 스크린(300)으로부터 떼어 놓는다.
- [0473] 도 22는, 이착 기구(800)의 동작 상태를 나타내고 있다.
- [0474] 도 23의 (a)에 도시한 바와 같이, 인쇄 중에 이착 기구(800)를 동작시키지 않고, 지그(400)를 스크린(300)으로부터 떼어 놓지 않으면, 워크(200)의 볼록면의 정상부(220)의 인쇄 후에, 화살표로 나타내는 판 분리 각도가 감소한다. 즉, 워크(200)의 볼록면의 정상부(220)의 인쇄 후에, 워크(200)와 스크린(300)의 거리가 감소해버린다.
- [0475] 도 23의 (b)에 도시한 바와 같이, 제어부(110)는, 워크(200)의 볼록면의 정상부(220)의 인쇄 후에 이착 기구(800)를 동작시켜, 지그(400)를 스크린(300)으로부터 떼어 놓고, 판 분리 각도 또는 워크(200)와 스크린(300)의 거리를 유지한다.
- [0476] 이착 기구(800)는, 워크(200)의 볼록면의 정상부(220)의 인쇄 후, 워크(200)와 스크린(300)의 거리가 감소하지 않도록 워크(200)와 스크린(300)의 거리를 크게 한다.
- [0477] 이착 기구(800)는, 스퀴지(910)로 인쇄하고 있는 동안, 스퀴지(910)가 인쇄하고 있는 장소의 워크(200)와 스크린(300)의 거리를 확보하여, 판 분리 각도를 확보하는 기구이다.
- [0478] 제어부(110)는, 회전 기구(860)에 의해, 워크(200)의 볼록면의 정상부(220)의 인쇄 후에, 인쇄 완료의 볼록면측의 스크린(300)과 지그(400)의 거리를 크게 한다.
- [0479] 제어부(110)는, 워크(200)의 오목부측의 단부에 있는 상하 실린더(831)의 상하 샤프트(839)의 높이는 일정하게 유지한다.
- [0480] 제어부(110)는, 워크(200)의 볼록부측의 단부에 있는 상하 실린더(832)와 상하 실린더(833)의 상하 샤프트(83

9)를 하강시킨다.

- [0481] 도 22에서는, 제어부(110)는, 상하 실린더(832)와 상하 실린더(833)의 상하 샤프트(839)를 동일량 강하시키고 있다.
- [0482] 이 때문에, 상하 실린더(832)의 상하 샤프트(839)의 위에 있는 롤러 유닛(865)의 선단에 있는 롤러(868)와 테이블(820)의 받침판(821)의 사이에는 간극이 생긴다.
- [0483] 제어부(110)는, 상하 실린더(832)와 상하 실린더(833)의 상하 샤프트(839)를 1 대 2의 비율로 강하시켜, 간극이 생기지 않도록 해도 된다.
- [0484] 회전 기구(860)의 회전 샤프트(861)의 회전에 의해, 테이블(820)이 기울어지고, 지그(400)가 기울어진다.
- [0485] 볼록면측의 지그(400)를 낮게 함으로써, 판 분리 각도를 유지할 수 있고, 또한, 워크(200)의 볼록부가 스크린(300)의 하면을 접촉하는 것을 피할 수 있다.
- [0486] 제어부(110)는, 워크(200)의 볼록 곡면 정상부(220)로부터 오목 곡면의 저부(230)까지의 인체의 동안, 지그(400)를 스크린(300)으로부터 떼어 놓은 상태로 한다. 즉, 제어부(110)는, 하향의 인체 중에 지그(400)를 스크린(300)으로부터 떼어 놓은 상태로 한다.
- [0487] 워크(200)의 볼록 곡면 정상부(220)의 인체 후, 제어부(110)의 제어로서 이하의 제어가 있다.
- [0488] 제어 1. 워크(200)의 오목 곡면의 저부(230)에 도달할 때까지, 지그(400)의 기울기를 증가시켜, 지그(400)를 스크린(300)으로부터 점차 떼어 놓는다.
- [0489] 워크(200)의 오목 곡면의 저부(230)의 경과 시에 지그(400)의 기울기의 증가를 정지한다.
- [0490] 워크(200)의 오목 곡면의 저부(230)의 경과 후의 인체는, 지그(400)의 기울기를 유지하면서, 또는, 지그(400)의 기울기를 점차 감소시키면서 인체한다.
- [0491] 제어 2. 워크(200)의 볼록 곡면과 오목 곡면의 변곡점(240)에 도달할 때까지, 지그(400)의 기울기를 증가시켜, 지그(400)를 스크린(300)으로부터 점차 떼어 놓는다.
- [0492] 워크(200)의 변곡점(240)의 경과 시에 지그(400)의 기울기의 증가를 정지한다.
- [0493] 워크(200)의 변곡점(240)의 경과 후의 인체는, 지그(400)의 기울기를 유지하면서, 또는, 지그(400)의 기울기를 점차 감소시키면서 인체한다.
- [0494] 제어부(110)는, 지그(400)의 기울기를 점차 감소시키는 경우, 예정된 클리어런스가 될 때까지 지그(400)를 스크린(300)에 접근해 간다.
- [0495] 제어부(110)는, 예정된 클리어런스 미만이 될 때까지 지그(400)를 스크린(300)에 접근시키는 일은 없다.
- [0496] *상하 기구(830)의 하강 공정*
- [0497] 회전 기구(860)의 회전에 의해 충분한 떼어 놓기가 되지 않는 경우에는, 제어부(110)는, 상하 기구(830)에 의해 지그(400) 전체를 하강시켜, 지그(400)를 스크린(300)으로부터 떼어 놓은 상태로 한다.
- [0498] *이착 기구(800)의 하강 공정 S18*
- [0499] 인체가 종료되면, 제어부(110)는, 이착 기구(800)를 동작시켜, 워크(200)와 지그(400)를 원점으로 하강시킨다.
- [0500] *판 프레임(310)과 스퀴지 유닛(930)의 퇴피 공정 S19*
- [0501] 제어부(110)는, 모터(750)를 동작시켜, 판 프레임(310)을 인체 가능 위치로부터 개방 상태 위치로 퇴피시킨다.
- [0502] 판 프레임(310)의 퇴피와 동시에, 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)을 동작시켜, 이동하고 있는 판 프레임(310)의 상공을 사용하여 스퀴지 유닛(930)을 개방 상태 위치로 이동한다.
- [0503] 제어부(110)는, 축 J1을 140도 회전시켜, 스퀴지 유닛(930)을 인체 종료 위치 S2로부터 랙(560)으로 이동한다.
- [0504] 스퀴지 유닛(930)의 이동 중에 스퀴지(910) 또는 스크레이퍼(920)로부터 잉크가 낙하하는 경우, 잉크는 판 프레임(310)으로 떨어진다.
- [0505] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)을 동작시켜, 잉크 받침 접시(570)의 상공을 경유하여 스퀴지 유닛(930)을 판

프레임(310)의 상공으로부터 랙(560)으로 이동한다.

- [0506] 스퀴지 유닛(930)의 이동 중에 스퀴지(910) 또는 스크레이퍼(920)로부터 잉크가 낙하하는 경우, 잉크는 잉크 받침 접시(570)로 떨어진다.
- [0507] *스퀴지 유닛(930)의 분리 공정 S20*
- [0508] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)의 축 J6을 수직으로 하여 축 J6을 회전시켜, 스퀴지 유닛(930)과 카메라(690)를 현가부(561)의 공간 R에 삽입한다.
- [0509] 제어부(110)는, 엔드(680)에 장착되어 있던 스퀴지 유닛(930)을 엔드(680)로부터 분리하여 랙(560)의 현가부(561)에 현수한다.
- [0510] *검사 공정 S21*
- [0511] (촬영 공정)
- [0512] 제어부(110)는, 판 이동 기구(700)를 제어하여, 인쇄 후에 판 프레임(310)을 이동해서 워크(200)의 상공을 개방한다.
- [0513] 제어부(110)는, 판 이동 기구(700)에 의해 스크린(300)을 이동시켜 워크(200)의 상공을 개방한 상태에서, 다관절 로봇(600)을 동작시켜, 카메라(690)를 워크(200)의 상공으로 이동한다.
- [0514] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)으로부터 스퀴지(910)를 떼어 낸 상태에서, 다관절 로봇(600)에 고정된 카메라(690)를 이동한다.
- [0515] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)에 의해, 카메라(690)를 한 쌍의 기준 마크(410)의 상공에 위치 결정한다.
- [0516] 기준 마크(410)의 배치 위치는 이미 알고 있으며, 다관절 로봇(600)은, 한 쌍의 기준 마크(410)를 순서대로 촬영한다.
- [0517] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)에 의해, 카메라(690)의 카메라 축 JC를 연직 방향 하방을 향한 상태에서, 카메라(690)를 위치 결정한다.
- [0518] 제어부(110)는, 카메라(690)를 동작시켜, 한 번의 촬영으로 한 쌍의 기준 마크(410)와 한 쌍의 기준 마크의 사이에 인쇄된 인쇄 라인(201)을 1매의 화상에 촬영한다.
- [0519] 제어부(110)는, 다관절 로봇(600)을 동작시켜 카메라(690)를 이동시키고, 카메라(690)에 의해 14쌍의 기준 마크(410) 전부를 순서대로 촬영한다. 그 때, 카메라 축은 상시 연직 방향에 있다. 즉, 다관절 로봇(600)은 축 J6을 연직 방향으로 하여 카메라(690)를 이동시킨다.
- [0520] 제어부(110)는, 촬영 후, 다관절 로봇(600)을 동작시켜, 카메라(690)를 랙(560)의 상공으로 이동한다.
- [0521] (분석 공정)
- [0522] 제어부(110)는, 카메라(690)가 촬영한 화상을 분석하여 이하의 위치 검사와 폭 검사와 거리 검사를 실행한다.
- [0523] (위치 검사)
- [0524] 제어부(110)는, 카메라(690)에 의해 촬영된 1개소의 화상을 분석한다.
- [0525] 제어부(110)는, 한 쌍의 기준 마크의 위치와 인쇄 패턴의 위치에 기초하여 인쇄 패턴의 양부를 판단한다.
- [0526] A. 기준 마크 1개에 의한 위치 검사에
- [0527] 제어부(110)는, 도 15의 (d)에 도시한 바와 같이, 기준 마크 P1의 중심 위치로부터 인쇄 라인(201)의 외곽선(202)까지의 거리 G1을 계산한다.
- [0528] 제어부(110)는, 도 15의 (d)에 도시한 바와 같이, 기준 마크 P1의 중심 위치로부터 인쇄 라인(201)의 외곽선(203)까지의 거리 G3을 계산한다.
- [0529] 제어부(110)는, 거리 G1과 거리 G2가 예정된 거리이면 인쇄는 정상이라고 판단한다.
- [0530] 제어부(110)는, 거리 G1과 거리 G2가 예정된 거리 이외이면 인쇄는 불량이라고 판단한다.
- [0531] 이 위치 검사에는, 기준 마크(410)의 배치 위치를 사용하지 않는다. 즉, 위치 검사에는, 기준 마크(410)의 중

심 위치의 좌표를 사용하지 않는다.

[0532] B. 기준 마크 2개에 의한 위치 검사에 1

[0533] 제어부(110)는, 도 15의 (d)에 도시한 바와 같이, 기준 마크 P1의 중심 위치로부터 인쇄 라인(201)의 외곽선(202)까지의 거리 G1을 계산한다.

[0534] 제어부(110)는, 도 15의 (d)에 도시한 바와 같이, 기준 마크 P2의 중심 위치로부터 인쇄 라인(201)의 외곽선(203)까지의 거리 G4를 계산한다.

[0535] 제어부(110)는, 거리 G1과 거리 G4가 예정된 거리이면 인쇄는 정상이라고 판단한다.

[0536] 제어부(110)는, 거리 G1과 거리 G4가 예정된 거리 이외이면 인쇄는 불량이라고 판단한다.

[0537] 이 위치 검사에는, 기준 마크(410)의 배치 위치를 사용하지 않는다. 즉, 위치 검사에는, 기준 마크(410)의 중심 위치의 좌표를 사용하지 않는다.

[0538] C. 기준 마크 2개에 의한 위치 검사에 2

[0539] 제어부(110)는, 도 15의 (d)에 도시한 바와 같이, 외곽선(202)과 외곽선(203)을 검출하여 외곽선(202)과 외곽선(203)의 중앙을 계산하여 인쇄 라인(201)의 중심선(204)의 위치로 한다.

[0540] 제어부(110)는, 도 15의 (d)에 도시한 바와 같이, 기준 마크 P1의 중심 위치로부터 중심선(204)까지의 거리 K1을 계산한다.

[0541] 제어부(110)는, 도 15의 (d)에 도시한 바와 같이, 기준 마크 P2의 중심 위치로부터 중심선(204)까지의 거리 K4를 계산한다.

[0542] 제어부(110)는, 거리 K1과 거리 K4가 예정된 거리이면 인쇄는 정상이라고 판단한다.

[0543] 제어부(110)는, 거리 K1과 거리 K4가 예정된 거리 이외이면 인쇄는 불량이라고 판단한다.

[0544] 인쇄 라인(201)이, 한 쌍의 기준 마크의 중앙에 인쇄되어야만 하는 경우, 또한, 제어부(110)는, 한 쌍의 기준 마크의 거리 W1의 중간 위치에 인쇄 라인(201)의 중심선(204)이 있는지를 판정한다.

[0545] 제어부(110)는, $K1=K4=W1/2$ 이면, 인쇄는 정상이라고 판단한다.

[0546] 제어부(110)는, $K1=K4=W1/2$ 가 아니면, 인쇄는 불량이라고 판단한다.

[0547] 즉, 제어부(110)는, 한 쌍의 기준 마크의 거리 W1의 중간 위치에 인쇄 라인(201)의 중심선(204)이 있으면, 그 위치의 인쇄는 정상이라고 판단한다.

[0548] 제어부(110)는, 2개의 기준 마크의 중간으로부터 어긋나 인쇄 라인(201)의 중심선(204)이 있으면, 그 위치의 인쇄는 불량이라고 판단한다.

[0549] 이 위치 검사에는, 한 쌍의 기준 마크의 거리 W1이 사용된다.

[0550] 이 위치 검사에는, 기준 마크(410)의 배치 위치를 사용하지 않는다. 즉, 위치 검사에는, 기준 마크(410)의 중심 위치의 좌표를 사용하지 않는다.

[0551] 이상과 같이, 위치 검사에서는, 인쇄 라인과 1개 또는 한 쌍의 기준 마크를 1화상에 촬영하여, 인쇄 라인과 기준 마크의 거리를 계산하고, 인쇄 라인의 인쇄 위치의 양부를 판정한다.

[0552] (폭 검사)

[0553] 제어부(110)는, 카메라(690)에 의해 촬영된 1개소의 화상을 분석한다.

[0554] 제어부(110)는, 한 쌍의 기준 마크의 거리 W1과 인쇄 패턴의 폭에 기초하여 인쇄 패턴의 양부를 판단한다.

[0555] 제어부(110)는, 한 쌍의 기준 마크의 중심 위치의 거리 W1과 인쇄 라인(201)의 화상으로부터 인쇄 라인(201)의 폭을 계산한다.

[0556] 제어부(110)는, 구체적으로는, 이하와 같은 계산을 한다.

[0557] A. 기준 마크 1개에 의한 폭 검사에

- [0558] 제어부(110)는, 도 15의 (d)에 도시한 바와 같이, 기준 마크 P1의 중심 위치로부터 인쇄 라인(201)의 외곽선(202)까지의 거리 G1을 계산한다.
- [0559] 제어부(110)는, 도 15의 (d)에 도시한 바와 같이, 기준 마크 P1의 중심 위치로부터 인쇄 라인(201)의 외곽선(203)까지의 거리 G3을 계산한다.
- [0560] 제어부(110)는, 「인쇄 라인(201)의 폭=G3-G1」의 계산을 하여, 인쇄 라인(201)의 폭을 구한다.
- [0561] 제어부(110)는, 인쇄 라인(201)의 폭이 예정된 폭 V1이면 인쇄는 정상이라고 판단한다.
- [0562] 제어부(110)는, 인쇄 라인(201)의 폭이 예정된 폭 V1 이외이면 인쇄는 불량이라고 판단한다.
- [0563] 폭 검사에는, 기준 마크(410)의 배치 위치를 사용하지 않는다. 즉, 위치 검사에는, 기준 마크(410)의 중심 위치의 좌표를 사용하지 않는다.
- [0564] B. 기준 마크 2개에 의한 폭 검사예
- [0565] 제어부(110)는, 도 15의 (d)에 도시한 바와 같이, 기준 마크 P1의 중심 위치로부터 인쇄 라인(201)의 외곽선(202)까지의 거리 G1을 계산한다.
- [0566] 제어부(110)는, 도 15의 (d)에 도시한 바와 같이, 기준 마크 P2의 중심 위치로부터 인쇄 라인(201)의 외곽선(203)까지의 거리 G4를 계산한다.
- [0567] 제어부(110)는, 기준 마크 P1의 중심 위치와 기준 마크 P2의 중심 위치의 거리 W1을 기억 장치로부터 도출하여, 이하의 계산을 한다.
- [0568] 인쇄 라인(201)의 폭=W1-(G1+G4)
- [0569] 제어부(110)는, 인쇄 라인(201)의 폭이 예정된 폭 V1이면 인쇄는 정상이라고 판단한다.
- [0570] 제어부(110)는, 인쇄 라인(201)의 폭이 예정된 폭 V1 이외이면 인쇄는 불량이라고 판단한다.
- [0571] 폭 검사에는, 한 쌍의 기준 마크의 거리 W1이 사용된다.
- [0572] 폭 검사에는, 기준 마크(410)의 배치 위치를 사용하지 않는다. 즉, 위치 검사에는, 기준 마크(410)의 중심 위치의 좌표를 사용하지 않는다.
- [0573] 이상과 같이, 폭 검사에서는, 인쇄 라인과 1개 또는 한 쌍의 기준 마크를 1화상에 촬영하고 있으므로, 인쇄 라인과 기준 마크의 거리를 계산할 수 있어, 인쇄 라인의 폭의 양부를 판정할 수 있다.
- [0574] (거리 검사)
- [0575] 제어부(110)는, 카메라(690)에 의해 촬영된 복수 개소의 화상을 분석한다.
- [0576] 제어부(110)는, 각 개소의 기준 마크의 위치와 각 개소의 인쇄 패턴의 위치에 기초하여 각 개소의 기준 마크와 각 개소의 인쇄 패턴의 거리를 계산한다.
- [0577] 제어부(110)는, 기준 마크와 인쇄 패턴의 거리와 복수 개소의 기준 마크의 거리에 기초하여, 복수 개소의 인쇄 패턴의 거리를 계산한다.
- [0578] 제어부(110)는, 워크(200)의 곡면의 호 길이가 아니라 평면에서 볼 때의 직선 거리를 계산하고, 인쇄의 양부를 판단한다.
- [0579] 거리 검사에는, 2개의 기준 마크와 2개의 인쇄 라인(201)의 거리와, 기억 장치에 기억되어 있는 2개의 기준 마크의 거리가 사용된다.
- [0580] 거리 검사에는, 기준 마크(410)의 배치 위치를 사용하지 않는다. 즉, 위치 검사에는, 기준 마크(410)의 중심 위치의 좌표를 사용하지 않는다.
- [0581] 2개의 기준 마크의 거리가 기억 장치에 기억되어 있지 않은 경우에는, 기준 마크(410)의 중심 위치의 좌표로부터 2개의 기준 마크의 거리를 계산하면 된다.
- [0582] 제어부(110)는, 구체적으로는, 이하와 같은 검사를 한다.
- [0583] A. 거리 검사예 1

- [0584] 도 15에 도시한 직선 L에 배치된 기준 마크 P1의 중심 위치와 기준 마크 P4의 중심 위치의 거리는 W2인 것으로 한다.
- [0585] 제어부(110)는, 기준 마크 P1의 위치와 인쇄 라인(201)의 외곽선(202)의 위치에 기초하여, 기준 마크 P1의 중심 위치와 인쇄 라인(201)의 외곽선(202)의 거리 G1을 구한다.
- [0586] 제어부(110)는, 기준 마크 P4의 위치와 인쇄 라인(211)의 외곽선(213)의 위치에 기초하여, 기준 마크 P4의 중심 위치와 인쇄 라인(211)의 외곽선(213)의 거리 G2를 구한다.
- [0587] 제어부(110)는, 거리 W2-(거리 G1+거리 G2)가 예정된 길이 V3이면 정상이라고 판단한다.
- [0588] 제어부(110)는, 거리 W2-(거리 G1+거리 G2)가 예정된 길이 V3 이외이면 불량이라고 판단한다.
- [0589] 또한, 도 15에 도시한 직선 L에 배치된 기준 마크 P2의 중심 위치와 기준 마크 P3의 중심 위치의 거리는 W3인 것으로 한다.
- [0590] 제어부(110)는, 기준 마크 P2의 위치와 인쇄 라인(201)의 외곽선(203)의 위치에 기초하여, 기준 마크 P2의 중심 위치와 인쇄 라인(201)의 외곽선(203)의 거리 G4를 구한다.
- [0591] 제어부(110)는, 기준 마크 P3의 위치와 인쇄 라인(211)의 외곽선(212)의 위치에 기초하여, 기준 마크 P3의 중심 위치와 인쇄 라인(211)의 외곽선(212)의 거리 G5를 구한다.
- [0592] 제어부(110)는, 거리 W3+(거리 G4+거리 G5)가 예정된 길이 V4이면 정상이라고 판단한다.
- [0593] 제어부(110)는, 거리 W3+(거리 G4+거리 G5)가 예정된 길이 V4 이외이면 불량이라고 판단한다.
- [0594] B. 거리 검사예 2
- [0595] 도 15에 도시한 직선 L에 배치된 기준 마크 P1의 중심 위치와 기준 마크 P4의 중심 위치의 거리는 W2인 것으로 한다.
- [0596] 제어부(110)는, 기준 마크 P1의 위치와 인쇄 라인(201)의 중심선(204)의 위치에 기초하여, 기준 마크 P1의 중심 위치와 인쇄 라인(201)의 중심선(204)의 거리 K1을 구한다.
- [0597] 제어부(110)는, 기준 마크 P4의 위치와 인쇄 라인(211)의 중심선(214)의 위치에 기초하여, 기준 마크 P4의 중심 위치와 인쇄 라인(211)의 중심선(214)의 거리 K2를 구한다.
- [0598] 제어부(110)는, 거리 W2-(거리 K1+거리 K2)가 예정된 길이 V5이면 정상이라고 판단한다.
- [0599] 제어부(110)는, 거리 W2-(거리 K1+거리 K2)가 예정된 길이 V5 이외이면 불량이라고 판단한다.
- [0600] 또한, 도 15에 도시한 직선 L에 배치된 기준 마크 P2의 중심 위치와 기준 마크 P3의 중심 위치의 거리는 W3인 것으로 한다.
- [0601] 제어부(110)는, 기준 마크 P2의 위치와 인쇄 라인(201)의 중심선(204)의 위치에 기초하여, 기준 마크 P2의 중심 위치와 인쇄 라인(201)의 중심선(204)의 거리 K4를 구한다.
- [0602] 제어부(110)는, 기준 마크 P3의 위치와 인쇄 라인(211)의 중심선(214)의 위치에 기초하여, 기준 마크 P3의 중심 위치와 인쇄 라인(211)의 중심선(214)의 거리 K5를 구한다.
- [0603] 제어부(110)는, 거리 W3+(거리 K4+거리 K5)가 예정된 길이 V5이면 정상이라고 판단한다.
- [0604] 제어부(110)는, 거리 W3+(거리 K4+거리 K5)가 예정된 길이 V5 이외이면 불량이라고 판단한다.
- [0605] 이상과 같이, 거리 검사에서는, 인쇄 라인과 1개의 기준 마크를 2개소 촬영하고 있으므로, 2개의 기준 마크 간의 거리와, 2화상으로부터 구한 기준 마크로부터 인쇄 라인까지 거리에 의해 인쇄 라인의 거리를 계산할 수 있다.
- [0606] 전술한 검사 내용과 검사 방법과 계산 방법과는 다른 그 밖의 검사 내용과 검사 방법과 계산 방법을 이용해도 된다.
- [0607] 검사 공정 S21에서는, 카메라(690)의 위치 결정에는, 기준 마크(410)의 배치 위치만이 사용된다.
- [0608] 검사 공정 S21에서는, 인쇄 패턴의 양부를 판단하기 위해서, 기준 마크(410)의 배치 위치는 사용되지 않는다.

- [0609] 검사 공정 S21에서는, 기준 마크(410)와 인쇄 패턴의 거리만, 또는, 기준 마크(410)끼리의 거리만이 사용된다.
- [0610] 제어부(110)는, 촬영 중, 혹은 촬영 후에, 목시(目視) 체크를 위해서 촬영한 화상, 측정값, 계산값, 및 검사 결과를 모니터(120)에 표시할 수 있다.
- [0611] 구체적으로는, 제어부(110)는, 콘솔(170)로부터의 지시에 기초하여 모니터(120)에 화상, 측정값, 계산값, 및 검사 결과를 순차 또는 선택적으로 표시한다.
- [0612] 또한, 제어부(110)는, 콘솔(170)로부터의 지시에 기초하여, 불량이라고 판단된 인쇄 패턴의 화상, 측정값, 계산값, 및 검사 결과를 모니터(120)에 표시한다.
- [0613] *워크(200)의 반출 공정 S22*
- [0614] 제어부(110)는, 도시하지 않은 반출 장치에 의해, 워크(200)를 반출한다.
- [0615] *반복 공정 S23*
- [0616] 제어부(110)는, 워크(200)의 반출 후, 다음 인쇄가 있는지를 판단하여, 스퀴지 유닛(930)의 장착 공정 S12로 되 돌아간다.
- [0617] 제어부(110)는, 다음 인쇄가 없으면, 인쇄를 종료한다.
- [0618] 이상과 같이, 실시 형태 1에서는, 요철 양쪽의 곡면을 갖는 워크(200)에 인쇄할 수 있는 기능을 갖는 스크린 인쇄 방법을 설명하였다.
- [0619] 또한, 스크린 인쇄 후에 카메라(690)에서 인쇄 위치를 측정하여 인쇄 결과를 검사하는 스크린 인쇄 방법을 설명 하였다.
- [0620] 진술한 스크린 인쇄 방법에 의하면, 곡면 형상을 갖는 유리 기판, 필름, 그 밖의 곡면 워크에 대한 인쇄가 가능 하다.
- [0621] ***실시 형태 1의 효과의 설명***
- [0622] 실시 형태 1에 의하면, 다관절 로봇(600)을 구비하고 있으므로, 곡면의 워크(200)에 인쇄할 수 있다.
- [0623] 다관절 로봇(600)을 사용하는 장점은, 이하와 같다.
- [0624] A. 곡면 인쇄에 있어서, 스퀴지(910)와 스크레이퍼(920)를 곡면을 따라 이동시킬 수 있다.
- [0625] B. 곡면 인쇄에 있어서, 스퀴지(910)와 스크레이퍼(920)의 어택 각도를 일정하게 할 수 있다.
- [0626] C. 다관절 로봇(600)에 의해 인쇄와 검사의 2종류의 동작을 할 수 있다. 즉, 스퀴지 유닛(930)을 착탈 가능하 게 함으로써, 카메라(690)에 의한 검사가 가능해진다.
- [0627] D. 스퀴지 유닛(930)을 랙(560)으로 이동시킬 수 있어, 워크(200)의 상공을 완전히 개방할 수 있다.
- [0628] E. 워크(200)의 반입 장치 및 반출 장치 대신에 다관절 로봇(600)에 의해 워크(200)의 반입 및 워크(200)의 반 출을 하는 것도 가능하다.
- [0629] 스크린 인쇄 장치(100)가 워크의 곡면에 대응한 곡면을 갖는 지그(400)를 구비하고 있으므로, 워크(200)를 변형 시키지 않고 인쇄할 수 있다.
- [0630] 다관절 로봇(600)은, 천장 현수 타입이므로, 스크린 인쇄 장치(100)의 평면 면적이 작아진다.
- [0631] 다관절 로봇(600)은, 3축을 수평으로 배치하고, 나머지 축을 동일 평면에 배치하여 인쇄하므로, 정밀도 좋게 스 퀴지 유닛(930)을 조작할 수 있다.
- [0632] 다관절 로봇(600)은, 수평으로 배치한 3축만을 제어하여 인쇄하므로, 평면에서 볼 때 스퀴지 유닛(930)을 정확 하게 직선 이동할 수 있다.
- [0633] 다관절 로봇(600)은, 수평으로 배치한 3축 이외의 나머지 축을 모두 고정해서 인쇄하므로, 스퀴지 유닛(930)의 자세 제어가 용이해진다.
- [0634] 실시 형태 1에 의하면, 워크(200)의 표면 요철면에 대응한 요철면을 갖는 스크린을 구비하고 있으므로, 곡면의 워크(200)에 인쇄할 수 있다.

- [0635] 위크(200)와 스크린(300)과 거리를 변경하는 이착 기구(800)를 구비하고 있으므로, 판 분리 각도를 최적으로 조절할 수 있다.
- [0636] 이착 기구(800)가 위크(200)의 블록면의 정상부(220)의 인쇄 후에 지그(400)를 스크린(300)으로부터 분리하므로, 위크(200)의 블록면과 스크린(300)의 판 분리 각도의 감소를 피할 수 있다.
- [0637] 이착 기구(800)는, 지그(400)를 오르내리게 하는 상하 기구(830)와 지그(400)를 회전시키는 회전 기구(860)에 의해, 위크(200)와 스크린(300)의 판 분리 각도를 조정할 수 있다.
- [0638] 실시 형태 1에 의하면, 기준 마크(410)를 갖는 지그(400)와 카메라(690)를 구비하고 있으므로, 인쇄 패턴을 검사할 수 있다.
- [0639] 기준 마크(410)가, 곡면판의 위크(200)가 아니라, 견고한 지그(400)에 형성되어 있으므로, 기준 마크(410)의 위치 어긋남이 없이 정확하게 검사할 수 있다.
- [0640] 카메라(690)가 카메라 축을 연직 방향 하방을 향한 상태에서, 기준 마크와 인쇄 패턴을 촬영하므로, 촬영이 용이함과 함께, 위치 계산이 용이하다.
- [0641] 위크(200)가 투명하므로, 카메라(690)는, 위크(200)를 통해 기준 마크(410)를 촬영할 수 있다.
- [0642] 실시 형태 1에 의하면, 판 프레임(310)을 이동시키는 판 이동 기구(700)를 구비하고 있으므로, 위크(200)를 이동시키지 않고, 인쇄 패턴의 검사가 가능하다.
- [0643] 위크(200)를 지그(400)로부터 반출한 후에 검사하는 경우, 위크(200)가 변형된 상태에서 검사할 가능성이 있어, 정확한 검사가 보증되지 않는다.
- [0644] 다관절 로봇(600)은, 스퀴지 유닛(930)을 떼어 낸 상태에서 카메라(690)의 이동을 하므로, 검사 중에 스퀴지(910) 또는 스크레이퍼(920)로부터 잉크가 낙하하는 일이 없다.
- [0645] 다관절 로봇(600)이 카메라(690)를 상시 고정하고 있으므로, 카메라(690)의 착탈 동작을 할 필요가 없다.
- [0646] 인쇄 라인과 적어도 1개의 기준 마크를 1화상에 촬영하고 있으므로, 인쇄 라인과 1개의 기준 마크의 거리를 계산할 수 있어, 인쇄 라인의 인쇄 위치의 양부 또는 인쇄 라인의 폭의 양부를 판정할 수 있다.
- [0647] 즉, 기준 마크의 위치가 기지이므로, 기준 마크와 인쇄 라인의 거리를 계산함으로써 인쇄 라인의 위치 양부를 알 수 있어, 인쇄 패턴의 양부를 판정할 수 있다.
- [0648] 인쇄 라인과 기준 마크를 복수 개소를 촬영하고 있으므로, 기준 마크 간의 거리와, 기준 마크로부터 인쇄 라인까지 거리에 의해 인쇄 라인의 거리를 계산할 수 있어, 인쇄 라인의 거리의 양부를 판정할 수 있다.
- [0649] 즉, 2개의 기준 마크(410)의 거리가 이미 알고 있으므로, 2개의 기준 마크(410)의 위치와 인쇄 라인의 위치에 기초하여 2개의 인쇄 라인의 거리를 계산할 수 있어, 인쇄 패턴의 양부를 판단할 수 있다.
- [0650] ***실시 형태 1의 변형예***
- [0651] (위크(200)의 변형예)
- [0652] 위크(200)의 표면은, 복수의 오목 곡면과 복수의 볼록 곡면을 갖고 있어도 상관없다.
- [0653] 위크(200)의 표면의 오목 곡면과 볼록 곡면의 반경의 길이는 달라도 된다.
- [0654] 위크(200)의 표면에는, 반경이 다른 오목 곡면과 오목 곡면이 연속되는 부분이 존재해도 된다.
- [0655] 위크(200)의 표면에는, 반경이 다른 볼록 곡면과 볼록 곡면이 연속되는 부분이 존재해도 된다.
- [0656] 위크(200)의 표면에는, 곡면과 평면이 연속되는 부분이 존재해도 된다.
- [0657] 위크(200)의 이면은, 위크(200)의 표면과 대응하는 곡면을 갖고 있을 필요는 없으며, 위크(200)의 두께는 일정하지 않아도 된다.
- [0658] 위크(200)의 이면은, 평면이어도 된다. 위크(200) 이면이 평면인 경우, 지그(400)는, 위크(200)의 이면 평면에 대응하여, 평면이면 된다.
- [0659] 위크(200)는, 전후 방향뿐만 아니라, 좌우 방향에 있어서 적어도 일부에 오목부와 볼록부의 한쪽 또는 양쪽이 있어도 된다. 위크(200)가 좌우 방향에 있어서 오목부 또는 볼록부가 있는 경우에는, 스퀴지(910)의 선단에 위

크(200)의 오목부 또는 볼록부에 대응한 볼록부 또는 오목부가 존재하고 있으면 된다.

- [0660] (지그(400)의 변형예)
- [0661] 지그(400)의 적재면은, 워크(200)의 이면 형상과 일치시키지 않아도 되며, 워크(200)가 충분한 경도를 갖고 있으면, 지그(400)의 적재면과 워크(200)의 이면의 사이에 간극이 있어도 된다.
- [0662] 기준 마크(410)는, 인쇄 라인(201)에 대해서 한 쌍 존재하지 않아도 되며, 인쇄 라인(201)에 대해서 1개 존재하고 있어도 된다. 기준 마크(410)가 인쇄 라인(201)에 대해서 1개 존재하는 경우에서도, 기준 마크(410)의 위치가 이미 알고 있기 때문에 기준 마크(410)의 위치와 인쇄 라인(201)의 거리를 계산할 수 있다.
- [0663] 또한, 기준 마크(410)가 인쇄 라인(201)에 대해서 1개 존재하는 경우에서도, 복수의 기준 마크(410)의 거리를 사용하여, 복수의 인쇄 라인(201)의 거리도 계산할 수 있다.
- [0664] 기준 마크(410)는, 직선의 인쇄 라인(201)이 아니라, 곡선, 정사각형, 삼각형, 다각형, 반원, 그 밖의 형상의 인쇄 패턴에 대응하여 형성되어 있어도 된다.
- [0665] 기준 마크(410)는, 인쇄 라인(201)의 각 단부에 있을 필요는 없고, 품질 검사상 중요하다고 생각되는 개소만큼 존재해도 된다.
- [0666] 기준 마크(410)는, 구멍이 아니어도 되며, 지그(400)의 표면에 기재한 표시 또는 시일이어도 된다.
- [0667] 기준 마크(410)의 형상은, 원형이 아니어도 되며, 정사각형, 삼각형, 다각형, 직선, 반원, 그 밖의 형상이어도 된다.
- [0668] 기준 마크(410)는, 카메라(690)로 촬영하여 식별할 수 있는 것이면 된다.
- [0669] 기준 마크(410)는, 워크(200)의 외측에만 있어도 된다.
- [0670] 기준 마크(410)는, 워크(200)의 내측에만 있어도 된다.
- [0671] 워크(200)를 통해 기준 마크(410)를 카메라(690)로 촬영 가능한 경우, 기준 마크(410)는 워크(200)에 의해 덮이는 위치에만 있어도 된다. 워크(200)를 통해 기준 마크(410)를 카메라(690)로 촬영 가능한 경우의 구체예는, 워크(200)가 투명한 경우, 또는 워크(200)가 기준 마크(410)를 노출하는 관통 구멍을 갖고 있는 경우이다.
- [0672] 기준 마크(410)의 구멍 중심축이 연직 방향이 아니라, 워크(200)의 표면에 대해서 수직이도록 기준 마크(410)를 형성해도 된다. 카메라(690)로 촬영하는 경우, 다관절 로봇(600)은 카메라 축 JC를 기준 마크(410)의 구멍 중심축과 일치시켜 촬영한다. 제어부(110)는, 곡면의 호 길이에 기초하여 인쇄 패턴의 사이즈와 거리를 계산한다.
- [0673] (다관절 로봇(600)의 변형예)
- [0674] 다관절 로봇(600)은, 6축의 로봇이 아니어도 되며, 5축, 4축, 또는 3축의 로봇이어도 된다.
- [0675] 구체적으로는, 축 J4는 없어도 된다.
- [0676] 카메라(690)에 의한 검사가 아니며 또한 스위치 유닛(930)을 랙(560)으로 이동시킬 필요가 없으면, 축 J1은 없어도 된다.
- [0677] 카메라(690)에 의한 검사가 아니며 또한 스위치 유닛(930)을 랙(560)의 상공에서 회전시킬 필요가 없으면 축 J6은 없어도 된다.
- [0678] 판 이동 기구(700)와 이착 기구(800)는, 스위치 유닛(930)을 수평 방향으로 직선적으로 이동시키는 구동 기구를 사용한 스크린 인쇄 장치에 대해서도 사용할 수 있다.
- [0679] 또한, 전술한 기준 마크를 사용한 검사 내용과 검사 방법은, 스위치 유닛(930)을 수평 방향으로 직선적으로 이동시키는 구동 기구를 사용한 스크린 인쇄 장치에 대해서도 사용할 수 있다.
- [0680] 또한, 카메라(690)는 다관절 로봇(600)에 설치하지 않아도 되며, 카메라(690)를 다관절 로봇(600)에 설치하는 대신에, 카메라(690)를 수평 2차원 방향으로 이동시키는 2차원 구동 기구에 설치해도 된다.
- [0681] (판 이동 기구(700)의 변형예)
- [0682] 판 이동 기구(700)는, 판 프레임(310)을 좌우로 이동시키지 않고, 판 프레임(310)을 전후로 이동시켜도 된다.

- [0683] 판 이동 기구(700)는, 판 프레임(310)의 1변을 축으로 하여 판 프레임(310)을 회전시켜도 된다.
- [0684] 판 이동 기구(700)는, 판 프레임(310)을 이동시키지 않고, 이착 기구(800)를 이동대에 얹어서 이착 기구(800)를 이동하도록 해도 된다.
- [0685] (이착 기구(800)의 변형예)
- [0686] 이착 기구(800)의 중앙에 있는 상하 실린더(832)와 리니어 샤프트(842)는, 테이블(820)이 견고하면, 없어도 된다.
- [0687] 이착 기구(800)의 전방에 있는 리니어 샤프트(841)는, 4개가 아니어도 되며, 2개여도 된다.
- [0688] 이착 기구(800)는, 상하 기구(830)와 회전 기구(860)의 양쪽을 구비하지 않아도 되며, 상하 기구(830)만 또는 회전 기구(860)만을 구비하고 있어도 된다.
- [0689] 회전 기구(860)로서, 편측만으로 기울어지는 기구를 나타내었지만, 회전 기구(860)는, 반대측만으로 기울어지는 기구여도 된다. 또는, 회전 기구(860)는, 양측으로 기울어지는 기구여도 된다.
- [0690] 상하 가이드(850)는, 테이블(820)의 하면의 좌우에 복수 있어도 되고, 테이블(820)의 하면의 전후에 복수 있어도 된다.
- [0691] (인쇄부(900)의 변형예)
- [0692] 인쇄부(900)에 스퀴지(910)와 스크레이퍼(920)가 있는 경우를 나타내었지만, 인쇄부(900)에 스퀴지(910)와 스크레이퍼(920) 중 어느 것을 교환해서 설치하도록 해도 된다.
- [0693] 인쇄부(900)가 엔드(680)의 회전에 의해 포아 암(660)에 접촉하지 않는 것이면, 인쇄부(900)에 공간 S를 마련하지 않아도 된다.
- [0694] (동작의 변형예: 테스트 인쇄)
- [0695] 테스트 인쇄하는 경우에 대하여, 전술한 동작과 다른 점에 대하여 설명한다.
- [0696] 워크(200)의 반입 공정 S13에 있어서, 워크(200)를 지그(400)에 올려 놓는다.
- [0697] 그 후, 롤 보유 지지부(590)에 있는 롤 필름을 잡아 당겨 워크(200)를 롤 필름으로 덮는다.
- [0698] 그 후, 롤 필름에 대해서 세팅 공정 S14부터 검사 공정 S21까지를 실시한다.
- [0699] 즉, 판 프레임(310)과 스퀴지 유닛(930)을 인쇄 위치로 이동하여 롤 필름에 대해서 인쇄한다.
- [0700] 그 후, 롤 필름에 대한 인쇄 결과를 검사한다.
- [0701] 롤 필름에 대한 인쇄 결과의 검사 종료 후, 롤 필름을 워크(200)로부터 벗겨낸다.
- [0702] 롤 필름에 대한 인쇄 결과가 불량이면, 불량률의 원인을 제거하고 나서 다시 테스트 인쇄를 한다.
- [0703] 롤 필름에 대한 인쇄 결과가 정상이면, 워크(200)에 대해서 세팅 공정 S14부터 반출 공정 S22까지를 실시한다. 즉, 판 프레임(310)과 스퀴지 유닛(930)을 인쇄 위치로 이동해서 워크(200)에 대해서 인쇄와 검사를 실시하여 워크(200)를 반출한다.
- [0704] (동작의 변형예: 샘플링 검사)
- [0705] 검사 공정 S21을 매회 실시하지 않아도 되며, 샘플링 검사를 실시해도 된다.
- [0706] 샘플링 검사를 하는 경우, 스퀴지 유닛(930)의 분리 공정 S20은 실시하지 않고, 분리 공정 S20 대신에 스퀴지 유닛(930)의 대기 공정을 실시하면 된다.
- [0707] 대기 공정이란, 다관절 로봇(600)이 스퀴지 유닛(930)을 장착한 채 스퀴지 유닛(930)을 잉크 받침 접시(570)의 상공에 대기시키는 공정이다.
- [0708] 대기 중에 스퀴지(910) 또는 스크레이퍼(920)로부터 잉크가 낙하해도 잉크 받침 접시(570)에서 받아낼 수 있다.
- [0709] (동작의 변형예: 오목면 인쇄로부터 볼록면 인쇄)
- [0710] 도 1에 도시한 바와 같이, 워크(200)의 오목면을 먼저 인쇄하고 볼록면을 나중에 인쇄해도 된다.

- [0711] 도 24는, 워크(200)의 오목면을 먼저 인쇄하고 볼록면을 나중에 인쇄하는 경우를 나타내고 있다.
- [0712] 워크(200)의 오목면을 인쇄할 때에는, 인쇄 완료의 부분에 볼록부가 없으므로, 지그(400)를 스크린(300)으로부터 떼어 놓을 필요가 없다.
- [0713] 도 24의 (a)에 도시한 바와 같이, 워크(200)의 볼록면의 정상부(220)를 인쇄한 후에도, 하향의 고저차가 작으면 판 분리 각도 또는 워크(200)와 스크린(300)의 거리가 작아지기 전에 인쇄가 종료하므로, 지그(400)를 스크린(300)으로부터 떼어 놓을 필요가 없다.
- [0714] 워크(200)의 볼록면의 정상부(220)를 인쇄한 후, 하향의 고저차가 큰 경우, 도 24의 (b)에 도시한 바와 같이, 상하 기구(830)만을 동작시켜, 지그(400) 전체를 스크린(300)으로부터 떼어 놓는다. 또는, 도 24의 (c)에 도시한 바와 같이, 회전 기구(860)를 동작시켜, 지그(400)의 후방을 스크린(300)으로부터 떼어 놓는다.
- [0715] 도시하지 않았지만, 워크(200)가 연속하는 복수의 요철로 이루어지는 물결 형상의 표면을 갖는 경우에는, 제어부(110)는, 상하 기구(830)와 회전 기구(860)를 사용하여, 워크(200)와 스크린(300)의 판 분리 각도 또는 워크(200)와 스크린(300)의 거리를 조정한다.
- [0716] 원칙적으로, 제어부(110)는, 상향 인쇄 후 하향 인쇄에 있어서 워크(200)와 스크린(300)을 떼어 놓는 제어를 한다.
- [0717] (동작의 변형예: 역방향 인쇄)
- [0718] 인쇄 방향을 반대로 해도 된다.
- [0719] 인쇄 방향을 반대로 하는 경우에는, 이하의 구성을 생각할 수 있다.
- [0720] 구성 1. 도 1에 도시한 다관절 로봇(600)의 배치를 전후 반대로 한다.
- [0721] 구성 2. 도 1에 도시한 다관절 로봇(600)에 대해서, 인쇄부(900)를 반대로 설치한다.
- [0722] 구성 3. 도 1에 도시한 다관절 로봇(600)의 인쇄부(900)에 대해서, 스퀴지(910)와 스크레이퍼(920)를 180도 반전시키고 또한 스퀴지(910)와 스크레이퍼(920)의 설치 위치를 교체한다.
- [0723] (동작의 변형예: 카메라(690)의 착탈)
- [0724] 랙(560)에 카메라(690)를 보유 지지하는 카메라 보유 지지부를 형성하여, 다관절 로봇(600)에 대하여 카메라(690)를 착탈해도 된다. 인쇄 시에는, 제어부(110)는 카메라(690)를 카메라 보유 지지부에 보유 지지해 두고, 검사 시에는, 다관절 로봇(600)으로부터 스퀴지 유닛(930)을 떼어 다관절 로봇(600)에 카메라(690)를 설치한다.
- [0725] (동작의 변형예: 인쇄의 압력)
- [0726] 인쇄 시에, 가압기(931)가 아니라, 다관절 로봇(600)에 의해 스퀴지(910)에 인쇄의 압력을 가해도 된다.
- [0727] 또는, 인쇄 시에, 가압기(931)와 다관절 로봇(600)에 의해 스퀴지(910)에 인쇄의 압력을 가해도 된다.
- [0728] 마찬가지로, 잉크 코팅 시에, 가압기(932)가 아니라, 다관절 로봇(600)에 의해 스크레이퍼(920)에 압력을 가해도 된다.
- [0729] 또는, 잉크 코팅 시에, 가압기(932)와 다관절 로봇(600)에 의해 스크레이퍼(920)에 압력을 가해도 된다.

부호의 설명

- [0730] 100: 스크린 인쇄 장치
- 110: 제어부
- 120: 모니터
- 130: 로봇 컨트롤러
- 140: 화상 처리 유닛
- 150: 진공 펌프
- 160: 공기 압력 회로

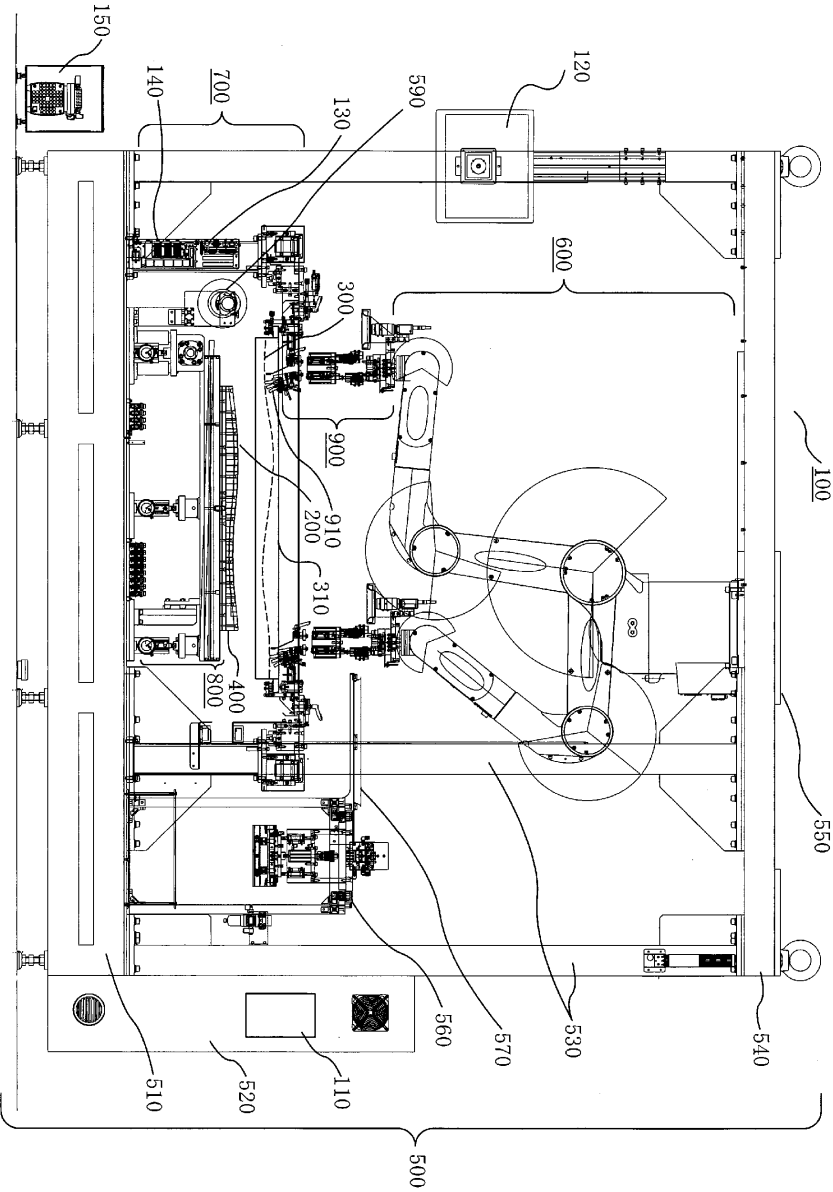
170: 콘솔
200: 워크
201, 211: 인쇄 라인
202, 203, 212, 213: 외곽선
204, 214: 중심선
220: 정상부
230: 저부
240: 변곡점
300: 스크린
310: 판 프레임
320: 정상부
330: 저부
340: 변곡점
400: 지그
410: 기준 마크
500: 하우징
510: 기대
520: 제어 박스
530: 기둥 프레임
540: 빔 프레임
550: 천장판
560: 랙
561: 현가부
570: 잉크 받침 접시
590: 롤 보유 지지부
600: 다관절 로봇
610: 베이스
620: 보디
630: 솔더
640: 어퍼 압
650: 엘보
660: 포아 압
670: 리스트
680: 엔드
690: 카메라
700: 판 이동 기구

720: 다리
 730: 슬라이드 기구
 740: 반송 벨트
 750: 모터
 760: 프레임 고정부
 800: 이착 기구
 820: 테이블
 821: 받침판
 822: 프레임
 830: 상하 기구
 831 832, 833: 상하 실린더
 835: 플로팅 조인트
 839: 상하 샤프트
 841, 842, 843: 리니어 샤프트
 844, 845, 846: 상하판
 849: 직동 샤프트
 850: 상하 가이드
 851: 플레이트
 852: 캠 중동절
 853: 가이드부
 854: 가이드 기둥
 860: 회전 기구
 861: 회전 샤프트
 862: 베어링
 864: 샤프트 유닛
 865, 866: 롤러 유닛
 867: 축
 868: 롤러
 870: 조정 기구
 871: 연결판
 872: 나사
 873: 다이얼 게이지
 900: 인쇄부
 910: 스퀴지
 920: 스크레이퍼
 930: 스퀴지 유닛

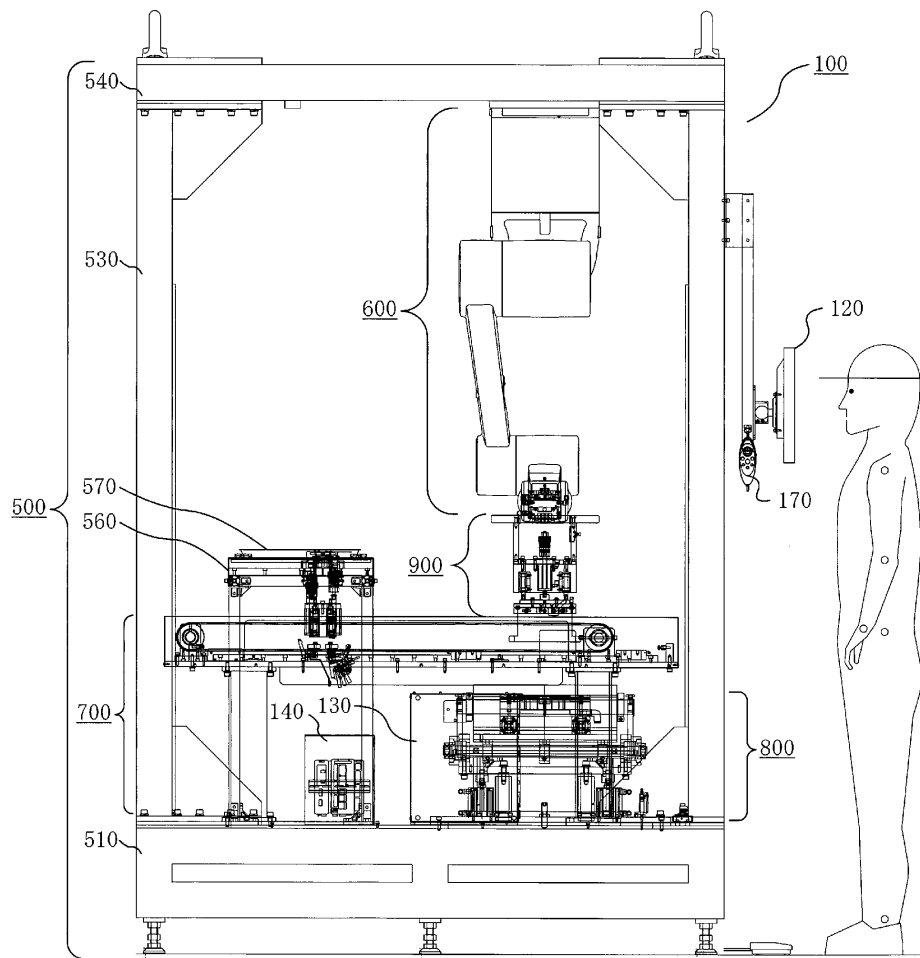
931: 가압기
932: 가압기
933: 고정판
934: 하판
935: 측판
936: 상판
937: 착탈부
938: 리니어 부시
939: 플로팅 조인트
940: 직동 샤프트
941: 설치부
942: 설치부
943: 가압 샤프트
J1, J2, J3, J4, J5, J6: 축
JC: 카메라 축
S1: 인쇄 개시 위치
S2: 인쇄 종료 위치
P1, P2, P3, P4: 기준 마크

도면

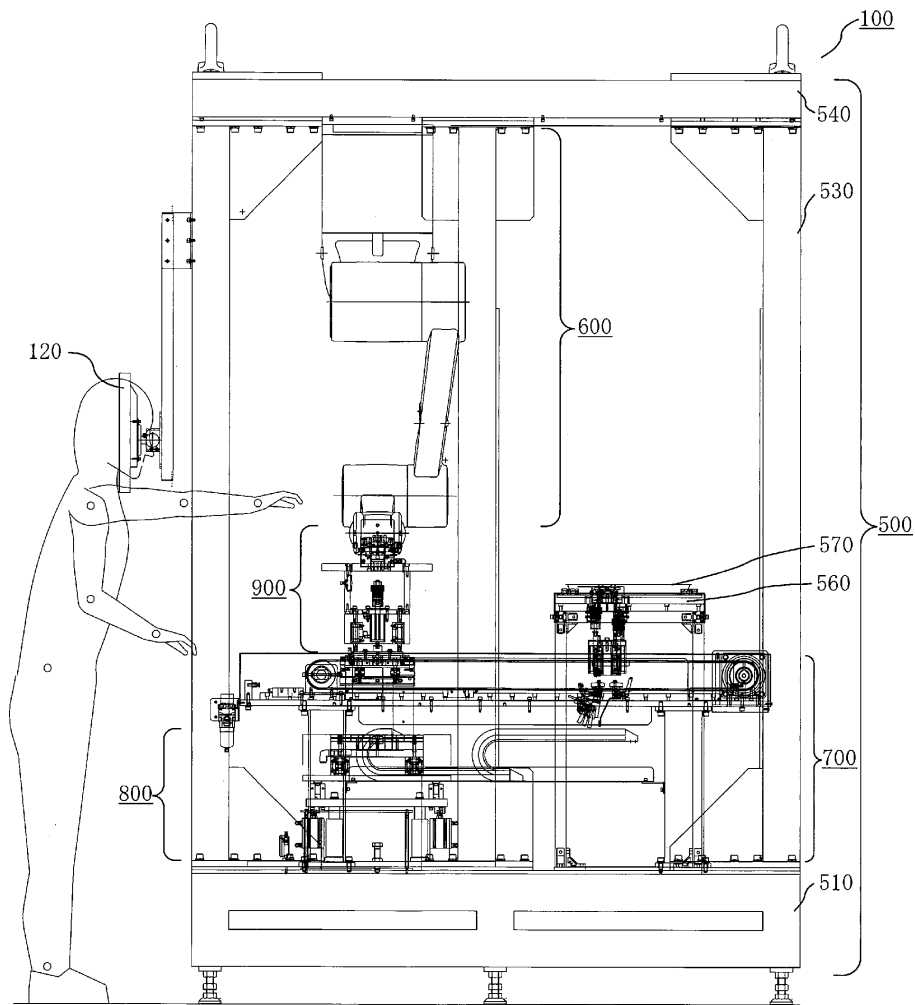
도면1



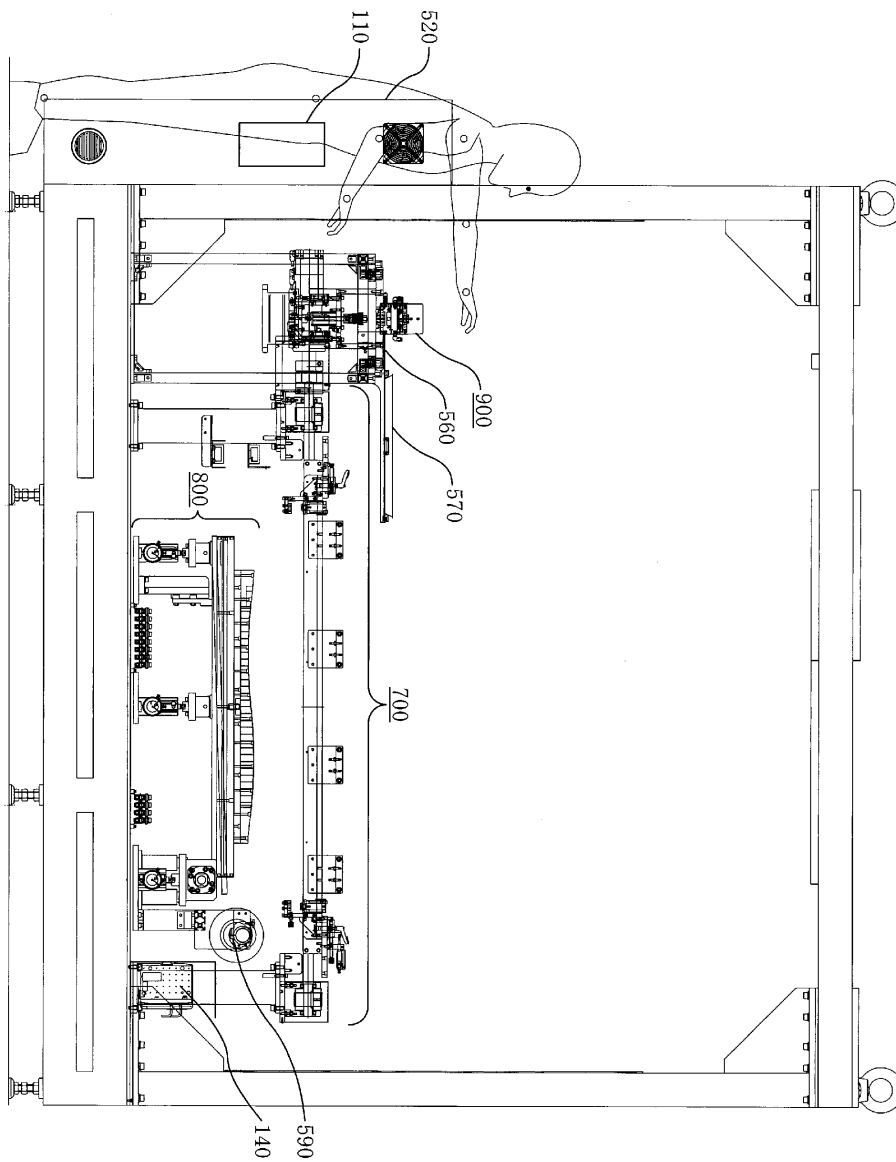
도면2



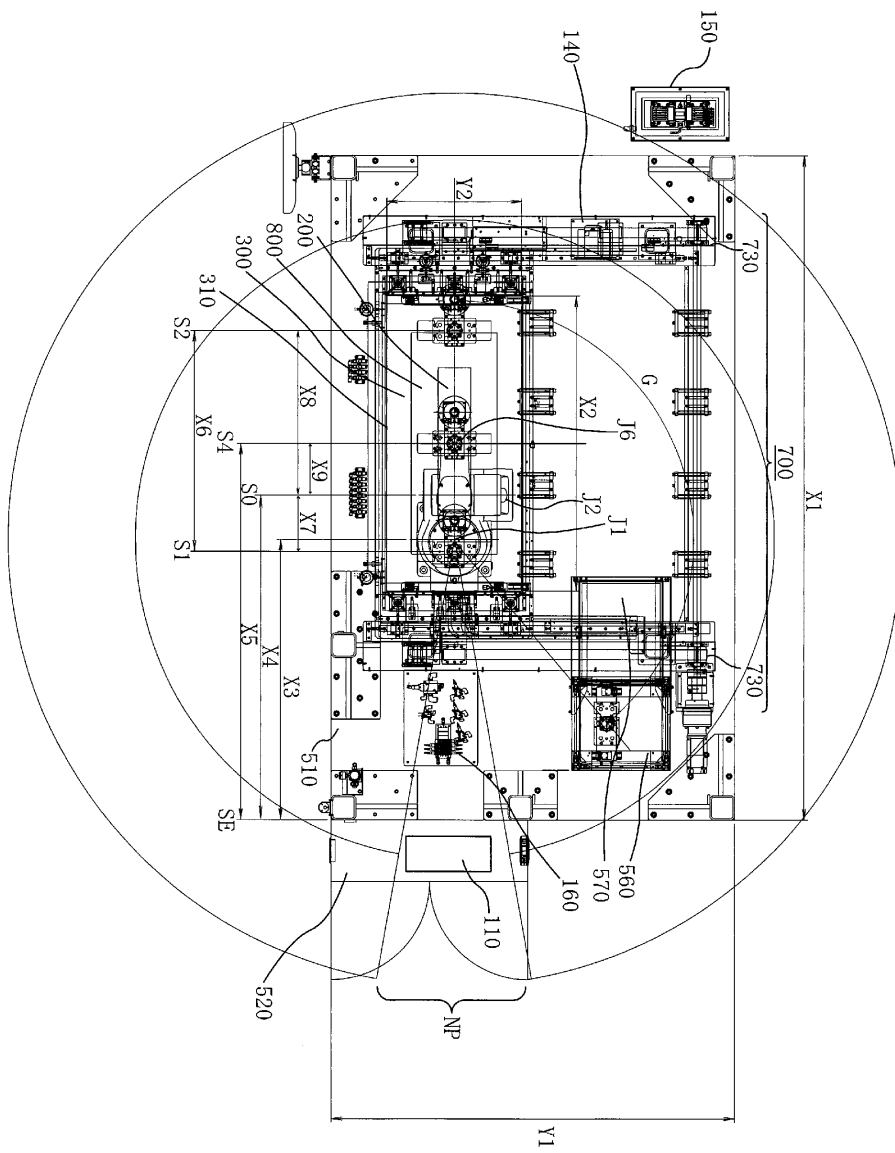
도면3



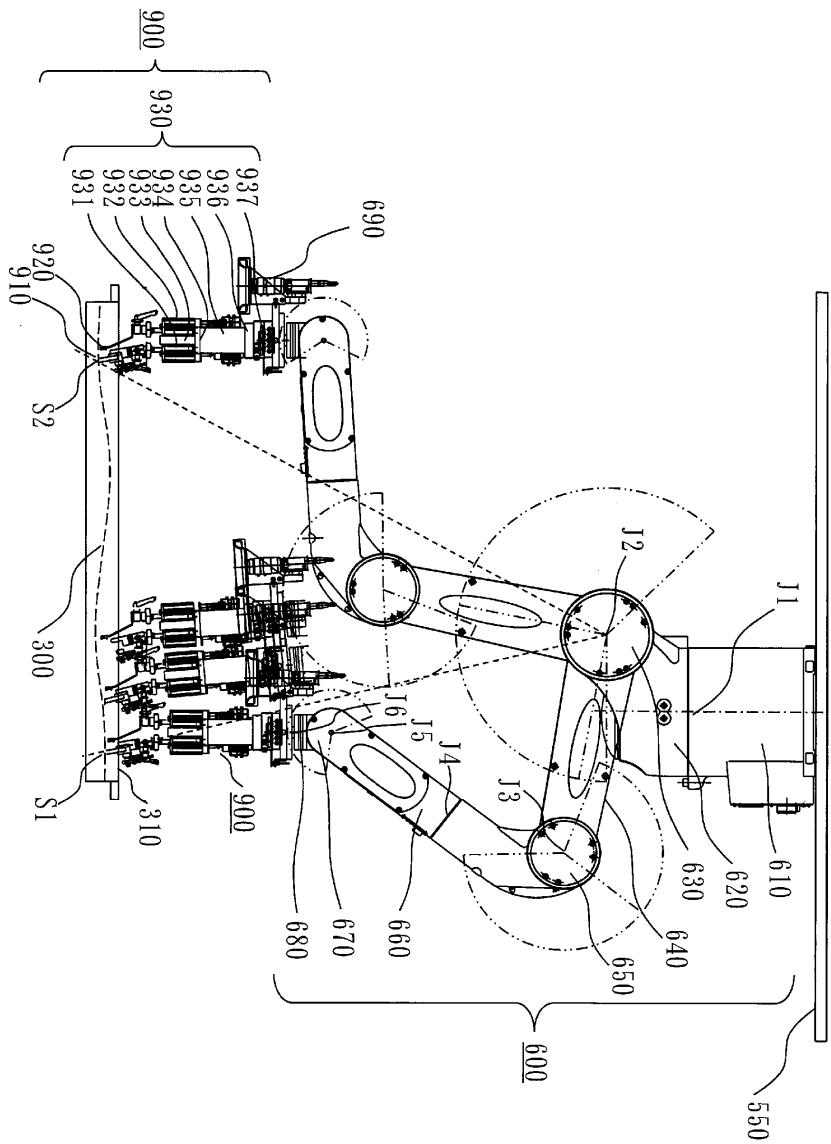
도면4



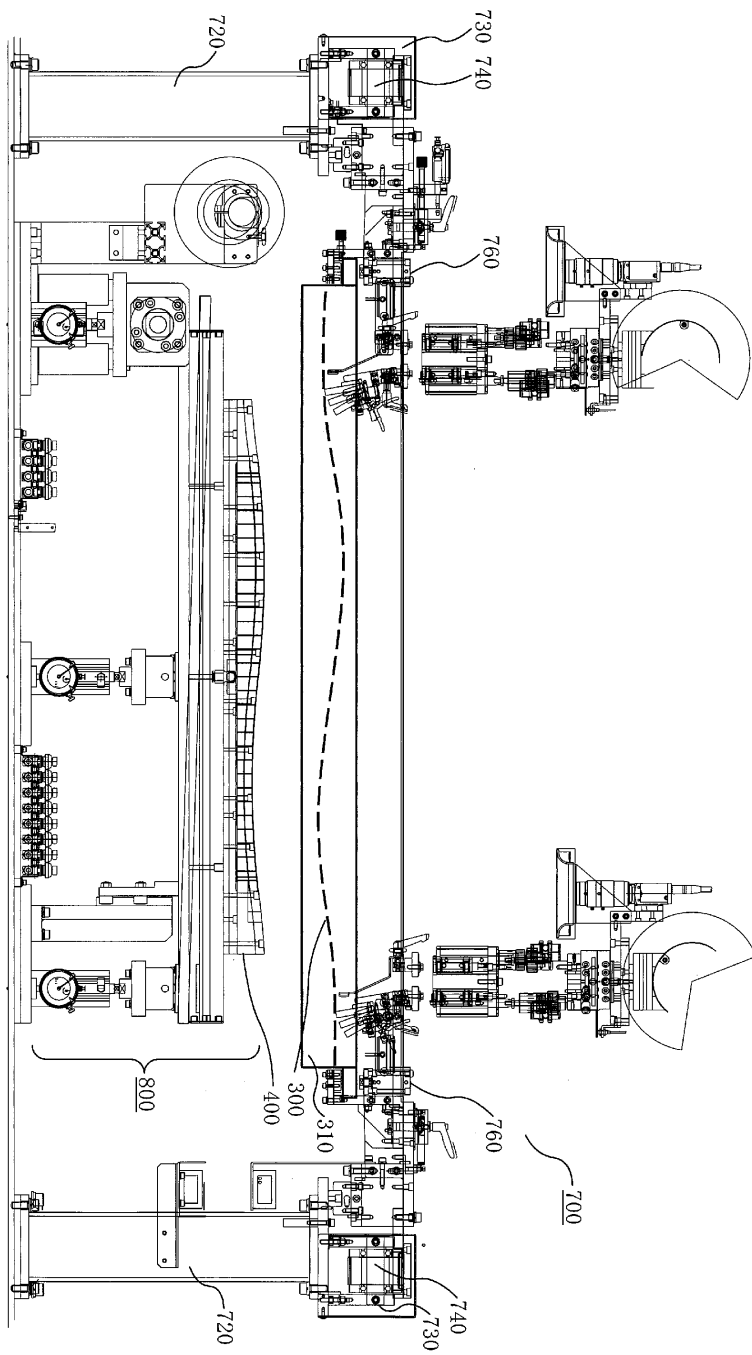
도면5



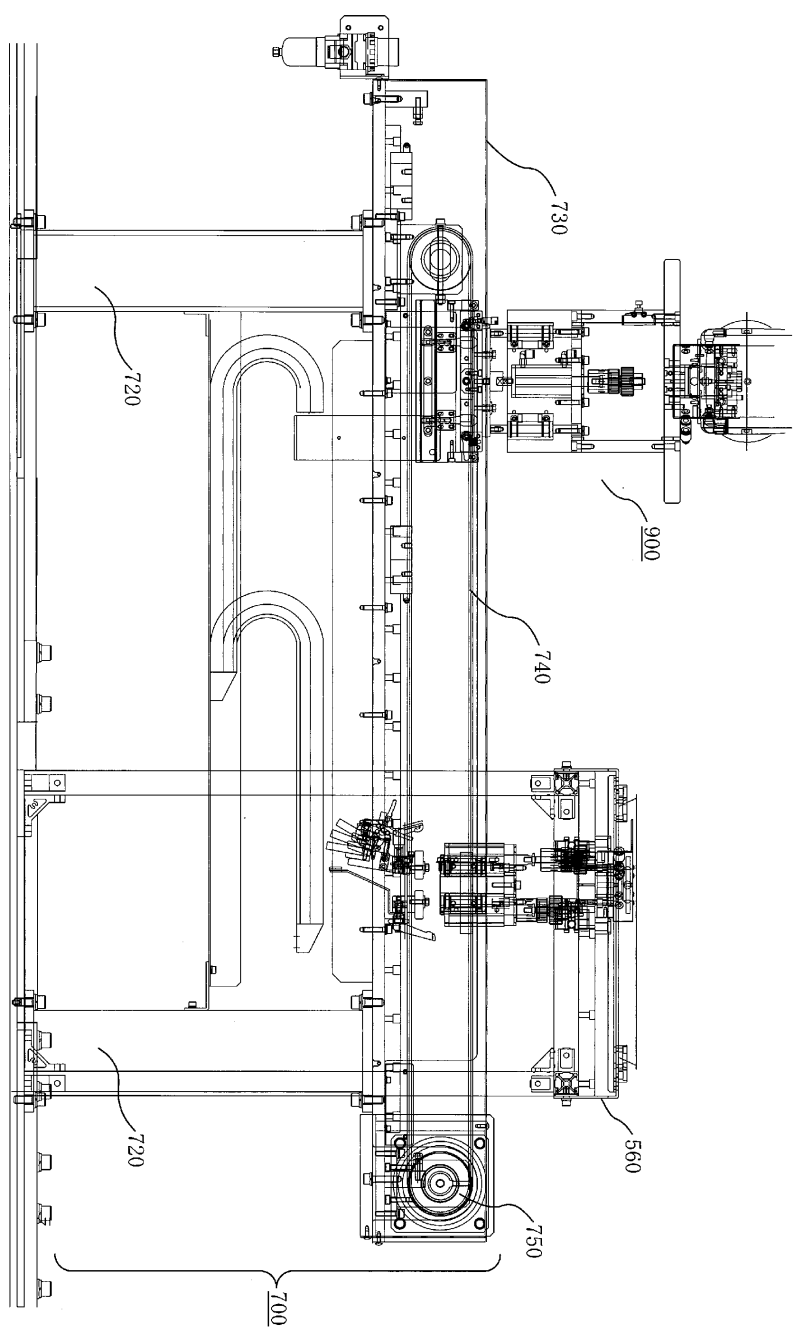
도면6



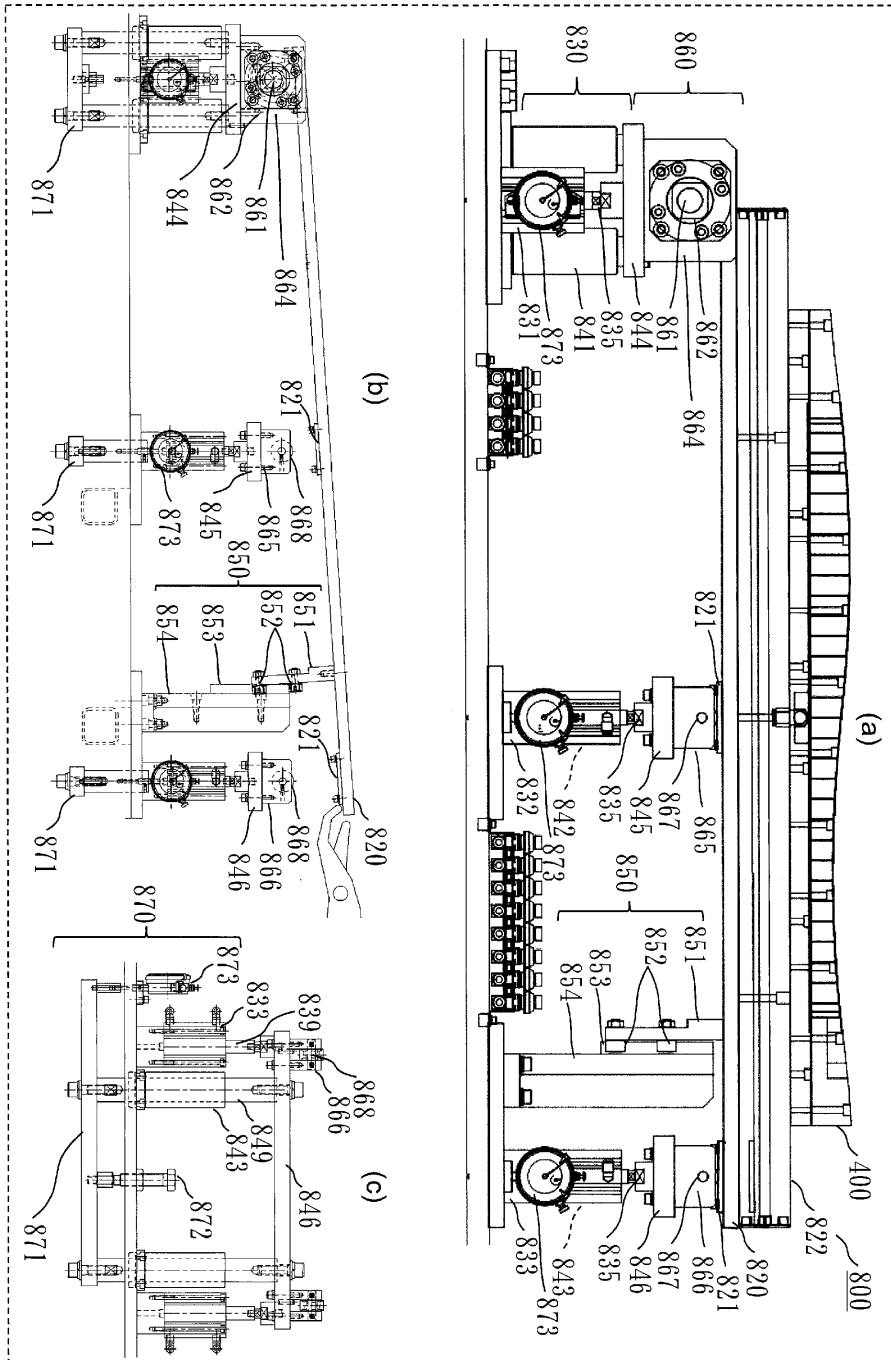
도면7



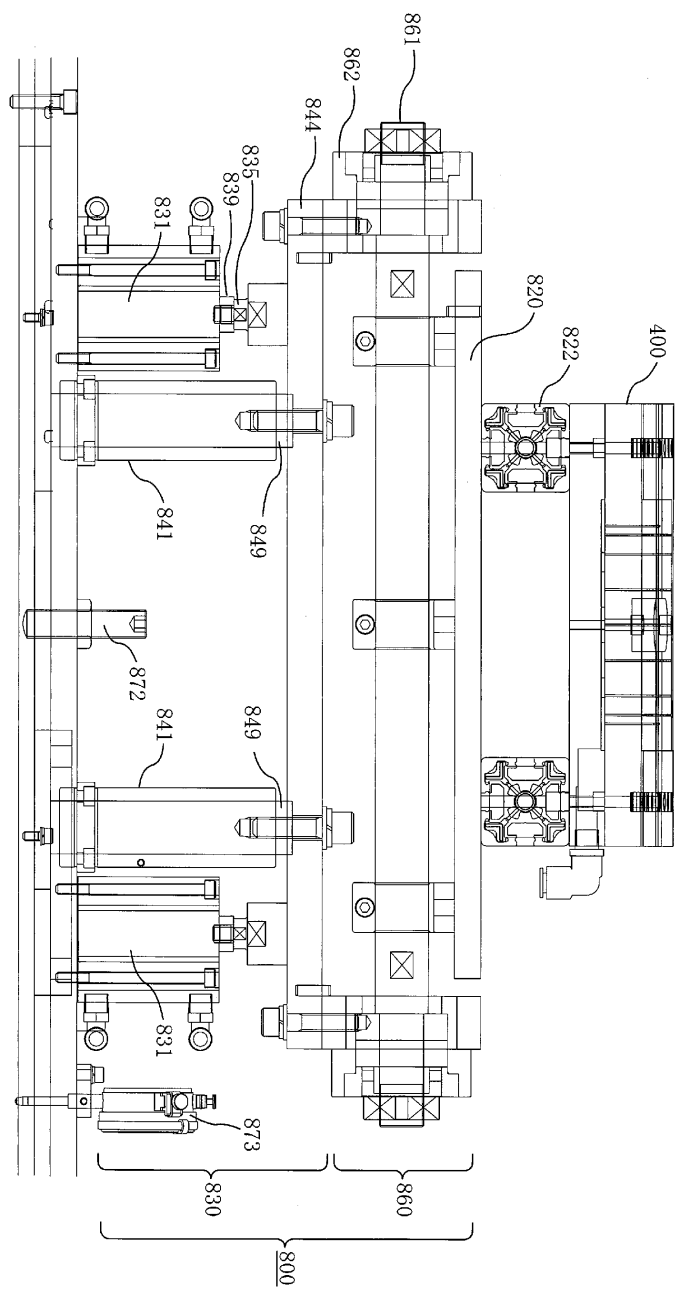
도면8



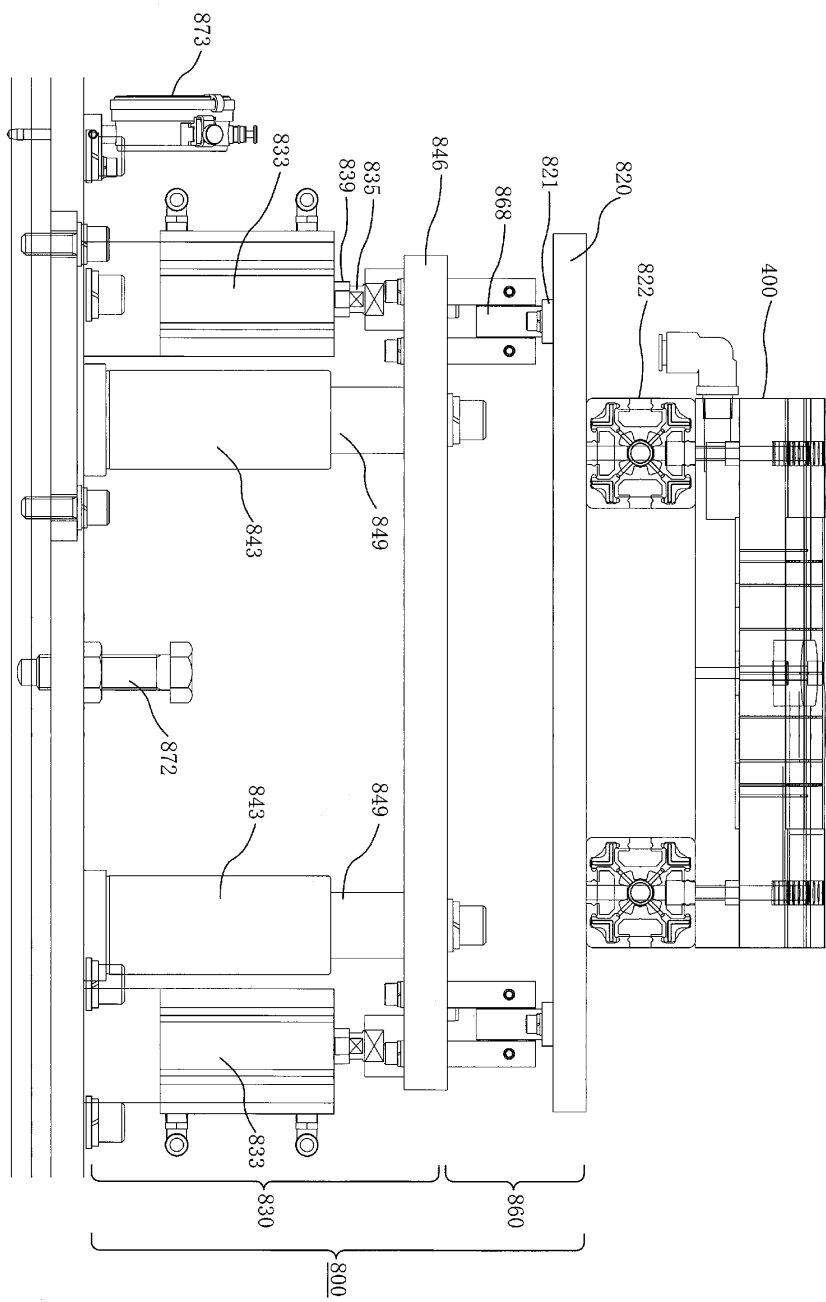
도면9



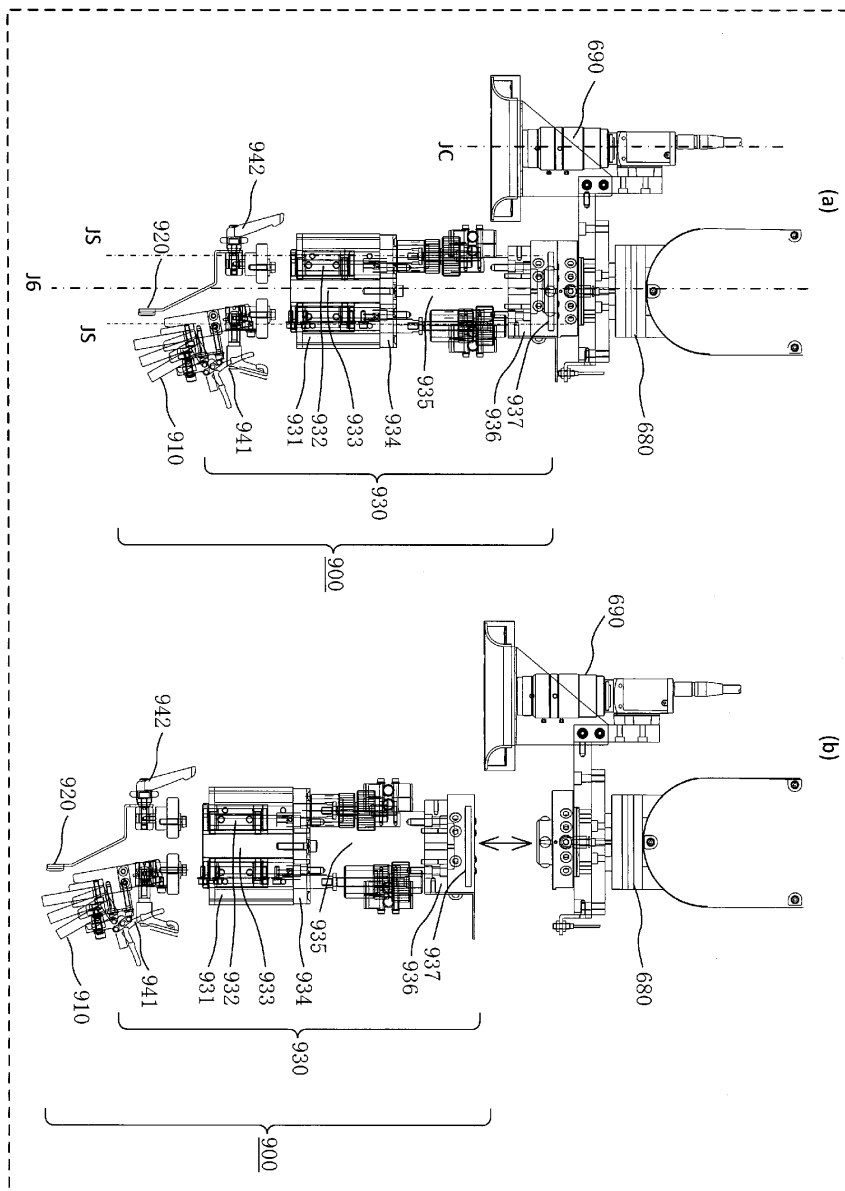
도면10



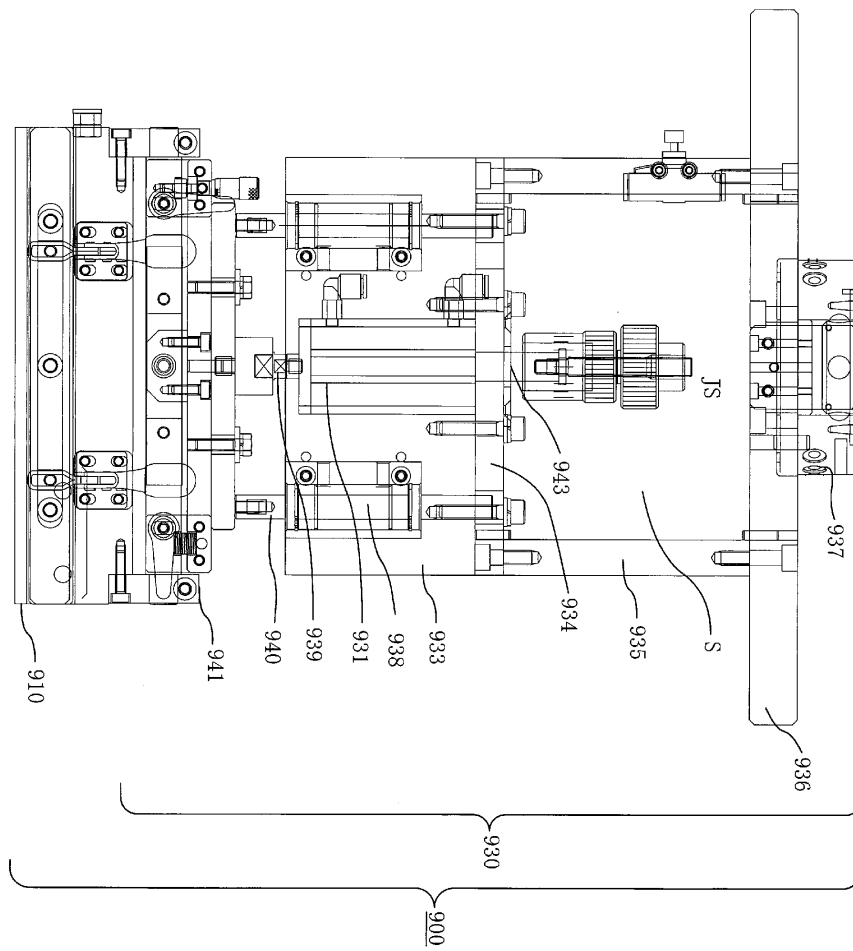
도면11



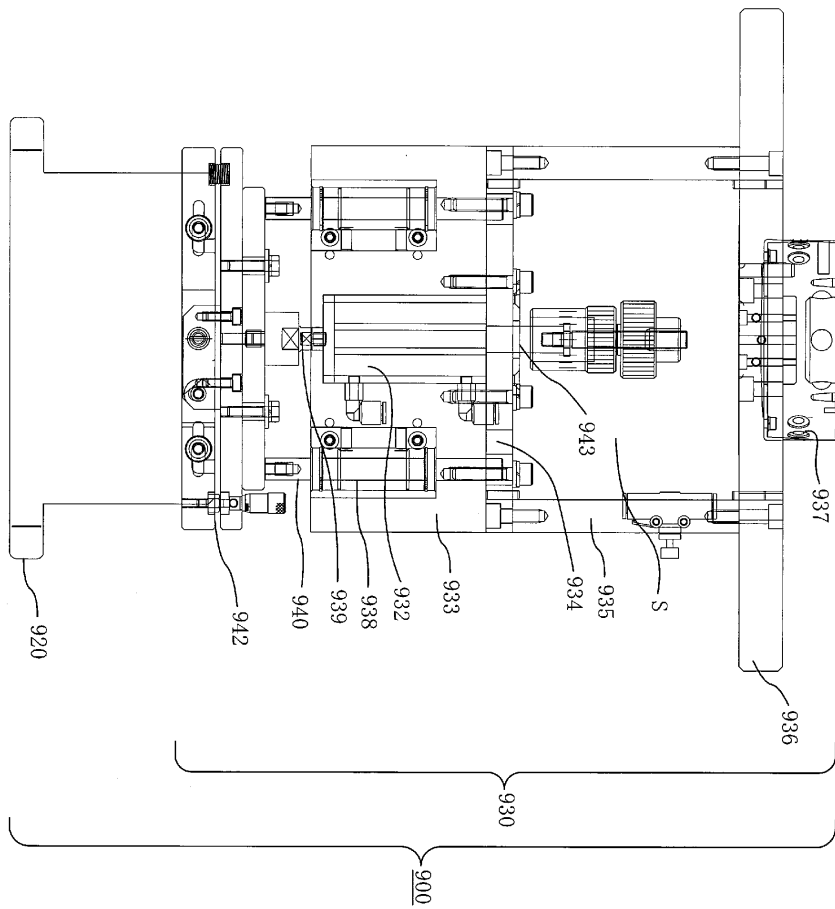
도면12



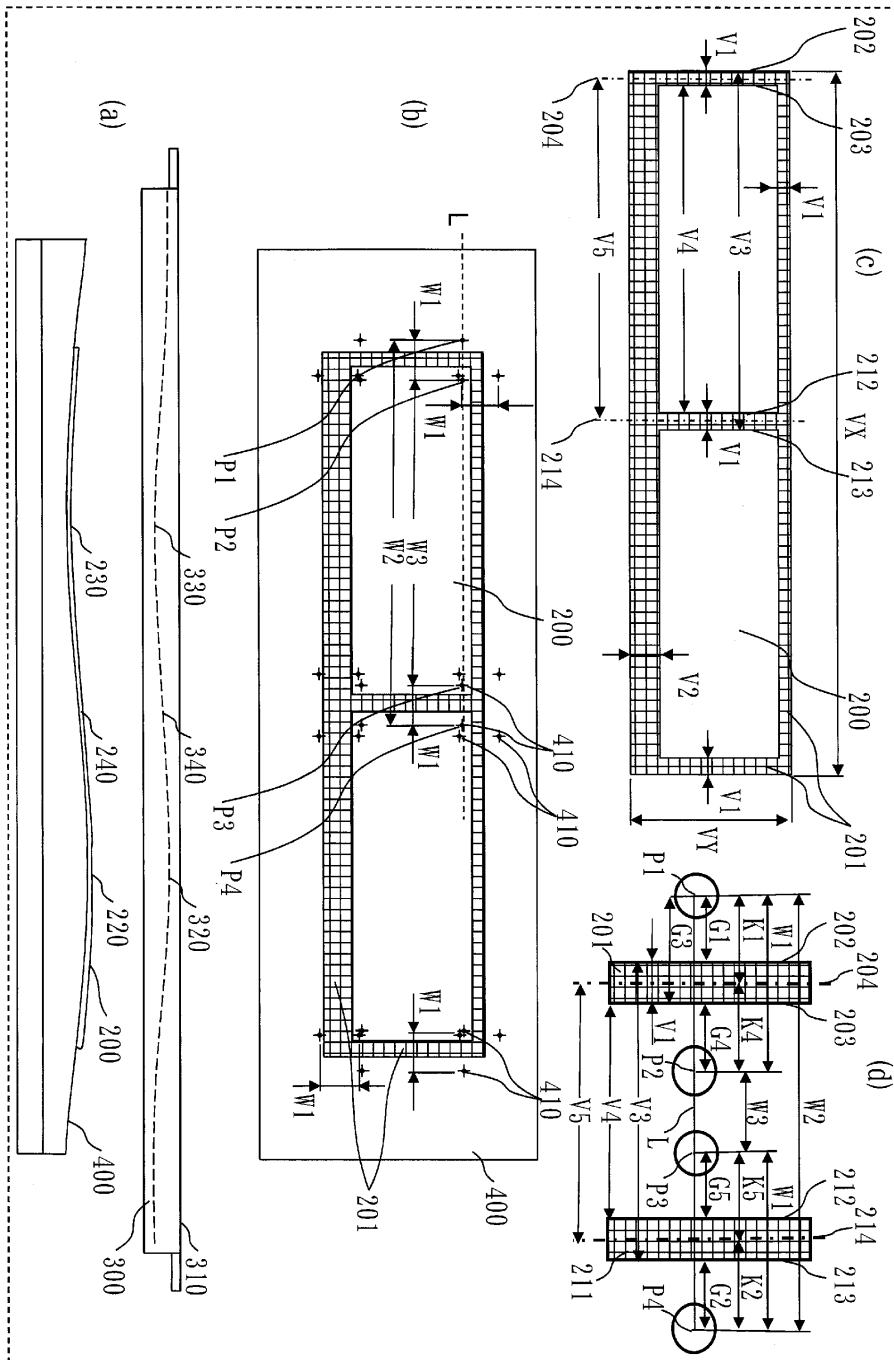
도면 13



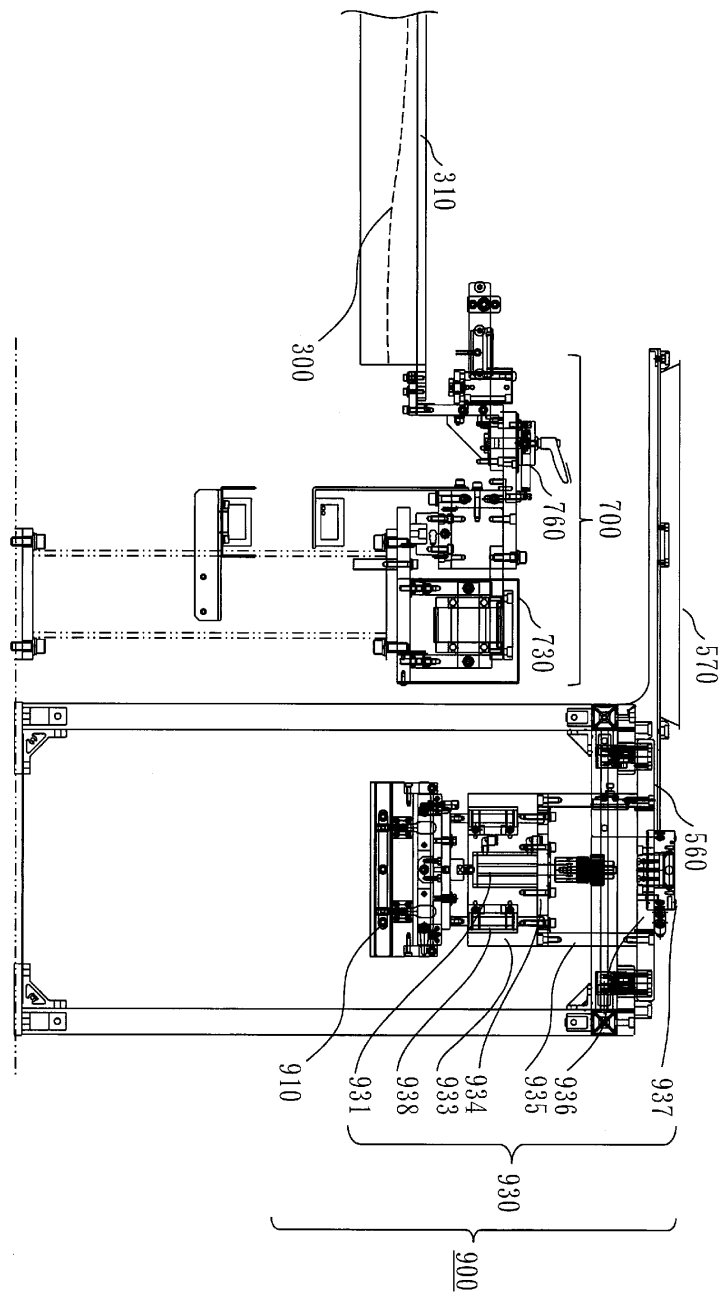
도면14



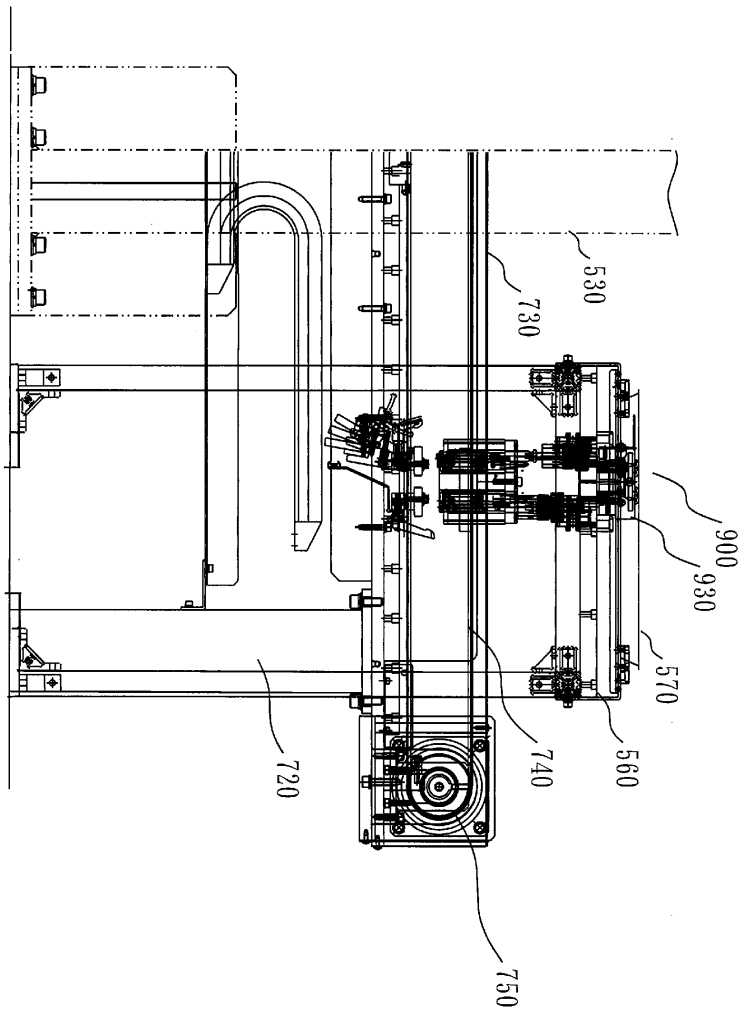
도면15



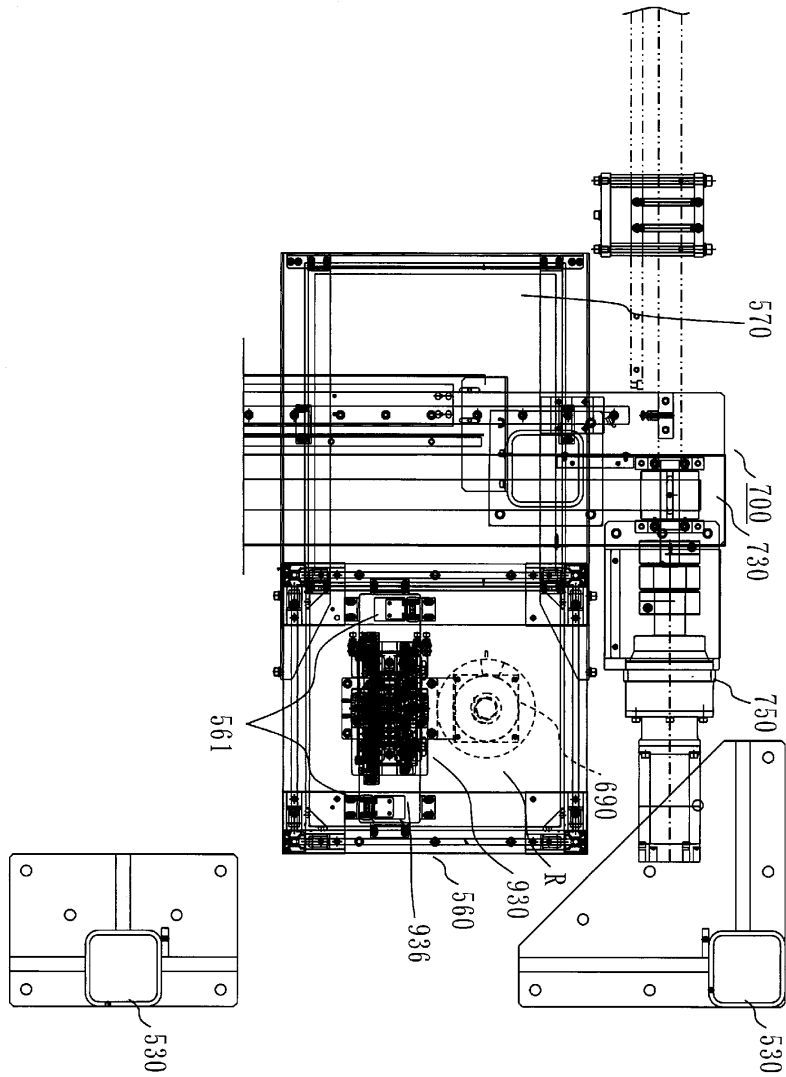
도면16



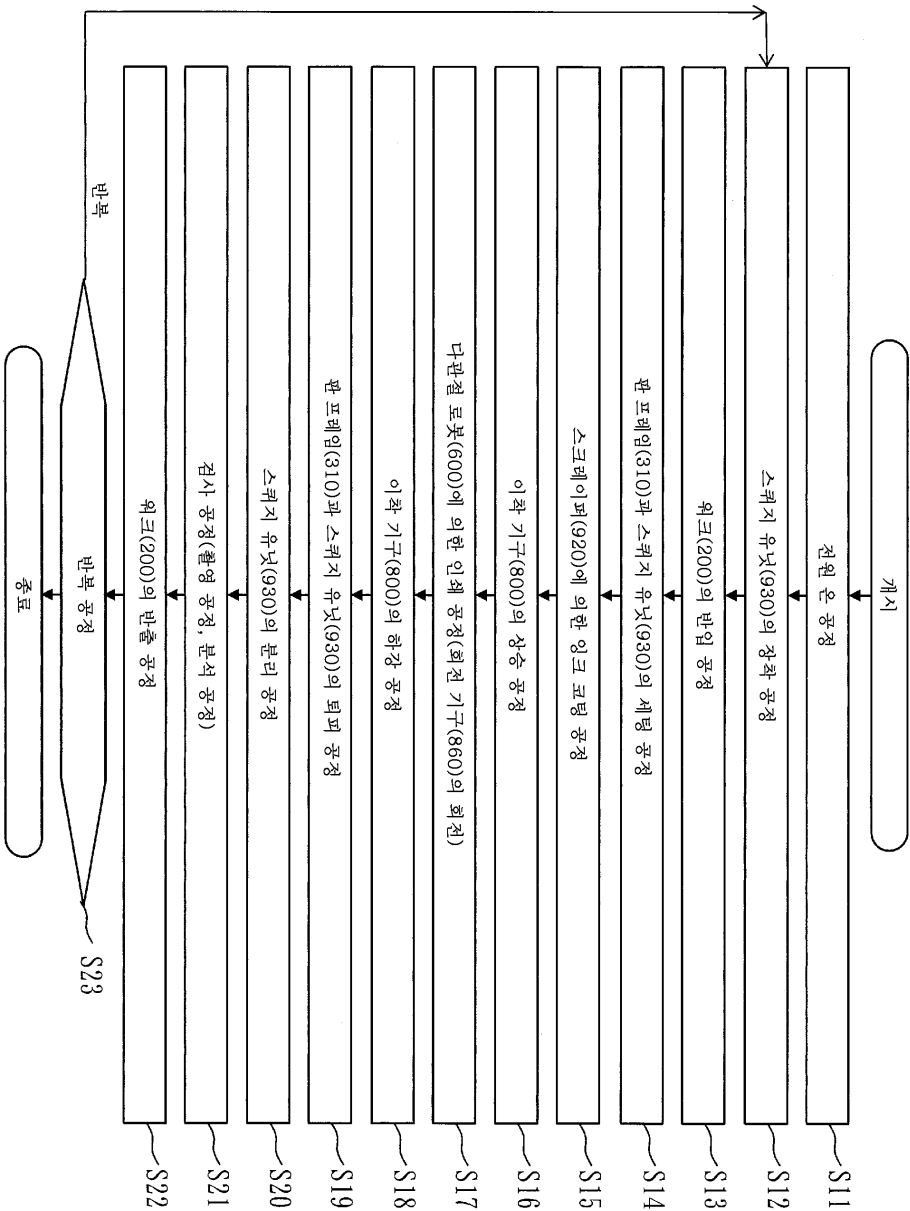
도면17



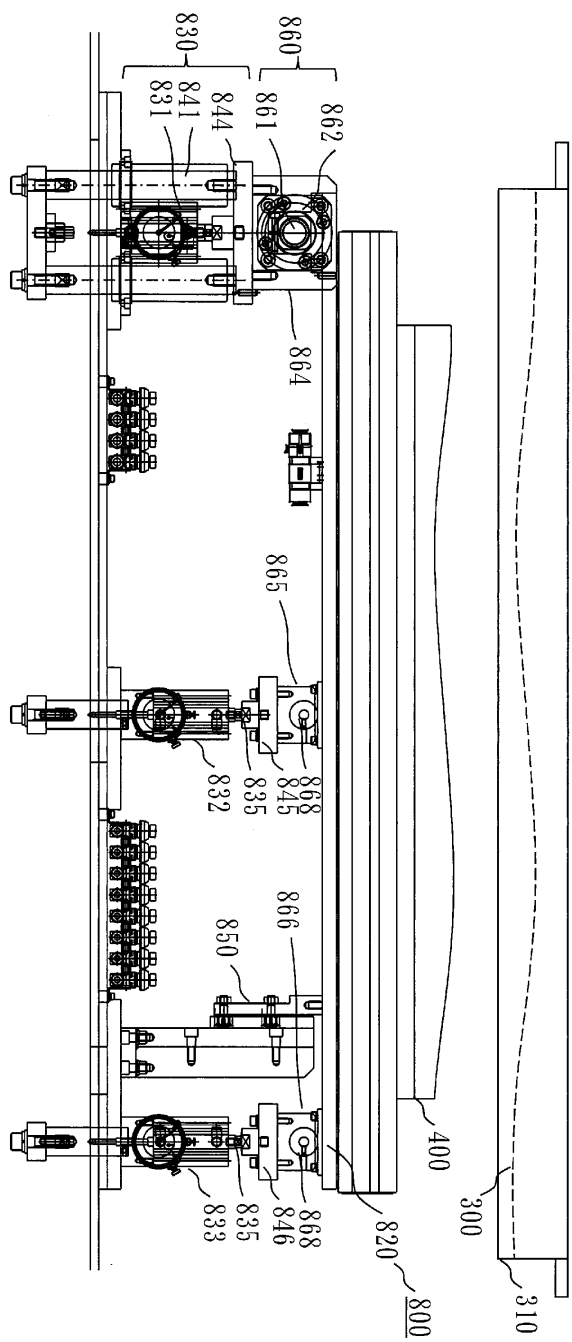
도면18



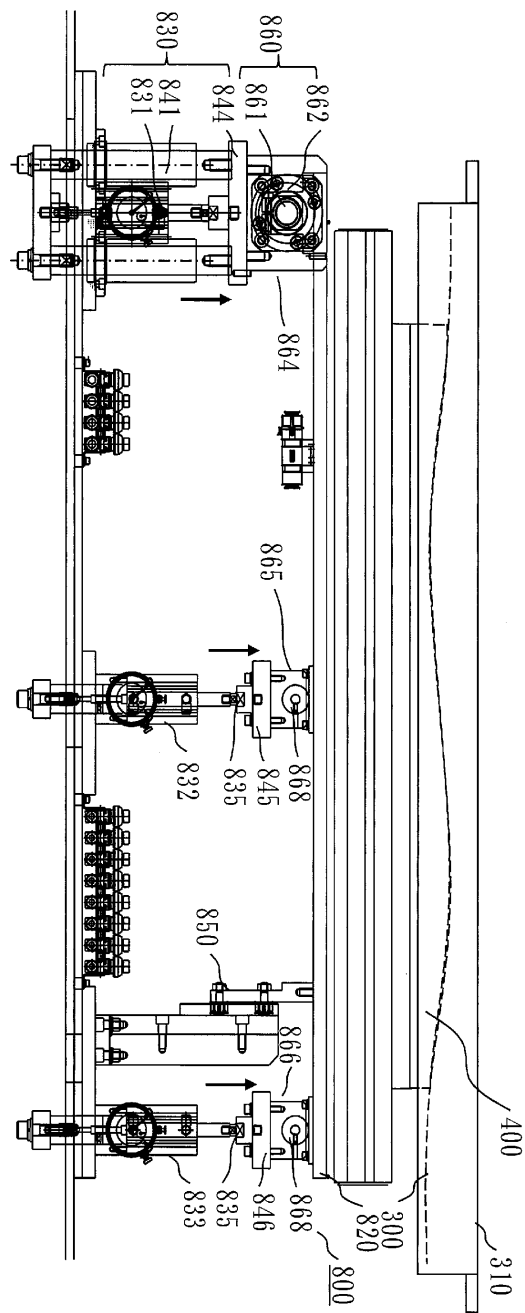
도면19



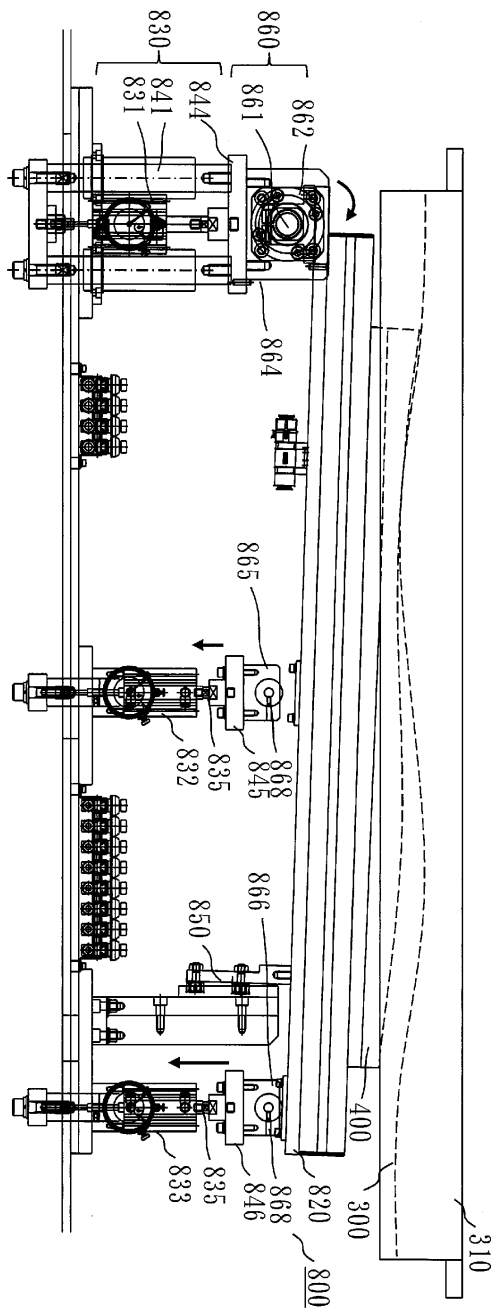
도면20



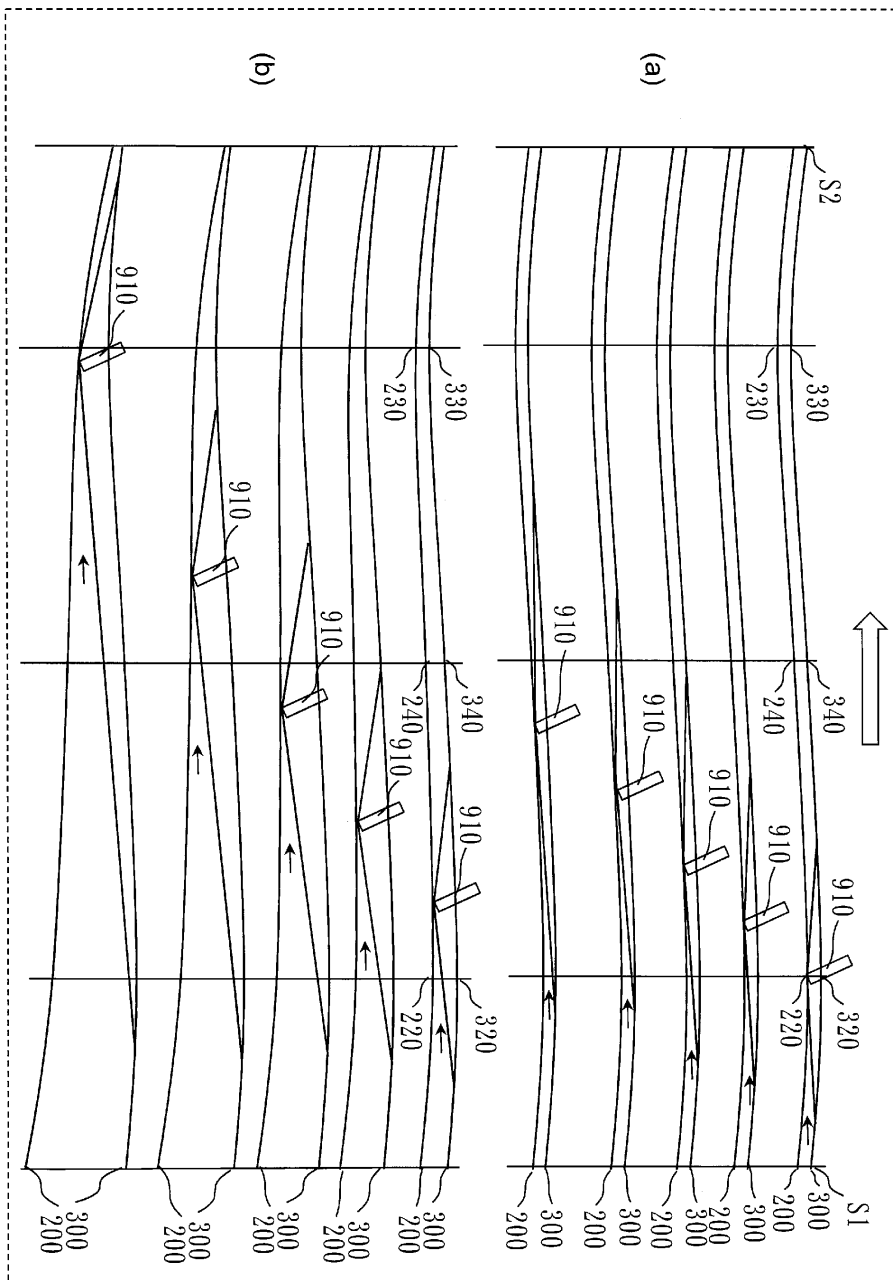
도면21



도면22



도면23



도면24

