



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년12월03일
(11) 등록번호 10-0998279
(24) 등록일자 2010년11월29일

(51) Int. Cl.
H05K 13/08 (2006.01) B23K 3/08 (2006.01)
H05K 3/34 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0045068
(22) 출원일자 2008년05월15일
심사청구일자 2008년05월15일
(65) 공개번호 10-2008-0102963
(43) 공개일자 2008년11월26일
(30) 우선권주장
JP-P-2007-00134257 2007년05월21일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP1997123397 A
JP1998180981 A
JP1998193577 A
KR1020070037388 A
전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
가부시킴가이샤 히타치플랜트테크놀로지
일본국 도쿄도 도시마구 히가시이케부쿠로 4쵸메 5반 2고
(72) 발명자
혼마 마코토
일본국 도쿄도 도시마구 히가시 이케부쿠로 4쵸메 5-2, 가부시킴가이샤 히타치플랜트테크놀로지 내
아베 이사오
일본국 도쿄도 도시마구 히가시 이케부쿠로 4쵸메 5-2, 가부시킴가이샤 히타치플랜트테크놀로지 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인화우

심사관 : 조성찬

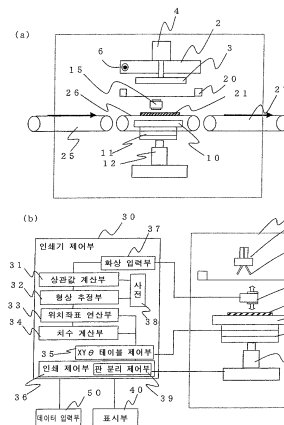
(54) 뱀납볼 인쇄장치

(57) 요약

본 발명은 미소한 뱀납볼을 효율적이고 또한 확실하게 충전·인쇄를 행하고, 범프를 형성하는 것이 가능한 뱀납볼 인쇄장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이를 위하여 기관의 전극 패드상에 플럭스를 인쇄하는 플럭스 인쇄부와, 상기 플럭스가 인쇄된 전극상에 뱀납볼을 공급하는 뱀납볼 충전·인쇄부와, 뱀납볼의 인쇄상태를 검사하고, 불량상태에 따라 보수를 행하는 검사·리페어부로 이루어지는 뱀납볼 인쇄장치에 있어서, 인쇄 후의 상기 인쇄부의 스크린 개구부의 상황을 관측하는 검사용 카메라와, 상기 검사용 카메라로 촬상한 화상과 미리 기록한 기준 모델의 화상을 비교하여, 인쇄 후의 상기 인쇄부의 스크린 개구부의 상황으로부터 인쇄불량을 판단하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

무카이 노리아키

일본국 도쿄도 도시마구 히가시 이케부쿠로 4쵸메
5-2, 가부시카가이샤 히타치플랜트테크놀로지 내

이가라시 아키오

일본국 도쿄도 도시마구 히가시 이케부쿠로 4쵸메
5-2, 가부시카가이샤 히타치플랜트테크놀로지 내

특허청구의 범위

청구항 1

기관의 전극 패드상에 플렉스를 인쇄하는 플렉스 인쇄부와, 상기 플렉스가 인쇄된 전극상에 뿔납볼을 공급하는 뿔납볼 충전·인쇄부와, 뿔납볼이 인쇄된 기관의 상태를 검사하여, 불량상태에 따라 보수를 행하는 검사·리페어부로 이루어지는 뿔납볼 인쇄장치에 있어서,

상기 플렉스 인쇄부에는,

복수의 전극 패드위치에 따라 개구를 설치한 스크린과,

상기 기관을 탑재하여 고정하는 테이블과,

기관과 스크린과의 위치 맞춤을 행하기 위하여 위치 결정 마크를 촬상하는 위치 결정용 카메라와,

인쇄 후의 스크린 개구부의 상황을 관측하는 검사용 카메라와,

스크린 개구부 눈막힘 또는 스크린 이면에 대한 플렉스 부착 오염을 청소 제거하는 청소수단과,

상기 검사용 카메라로 촬상한 화상과 미리 기록한 기준 모델의 화상을 비교하여 인쇄불량을 판단하는 판정수단과,

상기 판정수단의 판정결과에 의거하여 인쇄불량이라고 판정된 경우에는, 스크린의 청소를 지시하고 기관을 라인 밖으로 배출하는 인쇄불량 처리수단이 설치되는 것을 특징으로 하는 뿔납볼 인쇄장치.

청구항 2

기관의 전극 패드상에 플렉스를 인쇄하는 플렉스 인쇄부와, 상기 플렉스가 인쇄된 전극상에 뿔납볼을 공급하는 뿔납볼 충전·인쇄부와, 뿔납볼이 인쇄된 기관의 상태를 검사하고, 불량상태에 따라 보수를 행하는 검사·리페어부로 이루어지는 뿔납볼 인쇄장치에 있어서,

상기 뿔납볼 충전·인쇄부에 설치한 인쇄 헤드에 충전 유닛을 설치하고,

상기 충전 유닛이, 박스체와 덮개와 시브 형상체로 이루어지는 볼 케이스와, 상기 볼 케이스의 하부에 상기 시브 형상체에 간격을 두고 슬릿 형상체를 설치하고, 상기 덮개에 지지부재를 거쳐 상기 시브 형상체를 가진(加振)하여 시브 형상체에 설치한 개구의 크기를 가변하여 뿔납볼을 슬릿 형상체에 공급하기 위한 가진수단을 설치한 구성인 것을 특징으로 하는 뿔납볼 인쇄장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 충전 유닛의 볼 케이스의 주위에 자성체 재료에 의한 주격 형상체를 구비한 것을 특징으로 하는 뿔납볼 인쇄장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 충전 유닛에 상기 볼 케이스의 주위에 에어 커튼을 형성하기 위한 압축공기의 분출구를 설치한 것을 특징으로 하는 뿔납볼 인쇄장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 뿔납볼 충전·인쇄부에, 기관상의 전극 패드에 뿔납볼을 공급한 후, 스크린의 판 분리 동작하기 전에, 스크린 개구부에 대한 뿔납볼 충전·인쇄상황을 검사 확인하는 뿔납볼 충전상태 확인수단을 설치한 것을 특징으로 하는 뿔납볼 인쇄장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 검사·리페어부가 뿔뿔 충전상태를 검사 확인하는 뿔뿔 확인수단과, 뿔뿔 충전이 없는 전극 패드상에 뿔뿔을 재충전하는 리페어수단과, 전극 패드밖의 부위에 있는 뿔뿔 및 전극 패드상에 2개 이상 존재하는 뿔뿔이나 불 지름이 기설정된 크기보다 큰 또는 작은 뿔뿔을 흡착 제거하는 제거수단을 설치한 것을 특징하는 뿔뿔 인쇄장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 스크린 인쇄장치에 관한 것으로, 특히 뿔뿔을 기관면상에 인쇄하기 위한 뿔뿔 인쇄장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 180~150 μ m 피치의 불 범프 형성(직경 80~100 μ m)에 있어서, 공지의 고정밀도 스크린 인쇄장치를 사용하여, 크립뿔뿔을 인쇄 후에 리플로우하여, 뿔뿔 형성을 실시하는 인쇄법이 있다. 스크린 인쇄장치의 일례로서는, 기관 반입 컨베이어, 기관 반출 컨베이어, 승강기구를 구비한 테이블부, 전사패턴을 개구부로서 가지는 마스크, 스퀴지, 스퀴지 승강기구 및 수평방향 이동기구를 구비한 스퀴지 헤드, 이들 기구를 제어하는 제어장치를 구비하고 있다.

[0003] 기관을 반입 컨베이어부에서 장치 내로 반입 후, 기관을 인쇄 테이블부에 가위치(假位置) 결정 고정하고, 이후, 기관과 회로 패턴에 대응한 개구부를 가지는 마스크(스크린)의 양쪽의 마크를 카메라로 인식하여, 양쪽의 어긋남량을 위치 보정하고, 기관을 스크린에 위치 맞추고 나서, 기관이 스크린과 접하도록 인쇄 테이블을 상승시키고, 스퀴지에 의하여 스크린을 기관에 접촉시키면서 스크린의 개구부에 크립뿔뿔 등의 페이스트를 충전하고, 다시 테이블을 하강하여, 기관과 스크린을 분리함으로써(판 분리시킨다), 페이스트를 기관상에 전사하고, 그 후, 기관을 장치로부터 반출함으로써 인쇄가 이루어져 있다.

[0004] 또, 고정밀도로 미세한 천공 가공된 지그에 뿔뿔을 주입하고, 소정의 피치로 정렬시켜 직접 기관상으로 옮기고, 탑재 후에 리플로우함으로써 뿔뿔을 형성하는 불 주입법이 알려져 있다.

[0005] 또한, 특허문헌 1에 의하면, 마스크를 요동 또는 진동시켜 소정의 개구에 뿔뿔을 충전하는 방법이나 브러시의 병진운동(並進運動) 등에 의한 충전 후에 가열하는 공정으로 이루어지는 방법이 있다. 또, 특허문헌 2에 의하면, 뿔뿔을 트레이 상에 얹어 두고 관으로 흡착하여 전극패드에 재충전하는 방법이 있다.

[0006] [특허문헌 1]

[0007] 일본국 특개2000-49183호 공보

[0008] [특허문헌 2]

[0009] 일본국 특개2003-309139호 공보

[0010] 크립 뿔뿔에 의한 인쇄법은 설비 비용이 저렴하고, 일괄하여 대량의 범프 형성이 가능하기 때문에 스루풋이 높고 제조비용이 낮게 억제되는 이점이 있다. 그러나, 인쇄법은 전사 체적의 균일성 확보가 어렵고 플러터링처리에 의한 리플로우 후의 뿔뿔 범프를 프레스하여 높이를 평활화하는 처리를 행하고 있고, 공정수가 많아 설비 비용이 소요된다는 문제가 존재한다. 또, 장치의 고밀도화에 따라 150 내지 120 μ m 피치 등으로 파인화가 진전된 경우, 인쇄 수율이 나빠 생산성이 좋지 않다는 점이 존재한다.

[0011] 한편, 뿔뿔 주입법은 뿔뿔의 분급 정밀도 확보에 의하여 안정된 높이의 범프 형성이 가능하나, 뿔뿔을 고정밀도의 뿔뿔 흡착 지그를 이용하여 로봇으로 일괄 충전하고 있기 때문에, 파인화한 경우의 택트의 증대, 지그·설비가격 상승에 의한 범프 형성 비용의 증대라는 문제가 존재한다.

[0012] 또한, 특허문헌 1에 의한 스크린을 요동 또는 진동시켜 소정의 개구에 뿔뿔을 충전하는 방법에서는, 뿔뿔 입자지름의 소경(小徑)화에 따라 입자 간의 반데르발스력에 의한 밀착현상이나 정전기에 의한 흡착현상이 발생하여, 마스크 개구부에 충전할 수 없는 문제가 존재한다. 또 마찬가지로 스퀴지나 브러시의 병진운동 등에 의

한 충전에서도 동일한 문제가 존재한다.

[0013] 또, 특허문헌 2의 방법에서는, 리페어는 할 수 있어도, 잔존 플럭스의 양이 적어져 있을 가능성이 매우 크고, 일괄 리플로우시에 뿔납의 젖음성이 나쁜 경우, 뿔납볼은 녹아도 전극 패드부에 대한 납땜이 불완전해지는 젖음 불량이 발생할 염려가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0014] 본 발명의 목적은, 초과인 피치의 범프 형성에 있어서, 인쇄법과 같이 일괄하여 대량의 범프 형성이 가능하고, 또한 뿔납볼 주입법과 같이 안정된 높이의 범프 형성이 가능한, 저렴하고 고속으로 효율 좋게 인쇄·충전을 가능하게 한 생산성이 높은 뿔납볼 충전용 인쇄장치 및 범프 형성방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0015] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 기관의 전극 패드상에 플럭스를 인쇄하는 플럭스 인쇄부와, 상기 플럭스가 인쇄된 전극상에 뿔납볼을 공급하는 뿔납볼 충전·인쇄부와, 뿔납볼이 인쇄된 기관의 상태를 검사하고, 불량상태에 따라 보수를 행하는 검사·리페어부로 이루어지는 뿔납볼 인쇄장치에 있어서,

[0016] 플럭스 인쇄부가, 복수의 전극 패드위치에 따라 개구를 설치한 스크린과, 기관을 탑재하여 고정하는 테이블과, 기관과 스크린과의 위치 맞춤을 행하기 위하여 위치 결정 마크를 촬상하는 위치 결정용 카메라와, 인쇄 후의 스크린 개구부의 상황을 관측하는 검사용 카메라와, 스크린 개구부 눈막힘 또는 스크린 이면에 대한 플럭스 부착 오염을 청소 제거하는 청소수단과, 검사용 카메라로 촬상한 화상과 미리 기록한 기준 모델의 화상을 비교하여 인쇄불량을 판단하는 판정수단과, 판정수단의 판정결과에 의거하여, 다음 공정으로 기관을 보낼지, 라인으로부터 배제할지를 결정하고, 배제할 경우는 스크린의 청소시지를 발생하는 인쇄불량 발생수단을 설치한 것이다.

[0017] 또, 뿔납볼 충전·인쇄부에 설치한 인쇄헤드에 충전유닛을 설치하고, 충전유닛이 박스체와 덮개와 시브 형상체로 이루어지는 볼 케이스와, 볼 케이스의 하부에 시브 형상체에 간격을 두고 슬릿 형상체를 설치하고, 덮개에 지지부재를 거쳐 시브 형상체를 가진(加振)하여 시브 형상체에 설치한 개구의 크기를 가변하여 뿔납볼을 슬릿 형상체에 공급하기 위한 가진수단을 설치한 구성으로 한 것이다.

효 과

[0018] 본 발명에 의하면, 뿔납볼 충전 불량률의 큰 요인인 플럭스 인쇄불량률을 선두 공정에서 조기에 처리함으로써 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0019] 또, 본 발명에 의하면 뿔납볼 충전효율을 높여 택트단축 및 충전율이 높은 뿔납볼 충전·인쇄가 가능하기 때문에, 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0020] 또한, 플럭스 인쇄 ~ 뿔납볼 충전 ~ 검사·리페어까지의 각 장치의 가동효율을 높이고, 택트를 단축할 수 있기 때문에, 뿔납 범프 높이 정밀도가 좋고, 안정된 대량의 뿔납 범프를 일괄하여 저렴하게 고속으로 형성하는 것이 가능하다. 또 장치도 단순한 구성이 되어 설비비용도 낮게 억제할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 인쇄장치 및 범프 형성방법의 적합한 실시형태에 대하여 설명한다.

[0022] 도 1에, 플럭스 인쇄부 및 뿔납볼 충전·인쇄부에서의 인쇄공정의 개요를 나타낸다. 도 1(a)에는 플럭스 인쇄공정을, (b)에 뿔납볼 충전·인쇄의 상황을 나타낸다.

[0023] 도 1(a)에서, 기관(21)에 미리 설치되어 있는 전극 패드(22)의 형상에 맞추어 개구부를 설치한 스크린(20)상에 플럭스를 얹고, 스퀴지(3)를 이동함으로써, 기관(21)의 전극 패드(22)상에 소정량의 플럭스(23)를 인쇄한다.

[0024] 본 실시예에서는, 스크린(20)은 플럭스 인쇄용 스크린으로서, 고정밀도의 패턴 위치 정밀도를 보장할 수 있도록, 어디티브법으로 제작한 메탈 스크린을 사용하고 있다. 스퀴지(3)로서는 각스퀴지·검스퀴지 또는 평스퀴지 중 어느 하나를 사용하고 있다. 플럭스(23)의 점도·틱소성에 따른 스크린 겹과 인압(印壓) 및 스퀴지 속도를 설정하고 인쇄동작을 행한다. 플럭스(23)의 인쇄량이 너무 적으면, 뿔납볼(24)을 충전할 때에 뿔납볼을 전극 패드(22)상에 부착할 수 없다.

- [0025] 또, 뱀납볼 인쇄 후의 후속 공정인 리플로우시에, 뱀납 젖음 불량 요인이 되어, 깨끗한 형상의 뱀납 범프를 형성할 수 없고, 뱀납 범프 높이 불량이나 납땜 접속 강도 부족의 요인도 된다. 또, 플럭스(23)의 양이 너무 많으면, 뱀납볼 충전·인쇄시에, 뱀납볼(24)을 전극 패드(22)상에 공급하기 위한 스크린(20)에 설치한 개구부 등에, 플럭스(23)가 부착되는 경우가 있다. 스크린 개구부에 플럭스(23)가 부착되면, 뱀납볼(24)이 스크린의 개구에 부착되어, 전극 패드(22)상에 전사할 수 없다는 문제가 발생한다. 이와 같이 플럭스 인쇄는, 뱀납볼 충전품질에서 가장 중요한 팩터를 가지는 공정이다.
- [0026] 다음에, 도 1(b)에 나타내는 바와 같이, 충전 유닛(60)(도 7 참조)을 구비한 뱀납볼 충전·인쇄부에서, 플럭스(23)가 인쇄된 기관(21)의 전극 패드(22)상에 뱀납볼(24)을 충전·인쇄한다. 뱀납볼(24)을 전극 패드(22)에 충전하기 위한 스크린(20b)은, 고정밀도의 패턴 위치 정밀도를 보장할 수 있도록 어디티브법으로 제작한 메탈 스크린을 사용하고 있다.
- [0027] 이 뱀납볼 충전용 스크린(20b)의 재질은, 뱀납볼(24)이 기관(21)과 스크린(20) 사이에 잠입하여 잉여 볼 불량이 되지 않도록, 기관(21)과 스크린(20)의 갭이 제로가 되도록 기관을 탑재하는 자석 스테이지[인쇄 테이블(10)]로부터의 자력 흡인을 가능하게 한 자성체 재료를 사용한다.
- [0028] 또한, 스크린(20b)의 이면[기관(21)과 접촉하는 쪽]에는, 플럭스(23)를 인쇄가 끝난 기관(21)이 밀착되었을 때에, 플럭스(23)의 번짐이 스크린 개구부 주위에 부착하지 않도록, 수지계 또는 금속계의 미소한 지주(20a)를 설치하고 있다. 이에 의하여 플럭스(23) 번짐의 퇴피부를 구성한 것이다. 또한, 이후 스크린(20b)과 지주(20a)를 조합시킨 것을 뱀납볼 인쇄용 스크린(20)이라 부른다.
- [0029] 또 고정밀도로 소정위치의 전극 패드(22)에 뱀납볼(24)을 공급하기 위하여, 기관(21)의 4개의 코너에 위치 결정 마크(도시 생략)를 설치하고 있다. 기관(21)측에 설치한 위치 결정 마크에 대응하여, 스크린(20)측에도 위치 결정 마크가 설치되어 있다. 이들 위치 결정 마크를 CCD 카메라(15)(도 4 참조)에 의하여 시각 인식하고, 스크린(20)측에 설치되어 있는 위치 결정 마크 위치와, 기관(21)측의 위치 결정 마크 위치가 일치하도록, 고정밀도로 위치 맞춤을 실시한다. 본 실시예에서, 위치 맞춤은 기관(21)을 탑재하고 있는 인쇄 테이블(10)을 수평방향으로 이동시킴으로써 행하고 있다.
- [0030] 위치 맞춤이 종료하면, 기관(21)과 스크린(20)의 간격을 좁혀, 스크린(20)을 기관(21)에 접촉시키고, 충전 유닛(60)을 동작시켜 뱀납볼(24)을 스크린(20)의 개구부에서 플럭스(23)가 인쇄된 기관(21)면상의 전극 패드(22)에 공급한다. 뱀납볼 공급용 충전유닛(60)(도 7 참조)의 하부측에는, 슬릿 형상체(63)가 설치되어 있고, 충전유닛(60)을 요동·전진 동작함으로써, 뱀납볼(24)을 밀어 굴러 회전·진동을 주어 뱀납볼(24)을 스크린 개구부에 충전한다.
- [0031] 도 2에 뱀납볼 인쇄장치의 일 실시예를 나타낸다. 본 도면에 나타내는 장치는 플럭스 인쇄부, 뱀납볼 충전·인쇄부, 검사·리페어부까지를 일체로 한 장치이다. 단, 각각의 부위를 단독장치로서 구성하여도 된다. 본 장치에서는, 먼저 플럭스 인쇄부(스크린 인쇄방식)에서 기관상의 각 전극 패드(22)에 플럭스(23)를 인쇄한다. 그 후, 반송 컨베이어(플럭스 인쇄부측에서는 반출 컨베이어이고, 뱀납볼 충전·인쇄부에서 모면 기관 반입 컨베이어가 된다)를 거쳐 뱀납볼 충전·인쇄부에서 플럭스를 거쳐 전극 패드에 뱀납볼을 공급한다.
- [0032] 또한, 플럭스 인쇄부와 뱀납볼 충전·인쇄부에서 크게 다른 부분은, 인쇄 헤드부이고, 플럭스 인쇄부는 스퀴지 구조이며, 뱀납볼 충전·인쇄부는 뱀납볼을 공급하기 위한 충전유닛으로 구성되어 있다. 검사·리페어부는 인쇄 헤드부가 디스펜서형의 흡인·공급 헤드 구조로 되어 있다. 또 검사·리페어부에서는 스크린을 사용할 필요가 없기 때문에 스크린 설치용 판프레임 받이 등이 설치되어 있지 않다.
- [0033] 도 3에, 본 실시예에서의 범프 형성의 플로우차트를 나타낸다. 기관 반입(STEP 1) 후에, 전극 패드상에 소정량의 플럭스를 인쇄한다(STEP 2). 다음에 플럭스 인쇄 후의 스크린 개구 상황을 검사한다(STEP 3). 검사에 의하여 NG인 경우, NG 기관 스톱부에 기관을 반출하고, 판 아래 청소장치(45)로 자동적으로 청소를 실시한다(STEP 4). 그 후, 필요에 따라 플럭스를 공급 보충한다.
- [0034] 또 NG가 된 기관은, 볼 인쇄 이후의 공정을 실시하지 않도록 NG 신호와 함께 후속 공정인 컨베이어상에서 대기시켜 라인 밖으로 배출한다. 인라인의 NG 기관 스톱커 등을 사용함으로써, 매거진 일괄하여 배출하는 구성으로 하는 것이어도 된다. NG 기관은 라인 밖의 공정에서 세정 실시 후, 다시 플럭스 인쇄에 사용 가능하게 된다.
- [0035] 다음에, 뱀납볼 충전·인쇄를 실시한다(STEP 5). 뱀납볼 충전·인쇄 후, 판 분리시키기 전에 스크린 윗쪽으로부터 스크린 개구 내로의 뱀납볼 충전상황을 검사한다(STEP 6). 검사의 결과, 충전부족 부분이 있었던 경우,

관 분리 전에 다시 뿔납볼 충전·인쇄동작을 실행한다(STEP 7). 이에 의하여 뿔납볼 충전율을 향상시킬 수 있다.

- [0036] STEP 6에서 OK가 되면 관 분리를 실시한다(STEP 8). 다음에, 뿔납볼 충전 후의 검사·리페어장치로 충전상황을 검사한다(STEP 9). 충전상황 검사 NG의 경우는, 플럭스 공급 다음에, NG 포인트의 전극 패드부에 뿔납볼을 재공급한다(STEP 10). 충전상황 검사에서 OK인 경우, 리플로우장치에서 뿔납볼을 재용융하여, 뿔납 범프가 완성된다.
- [0037] 도 4에 본 발명에서의 스크린 인쇄장치(주로 플럭스 인쇄부)의 개략 구성을 나타낸다. 도 4(a)에 스크린 인쇄장치의 정면에서 본 구성과, (b)에 시스템 구성도를 나타낸다. 또한 도 5(a), 도 5(b)에 스크린 인쇄장치의 동작을 설명하기 위한 도면을 나타낸다.
- [0038] 본체 프레임(1)에는 도시 생략한 판프레임 받이가 설치되어 있고, 판프레임 받이에는 인쇄패턴을 개구부로서 가지는 스크린(20)을 판프레임(20c)(도 6 참조)에 부착한 마스크가 세트되도록 구성되어 있다. 본 도면에서는, 스크린(20)의 윗쪽에는 스퀴지(3)를 설치한 인쇄 헤드(2)가 배치되어 있다.
- [0039] 플럭스 인쇄부의 경우는, 인쇄 헤드(2)에 우레탄계의 스퀴지(3)를 장착하고 있다. 뿔납볼 충전·인쇄부의 경우는, 인쇄 헤드(2)에 스퀴지(3) 대신 슬릿형상체(63) 등으로 구성되어 있는 충전 유닛(60)을 장착하고 있다. 인쇄 헤드(2)는 인쇄 헤드 이동기구(6)에 의하여 수평방향으로, 인쇄 헤드 승강기구(4)에 의하여 상하로 이동이 가능하게 구성되어 있다. 스퀴지(3)를 충전 유닛(60)으로 치환함으로써, 충전 유닛(60)은 인쇄 헤드 승강기구(4)에 의하여 상하방향으로 이동할 수 있다.
- [0040] 스크린(20)의 아래쪽에는, 스크린(20)에 대향하도록 인쇄 대상물인 기관(21)을 탑재하여 유지하기 위한 인쇄 테이블(10)이 설치되어 있다. 이 인쇄 테이블(10)은 기관(21)을 수평방향(XY θ 방향)으로 이동하여 스크린(20)과의 위치 맞춤을 행하는 XY θ 테이블(11)과, 기관(21)을 반입 컨베이어(25)로부터 수취하고, 또한 기관(21)을 스크린(20)면에 가까이 하거나 또는 접촉시키기 위한 테이블 승강기구(12)를 구비하고 있다.
- [0041] 인쇄 테이블(10)의 상면에는 기관 수취 컨베이어(26)가 설치되어 있고, 기관반입 컨베이어(25)에 의하여 반입된 기관(21)을 인쇄 테이블(10)상에 수취하고, 인쇄가 종료하면 기관 반출 컨베이어(27)에 기관(21)을 배출한다.
- [0042] 스크린 인쇄장치에서는 스크린(20)과 기관(21)의 위치 맞춤을 자동적으로 행하는 기능을 구비하고 있다. 즉, CCD 카메라(15)에 의하여 스크린(20)과 기관(21)의 각각에 설치되어 있는 위치맞춤용 마크를 촬상하고, 화상처리하여 위치 어긋남량을 구하여, 그 어긋남량을 보정하도록 XY θ 테이블(11)을 구동하여 위치 맞춤을 행하는 것이다.
- [0043] 또한, 관 분리 제어부(39)나 각 부의 구동 제어부 등으로 이루어지는 인쇄 제어부(36)나, CCD 카메라(15)로부터의 화상신호를 처리하는 화상 입력부(37)를 구비한 인쇄기 제어부(30)는, 인쇄기 본체 프레임의 내부에 설치되어 있고, 제어용 데이터의 재기록이나 인쇄조건의 변경 등을 행하기 위한 데이터 입력부(50)나, 인쇄상황 등이나 도입한 인식 마크를 모니터하기 위한 표시부(40)가 인쇄기의 바깥쪽에 배치되어 있다.
- [0044] 인쇄기 제어부(30)에는, 충전 유닛(60)을 컨트롤하는 인쇄 제어부(36)를 가지고, 생산하는 범프의 피치나 뿔납볼 입자지름의 차이 및 사용하는 메탈 마스크의 종류에 따라 적절한 충전·인쇄 모드를 간단하게 선택 설정할 수 있다.
- [0045] 또, 입력화상에 따라 상관값을 계산하는 상관값 계산부(31)나, 도입한 화상이나 사전(38)으로부터의 데이터에 의거하여 형상을 구하는 형상 추정부(32), 위치 좌표를 구하는 위치 좌표 연산부(33), 치수 계산부(34)를 구비하고, CCD 카메라(15)로 촬상한 데이터로부터 기관(21)과 스크린(20)에 설치되어 있는 위치 인식 마크에 의거하여 위치 어긋남량을 구하여 정지하고, XY θ 테이블 제어부의 지령에 의거하여 XY θ 테이블(11)을 구동하여 위치 맞춤을 행하는 구성으로 되어 있다.
- [0046] 다음에 뿔납볼 충전·인쇄부를 예로 취하여 인쇄장치의 동작을 설명한다. 뿔납 범프가 형성되는 기관(21)은, 기관 반입 컨베이어(25)에 의하여 기관 수취 컨베이어(26)에 공급된다. 인쇄 테이블(10)의 위치까지 기관(21)이 반송되면, 인쇄 테이블(10)을 상승시킴으로써, 기관 수취 컨베이어(26)로부터 인쇄 테이블(10)상으로 기관(21)이 주고 받아진다. 인쇄 테이블(10)에 주고 받아진 기관(21)은, 인쇄 테이블(10)의 소정의 위치에 고정된다. 기관(21)을 고정 후, 미리 등록 설정된 기관 마크 위치에 CCD 카메라(15)를 이동한다. 그 상황을 도 5(a)에 나타낸다.
- [0047] 계속해서 CCD 카메라(15)가 기관(21) 및 스크린(20)에 설치된 위치 인식용 마크(도시 생략)를 촬상하고, 인쇄기

제어부(30)에 전송한다. 인쇄기 제어부 내의 화상 입력부(37)에서는, 화상 데이터로부터 스크린(20)과 기관(21)의 위치 어긋남량을 구하고, 그 결과에 의거하여 인쇄기 제어부(30)는 인쇄 테이블(10)을 이동시키는 XYθ 테이블 제어부(35)를 동작시켜 스크린(20)에 대한 기관(21)의 위치를 수정·위치 맞춤한다.

[0048] 위치 맞춤 동작 완료 후의 상황을 도 5(b)에 나타낸다. 먼저, CCD 카메라(15)가 인쇄 테이블(10)과 간섭하지 않는 위치까지 소정량 퇴피 동작한다. CCD 카메라(15)가 퇴피 완료 후, 인쇄 테이블(10)이 상승하고, 기관(21)과 마스크(20)를 접촉시킨다. 그 상태에서 인쇄 헤드 승강기구(4)를 동작시켜 스퀴지[도면에서는 스키지(3)]를 나타내고 있으나, 뱀납볼 충전공정에서는 충전 유닛(60)의 선단의 슬릿 형상체(63)가 된다]를 스크린면에 접촉시킨다. 다음에, 슬릿 형상체(63)를 가진·이동시키면서 스크린면상을 인쇄 헤드 구동용 모터(2g)를 회전 구동함으로써 수평 이동시켜, 슬릿 형상체(63)의 개구로부터 스크린면에 설치한 개구를 거쳐 기관(21)의 전극 패드(22)부에 뱀납볼(24)을 충전한다.

[0049] 인쇄 헤드(2)는 수평방향으로 일정거리 스트로크한 후에 상승한다. 그리고 인쇄 테이블(10)이 하강하고, 스크린(20)과 기관(21)이 분리되어, 스크린(20)의 개구부에 충전된 뱀납볼(24)은 기관(21)에 전사된다. 그리고 뱀납볼(24)이 인쇄된 기관(21)은 기관 반출 컨베이어(27)를 거쳐 다음 공정에 보내진다.

[0050] 또한, 상기한 바와 같이 기관(21)과 스크린(20)에는 상대적으로 동일한 부분에 인식 위치 맞춤용 마크가 2개 이상 설치되어 있다. 이 양쪽의 마크 각각을, 상하방향 2 시야를 가지는 특수한 CCD 카메라(15)에 의하여, 스크린(20)의 마크는 밑으로부터 인식하고, 기관(21)의 마크는 위로부터 인식하여 소정 부분에 설치되어 있는 마크의 모든 위치 좌표를 판독하고, 스크린(20)에 대한 기관(21)의 어긋남량을 위치 연산·보정하고, 기관(21)을 스크린(20)에 대하여 위치 맞춤한다.

[0051] 도 6에 플럭스를 인쇄한 후의 스크린의 개구상태를 나타낸다. 도 6(a)는 스크린 전체의 형상체를, 도 6(b)에 하나의 전극극을 설치한 개구의 상황을, 도 6(c)에 플럭스(23)를 인쇄한 후의 개구부의 상황을 나타내고 있다. 플럭스(23)의 인쇄 후에 있어서의 통상의 스크린(20)의 개구상태를 도 6(c)에 나타낸다. 적절한 스크린 갭(스크린과 기관의 간격)과 인압(스퀴지의 스크린에 대한 가압력) 및 스퀴지 속도의 설정에 의하여, 플럭스(23)가 스크린(20)의 개구(20k)부에 충분히 충전되고, 스퀴지(3)의 통과와 동시에 기관(21)과 스크린(20)이 판 분리됨으로써, 확실하게 기관(21)의 전극 패드(22)부에 플럭스(23)를 전사할 수 있다. 또한 스크린(20)은 판프레임(20c)에 고정되어 있다.

[0052] 스크린 인쇄용 플럭스(23)의 점도, 텍소성 및 스크린(20)의 개구(20k)의 지름이 파인인 것이 영향을 주어, 인쇄 후의 스크린(20)의 개구(20k)부의 상황은, 정상적인 인쇄상태에서 개구 내로부터 완전하게 플럭스(23)가 없어지는 것은 아니고, 얇게 피막이 생기는 상황이 된다.

[0053] 플럭스(23)의 변질·비산·건조 등의 요인으로, 스크린(20)의 개구(20k)가 눈막힘되거나, 판 분리 또는 전사성이 나빠지면, 인쇄 결과가 불균일한 상황이 된다. 그 인쇄상태는, 기관(21)을 확인하지 않아도 인쇄용 스크린(20)을 확인함으로써 합격 여부가 판정 가능하다. 도 6(c)의 (1)은 스크린 개구부가 정상적인 상태를, (2)는 부분적으로 눈막힘을 일으킨 상태를, (3)은 전체적으로 눈막힘을 일으킨 상태를 나타내고 있다. 기관측으로의 전사량이 많은 부분에서는, 스크린의 개구측으로의 플럭스의 잔류량이 적고, 반대로 기관측으로의 전사량이 적은 부분에서는 스크린의 개구측으로의 플럭스의 잔류량이 많아진다. 즉, 기관(21)으로의 인쇄상태를 반전한 상태를 스크린(20)측에서 관찰할 수 있다.

[0054] 스크린(20)의 개구상태의 적합 여부판정은 다음과 같이 하여 이루어진다. CCD 카메라(15)로 스크린(20)의 개구상태가 촬상되고, 이 촬상된 화상은 화상 입력부(37)를 거쳐 인쇄기 제어부(30)에 도입한다. 이어서, 미리 사전(38)에 기억되어 있는 스크린(20)의 개구상태의 기준 모델의 화상과, 상기에서 도입된 스크린(20)의 개구상태의 화상이 비교되어, 치수 계산부(34)에서 「정상」인지 「불량(NG)」인지의 판정이 이루어진다. 판정의 결과, 「정상」은 스크린 개구부가 정상인 상태를 나타내고, 「불량(NG)」은 스크린 개구부가 부분적으로 눈막힘을 일으킨 상태, 또는 전체적으로 눈막힘을 일으킨 상태를 나타낸다.

[0055] 플럭스를 인쇄한 후에, 불량(NG)으로 판정된 스크린(20)의 개구상태를 도 6(c)의 (2) 및 (3)에 나타낸다. (2)는 완전하게 인쇄가 불균일이 되어 모양이 얼룩져 보인다. 이 검출에는 흑백 카메라에 의한 패턴 매칭으로 간단하게 판정이 가능하다.

[0056] 한편 (3)과 같은 NG의 경우는, 플럭스(23)가 기관(21)에 인쇄되지 않고 스크린(20)의 개구(20k)부에 많이 남아 있다. 이 때문에, 플럭스 나머지의 정도가 색의 짙음의 차이에 의하여 판정이 가능하기 때문에, 화상처리에 의한 농담(濃淡) 그레이스케일 모델에 의한 비교로 간단하게 판정할 수 있다. 또는 컬러 카메라를 사용한 색차

비교 등으로 판정하는 것도 좋다.

- [0057] 또한, 스크린(20)의 개구부의 상황을 위치 결정용 CCD 카메라(15)로 확인하기 위해서는 스크린(20)의 하부로부터 상방향으로 조명을 대고, 스크린(20)의 윗쪽에 배치한 CCD 카메라로 확인하는 방법이 안정된 화상을 취할 수 있다. 스크린(20)의 윗쪽으로부터 하방향으로 조명을 대는 방법을 취하는 것이어도 된다. CCD 카메라(15)는 상하에 카메라(촬상부)를 가지기 때문에, 위치 결정 마크를 촬상하는 위치 결정용 카메라로서 사용될 때는 상향과 하향의 카메라가 사용되고, 인쇄 후의 스크린(20)의 개구부의 상황을 관측하는 검사용 카메라로서 사용될 때는 상부의 카메라가 사용된다.
- [0058] 스크린(20)의 상태를 검사 후, 검사결과가 스크린 개구부의 눈막힘이나 플럭스의 부착 오염 등의 NG 신호를 치수 계산부(34)에서 발보한 경우, 인쇄기 제어부(30)의 지령에 의하여 인쇄장치 내에 구비한 판 아래 청소장치(45)(도 5참조)로 자동적으로 청소를 실시하고, 필요에 따라 플럭스(23)를 공급 보충한다. 또 NG가 된 기관은, 뿔뿔 인쇄 이후의 공정을 실시하지 않도록 NG 신호와 함께, 인쇄기 제어부(30)의 지령에 의하여 후속 공정의 컨베이어상에서 대기시켜 라인 밖으로 배출한다. 인라인의 NG 기관 스톱 등을 사용함으로써 매겨진 일괄로 배출하는 것도 좋다. NG 기관은 라인 밖의 공정에서 세정 실시 후, 다시 플럭스 인쇄에 사용 가능하게 된다.
- [0059] 도 7에 뿔뿔 인쇄 헤드[충전 유닛(60)]의 구조를 나타낸다. 충전 유닛(60)은, 박스체(61)와 덮개(64)와 시브형상체(62)로 형성되는 공간에 뿔뿔(24)을 수납하는 볼 케이스와, 시브형상체(62)에 대하여 간격을 두고 설치된 슬릿형상체(63)로 구성되어 있다. 시브형상체(62)는 공급대상인 뿔뿔(24)의 직경에 적합하도록, 그물코형상의 개구 또는 연속된 직사각형상의 슬릿 등의 개구를 가지는 매우 얇은 금속판으로 형성하고 있다. 시브형상체(62)의 하부에는, 슬릿형상체(63)를 배치하고, 슬릿형상체(63)가 스크린(20)과 면 접촉하도록 구성하고 있다.
- [0060] 본 도면에 기재가 없는 인쇄 헤드 증강기구(4)에 의하여, 스크린(20)에 대한 슬릿형상체(63)의 접촉 정도·접을 미세 조정 가능하게 되어 있다. 슬릿형상체(63)는 자성체 재료를 사용하고, 대상인 뿔뿔(24)의 직경 및 스크린(20)의 개구치수에 적합하도록, 그물코형상의 개구 또는 연속된 직사각형상의 슬릿 등의 개구를 가지는 매우 얇은 금속판으로 형성하고 있다.
- [0061] 도 8에, 뿔뿔 수납부인 볼 케이스에 설치되어 있는 시브형상체(62)를 수평방향으로 가진하는 수평진동기구를 나타낸다. 덮개(64)의 상부에, 볼 케이스 측면에 평행한 위치에 가진수단(65)을 설치한 지지부재(70)를 설치한 구성으로 하였다. 이 구성에 의하여 볼 케이스 측면측에서 가진수단(65)에 의하여 진동을 가함으로써 시브형상체(62)를 가진하는 것이다. 시브형상체(62)를 진동시킴으로써, 시브형상체(62)에 설치하고 있는 슬릿형상의 개구를 뿔뿔(24)의 직경보다 크게 개방할 수 있다.
- [0062] 이것에 의하여 시브형상체(62)의 슬릿부에서, 볼 케이스에 수납한 뿔뿔(24)이 슬릿형상체(63) 위로 낙하한다. 슬릿형상체(63) 위로 낙하시키는 뿔뿔(24)의 양, 즉 뿔뿔(24)의 공급량은, 가진수단(65)에 의한 가진 에너지를 가변함으로써 조정 가능하다.
- [0063] 본 도면에 나타낸 가진수단(65)은, 에어로터식 바이브레이터를 이용하고, 압축 에어압력을 디지털 제어에 의하여 미세 조정함으로써 진동수를 제어할 수 있는 것이다. 압축 에어 유량을 가변하는 것으로도, 진동수를 가변하여도 된다. 또, 시브형상체(62) 및 볼 케이스는 가진수단(65)에 의하여, 볼 케이스에 수납된 뿔뿔(24)에 진동을 주고, 뿔뿔(24) 사이에 작용하는 반데르발스력에 의한 흡인력을 상쇄하여 분산시킨다. 상기 분산 효과에 의하여, 뿔뿔(24)의 재료나 생산환경에서의 온도·습도의 영향으로 뿔뿔 공급량이 변화하지 않도록 생산효율을 배려한 조정이 가능하게 된다.
- [0064] 도 9에, 충전 유닛(60)의 수평요동기구를 나타낸다. 슬릿형상체(63)는 자성체 재료를 사용하여 형성되어 있다. 자성체 재료를 사용함으로써 자석내장 스테이지[인쇄 테이블(10)]로부터의 자력에 의하여, 자성체 재료로 형성된 스크린(20)에 대하여 슬릿형상체(63)가 흡착 가능하게 한 것이다. 도 9에 나타내는 바와 같이, 수평요동기구는 다음과 같이 구성되어 있다. 지지부재(70)의 상부에 리니어가이드(67)를 설치하고, 상기 리니어가이드(67)를 이동할 수 있도록 리니어 레일을 설치한 충전 유닛 지지부재(71)가 설치되어 있다. 이 충전 유닛 지지부재(71)에는 구동용 모터(68)가 설치되어 있고, 이 구동용 모터축에 설치한 편심캠(66)이 설치되고, 편심캠(66)이 회전함으로써 지지부재가 좌우방향으로 이동하는 구성으로 되어 있다.
- [0065] 즉, 수평방향에 수평요동기구는, 구동용 모터(68)에 의하여 편심캠을 회전시킴으로써, 임의의 스트로크량으로 슬릿형상체(63)에 요동 동작을 주는 것이다. 슬릿형상체(63)는, 자력에 의하여 스크린(20)에 흡착된 상태에서 요동 동작하기 때문에, 슬릿형상체(63)와 스크린(20) 사이에 간극이 생기지 않아 확실하게 뿔뿔(24)을 굴

리는 것이 가능하다. 또, 슬릿 형상체(63)의 개구 사이즈에 의하여, 뱀납볼(24)을 확실하게 슬릿 형상체(63)의 개구에 보충하면서 효율이 좋은 충전동작이 가능하다. 스크린(20)과 요동동작의 사이클 속도는, 구동용 모터(68)를 속도 제어함으로써 임의로 가변할 수 있고, 라인 밸런스를 고려한 뱀납볼(24)의 충전 택트를 설정할 수 있다. 또, 뱀납볼(24)의 재료의 종류, 스크린(20)의 개구 및 환경조건에 적합한 사이클 속도로 조정함으로써 충전율을 제어 가능하게 하였다.

[0066] 도 10에 충전 헤드에 주격 형상체를 설치한 구성의 도면을 나타낸다. 충전 유닛(60)에 의해 기관(21)상에 뱀납볼(24)을 공급한 후에, 스크린(20)을 기관(21)면으로부터 분리할 때, 즉 판 분리를 행하여 기관상에 뱀납볼을 전사할 때에, 스크린(20)의 판면 형상에 뱀납볼(24)의 나머지가 있으면, 스크린(20)의 개구를 통하여 뱀납볼(24)이 기관(21)상으로 낙하하여 과잉 뱀납볼의 불량의 원인이 된다. 그 때문에 본 실시예에서는 충전 유닛(60)의 진행방향으로 볼 케이스에 대하여 간격을 두고, 주격 형상체(69)를 슬릿 형상체(63)와 대략 동일한 높이로 설치하고 있다. 주격 형상체(69)의 선단은 매우 얇고, 평탄 정밀도가 높은 상태로 연마하고 있어, 스크린(20)에 밀착된 상태에서 뱀납볼(20)을 충전 유닛(60)의 외부로 밀려 나오지 않게 한다.

[0067] 또, 주격 형상체(69)는 자성체 재료를 사용하고, 슬릿 형상체(63)와 마찬가지로 자력으로 스크린(20)에 흡착되기 때문에 뱀납볼(24)을 충전 유닛(60)의 외부로 나오지 않게 할 수 있다. 또한 주격 형상체(69)를 볼 케이스의 바깥 둘레부 전 영역에 설치하도록 구성하여도 된다.

[0068] 도 11에, 충전 유닛부에 에어 커튼을 설치하는 구성의 도면을 나타낸다. 주격 형상체(69)로, 스크린(20)의 판면상으로의 볼 나머지는 거의 없게 할 수 있다. 그러나 스크린(20)의 판면의 미소 변위에 의한 볼 나머지의 영향을 생각할 수 있다. 그래서 본 실시예에서는 과잉 뱀납볼에 의한 불량을 제로로 하기 위하여, 에어 커튼을 설치한 것이다. 즉 인쇄 헤드(2)를 구성하는 헤드 승강기구(상하 이동모터)(4)를 지지하는 모터 지지부재에 에어 분출구(75)를 설치하여 충전 유닛의 주위에 에어 커튼을 형성하도록 한 것이다. 이 분출구(75)에는 도시 생략한 압축공기 공급원에서 압축공기가 공급되도록 구성되어 있다.

[0069] 이 에어 커튼에 의하여 충전 유닛이 기관 끝면 방향으로 이동할 때에 압축 공기에 의하여 밀려 나온 볼을 충전 유닛 동작방향측으로 밀어 굴림으로써, 판면상으로의 볼 나머지가 없게 한다.

[0070] 도 12에, 뱀납볼 인쇄 후의 스크린의 충전상태 검사에 대하여 설명하는 도면을 나타낸다. 도 12(a), 도 12(b)는 도 6과 동일한 것이기 때문에 여기서의 설명은 생략한다.

[0071] 뱀납볼 충전·인쇄 후에 있어서의 스크린(20)에 대한 뱀납볼 충전상태를 도 12(c)의 (1)~(3)에 나타낸다. 스크린(20)의 개구에 뱀납볼(24)이 모두 충전된 상태를 (1)과 같이 관찰할 수 있다. (2)는 뱀납볼 충전이 불완전한 상태를 나타낸다. (3)은 충전시에 복수의 뱀납볼(24)끼리가 흡착된 더블 불상태 및 스크린의 판면상에 과잉의 뱀납볼이 남아 있는 상태를 나타낸다.

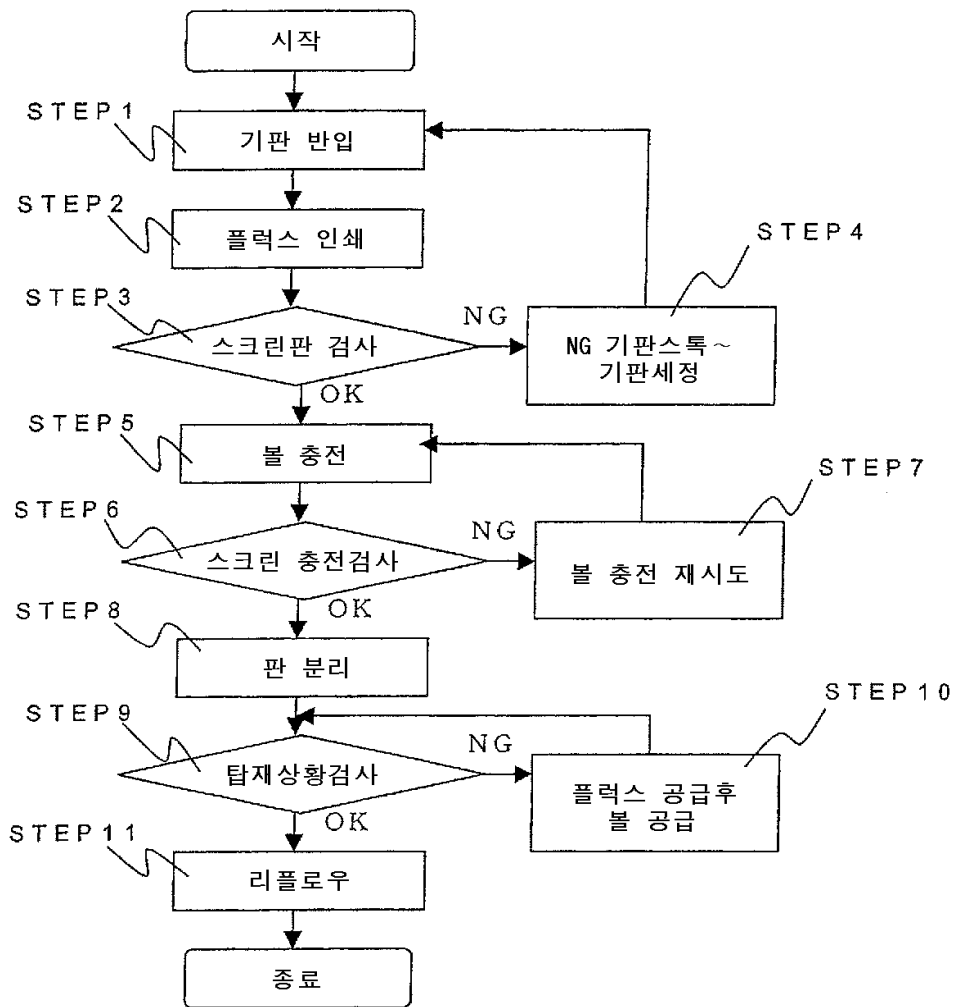
[0072] 상기 (2), (3)의 상태에서 판 분리하여, 후속 공정으로 기관을 흘러도 불합격품을 생산하게 된다. 그래서 판 분리 동작을 실시하기 전에, 스크린(20)의 판면상의 충전상황을 검사함으로써, 충전 유닛(60)에 의하여 충전·인쇄동작을 재시도함으로써 불합격품을 양품으로 수정하는 것이 가능하다. 이 검출에는 양품 모델과 비교하는 패턴 매칭으로 판정이 가능하다. 뱀납볼 충전·인쇄 후에 인쇄 헤드측에 설치한 라인센서 카메라로 영역 단위로 일괄 인식을 행한다. NG이면 다시 뱀납볼 충전·인쇄를 실행한다. 합격이면 판 분리 동작을 실행하여 후속 공정으로 기관(21)을 배출한다.

[0073] 도 13에, 뱀납볼 충전 후에 검사·리페어부에서의 리페어작업에 대하여 설명하기 위한 도면을 나타낸다. 도 14에 뱀납볼 충전 후의 충전 불량상황에 대하여 설명하는 도면을 나타낸다. 도 14에 나타내는 바와 같이 뱀납볼 충전 불량에는 볼 없음, 더블 볼, 위치 어긋남 볼, 찌그러짐 외에, 과잉 볼 등의 불량 모드가 있다.

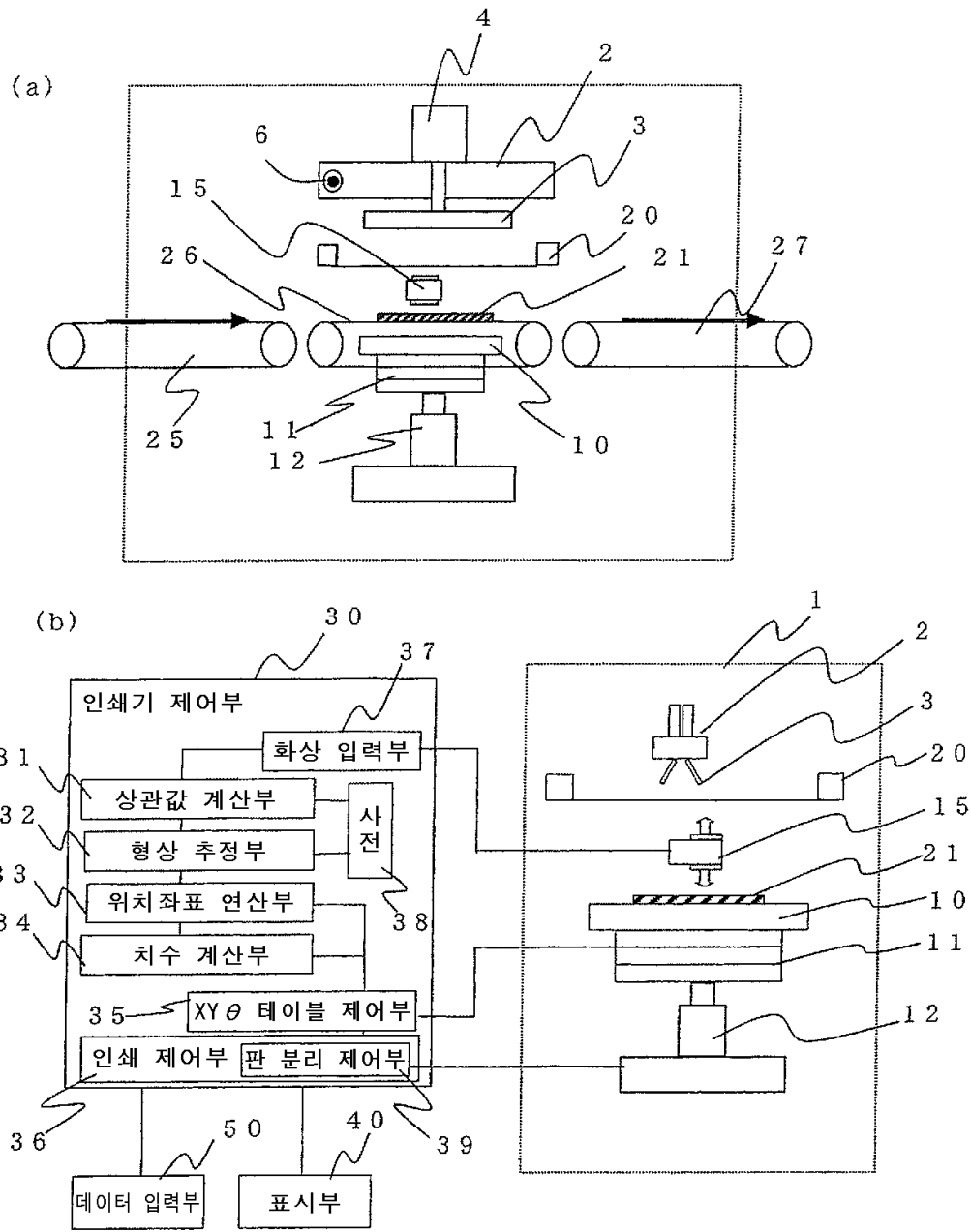
[0074] 검사·리페어부에서는, 먼저 뱀납볼 충전·인쇄 완료 후, 기관상의 충전상황을 CCD 카메라로 확인한다. 그리고 불량이 검출되면 불량부분의 위치좌표를 구한다. 더블 볼, 위치 어긋남 볼, 찌그러짐 외에, 과잉 볼 등의 불량인 경우는, 뱀납볼의 위치에 흡인용 진공흡착 노즐(86)을 이동하고, 진공흡착하여 불량 볼 버림 스테이션으로 이동하며, 진공 파괴에 의하여 볼을 낙하·폐기하기 위한 폐기 박스를 구비하고 있다.

[0075] 또 뱀납볼(24)의 공급 부족으로 공급되고 있지 않은 전극 헤드부를 검출한 경우는, 뱀납볼 수납부(84)에 수납되어 있는 정상적인 뱀납볼(24)을 디스펜서(87)에 의하여 흡착하여, 플럭스 공급부(85)에 축적되어 있는 플럭스(23)에 뱀납볼(24)을 흡착한 디스펜서(87)를 이동하여, 뱀납볼(24)을 플럭스(23)에 침지함으로써, 뱀납볼(24)에 플럭스(23)를 첨가한다. 플럭스(23)를 첨가한 뱀납볼(24)을 흡착한 디스펜서(87)를 기관의 결합부로 이동하고,

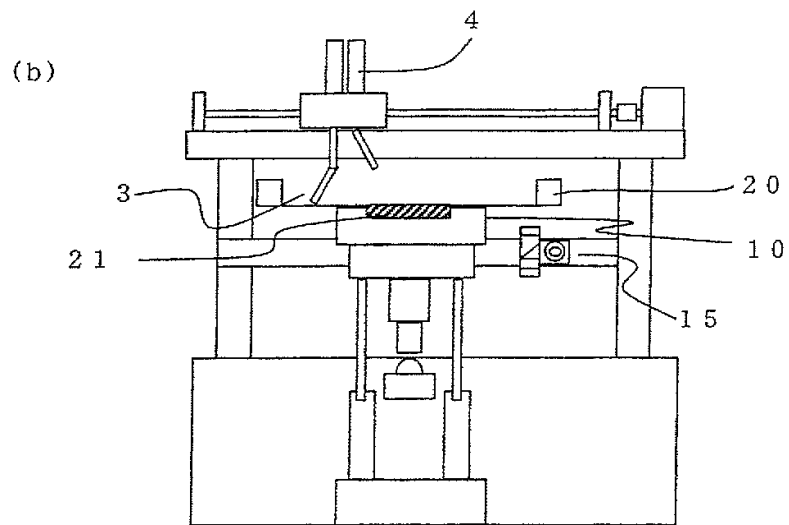
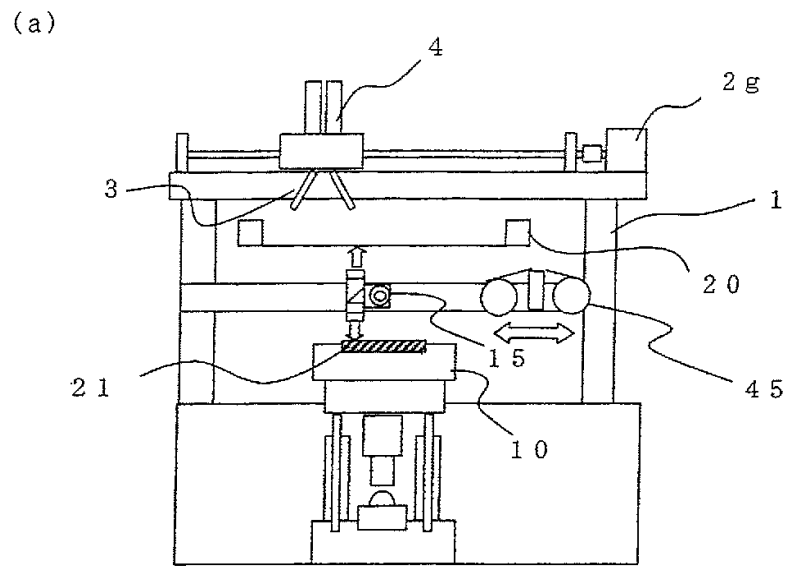
도면3



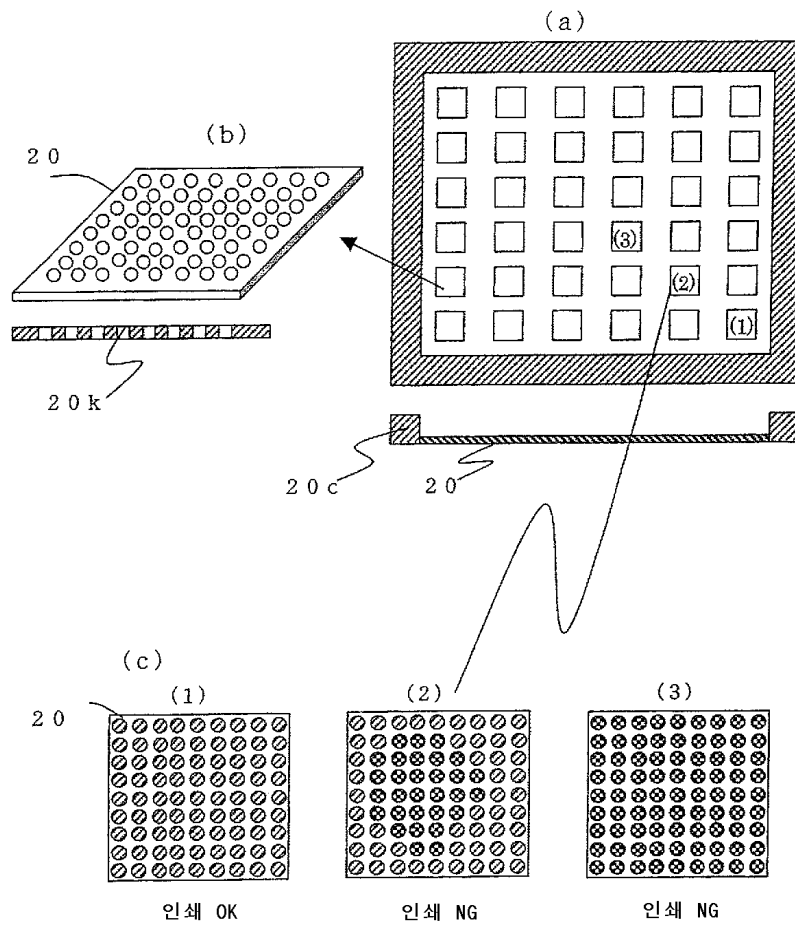
도면4



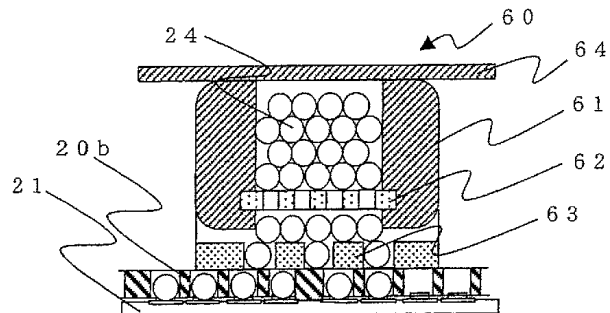
도면5



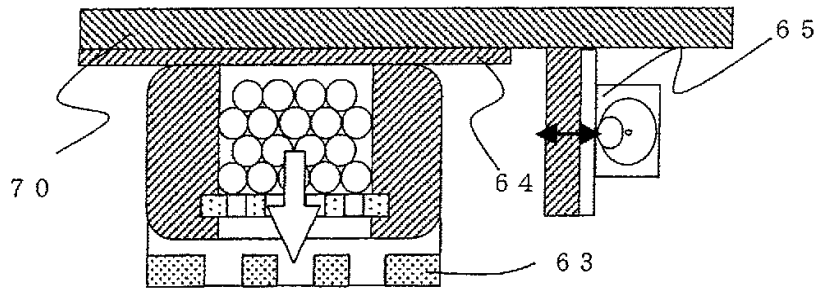
도면6



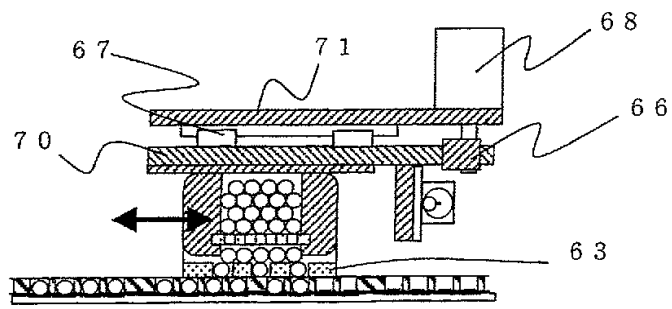
도면7



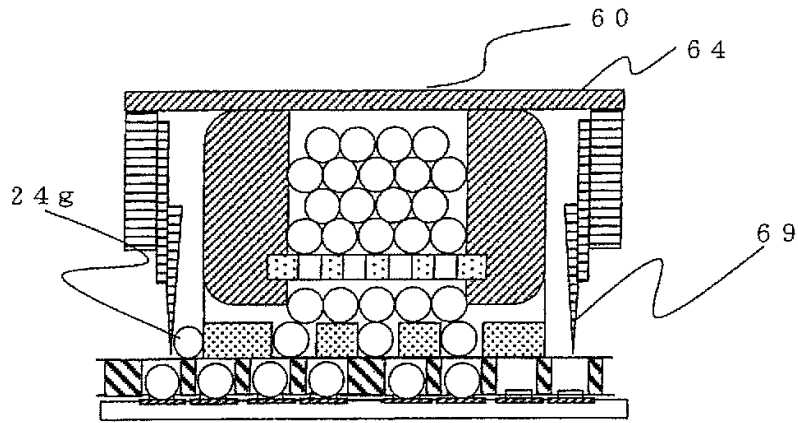
도면8



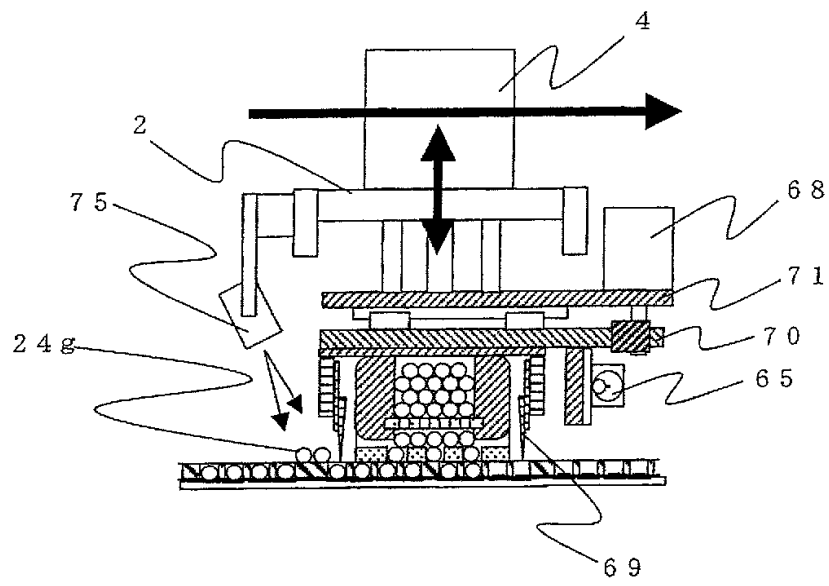
도면9



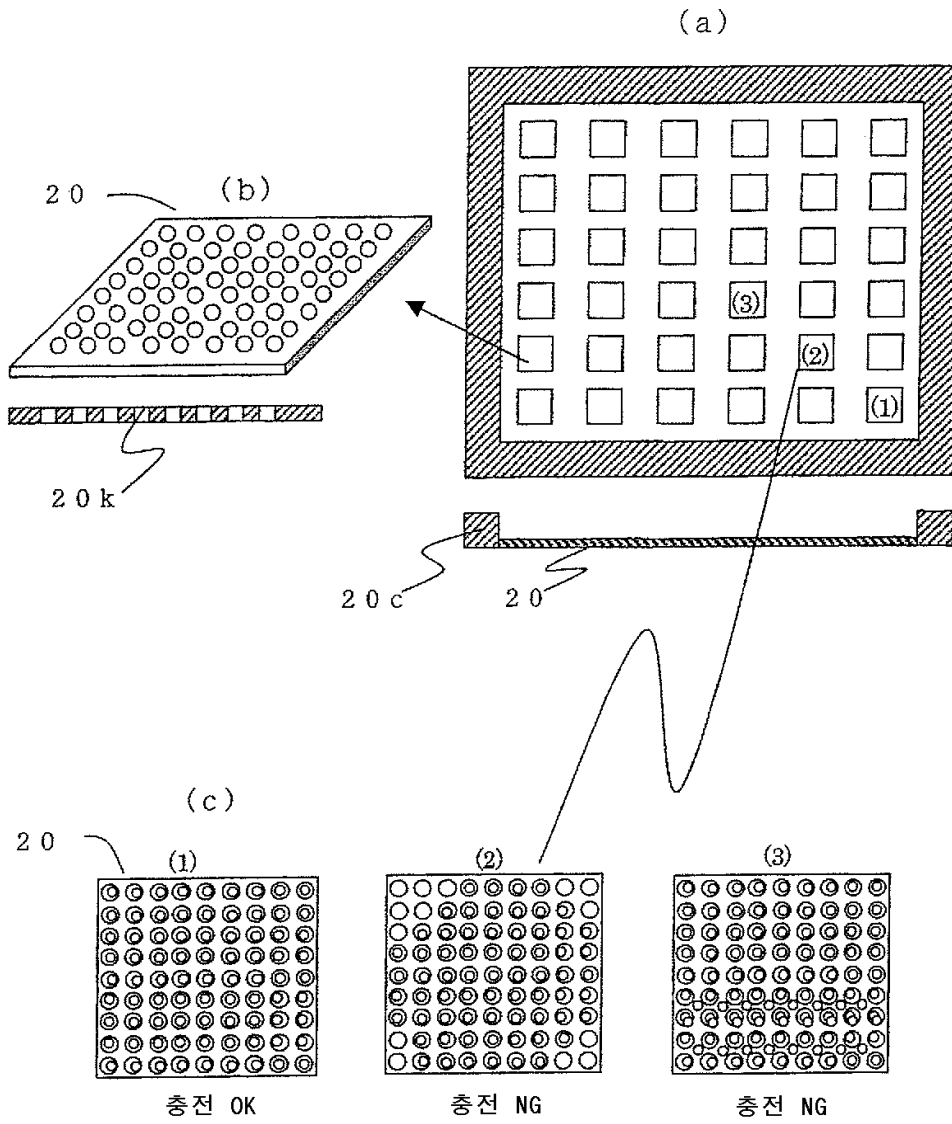
도면10



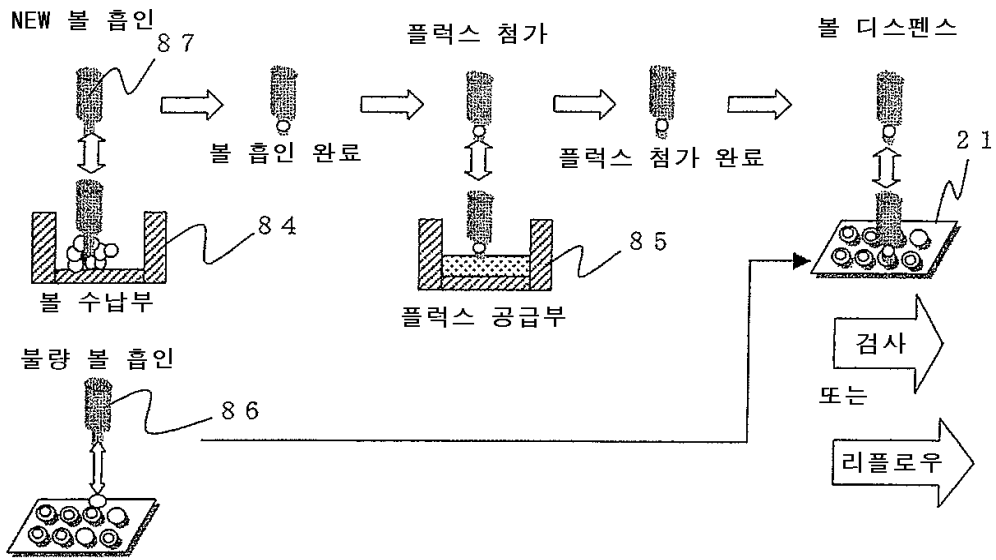
도면11



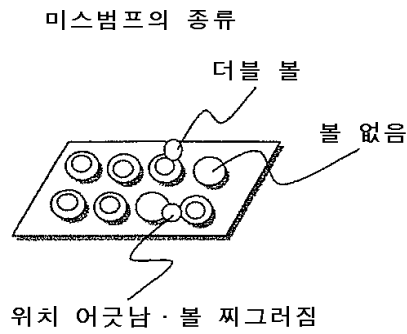
도면12



도면13



도면14



도면15

