



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

B23P 21/00 (2006.01)

B23Q 3/06 (2006.01)

B23Q 7/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년05월16일

(11) 등록번호 10-0718943

(24) 등록일자 2007년05월10일

(21) 출원번호 10-2006-0048174

(22) 출원일자 2006년05월29일

심사청구일자 2006년05월29일

(65) 공개번호

(43) 공개일자

(73) 특허권자 한국생산기술연구원
충남 천안시 입장면 홍천리 35-3

(72) 발명자 조영준
경기 용인시 구성읍 보정리 연원마을 삼성명가타운아파트 110동1303호

강희석
경기 용인시 수지구 풍덕천1동 400번지 삼성쉐르빌 102동 202호

김원
인천 계양구 병방동 학마을 한진아파트 145-508

이규봉
경기 성남시 분당구 수내동 21-2 현대판테온 1210호

(74) 대리인 심서래
정순옥

(56) 선행기술조사문헌

JP2001049422 A

KR1019920006683 B1

JP2001239440 A

KR1020000016638 A

심사관 : 신동혁

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 자석을 이용한 조립 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 일정 간격으로 형성된 다수개의 홀에 부품이 장착되고, 인접한 두 모서리의 특정 위치에 복수개의 자석이 고정 장착된 트레이; 인접한 두 모서리에 돌출부가 형성되어 있으며, 상기 돌출부의 특정 위치에 복수개의 자성금속이 고정 장착되, 상기 트레이에 고정 장착된 복수개의 자석과 동일 수평선상의 위치에 자성금속이 고정 장착된 지그; 및 상기 지그에 형성된 돌출부의 특정 위치에 복수개가 설치되되, 상기 돌출부의 길이 범위 내에서 이동하는 기준설정부재;로 구성되

어, 매니플레이터에 의해 트레이를 이송하여 지그에 장착할 경우, 위치 변동이 생길 수 있는 문제점을 해결해주기 때문에 부품 조립의 정확성 및 신뢰성을 높일 수 있으며, 이에 따라 제작 시간을 단축시킬 수 있고, 다품종 생산이 가능하며, 제조 원가를 줄일 수 있어 제품의 단가 또한 낮출 수 있다. 따라서, 가격 경쟁력에 우수한 제품을 생산할 수 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

일정 간격으로 형성된 다수개의 홀에 부품이 장착되고, 인접한 두 모서리의 특정 위치에 복수개의 자석이 고정 장착된 트레이;

인접한 두 모서리에 돌출부가 형성되어 있으며, 상기 돌출부의 특정 위치에 복수개의 자성금속이 고정 장착되되, 상기 트레이에 고정 장착된 복수개의 자석과 동일 수평선상의 위치에 자성금속이 고정 장착된 지그; 및

상기 지그에 형성된 돌출부의 특정 위치에 복수개가 설치되되, 상기 돌출부의 길이 범위 내에서 이동하는 기준설정부재;로 구성된 것을 특징으로 하는 자석을 이용한 조립 장치.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상기 기준설정부재(a1, b1)는, 상기 트레이에 형성된 좌측 최상위에 있는 홀의 제 1 기준 좌표(0, 0)가 되는 것을 특징으로 하는 자석을 이용한 조립 장치.

청구항 3.

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 기준설정부재(a2, b2)는, 상기 트레이에 형성된 특정 홀의 제 2 기준 좌표(x, y)가 되되, 상기 제 2 기준좌표(x, y)가 되는 특정 홀은 제 1 기준좌표(0, 0)로 설정된 홀과 다른 홀인 것을 특징으로 하는 자석을 이용한 조립 장치.

청구항 4.

제 1, 2 매니플레이터에 의해 부품을 조립하는 방법에 있어서,

트레이에 형성된 다수 홀에 상응하는 좌표를 설정하여 제 2 매니플레이터에 저장하는 단계;

상기 트레이를 이동시키는 제 1 매니플레이터의 특정 위치를 설정하는 단계;

지그의 기준설정부재(a1, b1)를 수동으로 조절하여 제 1 기준좌표를 설정하는 단계;

지그의 기준설정부재(a2, b2)를 수동으로 조절하여 제 2 기준좌표를 설정하는 단계;

상기 제 1 매니플레이터 및 제 2 매니플레이터의 구동을 개시하는 단계;

상기 제 1 매니플레이터를 통해 홀에 부품이 장착된 상기 트레이를 특정위치로 이동시키는 단계;

상기 트레이는 특정위치에서 자석과 자성금속의 인력에 의해 상기 지그에 부착되는 단계; 및

상기 제 2 매니플레이터를 통해 상기 홀에 장착된 부품을 추출하여 이송하는 단계;를 수행하는 것을 특징으로 하는 자석을 이용한 조립 방법.

청구항 5.

청구항 4에 있어서, 상기 트레이를 이동시키는 제 1 매니플레이터의 특정위치를 설정하는 단계는,

상기 트레이에 고정 장착된 자석의 자기력이 미치는 특정 영역으로 설정하는 것을 특징으로 하는 자석을 이용한 조립방법.

청구항 6.

청구항 4에 있어서, 상기 트레이는 특정위치에서 자석과 자성금속의 인력에 의해 상기 지그에 부착되는 단계는,

상기 지그에 장착된 각각의 기준설정부재 측면에 트레이의 인접한 두 모서리 측면이 부착되는 것을 특징으로 하는 자석을 이용한 조립방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 자석을 이용한 조립 장치 및 방법에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 트레이에 자석을 고정 장착하고, 트레이에 장착된 자석과 동일 수평선상의 위치의 지그에 자성금속을 고정 장착하여 매니플레이터를 통해 트레이 이동 시, 이동 된 트레이가 자기력에 의해 정확한 위치의 지그에 장착되어 항상 일정한 위치의 지그로 트레이를 공급하는 자석을 이용한 조립 장치 및 방법에 관한 것이다.

21C 전자산업이 전통산업에서 디지털화와 네트워크화, 퍼스널화가 급속히 확산되어 성숙산업으로 성장하는 단계로 진입하고 있는 실정이고 또한 로봇틱스, 텔레매틱스 등 이종기기 및 산업 간의 컨버전시화가 새로운 유망산업으로 각광받고 있는 실정으로, 대량 맞춤(Mass Customization)의 시대에 따라 제조비용을 줄일 수 있는 효율적인 자동화 시스템, 인간의 도움을 최소화하는 지능적인 자동화 시스템, 신속한 생산이 가능한 민첩 자동화 시스템의 요구가 점점 중요해지고 있다.

그러나 지금까지 생산하는 과정에서 사람이 해야만 하는 조립 및 사람이 할 수 있는 조립은 인건비가 쉰 중국으로 이전되는 실정으로, 한국에는 장치산업만 남게 되어 향후 중소 제조기업의 생존이 위태로운 상황이고, 미국, 일본, 대만 등의 선례에서 보듯이 장치산업 위주로 갈 경우 제조 산업의 공동화가 우려되는 상황이다.

향후 10년 내에 차세대 전자제품의 수요는 다품종 대량생산의 형태로 변화되며, 인구의 노령화 및 기능 인력의 부족과 더불어 차세대 전자부품의 조립/생산은 사람이 작업하기 힘든 크기로 초소형화되어 가는 추세여서 숙련된 작업자에 의한 조립/생산도 불량률이 크며, 생산속도가 느리게 될 것이다. 결국 MEMS(Micro Electromechanical System)의 응용부품, 광부품, 마이크로머신, 차세대 전자부품 등의 초소형 부품의 신속한 조립/생산을 위해서는 제품의 설계, 모델링부터 조립까지 자동적으로 이루어져야 하며 부품 및 제품의 다양한 종류에 대응하기 위해서는 재구성 모듈 시스템(Reconfigurable Modular System) 개념 기반의 작업셀(Workcell)이 필요하게 될 것이다.

즉, 공장의 자동화뿐만 아니라 핵심 장치가 자동화, 지능화되어야 전체적인 생산시스템의 지능화를 이룰 수 있으며, 조립 장치의 지능화를 통하여 생산시스템의 지능화를 구현할 수 있다.

위와 같은 상황에 대응할 수 있기 위해서는 사용자가 용이하게 시스템을 구현할 수 있는 생산시스템의 모듈화, 나노 월드로 진입할 수 있는 조정밀 시스템, 초소형 공장(Micro Factory)의 구현을 위한 초소형 시스템 및 가격경쟁력을 가질 수 있는 조립 생산시스템이 구축되어야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 본 발명의 목적은 트레이에 자석을 고정 장착하고, 지그에 자성금속을 고정 장착함으로써, 제 1 매니플레이터를 이용하여 트레이 이송 시, 항상 트레이가 지그의 정확한 위치에 장착되는 자석을 이용한 조립 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은, 제 2 매니플레이터를 이용하여 트레이 홀에 장착된 부품을 조립될 제품의 해당 위치로 이송 시, 제 2 매니플레이터가 부품을 추출하는 위치의 정확성을 높인 자석을 이용한 조립 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 쌍을 이루는 다수개의 기준설정부재가 지그에 장착됨으로써, 트레이의 홀에 상응하는 적어도 하나 이상의 기준좌표가 설정되어, 각각의 홀에 장착된 부품을 이송하는 제 2 매니플레이터가 부품을 추출하는 위치의 정확성 및 신뢰성을 높일 수 있고, 트레이의 모서리 측면이 기준설정부재의 모서리 측면에 부착됨으로써 트레이가 빠뜨려져 부착되는 것을 방지할 수 있는 자석을 이용한 조립 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 기술적인 수단은 일정 간격으로 형성된 다수개의 홀에 부품이 장착되고, 인접한 두 모서리의 특정 위치에 복수개의 자석이 고정 장착된 트레이; 인접한 두 모서리에 돌출부가 형성되어 있으며, 상기 돌출부의 특정 위치에 복수개의 자성금속이 고정 장착되되, 상기 트레이에 고정 장착된 복수개의 자석과 동일 수평선상의 위치에 자성금속이 고정 장착된 지그; 및 상기 지그에 형성된 돌출부의 특정 위치에 복수개가 설치되되, 상기 돌출부의 길이 범위 내에서 이동하는 기준설정부재;로 구성된다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 기술적 방법은 제 1, 2 매니플레이터에 의해 부품을 조립하는 방법에 있어서, 트레이에 형성된 다수 홀에 상응하는 좌표를 설정하여 제 2 매니플레이터에 저장하는 단계; 상기 트레이를 이동시키는 제 1 매니플레이터의 특정 위치를 설정하는 단계; 지그의 기준설정부재(a1, b1)를 수동으로 조절하여 제 1 기준좌표를 설정하는 단계; 지그의 기준설정부재(a2, b2)를 수동으로 조절하여 제 2 기준좌표를 설정하는 단계; 상기 제 1 매니플레이터 및 제 2 매니플레이터의 구동을 개시하는 단계; 상기 제 1 매니플레이터를 통해 홀에 부품이 장착된 상기 트레이를 특정위치로 이동시키는 단계; 상기 트레이는 특정위치에서 자석과 자성금속의 인력에 의해 상기 지그에 부착되는 단계; 및 상기 제 2 매니플레이터를 통해 상기 홀에 장착된 부품을 추출하여 이송하는 단계;를 수행한다.

본 발명에 의하면, 매니플레이터에 의해 트레이를 이송하여 지그에 장착할 경우, 위치 변동이 생길 수 있는 문제점을 해결해 주기 때문에 부품 조립의 정확성 및 신뢰성을 높일 수 있으며, 이에 따라 제작 시간을 단축시킬 수 있고, 다품종 생산이 가능하며, 제조원가를 줄일 수 있어 제품의 단가 또한 낮출 수 있다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 살펴보고자 한다.

도 1a 내지 도 1b는 자석을 이용한 조립장치의 예시도로서, 도 1a는 지그로, 지그(10), 돌출부(11, 12), 자성금속(13, 14, 15, 16), 기준설정부재(a1, a2, b1, b2)로 구성되고, 도 1b는 트레이(20)로, 홀(h1, h2), 자석(21, 22, 23, 24)로 구성된다.

좀 더 상세히 설명하면, 기계가공에서 가공위치를 쉽고 정확하게 정하기 위한 보조용 기구인 육면체로 이루어진 지그(10)의 상측 모서리 중, 인접한 두 모서리에 형성되되, 지그의 안쪽으로 돌출된 돌출부(11, 12)가 형성된다.

여기서 돌출부(11, 12)는 소정 폭으로 이루어진 일정 길이로 형성되되, 돌출부(11, 12)의 길이는 지그(10)의 한 모서리 길이보다 짧게 형성되는 동시에 두 돌출부(11, 12)의 인접 면이 서로 만나지 않도록 형성된다.

또한, 돌출부(11, 12)는 복수개의 자성금속(13, 14, 15, 16)이 특정 위치에 고정 장착되어 있고, 복수개의 기준설정부재(a1, a2, b1, b2)가 돌출부(11, 12)의 길이 방향으로 이동가능하게 장착되어 있다. 즉, 돌출부(11)에는 자성금속(13, 14)이 고정 장착되어 있고 기준설정부재(a1, a2)가 장착되어 있으며, 돌출부(12)에는 자성금속(15, 16)이 고정 장착되어 있고, 기준설정부재(b1, b2)가 장착되어 있다.

여기서 자성금속(13, 14, 15, 16)은 자기적 성질을 띠어 자석에 붙는 전이금속으로, 대체 전자의 상태가 +2 내지 +4까지, 즉 다시 말해서 전자가 자성을 띌 수 있는 니켈(Ni), 코발트(Co), 크롬(Cr), 철(Fe), 망간(Mn) 중 어느 하나이고, 이러한 자성금속 외에도 자석일 수 있다. 만약, 자성금속 대신 자석을 사용할 경우에는 트레이에 고정 장착된 자석과는 다른 극을 가진 자석을 사용하는 것이 바람직하다.

또한 기준설정부재(a1, a2)는 육면체의 지그(10)에서 가로 방향의 돌출부(11)에 형성된 것은 X축의 좌표를 의미하고, 세로방향의 돌출부(12)에 형성된 기준설정부재(b1, b2)는 Y축의 좌표를 의미하는 것으로, 지그(10)에 트레이(20)가 부착된 경우 부착의 정확도를 높이기 위해 즉, 각각의 홀에 장착된 부품을 이송하는 제 2 매니플레이터가 트레이(20)로 이동 후 부품을 추출하는 지점의 정확성의 높이기 위해 트레이(20)에 형성된 특정 홀(h1, h2)의 좌표를 설정하는 데 사용한다. 즉, 기준설정부재(a1, a2, b1, b2)를 수동 조절함으로써 홀(h1, h2)의 제 1 기준좌표(0, 0) 및 제 2 기준좌표(x, y)를 설정한다.

아울러, 좌표 설정에 따라 기준설정부재와 자성금속이 서로 같은 위치에 장착될 수 있으나, 되도록 자성금속과 다른 위치에 기준설정부재를 장착함이 바람직하고, 트레이가 지그에 부착 시 트레이의 모서리 측면이 지그에 장착된 기준설정부재(a1, a2, b1, b2)의 측면 모서리에 부착되도록 한다.

만약, 기준설정부재가 없을 경우, 트레이가 지그의 상측에 부착되게 되면 자석의 인력에 의해 트레이가 지그에 부착된다 할지라도 트레이가 빠뜨려지게 될 수 있어, 이를 방지하기 위해 기준설정부재의 사용이 필수적이다. 따라서, 지그에 부착되는 트레이는 항상 일정한 위치의 지그에 부착될 수 있다.

트레이(20)는 일정간격으로 형성된 다수개의 홀 각각에, 특정 제품에 조립될 초소형 부품이 장착된다.

또한 트레이(20)는 인접한 두 모서리에 복수개의 자석(21, 22, 23, 24)이 고정 장착되어 있다.

도 2에 도시된 바와 같이, 고정 장착된 자석(21, 22, 23, 24)은 지그에 고정 장착된 자성금속(13, 14, 15, 16)의 위치와 동일 수평선상에 형성되어 있고, 자성금속(13, 14, 15, 16)의 개수와 동일한 개수의 자석(21, 22, 23, 24)이 고정 장착됨이 바람직하다.

자성금속(13, 14, 15, 16)이 고정 장착된 지그(10)로 자석(21, 22, 23, 24)이 고정 장착된 트레이(20)가 이동 시, 자성금속(13, 14, 15, 16)과 자석(21, 22, 23, 24)의 인력에 의해 지그(10)와 트레이(20)가 항상 일정한 위치에서 장착되기 때문에, 자성금속(13, 14, 15, 16)이 고정 장착된 지그(10) 및 자석(21, 22, 23, 24)이 고정 장착된 트레이(20)를 사용하여 특정 제품에 초소형 부품을 조립함으로써 부품 조립의 정확성을 높일 수 있다.

상기에서 지그에 트레이가 부착된 경우, 트레이는 트레이의 인접한 모서리 측면이 기준설정부재의 측면에 부착되도록 한다. 이때 자성금속과 자석이 서로 부착될 수도 있으며, 자석과 자성금속 사이에 인력이 작용하는 범위 내에서 분리되어 형성될 수도 있다.

트레이(20)의 이동 및 트레이(20)에 장착된 부품을 이송하기 위하여 제 1, 2 매니플레이터(미도시)를 사용한다.

여기서, 매니플레이터(Manipulator)는 인간의 팔과 유사한 동작을 제공하는 기계적인 장치로, 매니플레이터의 주요 기능은 팔 끝에서 공구가 원하는 작업을 할 수 있도록 특별한 로봇의 동작을 제공한다.

매니플레이터의 움직임은 일반적으로 팔과 몸체(어깨와 팔꿈치) 운동, 손목관절 운동의 2가지 종류로 나눌 수 있으며, 매니플레이터는 링크, 기어, 액추에이터와 피드백 기구와 같은 기계적 장치를 사용함으로써 실행된다. 기준 좌표계(world coordinate system)는 절대적인 기준 좌표계로서 매니플레이터 내에 고정된 위치로서 인식된다. 주행의 x축의 매니플레이터가 안쪽 바깥쪽으로 이동하고, y축 운동은 매니플레이터가 옆 방향으로 이동하며, 또한 z축 운동은 매니플레이터가 아래위로 이동한다.

상기와 같은 동작특성에 따라 제 1 매니플레이터는 트레이의 이동시키고, 제 2 매니플레이터는 트레이에 장착된 부품을 조립될 제품으로 이송한다.

도 3은 자석을 이용한 부품 조립 과정의 순서도이다.

우선, 자석이 고정 장착된 트레이(20)의 다수 홀의 좌표값을 설정(S1)하여 제 2 매니플레이터의 제어장치(미도시)에 저장하고, 지그(10)에 고정 장착된 자성금속과 트레이(20)에 고정 장착된 자석의 인력이 미치는 특정 영역, 즉 제 1 매니플레이터가 부품이장착된 트레이(20)를 이동시킬 특정 영역을 설정(S2)한 후 제 1 매니플레이터의 제어부(미도시)에 저장한다.

다음, 제 1 매니플레이터를 통해 트레이(20)를 지그(10)로 이동시키는 모의시험을 한 후, 지그에 트레이가 부착된 결과에 따라 기준설정부재를 수동 조절한다.

즉, 트레이의 인접한 두 모서리 측면이 지그에 장착된 기준설정부재의 측면에 정확하게 부착된다. 이때, 트레이에 형성된 홀(h1)의 중심과 기준설정부재(a1, b1) 및 홀(h2)의 중심과 기준설정부재(a2, b2)의 위치가 일치할 경우 그대로 두고, 홀(h1)의 중심과 기준설정부재(a1, b1)의 위치가 일치하지 않을 경우 홀(h1)의 중심과 기준설정부재(a1, b1)의 위치가 일치하도록 기준설정부재(a1, b1)를 수동으로 조절하여 홀(h1)의 중심과 일치(S3)시킨다.

여기서 홀(h1)은 트레이(20)에 형성된 다수개의 홀 중, 좌측 최상위에 있는 홀로 하며, 이 홀(h1)의 좌표는 (0, 0)이 된다. 즉, 기준설정부재(a1, b1)는 좌표(0, 0)의 위치를 재설정하는 역할을 함으로써 제 2 매니플레이터의 설정 좌표 값의 변동을 없게 하여 제 2 매니플레이터의 이동위치를 정확하게 해준다.

만약, 홀(h2)의 중심과 기준설정부재(a2, b2)의 위치가 일치하지 않을 경우 홀(h2)의 중심과 기준설정부재(a2, b2)의 위치가 일치하도록 기준설정부재(a2, b2)를 수동으로 조절하여 홀(h2)의 중심과 일치(S4)시킨다.

여기서 홀(h2)은 트레이(20)에 형성된 다수개의 홀 중, 어느 하나의 특정 홀(h2)로 하되, 제 1 기준좌표로 설정된 트레이의 좌측 최상위에 있는 홀(h1)을 제외한 홀 중 어느 하나인 것으로 하고, 홀(h2)의 좌표는 (x, y)가 된다.

상기와 같이 제 1, 2 기준좌표를 설정함으로써, 제 2 매니플레이터가 홀에 장착된 부품을 정확한 위치에서 추출할 수 있도록 한다.

다음, 제 1 매니플레이터 및 제 2 매니플레이터의 구동을 개시(S5)하면, 제 1 매니플레이터는 다수 홀에 각각 초소형 부품이 장착된 트레이를 설정된 특정 위치까지 이동(S6)시키면, 자석이 고정 장착된 트레이(20)는 인력에 의해 자성금속이 고정 장착된 지그(10)로 이동함으로써 트레이(20)가 지그(10)에 장착(S7)된다.

다음, 제 2 매니플레이터는 저장된 좌표에 상응하는 각 홀에 장착된 부품을 추출하여 특정 제품의 조립위치로 이송(S8)한다.

상기에서 본 발명의 특정한 실시예가 설명 및 도시되었지만, 본 발명이 당업자에 의해 다양하게 변형되어 실시될 가능성이 있는 것은 자명한 일이다. 이와 같은 변형된 실시예들은 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안 되며 본 발명에 첨부된 특허청구범위 안에 속한다 해야 할 것이다.

발명의 효과

본 발명은 매니플레이터에 의해 트레이를 이송하여 지그에 장착할 경우, 위치 변동이 생길 수 있는 문제점을 해결해주기 때문에 부품 조립의 정확성 및 신뢰성을 높일 수 있으며, 이에 따라 제작 시간을 단축시킬 수 있고, 다품종 생산이 가능하며, 제조원가를 줄일 수 있어 제품의 단가 또한 낮출 수 있다. 따라서, 가격 경쟁력에 우수한 제품을 생산할 수 있다.

또한, 지그에 장착된 기준설정부재의 측면에 트레이의 인접한 두 모서리 측면이 부착되기 때문에, 지그에 부착되는 트레이의 부착 위치의 정확성을 높일 수 있어, 매니플레이터를 이용하여 트레이에 장착된 초소형 부품을 추출 시, 추출의 정확성을 높일 수 있고, 이에 따라 특정 제품에 조립되는 부품 조립의 정확성 및 신뢰성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1b는 본 발명에 의한 자석을 이용한 조립 장치의 실시예이고,

도 2는 본 발명에 의한 지그와 트레이의 장착 예시도이고,

도 3은 본 발명에 의한 자석을 이용한 조립 방법의 순서도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

10: 지그 11, 12: 돌출부

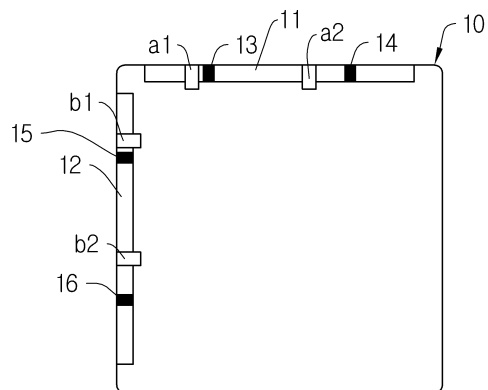
13 내지 16: 자석 20: 트레이

21 내지 24: 자성금속 h1, h2: 홀

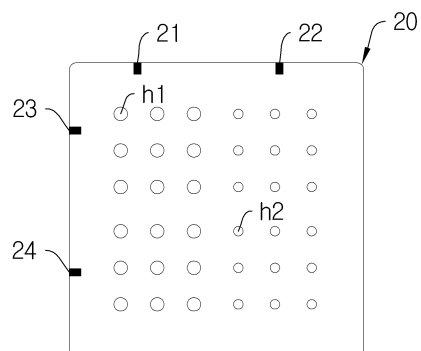
a1, a2, b1, b2: 기준설정부재

도면

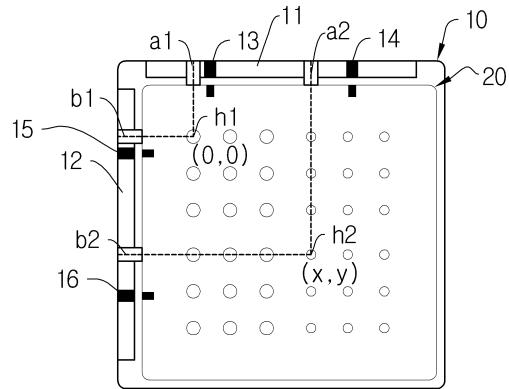
도면1a



도면1b



도면2



도면3

