



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0117332
(43) 공개일자 2017년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B65G 27/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B65G 27/10 (2013.01)

B65G 2812/0308 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0047118

(22) 출원일자 2017년04월12일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2016-079992 2016년04월13일 일본(JP)

(71) 출원인

신포니아 테크놀로지 가부시끼가이샤

일본국 도쿄도 105-8564 미나토구 시바다이몬 1초
메 1반 30고

(72) 발명자

나루카와 슈우이치

일본 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1초메 1반 30고
신포니아 테크놀로지 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인

장수길, 서원대, 김명곤

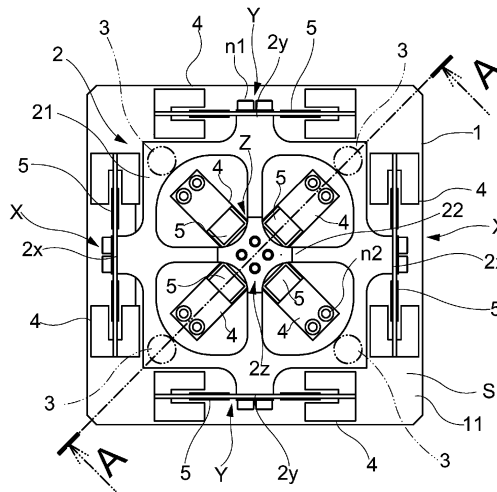
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 물품 반송 장치

(57) 요약

종래의 물품 반송 장치와는 전혀 상이한 진동 원리로 진동시키는 것을 실현하고, 특히, 피 반송물을 정확하게 안정되게 반송 가능한 물품 반송 장치를 제공한다. 본 발명에 따른 물품 반송 장치는, 가동 대를 고정하고 있는 가동부(2)에, 당해 가동 대(T)를 수평인 제1 방향으로 진동시키는 제1 가진 수단(X)과, 가동 대(T)를 수평이면서 또한 제1 방향에 교차하는 제2 방향으로 진동시키는 제2 가진 수단(Y)과, 가동 대(T)를 수직인 제3 방향으로 진동시키는 제3 가진 수단(Z)을 각각 독립하여 설치하고, 이들 제1, 제2, 제3 가진 수단(X, Y, Z)이, 가동부(2)에 대하여 설치되는 설치부(41), 당해 설치부로부터 연신되는 기동부(42) 및 자유단부에 설정한 웨이트부(43)를 갖고, 또한 진자 운동을 행하는 진동자(4)와, 진동자(4)를 진동시키는 가진원(5)을 구비하고 있는 것을 구비한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

고정부와, 당해 고정부에 대하여 탄성적으로 지지된 가동 대와, 당해 가동 대를 수평인 제1 방향으로 진동시키는 제1 가진 수단과, 상기 가동 대를 수평이면서 또한 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향으로 진동시키는 제2 가진 수단과, 상기 가동 대를 수직인 제3 방향으로 진동시키는 제3 가진 수단을 구비하고, 가동 대의 진동에 의해 가동 대 상에 적재된 물품을 반송하는 물품 반송 장치이며,

상기 제1, 제2, 제3 가진 수단이, 일단부측에 설정한 상기 가동 대에 대하여 직접 또는 간접적으로 설치되는 설치부, 당해 설치부로부터 연신되는 기동부, 및 자유단부인 타단부측에 설정한 웨이트부를 갖고, 또한 진자 운동을 행하는 진동자와, 상기 가동 대가 피 반송물을 반송하도록 상기 진동자를 진동시키는 가진원을 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 물품 반송 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

복수의 상기 진동자를 상기 제1 방향 또는 상기 제2 방향을 따라서 배열하여 배치하고 있는, 물품 반송 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 가동 대에 고정되어 상기 진동자를 설치하는 가동부를 갖는 것이며,

이 가동부가, 상기 고정부와 상기 가동 대와의 사이에 형성된 내부 공간에 상기 진동자를 수용하도록 구성된 것인 것을 특징으로 하는, 물품 반송 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1, 제2, 제3 가진 수단이, 상기 가동부에 각각 독립해서 설치되어 있는 것을 특징으로 하는, 물품 반송 장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 가진원이, 압전 소자인, 물품 반송 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 가동 대의 진동에 의해 가동 대 상에 적재한 물품의 반송 또는 분별 중 적어도 어느 한쪽을 행하는 물품 반송 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 물품의 반송을 행함과 함께 그 반송 라인 상에서 임의로 반송 방향을 바꿀 수 있는 물품 반송 장치로서, 다양한 타입의 것이 알려져 있다.

[0003] 이러한 종류의 물품 반송 장치로서는, 고정부와, 당해 고정부에 대하여 탄성적으로 지지된 가동 대와, 당해 가동 대를 수평인 제1 방향으로 진동시키는 제1 가진 수단과, 상기 가동 대를 수평이면서 또한 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향으로 진동시키는 제2 가진 수단과, 상기 가동 대를 수직인 제3 방향으로 진동시키는 제3 가진 수단을 구비하고, 가동 대의 진동에 의해 가동 대 상에 적재된 물품을 반송하는 것이 알려져 있다(예를 들어,

하기 특허문헌 1, 특허문헌 2 참조).

[0004] 이들 특허문헌에 기재된 것을 비롯해서 종래의 물품 반송 장치에서는, 상기 제1, 제2, 제3 가진 수단이, 양단을 고정해서 당해 방향으로 진동할 수 있는 판 스프링을 각각 갖고 있다. 이들 각각의 판 스프링은, 서로의 진동이 가동 대에 전달되도록, 가동 대를 지지하고 있는 하나의 판 스프링은 중간 대를 통해 순서대로 다른 판 스프링에 지지된다는 구성이 적용되어 있다. 바꾸어 말하면, 어느 판 스프링 진동도, 직접적 또는 중간 대 및 다른 판 스프링을 통해 가동 대에 전달되는 구성으로 되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2013-018598호 공보(일본 특허 제5803359호 공보)
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2013-121870호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 상술한 바와 같은 특허문헌 등에 기재되어 있는 것의 경우, 피 반송물을 반송하는 가동 대는, 양단이 고정된 판 스프링의 중앙부만으로 지지되어 있는 구조로 되기 때문에, 가동 대의 회전, 즉 피칭을 초래해버리는 것은 피하기 어렵다. 그리고, 이러한 피칭의 회피를 위해서는 일정 이상의 질량을 가진 웨이트가 필수가 되어, 결과로서 장치 전체의 총 중량이 무거워지게 된다.

[0007] 또한, 각각의 방향으로 진동하는 각 판 스프링은 서로 간접적으로 연결되어 있기 때문에, 서로 스프링 변형이 전해져버려, 불필요한 진동이 일어나기 쉬운 구성이라고도 할 수 있다.

[0008] 또한, 가동 대의 사양에 따라, 각 방향에 의해 각각 공진 주파수는 상이하다. 그 때문에, 가동 대 교환 시에는, 각 방향별로 새로운 사양에 따른 스프링 상수를 설정하는 경우가 있다.

[0009] 본 발명은, 이러한 점에 착안해서 이루어진 것으로서, 주된 목적은, 종래의 물품 반송 장치와는 전혀 상이한 진동 원리로 진동시키는 것을 실현하고, 특히, 피 반송물을 정확하게 안정되게 반송 가능한 물품 반송 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 이상과 같은 문제점을 감안하여, 다음과 같은 수단을 강구한 것이다.

[0011] 즉, 본 발명의 물품 반송 장치는, 고정부와, 당해 고정부에 대하여 탄성적으로 지지된 가동 대와, 당해 가동 대를 수평인 제1 방향으로 진동시키는 제1 가진 수단과, 상기 가동 대를 수평이면서 또한 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향으로 진동시키는 제2 가진 수단과, 상기 가동 대를 수직인 제3 방향으로 진동시키는 제3 가진 수단을 구비하고, 가동 대의 진동에 의해 가동 대 상에 적재된 물품을 반송하는 물품 반송 장치이며, 상기 제1, 제2, 제3 가진 수단이,

[0012] 일단부측에 설정한 상기 가동 대에 대하여 직접 또는 간접적으로 설치되는 설치부, 당해 설치부로부터 연신되는 기둥부, 및 자유단부인 타단부측에 설정한 웨이트부를 갖고, 또한 진자 운동을 행하는 진동자와, 상기 가동 대가 상기 피 반송물을 반송하도록 상기 진동자를 진동시키는 가진원을 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0013] 이러한 것이라면, 진동자의 진자 운동으로부터 직선 진동만 각 부에 전해지므로, 설치부의 설치 개소의 굽힘이나 휨은 최소한이 되어, 안정된 진동을 얻을 수 있다. 또한, 진동자를 구성하는 각 부의 두께 또는 웨이트부의 질량 변경·추가에 의해 진동 주파수를 용이하게 변경하는 것이 가능하다. 게다가 웨이트부의 설치 위치의 이동에 의해 진자 운동을 행하게 하는 유효 길이를 변화시킴으로써도 진동 주파수를 용이하게 변경하는 것이 가능하다.

[0014] 즉, 본 발명에 따르면, 종래의 물품 반송 장치와는 전혀 상이한 진동 원리로 진동시키는 것을 실현하고, 특히, 피 반송물을 정확하게 안정되게 반송 가능한 물품 반송 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

- [0015] 진동자의 진동을 가동 대에 보다 확실하게 전달할 수 있도록 하기 위해서는, 복수의 진동자를 제1 방향 또는 제2 방향을 따라서 배열하여 배치하는 것이 바람직하다. 또한 이러한 구성을 적용하면, 복수 설치한 진동자 중, 어느 1개에만 가진했다고 해도, 가진하지 않은 다른 진동자는 공진에 의해 진동하므로, 반송이 가능하다.
- [0016] 그리고, 진동자의 진자 운동을 보다 가동 대에 확실하게 전달할 수 있도록 하기 위해서는, 가동 대에 고정되어 상기 진동자를 설치하는 가동부를 갖는 것으로 하고, 이 가동부를, 상기 고정부와 가동 대와의 사이에 형성된 내부 공간에 진동자를 수용하도록 구성하는 것이 바람직하다. 이러한 구성에서는, 피칭·롤링·요잉 등의 불필요한 진동이 발생하기 어렵기 때문에, 균형을 잡기 위한 웨이트가 필요하지 않아, 실제상, 종래 기계에 비교해서 전체 질량을 1/4 내지 1/5 정도로 하는 것이 가능하게 된다.
- [0017] 진동자의 무게 중심 위치를 물품 반송 장치 전체의 무게 중심 위치에 일치하도록 설계하기 쉽게 하기 위해서는, 제1, 제2, 제3 가진 수단을, 가동부에 각각 독립해서 설치하도록 하는 것이 바람직하다. 이와 같이 하면 제1, 제2, 제3 가진 수단을 구성하는 각 진동자를 임의의 위치에 설정함으로써, 진동자의 무게 중심 위치를 물품 반송 장치 전체의 무게 중심 위치에 일치하도록 설계하여, 회전 모멘트의 발생을 매우 작게 할 수 있고, 그 결과 가동 대 전체에서 안정된 일정한 진동을 얻을 수 있다.
- [0018] 진동자마다의 가진력을 유효하게 커지도록 구성하기 위해서는, 가진원을, 압전 소자로 하는 것이 바람직하다. 즉, 진동자는 대략 활 형상으로 변형시키면 되기 때문에, 면적이 큰 압전 소자를 사용함으로써 진동자 1개당 가진력을 크게 할 수 있기 때문이다.

발명의 효과

- [0019] 이상, 설명한 본 발명에 따르면, 종래의 물품 반송 장치와는 전혀 상이한 진동 원리로 진동시키는 것을 실현하고, 특히, 피 반송물을 정확하게 안정되게 반송 가능한 물품 반송 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 관한 물품 반송 장치를 도시하는 정면도이다.
 도 2는 동 평면도이다.
 도 3은 도 2에 관한 A-A선 단면도이다.
 도 4는 동 실시 형태에 따른 주요부의 구성 설명도이다.
 도 5는 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 구성 설명도이다.
 도 6은 동 실시 형태의 변형예에 관한 설명도이다.
 도 7은 본 발명의 제3 실시 형태에 따른 구성 설명도이다.
 도 8은 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 구성 설명도이다.
 도 9는 동 실시 형태의 변형예에 관한 설명도이다.
 도 10은 동 실시 형태의 변형예에 관한 설명도이다.
 도 11은 동 실시 형태의 변형예에 관한 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] <제1 실시 형태>
- [0022] 이하, 본 발명의 제1 실시 형태를, 도면을 참조하여 설명한다.
- [0023] 본 실시 형태에 따른 물품 반송 장치는, 도 1 및 도 2(도 1은 물품 반송 장치의 정면도이며, 도 2는 측면도임)에 도시한 바와 같이, 평면에서 보아 대략 직사각 형상을 이루는 트로프라고도 불리는 가동 대(T)에 진동을 부여하여, 당해 가동 대(T) 상에 적재된 피 반송물(도시 생략)을 반송하기 위한 것이다. 피 반송물로서는, 극소 사이즈의 전자 부품 등을 들 수 있지만, 진동에 의해 가동 대(T)를 반송 가능한 것이라면 특별히 한정되지 않는다.
- [0024] 그리고, 당해 물품 반송 장치는, 고정부(1)와, 이 고정부(1)에 지지된 방진 스프링(3)과, 이 방진 스프링(3)에

직접 지시된 가동부(2)와, 고정부(1)에 대하여 이들 방진 스프링(3) 및 가동부(2)를 통해 탄성적으로 지지된, 물품을 적재, 반송하기 위한 가동 대(T)를 갖고 있다.

- [0025] 고정부(1)는, 도 1 및 도 3에 도시하는 바닥면(F) 상에 직접 또는 간접적으로 고정되는 것이다. 본 실시 형태에서는, 바닥면(F) 상에 고정되는 대판(11)을 주체로 한 것이다. 본 실시 형태에서는, 바닥면(F) 상에 고정부(1)를 적재한 형태를 도시하고 있지만, 예를 들어 나사(도시 생략)에 의해 대판(11)을 바닥면(F)에 고정하고 있어도 된다.
- [0026] 방진 스프링(3)은, 고정부(1)에 설치한 스프링 제1 설치부(1a)에 일단부를 고정하고, 가동부(2)에 설치한 스프링 제2 설치부(2a)에 타단부를 고정한 것이다. 당해 방진 스프링(3)의 구체적인 형태에 대해서는 기존의 다양한 구성을 적용할 수 있기 때문에, 그 상세한 설명 및 도시를 생략하고 있다.
- [0027] 가동 대(T)는 트로프라고도 불리는 것이며, 평면에서 보아 직사각형 판상으로 형성되어 이루어지는 것이다. 이 가동 대(T)는, 가동부(2)의 상면측(2)에 고정 또한 지지됨으로써 가진되도록 되어 있고, 가동 대(T)에 발생시키는 진동을 제어함으로써 피 반송물이 반송된다. 당해 가동 대(T)의 구체적인 구성, 형상에 대해서는 기존의 다양한 것을 적용할 수 있기 때문에, 구체적인 설명을 생략한다.
- [0028] 가동부(2)는, 방진 스프링(3)에 지지됨과 함께 상방에 가동 대(T)를 적재 고정하는 것이다. 그리고, 본 실시 형태에서는, 가동부(2)에, 당해 가동 대(T)를 수평인 제1 방향으로 진동시키는 제1 가진 수단(X)과, 가동 대(T)를 수평이면서 또한 제1 방향에 교차하는 제2 방향으로 진동시키는 제2 가진 수단(Y)과, 가동 대(T)를 수직인 제3 방향으로 진동시키는 제3 가진 수단(Z)을 각각 독립적으로 설치하고 있다. 또한 본 명세서에서는, 제1 방향을 각 도면의 평면도에서의 가로 방향으로 하고, 제2 방향을 세로 방향으로 한다.
- [0029] 여기서, 본 실시 형태에 따른 물품 반송 장치는, 이들 제1, 제2, 제3 가진 수단(X, Y, Z)이, 일단부측에 설정한 가동 대(T)에 대하여 직접 또는 간접적으로 설치되는 설치부(41), 당해 설치부(41)로부터 연신되는 기동부(42), 및 자유단부인 타단부측에 설정한 웨이트부(43)를 갖고, 또한 진자 운동을 행하는 진동자(4)와, 가동 대(T)가 피 반송물을 반송하도록 진동자(4)를 진동시키는 가진원(5), 즉 압전 소자(5)를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 이하, 가동부(2) 및 제1, 제2, 제3 가진 수단(X, Y, Z)에 대해서, 특히 제1, 제2, 제3 가진 수단(X, Y, Z)이 구비하는 진동자(4) 및 압전 소자(5)의 구성에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0031] 가동부(2)는, 본 실시 형태에서는, 예를 들어 강성이 높은 금속에 의해 일체 성형되어 상단부에 가동 대(T)를 고정한 것이며, 가동 대(T)의 저면에 밀착하는 평면에서 보아 대략 사각 환상을 이루는 환상 프레임(21)과, 이 환상 프레임(21)의 내측에서 상하 방향 좌우 방향에 교차하도록 가로로 걸치는 가로 걸침부(22)를 구비한 것이다. 본 실시 형태에서는, 도 2에 도시한 바와 같이, 환상 프레임(21)의 폭 방향 양측 중앙을 융기시켜서 제1 가진 수단(X)을 설치할 수 있도록 한 제1 설치부(2x)를 형성하고 있다. 또한 환상 프레임(21)의 상하 방향 양측 중앙을 융기시켜서 제2 가진 수단(Y)을 설치할 수 있도록 한 제2 설치부(2y)를 형성하고 있다. 그리고, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 가로 걸침부(22)의 중앙 하면측에는, 제3 가진 수단(Z)을 설치할 수 있도록 한 제3 설치부(2z)를 형성하고 있다. 이 제3 설치부(2z)에는, 기동부(42)의 면 방향이 수평 방향으로 되도록 배치된 2개의 진동자(4)가 설치부(41)의 위치에서 직교하도록 교차시켜서 배치되어 있다. 그리고, 본 실시 형태에서는, 가동부(2)의 내외에서의 평면에서 보아 고정부(1) 및 가동 대(T)와 중복되는 공간을 내부 공간(S)으로 해서, 후술하는 진동자(4)의 배치 스페이스로서 이용된다.
- [0032] 이하, 제1, 제2, 제3 가진 수단(X, Y, Z)이 구비하고 있는 진동자(4) 및 가진원에 대해서 설명한다.
- [0033] 진동자(4)는, 도 1, 도 2, 및 특히 도 4에 도시한 바와 같이, 길이 방향 중앙에 설치되고 또한 가동부(2)에 대하여 고정 가능한 설치부(41)와, 설치부(41)로부터 연신되는 기동부(42)와, 자유단부인 양단측에 설정한 웨이트부(43)를 구비한 것이다. 즉, 진동자(4)는, 본 실시 형태에서는 일레로서 탄성 변형할 수 있는 기동부(42)를 주체로 해서 구성된 것이며, 탄성 변형할 수 있도록 두께가 설정된 기동부(42)의 중앙부에 설치부(41)가 형성되고, 타단부에 웨이트부(43)가 웨이트용 나사(n2)에 의해 부착되어 있다.
- [0034] 본 실시 형태에서는, 가동부(2) 중 상술한 제1 설치부(2x), 제2 설치부(2y) 및 제3 설치부(2z)에 대하여, 각각 4개의 설치 나사(n1)에 의해 진동자(4)의 설치부(41)를 고정하도록 설정하고 있다.
- [0035] 웨이트부(43)는, 진동자(4) 중 자유단부인 양단측에 있어서 기동부(42)에 웨이트용 나사를 사용해서 부착된 것이다. 본 실시 형태에서는, 웨이트부(43)는, 기동부(42)와는 별체로 구성된 것이며, 또한, 기동부(42)를 경계

에 대칭 형상을 이루고 있는 것은 물론, 웨이트부(43)는, 기동부(42)를 경계로 비대칭 형상을 이루고 있어도 된다. 또한 웨이트부(43)는, 기동부(42)와 일체로 형성된 것이어도 된다. 또한, 본 실시 형태에서는, 웨이트부(43)는, 기동부(42)로부터 융기하면서 설치부(41)측에 연신된 형상을 이루고 있기 때문에, 웨이트부(43)와 기동부(42)와의 사이에는 간극이 형성되어 있는 것은 물론, 웨이트부(43)의 형상은, 기동부(42)의 연신 방향으로부터 직교하는 방향으로만 연신된 형상이어도, 기동부(42)를 그대로 연신시킨 형상으로 해서 기동부(42)와의 형상적인 경계가 없는 형태이어도 된다.

[0036] 그리고, 본 실시 형태에 따른 물품 반송 장치에서는, 설치부(41) 중, 기동부(42)와의 접촉 개소를 지지점으로 해서 진동자(4)가 진자 운동을 행하도록 설정하고 있다. 이때, 진동자(4)의 기동부(42)가, 소재 자체의 탄성을 이용해서 스프링과 같이 동작한다.

[0037] 본 실시 형태에 따른 물품 반송 장치는, 진동자(4)를 진동시키는 가진원(5)을, 판상을 이루는 기동부(42)의 양면에 각각 설치한 압전 소자(5)에 의해 구성하고 있다.

[0038] 압전 소자(5)는, 본 실시 형태에서는 기동부(42)의 단부 근방 영역을 제외한 대부분의 영역을 피복할 수 있는 사이즈의 것을 일례로서 적용하고 있다. 그리고, 기동부(42)의 대향면에 각각 설치한 압전 소자(5)를 신축시킴(예를 들어, 압전 소자(5)에 정현파 형상의 전압을 인가해서 주기적인 신장을 발생시킴)으로써, 기동부(42)가 설치부(41)와의 접촉 부위를 지지점으로 해서 전체적으로 활 형상으로 휘어, 진자 동작을 행한다. 그 결과, 진동자(4)는, 웨이트부(43)의 중량도 서로 작용하여 적당한 진자 동작을 행하여, 진동자(4)의 진동이 발생한다. 여기서, 기동부(42)의 두께 치수를 따른 치수를 바꿈으로써 진동 주파수를 용이하게 바꿀 수 있다. 또한, 기동부(42)의 두께 치수를 크게 설정해서 고주파 진동(예를 들어 1000Hz 내지 2000Hz)을 발생시킨 경우에도, 가동부(2)에 대한 진동자(4)의 설치부(41)에서는 설치 나사(n1)에 의해 견고하게 고정되어 있다. 이에 의해, 진자 운동 시에 있어서의 기동부(42)의 큰 힘을 적절하게 지지할 수 있다. 또한, 기동부(42)가 활 형상으로 휘어 변형되어 진동 감쇠가 적고, 공진에 의한 진동 증폭율이 크기 때문에, 원하는 진폭을 얻기 위해서 필요한 압전 소자(5)의 매수를 적게 하는 것도 가능하다. 압전 소자(5)는, 예를 들어 부착 처리 등의 적절한 처리에 의해 기동부(42)의 대향면에 고정되어 있다. 압전 소자(5)와 웨이트부(43)와의 사이에는 상술한 바와 같이 소정의 간극이 확보되어 있으므로, 압전 소자(5)와 웨이트부(43)가 서로 간섭하는 사태는 유효하게 방지되어 있다.

[0039] 본 실시 형태에 따른 물품 반송 장치는, 가진원(5)이 가동 상태(압전 소자(5)가 신축하는 ON 상태)로 되면, 진동자(4)가 진자 동작을 행하여, 진동함으로써, 그 반작용으로 가동부(2)가 진동하고, 그 진동이 가동 대(T)에 전파해서 가동 대(T) 자체도 진동한다. 구체적으로는, 적어도 어느 한쪽의 진동자(4)에 있어서의 가진원(5)을 구성하는 압전 소자(5)를 신축시키면, 기동부(42)가 휘어서 진동하고, 진동자(4) 전체가, 가동부(2)에 고정되어 있는 설치부(41)의 소정 개소(기동부(42)와의 접촉 개소)를 지지점으로 해서 자유단부측을 원호 형상으로 왕복 이동시키는 진자 동작을 행한다. 특히, 진동자(4) 중 자유단부측에 웨이트부(43)를 설치하고 있기 때문에, 진동의 반력이 커져, 진동자(4)를 효율적으로 진자 동작시킬 수 있다. 또한, 1조의 진동자(4) 쌍을 구성하는 2개의 진동자(4) 중, 한쪽의 진동자(4)에 부대시킨 압전 소자(5)만을 통전 ON 상태로 하고, 다른 쪽의 진동자(4)에 부대시킨 압전 소자(5)는 통전 OFF 상태로 한 경우에도, 통전 OFF 상태의 압전 소자(5)를 부대하고 있는 진동자(4)는 공진에 의해 진동한다.

[0040] 특히, 본 실시 형태에 따른 물품 반송 장치는, 제1 가진 수단(X) 및 제2 가진 수단(Y)에 대해서는, 진동자(4)로부터 가해지는 힘의 작용점이 2개소로 분산되어 있으므로, 피칭, 롤링·요잉 등의 불필요한 진동이 발생하기 어려운 것으로 되어 있다.

[0041] 이상과 같이, 본 실시 형태에 따른 물품 반송 장치는, 진동자(4)의 진자 운동으로부터 직선 진동만 각 부에 전해지므로, 설치부(41)의 설치 개소의 굽힘이나 휨은 최소한이 되어, 안정된 진동을 얻을 수 있다. 또한, 진동자(4)를 구성하는 각 부의 두께 또는 웨이트부(43)의 질량 변경·추가에 의해 진동 주파수를 용이하게 변경하는 것이 가능하다. 게다가 웨이트부(43)의 설치 위치의 이동에 의해 진자 운동을 행하게 하는 유효 길이를 변화시킴으로써도 진동 주파수를 용이하게 변경하는 것이 가능하다. 즉, 본 실시 형태에 따르면, 종래의 물품 반송 장치와는 전혀 상이한 진동 원리로 진동시키는 것을 실현하고, 특히, 피 반송물을 정확하고 안정되게 반송 가능한 물품 반송 장치를 실현하고 있다.

[0042] 진동자(4)의 진동을 가동 대(T)에 보다 확실하게 전달할 수 있도록 하기 위해서는, 복수의 진동자(4)를 제1 방향 또는 제2 방향을 따라서 배열하여 배치하는 것이 바람직하다. 또한 이러한 구성을 적용하면, 복수 설치한 진동자(4) 중, 어느 1개에만 가진했다고 해도, 가진하지 않은 다른 진동자(4)는 공진에 의해 진동하므로, 반송이 가능하다.

- [0043] 그리고 본 실시 형태에서는, 가동 대(T)에 고정되어 상기 진동자(4)를 설치하는 가동부(2)를 갖는 것으로 하고, 이 가동부(2)를, 상기 고정부(1)와 가동 대(T)와의 사이에 형성된 내부 공간에 진동자(4)를 수용하도록 구성함으로써, 진동자(4)의 진자 운동을 보다 가동 대(T)에 확실하게 전달할 수 있도록 하고 있다. 구체적으로 이와 같은 구성에서는, 피칭·롤링·요잉 등의 불필요한 진동이 발생하기 어렵기 때문에, 균형을 잡기 위한 웨이트가 필요하지 않아, 실제상, 종래 기계에 비해서 전체 질량을 1/4 내지 1/5 정도로 하는 것이 가능하게 된다.
- [0044] 뿐만 아니라 본 실시 형태에서는, 제1, 제2, 제3 가진 수단(X, Y, Z)을, 가동부(2)에 각각 독립적으로 설치하도록 함으로써, 진동자(4)의 무게 중심 위치를 물품 반송 장치 전체의 무게 중심 위치에 일치하도록 설계하기 쉬워져, 실제로 제1, 제2, 제3 가진 수단(X, Y, Z)을 구성하는 진동자(4)의 무게 중심 위치를 물품 반송 장치 전체의 무게 중심 위치에 일치하도록 설계하여, 회전 모멘트의 발생을 매우 작게 하고, 그 결과 가동 대(T) 전체에서 안정된 일정한 진동을 얻는 것을 실현하고 있다.
- [0045] 뿐만 아니라 본 실시 형태에서는, 가진원을, 압전 소자로 함으로써, 진동자(4)마다의 가진력을 유효하게 커지도록 구성시키고 있다. 즉, 진동자(4)는, 대략 활 형상으로 변형시키면 되기 때문에, 면적이 큰 압전 소자(5)를 사용함으로써 진동자(4)의 1개당 가진력을 크게 하는 것을 실현하고 있다.
- [0046] 특히 본 실시 형태에서는, 전체 가진 수단(X, Y, Z) 모두 동일한 진동자(4)를 사용하고 있다. 이렇게 함으로써, 가동 대(T)의 질량이 변화해도 각 방향에서 「질량 대 스프링 상수」의 값이 동일해진다. 그 때문에, 공진 주파수는 각 방향 동일한 변화를 한다. 그 결과, 공진 주파수를 제조정할 필요는 없다. 또한 본 실시 형태의 경우, 실제상, 가동 대(T)의 중량 변화에 수반하는 공진 주파수의 변동은 종래에 비해 극단적으로 적은 구성으로 되어 있다. 그로 인해, 역시 공진 주파수를 제조정할 필요는 실질상 없다고 할 수 있다.
- [0047] 또한 본 실시 형태에서는, 진동자(4)의 기동부(42)가 활 형상으로 변형해서 진동 감쇠가 적고 공진에 의한 진동 증폭율이 크므로, 압전 소자(5)가 종래의 절반의 매수에서도 실제상, 종래 동등한 진폭이 얻어진다. 바꾸어 말하면, 동일한 매수의 압전 소자(5)라면, 필요로 하는 전류가 절반 정도로 된다.
- [0048] <제2 실시 형태>
- [0049] 이하, 본 발명의 다른 실시 형태 및 변형예에 대해서 설명한다. 이들 각 실시 형태 및 변형예에 대해서, 상기 실시 형태에서의 구성 요소에 상당하는 것에 대해서는 동일한 부호를 부여함과 함께, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0050] 본 발명의 제2 실시 형태에서는, 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 가동부(2)가 평면에서 보아 직사각형 프레임 형상을 이루는 연결 프레임(26)을 갖는 것으로 하고, 당해 연결 프레임(26)의 입면에, 제1, 제2, 제3 가진 수단(X, Y, Z)을 구성하는 각 진동자(4a, 4b)를 배치한 것이다.
- [0051] 또한 본 실시 형태에서는, 도 5의 (a)에 설명한 바와 같이, 상기 실시 형태에 따른 진동자(4)에 상당하는 것으로서 동도 좌측에 나타내는, 입면에 배치되었을 때 기동부(42)가 세로 방향을 향해 수평 방향의 진동을 시킬 수 있는 수평용 설치부(41a)를 갖는 수평용 진동자(4a)와, 동도 우측에 나타내는, 기동부(42)가 수평 방향을 향해 상하 방향의 진동을 시킬 수 있는 수직용 설치부(41b)를 갖는 수직용 진동자(4b)를 적용하고 있다. 또한 이들 수평용 진동자(4a) 및 수직용 진동자(4b)에 있어서의 기동부(42), 웨이트부(43)의 형상 및 부착되는 압전 소자(5)의 형태는, 각각 형상이나 크기에 차이는 있지만, 상기 실시 형태와 마찬가지로의 구성을 이룬다.
- [0052] 수평용 진동자(4a)는, 상술한 바와 같이 수평용 설치부(41a)를 갖고 있다. 이 수평용 설치부(41a)는, 기동부(42)의 면 방향에 직교하는 방향으로 설치 나사(n1)를 조립할 수 있도록 기동부(42)에 부착된다. 그리고, 입면에 설치할 때는 설치 나사(n1)가 기동부(42)와 함께 같이 조이는 구성을 이룬다.
- [0053] 수직용 설치부(41b)는, 상술한 바와 같이 수직용 설치부(41b)를 갖고 있다. 이 수직용 설치부(41b)는, 기동부(42)의 면 방향을 따라서 설치 나사(n1)가 조립되고, 이 설치 나사(n1)가 입면에 설치된다. 그리고, 기동부(42)는, 별도 기동부용 나사(n3)에 의해 이 수평용 설치부(41a)에 설치된다.
- [0054] 그리고, 수평용 진동자(4a)를 제1, 제2 가진 수단(X, Y)에 적용함과 함께, 수직용 진동자(4b)를 제3 가진 수단(Z)에 적용하고 있다.
- [0055] 그리고, 도 5의 (b)에 나타내는 본 실시 형태에 따른 물품 반송 장치는, 연결 프레임(26)의 내면(26b)에는 수직용 진동자(4b)를 4개 설치하는 제3 설치부(22z)를 설치함으로써, 제3 가진 수단(Z)을 설치하고 있다. 연결 프레임(26)의 외면(26a)에는 수평용 진동자(4a)를 총 8개 설치하고 있다. 구체적으로는, 외면(26a)에서의 동도 폭 방향에 면하는 입면에는 도시하는 상하 2개씩 총 4개의 수평용 진동자(4a)를 조립하는 제1 설치부(22x)가 설치되

어, 제1 가진 수단(X)이 구성되어 있다. 그리고, 외면(26a)에서의 동도 상하 방향에 면하는 입면에는, 도시하는 좌우 2개씩 총 4개의 수평용 진동자(4a)를 조립하는 제2 설치부(2y)가 설치됨으로써, 제2 가진 수단(Y)이 구성되어 있다.

[0056] 여기서, 본 실시 형태에 적용되는 가동부(2)의 공통의 구성에 대해서, 도 6의 (b)에 나타내어 설명한다. 가동부(2)는, 방진 스프링(3)에 지지되는 직사각형 판 형상을 이루는 하판(23)과, 가동 대(T)의 하면측에 고정되어 가동부(2)의 진동을 가동 대(T)에 직접적으로 전달하는 상판(25)과, 하판(23)의 필요한 개소로부터 기립 설치되어 상판(25)에 연결되는 연결 지주(24)를 갖는 구성이다. 본 실시 형태에서는 또한, 하판(23)의 평면에서 보아 중앙에 직사각형 프레임 형상의 연결 프레임(26)을, 당해 하판(23) 및 상판(25)의 사이에 개재시켜 이루어진다. 또한 동 실시 형태 및 그 이후의 실시 형태에서도 마찬가지로이거나 또는 준하는 가동부(2)의 구성으로 되기 때문에, 이후에서의 상세한 설명은 적절히 생략한다. 또한 동 실시 형태 이후의 평면도에 대해서는, 상판(25) 및 연결 지주(24)의 도시를 생략함과 함께, 방진 스프링(3)의 배치를 모식적으로 도시한다.

[0057] 또한, 동 실시 형태의 변형예로서 도 6에 도시하는 바와 같이, 각 진동자(4a, 4b)를 배치해도 된다. 동 도의 (a)의 평면도에서는, 연결 프레임(26)의 외면(26a)에 각 진동자(4a, 4b)를 설치하는 형태를 도시하고 있다. 그리고 동 도의 (b)에 도시한 바와 같이, 수평용 진동자(4a)의 길이 방향이 상하 방향으로 되도록, 제1 설치부(2x), 제2 설치부(2y)를 구성하고 있다. 이러한 것이라면, 피 반송물을 가동 대(T) 상에서 회전시키는 반송도 가능하게 된다.

[0058] 그리고, 동 실시 형태에 따른 구성에서는, 복수의 진동자(4a, 4b)를 제1 방향 및 제2 방향을 따라서 배치하여, 각 진동자(4a, 4b)로부터 가해지는 힘의 작용점이 4개소로 분산됨으로써, 피칭, 롤링·요잉 등의 불필요한 진동이 발생하기 어려운 것으로 되어 있다.

[0059] <제3 실시 형태>

[0060] 본 발명의 제3 실시 형태에서는, 진동자(4)가 도 7에 도시한 바와 같이, 기동부(42)의 일 형태로서, 일 방향으로만 연신되는 분할 기동부(43c)를 적용하고, 쌍을 이루는 분할 기동부(43c)가 각각 역방향으로 연신되도록, 동일하게 분할된 분할 설치부(41c)에 배치된 형태를 나타내고 있다.

[0061] 분할 설치부(41c)는, 분할 기동부(43c)의 일단부를 기동부용 나사(n3)에 의해 고정하면서, 별도 설치 나사(n1)에 의해 연결 프레임(26)에 설치되어 있다.

[0062] 이러한 본 실시 형태에 따른 진동자(4)라면, 동 도의 (b)에 도시하는 바와 같이, 상기 실시 형태에 따른 각 진동자(4)와 마찬가지로 분할 설치부(41c)의 양측으로부터 분할 기동부(43c)가 연신되도록 배치해도, 도시하지 않지만, 분할 설치부(41c)로부터 일 방향으로만 분할 기동부(43c)가 연신되도록 진동자(4)를 조립해도 된다.

[0063] 그리고 본 실시 형태에서는, 연결 프레임(26)의 외면(26a) 측에 각각 진동자(4)를 부착함으로써, 제1 가진 수단(X) 및 제2 가진 수단(Y)을 구성함과 함께, 연결 프레임(26)보다도 내측에서의 하판(23)에 2개의 진동자(4)를 설치하여, 제3 가진 수단(Z)을 구성하고 있다. 이러한 것이어도, 상기 각 실시 형태와 마찬가지로의 효과를 발휘할 수 있는 것으로 되어 있다.

[0064] <제4 실시 형태>

[0065] 본 발명의 제4 실시 형태에서는, 진동자(4)의 일 형태로서 도 8 내지 도 11에 도시한 바와 같이, 설치부(41), 기동부(42), 웨이트부(43) 모두 일체로 성형한 일체형 진동자(40)를 적용하고 있다. 그리고, 본 실시 형태 및 그 변형예에서는, 당해 일체형 진동자(40)로서 각각 동일한 사이즈의 것만을 사용하는 형태, 대소 상이한 사이즈의 것을 사용한 형태, 및 가동부(2)에서의 설치 형태를 각각 상이하게 한 형태를 순차 설명해 나간다. 또한 동 실시 형태에 대해서도, 가진원(5)인 압전 소자(5)는, 기동부(42)의 양면에 부착된 상기 각 실시 형태 및 변형예와 마찬가지로의 구성을 이룬다. 따라서, 동 실시 형태에서는, 압전 소자(5)의 도시를 생략하고 있다.

[0066] 일체형 진동자(40)는, 도 8의 (a)에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에서는, 일례로서 두께에 따라 탄성 변형할 수 있는 소재의 일체 성형품이며, 탄성 변형할 수 있도록 두께가 설정된 기동부(42)의 일단부에 설치부(41)가 형성되고, 타단부에 웨이트부(43)가 형성되어 있다. 즉, 이 일체형 진동자(40)의 설치부(41), 기동부(42)의 구성은, 상기 제3 실시 형태에서의 분할 설치부(41c) 및 분할 기동부(43c)와 대략 동일한 구성을 이룬다. 그러나, 본 실시 형태에서는, 이들 일체형 진동자(40)는 개개 단독으로 배치되기 때문에, 편의상 설치부(41), 기동부(42)라 표기한다.

[0067] 본 실시 형태 및 그 변형예에서는, 도 8의 (a)에 도시한 바와 같이, 크기가 상이한 2종류의 일체형 진동자(40)

인 소형 타입(40s), 대형 타입(40b) 중 어느 하나 또는 양쪽을 적절히 배치함으로써, 물품 반송 장치를 실현하고 있다. 본 실시 형태에서는, 일례로서, 일체형 진동자(40)의 대형 타입(40b)은 동 소형 타입(40s)의 2배의 가진력을 발생시킬 수 있는 것으로 한다.

[0068] 도 8의 (b)는, 본 실시 형태로서, 연결 프레임(26)의 외면(26a)에만 일체형 진동자(40)의 소형 타입(40s)을 적용한 형태를 나타내고 있다. 동 도에서는, 총 12의 소형 타입(40s)을 사용하고 있고, 제1, 제2, 제3 가진 수단(X, Y, Z)은, 각각 4개씩의 소형 타입(40s)의 일체형 진동자(40)가 사용된다. 여기서 본 실시 형태에서의 일체형 진동자(40)는, 설치부(41)가 설치되는 면에 대한 기동부(42)의 연신 방향이 상기 제1, 제2 및 제3 실시 형태와는 직교하는 방향으로 된다. 그로 인해, 구체적으로는 제1 가진 수단(X) 및 제2 가진 수단(Y)이 설치되는 위치는, 상기 제1, 제2 실시 형태와는 직교하는 측에 나타나는 것이 된다.

[0069] 도 9는, 동 실시 형태의 변형예로서, 제1, 제2 가진 수단(X, Y)에 대형 타입(40b)의 일체형 진동자(40)를 2개씩 사용함과 함께, 제3 가진 수단(Z)에는 4개의 동 소형 타입(40s)을 방사상으로 배치해서 사용한 형태를 나타내고 있다. 즉, 연결 프레임(26)에 일체형 진동자(40)를 배치하는 방향은 다양한 방향으로 하는 것이 가능하다.

[0070] 도 10의 (a), (b)는, 다른 변형예로서, 제1, 제2 가진 수단(X, Y)에 대형 타입(40b)의 일체형 진동자(40)를 2개씩 사용함과 함께, 4개의 동 소형 타입(40s)을 방사상으로 배치한 형태인 점은 상기 도 9에 나타난 형태와 동일하지만, 연결 프레임(26) 대신에, 평면에서 보아 대략 격자 형상을 이루는 연결 격자판(27)을 적용하고, 당해 연결 격자판(27)에 의해 구획된 방에 각각 일체형 진동자(40)를 배치한 형태를 나타내고 있다. 동 도의 (a) 및 동 도의 (b)에서는, 각각 일체형 진동자(40)의 배치는 동일하지만, 연결 격자판(27)의 형상이 상이하게 되어 있다. 또한, 연결 격자판(27)의 형상의 차이로부터 도시하지 않은 연결 지주(24)의 배치를 적절히 변경해도 됨은 물론이다.

[0071] 그리고 도 11은, 또 다른 변형예로서, 연결 프레임(26)이나 연결 격자판(27) 대신에, 하판(23)의 외측 에지에 직사각 형상으로 기립 설치된 외측 프레임(28)의 내면(28b)에 각 일체형 진동자(40)를 배치한 형태를 나타내고 있다. 구체적으로는, 동 도의 (a)에서는, 제1, 제2 가진 수단(X, Y)에는 일체형 진동자(40) 중 대형 타입(40b)을 적용하고, 제3 가진 수단(Z)에는 동 소형 타입(40s)을 적용하고 있다. 동 도의 (b)에서는 모든 일체형 진동자(40)를 소형 타입(40s)으로 한 형태를 나타내고 있다.

[0072] 즉, 본 실시 형태와 같이, 가동부(2)에 진동자(4)를 배치하는 형태는 다양한 형태를 적용할 수 있다.

[0073] 이상, 본 발명의 각 실시 형태에 대해서 설명했지만, 본 발명은 상기 실시 형태의 구성에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어 상기 실시 형태에서는 가진원으로서 압전 소자를 적용한 형태로 한 것은 물론, 전자석을 사용한 가진원을 적용해도 된다.

[0074] 또한 예를 들어, 상기 실시 형태에서는 각 진동자를 가동부에 고정한 형태를 개시한 것은 물론, 배치를 적절히 변경할 수 있는 형태로 해도 된다. 또한 진자 동작을 실현할 수 있는 기동부를 비롯한 진동자의 소재나 각 진동자의 제어 형태는, 다양한 것을 적용할 수 있다.

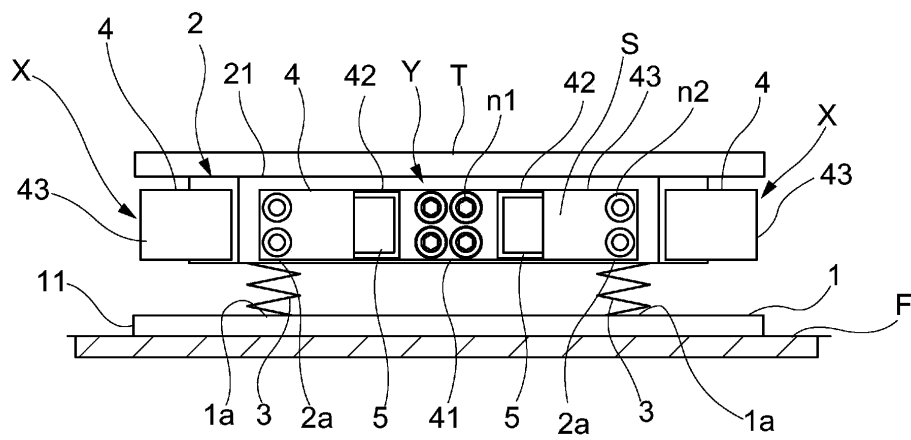
[0075] 그 밖의 구성도, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능하다.

부호의 설명

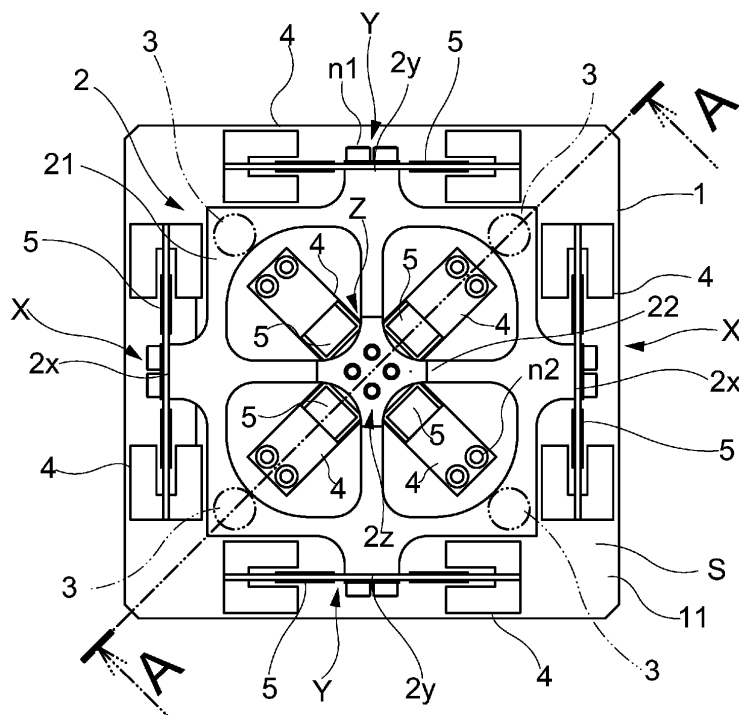
[0076] 1 : 고정부 자세 변환 장치 2 : 가동부
3 : 방진 스프링 4 : 진동자
5 : 가진원(압전 소자) 41 : 설치부
42 : 기동부 43 : 웨이트부
T : 가동 대 X : 제1 가진 수단
Y : 제2 가진 수단 Z : 제3 가진 수단

도면

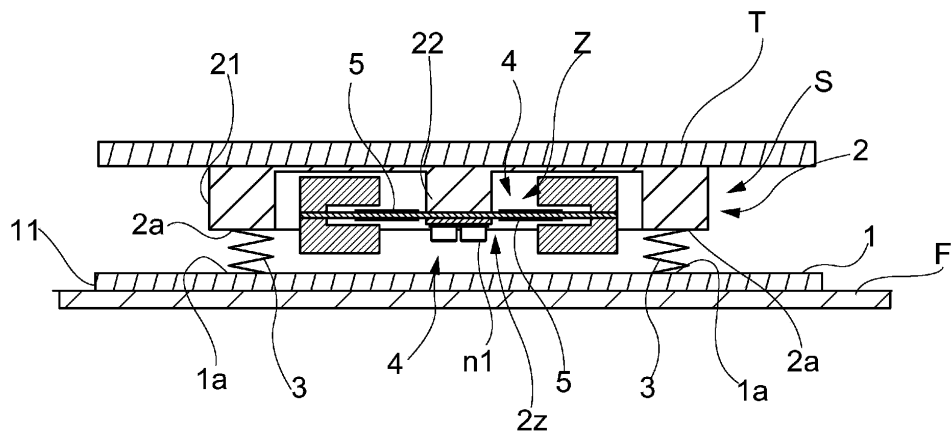
도면1



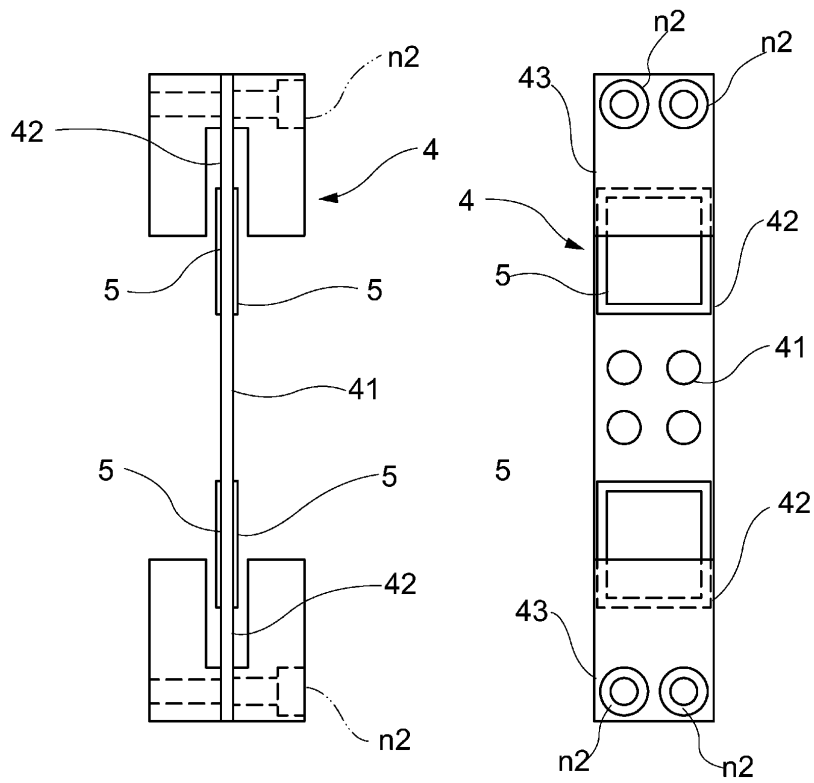
도면2



도면3

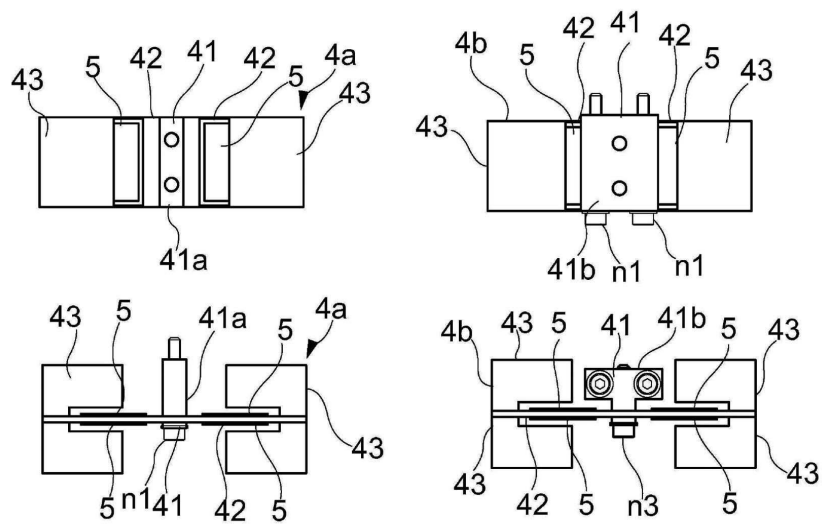


도면4

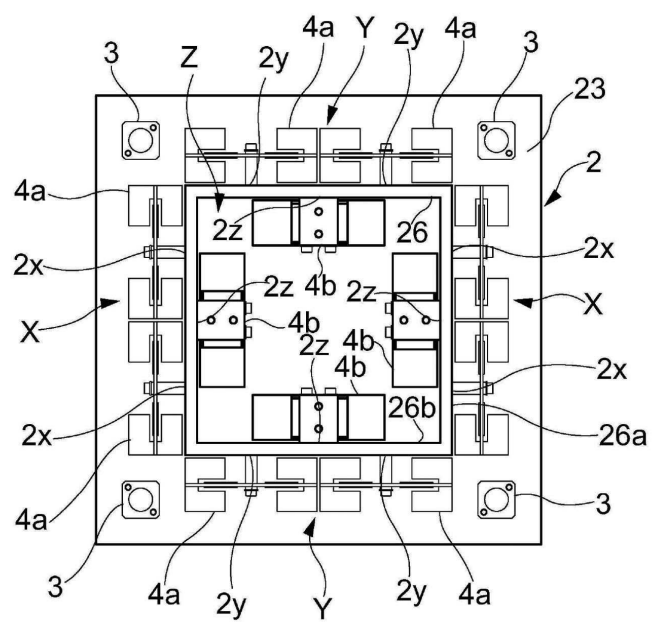


도면5

(a)

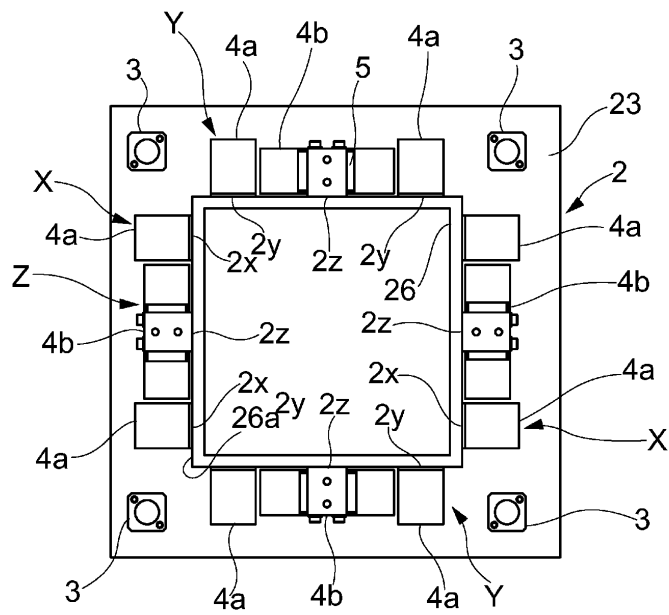


(b)

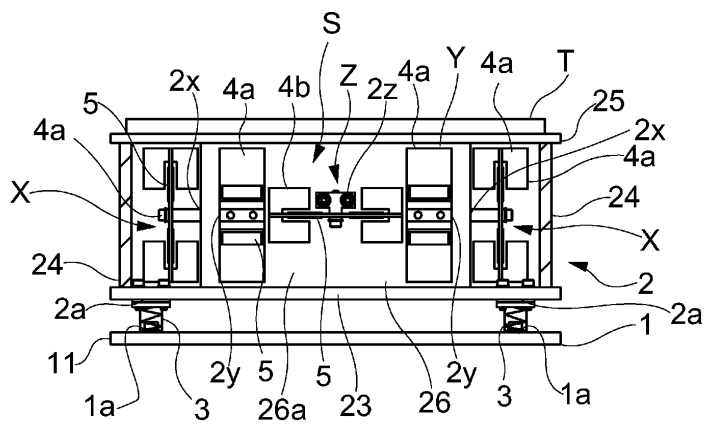


도면6

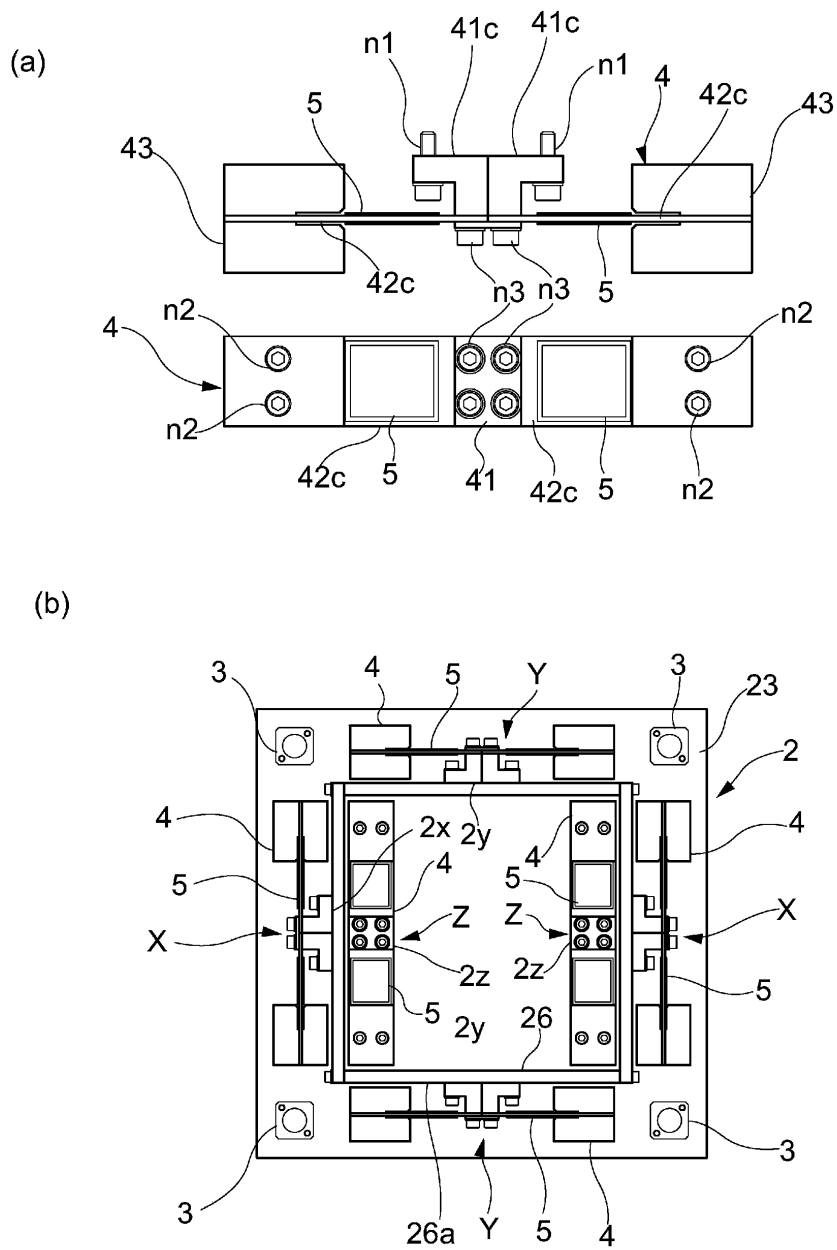
(a)



(b)

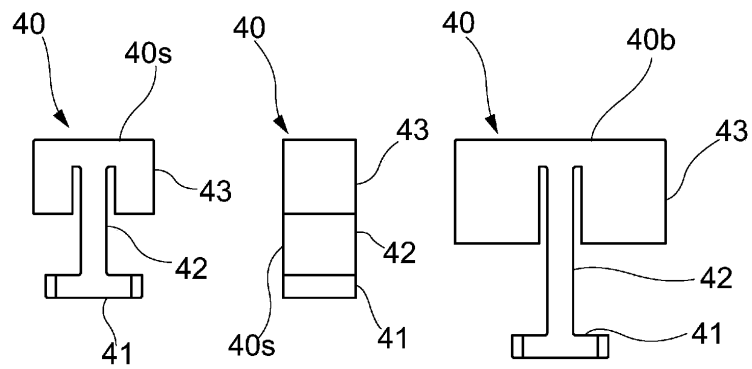


도면7

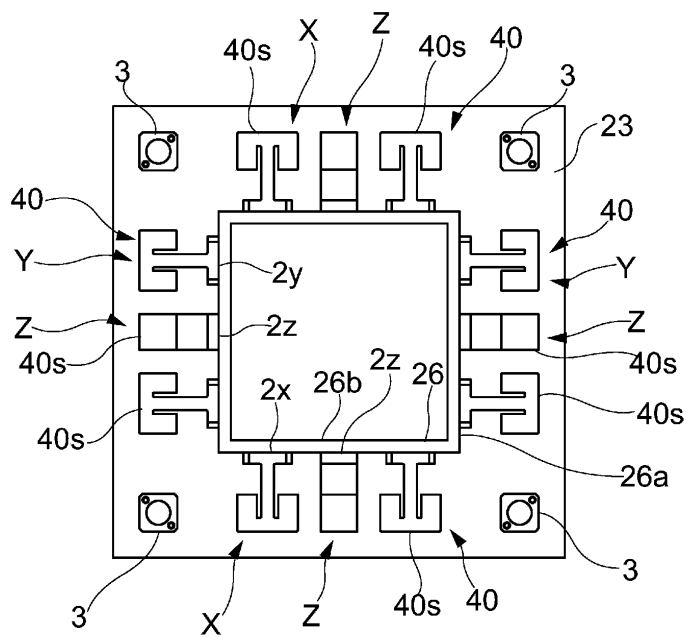


도면8

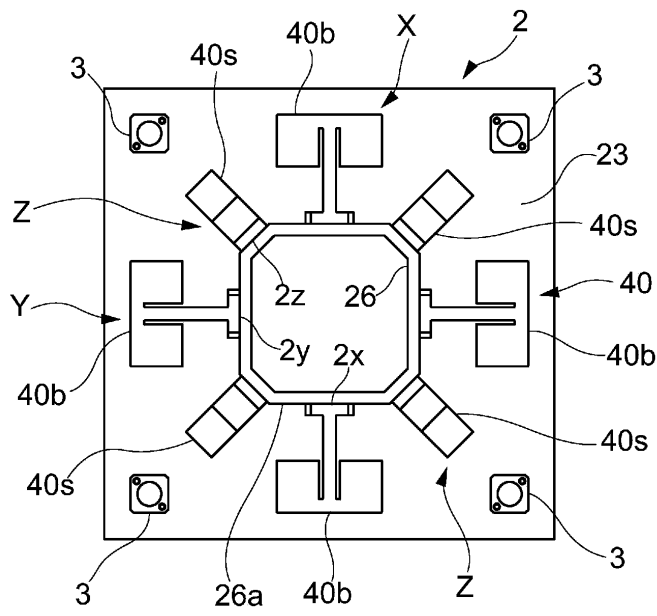
(a)



(b)

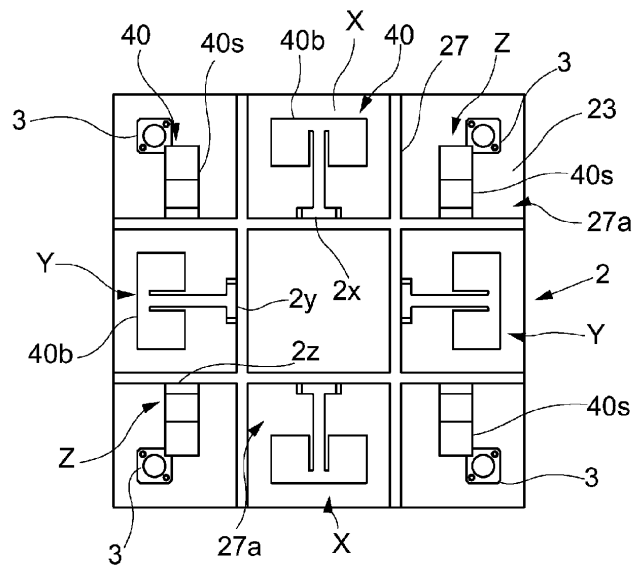


도면9

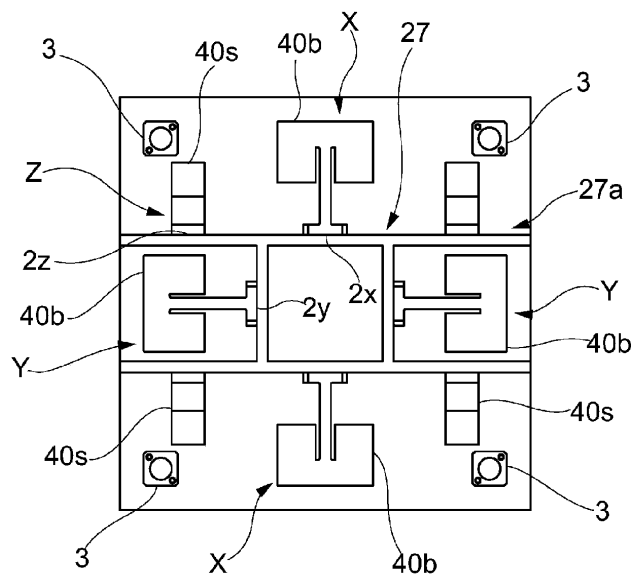


도면10

(a)

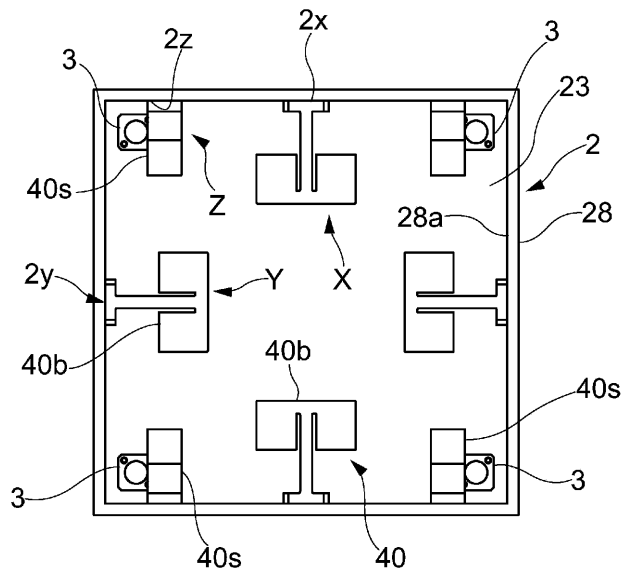


(b)



도면11

(a)



(b)

