



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0072528  
(43) 공개일자 2020년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B41F 15/08 (2006.01) B06B 1/18 (2006.01)  
B41F 15/12 (2006.01) B41F 15/36 (2006.01)  
B41F 15/40 (2006.01) B41F 15/42 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B41F 15/08 (2013.01)  
B06B 1/18 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-7014273

(22) 출원일자(국제) 2019년04월03일

심사청구일자 2020년05월19일

(85) 번역문제출일자 2020년05월19일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2019/014741

(87) 국제공개번호 WO 2020/090135

국제공개일자 2020년05월07일

(30) 우선권주장

PCT/JP2018/040518 2018년10월31일 일본(JP)

(71) 출원인

마이크로·텍 가부시끼가이샤

일본 치바켄 우라야스시 이리후네 1초메 5반 2고 13층

(72) 발명자

후루하타 마사토

일본 2790012 치바켄 우라야스시 이리후네 1초메 5반 2고 13층 마이크로·텍 가부시끼가이샤 내

오구라 준이치

일본 2790012 치바켄 우라야스시 이리후네 1초메 5반 2고 13층 마이크로·텍 가부시끼가이샤 내

와타나베 사치요

일본 2790012 치바켄 우라야스시 이리후네 1초메 5반 2고 13층 마이크로·텍 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인

장수길, 민태호, 박봉훈

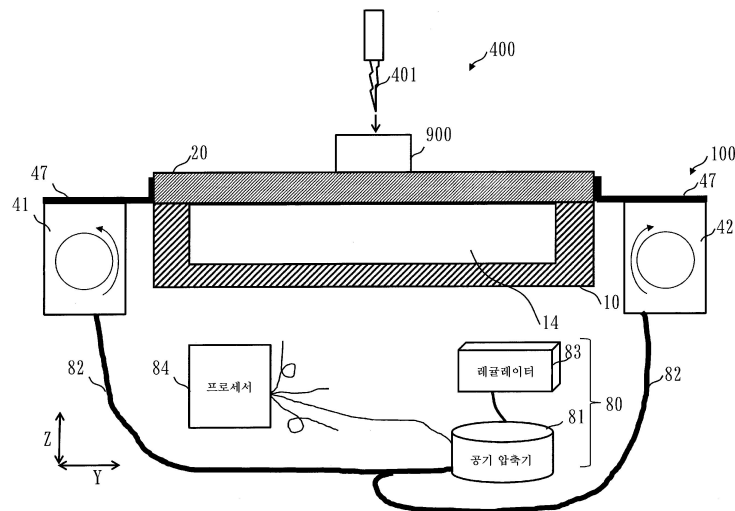
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 바이브레이션 장치, 바이브레이션 방법 및 스크린 인쇄 장치

(57) 요약

바이브레이션 장치(100)는, 인쇄 도구(260)와, 상기 인쇄 도구(260)의 외측의 대향하는 복수의 사이드를 진동시키는 바이브레이션 유닛(40)과, 상기 바이브레이션 유닛(40)의 진동을 제어하는 컨트롤러(80)를 구비한다. 상기 바이브레이션 유닛(40)은, 상기 인쇄 도구(260)의 단부에 진행파를 동시에 동일한 진폭으로 또한 동일한 파장으로 또한 동일한 주파수로 발생시켜, 상기 인쇄 도구(260)의 외측으로부터 진행파에 의해 상기 인쇄 도구(260)의 단부를 상하로 진동시켜, 정상파에 의해 인쇄 도구(260)를 진동시킨다.

대표도



(52) CPC특허분류

*B41F 15/12* (2013.01)

*B41F 15/36* (2013.01)

*B41F 15/40* (2013.01)

*B41F 15/42* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

인쇄 도구와,  
상기 인쇄 도구의 외측의 대향하는 복수의 사이드를 진동시키는 바이브레이션 유닛과,  
상기 바이브레이션 유닛의 진동을 제어하는 컨트롤러  
를 구비한, 바이브레이션 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 바이브레이션 유닛은, 상기 인쇄 도구의 단부에 진행과를 동시에 동일한 진폭으로 또한 동일한 파장으로 또한 동일한 주파수로 발생시켜, 상기 인쇄 도구의 외측으로부터 진행과에 의해 상기 인쇄 도구의 단부를 상하로 진동시켜, 정상과에 의해 인쇄 도구를 진동시키는, 바이브레이션 장치.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 인쇄 도구는,  
홀더와,  
상기 홀더에 설치된 스퀴지 또는 롤러  
를 갖고,  
상기 바이브레이션 유닛은, 상기 홀더를 진동시키는, 바이브레이션 장치.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 인쇄 도구는, 인쇄 방향과 직교하는 방향으로 긴 변을 갖고,  
상기 바이브레이션 유닛은, 상기 인쇄 도구의 긴 변의 양 사이드를 진동시키는, 바이브레이션 장치.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 인쇄 도구는, 인쇄 방향과 동일한 방향으로 짧은 변을 갖고,  
상기 바이브레이션 유닛은, 상기 인쇄 도구의 짧은 변의 양 사이드를 진동시키는, 바이브레이션 장치.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 바이브레이션 유닛은, 바이브레이터를 갖고,  
상기 컨트롤러는, 상기 바이브레이터를 10Hz 이상 800Hz 이하의 주파수로 진동시키는, 바이브레이션 장치.

#### 청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 바이브레이션 유닛은, 에어 압력으로 구동되는 에어 바이브레이터, 또는 보이스 코일 모터로 구동되는 바이브레이터를 갖는, 바이브레이션 장치.

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 바이브레이션 장치를 구비한, 스크린 인쇄 장치.

#### 청구항 9

바이브레이션 유닛에 의해, 인쇄 도구의 외측의 대향하는 복수의 사이드를, 동일한 진폭으로 또한 동일한 파장으로 또한 동일한 주파수로 진동시켜, 상기 인쇄 도구를 정상과로 진동시키는, 바이브레이션 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 스퀴지 등의 인쇄 도구를 진동시키는 바이브레이션 장치 및 스크린 인쇄 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 종래부터, 스퀴지를 진동시켜, 워크에 인쇄하는 스크린 인쇄 장치가 존재한다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

- [0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 소63-199643호 공보  
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2005-238723호 공보  
(특허문헌 0003) 일본 특허 공개 제2010-221409호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0004] 스크린 인쇄 장치에 있어서, 스퀴지를 진동시켜도, 홀 플러깅 인쇄 시에, 구멍에 들어가는 페이스트의 양이 변동되어, 페이스트가 구멍에 일정량 충전되지 않을 가능성이 있다.
- [0005] 본 발명의 실시 형태에서는, 홀 플러깅 인쇄 시에 구멍에 들어가는 페이스트의 양이 변동되지 않는 바이브레이션 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 바이브레이션 장치는,
- [0007] 인쇄 도구와,
- [0008] 상기 인쇄 도구의 외측의 대향하는 복수의 사이드를 진동시키는 바이브레이션 유닛과,
- [0009] 상기 바이브레이션 유닛의 진동을 제어하는 컨트롤러
- [0010] 를 구비한 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [0011] 본 발명에 따르면, 바이브레이션 유닛이 인쇄 도구의 외측의 대향하는 복수의 사이드로부터 진동을 부여함으로써, 인쇄 도구가 안정적으로 진동한다.

### 도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 실시 형태 1의 바이브레이션 장치(100)의 사시도다.
- 도 2는 실시 형태 1의 도 1의 바이브레이션 장치(100)의 A-A 단면도이다.
- 도 3은 실시 형태 1의 바이브레이션 방법의 설명도다.
- 도 4는 진동 측정의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 5는 0.2MPa의 공기압에 의한 플레이트(20)의 상하 진동의 분포도다.
- 도 6은 0.3MPa의 공기압에 의한 플레이트(20)의 상하 진동의 분포도다.

- 도 7은 0.4MPa의 공기압에 의한 플레이트(20)의 상하 진동의 분포도다.
- 도 8은 0.5MPa의 공기압에 의한 플레이트(20)의 상하 진동의 분포도다.
- 도 9는 수평 방향의 진동 분포도다.
- 도 10은 편측 진동의 비교예를 도시하는 도면이다.
- 도 11은 편측 진동의 분포도다.
- 도 12는 횡방향 양측 진동의 비교예를 도시하는 도면이다.
- 도 13은 횡방향 양측 진동의 상하 진동의 분포도다.
- 도 14는 실시 형태 1의 바이브레이션 장치(100)의 변형예를 도시하는 도면이다.
- 도 15는 실시 형태 1의 바이브레이션 장치(100)의 변형예를 도시하는 도면이다.
- 도 16은 실시 형태 1의 바이브레이션 장치(100)의 변형예를 도시하는 도면이다.
- 도 17은 실시 형태 1의 바이브레이션 장치(100)의 변형예를 도시하는 도면이다.
- 도 18은 실시 형태 1의 바이브레이션 장치(100)의 변형예를 도시하는 도면이다.
- 도 19는 실시 형태 1의 바이브레이션 장치(100)의 변형예를 도시하는 도면이다.
- 도 20은 실시 형태 1의 바이브레이션 장치(100)의 변형예를 도시하는 도면이다.
- 도 21은 실시 형태 2의 스크린 인쇄 장치(200)를 도시하는 도면이다.
- 도 22는 실시 형태 3의 전단 장치(300)를 도시하는 도면이다.
- 도 23은 실시 형태 4의 편칭 장치(400)를 도시하는 도면이다.
- 도 24는 실시 형태 5의 진동 투입 장치(500)를 도시하는 도면이다.
- 도 25는 실시 형태 5의 진동 투입 장치(500)의 진동 설명도다.
- 도 26은 실시 형태 5의 진동 투입 장치(500)의 변형예를 도시하는 도면이다.
- 도 27은 실시 형태 5의 진동 투입 장치(500)의 변형예를 도시하는 도면이다.
- 도 28은 실시 형태 5의 진동 투입 장치(500)의 변형예를 도시하는 도면이다.
- 도 29는 실시 형태 5의 진동 투입 장치(500)의 변형예를 도시하는 도면이다.
- 도 30은 실시 형태 5의 진동 투입 장치(500)의 변형예를 도시하는 도면이다.
- 도 31은 실시 형태 6의 디스트리뷰터(47)를 도시하는 도면이다.
- 도 32는 실시 형태 7의 플레이트(20)와 바이브레이션 유닛(40)을 도시하는 도면이다.
- 도 33은 실시 형태 7의 플레이트(20)의 평면 형상을 도시하는 도면이다.
- 도 34는 실시 형태 7의 플레이트(20)의 도 1의 A-A 단면 형상을 도시하는 도면이다.
- 도 35는 실시 형태 9의 스크린 인쇄 장치의 인쇄부(600)의 3면도다.
- 도 36은 실시 형태 9의 바이브레이션 장치(100)의 사시도다.
- 도 37은 실시 형태 9의 인쇄 도구(260)의 정면도다.
- 도 38은 실시 형태 9의 인쇄 도구(260)의 측면도다.
- 도 39는 실시 형태 9의 인쇄 도구(260)의 평면도다.
- 도 40은 실시 형태 9의 인쇄 도구(260)의 측면도다.
- 도 41은 실시 형태 9의 진동 측정 결과를 도시하는 도면이다.
- 도 42는 실시 형태 9의 진동 측정 결과를 도시하는 도면이다.

도 43은 실시 형태 9의 인쇄 도구(260)의 측면도다.  
 도 44는 실시 형태 9의 진동 측정 결과를 도시하는 도면이다.  
 도 45는 실시 형태 9의 진동 측정 결과를 도시하는 도면이다.  
 도 46은 실시 형태 9의 인쇄 도구(260)의 5면도다.  
 도 47은 실시 형태 10의 인쇄 도구(260)의 5면도다.  
 도 48은 실시 형태 10의 인쇄 도구(260)의 3면도다.  
 도 49는 실시 형태 10의 인쇄 도구(260)의 3면도다.  
 도 50은 실시 형태 10의 인쇄 도구(260)의 5면도다.  
 도 51은 실시 형태 9, 10의 인쇄 도구(260)의 변형예를 도시하는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 실시 형태 1.
- [0014] 도 1은, 실시 형태 1의 바이브레이션 장치(100)의 사시도다.
- [0015] 도 2는, 실시 형태 1의 도 1의 바이브레이션 장치(100)의 A-A 단면도이다.
- [0016] 도 1에 있어서, X는 전후 방향을 나타내고 있다.
- [0017] 도 1과 도 2에 있어서, Y는 좌우 방향을 나타내고, Z는 상하 방향을 나타내고 있다.
- [0018] <<<바이브레이션 장치(100)의 구성>>>
- [0019] 바이브레이션 장치(100)는, 베이스(10)와 플레이트(20)와 바이브레이션 유닛(40)과 컨트롤러(80)를 갖는다.
- [0020] <<<베이스(10)의 설명>>>
- [0021] 베이스(10)는, 상부가 개구된 상자형 형상을 이루고 있다.
- [0022] 베이스(10)는, 상면(11)과 저면(12)과 벽(13)을 갖는다.
- [0023] 베이스(10)는, 중앙에 공간(14)을 갖는다.
- [0024] 상면(11)은, 벽(13)의 천장면에 의해 구성되어 있고, 중앙에 개구를 갖는 직사각형 형상을 이루고 있다.
- [0025] 저면(12)은, 직사각형 형상을 이루고 있다.
- [0026] 벽(13)은, 저면(12)의 주위로부터 세워 설치되어 있는 베이스(10)의 측벽이다.
- [0027] 공간(14)은, 저면(12)과 벽(13)에 둘러싸인 육면체의 공간이다.
- [0028] <<<플레이트(20)의 설명>>>
- [0029] 플레이트(20)는, 음파를 통과시키기 쉬운 소재인 것이 바람직하고, 금속이 적합하다.
- [0030] 플레이트(20)의 재질은, 알루미늄, 티타늄, 스테인리스강인 것이 바람직하다.
- [0031] 또한 알루미늄, 티타늄이 적합하고, 알루미늄이 가장 적합하다.
- [0032] 플레이트(20)는, 직사각형인 것이 바람직하고, 정사각형이 적합하다.
- [0033] 플레이트(20)는, 표면(21)과 이면(22)과 4개의 사이드(23)를 갖는다.
- [0034] 표면(21)과 이면(22)은, 동일 형상의 평행한 직사각형 평면이다.
- [0035] 사이드(23)는, 플레이트(20)의 표면(21)과 이면(22) 사이에 있는 면이다.
- [0036] 사이드(23)는, 플레이트(20)의 표면(21)과 이면(22)에 대하여 직교하는 평면이다.
- [0037] 플레이트(20)는, 주위에 복수의 나사 구멍(24)을 갖는다.

- [0038] 나사 구멍(24)은, 플레이트(20)의 코너와 각 변의 중앙에, 총 8개 마련되어 있다.
- [0039] 플레이트(20)는, 나사 구멍(24)에 삽입된 나사(25)에 의해 베이스(10)에 견고하게 고정되어 있다.
- [0040] 이하, 나사 구멍(24)의 위치를 고정 개소라고 한다.
- [0041] 플레이트(20)는, 플레이트(20)의 주위에 마련된 고정 개소에 있어서 베이스(10)에 고정되어 있다.
- [0042] <<<바이브레이션 유닛(40)의 설명>>>
- [0043] 바이브레이션 유닛(40)은, 복수의 바이브레이터를 갖고, 플레이트(20)의 복수의 사이드(23)를 동일 주파수로 진동시킨다.
- [0044] 바이브레이션 유닛(40)은, 플레이트(20)가 대향하는 사이드를 상하로 진동시킨다.
- [0045] 바이브레이션 유닛(40)은, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 2개의 바이브레이터를 갖는다.
- [0046] 바이브레이션 유닛(40)은, 나사 구멍(24)이 있는 고정 개소의 외측을 상하로 진동시킨다.
- [0047] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 2개의 바이브레이터는, 사양이 동일한 바이브레이터이다.
- [0048] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 2개의 바이브레이터는, 에어 압력에 의해 구동하는 바이브레이터이다.
- [0049] 에어 압력에 의해 구동하는 바이브레이터로서, 이하의 바이브레이터를 사용할 수 있다.
- [0050] (1) 터빈 바이브레이터
- [0051] (2) 롤러 바이브레이터
- [0052] (3) 볼 바이브레이터
- [0053] (4) 피스톤 바이브레이터
- [0054] 상기 (1), (2), (3)의 바이브레이터는, 소음이 적고, 고속으로 동작할 수 있다.
- [0055] 특히, 동작이 안정되어 있는 터빈 바이브레이터가 최적이다.
- [0056] 피스톤 바이브레이터는, 소음이 크고, 동작이 느리다는 과제가 있다.
- [0057] 바이브레이션 유닛(40)은, 디스트리뷰터(47)를 갖는다.
- [0058] 디스트리뷰터(47)는, 바이브레이터(41) 및 바이브레이터(42)의 진동을 플레이트(20)의 사이드(23)에 전달한다.
- [0059] 디스트리뷰터(47)는, 바이브레이터(41) 및 바이브레이터(42)를 플레이트(20)의 사이드(23)에 고정한다.
- [0060] 디스트리뷰터(47)는, L자형으로 절곡된 금속 부재이다.
- [0061] 디스트리뷰터(47)는, 수평부(48)와 수직부(49)를 갖는다.
- [0062] 수평부(48)는, 바이브레이터(41) 또는 바이브레이터(42)의 천장면을 고정하고 있다.
- [0063] 수평부(48)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전이 서로 역전하도록 바이브레이터(41) 또는 바이브레이터(42)를 고정하고 있다.
- [0064] 도 2에서는, 바이브레이터(41)는 반시계 방향으로 회전하고, 바이브레이터(42)는 시계 방향으로 회전한다.
- [0065] 수직부(49)는, 사이드(23)의 상하 폭 이하의 상하 폭을 갖고, 사이드(23)에 고정되어 있다.
- [0066] 디스트리뷰터(47)는, 바이브레이터(41) 및 바이브레이터(42)의 천장면의 전후 방향의 폭보다도 큰 전후 폭을 갖는다.
- [0067] 디스트리뷰터(47)의 전후 방향의 폭은, 바이브레이터(41) 및 바이브레이터(42)의 천장면의 전후 방향의 폭의 2배 초과 10배 미만이어도 되고, 5배가 바람직하다.
- [0068] 디스트리뷰터(47)는, 플레이트(20)의 전후 방향의 폭의 2분의 1보다 작고 8분의 1보다 큰 전후 폭을 갖고, 5분의 1이 바람직하다.
- [0069] 디스트리뷰터(47)는, 바이브레이터(41) 및 바이브레이터(42)의 진동을 플레이트(20)의 사이드(23)의 넓은 범위

에 전달한다.

- [0070] <<<컨트롤러(80)의 설명>>>
- [0071] 컨트롤러(80)는, 바이브레이션 유닛(40)의 진동을 제어한다.
- [0072] 컨트롤러(80)는, 바이브레이터를 10Hz 이상 800Hz 이하의 주파수로 진동시킨다.
- [0073] 컨트롤러(80)는, 복수의 바이브레이터를 동일 주파수로 진동시킨다.
- [0074] 컨트롤러(80)는, 공기 압축기(81)와 에어 파이프(82)와 레귤레이터(83)와 프로세서(84)를 갖는다.
- [0075] 공기 압축기(81)는, 압축 에어를 생성한다.
- [0076] 에어 파이프(82)는, 공기 압축기(81)에 접속되어 있고, 압축 에어를 흐르게 한다.
- [0077] 에어 파이프(82)는, 도중에 Y자형으로 분기하여 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)에 접속되어 있다.
- [0078] 레귤레이터(83)는, 압축 에어의 압력을 제어하는 제어 디바이스이다.
- [0079] 레귤레이터(83)는, 압축 에어의 압력을 제어함으로써, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 진동 주파수를 결정한다.
- [0080] 프로세서(84)는, 중앙 처리 장치와 프로그램을 갖는다.
- [0081] 프로세서(84)는, 인테그레이티드 서킷, 서킷 보드 등으로 실현할 수 있다.
- [0082] 프로세서(84)는, 바이브레이션 장치(100)의 동작을 제어한다.
- [0083] 프로세서(84)는, 공기 압축기(81)에 접속되어, 공기 압축기(81)의 온 오프 동작 및 동작 시간을 제어한다.
- [0084] <<<바이브레이션 방법의 설명>>>
- [0085] 바이브레이션 장치(100)의 바이브레이션 방법을 설명한다.
- [0086] <초기 설정 스텝>
- [0087] 플레이트(20)의 주위가, 나사(25)에 의해 베이스(10)에 고정되어 있는 상태에서, 작업원은, 바이브레이션 장치(100)의 전원 스위치를 온으로 한다.
- [0088] 작업원은, 압축 에어의 압력과, 바이브레이터(41) 및 바이브레이터(42)의 진동 주파수의 대응표를 갖고 있다.
- [0089] 작업원은, 대응표를 참조하여, 레귤레이터(83)에 의해, 바이브레이터(41) 및 바이브레이터(42)의 진동 주파수에 대응한 압축 에어의 압력을 설정한다.
- [0090] 작업원은, 10Hz 이상 800Hz 이하의 어느 가청역 주파수에 대응한 압력을 설정한다.
- [0091] <진행과 발생 스텝>
- [0092] 에어 파이프(82)는, Y자형으로 분기하여 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)에 접속되어 있기 때문에, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)에 동일압의 에어가 공급된다. 그 결과, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 동일 주파수로 상하로 진동한다.
- [0093] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 진동 주파수는, 가청역 주파수가 적합하다.
- [0094] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 플레이트(20)의 좌우 사이드(23)에 고정되어 있고, 플레이트(20)의 좌우의 사이드(23)에 사인파의 진행파(60)를 부여한다.
- [0095] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 진행파(60)를 동시에 동일한 진폭, 동일한 파장, 또한 동일한 주파수로 발생시킨다.
- [0096] <정상파 발생 스텝>
- [0097] 진행파(60)를 동시에 동일한 진폭, 동일한 파장, 또한 동일한 주파수로, 역방향으로 발생시키면, 플레이트(20)에서는 좌우로부터의 진행파(60)가 중첩되어 정상파(70)가 발생한다.
- [0098] 정상파란, 시간이 경과해도 위치가 이동되지 않는 파이다.

- [0099] 플레이트(20)는 정상과(70)에 의해 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)와 동일한 진동 주파수로 상하로 진동한다.
- [0100] <동기화 스텝>
- [0101] 가령, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 위상이 어긋난 비동기 상태에서 진동이 개시되어도, 동기 현상에 의해 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 위상은 단시간에 일치되고, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 진동은 동기 상태로 되어 곧 정상과의 진동으로 이행한다.
- [0102] <상하 진동 스텝>
- [0103] 이하, 도 3을 사용하여, 바이브레이션 방법에 의한 상하 진동을 설명한다.
- [0104] 도 3은, 플레이트(20)의 좌우 방향의 중심의 전후 방향으로 본 상하 진동의 모식도다.
- [0105] 도 3에 있어서, 지지점(26)은, 플레이트(20)의 상하 방향의 중심이면서 나사 구멍(24)의 중심인 점을 말한다.
- [0106] (a) 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)에 의해 플레이트(20)의 사이드(23)에 하향의 힘이 가해지면, 지지점(26)을 통해, 플레이트(20)의 중앙에 상향의 힘이 발생한다.
- [0107] (b) 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)에 의해 플레이트(20)의 사이드(23)에 더 큰 하향의 힘이 가해지면, 플레이트(20)의 중앙이 상승한다.
- [0108] (c) 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)에 의한 플레이트(20)의 사이드(23)의 하향의 힘이 약해지면, 플레이트(20)의 중앙이 하강한다.
- [0109] (d) 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)에 의해 플레이트(20)의 사이드(23)에 상향의 힘이 가해지면, 지지점(26)을 통해, 플레이트(20)의 중앙이 하향의 힘이 발생한다.
- [0110] (e) 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)에 의해 플레이트(20)의 사이드(23)에 더 큰 상향의 힘이 가해지면, 플레이트(20)의 중앙이 하강한다.
- [0111] (f) 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)에 의한 플레이트(20)의 사이드(23)의 상향의 힘이 약해지면, 플레이트(20)의 중앙이 상승한다.
- [0112] <플래핑 현상>
- [0113] (a) 내지 (f)를 1사이클로 하여, (a) 내지 (f)의 동작이 반복됨으로써, 플레이트(20)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 진동 주파수와 동일한 주파수로 상하로 진동한다.
- [0114] 플레이트(20)는, 지지점(26) 사이의 좌우에서 플래핑하고 있도록 진동하므로, 이 현상을 이하, 플래핑 현상이라고 한다.
- [0115] 플래핑 현상이란, 플레이트(20)의 좌우 사이트에 고정된 바이브레이터에 에어를 공급함으로써 플레이트(20)가 지지점(26) 사이를 중심으로 하여 상하로 진동하는 현상이다.
- [0116] 플래핑 현상을 일으키기 쉽게 하기 위해서는, 바이브레이터(41) 및 바이브레이터(42)의 고정 위치와 2개의 나사 구멍(24)의 위치가 직선 상에 있는 것이 바람직하다. 즉, 복수의 바이브레이터는 플레이트(20)의 각각 대향하는 변의 대향하는 고정 개소를 연결한 선의 연장선에 존재하는 것이 바람직하다.
- [0117] 바이브레이터(41) 및 바이브레이터(42)의 고정 위치와 2개의 나사 구멍(24)의 위치가 직선 상에 있지 않고 어긋난 위치에 있어도, 플레이트(20)가 베이스(10)에 확실하게 고정되어 있으면, 플래핑 현상은 발생한다.
- [0118] 벽(13)의 두께가 증가하면 플래핑 현상을 방해할 가능성이 있으므로, 벽(13)의 두께는 얇은 편이 좋고, 공간(14)의 개구는 넓은 편이 좋다. 벽(13)의 두께는, 나사 구멍(24)의 직경보다는 크고 또한 나사 구멍(24)의 직경의 2배 미만이 바람직하다.
- [0119] <<<구체예>>>
- [0120] 이하, 구체예에 대하여 설명한다.
- [0121] 플레이트(20)로서, 한 변이 약 0.5m인 정사각형의 알루미늄판을 사용한다.
- [0122] 알루미늄의 음속 V를 6320[m/s]로 한다. 단, 알루미늄의 온도는 일정하다고 간주하여 온도에 의한 음속의 변화

는 고려되지 않는다.

- [0123] 바이브레이터(41) 및 바이브레이터(42)로서, 이하의 사양의 액센 가부시킴가이샤제의 에어 바이브레이터를 사용한다.
- [0124] 에어 압력이 0.2 이상 0.6MPa 이하일 때 진동 주파수  $f$ 가 119Hz 이상 414Hz 이하인 에어 바이브레이터가 바람직하다. 혹은, 에어 압력이 0.3 이상 0.6MPa 이하일 때 진동 주파수  $f$ 가 110Hz 이상 290Hz 이하인 에어 바이브레이터가 바람직하다.
- [0125] 여기서는, 에어 압력이 이하일 때 진동 주파수  $f$ 가 이하의 값인 에어 바이브레이터를 사용하는 것으로 한다.
- [0126] 에어 압력이 0.5MPa일 때의 진동 주파수  $f$ : 216.5Hz
- [0127] 에어 압력이 0.4MPa일 때의 진동 주파수  $f$ : 206.6Hz
- [0128] 에어 압력이 0.3MPa일 때의 진동 주파수  $f$ : 177.3Hz
- [0129] 에어 압력이 0.2MPa일 때의 진동 주파수  $f$ : 133.0Hz
- [0130] 파장은 이하의 식으로 계산할 수 있다.
- [0131] 파장  $\lambda$  [m] = 음속  $V$  [m/s] / 진동 주파수  $f$  [Hz]
- [0132] 진행파(60)의 파장을 계산하면 이하와 같다.
- [0133] 에어 압력이 0.5MPa일 때:
- [0134] 파장  $\lambda$  [m] =  $6320[\text{m/s}] / 216.5[\text{Hz}] = 29.19\text{m}$
- [0135] 에어 압력이 0.4MPa일 때:
- [0136] 파장  $\lambda$  [m] =  $6320[\text{m/s}] / 206.6[\text{Hz}] = 30.59\text{m}$
- [0137] 에어 압력이 0.3MPa일 때:
- [0138] 파장  $\lambda$  [m] =  $6320[\text{m/s}] / 177.3[\text{Hz}] = 35.65\text{m}$
- [0139] 에어 압력이 0.2MPa일 때:
- [0140] 파장  $\lambda$  [m] =  $6320[\text{m/s}] / 133.0[\text{Hz}] = 47.52\text{m}$
- [0141] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)로부터 발생하는 진행파(60)는, 이하의 식으로 나타낼 수 있다.
- [0142]  $R(y, t) = A \sin 2\pi ((t/T) - (y/\lambda))$
- [0143]  $L(y, t) = A \sin 2\pi ((t/T) + (y/\lambda))$
- [0144]  $y$  [m]: 플레이트의 Y방향의 장소
- [0145]  $t$  [s]: 시각
- [0146]  $R(y, t)$ : 장소  $y$  [m], 시각  $t$  [s]에 있어서의 Z방향의 진행파(60)의 변위 [m]
- [0147]  $L(y, t)$ : 장소  $y$  [m], 시각  $t$  [s]에 있어서의 Z방향의 진행파(60)의 변위 [m]
- [0148]  $A$ : 진행파(60)의 진폭 [m]
- [0149]  $T$ : 진행파(60)의 주기 [s]
- [0150]  $\lambda$ : 진행파(60)의 파장 [m]
- [0151] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)로부터 발생하는 진행파(60)의 중첩에 의해 생성되는 정상파(70)는, 이하의 사인 정상파를 나타내는 식으로 나타낼 수 있다.
- [0152]  $z(y, t)$
- [0153]  $= R(y, t) + L(y, t)$
- [0154]  $= 2A \sin(2\pi (t/T)) \cos(2\pi (y/\lambda))$

- [0155]  $y[m]$ : 플레이트의 Y방향의 장소
- [0156]  $t[s]$ : 시각
- [0157]  $z(y,t)$ : 장소  $y[m]$ , 시각  $t[s]$ 에 있어서의 정상파(70)의 Z방향의 변위[m]
- [0158] A: 진행파(60)의 진폭[m]
- [0159] T: 진행파(60)의 주기[s]
- [0160]  $\lambda$ : 진행파(60)의 파장[m]
- [0161]  $\cos(2\pi(y/\lambda))$ 는, 정상파(70)의 진폭을 나타내고 있다.
- [0162] 정상파(70)의 진폭이 0인 장소, 즉,  $\cos(2\pi(y/\lambda))$ 가 0인 장소  $y$ 를 「마디」라고 한다.
- [0163] 정상파(70)의 진폭이 최대의 장소, 즉,  $\cos(2\pi(y/\lambda))$ 의 절댓값이 1인 장소  $y$ 를 「배」라고 한다.
- [0164] 플레이트(20)를 상하로 진동시키기 위해서는, 지지점(26) 사이에서 좌우 방향의 어느 장소  $y$ 에 있어서도 정상파의 마디를 발생시키지 않도록 하면 된다.
- [0165] 정상파의 마디는 반파장마다 발생하기 때문에, 지지점(26) 사이의 거리를 정상파의 반파장 미만으로 하면, 플레이트(20)의 좌우 방향의 어느 장소  $y$ 에 있어서도, 정상파의 마디가 존재하지 않도록 할 수 있다.
- [0166] 정상파(70)의 「마디」의 위치를 고정 개소로 하고, 그 고정 개소를 유지(나사 고정)하면, 「마디」가 플레핑의 지지점으로 된다.
- [0167] 만일 지지점(26) 사이의 거리가 정상파의 반파장보다 크면, 플레이트(20)에 마디가 발생해 버린다.
- [0168] 따라서, 플레이트(20)의 좌우 방향의 고정 개소의 거리는 이하의 길이 미만이어야 한다.
- [0169] 에어 압력이 0.5MPa일 때의 반파장: 파장  $\lambda[m]/2=14.56m$
- [0170] 에어 압력이 0.4MPa일 때의 반파장: 파장  $\lambda[m]/2=15.29m$
- [0171] 에어 압력이 0.3MPa일 때의 반파장: 파장  $\lambda[m]/2=17.82m$
- [0172] 에어 압력이 0.2MPa일 때의 반파장: 파장  $\lambda[m]/2=23.766m$
- [0173] 이상과 같이, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 에어 압력에 의해, 정상파의 주파수와 파장이 결정되어, 플레이트(20)의 최대 길이가 결정된다.
- [0174] <<<진동 측정 결과>>>
- [0175] 플레이트(20)로서 한 변이 약 0.5m인 정사각형의 알루미늄판을 사용하여, 플레이트(20)의 진동을 측정했다.
- [0176] 도 4에 도시한 바와 같이, 도 1의 바이브레이션 장치(100)로부터 베이스(10)를 분리하여, 플레이트(20)를 에어 매트에 적재하고, 플레이트(20)의 주위를 자유로이 하고, 플레이트(20)를 진동시켜, 진동의 진폭을 측정했다.
- [0177] 도 5 내지 도 8은, 플레이트(20)의 하반부의 영역의 49점에 있어서의 상하 방향의 진동 측정 결과를 도시하는 도면이다.
- [0178] 도 5 내지 도 8은, 플레이트(20)가 평면인 경우의 Z방향의 변위를 0으로 하여, 도 3의 (b)의 경우의 Z방향의 변위(상방향으로의 변위)를 도시하고 있다.
- [0179] 도 5 내지 도 8에 도시하는 플레이트(20)의 상반부의 영역에 있어서의 진동은, 플레이트(20)의 하반부의 영역과 대칭으로 진동하고 있는 것으로 생각할 수 있기 때문에 측정하지 않았다.
- [0180] 도 5는, 0.2MPa의 공기압에 의한 플레이트(20)의 상하 진동의 분포도다.
- [0181] 도 6은, 0.3MPa의 공기압에 의한 플레이트(20)의 상하 진동의 분포도다.
- [0182] 도 7은, 0.4MPa의 공기압에 의한 플레이트(20)의 상하 진동의 분포도다.
- [0183] 도 8은, 0.5MPa의 공기압에 의한 플레이트(20)의 상하 진동의 분포도다.
- [0184] 도 5의 1행제를 보면, 상하 진동의 진폭이,  $14.8\mu m > 12.6\mu m > 9.60\mu m > 7.68\mu m < 8.00\mu m < 10.5\mu m < 15.0\mu m$ 로 되어 있고,

플레이트(20)의 중앙 부분보다도 단부의 편이 진동의 진폭이 크다. 즉, 플레이트(20)의 중앙 부분에 마디와 같은 진동 불균일이 발생하고 있다.

- [0185] 그 이유로서, 0.2MPa의 공기압으로는 압력이 약해, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 안정적으로 진동시킬 수 없기 때문이 아닐까 생각된다.
- [0186] 도 6의 1행제를 보면, 상하 진동의 진폭이,  $5.28\mu\text{m} < 9.53\mu\text{m} < 12.2\mu\text{m} < 13.2\mu\text{m} > 13.1\mu\text{m} > 11.0\mu\text{m} > 8.40\mu\text{m}$ 로 되어 있고, 플레이트(20)의 중앙 부분쪽이, 단부보다 진동의 진폭이 크다. 즉, 플레이트(20)의 중앙 부분에 배가 발생한 것으로 생각된다.
- [0187] 도 7과 도 8의 경우도, 플레이트(20)의 중앙 부분쪽이, 단부보다 진동의 진폭이 크다. 즉, 플레이트(20)의 중앙 부분에 배가 발생하는 것이라고 생각된다.
- [0188] 따라서, 0.2MPa의 공기압에서는, 플레이트(20)를 정확하게 상하 방향으로 진동시킬 수 없다.
- [0189] 한편, 0.3MPa 이상 0.5MPa 이하의 공기압에서는, 플레이트(20)를 정확하게 상하 방향으로 진동시킬 수 있다.
- [0190] 도 9를 사용하여, 전후 좌우 방향의 진동의 측정 결과에 대하여 설명한다.
- [0191] 도 9는, 도 5 내지 도 8 중의, 플레이트(20)의 2개의 변의 측정점 1 내지 12에 있어서의 수평 방향의 진동의 측정 결과를 나타내는 표이다.
- [0192] 0.2MPa의 공기압에서는, 측정점 1, 측정점 2에 있어서 2마이크로미터 초과 값을 나타내고 있다.
- [0193] 0.3MPa 이상 0.5MPa 이하의 공기압에서는, 전점에서 2마이크로미터 미만의 값을 나타내고 있다.
- [0194] 0.3MPa 이상 0.5MPa 이하의 공기압에서는, 전후 좌우 방향의 진동의 진폭은, 상하 방향으로의 진동의 진폭의 약 10% 미만 혹은 15% 미만이고, 수평 방향으로의 진동은 없는 것으로 간주할 수 있다.
- [0195] 이상의 측정 결과는, 플레이트(20)의 주위를 자유로이 하여 플레이트(20)를 진동시킨 경우의 측정 결과이다.
- [0196] 도 1에 도시한 바와 같이, 바이브레이션 장치(100)의 플레이트(20)는 주위가 나사(25)에 의해 베이스(10)에 고정되어 있기 때문에, 실제로는, 플레이트(20)의 주위(특히, 나사 구멍(24)의 부분)은 상하의 진동이 제한되어 있다.
- [0197] 플레이트(20)의 주위를 자유로이 하여 플레이트(20)를 진동시킨 경우, 플레이트(20)는 중앙을 배로 하여 상하로 진동한다. 따라서, 플레이트(20)의 주위를 고정 개소에서 고정하여 플레이트(20)를 진동시킨 경우에도, 플레이트(20)는 중앙을 배로 하여 상하로 진동하려고 한다. 그 결과, 도 3에 도시한 바와 같이, 지지점(26) 사이를 플레핑의 중심으로 하여 플레핑 현상이 발생하는 것이라고 생각할 수 있다.
- [0198] 그리고, 플레이트(20)의 주위를 베이스(10)에 고정하여 플레이트(20)를 진동시킨 경우, 플레이트(20)의 주위를 자유로이 하여 플레이트(20)를 진동시킨 경우에 비해, 횡방향으로의 진동은 더욱 감소할 것으로 생각할 수 있다.
- [0199] 또한, 이상의 측정 결과를 보면, 플레이트(20)의 좌우 방향의 고정 개소의 거리가 반과장보다 작으면, 정상과(70)의 「마디」의 위치를 고정 개소로 하지 않아도, 고정 개소가 플레핑의 지지점으로 될 것으로 생각할 수 있다.
- [0200] 예를 들어, 에어 압력이 0.4MPa일 때 반과장은 15m이지만, 플레이트(20)의 좌우 방향의 고정 개소의 거리가 0.5m 정도인 경우에도, 「마디」가 나타나 있지 않다.
- [0201] 그 결과, 고정 개소의 거리가 10m, 5m, 또는 1m 등인 경우에도, 고정 개소가 플레핑의 지지점으로 될 것으로 생각할 수 있다.
- [0202] <<<비교예의 설명>>>
- [0203] <편측 진동>
- [0204] 도 10은, 도 4의 구성으로부터 바이브레이터(42)와 디스트리뷰터(47)를 제거한 것이다.
- [0205] 플레이트(20)는, 편측에 있는 바이브레이터(41)만에 의해 진동한다.
- [0206] 플레이트(20)의 한쪽 사이드(23)에 있는 바이브레이터(41)로부터 발생한 진행파(60)는, 다른 쪽 사이드(23)에서

반사되어 반사파를 생성한다.

[0207] 진행파(60)와 반사파는, 중첩되어 정상파로 된다.

[0208] 도 10의 구성에서는, 도 11에 도시한 바와 같이, 플레이트(20)의 중앙 우측에, 마디와 같은 진동 불균일이 발생되어 버리는 것이 확인되었다.

[0209] 또한, 도 11에 도시한 바와 같이, 전술한 12점에 있어서 수평 방향의 진동의 진폭이, 9마이크로미터를 초과하는 개소가 발생했다. 그 이유로서, 플레이트(20)에 타원 진동이 발생했기 때문이라고 생각된다.

[0210] 따라서, 플레이트(20)를 편측으로부터 진동시키는 경우는, 플레이트(20)를 정확하게 진동시킬 수 없다.

[0211] <횡방향 양측 진동>

[0212] 도 12는, 도 4의 구성으로부터 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 고정 방향을 90도 회전시켜 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전 방향이 반대로 되도록 고정한 것이다.

[0213] 도 12의 구성에서는, 도 13에 도시한 바와 같이, 플레이트(20)의 중앙 부분에 마디와 같은 진동 불균일이 발생해 버리는 것이 확인되었다.

[0214] 따라서, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전 방향이 역인채로 횡방향으로 한 경우는, 플레이트(20)를 정확하게 진동시킬 수 없다.

[0215] 마찬가지로, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전 방향을 동일하게 하여 횡방향으로 한 경우도, 플레이트(20)를 정확하게 진동시킬 수 없다고 생각된다.

[0216] <횡방향 편측 진동>

[0217] 도시하지 않지만, 도 12의 구성으로부터, 바이브레이터(42)와 디스트리뷰터(47)를 제거한 것도, 플레이트(20)의 중앙 부분에 마디와 같은 진동 불균일이 발생해 버리는 것이 확인되었다.

[0218] 따라서, 횡방향 편측 진동의 경우는, 플레이트(20)를 정확하게 진동시킬 수 없다.

[0219] <<<정리>>>

[0220] 본 실시 형태의 바이브레이션 장치(100)는, 가청역 주파수 진동원인 바이브레이터(41) 및 바이브레이터(42)에 의해 플레이트(20)의 좌우로부터 진행파(60)를 동시에 동일한 진폭, 동일한 파장 또한 동일한 주파수로 발생시킨다. 그 결과, 플레이트(20)에서는, 역방향의 진행파의 중첩에 의해 정상파가 생성된다.

[0221] 본 실시 형태의 바이브레이션 장치(100)의 상하 방향의 진동 생성 과정은, 가청역 주파수 진동원으로부터 플레이트(20)로 좌우로부터 진행파(60)를 동시에 동일한 주파수로 플레이트(20)에 발생시킨다. 플레이트(20)는 정상파에 의해 진동하지만, 정상파의 진동 작용에 의해, 상하 방향으로만 진동한다. 그리고, 전후 좌우 방향으로 진동하지 않는다. 바이브레이션 장치(100)는, 이 상하 방향만의 진동을 사용한다.

[0222] 바이브레이션 장치(100)는, 컨트롤러(80)에 의해, 가진 시에 가청역 주파수를 변경할 수 있다. 가청역 주파수란 10Hz 이상 20000Hz 이하의 범위이지만, 본 실시 형태에서 사용하는 가청역 주파수는 10Hz 이상 800Hz 이하의 범위로 설정하고 있다.

[0223] 바이브레이션 유닛(40)은, 진동원으로서, 보이스 코일 모터식 진동원, 전자식 진동원, 또는 압전식 진동원을 갖고 있어도 된다.

[0224] 바이브레이션 유닛(40)은, 필요로 하는 주파수의 범위에 의해, 바이브레이터(41) 및 바이브레이터(42) 등의 진동원을, 적절하게 다른 음파 진동원인 보이스 코일 모터식 진동원, 전자식 진동원, 또는 압전식 진동원 등으로 교환할 수 있다.

[0225] 컨트롤러(80)는, 제어 부품으로서, 임의 파형 발생기, 또는 바이폴라 전원을 갖고 있어도 된다. 컨트롤러(80)는, 임의의 주파수로 진동원을 진동시키기 위해, 음파 진동원에 대응하는 제어 부품으로서, 임의 파형 발생기, 또는 바이폴라 전원 등으로 교환할 수 있다.

[0226] 바이브레이션 유닛(40)은, 플레이트(20)의 대면하는 2변의 중앙 외측에 설치한 바이브레이터를 페어로 하여 플레이트(20)를 상하로 진동시킨다.

[0227] 바이브레이션 유닛(40)은, 플레이트(20)의 대면하는 2변의 중앙 외측에 설치한 페어의 바이브레이터에 의해 진

행파를 동시에 동일한 진폭, 동일한 파장, 또한 동일한 주파수로 발생시켜, 플레이트(20)를 정상파로 진동시킨다.

- [0228] 본 실시 형태의 바이브레이션 장치(100)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 플레이트(20)의 외측에 고정하고 있다.
- [0229] 즉, 평면으로 보아 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는 플레이트(20)와 겹치는 일은 없다.
- [0230] 따라서, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)가 플레이트(20)의 상하 진동을 저해하는 일은 없다.
- [0231] 본 실시 형태의 바이브레이션 장치(100)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 플레이트(20)의 사이드(23)에 고정하고 있다.
- [0232] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 플레이트(20)의 표면(21) 및 이면(22)에는 고정되어 있지 않다.
- [0233] 따라서, 진행파(60)는 플레이트(20)의 좌우 방향의 양단으로부터 발생하여, 플레이트(20)의 좌우 방향의 전역이 상하로 진동한다.
- [0234] 본 실시 형태의 바이브레이션 장치(100)는, 플레이트(20)의 전체를 균일하게 상하로 진동시키고 있는 것은 아니다.
- [0235] 플레이트(20)의 중앙 부분이 가장 진폭이 크고, 플레이트(20)의 중앙 부분으로부터 좌우 방향의 주변을 향해 진폭이 감소한다.
- [0236] 좌우 방향의 주변을 향해 진폭이 감소하는 이유는, 플레이트(20)의 좌우 양단을 고정하고 있다는 것, 및 플레이트(20)에 정상파를 발생시키기 때문이다.
- [0237] 또한, 플레이트(20)의 중앙 부분이 가장 진폭이 크고, 플레이트(20)의 중앙 부분으로부터 전후 방향의 주변을 향해 진폭이 감소한다.
- [0238] 전후 방향의 주변을 향해 진폭이 감소하는 이유는, 플레이트(20)의 전후 양단을 고정하고 있기 때문이다.
- [0239] 플레이트(20)의 전후 양단을 상하 진동을 자유롭게 할 수 있는 자유단으로 해도 된다.
- [0240] 플레이트(20)의 전후 양단이 자유단이라면, 플레이트(20)의 전후 방향의 진폭은 균일해진다. 혹은, 플레이트(20)의 전후 방향의 진폭은 균일에 가까워진다.
- [0241] 본 실시 형태의 바이브레이션 장치(100)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42) 및 2개의 고정 개소(나사 구멍(24))를 직선 상에 배치하고 있다.
- [0242] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 2개의 고정 개소(나사 구멍(24))의 외측에 있다.
- [0243] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 2개의 고정 개소(나사 구멍(24))의 내측에는 없다.
- [0244] 플레이트(20)는, 2개의 고정 개소(지지점(26)) 사이를 중심으로 하는 플레핑 현상에 의해, 상하로 진동한다.
- [0245] <<<실시 형태 1의 효과>>>
- [0246] 본 실시 형태에 의하면, 바이브레이터(41) 및 바이브레이터(42)에 의해 플레이트(20)의 좌우로부터 진행파(60)를 동시에 동일한 주파수로 발생시킴으로써, 정상파가 생성되어, 플레이트(20)가 상하 방향으로만 진동한다.
- [0247] 가령, 전후 좌우 방향으로 진동하는 경우에도, 상하 방향의 진동과 비교하여, 무시할 수 있는 것으로 된다.
- [0248] 바이브레이션 장치(100)의 플레이트(20) 위에 워크를 적재함으로써 워크를 상하 방향으로만 진동시킬 수 있다.
- [0249] <<<변경예>>>
- [0250] 변경예 1.
- [0251] 도 14에 도시하는 바이브레이션 장치(100)는, 도 1의 구성으로부터 디스트리뷰터(47)를 제거하고, 바이브레이션 유닛(40)의 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를, 플레이트(20)의 사이드(23)에 직접 고정한 것이다.
- [0252] 변경예 2.
- [0253] 도 15에 도시하는 바이브레이션 장치(100)는, 평면으로 보아 플레이트(20)가 베이스(10)보다도 큰 사이즈를 갖고, 바이브레이션 유닛(40)의 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를, 플레이트(20)의 이면(22)의 외면에 직접

고정한 것이다.

- [0254] 변경예 3.
- [0255] 도 16에 도시하는 바이브레이션 장치(100)는, 베이스(10)와 플레이트(20) 사이에 디스트리뷰터(47)를 사이에 두고 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 고정한 것이다.
- [0256] 디스트리뷰터(47)는, 평판이어도 된다.
- [0257] 변경예 4.
- [0258] 도 2에 있어서, 바이브레이터(41)를 시계 방향으로 회전시키고, 바이브레이터(42)를 반시계 방향으로 회전시키도록, 설치해도 된다.
- [0259] 도 2에 있어서, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는 동일 방향으로 회전시키는 것보다도, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전 방향을 역전시키는 편이 바람직하다.
- [0260] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전 방향을 역전시키는 경우에도, 도 2와 같이, 바이브레이터(41)를 반시계 방향으로 회전시키고, 바이브레이터(42)를 시계 방향으로 회전시키는 편이 바람직하다.
- [0261] 변경예 5.
- [0262] 바이브레이션 유닛(40)은, 2개보다 많은 짝수개의 가청역 주파수 진동원을 갖고 있어도 된다.
- [0263] 도 17에 도시한 바와 같이, 플레이트(20)에 바이브레이터(41), 바이브레이터(42), 바이브레이터(43) 및 바이브레이터(44)를 설치해도 된다.
- [0264] (a)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)가 대향하고 있고, 바이브레이터(43)와 바이브레이터(44)가 대향하고 있다.
- [0265] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(43)는 동일한 사이드(23)에 고정되어 있고, 바이브레이터(42)와 바이브레이터(44)는, 다른 사이드(23)에 고정되어 있다.
- [0266] 정상파는 평행으로 생성된다.
- [0267] (b)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)가 대향하고 있고, 바이브레이터(43)와 바이브레이터(44)가 대향하고 있다.
- [0268] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)와 바이브레이터(43)와 바이브레이터(44)는 각각 개별의 사이드(23)에 고정되어 있다.
- [0269] 정상파는 직교하여 생성된다.
- [0270] (c)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(44)가 대향하고 있고, 바이브레이터(42)와 바이브레이터(43)가 대향하고 있다.
- [0271] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)와 바이브레이터(43)와 바이브레이터(44)는 각각 플레이트(20)의 각 코너에 고정되어 있다.
- [0272] 정상파는 직교하여 생성된다.
- [0273] 도시하지 않지만, 플레이트(20)의 형상은, 평면으로 보아 원형, 타원형, 기타의 형상이어도 된다.
- [0274] 변경예 6.
- [0275] 플레이트(20)의 형상은, 평면으로 보아 다각형이면 된다.
- [0276] 바이브레이션 유닛(40)은, 홀수개의 가청역 주파수 진동원을 갖고 있어도 된다.
- [0277] 도 18에 도시한 바와 같이, 플레이트(20)는 삼각형 또는 육각형의 플레이트(20)여도 된다.
- [0278] (a)는, 삼각형의 플레이트(20)를 도시하고 있다.
- [0279] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)와 바이브레이터(43)는, 각각 개별의 사이드(23)에 고정되어 있다.
- [0280] (b)는, 육각형의 플레이트(20)를 도시하고 있다.

- [0281] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)와 바이브레이터(43)는, 각각 하나 걸러 개별의 사이드(23)에 고정되어 있다.
- [0282] 도시하지 않지만, 육각형의 플레이트(20)의 모든 사이드(23)에 바이브레이터를 고정해도 된다.
- [0283] 도시하지 않지만, 플레이트(20)의 형상은, 평면으로 보아 원형, 타원형, 기타의 형상이어도 된다.
- [0284] 바이브레이션 유닛(40)은, 플레이트(20)에 한 변 혹은 복수의 변의 외측에 고정된 1개 혹은 복수개의 에어 바이브레이터를 갖고 있으면 된다.
- [0285] 구체적으로는, 바이브레이션 유닛(40)은, 에어 바이브레이터를 이하와 같이 배치해도 된다.
- [0286] 플레이트(20)에 한 변만, 변의 외측에 1개의 에어 바이브레이터
- [0287] 플레이트(20)에 한 변만, 변의 외측에 복수개의 에어 바이브레이터
- [0288] 플레이트(20)의 복수의 변의 일부의 변의 각 변의 외측에 1개의 에어 바이브레이터(도 18의 (b))
- [0289] 플레이트(20)의 복수의 변의 일부의 변의 각 변의 외측에 복수개의 에어 바이브레이터(도 17의 (a))
- [0290] 플레이트(20)의 전부의 변의 각 변의 외측에 1개의 에어 바이브레이터(도 17의 (b)와 도 18의 (a))
- [0291] 플레이트(20)의 전부의 변의 각 변의 외측에 복수개의 에어 바이브레이터
- [0292] 컨트롤러(80)는, 모든 에어 바이브레이터를 동일 주파수로 진동시킨다.
- [0293] 에어 바이브레이터 대신에, 다른 형식의 바이브레이터여도 된다.
- [0294] 변경예 7.
- [0295] 바이브레이션 유닛(40)은, 1개의 가청주진동원을 갖고 있어도 된다.
- [0296] 도 19의 바이브레이션 장치(100)는, 1개의 바이브레이터(45)와 프레임(46)을 갖는다.
- [0297] 프레임(46)은, U자 형상의 금속 부품이다.
- [0298] 프레임(46)은, 바이브레이터(45)를 저부의 중앙에 고정하고, 양 선단의 상부가 디스트리뷰터(47)에 고정되어 있다.
- [0299] 바이브레이터(45)는 상하로 진동한다.
- [0300] 바이브레이터(45)의 진동은, 2개의 디스트리뷰터(47)에 전달되어, 2개의 디스트리뷰터(47)를 상하로 진동시킨다.
- [0301] 이와 같이, 플레이트(20)의 양측에 복수의 바이브레이터를 설치하는 것은 필수는 아니고, 바이브레이션 유닛(40)에는, 플레이트(20)의 복수의 사이드로부터 진행파(60)를 동시에 동일한 진폭, 동일한 파장, 또한 동일한 주파수로 발생시키는 기구가 있으면 된다.
- [0302] 변경예 8.
- [0303] 도 20의 바이브레이션 장치(100)는, 플레이트(20)와 디스트리뷰터(47) 사이에 스페이서(50)를 갖는다.
- [0304] 스페이서(50)는, 플레이트(20)의 사이드(23)와 디스트리뷰터(47)의 수직부(49)에 끼워져 고정된 사각 기둥의 금속봉이다.
- [0305] 스페이서(50)는, 진행파(60)의 발생 위치를 플레핑 현상의 지지점(26)으로부터 멀어지게 하는 부품이다.
- [0306] 스페이서(50)의 좌우 방향의 길이를 변경함으로써, 가청주진동원과 고정 개소의 거리를 변경할 수 있다.
- [0307] 진행파(60)가 동일한 진폭, 동일한 파장, 또한 동일한 주파수라고 해도, 스페이서(50)의 좌우 방향의 길이가 길수록, 플레핑 현상이 강하게 나타난다.
- [0308] 스페이서(50)에 의해, 플레이트(20)의 상하 진동의 진폭을 조정할 수 있다.
- [0309] 변경예 9.
- [0310] 베이스(10)와 플레이트(20)를 고정하기 위해, 나사 구멍(24)과 나사(25) 대신에, 기타의 고정 금속 부재, 또는

기타의 고정 기구를 사용해도 된다.

- [0311] 실시 형태 2.
- [0312] 실시 형태 2에서는, 실시 형태 1과 상이한 점에 대하여 설명한다.
- [0313] <<<구성의 설명>>>
- [0314] 도 21은, 실시 형태 2의 스크린 인쇄 장치(200)의 구성도이다.
- [0315] 스크린 인쇄 장치(200)는, 실시 형태 1에서 설명한 바이브레이션 장치(100)를 갖는다.
- [0316] 스크린 인쇄 장치(200)는, 워크(900)에 인쇄하는 장치이다.
- [0317] 워크(900)는, 전자 디바이스의 기관 또는 회로의 기관이다.
- [0318] 스크린 인쇄 장치(200)는, 스크린(202)을 프레임에 붙인 스크린 판(201)을 갖는다.
- [0319] 스크린(202)은, 메쉬 스크린, 메탈 스크린, 또는 기타의 스크린이다.
- [0320] 스크린(202)은, 전극 단자, 전극, 배선 등의 인쇄 패턴을 갖는다.
- [0321] 스크린(202)의 표면에는 페이스트(204)가 존재한다.
- [0322] 스크린 인쇄 장치(200)는, 스퀴지(203)를 갖는다.
- [0323] 스퀴지(203)는, 스크린(202)의 표면을 이동하여 페이스트(204)에 의해 워크(900)에, 전극 단자, 전극, 배선 등을 인쇄한다.
- [0324] 바이브레이션 장치(100)의 플레이트(20)는, 워크(900)를 적재하는 테이블이다.
- [0325] 플레이트(20)는, 워크(900)를 흡착하는 흡착판으로서 기능한다.
- [0326] 플레이트(20)는, 상하로 관통하는 복수의 스루홀(205)을 갖는다.
- [0327] 베이스(10)는, 공기를 흡인하는 흡인 상자로서 기능한다.
- [0328] 스크린 인쇄 장치(200)는, 흡인 파이프(206)와 진공 펌프(207)를 갖는다.
- [0329] 흡인 파이프(206)는, 베이스(10)와 진공 펌프(207)에 접속되어 있고, 공간(14)으로부터 공기를 흡인한다.
- [0330] 도 21에 도시한 바와 같이, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 스퀴지(203)의 인쇄 방향과 동일한 방향으로 배치하는 것이 바람직하다. 즉, 스퀴지(203)의 인쇄 방향과 정상과의 발생 방향은 일치시키는 것이 바람직하다.
- [0331] <<<동작의 설명>>>
- [0332] 스크린 인쇄 장치(200)의 프로세서(84)는, 인쇄 중에, 바이브레이션 장치(100)를 동작시켜, 플레이트(20)를 진동시킨다.
- [0333] 플레이트(20)의 진동은, 워크(900)와 스크린 판(201)으로 전해져, 페이스트(204)를 진동시킨다.
- [0334] 페이스트(204)가 진동함으로써, 페이스트(204)는 스크린(202)의 인쇄 패턴을 통과하기 쉬워진다.
- [0335] 워크(900)의 홀 또는 홈에 페이스트를 충전하는 홀 플러깅 인쇄를 하는 경우는, 워크(900)가 진동하고 있으므로, 페이스트(204)가 워크(900)의 홀 또는 홈에 충전되기 쉽다.
- [0336] 홀 플러깅 인쇄의 경우, 프로세서(84)는, 인쇄 후에도, 바이브레이션 장치(100)를 동작시켜 플레이트(20)를 진동시킨다. 인쇄 후에도 플레이트(20)를 진동시킴으로써, 페이스트(204)를 홀 또는 홈의 바닥까지 충전시킬 수 있다.
- [0337] <<<실시 형태 2의 효과>>>
- [0338] 본 실시 형태에 의하면, 바이브레이션 장치(100)를 스크린 인쇄 장치(200)에 사용할 수 있다.
- [0339] 본 실시 형태에 의하면, 스크린 인쇄의 홀 플러깅 시에, 구멍에 들어가는 페이스트의 충전량의 변동을 작게 할 수 있다.

- [0340] 특히, 경질 페이스트를 사용하여 홀 플러깅 인쇄하는 경우에, 충전량이 향상된다.
- [0341] 본 실시 형태에 의하면, 플레이트(20)는 상하 방향으로만 진동하고 전후 좌우 방향으로 진동하지 않으므로, 워크(900)와 스크린 판(201)은 전후 좌우 방향으로 어긋나는 경우는 없다. 따라서, 워크(900)의 인쇄 패턴이 흐려지는 경우는 없다.
- [0342] 실시 형태 3.
- [0343] 실시 형태 3에서는, 실시 형태 1과 상이한 점에 대하여 설명한다.
- [0344] 도 22는, 실시 형태 3의 전단 장치(300)의 사시도다.
- [0345] 전단 장치(300)는, 실시 형태 1에서 설명한 바이브레이션 장치(100)를 갖는다.
- [0346] 전단 장치(300)는, 워크(900)를 커트하는 장치이다.
- [0347] 전단 장치(300)는, 워크(900)를 커트하는 블레이드(301)를 갖는다.
- [0348] 바이브레이션 장치(100)의 플레이트(20)는, 워크(900)를 적재하는 테이블이다.
- [0349] 전단 장치(300)의 프로세서(84)는, 동작 중에, 바이브레이션 장치(100)를 동작시켜, 플레이트(20)를 상하 방향으로 진동시킨다.
- [0350] 플레이트(20)의 진동은, 워크(900)로 전해져, 워크(900)를 진동시킨다.
- [0351] 워크(900)가 상하 방향으로 진동함으로써, 블레이드(301)로부터 워크(900)로의 압력이 단속적으로 된다.
- [0352] <<<실시 형태 3의 효과>>>
- [0353] 본 실시 형태에 의하면, 바이브레이션 장치(100)를 전단 장치(300)에 사용할 수 있다.
- [0354] 본 실시 형태에 의하면, 블레이드(301)로부터 워크(900)로의 압력이 단속적으로 되므로, 블레이드(301)의 내구 시간이 연장된다.
- [0355] 실시 형태 4.
- [0356] 실시 형태 4에서는, 실시 형태 1과 상이한 점에 대하여 설명한다.
- [0357] 도 23은, 실시 형태 4의 펀칭 장치(400)의 사시도다.
- [0358] 펀칭 장치(400)는, 실시 형태 1에서 설명한 바이브레이션 장치(100)를 갖는다.
- [0359] 펀칭 장치(400)는, 워크(900)에 구멍을 형성하는 장치이다.
- [0360] 펀칭 장치(400)는, 워크(900)에 구멍을 형성하는 드릴(401)을 갖는다.
- [0361] 바이브레이션 장치(100)의 플레이트(20)는, 워크(900)를 적재하는 테이블이다.
- [0362] 펀칭 장치(400)의 프로세서(84)는, 동작 중에, 바이브레이션 장치(100)를 동작시켜, 플레이트(20)를 상하 방향으로 진동시킨다.
- [0363] 플레이트(20)의 진동은, 워크(900)로 전해져, 워크(900)를 진동시킨다.
- [0364] 워크(900)가 상하 방향으로 진동함으로써, 드릴(401)로부터 워크(900)로의 압력이 단속적으로 된다.
- [0365] <<<실시 형태 4의 효과>>>
- [0366] 본 실시 형태에 의하면, 바이브레이션 장치(100)를 펀칭 장치(400)에 사용할 수 있다.
- [0367] 본 실시 형태에 의하면, 드릴(401)로부터 워크(900)로의 압력이 단속적으로 되므로, 드릴(401)의 내구 시간이 연장된다.
- [0368] 실시 형태 5.
- [0369] 실시 형태 5에서는, 실시 형태 1과 상이한 점에 대하여 설명한다.
- [0370] <<<진동 투입 장치(500)의 구성>>>

- [0371] 도 24는, 실시 형태 5의 진동 투입 장치(500)의 사시도다.
- [0372] 진동 투입 장치(500)는, 진동에 의해 복수의 부품을 복수의 오목부에 삽입하는 장치이다.
- [0373] 플레이트(20)는, 정사각형의 평판이다.
- [0374] 플레이트(20)에는, 복수의 오목부(29)가 배열되어 있다.
- [0375] 플레이트(20)에는, 복수의 부품(901)이 랜덤하게 투입된다.
- [0376] 도시하고 있지 않지만, 플레이트(20)의 외주위에는, 부품(901)이 플레이트(20)로부터 흘러 떨어지지 않도록 하는 프레임이 있다.
- [0377] 진동 투입 장치(500)는, 평판의 베이스(10)와 플레이트(20)와 바이브레이션 유닛(40)을 갖는다.
- [0378] 플레이트(20)는, 4개의 바이브레이터를 통해, 베이스(10)에 고정되어 있다.
- [0379] 플레이트(20)의 사이드(23)는, 고정되어 있지 않고 자유단으로 되어 있다.
- [0380] 바이브레이션 유닛(40)은, 플레이트(20)의 4구석의 외측에 고정된 복수의 바이브레이터를 갖는다.
- [0381] 도 24의 바이브레이션 유닛(40)은, 4개의 바이브레이터와 4매의 디스트리뷰터(47)를 갖는다.
- [0382] 4개의 바이브레이터는, 전후 방향과 좌우 방향에 대하여 45도 기울여, 평판의 베이스(10)에 고정되어 있다.
- [0383] 4개의 바이브레이터는, 각각, 플레이트(20)의 4개의 코너(27)의 외측에 고정되어 있다.
- [0384] 바이브레이터는, 플레이트(20)의 대각선의 연장선에 배치되어 있다.
- [0385] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(44)는, 플레이트(20)의 1개의 대각선의 단부에 있는 2개의 코너에 대향하여 고정되어 있다.
- [0386] 바이브레이터(43)와 바이브레이터(42)는, 플레이트(20)의 다른 대각선의 단부에 있는 2개의 코너에 대향하여 고정되어 있다.
- [0387] 디스트리뷰터(47)는 직사각형 판이다.
- [0388] 디스트리뷰터(47)는, 상면에 플레이트(20)의 코너(27)를 고정하고 있다.
- [0389] 디스트리뷰터(47)는, 하면에 바이브레이터의 상면을 고정하고 있다.
- [0390] 플레이트(20)의 4개의 코너(27)는, 나사 구멍(24)에 삽입된 나사에 의해 디스트리뷰터(47)에 고정되어 있다.
- [0391] 플레이트(20)의 4개의 코너(27)는, 플레이트(20)의 4개의 고정 개소로 되어 있다.
- [0392] 평면으로 보아, 바이브레이터는 플레이트(20)의 코너(27)의 외측에 고정되어 있다. 즉, 평면으로 보아, 4개의 바이브레이터는 플레이트(20)와 겹치지 않는다.
- [0393] 진동 투입 장치(500)에 사용하는 4개의 바이브레이터는, 전자 바이브레이터 등의 전자식 진동원이 적합하다. 전자식 진동원은, 에어 바이브레이터보다도 주파수를 미세하게 제어할 수 있다.
- [0394] <<<진동 투입 장치(500)의 동작>>>
- [0395] 컨트롤러(80)는, 플레이트(20)의 대각선의 단부에 있는 2개의 코너에 고정된 2개의 바이브레이터를 동일 주파수로 진동시킨다.
- [0396] 4개의 바이브레이터는, 프로세서(84)에 접속되고, 프로세서(84)에 의해 4개의 바이브레이터의 진동이 제어된다.
- [0397] 4개의 바이브레이터로부터의 진행파는, 플레이트(20)의 4구석으로부터 플레이트(20)의 중앙을 향해 진행된다.
- [0398] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(44)는, 진행파를 동시에 동일한 진폭, 동일한 파장, 또한 동일한 주파수로 1개의 대각선 방향으로 발생시켜, 진행파가 중첩된다.
- [0399] 바이브레이터(43)와 바이브레이터(42)는, 진행파를 동시에 동일한 진폭, 동일한 파장, 또한 동일한 주파수로 별도의 대각선 방향으로 발생시켜, 직교한 4개의 진행파가 중첩되어 상기 플레이트 상을, 정상파가 중첩되어 상하 진동시킨다.

- [0400] 프로세서(84)는, 4개의 진행파의 위상, 진폭, 파장, 주파수를 바꿈으로써, 플레이트(20)에 발생하는 진동을 변화시킬 수 있다.
- [0401] 특히, 프로세서(84)는, 동일한 진폭, 동일한 파장, 또한 동일한 주파수의 진행파에서, 위상만을 바꾼 4개의 진행파가 중첩된 정상파를 플레이트 상에서 발생시켜, 정상파의 상하 진동에 의해, 플레이트(20) 위에서 부품(901)을 회전시키거나, 좌우 전후로 이동시키거나, 점프시키거나 할 수 있다.
- [0402] 프로세서(84)는, 4개의 진행파의 위상을, 90도, 180도, 270도, 혹은 임의의 각도만큼 어긋나게 하여 생성할 수 있다.
- [0403] 이하, 도 25를 사용하여, 진동 투입 장치(500)의 상하 진동을 설명한다.
- [0404] 도 25는, 위상, 진폭, 파장 및 주파수가 동일한 진행파가 겹쳐져, 정상파가 중첩되어 있는 경우의 플레이트(20)의 상하 진동 상태를 도시하고 있다.
- [0405] 도 25의 (a)는, 플레이트(20)의 좌우 방향의 중심의 전후 방향의 상하 진동의 모식도다.
- [0406] 도 25의 (b)는, 플레이트(20)의 코너(27)를 연결하는 1개의 대각선의 상하 진동의 모식도다.
- [0407] 사이드(23)는 자유단이므로, 도 25의 (a)에 도시한 바와 같이, 사이드(23)가 상하로 이동하면서 플레이트(20)가 진동한다.
- [0408] 한편, 코너(27)는 고정되어 있고 코너(27)가 지지점(26)으로 되므로, 도 25의 (b)에 도시한 바와 같이, 코너(27)는 상하로 이동하지 않은 채, 플레이트(20)가 진동한다.
- [0409] 프로세서(84)는, 플레이트(20)를 상하로 진동시킨다. 플레이트(20)의 진동은, 부품(901)으로 전해져, 부품(901)을 진동시킨다.
- [0410] 부품(901)은, 상하로 진동함으로써, 플레이트(20)의 표면을 이동하여, 오목부(29)에 끼워 넣어진다.
- [0411] 변경예 1.
- [0412] 도 26의 진동 투입 장치(500)는, 플레이트(20)의 코너(27)를 커트하여, 커트면에 바이브레이터를 고정하는 것이다.
- [0413] 도 26의 진동 투입 장치(500)는, 디스트리뷰터(47)가 불필요해진다.
- [0414] 평면으로 보아, 바이브레이터는 플레이트(20)의 코너(27)의 외측에 고정되어 있다. 즉, 평면으로 보아, 4개의 바이브레이터는 플레이트(20)와 겹치지 않는다.
- [0415] 변경예 2.
- [0416] 전술한 실시 형태의 바이브레이션 장치(100)를 진동 투입 장치(500)에 사용해도 된다.
- [0417] 진동 투입 장치(500)에는 4개의 진행파를 직교시키거나, 혹은 복수의 진행파를 교차시켜, 정상파를 발생시킬 수 있는 바이브레이션 장치를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 바이브레이션 장치가 진행파를 교차시키는 경우는, 진행파의 교차하는 각도를 모두 균등하게 함으로써, 진행파를 중첩시켜 안정된 정상파를 발생시키는 것이 바람직하다.
- [0418] 변경예 3.
- [0419] 도 27의 진동 투입 장치(500)는, 플레이트(20)의 코너(27)에 지주(51)를 마련하고, 플레이트(20)를 4개의 지주(51)에 의해 베이스(10)에 고정하는 것이다.
- [0420] 지주(51)는, 나사 구멍(24)에 삽입된 나사에 의해, 플레이트(20)를 고정하고 있다.
- [0421] 바이브레이터는, 플레이트(20)의 코너(27)의 커트면에만 고정되어 있고, 바이브레이터는 플레이트(20)에 공중에 매달린 상태로 설치되어 있다.
- [0422] 도 27의 경우, 나사 구멍(24)에 있는 고정 개소를 지지점으로 하여, 전술한 플래핑 현상에 의해, 플레이트(20)가 진동한다.
- [0423] 도 27의 경우, 플레이트(20)는 4개의 지주(51)에 의해 고정되어 있지만, 지주(51)가 가는 기둥이기 때문에, 플레이트(20)는 상하뿐만 아니라 전후 좌우로도 진동할 수 있다.

- [0424] 변경예 4.
- [0425] 플레이트(20)의 형상은, 평면으로 보아 다각형이면 된다.
- [0426] 도 28에 도시한 바와 같이, 플레이트(20)는 삼각형 또는 육각형의 플레이트(20)여도 된다.
- [0427] (a)는, 삼각형의 플레이트(20)를 도시하고 있다.
- [0428] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)와 바이브레이터(43)는 각각 개별의 코너(27)에 고정되어 있다.
- [0429] (b)는, 육각형의 플레이트(20)를 도시하고 있다.
- [0430] 바이브레이터는 각각 개별의 코너(27)에 고정되어 있다.
- [0431] 도시하지 않지만, 플레이트(20)의 형상은, 평면으로 보아 원형, 타원형, 기타의 형상이어도 된다.
- [0432] 변경예 5.
- [0433] 도 29에 도시한 바와 같이, 바이브레이터는 모든 코너에 없어도 된다.
- [0434] (a)는, 사각형의 플레이트(20)의 하나의 대각선 상에 바이브레이터를 배치한 경우를 도시하고 있다.
- [0435] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는 하나 걸러 코너(27)에 고정되어 있다.
- [0436] (b)는, 육각형의 플레이트(20)의 2개의 대각선 상에 바이브레이터를 배치한 경우를 도시하고 있다.
- [0437] 도시하지 않지만, 플레이트(20)의 형상은, 평면으로 보아 원형, 타원형, 기타의 형상이어도 된다.
- [0438] 변경예 6.
- [0439] 도 30에 도시한 바와 같이, 바이브레이터는 코너에 복수 있어도 된다.
- [0440] (a)는, 사각형의 플레이트(20)의 4개의 코너의 각 코너에 바이브레이터를 2개씩 배치한 경우를 도시하고 있다.
- [0441] (b)는, 사각형의 플레이트(20)의 4개의 코너의 각 코너에 바이브레이터를 2개씩 배치하고, 또한 대향하는 사이드의 중앙 외측에 바이브레이터를 배치한 경우를 도시하고 있다.
- [0442] 도시하지 않지만, 플레이트(20)의 형상은, 평면으로 보아 8각형, 10각형, 기타의 다각형이어도 된다.
- [0443] 바이브레이션 유닛(40)은, 플레이트(20)의 1코너 혹은 복수의 코너의 외측에 고정된 1개 혹은 복수개의 에어 바이브레이터를 갖고 있으면 된다.
- [0444] 구체적으로는, 바이브레이션 유닛(40)은, 에어 바이브레이터를 이하와 같이 배치해도 된다.
- [0445] 플레이트(20)의 1코너만의 외측에 1개의 에어 바이브레이터
- [0446] 플레이트(20)의 복수의 코너의 일부의 코너의 각 코너의 외측에 1개의 에어 바이브레이터(도 29의 (a)와 (b))
- [0447] 플레이트(20)의 복수의 코너의 전부의 코너의 각 코너의 외측에 1개의 에어 바이브레이터(도 28의 (a)와 (b))
- [0448] 플레이트(20)의 복수의 코너의 전부의 코너의 각 코너의 외측에 2개의 에어 바이브레이터(도 30의 (a)와 (b))
- [0449] 컨트롤러(80)는, 모든 에어 바이브레이터를 동일 주파수로 진동시킨다.
- [0450] 에어 바이브레이터 대신에, 다른 형식의 바이브레이터여도 된다.
- [0451] 실시 형태 6.
- [0452] 실시 형태 6에서는, 실시 형태 1과 상이한 점에 대하여 설명한다.
- [0453] <<<디스트리뷰터(47)의 구성>>>
- [0454] 도 31은, 디스트리뷰터(47)를 도시하는 도면이다.
- [0455] 도 31의 디스트리뷰터(47)는, 플레이트(20)의 표면(21)과 이면(22)을 사이에 두고 플레이트(20)에 고정되어 있다.
- [0456] (a)는, 사각형의 플레이트(20)의 한 변의 중앙 외측에 바이브레이터를 배치한 경우를 도시하고 있다.
- [0457] 디스트리뷰터(47)는, 사이트에 전후 방향으로부터 보아 U자 형상의 홈(52)을 갖고, 플레이트(20)의 중앙 외연을

홈(52)에 끼워 넣고 있다.

- [0458] 플레이트(20)는, 바이브레이터가 고정된 2변에 고정 개소가 되는 3개의 나사 구멍(24)을 갖고 있다.
- [0459] 플레이트(20)는, 디스트리뷰터(47)를 중앙의 나사 구멍의 나사에 의해 고정한다.
- [0460] 플레이트(20)는, 바이브레이터가 고정되어 있지 않은 변에는 나사 구멍(24)을 갖고 있지 않다.
- [0461] (a)와 같이, 고정 개소를 모든 변에 마련할 필요는 없고, 대향하는 2변에만 마련해도 된다.
- [0462] (b)는, 사각형의 플레이트(20)의 4개의 코너에 바이브레이터를 배치한 경우를 도시하고 있다.
- [0463] 디스트리뷰터(47)는, 사이트에 상하 방향으로부터 보아 V자 형상의 홈(53)을 갖고, 플레이트(20)의 코너를 홈(53)에 끼워 넣고 있다.
- [0464] V자 형상의 홈(53)이 직행하는 저부는, 두 사이트의 직교하는 두 단부와 면 접촉하고 있다.
- [0465] V자 형상의 홈(53)의 삼각형의 측면은, 코너(27)의 표면과 이면에 면 접촉하고 있다.
- [0466] 플레이트(20)는, 코너의 외연에 나사 구멍(24)을 갖고 있다.
- [0467] 플레이트(20)는, 디스트리뷰터(47)를 나사 구멍의 나사에 의해 고정한다.
- [0468] <<<디스트리뷰터(47)의 효과>>>
- [0469] 디스트리뷰터(47)는, 플레이트(20)를 사이에 두고 플레이트(20)에 고정되어 있으므로, 플레이트(20)가 얇고 사이트의 상하 방향의 높이가 작은 경우에도, 플레이트(20)의 사이트로부터 바이브레이터의 진동을 전달할 수 있다.
- [0470] 변형예 1.
- [0471] 디스트리뷰터(47)의 형상은, 바이브레이터의 진동을 플레이트(20)의 사이트로 전달할 수 있는 형상이면 된다.
- [0472] 디스트리뷰터(47)는, 플레이트(20)의 사이트에만 또는 코너에만 고정해도 되지만, 디스트리뷰터(47)를 이하의 개소에 고정해도 된다.
- [0473] 플레이트(20)의 사이트와 표면
- [0474] 플레이트(20)의 사이트와 이면
- [0475] 플레이트(20)의 사이트와 표면과 이면
- [0476] 플레이트(20)의 사이트 표면만
- [0477] 플레이트(20)의 사이트 이면만
- [0478] 플레이트(20)의 사이트 표면과 이면
- [0479] 플레이트(20)의 코너와 표면
- [0480] 플레이트(20)의 코너와 이면
- [0481] 플레이트(20)의 코너와 표면과 이면
- [0482] 플레이트(20)의 코너의 표면만
- [0483] 플레이트(20)의 코너의 이면만
- [0484] 플레이트(20)의 코너의 표면과 이면
- [0485] 상기 어느 경우도 디스트리뷰터(47)를 플레이트(20)의 사이트에만 또는 코너에만 고정하고 있는 경우와 동일한 효과를 얻을 수 있고, 상기 어느 경우도 상기 플레이트의 사이트를 진동시키는 구성이라고 할 수 있다.
- [0486] 실시 형태 7.
- [0487] 실시 형태 7에서는, 실시 형태 1과 상이한 점에 대하여 설명한다.
- [0488] <<<플레이트(20)와 바이브레이션 유닛(40)의 구성>>>

- [0489] 도 32는, 플레이트(20)와 바이브레이션 유닛(40)을 도시하는 도면이다.
- [0490] 도 32는, 플레이트(20)의 외주의 복수 개소를 플레이트(20)의 외측으로부터 진동시키는 바이브레이션 유닛(40)을 도시하고 있다.
- [0491] 플레이트(20)의 외주란, 플레이트(20)를 평면으로 본 경우의 윤곽을 말한다.
- [0492] 플레이트(20)의 외측이란, 플레이트(20)의 윤곽의 외측을 말한다.
- [0493] 바이브레이션 유닛(40)은, 플레이트(20)의 외주로부터 플레이트의 중앙을 향해 진행파를 동시에 동일한 파장에서 발생시킨다.
- [0494] (a)는, 삼각형의 플레이트(20)의 코너(27)에 바이브레이터(41)를 배치하고, 코너(27)에 대향하는 사이드(23)의 중앙 외측에 바이브레이터(42)를 배치한 경우를 도시하고 있다.
- [0495] (b)는, 오각형의 플레이트(20)의 코너(27)에 바이브레이터(41)를 배치하고, 코너(27)에 대향하는 사이드(23)의 중앙 외측에 바이브레이터(42)를 배치한 경우를 도시하고 있다.
- [0496] 바이브레이션 유닛(40)은, 플레이트(20)의 복수 개소를 진동시킨다.
- [0497] 복수 개소란, 실시 형태 1에서 설명한 바와 같이, 플레이트(20)의 복수의 사이드(23)만으로 이루어지는 복수 개소여도 된다.
- [0498] 복수 개소란, 실시 형태 5에서 설명한 바와 같이, 플레이트(20)의 복수의 코너(27)만으로 이루어지는 복수 개소여도 된다.
- [0499] 복수 개소란, 도 32의 (a)와 (b)에서 설명한 바와 같이, 플레이트(20)의 사이드(23)와 코너(27)로 이루어지는 복수 개소여도 된다.
- [0500] 사이드(23)와 코너(27)로 이루어지는 복수 개소의 경우는, 이하의 어느 것이면 된다.
- [0501] 1개의 사이드(23)와 1개의 코너
- [0502] 복수의 사이드(23)와 1개의 코너
- [0503] 1개의 사이드(23)와 복수의 코너
- [0504] 복수의 사이드(23)와 복수의 코너
- [0505] 복수의 사이드(23)와 복수의 코너의 전형례는, 전체 사이드(23)와 전체 코너이다.
- [0506] 복수 개소는, 플레이트(20)의 대각선 또는 직경 등의 플레이트(20)의 중앙 또는 무게 중심을 지나는 직선 상에, 쌍으로 되어 배치되는 것이 바람직하다.
- [0507] 사이드(23)는, 평면일 필요는 없다.
- [0508] (c)는, 원형의 플레이트(20)의 직경 방향으로 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 배치하고, 직교하는 직경 방향으로 바이브레이터(43)와 바이브레이터(44)를 배치한 경우를 도시하고 있다.
- [0509] (c)의 경우는, 사이드(23)가, 원통의 외주 곡면인 경우를 도시하고 있다.
- [0510] 사이드(23)는, 기타의 곡면이어도 되고, 곡면과 평면의 조합이어도 된다.
- [0511] (c)에 있어서, 바이브레이터(43)와 바이브레이터(44)는 없어도 된다.
- [0512] (c)에 있어서, 바이브레이터의 수를 늘려도 된다.
- [0513] <<<플레이트(20)의 평면 형상>>>
- [0514] 도 33은, 플레이트(20)의 평면 형상을 도시하는 도면이다.
- [0515] 플레이트(20)의 평면 형상은, 정다각형 또는 원형에 한정되지 않는다.
- [0516] (a)는, 플레이트(20)의 평면 형상이, 십자형인 경우를 도시하고 있다.
- [0517] (b)는, 플레이트(20)의 평면 형상이, 별형인 경우를 도시하고 있다.

- [0518] (c)는, 플레이트(20)의 평면 형상이, 코너가 둥근 긴 사각형인 경우를 도시하고 있다.
- [0519] (d)는, 플레이트(20)의 평면 형상이, 타원형인 경우를 도시하고 있다.
- [0520] 도시하지 않지만, 플레이트(20)의 평면 형상은, 사다리꼴형, 구름형, 산형, 불규칙 형상, 또는 기타의 형상이어도 된다.
- [0521] <<<플레이트(20)의 단면 형상>>>
- [0522] 도 34는, 플레이트(20)의 도 1에 있어서의 A-A 단면 형상을 도시하는 도면이다.
- [0523] 플레이트(20)의 단면 형상은 직사각형에 한정되지 않는다.
- [0524] (a), (c) 및 (e)는, 플레이트(20)의 중앙 하부가 상측으로 오목한 경우를 도시하고 있다.
- [0525] (a)는, 오목 형상으로 오목한 경우를 도시하고 있다.
- [0526] (b)는, V 형상으로 오목한 경우를 도시하고 있다.
- [0527] (c)는, 호상으로 오목한 경우를 도시하고 있다.
- [0528] (b), (d) 및 (f)는, 플레이트(20)의 중앙 상부가 하측으로 볼록한 경우를 도시하고 있다.
- [0529] (b)는, 볼록 형상으로 볼록한 경우를 도시하고 있다.
- [0530] (d)는, V 형상으로 볼록한 경우를 도시하고 있다.
- [0531] (f)는, 호형으로 볼록한 경우를 도시하고 있다.
- [0532] (g)는, 플레이트(20)의 중앙부가 상측과 하측으로 오목한 오목 형상인 경우를 도시하고 있다.
- [0533] (h)는, 플레이트(20)의 중앙부가 상측과 하측으로 볼록한 볼록 형상인 경우를 도시하고 있다.
- [0534] 도시하지 않지만, 플레이트(20)의 단면 형상은, 요철 형상, 파 형상, 또는 기타의 형상이어도 된다.
- [0535] (i)는, 사이드(23)가, 경사져 있는 경우를 도시하고 있다.
- [0536] 사이드(23)가 경사져 있는 경우는, 디스트리뷰터(47)의 경사면을 마련하고, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 마련하면 된다.
- [0537] 디스트리뷰터(47)의 단면은, 삼각 형상을 이루고 있다.
- [0538] 디스트리뷰터(47)의 경사면과 사이드(23)는 동일한 경사 각도를 갖고 있다.
- [0539] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 디스트리뷰터(47)를 통해, 플레이트(20)의 외주를 상하로 진동시킬 수 있다.
- [0540] 실시 형태 8.
- [0541] 바이브레이션 장치(100)는, 수평 방향의 진동을 기피하는 장치에 사용할 수 있다.
- [0542] 바이브레이션 장치(100)는, 워크의 가공 장치에 사용할 수 있다.
- [0543] 바이브레이션 장치(100)는, 가공 장치, 반송 장치, 선별 장치, 조립 장치, 제조 장치, 진동 투입 장치, 또는 기타의 머티어리얼 핸들링 장치에 사용할 수 있다.
- [0544] 머티어리얼이란, 물질, 재료, 원료, 옷감, 소재, 용구, 기구, 또는 공구 등을 말한다.
- [0545] 머티어리얼의 형상, 재질, 성질, 개수는 따지지 않는다.
- [0546] 머티어리얼은, 덩어리여도 되고, 판이어도 되고, 혹은 입자 또는 가루여도 된다.
- [0547] 머티어리얼은, 고체여도 되고, 액체여도 되고, 탄성체여도 된다.
- [0548] 실시 형태 9.
- [0549] 실시 형태 9에서는, 전술한 실시 형태와 다른 점에 대하여 설명한다.
- [0550] <<<인쇄부(600)의 구성의 설명>>>

- [0551] 도 35는, 실시 형태 9의 스크린 인쇄 장치(200)의 인쇄부(600)의 3면도다.
- [0552] 인쇄부(600)는, 스크린 인쇄 장치(200)의 구동 기구(도시하지 않음)에 의해 인쇄 방향 P로 이동한다.
- [0553] 인쇄부(600)는, 고정 기구(620)를 갖고, 고정 기구(620)에 의해 바이브레이션 장치(100)의 인쇄 도구(260)를 고정한다.
- [0554] 인쇄부(600)는, 승강 기구(610)를 갖는다.
- [0555] 승강 기구(610)는, 바이브레이션 장치(100)의 인쇄 도구(260)를 승강시킴과 함께, 인쇄 중에, 하방으로의 인압을 발생시킨다.
- [0556] 도 35에 도시한 바와 같이, 인쇄 도구(260)는, 인쇄부(600)에 경사져서 고정되고, 인쇄 시에 경사진 채 인쇄 방향 P로 이동한다.
- [0557] <<<바이브레이션 장치(100)의 구성의 설명>>>
- [0558] 도 36은, 실시 형태 9의 바이브레이션 장치(100)의 사시도다.
- [0559] 도 37은, 실시 형태 9의 인쇄 도구(260)의 정면도다.
- [0560] 도 38은, 실시 형태 9의 인쇄 도구(260)의 측면도다.
- [0561] 도 39는, 실시 형태 9의 인쇄 도구(260)의 평면도다.
- [0562] 도 36에 있어서, X는 전후 방향을 나타내고 있다.
- [0563] 인쇄 방향 P는, 전후 방향 X의 전방향과 일치한다.
- [0564] 도 36과 도 37에 있어서, Y는 좌우 방향을 나타내고, Z는 상하 방향을 나타내고 있다.
- [0565] 도 35에 도시한 바와 같이, 인쇄 도구(260)는 인쇄 시에는 경사져서 사용되지만, 이하, 설명의 편의상, 도 36과 도 37에 도시하는 Z방향을 상하 방향 Z라고 하기로 하자.
- [0566] 바이브레이션 장치(100)는, 인쇄 도구(260)와, 바이브레이션 유닛(40)과, 컨트롤러(80)를 갖는다.
- [0567] 인쇄 도구(260)는, 스크린 인쇄 장치의 인쇄에 사용되는 것이다.
- [0568] 인쇄 도구(260)는, 인쇄 압력에 의해 워크에 인쇄하는 것이다.
- [0569] 바이브레이션 유닛(40)은, 인쇄 도구(260)의 외측의 대향하는 복수의 사이드를 진동시킨다.
- [0570] 컨트롤러(80)는, 바이브레이션 유닛(40)의 진동을 제어한다.
- [0571] <<인쇄 도구(260)의 설명>>
- [0572] 인쇄 도구(260)는, 홀더(210)와, 홀더(210)에 설치된 스퀴지(203)를 갖는다.
- [0573] 도 39에 도시한 바와 같이, 인쇄 도구(260)(홀더(210))는, 인쇄 방향 P와 직교하는 방향으로 긴 변 W를 갖고, 인쇄 방향 P와 동일한 방향으로 짧은 변 V를 갖는다.
- [0574] <<홀더(210)의 설명>>
- [0575] 홀더(210)는, 알루미늄 등의 금속제이다.
- [0576] 도 35에 도시한 바와 같이, 홀더(210)는, 기부(211)와, 누름판(212)을 갖는다.
- [0577] 홀더(210)는, 인쇄부(600)의 고정 기구(620)에 의해 인쇄부(600)의 승강 기구(610)에 고정된다.
- [0578] 스퀴지(203)는, 체결 나사(213)에 의해, 기부(211)와 누름판(212)에 끼워져 고정된다.
- [0579] 기부(211)는, 양단 상부에 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 고정하는 나사 구멍을 갖는다.
- [0580] 기부(211)의 중앙 상부는, 고정부(241)를 갖는다.
- [0581] 고정부(241)는, 기부(211)의 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 고정하는 나사 구멍의 내측에 배치되어 있다.

- [0582] 고정부(241)는, 고정 기구(620)에 의해 고정된다.
- [0583] <<스퀴지(203)의 설명>>
- [0584] 스퀴지(203)는, 지지부(220)와 스퀴지부(230)를 갖는다.
- [0585] 스퀴지부(230)는, 우레탄 고무 또는 탄성체를 사용하여 작성되어 있다.
- [0586] 지지부(220)는, 유리 섬유(유리 섬유)를 포함하는 유리 에폭시 수지를 사용하여 작성되어 있다.
- [0587] 지지부(220)는, 양면에 황삭부를 구비하고, 우레탄 고무는, 유리 에폭시 수지의 양면의 황삭부에 용착하여 고정되어 있다.
- [0588] <<<바이브레이션 유닛(40)의 설명>>>
- [0589] 바이브레이션 유닛(40)은, 복수의 바이브레이터를 갖고, 홀더(210)의 복수의 사이드(23)를 동일 주파수로 진동시킨다.
- [0590] 바이브레이션 유닛(40)은, 홀더(210)가 대향하는 사이드(23)에 있는 홀더(210)의 좌우 방향에 있는 측면을 상하로 진동시킨다.
- [0591] 바이브레이션 유닛(40)은, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 2개의 바이브레이터를 갖는다.
- [0592] 바이브레이션 유닛(40)은, 홀더(210)의 나사 구멍(24)이 있는 고정 개소(지지점(26))의 외측을 상하로 진동시킨다.
- [0593] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 사양이 동일한 바이브레이터이다.
- [0594] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 에어 압력에 의해 구동하는 바이브레이터이다.
- [0595] <<디스트리뷰터(47)의 설명>>
- [0596] 바이브레이션 유닛(40)은, 디스트리뷰터(47)를 갖는다.
- [0597] 디스트리뷰터(47)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 진동을 홀더(210)의 사이드(23) 또는 그 근방에 전달한다.
- [0598] 디스트리뷰터(47)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 홀더(210)의 사이드(23)에 고정한다.
- [0599] 디스트리뷰터(47)는, 단부에 나사 구멍(24)을 갖고, 나사에 의해, 홀더(210)의 양 측면부에 고정된다.
- [0600] 디스트리뷰터(47)는, 직사각형의 금속판이다.
- [0601] 디스트리뷰터(47)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 홀더(210)의 사이드(23)에 있는 측면보다 외측에 배치하는 것이다.
- [0602] 디스트리뷰터(47)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 진동을 홀더(210)의 짧은 변 V를 형성하고 있는 측면 또는 측면 근방에 전달하는 것이다.
- [0603] 디스트리뷰터(47)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 플레핑을 증장시키는 것이다.
- [0604] 디스트리뷰터(47)의 좌우 방향 Y의 길이를 길게 하여, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 홀더(210)의 사이드에 있는 측면으로부터 멀어지게 할수록, 디스트리뷰터(47)의 탄성력에 의해, 디스트리뷰터(47)가 만족되어, 플레핑이 커진다.
- [0605] 디스트리뷰터(47)의 상하 방향 Z의 두께를 얇게 할수록, 디스트리뷰터(47)의 탄성력에 의해, 디스트리뷰터(47)가 만족되어, 플레핑이 커진다.
- [0606] <<바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 설명>>
- [0607] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 홀더(210)의 사이드(23)보다도 외측에 날개와 같이 설치되어 있다.
- [0608] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 홀더(210)에 대하여 평행하게 설치되어 있다.
- [0609] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 에어 공급구가 내측으로 되도록 설치되어 있다.
- [0610] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전축 J는, 전후 방향 X와 평행하다.

- [0611] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전면 K는, 좌우 방향 Y와 평행하다.
- [0612] <<<바이브레이션 유닛(40)의 동작의 설명>>>
- [0613] 컨트롤러(80)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 10Hz 이상 800Hz 이하의 주파수로 진동시킨다.
- [0614] 바이브레이션 유닛(40)은, 지지점(26)의 양측에서 플래핑하여 인쇄 도구(260)를 진동시킨다.
- [0615] 바이브레이션 유닛(40)은, 인쇄 도구(260)의 긴 변 W의 양 사이드 2개소를 진동시킨다.
- [0616] 바이브레이션 유닛(40)은, 인쇄 도구(260)의 외측의 대향하는 복수의 사이드(23)를, 동일한 진폭으로 또한 동일한 파장으로 또한 동일한 주파수로 진동시켜, 인쇄 도구(260)를 정상파로 진동시킨다.
- [0617] 바이브레이션 유닛(40)은, 인쇄 도구(260)의 단부에 진행파를 동시에 동일한 진폭으로 또한 동일한 파장으로 또한 동일한 주파수로 발생시킨다.
- [0618] 바이브레이션 유닛(40)은, 인쇄 도구(260)의 외측으로부터 진행파에 의해 인쇄 도구(260)의 단부를 상하로 진동시켜, 정상파에 의해 인쇄 도구(260)를 진동시킨다.
- [0619] 바이브레이션 유닛(40)은, 진술한 실시 형태에서 설명한 플래핑 현상에 의해, 홀더(210)를 상하 방향으로 진동시킨다.
- [0620] <<<진동 측정 결과>>>
- [0621] 이하에 진동 측정 결과를 도시한다.
- [0622] 진동 측정 시, 컨트롤러(80)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)에 0.2MPa, 0.3MPa, 0.4MPa 및 0.5MPa의 각 공기압을 공급하고, 동일한 진폭으로 또한 동일한 파장으로 또한 동일한 주파수로 진동시켰다.
- [0623] <<측정 결과 1>>
- [0624] 알루미늄제의 홀더(210)를 사용하여, 도 40에 도시하는 인쇄 도구(260)의 진동을 측정했다.
- [0625] 도 40에 도시하는 인쇄 도구(260)는, 조정 지그(240)를 지지부(220)에 붙이고 스퀴지(203)를 홀더(210)에 고정된 점을 제외하고, 도 37의 인쇄 도구(260)와 동일한 구성이다.
- [0626] 조정 지그(240)는, 직사각형의 금속판이고, 스테인리스강제이고, 홀더(210)보다도 단단한 금속으로 형성되어 있다.
- [0627] 조정 지그(240)는, 지지부(220)와 기부(211) 사이에 끼워져 있다.
- [0628] 도 40에 도시하는 인쇄 도구(260)를 가로로 하여 에어 매트에 적재하고, 인쇄 도구(260)의 주위를 자유로이 하고, 홀더(210)를 진동시켜, 진동의 진폭을 측정했다.
- [0629] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 실시 형태 1과 동일한 사양의 것이다.
- [0630] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전 방향은, 도 37의 화살표로 나타낸 바와 같이, 내측으로부터 외측으로의 회전으로 했다. 즉, 도 37에 도시한 바와 같이, 바이브레이터(41)의 회전 방향은 시계 방향이고, 바이브레이터(42)의 회전 방향은 반시계 방향이다.
- [0631] 스퀴지(203)의 좌우 방향 Y의 길이는 185mm이다.
- [0632] 측정점은, 도 37에 도시한 바와 같이, 스퀴지부(230)의 저면의 측정점 1 내지 17과 좌측면과 우측면이다.
- [0633] 측정점 1 내지 17은, 10mm 간격이다.
- [0634] 도 41은, 홀더(210)의 스퀴지부(230)의 저면의 상하 방향 Z와 측면의 좌우 방향 Y의 진동의 측정 결과를 도시하는 도면이다.
- [0635] 도 42는, 홀더(210)의 스퀴지부(230)의 저면의 전후 방향 X의 진동의 측정 결과를 도시하는 도면이다.
- [0636] 종축은, 진동 거리를 나타낸다. 「P-P」는, 「Peak to Peak」를 의미하고 있고, 진동 거리를 의미한다.
- [0637] 횡축은, 도 37에 도시한 바와 같이, 스퀴지부(230)의 좌측면과 저면의 측정점 1 내지 17과 우측면을 나타낸다.
- [0638] 도 41에 도시한 바와 같이, 0.2MPa, 0.3MPa, 0.4MPa 및 0.5MPa의 각 공기압에 있어서, 스퀴지부(230)의 저면의 측정

점 1 내지 17의 상하 방향 Z의 진동 거리는 거의 균등하게 되어 있다.

- [0639] 도 41에 도시한 바와 같이, 0.2MPa, 0.3MPa, 0.4MPa 및 0.5MPa의 각 공기압에 있어서, 스퀴지부(230)의 좌측면과 우측면의 좌우 방향 Y의 진동 거리는 거의 제로로 되어 있다. 특히, 공기압이 0.4Mpa와 0.5Mpa일 때, 좌우 방향 Y의 진동 거리는 제로이고, 인쇄에 적합하다.
- [0640] 도 42에 도시한 바와 같이, 0.2MPa, 0.3MPa, 0.4MPa 및 0.5MPa의 각 공기압에 있어서, 스퀴지부(230)의 저면의 측정점 1 내지 17의 전후 방향 X의 진동 거리는 거의 균등하게 되어 있다.
- [0641] 따라서, 인쇄 도구(260)는, 전체가 상하 전후로 진동하고, 좌우로는 진동하고 있지 않다.
- [0642] <<측정 결과 2>>
- [0643] 또한, 도 43에 도시하는 인쇄 도구(260)의 진동을 측정했다.
- [0644] 도 43에 도시하는 인쇄 도구(260)는, 지지부(220)가 박판부(221)와 후판부(222)를 갖고 있는 점을 제외하고, 도 40의 인쇄 도구(260)와 동일한 구성이다. 후판부(222)의 두께는, 지지부(220)의 두께이고, 박판부(221)는, 지지부(220)의 표면을 깎아 얇게 한 부분이다.
- [0645] 도 44에 도시한 바와 같이, 0.2MPa, 0.3MPa, 0.4MPa 및 0.5MPa의 각 공기압에 있어서, 스퀴지부(230)의 저면의 측정점 1 내지 17의 상하 방향 Z의 진동 거리는 거의 균등하게 되어 있다.
- [0646] 도 44에 도시한 바와 같이, 0.2MPa, 0.3MPa, 0.4MPa 및 0.5MPa의 각 공기압에 있어서, 스퀴지부(230)의 좌측면과 우측면의 좌우 방향 Y의 진동 거리는 거의 제로로 되어 있다. 특히, 공기압이 0.4Mpa와 0.5Mpa일 때, 좌우 방향 Y의 진동 거리는 제로이고, 인쇄에 적합하다.
- [0647] 도 45에 도시한 바와 같이, 0.2MPa, 0.3MPa, 0.4MPa 및 0.5MPa의 각 공기압에 있어서, 스퀴지부(230)의 저면의 측정점 1 내지 17의 전후 방향 X의 진동 거리는 거의 균등하게 되어 있다.
- [0648] 따라서, 인쇄 도구(260)는, 전체가 상하 전후로 진동하고, 좌우로는 진동하지 않는다.
- [0649] <측정 결과 1과 측정 결과 2의 비교>
- [0650] 지지부(220)가 박판부(221)와 후판부(222)를 갖고 있는 쪽이, 전후 방향 X의 진동 거리가 커져, 불균일이 있었다. 전후 방향 X의 진동 거리가 커지는 이유는, 박판부(221)가 존재하기 때문이라고 생각된다.
- [0651] 스크린 인쇄에 있어서, 전후 방향 X의 진동을 이용하고 싶은 경우에는, 박판부(221)가 있는 지지부(220)를 사용하는 것이 적합하다.
- [0652] <<측정 결과 3>>
- [0653] 알루미늄제의 홀더(210)를 사용하여, 조정 지그(240)를 사용하지 않고, 도 37에 도시하는 인쇄 도구(260)의 진동을 측정했다.
- [0654] 도시하지 않지만, 0.2MPa, 0.3MPa, 0.4MPa 및 0.5MPa의 각 공기압에 있어서, 스퀴지부(230)의 저면의 측정점 1 내지 17의 상하 방향 Z의 진동 거리는 거의 균등하게 되고, 좌측면과 우측면의 좌우 방향 Y의 진동 거리는 거의 제로로 되었다.
- [0655] 0.2MPa, 0.3MPa, 0.4MPa 및 0.5MPa의 각 공기압에 있어서, 스퀴지부(230)의 저면의 측정점 1 내지 17의 전후 방향 X의 진동 거리는, 균등하지 않고, 중앙 부분이 단부보다도 진동 거리가 커졌다.
- [0656] 스크린 인쇄의 경우, 스크린 판의 스크린의 중앙일수록 상하로 이동 가능한 거리가 증가하므로, 스퀴지부(230)의 저면의 중앙 부분이 단부보다도 진동 거리가 커지는 경우에도, 사용 가능하다.
- [0657] <<측정 결과 4>>
- [0658] 도 37의 구성에 있어서, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 에어 공급구가 외측으로 되도록 설치하고, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전 방향을, 도 37의 화살표와 반대로 한 경우, 좌우 방향 Y의 진동이 다소 발생했지만, 상하 방향 Z의 진동 거리는 거의 균등했다.
- [0659] <<측정 결과 5>>
- [0660] 도 37의 구성에 있어서, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전 방향을 모두 동일한 방향으로 한 경우, 상하 방향 Z의 진동 거리와 전후 방향 X의 진동 거리는 균일하게 되지 않았다. 좌우 방향 Y의 진동이 상하 방

향 Z의 진동 거리와 동일한 정도 발생했다.

[0661] 스크린 인쇄에 있어서, 좌우 방향 Y의 진동을 이용하고 싶은 경우에 유효하다.

[0662] <<측정 결과 6>>

[0663] 도 37의 구성에 있어서, 디스트리뷰터(47)의 상하 방향 X의 두께를, 10.9mm와 1.9mm로 하여 측정하면, 0.2MPa, 0.3MPa, 0.4MPa 및 0.5MPa의 각 공기압에 있어서, 상하 방향 Z의 진동 거리는, 거의 동일하거나, 디스트리뷰터(47)의 두께가 두꺼운 쪽이 다소 감소했다.

[0664] 또한, 디스트리뷰터(47)의 두께가 두꺼운 쪽이, 0.2MPa, 0.3MPa, 0.4MPa 및 0.5MPa의 각 공기압에 있어서, 전후 방향 X의 진동 거리는, 절반 정도로 되었다.

[0665] <<측정 결과 7>>

[0666] 또한, 도 46에 도시하는 인쇄 도구(260)의 진동을 측정했다.

[0667] 도 46에 도시하는 인쇄 도구(260)는, 바이브레이터(43, 44)를 부가하고 있는 점을 제외하고, 도 37의 인쇄 도구(260)와 동일한 구성이다.

[0668] 도 46에 도시한 바와 같이, 바이브레이터(43, 44)는, 인쇄 방향 P의 전방측에 배치하고 있다.

[0669] 바이브레이터(43, 44)의 회전축 J는, 동일축이다.

[0670] 바이브레이터(43, 44)의 회전축 J는, 좌우 방향 Y와 평행하다.

[0671] 측정의 결과, 바이브레이터(43, 44)가 있기 때문에, 좌우 방향 Y의 진동이 발생했다.

[0672] 도 46에 도시하는 인쇄 도구(260)는, 스크린 인쇄에 있어서, 좌우 방향 Y의 진동을 이용하고 싶은 경우에 유효하다.

[0673] <<비교예>>

[0674] 도 37의 구성에 있어서, 바이브레이터(41)만 또는 바이브레이터(42)만으로 한 경우, 상하 방향 Z의 진동 거리와 전후 방향 X의 진동 거리는 균일하게 되지 않았다.

[0675] 도 37의 구성에 있어서, 바이브레이터(42)만의 회전축 J를 좌우 방향 Y와 평행하게 한 경우, 상하 방향 Z의 진동 거리는 균일하게 되어 있지 않았다. 또한, 좌우 방향 Y의 진동이 발생했다.

[0676] 도 37의 구성에 있어서, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전축 J를 모두 좌우 방향 Y와 평행으로 하여, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 모두 인쇄 방향 P의 전방측 또는 인쇄 방향 P의 측에 배치한 경우, 상하 방향 Z의 진동 거리와 전후 방향 X의 진동 거리는 균일하게 되지 않았다.

[0677] <<진동 측정에 기초하는 고찰>>

[0678] 홀더(210)는, 상하 방향 X로 두께가 있는 금속 덩어리이기 때문에, 홀더(210)의 양 사이드(23)로부터 진행파를 입력하여 홀더(210)의 내부에 정상파를 발생시켰다고 해도, 홀더(210)가 만곡되는 일은 없다. 따라서, 홀더(210)의 내부에 정상파가 발생하는 경우, 홀더(210) 전체가 좌우차 없이 균일하게 안정적으로 진동하는 것이라고 생각할 수 있다. 따라서, 스퀴지(203)의 저면도 좌우차 없이 균일하고 안정적으로 진동할 것이다.

[0679] 또한, 좌우 방향 Y의 진동이 없는 경우는, 정상파에 의해 진동이 발생하고 있다고 생각할 수 있다.

[0680] 도 37과 같이, 2개의 바이브레이터의 회전면 K를 스퀴지에 대하여 평행하게, 또한 에어의 공급구가 내측으로 되도록 설치했을 때, 홀더(210)의 내부에 정상파가 발생하고 있다고 생각할 수 있고, 스퀴지(203)의 저면의 진동이 가장 안정되어 있고, 좌우 방향 Y로의 진동도 억제되고 있었다.

[0681] 1개의 바이브레이터만으로 진동시키는 경우는, 진행파가 발생하고, 다른 쪽 사이드에서 반사하여 반사파를 생성한다. 발생한 반사파가 진행파와 중첩되어 정상파로 된다.

[0682] 1개의 바이브레이터에서는, 스퀴지 저면의 진동이 불안정하고, 좌우 방향 Y로의 진동도 발생했다. 진행파와 반사파에 의해 중첩된 정상파는 마디가 발생하는 것이 확인되었다.

[0683] 1개의 바이브레이터에서 마디가 생기는 반사파로부터의 정상파는 실용적이지는 못하다.

[0684] 인쇄 도구(260)는, 에어 매트에 적재하여 주위를 자유로이 하여 진동시킨 측정 상태와는 다른 환경 하에서 사용

된다.

- [0685] 구체적으로는, 인쇄 도구(260)는, 고정 기구(620)에 의해 승강 기구(610)에 고정되고, 인쇄 중에는 워크에 가압된 상태에서 사용된다.
- [0686] 진동 측정 시에는, 도 37에 도시하는 지지점(26) 사이의 좌우에서 플레핑하고 있는 듯이 진동하지만, 인쇄 도구(260)가 고정 기구(620)에 의해 승강 기구(610)에 고정된 경우에도, 디스트리뷰터(47)의 탄성력에 의해, 지지점(26) 사이의 좌우에서 플레핑하고 있는 듯이 진동하는 것이 가능하다.
- [0687] 이와 같이, 사용 환경이 다른 경우에도, 인쇄 도구(260)에는 정상파가 생성된다.
- [0688] <<<실시 형태의 효과>>>
- [0689] 본 실시 형태에 의하면, 인쇄 도구(260)는 전체가 상하 방향 Z로 균일하게 진동하고 좌우로는 진동하지 않으므로, 홀 플러깅 인쇄에 유효하다.
- [0690] 본 실시 형태에 의하면, 인쇄 도구(260)는 전체가 전후 방향 X로도 균일하게 진동하므로, 홀 플러깅 인쇄에 더욱 유효하다. 특히, 인쇄 도구(260)는 인쇄 시에는 경사시켜서 사용되기 때문에, 상하 방향 Z와 전후 방향 X의 양쪽으로 진동하는 것은, 홀 플러깅 인쇄에 적합하다.
- [0691] 본 실시 형태에 의하면, 회전 방향의 변경, 또는 진동원의 추가에 의해, 인쇄 도구(260)를 좌우 방향 Y로도 진동시킬 수 있고, 좌우 방향 Y의 진동을 이용한 스크린 인쇄에 유효하다.
- [0692] <<<변경예>>>
- [0693] 변경예 1.
- [0694] 바이브레이터의 진동 주파수는, 에어압에 의해 변경할 수 있고, 10Hz 이상 800Hz 이하의 가청 주파수 영역의 진동 주파수가 유효하다.
- [0695] 파장  $\lambda$  [m] = 음속  $V$  [m/s] / 진동 주파수  $f$  [Hz] 이고,  $f = 800$  Hz인 경우,
- [0696] 파장  $\lambda$  [m] =  $6320$  [m/s] /  $800$  [Hz] =  $7.9$  m
- [0697] 반파장  $\lambda/2$  [m] =  $7.9$  m /  $2$  =  $3.95$  m
- [0698] 따라서, 800Hz 이하라면 마디가 생기지 않는 실용적인 수치라고 생각할 수 있다.
- [0699] 변경예 2.
- [0700] 스퀴지부(230)의 소재는, 우레탄이 아니어도 되고, 고무 또는 실리콘 함유의 탄성체여도 된다.
- [0701] 스퀴지부(230)의 소재는, 금속이어도 되고, 개체물이면 된다.
- [0702] 스퀴지(203)는, 지지부(220)가 없어도 되고, 스퀴지부(230)만으로 구성되어 있어도 된다.
- [0703] 또한, 스퀴지(203)는, 금속 스퀴지여도 된다.
- [0704] 변경예 3.
- [0705] 조정 지그(240)를, 지지부(220)와 기부(211) 사이가 아니라, 지지부(220)와 누름판(212) 사이에 끼워도 된다.
- [0706] 조정 지그(240)를, 2매 준비하여, 지지부(220)와 기부(211) 사이와, 지지부(220)와 누름판(212) 사이에 끼워도 된다.
- [0707] 지지부(220)를 금속체로 해도 된다. 그때, 지지부(220)를 홀더(210)보다도 단단한 금속으로 형성한다.
- [0708] 변경예 4.
- [0709] 바이브레이션 유닛(40)은, 에어 압력으로 구동되는 에어 바이브레이터여도 되고, 보이스 코일 모터로 구동되는 바이브레이터, 또는 전술한 실시 형태에서 설명한 바이브레이터여도 된다.
- [0710] 실시 형태 10.
- [0711] 실시 형태 10에서는, 전술한 실시 형태와 다른 점에 대하여 설명한다.
- [0712] 실시 형태 10에서는, 스퀴지(203)를 롤러(250)로 한 인쇄 도구(260)에 대하여 설명한다.

- [0713] 도 47은, 실시 형태 10의 바이브레이션 장치(100)의 인쇄 도구(260)의 5면도다.
- [0714] 도 47은, 도 36의 스퀴지(203)를 롤러(250)로 변경한 것이다.
- [0715] 롤러(250)는, 홀더(210)에 설치되어 있다.
- [0716] 롤러(250)는, 금속제이고, 좌우 방향 Y의 롤러축(251)을 중심으로 회전한다.
- [0717] 바이브레이션 유닛(40)은, 인쇄 도구(260)의 짧은 변 V의 양 사이드(231)의 2개소를 진동시킨다.
- [0718] 도 47의 인쇄 도구(260)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전면 K를 롤러(250)에 대하여 평행하게, 또한 에어의 공급구가 내측으로 되도록 설치하고 있다.
- [0719] 도 48의 인쇄 도구(260)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전축 J를 좌우 방향 Y와 평행하게 하여, 홀더(210)의 좌우 방향 Y의 중앙에 설치하고 있다.
- [0720] 인쇄 도구(260)는, 바이브레이터(42)를 인쇄 방향 P의 전방측에 설치하고, 바이브레이터(41)를 인쇄 방향 P의 후방측에 설치하고 있다.
- [0721] 바이브레이터(41)의 회전 방향은, 도 48의 화살표로 나타낸 바와 같이, 인쇄 방향 P의 후방측으로부터 전방측으로의 회전으로 한다.
- [0722] 바이브레이터(42)의 회전 방향은, 도 48의 화살표로 나타낸 바와 같이, 인쇄 방향 P의 전방측으로부터 후방측으로의 회전으로 한다.
- [0723] 도 49의 인쇄 도구(260)는, 도 47의 인쇄 도구(260)의 바이브레이터(42)의 회전 방향을 후방측으로부터 전방측으로의 회전으로 한 것이다.
- [0724] <<<진동 측정에 기초하는 고찰>>>
- [0725] 실시 형태 9와 마찬가지로, 진동 측정을 실시했다.
- [0726] 실시 형태 9와 마찬가지로, 진동 측정 시, 컨트롤러(80)는, 바이브레이터에 0.2MPa, 0.3MPa, 0.4MPa 및 0.5MPa의 각 공기압을 공급하고, 동일한 진폭으로 또한 동일한 파장으로 또한 동일한 주파수로 진동시켰다.
- [0727] 도 47의 인쇄 도구(260)와 같이, 바이브레이터의 회전면 K를 롤러(250)에 대하여 평행하게, 또한 에어의 공급구가 내측으로 되도록 설치했을 때, 스퀴지의 저면의 진동이 안정되어 있고, 좌우 방향으로의 진동도 억제되어 있었다.
- [0728] 도 47의 인쇄 도구(260)는, 워크에 대하여 압박하는 진동이 일정해진다는 정상파의 압박 효과가 있고, 또한 좌우 방향 Y의 진동이 억제되어, 인쇄에 적합하다.
- [0729] 도 48과 같이, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전축 J를 좌우 방향 Y와 평행하게 하여, 홀더(210)의 좌우 방향 Y의 중앙에 설치했을 때, 2개의 진동원이 홀더(210)의 전방 사이드(231)와 후방 사이드(231)로부터 진행파를 입력하므로 정상파가 생성되어, 정상파 진동으로 된다.
- [0730] 도 48의 인쇄 도구(260)는, 워크에 대하여 압박하는 진동이 일정해진다는 정상파의 압박 효과가 있고, 또한 좌우 방향 Y의 진동이 억제되어, 인쇄에 적합하다.
- [0731] 도 49와 같이, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전 방향이 동일한 때도, 2개의 진동원이 있으므로 정상파 진동으로 된다.
- [0732] 도 49의 경우, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)는, 회전 진동 방식의 에어 바이브레이터이고, 회전 방향이 동일하므로, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 회전 방향의 진동이 가해져 그것이 원진동으로 되고, 전후 방향 X에 있어서, 롤러(250)의 압박의 보조가 되는 인쇄 방향 P와 동일한 방향의 진동이 가해진다.
- [0733] <<비교예>>
- [0734] 도 48에 있어서, 1개의 바이브레이터만으로 진동시키는 경우는, 진행파가 발생하여 사이트에 도착하여 반사하면 반사파가 발생한다. 발생한 반사파가 진행파와 중첩되어, 정상파로 된다.
- [0735] 1개의 바이브레이터에서는, 스퀴지 저면의 진동이 불안정하고, 좌우 방향 Y로의 진동도 발생했다. 진행파와 반사파에 의해 중첩된 정상파는 마디가 발생하는 것이, 확인되었다.

- [0736] 1개의 바이브레이터에서 마디가 생기는 반사파로부터의 정상파는 실용적이지 못하다.
- [0737] <<<실시 형태의 효과>>>
- [0738] 본 실시 형태에 의하면, 인쇄 도구(260)가 롤러(250)를 갖고 있는 경우에도, 실시 형태 9와 동일한 효과를 얻을 수 있고, 롤러(250)에 대하여, 상하 방향 Z 및 전후 방향 X로 진동을 가할 수 있다.
- [0739] 본 실시 형태에 의하면, 롤러(250)의 압박의 보조가 되는 인쇄 방향 P와 동일한 방향의 진동을 가할 수 있다.
- [0740] <<<변경예>>>
- [0741] 변경예 1.
- [0742] 인쇄 도구(260)는, 스크린 인쇄 장치의 인쇄 도구로서 사용할 수 있다.
- [0743] 롤러(250)를 사용한 인쇄 도구(260)는, 압박 도구로서도 사용할 수 있고, 제품이 잡아 늘어지는 압연 장치에 사용할 수 있다.
- [0744] 승강 기구(610)가 인쇄 도구(260)를 제품에 대하여 각도를 두고 설치한 경우, 롤러(250)가 제품에 대하여 문지르는 운동으로 된다.
- [0745] 변경예 2.
- [0746] 롤러(250)의 소재는, 금속이 아니어도 되고, 고무, 우레탄 또는 실리콘 함유의 탄성체여도 된다.
- [0747] 롤러(250)의 소재는, 수지여도 되고, 개체물이면 된다.
- [0748] 변경예 3.
- [0749] 도 50에 도시하는 인쇄 도구(260)는, 도 47에 도시하는 인쇄 도구(260)에 바이브레이터(43, 44)를 부가하고 있다.
- [0750] 바이브레이터(43, 44)의 회전축 J는 좌우 방향 Y와 평행이고, 바이브레이터(43, 44)를 인쇄 방향 P의 후방측에 배치했다.
- [0751] 도 50에 도시하는 인쇄 도구(260)는, 좌우 방향 Y의 진동을 이용하고 싶은 경우에 유효하다.
- [0752] <<<기타 구성>>>.
- [0753] 도 51은, 실시 형태 9와 10의 인쇄 도구(260)의 변형예를 도시하는 도면이다.
- [0754] 도 51은, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 설치 방법 또는 설치 위치를 바꾼 것이다.
- [0755] (a)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 설치 위치를 홀더(210)의 상하 방향 Z의 중앙으로 한 것이다. 홀더(210)의 사이드(23)의 상하 중앙에 슬릿을 갖고, 디스트리뷰터(47)는 홀더(210)의 사이드(23)의 상하 중앙의 슬릿에 꽂혀 고정되어 있다.
- [0756] (b)는, 디스트리뷰터(47)를 L자형으로 하고, 홀더(210)의 사이드(23)의 상하 방향 Z전체에 디스트리뷰터(47)를 고정한 것이다.
- [0757] (c)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 설치 위치를 홀더(210)가 아니라 스퀴지(203)의 지지부(220)의 사이드(23)로 한 경우를 도시하고 있다.
- [0758] 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 진동이 스퀴지(203)로 전해지기 쉬워진다.
- [0759] (d)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 설치 위치를 홀더(210)가 아니라 스퀴지(203)의 스퀴지부(230)의 사이드(23)로 한 경우를 도시하고 있다.
- [0760] 스퀴지(203)는, 지지부(220)가 없고 스퀴지부(230)만으로 구성되어 있다.
- [0761] (e)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 설치 위치를 롤러축(251)의 사이드(23)로 한 경우를 도시하고 있다.
- [0762] 디스트리뷰터(47)는, 통상이고, 롤러축(251)에 고정되어 있다.
- [0763] 디스트리뷰터(47)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 진동을 롤러축(251)으로 전달한다.

- [0764] (f)는, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 디스트리뷰터(47) 없이 홀더(210)의 양단의 사이드(23)에 직접 고정된 경우를 도시하고 있다.
- [0765] 도시하지 않지만, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)를 홀더(210)의 양단과 일부 오버랩시켜 설치해도 된다. 예를 들어, 바이브레이터(41)와 바이브레이터(42)의 하면의 절반을 홀더(210)의 양단의 상면에 디스트리뷰터(47) 없이 고정해도 된다.
- [0766] \*\*\* 실시 형태의 보충 설명 \*\*\*
- [0767] 전술한 실시 형태는, 바람직한 형태의 예시이고, 본 발명의 기술적 범위를 제한하는 것을 의도하는 것은 아니다.
- [0768] 실시 형태는, 부분적으로 실시해도 되고, 다른 형태와 조합하여 실시해도 된다.
- [0769] 또한, 전술한 실시 형태를 조합해도 된다.

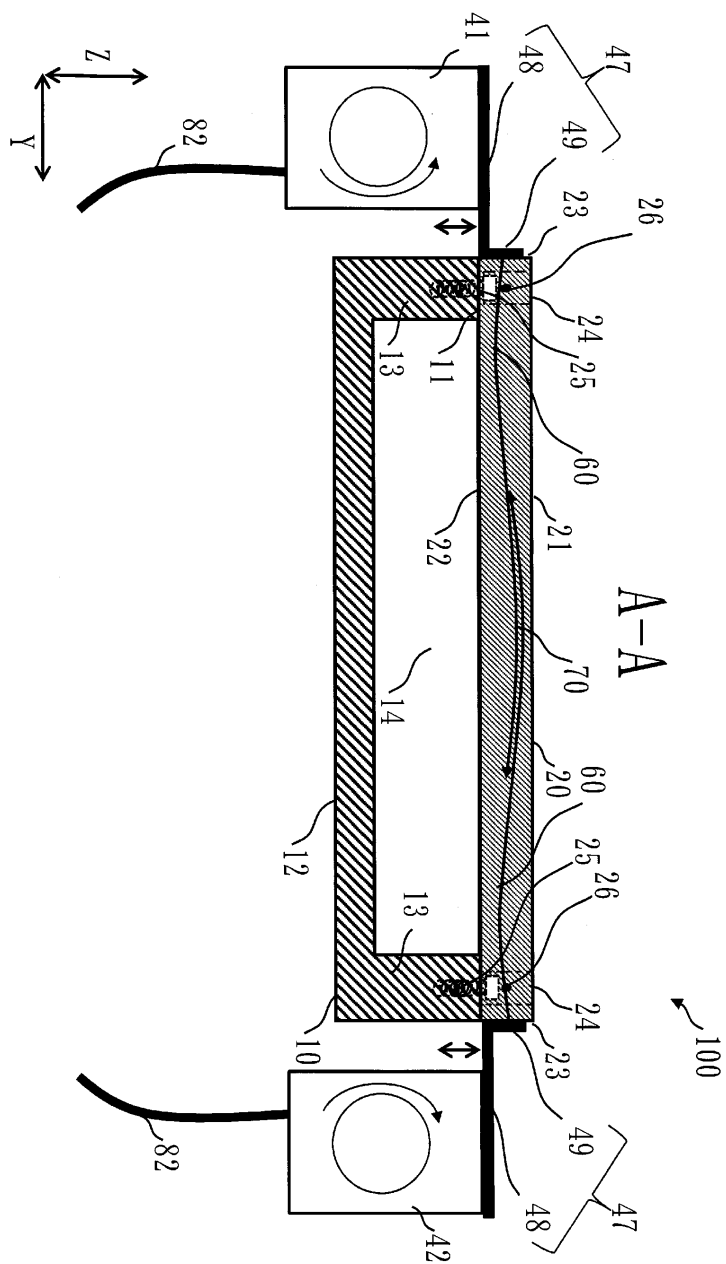
### 부호의 설명

- [0770] 100: 바이브레이션 장치
- 10: 베이스
- 11: 상면
- 12: 저면
- 13: 벽
- 14: 공간
- 20: 플레이트
- 21: 표면
- 22: 이면
- 23: 사이드
- 24: 나사 구멍
- 25: 나사
- 26: 지지점
- 27: 코너
- 29: 오목부
- 40: 바이브레이션 유닛
- 41, 42, 43, 44, 45: 바이브레이터
- 46: 프레임
- 47: 디스트리뷰터
- 48: 수평부
- 49: 수직부
- 50: 스페이서
- 51: 지주
- 52: 홈
- 53: 홈

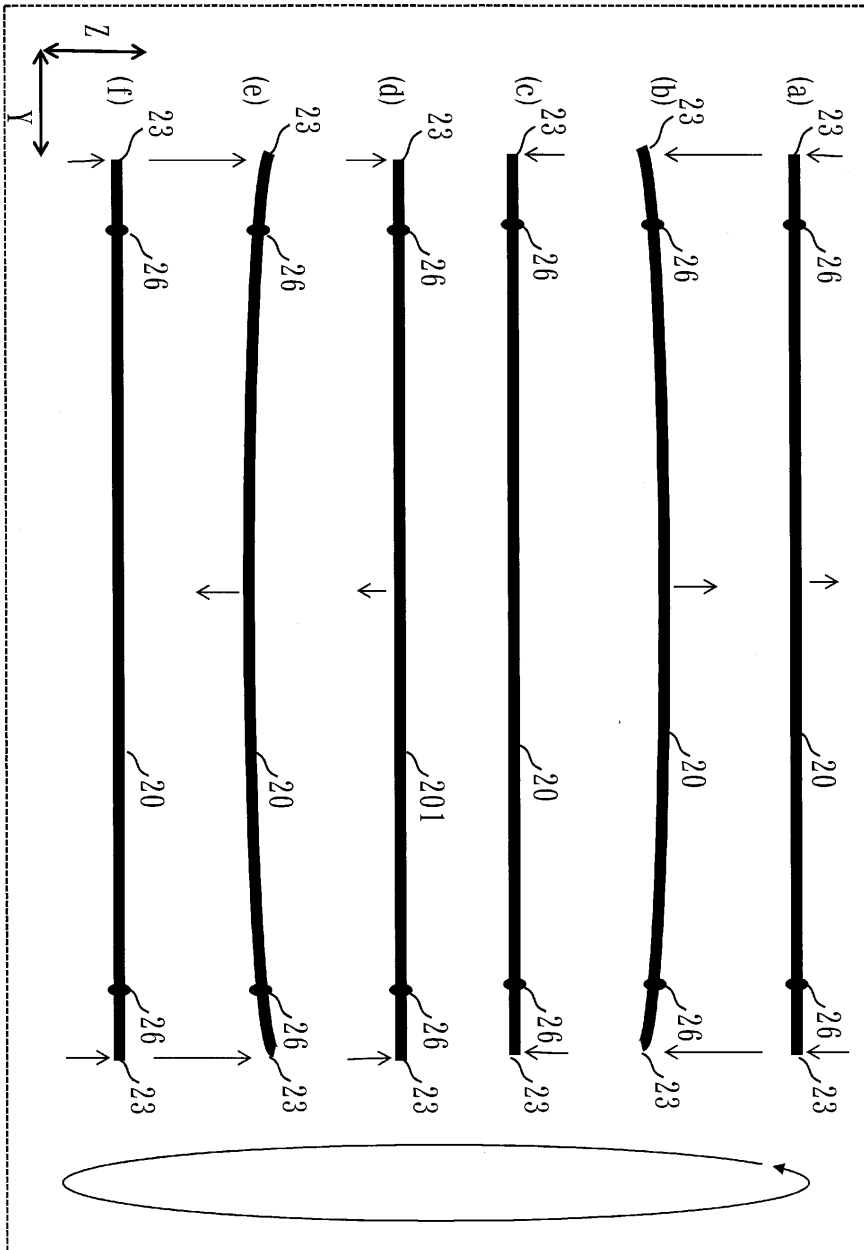
60: 진행과  
70: 정상과  
80: 컨트롤러  
81: 공기 압축기  
82: 에어 파이프  
83: 레귤레이터  
84: 프로세서  
200: 스크린 인쇄 장치  
201: 스크린 판  
202: 스크린  
203: 스퀴지  
204: 페이스트  
205: 스루홀  
206: 흡인 파이프  
207: 진공 펌프  
210: 홀더  
211: 기부  
212: 누름판  
213: 체결 나사  
214: 고정부  
220: 지지부  
221: 박판부  
222: 후판부  
230: 스퀴지부  
231: 사이드  
240: 조정 지그  
250: 롤러  
251: 롤러축  
260: 인쇄 도구  
300: 전단 장치  
301: 블레이드  
400: 펀칭 장치  
401: 드릴  
500: 진동 투입 장치  
600: 인쇄부  
610: 승강 기구



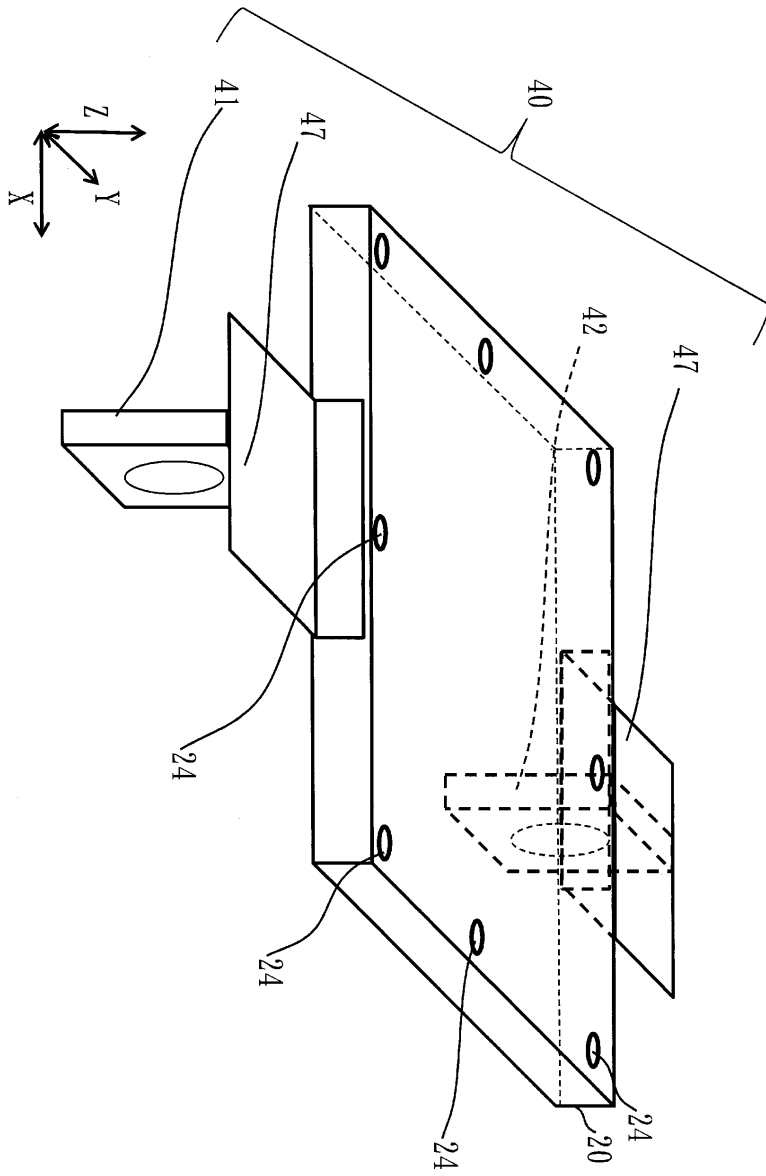
도면2



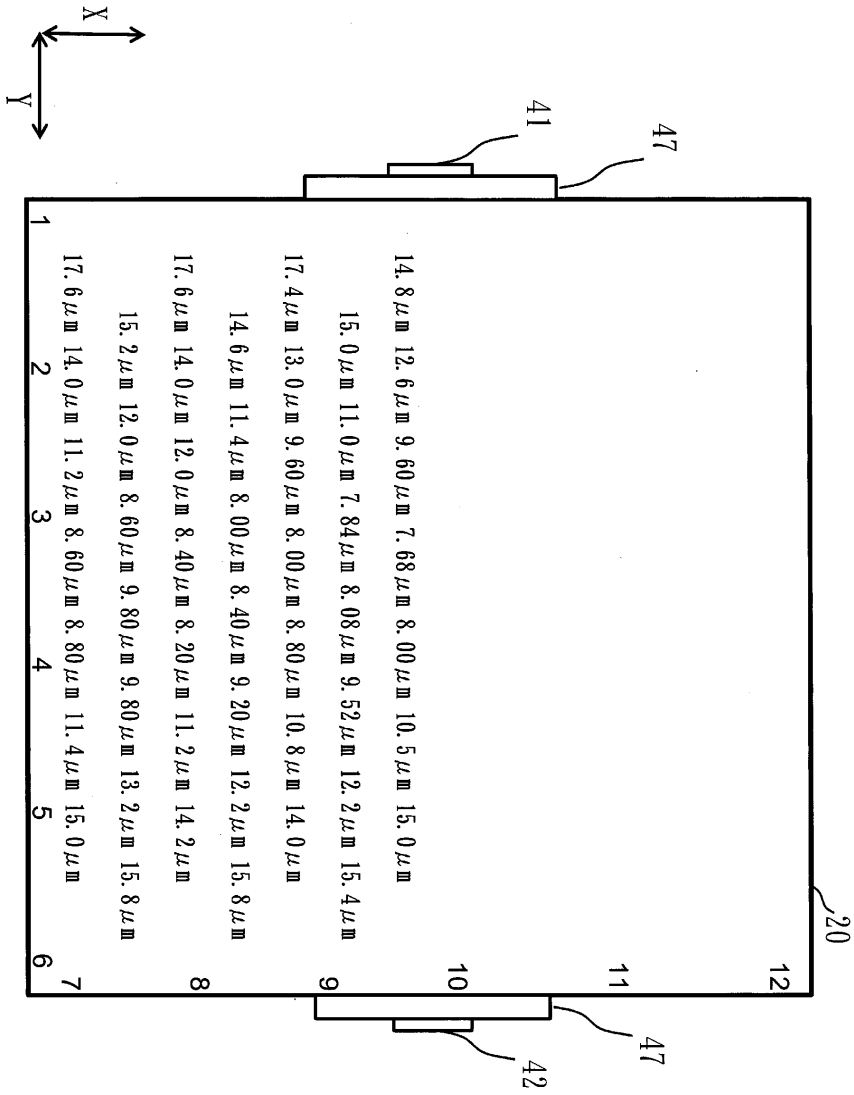
도면3



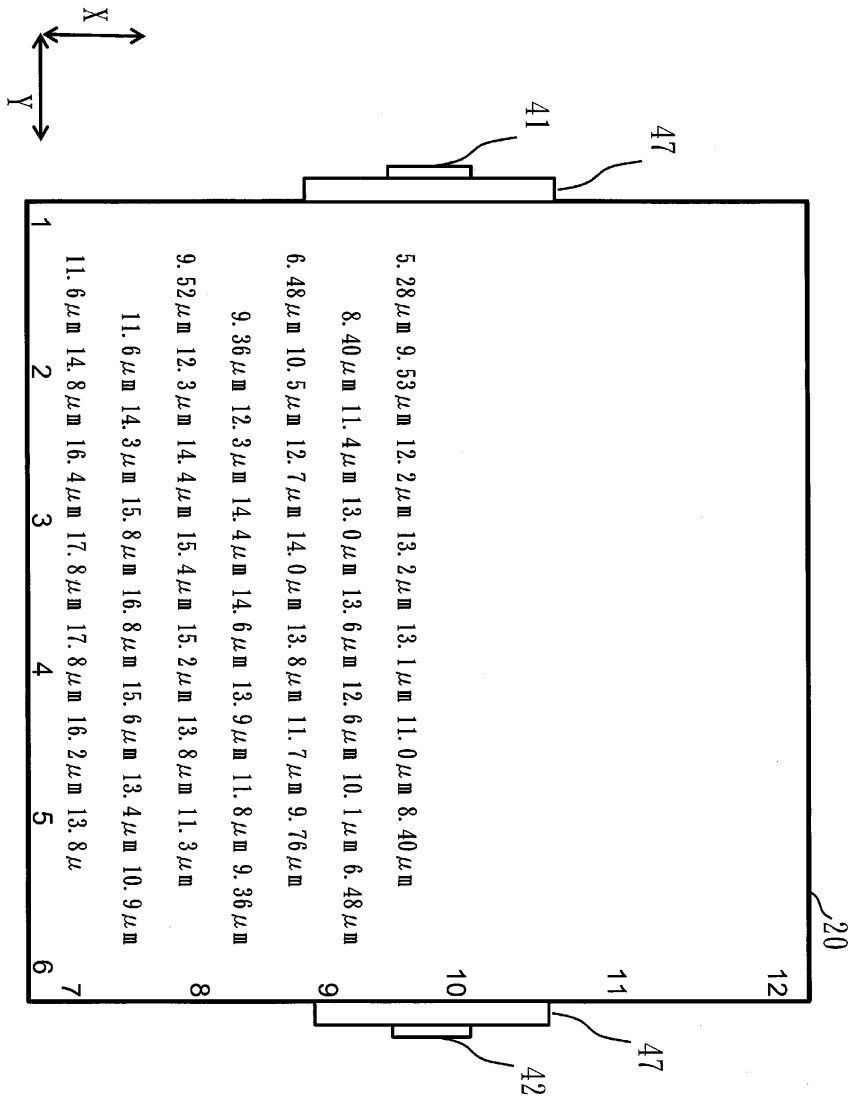
도면4



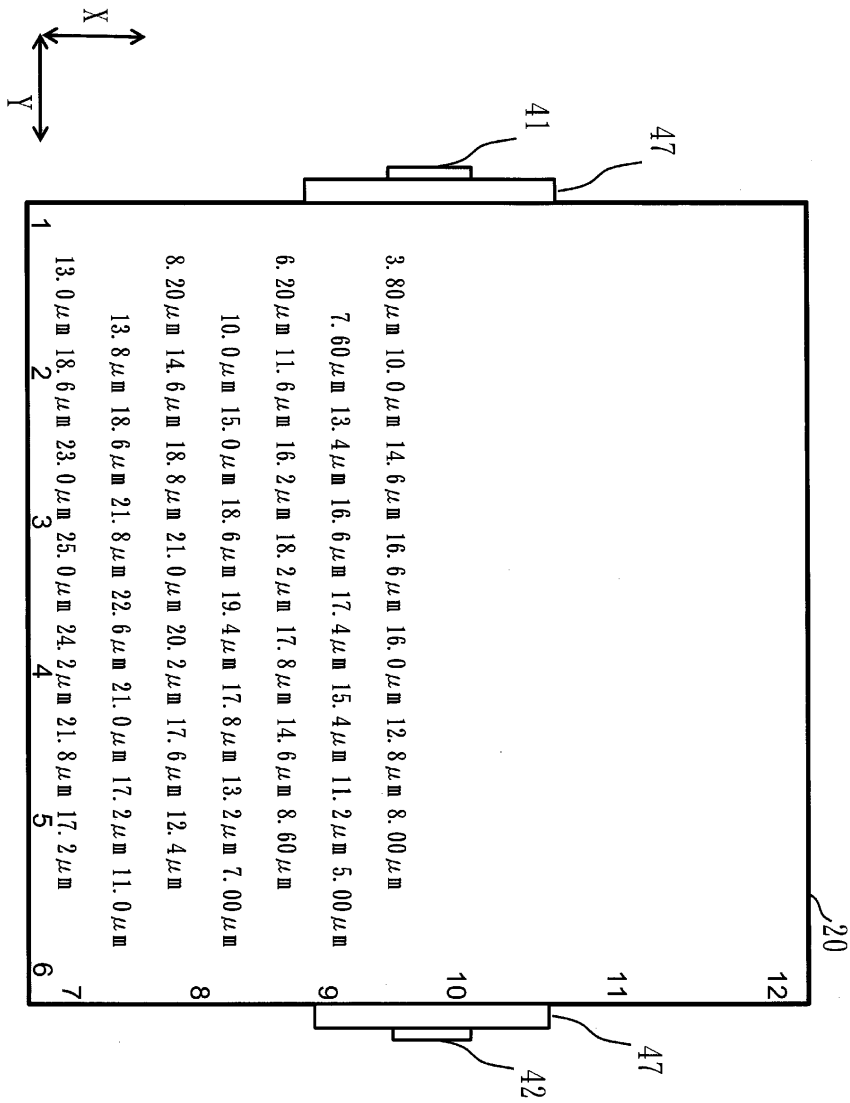
도면5



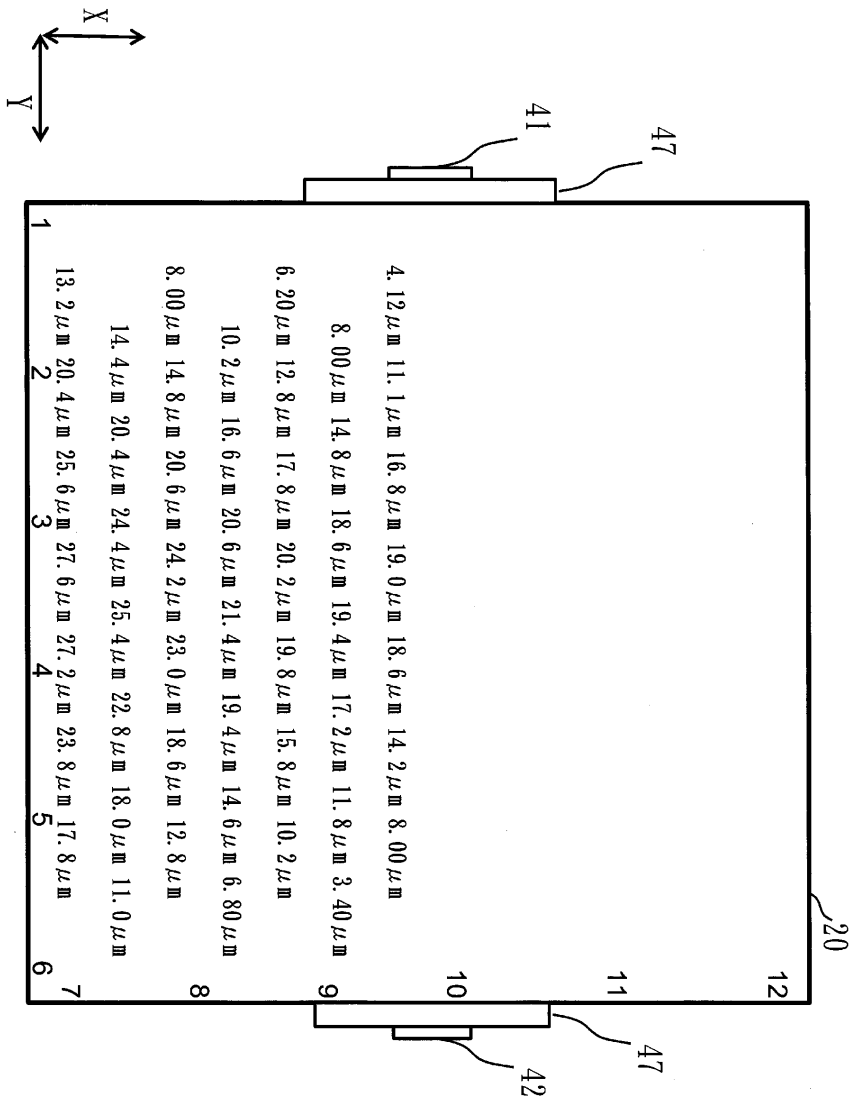
도면6



도면7



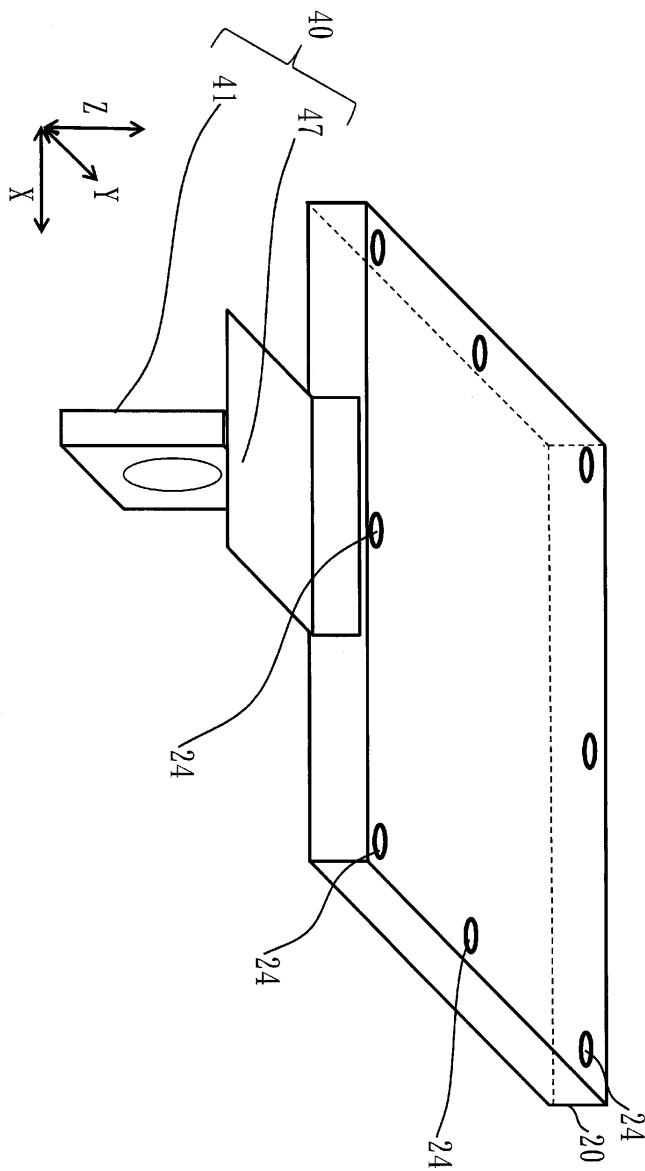
도면8



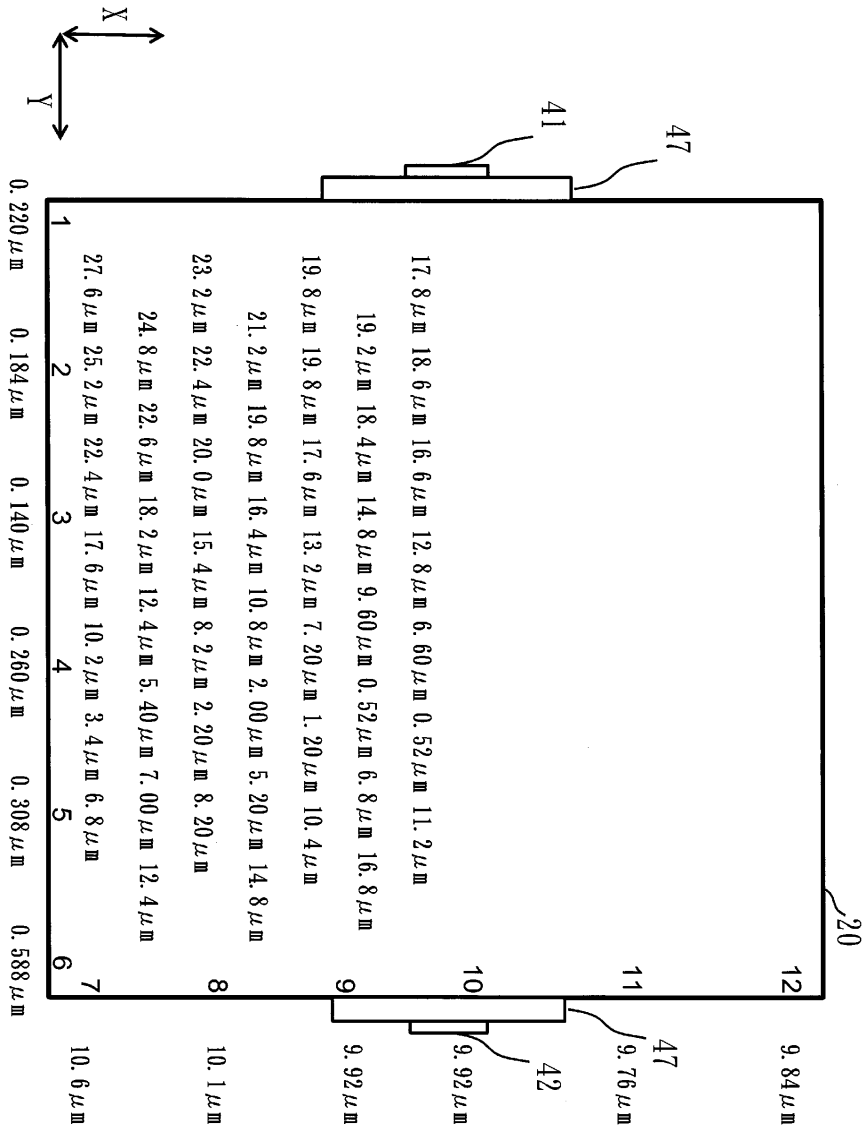
도면9

| 위척 | 0.2MPa             | 0.3MPa              | 0.4MPa              | 0.5MPa              |
|----|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1  | 8.48 $\mu\text{m}$ | 0.352 $\mu\text{m}$ | 0.184 $\mu\text{m}$ | 0.144 $\mu\text{m}$ |
| 2  | 2.16 $\mu\text{m}$ | 1.36 $\mu\text{m}$  | 0.28 $\mu\text{m}$  | 0.16 $\mu\text{m}$  |
| 3  | 0.4 $\mu\text{m}$  | 0.18 $\mu\text{m}$  | 0.18 $\mu\text{m}$  | 0.16 $\mu\text{m}$  |
| 4  | 0.7 $\mu\text{m}$  | 0.16 $\mu\text{m}$  | 0.44 $\mu\text{m}$  | 0.16 $\mu\text{m}$  |
| 5  | 0.7 $\mu\text{m}$  | 0.4 $\mu\text{m}$   | 0.32 $\mu\text{m}$  | 0.32 $\mu\text{m}$  |
| 6  | 1.16 $\mu\text{m}$ | 0.2 $\mu\text{m}$   | 0.34 $\mu\text{m}$  | 0.14 $\mu\text{m}$  |
| 7  | 0.3 $\mu\text{m}$  | 0.08 $\mu\text{m}$  | 0.1 $\mu\text{m}$   | 0.16 $\mu\text{m}$  |
| 8  | 0.12 $\mu\text{m}$ | 0.08 $\mu\text{m}$  | 0.14 $\mu\text{m}$  | 0.36 $\mu\text{m}$  |
| 9  | 0.08 $\mu\text{m}$ | 0.06 $\mu\text{m}$  | 0.1 $\mu\text{m}$   | 0.12 $\mu\text{m}$  |
| 10 | 0.12 $\mu\text{m}$ | 0.1 $\mu\text{m}$   | 0.1 $\mu\text{m}$   | 0.16 $\mu\text{m}$  |
| 11 | 0.08 $\mu\text{m}$ | 0.08 $\mu\text{m}$  | 0.1 $\mu\text{m}$   | 0.24 $\mu\text{m}$  |
| 12 | 0.08 $\mu\text{m}$ | 0.12 $\mu\text{m}$  | 0.1 $\mu\text{m}$   | 0.18 $\mu\text{m}$  |

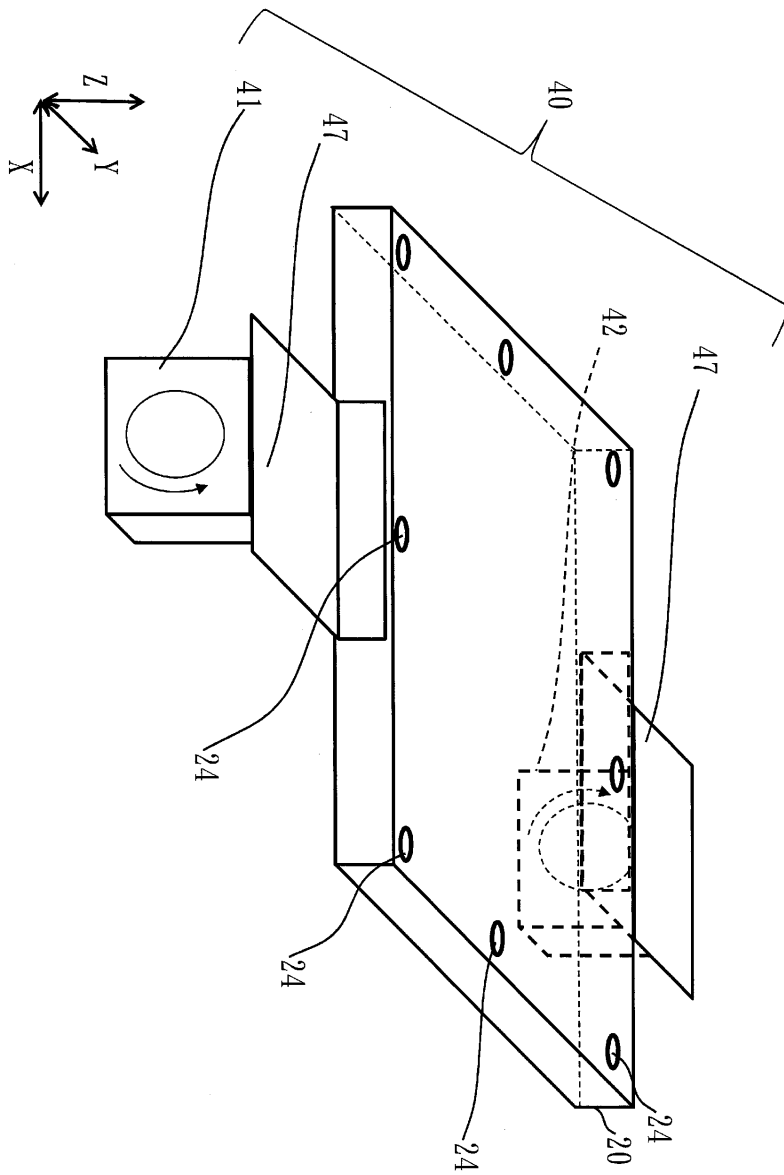
도면10



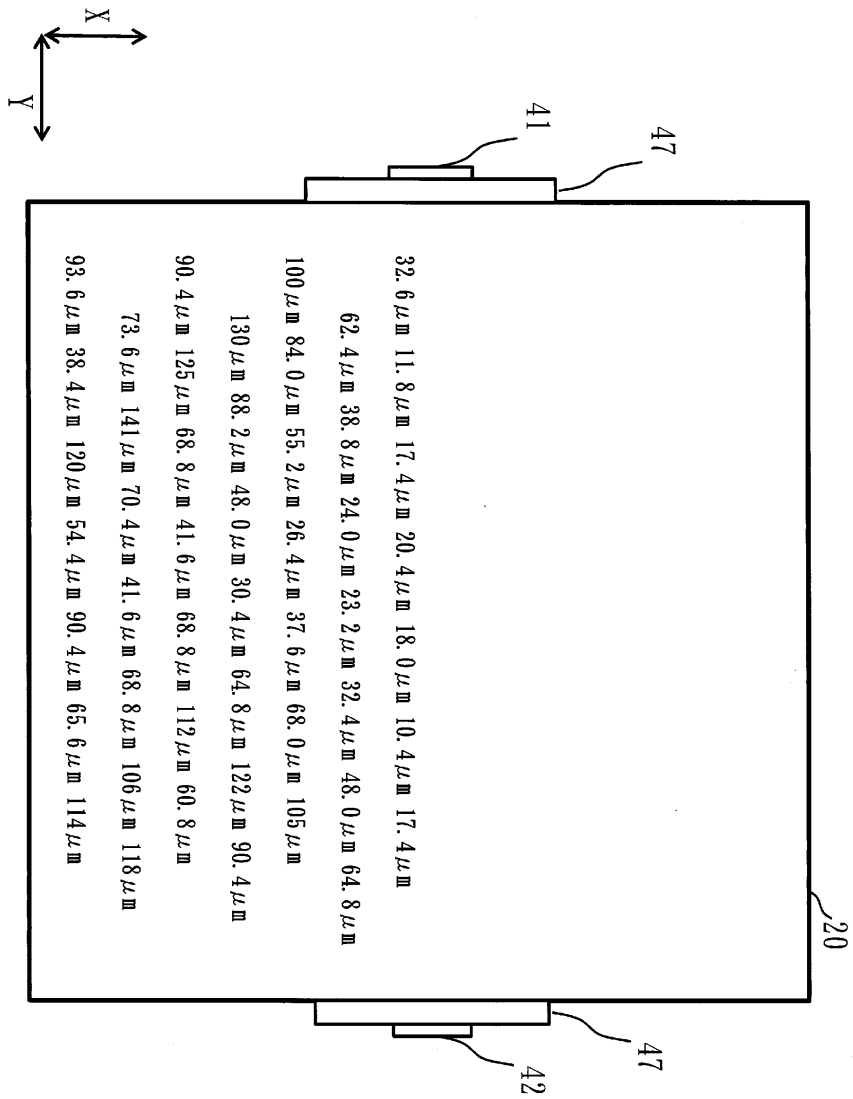
도면11



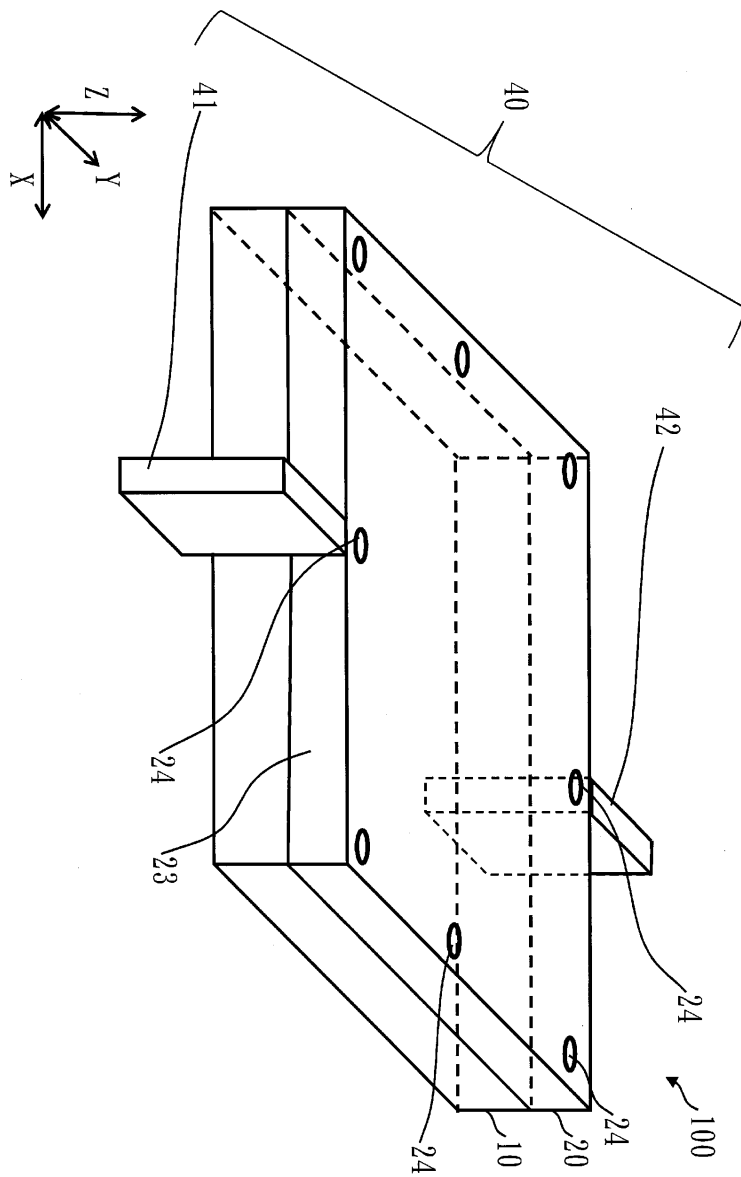
도면12



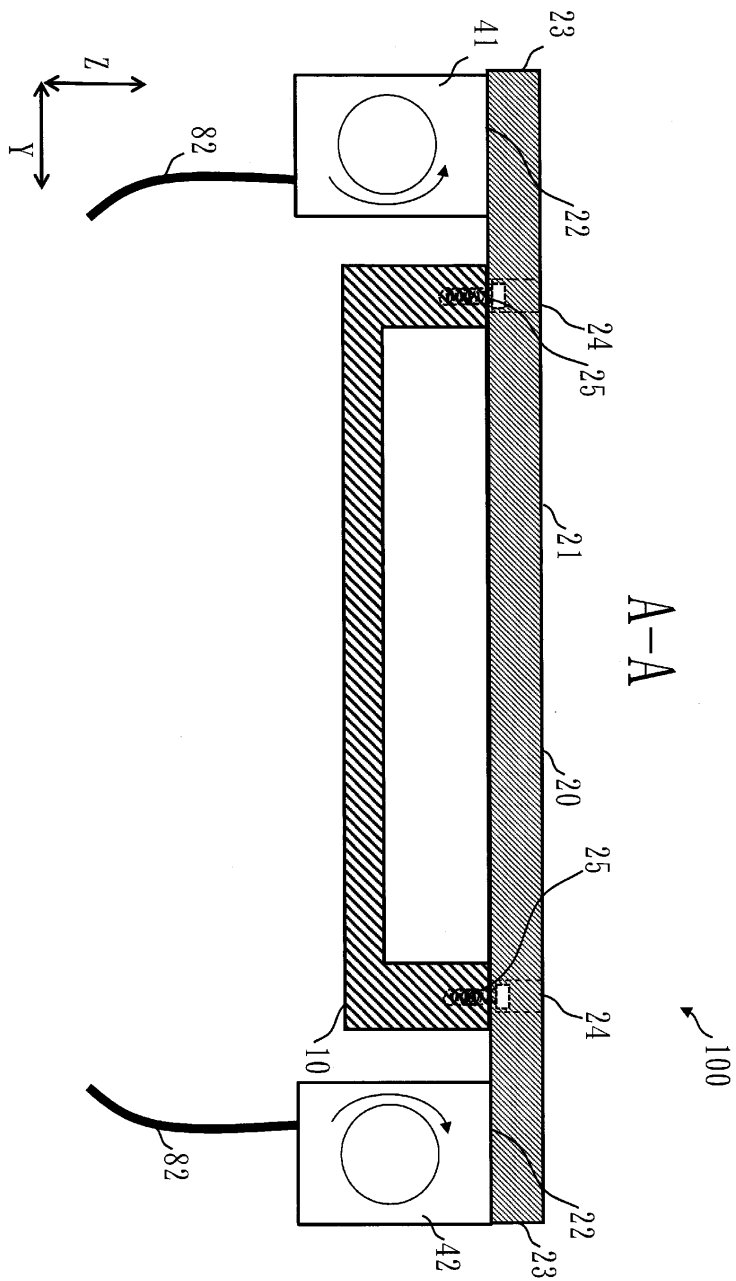
도면13



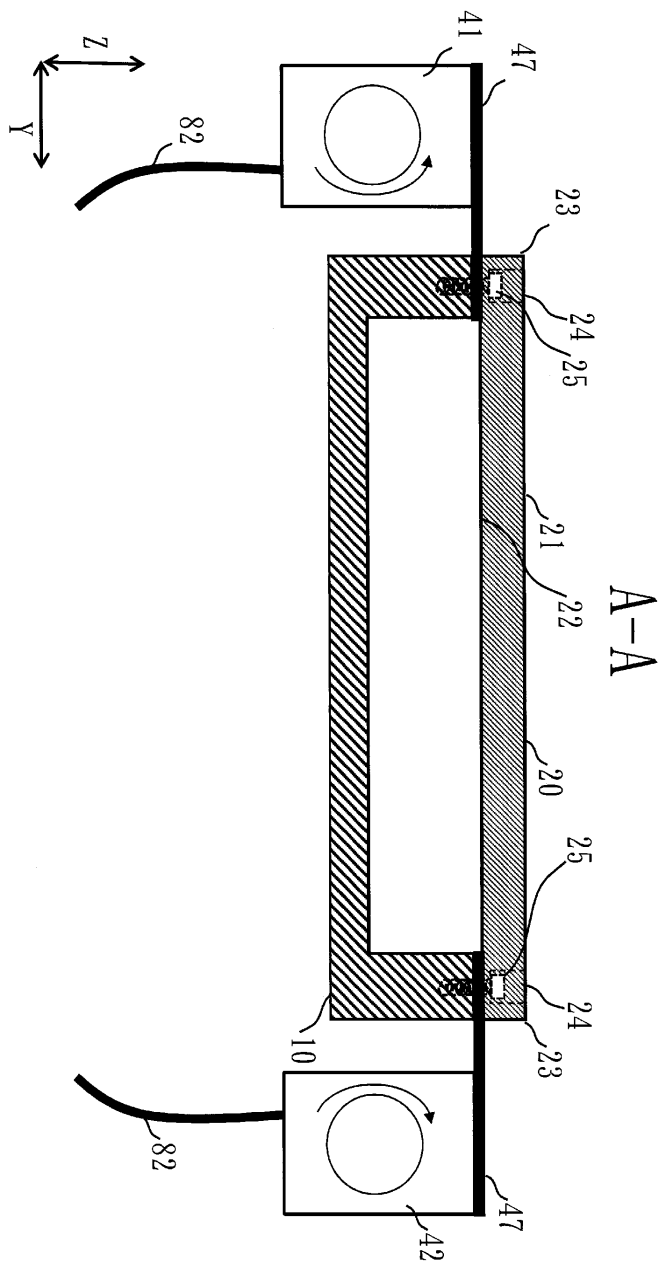
도면14



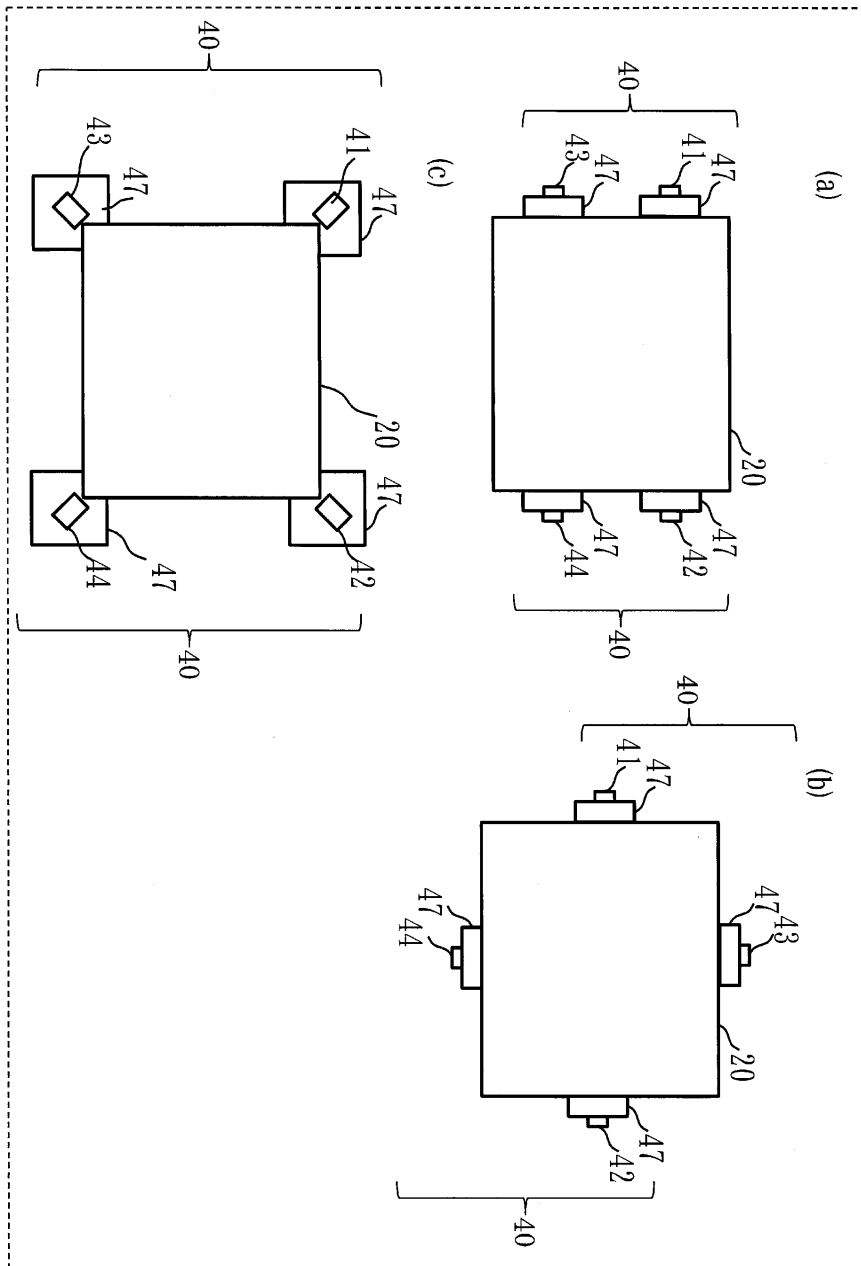
도면 15



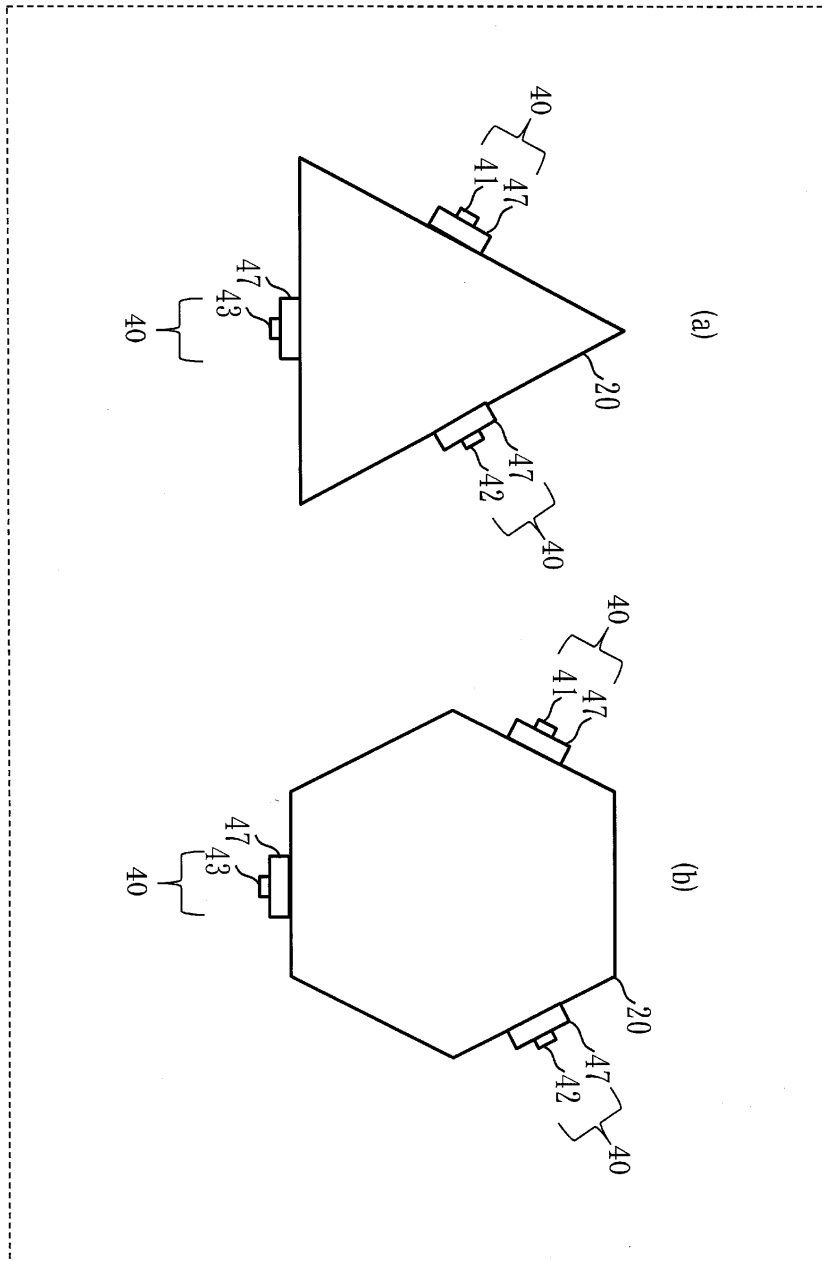
도면16



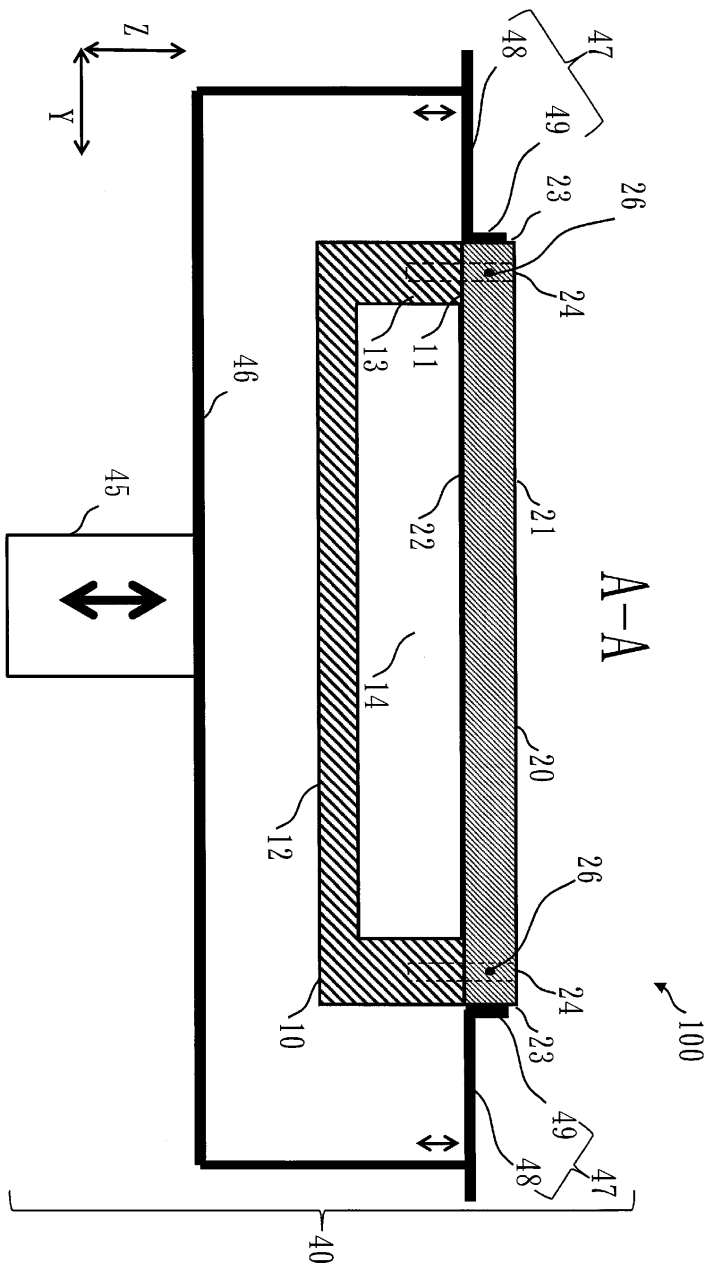
도면17



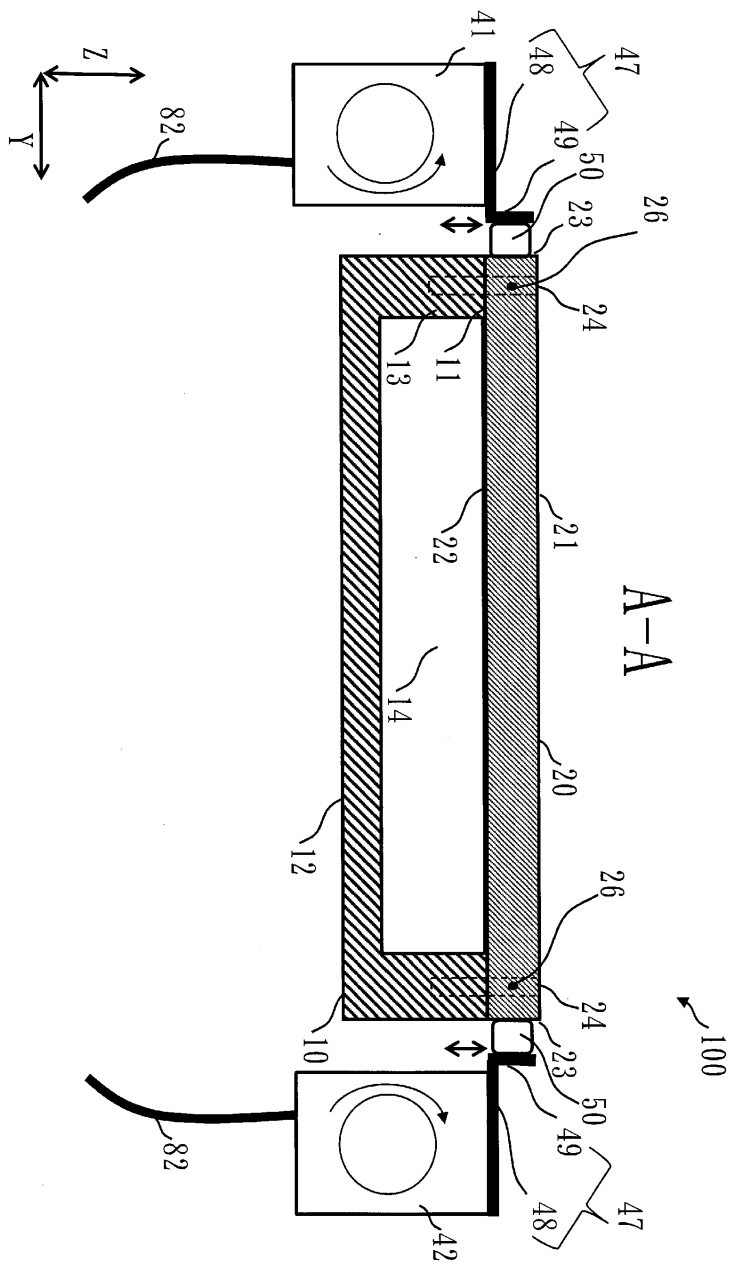
도면18



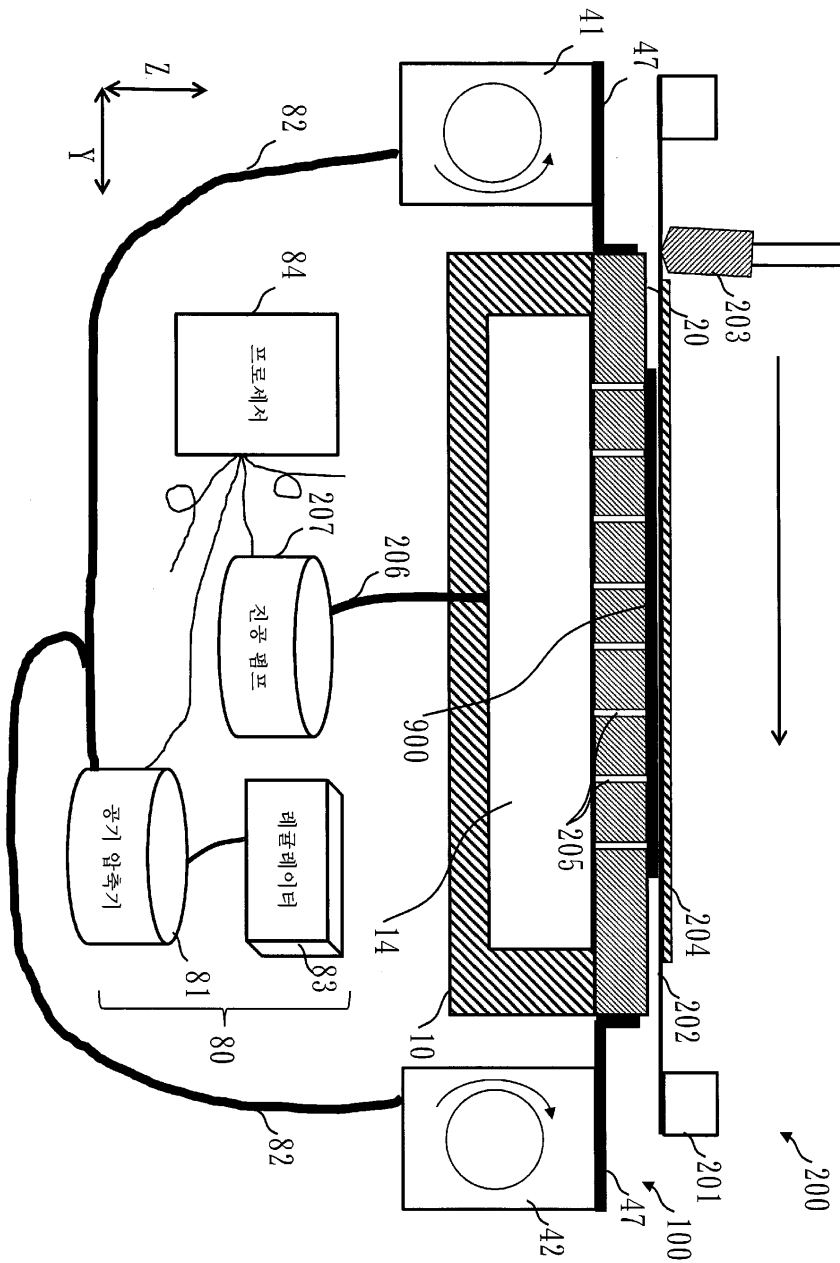
도면19



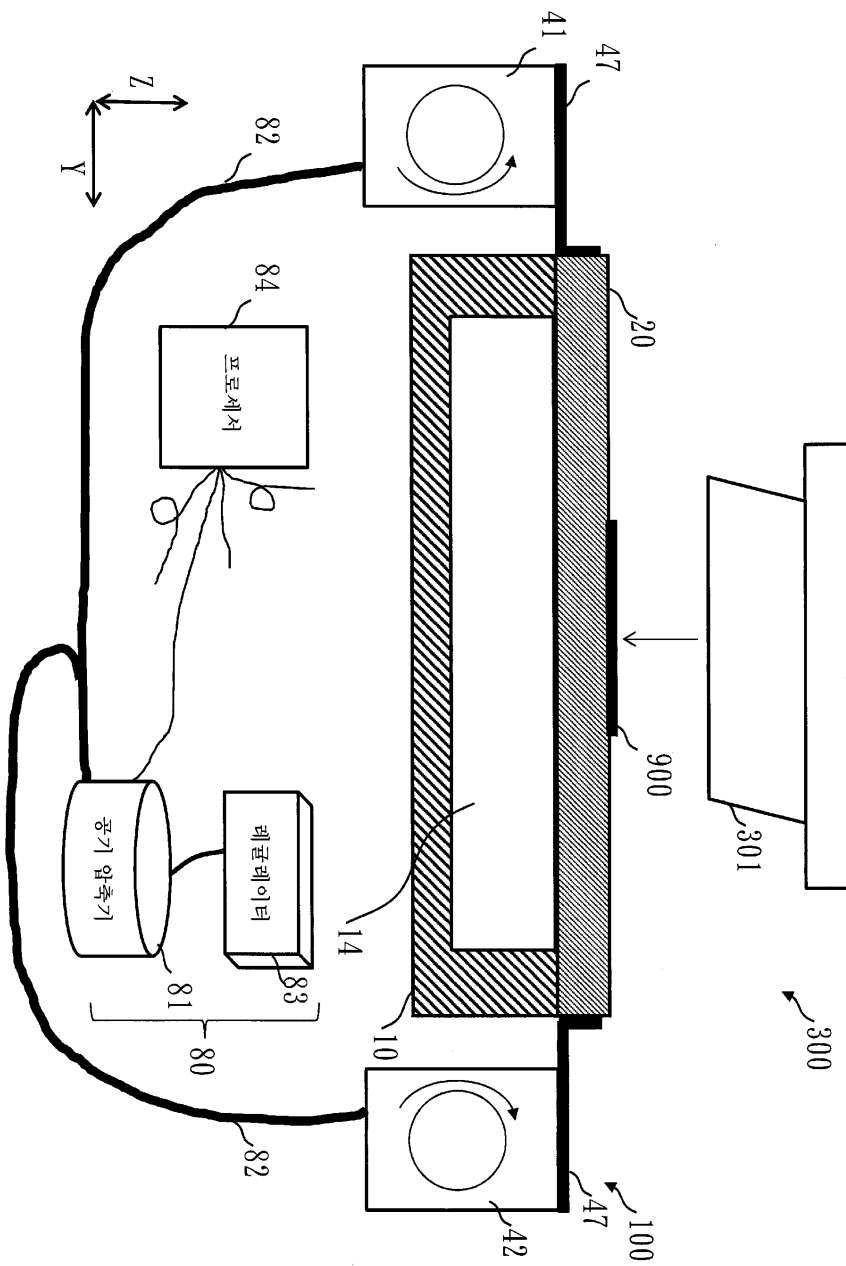
도면20



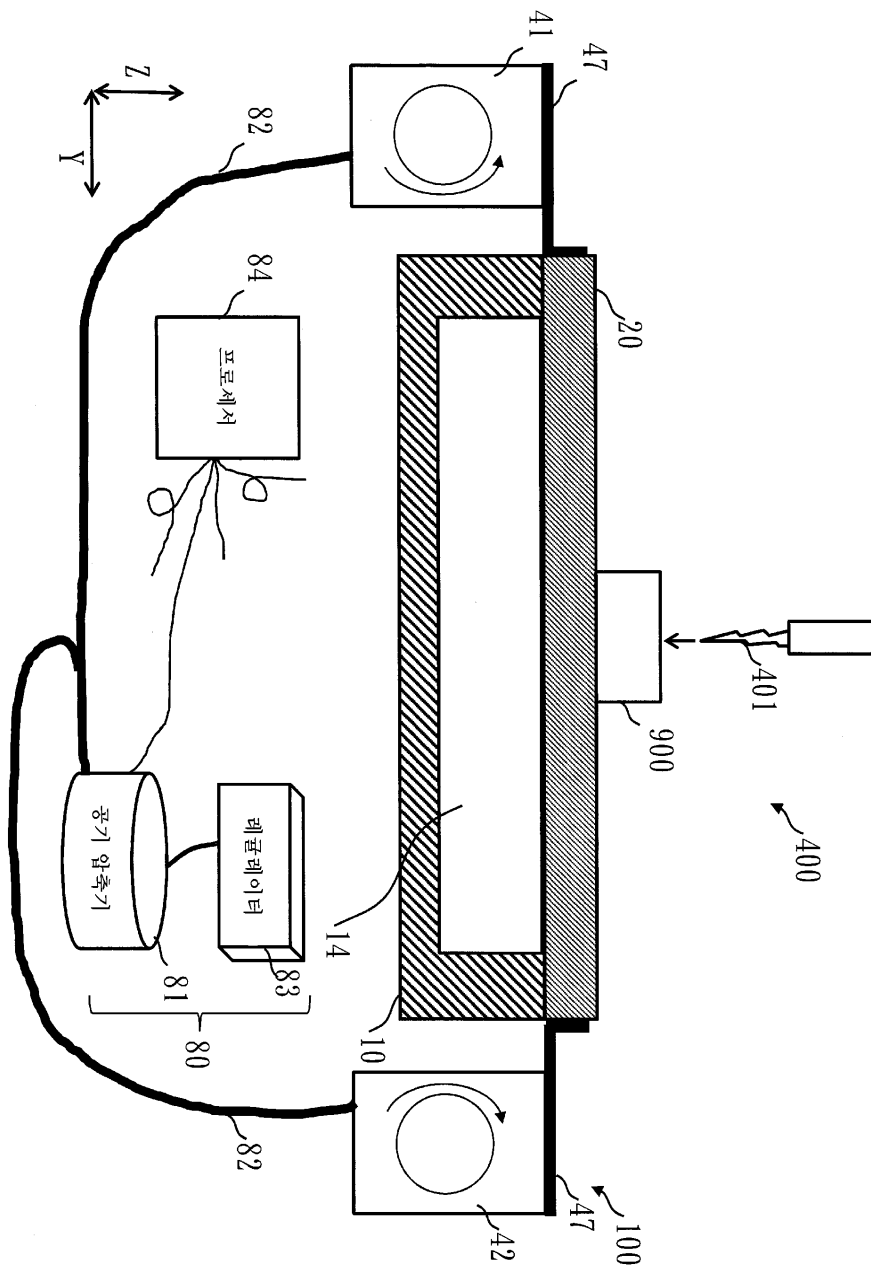
도면21



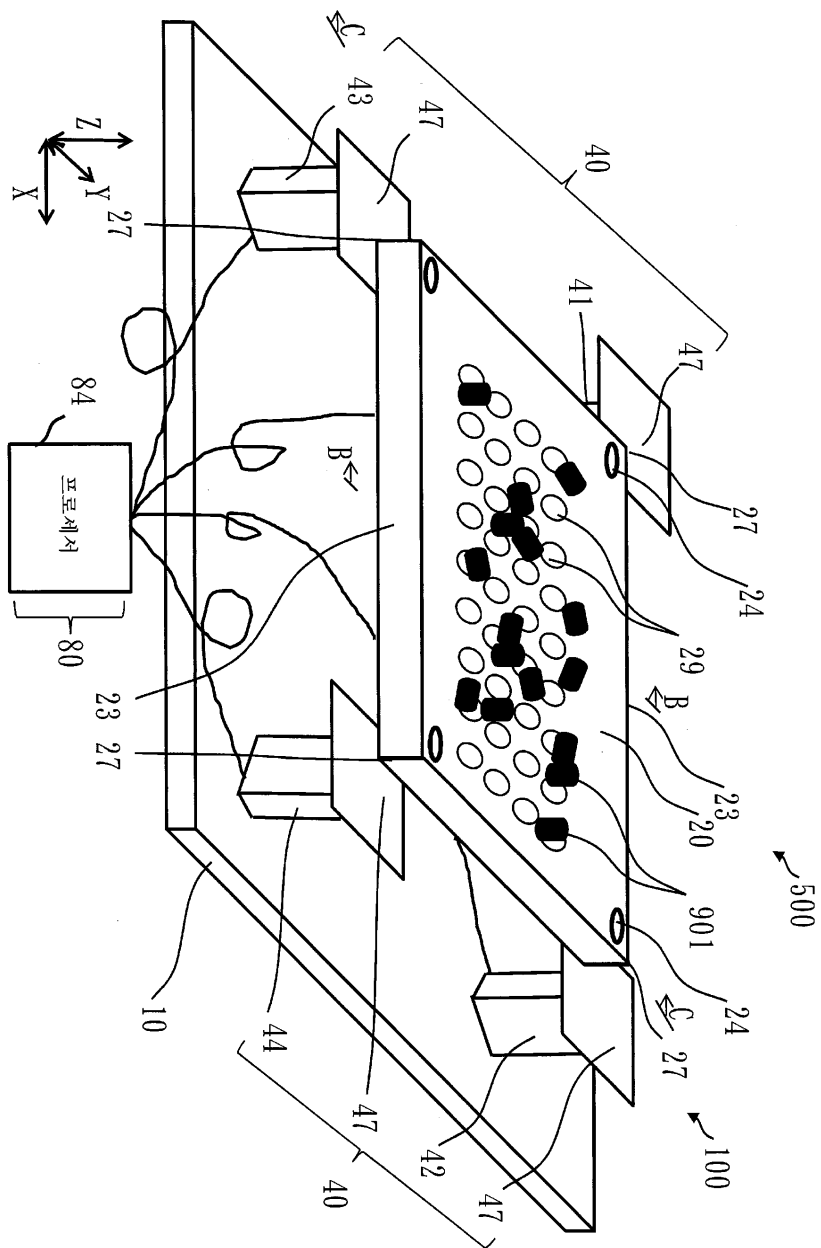
도면22



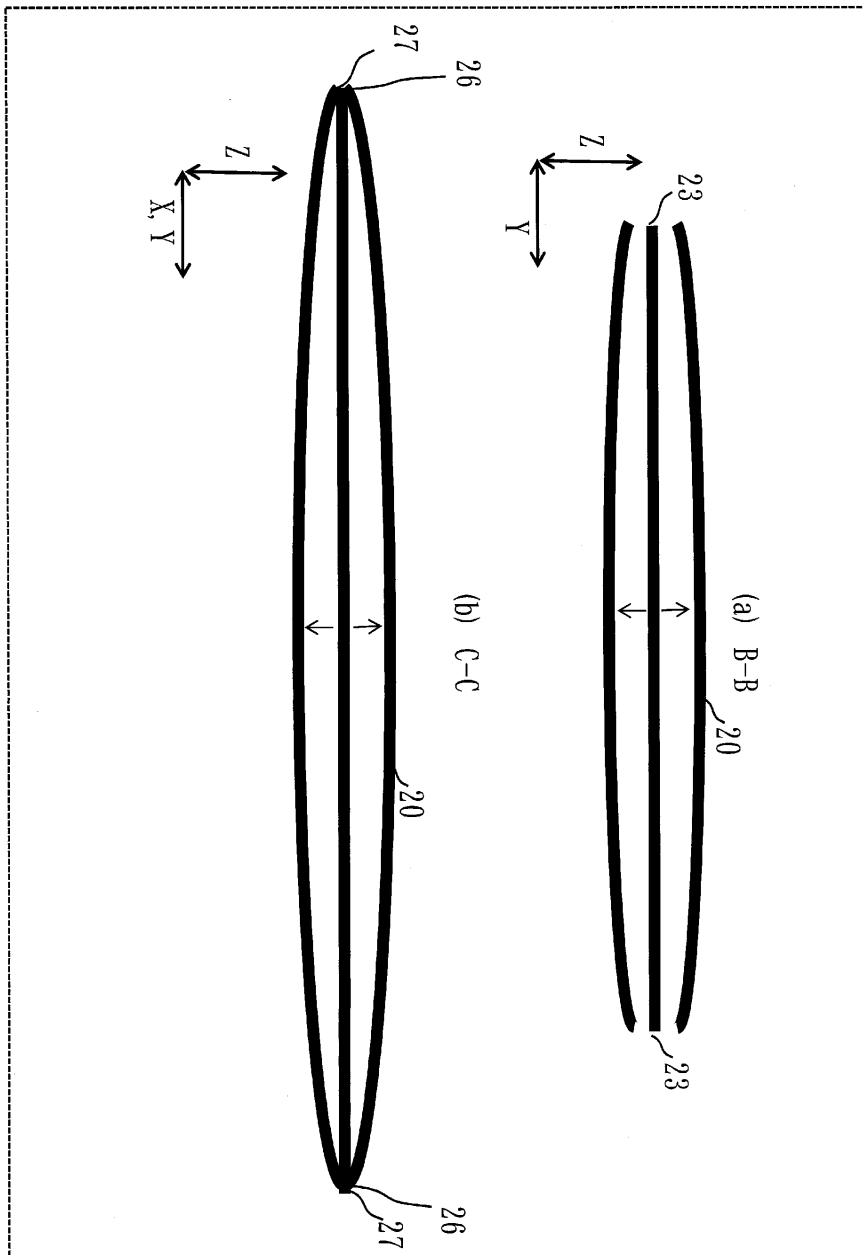
도면23



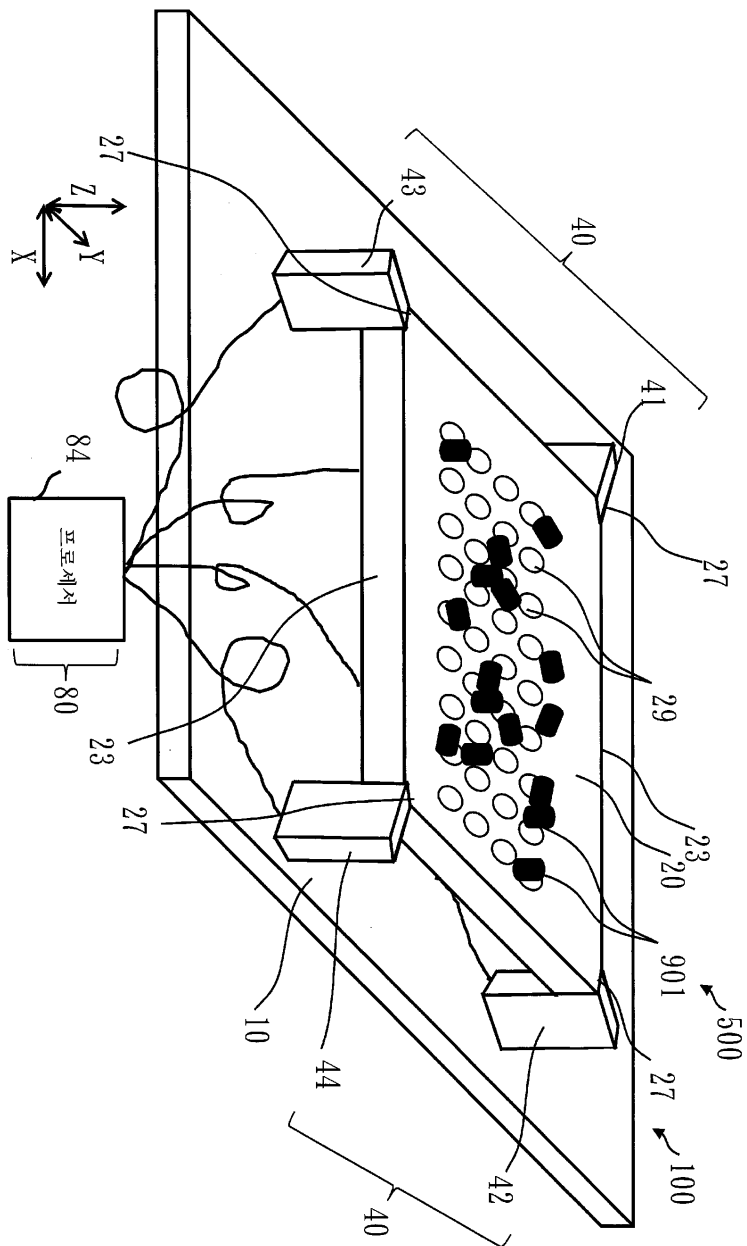
도면24



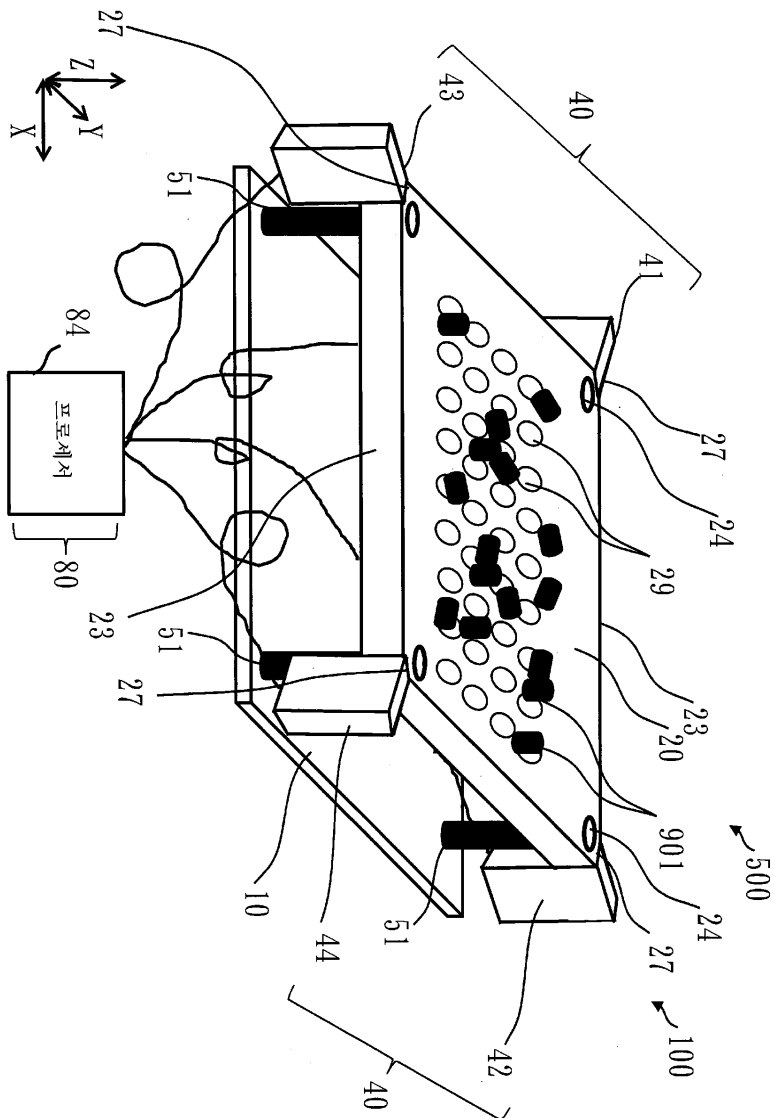
도면25



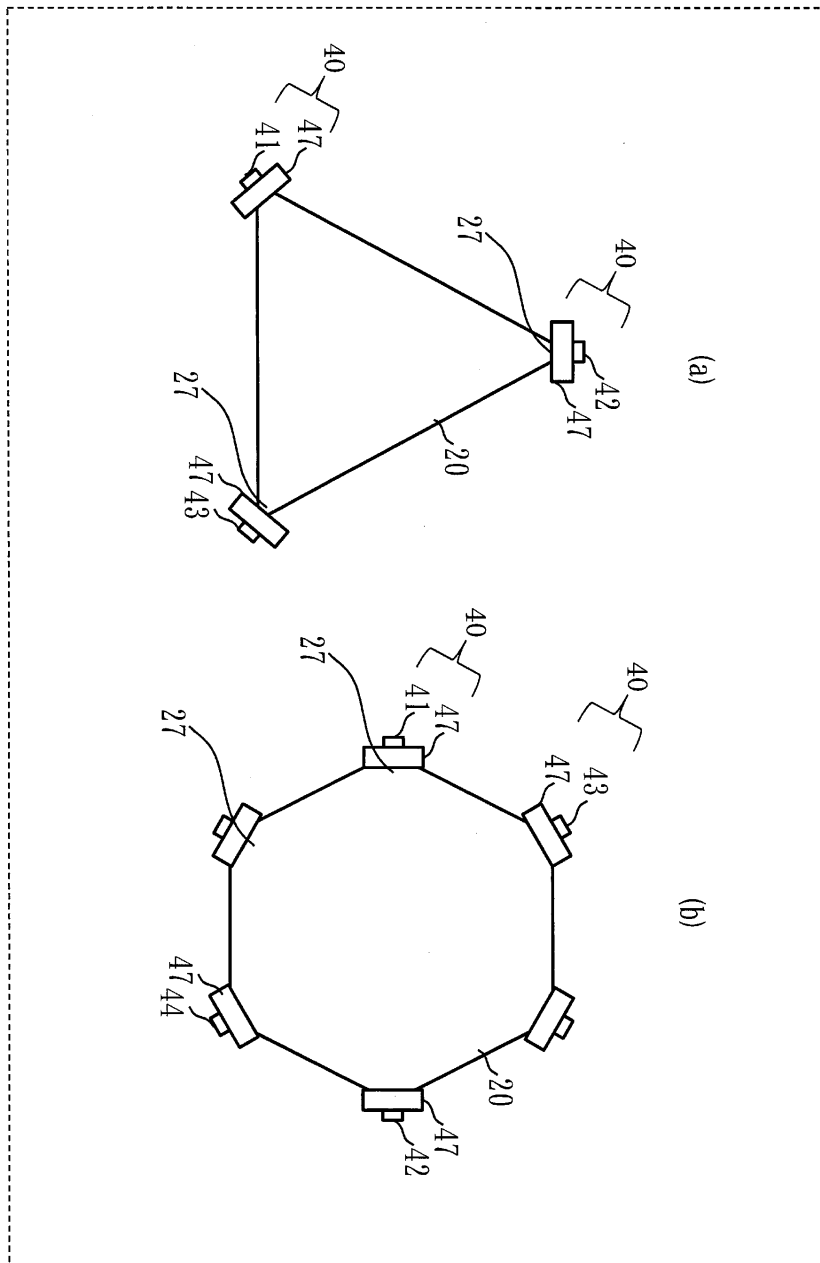
도면26



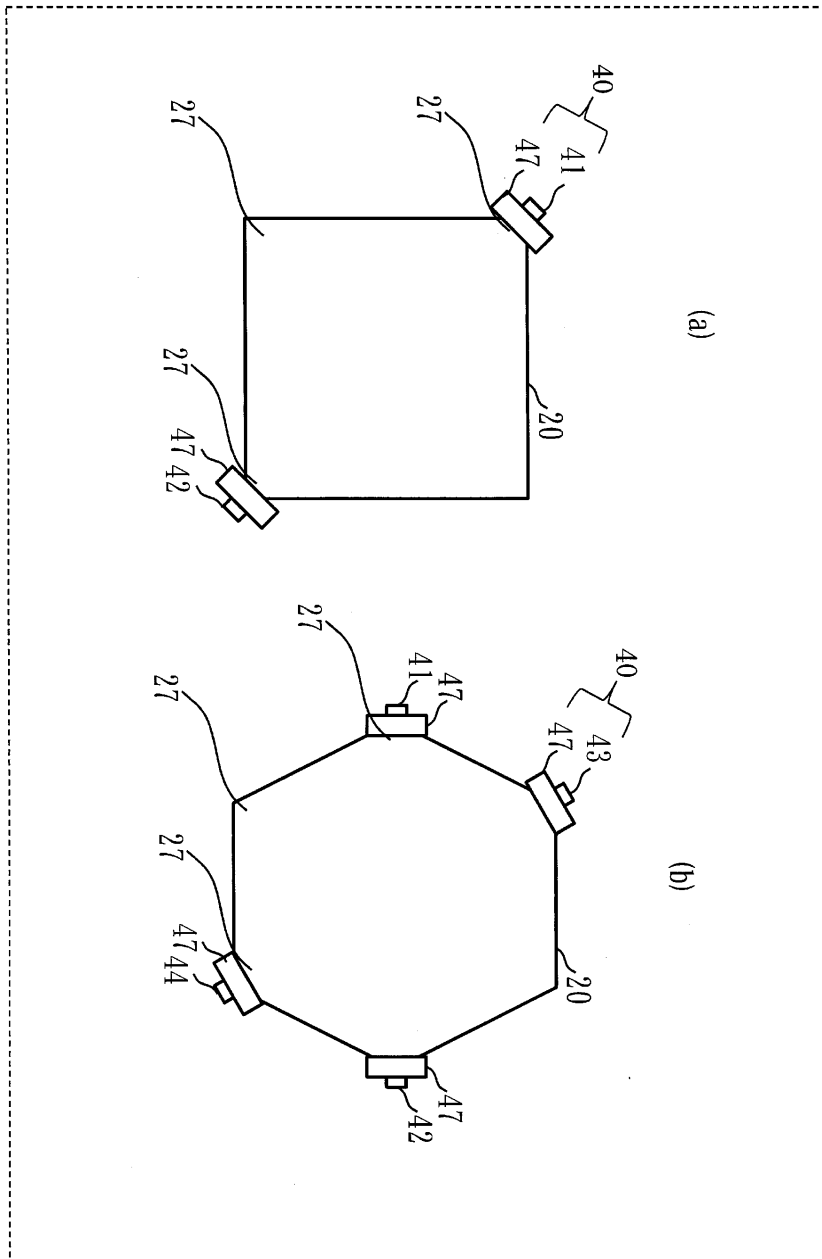
도면27



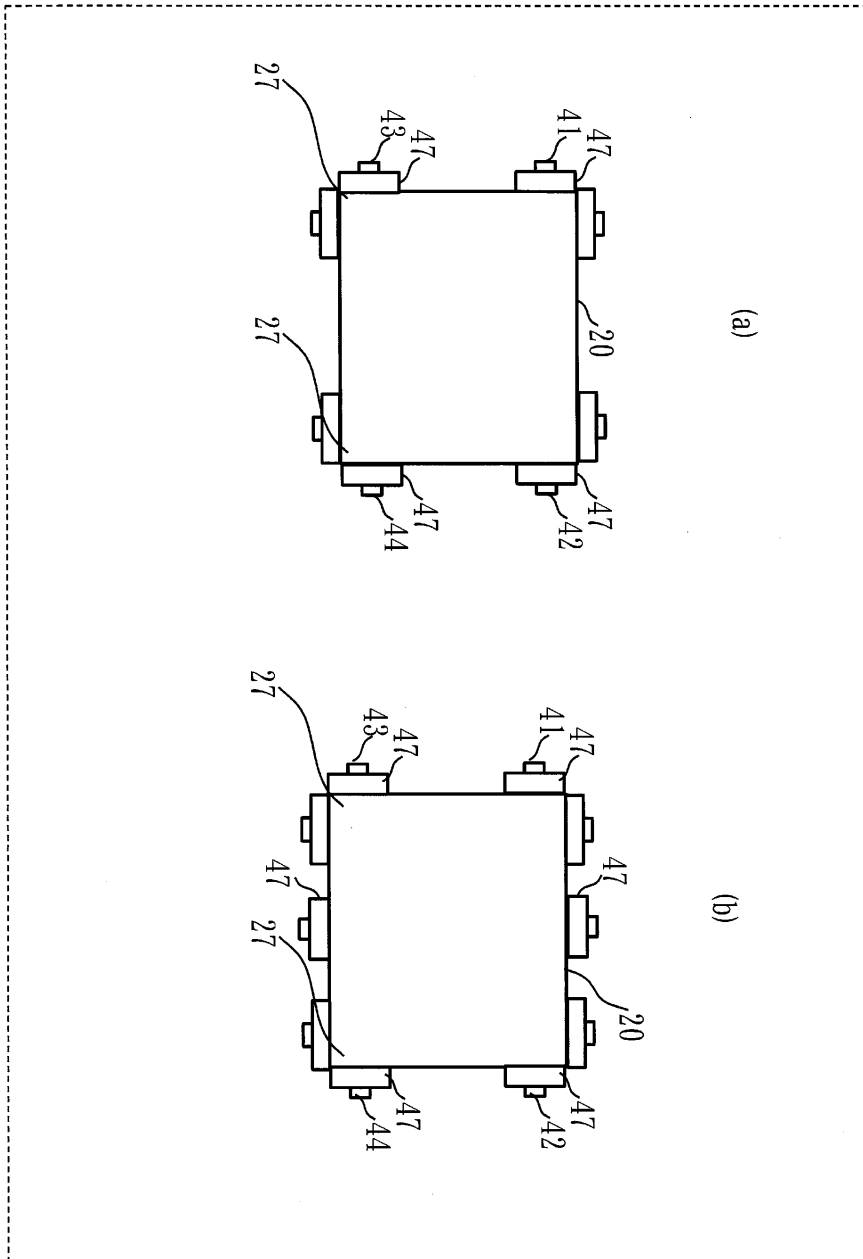
도면28



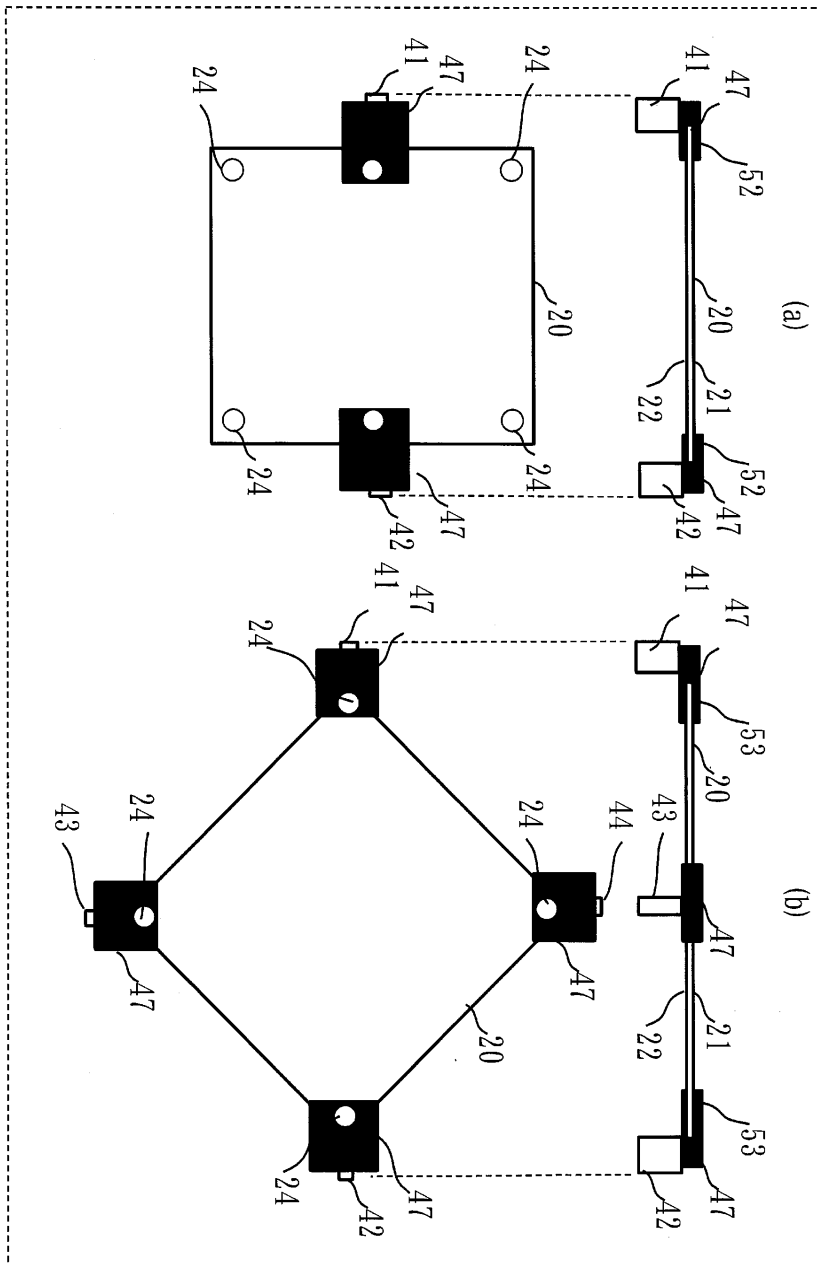
도면29



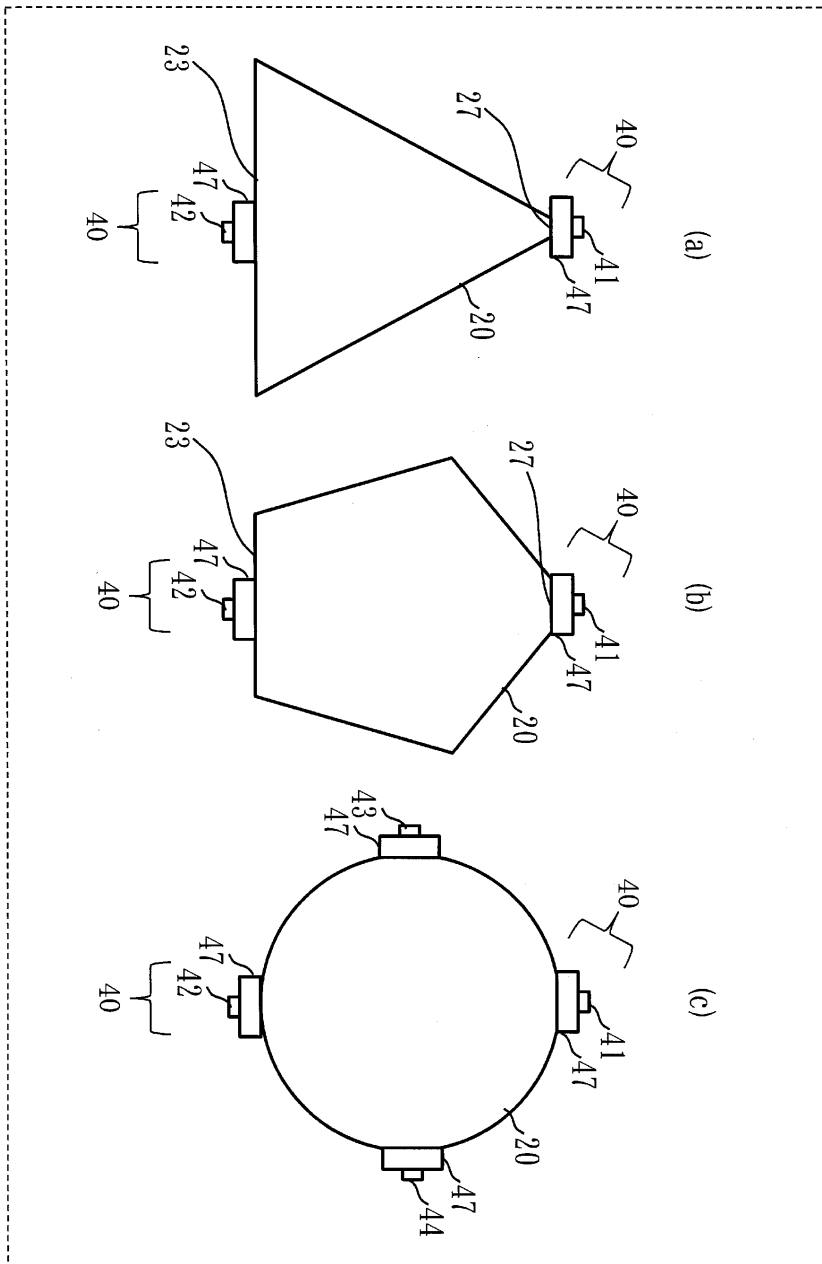
도면30



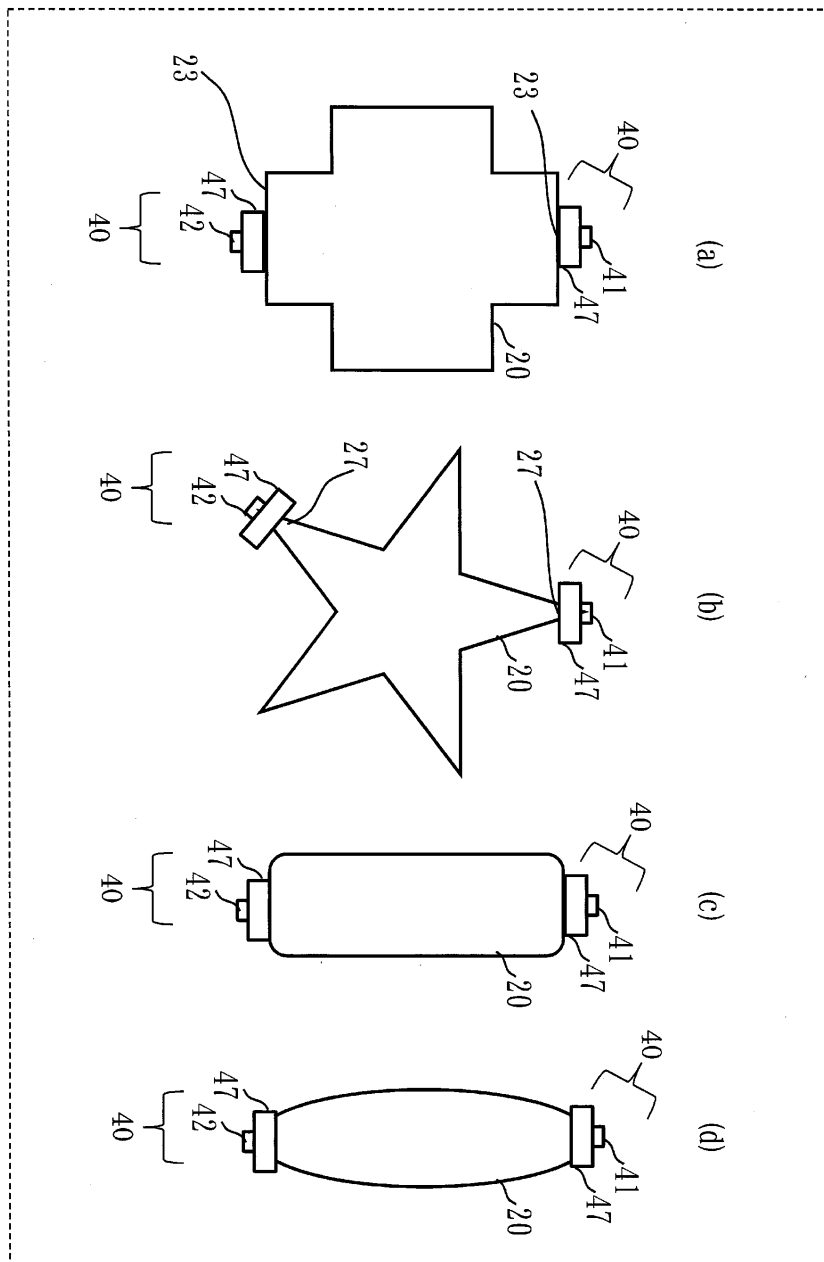
도면31



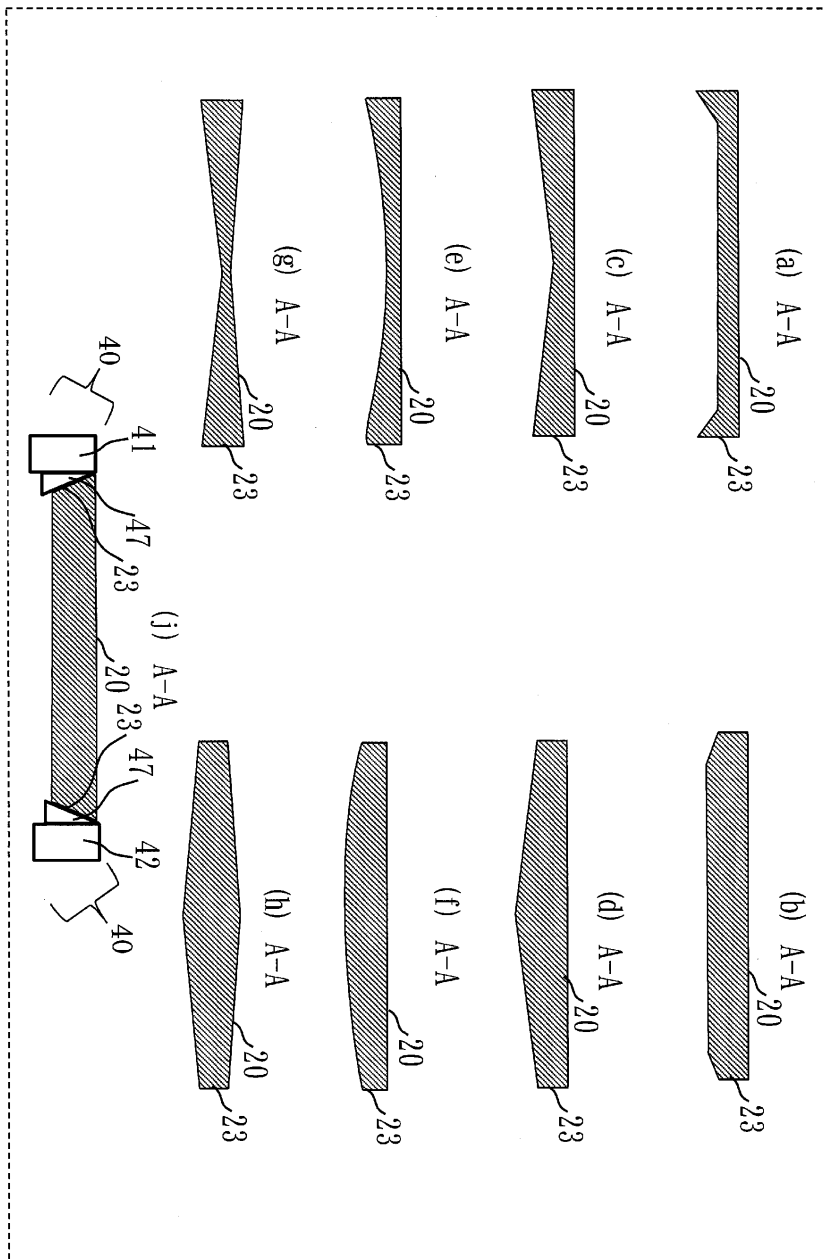
도면32



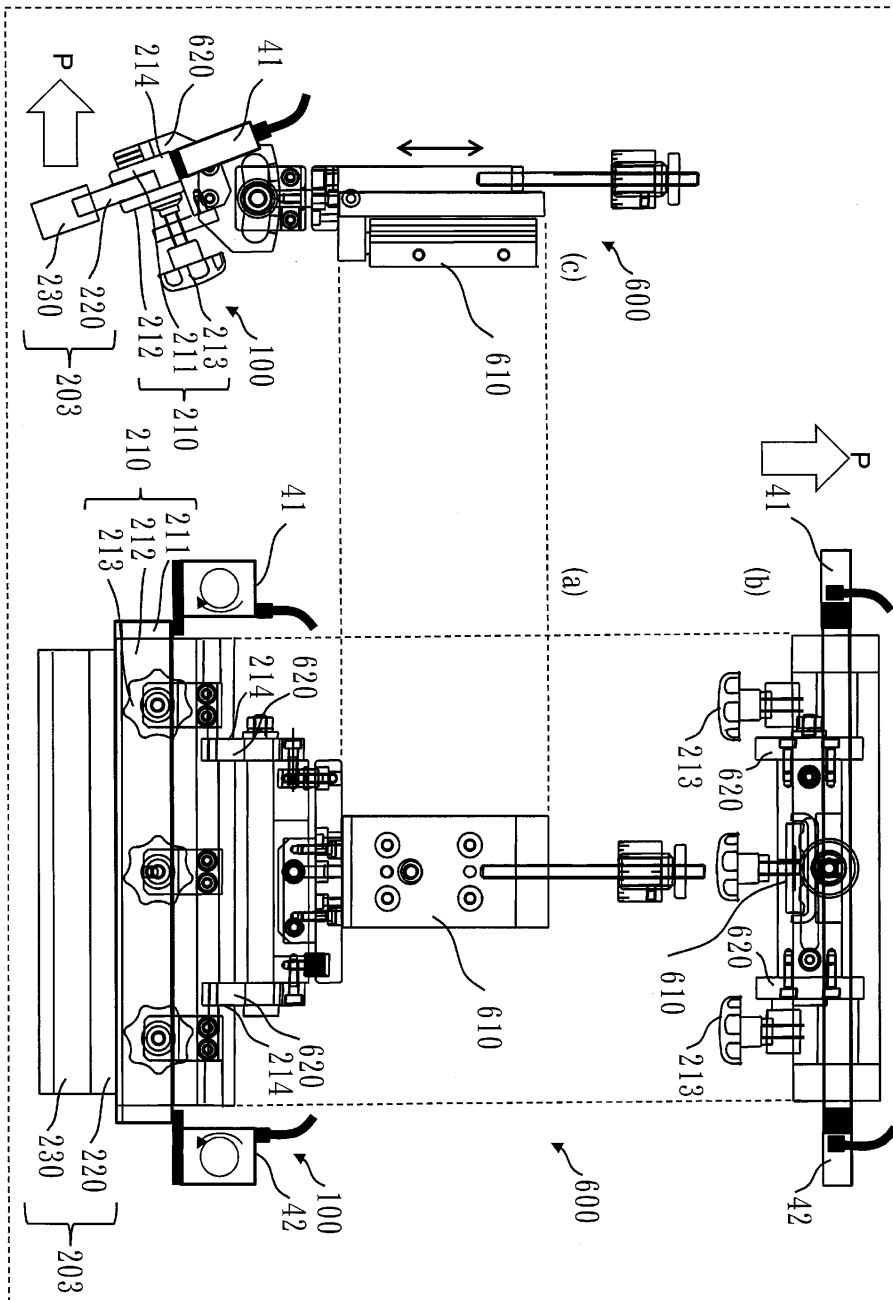
도면33



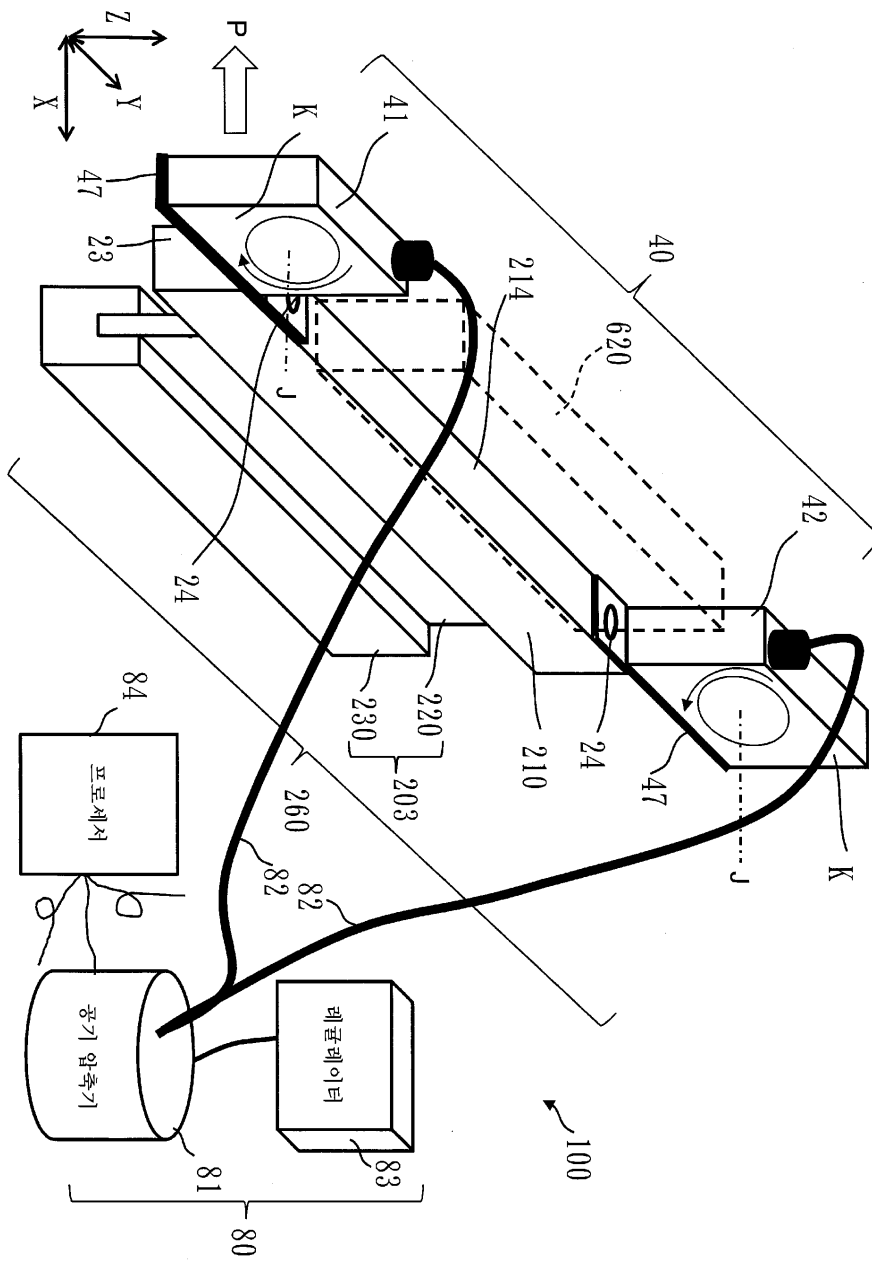
도면34



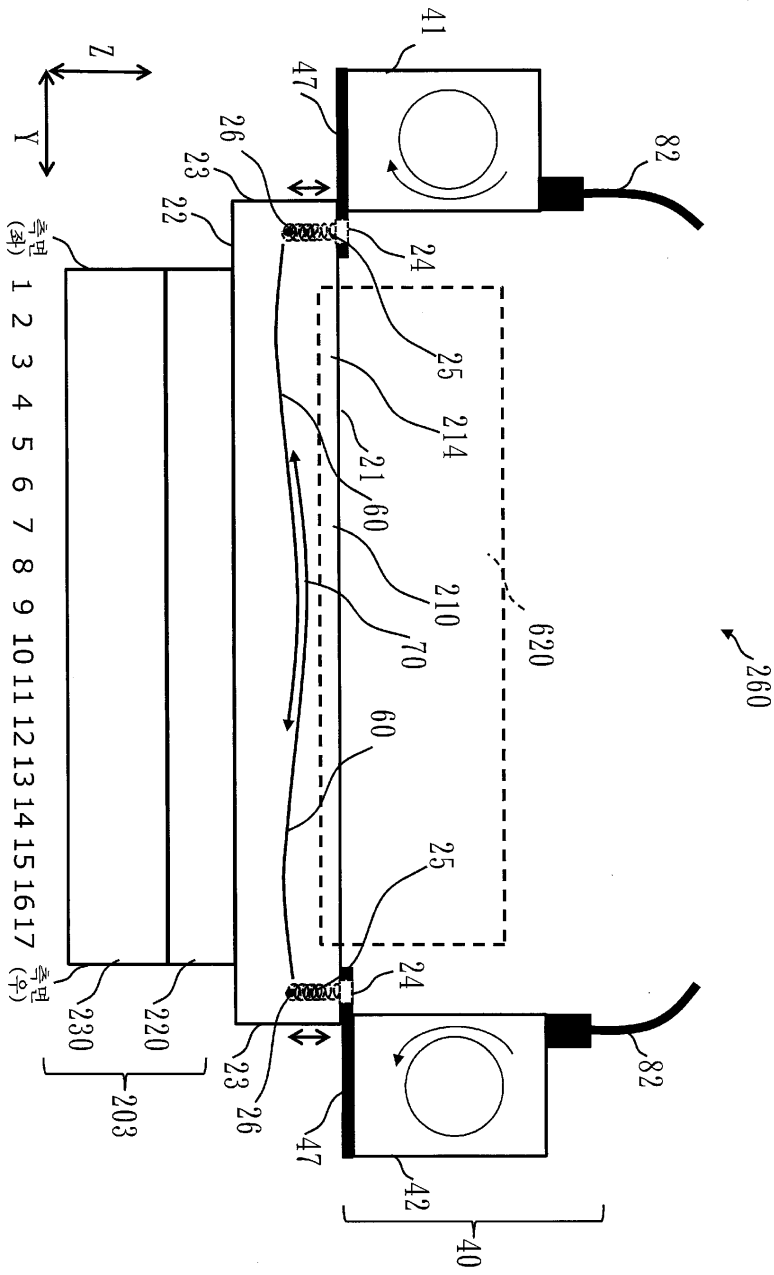
도면35



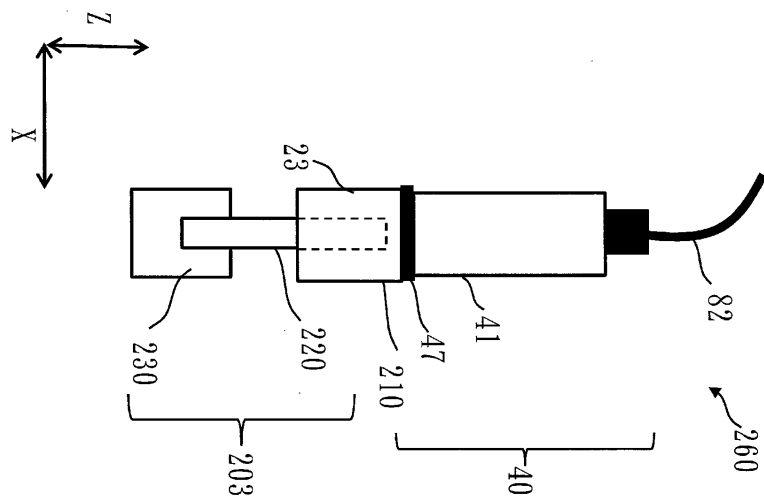
도면36



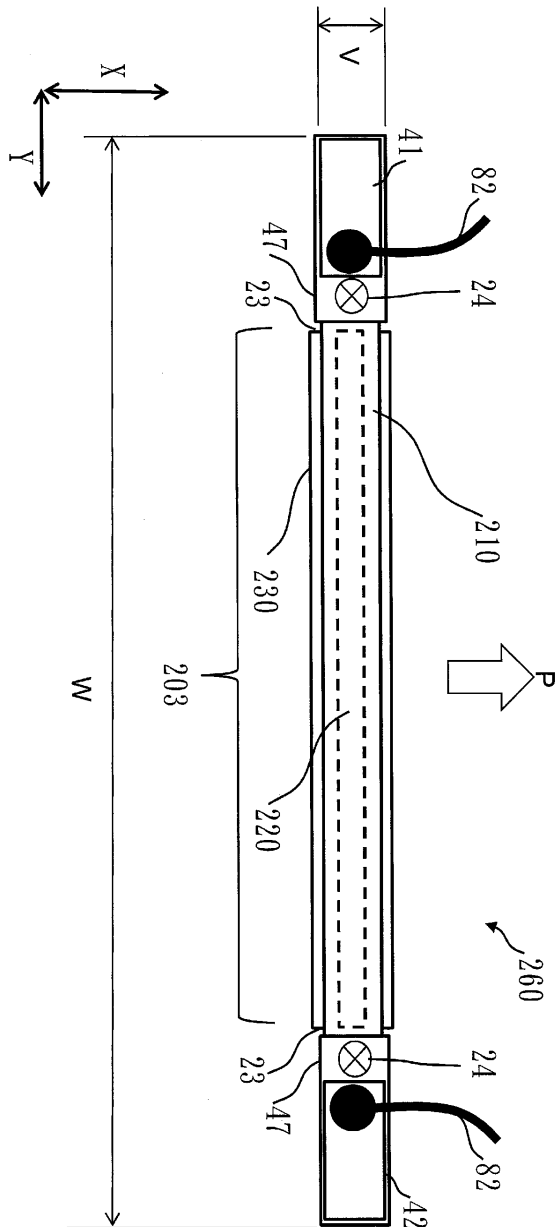
도면37



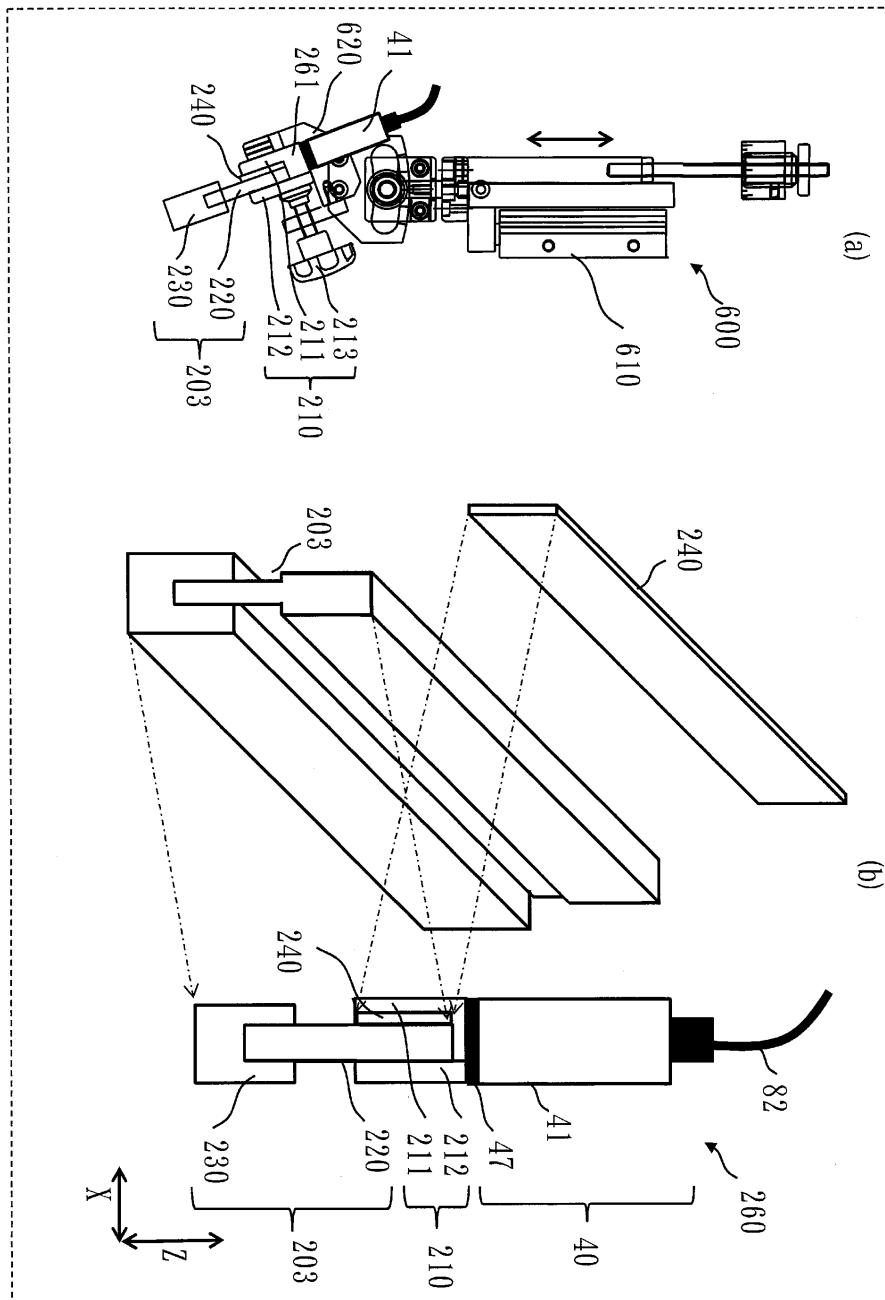
도면38



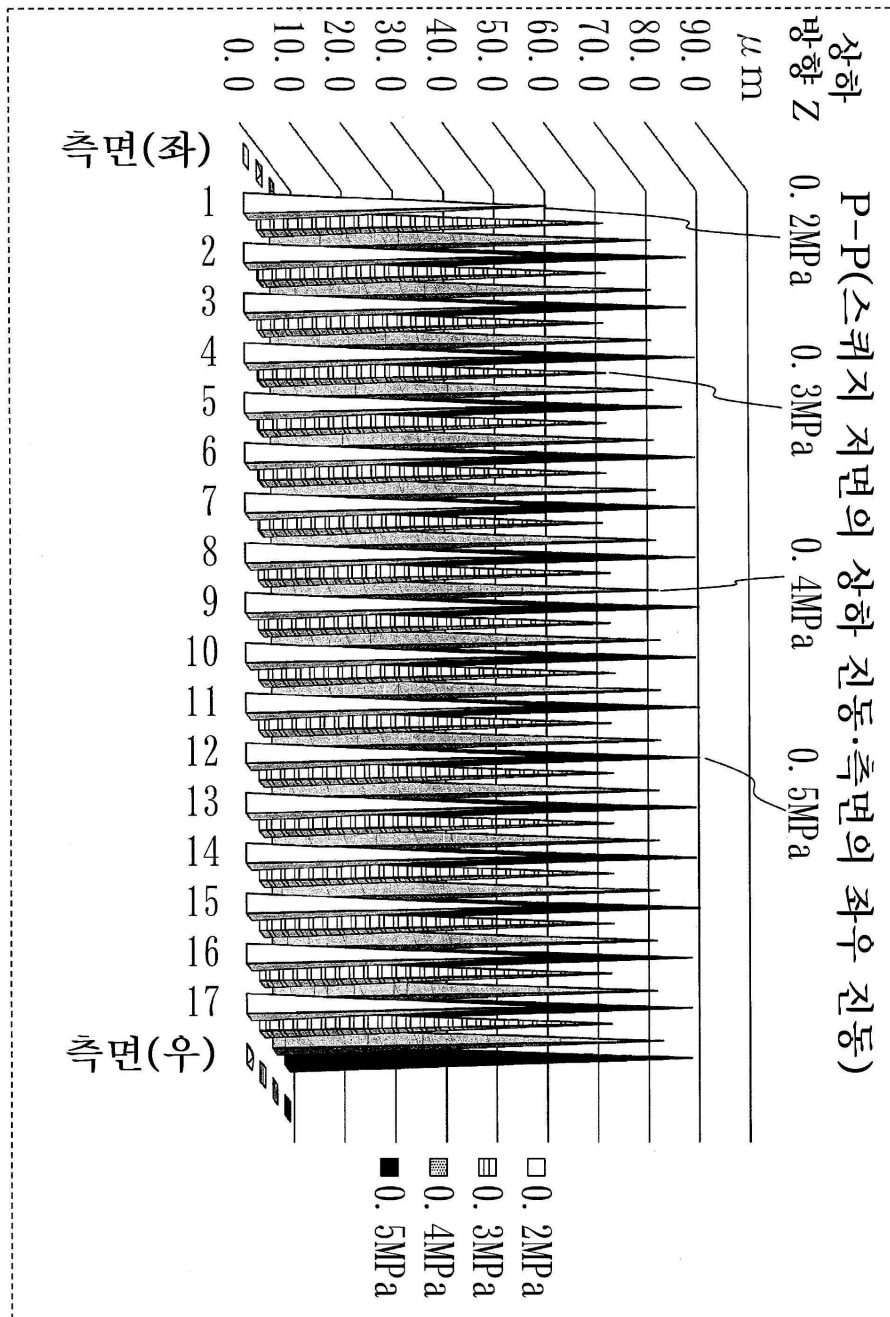
도면39



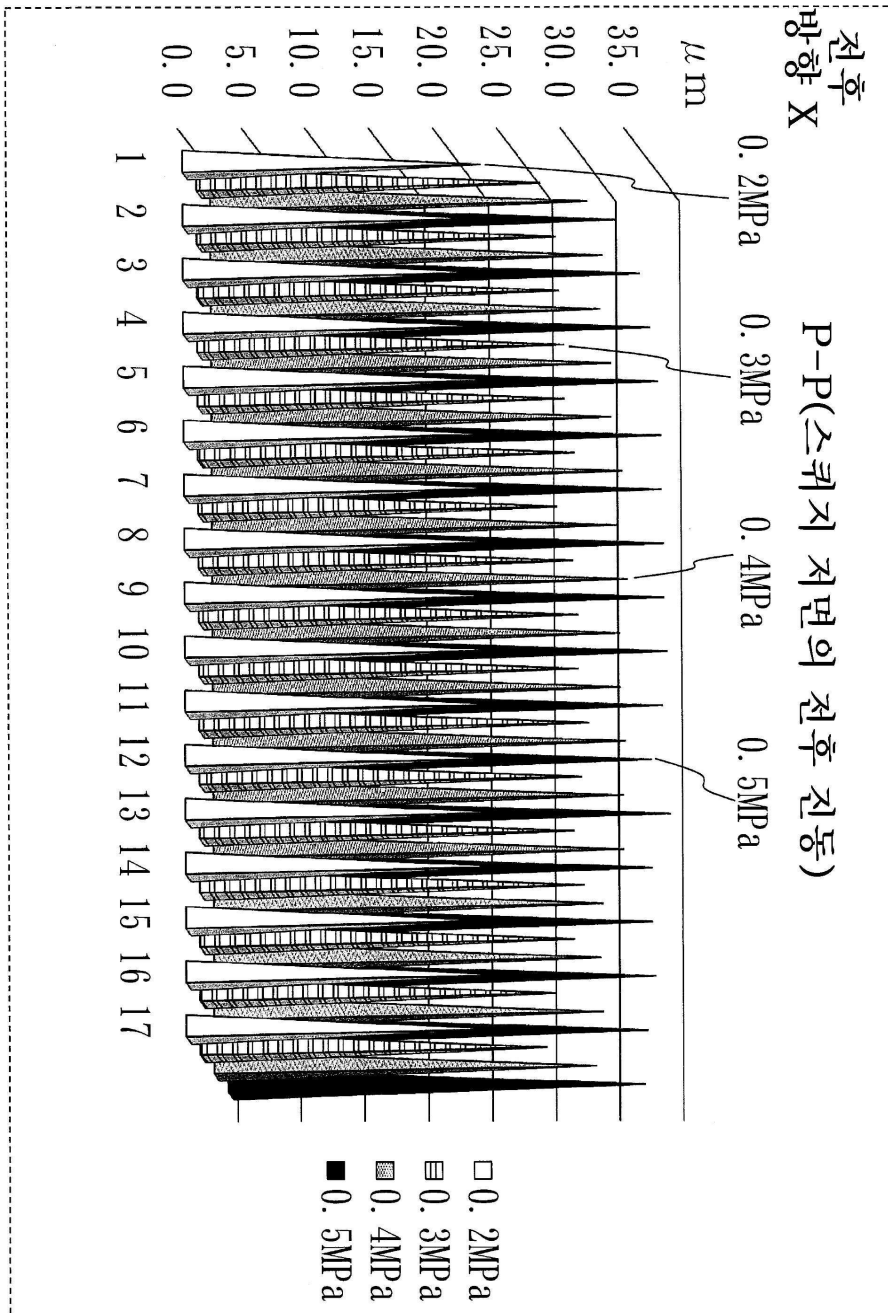
도면40



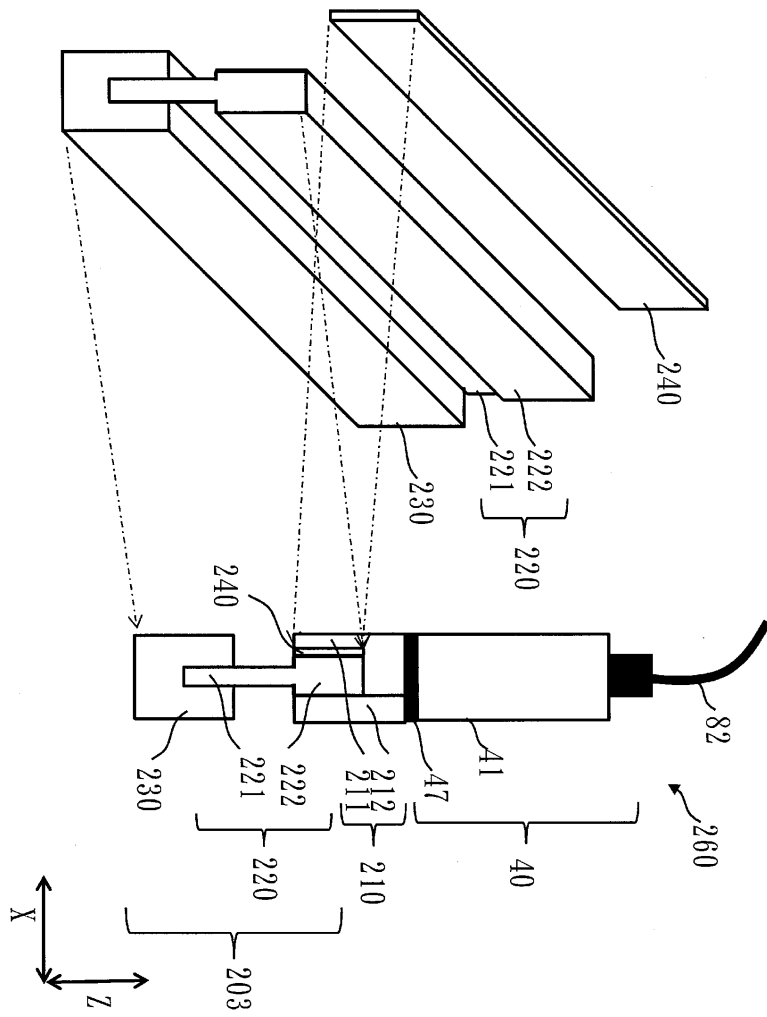
도면41



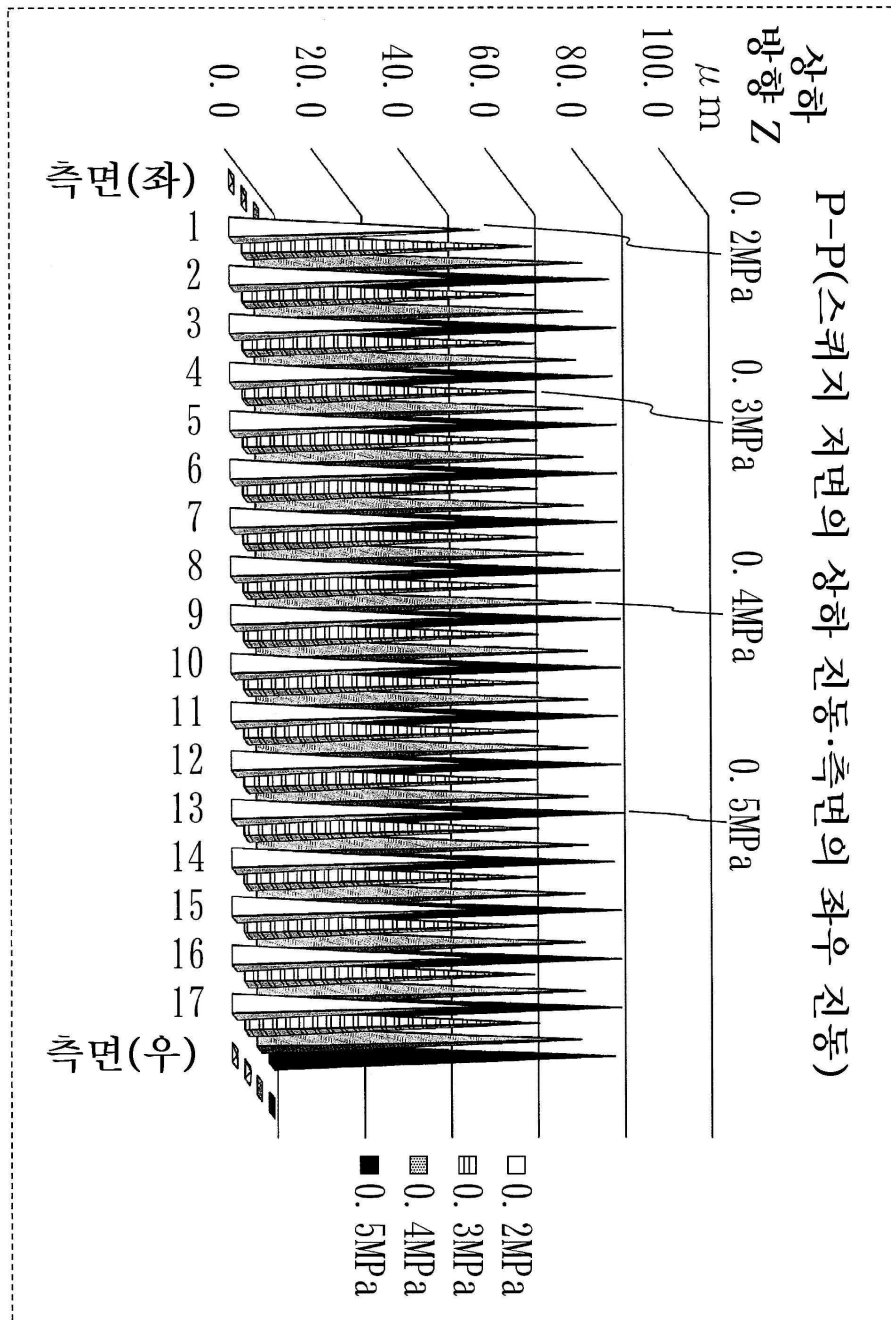
도면42



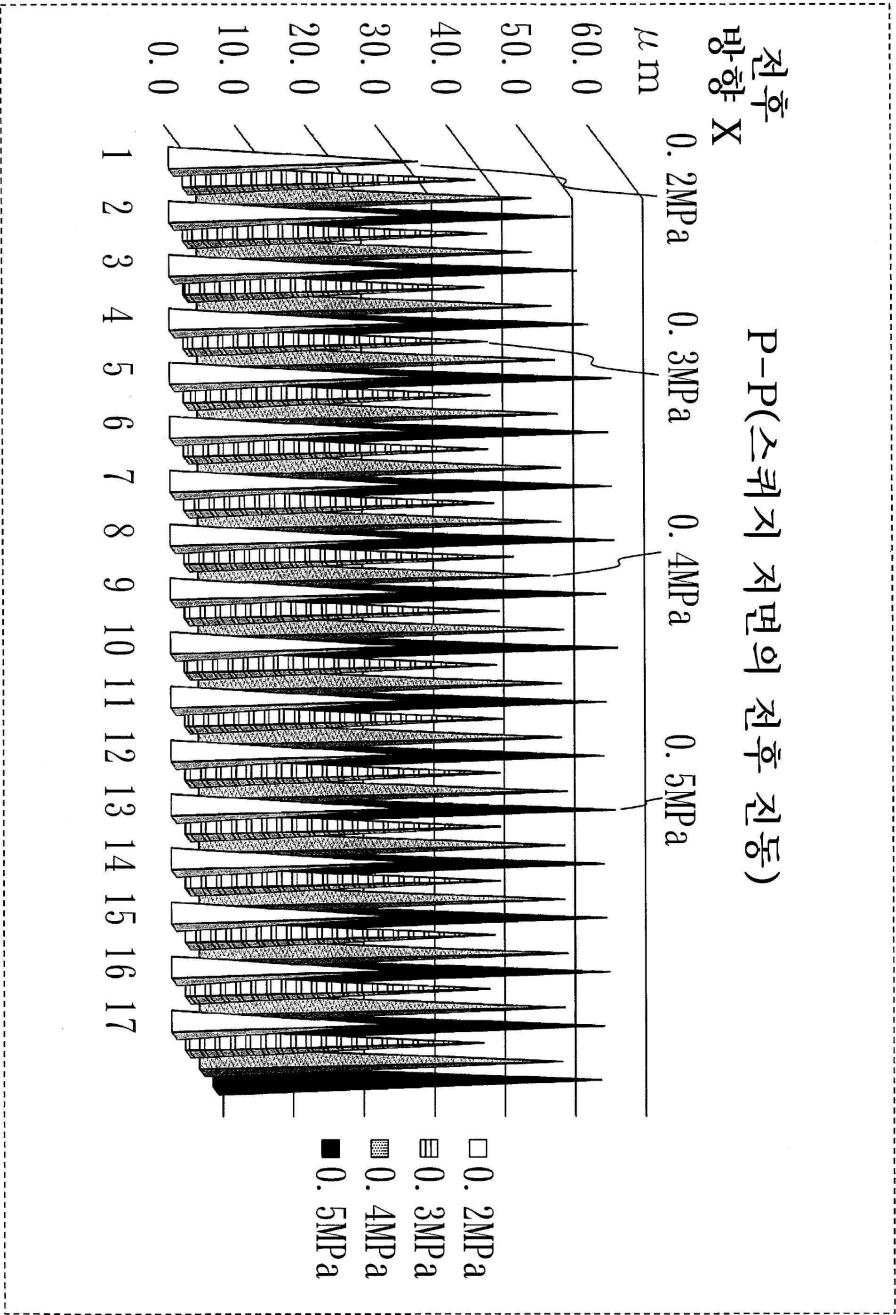
도면43



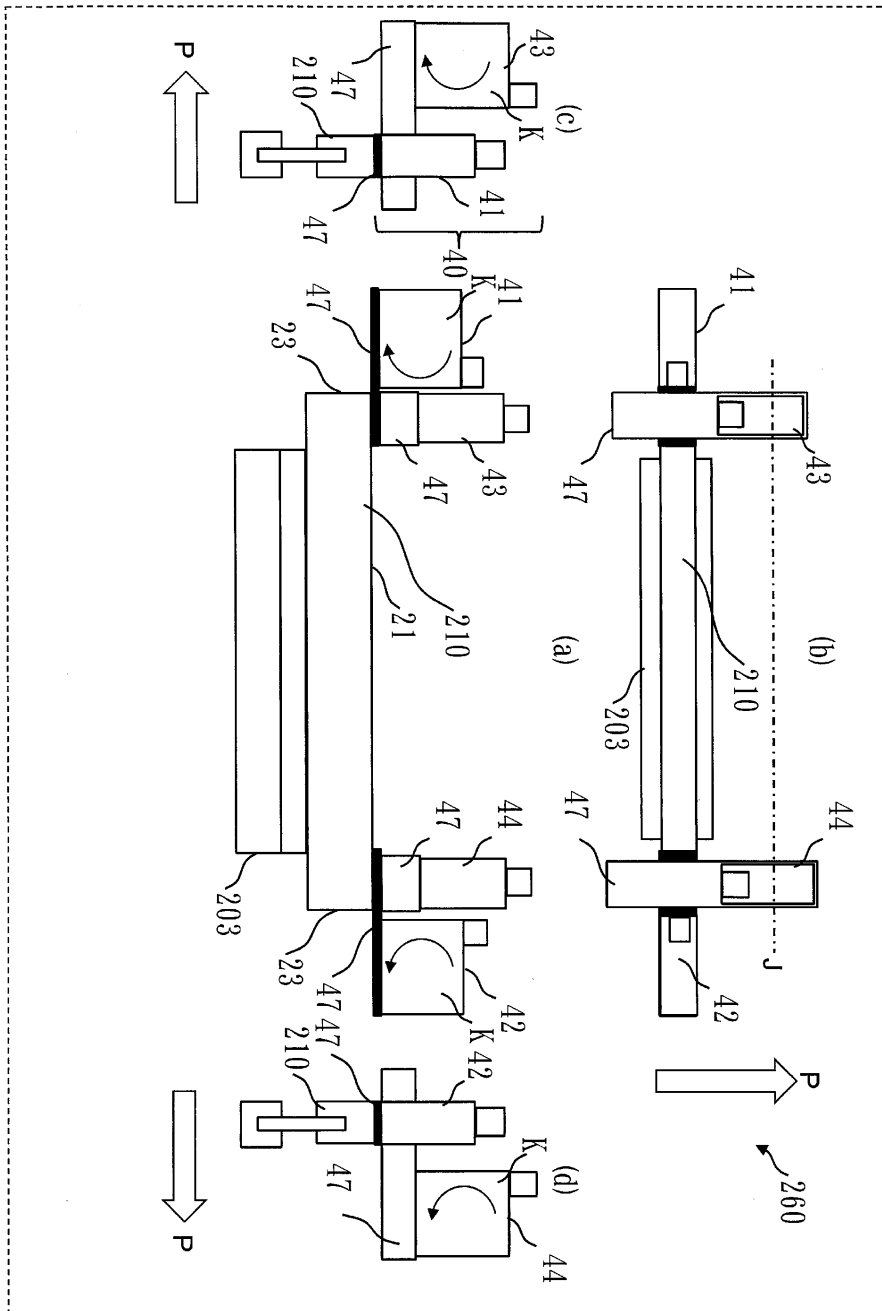
도면44



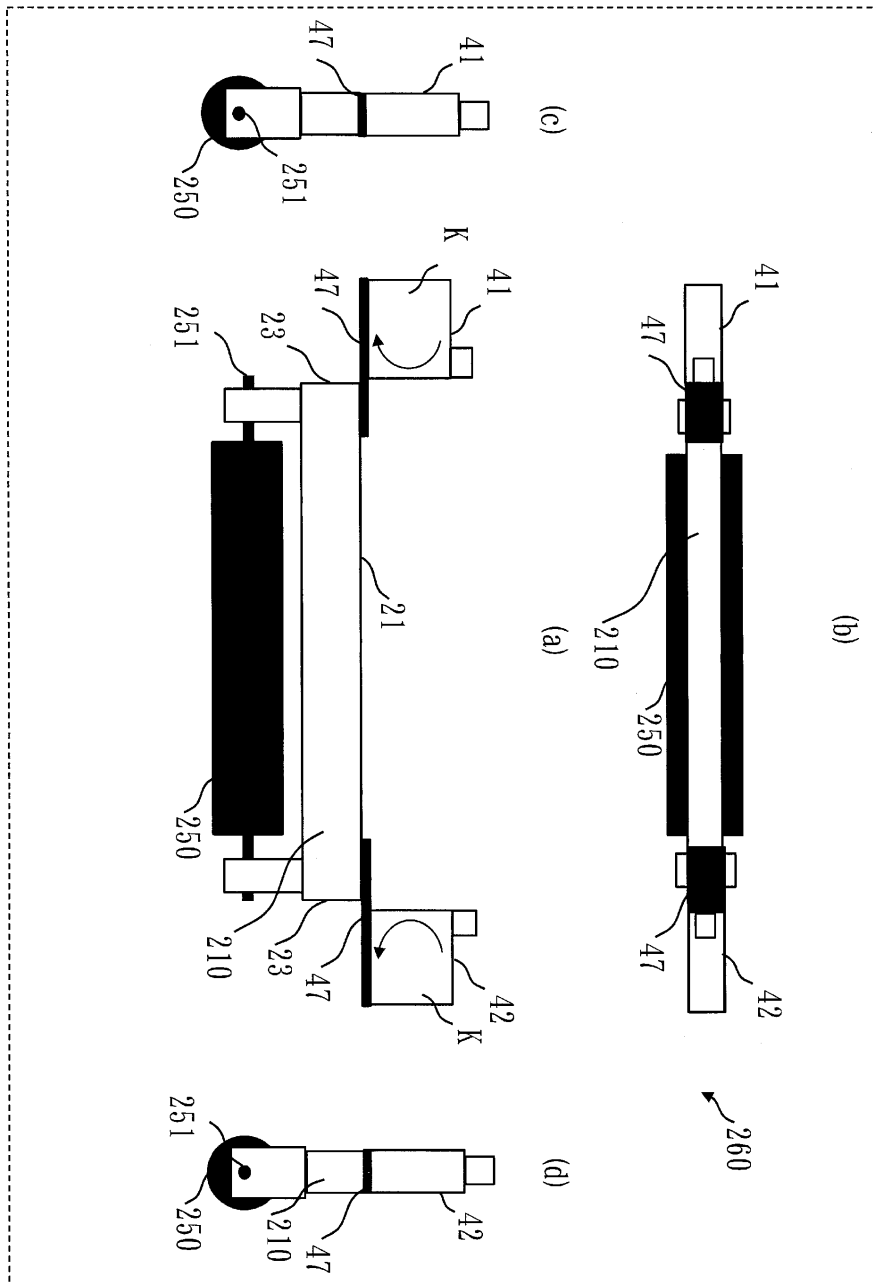
도면45



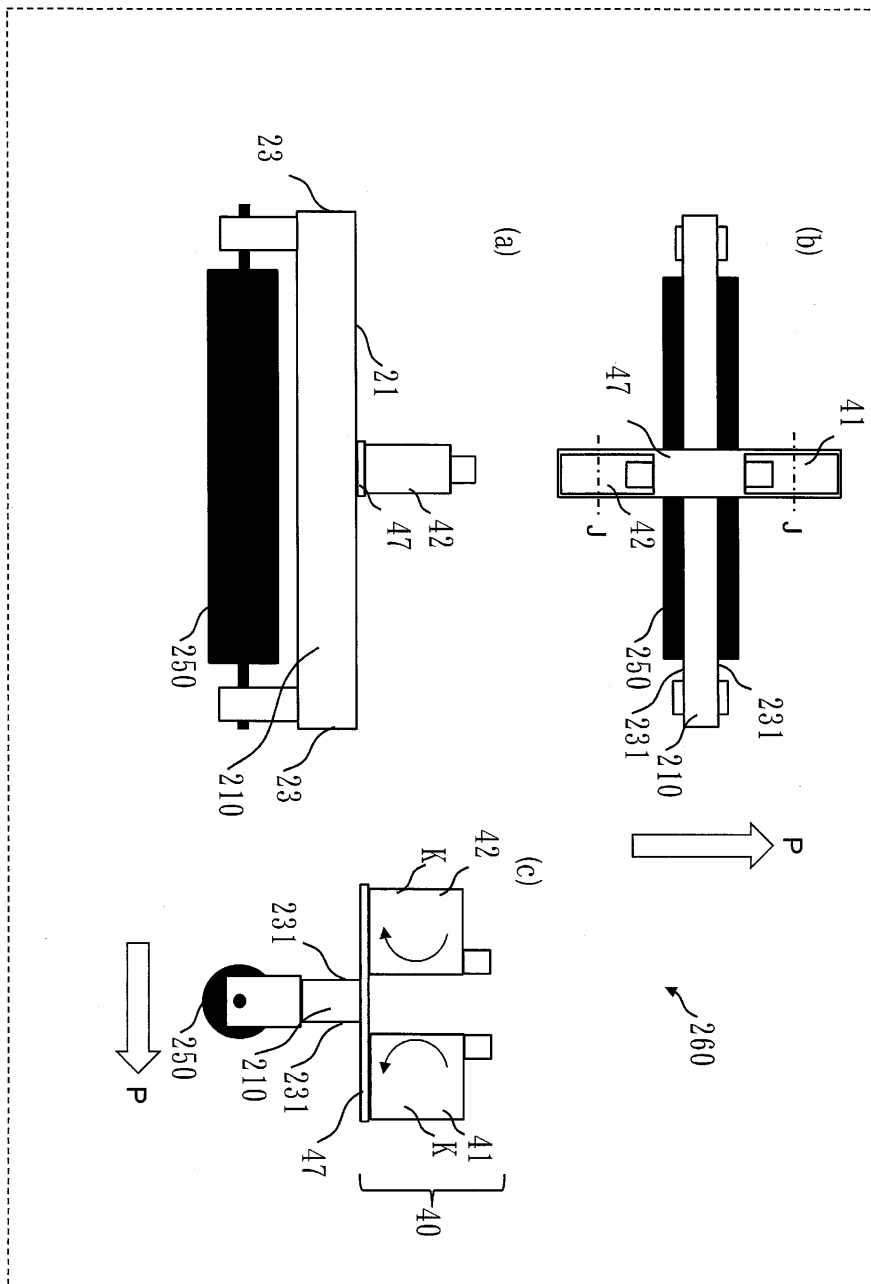
도면46



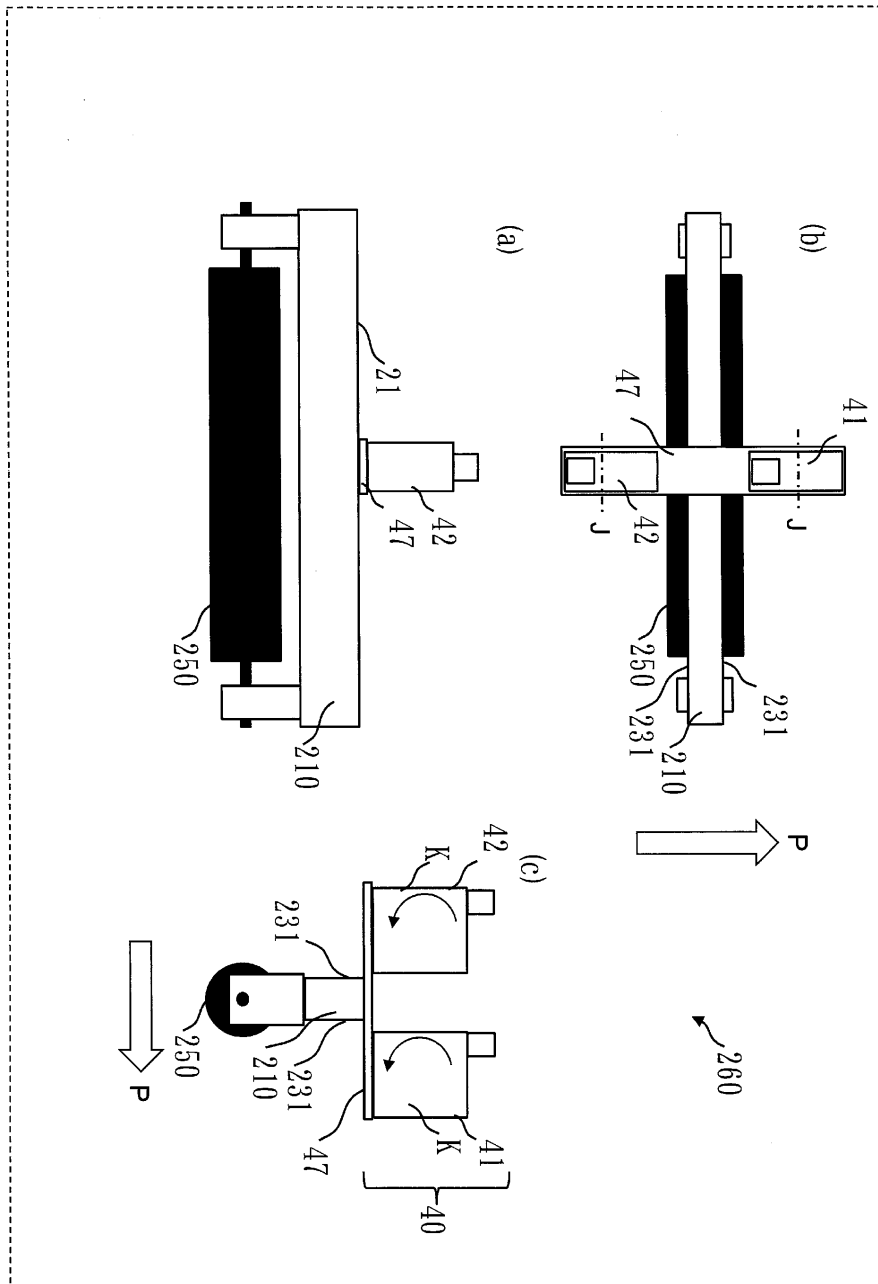
도면47



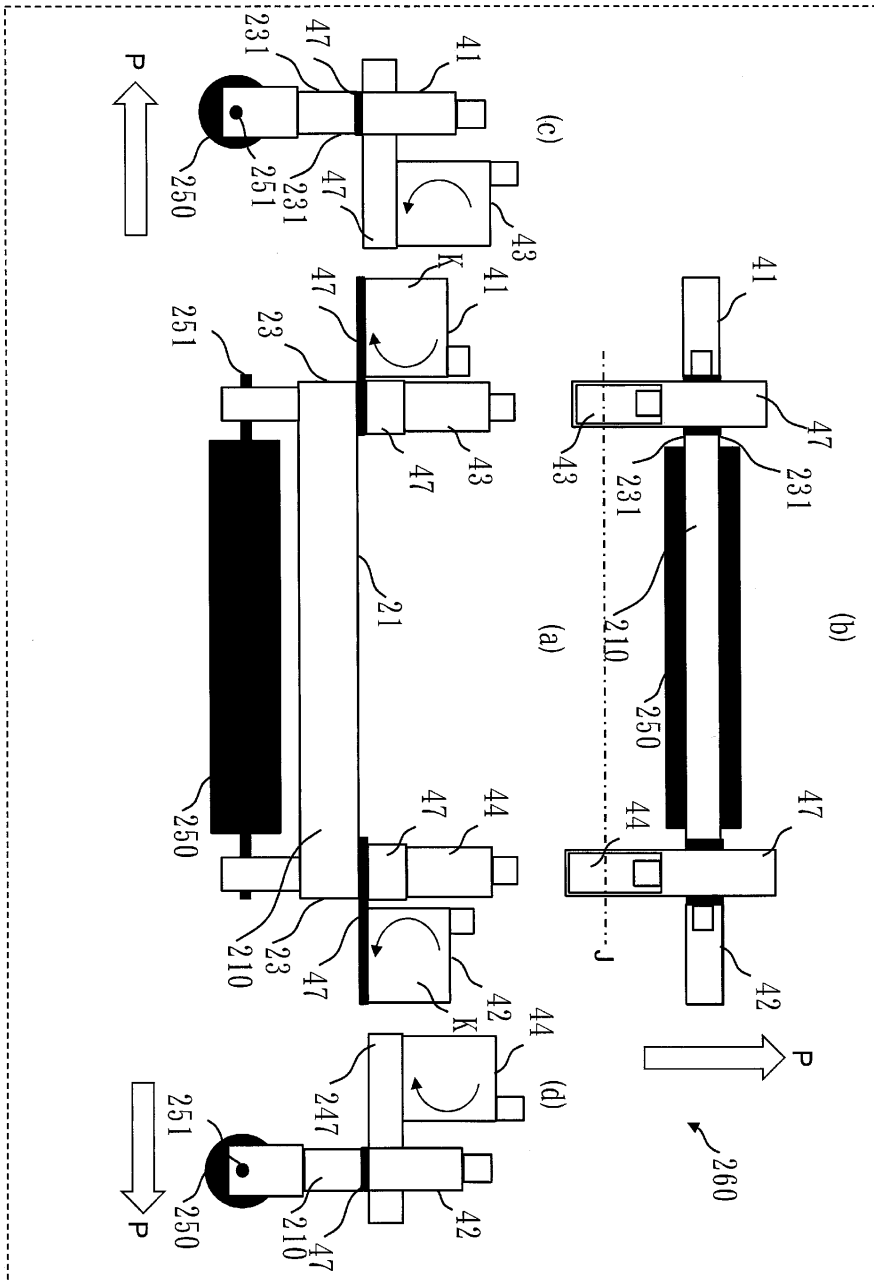
도면48



도면49



도면50



도면51

