(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년07월05일
(11) 등록번호 10-1046591
(24) 등록일자 2011년06월29일

(51) Int. Cl.
H05K 13/04 (2006.01) *H05K 3/32* (2006.01)
H01L 21/60 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0012398
(22) 출원일자 2009년02월16일
심사청구일자 2009년02월16일
(65) 공개번호 10-2010-0093280
(43) 공개일자 2010년08월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030063232 A*
KR1020080049043 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국과학기술원
대전 유성구 구성동 373-1
(72) 발명자
김경수
대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 기계공학과
장태영
대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 기계공학동 2212호 DMC연구실
(74) 대리인
백도현

전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 양희용

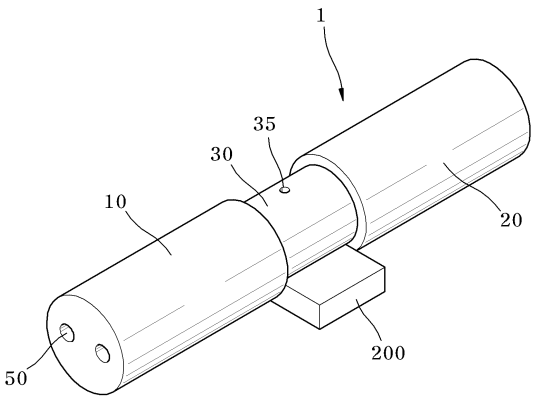
(54) 전자 부품 접합에 사용되는 진동 에너지 인가 장치

(57) 요 약

본 발명에 의한 진동 에너지 인가 장치는 접합용 수지를 개재(介在)된 제1 전자 부품과 제2 전자 부품을 접합시키는 데에 사용되는데, 발진자와, 상기 발진자의 진동을 제어하는 제어부와, 상기 발진자의 진동을 전달받아 제1 전자 부품과 제2 전자 부품 중 적어도 어느 하나에 진동을 전달하는 봉형(棒形) 혼(horn)과,

상기 혼의 진동이 전달되도록 전자 부품의 상기 혼에 대한 위치를 유지시키는 전자 부품 유지부를 포함한다.

대 표 도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

접합용 수지를 개재(介在)된 제1 전자 부품과 제2 전자 부품을 접합시키는 진동 에너지 인가 장치에 있어서,

발진자와,

상기 발진자의 진동을 제어하는 제어부와,

상기 발진자의 진동을 전달받아 제1 전자 부품과 제2 전자 부품 중 적어도 어느 하나에 진동을 전달하는 봉형(棒形) 혼(horn)과,

상기 혼의 진동이 전달되도록 전자 부품의 상기 혼에 대한 위치를 유지시키며 상기 혼의 길이 방향 중간 지점에 제공되는 전자 부품 유지부를 포함하는,

진동 에너지 인가 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 전자 부품 유지부는 상기 전자 부품을 상기 혼 쪽을 향해 당기는 음압을 발생시키는 음압 발생부이며,

상기 혼에는, 상기 음압 발생부에 의해 발생한 음압이 전자 부품에 작용하도록, 전자 부품을 대면하는 면에 구멍이 형성되어 있는,

진동 에너지 인가 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 혼은 제1 직경을 가지는 제1 부분과, 제1 직경을 가지며 제1 부분과 이격되어 있는 제2 부분과, 상기 제1 부분과 상기 제2 부분 사이에 위치하며 제1 직경보다 작은 제3 부분을 포함하며,

상기 구멍은, 상기 제3 부분에 형성되어 있는,

진동 에너지 인가 장치.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 혼에는 서로 대향하도록 이격되어 있으며 혼의 둘레를 따라서 연장하는 한 쌍의 플랜지가 형성되어 있고,

상기 구멍은, 한 쌍의 플랜지 사이에 형성되어 있는,

진동 에너지 인가 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 한 쌍의 플랜지 사이의 구간은, 혼의 다른 부분과 직경이 상이하게 형성된,

진동 에너지 인가 장치.

청구항 6

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전자 부품 접합에 사용되는 진동 에너지 인가 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근에 전자 기기의 소형화 추세에 따라 전자 부품도 소형화되고 있으며 전자 부품을 회로 기판에 연결하기 위한 핀(pin)도 고밀도로 구성되고 있다. 이러한 고밀도 핀 배열을 갖는 소형 부품을 실장하기 위해 플립칩 본딩에 기초한 BGA(ball grid array), CSP(chip scale packaging)과 같은 기술이 사용되고 있다. 플립칩 본딩을 위해서 열압착 방식이 널리 사용되고 있는데 열압착 방식을 이용하는 경우에는 초기에 높은 온도가 요구되며 공정 시간이 길어지는 단점이 있다.

[0003] 이러한 열압착 방식의 단점을 해결하기 위한 공정으로서 초음파 진동 에너지를 이용하는 기술이 사용되고 있다. 초음파 진동 에너지를 이용하면 저온으로 짧은 시간에 전자 부품간을 접합하거나 실장하는 것이 가능해 진다.

[0004] 최근에는 열압착 방식과 초음파 방식을 혼용하는 기술도 알려져 있다.

[0005] 종래 기술에 의한 진동 에너지 인가 장치의 혼(horn)의 일례가 도 1에 도시되어 있다. 혼의 진동이 전자 부품에 전달되어야 하므로, 혼에는 샹크(shank)가 제공되고 이 샹크의 단부에는 전자 부품을 잡기 위한 다이 컬렉트(die collect)가 장착된다. 그리고 종래 기술에 의한 혼은 Exponential 또는 Catenoidal 형태와 같이 단면적이 일정하지 않고 변하는 비대칭 형상이었다. 이와 같은 형태의 혼으로 전자 부품을 가진하게 되면, 혼에서 큰 진폭을 얻을 수 있는 장점은 있지만 전자 부품을 접합시킬 때에 원하지 않는 방향으로의 진동(기생 진동)이 발생하는 문제점이 있다. 원하지 않는 방향으로 진동이 발생하면, 정밀 전자 부품인 경우 전자 부품 간의 정렬이 어긋나게 되어 접합 신뢰성에 문제가 생기게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은, 이러한 종래 기술의 문제점을 해결하여 원하지 않는 방향으로 혼에 진동이 발생하지 않도록 하여 전자 부품들간의 접합 신뢰성을 확보할 수 있는 진동 에너지 인가 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명에 의한 진동 에너지 인가 장치는 접합용 수지가 개재(介在)된 제1 전자 부품과 제2 전자 부품을 접합시키는 데에 사용되는데, 발진자와, 상기 발진자의 진동을 제어하는 제어부와, 상기 발진자의 진동을 전달받아 제1 전자 부품과 제2 전자 부품 중 적어도 어느 하나에 진동을 전달하는 봉형(棒形) 혼(horn)과, 상기 혼의 진동이 전달되도록 전자 부품의 상기 혼에 대한 위치를 유지시키는 전자 부품 유지부를 포함한다.

[0008] 상기 전자 부품 유지부는 상기 전자 부품을 상기 혼 쪽을 향해 당기는 음압을 발생시키는 음압 발생부이다. 그리고 상기 혼에는, 상기 음압 발생부에 의해 발생한 음압이 전자 부품에 작용하도록, 전자 부품을 대면하는 면에 구멍이 형성되어 있다. 전자 부품 유지부는 공압 발생기인 것이 바람직하다.

[0009] 본 발명의 제1 실시예에 의한 혼은 제1 직경을 가지는 제1 부분과, 제1 직경을 가지며 제1 부분과 이격되어 있는 제2 부분과, 상기 제1 부분과 상기 제2 부분 사이에 위치하며 제1 직경보다 작은 제3 부분을 포함한다. 그

리고 상기 구멍은, 상기 제3 부분에 형성되어 있다.

[0010] 본 발명의 제2 실시예에 의한 혼에는 서로 대향하도록 이격되어 있으며 혼의 둘레를 따라서 연장하는 한 쌍의 플랜지가 형성되어 있다. 그리고 상기 구멍은, 한 쌍의 플랜지 사이에 형성되어 있다.

[0011] 본 발명의 제3 실시예에서는, 상기 한 쌍의 플랜지 사이의 구간은, 혼의 다른 부분과 직경이 상이하다.

[0012] 그리고 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 상기 구멍은 혼의 길이방향 중간 지점에 형성되어 있다.

효 과

[0013] 본 발명에 의하면, 혼에서 생크와 다이 컬렉트가 없어지므로 기생 진동이 방지되므로 접합되는 전자 부품간의 정렬이 어긋나는 문제가 사라지게 됨으로써 접합 신뢰성이 보장되는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 이하에서는 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 양호한 실시예에 대해서 설명하기로 한다.

[0015] 도 2에는 본 발명에 의한 진동 에너지 인가 장치(60)의 블록도가 도시되어 있다. 도 2에 도시되어 있는 바와 같이, 진동 에너지 인가 장치는 혼(1)과, 부스터(2)와, 발진자(3)와, 발진자 제어부(4)와, 전원(7)을 포함한다. 발진자 제어부(4)의 발진 회로(6)가 작동하여 발진자(3)에게 발진 신호를 전송하고, 이를 전달받은 발진자(3)가 진동한다. 발진자(3)로는 BLT(Bolt-clamped Langevin Transducer)를 사용할 수 있다. 발진자(3)의 진동은 혼(1)을 가진하기에 미약한 진동이므로 부스터(2)를 사용하여 진동(진폭)을 증폭시킨다. 부스터(2)에 의해 증폭된 진동을 전달받아서 혼(1)이 진동하게 되고, 혼(1)의 진동이 전자 부품에 전달된다. 그리고 전자 부품 유지부(40)는, 혼(1)이 후술하는 제1 전자 부품(200)에 진동을 전달할 수 있도록 제1 전자 부품(200)을 혼(1)에 대해서 유지시킨다. 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 전자 부품 유지부(40)는 공압 발생 장치일 수 있으며 본 명세서에서는 전자 부품 유지부(40)가 공압 발생 장치인 경우에 대해서 설명하지만, 당업자에게 자명한 다른 수단도 채용할 수 있으며, 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 이해되어야 한다.

[0016] 도 3과 도 4에는 진동 에너지 인가 장치(60)에 의해 전자 부품을 접합하는 과정이 도시되어 있다.

[0017] 제1 전자 부품(200)과 제2 전자 부품(300)이 서로 접합되는데, 제1 전자 부품(200)에는 범프(280)가 제공되고, 제2 전자 부품(300)에는 패드(350)가 제공된다. 범프(280)와 패드(350)가 도전 가능하게 접속함으로써 제1 전자 부품(200)과 제2 전자 부품(300)이 접합된다. 제1 전자 부품(200)과 제2 전자 부품(300) 사이에는 접합 수지(400)가 제공되는데, 예를 들어 ACF(anisotropic conductive film)일 수 있다. 접합 수지(400)는 열경화성 에폭시 수지 또는 아크릴계 수지 등으로 구성되는 필름(450)과 필름(450) 내에 랜덤하게 존재하는 도전성 입자(430)로 구성되어 있다. 도 3과 도 4에 도시된 공정에서는 제1 전자 부품(200)을 진동 에너지 인가 장치(60)로 가진하고 제2 전자 부품(300)을 향해 압착하는데, 완충을 위해 진동 에너지 인가 장치(60)와 제1 전자 부품(200) 사이에는 폴리머(70)를 개재(介在)시키는 것이 바람직하다.

[0018] 도 4에는 제1 전자 부픔(200)과 제2 전자 부품(300)이 접합된 상태가 도시되어 있다. 접합 상태에서는 접합 수지(400) 내에 존재하는 도전성 입자(430)이 제1 전자 부품(200)의 범프(250)와 제2 전자 부품(300)의 패드(350) 사이에 배치되어서, 제1 전자 부품(200)과 제2 전자 부품(300)이 도전 가능하게 접속되게 된다. 도전성 입자(430)의 최외곽은 제1 금속층 예를 들어, 금으로 코팅된 층이, 그 안쪽은 제2 금속층 예를 들어, 니켈층, 중심부는 폴리머로 구성되어 있으며, 당업자가 필요에 따라서 적절한 접합 수지(400)를 선택하여 사용할 수 있다.

[0019] 도 5에는, 본 발명의 제1 실시예에 의한 혼(1)이 도시되어 있다. 혼(1)은 전체적으로 봉형(棒形)으로 형성되어 있다. 혼(1)은 제1 직경을 가지는 제1 부분(10)과, 제1 직경을 가지며 제1 부분과 이격되어 있는 제2 부분(20)과, 상기 제1 부분(10)과 제2 부분(20) 사이에 위치하며 제1 직경보다 작은 제3 부분(30)으로 구성되어 있다. 그리고 제3 부분(30)에는 구멍(35)이 형성되어 있다. 그리고 혼(1)에는 공압제공구멍(50)이 혼(1)의 길이 방향을 따라서 형성되어 있다. 혼(1)은 공압발생기인 전자 부품 유지부(40)과 협동하여 혼(1)의 진동이 전달될 수 있도록 제1 전자 부품(200)을 혼(1)에 대해 유지시킨다. 좀 더 구체적으로 설명하면, 공압발생기가 음압을 발생시키고, 그러한 음압은 제3 부분의 구멍(35)을 통해 제1 전자 부품(200)에 작용하여 제1 전자 부품(200)의 위치를 혼(1)에 대해서 유지시켜서 혼(1)의 진동이 제1 전자 부품(200)에 전달될 수 있도록 한다. 제1 부분(10)과 제2 부분(20)의 길이는 실질적으로 동일하고, 제1 전자 부품(200)이 지지되는 부분의 위치는 혼(1)의 길이

방향 중간부인 것이 기생진동을 방지하기 위해 바람직하다.

[0020] 도 6에는, 본 발명의 제2 실시예에 의한 혼(1')이 도시되어 있다. 혼(1')에는 서로 대향하도록 이격되어 있으며 혼(1')의 둘레를 따라서 연장하는 한쌍의 플랜지(40a, 40b)가 형성되어 있다. 플랜지(40a, 40b) 사이에는 구멍(35)이 형성되어 있다. 도 5의 실시예와 마찬가지로 공압발생기인 전자 부품 유지부(40)에 의해 발생된 음압이 혼(1')의 길이 방향을 따라서 형성되어 있는 공압제공구멍(50)에 의해 제공되고, 이 음압이 플랜지(40a, 40b) 사이에 형성된 구멍(35)을 통해서 제1 전자 부품(200)에 작용하여 제1 전자 부품(200)의 위치를 혼(1)에 대해서 유지시켜서 혼(1)의 진동이 제1 전자 부품(200)에 전달될 수 있도록 한다. 혼(1')의 제1 부분(10')과 제2 부분(20')의 길이는 실질적으로 동일하고, 제1 전자 부품(200)이 지지되는 부분의 위치는 혼(1')의 길이 방향 중간부인 것이 기생진동을 방지하기 위해 바람직하다.

[0021] 도 7에는, 본 발명의 제3 실시예에 의한 혼(1") 도시되어 있다. 도 6과 마찬가지로 혼(1")에는 한쌍의 플랜지(40a', 40b')가 혼(1")의 둘레를 따라서 형성되어 있다. 도 7의 실시예에서는 제3 부분(30")의 직경이 제1 부분(10") 및 제2 부분(20")의 직경과 상이한 점에서 도 6의 실시예와 상이하지만, 그 작용은 도 6의 실시예와 대동소이하므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0022] 도시되지는 않았지만 도 5 내지 도 7의 혼에는 전자 부품에 열을 가하기 위한 열원이 배치될 수 있다. 그러한 열원은 종래 기술에 의한 열원 장착 기술을 사용하면 되며 본 발명의 권리범위에 중요한 사항은 아니므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0023] 이상 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 양호한 실시예에 대해서 설명하였지만, 본 발명의 권리범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 정하여지며 전술한 실시예 및/또는 첨부 도면에 제한되는 것으로 해석되어서는 아니된다. 그리고 후술하는 특허청구범위에 기재된 발명의, 당업자에게 자명한 개량, 변경 및/또는 수정도 본 발명의 권리범위에 포함됨이 자명하다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명에 의한 접합 방법을 수행하는 장치의 개념도.

[0025] 도 2는 본 발명에 의한 접합 방법의 순서도.

[0026] 도 3은 본 발명에 의한 진동 에너지 인가 장치의 블록도.

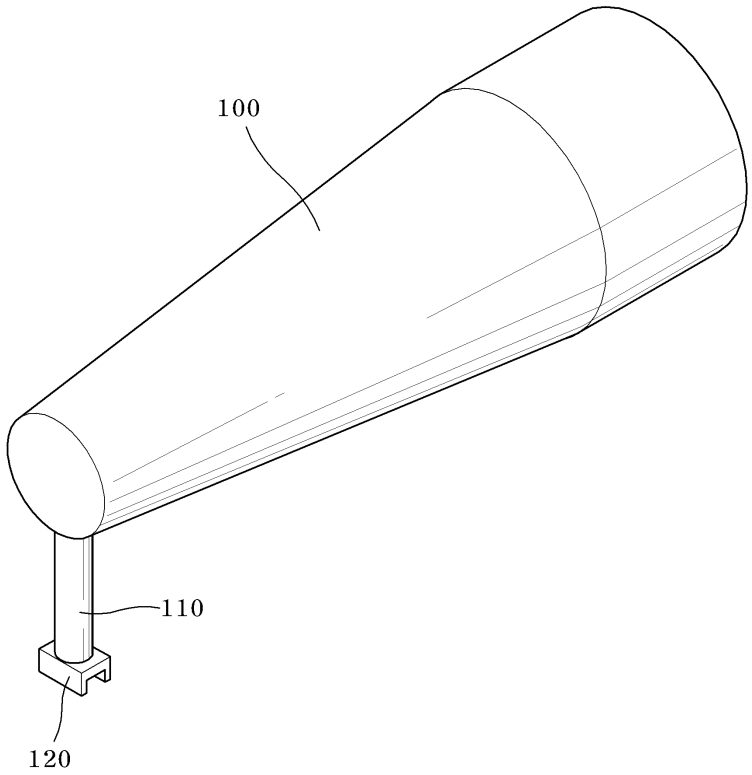
[0027] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 진동 에너지 인가 장치의 블록도.

[0028] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 진동 에너지 인가 장치의 블록도.

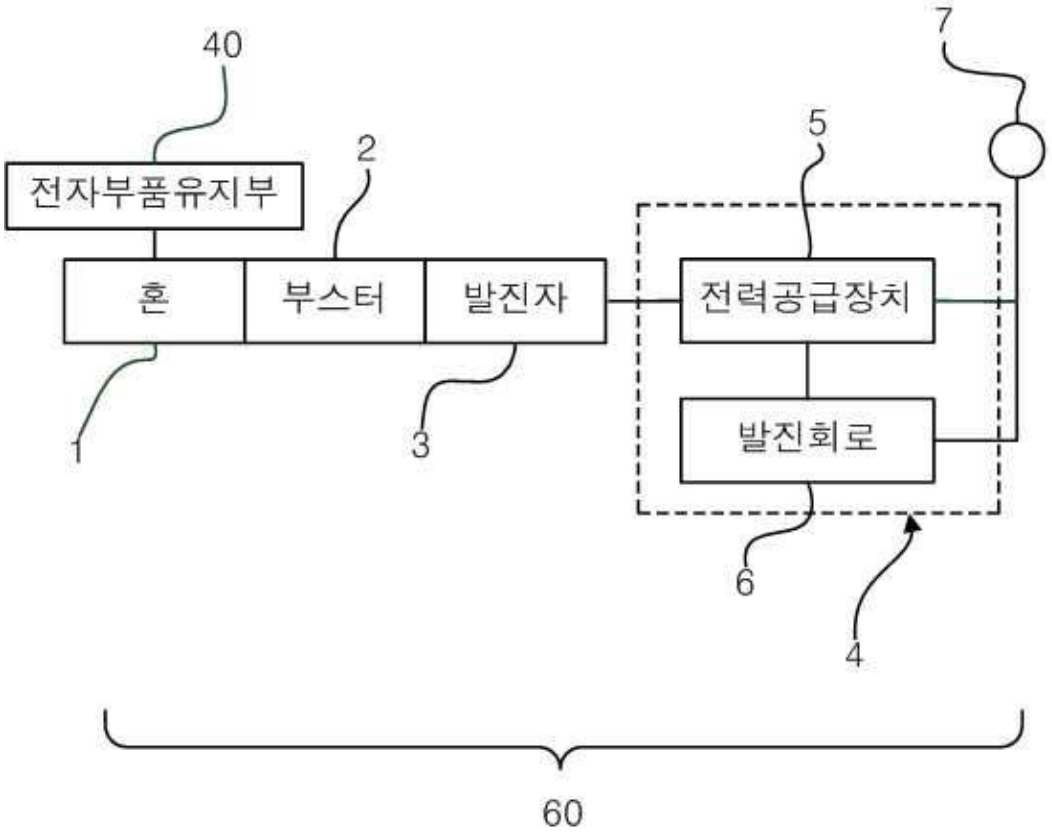
[0029] 도 6는 본 발명에 의한 접합 방법에서 접합용 수지의 경화도에 따른 최대 허용 진폭의 일례를 도시한 그래프.

도면

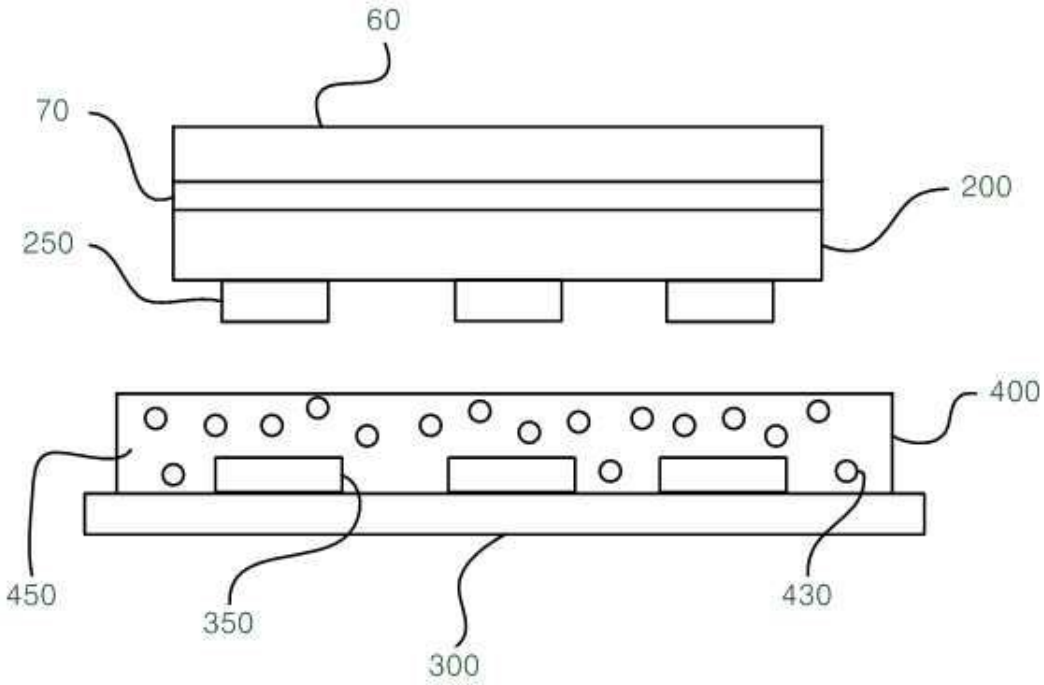
도면1



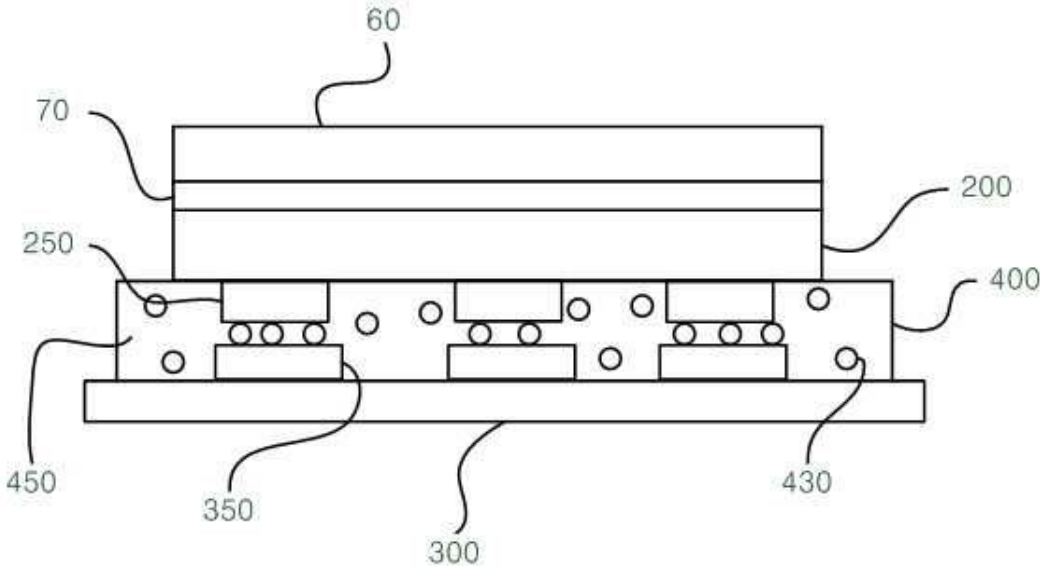
도면2


40
7
5
2
전자부품유지부
혼
부스터
발진자
전력공급장치
발진회로
1
3
6
4
60

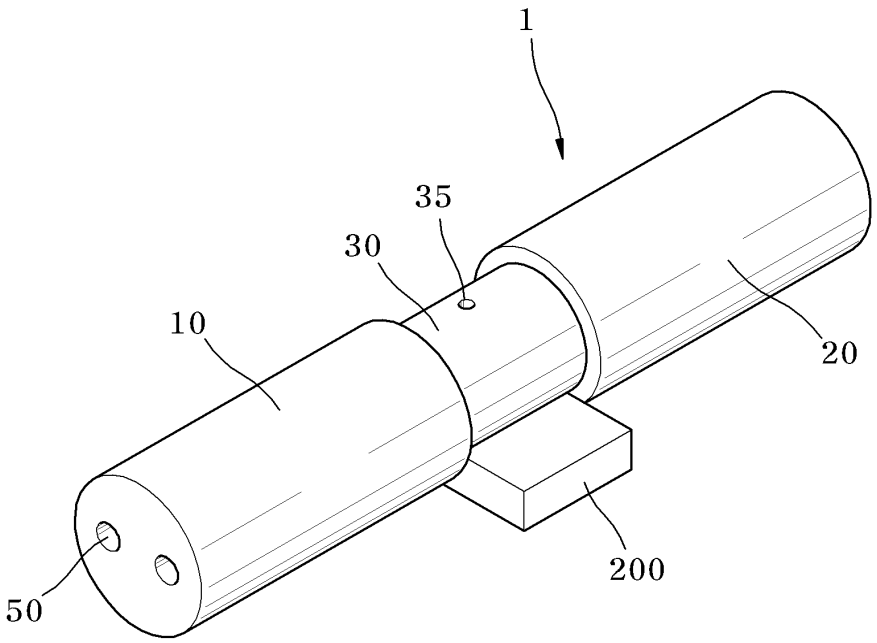
도면3


60
70
200
250
400
450
350
300
430

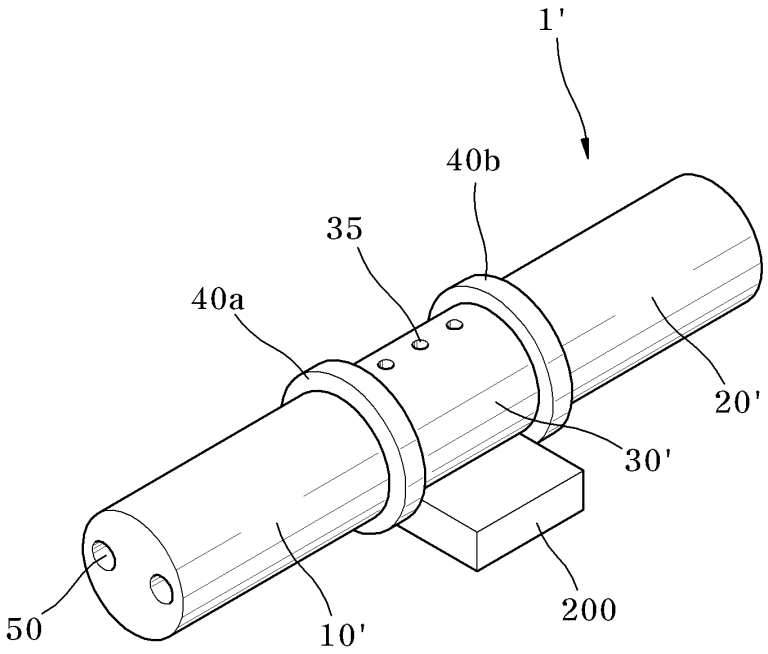
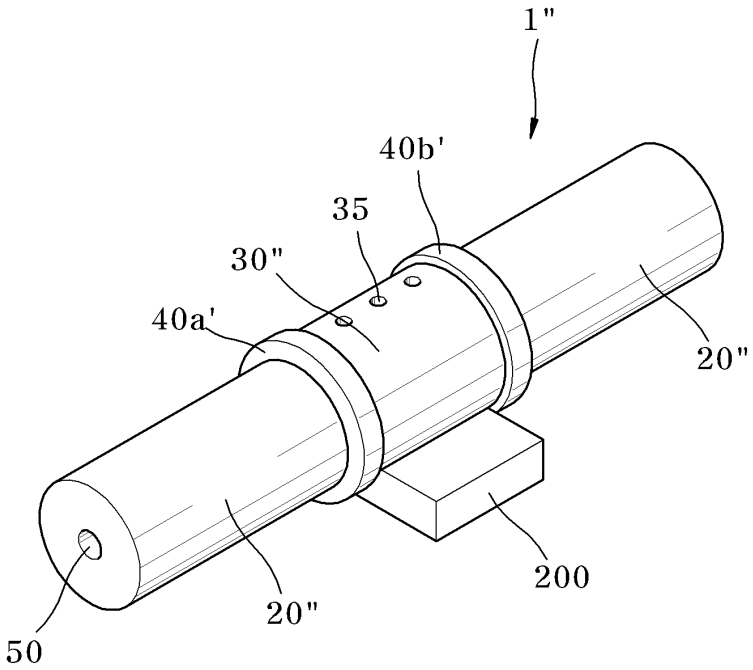
도면4



도면5



도면6



도면7