

특허청구의 범위

청구항 1

금속소재로 된 베이스 플레이트와, 상기 베이스 플레이트 위에 형성된 절연층 및 상기 절연층 위에 도전소재로 형성된 메인 도전 패턴을 갖는 방열용 메인기판,

상기 방열용 메인기판상의 칩 실장 영역에 실장된 발광다이오드칩,

상기 발광다이오드 칩이 실장된 상기 칩 실장 영역이 노출될 수 있게 중앙에 노출홀이 관통되게 형성되어 상기 방열용 메인기판 위에 장착되고, 상기 방열용 메인기판에 대해 외부로 노출되게 더 연장된 노출부분의 상면에 상하로 관통되게 형성된 외부 접속홀 주위에 형성된 단자 패드 및 상기 단자 패드와 상기 메인 도전 패턴을 전기적으로 결선하는 결선 패턴이 형성된 회로기판,

상기 발광다이오드칩으로부터 주변으로 확산되는 빔을 집속할 수 있게 상기 회로기판 위에 접합된 반사경,

상기 반사경을 밀폐되게 폐쇄하면서 광을 투과시키는 투명캡,

상기 단자 패드에 외부로부터 전력을 상기 발광다이오드 칩에 공급하기 위해 결선된 전선,

상기 베이스 플레이트 저부에 접합된 금속소재의 방열용 보조 플레이트, 그리고

상기 보조 플레이트 저부가 노출되게 상기 투명캡의 가장자리 영역으로부터 상기 회로기판 및 상기 보조 플레이트의 측면까지 밀폐되게 몰딩 처리된 캡솔몰딩부를

구비하는 것을 특징으로 하는 발광다이오드 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 단자 패드에 결합되어 상기 방열용 메인기판의 측면과 나란하게 하부로 연장된 리드핀과;

상기 회로기판의 저부에서 상기 리드핀을 에워싸게 결합되며 절연소재로 형성된 절연 스페이서;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 발광다이오드 모듈.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 보조 플레이트의 저부에 결합되며 저부에 상호 이격된 다수의 방열핀이 어레이된 방열핀 구조체;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 발광다이오드 모듈.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 보조 플레이트의 저부에 결합되며 냉각수가 유통될 수 있게 결합된 수냉용 냉각관;을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 발광다이오드 모듈.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 회로기판은 절연체로 형성되고 중앙에 상기 노출홀이 형성되어 있고, 상기 노출부분의 가장자리에 상기 외부 접속홀이 형성되어 있고, 상기 메인 도전 패턴과의 결합용 내부 접속홀이 형성된 절연보드를 구비하고,

상기 결선패턴은 상기 절연보드의 저면에서 상기 내부 접속홀의 내측면, 상기 절연보드의 상면 및 상기 단자 패드까지 이어지게 도전소재로 형성된 것을 특징으로 하는 발광다이오드 모듈.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 발광다이오드 모듈에 관한 것으로서, 상세하게는 방열능력의 확장이 용이하고 조립성이 좋은 발광다이오드 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 발광다이오드(LED; Light Emitting Diode)는 형광체를 적용하여 백색광을 생성하여 출사할 수 있는 구조가 알려지면서 단순 발광표시 기능 이외에 기존의 조명등을 대체할 수 있는 조명분야까지 그 응용범위가 확장되고 있다. 또한, 조명에 적합한 고출력용 발광다이오드에 대한 연구가 꾸준히 진행되고 있다.

[0003] 반도체 소자의 하나인 발광다이오드는 정격 동작온도보다 온도가 올라가면 수명이 감소되고 발광효율이 저하되기 때문에 발광다이오드의 출력을 높이기 위해서는 발광다이오드에서 발생하는 열을 효과적으로 방출시켜 가능한 낮은 동작 온도내에서 동작될 수 있는 방열 구조가 요구된다.

[0004] 최근에는 발광효율과 방열효과를 높이기 위해 금속소재로 된 기판 위에 발광다이오드칩을 실장한 구조가 다양하게 제안되고 있다.

[0005] 그런데, 금속소재로 된 기판에 절연층을 형성하고, 그 위에 발광다이오드 칩 실장 및 외부와의 결선용 회로 패턴을 동박으로 형성한 구조의 경우 외부와의 결선을 위한 접합 작업이 불편하고, 납땜과정에서 인두의 열이 금속소재의 기판으로 흡수됨으로써 작업시간이 많이 걸리는 문제점이 있다.

[0006] 또한, 다수개의 발광다이오드칩을 하나의 기판 내에 실장하여 고출력용으로 이용하고자 할 경우 방열능력의 확장이 용이하면서도 방수가 요구되는 경우에도 사용할 수 있는 구조가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자 하는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 요구사항을 해결하기 위하여 창안된 것으로서 방열능력의 확장성이 용이하면서 조립성이 좋고, 복잡한 결선구조의 적용이 용이한 구조의 고출력용 발광다이오드 모듈을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0008] 본 발명의 또 다른 목적은 방수성이 좋은 발광다이오드 모듈을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0009] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 발광다이오드 모듈은 금속소재로 된 베이스 플레이트와, 상기 베이스 플레이트 위에 형성된 절연층 및 상기 절연층 위에 도전소재로 형성된 메인 도전 패턴을 갖는 방열용 메인기판과; 상기 방열용 메인기판상의 칩 실장 영역에 실장된 발광다이오드칩과; 상기 발광다이오드 칩이 실장된 상기 칩 실장 영역이 노출될 수 있게 중앙에 노출홀이 관통되게 형성되어 상기 방열용 메인기판 위에 장착되고, 상기 방열용 메인기판에 대해 외부로 노출되게 더 연장된 노출부분의 상면에 상하로 관통되게 형성된 외부 접속홀 주위에 형성된 단자 패드 및 상기 단자 패드와 상기 메인 도전 패턴을 전기적으로 결선하는 결선 패턴이 형성된 회로기판과; 상기 발광다이오드칩으로부터 주변으로 확산되는 빔을 집속할 수 있게 상기 회로기판 위에 집합된 반사경;을 구비한다.

[0010] 바람직하게는 상기 반사경은 상부가 넓고 하부가 좁은 상하 관통형 개구를 갖는 구조로 되어 있고, 상기 반사경에는 상기 개구를 밀폐되게 폐쇄하면서 광을 투과시키는 투명캡;을 더 구비한다.

[0011] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 단자 패드에 결합되어 상기 방열용 메인기판의 측면과 나란하게 하부로 연장된 리드핀과; 상기 회로기판의 저부에서 상기 리드핀을 에워싸게 결합되며 절연소재로 형성된 절연 스페이서;를 더 구비한다.

[0012] 또 다르게는 상기 단자 패드에 외부로부터 전력을 상기 발광다이오드 칩에 공급하기 위해 결선된 전선과; 상기 베이스 플레이트의 저부에 집합된 금속소재의 방열용 보조 플레이트와; 상기 보조 플레이트의 저부가 노출되게 상기 투명캡의 가장자리 영역으로부터 상기 회로기판, 상기 보조 플레이트의 측면까지 밀폐되게 몰딩 처리된

캡슐 몰딩부;를 더 구비한다.

[0013] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 보조 플레이트의 저부에 결합되며 저부에 상호 이격된 다수의 방열핀이 어레이된 방열핀 구조체;를 더 구비한다.

[0014] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기 보조 플레이트의 저부에 결합되며 냉각수가 유통될 수 있게 결합된 수냉용 냉각관;을 더 구비한다.

[0015] 상기 회로기판은 절연체로 형성되고 중앙에 상기 노출홀이 형성되어 있고, 상기 노출부분의 가장자리에 상기 외부 접속홀이 형성되어 있으며, 상기 메인 도전 패턴과의 결합용 내부 접속홀이 형성된 절연보드를 구비하고, 상기 결선패턴은 상기 절연보드의 저면에서 상기 내부 접속홀의 내측면, 상기 절연보드의 상면 및 상기 단자패드까지 이어지게 도전소재로 형성된다.

효 과

[0016] 본 발명에 따른 발광다이오드 모듈은 제작이 용이하고, 회로기판에 의해 다양한 결선구조의 적용이 용이하며 수밀성이 향상되며 방열능력의 확장이 용이한 장점을 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 발광다이오드 모듈을 더욱 상세하게 설명한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광다이오드 모듈을 나타내 보인 단면도이다.

[0019] 도 1을 참조하면, 발광다이오드 모듈(100)은 방열용 메인기판(110), 회로기판(130), 리드핀(140), 반사경(170)을 구비한다.

[0020] 방열용 메인기판(110)은 금속소재로 된 판형의 베이스 플레이트(112)와, 베이스 플레이트(112) 위에 형성된 절연층(114) 및 절연층(114) 위에 도전소재로 형성된 메인 도전 패턴(116)을 갖는 구조로 되어 있다.

[0021] 베이스 플레이트(112)은 열전도성이 좋은 금속소재로 형성한다.

[0022] 베이스 플레이트(112)의 소재로서는 알루미늄, 구리 또는 구리합금 예를들면 황동, 텅스텐/구리, 몰리브덴/구리합금이 적용될 수 있다.

[0023] 절연층(114)은 절연재료 예를 들면, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 절연성 고분자 재료가 적용되거나, 상기 절연성 고분자 재료에 세라믹 분말을 첨가하여 절연재료의 열전도도를 향상하는 것이 좋다.

[0024] 메인 도전 패턴(116)은 절연층(114) 위에 도전소재 예를 들면 동으로 패터닝 되어 형성되거나, 동으로 패터닝된 다음 금이나 은으로 도금처리될 수 있다.

[0025] 메인 도전 패턴(116)은 발광다이오드 칩(180)이 실장되는 칩실장 패드(116a)와, 칩실장 패드(116a)를 후술되는 회로기판(130)의 단자 패드(134)와 전기적으로 결선되게 하기 위한 연결패드(116b)를 갖는 구조로 형성되면 된다.

[0026] 발광다이오드 칩(180)이 실장되는 칩실장영역 상에는 적용되는 발광다이오드 칩의 개수에 대응되게 복수 개의 칩실장패드(116a)가 마련될 수 있다.

[0027] 칩실장패드(116a)는 금으로 된 와이어(122)에 의해 발광다이오드칩(180)과 전기적으로 결선되어 있다.

[0028] 도시된 예와 다르게 발광다이오드칩(180) 상호 간이 칩실장패드(116a)를 경유하지 않고 와이어에 의해 상호 연결하는 방식을 적용할 경우라도 칩실장영역상의 칩실장 패드(116a)는 방열성을 높이기 위해 적용하는 것이 바람직하고, 이 경우 메인 도전 패드(116)는 발광다이오드 칩과 회로기판(130)과의 결선을 위한 연결패드(116b)를 갖는 구조로 형성하면 된다.

[0029] 회로기판(130)은 도 2를 함께 참조하여 설명한다.

[0030] 회로기판(130)은 발광다이오드 칩(180)이 실장된 칩 실장 영역이 노출될 수 있게 중앙에 노출홀(132)이 관통되게 형성되어 방열용 메인기판(110) 위에 장착되어 있다.

[0031] 회로기판(130)은 방열용 메인기판(110)에 대해 외부로 노출되는 노출부분(131a)을 갖게 수평상으로 더 연장된

크기로 형성되어 있다.

- [0032] 회로기관(130)은 절연보드(131)와 단자 패드(134) 및 결선패턴(136)을 갖는 구조로 되어 있다.
- [0033] 절연보드(131)는 절연소재 예를 들면 FR-4, 또는 세라믹 소재로 된 것이 적용될 수 있다.
- [0034] 절연보드(131)에는 중앙에 형성된 노출홀(132), 외측 가장자리 주변의 노출부분(131a)에 형성된 외부 접속홀(133) 및 내측 가장자리 주변에 형성된 내부 접속홀(138)이 상하로 관통되게 형성되어 있다. 여기서 노출홀(132)의 크기는 연결패드(116b)가 노출될 수 있게 형성하면 된다.
- [0035] 단자패드(134)는 외부 접속홀(133)과 동심상으로 절연 보드(131) 상면에 형성되어 있다. 바람직하게는 단자패드(134)는 외부 접속홀(133)의 내측면 및 절연 보드(131)의 저면 일부까지 도전 소재로 연결되게 형성된다.
- [0036] 결선 패턴(136)은 단자 패드(134)와 연결패드(116b)를 전기적으로 결선할 수 있도록 형성되어 있다. 도시된 예에서 결선패턴(136)은 절연보드(131)의 내부 접속홀(138)이 형성된 저면 일부에서부터 내부 접속홀(138)의 내측면, 절연보드(131)의 상면 및 단자패드(134)까지 이어지게 도전소재로 형성되어 있다.
- [0037] 반사경(170)은 회로기관(130) 상부에 접합되어 있다. 반사경(170)이 금속소재 또는 도전성 소재로 표면이 코팅 처리된 것이 적용되는 경우 장착대상 회로기관(130)의 표면은 절연 보드가 그대로 노출될 수 있게 결선 패턴(136)을 형성하면 된다.
- [0038] 반사경(170)은 발광다이오드 칩(180)으로부터 측면으로 출사된 광을 전방으로 집속할 수 있게 형성되어 있다.
- [0039] 즉, 반사경(170)은 발광다이오드 칩(180)이 노출될 수 있게 중앙에 상부가 넓고 하부가 좁은 상하 관통형 개구(172)를 갖는 구조로 되어 있다.
- [0040] 반사경(170)은 반사율이 높은 소재로 형성한다. 일 예로서, 반사경(170)은 은, 니켈 또는 알루미늄 중 어느 하나로 성형하여 형성하거나, 표면 반사율이 높은 백색의 플라스틱 소재 또는 플라스틱 소재의 표면에 반사율이 높은 소재로 코팅 처리한 것이 적용될 수 있다.
- [0041] 또 다르게는 반사경(170)은 금속소재로 1차 성형한 다음 적어도 내측면의 표면을 고반사율을 갖는 소재로 코팅하여 형성한다. 여기서 고반사율을 갖는 코팅소재로는 은, 알루미늄, 광택 니켈을 포함하는 반사소재 그룹 중 적어도 하나가 적용되는 것이 바람직하다.
- [0042] 투명캡(190)은 반사경(170)의 개구(172)를 밀폐되게 폐쇄하면서 광을 투과시킬 수 있도록 반사경(170)의 상단에 형성된 안착홈(176)을 통해 결합되어 있다.
- [0043] 투명캡(190)은 확산 또는 집광을 유도하기 위한 프레즈넬 렌즈 구조 또는 또 다른 형태의 렌즈구조로 형성된 것이 적용될 수 있다. 또한, 투명캡(190)은 도시된 예와 다르게 실리콘 또는 에폭시와 같은 투명소재로 반사경(170) 내부공간을 충전하여 형성될 수도 있다.
- [0044] 이러한 구조의 발광장치(100)는 방열용 메인기관(110)에 장착된 발광다이오드칩(180)으로부터 방출된 광이 반사경(170) 및 투명캡(190)에 의해 원하는 발산각으로 출사되는 광빔을 제공할 수 있다.
- [0045] 리드핀(140)은 회로기관(130)의 외부 접속홀(133)을 통해 삽입되어 단자패드(134)와 납땜에 의해 접합되어 있다.
- [0046] 절연 스페이서(142)는 중공을 갖는 절연소재로 형성되어 중공 내에 결합된 리드핀(140)을 부분적으로 감싸는 원기둥형이 적용되었다.
- [0047] 참조부호 230은 베이스 플레이트(112) 하부에 접합된 보조 플레이트이다.
- [0048] 보조 플레이트(230)는 방열능력을 확장하기 위해 적용된 것으로 방열능력이 높은 금속소재 예를 들면 알루미늄 또는 구리 소재로 형성된 것을 적용한다.
- [0049] 이하에서는 도 2 내지 도 5를 참조하여 발광다이오드 모듈의 제조과정을 설명한다.
- [0050] 먼저, 준비된 방열용 메인기관(110)의 연결패드(116b)와 내부 접속홀(138)에 대응되는 결선패턴(136)과 납땜(210)에 의해 상호 접합한 후 칩실장 패드(116a) 위에 발광다이오드칩(180)을 실장한 후 와이어(182)로 연결한다.
- [0051] 이렇게 방열용 메인 기관(110)과 회로기관(130)의 접합이 완료되면, 상호 접합된 반사경(170) 및 투명캡(190)을

회로기판(130)에 접합하면 된다.

[0052] 한편, 리드핀(140)은 회로기판(130)에 절연 스페이서(142)가 접합된 상태에서 외부 접속홀(133)을 통해 납땜에 의해 단자패드(134)와 접합하면 된다.

[0053] 도시된 예와 다르게 단자 패드(134)에 전선을 결합할 수도 있고 이러한 구조가 도 6에 도시되어 있다.

[0054] 도 6을 참조하면, 전선(220)은 피복된 심선(222)이 단자 패드(134)의 외부 접속홀(133)에 삽입되어 단자패드(134)와 납땜에 의해 결합되어 있다.

[0055] 한편, 캡슐 몰딩부(240)는 방수성을 확보하기 위해 형성된 것으로 보조 플레이트(230)의 저부가 노출되게 투명 캡(190)의 가장자리 영역으로부터 회로기판(130), 보조 플레이트(230)의 측면까지 밀폐되게 몰딩 처리되어 있다. 캡슐 몰딩부(240)는 방수성 소재 예를 들면 에폭시, 우레탄 소재 그 밖의 플라스틱소재를 적용하여 몰딩하면 된다.

[0056] 또한, 방열능력을 확장하기 위한 구조가 도 7 및 도 8에 도시되어 있다.

[0057] 도 7에는 저부에 상호 이격된 다수의 방열핀(252)이 지지플레이트(251)에 어레이된 방열핀 구조체(250)가 보조 플레이트(230)의 저부에 결합된 구조가 도시되어 있고, 도 8에는 냉각수가 유통될 수 있는 수냉용 냉각관(270)이 보조 플레이트(230)의 저부에 결합된 구조가 도시되어 있다.

[0058] 이와 같이 본 발광다이오드 모듈(100)은 방열능력을 확장이 용이하고, 발광다이오드칩(180)의 적용 개수의 증가 또는 구동방식에 대응되는 구동회로 패턴의 변경이 회로기판(130)의 적용에 의해 용이하게 이루어질 수 있고, 외부와의 결선용 리드핀(140) 또는 전선(220)의 결합성이 좋다.

도면의 간단한 설명

[0059] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광다이오드 모듈을 나타내 보인 단면도이고,

[0060] 도 2 내지 도 5는 도 1의 발광다이오드 모듈의 제조과정을 설명하기 위한 도면이고,

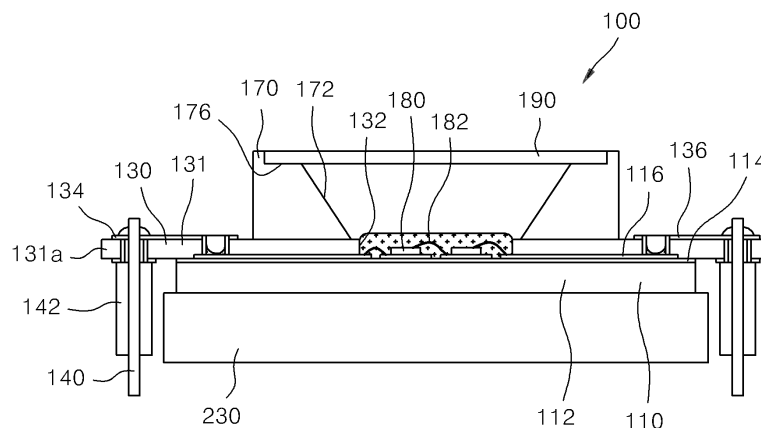
[0061] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광다이오드 모듈을 나타내 보인 단면도이고,

[0062] 도 7은 도 6의 발광다이오드 모듈에 방열핀 구조체가 더 결합된 상태를 나타내 보인 단면도이고,

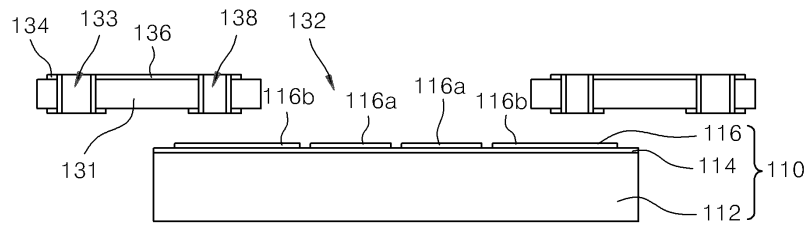
[0063] 도 8은 도 6의 발광다이오드 모듈에 수냉용 냉각관이 더 결합된 상태를 나타내 보인 단면도이다.

도면

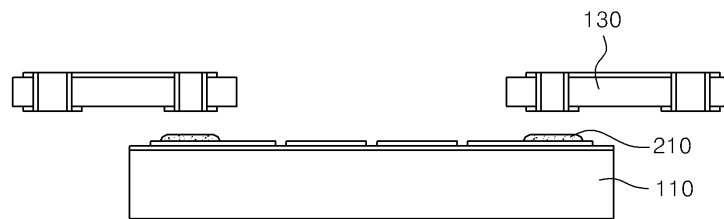
도면1



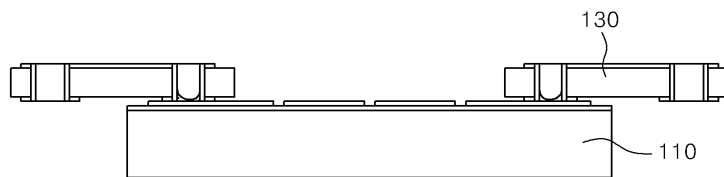
도면2



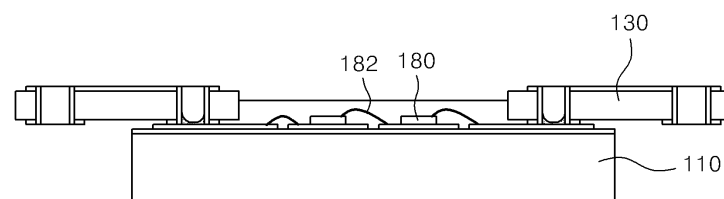
도면3



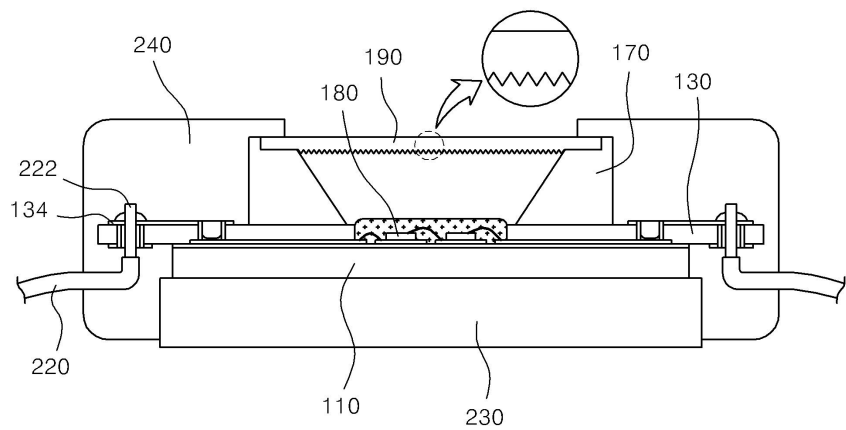
도면4



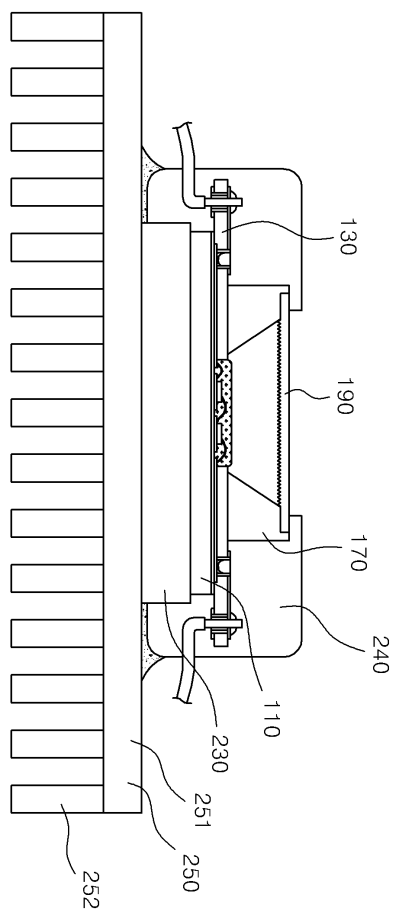
도면5



도면6



도면7



도면8

