



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월11일
(11) 등록번호 10-2189945
(24) 등록일자 2020년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 1/02 (2006.01) B32B 27/28 (2006.01)
B32B 7/12 (2019.01) F21S 41/32 (2018.01)
F21Y 115/10 (2016.01) H05K 3/28 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05K 1/0209 (2013.01)
B32B 27/281 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0002737
(22) 출원일자 2019년01월09일
심사청구일자 2019년01월09일
(65) 공개번호 10-2020-0086496
(43) 공개일자 2020년07월17일
(56) 선행기술조사문헌
KR101542945 B1*

(73) 특허권자
정성환
인천광역시 연수구 컨벤시아대로130번길 32, 201동 2202호 (송도동, 송도자이하버뷰 2단지)
(72) 발명자
정성환
인천광역시 연수구 컨벤시아대로130번길 32, 201동 2202호 (송도동, 송도자이하버뷰 2단지)
(74) 대리인
윤귀상

KR101542945 B1*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 3 항

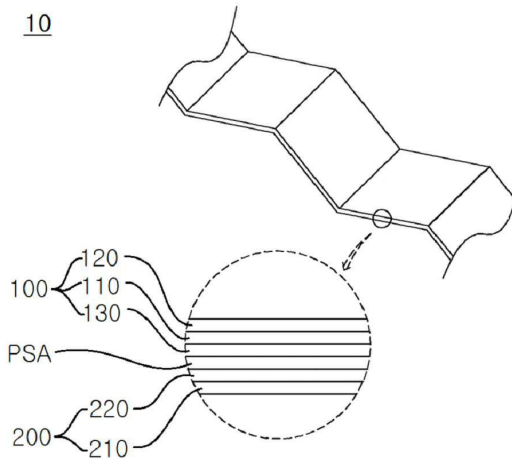
심사관 : 오주철

(54) 발명의 명칭 **고방열 연성회로기판(GFPCB) 및 이의 제조 방법, 차량용 LED 램프**

(57) 요약

본 발명은 엘이디 등과 같은 발열원으로부터 연성 인쇄 회로기판으로 전달되는 열을 효율적으로 방출할 수 있도록 구현한 고방열 연성회로기판(GFPCB) 및 이의 제조 방법, 차량용 LED 램프에 관한 것으로, 구리막(Cu)의 하층에 폴리이미드(PI) 필름이 접착제(Adhesive)를 이용하여 결합되어 유연하게 구부러지는 박막 형태로 형성하며, 상층에 발열체가 설치되는 연성기판층; 및 알루미늄막(Al)의 상층에 흑연질 탄소(Graphitic carbon) 및 흑연분말 바인더(Graphitic powder Binder) 중 어느 하나가 코팅되어 박막 형태로 형성하며, 상기 연성기판층의 하층에 접합층(PSA, pressure sensitive adhesive)을 이용하여 접합되어 상기 발열체에서 발생하는 열을 전달받아 외부로 방출하는 방열층을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B32B 7/12 (2019.01)
F21S 41/32 (2018.01)
H05K 3/281 (2013.01)
F21Y 2115/10 (2016.08)
H05K 2201/0154 (2013.01)
H05K 2201/10106 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR101796206 B1*
KR1020180127148 A
KR101805556 B1
JP4433789 B2
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

구리막(Cu)의 하측에 폴리이미드(PI) 필름이 접착제(Adhesive)를 이용하여 결합되어 유연하게 구부러지는 박막 형태로 형성하며, 상측에 발열체가 설치되는 연성기관층; 및

알루미늄막(Al)의 상측에 흑연질 탄소(Graphitic carbon) 입자가 코팅되어 박막 형태로 형성하며, 상기 연성기관층의 하측에 접합층(PSA, pressure sensitive adhesive)을 이용하여 접합되어 상기 발열체에서 발생하는 열을 전달받아 외부로 방출하는 방열층;을 포함하되,

상기 연성기관층은,

구리막(Cu)으로 형성되는 구리층;

상기 구리층의 상측을 덮는 커버층; 및

폴리이미드(PI) 필름으로 형성되어 상기 구리층의 하측에 접착제(Adhesive)를 이용하여 결합되는 폴리이미드층;을 포함하고,

상기 폴리이미드층과 상기 방열층을 상기 폴리이미드층의 하측에 부착하기 위한 상기 접합층 사이에 흑연질 탄소 입자를 코팅하여 형성되는 흑연질 탄소층을 더 포함하며,

상기 방열층은,

알루미늄막(Al)으로 형성되는 알루미늄층; 및

상기 알루미늄층의 상측에 흑연질 탄소(Graphitic carbon) 입자를 코팅하여 형성되는 흑연질 탄소층;을 포함하는, 고방열 연성회로기관(GFPCB).

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 따른 고방열 연성회로기관(GFPCB);

차량에서 램프를 설치하기 위한 공간을 형성하며, 상기 공간에 상기 고방열 연성회로기관(GFPCB)이 설치되는 베이스 하우징;

빛을 조사하는 다수 개의 엘이디를 구비하며, 상기 고방열 연성회로기관(GFPCB)의 전면에 설치되는 엘이디 모듈;

엘이디로부터 조사된 빛을 분산시킬 수 있도록 상기 엘이디 모듈의 전단에 설치되는 분산판; 및

상기 분산판에 의해 분산된 빛을 투과시키며, 상기 베이스 하우징에 의하여 형성된 공간을 덮는 커버를 포함하는, 차량용 LED 램프.

청구항 6

구리막(Cu)의 하측에 접착제(Adhesive)를 이용하여 폴리이미드(PI) 필름을 결합시켜 유연하게 구부러지는 박막 형태의 연성기관층을 제조하는 단계;

알루미늄막(Al)의 상측에 흑연질 탄소(Graphitic carbon) 입자를 코팅하여 박막 형태의 방열층을 제조하는 단계; 및

상기 연성기관층의 하측에 접합층(PSA, pressure sensitive adhesive)을 이용하여 상기 방열층을 접합시키는 단계;를 포함하되,

상기 연성기관층을 제조하는 단계는,

구리막(Cu)으로 형성되는 구리층을 준비하는 단계;

상기 구리층의 상측에 커버층을 덮는 단계; 및

상기 구리층의 하측에 접착제(Adhesive)를 이용하여 폴리이미드(PI) 필름을 결합시키는 단계;를 포함하고,

상기 접합층을 이용하여 접합시키는 단계 이전에,

상기 연성기관층의 폴리이미드층과 상기 방열층을 상기 폴리이미드층의 하측에 부착하기 위한 상기 접합층 사이에 흑연질 탄소 입자를 코팅하여 흑연질 탄소층을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 방열층을 제조하는 단계는,

알루미늄막(Al)으로 형성되는 알루미늄층을 준비하는 단계; 및

상기 알루미늄층의 상측에 흑연질 탄소(Graphitic carbon) 입자를 코팅하여 흑연질 탄소층을 형성하는 단계;를 포함하는, 고방열 연성회로기판(GFPCB).

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고방열 연성회로기판(GFPCB) 및 이의 제조 방법, 차량용 LED 램프에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 엘이디(LED : Light Emitting Diode) 등과 같은 발열원으로부터 연성 인쇄 회로기판으로 전달되는 열을 효율적으로 방출할 수 있도록 구현한 고방열 연성회로기판(GFPCB) 및 이의 제조 방법, 차량용 LED 램프에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 전조등(Head Lamp), 주간주행등(DRL : Daytime Running Lamp), 미등(RCL : Rear Combination Lamp)과 같은 자동차용 전장조명에는 표면이 굴절되거나 라운드진 곡면 부위가 존재하기 때문에 평판형 인쇄회로기판은 사용할 수 없고 플렉서블 인쇄회로기판을 적용해야 한다.

[0004] 이와 관련하여 종래 자동차용 전장조명에 사용되는 기판은 플렉서블 인쇄 회로기판(FPCB)과, 개별적으로 절단 가공된 알루미늄판을 수작업 방식으로 접합하여 제조된다.

[0005] 여기서, 알루미늄판은 방열 기능을 수행하는데, 종래에는 플렉서블 인쇄회로기판의 열전도율이 낮아 방열성이 우수하지 못한 문제점이 있었다. 즉, 종래기술에 의하면 플렉서블 인쇄회로기판 절연층으로 통상 폴리이미드필름을 사용하는데, 이러한 폴리이미드필름의 열전도성이 낮기 때문에 방열성도 저하될 수밖에 없는 것이다.

[0006] 또한, 종래기술에 의하면, 상술한 바와 같이 알루미늄판을 개별적으로 가공해야 할 뿐 아니라, 알루미늄판에 플렉서블 인쇄회로기판을 접합하는 공정이 필수적으로 요구되고, 알루미늄 방열판을 부착하는 공정에서 수작업으로 양면테이프를 붙이기 때문에 방열성능의 심각한 저하를 가져오며, 제조공정이 복잡하고 제조원가도 높은 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1435451호
- (특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-1533013호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 일측면은 부피 및 무게를 많이 차지하게 되는 알루미늄 방열판 대신 박막의 방열층을 이용하여 엘이디 등과 같은 발열원으로부터 연성 인쇄 회로기판으로 전달되는 열을 효율적으로 방출할 수 있도록 구현한 고효율 연성회로기판(GFPCB) 및 이의 제조 방법, 차량용 LED 램프를 제공한다.

[0010] 본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 고효율 연성회로기판(GFPCB)은, 구리막(Cu)의 하측에 폴리이미드(PI) 필름이 접착제(Adhesive)를 이용하여 결합되어 유연하게 구부러지는 박막 형태로 형성하며, 상측에 방열체가 설치되는 연성기판층; 및 알루미늄막(Al)의 상측에 흑연질 탄소(Graphitic carbon) 및 흑연분말 바인더(Graphitic powder Binder) 중 어느 하나가 코팅되어 박막 형태로 형성하며, 상기 연성기판층의 하측에 접합층(PSA, pressure sensitive adhesive)을 이용하여 접합되어 상기 방열체에서 발생하는 열을 전달받아 외부로 방출하는 방열층을 포함한다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 연성기판층은, 구리막(Cu)으로 형성되는 구리층; 상기 구리층의 상측을 덮는 커버층; 및 폴리이미드(PI) 필름으로 형성되어 상기 구리층의 하측에 접착제(Adhesive)를 이용하여 결합되는 폴리이미드층을 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 연성기판층은, 상기 폴리이미드층과 상기 방열층을 상기 폴리이미드층의 하측에 부착하기 위한 상기 접합층 사이에 바인더(Binder)를 이용하여 흑연 분말(Graphite powder)층을 더 포함할 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 방열층은, 알루미늄막(Al)으로 형성되는 알루미늄층; 및 상기 알루미늄층의 상측에 흑연질 탄소(Graphitic carbon)를 코팅하여 형성되는 흑연질 탄소층을 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 LED 램프는, 본 발명의 일 실시예에 따른 고효율 연성회로기판(GFPCB); 차량에서 램프를 설치하기 위한 공간을 형성하며, 상기 공간에 상기 고효율 연성회로기판(GFPCB)이 설치되는 베이스 하우징; 빛을 조사하는 다수 개의 엘이디를 구비하며, 상기 고효율 연성회로기판(GFPCB)의 전면에 설치되는 엘이디 모듈; 엘이디로부터 조사된 빛을 분산시킬 수 있도록 상기 엘이디 모듈의 전면에 설치되는 분산판; 및 상기 분산판에 의해 분산된 빛을 투과시키며, 상기 베이스 하우징에 의하여 형성된 공간을 덮는 커버를 포함한다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 고효율 연성회로기판(GFPCB) 제조 방법은, 구리막(Cu)의 하측에 접착제(Adhesive)를 이용하여 폴리이미드(PI) 필름을 결합시켜 유연하게 구부러지는 박막 형태의 연성기판층을 제조하는 단계; 알루미늄막(Al)의 상측에 흑연질 탄소(Graphitic carbon) 및 흑연분말 바인더(Graphitic powder Binder) 중 어느

하나를 코팅하여 박막 형태의 방열층을 제조하는 단계; 및 상기 연성기판층의 하측에 접합층(PSA, pressure sensitive adhesive)을 이용하여 상기 방열층을 접합시키는 단계를 포함한다.

[0018] 일 실시예에서, 상기 고방열용 연성기판층을 제조하는 단계는, 구리막(Cu)으로 형성되는 구리층을 준비하는 단계; 상기 구리층의 상측에 커버층을 덮는 단계; 및 상기 구리층의 하측에 접착제(Adhesive)를 이용하여 폴리이미드(PI) 필름을 결합시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시예에서, 본 발명의 일 실시예에 따른 고방열 연성회로기판(GFPCB) 제조 방법은, 상기 접합층을 이용하여 접합시키는 단계 이전에, 상기 연성기판층의 폴리이미드층과 상기 방열층을 상기 폴리이미드층의 하측에 부착하기 위한 상기 접합층 사이에 바인더(Binder)를 이용하여 흑연 분말(Graphite powder)층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0020] 일 실시예에서, 본 발명의 일 실시예에 따른 고방열 연성회로기판(GFPCB) 제조 방법은, 상기 접합층을 이용하여 접합시키는 단계 이전에, 상기 연성기판층의 폴리이미드층과 상기 방열층을 상기 폴리이미드층의 하측에 부착하기 위한 상기 접합층 사이에 흑연질 탄소(Graphitic carbon)층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 상술한 본 발명의 일 측면에 따르면, 부피 및 무게를 많이 차지하고 고가의 알루미늄 방열판 대신 박막의 방열층을 이용함으로써, 엘이디 등과 같은 발열원으로부터 연성 인쇄 회로기판으로 전달되는 열을 효율적으로 방출하면서도, 적은 비용으로도 방열층의 두께 및 무게를 획기적으로 줄일 수 있다.

[0023] 또한, 절곡 등의 가공이 힘든 알루미늄 대신 자유롭게 변형이 가능한 박막 방열층을 사용함으로써, 적용되는 장치의 형태에 따라 변형 가공이 용이하여 보다 다양한 장치에서 사용이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 고방열 연성회로기판(GFPCB)의 개략적인 구성이 도시된 도면이다.

도 2는 본 발명의 사용예시도이다.

도 3은 기존 연성 회로기판(FPCB)의 구성을 나타낸 도면이다.

도 4 및 도 5는 라만 현미경검사를 이용한 분광표를 나타낸 그래프들이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 고방열 연성회로기판(GFPCB) 제조 방법을 설명하는 순서도이다.

도 7은 도 6의 연성기판층을 제조하는 단계를 설명하는 순서도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 LED 램프의 개략적인 구성이 도시된 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 고방열 연성회로기판(GFPCB)의 적층 구조와 기존의 FPCB의 적층 구조를 비교한 도면이다.

도 10 및 도 11은 기존의 FPCB의 장착예를 보여주는 도면들이다.

도 12 내지 도 14는 도 8의 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 LED 램프의 장착예를 보여주는 도면들이다.

도 15 내지 도 17는 도 10의 기존의 FPCB가 설치된 LED 램프의 장착예를 보여주는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

- [0027] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 고방열 연성회로기판(GFPCB)의 개략적인 구성이 도시된 도면이다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 고방열 연성회로기판(GFPCB)(10)은, 연성기판층(100) 및 방열층(200)을 포함한다.
- [0030] 연성기판층(100)은, 구리막(Cu)의 하측에 폴리이미드(PI) 필름이 접착제(Adhesive)를 이용하여 결합되어 유연하게 구부러지는 박막 형태로 형성하며, 상측에 발열체(예를 들어, LED Chip 또는 기타 발열원 등)(도 2 참조)이 설치되고, 하측에 방열층(200)이 접합층(PSA, pressure sensitive adhesive)을 이용하여 접합된다.
- [0031] 구리막(Cu) 및 폴리이미드(PI) 등과 같은 층으로 이루어진 연성기판층(100)은, 방열체인 히트 싱크(heat sink) 없이는 LED 등과 같은 발열체에서 발생하는 열을 방출할 수 있는 적당한 방법이 없다.
- [0032] 이에 따라, 기존의 인쇄 회로기판은, 발열체에서 발생하는 열을 보다 효율적으로 방열하기 위해 두꺼운 알루미늄 방열체를 회로기판의 하측에 연결 설치하여야만 하였다.
- [0033] 본원 발명에서는, 후술하는 박막 형태의 방열층(200)을 연성기판층(100)의 하측에 부착시켜 발열체로부터 전달되는 열을 보다 효율적으로 방출하고자 한다.
- [0034] 일 실시예에서, 연성기판층(100)은, 구리층(110), 커버층(120) 및 폴리이미드층(130)을 포함할 수 있다.
- [0035] 구리층(110)은, 구리막(Cu)으로 형성되고, 상측에 커버층(120)이 덮이고, 하측에 폴리이미드층(130)이 접착제(Adhesive)를 이용하여 결합된다.
- [0036] 커버층(120)은, 구리층(110)의 상측을 덮어 본원 발명의 상측 외피를 형성한다.
- [0037] 폴리이미드층(130)은, 폴리이미드(PI) 필름으로 형성되어 구리층(110)의 하측에 접착제(Adhesive)를 이용하여 결합된다.
- [0038] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 연성기판층(100)은, 폴리이미드층(130)과 방열층(200)을 폴리이미드층(130)의 하측에 부착하기 위한 접합층 사이에 바인더(Binder)를 이용한 흑연 분말(Graphite powder)층 또는 흑연질 탄소(Graphitic carbon)층을 더 포함하여 폴리이미드층(130)으로부터 방열층(200)으로 전달되는 열의 전도효율을 향상시킬 수 있다.
- [0039] 방열층(200)은, 알루미늄막(Al)의 상측에 흑연질 탄소(Graphitic carbon) 및 흑연분말 바인더(Graphite powder Binder) 중 어느 하나가 코팅되어 박막 형태로 형성하며, 연성기판층(100)의 하측에 접합층(PSA, pressure sensitive adhesive)을 이용하여 접합되어 발열체에서 발생하는 열을 전달받아 외부로 방출한다.
- [0040] 본원 발명에 따른 방열층(200)은, 구리막(Cu)에 흑연질 탄소(Graphitic carbon)를 코팅하여 박막을 형성시키는 대신, 열전도 성능을 보다 향상시킬 수 있도록 알루미늄막(Al)의 상측에 흑연질 탄소(Graphitic carbon) 및 흑연분말 바인더(Graphite powder Binder) 중 어느 하나를 코팅하여 제작된 박막으로 형성됨이 바람직하다.
- [0041] 일 실시예에서, 방열층(200)은, 알루미늄층(210)과 흑연질 탄소층(220) 또는 바인더(Binder)를 이용한 흑연 분말(Graphite powder)층(설명의 편의상 도면에는 도시하지 않음)을 포함할 수 있다.
- [0042] 알루미늄층(210)은, 알루미늄막(Al)으로 형성되고, 상측에 흑연질 탄소층(220) 및 흑연분말 바인더(Graphite powder Binder) 중 어느 하나가 코팅되어 하나의 박막을 형성한다.
- [0043] 흑연질 탄소층(220)은, 알루미늄층(210)의 상측에 흑연질 탄소(Graphitic carbon)를 코팅하여 형성되거나, 알루미늄층(210)의 상측에 바인더(Binder)를 이용하여 흑연 분말(Graphite powder)를 코팅하여 형성된다.
- [0044] 알루미늄만으로 히트 싱크를 구성하는 기존의 방열체의 경우에는, 방열면적을 넓히기 위해 도 3에 도시된 FPCB와 같이 방열을 위해 알루미늄층(Al)을 두껍게 형성하거나, 방열 면적을 넓히기 위해 알루미늄을 가공하여 별도의 날개(도 3의 (b)의 820)를 형성시켜야만하는 단점을 가지고 있었다.
- [0045] 여기서, 기존의 FPCB에 관련된 설명은 도 9 이하에서 설명하기로 한다.
- [0046] 이에 따라, 본원 발명에 따른 방열층(200)은 높은 부착강도와 높은 열전도성을 갖는 GCL(Graphitic Carbon Layer) 또는 GB(Graphite powder + Binder)를 형성한 저가의 방열 복합소재로서, 상술한 기존의 알루미늄 방열체의 단점을 해결할 수 있는 박막으로 제작할 수 있어 가공성이 용이하고, 고 열전도 특성을 향상시킬 수 있다.

- [0047] 이에 따라, 방열층(200)은, 연성기관층(100)을 통해 전달되는 엘이디칩 또는 기타 발열원의 열을 효과적으로 전달받아 외부로 방출시킴으로써, 상술한 바와 같이 값비싸고 두꺼우며 무거운 알루미늄 방열체를 대체함으로써, 인쇄 회로기판의 두께를 보다 얇게 제작하도록 할 수 있을 뿐만 아니라, 열을 보다 효율적으로 방출하여 엘이디칩 기타 발열원의 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0048] 그러나, 본원 발명에 따른 방열층(200)은, 구리막(Cu)에 흑연질 탄소(Graphitic carbon)를 코팅하여 박막을 형성시키는 대신, 열전도 성능을 보다 향상시킬 수 있도록 알루미늄막(Al)의 상층에 흑연질 탄소(Graphitic carbon)또는 흑연분말(GB: Graphite powder + Binder)를 코팅하여 박막을 형성하게 된다.
- [0049] 라만 현미경검사(Raman microscopy, 레이저 기반 현미경 장치를 이용한 분광법)를 이용한 분광표를 나타낸 도 4 및 도 5를 참조하면, graphitic carbon layer(G band)가 형성된 것을 확인할 수 있다.
- [0050] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 고방열 연성회로기판(GFPCB)(10)은, 열압기(hot press)에 의하여 연성기관층(100)과 방열층(200)이 접합될 수 있다.
- [0051] 본원 발명에 의하여 제조된 고방열 연성회로기판(GFPCB)(10)은, 도 2에 도시된 바와 같이 부착하고자 하는 발열체 등의 형태에 대응하여 절곡을 위한 강제 절곡 장치 등의 도움이 없이도 절곡시키는 것이 용이하여 필요에 따라 다양한 가공이 용이하다는 장점을 가질 수 있다.
- [0052] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 고방열 연성회로기판(GFPCB)(10)은, 부피를 많이 차지하고 무거운 고가의 알루미늄 방열판 대신 박막의 방열층(200)을 이용함으로써, 엘이디 등과 같은 발열원으로부터 연성기관층(100)으로 전달되는 열을 효율적으로 방출하면서도, 적은 비용으로도 방열층의 두께를 획기적으로 줄일 수 있다.
- [0053] 또한, 절곡 등의 가공이 힘든 알루미늄 대신 자유롭게 변형이 가능한 박막의 방열층(200)을 사용함으로써, 적용되는 장치의 형태에 따라 변형 가공이 용이하여 스마트폰 등 소형 전자제품, LCD/OLED module 방열 대책 또는 노트북, TV, 모니터 등의 중·대형 전자제품 및 자동차의 전조등, 혹은 주간주행등 이나 미등등 열이 발생하는 모든 제품에 FPCB 대신 적용될 수 있을 것이다.
- [0055] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 고방열 연성회로기판(GFPCB) 제조 방법을 설명하는 순서도이다.
- [0056] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 고방열 연성회로기판(GFPCB) 제조 방법은, 우선 구리막(Cu)의 하층에 접착제(Adhesive)를 이용하여 폴리이미드(PI) 필름을 결합시켜 유연하게 구부러지는 박막 형태의 연성기관층(100)을 제조한다(S110).
- [0057] 상술한 단계 S110에서 제조된 연성기관층(100)은, 구리막(Cu)의 하층에 폴리이미드(PI) 필름이 접착제(Adhesive)를 이용하여 결합되어 유연하게 구부러지는 박막 형태로 형성하며, 상층에 발열체(예를 들어, LED Chip 등)(도 2 참조)이 설치되고, 후술하는 단계 S130에 의하여 하층에 방열층(200)이 접합층(PSA, pressure sensitive adhesive)을 이용하여 접합될 수 있다.
- [0058] 알루미늄막(Al)의 상층에 흑연질 탄소(Graphitic carbon) 및 흑연분말 바인더(GB : Graphite powder + Binder) 중 어느 하나를 코팅하여 박막 형태의 방열층(200)을 제조한다(S120).
- [0059] 상술한 단계 S120에 의하여 제조된 방열층(200)은, 알루미늄막(Al)의 상층에 흑연질 탄소(Graphitic carbon) 및 흑연분말 바인더(Graphite powder Binder) 중 어느 하나가 코팅되어 박막 형태로 형성하며, 연성기관층(100)의 하층에 접합층(PSA, pressure sensitive adhesive)을 이용하여 접합되어 발열체에서 발생하는 열을 전달받아 외부로 방출할 수 있다.
- [0060] 이에 따라, 방열층(200)은, 연성기관층(100)을 통해 전달되는 발열체의 열을 효과적으로 전달받아 외부로 방출시킴으로써, 상술한 바와 같이 알루미늄 방열체를 대체함으로써, 인쇄 회로기판의 두께를 보다 얇게 제작하도록 할 수 있을 뿐만 아니라, 열을 보다 효율적으로 방출하여 발열체의 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0061] 상술한 단계 S110에서 제조된 연성기관층(100)의 하층에 접합층(PSA, pressure sensitive adhesive)을 이용하여 상술한 단계 S120에서 제조된 방열층(200)을 접합시킨다(S130).
- [0062] 상술한 바와 같은 단계를 가지는 고방열 연성회로기판(GFPCB) 제조 방법은, 각각을 층들을 핫 프레스(hot press, 합판 등을 열판간에 끼우고, 압력과 열을 가하는 장치)를 이용하여 접합시킬 수 있다.
- [0063] 상술한 바와 같은 단계를 가지는 고방열 연성회로기판(GFPCB) 제조 방법에 의하여 제조된 고방열 연성회로기판(GFPCB)(10)은, 부착하고자 하는 발열체 등의 형태에 대응하여 절곡을 위한 강제 절곡 장치 등의 도움이 없이도

절곡시키는 것이 용이하여 필요에 따라 다양한 가공이 용이하다는 장점을 가질 수 있으며, 부피를 많이 차지하고 무거운 고가의 알루미늄 방열판 대신 박막의 방열층(200)을 이용함으로써, 엘이디 등과 같은 발열원으로부터 연성기관층(100)으로 전달되는 열을 효율적으로 방출하면서도, 적은 비용으로도 방열층의 두께 및 무게를 획기적으로 줄일 수 있다.

- [0064] 또한, 절곡 등의 가공이 힘든 알루미늄 대신 자유롭게 변형이 가능한 박막의 방열층(200)을 사용함으로써, 적용되는 장치의 형태에 따라 변형 가공이 용이하여 스마트폰 등 소형 전자제품, LCD/OLED module 방열 대책 또는 노트북, TV, 모니터 등의 중·대형 전자제품 전자제품 및 자동차의 전조등, 혹은 주간주행등이나 미등등 열이 발생하는 모든 제품에 적용될 수 있을 것이다.
- [0066] 도 7은 도 6의 연성기관층을 제조하는 단계를 설명하는 순서도이다.
- [0067] 도 6을 참조하면, 연성기관층을 제조하는 단계(S110)는, 우선 구리막(Cu)으로 형성되는 구리층(110)을 준비한다(S111).
- [0068] 상술한 단계 S111에 준비된 구리층(110)의 상측에 커버층(120)을 덮는다(S112).
- [0069] 이때, 구리층(110)의 상측에 커버층(120)은, 구리층(110)의 상측을 덮어 본원 발명의 상측 외피를 형성할 수 있다.
- [0070] 상술한 단계 S112에서 구리층(110)의 상측에 커버층(120)을 덮으면, 구리층(110)의 하측에 접착제(Adhesive)를 이용하여 폴리이미드(PI) 필름을 결합시켜 연성기관층(100)을 완성한다(S113).
- [0071] 상술한 바와 같은 단계를 가지는 연성기관층을 제조하는 단계(S110)는, 폴리이미드층(130)과 방열층(200)을 폴리이미드층(130)의 하측에 부착하기 위한 접합층 사이에 흑연질 탄소(Graphitic carbon)층 또는 바인더(Binder)를 이용한 흑연분말(GB : Graphite powder + Binder)층을 더 포함하여, 폴리이미드층(130)으로부터 접합층으로 전달되는 열의 전도효율을 향상시킬 수 있다.
- [0072] 상술한 바와 같은 단계를 가지는 연성기관층을 제조하는 단계(S110)는, 각각을 층들을 핫 프레스(hot press, 합판 등을 열판간에 끼우고, 압력과 열을 가하는 장치)를 이용하여 접합시킬 수 있다.
- [0074] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 LED 램프의 개략적인 구성이 도시된 도면이다.
- [0075] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 LED 램프(20)는, 고방열 연성회로기판(GFPCB)(300), 베이스 하우징(400), 엘이디 모듈(500), 분산판(600) 및 커버(700)를 포함한다.
- [0076] 고방열 연성회로기판(GFPCB)(300)은, 구리막(Cu)의 하측에 폴리이미드(PI) 필름이 접착제(Adhesive)를 이용하여 결합되어 유연하게 구부러지는 박막 형태로 형성하며, 상측에 엘이디가 설치되고, 하측에 방열층(200)이 접합층(PSA, pressure sensitive adhesive)을 이용하여 접합되는 연성기관층(310)과, 알루미늄막(Al)의 상측에 흑연질 탄소(Graphitic carbon) 및 흑연분말 바인더(Graphite powder Binder) 중 어느 하나가 코팅되어 박막 형태로 형성하며, 연성기관층(100)의 하측에 접합층(PSA, pressure sensitive adhesive)을 이용하여 접합되어 엘이디에서 발생하는 열을 전달받아 외부로 방출하는 방열층(320)을 포함한다.
- [0077] 여기서, 고방열 연성회로기판(GFPCB)(300)의 각 층의 구성요소는 도 1의 고방열 연성회로기판(GFPCB)(10)의 구성요소와 동일하므로 그 설명을 생략한다.
- [0078] 베이스 하우징(400)은, 차량에서 램프를 설치하기 위한 공간을 형성할 수 있도록 차량용 램프가 설치될 수 있는 위치에 대응하여 차량의 전방 또는 후방에 형성되며, 공간에 고방열 연성회로기판(GFPCB)(300)이 설치되고, 공간이 커버(700)에 의하여 덮인다.
- [0079] 즉, 베이스 하우징(400)은, 차량의 전조등(Head Lamp) 또는 후미등, 즉, DRL(Daytime Running Lamp) 또는 RCL(Rear Combination Lamp) 등을 설치하기 위한 공간을 형성한다.
- [0080] 엘이디 모듈(500)은, 빛을 조사하는 다수 개의 엘이디를 구비하며, 고방열 연성회로기판(GFPCB)(300)의 전면에 설치된다.
- [0081] 이때, 엘이디의 빛 조사에 따라 발생하는 열이 고방열 연성회로기판(GFPCB)(300)에 의하여 효과적으로 방출됨으로써, 엘이디 모듈(500)이 사용 가능한 온도 범위 이상으로 가열되어 불량 등이 발생하는 것이 방지될 수 있다.
- [0082] 분산판(600)은, 눈부심 등을 방지하기 위해 엘이디로부터 조사된 빛을 분산시킬 수 있도록 엘이디 모듈(500)의

전단에 설치된다.

[0083] 일 실시예에서, 분산판(600)은, 설계에 따라서는 빛을 모으기 위한 장치 또는 분산장치로 활용되며, 때에 따라 제거될 수도 있다.

[0084] 커버(700)는, 분산판(600)에 의해 분산된 빛을 투과시키며, 베이스 하우징(400)에 의하여 형성된 공간을 덮는다.

[0085] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 차량용 LED 램프(20)는, 차량의 전방 또는 후방을 밝히기 위한 전조등(Head Lamp), 도 12 내지 도 14와 같은 DRL(Daytime Running Lamp) 또는 RCL(Rear Combination Lamp)에 적용될 수 있다.

[0087] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 고풍열 연성회로기판(GFPCB)의 적층 구조와 기존의 FPCB의 적층 구조를 비교한 도면이다.

[0088] 도 9를 참조하면, 기존의 FPCB의 적층구조는, 폴리이미드(PI) 필름이 25 μm , 접착용 tape가 70 μm 내지 150 μm 이고, 도 11에 도시된 바와 같은 방열판(820)용 알루미늄층이 1,000 μm 내지 1,500 μm 로 이루어진 것을 확인할 수 있다.

[0089] 이에 반하여, 기존의 FPCB의 적층구조에 대응하는 본 발명의 일 실시예에 따른 고풍열 연성회로기판(GFPCB)(10)는, 폴리이미드(PI) 필름이 12.5 μm , 접착용 adhesive가 9 μm 이고, GCL+알루미늄 방열층이 50 μm 내지 80 μm 로 형성될 수 있다.

[0090] 상층에 위치하는 커버층(Cover Layer), 접착층(Adhesive), 구리층(Cu)과 접착층(Adhesive)의 경우에는 기존의 FPCB와 동일하게 적층되나, 폴리이미드(PI) 필름 및 접착층이 기존의 FPCB에 비하여 현저하게 얇아지도록 형성시킬 수 있다.

[0091] 뿐만 아니라, 기존의 FPCB의 경우에는 알루미늄 방열반을 방열 면적을 증가시키기 위해 도 10에 도시된 바와 같이 날개 형식으로 형성시킴에 반하여, 본원 발명에 의할 경우 도 9에 도시된 바와 같이 그 두께를 기존보다 1/20 수준으로 제작할 수 있어 전체적인 구조의 부피를 획기적으로 줄일 수 있다.

[0093] 도 10 및 도 11은 기존의 FPCB의 장착예를 보여주는 도면들이다.

[0094] 도 10은 FPCB(810)의 하층에 Al 방열판(820)을 접착 방식에 의하여 부착되고, FPCB(810)의 상층에 LED(830)가 설치된 것이며, 도 11은 계단형 구조의 플레이트(840)에 FPCB(810)가 장착된 도면이다.

[0095] 여기서, FPCB(810)라 함은, Flexible PCB로서, 일반적으로 유연성있는 절연기판을 사용한 배선판을 의미한다.

[0097] 도 15 내지 도 17는 도 10의 기존의 FPCB가 설치된 LED 램프의 장착예를 보여주는 도면들로서, 도 12 내지 도 14와는 달리 FPCB(810)의 하층에 Al 방열판(820)이 형성되는 것을 확인할 수 있다.

[0099] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

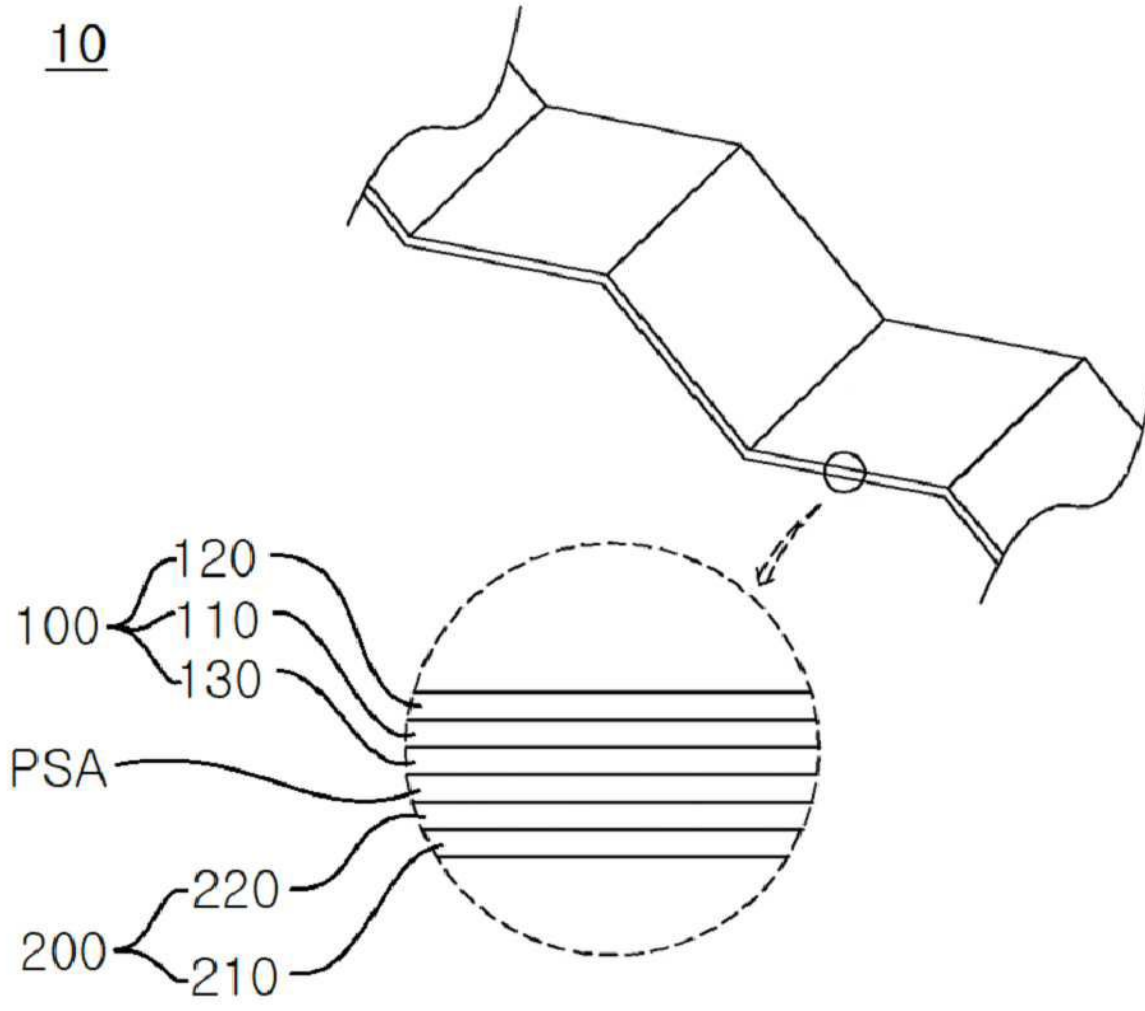
부호의 설명

[0101] 10, 300: 고풍열 연성회로기판(GFPCB) 20: 차량용 LED 램프
 100, 310: 연성기판층 110: 구리층

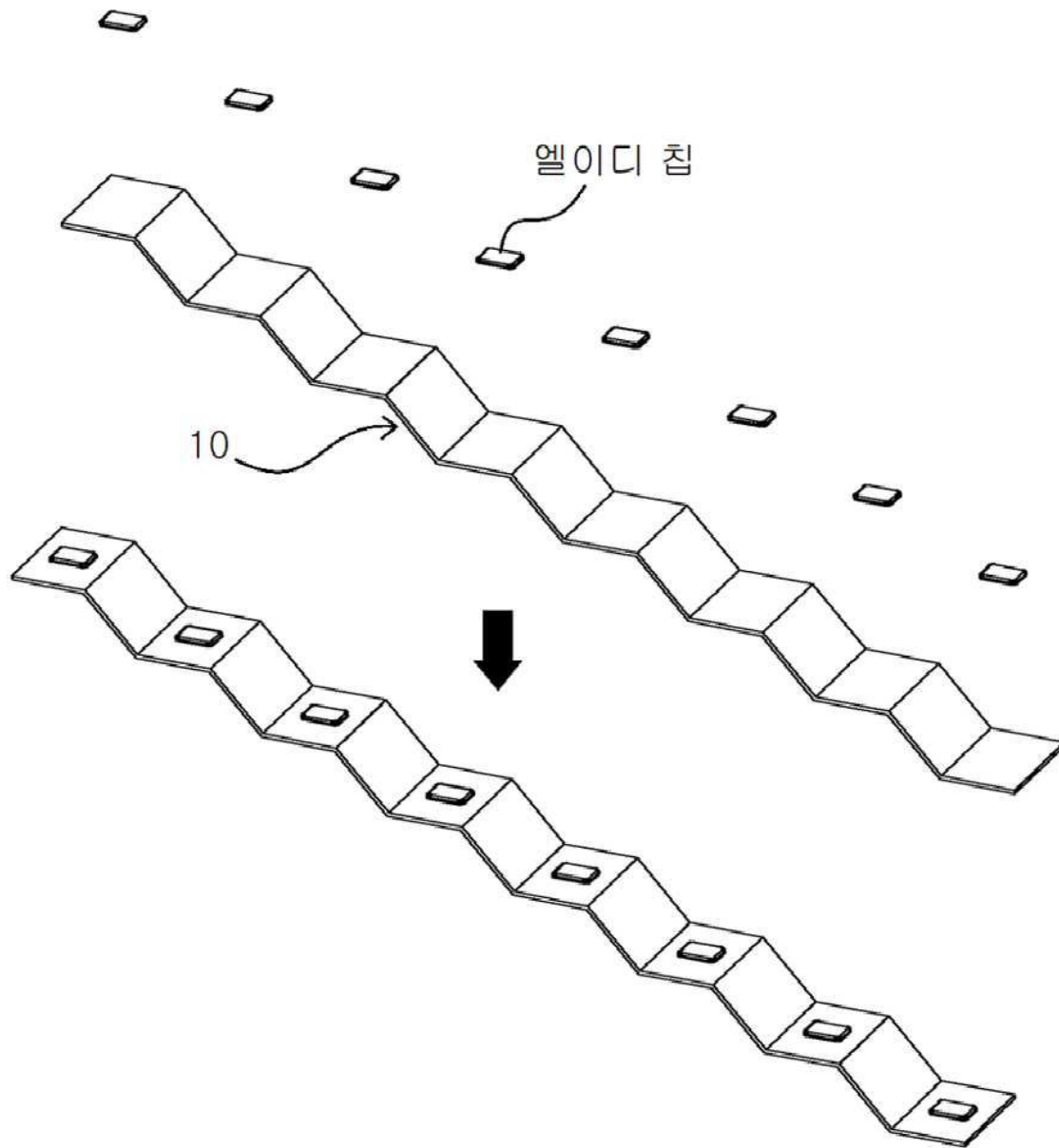
- 120: 커버층
- 200, 320: 방열층
- 220: 흑연질 탄소층
- 500: 엘이디 모듈
- 700: 커버
- 820: Al 방열판
- 840: 플레이트
- 130: 폴리이미드층
- 210: 알루미늄층
- 400: 베이스 하우징
- 600: 분산판
- 810: FPCB
- 830: LED

도면

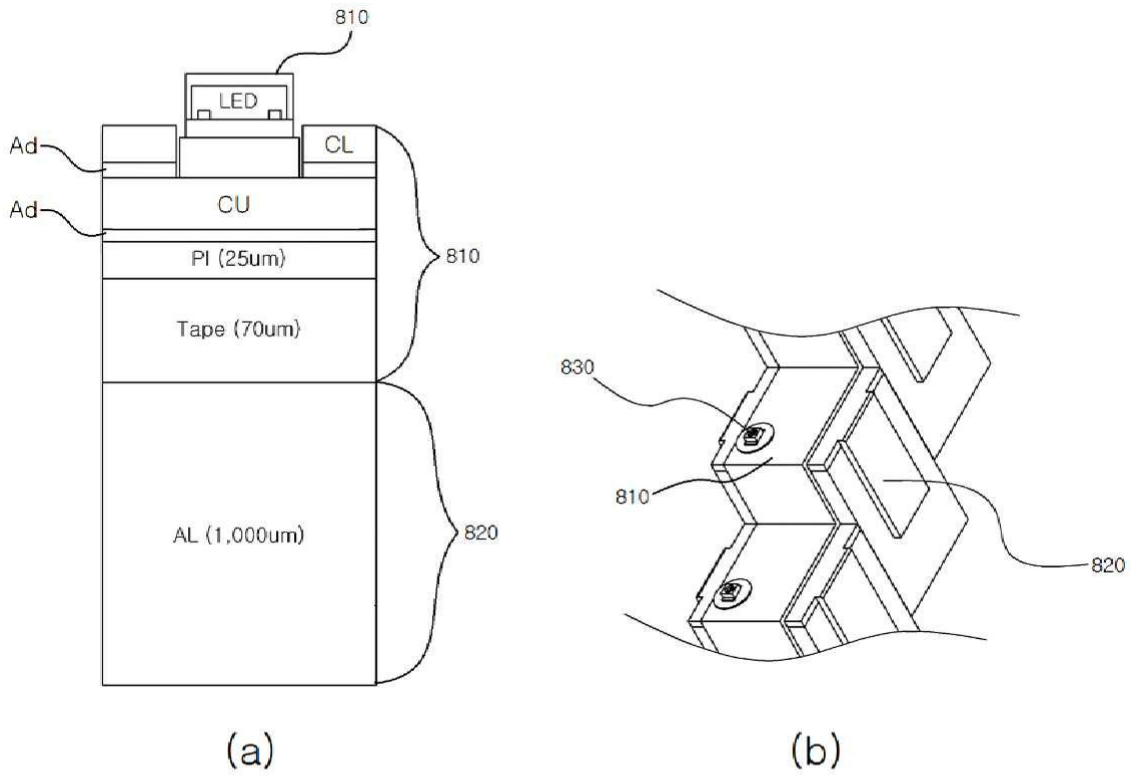
도면1



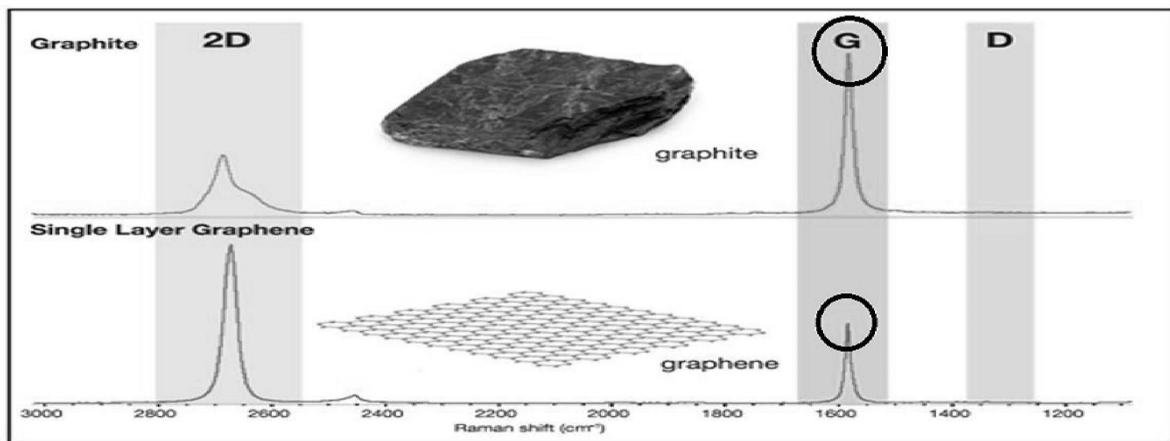
도면2



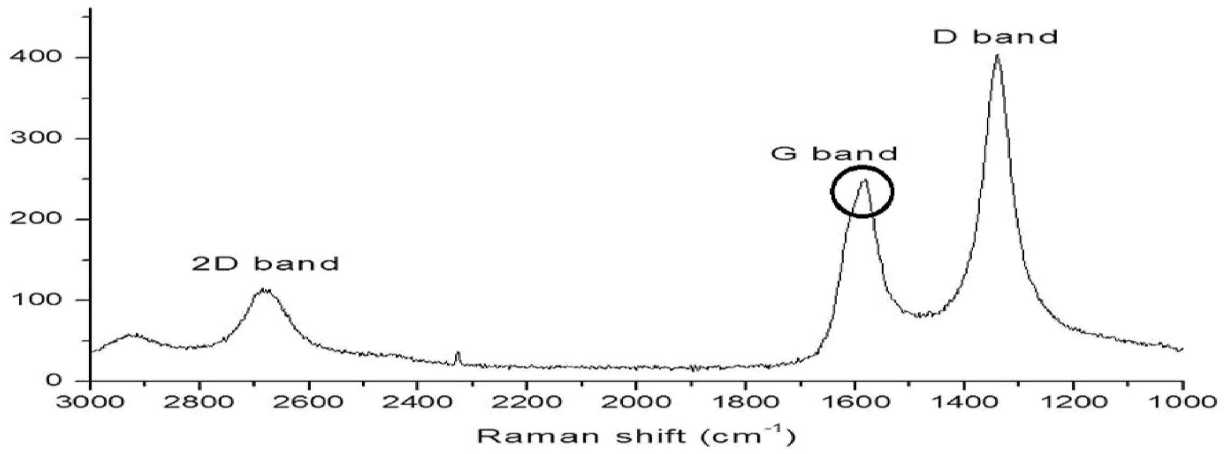
도면3



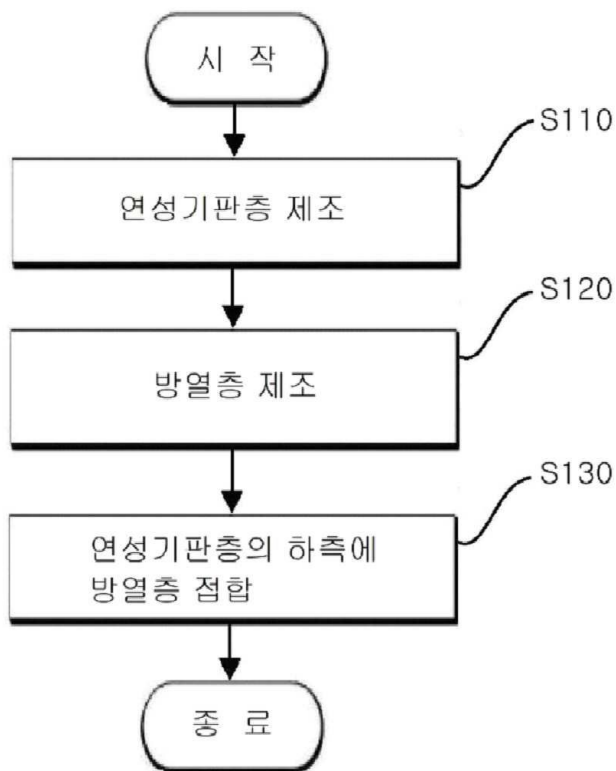
도면4



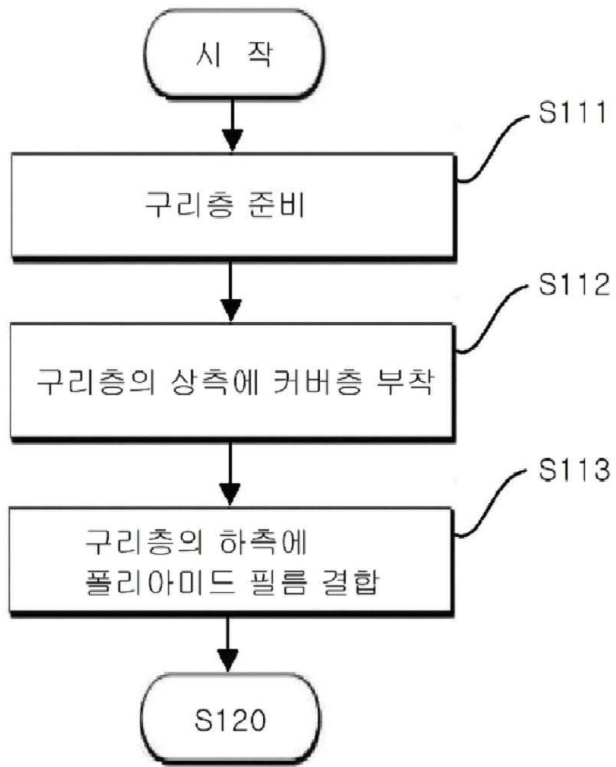
도면5



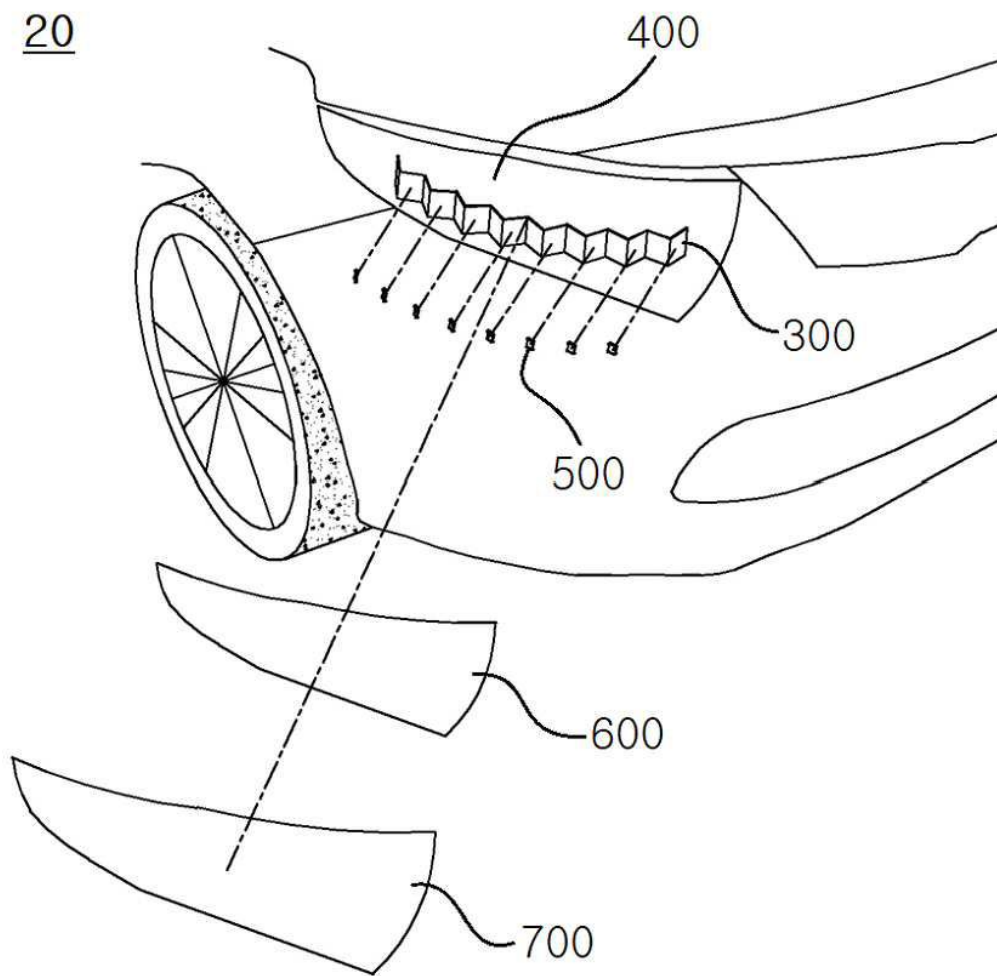
도면6



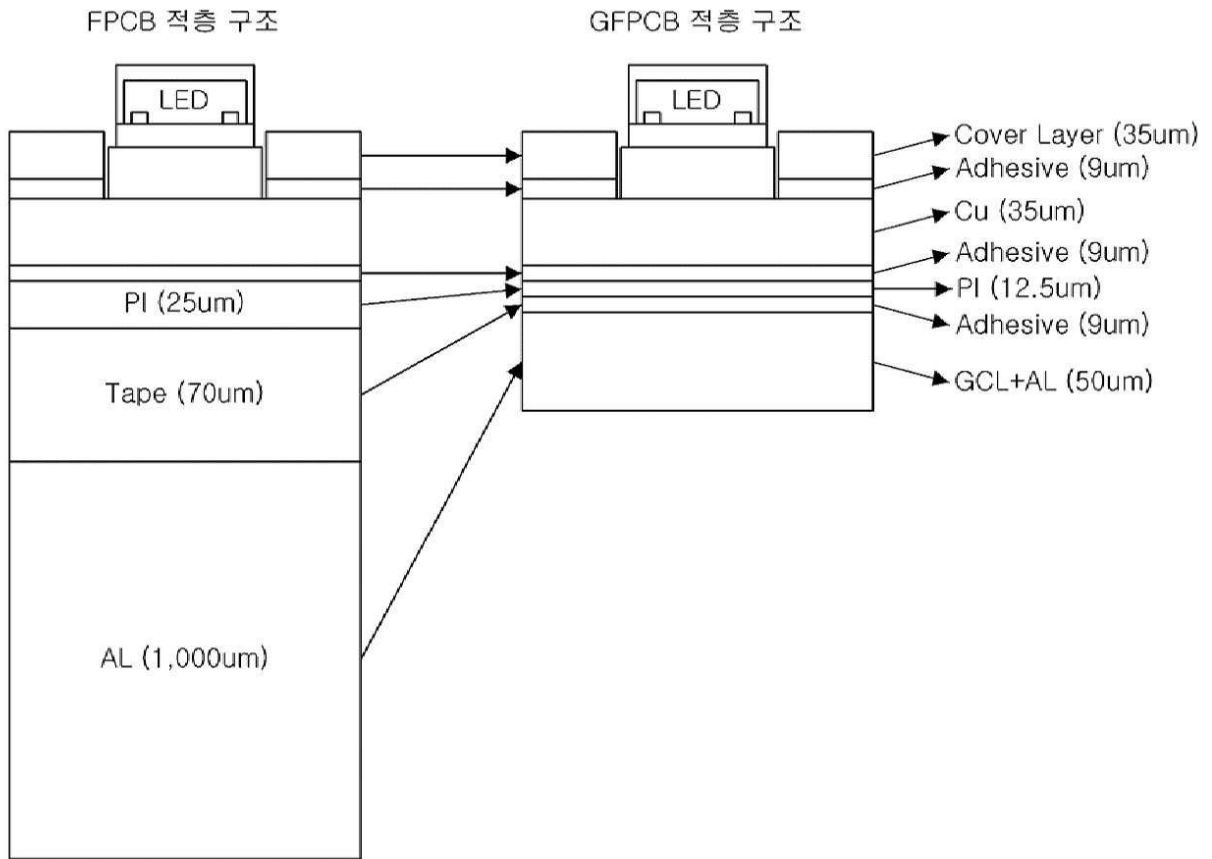
도면7



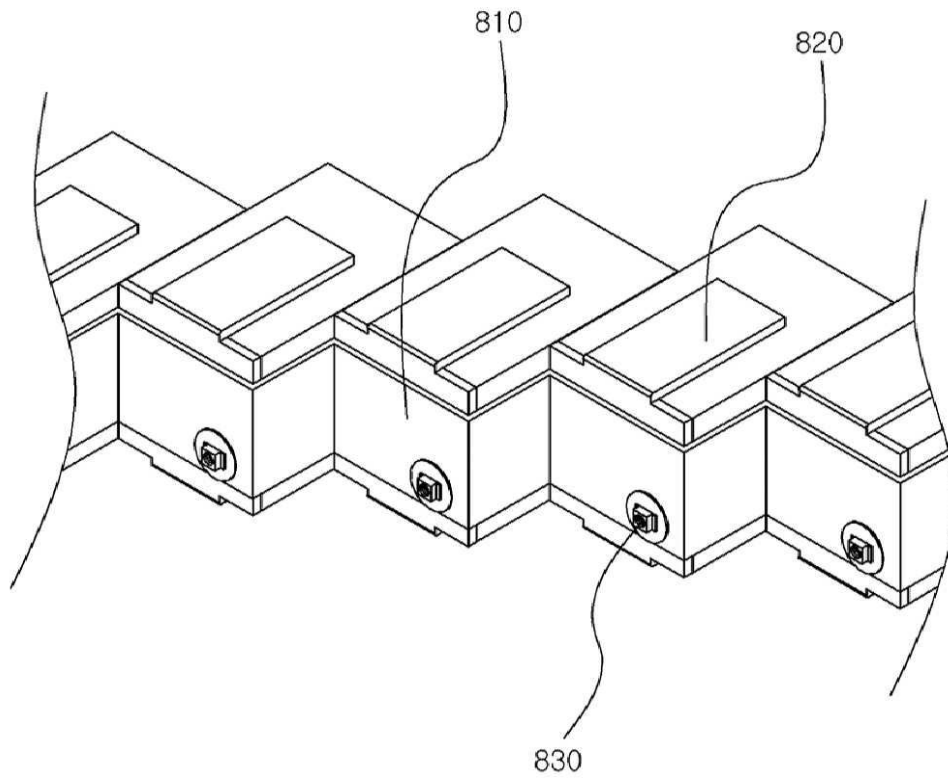
도면8



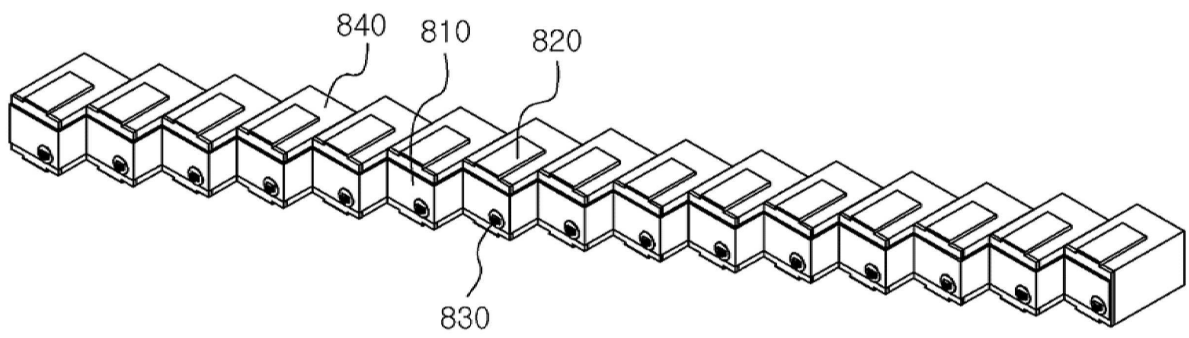
도면9



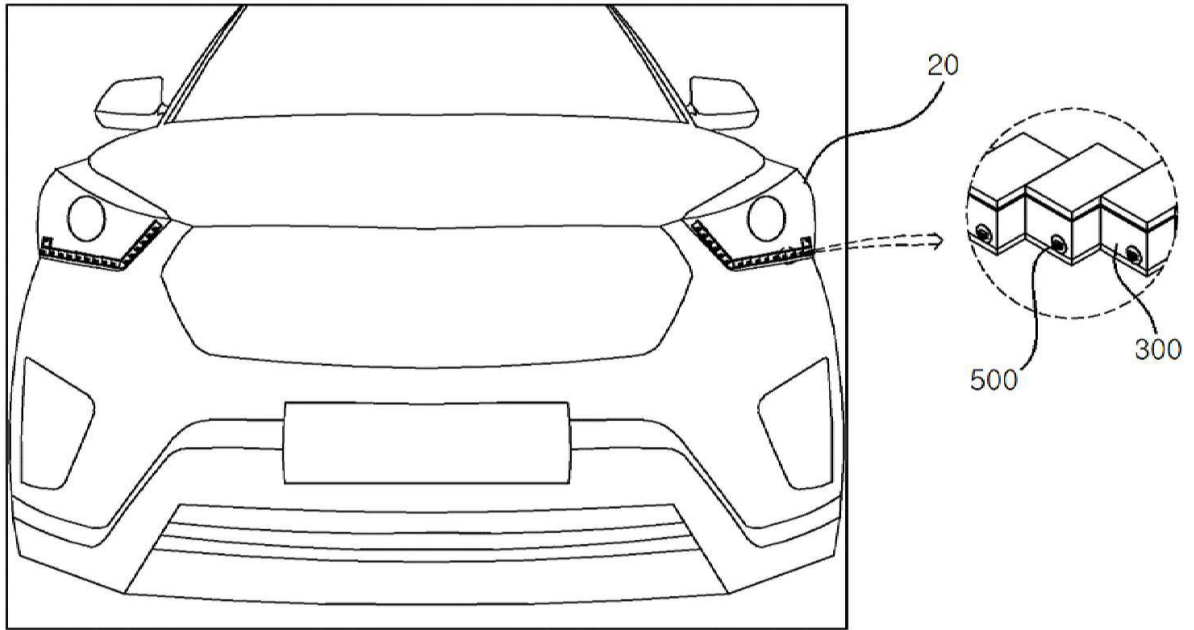
도면10



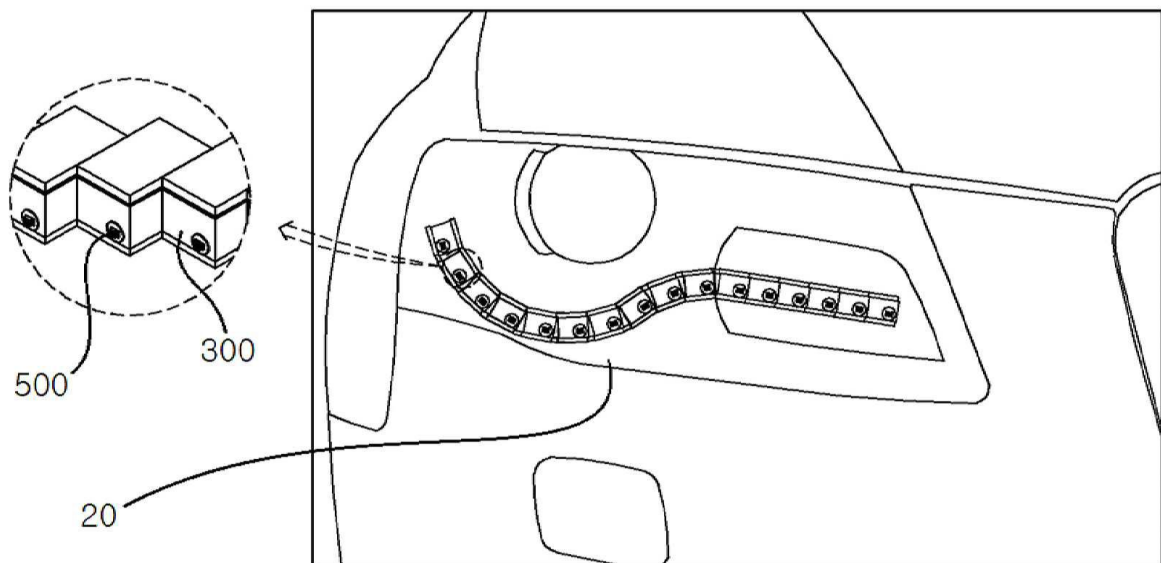
도면11



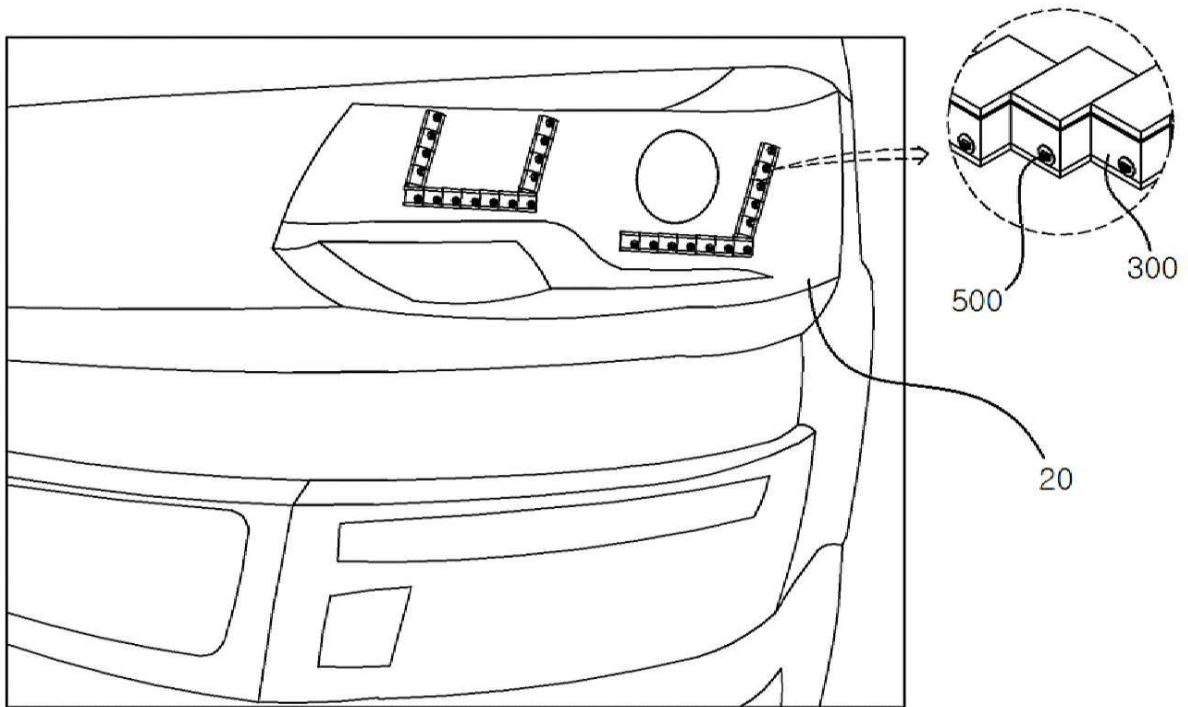
도면12



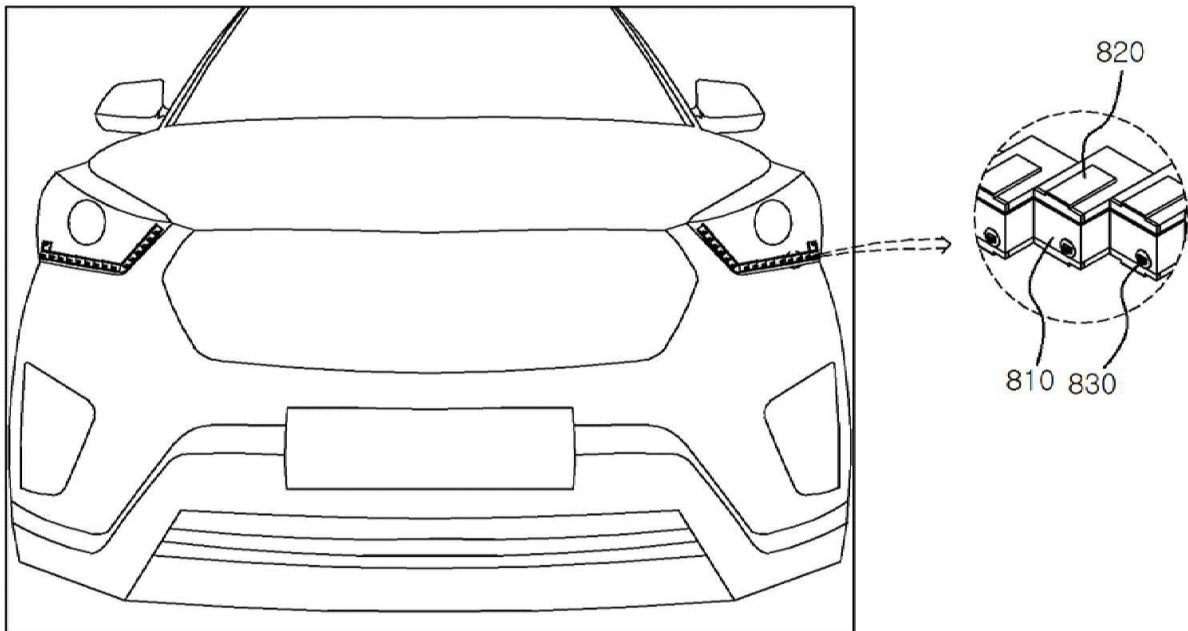
도면13



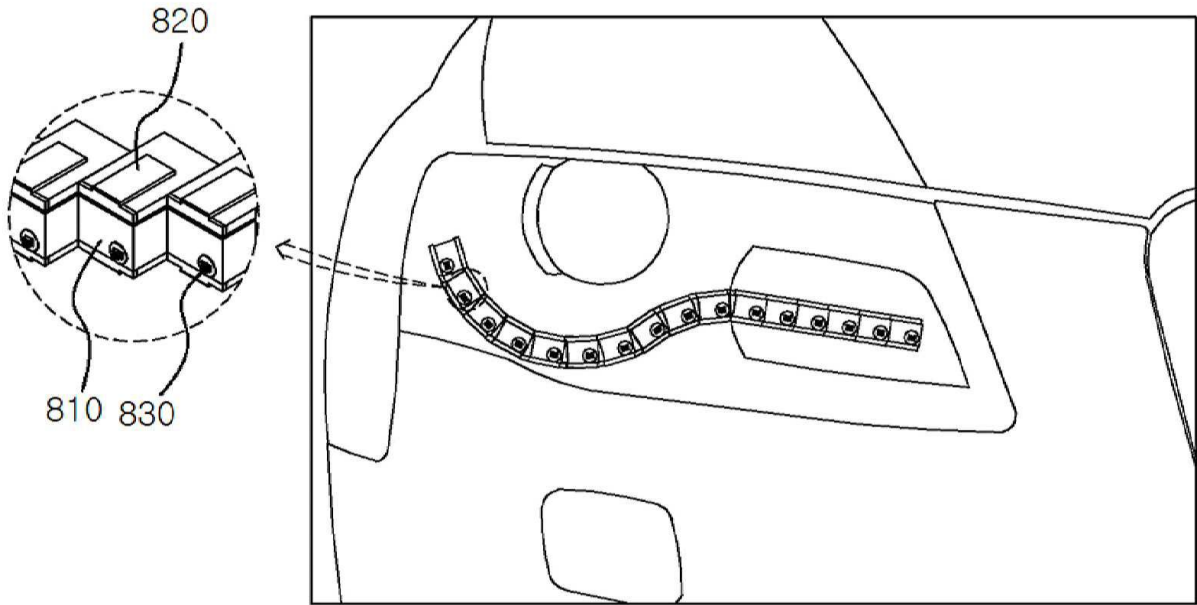
도면14



도면15



도면16



도면17

