



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월20일

(11) 등록번호 10-2102006

(24) 등록일자 2020년04월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F21V 23/00 (2015.01) F21S 2/00 (2016.01)

F21V 29/70 (2014.01)

(52) CPC특허분류

F21V 23/004 (2013.01)

F21S 2/005 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7002064

(22) 출원일자(국제) 2013년06월10일

심사청구일자 2018년06월05일

(85) 번역문제출일자 2015년01월26일

(65) 공개번호 10-2015-0034740

(43) 공개일자 2015년04월03일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/044896

(87) 국제공개번호 WO 2014/004056

국제공개일자 2014년01월03일

(30) 우선권주장

13/538,746 2012년06월29일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2012119280 A*

US20110162823 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

제네럴 일렉트릭 컴퍼니

미국, 뉴욕 12345, 쉐넬타디, 원 리버 로드

(72) 발명자

샤르마 라즈딕

미국 캘리포니아주 94085 서니베일 아파트먼트 넘버 512 노스 울프 로드 355

위버 스탠턴 얼 주니어

미국 뉴욕주 12309 니스카유나 빌딩 케이1-3 에이59 원 리서치 서클 제네럴 일렉트릭 컴퍼니 글로벌 리서치

(74) 대리인

김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 15 항

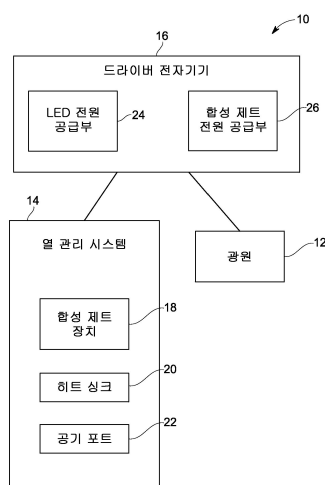
심사관 : 황재연

(54) 발명의 명칭 광학 및 전자 장치에서의 열 관리

(57) 요약

전자 장치를 위한 열 관리 시스템이 제공된다. 열 관리 시스템은 적층식 배치로 제공되며 또한 적층된 배치 내에서 각각의 스페이서에 의해 분리되는 다수의 합성 제트를 포함한다. 합성 제트의 스택은 일 실행에서 히트 싱크 위로 공기 흐름을 촉진시키는 것처럼, 열 관리 시스템에서의 공기 흐름을 촉진시키는 데 사용될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F21V 29/70 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

합성 제트 스택 조립체로서,

홀더 부품;

적층식 배치로 상기 홀더 부품 내에 배치되는 복수의 합성 제트 다이어프램; 및

적층식 배치로 상기 홀더 부품 내에 배치되는 복수의 스페이서(spacer)

를 포함하고,

각각의 합성 제트 다이어프램은,

변형 가능한 심(shim); 및

상기 변형 가능한 심에 부착되는 압전 요소

를 포함하며,

각각의 스페이서는 한 쌍의 상기 합성 제트 다이어프램 사이에 위치되고, 각각의 스페이서는 적어도 하나의 개구를 포함하며, 상기 복수의 합성 제트 다이어프램이 작동될 때 상기 개구를 통해 공기가 흐르고,

합성 제트 다이어프램의 각각의 쌍은 상기 복수의 스페이서의 각각의 스페이서에 의해 분리되어 각각의 합성 제트를 형성하며,

복수의 합성 제트는, 각각의 합성 제트가 각각의 스페이서에 의해 분리되는 개별 상부 다이어프램 및 개별 하부 다이어프램을 포함하도록 상기 복수의 합성 제트 다이어프램 및 상기 복수의 스페이서에 의해 형성되고, 각각의 합성 제트는 인접한 합성 제트와 적어도 하나의 다이어프램을 공유하는 것인 합성 제트 스택 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 홀더 부품은, 상기 합성 제트 다이어프램 및 스페이서가 상기 적층식 배치로 배치될 수 있게 하도록 구성되는 복수의 포스트(post)를 포함하는 것인 합성 제트 스택 조립체.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 합성 제트 다이어프램 및 스페이서를 상기 홀더 부품 내에 상기 적층식 배치로 고정하도록 구성되는 클램핑 기구

를 포함하는 합성 제트 스택 조립체.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 클램핑 기구는,

상기 홀더 부품 상의 하나 이상의 결합 특징부와 결합하도록 크기가 정해지는 적어도 하나의 클램핑 플레이트; 및

적어도 하나의 클램핑 플레이트와, 합성 제트 다이어프램 및 스페이서의 상기 적층식 배치 사이에 고정 되도록 구성되는 압축 가능한 링

을 포함하는 것인 합성 제트 스택 조립체.

청구항 6

삭제

청구항 7

전자 장치로서,

하나 이상의 열 발생 전기 부품; 및

열 관리 시스템

을 포함하고,

상기 열 관리 시스템은

상기 하나 이상의 열 발생 전기 부품과 열 소통하는 히트 싱크; 및

스택 조립체

를 포함하며,

상기 스택 조립체는

복수의 합성 제트 다이어프램; 및

복수의 스페이서

를 포함하고,

합성 제트 다이어프램의 각각의 쌍은 복수의 스페이서의 각각의 스페이서에 의해 분리되어 각각의 합성 제트를 형성하며, 각각의 스페이서는 개구를 포함하고, 상기 합성 제트 다이어프램의 작동 중에 상기 개구를 통해 공기가 방출되며,

복수의 합성 제트는, 각각의 합성 제트가 각각의 스페이서에 의해 분리되는 개별 상부 다이어프램 및 개별 하부 다이어프램을 포함하도록 상기 복수의 합성 제트 다이어프램 및 상기 복수의 스페이서에 의해 형성되고, 각각의 합성 제트는 인접한 합성 제트와 적어도 하나의 다이어프램을 공유하는 것인 전자 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 스택 조립체는, 상기 복수의 합성 제트 다이어프램 및 상기 복수의 스페이서가 위치되는 홀더 부품을 더 포함하는 것인 전자 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 하나 이상의 열 발생 전기 부품은 광원을 포함하는 것인 전자 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 히트 싱크는 하나 이상의 냉각 핀(cooling fin)을 포함하며, 하나 이상의 스페이서의 각각의 개구는 공기

가 상기 하나 이상의 냉각 핀 위로 흐르게 하도록 위치되는 것인 전자 장치.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 열 관리 시스템은 하나 이상의 통기 슬롯 또는 통기 구멍을 포함하고, 복수의 합성 제트 다이아프램이 작동할 때 공기가 상기 통기 슬롯 또는 통기 구멍을 통과하는 것인 전자 장치.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 하나 이상의 열 발생 전기 부품과 상기 히트 싱크 사이에 위치되는 열 인터페이스 구조물을 포함하는 전자 장치.

청구항 14

제7항에 있어서,

각각의 합성 제트 다이아프램은 25 mm 보다 작은 직경을 갖는 것인 전자 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

조명 장치로서,

적어도 하나의 광원;

상기 광원과 복수의 합성 제트 다이아프램 중 어느 하나 또는 양자 모두를 구동하도록 구성되는 전자 회로; 및
열 관리 시스템

을 포함하고,

상기 열 관리 시스템은,

적어도 상기 적어도 하나의 광원과 열 소통하는 히트 싱크;

상기 복수의 합성 제트 다이아프램을 적층식 배치로 보유하도록 구성되는 홀더 부품;

상기 홀더 부품 내에 상기 적층식 배치로 위치되는 복수의 합성 제트 다이아프램; 및

복수의 스페이서

를 포함하며,

각각의 스페이서는 합성 제트 다이아프램의 각각의 쌍 사이에 배치되고, 각각의 스페이서는 개구를 포함하며, 합성 제트 다이아프램이 작동될 때 상기 히트 싱크를 향해 상기 개구를 통해 공기가 흐르고,

합성 제트 다이아프램의 각각의 쌍은 복수의 스페이서의 각각의 스페이서에 의해 분리되어 각각의 합성 제트를 형성하며,

복수의 합성 제트는, 각각의 합성 제트가 각각의 스페이서에 의해 분리되는 개별 상부 다이아프램 및 개별 하부 다이아프램을 포함하도록 상기 복수의 합성 제트 다이아프램 및 상기 복수의 스페이서에 의해 형성되고, 각각의 합성 제트는 인접한 합성 제트와 적어도 하나의 다이아프램을 공유하는 것인 조명 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 조명 장치를 소켓 내에 고정하도록 구성되는 나사-인입식 베이스(screw-in base)

를 포함하며, 상기 홀더 부품은 상기 나사-인입식 베이스 내에 끼워지는 것인 조명 장치.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 홀더 부품의 하나 이상의 결합 특징부와 결합하도록 구성되는 적어도 하나의 클램핑 플레이트; 및

적어도 하나의 클램핑 플레이트와, 합성 제트 다이어프램 및 스페이서의 상기 적층식 배치 사이에 고정되도록 구성되는 압축 가능한 링

을 포함하는 조명 장치.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 히트 싱크는 하나 이상의 냉각 핀을 포함하며, 하나 이상의 스페이서의 각각의 개구는 공기가 상기 하나 이상의 냉각 핀 위로 흐르게 하도록 위치되는 것인 조명 장치.

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전반적으로 열 관리 및 열 전달에 관한 것으로서, 특히 광학 및 전자 장치에서의 열 관리에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 백열 조명 또는 형광 조명과 같은 전통적인 영역 조명 소스(lightning source)와 경쟁하기 위해 고효율 조명 시스템이 계속 개발되고 있다. 발광 다이오드(LED)가 전형적으로 신호 체계 용례(signage application)에서 실행되어 왔지만, LED 기술의 진보는 일반 영역 조명 용례에서 그러한 기술의 사용에 관심을 유발시켜 왔다. LED 및 유기 LED 는 전기 에너지를 광으로 전환시키는 솔리드-스테이트(solid-state) 반도체 디바이스이다. 전기 에너지를 광으로 전환하기 위해 LED 는 무기 반도체층을 실행하는 반면에, 유기 LED(OLED)는 전기 에너지를 광으로 전환하기 위해 유기 반도체층을 실행한다. LED 및 OLED를 실행하는 일반 지역 조명의 제공에 상당한 발전이 이루어졌다.

[0003] LED 용례의 하나의 잠재적인 결점은 사용 중 LED 의 전력의 상당 부분이 광이 아니라 열로 전환된다는 것이다. 열이 LED 조명 시스템으로부터 효과적으로 제거되지 않으면, LED 가 고온으로 작동할 것이며, 그에 따라 효율을 떨어뜨리고 또한 LED 조명 시스템의 신뢰성을 감소시킨다. 원하는 휘도(brightness)가 요구되는 통상 영역 조명 적용에 LED 를 사용하기 위해, LED 를 능동적으로 냉각시키는 열 관리 시스템이 고려될 수 있다. 일반 영역 조명 용례에 충분히 콤팩트하고, 경량이며, 효율적이고, 신뢰성 있으며, 그리고 밝은 LED-기반 일반 영역 조명 시스템을 제공하는 것에 도전하고 있다. LED 에 의해 발생된 열을 제어하기 위해 열 관리 시스템을 도입하는 것이 유리할 수 있는 반면에, 또한 열 관리 시스템 자체는 많은 추가적인 설계 도전을 도입한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0004] 일 실시예에 있어서, 합성 제트(synthetic jet) 스택 조립체가 제공된다. 합성 제트 스택 조립체는 홀더 부품, 및 상기 홀더 부품 내에서 적층된 배치로 배치되는 다수의 합성 제트 다이어프램을 포함한다. 각각의 합성 제트 다이어프램은 변형 가능한 심(shim), 및 상기 변형 가능한 심에 부착되는 압전 요소를 포함한다. 또한, 합성 제

트 스택 조립체는 홀더 부품 내에서 적층된 배치로 배치되는 다수의 스페이서를 포함한다. 각각의 스페이서는 한 쌍의 합성 제트 다이아프램들 내에 위치된다. 각각의 스페이서는 다수의 합성 제트 다이아프램이 작동될 때 이를 통해 공기가 흐르는 적어도 하나의 개구를 포함한다.

[0005] 다른 실시예에 있어서, 전자 장치가 제공된다. 전자 장치는 하나 또는 그 이상의 열 발생 전기 부품 및 열 관리 시스템을 포함한다. 열 관리 시스템은 하나 또는 그 이상의 열 발생 전기 부품과 열 소통(thermal communication)하는 히트 싱크 및 스택 조립체를 포함한다. 스택 조립체는 다수의 합성 제트 다이아프램 및 다수의 스페이서를 포함한다. 합성 제트 다이아프램의 각각의 쌍은 스페이서에 의해 분리된다. 각각의 스페이서는 합성 제트 다이아프램의 작동 중 이를 통해 공기가 방출되는 개구를 포함한다.

[0006] 다른 실시예에 있어서, 조명 장치가 제공된다. 조명 장치는 적어도 하나의 광원, 하나 또는 두개의 광원 및 다수의 합성 제트 다이아프램을 구동시키도록 구성되는 전자 회로, 및 열 관리 시스템을 포함한다. 열 관리 시스템은 적어도 하나의 광원과 적어도 열적으로 소통하는 히트 싱크, 다수의 합성 제트 다이아프램을 적층식 배치로 보유하도록 구성되는 홀더 부품, 및 다수의 스페이서를 포함하며, 상기 다수의 합성 제트 다이아프램은 홀더 부품 내에서 적층식 배치로 위치된다. 각각의 스페이서가 합성 제트 다이아프램의 각각의 쌍 사이에 배치된다. 각각의 스페이서는 합성 제트 다이아프램이 작동될 때 히트 싱크를 향해 흐르는 공기가 통과하는 개구를 포함한다.

[0007] 본 발명의 이들 특징, 양태, 및 장점 그리고 다른 특징, 양태, 및 장점은 도면 전체를 통해 유사한 부호가 유사한 부분을 나타내는 첨부한 도면을 참조하여 이하의 상세한 설명을 읽을 때 더욱 잘 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 양태에 따른 조명 시스템의 블록도이다.
 도 2는 본 발명의 양태에 따라, 조명 시스템의 사시도를 도시하고 있다.
 도 3은 본 발명의 양태에 따라, 도 2의 조명 시스템의 분해도를 도시하고 있다.
 도 4는 본 발명의 양태에 따라, 도 2의 조명 시스템의 다른 분해도를 도시하고 있다.
 도 5는 본 발명의 양태에 따라, 열 관리 시스템의 일부를 도시하고 있다.
 도 6은 본 발명의 양태에 따라, 추가적인 조명 시스템의 도면을 도시하고 있다.
 도 7은 본 발명의 양태에 따라, 도 6의 조명 시스템의 베이스의 분해도 및 단면도를 도시하고 있다.
 도 8은 본 발명의 양태에 따라, 합성 제트의 부품들의 분해도를 도시하고 있다.
 도 9는 본 발명의 양태에 따라, 합성 제트의 다이아프램의 측면도를 도시하고 있다.
 도 10은 본 발명의 양태에 따라, 합성 제트의 다이아프램의 평면도를 도시하고 있다.
 도 11은 본 발명의 양태에 따라, 합성 제트의 다이아프램의 일 실시예의 축-대칭(axi-symmetric) 층의 도면을 도시하고 있다.
 도 12는 본 발명의 양태에 따라, 합성 제트의 스택의 단면도를 도시하고 있다.
 도 13은 본 발명의 양태에 따라, 합성 제트의 스택의 사시도를 도시하고 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 발명의 양태는 일반적으로 LED-기반 영역 조명 시스템 또는 열 관리(예를 들어, 냉각 또는 다른 타입의 열 전달)를 사용하거나 또는 이로부터 이익을 얻는 다른 전자 장치 및/또는 광학 장치에 관한 것이다. 예를 들어, 일 실행에 있어서, 조명 시스템은 드라이버 전자기기, LED 광원(들), 및 합성 제트와 공기 흐름의 작동을 최적화시키고 그에 따라 더욱 효과적인 조명 시스템을 제공하는 방식으로 시스템 내에 배치 및 고정되는 합성 제트를 포함하는 능동형 냉각 시스템(즉, 열 관리 시스템)을 갖는다. 열 관리 시스템은 조명 시스템의 내외로 공기 흐름을 제공하고 그에 따라 작동 시 조명 시스템을 냉각하는 데 사용되는 합성 제트를 포함한다.

[0010] 일 실시예에 있어서, 조명 시스템은 전기 그리드에 연결되는 통상적인 나사-인입식(screw-in) 베이스[즉, 에디슨 베이스(Edison base)]를 사용한다. 전력은 동일한 드라이버 전자기기 유닛에 의해 열 관리 시스템 및 광원에 적절히 공급된다. 어떤 실시예에 있어서, 합성 제트 장치는 LED 를 능동적으로 그리고 수동적으로 모두 냉각시

키기 위해 다수의 핀(fin), 및 공기 포트를 갖는 히트 싱크와 함께 작동하도록 제공된다. 어떤 일 실시예에 있어서, 합성 제트는 적층된 배치로 배치되며, 또한 히트 싱크의 핀을 횡단하여 공기 흐름을 제공하도록 배치된다. 설명되는 바와 같이, 합성 제트 장치는 LED의 조명 중 적절한 냉각을 제공하기에 충분한 전력 레벨로 작동된다.

[0011] 도 1에 있어서, 블록도는 냉각될 전기 시스템의 예를 조명 시스템(10)의 형태로 도시하고 있다. 일 실시예에 있어서, 조명 시스템(10)은 고-효율 솔리드-스테이트 하향-조명(down-light) 조명기구 또는 다른 형태의 범용 조명기일 수 있다. 일반적으로, 조명 시스템(10)은 광원(12), 열 관리 시스템(14), 및 광원(12) 및 열 관리 시스템(14) 각각을 구동시키도록 구성된 드라이버 전자기기(16)를 포함한다. 이하에 논의되는 바와 같이, 광원(12)은 일반적인 영역 조명에 적합한 하향-조명을 제공하도록 배치된 많은 LED를 포함한다. 일 실시예에 있어서, 광원(12)은 75 lm/W, CRI > 80, CCT = 2700k - 3200k, 100℃ LED 접합부 온도에서 50,000 시간 수명으로 적어도 약 1500 페이스 루멘(face lumen)을 생산할 수 있다. 또한, 광원(12)은 감지 및 피드백을 포함할 뿐만 아니라 각도 제어될 수 있다.

[0012] 또한, 이하에 추가로 설명되는 바와 같이, 열 관리 시스템(14)은 작동 시 열 발생 전자기기(이 예에서는 LED와 같은)를 냉각시키도록 구성된다. 일 실시예에 있어서, 열 관리 시스템(14)은 조명 시스템(10)을 위해 원하는 냉각 및 공기 교환을 제공하도록 합성 제트 장치(18), 히트 싱크(20), 및 공기 포트[즉, 통기 슬롯 또는 구멍(22)]를 포함한다. 이하에 추가로 설명되는 바와 같이, 합성 제트 장치(18)는 냉각을 위해 공기 흐름의 원하는 레벨을 제공하는 적층된 배치로 배치 및 고정된다.

[0013] 드라이버 전자기기(16)는 LED 전원 공급부(24) 및 합성 제트 전원 공급부(26)를 포함한다. 일 실시예에 따라, LED 전원 공급부(24) 및 합성 제트 전원 공급부(26)는 인쇄 회로 기판(PCB)과 같은 동일한 시스템 보드 상에 존재하는 많은 칩 및 집적 회로를 각각 포함하며, 거기에서 드라이버 전자기기(16)를 위한 시스템 보드는 열 관리 시스템(14)뿐만 아니라 광원(12)을 구동시키도록 구성된다. LED 전원 공급부(24)와 합성 제트 전원 공급부(26) 모두를 위해 동일한 시스템 보드를 사용함으로써, 조명 시스템(10)의 크기가 감소 또는 최소화될 수 있다. 대안적인 실시예에 있어서, LED 전원 공급부(24) 및 합성 제트 전원 공급부(26)는 독립적인 보드 상에 각각 분포될 수 있다.

[0014] 이제 도 2-4를 참조하면, 도 2는 여기에서 논의되는 바와 같이 열 관리 시스템을 통합한 조명 시스템[여기에서는 벌브(bulb)로서 도시된다]의 일 실시예의 부분 절취도를 도시하고 있다. 또한, 도 3 및 4는 도 2에 도시된 바와 같은 조명 시스템(10)의 사시도 및 분해도를 도시하고 있다. 도면으로 돌아가서, 도시된 예에 있어서, 전력이 공급되는 고정부 또는 소켓에 조명 시스템(10)을 연결하기 위해 또는 그렇지 않으면 조명 시스템을 전원에 연결하기 위해 사용될 수 있는 전기 프롱(prong) 또는 접점(50)이 도시되어 있다. 또한, 작동 시 조명 요소, 예를 들어 LED(66)의 작동을 구동시키거나 또는 그렇지 않으면 제어할 수 있는 램프 전자기기(54)가 제공된다. 어떤 실시예에 있어서, 램프 전자기기는 도시된 예에서 별도의 열 관리 전자기기(58)(예를 들어, 합성 제트 드라이버 전자기기)가 열 관리 시스템(14)의 작동을 제어하기 위해 제공되더라도, 열 관리 시스템(14)의 작동을 구동시키거나 또는 그렇지 않으면 제어할 수 있다.

[0015] 도시된 예에 있어서, 열 관리 시스템(14)은 이하에 더욱 상세히 논의되는 바와 같이 합성 제트 장치(18)의 스택(60) 또는 조립체를 포함한다. 또한, 열 관리 시스템(14)은 복수의 냉각 핀(62)을 포함할 수 있는 히트 싱크(20)를 포함한다(도 4). 도시된 예에 있어서, 드라이버 전자기기(58)는 스택(60)에 배치된 또는 조립된 합성 제트 장치(18)의 작동을 제어한다.

[0016] 또한, 도시된 조명 시스템(10)은 각각의 램프 전자기기(54) 및 열 관리 전자기기(58), 열 관리 시스템(14), 및 광원(12)과 그 관련의 조명 구조물 또는 광학장치(72)를 수용하는 다양한 하우징 구조물(66)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에 있어서, 하우징 구조물(66)은 광원(12)에 의해 발생된 광을 지향시키는 것을 돕는 반사 표면을 포함할 수 있다. 또한, 하우징 구조물(66)은 광 발생 부품[예를 들어, LED(56)]이 제공되는 기판 또는 보드(68)를 지지하거나 또는 둘러쌀 수 있다. 도시된 예에 있어서, 보드(68)는 열 관리 시스템(14) 및 주변 환경의 내외로 공기의 통과를 허용하는 통기 슬롯을 포함한다. 인식되는 바와 같이, 다른 실시예에 있어서, 통기부는 상이한 위치에서(하우징 구조물의 하나 또는 그 이상의 부품에서처럼) 및/또는 상이한 형태 또는 형상으로(슬롯과는 반대인 구멍 또는 다른 통로의 형태에서처럼) 제공될 수 있다.

[0017] 도시된 예에 있어서, LED가 통합된 보드(68)는 LED(56)의 발광 부분과는 반대인 보드의 면 상에 전자기기(76)를 포함한다. 작동 중 이들 LED 전자기기(76)에 의해 관련된 열은 열적으로 도전성인 압축 패드(78)를 통해 히트 싱크(20)로 도전될 수 있다. 도 5에 있어서, 합성 제트(18)의 스택(60)의 부분 절취도가 히트 싱크(20)와 합

게 도시되어 있으며, 스택(60)을 더욱 잘 도시하기 위해 그 일부가 절취되어 있다. 작동 시, LED(56)의 작동으로부터의 열은 히트 싱크(20)로 전달될 수 있다. 그 후, 합성 제트(18)는 히트 싱크(20)의 핀(62) 둘레로 공기를 안내하고, 그에 따라 히트 싱크(20)에 전달된 열을 주변 환경으로 발산시키는 데 사용될 수 있다.

[0018] 도 2-5가 조명 시스템(10)의 실시예의 일 예를 도시하고 있는 반면에, 도 6 및 7은 추가적인 실시예의 예를 도시하고 있으며, 도 6은 조명 장치(10)의 부분 절취된 분해도를 도시하고 있으며, 또한 도 7은 전자 기기 및 열 관리 시스템의 부분을 포함하여 조명 장치의 베이스의 절취된 분해도를 도시하고 있다.

[0019] 이 예에 있어서, 조명 시스템(10)은 전력 그리드에 결합되는 통상적인 소켓에 연결될 수 있는 통상적인 나사-인입식 베이스(에디슨 베이스)(86)를 포함한다. 반사기(88)는 조명 시스템(10)을 위한 하우징 구조물의 부분을 형성하며, 또한 LED(56)에 의해 발생된 광을 반사 및 지향시키기 위해 시스템(10)에 끼워진다. 도시된 예에 있어서, 한 세트의 히트 싱크 핀(62)이 반사기(88)에 대해 위치되며, 그리고 LED 전자기기에 의해 발생된 열의 외부 환경으로의 발산을 허용한다.

[0020] 일 실행에 있어서, 냉각 핀(62)은 열 관리 시스템(14)의 히트 싱크의 부분으로서 작용할 뿐만 아니라 조명 시스템(10)을 위한 하우징 구조물의 부분도 형성하는 케이지(cage)(90)에 열적으로 결합된다. 케이지(90)는 도시된 예에서 합성 제트 장치(18)뿐만 아니라 LED(56)를 위한 전력 전자기기 또는 드라이버 전자기기(16)를 둘러싼다. 도시된 실시예에 따라, 합성 제트 장치(18)뿐만 아니라 LED(56)를 위한 전력을 제공하도록 구성된 모든 전자기기는 단일의 인쇄회로기판 상에 포함된다. 따라서 도시된 실행에 따라, 광원 및 열 관리 시스템의 능동 부품은 동일한 입력 전력을 공유한다. 다른 실시예에 있어서, 이들 시스템을 위한 각각의 전력 전자기기 및 드라이버 전자기기는 상이한 보드 또는 구조물 상에 배치될 수 있다.

[0021] 케이지(90)는 도시된 조명 시스템(10)의 냉각을 돕기 위해 이를 통해 공기가 흐르는 다양한 통기 슬롯 또는 통기 구멍을 포함할 수 있다. 도시된 예에 있어서, 또한 케이지(90)는 여기에서 논의되는 바와 같이 합성 제트 장치(18)의 스택(60)을 수용한다. 합성 제트 장치(18)는 케이지(90)의 내외로의 공기의 흐름을 촉진시키며, 그에 따라 조명 시스템(10)의 열 발생 부품을 냉각시키는 것을 돕는다. 인식되는 바와 같이, 조명 시스템(10)의 부품들을 도시된 다양한 하우징 구조물 내에 고정하기 위해 임의의 다양한 조임(fastening) 기구가 포함될 수 있으므로, 사용을 위해 일단 조립되었다면, 조명 시스템(10)은 단일 유닛이 된다.

[0022] 전술한 열 관리 시스템(14)의 합성 제트 장치(18)에 대해, 어떤 실시예에 있어서, 합성 제트 장치(18)는 히트 싱크(20)의 핀(62)에 근접하여 배치된다. 이런 구성에 있어서, 각각의 합성 제트 장치(18)는 작동 시 LED(56)의 냉각을 제공하기 위해 면판(faceplate)을 횡단하여 그리고 핀들(62) 사이에 공기의 흐름을 유발시킨다. 이들 합성 제트에 대해, 또한 도 8을 참조하여, 각각의 합성 제트 장치(18)는 히트 싱크(20)의 핀들(62) 사이의 갭을 통해 지향될 수 있는 프레임(102)의 개구를 통해 공기 제트를 생성하기 위해 다이어프램(100)이 중공 프레임 또는 스페이서(102) 내에서 전후로[즉, 프레임(102)에 대해 상하로] 급속히 이동하도록, 합성 제트 전원 공급부(26)에 의해 구동되도록 구성된 하나 또는 그 이상의 다이어프램(100)을 전형적으로 포함한다. 일 실시예에 있어서, 스페이서는 엘라스토머 재료로 구성되며, 또한 스페이서(102)의 벽은 약 0.25 mm의 두께를 갖는다. 어떤 실행에 있어서, 스페이서(102)는 하나 또는 그 이상의 와이어(112) 또는 플렉스 회로가 통과하기 위한 통로 또는 공간도 포함할 수 있으며, 그에 따라 다이어프램(100)의 구조물과 외부 드라이버 회로 사이에 전기 접속이 이루어지는 것을 허용한다.

[0023] 도 9-11에 있어서, 일 실행에 있어서, 다이어프램(100)은 압전 재료[PZT-5A(납 지르콘산염 티탄산염) 재료와 같은 재료](114)에 부착되는 금속 심(강철 또는 스테인리스 스틸 플레이트와 같은 금속 심)(110)으로 구성된다. 일 예에 있어서, 압전 재료(114)는 에폭시 또는 다른 적합한 접착제 조성물을 사용하여 심(110)에 부착될 수 있다. 도 11에 도시된 바와 같이, 이런 다이어프램(100)의 일 실시예를 통한 횡단면의 축-대칭 표시가 도시되어 있다[즉, 대칭축(116)에 대해 도시되어 있음]. 이 예에 있어서, 압전 재료(114)는 압전 재료(114)의 반경에 대응하는 대칭축(116)에 대해 반경(R_1)을 갖는 하나의 표면 상에 에칭되는 스테인리스 스틸 심(110) 상에 장착된다. 그러나 심(110)의 나머지는 에칭되지 않으며 또한 대칭축(116)에 대해 상이한 반경(R_2)을 갖는다. 다른 실시예에 있어서, 심(110)은 에칭된 표면을 갖지 않을 수 있으며, 따라서 대칭축(116)에 대해 오직 단일의 반경(R_2)만을 가질 수 있다. 어떤 실행에 있어서, 다이어프램(100)의 대응하는 직경은 약 25 mm 이거나 또는 이보다 작아서, 다이어프램(100)을 사용하여 형성된 합성 제트가 통상적인 광 소켓 베이스(예를 들어, 및 에디슨 베이스) 내에 끼워지게 한다. 또한, 압전 요소(114) 및 심(110)은 다이어프램(100)의 작동 특성을 결정하는 것을 돕는 각각의 두께(t_1 , t_2 , 및 t_3)를 갖는다. 인식되는 바와 같이, 심(110)이 에칭되지 않는 실행에서는 심(110)과

관련된 오직 단일의 두께만 있을 수 있다(예를 들어, 도시된 예에서는 t_3).

[0024] 예를 들어, 일 실행에 있어서, 압전 재료(114)[그리고 만일 있다면, 심(110)의 에칭된 표면]의 반경(R_1)은 약 6.75 mm 이며, 또한 심 재료(110)(또는 만일 적용 가능하다면, 심 재료의 에칭되지 않은 부분)의 반경(R_2)은 약 7.5 mm 이다. 이 예에 있어서, 압전 재료(114)는 약 0.1 mm 의 두께(t_1)를 가질 수 있는 반면에, 심(110)은 에칭되었다면 약 0.075 mm(t_2)와 0.075 mm(t_3)의 조합된 두께를, 또는 심(110)이 에칭되지 않았다면 약 0.075 mm 의 전체 두께를 가질 수 있다. 이런 실행에 있어서, (이하에 논의되는 바와 같이) 클램핑되었을 때 직경에 대한 두께의 비율은 약 0.075 mm/15 mm, 즉 약 0.005 일 것이다.

[0025] 마찬가지로, 다른 실행에 있어서, 압전 재료(114)[그리고 만일 있다면, 심(110)의 에칭된 표면]의 반경(R_1)은 약 9 mm 이며, 또한 심 재료(110)(또는 만일 적용 가능하다면, 심 재료의 에칭되지 않은 부분)의 반경(R_2)은 약 10 mm 이다. 이 예에 있어서, 압전 재료(114)는 약 0.1 mm 의 두께(t_1)를 가질 수 있는 반면에, 심(110)은 에칭되었다면 약 0.16 mm(t_2)와 0.16 mm(t_3)의 조합된 두께를, 또는 심(110)이 에칭되지 않았다면 약 0.16 mm 의 전체 두께를 가질 수 있다. 이런 실행에 있어서, (이하에 논의되는 바와 같이) 클램핑되었을 때 직경에 대한 두께의 비율은 약 0.16 mm/20 mm, 즉 약 0.008 일 것이다.

[0026] 다른 실행에 있어서, 압전 재료(114)[그리고 만일 있다면, 심(110)의 에칭된 표면]의 반경(R_1)은 약 9 mm 이며, 또한 심 재료(110)(또는 만일 적용 가능하다면, 심 재료의 에칭되지 않은 부분)의 반경(R_2)은 약 10 mm 이다. 이 예에 있어서, 압전 재료(114)는 약 0.05 mm 의 두께(t_1)를 가질 수 있는 반면에, 심(110)은 에칭되었다면 약 0.15 mm(t_2)와 0.15 mm(t_3)의 조합된 두께를, 또는 심(110)이 에칭되지 않았다면 약 0.15 mm 의 전체 두께를 가질 수 있다. 이런 실행에 있어서, (이하에 논의되는 바와 같이) 클램핑되었을 때 직경에 대한 두께의 비율은 약 0.15 mm/20 mm, 즉 약 0.0075 일 것이다.

[0027] 전술한 예를 고려하여, 작동 시 와이어(112) 또는 다른 도전성 구조물(예를 들어, 가요성 회로)에 의해 전달된 전기 제어 신호가 압전 재료(114)에 적용되며, 이것은 응답하여 변형되거나 또는 그렇지 않으면 부착된 심(110)에 기계적 스트레인을 부여하여, 프레임[즉, 스페이서(102)]에 대해 심(110)의 굴곡을 유발시킨다. 심(110)의 굴곡은 다시 달리 형성된 공간의 체적이 변화하는 것을 유발시키며, 그에 따라 형성된 공간의 내외로의 공기 운동을 유발시킨다.

[0028] 예를 들어, 다시 도 8로 되돌아가서, 일 실시예에 있어서, 합성 제트 조립체(18)는 오리피스(104)를 갖는 프레임(즉, 스페이서)에 의해 이격되는 2개의 다이어프램(100)을 포함할 수 있다. 다이어프램(100)의 동기화된 작동[즉, 심(110)의 굴곡]은 다이어프램(100) 및 스페이서(102)에 의해 형성된 내부 공간으로부터 오리피스(104)를 통해 공기를 방출시킨다. 오리피스(104)를 통해 가압된 공기는 히트 싱크(20)에 전도된 열을 발산시키기 위해 냉각 핀(62)과 같은 히트 싱크(20)의 일부로 지향될 수 있다. 어떤 실시예에서는 약 0.55 mm 내지 약 0.75 mm 의 높이 및 약 0.55 mm 내지 약 0.75 mm 의 폭을 가질 수 있다.

[0029] 전술한 바와 같이, 어떤 실시예에 있어서, 여기에 설명되는 합성 제트 장치(18)는 열 관리 시스템(14)의 부분으로서 효과적인 냉각을 제공하기 위해 스택(60)으로서 형성 또는 조립된다. 예를 들어, 그리고 다시 도 12 및 13 으로 돌아가서, 복수의 합성 제트 또는 압전 작동기는 공기 흐름 및 전기 장치로부터의 열 제거를 개선하기 위해 스택으로서 배치 또는 조립될 수 있다. 어떤 실시예에 있어서, 합성 제트를 배치하기 위한 기계적 클램핑 장치(120)가 사용될 수 있다. 클램핑 장치(120)는 스페이서(102)에 의해 이격된 다이어프램(100)이 합성 제트(18)의 스택(60)을 형성하도록 배치되는 홀더를 포함할 수 있다. 클램핑 장치(120)는 스택에 사용된 많은 다이어프램(100) 및 스페이서(102)[즉, 합성 제트(18)]의 가요성, 및 히트 싱크(20) 및/또는 통기 슬롯 또는 통기 구멍에 대한 개구(104)의 위치 및/또는 배향을 허용한다. 도시된 예에 있어서, 홀더는 스택(60)을 조립할 때 스페이서(102) 및/또는 다이어프램(100)의 노치가 대응하는 포스트(130)와 결합될 수 있도록, 스페이서(102) 또는 다이어프램(100) 중 하나 또는 모두에 제공되는 노치와 상보적인 이격된 포스트(130)를 포함한다.

[0030] 도시된 예에 있어서, 다이어프램(100) 및 스페이서(102)는 하나 또는 그 이상의 클램핑 플레이트(124)에 의해 홀더에 보유되며, 상기 클램핑 플레이트는 홀더의 톱니(teeth) 또는 다른 결합 특징부에 의해 홀더의 도시된 포스트(130) 위와 같은, 제 위치에 다시 보유될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 클램핑 플레이트들은 평탄한 금속 플레이트이며, 약 250 μ 의 두께를 각각 갖는다. 도시된 예에 있어서, 압축 가능한 링(실리콘 O-링과 같

은)(128)이 2개의 클램핑 플레이트들(124) 사이에 위치되며, 또한 압축 가능한 링(128)의 크기, 압축 가능한 링(128)의 경도(durometer), 및 이에 의해 클램핑 플레이트(124)가 결합되는 결합 특징부(126)의 배치의 조합은 적층된 다이어프램(100) 및 스페이서(102)(즉, 합성 제트)에 적용되는 클램핑 압력을 결정한다. 이 예는 그 사이에 배치되는 0-링을 갖는 한 쌍의 클램핑 플레이트(124)를 도시하고 있지만, 0-링이 최상부 다이어프램(100) 상에 직접적으로 안착되고 또한 단일의 클램핑 플레이트(124)가 스택 조립체에서 0-링, 다이어프램(100), 및 스페이서(102)를 고정하는 실시예와 같은, 다른 실시예에서는 단일의 클램핑 플레이트(124)가 사용될 수 있다.

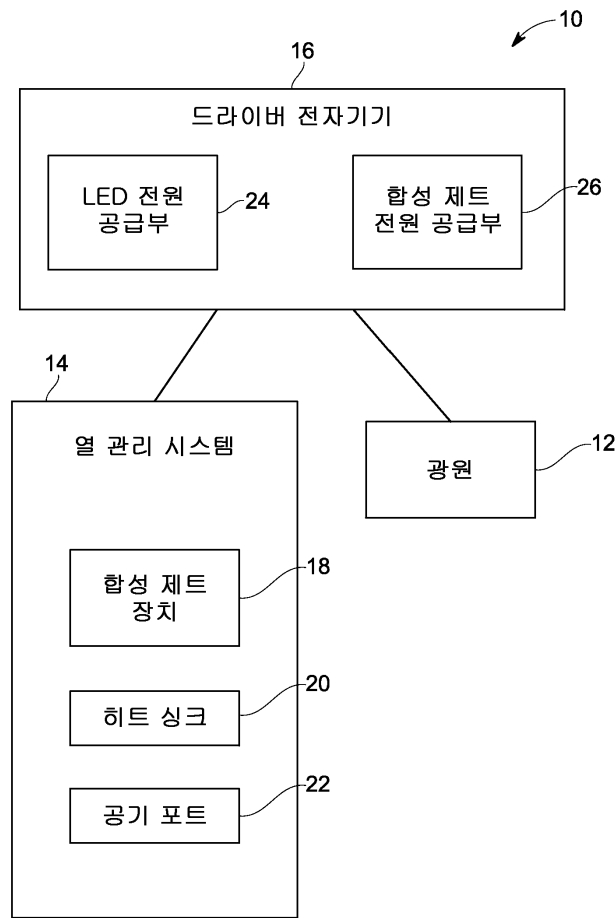
[0031] 일 실시예에 있어서, 합성 제트의 스택(60)은 합성 제트가 작동할 때 이를 통해 공기가 흐르는 개구(104)가 히트 싱크(20)의 냉각 핀(62) 위로의 흐름처럼, 히트 싱크(20)를 향해 지향되도록, 조립 및 위치될 수 있다. 일 실행에 있어서, 다이어프램(100)의 적층된 세트는 2개의 다이어프램이 주어진 스페이서(102)에 의해 형성된 공간 내로 내향하여 모두 굴곡될 때, 각각의 다이어프램(100)의 운동이 인접한 다이어프램(100)의 운동과 동기화되어 공기가 다이어프램(100)을 분리시키는 각각의 개구를 통해 방출되도록, 동상으로(in phase) 작동되거나 또는 그렇지 않으면 공동-작용하는(coordinated) 방식으로 작동된다.

[0032] 즉, 각각의 다이어프램의 굴곡은 각각의 다이어프램 및 아래의 다이어프램이 서로를 향해 굴곡될 때, 이들 두 다이어프램을 분리시키는 스페이서(102)의 개구(104)를 통해 공기가 방출되도록, 각각의 다이어프램의 위의 다이어프램 및 아래의 다이어프램과 동기화될 수 있다. 역으로, 각각의 다이어프램과 위의 다이어프램이 서로를 향해 굴곡될 때, 공기는 이들 두 다이어프램을 분리시키는 스페이서(102)의 개구(104)를 통해 방출된다. 이러한 방식으로, 공기는 작동 중 실질적으로 연속적인 방식으로 합성 제트의 스택(60)으로부터 방출될 수 있다.

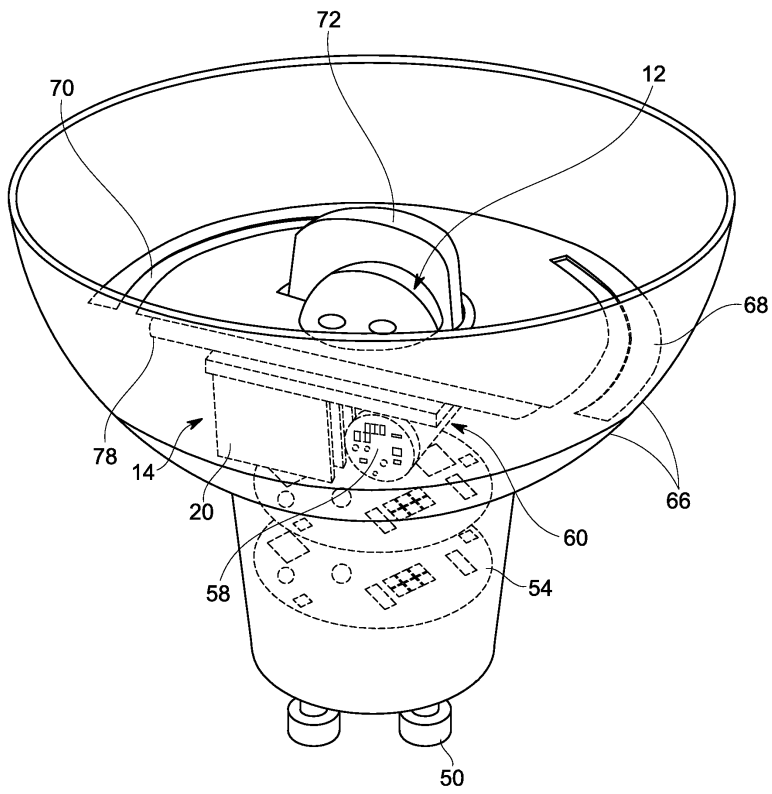
[0033] 이 기재된 설명은 최적의 모드를 포함하여 본 발명을 설명하기 위해 또한 본 기술분야의 임의의 숙련자가 임의의 장치 또는 시스템의 제조 및 사용 그리고 임의의 통합된 방법의 수행을 포함하여 본 발명을 실시할 수 있도록 예를 사용하였다. 본 발명의 특허 허여 가능한 범위는 청구범위에 의해 한정되며, 또한 본 기술분야의 숙련자에게 발생하는 다른 예를 포함할 수 있다. 이런 다른 예는 이들이 청구범위의 문자 그대로의 언어와는 상이하지 않은 구조적 요소를 포함한다면, 또는 이들이 청구범위의 문자 그대로의 언어와는 실질적 차이가 없는 균등한 구조적 요소를 포함한다면, 청구범위의 범주 내에 있는 것으로 의도된다.

도면

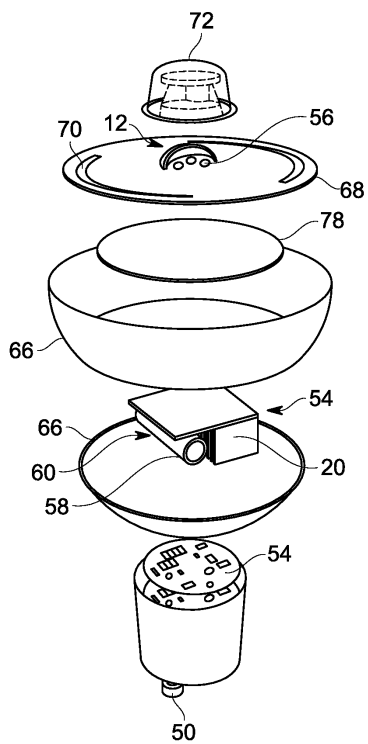
도면1



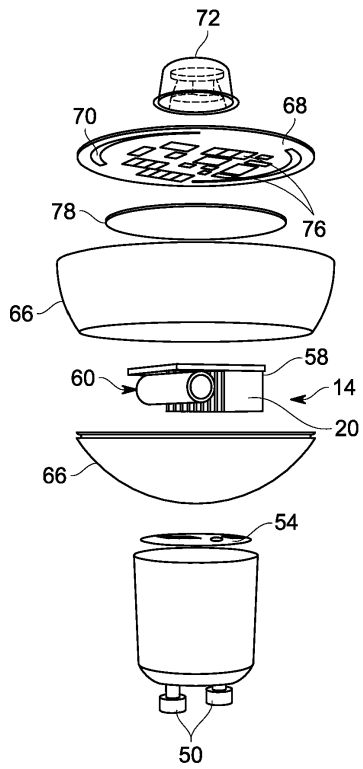
도면2



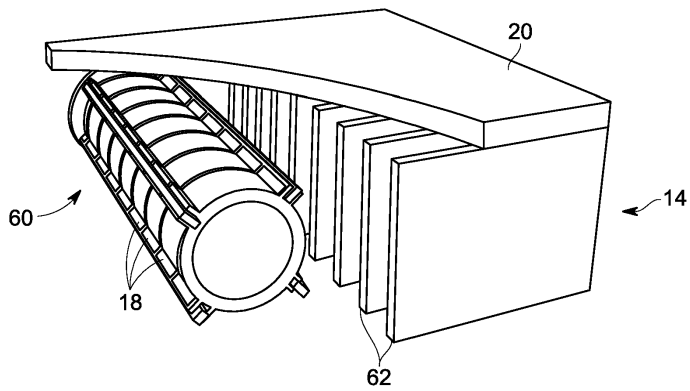
도면3



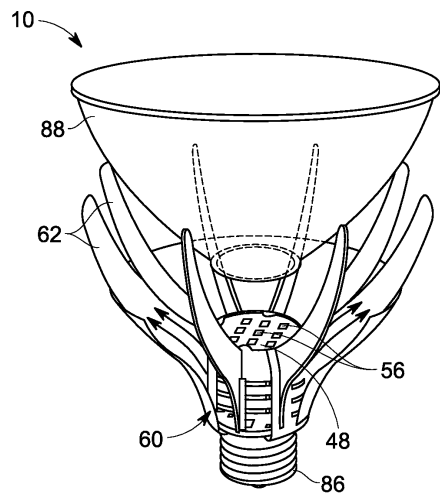
도면4



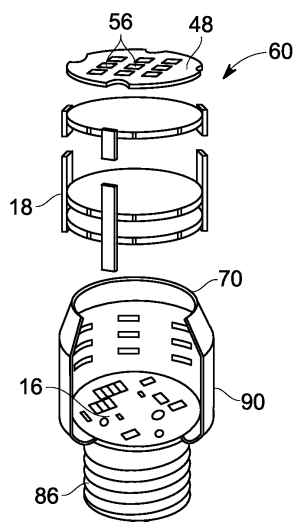
도면5



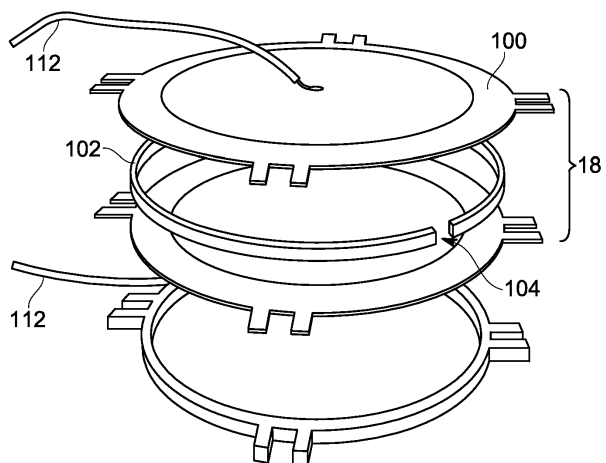
도면6



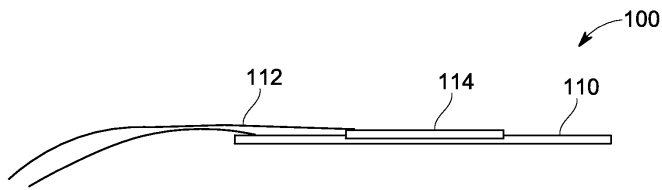
도면7



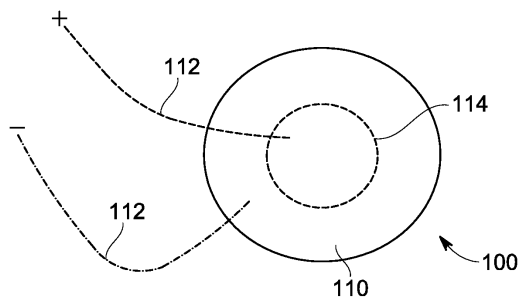
도면8



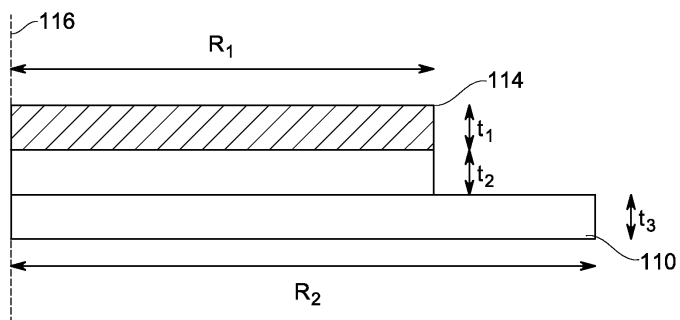
도면9



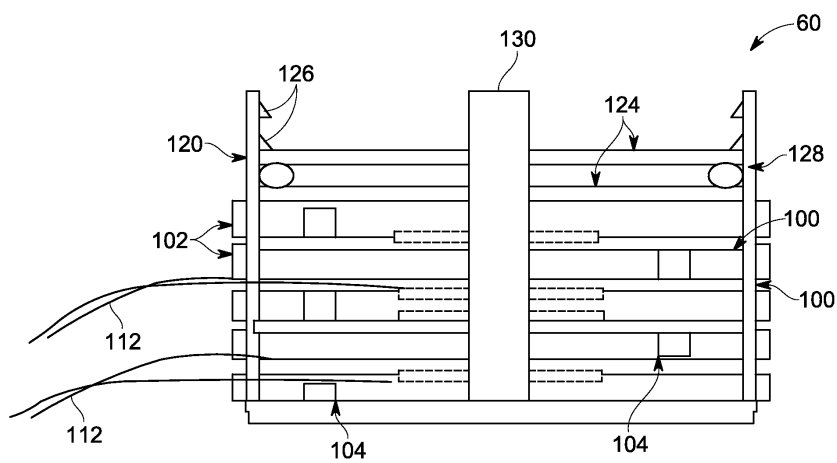
도면10



도면11



도면12



도면13

