(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년05월23일
(11) 등록번호 10-2668552
(24) 등록일자 2024년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 23/46 (2006.01) *H01L 23/367* (2006.01)
H01L 23/40 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 23/46 (2013.01)
H01L 23/367 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0087461
(22) 출원일자 2022년07월15일
심사청구일자 2022년07월15일
(65) 공개번호 10-2024-0010218
(43) 공개일자 2024년01월23일
(56) 선행기술조사문헌
JP2004165421 A
US20200091030 A1*
JP2002016307 A
JP2019075507 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 와이씨
경기도 성남시 분당구 판교로255번길 28 (삼평동,디에이치케이솔루션빌딩)
(72) 발명자
김원희
경기도 평택시 평택5로114번길 13 현대이화아파트 107동 903호
이광화
경기도 수원시 영통구 덕영대로 1462-14 힐스테이트영통아파트 115동 2404호
(74) 대리인
특허법인가산

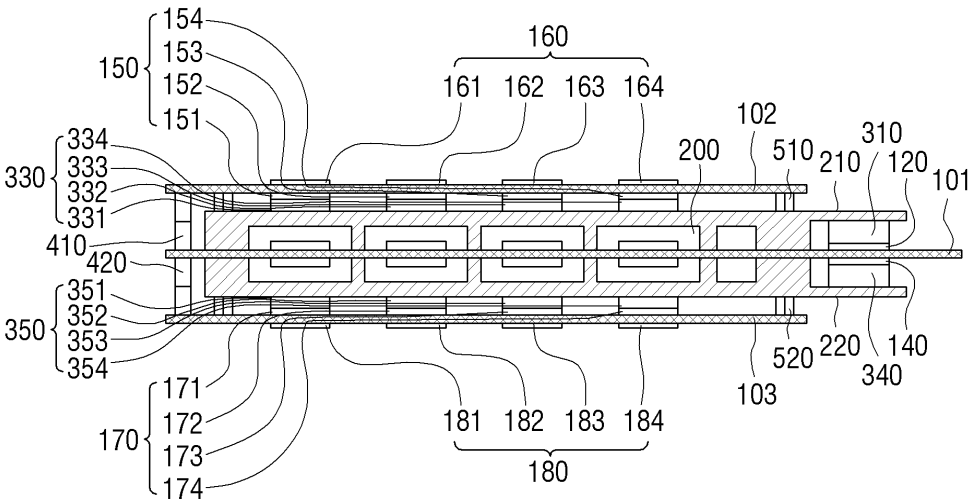
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 박부식

(54) 발명의 명칭 **냉각 장치**

(57) 요 약

냉각 장치가 제공된다. 본 개시의 일 실시예에 따른 냉각 장치는, 제1 디바이스 및 제2 디바이스가 장착되는 제1 기판, 상기 제1 디바이스의 직접 냉각용 냉매가 밀폐되도록 상기 제1 기판에 컨택트 되는 컨택트부 및 상기 제1 기판에 컨택트 되지 않은 돌출부를 포함하는 제1 콜드 플레이트 및 상기 돌출부와 상기 제2 디바이스 사이에 배치되는 제1 열 시트를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도10



(52) CPC특허분류
H01L 23/40 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 디바이스 및 제2 디바이스가 상면에 장착되는 제1 기판;

상기 제1 디바이스의 직접 냉각용 냉매의 밀폐를 위한 상기 제1 디바이스의 측면과 상부면의 밀폐용 공간이 형성되도록 상기 제1 디바이스의 측면에서 상기 제1 기판에 컨택트 되는 컨택트부 및 상기 컨택트부로부터 상기 제1 기판과 평행한 방향으로 상기 제2 디바이스의 상면을 이격하여 덮도록 돌출되는 돌출부를 포함하는 제1 콜드 플레이트;

상기 돌출부와 상기 제2 디바이스 사이에 배치되는 제1 열 시트(Thermal Sheet);

상기 제1 기판의 상기 상면으로부터 이격되어 배치되되, 상기 제1 기판과 마주보는 방향에 제5 디바이스가 장착되고, 제6 디바이스가 상기 제5 디바이스의 맞은편에 장착되는 제2 기판; 및

상기 제5 디바이스와 상기 제1 콜드 플레이트 사이에 배치되는 제3 열시트를 포함하는,

냉각 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 돌출부의 컨택트부 반대 방향의 돌출 길이는 상기 제1 기판에 장착되는 상기 제2 디바이스의 개수가 많을수록 길어지는,

냉각 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 기판에 장착된 상기 제1 디바이스 및 상기 제2 디바이스의 맞은편에 장착되는 제3 디바이스 및 제4 디바이스를 더 포함하는,

냉각 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제3 디바이스의 직접 냉각용 냉매의 밀폐를 위한 상기 제3 디바이스의 측면과 상부면의 밀폐용 공간이 형성되도록 상기 제3 디바이스의 측면에서 상기 제1 기판에 컨택트 되는 컨택트부 및 상기 컨택트부로부터 상기 제1 기판과 평행한 방향으로 상기 제4 디바이스의 상면을 이격하여 덮도록 돌출되는 돌출부를 포함하는 제2 콜드 플레이트; 및

상기 제2 콜드 플레이트의 돌출부와 상기 제4 디바이스 사이에 배치되는 제2 열 시트를 더 포함하는,

냉각 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 기판에 장착된 상기 제1 디바이스 및 상기 제2 디바이스의 맞은편에 장착되는 제3 디바이스 및 제4 디

바이스;

상기 제3 디바이스의 직접 냉각용 냉매의 밀폐를 위한 상기 제3 디바이스의 측면과 상부면의 밀폐용 공간이 형성되도록 상기 제3 디바이스의 측면에서 상기 제1 기판에 컨택트 되는 컨택트부 및 상기 컨택트부로부터 상기 제1 기판과 평행한 방향으로 상기 제4 디바이스의 상면을 이격하여 덮도록 돌출되는 돌출부를 포함하는 제2 콜드 플레이트;

상기 제2 콜드 플레이트의 돌출부와 상기 제4 디바이스 사이에 배치되는 제4 열 시트;

상기 제1 기판을 기준으로 상기 제2 기판과 맞은편 방향에 상기 제1 기판으로부터 이격되어 배치되되, 상기 제1 기판과 마주보는 방향에 제7 디바이스가 장착되고, 제8 디바이스가 상기 제7 디바이스의 맞은편에 장착되는 제3 기판; 및

상기 제7 디바이스와 상기 제2 콜드 플레이트 사이에 배치되는 제5 열시트를 더 포함하는,

냉각 장치.

청구항 7

제1 디바이스가 상면에 장착된 제1 기판;

상기 제1 디바이스의 직접 냉각용 냉매의 밀폐를 위한 상기 제1 디바이스의 측면과 상부면의 밀폐용 공간이 형성되도록 상기 제1 디바이스의 측면에서 상기 제1 기판에 컨택트 되는 컨택트부를 포함하는 제1 콜드 플레이트;

상기 제1 기판의 상기 상면으로부터 이격되어 배치되되, 제2 디바이스가 상기 제1 기판과 마주보는 방향에 장착된 제2 기판; 및

상기 제2 디바이스와 상기 제1 콜드 플레이트 사이에 배치되는 제1 열 시트를 포함하는,

냉각 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제1 기판에 장착된 상기 제1 디바이스의 맞은편에 장착되는 제3 디바이스; 및

상기 제2 기판에 장착된 상기 제2 디바이스의 맞은편에 장착되는 제4 디바이스를 더 포함하는,

냉각 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제3 디바이스의 직접 냉각용 냉매의 밀폐를 위한 상기 제3 디바이스의 측면과 상부면의 밀폐용 공간이 형성되도록 상기 제3 디바이스의 측면에서 상기 제1 기판에 컨택트 되는 컨택트부를 포함하는 제2 콜드 플레이트;

상기 제1 기판을 기준으로 상기 제2 기판의 맞은편 방향에 제5 디바이스가 장착되고, 제6 디바이스가 상기 제5 디바이스의 맞은편에 장착되는 제3 기판; 및

상기 제5 디바이스와 상기 제2 콜드 플레이트 사이에 배치되는 제2 열 시트를 더 포함하는,

냉각 장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 제1 기판의 상면에 장착된 제7 디바이스;

상기 제1 콜드 플레이트의 컨택트부로부터 상기 제1 기판과 평행한 방향으로 상기 제7 디바이스의 상면을 이격하여 덮도록 돌출되는 상기 제1 콜드 플레이트의 제1 돌출부; 및

상기 제1 돌출부와 상기 제7 디바이스 사이에 배치되는 제3 열 시트를 더 포함하는,

냉각 장치.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 제1 기판의 상면에 장착된 제7 디바이스 및 상기 제7 디바이스의 맞은편에 장착된 제8 디바이스;

상기 제1 콜드 플레이트의 컨택트부로부터 상기 제1 기판과 평행한 방향으로 상기 제7 디바이스의 상면을 이격하여 덮도록 돌출되는 상기 제1 콜드 플레이트의 제1 돌출부;

상기 제2 콜드 플레이트의 컨택트부로부터 상기 제1 기판과 평행한 방향으로 상기 제8 디바이스의 상면을 이격하여 덮도록 돌출되는 상기 제2 콜드 플레이트의 제2 돌출부;

상기 제1 돌출부와 상기 제7 디바이스 사이에 배치되는 제4 열 시트; 및

상기 제2 돌출부와 상기 제8 디바이스 사이에 배치되는 제5 열 시트를 더 포함하는,

냉각 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 냉각 장치에 관한 것이다. 보다 자세하게는, 기판에 장착된 복수의 디바이스를 효율적으로 냉각시키는 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 기판의 공간 활용성을 높임으로써 복수의 디바이스를 효율적으로 냉각시키는 장치가 제공된다. 복수의 디바이스를 냉각시키는 방식에 있어서, 직접 냉각 방식과 간접 냉각 방식이 사용되고 있다. 다만, 각각의 디바이스는 발열량이 상이하므로, 발열량에 따라 각각의 디바이스에 상이한 냉각 방식이 적용될 수 있다. 이처럼 상이한 발열량을 가지는 복수의 디바이스에 일괄적으로 하나의 냉각 방식이 사용되면 냉각이 적절하게 이루어질 수 없다. 또한, 기판의 크기가 정해져 있으므로, 동시에 냉각시킬 수 있는 디바이스의 개수가 제한되어 있다.

[0003] 이에, 제한된 크기의 공간을 갖는 기판을 적절히 활용하여 복수의 디바이스를 효율적으로 냉각시킬 수 있는 기술이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 공개특허 제10-2019-0012610호 (2019년 2월 11일 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 개시가 해결하고자 하는 기술적 과제는, 디바이스의 발열량의 차이에 따라 디바이스가 기판 내의 적절한 위치에 배치된 냉각 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 개시가 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는, 상이한 발열량을 가지는 디바이스에 각각 다른 냉각 방식이 적용될 수 있는 냉각 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 개시가 해결하고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 제한된 크기의 기판을 적층 시켜 공간 활용도를 높이기 위한 기판 적층 방식에 최적화된 냉각 구조를 가진 냉각 장치를 제공하는 것이다.

[0008] 본 개시가 해결하고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 별도의 냉각 장치 추가 없이 디바이스의 간접 냉각이 가능

한, 콜드 플레이트의 돌출부 구조를 포함하는 냉각 장치를 제공하는 것이다.

[0009] 본 개시의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시의 기술분야에서의 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한, 본 개시의 일 실시예에 따른 냉각 장치는, 제1 디바이스 및 제2 디바이스가 장착되는 제1 기판, 상기 제1 디바이스의 직접 냉각용 냉매가 밀폐되도록 상기 제1 기판에 컨택트 되는 컨택트부 및 상기 제1 기판에 컨택트 되지 않은 돌출부를 포함하는 제1 콜드 플레이트 및 상기 돌출부와 상기 제2 디바이스 사이에 배치되는 제1 열 시트(Thermal Sheet)를 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 돌출부의 컨택트부 반대 방향의 돌출 길이는 상기 제1 기판에 장착되는 상기 제2 디바이스의 개수가 많을수록 길어질 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 냉각 장치는 상기 제1 기판에 장착된 상기 제1 디바이스 및 상기 제2 디바이스의 맞은편에 장착되는 제3 디바이스 및 제4 디바이스를 더 포함할 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 냉각 장치는 상기 제3 디바이스의 직접 냉각용 냉매가 밀폐되도록 상기 제1 기판에 컨택트 되는 컨택트부 및 상기 제1 기판에 컨택트 되지 않은 돌출부를 포함하는 제2 콜드 플레이트 및 상기 돌출부와 상기 제4 디바이스 사이에 배치되는 제2 열 시트를 더 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 냉각 장치는 제5 디바이스 및 제6 디바이스가 장착되는 제2 기판 및 상기 제5 디바이스와 상기 제1 콜드 플레이트 사이에 배치되는 제3 열시트를 더 포함할 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 냉각 장치는 상기 제3 디바이스의 직접 냉각용 냉매가 밀폐되도록 상기 제1 기판에 컨택트 되는 컨택트부 및 상기 제1 기판에 컨택트 되지 않은 돌출부를 포함하는 제2 콜드 플레이트, 상기 돌출부와 상기 제4 디바이스 사이에 배치되는 제4 열 시트, 제7 디바이스 및 제8 디바이스가 장착되는 제3 기판 및 상기 제7 디바이스와 상기 제2 콜드 플레이트 사이에 배치되는 제5 열시트를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위한 본 개시의 일 실시예에 따른 냉각 장치는, 제1 디바이스가 장착된 제1 기판, 상기 제1 디바이스의 직접 냉각용 냉매가 밀폐되도록 상기 제1 기판에 컨택트 되는 제1 콜드 플레이트, 제2 디바이스가 장착된 제2 기판 및 상기 제2 디바이스와 상기 제1 콜드 플레이트 사이에 배치되는 제1 열 시트를 포함할 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 냉각 장치는 상기 제1 기판에 장착된 상기 제1 디바이스의 맞은편에 장착되는 제3 디바이스 및 상기 제2 기판에 장착된 상기 제2 디바이스의 맞은편에 장착되는 제4 디바이스를 더 포함할 수 있다.

[0018] 일 실시예에서, 냉각 장치는 상기 제3 디바이스의 직접 냉각용 냉매가 밀폐되도록 상기 제1 기판에 컨택트 되는 제2 콜드 플레이트, 제5 디바이스 및 제6 디바이스가 장착되는 제3 기판 및 상기 제5 디바이스와 상기 제2 콜드 플레이트 사이에 배치되는 제2 열 시트를 더 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시예에서, 냉각 장치는 상기 제1 기판에 장착된 제7 디바이스, 상기 제1 기판에 컨택트 되지 않은 상기 제1 콜드 플레이트의 제1 돌출부 및 상기 제1 돌출부와 상기 제7 디바이스 사이에 배치되는 제3 열 시트를 더 포함할 수 있다.

[0020] 일 실시예에서, 냉각 장치는 상기 제1 기판에 장착된 제7 디바이스 및 제8 디바이스, 상기 제1 기판에 컨택트 되지 않은 상기 제1 콜드 플레이트의 제1 돌출부, 상기 제1 기판에 컨택트 되지 않은 상기 제2 콜드 플레이트의 제2 돌출부, 상기 제1 돌출부와 상기 제7 디바이스 사이에 배치되는 제4 열 시트 및 상기 제2 돌출부와 상기 제8 디바이스 사이에 배치되는 제5 열 시트를 더 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른, 냉각 장치를 개략적으로 예시한 도면이다.

도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른, 냉각 장치의 좌측면도, 우측면도, 정면도, 평면도를 개략적으로 예시하는 도면이다.

도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른, 냉각 장치의 단면도 및 확대도이다.

도 4 내지 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른, 돌출부가 형성된 하나의 콜드 플레이트(cold plate)를 포함하는 냉각 장치의 평면을 예시하는 도면이다.

도 7는 본 개시의 일 실시예에 따른, 돌출부가 형성된 복수의 콜드 플레이트를 포함하는 냉각 장치의 평면을 예시하는 도면이다.

도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른, 돌출부가 형성된 콜드 플레이트 및 적층된 2개의 기판을 포함하는 냉각 장치의 평면을 예시하는 도면이다.

도 9은 본 개시의 일 실시예에 따른, 세퍼레이터(Separator)를 포함하는 냉각 장치의 평면을 예시하는 도면이다.

도 10은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른, 돌출부가 형성된 복수의 콜드 플레이트와 적층된 3개의 기판을 포함하는 냉각 장치의 평면을 예시하는 도면이다.

도 11은 돌출부가 형성되지 않은 하나의 콜드 플레이트와 적층된 2개의 기판을 포함하는 냉각 장치의 평면을 예시하는 도면이다.

도 12는 돌출부가 형성되지 않은 복수의 콜드 플레이트와 적층된 3개의 기판을 포함하는 냉각 장치의 평면을 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 본 개시의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 개시의 기술적 사상은 이하의 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 이하의 실시예들은 본 개시의 기술적 사상을 완전하도록 하고, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 개시의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 개시의 기술적 사상은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0023] 본 개시를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0024] 또한, 본 개시의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다.

[0025] 본 명세서에 대한 설명에 앞서, 본 명세서에서 사용되는 몇몇 용어들에 대하여 명확하게 하기로 한다.

[0026] 본 명세서에서, 디바이스는 반도체 칩, 소자, 패키지, 부품 등 발열이 되는 모든 형태의 것일 수 있다. 또한, 본 명세서에서, 장치는 상기 디바이스와 기판, 냉각 수단 등을 포함할 수 있다. 이 때, 냉각 수단에는 콜드 플레이트, 냉매, 열 시트 등이 포함될 수 있다. 즉, 본 명세서에서 사용되는 장치 또는 냉각 장치의 용어는 디바이스 외에 다양한 구성요소들을 포함한다는 점에서 디바이스와는 명확하게 구분된다.

[0027] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 개시의 몇몇 실시예들을 설명한다.

[0028] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른, 냉각 장치(10)를 개략적으로 예시한 3D 이미지이다.

[0029] 도 1에 예시된 바와 같이, 본 개시의 일 실시예에 따른 냉각 장치(10)는 적층 구조로 배치된 3개의 기판과 돌출부가 형성된 복수의 콜드 플레이트를 포함할 수 있다.

[0030] 도 2는 도 1에 예시된 냉각 장치(10)의 좌측면도(10b), 우측면도(10d), 정면도(10c), 평면도(10a)이다. 이 때, 상기 냉각 장치(10)는 적층 구조로 배치된 3개의 기판과 돌출부가 형성된 복수의 콜드 플레이트를 포함하는 장치일 수 있다.

[0031] 도 3은 도 1에 예시된 냉각 장치(10)의 단면도(10a) 및 확대도(10a-1)이다.

[0032] 도 1 내지 도 3에 예시된 냉각 장치(10)에 대한 자세한 설명은, 도 10을 참조하여 후술하도록 한다.

[0033] 도 4 내지 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른, 돌출부가 형성된 하나의 콜드 플레이트(cold plate)를 포함하는 냉각 장치의 평면을 예시하는 도면이다. 이 때, 도 5 및 도 6은 도 4에 예시된 냉각 장치의 변형 실시예로, 상

기 냉각 장치를 구성하는 일부 구성요소들이 추가되거나 변경될 수 있다.

[0034] 도 4에 예시된 바와 같이, 제1 기판(101)에는 복수 개의 디바이스(111, 112, 113, 114, 120)가 장착될 수 있다. 이 때, 상기 복수 개의 디바이스는 냉각 방식에 따라 직접 냉각되는 디바이스(110)와 간접 냉각되는 디바이스(120)로 구분될 수 있다. 또한, 상기 직접 냉각되는 디바이스(110)는 제1 디바이스(111, 112, 113, 114)를 포함할 수 있다.

[0035] 도 4를 참조하면, 제1 디바이스(111, 112, 113, 114)의 직접 냉각용 냉매(200)가 밀폐되도록 제1 기판(101)에 컨택트 되는 컨택트부 및 제1 기판(101)에 컨택트 되지 않은 돌출부를 포함하는 제1 콜드 플레이트(210)가 제1 기판(101)에 컨택트 될 수 있다.

[0036] 또한, 제1 콜드 플레이트(210)의 돌출부와 제2 디바이스(120) 사이에 제1 열 시트(310)가 배치될 수 있다.

[0037] 즉, 본 개시의 일 실시예에 따른 냉각 장치는, 제1 디바이스(111, 112, 113, 114) 및 제2 디바이스(120)가 장착되는 제1 기판(101), 제1 디바이스(111, 112, 113, 114)의 직접 냉각용 냉매가 밀폐되도록 제1 기판(101)에 컨택트 되는 컨택트부 및 제1 기판(101)에 컨택트 되지 않은 돌출부를 포함하는 제1 콜드 플레이트(210) 및 상기 돌출부와 제2 디바이스(120) 사이에 배치되는 제1 열 시트(310)를 포함할 수 있다.

[0038] 이에, 제1 디바이스(111, 112, 113, 114)에서 방출된 열은 냉매(200)로 전달됨으로써 상기 제1 디바이스가 직접 냉각될 수 있고, 제2 디바이스(120)에서 방출된 열은 제1 열시트(310)를 통해 제1 콜드 플레이트(210)로 전달됨으로써 제2 디바이스(120)가 간접 냉각될 수 있다.

[0039] 따라서, 발열량이 적어 간접 냉각으로 충분한 디바이스를 냉각시키기 위해 별도의 냉각 장치를 추가하지 않고, 직접 냉각 방식의 콜드 플레이트의 돌출부를 이용함으로써 직접 냉각 방식과 간접 냉각 방식이 동시에 적용될 수 있다. 즉, 디바이스의 발열량에 따라 디바이스가 기판 내의 각 영역에 분리되어 장착될 수 있다.

[0040] 도 5에 예시된 바와 같이, 제1 콜드 플레이트(210) 돌출부의 컨택트부 반대 방향의 돌출 길이는 제1 기판(101)에 장착되는 제2 디바이스의 개수가 많을수록 길어질 수 있다.

[0041] 즉, 제1 기판(101)에 제2 디바이스(121)가 추가로 장착됨에 따라 제1 콜드 플레이트(210) 돌출부의 돌출 길이가 길어질 수 있다. 이에, 제1 콜드 플레이트(210)의 돌출부와 제2 디바이스(121) 사이에 제1 열 시트(311)가 추가적으로 배치될 수 있다.

[0042] 정리하면, 간접 냉각으로 충분한 디바이스의 수에 따라 콜드 플레이트 돌출부의 길이를 조절함으로써 직접 냉각 방식과 간접 냉각 방식이 함께 효율적으로 활용될 수 있다.

[0043] 도 6에 예시된 바와 같이, 제1 기판(101)에 장착된 제1 디바이스(111, 112, 113, 1114) 및 제2 디바이스(120)의 맞은편에 제3 디바이스(131, 132, 133, 134) 및 제4 디바이스(140)가 더 장착될 수 있다.

[0044] 이 때, 제3 디바이스(131, 132, 133, 134) 및 제4 디바이스(140)는 대기 냉각으로 냉각이 충분한 저 발열 디바이스일 수 있다.

[0045] 이에, 제3 디바이스(131, 132, 133, 134)는 제1 디바이스(111, 112, 113, 114)가 장착된 제1 기판(101)의 맞은편에, 제4 디바이스(140)는 제2 디바이스(120)가 장착된 제1 기판(101)의 맞은편에 장착됨으로써, 제한된 크기의 공간을 가지는 제1 기판(101)의 공간 효율성이 제고될 수 있다.

[0046] 한편, 제3 디바이스(131, 132, 133, 134) 및 제4 디바이스(140)는 모두 대기 냉각 방식으로 냉각되나, 냉각 효과는 제3 디바이스(131, 132, 133, 134)가 제4 디바이스(140)보다 높을 수 있다.

[0047] 도 7는 본 개시의 다른 실시예에 따른, 돌출부가 형성된 복수의 콜드 플레이트를 포함하는 냉각 장치의 평면을 예시하는 도면이다.

[0048] 도 7에 예시된 바와 같이, 제3 디바이스(131, 132, 133, 134)의 직접 냉각용 냉매가 밀폐되도록 제1 기판(101)에 컨택트 되는 컨택트부 및 제1 기판(101)에 컨택트 되지 않은 돌출부를 포함하는 제2 콜드 플레이트(220)가 제1 기판(101)에 컨택트 될 수 있다.

[0049] 또한, 제2 콜드 플레이트(220)의 돌출부와 제4 디바이스(140) 사이에 제2 열 시트(320)가 배치될 수 있다.

[0050] 부연하면, 제3 디바이스(131, 132, 133, 134)에서 방출된 열은 냉매(200)로 전달됨으로써 제3 디바이스(131, 132, 133, 134)가 직접 냉각될 수 있고, 제4 디바이스(140)에서 방출된 열은 제2 열시트(320)를 통해 제2 콜드

플레이트(220)로 전달됨으로써 제4 디바이스(140)가 간접 냉각될 수 있다.

[0051] 이에, 제1 기판(101)의 양면에 제1 콜드 플레이트(210)와 제2 콜드 플레이트(22)가 위치함으로써 복수의 디바이스를 효율적으로 냉각시킬 수 있다.

[0052] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, 돌출부가 형성된 콜드 플레이트 및 적층된 2개의 기판을 포함하는 냉각 장치의 평면을 예시하는 도면이다.

[0053] 디바이스가 장착되는 기판은 가로 길이와 세로 길이가 정해져 있어 제한된 크기의 공간 내에 디바이스를 배치시켜야 하는 한계점이 존재한다. 이에, 복수의 기판을 적층 구조로 배치함으로써 기판의 공간적 제약의 한계가 극복될 수 있다. 이하, 도 8을 참조하여 자세하게 설명하도록 한다.

[0054] 도 8에 예시된 냉각 장치는 도 6에 예시된 냉각 장치의 구성에 더하여 제5 디바이스(151, 152, 153, 154) 및 제6 디바이스(161, 162, 163, 164)가 장착되는 제2 기판(102)을 더 포함할 수 있다.

[0055] 이 때, 제5 디바이스(151, 152, 153, 154)는 제2 기판(102)과 제1 콜드 플레이트(210) 사이에 위치할 수 있고, 제6 디바이스(161, 162, 163, 164)는 제5 디바이스(151, 152, 153, 154)의 맞은편에 위치할 수 있다.

[0056] 또한, 도 8에 예시된 냉각 장치는 도 6에 예시된 냉각 장치의 구성에 더하여 제5 디바이스(151, 152, 153, 154)와 제1 콜드 플레이트(210) 사이에 배치되는 제3 열 시트(331, 332, 333, 334)를 더 포함할 수 있다.

[0057] 한편, 제2 기판(102)과 제1 기판(101)은 제1 커넥터(410)에 의해 연결될 수 있고, 제2 기판(102)과 제1 콜드 플레이트(210)는 제1 지지대(510)에 의해 연결될 수 있다.

[0058] 이에, 본 개시의 일 실시예에 따른 냉각 장치는, 직접 냉각되는 디바이스(110), 간접 냉각되는 디바이스(120, 150) 및 대기 냉각되는 디바이스(130, 140, 160)가 분리되어 배치됨으로써 공간 활용성 및 냉각 효율성이 제고될 수 있다.

[0059] 정리하면, 제한된 크기를 갖는 기판 내에 다수의 디바이스를 장착하기 위해 기판을 적층 시켜 배치시킬 수 있다. 별도의 냉각 장치를 추가하지 않고 적층된 기판의 구조를 이용하여 직접 냉각 방식과 간접 냉각 방식이 동시에 적용될 수 있다. 즉, 디바이스의 발열량에 따라 디바이스가 기판 내의 각 영역에 분리되어 장착될 수 있다.

[0060] 도 9은 본 발명의 일 실시예에 따른, 세퍼레이터(Separator)를 포함하는 냉각 장치의 평면을 예시하는 도면이다.

[0061] 디바이스의 크기에 따라 콜드 플레이트 내에 밀폐된 냉매가 2개의 디바이스를 함께 냉각시키는 경우가 발생될 수 있다. 이 때, 냉매의 유속을 증가시키기 위하여 콜드 플레이트 내부의 냉매가 밀폐된 공간에 세퍼레이터가 배치될 수 있다.

[0062] 도 9에 예시된 바와 같이, 제2 콜드 플레이트(220) 내에 2개의 제3 디바이스(131, 132)가 위치될 수 있다. 이 때, 냉매의 유속을 증가시키기 위하여 제3 디바이스(131, 132)의 사이에 위치하고, 제1 기판(101)과 제2 콜드 플레이트(220)를 연결시키는 세퍼레이터(600)가 제2 콜드 플레이트(220) 내부에 배치될 수 있다.

[0063] 즉, 본 개시에 따르면, 콜드 플레이트 내 냉매의 유속이 세퍼레이터에 의해 증가됨으로써 복수의 디바이스가 보다 효율적으로 냉각될 수 있다.

[0064] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, 돌출부가 형성된 복수의 콜드 플레이트와 적층된 3개의 기판을 포함하는 냉각 장치의 평면을 예시하는 도면이다.

[0065] 도 10에 예시된 냉각 장치는 도 8에 예시된 냉각 장치의 구성에 더하여 제3 디바이스(131, 132, 133, 134)의 직접 냉각용 냉매가 밀폐되도록 제1 기판(101)에 컨택트 되는 컨택트부 및 제1 기판(101)에 컨택트 되지 않은 돌출부를 포함하는 제2 콜드 플레이트(220) 및 상기 돌출부와 제4 디바이스(140) 사이에 배치되는 제4 열 시트(340)를 더 포함할 수 있다.

[0066] 또한, 도 10에 예시된 냉각 장치는 도 8에 예시된 냉각 장치의 구성에 더하여 제7 디바이스(171, 172, 173, 174) 및 제8 디바이스(181, 182, 183, 184)가 장착되는 제3 기판(103)을 더 포함할 수 있다.

[0067] 이 때, 제7 디바이스(171, 172, 173, 174)는 제3 기판(103)과 제2 콜드 플레이트(220) 사이에 위치할 수 있고, 제8 디바이스(181, 182, 183, 184)는 제7 디바이스(171, 172, 173, 174)의 맞은편에 위치할 수 있다.

[0068] 나아가, 도 10에 예시된 냉각 장치는 도 8에 예시된 냉각 장치의 구성에 더하여 제7 디바이스(171, 172, 173, 174)와 제2 콜드 플레이트(220) 사이에 배치되는 제5 열 시트(351, 352, 353, 354)를 더 포함할 수 있다.

[0069] 한편, 제3 기판(103)과 제1 기판(101)은 제2 커넥터(420)에 의해 연결될 수 있고, 제3 기판(103)과 제2 콜드 플레이트(220)는 제2 지지대(520)에 의해 연결될 수 있다.

[0070] 이에, 본 개시의 일 실시예에 따른 냉각 장치는, 직접 냉각되는 디바이스(110, 130), 간접 냉각되는 디바이스(120, 140, 150, 170) 및 대기 냉각되는 디바이스(160, 180)가 분리되어 배치됨으로써 공간 활용성 및 냉각 효율성이 제고될 수 있다.

[0071] 도 11은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른, 돌출부가 형성되지 않은 하나의 콜드 플레이트와 적층된 2개의 기판을 포함하는 냉각 장치의 평면을 예시하는 도면이다.

[0072] 도 11에 예시된 바와 같이, 제1 기판(101)에는 복수 개의 디바이스(111, 112, 113, 114, 131, 132, 133, 134)가 장착될 수 있다. 제1 기판(101)에는 제1 디바이스(111, 112, 113, 114)의 직접 냉각용 냉매(200)가 밀폐되도록 제1 기판(101)에 컨택트 되는 제1 콜드 플레이트(210)가 컨택트 될 수 있다.

[0073] 또한, 도 11에 예시된 냉각 장치는 제2 디바이스(121, 122, 123, 124) 및 제4 디바이스(141, 142, 143, 144)가 장착되는 제2 기판(102)을 포함할 수 있다.

[0074] 이 때, 제2 디바이스(121, 122, 123, 124)는 제2 기판(102)과 제1 콜드 플레이트(210) 사이에 위치할 수 있고, 제4 디바이스(141, 142, 143, 144)는 제2 디바이스(121, 122, 123, 124)의 맞은편에 위치할 수 있다.

[0075] 나아가, 도 11에 예시된 냉각 장치는 제2 디바이스(121, 122, 123, 124)와 제1 콜드 플레이트(210) 사이에 배치되는 제1 열 시트(311, 312, 313, 314)를 포함할 수 있다.

[0076] 한편, 제2 기판(102)과 제1 기판(101)은 제1 커넥터(410)에 의해 연결될 수 있고, 제2 기판(102)과 제1 콜드 플레이트(210)는 제1 지지대(510)에 의해 연결될 수 있다.

[0077] 정리하면, 본 개시의 일 실시예에 따른 냉각 장치는, 제1 디바이스(111, 112, 113, 114)가 장착되는 제1 기판(101), 상기 제1 디바이스의 직접 냉각용 냉매가 밀폐되도록 제1 기판(101)에 컨택트되는 제1 콜드 플레이트(210), 제2 디바이스(121, 122, 123, 124)가 장착되는 제2 기판(102) 및 상기 제2 디바이스와 제1 콜드 플레이트(210) 사이에 배치되는 제1 열 시트(310)를 포함할 수 있다.

[0078] 또한, 제1 기판(101)에는 대기 냉각되는 제3 디바이스(131, 132, 133, 134) 및 제4 디바이스(141, 142 ,143, 144)가 선택적으로 장착될 수 있다.

[0079] 이에, 본 개시의 다른 실시예에 따른 냉각 장치는, 직접 냉각되는 디바이스(110), 간접 냉각되는 디바이스(120) 및 대기 냉각되는 디바이스(130, 140)가 분리되어 배치됨으로써 공간 활용성 및 냉각 효율성이 제고될 수 있다.

[0080] 도 12는 본 개시의 또 다른 실시예에 따른, 돌출부가 형성되지 않은 복수의 콜드 플레이트와 적층된 3개의 기판을 포함하는 냉각 장치의 평면을 예시하는 도면이다.

[0081] 도 12에 예시된 냉각 장치는 도 11에 예시된 냉각 장치의 구성에 더하여 제3 디바이스(131, 132, 133, 134)의 직접 냉각용 냉매가 밀폐되도록 제1 기판(101)에 컨택트 되는 제2 콜드 플레이트(220) 및 제5 디바이스(151, 152, 153, 154) 및 제6 디바이스(161, 162, 163, 164)가 장착되는 제3 기판(103)을 더 포함할 수 있다.

[0082] 이 때, 제5 디바이스(151, 152, 153, 154)는 제3 기판(103)과 제2 콜드 플레이트(220) 사이에 위치할 수 있고, 제6 디바이스(161, 162, 163, 164)는 제5 디바이스(151, 152, 153, 154)의 맞은편에 위치할 수 있다.

[0083] 나아가, 도 12에 예시된 냉각 장치는 도 11에 예시된 냉각 장치의 구성에 더하여 제5 디바이스(151, 152, 153, 154)와 제2 콜드 플레이트(220) 사이에 배치되는 제2 열 시트(321, 322, 323, 324)를 더 포함할 수 있다.

[0084] 한편, 제3 기판(103)과 제1 기판(101)은 제2 커넥터(420)에 의해 연결될 수 있고, 제3 기판(103)과 제2 콜드 플레이트(220)는 제2 지지대(520)에 의해 연결될 수 있다.

[0085] 이에, 본 개시의 일 실시예에 따른 냉각 장치는, 직접 냉각되는 디바이스(110, 130), 간접 냉각되는 디바이스(120, 150) 및 대기 냉각되는 디바이스(140, 160)가 분리되어 배치됨으로써 공간 활용성 및 냉각 효율성이 제고될 수 있다.

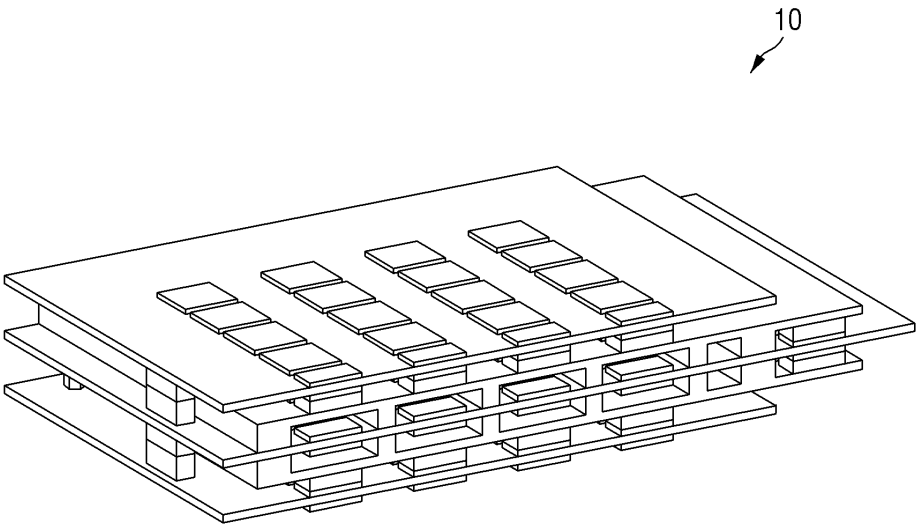
[0086] 지금까지 도 1 내지 도 12를 참조하여 본 개시의 다양한 실시예들 및 그 실시예들에 따른 효과들을 언급하였다.

본 발명의 기술적 사상에 따른 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

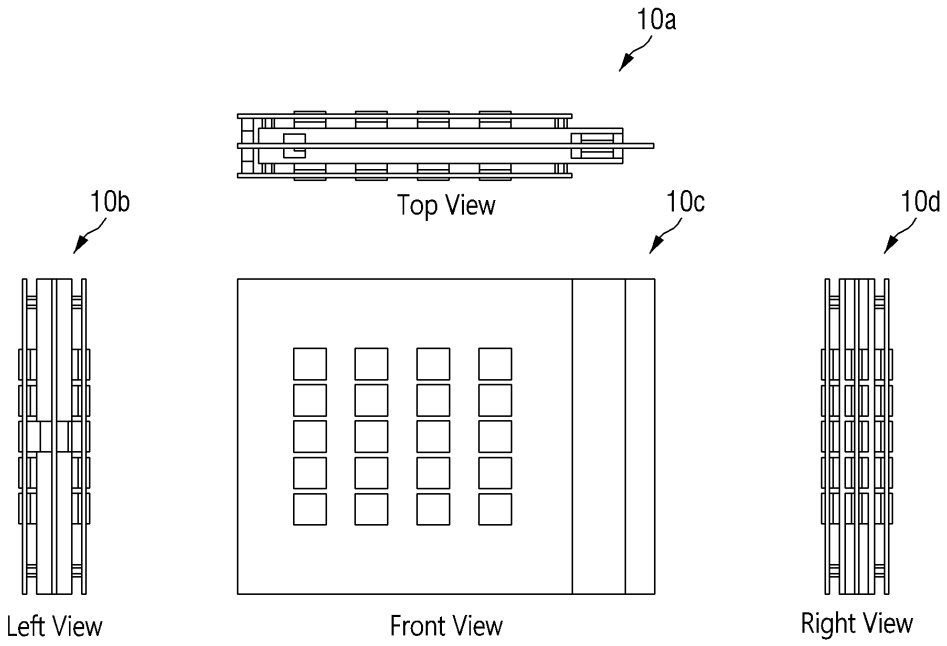
[0087] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 본 발명이 다른 구체적인 형태로도 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명에 의해 정의되는 기술적 사상의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

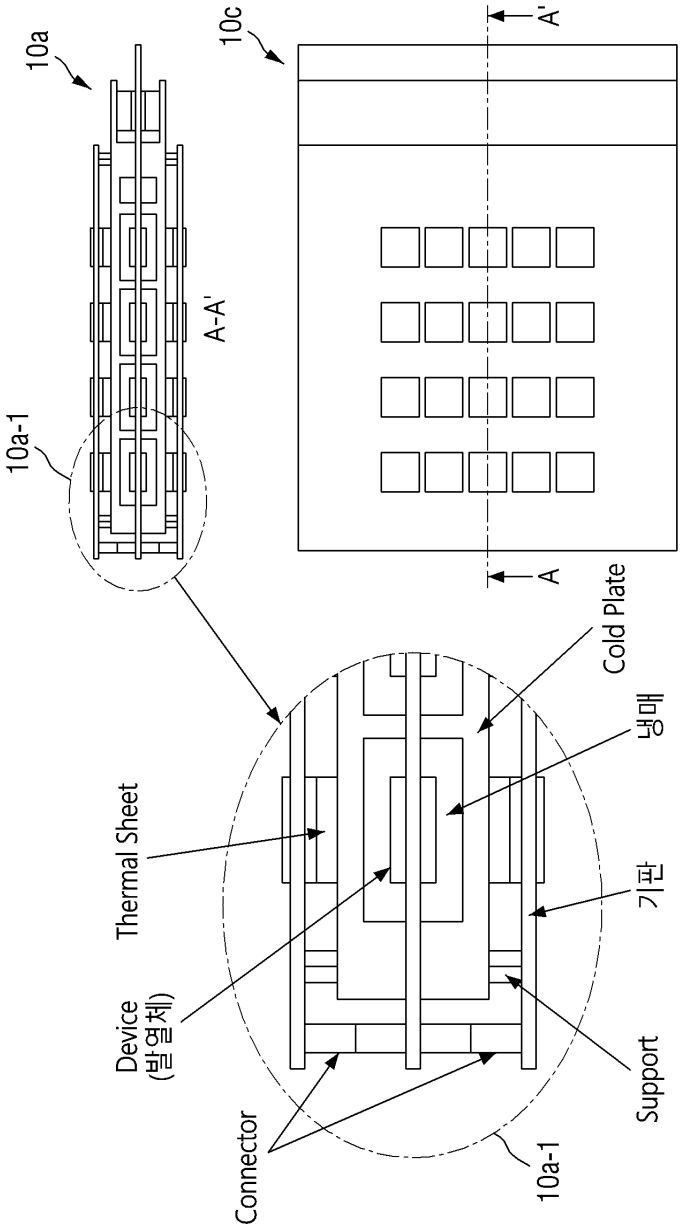
도면1



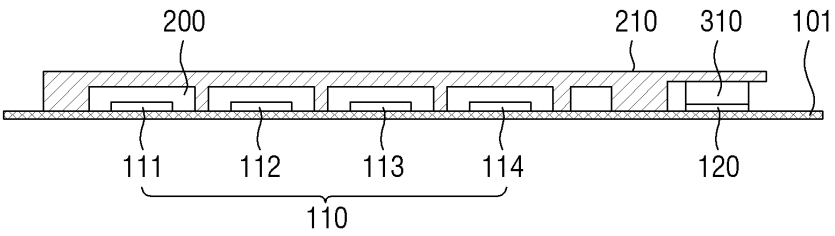
도면2



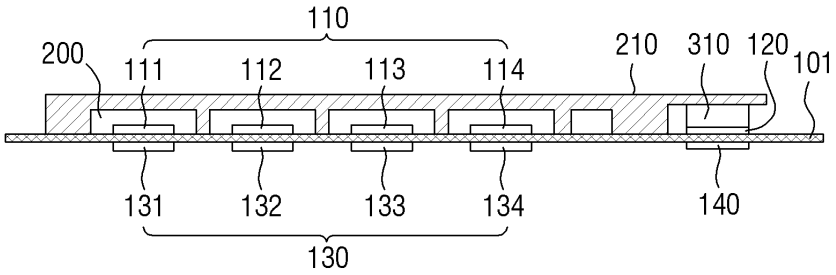
도면3


10a
10c
A'
A-A'
10a-1
A
Cold Plate
냉매
Thermal Sheet
기판
Device
(발열체)
Support
Connector
10a-1

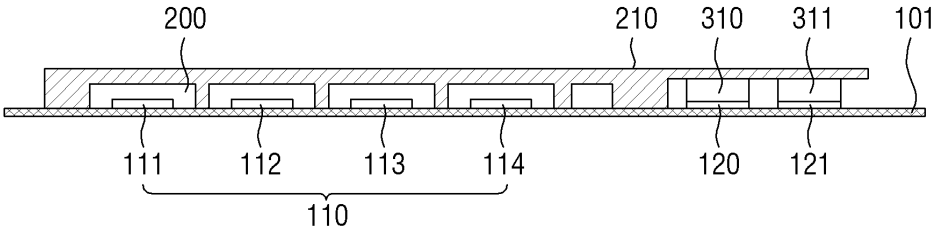
도면4


200
210
310
101
111
112
113
114
120
110

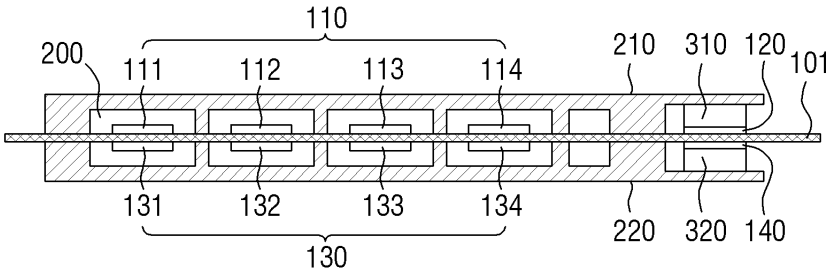
도면5


110
200
111
112
113
114
210
310
120
101
131
132
133
134
140
130

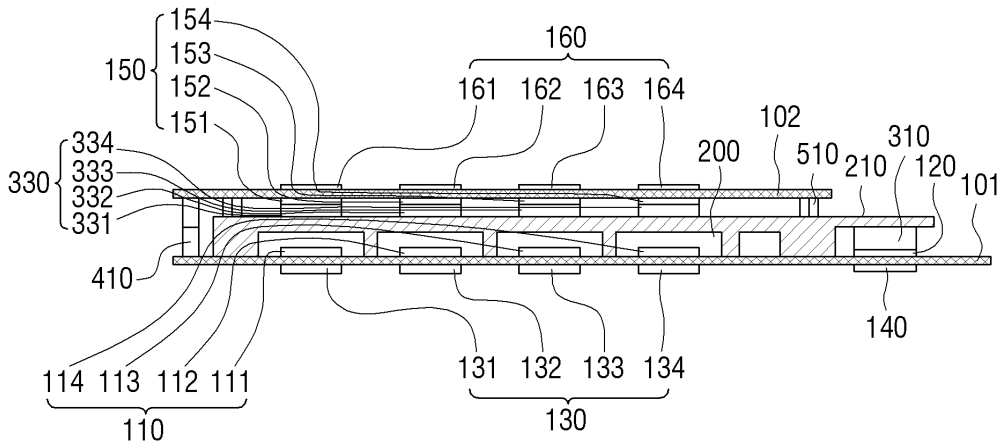
도면6


200
210
310
311
101
111
112
113
114
120
121
110

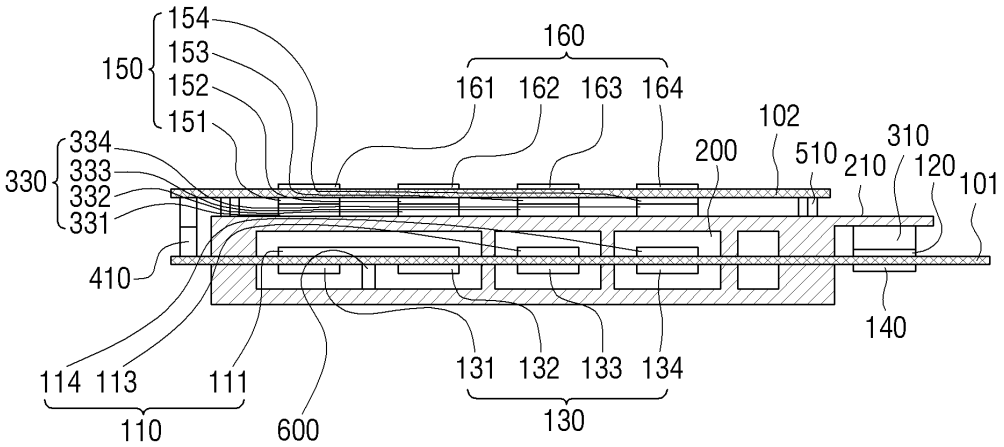
도면7


110
200
111
112
113
114
210
310
120
101
131
132
133
134
220
320
140
130

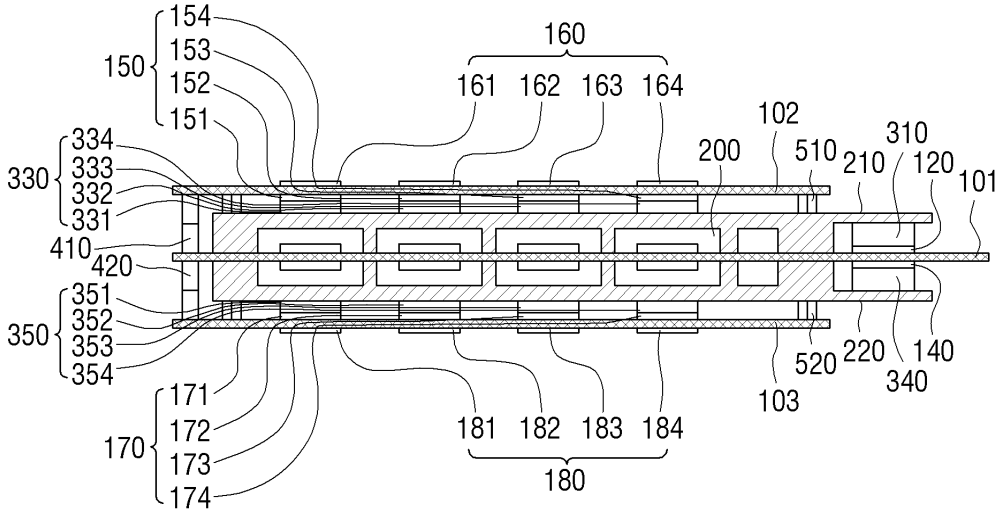
도면8


154
153
152
151
150
160
161
162
163
164
102
200
510
210
310
120
101
334
333
332
331
330
410
140
114
113
112
111
110
131
132
133
134
130

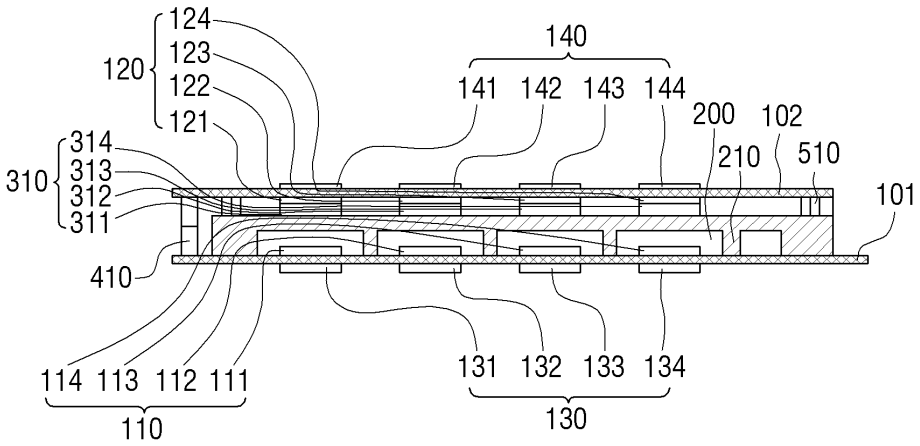
도면9


154
153
152
151
150
160
161
162
163
164
102
200
510
210
310
120
101
334
333
332
331
330
410
140
114
113
111
600
110
131
132
133
134
130

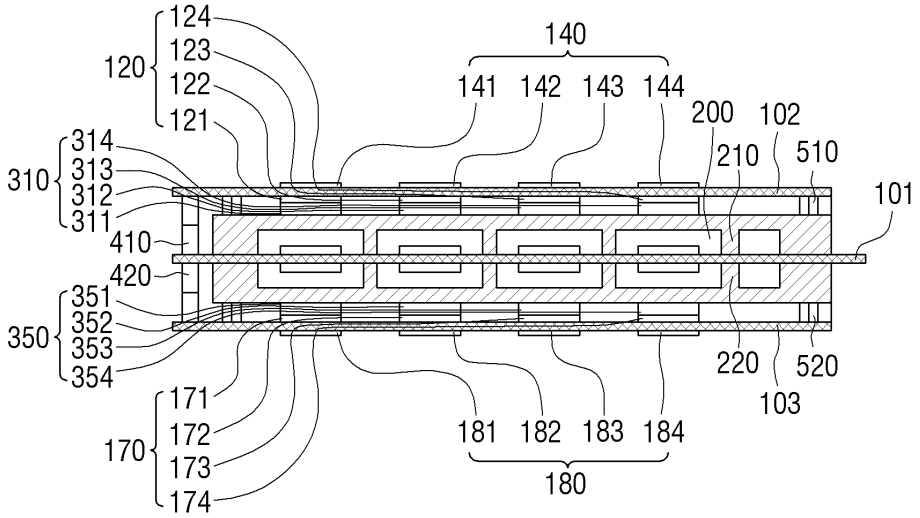
도면10


154
153
152
151
150
160
161
162
163
164
102
200
510
210
310
120
101
334
333
332
331
330
410
420
351
352
353
354
350
520
220
140
340
103
171
172
173
174
170
181
182
183
184
180

도면11


124
123
122
121
120
140
141
142
143
144
200
102
210
510
101
314
313
312
311
310
410
114
113
112
111
110
131
132
133
134
130

도면12


124
123
122
121
120
140
141
142
143
144
200
102
210
510
101
314
313
312
311
310
410
420
351
352
353
354
350
220
520
103
171
172
173
174
170
181
182
183
184
180