



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년04월27일
(11) 등록번호 10-1853106
(24) 등록일자 2018년04월23일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 7/20 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H05K 7/20927 (2013.01)
H05K 7/103 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-7009924</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2014년09월05일
심사청구일자 2016년04월15일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2016년04월15일</p> <p>(65) 공개번호 10-2016-0058862</p> <p>(43) 공개일자 2016년05월25일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2014/054172</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2015/041861
국제공개일자 2015년03월26일</p> <p>(30) 우선권주장
14/031,097 2013년09월19일 미국(US)</p> <p>(56) 선행기술조사문헌
US20040057211 A1*
US20020105783 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌</p> | <p>(73) 특허권자
지멘스 악티엔게젤샤프트
독일 뮌헨 베르너-본-지멘스-슈트라세 1 (우:
80333)</p> <p>(72) 발명자
아이온스큐, 보그단
미국 15317 펜실베이니아 맥머레이 몰리 드라이브
304
햄몬드, 피터 윌러드
미국 15601 펜실베이니아 그린버그 카운티뷰 드라
이브 614</p> <p>(74) 대리인
특허법인 남앤드남</p> |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 15 항

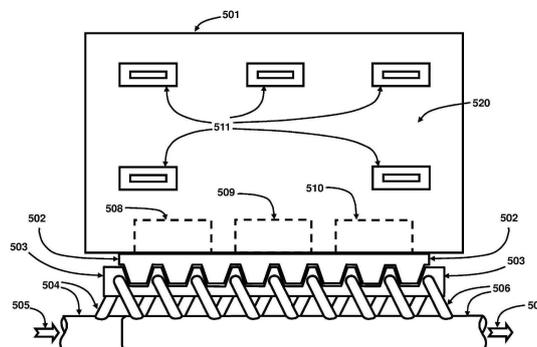
심사관 : 박행란

(54) 발명의 명칭 액체 냉각식 전자 모듈들 및 액체 냉각식 전자 모듈들을 교체하기 위한 방법들

(57) 요약

실시예들은 전자 모듈을 그 내부에 에워싸도록 구성된 컴파트먼트를 포함하는 액체 냉각식 전자 디바이스를 포함한다. 컴파트먼트는, 컴파트먼트의 인테리어 부분 상에 배치된 고정 냉각 플레이트 -고정 냉각 플레이트는 고정 냉각 플레이트로부터 열을 제거하도록 구성된 액체 냉각 시스템을 포함함-; 및 전자 모듈에 연결되도록 구성된 복수의 전기 커넥터들을 포함한다. 전자 모듈은, 복수의 전기 커넥터들이 전자 디바이스 모듈에 연결될 때, 고정 냉각 플레이트와 밀접하게 들어맞도록 구성된 이동식 냉각 플레이트를 포함한다. 전자 모듈에 의해 발생된 열은 이동식 냉각 플레이트 및 고정 냉각 플레이트에 의해 제거된다.

대표도



(52) CPC특허분류

H05K 7/20454 (2013.01)

H05K 7/20509 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

액체 냉각식 전자 디바이스(device)로서,

전자 모듈(module)을 그 내부에 에워싸도록 구성된 컴파트먼트(compartment)

를 포함하고,

상기 컴파트먼트는,

상기 컴파트먼트의 인테리어(interior) 부분 상에 배치된 고정 냉각 플레이트(plate) -상기 고정 냉각 플레이트는 상기 고정 냉각 플레이트로부터 열을 제거하도록 구성된 액체 냉각 시스템(system)을 포함함-; 및

상기 전자 모듈에 연결되도록 구성된 복수의 전기 커넥터(connector)들을 포함하며,

상기 전자 모듈은,

상기 복수의 전기 커넥터들이 상기 전자 모듈에 연결될 때, 상기 고정 냉각 플레이트와 밀접하게 들어맞도록 구성된 이동식 냉각 플레이트

를 포함하고,

상기 전자 모듈에 의해 발생된 열은 상기 이동식 냉각 플레이트 및 상기 고정 냉각 플레이트에 의해 제거되며,

상기 고정 냉각 플레이트는 등거리 분포를 갖는 복수의 제1 리지(ridge)들 및 그루브(groove)들을 포함하고,

상기 전자 모듈의 상기 이동식 냉각 플레이트는 등거리 분포를 갖는 복수의 제2 리지들 및 그루브들을 포함하며,

상기 고정 냉각 플레이트는, 상기 액체 냉각 시스템의 냉각 유체를 순환시키기 위한 복수의 채널(channel)들을 포함하고,

상기 복수의 채널들 각각은, 상기 복수의 전기 커넥터들이 상기 전자 모듈에 연결될 때, 상기 복수의 제2 리지들 및 그루브들 중 하나 이상에 인접하게 배치되는,

액체 냉각식 전자 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전자 모듈은, 상기 전자 모듈의 전기 컴포넌트(component)들에 의해 발생된 열을 상기 이동식 냉각 플레이트에 걸쳐 확산시키도록 구성된 열 전도 엘리먼트(element)를 포함하는,

액체 냉각식 전자 디바이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전자 모듈의 상기 이동식 냉각 플레이트와 상기 고정 냉각 플레이트 사이에 써멀 그리스(thermal grease)가 배치되는,

액체 냉각식 전자 디바이스.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 이동식 냉각 플레이트 및 상기 고정 냉각 플레이트의 기하학적 구조는 상기 전자 모듈로부터의 원하는 열 전달물에 기초하는,

액체 냉각식 전자 디바이스.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 전기 커넥터들은 수공구(hand tool)들 없이 연결 가능한,

액체 냉각식 전자 디바이스.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 전자 모듈을 상기 복수의 전기 커넥터들과 전기 접촉되게 또는 전기 접촉되지 않게 가이드(guide)하도록 구성된 이동 가능한 가이드(guide)

를 더 포함하는,

액체 냉각식 전자 디바이스.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

액체 냉각식 전자 디바이스의 컴파트먼트에 배치된 전자 모듈을 교체하는 방법으로서,

복수의 전기 커넥터들로부터 제1 전자 모듈을 전기적으로 연결해제하고 상기 컴파트먼트에 부착된 고정 냉각 플레이트로부터 상기 제1 전자 모듈의 이동식 냉각 플레이트를 분리시키기 위해, 상기 제1 전자 모듈을 이동시키는 단계;

상기 컴파트먼트로부터 상기 제1 전자 모듈을 제거하는 단계;

상기 컴파트먼트에 제2 전자 모듈을 삽입하는 단계; 및

상기 제2 전자 모듈을 상기 복수의 전기 커넥터들에 전기적으로 연결하고 상기 제2 전자 모듈의 이동식 냉각 플레이트가 상기 컴파트먼트에 부착된 고정 냉각 플레이트와 밀착되도록 하기 위해, 상기 제2 전자 모듈을 이동시키는 단계

를 포함하고,

상기 고정 냉각 플레이트는 액체 냉각 시스템의 냉각 유체를 순환시키기 위한 복수의 채널들을 포함하며,
 상기 고정 냉각 플레이트는 복수의 제1 리지들 및 그루브들을 포함하고,
 상기 제 2 전자 모듈의 상기 이동식 냉각 플레이트의 표면은 복수의 제2 리지들 및 그루브들을 포함하며,
 상기 복수의 채널들 각각은, 상기 복수의 전기 커넥터들이 상기 제2 전자 모듈에 연결될 때, 상기 복수의 제2 리지들 및 그루브들 중 하나 이상에 인접하게 배치되는,
 액체 냉각식 전자 디바이스의 컴파트먼트에 배치된 전자 모듈을 교체하는 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제 13 항에 있어서,
 상기 제1 전자 모듈의 상기 이동식 냉각 플레이트는, 상기 복수의 전기 커넥터들이 상기 제1 전자 모듈에 연결될 때, 상기 고정 냉각 플레이트와 밀접하게 들어맞도록 구성되는,
 액체 냉각식 전자 디바이스의 컴파트먼트에 배치된 전자 모듈을 교체하는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
 상기 제1 전자 모듈은, 상기 제1 전자 모듈의 전기 컴포넌트들에 의해 발생된 열을 상기 이동식 냉각 플레이트에 걸쳐 확산시키도록 구성된 열 전도 엘리먼트를 포함하는,
 액체 냉각식 전자 디바이스의 컴파트먼트에 배치된 전자 모듈을 교체하는 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,
 상기 제1 전자 모듈의 상기 이동식 냉각 플레이트와 상기 고정 냉각 플레이트 사이에 써멀 그리스가 배치되는,
 액체 냉각식 전자 디바이스의 컴파트먼트에 배치된 전자 모듈을 교체하는 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서,
 상기 이동식 냉각 플레이트의 표면은 복수의 리지들을 포함하는,
 액체 냉각식 전자 디바이스의 컴파트먼트에 배치된 전자 모듈을 교체하는 방법.

청구항 19

제 13 항에 있어서,
 상기 제2 전자 모듈의 상기 이동식 냉각 플레이트는, 상기 복수의 전기 커넥터들이 상기 제2 전자 모듈에 연결될 때, 상기 고정 냉각 플레이트와 밀접하게 들어맞도록 구성되는,
 액체 냉각식 전자 디바이스의 컴파트먼트에 배치된 전자 모듈을 교체하는 방법.

청구항 20

제 13 항에 있어서,
 상기 제2 전자 모듈은, 상기 제2 전자 모듈의 전기 컴포넌트들에 의해 발생된 열을 상기 이동식 냉각 플레이트에 걸쳐 확산시키도록 구성된 열 전도 엘리먼트를 포함하는,
 액체 냉각식 전자 디바이스의 컴파트먼트에 배치된 전자 모듈을 교체하는 방법.

청구항 21

제 13 항에 있어서,

상기 제2 전자 모듈의 상기 이동식 냉각 플레이트와 상기 고정 냉각 플레이트 사이에 써멀 그리스가 배치되는, 액체 냉각식 전자 디바이스의 컴파트먼트에 배치된 전자 모듈을 교체하는 방법.

청구항 22

삭제

청구항 23

제 15 항에 있어서,

상기 이동식 냉각 플레이트 및 상기 고정 냉각 플레이트가 상기 전기 커넥터들로부터 떨어져 작은 각도로 기울어져, 상기 제2 전자 모듈이 설치될 때 상기 전기 커넥터들이 맞물릴 경우 상기 제2 전자 모듈의 상기 이동식 냉각 플레이트가 상기 고정 냉각 플레이트 상으로 슬라이드 업(slide up)하여서, 상기 제2 전자 모듈의 무게가 상기 이동식 냉각 플레이트를 상기 고정 냉각 플레이트 상으로 누르게 되어, 열 전달이 개선되는,

액체 냉각식 전자 디바이스의 컴파트먼트에 배치된 전자 모듈을 교체하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] [1] 본 발명은 일반적으로 액체 냉각식 전자 모듈(module)들을 포함하는 전자 디바이스(device), 그리고 전자 모듈들을 신속하게 제거 및/또는 교체하기 위한 방법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] [2] 전자 디바이스들의 정상 동작들은 가끔, 결함 조건들로 인해 중단된다. 이것이 발생할 때, 전자 디바이스를 수리하여 그것이 서비스(service)하도록 되돌려 놓는데 요구되는 시간을 최소화시키는 것이 바람직하다. 이러한 이유로, 전자 디바이스들은 종종, 요구된다면 신속하게 제거 및 교체될 수 있는 하나 이상의 전자 모듈들을 갖게 구성된다.

[0003] [3] 일 예에서, 전자 디바이스, 예컨대 전원은, 모두 단일 모듈로 결합되는 전자 컴포넌트(component)들을 가질 수 있고, 이 단일 모듈은, 인클로저(enclosure), 들어오는 전력 연결들, 회로 차단기, 나가는 전력 연결들, 또는 상기의 것들의 결합을 방해하는 것 없이, 신속하게 제거 및 교체될 수 있다. 다른 예에서, 전원은 전원의 출력 전류를 증가시키기 위하여 병렬로 연결된 여러 모듈들을 포함할 수 있다. 하나의 모듈이 고장 나면, 이 모듈은, 전원의 다른 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트 또는 다른 모듈들을 방해하는 것 없이, 신속하게 그리고 편리하게 교체될 수 있다. 또 다른 예에서, 전원은 전원의 출력 전압을 증가시키기 위하여 직렬로 연결된 여러 모듈들을 포함할 수 있다. 하나의 모듈이 고장 나면, 이 모듈은, 전원의 다른 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트 또는 다른 모듈들을 방해하는 것 없이, 신속하게 그리고 편리하게 교체될 수 있다.

[0004] [4] 일반적으로, 전자 모듈들은 공기 냉각되거나 또는 액체 냉각될 수 있다. 액체 냉각식 전자 디바이스들에서, 전자 모듈들은 하나 이상의 유압 연결들을 포함하는데, 여기서 열 추출 유체들은 압력 하에서 전자 모듈의 안팎으로 흐른다. 공기-냉각식 전자 모듈들의 신속한 교체는, 전기 연결들을 위해 전자 모듈 상에 플러그-인 커넥터(plug-in connector)들을 제공함으로써 달성될 수 있다. 액체 냉각식 전자 모듈들이 또한, 플러그-인 커넥터들을 사용할 수 있지만, 유압 냉각 연결들로 인해 교체는 더욱 어렵게 된다.

[0005] [5] 이에 따라, 유압 냉각 연결들을 방해하는 것 없이 교체될 수 있는 전자 디바이스용 액체 냉각식 전자 모듈을 제공할 필요가 존재한다.

발명의 내용

[0006] [6] 일 실시예에 따라, 액체 냉각식 전자 디바이스는, 전자 모듈을 그 내부에 에워싸도록 구성된 컴파트먼트

트(compartment)를 포함한다. 컴파트먼트는, 컴파트먼트의 인테리어(interior) 부분 상에 배치된 고정 냉각 플레이트(plate) -고정 냉각 플레이트는 고정 냉각 플레이트로부터 열을 제거하도록 구성된 액체 냉각 시스템(system)을 포함함-, 및 전자 모듈에 연결되도록 구성된 복수의 전기 커넥터들을 포함한다. 전자 모듈은, 복수의 전기 커넥터들이 전자 디바이스 모듈에 연결될 때, 고정 냉각 플레이트와 밀접하게 들어맞도록 구성된 이동식 냉각 플레이트를 포함한다. 전자 모듈에 의해 발생된 열은, 이동식 냉각 플레이트 안으로, 이후, 고정 냉각 플레이트 안으로, 그리고 이후, 냉각 액체 안으로 흐름으로써 제거된다.

[0007] [7] 다른 실시예에 따라, 액체 냉각식 전자 디바이스의 컴파트먼트에 배치된 제1 전자 모듈을 교체하는 방법은, 복수의 전기 커넥터들로부터 제1 전자 모듈을 전기적으로 연결해제하고 그리고 또한 컴파트먼트에 부착된 고정 냉각 플레이트로부터 제1 전자 모듈의 이동식 냉각 플레이트를 분리시키기 위해, 제1 전자 모듈을 이동시키는 단계를 포함한다. 방법은, 컴파트먼트로부터 제1 전자 모듈을 제거하는 단계를 더 포함한다. 방법은, 컴파트먼트에 제2 전자 모듈을 삽입하는 단계, 및 제2 전자 모듈을 복수의 전기 커넥터들에 전기적으로 연결하고 그리고 또한 제2 전자 디바이스의 이동식 냉각 플레이트가 고정 냉각 플레이트와 밀접 접촉되게 움직이게 (bring) 하기 위해, 제2 전자 디바이스 모듈을 이동시키는 단계를 더 포함한다.

[0008] [8] 부가의 특징들 및 장점들은 본 발명의 기술들을 통해 구현된다. 본 발명의 다른 실시예들 및 양상들이 본원에서 상세히 설명되고, 그리고 청구되는 발명의 일부로 간주된다. 장점들 및 특징들과 함께 본 발명의 더 나은 이해를 위해, 설명 및 도면들이 참조된다.

도면의 간단한 설명

[0009] [9] 본 발명으로서 간주되는 발명의 요지가 특히 언급되고, 그리고 본 명세서의 끝맺음에 있는 청구항들에서 명백하게 청구된다. 본 발명의 전술된 그리고 다른 특징들 및 장점들은 첨부된 도면들과 함께 취해지는 하기의 상세한 설명으로부터 명백하다:

- [10] 도 1은 종래 기술에 따른, 단일 모듈을 갖는 전원의 개략도를 예시한다.
- [11] 도 2는 종래 기술에 따른, 복수의 직렬 연결된 전자 모듈들을 갖는 전원의 개략도를 예시한다.
- [12] 도 3은 종래 기술에 따른, 복수의 병렬 연결된 전자 모듈들을 갖는 전원의 개략도를 예시한다.
- [13] 도 4는 종래 기술에 따른, 플러그-인 전기 커넥터들을 갖게 구성된 전자 모듈의 평면도, 측면도, 및 배면도를 예시한다.
- [14] 도 5a는 예시적 실시예에 따른 액체 냉각식 전자 모듈의 배면도를 예시한다.
- [15] 도 5b는 예시적 실시예에 따른 액체 냉각식 전자 모듈의 측면도를 예시한다.
- [16] 도 6a는 예시적 실시예에 따른, 연결 모드(mode)로 있는 액체 냉각식 전자 모듈 및 냉각 디바이스의 측면도를 예시한다.
- [17] 도 6b는 예시적 실시예에 따른, 연결해제 모드로 있는 액체 냉각식 전자 모듈 및 냉각 디바이스의 측면도를 예시한다.
- [18] 도 7a는 예시적 실시예에 따른, 도 6a의 액체 냉각식 전자 모듈 및 냉각 디바이스의 단면도를 예시한다.
- [19] 도 7b는 예시적 실시예에 따른, 도 6b의 액체 냉각식 전자 모듈 및 냉각 디바이스의 단면도를 예시한다.
- [20] 도 8은 예시적 실시예에 따른, 액체 냉각식 전자 디바이스의 전자 모듈을 교체하기 위한 방법을 예시하는 흐름 차트(chart) 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] [21] 유압 냉각 연결들을 방해하는 것 없이 교체될 수 있는 전자 디바이스용 액체 냉각식 전자 모듈이 제공된다. 예시적 실시예들에서, 전자 모듈용 액체 냉각 메커니즘(mechanism)은 두 개의 플레이트들, 즉, 하나의 이동식 냉각 플레이트 및 하나의 고정 냉각 플레이트로 분리된다. 예시적 실시예들에서, 고정 냉각 플레이트는, 전자 모듈 내에 배치되는 것이 아니라, 동작 동안에 전자 모듈을 하우스(house)하는 인클로저에 배치된다. 유압 냉각 연결들 전부가 고정 플레이트에 대해 제조된다. 예시적 실시예들에서, 이동식 냉각 플레이트

트는 전자 모듈의 외부 표면 상에 배치되고, 그리고 전자 모듈이 완전히 연결된 포지션(position)에 있을 때 이동식 냉각 플레이트가 고정 플레이트와 열 접촉하도록, 포지셔닝된다(positioned). 전자 모듈로부터 액체 냉각식 고정 플레이트를 분리시킴으로써, 액체 냉각 시스템의 일부인 파이프(pipe)들, 호스(hose)들 등을 연결해제하는 것 없이, 전자 모듈이 교체될 수 있다. 예시적 실시예들에서, 두 개의 냉각 플레이트들은 접촉 표면적을 증가시키는 그루브(groove)들 및 리지(ridge)들을 가질 수 있고, 그리고 이들 사이의 열 전달을 개선시키기 위해 열 전도성 그리스(grease)로 코팅될(coated) 수 있다. 전자 모듈 내에서 발생된 열을 효과적으로 제거하기 위해, 냉각 메커니즘의 고정 플레이트는 전자 모듈 상에 배치된 냉각 메커니즘의 이동식 플레이트와 밀접하게 결합되도록 구성된다.

[0011] [22] 도 1은 단일 모듈(101)을 갖는 알려진 전원(100)의 예를 예시한다. 3상 AC 입력 전력원(102)이 전원(100)의 모듈(101)에 커플링된다(coupled). 전원(100)은 가변 주파수 전압을 제공할 수 있고, 그리고 부하(103), 예컨대, 3상 AC 모터(motor)에 커플링될 수 있다.

[0012] [23] 도 2는 직렬 연결된 전자 모듈들(212)을 갖는 알려진 전원(200)의 예를 예시한다. 전원(200)은 가변 주파수 전압을 제공할 수 있고, 그리고 부하(204), 예컨대, 3상 AC 모터에 커플링될 수 있다. 전원(200)은 일차 권선(208) 및 복수의 이차 권선들(210)을 갖는 변압기(206)를 포함한다. 전원(200)은 또한, 복수의 동일한 모듈들(212)을 포함하고, 그리고 각각의 이차 권선(210)은 개개의 모듈(212)에 피딩(feed)할 수 있다. 전자 모듈들(212) 각각은 입력 AC-대-DC 정류기, 평탄화 필터(smoothing filter), 및 펄스 폭 변조(PWM:pulse width modulation)를 사용하는 단상 출력 DC-대-AC 컨버터(converter)를 포함할 수 있다. 전자 모듈들(212)은 세 개의 그룹(group)들로 구성되는데, 여기서 각각의 그룹의 각각의 전자 모듈(212)의 출력들은 부하(204)로의 출력 전력의 하나의 위상에 대한 전압을 생성하기 위해 직렬로 연결된다. 전원(200)은 열두 개의 모듈들을 포함하고, 이 열두 개의 모듈들은 각각 네 개의 직렬 연결된 모듈들의 세 개의 그룹들로 구성된다. 전원(200) 및 전자 모듈들(212)에 대한 회로의 예는 미국 특허 번호 5,625,545에서 설명되고, 이 특허는 이로써 인용에 의해 본원에 통합된다.

[0013] [24] 도 3은 병렬 연결된 전자 모듈들(312)을 갖는 알려진 전원(300)의 예를 예시한다. 전원(300)은 변압기(306)를 포함하고, 이 변압기(306)는 일차 권선(308) 및 복수의 이차 권선들(310)을 포함한다. 각각의 이차 권선(310)은 개개의 전자 모듈(312)에 피딩할 수 있다. 전원(300)은 병렬로 커플링된 복수의 동일한 모듈들(312)을 갖는다. 전자 모듈들(312)은 입력 AC-대-DC 정류기, 평탄화 필터, 및 펄스 폭 변조(PWM)를 사용하는 출력 DC-대-DC 컨버터를 포함할 수 있다. 모든 전자 모듈들(312)의 네거티브(negative) 출력 단자들은 부하(304)의 네거티브 단자에 병렬로 연결되고, 이 부하(304)는 저항일 수 있다. 모든 전자 모듈들(312)의 포지티브(positive) 출력 단자들은 인덕터(inductor)들(314)을 통해 부하(304)의 포지티브 단자에 병렬로 연결된다. 전원(300) 및 전자 모듈들(312)에 대한 회로의 예는 미국 특허 번호 5,638,263에서 설명되고, 이 특허는 이로써 인용에 의해 본원에 통합된다.

[0014] [25] 도 1, 도 2, 및 도 3의 전원들에서는, 결합 있는 전자 모듈을 신속하게 제거 및 교체할 수 있는 것이 바람직하다. 도 4는 신속한 교체를 위해 구성된 통상적인 종래 기술의 전자 모듈(401)의 세 개의 도면들을 도시한다. 전자 모듈들(401)은 배면(404) 상에 위치한 복수의 전기 커넥터들(402)을 가질 수 있다. 전기 커넥터들(402)은 입력 및 출력 전력 연결들 둘 다를 포함할 수 있다. 전기 커넥터들(402)은 플러그 인 커넥터들일 수 있고, 수공구들(hand tools) 없이 연결 가능할 수 있으며, 그리고 예컨대, 그들이 운반할 것으로 예상되는 전류량에 따라 크기가 결정되는, 도시된 바와 같은 금속 블레이드(blade) 커넥터들일 수 있다. 전기 커넥터들(402)은 연결을 위해 수공구들을 요구하지 않는 다른 커넥터 구성들, 이를테면, 예컨대, 핀(pin) 및 소켓(socket) 구성 및/또는 임의의 다른 적절한 플러그-인 타입(type) 구성을 가질 수 있다. 전기 커넥터들(402)은 수(male) 또는 암(female) 타입의 커넥터일 수 있고, 그리고 임의의 적절한 전기 전도성 재료로 만들어질 수 있다. 일부 실시예들에서, 제어 신호들(미도시)에 대한 전기 커넥터들이 또한 배면(404) 상에 위치될 수 있고, 그리고 또한 수공구들 없이 연결 가능할 수 있다.

[0015] [26] 이제, 도 5a 및 도 5b를 참조로, 본 발명의 예시적 실시예에 따른 전자 모듈(501)의 예시적 실시예의 배면도 및 측면도가 각각 도시된다. 예시적 실시예들에서, 모듈(520)의 배면이 복수의 전기 커넥터들(511)을 갖지만, 다른 표면들이 또한 사용될 수 있다. 예시적 실시예들에서, 전자 모듈(501)의 바닥 표면이 이동식 냉각 플레이트(502)를 갖지만, 전자 모듈(501)의 다른 표면들이 또한 이동식 냉각 플레이트를 포함할 수 있다. 예시적 실시예들에서, 전자 모듈(501)의 바닥 표면이 하나 이상의 개구부들을 포함할 수 있어, 냉각을 요구하는 다양한 열-생성 컴포넌트들(508, 509, 및 510)이 이동식 냉각 플레이트(502)의 상부 표면 상에 바로 장착될 수 있다. 열-생성 컴포넌트들(508, 509, 및 510)은, 이동식 냉각 플레이트(502)의 단위 면적당 열 흐름이 가능한

한 균일하게 유지되도록 하는 방식으로 분포될 수 있다. 예시적 실시예들에서, 제1 전자 디바이스 모듈의 전기 컴포넌트들에 의해 발생된 열을 이동식 냉각 플레이트(502)에 걸쳐 확산시키는 것을 돕기 위해, 열 전도 엘리먼트(element)가 이동식 냉각 플레이트(502) 상에 또는 그 내부에 배치될 수 있다. 예컨대, 열-생성 컴포넌트들(508, 509, 및 510)에 의해 발생된 열을 이동식 냉각 플레이트(502)에 걸쳐 분산시키는 것을 돕기 위해, 열 파이프들이 이동식 냉각 플레이트(502)에 부가될 수 있다. 다른 예에서, 열-생성 컴포넌트들(508, 509, 및 510)에 의해 발생된 열을 이동식 냉각 플레이트(502)에 걸쳐 분산시키는 것을 돕기 위해, 열 전도 엘리먼트가 이동식 냉각 플레이트(502)의 위에 배치될 수 있다.

[0016] [27] 예시적 실시예들에서, 이동식 냉각 플레이트(502)의 바닥 표면은 복수의 그루브들 및 리지들을 가질 수 있고, 이 복수의 그루브들 및 리지들은, 고정 냉각 플레이트(503)와 접촉되는 냉각 플레이트(502)의 표면적을 증가시키도록 구성된다. 일 실시예에서, 이동식 냉각 플레이트(502)와 고정 냉각 플레이트(503) 사이의 열 전달을 추가로 개선시키기 위해, 이동식 냉각 플레이트(502)의 바닥 표면은 또한 열 전도성 그리스, 예컨대, 웨이크필드(Wakefield) 타입(120)으로 코팅될 수 있다.

[0017] [28] 예시적 실시예들에서, 고정 냉각 플레이트(503)는 전자 모듈(501)이 설치될 인클로저(미도시)에 장착되고, 그리고 전자 모듈(501)의 이동식 냉각 플레이트(502)가 이 고정 냉각 플레이트(503)에 접촉될 수 있도록 위치된다. 고정 냉각 플레이트(503)는, 복수의 그루브들 및 리지들을 갖는 표면을 포함할 수 있고, 이 복수의 그루브들 및 리지들은 이동식 냉각 플레이트(502) 상의 리지들 및 그루브들과 밀접하게 결합된다. 일 실시예에서, 양자 모두의 플레이트들 상의 그루브들 및 리지들은 앞-뒤(front-back) 축을 따라서 서로 병렬로 이어지고, 이는, 배면 상의 전기 커넥터들(511)이 인클로저(미도시)에 있는 그들의 결합 대응부(counterpart)들에 맞물릴 때까지, 사용자가 전자 모듈(501)을 앞쪽에서부터 고정 냉각 플레이트(503) 상으로 슬라이딩(sliding)하는 것이 용이하게 도울 것이다. 예시적 실시예들에서, 리지들 및 그루브들이 등거리 공간 분포를 갖게 도시되지만, 다양한 구성들이 사용될 수 있음이 당업자들에게 의해 인식될 것이다. 예컨대, 리지들, 그루브들 및 내부 냉각 채널(channel)들의 균일하지 않은 분포는, 이동식 플레이트(502) 상에서의 열 소산의 균일성 부족을 보상하는데 사용될 수 있다.

[0018] [29] 예시적 실시예들에서, 고정 냉각 플레이트(503)는, 압력 하에서 흐르는 액체 냉각수를 운반하기 위해 앞-뒤 이어지는 복수의 내부 채널들을 갖는다. 들어오는 냉각수(505)의 흐름을 수용하고 그리고 냉각수(505)를 복수의 내부 채널들로 분산시키기 위해, 공급 매니폴드(manifold)(504)가 고정 냉각 플레이트(503)의 일 단부에 배치될 수 있다. 복수의 내부 채널들로부터 배출되는 냉각수를 수집하고 그것을 나가는 냉각수(507)의 흐름으로 전달하기 위해, 고정 냉각 플레이트(503)의 끝쪽(opposite end)에 리턴(return) 매니폴드(506)가 배치될 수 있다.

[0019] [30] 고정 냉각 플레이트(503)가 전원의 인클로저에 영구적으로 장착되기 때문에, 들어오는 냉각수(505) 및 나가는 냉각수(507)를 운반하는 파이프들 또는 호스들이 또한 고정 냉각 플레이트(503)에 영구적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 전체 냉각 시스템이 접지 전위에서 동작할 수 있어, 고정 냉각 플레이트(503)에 연결된 파이프들 및 기계적 지지부들은 금속일 수 있다. 다른 실시예들에서, 고정 냉각 플레이트(503)는 절연된 지지부들 상에 장착될 수 있고, 그리고 비-전도성 파이프들, 호스들, 및 냉각수가 냉각 시스템의 일부에 대해 또는 전체에 대해 사용될 수 있다.

[0020] [31] 예시적 실시예에서, 이동식 냉각 플레이트(502) 및 고정 냉각 플레이트(503) 둘 다는 낮은 열 저항을 갖는 재료, 예컨대, 구리 또는 알루미늄(aluminum)으로 만들어질 수 있다. 예시적 실시예들에서, 502 및 503의 결합 표면들의 기하학적 구조, 예컨대, 총 면적, 그리고 리지들의 개수, 크기, 및 위치는, 원하는 양의 열 전달을 제공하기 위해 전자 모듈(501)의 동작 조건들 및 환경에 기초하여 선택될 수 있다.

[0021] [32] 일 실시예에서, 전자 모듈(501)은 작고 가벼운 무게이며, 이 전자 모듈(501)은 고정 냉각 플레이트(503)로부터 수동으로 들어 올려질 수 있고, 그리고 교체 모듈이 수동으로 고정 냉각 플레이트(503) 상에 올려질 수 있다. 그러나, 다른 실시예들에서, 액체 냉각식 전자 모듈들은 크고 무거울 수 있다.

[0022] [33] 이제, 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 연결 상태 및 연결해제 상태의 크고 무거운 액체 냉각식 전자 모듈(601)의 측면도들이 각각 도시된다. 전자 모듈(601)은 휠(wheel)들(609)을 갖출 수 있고, 이 휠들(609)은 전원 인클로저의 수평 표면(608) 상에서 구른다. 일부 경우들에서, 표면(608)은 접지된 금속일 수 있지만, 다른 경우들에서, 이 표면(608)은 절연 재료로 만들어진다. 전자 모듈(601)은 인클로저의 앞쪽에서 표면(608) 상에 배치되고(도 6a 및 도 6b의 왼쪽), 그리고 도시된 바와 같이, 전자 모듈(601)의 배면 상의 전력 커넥터들(604)이 전원 인클로저에 있는 수직 절연 패널(panel)(607) 상의 대응하는 커넥터들(605)에 맞물릴 때까지의 포지션으로

구른다. 버스 바(bus bar)들 또는 케이블(cable)들(606)이 전류를 커넥터들(605)로 그리고 이 커넥터들(605)로부터 운반한다.

[0023] [34] 예시적 실시예들에서, 이동식 냉각 플레이트(602)는, 이동식 냉각 플레이트(602)가 작은 각도로 앞쪽을 향하여 기울어지도록(도 6a 및 도 6b의 왼쪽) 전자 모듈(601)에 장착된다. 고정 냉각 플레이트(603)는, 고정 냉각 플레이트(603)가 또한 동일한 작은 각도로 앞쪽을 향하여 기울어지도록 전원 인클로저의 표면(608)에 장착된다. 전자 모듈(601)이 수직 절연 패널(607)을 향하여 구를 때, 냉각 플레이트들(602, 603)은, 커넥터들(604 및 605)이 완전히 맞물리게 되기 수 밀리미터(millimeter) 전에 냉각 플레이트들(602, 603)이 접촉하도록 위치된다. 예시적 실시예들에서, 마지막 수 밀리미터의 이동 동안에, 전자 모듈(601)이 고정 냉각 플레이트(603) 상으로 올라가, 전자 모듈(601)의 무게의 대부분이 휠들(609)로부터 냉각 플레이트들(602, 603)로 전달된다. 두 개의 냉각 플레이트들(602, 603)을 함께 누르는 무게는 냉각 플레이트들(602, 603) 사이의 열 전달을 개선시킨다.

[0024] [35] 이제, 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 라인(line) A-A' 및 B-B'를 따라서 절취된, 도 6a 및 도 6b에 도시된 두 개의 냉각 플레이트들의 단면도들이 각각 도시된다. 도 7a에 도시된 바와 같이, 전자 모듈이 연결 포지션에 있을 때, 냉각 플레이트들(702, 703)은 가까이 접촉된다. 도 7b에 도시된 바와 같이, 전자 모듈이 연결해제 포지션에 있을 때, 냉각 플레이트들(702, 703)은 직접 접촉되지 않는다. 예시적 실시예들에서, 냉각 플레이트들(702) 중 어느 한 쪽 또는 둘 다는, 이들 사이의 열 전달을 개선시키기 위해 열 전도성 그리스로 코팅될 수 있다. 예시적 실시예에서, 고정 냉각 플레이트(703)는 액체 냉각 시스템의 냉각 유체를 순환시키기 위한 복수의 채널들(710)을 포함한다.

[0025] [36] 이제, 도 8을 참조하면, 예시적 실시예들에 따른 액체 냉각식 전자 디바이스의 전자 모듈을 교체하기 위한 방법(800)의 흐름 차트 도면이 도시된다. 전자 디바이스는 전용 컴파트먼트에 에워싸인 적어도 하나의 전자 모듈을 포함한다. 예시적 실시예들에서, 냉각 시스템은, 전자 디바이스의 각각의 컴파트먼트에 배치된 고정 냉각 플레이트, 및 각각의 전자 모듈에 부착된 이동식 냉각 플레이트를 포함한다. 블록(block)(802)에 도시된 바와 같이, 방법(800)은, 전자 디바이스의 복수의 전기 커넥터들로부터 제1 전자 모듈을 전기적으로 연결해제하기 위해, 제1 전자 모듈을 이동시키는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 전자 모듈은 고정 전기 커넥터들로부터 떨어져 앞쪽의 벽 및 문을 향하는 방향으로 이동될 수 있다. 이러한 이동은, 전자 모듈이 연결 모드로부터 연결해제 모드로 이동할 때, 전자 모듈의 전기 커넥터들이 고정 전기 커넥터들로부터 전기적으로 연결해제되게 할 수 있다. 부가하여, 이러한 이동은 전자 모듈의 이동식 냉각 플레이트가 컴파트먼트에 배치된 고정 냉각 플레이트로부터 맞물림 해제되게 할 것이다.

[0026] [37] 계속해서, 도 8을 참조하면, 블록(804)에 도시된 바와 같이, 방법(800)은 컴파트먼트로부터 제1 전자 모듈을 제거하는 단계를 포함한다. 블록(806)에 도시된 바와 같이, 방법(800)은 제2 전자 모듈을 컴파트먼트에 삽입하는 단계를 포함한다. 블록(808)에 도시된 바와 같이, 방법(800)은 제2 전자 모듈을 복수의 전기 커넥터들에 전기적으로 연결하고 제2 전자 디바이스의 이동식 냉각 플레이트가 고정 냉각 플레이트와 밀접 접촉되게 움직이게 하기 위해, 제2 전자 디바이스 모듈을 이동시키는 단계를 포함한다.

[0027] [38] 본 발명이 전원 및 모듈들을 참조하여 주로 논의되었지만, 본 발명이 이러한 디바이스들에 제한되지 않으며, 그리고 제거 가능한 모듈들을 갖는 임의의 전자 디바이스에 적용될 수 있음이 당업자들에 의해 인식될 것이다.

[0028] [39] 본원에 사용된 용어는 특정 실시예들을 설명하는 목적만을 위한 것이고, 그리고 본 발명의 제한인 것으로 의도되지 않는다. 본원에 사용된 바와 같이, 맥락이 명확하게 달리 표시하지 않는 한, 단수형의 표현들은 복수형의 표현들을 또한 포함하는 것으로 의도된다. 추가로, 용어들 "포함하다" 및/또는 "포함하는"은, 본 명세서에서 사용될 때, 진술된 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들, 및/또는 컴포넌트들의 존재를 특정하지만, 하나 이상의 다른 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트 컴포넌트들, 및/또는 이들의 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하지 않음이 이해될 것이다.

[0029] [40] 하기의 청구항들의 모든 수단 또는 단계 더하기 기능 엘리먼트들의 대응하는 구조들, 재료들, 동작들, 및 균등물들은 구체적으로 청구되는 바와 같이, 다른 청구되는 엘리먼트와 결합하여 기능을 수행하기 위한 임의의 구조, 재료, 또는 동작을 포함하는 것으로 의도된다. 본 발명의 설명은 예시 및 설명의 목적들을 위해 제시되었지만, 철저한 것으로 의도되거나 또는 개시된 형태의 본 발명으로 제한되지 않는다. 본 발명의 범위 및 사상으로부터 벗어남 없이, 많은 수정들 및 변형들이 당업자들에게 명백할 것이다. 실시예는, 본 발명의 원리들 및 현실적인 애플리케이션(application)을 최선으로 설명하기 위하여, 그리고 당업자들이, 고려되는 특정 용도

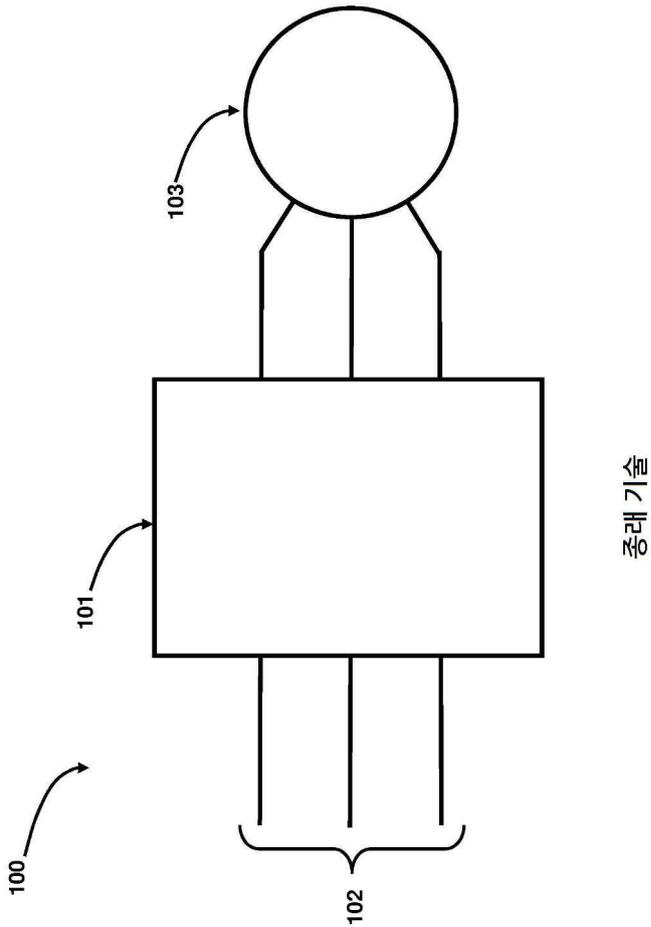
에 적합한 다양한 수정들을 갖는 다양한 실시예들에 대한 본 발명을 이해하는 것을 가능하게 하기 위해 선택되고 설명되었다.

[0030]

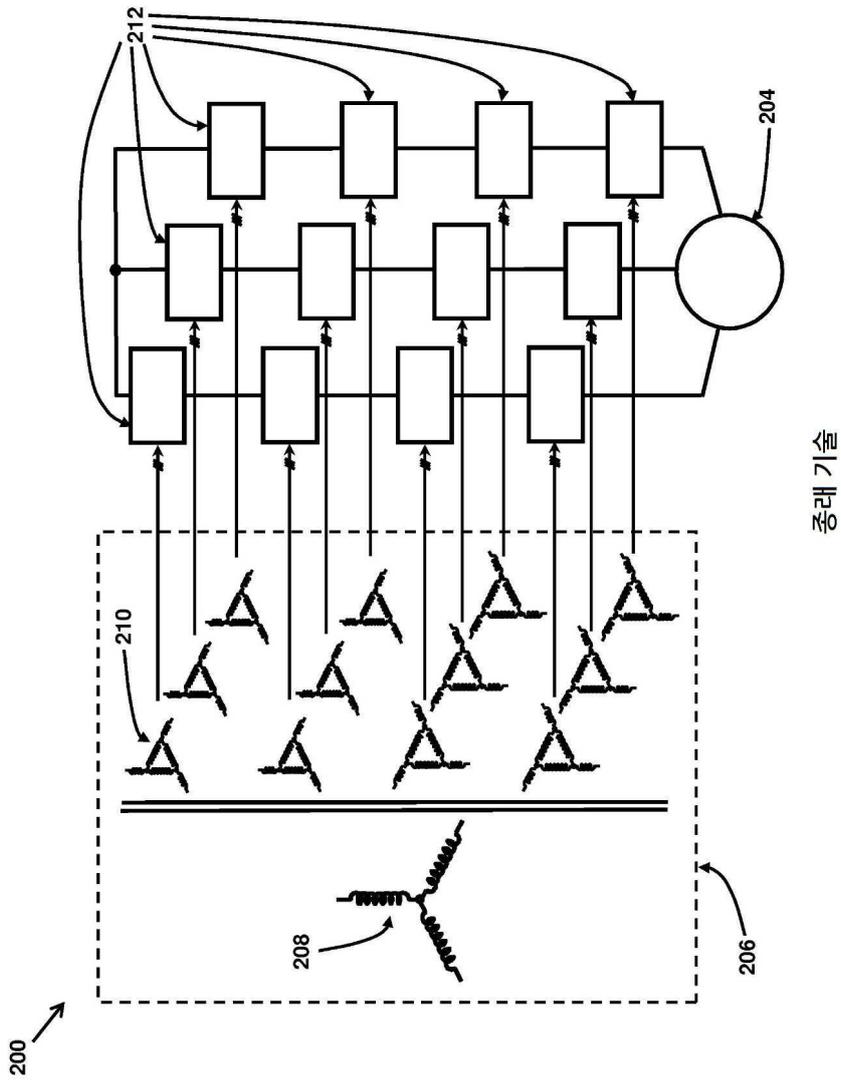
[41] 본 발명에 대한 바람직한 실시예가 설명되었지만, 당업자들은, 현재와 미래 둘 다에서, 이어지는 청구항들의 범위 내에 속하는 다양한 개선들 및 향상들을 만들 수 있음이 이해될 것이다. 이들 청구항들은 먼저 설명된 본 발명에 대한 적절한 보호를 유지하도록 해석되어야 한다.

도면

도면1

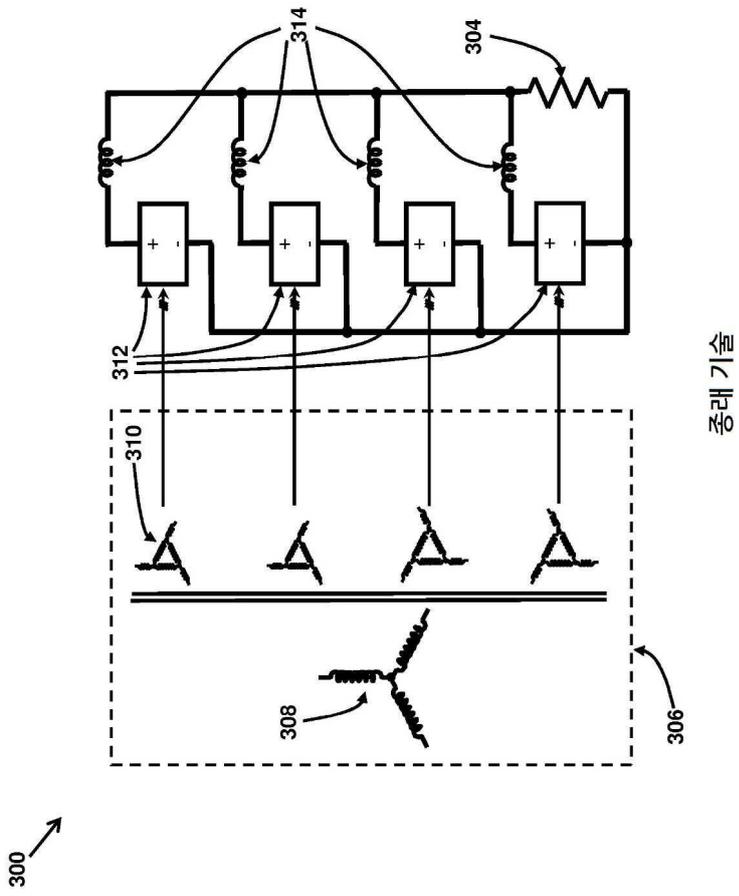


도면2

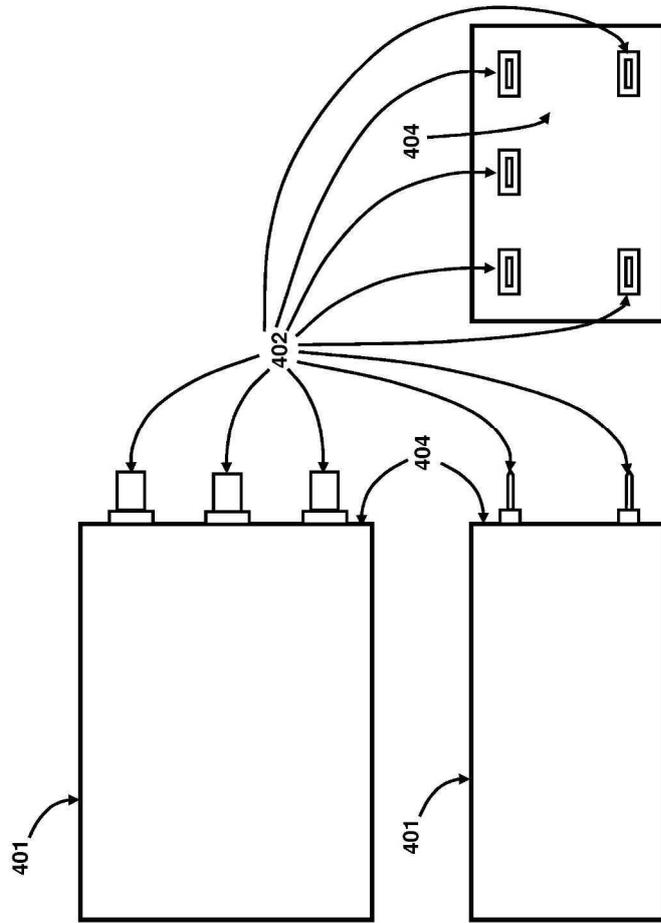


종래 기술

도면3

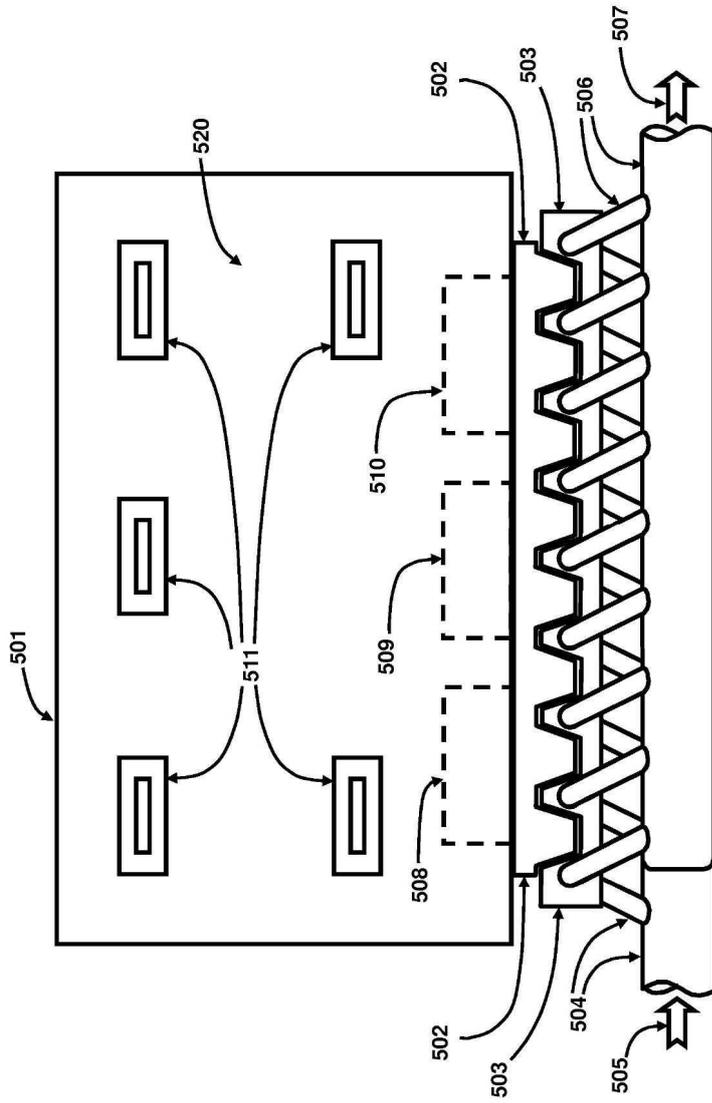


도면4

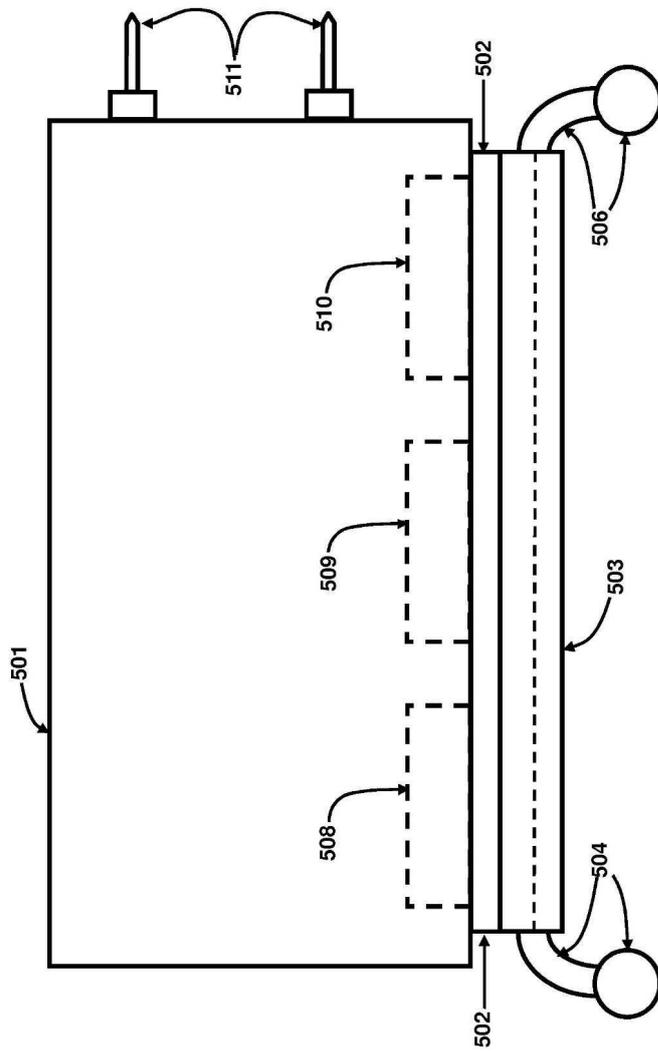


종래 기술

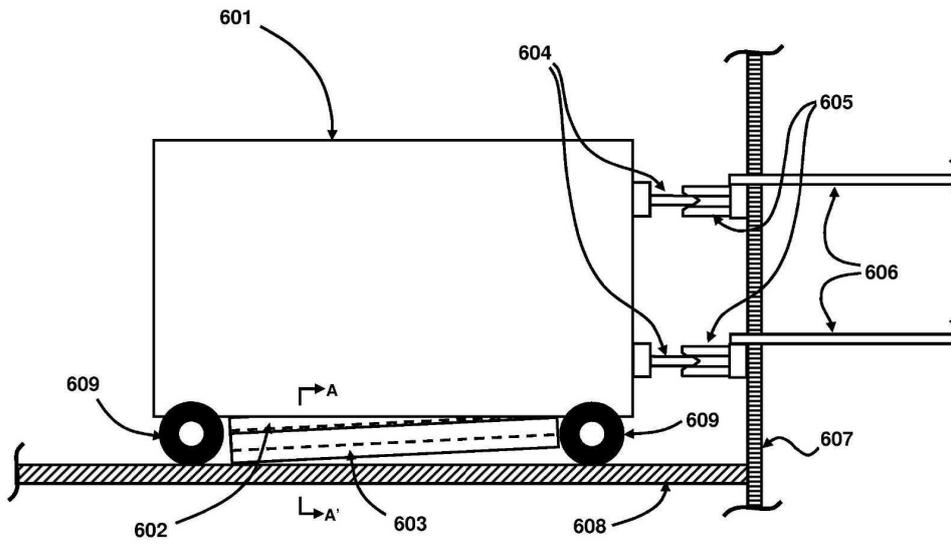
도면5a



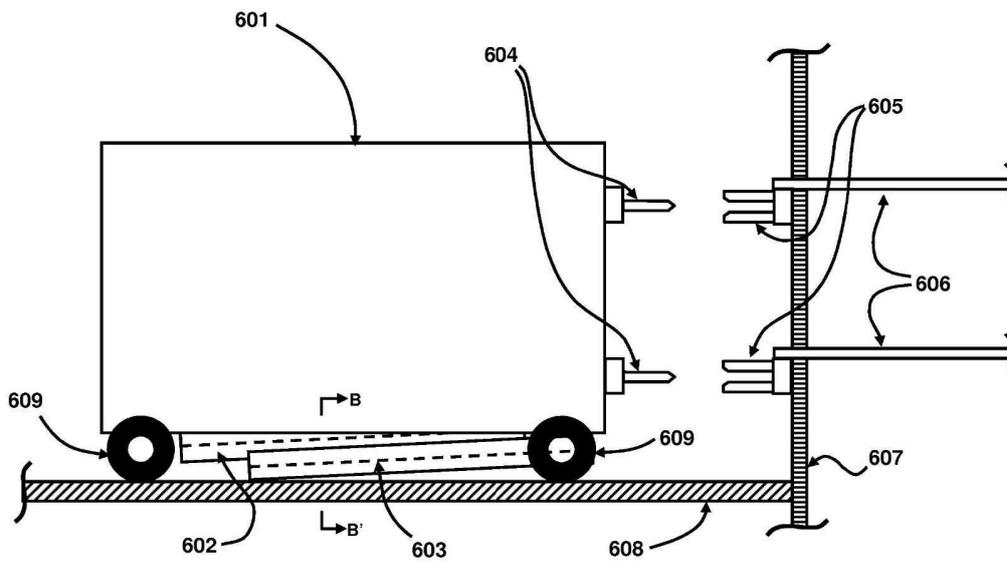
도면5b



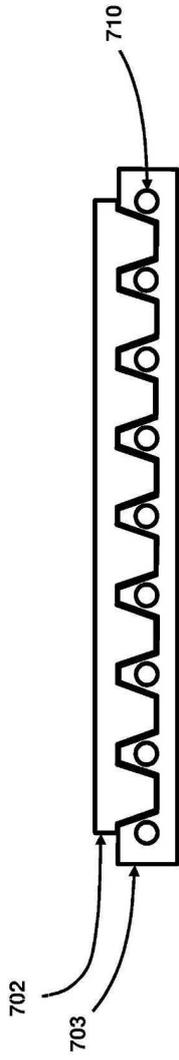
도면6a



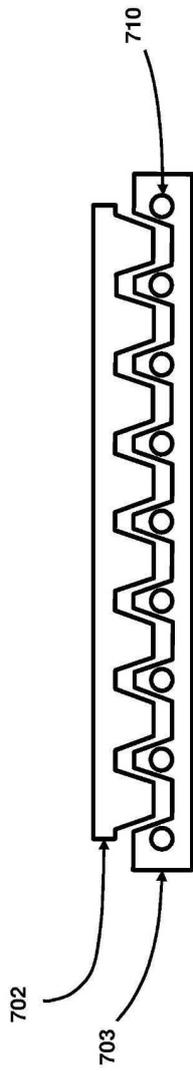
도면6b



도면7a



도면7b



도면8

800

