



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월08일

(11) 등록번호 10-1535331

(24) 등록일자 2015년07월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 9/12 (2006.01) **H02K 1/32** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0032261
 (22) 출원일자 2013년03월26일
 심사청구일자 2013년03월26일
 (65) 공개번호 10-2013-0110084
 (43) 공개일자 2013년10월08일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2012-071561 2012년03월27일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문현
 KR1020120020076 A
 KR1020030025419 A
 JP2006121813 A
 JP2011200098 A

- (73) 특허권자
스미도모쥬기가이고교 가부시키가이샤
 일본 국 도쿄도 시나가와쿠 오사카 2-1-1
 (72) 발명자
시노히라 다이스케
 일본 가나가와Ken 요코스카시 나츠시마초 19반치
 스미도모쥬기^{가이고교} 가부시키가이샤 요코스카
 세이조오쇼 내
우스이 도오타로
 일본 가나가와Ken 요코스카시 나츠시마초 19반치
 스미도모쥬기^{가이고교} 가부시키가이샤 요코스카
 세이조오쇼 내
이케다 다카시
 일본 가나가와Ken 요코스카시 나츠시마초 19반치
 스미도모쥬기^{가이고교} 가부시키가이샤 요코스카
 세이조오쇼 내

(74) 대리인
장수길, 김명곤, 정석현, 성재동

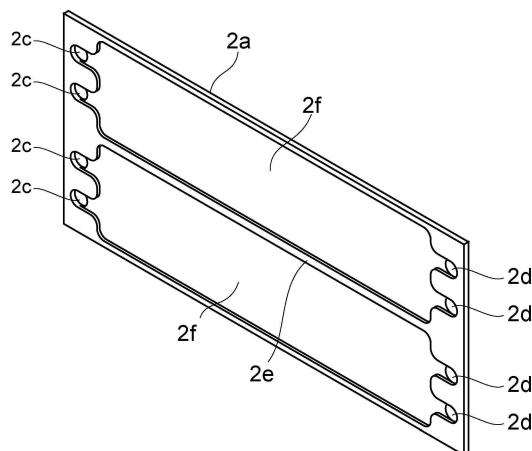
심사관 : 김수섭

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **리니어모터 냉각구조****(57) 요약**

코일을 효율적으로 냉각함과 함께 구성을 간단하게 한 리니어모터 냉각구조를 제공한다.

리니어모터의 구동부를 구성하는 코일을 냉각하기 위한 리니어모터 냉각구조로서, 복수의 평판부재를 중첩함으로써 복수의 평판부재의 사이의 내부에 코일을 냉각하기 위한 냉각수의 유로를 형성하는 평판냉각부를 구비하고, 그 평판냉각부의 양 단부에 냉각수를 유입하기 위한 유입구(2c) 및 냉각수를 유출하기 위한 유출구(2d)를 각각 가지고, 평판냉각부가 코일에 밀착하는 구성으로 한다. 이로써, 복수의 평판부재를 중첩하는 것만으로, 내부에 냉각수를 유통시키는 유로를 구비한 평판냉각부를 구성할 수 있어, 냉각구조의 구성을 간단하게 함과 함께, 평판냉각부를 코일에 밀착시켜 코일을 효율적으로 냉각한다.

대 표 도 - 도6

명세서

청구범위

청구항 1

리니어모터의 구동부를 구성하는 코일을 냉각하기 위한 리니어모터 냉각구조로서, 복수의 평판부재를 중첩함으로써 상기 복수의 평판부재의 사이의 내부에 상기 코일을 냉각하기 위한 냉각수의 유로를 형성하는 평판냉각부를 구비하고, 상기 평판냉각부의 양 단부에 냉각수를 유입하기 위한 유입구 및 냉각수를 유출하기 위한 유출구를 각각 가지고, 상기 복수의 평판부재 중에서 제1 평판부재의 오목부를 가지는 측의 면에 제2 평판부재의 평판면을 접합시켜 상기 오목부가 덮이도록 하여, 상기 복수의 평판부재의 사이의 내부에 공간이 형성되고, 상기 평판냉각부의 유로는 복수 형성되고, 이들 유로는 인접하는 유로에 대해서 구획부를 통해 격리되어 있고, 상기 평판냉각부는 상기 유입구 및 상기 유출구를 상기 평판냉각부에 형성된 각각의 유로에 대해 각각 복수 가지고, 상기 평판냉각부가 상기 코일에 밀착하는 것을 특징으로 하는 리니어모터 냉각구조.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유입구 및 상기 유출구는, 상기 평판부재의 면에 수직인 방향으로 관통한 관통공으로서 형성되는 것을 특징으로 하는 리니어모터 냉각구조.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 평판냉각부의 상기 유로는, 상기 복수의 평판부재의 사이에 비평판형상의 부재가 끼워넣어져 중첩하는 부재의 일부를 형성함으로써 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 리니어모터 냉각구조.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 평판냉각부의 상기 유로는, 상기 평판부재 자체를 비평판형상으로 함으로써 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 리니어모터 냉각구조.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

복수의 상기 유입구 및 상기 유출구에 연통하는 복수의 관통공을 각각 가지는 유입부 및 유출부를 더욱 구비하는 것을 특징으로 하는 리니어모터 냉각구조.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 유입부는, 자체에 냉각수를 도입하기 위한 유입구를 구비하고, 내부에 유입된 냉각수를 상기 복수의 관통

공에 도입시키기 위한 분기구조를 구비하는 것을 특징으로 하는 리니어모터 냉각구조.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 유출부는, 자체로부터 냉각수를 도출하기 위한 유출구를 구비하고, 상기 복수의 관통공에 유입되는 냉각수를 합류하여 상기 유출구로 유도하는 합류구조를 구비하는 것을 특징으로 하는 리니어모터 냉각구조.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 평판냉각부는, 상기 유입구 및 상기 유출구의 주위의 부분으로서, 상기 유로에 연결되는 부분 이외의 부분에 벽부를 가지고 있는 것을 특징으로 하는 리니어모터 냉각구조.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 리니어모터의 구동부를 구성하는 코일을 냉각하기 위한 리니어모터 냉각구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 리니어모터 냉각구조로서, 코일을 코일몰드로 피복하고, 더욱 코일몰드를 내벽으로 덮는 구성으로 이루어진 횡단면 대략 I자형상의 코일유닛과, 코일유닛의 외측을 포위하는 외벽을 구비하고, 코일유닛의 내벽과 외벽과의 사이에 냉각 매체를 흘려보내, 발열하는 코일을 냉각시키는 리니어모터 냉각구조가 알려져 있다(예를 들면, 특허문현 1 참조).

선행기술문헌

특허문현

[0003] (특허문현 0001) 일본 특허공개공보 2008-283744호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그런데, 상기와 같은 리니어모터 냉각구조는, 코일을 효율적으로 냉각할 수 있지만, 코일유닛 및 외벽 등의 구조가 복잡하다는 문제가 있다. 이로 인하여, 냉각구조의 제조에 코스트가 든다고 하는 문제도 있다. 따라서, 이러한 리니어모터 냉각구조에서는, 구성을 간단화하는 것이 요망되고 있다.

[0005] 본 발명은, 이러한 실정을 감안하여 이루어진 것이며, 코일을 효율적으로 냉각함과 함께 구성을 간단하게 한 리니어모터 냉각구조를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 관한 리니어모터 냉각구조는, 리니어모터의 구동부를 구성하는 코일을 냉각하기 위한 리니어모터 냉각구조로서, 복수의 평판부재를 중첩함으로써 복수의 평판부재의 사이의 내부에 코일을 냉각하기 위한 냉각수의 유로를 형성하는 평판냉각부를 구비하고, 그 평판냉각부의 양 단부에 냉각수를 유입하기 위한 유입구 및 냉각수를 유출하기 위한 유출구를 각각 가지며, 평판냉각부가 코일에 밀착한다.

[0007] 본 발명에 관한 리니어모터 냉각구조에 있어서는, 복수의 평판부재를 중첩하는 것만으로, 내부에 냉각수가 유통되는 유로를 구비한 평판냉각부가 구성되기 때문에, 냉각구조의 구성을 간단하게 할 수 있다. 그리고, 이러한

평판냉각부가 직접 코일에 밀착되어 냉각을 행하기 때문에, 코일을 효율적으로 냉각할 수 있다.

[0008] 여기에서, 상기 작용을 효과적으로 나타내는 구성으로서는, 구체적으로는, 유입구 및 유출구가, 평판부재의 면에 수직인 방향으로 관통한 관통공으로서 형성되는 구성을 들 수 있다.

[0009] 또, 상기 작용을 효과적으로 나타내는 구성으로서는, 구체적으로는, 평판냉각부의 유로는, 복수의 평판부재의 사이에 비평판형상의 부재가 끼워 넣어져 중첩하는 부재의 일부를 형성함으로써 형성되어 있거나, 혹은 평판부재 자체를 비평판형상으로 함으로써 형성되어 있는 구성을 들 수 있다.

[0010] 여기에서, 제1 평판부재가, 유입구 및 유출구를 유로에 대해서 각각 복수 가지면, 유입구 및 유출구가 각각 1개인 경우에 비하여 냉각수가 보다 고르게 평판냉각부 내를 유통하기 때문에, 코일을 보다 효율적으로 냉각할 수 있다.

[0011] 여기에서, 상기 작용을 효과적으로 나타내는 구성으로서는, 복수의 유입구 및 유출구에 연통하는 복수의 관통공을 각각 가지는 유입부 및 유출부를 더욱 구비하는 구성을 들 수 있다.

[0012] 또, 상기 작용을 효과적으로 나타내는 구성으로서는, 유입부는, 자체에 냉각수를 도입하기 위한 유입구를 구비하고, 내부에 유입된 냉각수를 복수의 관통공으로 도입시키기 위한 분기구조를 구비하는 구성을 들 수 있다.

[0013] 또, 상기 작용을 효과적으로 나타내는 구성으로서는, 유출부는, 자체로부터 냉각수를 도출하기 위한 유출구를 구비하고, 복수의 관통공으로 유입되는 냉각수를 합류하여 유출구로 유도하는 합류구조를 구비하는 구성을 들 수 있다.

[0014] 또, 유로는, 복수 형성되고, 이들 유로는, 인접하는 유로에 대해서 구획부를 통하여 격리되어 있으면, 구획부가 없는 1개의 유로의 경우에 비하여 구획부에 의하여 냉각수의 유로의 폭을 좁게 한 상태로, 냉각수가 각 유로 내에서 유입구로부터 유출구로 뻗는 방향으로 유통되기 때문에, 코일을 보다 더욱 효율적으로 냉각할 수 있다.

[0015] 또, 평판냉각부는, 유입구 및 유출구의 주위의 부분으로서, 유로로 연결되는 부분 이외의 부분에 벽부를 가지고 있으면, 냉각수 유입구로부터 유출구로 뻗는 방향으로 효율적으로 유통되어, 코일을 효율적으로 냉각할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 의하면, 코일을 효율적으로 냉각함과 함께 구성을 간단하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 제1 실시형태에 관한 리니어모터 냉각구조를 나타내는 사시도이다.

도 2는 도 1 중의 평판냉각부 및 유입부의 유로를 설명하기 위한 평면도이다.

도 3은 도 1 중의 앞측의 평판냉각부를 나타내는 사시도이다.

도 4는 도 3의 평판냉각부를 나타내는 획단면도이다.

도 5는 도 3 중의 제1 평판부재를 배면측에서 본 사시도이다.

도 6은 도 3 중의 제1 평판부재를 정면측에서 본 사시도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시형태에 관한 리니어모터 냉각구조를 나타내는 사시도이다.

도 8은 본 발명의 제3 실시형태에 관한 리니어모터 냉각구조를 나타내는 사시도이다.

도 9는 본 발명의 제4 실시형태에 관한 리니어모터 냉각구조를 나타내는 사시도이다.

도 10은 본 발명의 제5 실시형태에 관한 리니어모터 냉각구조의 평판냉각부를 나타내는 분해 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명에 의한 리니어모터 냉각구조의 적합한 실시형태에 대해 도 1~도 10을 참조하면서 설명한다. 또한, 각 도면에 있어서, 동일한 요소에는 동일한 부호를 붙이고, 중복되는 설명은 생략한다.

[0019] 도 1은, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 리니어모터 냉각구조를 나타내는 사시도, 도 2는, 도 1 중의 평판냉각부 및 유입부의 유로를 설명하기 위한 평면도, 도 3은, 도 1 중의 앞측의 평판냉각부를 나타내는 사시도, 도 4

는, 도 3의 평판냉각부를 나타내는 횡단면도, 도 5는, 도 3 중의 제1 평판부재를 배면측에서 본 사시도, 도 6은, 도 3중의 제1 평판부재를 정면측에서 본 사시도이다.

[0020] 본 실시형태에 관한 리니어모터 냉각구조를 적용한 리니어모터는, 직사각형 판형상을 이루도록 감겨 소정의 방향으로 병설되는 코일(5)(도 1 참조)과, 코일(5)에 대향하여 교대로 연속하여 병설되는 N극의 자석(도시하지 않음) 및 S극의 자석(도시하지 않음)을 구비하고, 코일(5)이 통전됨으로써 N극의 자석과 S극의 자석과의 사이에서 전자력이 발생하며, 이 전자력에 의하여 코일(5)이, 당해 코일(5)을 냉각하기 위한 리니어모터 냉각구조(100)를 따라 이동하도록 되어 있다. 다만, 코일(5)은, 3매로 UVW의 3상을 형성한다. 리니어모터 냉각구조(100)는, 상기와 같이 리니어모터의 구동부를 구성하는 코일(5)의 온도 상승을 억제하는 코일(5)의 냉각구조이다.

[0021] 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 리니어모터 냉각구조(100)에서는, 코일(5)을 양측으로부터 끼우는 2매의 평판냉각부(2)가 설치된다. 또, 이 리니어모터 냉각구조(100)는, 상기의 평판냉각부(2) 및 코일(5) 외에, 코일(5)의 병설방향의 일방단측에, 냉각수가 유입되는 유입부(3)와, 타방단측에, 냉각수를 유출하는 유출부(4)를 구비하고 있다.

[0022] 평판냉각부(2)는, 도 3 및 도 4에 나타내는 바와 같이, 직사각형상의 제1 평판부재(2a)와 제2 평판부재(2b)를 적층한 구조로 되어 있다. 이를 제1 평판부재(2a) 및 제2 평판부재(2b)의 재료는, 예를 들면 금속, 세라믹 혹은 수지이다.

[0023] 제1 평판부재(2a)는, 도 5 및 도 6에 나타내는 바와 같이, 그 길이방향 일단측에 평판면을 관통한 원형상으로 형성되는 4개의 유입구(2c)와, 그 길이방향 타단측에 평판면을 관통한 원형상으로 형성되는 4개의 유출구(2d)를 가진다. 환언하면, 유입구(2c) 및 유출구(2d)는, 제1 평판부재(2a)의 면에 수직인 방향으로 관통한 관통공으로서 형성된다. 유입구(2c)와 유출구(2d)는 상하에 병설되어 있다.

[0024] 또, 제1 평판부재(2a)는, 그 평판면에 대해서 오목하게 형성되어 상하 한 쌍으로 형성된 2개의 오목부(유로)(2f)와, 이들의 정면측(도 6의 앞측)의 상하에 나열되는 오목부(2f)를 구획하는 구획부가 되는 리브부(2e)를 가진다. 오목부(2f)는, 유입구(2c)로부터 유출구(2d)로 뻗음과 함께 상하방향의 폭이 넓어지도록 형성되고, 그 일단측이 상하에 나열되는 상측 또는 하측의 2개의 유입구(2c, 2c)에 연통하며, 이에 대응해 그 타단측이 상하에 나열되는 상측 또는 하측의 2개의 유출구(2d, 2d)에 연통하고 있다. 오목부(2f)의 일단측의 각 유입구(2c, 2c)는, 상하방향의 폭이 오목부(2f)의 상하방향의 폭보다 작게 되어 있고, 오목부(2f)의 타단측의 각 유출구(2d, 2d)도, 상하방향의 폭이 오목부(2f)의 상하방향의 폭보다 작게 되어 있다. 상하의 오목부(2f, 2f) 사이의 리브부(2e)는, 유입구(2c)로부터 유출구(2d)를 향하는 방향으로 뻗어 형성되어 있으며, 오목부(2f)가 형성되어 있지 않은 평판면과 동일면(동일 높이면)이 되고, 오목부(2f)에 대해 높게 되어 있다.

[0025] 제2 평판부재(2b)는, 도 3 및 도 4에 나타내는 바와 같이, 제1 평판부재(2a)와 동일한 크기의 평판이다. 이 제2 평판부재(2b)의 평판면과, 제1 평판부재(2a)의 오목부(2f)를 가지는 측의 면을 중첩하여 접합시킴으로써, 오목부(2f)가 덮이도록 하여 평판냉각부(2)의 내부 공간이 되고, 이 내부 공간이 평판부재(2a, 2b)의 길이방향으로 뻗는 냉각수의 유로가 된다. 환언하면, 평판냉각부(2)의 유로는, 제1 평판부재(2a) 자체를 비평판형상으로 함으로써(오목부(2f)를 가지는 형상으로 함으로써) 형성되어 있다. 이러한 제1 평판부재(2a)와 제2 평판부재(2b)와의 접합은, 예를 들면 확산 접합이나 열접합으로 되어, 평판냉각부(2)는 2층의 적층구조로 되어 있다.

[0026] 유입부(3)는, 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 그 상부(3b)가 직육면체형상으로 형성되고, 당해 상부(3b)의 하면으로부터 하방으로 뻗도록, 상부(3b)를 두께방향(도 2의 좌우방향) 양측으로부터 좁혀지도록 작게 한 직육면체형상의 하부(3c)가 형성되어 있다. 유입부(3)의 상부(3b)에는 상면에 개구하여 하방으로 뻗는 냉각수를 유입하기 위한 유입구(3a)가 형성된다. 또, 유입부(3)의 하부(3c)는, 그 두께가 코일(5)의 두께와 동일하게 되어 있고, 2매의 평판냉각부(2)에 끼워지도록 되어 있다. 그리고, 이 유입부(3)의 하부(3c)가 2매의 평판냉각부(2)에 끼워져 유입부(3)의 상부(3b)의 하면이 평판냉각부(2)의 상면에 접한 상태로, 유입부(3)는 평판냉각부(2)에 예를 들면 평판냉각부(2)와 유입부(3)와의 사이에 O링을 끼워 볼트 체결에 의하여 연결되어 설치된다. 또, 유입부(3)의 하부(3c)의 측면에는, 각 유입구(2c)와 연통하기 위한 관통공이 복수 형성되어 있고, 유입부(3)가 평판냉각부(2)에 설치되었을 때, 상기 관통공은, 도 2에 나타내는 바와 같이, 평판냉각부(2)의 유입구(2c)와 연통하도록 되어 있다.

[0027] 환언하면, 유입부(3)는, 복수의 유입구(2c)에 연통하는 복수의 관통공을 구비한다. 또, 유입부(3)는, 자체에 냉각수를 도입하기 위한 유입구(3a)를 구비하고, 내부에 유입된 냉각수를 상기 복수의 관통공으로 도입시키기 위한 분기구조를 구비한다.

[0028] 유출부(4)는, 유입부(3)와 마찬가지로, 도 1에 나타내는 바와 같이, 그 상부(4b)가 직육면체형상으로 형성되고, 당해 상부(4b)의 하면으로부터 하방으로 뻗도록, 상부(4b)를 두께방향 양측으로부터 좁혀지도록 작게 한 직육면체형상의 하부(4c)가 형성되어 있다. 유출부(4)의 상부(4b)에는 상면에 개구하여 하방으로 뻗는 냉각수를 유출하기 위한 유출구(4a)가 형성된다. 또, 유출부(4)는, 유입부(3)와 마찬가지로, 그 하부(4c)가 2매의 평판냉각부(2)로 끼워짐으로써 평판냉각부(2)에 설치되도록 되어 있다. 또, 유출부(4)의 하부(4c)의 측면에는, 유출구(2d)와 연통하기 위한 관통공이 복수 형성되어 있고, 유출부(4)가 평판냉각부(2)에 설치되었을 때, 상기 관통공은, 평판냉각부(2)의 유출구(2d)와 연통하도록 되어 있다.

[0029] 환연하면, 유출부(4)는, 복수의 유출구(2d)에 연통하는 복수의 관통공을 구비한다. 또, 유출부(4)는, 자체로부터 냉각수를 도출하기 위한 유출구(4a)를 구비하고, 상기 복수의 관통공으로 유입되는 냉각수를 합류하여 유출구(4a)로 유도하는 합류구조를 구비한다.

[0030] 따라서, 유출부(4) 및 유입부(3)를 평판냉각부(2)에 대해서 설치한 상태로 유입구(3a)로부터 냉각수를 유입시키면, 냉각수는, 평판냉각부(2)의 유입구(2c, 2c)를 통과하여, 내부 공간인 오목부(2f, 2f)를 유통하여 유출구(2d, 2d)를 통과한 후, 유출부(4)의 유출구(4a)로부터 외부로 유출된다.

[0031] 그리고, 이러한 리니어모터 냉각구조(100)를 구성하는 평판냉각부(2)에 의하여 끼워지는 코일(5)은, 여기에서는, 접착에 의하여, 혹은 마찰력이나 접합에 의하여 평판냉각부(2)에 밀착되어 지지되어 있다.

[0032] 이상, 제1 실시형태의 리니어모터 냉각구조(100)에 의하면, 평판형상으로 구성되고, 내부에 냉각수가 유통되는 유로(2f)를 구비한 평판냉각부(2)가 코일(5)을 지지하기 때문에, 코일(5)을 냉각시키는 기능과 코일(5)을 지지하는 기능을 겸비하게 되어, 코일을 지지하기 위한 훌더 등이 필요없게 된다. 따라서, 냉각구조의 구성은 간단하게 할 수 있다. 그리고, 이러한 평판냉각부(2)가 직접 코일(5)에 밀착되어 코일(5)을 지지하므로, 코일(5)을 효율적으로 냉각할 수 있다.

[0033] 또, 제1 실시형태의 리니어모터 냉각구조(100)에 의하면, 평판냉각부(2)의 평판면과 유입부(3)가 두께방향으로 중첩함으로써(유입부(3)의 하부(3c)가 두께방향으로 2매의 평판냉각부(2)로 끼워짐으로써) 유입구(2c)와 유입부(3)가 연통하고, 평판냉각부(2)의 평판면과 유출부(4)가 두께방향으로 중첩함으로써(유출부(4)의 하부(4c)가 두께방향으로 2매의 평판냉각부(2)로 끼워짐으로써) 유출구(2d)와 유출부(4)가 연통하기 때문에, 평판냉각부(2)의 평판면에 유입부(3) 및 유출부(4)를 중첩하는 것만으로 냉각구조가 완성되게 되어, 냉각구조의 구성은 보다 간단하게 할 수 있다.

[0034] 또, 제1 실시형태의 리니어모터 냉각구조(100)에 의하면, 평판냉각부(2)는 2매 설치되고, 2매의 평판냉각부(2)가 코일(5)을 끼워 코일(5)을 지지하고 있기 때문에, 냉각구조의 구성은 더욱 간단하게 할 수 있다.

[0035] 또, 제1 실시형태의 리니어모터 냉각구조(100)에 의하면, 제1 및 제2 평판부재(2a, 2b)를 중첩하는 것만으로, 내부에 냉각수가 유통하는 유로를 구비한 평판냉각부(2)가 구성되기 때문에, 냉각구조의 구성은 더욱 간단하게 할 수 있다. 그리고, 이러한 평판냉각부가 직접 코일에 밀착되어 냉각을 행하기 때문에, 코일을 효율적으로 냉각할 수 있다.

[0036] 또, 제1 실시형태의 리니어모터 냉각구조(100)에 의하면, 제1 평판부재(2a)가, 유입구(2c) 및 유출구(2d)를 1개의 유로(2f)에 대해서 각각 2개 이상(여기에서는 2개) 가지고 있기 때문에, 유입구 및 유출구가 각각 1개인 경우에 비하여 냉각수가 보다 고르게 평판냉각부(2) 내(오목부(2f))를 유통하게 되어, 코일(5)을 보다 효율적으로 냉각할 수 있다. 구체적으로는, 유입구(2c) 및 유출구(2d)를 1개의 유로(2f)에 대해서 1개 가지고 있는 경우는, 냉각수는, 유입구(2c)로부터 유로(2f)의 길이방향 중앙 부분으로 퍼지도록 확산하고, 유출구(2d)를 향하여 수렴하도록 훌러 가지고, 유입구(2c) 및 유출구(2d) 부근(평판냉각부(2)의 단 주변)에서는, 고르게 냉각수가 유통되지 않아, 그 결과 치우친 온도 분포가 된다. 이에 대해서, 제1 실시형태의 구성에서는, 유입구(2c) 및 유출구(2d) 부근에 있어서도 대략 고르게 냉각수가 유통되어, 균일한 온도 분포가 되는 것이 시뮬레이션으로 확인되고 있다.

[0037] 또, 제1 실시형태의 리니어모터 냉각구조(100)에 의하면, 유로(2f)는, 복수(여기에서는 2개) 형성되고, 이들 유로(2f)는, 인접하는 유로에 대해서 리브부(2e)를 통해 격리되어 있기 때문에, 리브부(2e)가 없는 1개의 유로의 경우에 비해 리브부(2e)에 의하여 냉각수의 유로의 상하방향의 폭을 좁게 한 상태로, 냉각수가 각 유로 내에서 유입구(2c)로부터 유출구(2d)로 뻗는 방향으로 효율적으로 유통되어, 코일(5)을 보다 더욱 효율적으로 냉각할 수 있다. 또, 유입구(2c) 및 유출구(2d)가 복수 형성되며 또한 리브부(2e)가 없는 경우에는, 냉각수의 유통이 서로 간섭하여 난류가 발생하는 것이 확인되고 있다. 이에 대해서, 제1 실시형태의 구성에서는, 리브부(2e)를

구비함으로써 냉각수의 간섭을 억제할 수 있어, 난류의 발생이 억제되는 것이 시뮬레이션으로 확인되고 있다.

[0038] 또, 제1 평판부재(2a)는 오목부(2f) 사이에 리브부(2e)를 구비하기 때문에, 평판냉각부(2)는 높은 내압력을 가져, 내부 압력의 상승에 따른 변형을 억제할 수 있다.

[0039] 또, 유입부(3)는, 그 하부(3c)에 평판냉각부(2)의 각 유입구(2c)와 연통하는 관통공을 복수 구비하고, 유입구(3a)로부터 유입된 냉각수가 분기하여 각 유입구(2c)로 유입된다. 이와 같이, 유입부(3)는, 이른바 매니폴드와 같은 분기구조를 구비하고 있기 때문에, 냉각수를 각각의 유입구(2c)로 균등하게 유입시킬 수 있어, 복수의 유입구(2c)를 구비하는 경우에 적합한 구성으로 되어 있다.

[0040] 다음으로, 제2 실시형태의 리니어모터 냉각구조(200)에 대하여, 도 7을 참조하면서 설명한다. 이 제2 실시형태의 리니어모터 냉각구조(200)가 제1 실시형태의 리니어모터 냉각구조(100)와 상이한 점은, 코일(5)이 더욱 대향하여 1세트 설치되고, 평판냉각부(2)는, 대향하는 코일(5)의 사이에 개재하여 양측의 코일(5)을 지지하도록 한 점이다.

[0041] 제2 실시형태의 리니어모터 냉각구조(200)는, 상기의 점 이외는, 제1 실시형태와 동일하며, 코일(5)을 냉각하기 위한 냉각수는, 유입부(3)의 유입구(3a)로부터 유입되어, 평판냉각부(2)의 유입구(2c)를 통해 내부 공간인 오목부(2f)를 유통하고 유출구(2d)를 통과한 후, 유출부(4)의 유출구(4a)로부터 외부로 유출된다.

[0042] 이러한 제2 실시형태에 있어서는, 제1 실시형태와 동일한 효과에 더하여, 평판냉각부(2)는, 대향하는 코일(5)의 사이에 개재하여 당해 대향하는 코일(5)을 지지하는 구성으로 하고 있기 때문에, 냉각구조의 구성을 간단하게 할 수 있다.

[0043] 다음으로, 제3 실시형태의 리니어모터 냉각구조(300)에 대해, 도 8을 참조하면서 설명한다. 이 제3 실시형태의 리니어모터 냉각구조(300)가 제1, 제2 실시형태의 리니어모터 냉각구조(100, 200)와 상이한 점은, 평판냉각부(2)가, 그 평판면의 편면에 코일(5)을 밀착시켜 코일(5)을 지지하도록 한 점이다.

[0044] 제3 실시형태의 리니어모터 냉각구조(300)는, 상기의 점 이외는, 제1, 제2 실시형태와 동일하며, 그 냉각수의 흐름은 제2 실시형태와 동일하다.

[0045] 이러한 제3 실시형태에 있어서는, 제1, 제2 실시형태와 동일한 효과에 더하여, 평판냉각부(2)는, 그 평판면의 편면에 코일(5)을 밀착시켜 코일(5)을 지지하는 구성으로 하고 있기 때문에, 제1, 제2 실시형태와 마찬가지로, 냉각구조의 구성을 간단하게 할 수 있다.

[0046] 다음으로, 제4 실시형태의 리니어모터 냉각구조(400)에 대하여, 도 9를 참조하면서 설명한다. 이 제4 실시형태의 리니어모터 냉각구조(400)가 제1 실시형태의 리니어모터 냉각구조(100)와 상이한 점은, 평판냉각부(2)를 길이방향으로 복수 구비하고, 이들 평판냉각부(2)가 서로 연결 가능하게 되어 있는 점이다.

[0047] 구체적으로는, 평판냉각부(2)는, 코일(5)이 나열되는 방향으로 서로 연결 가능하게 되어 있고, 예를 들면, 유입부(3)를 가지는 상류측(좌측)의 평판냉각부(2)의 하류단(우단)과, 유출부(4)를 가지는 하류측(우측)의 평판냉각부(2)의 상류단(좌단)을 맞대어 연결함으로써, 상류측의 평판냉각부(2)의 유출구(2d)와 하류측의 평판냉각부(2)의 유입구(2c)가 연통하도록 되어 있다. 따라서, 유입부(3)의 유입구(3a)로부터 유입된 냉각수는, 상류측의 평판냉각부(2)의 유입구(2c)를 통해 오목부(2f) 및 유출구(2d)를 유통하고, 하류측의 평판냉각부(2)의 유입구(2c)를 통해 오목부(2f) 및 유출구(2d)를 유통한 후, 유출부(4)의 유출구(4a)로부터 유출된다.

[0048] 이러한 제4 실시형태에 있어서는, 제1 실시형태와 동일한 효과에 더하여, 복수의 평판냉각부(2)를 연결시킴과 함께, 일방단의 평판냉각부(2)에 유입부(3)를 연결시켜 타방단의 평판냉각부(2)에 유출부(4)를 연결시킴으로써, 복수의 코일(5)이 나열되는 방향으로 뻗는 냉각구조를 용이하게 구성할 수 있다. 따라서, 코일에 맞추어 간단하게 냉각구조를 구성할 수 있다. 다만, 이러한 연결 구성은, 제2, 제3 실시형태에도 적용할 수 있다.

[0049] 다음으로, 제5 실시형태의 리니어모터 냉각구조에 대해, 도 10을 참조하면서 설명한다. 이 제5 실시형태의 리니어모터 냉각구조가 제1 실시형태의 리니어모터 냉각구조(100)와 상이한 점은, 제1 평판부재(2a) 및 제2 평판부재(2b)를 구비하는 평판냉각부(2) 대신에, 3매의 직사각형상의 제1 평판부재(12a), 제2 평판부재(12b), 제3 평판부재(12c)를 가지는 평판냉각부(12)를 이용한 점이다. 이들 제1, 제2, 제3 평판부재(12a, 12b, 12c)는 동일한 크기로 되어 있다.

[0050] 제1 평판부재(12a)는, 그 길이방향의 일단측에 평판면을 관통하여 형성되는 유입구(12d)와, 그 길이방향 타단측에 평판면을 관통하여 형성되는 유출구(12g)를 가진다.

[0051] 제2 평판부재(12b)는, 그 평판면을 직사각형상으로 관통하여 형성되는 개구(12f)와, 개구(12f)의 좌우 양 단부로부터 서로 좌우 양단측에 더욱 오목하도록 하여 형성되는 오목부(12e, 12e)를 각각 구비하고 있다. 이들 오목부(12e, 12e)는, 유입구(12d), 유출구(12g)에 대응하는 위치에 형성되어 있다. 제1 평판부재(12a)의 평판면과 제2 평판부재(12b)의 평판면을 중첩하면, 유입구(12d) 및 좌측의 오목부(12e)와, 유출구(12g) 및 우측의 오목부(12e)가 연통하도록 되어 있다.

[0052] 그리고, 3매의 평판부재(12a, 12b, 12c)를 중첩하면, 개구(12f)가 제1 평판부재(12a)와 제3 평판부재(12c)와의 사이에 끼워져 양측이 막혀 평판냉각부(12)의 내부 공간이 되고, 이 내부 공간이 냉각수의 유로가 된다. 환연하면, 평판냉각부(12)의 유로는, 제1 및 제3 평판부재(12a, 12c)의 사이에 비평판형상의 (개구(12f)를 가지는) 제2 평판부재(12b)가 끼워 넣어져 중첩하는 부재의 일부를 형성함으로써 형성되어 있다. 이와 같이, 평판냉각부(12)는, 3층의 적층 구조로 되어 있다.

[0053] 이러한 평판냉각부(12)는, 제1~제4 실시형태의 평판냉각부(2)와 마찬가지로, 유입부(3) 및 유출부(4)를 설치 가능하게 되어 있고, 유입부(3)를 설치하였을 때에는 유입구(3a)와 유입구(12d)가 연통하고, 유출부(4)를 설치하였을 때에는 유출구(4a)와 유출구(12g)가 연통하도록 되어 있다. 따라서, 유입부(3)의 유입구(3a)로부터 냉각수를 유입하면, 이 냉각수는 유입구(12d)로부터 개구(12f) 내를 유통하고, 유출구(12g)를 통해 유출부(4)로 유출된 후, 외부로 유출된다.

[0054] 따라서, 이러한 구성을 가지는 제5 실시형태의 리니어모터 냉각구조에서도, 제1~제4 실시형태와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 다만, 제5 실시형태의 리니어모터 냉각구조를 구성하는 평판냉각부(12)는, 제1~제4 실시형태에 있어서 평판냉각부(2) 대신에 이용할 수도 있다.

[0055] 또, 제5 실시형태에서는, 평판냉각부(12)가, 개구(12f)의 좌우 양 단부로부터 서로 더욱 좌우 양단측으로 오목하도록 하여 형성되는 오목부(12e, 12e)를 구비하고, 유입구(12d) 및 좌측(일단)의 (유입측) 오목부(12e)와, 유출구(12g) 및 우측(타단)의 (유출측) 오목부(12e)가 연통하도록 하였기 때문에, 유입구(12d)로부터 좌측의 (유입측) 오목부(12e)로 유입된 냉각수는, 오목부(12e)의 상하 또한 좌측에 존재하는 제2 평판부재(12b)의 벽부로 차단되게 되어, 보다 적절하게 유출구(12g)의 방향으로 유통된다. 그리고, 우측의 (유출측) 오목부(12e)로 유입된 냉각수는, 오목부(12e)의 상하 또한 우측에 존재하는 제2 평판부재(12b)의 벽부로 차단되게 되어, 보다 적절하게 유출구(12g)에 진입한다.

[0056] 이와 같이, 제5 실시형태에 있어서는, 평판냉각부(12)는, 유입구(12d) 및 유출구(12g) 주위의 부분으로서, 유로로 연결되는 부분 이외의 부분에 벽부를 가지고 있기 때문에, 냉각수 유입구(12d)로부터 유출구(12g)로 뻗는 방향으로 효율적으로 유통되어, 코일(5)을 효율적으로 냉각할 수 있다. 덧붙여서, 이 벽부에 의한 작용·효과는 제1~제4 실시형태의 평판냉각부(2)에 대해서도 동일하게 발생한다. 다만, 이들 오목부(12e, 12e)는 없어도 되고, 예를 들면 개구(12f)의 길이방향의 길이를 길게 하여(오목부(12e, 12e)의 단가장자리까지 뻗도록 길게 하여), 유입구(12d) 및 개구(12f)와, 유출구(12g) 및 개구(12f)를 연통하도록 해도 되지만, 상기의 효과가 얻어지는 점과 강성을 높일 수 있는 점에서 오목부(12e)를 형성한 경우 쪽이 유리하다.

[0057] 여기에서는, 제5 실시형태에서 설명했지만, 도 6에 나타내는 바와 같이 제1 실시형태의 리니어모터 냉각구조에서도 동일한 구조이어도 되고, 그 외 실시형태에서도 동일한 구조를 구비하고 있어도 된다.

[0058] 이상, 본 발명을 그 실시형태에 근거하여 구체적으로 설명하였지만 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 상기 실시형태에서는, 특히 바람직한 것으로서, 평판냉각부(2)의 평판면과 유입부(3)가 두께방향으로 중첩함으로써 평판냉각부(2)의 유입구(2c)와 유입부(3)가 연통하도록 하였지만, 이것에 한정하지 않고, 예를 들면 평판냉각부(2)의 측단면과 유입부(3)를 중첩함으로써 평판냉각부(2)의 측단면과 유입부(3)를 연통시키도록 해도 된다. 평판냉각부(2)와 유출부(4)와의 관계에 대해서도 마찬가지이다.

[0059] 또, 상기 실시형태에서는, 특히 바람직한 것으로서, 유입구(2c) 및 유출구(2d)가 상하에 나열되어 각각 4개씩 형성되고, 오목부(2f)가 상하 한 쌍으로 2개 형성되어, 오목부(2f)의 일단측이 2개의 유입구(2c)에 연통하고, 오목부(2f)의 타단측이 2개의 유출구(2d)에 연통하는 예에 대해 설명했지만, 유입구(2c), 유출구(2d) 및 오목부(2f)의 개수나 냉각수의 유로의 양태는 상기에 한정되지 않는다. 또, 오목부(2f)를 구획하는 리브부(2e)에 대해서도 수나 형상 등을 변경하는 것이 가능하다.

[0060] 또, 유입부(3) 및 유출부(4)의 기능으로서는, 평판냉각부(2)로의 냉각수의 도입·도출의 기능을 구비하고 있지만, 여기에서 무빙코일(자석과 코일에서 코일이 이동하는 형태의 리니어모터)의 경우, 이를바 요크(자석과 자성체의 조합)가 폐쇄된 형상으로 되어 있는 경우가 있다. 이 경우 코일은 그 폐쇄된 형상 중에 배치되는 경우가

있으며, 그 경우 코일을 냉각하기 위한 냉각수의 도입은 상방으로부터 행하는 것이 바람직한 경우가 있다. 그 경우에, 유입부 및 유출부의 상면측에 형성된 유입·유출 개소로부터 냉각수의 도입·도출을 행할 수 있다. 그리고, 평판냉각부의 기능을 유지하기 위한 형태로서 수평 방향으로부터 냉각수를 도입하고자 하는 경우는, 유입부 및 유출부가 냉각수의 유입 방향을 변화시키는 유로형상을 하고 있음으로써, 그것을 달성할 수 있다. 본 발명에 있어서는 특히 도 2 및 도 6에 나타내는 실시형태에 의하여 그것을 행하고 있어도 된다.

[0061]

다만, 상기 실시형태에서는, 코일측이 이동하는 리니어모터를 예로서 설명했지만, 자석측이 이동하는 리니어모터에 적용하여도 된다.

부호의 설명

[0062]

2 평판냉각부

2a, 12a 제1 평판부재

2b, 12b 제2 평판부재

12c 제3 평판부재

2c 유입구

2d 유출구

2e 리브부(구획부)

2f 오목부(유로)

3 유입부

4 유출부

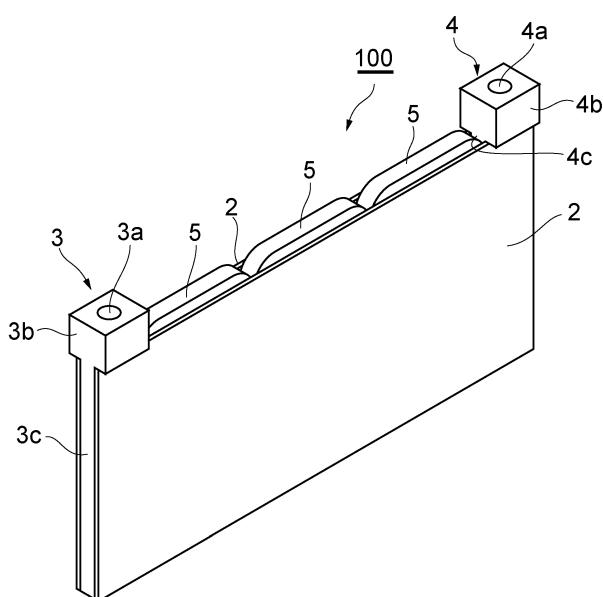
5 코일

12f 개구

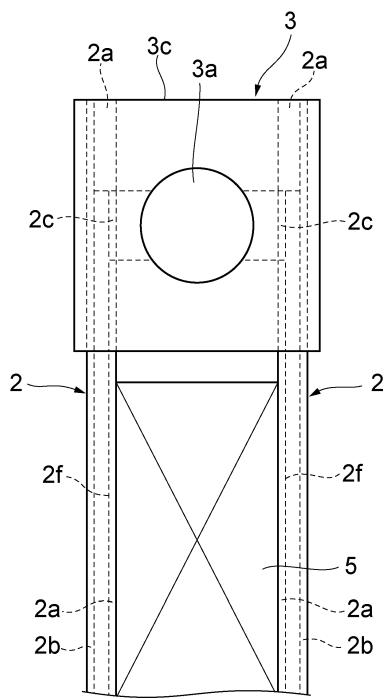
100, 200, 300, 400 리니어모터 냉각구조

도면

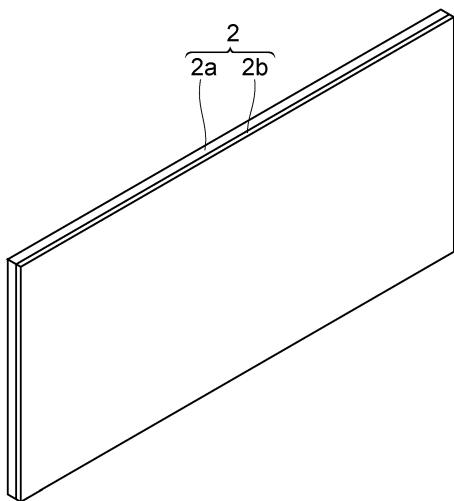
도면1



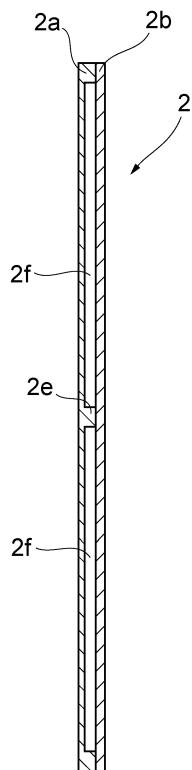
도면2



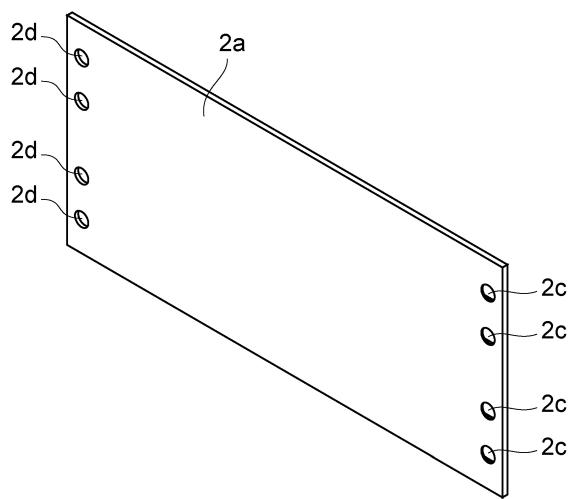
도면3



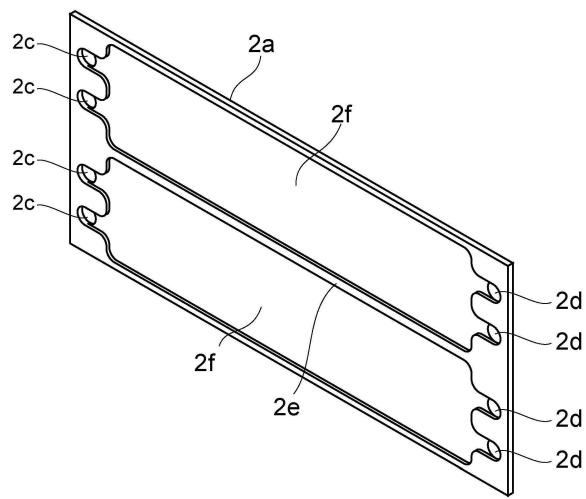
도면4



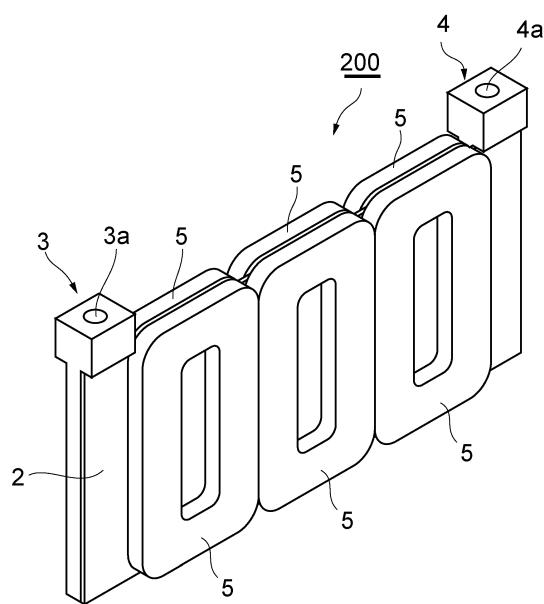
도면5



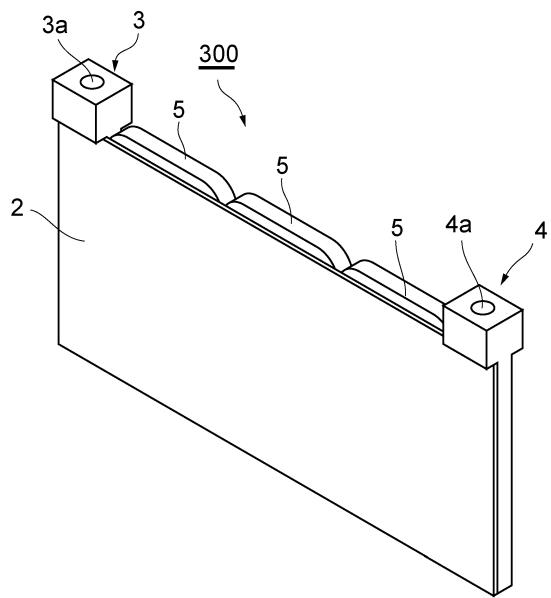
도면6



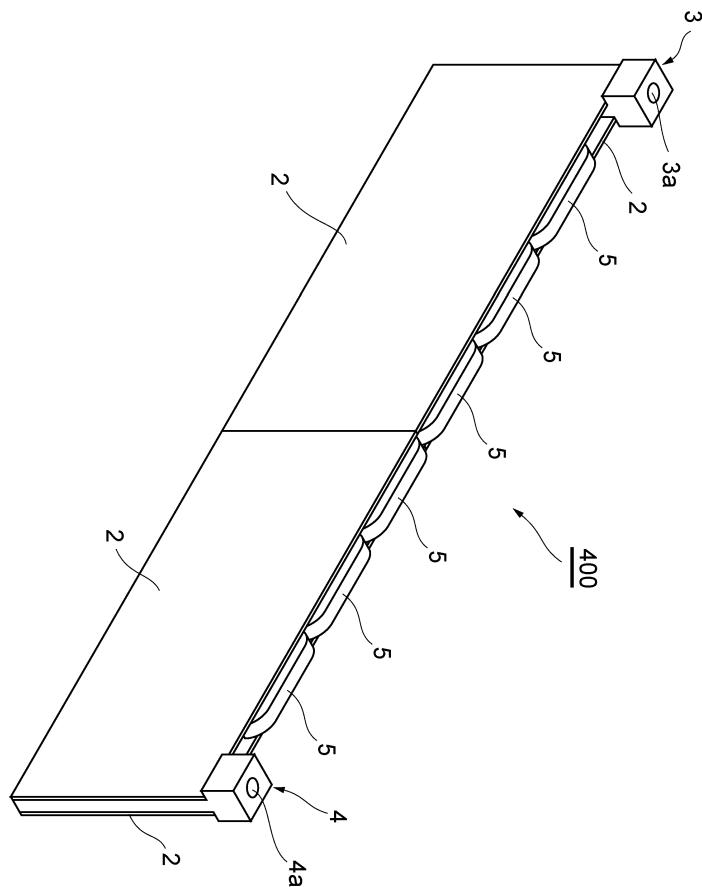
도면7



도면8



도면9



도면10

