



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년12월13일

(11) 등록번호 10-1808914

(24) 등록일자 2017년12월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 8/04 (2016.01) H01M 8/24 (2016.01)

(52) CPC특허분류

H01M 8/04067 (2013.01)

H01M 8/2475 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0152932

(22) 출원일자 2015년11월02일

심사청구일자 2015년11월02일

(65) 공개번호 10-2016-0053796

(43) 공개일자 2016년05월13일

(30) 우선권주장

JP-P-2014-224797 2014년11월05일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2005285405 A

KR1020120026877 A

(73) 특허권자

도요타지도사가부시키가이샤

일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1

(72) 발명자

홋타 유타카

일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지  
도사가부시키가이샤 내

니시우미 히로아키

일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지  
도사가부시키가이샤 내

다카야마 다테키

일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지  
도사가부시키가이샤 내

(74) 대리인

양영준, 성재동

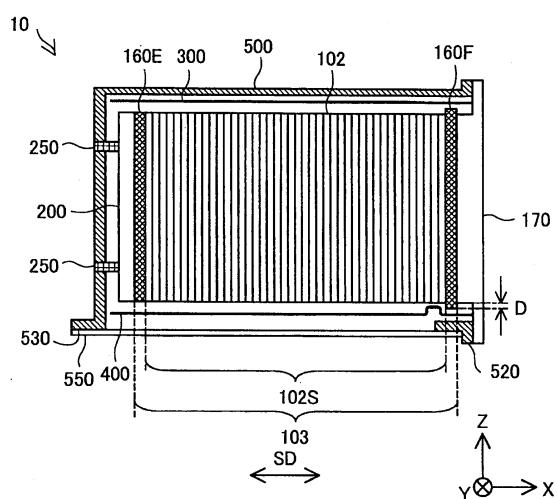
전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 홍성란

(54) 발명의 명칭 인슐레이터 및 연료 전지 장치

**(57) 요 약**

본 발명의 과제는, 인슐레이터를 삽입할 때의 작업성의 저하를 억제하는 것이다. 적층된 복수의 단셀로 이루어지는 셀 스택 및 셀 스택에 대해 복수의 단셀의 적층 방향의 외측에 배치되는 단부 부재를 갖는 적층체와, 적층 방향을 따른 적층체의 측면에 대해 적층 방향과 수직인 방향으로 이격되어 배치되어 있는 커버 사이에 배치되는 인슐레이터는, 단부 부재의 수직인 방향의 단부가, 셀 스택의 수직인 방향의 단부보다도 커버에 가깝고, 적층체 와 커버 사이에 인슐레이터가 배치된 상태에 있어서, 측면의 적어도 일부를 덮는 평면부와, 평면부에 배치되고, 셀 스택을 구성하는 복수의 단셀 중 단부 부재에 가까운 단셀을 향하여 돌출되어 있는 돌기부를 구비한다.

**대 표 도 - 도1**

(52) CPC특허분류  
*Y02E 60/50 (2013.01)*

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

적층된 복수의 단셀로 이루어지는 셀 스택 및 상기 셀 스택에 대해 상기 복수의 단셀의 적층 방향의 외측에 배치되는 단부 부재를 갖는 적층체와, 상기 적층 방향을 따른 상기 적층체의 측면에 대해 상기 적층 방향과 수직인 방향으로 이격되어 배치되어 있는 커버 사이에 배치되는 인슐레이터이며,

상기 단부 부재의 상기 수직인 방향의 단부가, 상기 셀 스택의 상기 수직인 방향의 단부보다도 상기 커버에 가깝고, 상기 적층체와 상기 커버 사이에 상기 인슐레이터가 배치된 상태에 있어서,

상기 측면의 적어도 일부를 덮는 평면부와,

상기 평면부에 배치되고, 상기 셀 스택을 구성하는 상기 복수의 단셀 중 상기 단부 부재에 가까운 단셀을 향하여 돌출되어 있는 돌기부를 구비하는, 인슐레이터.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 돌기부는, 복수의 볼록부를 갖고,

상기 적층체와 상기 커버 사이에 상기 인슐레이터가 배치된 상태에 있어서,

상기 복수의 볼록부 중 적어도 2개는, 상기 평면부에 있어서 상기 적층 방향과 교차하는 방향으로 서로 나란히 배치되어 있는, 인슐레이터.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 볼록부의 평면에서 볼 때의 형상은, 모두 원형인, 인슐레이터.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 돌기부는, 상기 평면부와 일체로 형성되는, 인슐레이터.

#### 청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 돌기부는, 상기 평면부와 별체로 형성되는, 인슐레이터.

#### 청구항 6

연료 전지 장치이며,

적층된 복수의 단셀로 이루어지는 셀 스택과, 상기 셀 스택에 대해 상기 복수의 단셀의 적층 방향의 외측에 배치되어 있는 단부 부재를 갖는 적층체와,

상기 적층 방향을 따른 상기 적층체의 측면에 대해 상기 적층 방향과 수직인 방향으로 이격되어 배치되어 있는 커버와,

상기 적층체와 상기 커버 사이에 배치되어 있는 인슐레이터를 구비하고,

상기 단부 부재의 상기 수직인 방향의 단부는, 상기 셀 스택의 상기 수직인 방향의 단부보다도, 상기 커버에 가깝고,

상기 인슐레이터는,

상기 측면의 적어도 일부를 덮는 평면부와,

상기 평면부에 배치되고, 상기 셀 스택을 구성하는 상기 복수의 단셀 중 상기 단부 부재에 가까운 단셀을 향하여 돌출되어 있는 돌기부를 갖는, 연료 전지 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 적층체를 내측에 수용하고, 개구가 형성되어 있는 스택 케이스를 더 구비하고,

상기 커버는, 상기 개구를 막고 있는, 연료 전지 장치.

#### 청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 단부 부재는, 집전판 및 단부 셀 중 어느 한쪽을 포함하는, 연료 전지 장치.

#### 청구항 9

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 돌기부는, 복수의 볼록부를 갖고,

상기 적층체와 상기 커버 사이에 상기 인슐레이터가 배치된 상태에 있어서,

상기 복수의 볼록부 중 적어도 2개는, 상기 평면부에 있어서 상기 적층 방향과 교차하는 방향으로 서로 나란히 배치되어 있는, 연료 전지 장치.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 볼록부의 평면에서 볼 때의 형상은, 모두 원형인, 연료 전지 장치.

#### 청구항 11

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 돌기부는, 상기 평면부와 일체로 형성되는, 연료 전지 장치.

#### 청구항 12

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 돌기부는, 상기 평면부와 별체로 형성되는, 연료 전지 장치.

#### 청구항 13

제1항에 있어서,

상기 돌기부는, 볼록부를 갖고,

상기 볼록부의 평면에서 볼 때의 형상은 원형인, 인슐레이터.

#### 청구항 14

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 돌기부는, 볼록부를 갖고,

상기 볼록부의 평면에서 볼 때의 형상은 원형인, 연료 전지 장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

- [0001] 본원은, 2014년 11월 5일에 출원된 출원 번호 제2014-224797호의 일본 특허 출원에 기초하는 우선권을 주장하고, 그 개시의 전체가 참조에 의해 본원에 원용된다.
- [0002] 본 발명은 연료 전지에 사용되는 인슐레이터에 관한 것이다.

### 배경 기술

- [0003] 연료 전지에 있어서, 적층된 복수의 단셀을 포함하는 적층체와, 적층체의 근방에 배치되는 부재 사이를 전기적으로 절연하기 위해, 인슐레이터가 사용되는 경우가 있다. 예를 들어, JP2007-207555A에 기재된 연료 전지에서는, 적층체와 텐션 플레이트 사이에 인슐레이터가 배치되어 있다. 일반적으로, 연료 전지의 적층체는, 스택 케이스에 수용되기 때문에, 적층체와 스택 케이스 사이에 인슐레이터가 배치될 수 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0004] 적층체는, 적층 방향의 단부에 단부 셀이나 집전판 등의 단부 부재를 구비하는 경우가 있다. 단부 부재는, 단셀과는 상이한 구조를 갖기 때문에, 단부 부재의 외형 치수가 단셀의 외형 치수보다도 큰 경우가 있다. 그런데, 연료 전지 장치의 조립 방법으로서, 스택 케이스의 내측에 적층체를 배치하고, 이어서 시트 형상의 인슐레이터를 적층체의 측면을 덮도록 배치하고, 이어서 스택 케이스에 형성된 개구에 커버를 배치하는 방법이 상정된다. 또한, 상술한 인슐레이터의 배치 공정에 있어서, 우선, 인슐레이터의 일단부를 스택 케이스의 단부에 형성된 간극에 삽입하고, 그 후, 인슐레이터를 적층체의 측면에 덮는 수순이 상정된다. 인슐레이터가 삽입되는 간극은, 스택 케이스에 끼워 넣어진 덮개 형상의 부재의 단부에 형성되어 있는 경우도 있다. 그러나, 단부 부재의 외형 치수가 단셀의 외형 치수보다도 큰 경우, 인슐레이터를 상술한 간극에 삽입할 때에 인슐레이터의 선단부가 단부 부재에 맞닿기 때문에, 인슐레이터의 삽입성이 저하되어 연료 전지 장치의 조립의 작업성이 저하될 우려가 있다. 이로 인해, 인슐레이터를 연료 전지 장치에 조립할 때의 작업성의 저하를 억제 가능한 기술이 요망되고 있었다. 이와 같은 과제는, 스택 케이스에 형성된 개구를 막는 커버로 한정되지 않고, 적층체의 측면에 대해 적층 방향과 수직인 방향으로 이격되어 배치되어 있는 임의의 커버와, 적층체 사이에 인슐레이터가 배치되는 다양한 연료 전지 장치에 있어서 공통되어 있었다.

#### 과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명은 상술한 과제의 적어도 일부를 해결하기 위해 이루어진 것이며, 이하의 형태로 하여 실현하는 것이 가능하다.

- (1) 본 발명의 일 형태에 의하면, 인슐레이터가 제공된다. 이 인슐레이터는, 적층된 복수의 단셀로 이루어지는 셀 스택 및 상기 셀 스택에 대해 상기 복수의 단셀의 적층 방향의 외측에 배치되는 단부 부재를 갖는 적층체와, 상기 적층 방향을 따른 상기 적층체의 측면에 대해 상기 적층 방향과 수직인 방향으로 이격되어 배치되어 있는 커버 사이에 배치되는 인슐레이터이며; 상기 단부 부재의 상기 수직인 방향의 단부가, 상기 셀 스택의 상기 수직인 방향의 단부보다도 상기 커버에 가깝고, 상기 적층체와 상기 커버 사이에 상기 인슐레이터가 배치된 상태에 있어서; 상기 측면의 적어도 일부를 덮는 평면부와; 상기 평면부에 배치되고, 상기 셀 스택을 구성하는 상기 복수의 단셀 중 상기 단부 부재에 가까운 단셀을 향하여 돌출되어 있는 돌기부;를 구비한다. 이 형태의 인슐레이터에 의하면, 단부 부재의 수직 방향의 단부가, 셀 스택의 수직 방향의 단부보다도 커버에 가깝기 때문에, 인슐레이터 삽입 시에 장해로 될 수 있다. 그러나, 단부 부재에 가까운 단셀을 향하여 돌출되어 있는 돌기부를 구비하므로, 연료 전지 장치의 조립 시에 있어서 인슐레이터를 단부 부재와 스택 케이스의 간극에 삽입할 때에, 돌기부가 셀 스택에 접한다. 이로 인해, 인슐레이터의 삽입 방향의 선단부가 단부 부재에 맞닿는 것이 억제되어, 인슐레이터의 삽입성의 저하를 억제할 수 있다. 그로 인해, 연료 전지 장치의 조립의 작업성이 저하되는 것을 억제할 수 있다.

- (2) 상기 형태의 인슐레이터에 있어서, 상기 돌기부는, 복수의 볼록부를 갖고; 상기 적층체와 상기 커버 사이에 상기 인슐레이터가 배치된 상태에 있어서; 상기 복수의 볼록부 중 적어도 2개는, 상기 평면부에 있어서 상기 적

총 방향과 교차하는 방향으로 서로 나란히 배치되어 있어도 된다. 이 형태의 인슬레이터에 의하면, 볼록부가 1개인 구성에 비해, 인슬레이터를 삽입할 때에, 삽입 방향에 대해 수직인 방향의 인슬레이터의 기울기를 억제할 수 있다. 또한, 복수의 볼록부가 삽입 방향과 평행하게 배열되는 구성에 비해, 인슬레이터를 삽입할 때에, 삽입 방향에 대해 수직인 방향의 인슬레이터의 기울기를 억제할 수 있다. 이로 인해, 인슬레이터의 삽입성이 향상되어, 연료 전지 장치의 조립의 작업성이 저하되는 것을 억제할 수 있다.

[0008] (3) 상기 형태의 인슬레이터에 있어서, 상기 돌기부는, 상기 볼록부를 갖고, 상기 볼록부의 평면에서 볼 때의 형상은, 모두 원형이어도 된다. 이 형태의 인슬레이터에 의하면, 볼록부의 평면에서 볼 때의 형상이 원형이므로, 인슬레이터 성형 시의 주름의 발생을 억제할 수 있다.

[0009] (4) 상기 형태의 인슬레이터에 있어서, 상기 돌기부는, 상기 평면부와 일체로 형성되어도 된다. 이 형태의 인슬레이터에 의하면, 평면부와 돌기부를 일체로 성형할 수 있으므로, 제조 공정을 간소화할 수 있고, 제조 속도의 저하나 제조 비용의 상승을 억제할 수 있다.

[0010] (5) 상기 형태의 인슬레이터에 있어서, 상기 돌기부는, 상기 평면부와 별체로 형성되어도 된다. 이 형태의 인슬레이터에 의하면, 평면부와 돌기부를 따로따로 성형하므로, 양면 테이프나 접착제 등을 사용하여 평면부에 돌기부를 부착하는 등, 간이한 방법에 의해 돌기부를 형성할 수 있다.

[0011] (6) 본 발명의 다른 형태에 의하면, 연료 전지 장치가 제공된다. 이 연료 전지 장치는, 적층된 복수의 단셀로 이루어지는 셀 스택과, 상기 셀 스택에 대해 상기 복수의 단셀의 적층 방향의 외측에 배치되어 있는 단부 부재를 갖는 적층체와; 상기 적층 방향을 따른 상기 적층체의 측면에 대해 상기 적층 방향과 수직인 방향으로 이격되어 배치되어 있는 커버와; 상기 적층체와 상기 커버 사이에 배치되어 있는 인슬레이터;를 구비하고; 상기 단부 부재의 상기 수직인 방향의 단부는, 상기 셀 스택의 상기 수직인 방향의 단부보다도, 상기 커버에 가깝고; 상기 인슬레이터는, 상기 측면의 적어도 일부를 덮는 평면부와, 상기 평면부에 배치되고, 상기 셀 스택을 구성하는 상기 복수의 단셀 중 상기 단부 부재에 가까운 단셀을 향하여 돌출되어 있는 돌기부를 갖는다. 이 형태의 연료 전지 장치에 의하면, 단부 부재의 수직 방향의 단부가, 셀 스택의 수직 방향의 단부보다도 커버에 가깝기 때문에, 인슬레이터 삽입 시에 장해로 될 수 있다. 그러나, 인슬레이터가, 단부 부재에 가까운 단셀을 향하여 돌출되어 있는 돌기부를 구비하므로, 연료 전지 장치의 조립 시에 있어서 인슬레이터를 단부 부재와 스택 케이스의 간극에 삽입할 때에, 돌기부가 셀 스택에 접한다. 이로 인해, 인슬레이터의 삽입 단부가 단부 부재에 맞닿는 것이 억제되어, 인슬레이터의 삽입성의 저하를 억제할 수 있다. 그로 인해, 연료 전지 장치의 조립의 작업성이 저하되는 것을 억제할 수 있다.

[0012] (7) 상기 형태의 연료 전지 장치에 있어서, 상기 적층체를 내측에 수용하고, 개구가 형성되어 있는 스택 케이스를 더 구비하고, 상기 커버는, 상기 개구를 막고 있어도 된다. 이 형태의 연료 전지 장치에 의하면, 스택 케이스의 개구로부터 연료 전지를 삽입하고, 그 후, 인슬레이터를 배치하고 나서 커버로 개구를 막음으로써 구성되는 경우에 있어서, 인슬레이터의 배치의 작업성의 저하를 억제할 수 있다.

[0013] (8) 상기 형태의 연료 전지 장치에 있어서, 상기 단부 부재는, 접전판 및 단부 셀 중 어느 한쪽을 포함해도 된다. 이 형태의 연료 전지 장치에 의하면, 접전판 및 단부 셀 중 어느 한쪽의 수직 방향의 단부가, 셀 스택의 수직 방향의 단부보다도 커버에 가깝기 때문에, 인슬레이터 삽입 시에 장해로 될 수 있지만, 돌기부에 의해, 인슬레이터의 삽입성의 저하를 억제할 수 있다.

[0014] 본 발명은 다양한 형태로 실현하는 것도 가능하다. 예를 들어, 연료 전지 장치를 구비한 연료 전지 시스템, 그 연료 전지 시스템을 탑재한 차량, 인슬레이터의 제조 방법, 연료 전지 장치의 제조 방법 등의 형태로 실현할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태로서의 인슬레이터를 적용한 연료 전지의 개략 구성을 도시하는 단면도.

도 2는 제2 인슬레이터의 개략 구성을 도시하는 사시도.

도 3은 연료 전지 장치의 조립 공정의 일부를 모식적으로 도시하는 단면도.

도 4는 비교예에 있어서의 연료 전지 장치의 조립 공정의 일부를 모식적으로 도시하는 단면도.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] A. 실시 형태:
- [0017] A-1. 연료 전지 장치의 구성:
- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태로서의 인슐레이터를 적용한 연료 전지 장치의 개략 구성을 도시하는 단면도이다. 연료 전지 장치(10)는 소위 고체 고분자형 연료 전지를 갖고, 반응 가스(연료 가스 및 산화제 가스)의 공급부나, 냉각 매체의 공급부 등과 함께 연료 전지 시스템을 구성한다. 이와 같은 연료 전지 시스템은, 예를 들어 구동용 전원을 공급하기 위한 시스템으로서, 전기 자동차 등에 탑재되어 사용된다.
- [0019] 연료 전지 장치(10)는 셀 스택(102S)과, 제1 집전판(160E)과, 제2 집전판(160F)과, 엔드 플레이트(170)와, 프레셔 플레이트(200)와, 제1 인슐레이터(300)와, 제2 인슐레이터(400)와, 스택 케이스(500)와, 커버(550)를 구비한다.
- [0020] 셀 스택(102S)은, 복수의 단셀(102)이 적층 방향(SD)을 따라 적층된 구조를 갖는다. 단셀(102)은 막전극 접합체와, 막전극 접합체를 사이에 끼우는 한 쌍의 가스 확산층과, 막전극 접합체 및 가스 확산층의 적층체를 사이에 끼우는 한 쌍의 세퍼레이터로 구성되어 있다. 또한, 본 실시 형태에서는, 단셀(102)의 적층 방향(SD) 및 수평 방향과 평행하게 X축을 정하고 있다. 또한, 본 실시 형태에서는, 단셀(102)의 길이 방향으로 Y축을 정하고, 짧은 방향으로 Z축을 정하고 있다. Y축 및 Z축은, 각각 X축과 서로 수직인 방향이다. +Z 방향은 연직 상방에, -Z 방향은 연직 하방에, 각각 상당한다.
- [0021] 제1 집전판(160E)은, 셀 스택(102S)의 -X 방향의 단부면에 접하여 배치되어 있다. 본 실시 형태에 있어서, 제1 집전판(160E)은, 알루미늄에 의해 구성되어 있다. 제2 집전판(160F)은, 셀 스택(102S)의 +X 방향의 단부면에 접하여 배치되어 있다. 셀 스택(102S)과 제1 집전판(160E)과 제2 집전판(160F)으로 이루어지는 적층체(103)는 소위 연료 전지에 해당한다. 본 실시 형태에 있어서, 제2 집전판(160F)은, 티타늄층·알루미늄층·티타늄층의 3층 구조를 갖고, 외측 테두리가 고무로 덮여 있다. 이로 인해, 제2 집전판(160F)의 외형의 치수는, 단셀(102)의 외형의 치수보다도 크다. 따라서, 적층 방향(SD)과 수직인 방향(-Z 방향)의 제2 집전판(160F)의 위치는, 셀 스택(102S)의 -Z 방향의 측면의 위치보다도 커버(550)에 가깝다. 이에 의해, 연료 전지 장치(10)의 완성 상태에 있어서, 제2 집전판(160F)과 셀 스택(102S) 사이에는, 적층 방향(SD)과 수직인 방향에 단차가 존재한다. 도 1에서는, -Z 방향의 단차(D)를 나타내고 있다. 본 실시 형태에 있어서, 단차(D)의 높이는, 3mm이지만, 3mm로 한정되지 않고 임의의 길이로 설정해도 된다. 제1 집전판(160E) 및 제2 집전판(160F)은, 각 단셀(102)의 발전 전력을 집전하여 단자로부터 외부로 출력한다. 또한, 제1 집전판(160E)은, 제2 집전판(160F)과 마찬가지로 3층 구조에 의해 형성되어도 된다. 또한, 2개의 집전판(160E, 160F)은, 알루미늄 및 티타늄 이외의 재료에 의해 형성되어도 된다.
- [0022] 엔드 플레이트(170)는 제2 집전판(160F)에 대해 적층 방향(SD)의 외측에 배치되어 있다. 엔드 플레이트(170)의 내부에는, 셀 스택(102S)에 반응 가스 및 냉각 매체를 공급하기 위한 유로와, 셀 스택(102S)으로부터 반응 가스 및 냉각 매체를 배출하기 위한 유로가 형성되어 있다. 엔드 플레이트(170)의 -X 방향의 면의 주연부에는 단차가 형성되고, 박육 부분에 스택 케이스(500)의 +X 방향의 단부가 접하고 있다. 본 실시 형태에 있어서, 엔드 플레이트(170)는 수지 재료에 의해 형성되어 높은 절연성을 갖는다.
- [0023] 프레셔 플레이트(200)는, 제1 집전판(160E)에 대해 적층 방향(SD)의 외측에 배치되어 있다. 또한, 프레셔 플레이트(200)와 제1 집전판(160E) 사이에는, 인슐레이터가 배치되어 있다. 프레셔 플레이트(200)는, 스택 케이스(500)에 형성된 나사 구멍으로부터 삽입되는 복수의 스크루(250)에 의해 고정되고 셀 스택(102S)을 압박함으로써, 엔드 플레이트(170)와 함께 셀 스택(102S)의 적층 상태를 유지한다.
- [0024] 각 단셀(102)과, 제1 집전판(160E)과, 제2 집전판(160F)과, 프레셔 플레이트(200)에 있어서, 적층 방향(SD)과 수직인 면의 형상은, 모두 대략 직사각형이며, 길이 방향이 Y축과 평행해지도록 배치되어 있다.
- [0025] 제1 인슐레이터(300)는 적층체(103), 프레셔 플레이트(200) 및 엔드 플레이트(170)의 일부(후유부)의 연직 상방에 배치되고, 이들 +Z 방향의 측면을 덮고 있다. 제1 인슐레이터(300)는 적층체(103) 및 프레셔 플레이트(200)와, 스택 케이스(500)를 전기적으로 절연한다.
- [0026] 제2 인슐레이터(400)는 적층체(103), 프레셔 플레이트(200) 및 엔드 플레이트(170)의 일부(후유부)의 연직 하방에 배치되고, 이들 -Z 방향의 측면을 덮고 있다. 제2 인슐레이터(400)는 적층체(103) 및 프레셔 플레이트(200)와, 스택 케이스 걸침부(520) 및 커버(550)를 전기적으로 절연한다.
- [0027] 본 실시 형태에 있어서, 제1 인슐레이터(300) 및 제2 인슐레이터(400)는 두께 0.3mm의 시트 형상의 부재이며,

PET(폴리에틸렌테레프탈레이트)로 형성되어 있다. 또한, 제1 인슐레이터(300) 및 제2 인슐레이터(400)는 0.3mm로 한정되지 않고 임의의 두께로 해도 된다. 제1 인슐레이터(300) 및 제2 인슐레이터(400)는 PET 대신에 PEN(폴리에틸렌나프탈레이트)이나 PEEK(폴리에테르에테르카복톤) 등의, 절연성을 갖는 다른 임의의 재료에 의해 형성되어도 된다. 또한, 제1 인슐레이터(300) 및 제2 인슐레이터(400)는 서로 상이한 두께를 가져도 되고, 서로 상이한 재료에 의해 형성되어도 된다.

[0028] 도 2는 제2 인슐레이터(400)의 개략 구성을 도시하는 사시도이다. 제2 인슐레이터(400)는 평면부(420)와, 측면부(430)와, 돌기부(450)를 구비한다. 평면부(420)는 적층체(103), 프레셔 플레이트(200) 및 엔드 플레이트(170)의 일부의 -Z 방향의 측면을 모두 덮는 것이 가능한 외관 형상 및 크기를 갖는다. 측면부(430)는 평면부(420)의 +Y 방향의 외측 테두리에 있어서 대략 +Z 방향으로 돌출되어 형성되고, 적층체(103)의 +Y 방향의 측면의 일부와 스택 케이스(500)의 측면을 전기적으로 절연한다.

[0029] 돌기부(450)는 평면부(420)의 +X 방향의 단부에 배치되고, 평면부(420)로부터 +Z 방향으로 돌출되어 형성되어 있다. 또한, 도 1에 도시하는 연료 전지 장치(10)의 완성 상태에 있어서는, 돌기부(450)는 셀 스택(102S)을 구성하는 복수의 단셀(102) 중, 제2 집전판(160F)에 가까운 단셀(102)을 향하여 돌출되어 배치되어 있다. 또한, 본 실시 형태에 있어서, 상술한 「제2 집전판(160F)에 가까운 단셀(102)」 이란, 셀 스택(102S)을 구성하는 복수의 단셀(102) 중, 셀 스택(102S)의 적층 방향(SD)의 중심보다도, 제2 집전판(160F)측(+X 방향)에 위치하는 단셀(102)을 의미한다. 바람직하게는, 제2 집전판(160F)과 접촉하는 단셀(102)로부터 계수하여, 1매째~20매째의 단셀(102) 중 적어도 일부를 의미한다. 돌기부(450)는 제2 인슐레이터(400)를 배치할 때의 작업성의 저하를 억제한다. 또한, 돌기부(450)의 자세한 작용에 대해서는, 후술한다.

[0030] 본 실시 형태에 있어서, 돌기부(450)는 6개의 볼록부(451)를 구비한다. 각 볼록부(451)는 모두 +Z 방향을 따라 점차 가늘어지는 테이퍼가 형성된 대략 원기둥 형상의 외관 형상을 갖고, 그 평면에서 볼 때의 형상은 원형이다. 각 볼록부(451)는 중실이어도 되고, 중공이어도 된다. 또한, 본 실시 형태에 있어서, 볼록부(451)의 +Z 방향의 단부면의 면적은 각각 1cm<sup>2</sup>이며, +Z 방향의 높이는 각각 5mm이다. 6개의 볼록부(451)는 Y축을 따른 방향으로 일렬로 나란히 배치되어 있다. 또한, 6개의 볼록부(451)는 서로 대략 등간격으로 나란히 배치되어 있다. 본 실시 형태에서는, 중앙의 2개의 볼록부(451)의 간격은, 다른 2개의 볼록부(451)의 간격보다도 약간 좁다. 또한, 6개의 볼록부(451)가 완전한 등간격으로 나란히 배치되어 있어도 된다. 본 실시 형태에 있어서, 돌기부(450)[볼록부(451)]는 열 프레스에 의해 평면부(420)와 일체로 되어 성형된다. 또한, 열 프레스 대신에, 압축 진공 성형 등의 다른 임의의 성형 방법에 의해 성형되어도 된다.

[0031] 도 1에 도시하는 스택 케이스(500)는 대략 직육면체의 외관 형상을 갖고, 적층체(103)를 내측에 수용한다. 스택 케이스(500)는 +X 방향의 측면 및 -Z 방향의 측면에 각각 개구가 형성되어 있다. +X 방향의 측면의 개구는, 엔드 플레이트(170)에 의해 막힌다. -Z 방향의 측면의 개구는, 커버(550)에 의해 막힌다. 스택 케이스(500)의 -Z 방향의 측면의 +X 방향의 외측 테두리부에는, 스택 케이스 결침부(520)가 형성되어 있다. 스택 케이스 결침부(520)는 스택 케이스(500)의 -Z 방향의 측면에 형성되어 있는 개구의 -X 방향에 위치하는 단부(530)와 함께, 커버(550)를 지지한다. 스택 케이스(500)의 -X 방향의 측면에는, 상술한 스크루(250)를 삽입하기 위한 복수의 나사 구멍이 형성되어 있다. 또한, 스택 케이스(500)에 있어서의, 그 외의 측면(+Y 방향의 측면, -Y 방향의 측면 및 +Z 방향의 측면)은 모두 판 형상의 외관 형상을 갖는다. 본 실시 형태에 있어서, 스택 케이스(500)는 알루미늄제의 다이캐스트로 형성된다. 또한, 알루미늄 대신에, 강 등의 다른 임의의 금속을 재료로 하여 형성되어도 된다.

[0032] 커버(550)는 제2 인슐레이터(400)의 연직 하방에 배치되고, 스택 케이스(500)의 -Z 방향의 측면의 개구를 막고 있다. 커버(550)는 대략 직사각형의 형상이며, 스택 케이스(500)의 -Z 방향의 측면과 동등한 크기를 갖는다. 본 실시 형태에서는, 커버(550)는 철에 의해 형성되지만, 철 대신에, 강 등의 다른 임의의 금속에 의해 형성되어도 된다.

[0033] 본 실시 형태에 있어서, 제2 인슐레이터(400)는 「인슐레이터」에 상당한다. 제2 집전판(160F)은 「단부 부재」에 상당한다. 적층체(103)는 「적층체」에 상당한다.

[0034] A-2. 연료 전지 장치의 조립:

[0035] 도 3은 연료 전지 장치(10)의 조립 공정의 일부를 도식적으로 도시하는 단면도이다. 보다 구체적으로는, 제2 인슐레이터(400)의 삽입 도중에 있어서의 연료 전지 장치(10)의 구성을 도시하고 있다. 도면 중에 있어서의 백색의 화살표는, 제2 인슐레이터(400)의 삽입 방향을 나타낸다. 연료 전지 장치(10)는 도 1에 도시하는 상태에

대해 상하를 반전시킨 상태로 조립된다. 이로 인해, 도 3에서는, 적층체(103)에 대해 연직 하방에 제1 인슐레이터(300)가 위치하고, 연직 상방에 제2 인슐레이터(400)가 위치하고 있다.

[0036] 도 3에서는, 제1 인슐레이터(300)와 적층체(103)와 프레셔 플레이트(200)가 스택 케이스(500)의 내측에 배치되고, 엔드 플레이트(170)가 스택 케이스(500)의 개구를 덮어 배치되고, 스택 케이스(500)의 -X 방향의 측면에 형성되어 있는 나사 구멍에 스크루(250)가 삽입된 이후의 상태를 도시하고 있다.

[0037] 제2 인슐레이터(400)의 배치 공정에서는, 우선, 제2 인슐레이터(400)가 도 1에 도시하는 소정 위치보다도 -X 방향으로 시프트한 위치에 배치된다. 이때, 제2 인슐레이터(400)의 +X 방향의 단부는, 제2 집전판(160F)보다도 -X 방향에 위치하고 있다. 또한, 제2 인슐레이터(400)는 돌기부(450)가 셀 스택(102S)으로 돌출되는 방향에서 배치된다. 또한, 제2 인슐레이터(400)는 평면부(420)의 길이 방향의 단부 중, 돌기부(450) 근방의 단부가 +X 방향의 단부에 위치하도록 배치된다. 이어서, 제2 인슐레이터(400) 전체가 +X 방향으로 슬라이드되고, 제2 인슐레이터(400)의 +X 방향의 단부가, 제2 집전판(160F)과 스택 케이스 결침부(520)의 간극에 삽입된다. 또한, 이후에서는, +X 방향을 삽입 방향이라고도 칭한다. 이때, 도 3에 도시한 바와 같이, 제2 인슐레이터(400)는 전체적으로 흰 상태로 되고, 돌기부(450)가 셀 스택(102S)과 접촉한다. 이로 인해, 제2 인슐레이터(400)의 삽입 방향의 선단부는, 돌기부(450)의 셀 스택(102S)과의 접촉 위치보다도 5mm 상방에 위치하게 되고, 높이 3mm의 단차(D)를 용이하게 넘을 수 있다. 또한, 돌기부(450)를 구성하는 복수의 볼록부(451)는 삽입 방향에 대해 수직인 방향(Y축 방향)을 따라 나란히 배치되어 있기 때문에, 제2 인슐레이터(400) 전체가 +X 방향으로 슬라이드될 때에, 평면부(420)가 셀 스택(102S)의 -Z 방향의 측면과 대략 평행한 상태를 유지할 수 있다. 환연하면, 삽입 방향에 대해 수직인 방향의 제2 인슐레이터(400)의 기울기를 억제할 수 있다. 이로 인해, 제2 인슐레이터(400)의 기울기에 기인하여 제2 인슐레이터(400)의 삽입 방향의 선단부가 제2 집전판(160F)에 맞닿는 것 억제할 수 있다. 또한, 제2 인슐레이터(400)의 +Y 방향의 단부 또는 -Y 방향의 단부가 셀 스택(102S)의 -Z 방향의 측면에 접촉하여, 셀 스택(102S)의 측면이 손상되는 것을 억제할 수 있다.

[0038] 제2 인슐레이터(400)의 선단부가 제2 집전판(160F)과 스택 케이스 결침부(520)의 간극에 삽입되면, 평면부(420)가 셀 스택(102S)의 측면에 덮힌다. 그 후, 커버(550)가 배치되고, 연료 전지 장치(10)의 조립이 완료된다.

[0039] 이상 설명한 본 실시 형태의 제2 인슐레이터(400)에 의하면, 셀 스택(102S)을 향하여 돌출되는 돌기부(450)를 구비한다. 이로 인해, 연료 전지 장치(10)의 조립 시에 있어서 제2 인슐레이터(400)의 단부를 제2 집전판(160F)과 스택 케이스 결침부(520)의 간극에 삽입할 때에, 돌기부(450)가 셀 스택(102S)에 접함으로써, 제2 인슐레이터(400)의 삽입 방향의 선단부는, 단차(D)를 용이하게 넘을 수 있다. 이로 인해, 제2 인슐레이터(400)의 선단부가 제2 집전판(160F)에 맞닿는 것이 억제되고, 제2 인슐레이터(400)의 삽입성의 저하를 억제할 수 있다. 따라서, 연료 전지 장치(10)의 조립의 작업성이 저하되는 것을 억제할 수 있다.

[0040] 또한, 돌기부(450)는 6개의 볼록부(451)를 구비하고, 6개의 볼록부(451)는 Y축을 따른 방향으로 일렬로 나란히 배치되어 있으므로, 볼록부(451)가 1개인 구성에 비해, 삽입 방향에 대해 수직인 방향의 제2 인슐레이터(400)의 기울기를 억제할 수 있다. 또한, 복수의 볼록부(451)가 삽입 방향과 평행하게 배열되는 구성에 비해, 삽입 방향에 대해 수직인 방향의 제2 인슐레이터(400)의 기울기를 억제할 수 있다. 따라서, 제2 인슐레이터(400)의 삽입성이 향상되고, 연료 전지 장치(10)의 조립의 작업성이 저하되는 것을 억제할 수 있음과 함께, 제2 인슐레이터(400)에 의해 셀 스택(102S)의 -Z 방향의 측면이 손상되는 것을 억제할 수 있다.

[0041] 또한, 6개의 볼록부(451)의 형상은, 각각 평면에서 볼 때의 형상이 원형이므로, 제2 인슐레이터(400)의 성형 시의 주름의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 6개의 볼록부(451)는 대략 등간격으로 나란히 배치되어 있으므로, 6개의 볼록부(451)가 랜덤하게 배열되어 있는 구성에 비해, 제2 인슐레이터(400)의 성형 시의 주름의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 중앙의 2개의 볼록부(451)의 간격은, 다른 2개의 볼록부(451)의 간격보다도 약간 좁기 때문에, 6개의 볼록부(451)가 완전한 등간격으로 배열되어 있는 구성에 비해, 제2 인슐레이터(400)의 성형 시의 주름의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 돌기부(450)[볼록부(451)]는 열 프레스에 의해 평면부(420)와 일체로 되어 성형되기 때문에, 제2 인슐레이터(400)의 제조 공정을 간소화할 수 있고, 제조 속도의 저하나 제조 비용의 상승을 억제할 수 있다.

[0042] B. 비교예:

[0043] 도 4는 비교예에 있어서의 연료 전지 장치의 조립 공정의 일부를 모식적으로 도시하는 단면도이다. 도 4에서는, 인슐레이터(700)의 삽입 도중에 있어서의 연료 전지 장치(610)의 구성을 도시하고 있다. 도면 중에 있어서의 백색의 화살표는, 인슐레이터(700)의 삽입 방향을 나타낸다. 비교예의 인슐레이터(700)는 돌기부를

구비하고 있지 않다. 도 4에 도시한 바와 같이, 인슐레이터(700)는 시트 형상의 부재로 인해 중력에 의해 아래로 쳐지고, 삽입될 때에는 전체가 흔 상태로 된다. 여기서, 인슐레이터(700)는 돌기부를 구비하고 있지 않기 때문에, 삽입 방향의 선단부가 집전판(660F)에 맞닿아, 그 상태에서는 단자(E)를 넘을 수 없다. 이로 인해, 집전판(660F)과 스택 케이스 결침부(820)의 간극에의 인슐레이터(700)의 삽입성이 저하되고, 연료 전지 장치(610)의 조립의 작업성이 저하된다. 이에 대해, 상술한 실시 형태에 있어서의 제2 인슐레이터(400)에 의하면, 돌기부(450)를 구비하므로, 제2 인슐레이터(400)의 선단부가 단자(D)를 용이하게 넘을 수 있다. 이로 인해, 제2 인슐레이터(400)의 삽입성이 향상되고, 연료 전지 장치(10)의 조립의 작업성이 저하되는 것을 억제할 수 있다.

[0044] C. 변형예:

[0045] C-1. 변형예 1:

[0046] 상기 실시 형태에서는, 제2 인슐레이터(400)의 돌기부(450)는 평면부(420)와 일체로 되어 성형되어 있었지만, 본 발명은 이것으로 한정되는 것은 아니다. 돌기부(450)는 평면부(420)와 별체로서 형성되어도 된다. 이러한 구성이어도, 실시 형태의 제2 인슐레이터(400)와 동일한 효과를 발휘한다. 이러한 구성의 경우, 예를 들어 볼록부(451)의 부재를 각각 사출 성형 등으로 성형하고, 양면 테이프나 접착제 등을 사용하여 평면부(420)에 부착하는 등, 간이한 방법에 의해 돌기부(450)를 형성할 수 있다.

[0047] C-2. 변형예 2:

[0048] 상기 실시 형태에서는, 각 볼록부(451)는 테이프가 형성된 대략 원기둥 형상의 외관 형상을 갖고, 그 평면에서 볼 때의 형상은 원형이었지만, 본 발명은 이것으로 한정되는 것은 아니다. 볼록부(451)가 반구 형상의 외관 형상을 갖고 있어도 되고, 또한 원형 대신에 타원형이나 다각형 등의 다른 임의의 평면에서 볼 때의 형상을 갖고 있어도 된다. 또한, 6개의 볼록부(451) 중 적어도 일부의 볼록부(451)는 서로 상이한 외관 형상을 갖고 있어도 된다. 또한, 볼록부(451)의 +Z 방향의 단부면의 면적은, 돌기부(450)의 성능을 확보할 수 있는 크기라면 임의의 크기로 해도 된다. 또한, 돌기부(450)는 5mm로 한정되지 않고 임의의 높이를 갖고 있어도 된다. 단, 연료 전지 장치(10)의 조립 상태에 있어서, 단자(D)의 높이 이상, 또한 제2 집전판(160F)과 스택 케이스 결침부(520)의 간극의 길이를 초과하지 않는 높이인 것이 바람직하다. 또한, 6개의 볼록부(451) 중 적어도 일부의 볼록부(451)는 서로 상이한 크기 및 높이를 갖고 있어도 된다. 또한, 상기 실시 형태에서는, 6개의 볼록부(451)는 일렬로 대략 등간격으로 나란히 배치되어 있었지만, 복수 열로 나란히 배치되거나, 랜덤하게 배치되는 등, 임의의 형태로 배치되어도 된다. 단, 제2 인슐레이터(400)의 기울기를 억제하기 위해서는, X축을 따른 방향으로 일렬로 나란히 배치되는 구성을 제외한 다른 배열 방법인 것이 바람직하다. 즉, 일반적으로는, 돌기부(450)는 복수의 볼록부(451)를 갖고, 복수의 볼록부(451) 중 적어도 2개는, 평면부(420)의 적층 방향(SD)과 교차하는 방향으로 서로 나란히 배치되어 있어도 된다.

[0049] C-3. 변형예 3:

[0050] 상기 실시 형태에서는, 돌기부(450)는 6개의 볼록부(451)를 갖고 있었지만, 6개로 한정되지 않고 임의의 수의 볼록부(451)를 가져도 된다. 단, 볼록부(451)의 수는, 제2 인슐레이터(400)의 기울기를 억제하기 위해, 복수인 것이 바람직하다. 또한, 볼록부(451)가 1개인 구성의 경우에는, 제2 인슐레이터(400)의 기울기를 억제하기 위해, Y축과 평행한 방향의 볼록부(451)의 길이가 큰 것이 바람직하다. 예를 들어, 이러한 길이가, 평면부(420)의 Y축과 평행한 방향의 길이의 1/3 이상인 것이 바람직하고, 1/2 이상인 것이 더욱 바람직하다.

[0051] C-4. 변형예 4:

[0052] 상기 실시 형태에서는, 스택 케이스(500)는 +X 방향의 단부면과 -Z 방향의 단부면에 개구가 형성되어 있었지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. -Z 방향 대신에, +Z 방향의 단부면에 개구가 형성되고, 이러한 개구가 커버(550)에 의해 막혀 있어도 된다. 이러한 구성에 있어서는, 연료 전지 장치(10)의 부착 방법으로서 이하의 방법이 상정된다. 우선, 스택 케이스(500)의 내측에 제2 인슐레이터(400)가 배치되고, 이어서 적층체(103)와 프레셔 플레이트(200)와 엔드 플레이트(170)가 배치되고, 이어서 나사 구멍에 스크루(250)가 삽입되고, 이어서 제1 인슐레이터(300)가 삽입되고, 커버(550)가 배치된다. 또한, 이러한 구성에 있어서는, 상기 실시 형태에 대해 제1 인슐레이터(300)의 구성과 제2 인슐레이터(400)의 구성이 서로 반대로 되는 것이 바람직하다. 제1 인슐레이터(300)가 돌기부(450)를 구비함으로써, 제1 인슐레이터(300)의 삽입성이 향상되어, 조립의 작업성이 저하되는 것을 억제할 수 있다.

[0053] 또한, 스택 케이스(500)는 -Z 방향의 측면의 개구 대신에, -X 방향의 측면에 제2 인슐레이터(400)를 삽입하기 위한 슬릿이 형성되어 있어도 된다. 이 구성에 있어서는, 스택 케이스(500)의 -Z 방향의 측면은, 상기 실시 형

태의 스택 케이스(500)의 +Z 방향의 측면과 동일한 구성을 갖는다. 이러한 구성에 있어서는, 연료 전지 장치(10)의 부착 방법으로서는 이하의 방법이 상정된다. 우선, 스택 케이스(500)의 내측에 제1 인슐레이터(300)가 배치되고, 이어서 적층체(103)와 프레셔 플레이트(200)와 엔드 플레이트(170)가 배치되고, 이어서 나사 구멍에 스크루(250)가 삽입되고, 이어서 스택 케이스(500)의 -X 방향의 측면에 형성된 슬릿으로부터 제2 인슐레이터(400)가 삽입되고, 슬릿이 커버에 의해 막힌다. 이러한 구성에 있어서는, 스택 케이스(500)의 측면 중 제2 인슐레이터(400)와 대향하는 연직 하방의 측면은, 「커버」에 상당한다.

[0054]

C-5. 변형예 5:

[0055]

상기 실시 형태에서는, 연료 전지 장치(10)의 완성 상태에 있어서, 제2 집전판(160F)과 셀 스택(102S) 사이에 Z 방향의 단차(D)가 존재하고 있었지만, 본 발명은 이것으로 한정되는 것은 아니다. 셀 스택(102S)을 구성하는 단셀(102) 중, 적층 방향(SD)의 단부에 배치되는 단부 셀의 외형 치수가 다른 단셀(102)의 외형의 치수보다도 큰 경우에는, 단부 셀과, 그 단부 셀에 인접하는 단셀(102) 사이에 단차가 존재한다. 이러한 단차가, 상기 실시 형태의 단차(D) 대신에 또는, 상기 실시 형태의 단차(D) 외에, 존재해도 된다. 이와 같은 구성에 의해서도, 실시 형태의 제2 인슐레이터(400)와 동일한 효과를 발휘한다. 이 구성에 있어서는, 단부 셀은 「단부 부재」에 상당한다. 즉, 일반적으로는, 단부 부재는, 집전판 및 단부 셀 중 어느 한쪽을 포함하고, 단부 부재의 적층 방향(SD)과 수직인 방향의 단부는, 셀 스택(102S)의 적층 방향(SD)과 수직인 방향의 단부보다도, 커버에 가까워도 된다. 또한, 단부 부재로서, 집전판 또는 단부 셀 이외의 부재가 구비되어 있어도 된다.

[0056]

C-6. 변형예 6:

[0057]

상기 실시 형태에서는, 스택 케이스(500)에 스택 케이스 결침부(520)가 형성되고, 단부(530)와 함께 커버(550)를 지지하고 있었지만, 본 발명은 이것으로 한정되는 것은 아니다. 스택 케이스 결침부(520) 대신에, 엔드 플레이트(170)의 -Z 방향의 단부에 형성된 -X 방향의 볼록부가, 단부(530)와 함께 커버(550)를 지지해도 된다. 이러한 구성에 있어서는, 제2 인슐레이터(400)의 +X 방향의 단부는, 제2 집전판(160F)과 엔드 플레이트(170)의 -Z 방향의 단부에 형성된 -X 방향의 볼록부의 간극에 삽입된다.

[0058]

C-7. 변형예 7:

[0059]

상기 실시 형태에서는, 제2 인슐레이터(400)는 측면부(430)를 구비하고 있었지만, 제2 인슐레이터(400)는 측면부(430)를 구비하고 있지 않아도 된다. 이러한 구성에 의해서도, 실시 형태의 제2 인슐레이터(400)와 동일한 효과를 발휘한다. 또한, 연료 전지 장치(10)는 적층체(103)의 연직 상방 및 연직 하방에 각각 제1 인슐레이터(300) 및 제2 인슐레이터(400)의 2매의 인슐레이터를 구비하고 있었지만, 셀 스택(102S)의 다른 측면(+Y 방향의 측면 및 -Y 방향의 측면)측에 인슐레이터를 더 구비하고 있어도 된다.

[0060]

본 발명은 상술한 실시 형태나 변형예로 한정되는 것은 아니고, 그 취지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 다양한 구성으로 실현할 수 있다. 예를 들어, 발명의 개요의 란에 기재한 각 형태 중의 기술적 특징에 대응하는 실시 형태, 변형예 중의 기술적 특징은, 상술한 과제의 일부 또는 전부를 해결하기 위해, 또는, 상술한 효과의 일부 또는 전부를 달성하기 위해, 적절히, 변경이나, 조합을 행하는 것이 가능하다. 또한, 그 기술적 특징이 본 명세서 중에 필수적인 것으로서 설명되어 있지 않으면, 적절히, 삭제하는 것이 가능하다.

### **부호의 설명**

[0061]

10 : 연료 전지 장치

102 : 단셀

102S : 셀 스택

103 : 적층체

160E : 제1 집전판

160F : 제2 집전판

170 : 엔드 플레이트

200 : 프레셔 플레이트

250 : 스크루

300 : 제1 인슐레이터

400 : 제2 인슐레이터

420 : 평면부

430 : 측면부

450 : 돌기부

451 : 볼록부

500 : 스택 케이스

520 : 스택 케이스 결침부

530 : 단부

550 : 커버

610 : 연료 전지 장치

660F : 집전판

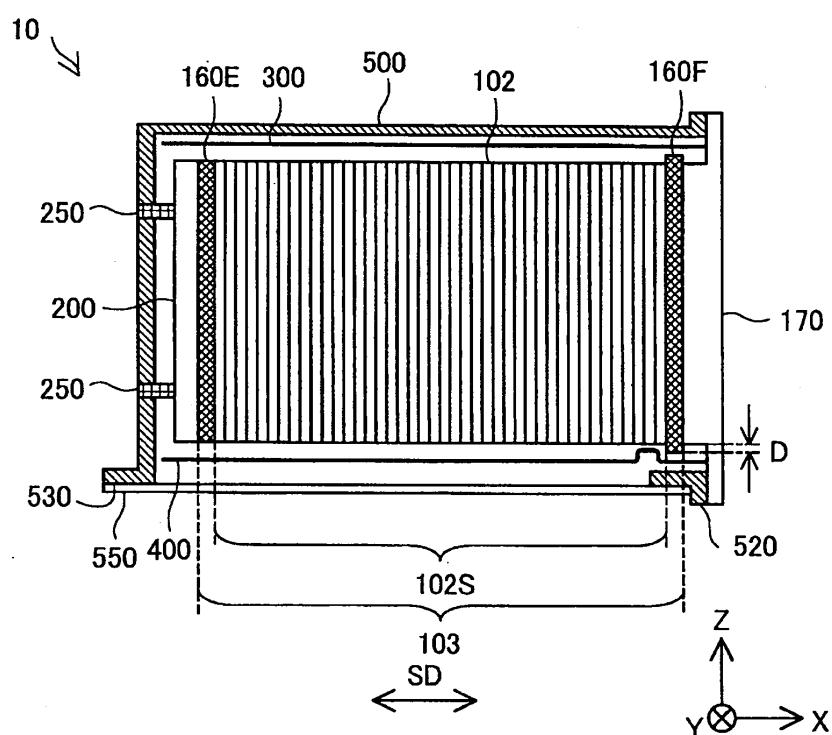
700 : 인슐레이터

820 : 스택 케이스 결침부

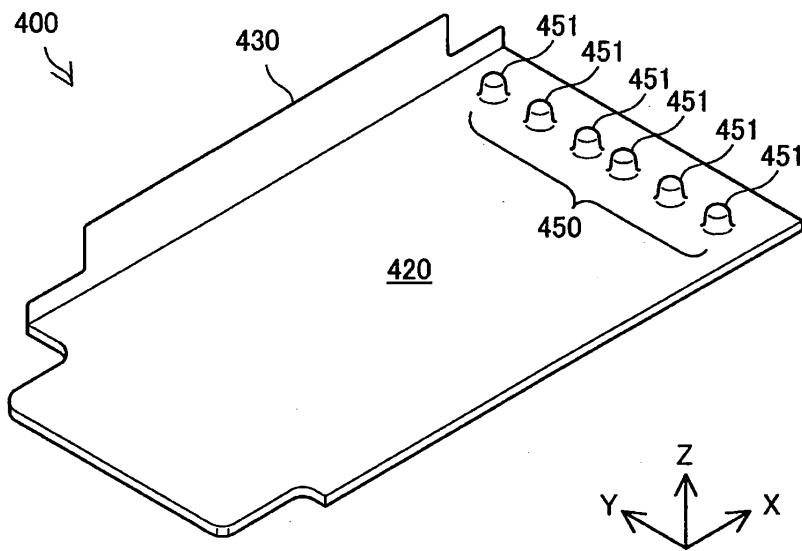
D : 단차

E : 단차

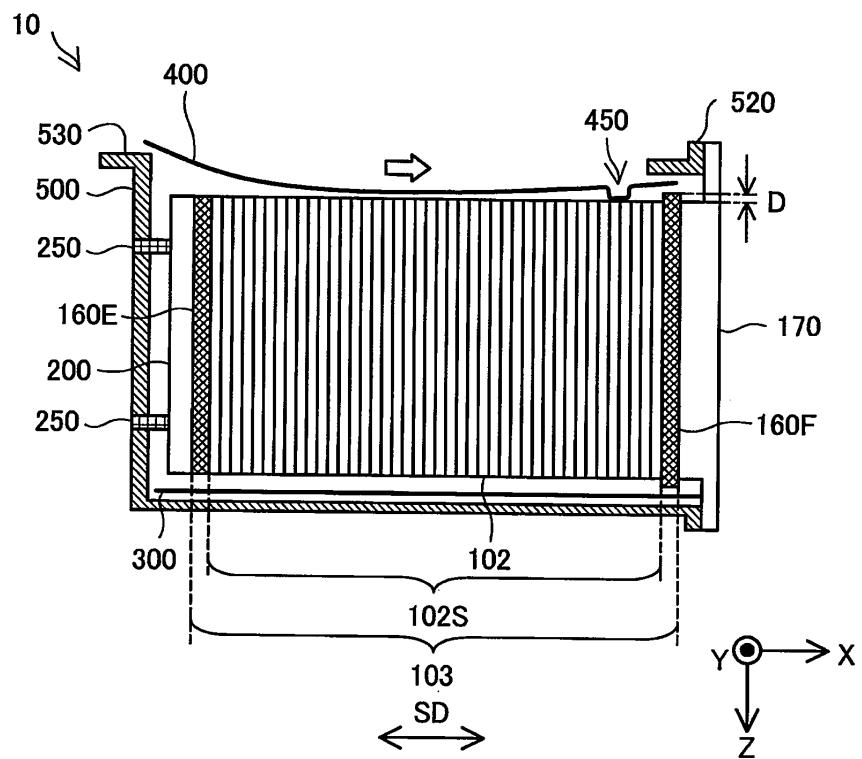
SD : 적층 방향

**도면****도면1**

도면2



도면3



도면4

