

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년03월10일
HO1M 8/02 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0556814
HO1M 8/24 (2006.01)	(24) 등록일자	2006년02월23일
HO1M 8/04 (2006.01)		

(21) 출원번호	10-2004-0052358	(65) 공개번호	10-2006-0003464
(22) 출원일자	2004년07월06일	(43) 공개일자	2006년01월11일

(73) 특허권자           엘지전자 주식회사  
                              서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자            박명석  
                              경상남도 진해시 풍호동 83-3 우성아파트 107동 103호

                              조태희  
                              경상남도 창원시 상남동 성원아파트 307동 303호

                              김규정  
                              경기도 성남시 분당구 구미동 236번지 현대타운하우스 나동 101호

                              최홍  
                              경상남도 창원시 상남동 45-1 성원아파트 308동 2204호

                              이명호  
                              부산광역시 사상구 주례1동 955-2 청구아파트 104동 1401호

                              김철환  
                              경상남도 김해시 장유면 부곡리 부영아파트 1205동 703호

                              허성근  
                              부산광역시 서구 서대신동3가 남성한빛아파트 102동 905호

                              황용준  
                              경상남도 창원시 가음정동 14-5 LG전자 사원기숙사 H동 324호

                              고승태  
                              대구광역시 남구 대명6동 1450-8

(74) 대리인            박장원

심사관 : 김경민

(54) 연료전지의 스택

**요약**

본 발명은 연료전지의 스택에 관한 것으로, 본 발명은 전해질막과; 전해질막의 양쪽에 각각 적층하는 연료전극 및 공기전극과; 연료가 순환하는 연료유로와 공기가 순환하는 공기유로를 형성하고, 그 연료유로에 연통하는 연료측 매니폴드와 공기유로에 연통하는 공기측 매니폴드를 형성하며, 양쪽 매니폴드와 유로 사이에 절연층을 형성하여 상기한 각 연료전극과 공기전극에 각각 접하도록 배치하는 바이폴라 플레이트와; 양쪽 최외곽 바이폴라 플레이트의 바깥면에 배치하여 전기를 집전하는 집전판과; 바이폴라 플레이트의 연료측 매니폴드에 연통하는 연료통구와 공기측 매니폴드에 연통하는 공기통구를 형성하여 상기한 집전판을 사이에 두고 바이폴라 플레이트를 지지하는 엔드플레이트;를 포함함으로써, 스택의 부피를 줄여 연료전지를 더욱 소형화할 수 있다. 또, 엔드플레이트를 플라스틱 재질로 성형하되 리브로 보강부를 형성함으로써 스택의 무게를 줄이면서도 안정적으로 지지하여 연료전지의 신뢰성을 높일 수 있다. 또, 바이폴라 플레이트의 매니폴드와 유로 사이를 링형 실링부재로 맞물리게 실링함으로써 연료와 공기가 누설되는 것을 막아 스택의 효율을 높일 수 있고 두 링형 실링부재 사이에 전해질막을 고정하여 스택의 신뢰성과 효율을 함께 높일 수 있다.

**대표도**

도 4

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

- 도 1은 종래 연료전지를 개략적으로 보인 계통도,
- 도 2는 종래 연료전지의 스택을 보인 사시도,
- 도 3은 종래 연료전지의 스택을 보인 단면도,
- 도 4는 본 발명 연료전지의 스택을 분해하여 보인 사시도,
- 도 5는 본 발명 스택의 바이폴라 플레이트에서 매니폴드와 유로를 연결하는 연통구멍의 가공방법을 설명하기 위해 보인 평면도,
- 도 6 및 도 7은 본 발명 스택의 바이폴라 플레이트에서 매니폴드와 유로를 실링하는 링형 실링부재를 보인 평면도,
- 도 8은 본 발명 스택의 바이폴라 플레이트에서 링형 실링부재를 이용하여 전해질막을 지지하는 상태를 보인 단면도,
- 도 9 및 도 10은 본 발명 스택의 엔드플레이트와 집전판을 분해하여 보인 사시도,
- 도 11은 본 발명 스택의 엔드플레이트와 집전판의 결합상태를 보인 단면도,
- 도 12는 본 발명 스택에 연료와 공기의 공급방식을 설명하기 위해 보인 스택의 사시도.

**\*\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*\***

- 110 : 단위셀 111 : 전해질막
- 112 : 연료극 113 : 공기극
- 114 : 바이폴라 플레이트 114a : 연료유로
- 114b : 공기유로 114c : 연료측 매니폴드
- 114d : 공기측 매니폴드 114e : 연통구멍

114f : 체적형 실링부재 114g : 링형 실링부재

115 : 집전판 115a : 집전부

115b : 체결부 115c : 체결구멍

116 : 엔드플레이트 116a : 틀부

116b : 보강부 116c : 중공

116d : 보강부 116e : 연료통구

116f : 공기통구 116g : 집전판안착면

116h : 볼트구멍 116i : 체결홈

117c : 체결볼트 117b : 체결너트

118 : 연료공급관 119 : 공기공급관

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 연료전지의 스택에 관한 것으로, 특히 내부에 연료측 매니폴드와 공기측 매니폴드를 구비하여 구조가 간단하도록 한 연료전지의 스택에 관한 것이다.

지금까지 인류가 사용하고 있는 에너지의 대부분은 화석 연료에서 얻고 있으나 화석 연료는 대기오염 및 산성비, 지구 온난화 등의 환경에 심각한 악영향을 미치고 있으며 에너지 효율도 낮아 점차 대체 에너지 혹은 재생 가능한 에너지에 대한 관심이 높아지고 있다.

연료전지는 이러한 화석 연료의 대안으로 제시하는 것으로 통상의 전지(2차 전지)와는 달리 음극(anode)에 연료(수소가스나 탄화수소)를, 양극(cathode)에 산소를 외부로부터 공급하여 물의 전기분해 역반응으로 전기화학반응이 진행되어 전기와 열을 발생하는 전지계이다.

연료전지를 전해질의 유형에 따라 분류하면, 200℃ 부근에서 작동하는 인산형 연료전지, 60 ~ 110℃에서 작동하는 알칼리 전해질형 연료전지, 상온 ~ 80℃에서 작동하는 고분자 전해질 연료전지, 약 500 ~ 700℃의 고온에서 작동하는 용융탄산염 전해질형 연료전지, 그리고 1000℃ 이상의 고온에서 작동하는 고체 산화물 연료전지 등으로 구분할 수 있다.

연료전지는 도 1에서와 같이 통상 수소와 산소의 전기화학적 반응에 의해 전기에너지를 생성하도록 연료극과 공기극을 구비하는 스택(10)과, 수소를 포함한 수용액 상태의 연료를 상기한 연료극에 공급하는 연료공급부(20)와, 산소를 포함한 공기를 상기한 공기극에 공급하는 공기공급부(30)와, 스택(10)에서 생성하는 전기에너지를 부하에 공급하는 전기에너지 출력부(40)를 포함하고 있다.

스택(10)은 도 2 및 도 3에서와 같이 다수 개의 단위셀(single cell)(11)을 적층하여 상하 양측을 각각 외부 매니폴드(external manifold)(12)(13)로 고정하고 있다.

단위셀(11)은 전해질막(11a)과, 이 전해질막(11a)을 사이에 두고 양측에 적층하는 연료극(11b)과 공기극(11c), 그리고 이 연료극(11b)과 공기극(11c)의 외측에 적층하여 각각 연료와 공기가 연료극(11b)과 공기극(11c)에 각각 접촉하면서 순환할 수 있도록 하는 복수 개의 바이폴라 플레이트(separator, 또는 bipolar plate)(11d)(11e)으로 이루어져 있다.

전해질막(11a)은 H<sup>+</sup>를 전달하는 고분자 재질의 막, 예컨대 습윤(濕潤) 상태에서 전기전도성을 띠는 고분자 이온교환막을 사용하고 있다.

연료극(11b)과 공기극(11c)은 지지체(미도시)와 이 지지체의 양측면에 적층하는 촉매층(미도시)으로 구성되며 지지체는 금속성의 니켈폼으로 형성하고, 촉매층은 수소의 산화 및 산소의 환원반응에 적합한 수소저장합금으로 형성하고 있다.

바이폴라 플레이트(11d)(11e)은 전기전도성이 양호하고 내식성이 강한 그래파이트(graphite)와 같은 금속물질을 사용하는 것으로, 연료극(11b)과 공기극(11c)에 접촉하는 각각의 내측면에는 연료가 통과하는 연료유로(fuel channel)(Cf)와 공기가 통과하는 공기유로(air channel)(Co)를 형성하고 있다.

또, 단위셀(11)들 사이에 설치하는 바이폴라 플레이트(11d)(11e)은 일 측은 연료유로(Cf)를, 타측에는 공기유로(Co)를 형성하고, 스택(10)의 양측 단부에 설치하는 바이폴라 플레이트(11d)(11e)은 내측면에만 연료유로(Cf) 또는 공기유로(Co)를 형성하고 있다.

매니폴드(12)(13)는 각 단위셀(11)에 접하는 내측면에 연료공급부(20)의 연료공급관(22)에 연통하여 각 단위셀(11)의 연료유로(Cf)와 일괄적으로 연통하는 연료통로(12a)(13a) 및 공기공급부(30)의 공기공급관(31)에 연통하여 각 단위셀(11)의 공기유로(Co)와 일괄적으로 연통하는 공기통로(12b)(13b)를 형성하고 있다.

또, 매니폴드(12)(13)와 단위셀(11) 사이에는 그 단위셀(11)과 매니폴드(12)(13) 사이의 절연을 위하여 절연판(insulator)(14)(15)을 개재하고 있다. 이 절연판(14)(15)에는 상기한 매니폴드(12)(13)의 연료통로(12a)(13a)와 공기통로(12b)(13b)를 단위셀(11)의 연료유로(Cf)와 공기유로(Co)에 연통시키는 연료통공(14a)(15a)과 공기통공(14b)(15b)을 형성하고 있다.

도면중 미설명 부호인 21은 연료탱크, 23은 연료펌프, 32는 공기펌프이다.

상기와 같은 종래 연료전지는 다음과 같이 동작한다.

즉, 바이폴라 플레이트(15,16)의 연료유로(Cf)와 공기유로(Co)에 공급한 연료와 공기는 각각 연료극(13)과 공기극(14)에 접촉하고, 이에 따라 전기화학적 반응에 의해 전기에너지와 열에너지를 발생한다.

이에 따라 연료극(13)과 공기극(14)의 사이에 기전력이 발생하고, 이 기전력을 다수개의 단위셀(11)을 적층한 스택(10)의 양단에 설치한 집전판(17,18)을 통하여 출력하며, 집전판(17,18)에서 출력하는 전류는 부하로 공급하는 것이었다.

그러나, 상기와 같은 종래 연료전지의 스택에 있어서는, 전술한 바와 같이 단위셀(11)의 상하 양측을 외부 매니폴드(12)(13)로 결합하여 연료와 공기를 공급하도록 하고 있으나, 이는 스택(10)의 부피가 증가하여 특히 소용량의 휴대용인 경우 보관이나 운반에 불편함이 있었다.

이를 감안하여 연료통로(12a)(13a)와 공기통로(13a)(13b)를 바이폴라 플레이트(11d)(11e)의 안쪽에 구비하는 내부 매니폴드의 경우에는 상기한 바이폴라 플레이트(11d)(11e)를 긴밀하게 밀착시켜야 하므로 그 사이에 절연판(14)(15)을 개재하기가 난해하여 조립성이 저하되는 문제점이 있었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래 연료전지의 스택이 가지는 문제점을 감안하여 안출한 것으로, 스택의 부피를 줄이면서도 조립성은 높일 수 있는 연료전지의 스택을 제공하려는 데 본 발명의 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 전해질막과; 전해질막의 양쪽에 각각 적층하는 연료전극 및 공기전극과; 연료가 순환하는 연료유로와 공기가 순환하는 공기유로를 형성하고, 그 연료유로에 연통하는 연료측 매니폴드와 공기유로에 연통하는 공기측 매니폴드를 형성하며, 양쪽 매니폴드와 유로 사이에 절연층을 형성하여 상기한 각 연료전극과 공기전극에 각각 접하도록 배치하는 바이폴라 플레이트와; 양쪽 최외곽 바이폴라 플레이트의 바깥면에 배치하여 이온이 양쪽 전극 사이를 이

동하면서 발생하는 전기를 집전하는 집전판과; 바이폴라 플레이트의 연료측 매니폴드에 연통하는 연료통구와 공기측 매니폴드에 연통하는 공기통구를 형성하여 상기한 집전판을 사이에 두고 바이폴라 플레이트를 지지하는 엔드플레이트;를 포함한 연료전지의 스택을 제공한다.

이하, 본 발명에 의한 연료전지의 스택 방열 장치를 첨부도면에 도시한 일실시예에 의거하여 상세하게 설명한다.

도 4는 본 발명 연료전지의 스택을 분해하여 보인 사시도이고, 도 5는 바이폴라 플레이트에서 매니폴드와 유로를 연결하는 연통구멍의 가공방법을 설명하기 위해 보인 평면도이며, 도 6 및 도 7은 바이폴라 플레이트에서 매니폴드와 유로를 실링하는 링형 실링부재를 보인 평면도이고, 도 8은 바이폴라 플레이트에서 링형 실링부재를 이용하여 전해질막을 지지하는 상태를 보인 단면도이며, 도 9 및 도 10은 엔드플레이트와 집전판을 분해하여 보인 사시도이고, 도 11은 엔드플레이트와 집전판의 결합상태를 보인 단면도이며, 도 12는 연료와 공기의 공급방식을 설명하기 위해 보인 스택의 사시도이다.

이에 도시한 바와 같이 본 발명에 의한 연료전지의 스택은, 다수 개의 단위셀(110)을 적층한 것으로, 각 단위셀(110)은 습윤 상태에서 전기전도성을 띠도록 고분자 이온교환막으로 된 전해질막(111)과, 전해질막(111)을 사이에 두고 양측에 적층하는 연료극(112) 및 공기극(113)과, 연료유로(114a)와 공기유로(114b)를 형성하고 그 연료유로(114a)와 공기유로(114b)에 연통하도록 연료측 매니폴드(114c)와 공기측 매니폴드(114d)를 구비하며 상기 양쪽 유로(114a)(114b)와 매니폴드(114c)(114d) 사이에 절연층(미도시)을 형성하여 상기한 연료극(112)과 공기극(113)의 외측에 적층하는 바이폴라 플레이트(114)(114)와, 양측 바이폴라 플레이트(114)(114)의 외측에 각각 적층하여 집전전극을 형성하도록 구리판으로 된 집전판(115)(115)과, 바이폴라 플레이트(114)(114)의 연료측 매니폴드(114c)에 연통하는 연료통구(116e)(116e)와 공기측 매니폴드(114d)에 연통하는 공기통구(116f)(116f)를 형성하여 상기한 집전판(115)(115)을 사이에 두고 바이폴라 플레이트(114)(114)를 지지하는 엔드플레이트(end plate)(116)(116)를 포함한다.

연료극(112)과 공기극(113)은 전술한 바와 같이 지지체와 이 지지체의 양측면에 적층하는 촉매층으로 구성되 지지체는 다공성 카본페이퍼 또는 카본크로스로 형성하고, 촉매층은 수소의 산화 및 산소의 환원반응에 적합한 백금을 사용하는 것이 바람직하다. 촉매층은 촉매의 유효표면적을 늘리기 위하여 미세한 백금입자를 미세한 탄소입자 표면에 코팅한 형태로 형성한다.

바이폴라 플레이트(114,114)은 전기전도성이 양호하고 내식성이 강한 그라파이트와 같은 금속물질을 사용하는 것으로, 연료극(112)과 공기극(113)에 접촉하는 각각의 내측면에는 연료가 통과하는 연료유로(114a)와 공기가 통과하는 공기유로(114b)를 형성한다. 여기서, 단위셀(110)들 사이에 설치하는 바이폴라 플레이트(114,114)는 일 측은 연료유로(114a)를, 타측에는 공기유로(114b)를 형성하는 반면, 스택(10)의 양측 단부에 설치하는 바이폴라 플레이트(114,114)는 내측면에 연료유로(114a) 또는 공기유로(114b)를 형성한다.

또, 바이폴라 플레이트(114)의 상하 양측에는 상기한 연료유로(114a)와 공기유로(114b)에 각각 연통하는 연료측 매니폴드(114c)와 공기측 매니폴드(114d)를 좌우 양쪽에 각각 형성한다.

또, 연료측 매니폴드(114c)와 연료유로(114a) 또는 공기측 매니폴드(114c)와 공기유로(114b)의 사이에는 테프론 재질로 된 절연층을 형성하여 이루어진다.

또, 바이폴라 플레이트(114)는 도 5에서와 같이 그 외측면에서 연료측 매니폴드(114c)와 공기측 매니폴드(114d)를 통과하여 연료유로(114a)와 공기유로(114b)에 각각 연통하도록 연통구멍(114e)(114e)을 형성하되, 연료와 공기가 스택 외부로 누설되는 것을 차단하도록 테두리면에서 각 매니폴드(114c)(114d)의 주면까지는 체적형 실링부재(114f)(114f)를 끼워 실링하는 것이 바람직하다.

또, 바이폴라 플레이트(114)의 양측면에는 도 6 및 도 7에서와 같이 각 매니폴드(114c)(114d)의 주변과 각 유로(114a)(114b)의 주변에 날개 또는 일체로 형성한 링형 실링부재(114g)를 끼워 이웃하는 바이폴라 플레이트(114)의 각 매니폴드(114c)(114d)와 각 유로(114a)(114b)를 실링하는 것이 바람직하다.

여기서, 링형 실링부재(114g)는 도 8에서와 같이 이웃하는 바이폴라 플레이트(114)의 링형 실링부재(114g)와 맞물려 엇갈리게 실링되도록 하는 것이 실링력을 높이는 데 바람직할 뿐만 아니라 두 링형 실링부재(114g) 사이에 전해질막(111)을 끼워 맞물리도록 하는 것이 전해질막(111)을 팽팽하게 고정할 수 있어 바람직하다.

집전판(115)은 도 9 및 도 10에서와 같이 집전부(115a)의 일측을 연장 절곡하여 후술할 엔드플레이트(116)의 테두리측 집전판안착면(116g)에 삽입하여 고정하기 위한 체결부(115b)를 형성하고, 그 체결부(115a)에는 후술할 엔드플레이트(116)의 테두리 측면에 구비한 체결홈(116i)에 볼트 체결을 하도록 체결구멍(115c)을 형성하여 이루어진다.

엔드플레이트(116)는 가벼운 플라스틱 재질로 성형하되, 도 9에서와 같이 띠 모양으로 틀부(116a)를 형성하고 그 틀부(116a)의 내주면은 상호 교차하는 리브로 보강부(116b)를 형성하거나, 도 10에서와 같이 그 내부가 빈 중공판으로 형성하되 상기한 중공(116c)에 수 개의 리브로 된 보강부(116d)를 형성할 수도 있다.

또, 엔드플레이트(116)의 하반부에는 횡방향으로 복수 개의 연료통구(116e)를 형성하는 반면 상반부에는 횡방향으로 복수 개의 공기통구(116f)를 형성하되, 각 연료통구(116e)와 공기통구(116f)는 시스템의 설치형태에 따라 바깥쪽 바이폴라 플레이트(114)에 의해 선택적으로 사용할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

또, 도 11에서와 같이 엔드플레이트(116)의 내측면에서 테두리 측면까지 상기 집전판(115)을 안착하는 집전판안착면(116g)을 형성하되, 이 집전판안착면(116g)은 상기한 집전판(115)의 두께 보다 얇거나 같게 단차지도록 형성하는 것이 집전 효율을 높이는 데 바람직하다.

또, 양쪽 엔드플레이트(116)는 그 사이에 상기한 다수 개의 단위셀(111)을 적층한 상태에서 긴 체결볼트(117a)와 체결너트(117b)로 조여 체결하되, 이를 위해 각 엔드플레이트(116)의 상하 양측 모서리와 그 모서리 사이에는 복수 개의 볼트구멍(116h)을 형성한다.

한편, 도 12에서와 같이 바이폴라 플레이트(114)의 연료측 매니폴드(114c)에 연통하는 연료공급관(118)은 연료가 바이폴라 플레이트(114)의 연료유로(114a)에서 상향으로 공급되도록 상기한 엔드플레이트(116)의 연료통구(116e)에 연결하는 반면 공기측 매니폴드(114d)에 연통하는 공기공급관(118)은 공기가 바이폴라 플레이트(114)의 공기유로(114b)에서 하향으로 공급되도록 상기한 엔드플레이트(116)의 공기통구(116f)에 연결하는 것이 연료와 공기가 각 연료유로와 공기유로에 골고루 분배될 수 있어 바람직하다.

도면중 종래와 동일한 부분에 대하여는 동일한 부호를 부여하였다.

도면중 미설명 부호인 114h는 관통구멍이다.

상기와 같은 본 발명 연료전지의 스택은 다음과 같은 작용 효과가 있다.

즉, 연료는 연료탱크(도 1에 도시)(21)에서 연료공급관(118)을 통해 스택(110)의 연료측 매니폴드(114c)로 공급되고, 이 연료는 연료측 매니폴드(114c)에 연통된 각 단위셀(110)마다의 연료측 연료구멍(114e)을 통해 연료유로(114a)로 고르게 분배되어 각 연료유로(114a)를 통과하면서 전기화학적 산화반응을 수행한다.

반면, 공기는 대기중에서 공기공급관(119)을 통해 공기측 매니폴드(114d)로 공급되고, 이 공기는 공기측 매니폴드(114d)에 연통된 각 단위셀(110)마다의 공기측 연료구멍(114e)을 통해 공기통로(114b)로 분배되어 각 공기통로(114b)를 일시에 통과하면서 전기적인 환원반응을 수행한다.

이 과정에서 연료극(112)과 공기극(123)의 사이에 기전력이 발생하고, 이 기전력을 다수 개의 단위셀(110)을 적층한 스택의 양단에 설치한 집전판(115)을 통하여 전기를 출력한 후 부하로 공급한다.

여기서, 연료측 매니폴드(114c)와 공기측 매니폴드(114d)를 각각 바이폴라 플레이트(114)의 내부에 형성함으로써, 스택의 전체 구조를 간소화할 수 있고 이를 통해 스택의 부피를 줄여 특히 소형이나 휴대용의 경우 운반과 보관을 용이하게 할 수 있다.

또, 연료측 매니폴드(114c)와 공기측 매니폴드(114d)는 각각 연료유로(114a)와 공기유로(114b) 사이에 테프론 재질로 된 절연층을 코팅 형성함에 따라 별도의 절연판을 개재할 필요가 없어 스택을 더욱 소형화할 수 있다.

또, 연료측 매니폴드(114c)와 연료유로(114a) 또는 공기측 매니폴드(114d)와 공기유로(114b)를 바이폴라 플레이트(114)의 테두리면에서 직접 연통시킨 후 각 매니폴드(114c)(114d)의 바깥쪽을 체적형 실링부재(114f)로 막아 상기한 매니폴드(114c)(114d)를 실링함으로써, 각 매니폴드(114c)(114d)와 유로(114a)(114b)를 용이하게 연통시킬 수 있어 생산성을 높일 수 있다.

또, 바이폴라 플레이트(114)의 연료유로(114a)와 공기유로(114b)를 각 매니폴드(114c)(114d)와 날개 또는 일체로 형성한 링형 실링부재(114g)로 실링함으로써, 연료유로(114a)와 공기유로(114b)를 순환하는 연료나 공기가 누설되는 것을 효과적으로 방지하여 스택의 효율을 높일 수 있다.

또, 상기한 링형 실링부재(114g)를 서로 맞물리도록 배치함으로써 실링 효과를 높일 수 있을 뿐만 아니라, 마주보는 두 링형 실링부재(114g)(114g)의 사이에 전해질막(111)을 개재하여 전해질막(111)이 링형 실링부재(114g)에 물려 지지되도록 함으로써 전해질막(114g)을 보다 견고하게 고정할 수 있다.

또, 스택의 좌우 양측을 지지하는 엔드플레이트(116)(116)를 가벼운 플라스틱 재질로 성형하되 그 중앙부위에 리브로 보강부(116b)(116d)를 형성함에 따라 스택의 전체 무게를 크게 줄이면서도 강성은 높여 스택의 안정성을 향상시킬 수 있다.

또, 스택의 집전판(115)(115)을 박판으로 제작하여 상기한 엔드플레이트(116)(116)에 고정함으로써 스택의 부피를 더욱 줄일 수 있다.

### 발명의 효과

본 발명에 의한 연료전지의 스택은, 바이폴라 플레이트에 내부 매니폴더를 형성하고 그 내부 매니폴더와 각 유로 사이를 절연층으로 코팅함과 아울러 집전판을 박판으로 제작하여 엔드플레이트에 고정함으로써, 스택의 부피를 크게 줄일 수 있어 연료전지를 더욱 소형화할 수 있다.

또, 스택의 좌우 양측을 지지하는 엔드플레이트를 플라스틱 재질로 성형하되 리브로 보강부를 형성함으로써, 스택을 보다 안정적으로 지지하여 연료전지의 신뢰성을 높일 수 있다.

또, 바이폴라 플레이트의 매니폴더와 유로 사이를 링형 실링부재로 맞물리게 실링함으로써 연료와 공기가 누설되는 것을 막아 스택의 효율을 보다 높일 수 있을 뿐만 아니라, 두 링형 실링부재 사이에 전해질막을 개재함으로써 전해질막을 견고하게 고정하여 스택의 신뢰성과 효율을 함께 높일 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

전해질막과;

전해질막의 양쪽에 각각 적층하는 연료전극 및 공기전극과;

연료가 순환하는 연료유로와 공기가 순환하는 공기유로를 형성하고, 그 연료유로에 연통하는 연료측 매니폴드와 공기유로에 연통하는 공기측 매니폴드를 형성하며, 양쪽 매니폴드와 유로 사이에 절연층을 형성하여 상기한 각 연료전극과 공기전극에 각각 접하도록 배치하는 바이폴라 플레이트와;

양쪽 최외곽 바이폴라 플레이트의 바깥면에 배치하여 이온이 양쪽 전극 사이를 이동하면서 발생하는 전기를 집전하는 집전판과;

바이폴라 플레이트의 연료측 매니폴드에 연통하는 연료통구와 공기측 매니폴드에 연통하는 공기통구를 형성하여 상기한 집전판을 사이에 두고 바이폴라 플레이트를 지지하는 엔드플레이트;를 포함한 연료전지의 스택.

## 청구항 2.

제1항에 있어서,

바이폴라 플레이트의 절연층은 테프론 재질인 것을 특징으로 하는 연료전지의 스택.

## 청구항 3.

제1항에 있어서,

집전판은 그 일측을 연장 절곡하여 체결부를 형성하고, 그 체결부에는 상기한 엔드플레이트의 테두리 측면에 볼트 체결을 위한 체결구멍을 형성하는 것을 특징으로 하는 연료전지의 스택.

## 청구항 4.

제3항에 있어서,

엔드플레이트는 그 내측면에서 테두리 측면까지 상기 집전판을 안착하는 집전판안착면을 상기한 집전판의 두께 보다 같거나 얇게 단차지도록 형성하는 것을 특징으로 하는 연료전지의 스택.

## 청구항 5.

제1항 또는 제4항에 있어서,

엔드플레이트는 띠 모양으로 틀부를 형성하고, 틀부의 내주면은 상호 교차하는 리브로 보강부를 형성하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 연료전지의 스택.

## 청구항 6.

제1항 또는 제4항에 있어서,

엔드플레이트는 그 내부가 빈 중공판으로 형성하고, 그 중공에 수 개의 리브로 된 보강부를 형성하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 연료전지의 스택.

## 청구항 7.

제1항에 있어서,

양측 엔드플레이트는 그 사이에 다수 개의 단위셀을 두고 모서리와 그 모서리 사이를 볼트로 조여 체결하도록 복수 개의 볼트구멍을 형성하는 것을 특징으로 하는 연료전지의 스택.

## 청구항 8.

제1항에 있어서,



바이폴라 플레이트는 그 내부에 연료측 매니폴드와 공기측 매니폴드가 연료유로와 공기유로에 각각 연통하도록 연통구멍을 형성하는 것을 특징으로 연료전지의 스택.

### 청구항 9.

제8항에 있어서,

연통구멍은 바이폴라 플레이트의 테두리면에서 각 매니폴드를 통과하여 각 유로까지 관통 형성하되, 테두리면에서 각 매니폴드의 주면까지는 체적형 실링부재를 끼워 실링하는 것을 특징으로 하는 연료전지의 스택.

### 청구항 10.

제1항에 있어서,

바이폴라 플레이트의 양측면에는 각 매니폴드의 주변과 각 유로의 주변에 날개로 형성한 링형 실링부재를 끼워 이웃하는 바이폴라 플레이트의 각 매니폴드와 각 유로를 실링하는 것을 특징으로 하는 연료전지의 스택.

### 청구항 11.

제1항에 있어서,

바이폴라 플레이트의 양측면에는 각 매니폴드의 주변과 각 유로의 주변에 일체로 형성한 링형 실링부재를 끼워 이웃하는 바이폴라 플레이트의 각 매니폴드와 각 유로를 실링하는 것을 특징으로 하는 연료전지의 스택.

### 청구항 12.

제10항 또는 제11항에 있어서,

링형 실링부재는 이웃하는 바이폴라 플레이트의 링형 실링부재와 맞물려 엇갈리게 실링되도록 하는 것을 특징으로 하는 연료전지의 스택.

### 청구항 13.

제12항에 있어서,

링형 실링부재는 이웃하는 바이폴라 플레이트의 링형 실링부재 사이에 전해질막을 끼워 맞물리도록 하는 것을 특징으로 하는 연료전지의 스택.

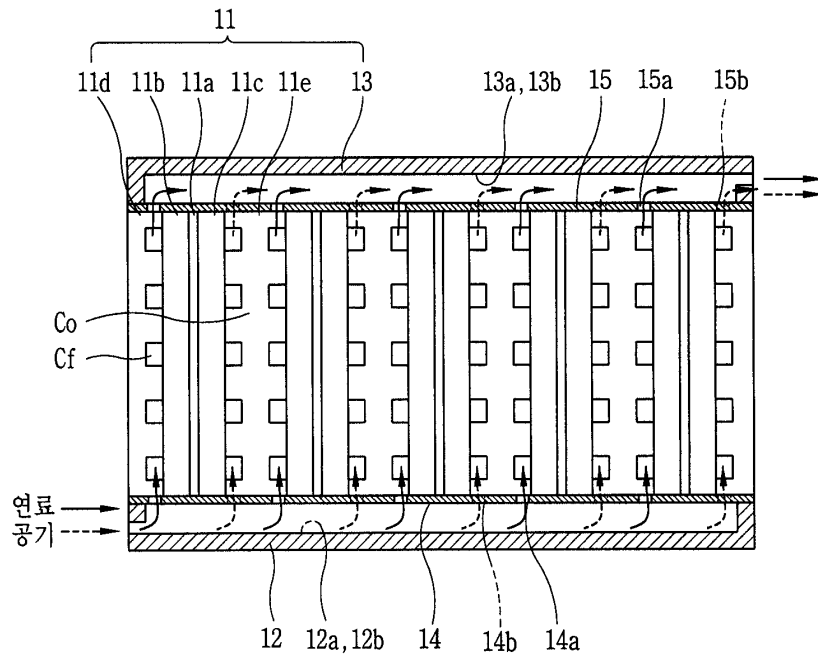
### 청구항 14.

제1항에 있어서,

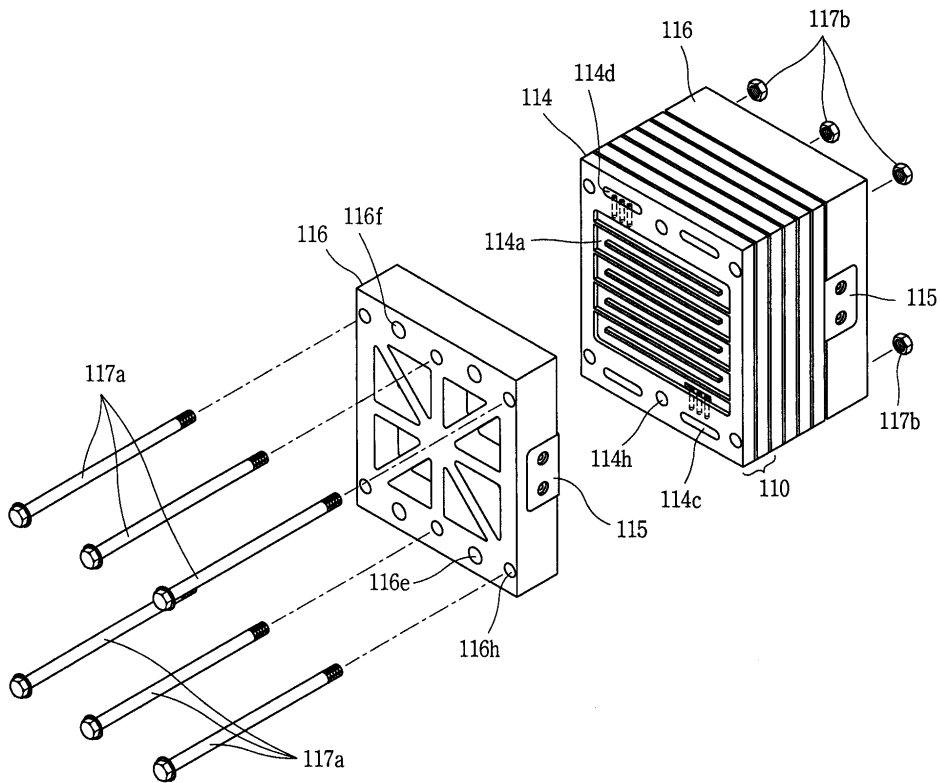
연료는 바이폴라 플레이트의 연료유로에서 상향으로 공급되도록 연료공급관을 상기한 엔드플레이트의 연료통구에 연결하는 반면 공기는 바이폴라 플레이트의 공기유로에서 하향으로 공급되도록 공기공급관을 상기한 엔드플레이트의 공기통구에 연결하는 것을 특징으로 하는 연료전지의 스택.



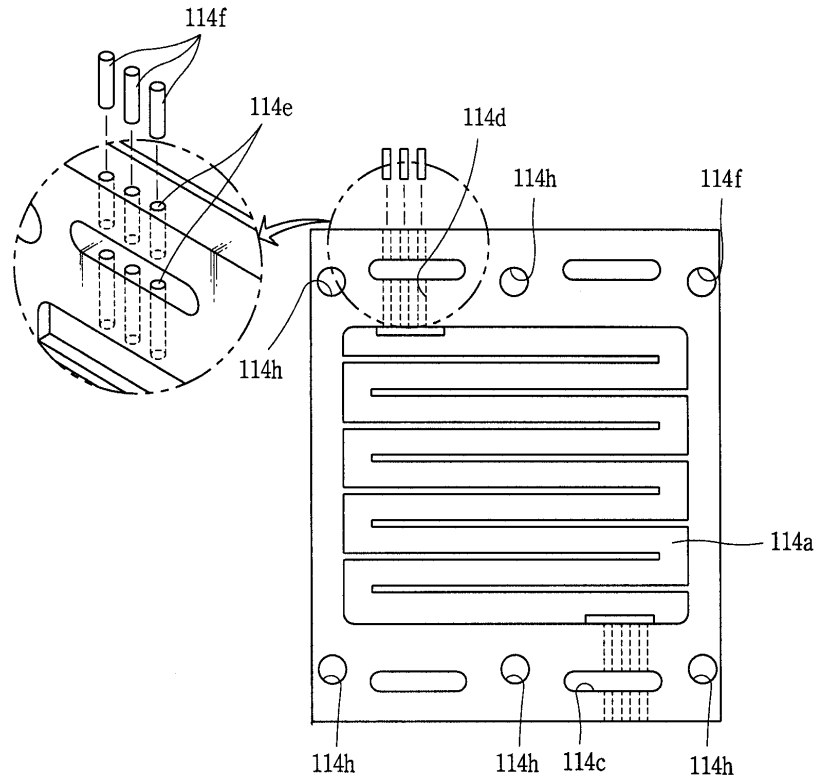
도면3



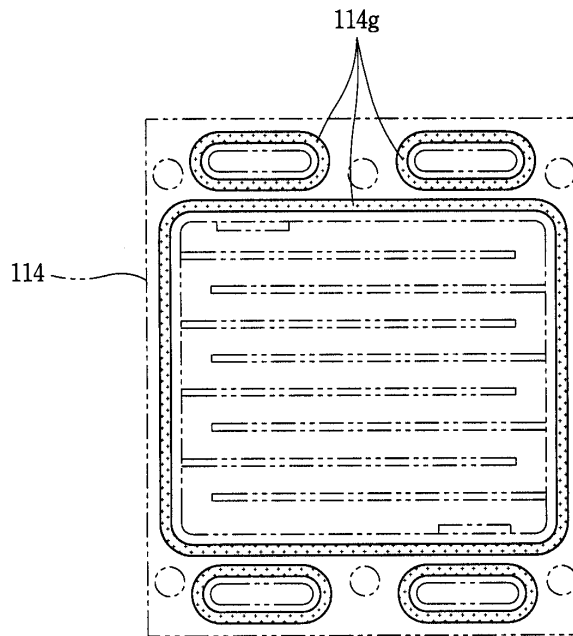
도면4



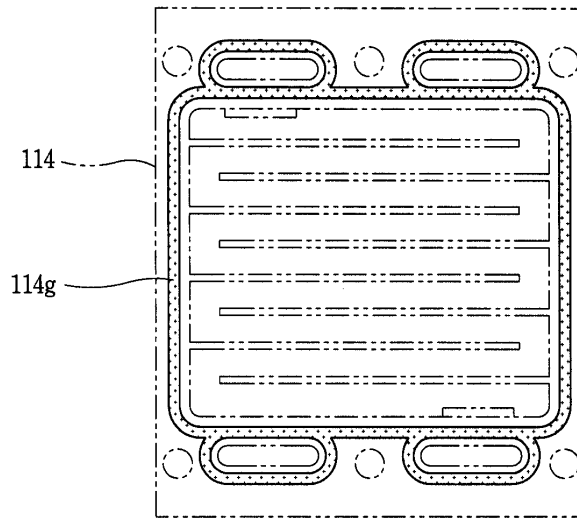
도면5



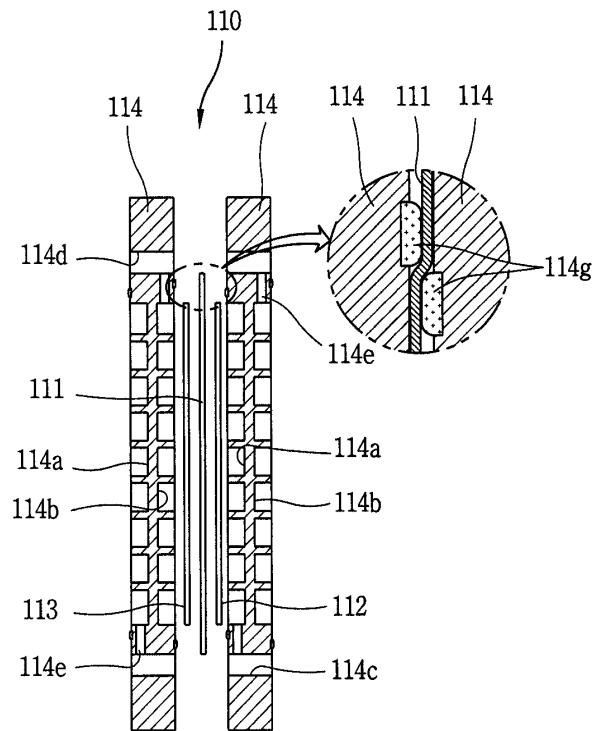
도면6



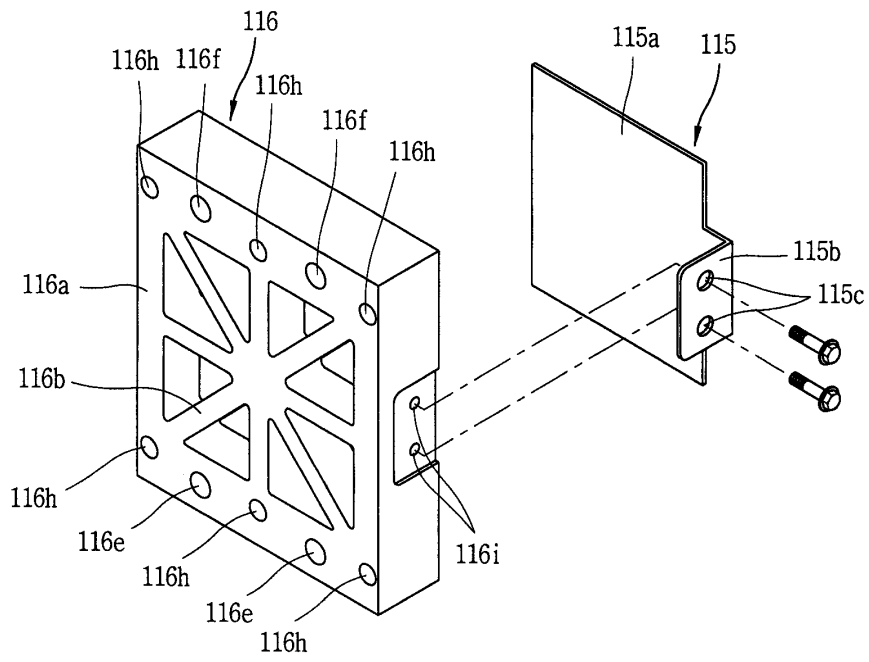
도면7



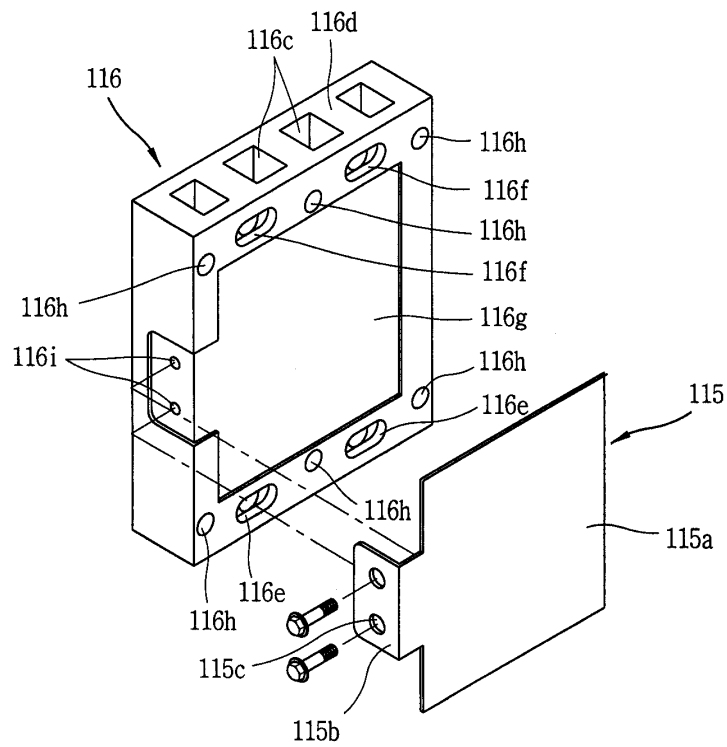
도면8



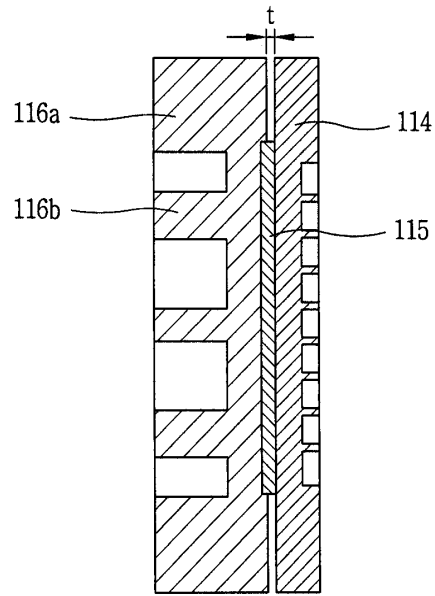
도면9



도면10



도면11



도면12

