



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0026853
(43) 공개일자 2023년02월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 8/0273 (2016.01) H01M 8/0258 (2016.01)

H01M 8/0267 (2016.01) H01M 8/0284 (2016.01)

(52) CPC특허분류

H01M 8/0273 (2013.01)

H01M 8/0258 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0108983

(22) 출원일자 2021년08월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

기아 주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자

송병근

경기도 성남시 분당구 풍납대로 449, 에이동 210 1호 (로얄팰리스)

유진혁

경기도 용인시 수지구 풍덕천로 91, 111동 504호 (용인수지 신정마을1단지)

신선도

경기도 용인시 기흥구 보정로 87, 205동 1501호 (죽현마을 아이파크)

(74) 대리인

특허법인 신세기

전체 청구항 수 : 총 10 항

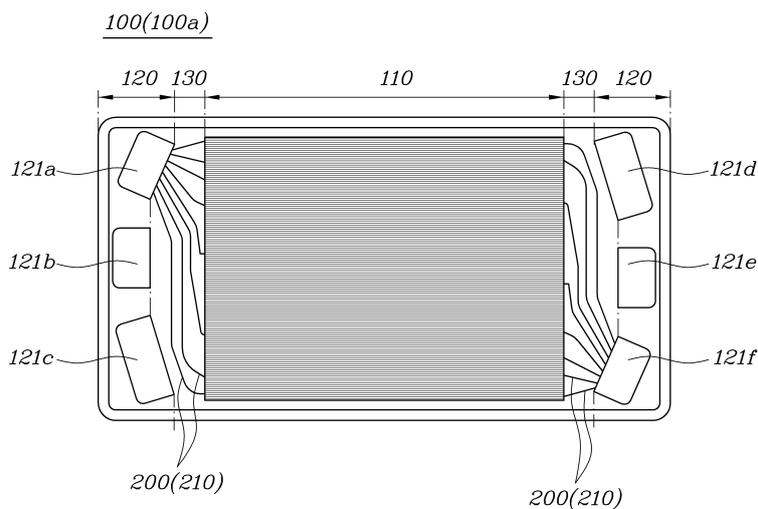
(54) 발명의 명칭 연료전지용 분리판

(57) 요약

본 발명은 냉각수가 유동되는 압력에 의해 확산영역에서 형상이 변형되는 방지할 수 있는 연료전지용 분리판에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시형태에 따른 연료전지용 분리판은 일면은 반응면을 이루고, 타면은 냉각면을 이루도록 판형으로 형성되며, 중앙에 반응영역이 형성되고, 상기 반응영역의 양측으로 각각 반응가스 또는 냉각수가 유입 또는 배출되는 다수의 매니폴드가 관통되는 한 쌍의 매니폴드영역이 형성되며, 상기 반응영역과 한 쌍의 매니폴드영역 사이에는 반응가스 또는 냉각수의 유동을 확산시키는 한 쌍의 확산영역이 형성되는 분리판 본체와; 상기 한 쌍의 확산영역에 형성되며, 상기 한 쌍의 매니폴드영역에 각각 형성된 적어도 한 쌍 이상의 매니폴드에서 상기 반응영역으로 확산되는 다수의 확산유로를 형성시키는 다수의 유로가이드 가스켓;을 포함한다.

대표도 - 도3a



(52) CPC특허분류

H01M 8/0267 (2013.01)

H01M 8/0284 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

일면은 반응면을 이루고, 타면은 냉각면을 이루도록 관형으로 형성되며, 중앙에 반응영역이 형성되고, 상기 반응영역의 양측으로 각각 반응가스 또는 냉각수가 유입 또는 배출되는 다수의 매니폴드가 관통되는 한 쌍의 매니폴드영역이 형성되며, 상기 반응영역과 한 쌍의 매니폴드영역 사이에는 반응가스 또는 냉각수의 유동을 확산시키는 한 쌍의 확산영역이 형성되는 분리판 본체와;

상기 한 쌍의 확산영역에 형성되며, 상기 한 쌍의 매니폴드영역에 각각 형성된 적어도 한 쌍 이상의 매니폴드에서 상기 반응영역으로 확산되는 다수의 확산유로를 형성시키는 다수의 유로가이드 가스켓;을 포함하는 연료전지용 분리판.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 유로가이드 가스켓은 상기 분리판 본체의 반응면 중 한 쌍의 확산영역에 형성되며, 상기 다수의 매니폴드 중 반응가스가 유입되는 매니폴드와 반응영역 사이 및 상기 다수의 매니폴드 중 반응가스가 배출되는 매니폴드와 반응영역 사이에 형성되는 다수의 반응가스용 유로가이드 가스켓을 포함하는 연료전지용 분리판.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 분리판 본체의 확산영역은 평평하게 형성되고,

상기 유로가이드 가스켓은 상기 분리판 본체의 냉각면 중 한 쌍의 확산영역에 형성되며, 상기 다수의 매니폴드 중 냉각수가 유입되는 매니폴드와 반응영역 사이 및 상기 다수의 매니폴드 중 냉각수가 배출되는 매니폴드와 반응영역 사이에 형성되는 다수의 냉각수용 유로가이드 가스켓을 더 포함하는 연료전지용 분리판.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 각각의 반응가스용 유로가이드 가스켓 및 냉각수용 유로가이드 가스켓은 매니폴드에서 반응영역까지 연속적으로 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지용 분리판.

청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 분리판 본체의 확산영역에는 상기 다수의 매니폴드 중 냉각수가 유입되는 매니폴드와 반응영역 사이 및 상기 다수의 매니폴드 중 냉각수가 배출되는 매니폴드와 반응영역 사이에 반응면 방향으로 돌출되면서 냉각면에 홈형상으로 형성되어 냉각면 방향으로 냉각수가 유동되는 다수의 냉각수 채널이 포밍되는 것을 특징으로 하는 연료전지용 분리판.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 각각의 냉각수 채널은 냉각수가 유입 또는 배출되는 매니폴드에서 반응영역까지 연속적으로 형성되고,

상기 각각의 반응가스용 유로가이드 가스켓은 매니폴드에서 반응영역까지 형성되되, 상기 냉각수 채널과 접하는 부분에서 불연속적으로 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지용 분리판.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 반응가스용 유로가이드 가스켓의 형성 높이는 상기 냉각수 채널의 형성 높이보다 높은 것을 특징으로 하는 연료전지용 분리판.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 유로가이드 가스켓은 상기 분리판 본체의 표면에 고무 소재를 사출하여 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지용 분리판.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 분리판 본체의 표면에는 상기 반응영역과 각각의 매니폴드를 둘러싸서 씰링 라인을 형성하도록 고무 소재를 사출하여 씰링 가스켓이 형성되고,

상기 씰링 가스켓과 상기 유로가이드 가스켓은 동일 계열의 고무 소재를 사출하여 형성하는 것을 특징으로 하는 연료전지용 분리판.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 씰링 가스켓과 상기 유로가이드 가스켓은 EPDM(ethylene propylene diene monome) 또는 불소고무(Fluoroelastomers)로 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지용 분리판.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 연료전지용 분리판에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 냉각수가 유동되는 압력에 의해 확산영역에서 형상이 변형되는 방지할 수 있는 연료전지용 분리판에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 연료전지는 연료가 가지고 있는 화학 에너지를 스택 내에서 전기 화학적으로 반응시켜 전기 에너지로 변환하는 일종의 발전장치로서, 산업용, 가정용 및 차량의 구동 전력을 공급할 뿐만 아니라 휴대용 장치와 같은 소형 전자 제품의 전력공급에 사용될 수 있으며, 최근 고효율의 청정 에너지원으로 점차 그 사용영역이 확대되고 있다.

[0004] 일반적인 연료전지 스택은 가장 안쪽에 막전극 집합체(MEA: Membrane-Electrode Assembly)가 위치하는데, 이 막

전극 집합체는 수소 양이온(Proton)을 이동시켜 줄 수 있는 고분자 전해질막과, 이 전해질막 양면에 수소와 산소가 반응할 수 있도록 도포된 촉매층, 즉 연료극(anode) 및 공기극(cathode)으로 구성되어 있다.

- [0005] 또한, 상기 막전극 집합체의 바깥 부분, 즉 연료극 및 공기극이 위치한 바깥 부분에는 가스확산층(GDL: Gas Diffusion Layer)이 적층되고, 상기 가스확산층의 바깥 쪽에는 연료를 공급하고 반응에 의해 발생된 물을 배출하도록 유로(Flow Field)가 형성된 분리판이 배치되고, 가장 바깥쪽에는 상기한 각 구성들을 지지 및 고정시키기 위한 엔드 플레이트가 결합된다. 이때 분리판에서 유동되는 수소 및 산소(공기)의 기밀유지를 위하여 가스켓이 다양한 패턴으로 형성된다.
- [0006] 한편, 상기 분리판은 지지역할을 하는 랜드와 유체의 흐름 경로가 되는 채널(유로)이 반복 형성된 구조로 제작되는 것이 일반적이다.
- [0007] 즉, 일반적인 분리판은 랜드와 채널이 반복적으로 굴곡된 구조로 되어 있기 때문에 가스확산층과 마주보는 일면 쪽의 채널은 수소 또는 공기와 같은 반응가스가 흐르는 공간으로 활용되고, 동시에 반대쪽 채널은 냉각수와 같은 냉각매체가 흐르는 공간으로 활용됨에 따라, 수소/냉각수 채널을 갖는 분리판 1장과, 공기/냉각수 채널을 갖는 분리판 1장 등 총 2장의 분리판으로 하나의 단위 셀을 구성할 수 있다.
- [0008] 도 1은 종래의 일반적인 분리판을 보여주는 도면이고, 도 2는 종래의 일반적인 분리판의 확산영역을 보여주는 단면도이다.
- [0009] 도 1에 도시된 바와 같이 종래의 일반적인 분리판(10)은 중앙에 막전극 집합체 및 기체확산층이 적층되어 반응가스인 공기와 수소가 반응하는 반응영역(10a)이 형성되고, 반응영역(10a)의 양측으로 각각 반응가스 또는 냉각수가 유입 또는 배출되는 다수의 매니폴드(11a 내지 11f)가 관통되는 한 쌍의 매니폴드영역(10b)이 형성된다. 그리고, 한 쌍의 매니폴드영역(10b)과 반응영역(10a) 사이에는 반응가스 또는 냉각수의 유동을 확산시키는 한 쌍의 확산영역(10c)이 형성된다.
- [0010] 이때 매니폴드 영역(10b)에 형성되는 다수의 매니폴드(11a 내지 11f)는 반응가스인 수소가 유입 또는 배출되는 매니폴드(11d, 11c), 반응가스인 공기가 유입 또는 배출되는 매니폴드(11a, 11f) 및 냉각수가 유입 또는 배출되는 매니폴드(11b, 11e)로 구분된다.
- [0011] 그리고, 반응영역(10a)과 각각의 매니폴드(11a 내지 11f)를 둘러싸는 셸링 라인(L)이 형성된다.
- [0012] 또한, 한 쌍의 확산영역(10c)에는 입구측 매니폴드(11a, 11d, 11e)에서 유입되는 반응가스 및 냉각수를 확산시켜서 반응영역(10a)으로 유동시키고, 반응영역(10a)에서 배출되는 반응가스 및 냉각수를 모아서 출구측 매니폴드(11b, 11c, 11f)로 유동시키는 다수의 확산유로(13a)가 형성된다.
- [0013] 이때 확산유로(13a)는 확산영역(10c)을 절곡시켜 랜드(12a)와 채널(12b)을 형성함에 따라 형성되고, 이렇게 형성된 채널(12b)이 반응가스가 유동되는 확산유로(13a)가 되는 것이다.
- [0014] 특히, 분리판(10)은 일면은 반응면(10A)을 형성하고 타면은 냉각면(10B)을 형성하는 바, 도 2에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 분리판(10, 20)이 서로 대향되도록 배치되며, 각 분리판(10, 20)의 냉각면(10B, 20B)이 서로 대향되도록 배치된다. 이때 한 쌍의 분리판(10, 20) 중 하나는 캐소드 분리판(10)이고, 다른 하나는 애노드 분리판(20)이다.
- [0015] 그래서, 캐소드 분리판(10) 및 애노드 분리판(20)의 표면에서 각각 반응면(10A, 10B) 방향으로 돌출된 랜드(12a, 22a)에 의해 반응가스가 유동되는 반응가스 확산유로(13a, 23a)가 형성된다. 그리고, 캐소드 분리판(10)의 냉각면(10B)과 애노드 분리판(20)의 냉각면(20B)에는 랜드(12a, 22a)와 채널(12b, 22b)에 의해 냉각수 유로(13b, 23b)가 형성되고, 냉각수 유로(13b, 23b)와 함께 캐소드 분리판(10)의 냉각면(10B)과 애노드 분리판(20)의 냉각면(20B) 사이 공간을 통하여 냉각수가 유동된다.
- [0016] 한편, 도 2와 같이 반응가스가 유동되는 반응가스 확산유로(13a, 23a)와 냉각수가 유동되는 냉각수 유로(13b, 23b)는 분리판(10, 20)에 형성되는 랜드(12a, 22a)와 채널(12b, 22b)의 절곡 형상에 의해 형성된다.
- [0017] 그래서, 캐소드 분리판(10)과 애노드 분리판(20) 사이 공간으로 냉각수가 소정의 압력으로 유동되는 동안 냉각수 유로(13b, 23b) 쪽에 압력이 인가되면서 반응가스 확산유로(13a, 23a) 방향으로 분리판(10, 20)을 들어버리는 현상이 발생하는 문제가 발생된다.
- [0018] 이렇게 냉각수의 유동 압력에 의해 분리판(10, 20)이 반응면(10A, 20A) 방향으로 변형되는 문제가 발생하는 경우에는 냉각수와 반응가스의 분배성이 깨져버리게 되고, 이에 따라 전압 안정성 및 기밀 성능이 저하되는 문제

가 발생되었다.

[0020] 상기의 배경기술로서 설명된 내용은 본 발명에 대한 배경을 이해하기 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0022] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1664035호 (2016.10.04)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0023] 본 발명은 고무 소재의 가스켓을 사용하여 분리판 본체의 표면에 반응가스 또는 냉각수를 확산시키는 유로를 형성하여 냉각수가 유동되는 압력에 의해 확산영역에서 분리판 본체의 형상이 변형되는 방지할 수 있는 연료전지용 분리판을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0025] 본 발명의 일 실시형태에 따른 연료전지용 분리판은 일면은 반응면을 이루고, 타면은 냉각면을 이루도록 판형으로 형성되며, 중앙에 반응영역이 형성되고, 상기 반응영역의 양측으로 각각 반응가스 또는 냉각수가 유입 또는 배출되는 다수의 매니폴드가 관통되는 한 쌍의 매니폴드영역이 형성되며, 상기 반응영역과 한 쌍의 매니폴드영역 사이에는 반응가스 또는 냉각수의 유동을 확산시키는 한 쌍의 확산영역이 형성되는 분리판 본체와; 상기 한 쌍의 확산영역에 형성되며, 상기 한 쌍의 매니폴드영역에 각각 형성된 적어도 한 쌍 이상의 매니폴드에서 상기 반응영역으로 확산되는 다수의 확산유로를 형성시키는 다수의 유로가이드 가스켓;을 포함한다.

[0026] 상기 유로가이드 가스켓은 상기 분리판 본체의 반응면 중 한 쌍의 확산영역에 형성되며, 상기 다수의 매니폴드 중 반응가스가 유입되는 매니폴드와 반응영역 사이 및 상기 다수의 매니폴드 중 반응가스가 배출되는 매니폴드와 반응영역 사이에 형성되는 다수의 반응가스용 유로가이드 가스켓을 포함한다.

[0027] 상기 분리판 본체의 확산영역은 평평하게 형성되고, 상기 유로가이드 가스켓은 상기 분리판 본체의 냉각면 중 한 쌍의 확산영역에 형성되며, 상기 다수의 매니폴드 중 냉각수가 유입되는 매니폴드와 반응영역 사이 및 상기 다수의 매니폴드 중 냉각수가 배출되는 매니폴드와 반응영역 사이에 형성되는 다수의 냉각수용 유로가이드 가스켓을 더 포함한다.

[0028] 상기 각각의 반응가스용 유로가이드 가스켓 및 냉각수용 유로가이드 가스켓은 매니폴드에서 반응영역까지 연속적으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0029] 상기 분리판 본체의 확산영역에는 상기 다수의 매니폴드 중 냉각수가 유입되는 매니폴드와 반응영역 사이 및 상기 다수의 매니폴드 중 냉각수가 배출되는 매니폴드와 반응영역 사이에 반응면 방향으로 돌출되면서 냉각면에 홈형상으로 형성되어 냉각면 방향으로 냉각수가 유동되는 다수의 냉각수 채널이 포밍되는 것을 특징으로 한다.

[0030] 상기 각각의 냉각수 채널은 냉각수가 유입 또는 배출되는 매니폴드에서 반응영역까지 연속적으로 형성되고, 상기 각각의 반응가스용 유로가이드 가스켓은 매니폴드에서 반응영역까지 형성되며, 상기 냉각수 채널과 접하는 부분에서 불연속적으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0031] 상기 반응가스용 유로가이드 가스켓의 형성 높이는 상기 냉각수 채널의 형성 높이보다 높은 것을 특징으로 한다.

[0032] 상기 유로가이드 가스켓은 상기 분리판 본체의 표면에 고무 소재를 사출하여 형성되는 것을 특징으로 한다.

- [0033] 상기 분리판 본체의 표면에는 상기 반응영역과 각각의 매니폴드를 둘러싸서 셸링 라인을 형성하도록 고무 소재를 사출하여 셸링 가스켓이 형성되고, 상기 셸링 가스켓과 상기 유로가이드 가스켓은 동일 계열의 고무 소재를 사출하여 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 상기 셸링 가스켓과 상기 유로가이드 가스켓은 EPDM(ethylene propylene diene monome) 또는 불소고무(Fluoroelastomers)로 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0036] 본 발명의 실시예에 따르면, 분리판 본체의 확산영역에 고무 소재를 사용하여 분리판 본체의 표면에 유로가이드 가스켓을 형성함으로써, 분리판 본체의 포밍을 최소화할 수 있고, 이에 따라 냉각수가 유동되는 압력에 의해 확산영역에서 분리판 본체의 형상이 변형되는 것을 방지할 수 있는 효과를 기대할 수 있다.
- [0037] 또한, 분리판 본체의 변형을 방지할 수 있기 때문에 반응면의 면압 분포도를 균일하게 유지할 수 있다.
- [0038] 그리고, 유로가이드 가스켓에 의해 반응가스 및 냉각수가 확산되는 유로를 직접적으로 확보할 수 있기때문에 기체 유동의 확산성을 향상시킬 수 있다.
- [0039] 또한, 분리판 본체의 형상에 국한되지 않고, 유로가이드 가스켓의 형상을 자유롭게 설계할 수 있기 때문에 매니폴드의 설계 자유도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 종래의 일반적인 분리판을 보여주는 도면이고,
 도 2는 종래의 일반적인 분리판의 확산영역을 보여주는 단면도이며,
 도 3a는 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 분리판의 반응면을 보여주는 도면이고,
 도 3b는 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 분리판의 냉각면을 보여주는 도면이며,
 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 분리판의 확산영역을 보여주는 단면도이고,
 도 5a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지용 분리판의 반응면을 보여주는 도면이며,
 도 5b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지용 분리판의 냉각면을 보여주는 도면이고,
 도 6a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지용 분리판의 확산영역을 보여주는 단면도이며,
 도 6b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지용 분리판의 확산영역을 보여주는 부분 절개사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 더욱 상세히 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.
- [0044] 본 발명에 따른 연료전지용 분리판은 반응가스 또는 냉각수를 반응면으로 확산시키면서 유입시키기 위하여 형성되는 확산영역에서 분리판 본체의 변형을 방지하면서 반응가스 또는 냉각수의 확산성을 향상시키기 위한 분리판으로서, 확산영역이 형성되는 다양한 형태의 분리판에 적용될 수 있을 것이다. 예를 들어 반응영역에 다양한 형태의 유로가 형성되는 유로타입 분리판 또는 반응영역에 다공체가 추가로 배치되는 다공체타입 분리판에 모두 적용될 수 있다. 또한 매니폴드의 형태 및 배치위치는 특정 구조에 한정되지 않고, 매니폴드와 반응영역 사이에 확산영역이 형성되는 다양한 형태의 분리판에 모두 적용될 수 있을 것이다.
- [0045] 한편, 본 실시예는 반응가스로 공기의 유동을 유도하는 캐소드 분리판을 예로하여 설명한다. 물론 본 발명의 실시예에 따른 연료전지용 분리판이 캐소드 분리판으로만 적용되는 것에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 기술

사상은 애노드 분리판에도 적용될 수 있을 것이다. 이하, 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 분리판은 캐소드 분리판을 예로하여 설명하도록 한다.

- [0047] 도 3a는 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 분리판의 반응면을 보여주는 도면이고, 도 3b는 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 분리판의 냉각면을 보여주는 도면이며, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 분리판의 확산영역을 보여주는 단면도이다.
- [0048] 도면에 도시된 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 연료전지용 분리판은 분리판 본체(100)와, 분리판 본체(100)에 형성되는 다수의 유로가이드 가스켓(200)을 포함하여 이루어진다.
- [0049] 분리판 본체(100)는 종래의 분리판과 마찬가지로 판형으로 형성되어 일면은 반응면(100a)을 이루고, 타면은 냉각면(100b)을 이룬다. 그리고, 반응가스 또는 냉각수가 유동되는 길이방향을 기준으로 중앙에 막진극 집합체 및 기체확산층이 적층되어 반응가스인 공기와 수소가 반응하는 반응영역(110)이 형성되고, 반응영역(110)의 양측으로 각각 반응가스 또는 냉각수가 유입 또는 배출되는 다수의 매니폴드(121a 내지 121f)가 관통되는 한 쌍의 매니폴드영역(120)이 형성된다. 그리고 반응영역(110)과 한 쌍의 매니폴드영역(120) 사이에는 반응가스 또는 냉각수의 유동을 확산시키는 한 쌍의 확산영역(130)이 형성된다.
- [0050] 예를 들어 반응영역(110)의 양측으로 형성되는 한 쌍의 매니폴드영역(130)에는 각각 반응가스 또는 냉각수가 유입 또는 배출되는 다수의 매니폴드(121a 내지 121f)가 관통되어 형성된다.
- [0051] 이때 매니폴드 영역(120)에 형성되는 다수의 매니폴드(121a 내지 121f)는 반응가스인 수소가 유입 또는 배출되는 매니폴드(121d, 121c), 반응가스인 공기가 유입 또는 배출되는 매니폴드(121a, 121f) 및 냉각수가 유입 또는 배출되는 매니폴드(121b, 121e)로 구분된다.
- [0052] 그리고, 반응영역(10a)과 각각의 매니폴드(11a 내지 11f)를 둘러싸는 셸링 라인(도 1의 "L")이 형성된다. 이때 셸링 라인은 고무 소재를 사출한 셸링 가스켓으로 형성된다. 셸링 가스켓은 EPDM(ethylene propylene diene monome) 또는 불소고무(Fluoroelastomers)를 사출하여 형성한다.
- [0054] 한편, 유로가이드 가스켓(200)은 분리판 본체(100)의 확산영역(130)에 다수개가 형성되어 입구측 매니폴드(121a, 121d, 121e)에서 유입되는 반응가스 및 냉각수를 확산시켜서 반응영역(110)으로 유동시키고, 반응영역(110)에서 배출되는 반응가스 및 냉각수를 모아서 출구측 매니폴드(121b, 121c, 121f)로 유동시키는 다수의 확산유로를 형성하는 수단이다.
- [0055] 이를 위하여 유로가이드 가스켓(200)은 분리판 본체(100)의 반응면(100a) 중 한 쌍의 확산영역(130)에 형성되어 반응가스의 확산 유동을 가이드하는 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)과; 분리판 본체(100)의 냉각면(100b) 중 한 쌍의 확산영역(130)에 형성되어 냉각수의 확산 유동을 가이드하는 냉각수용 유로가이드 가스켓(220)을 포함한다.
- [0056] 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)은 반응가스의 확산 유동을 가이드하는 수단으로서, 도 3a와 같이 분리판 본체(100)의 반응면(100a)에서 다수의 매니폴드 중 반응가스가 유입되는 매니폴드(121a)와 반응영역(110) 사이 및 다수의 매니폴드 중 반응가스가 배출되는 매니폴드(121f)와 반응영역(110) 사이에 다수개가 형성된다.
- [0057] 그리고, 냉각수용 유로가이드 가스켓(220)은 냉각수의 확산 유동을 가이드하는 수단으로서, 도 3b와 같이 분리판 본체(100)의 냉각면(100b)에서 다수의 매니폴드 중 냉각수가 유입되는 매니폴드(121e)와 반응영역(110) 사이 및 다수의 매니폴드 중 냉각수가 배출되는 매니폴드(121b)와 반응영역(110) 사이에 다수개가 형성된다.
- [0058] 이때 도 4와 같이 분리판 본체(100)의 확산영역(130)은 평평하게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0059] 이렇게 반응가스의 확산 유동을 위한 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)과 냉각수의 확산 유동을 위한 냉각수용 유로가이드 가스켓(220)이 분리판 본체(100)의 반응면(100a)과 냉각면(100b)에 각각 독립적으로 형성되기 때문에 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)과 냉각수용 유로가이드 가스켓(220)의 형상을 자유롭게 설계할 수 있다. 따라서 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)과 냉각수용 유로가이드 가스켓(220)의 형상은 특정 형상에 한정되지 않는다.
- [0060] 다만, 반응가스 또는 냉각수의 확산성을 향상시키고, 연료전지 스택의 적층시 확산영역(130)에서 균일한 면압을

유지하기 위하여 각각의 반응가스용 유로가이드 가스켓(210) 및 냉각수용 유로가이드 가스켓(220)은 매니폴드(121a 내지 121f)에서 반응영역(110)까지 연속적으로 형성되는 것이 바람직하다.

- [0061] 그리고, 서로 인접하는 반응가스용 유로가이드 가스켓(210) 사이의 간격은 반응가스가 유입 또는 배출되는 매니폴드(121a, 121f)에서 반응영역으로 갈수록 점점 균일하게 넓어지도록 설계하는 것이 바람직하다.
- [0062] 마찬가지로 서로 인접하는 냉각수용 유로가이드 가스켓(220) 사이의 간격은 냉각수가 유입 또는 배출되는 매니폴드(121e, 121b)에서 반응영역으로 갈수록 점점 균일하게 넓어지도록 설계하는 것이 바람직하다.
- [0063] 한편, 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)과 냉각수용 유로가이드 가스켓(220)은 기밀성을 요하는 수단이 아니기 때문에 사출을 통하여 형성할 수 있는 다양한 소재가 적용될 수 있다. 예를 들어 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)과 냉각수용 유로가이드 가스켓(220)은 분리판 본체(100)의 표면에 고무 소재를 사출하여 형성될 수 있다. 이때 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)과 냉각수용 유로가이드 가스켓(220)은 셸링 라인을 형성하는 셸링 가스켓과 동일 계열의 고무 소재를 사용할 수 있으며, 바람직하게는 EPDM(ethylene propylene diene monome) 또는 불소고무(Fluoroelastomers)를 사출하여 형성할 수 있다.
- [0064] 그래서, 도 4와 같이 한 쌍의 분리판 본체, 즉 캐소드 분리판 본체(100)의 냉각면(100b)과 애노드 분리판 본체(300)의 냉각면(300b)이 서로 대향되어 배치되는 경우에 캐소드 분리판 본체(100)의 반응면(100a)에는 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)에 의해 반응가스인 공기가 유동되는 확산유로가 형성되고, 캐소드 분리판 본체(100)의 냉각면(100b)과 애노드 분리판 본체(300)의 냉각면(300b) 사이에는 냉각수용 유로가이드 가스켓(220)에 의해 냉각수가 유동되는 확산유로가 형성된다.
- [0065] 그리고, 애노드 분리판 본체(300)의 반응면(300a)에는 애노드 분리판 본체(300)의 반응면(300a)에 형성되는 반응가스용 유로가이드 가스켓(310)에 의해 반응가스인 수소가 유동되는 확산유로가 형성된다. 이때 애노드 분리판 본체(300)의 냉각면(300b)에는 냉각수용 유로가이드 가스켓이 형성될 수도 있고, 별도의 냉각수용 유로가이드 가스켓이 형성되지 않고 캐소드 분리판 본체(100)의 냉각면에 형성되는 냉각수용 유로가이드 가스켓(220)만이 대면되면서 접촉될 수 있다.
- [0067] 한편, 본 발명에서는 분리판 본체에 별도의 냉각수용 유로가이드 가스켓을 형성하지 않고, 분리판 본체를 절곡시키는 포밍을 실시하여 냉각수가 유동되는 확산유로를 형성할 수 있다.
- [0068] 5a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지용 분리판의 반응면을 보여주는 도면이고, 도 5b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지용 분리판의 냉각면을 보여주는 도면이며, 도 6a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지용 분리판의 확산영역을 보여주는 단면도이고, 도 6b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지용 분리판의 확산영역을 보여주는 부분 절개사시도이다.
- [0069] 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지용 분리판은 전술된 실시예에 따른 연료전지용 분리판과 마찬가지로 분리판 본체(100)와, 분리판 본체(100)에 형성되는 다수의 유로가이드 가스켓(200)을 포함하여 이루어진다. 다만, 분리판 본체(100)에 형성되는 다수의 유로가이드 가스켓(200)은 별도의 냉각수용 유로가이드 가스켓(220)을 형성하지 않고, 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)만 형성된다.
- [0070] 이를 위하여 분리판 본체(100)의 확산영역(130)에는 다수의 매니폴드 중 냉각수가 유입되는 매니폴드(121e)와 반응영역(110) 사이 및 다수의 매니폴드 중 냉각수가 배출되는 매니폴드(121b)와 반응영역(110) 사이에 반응면(100a) 방향으로 돌출되면서 냉각면(100b)에 홈형상으로 형성되어 냉각면(100b) 방향으로 냉각수가 유동되는 다수의 냉각수 채널(131)이 포밍된다.
- [0071] 이때 도 6b와 같이 각각의 냉각수 채널(131)은 냉각수가 유입 또는 배출되는 매니폴드(121e, 121b)에서 반응영역(110)까지 연속적으로 형성된다.
- [0072] 그리고, 도 6b와 같이 분리판 본체(100)의 반응면(100a)에 형성되는 각각의 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)은 매니폴드(121a, 121f)에서 반응영역(110)까지 형성되며, 냉각수 채널(131)과 접하는 부분에서 불연속적으로 형성된다.
- [0073] 이때 서로 인접하는 냉각수 채널(131) 사이의 간격은 냉각수가 유입 또는 배출되는 매니폴드(121e, 121b)에서 반응영역(110)으로 갈수록 점점 균일하게 넓어지도록 설계하는 것이 바람직하다.
- [0074] 그리고, 서로 인접하는 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)은 비록 불연속적으로 형성되지만, 전체적으로는 반

응가스가 유입 또는 배출되는 매니폴드(121a, 121f)에서 반응영역으로 갈수록 점점 균일하게 넓어지는 형태를 유지하는 것이 바람직하다.

[0075] 다만, 분리판 본체(100)의 반응면(100a)으로 냉각수 채널(131)이 돌출된 형태이고, 분리판 본체(100)의 반응면(100a)으로 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)이 돌출된 형태로 사출되어 형성되기 때문에 반응가스의 원활한 유동 및 확산을 가이드 하기 위하여 도 6a 및 도 6b와 같이 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)의 형성 높이가 냉각수 채널(131)의 형성 높이보다 높게 형성되는 것이 바람직하다.

[0076] 그래서, 도 6a 및 도 6b와 같이 한 쌍의 분리판 본체, 즉 캐소드 분리판 본체(100)의 냉각면(100b)과 애노드 분리판 본체(300)의 냉각면(300b)이 서로 대향되어 배치되는 경우에 캐소드 분리판 본체(100)의 반응면(100a)에는 반응가스용 유로가이드 가스켓(210)에 의해 반응가스인 공기가 유동되는 확산유로가 형성되고, 캐소드 분리판 본체(100)의 냉각면(100b)과 애노드 분리판 본체(300)의 냉각면(300b) 사이에는 캐소드 분리판 본체(100)에 형성되는 냉각수 채널(131)과 함께 캐소드 분리판 본체(100)의 냉각면(100b)과 애노드 분리판 본체(300)의 냉각면(300b) 사이 공간을 통하여 냉각수가 유동되는 유로가 형성된다.

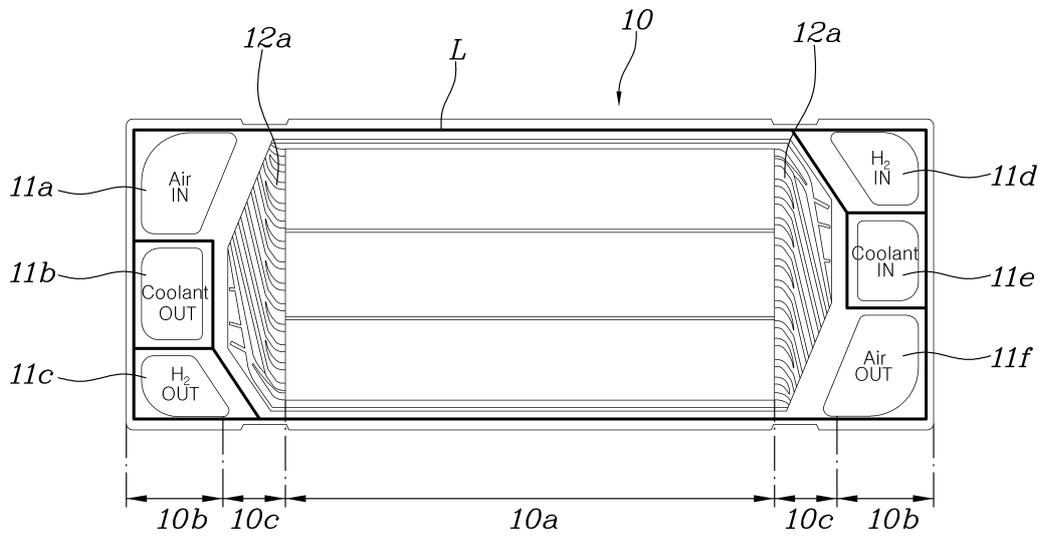
[0078] 본 발명을 첨부 도면과 전술된 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였으나, 본 발명은 그에 한정되지 않으며, 후술되는 특허청구범위에 의해 한정된다. 따라서, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 후술되는 특허청구범위의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 변형 및 수정할 수 있다.

부호의 설명

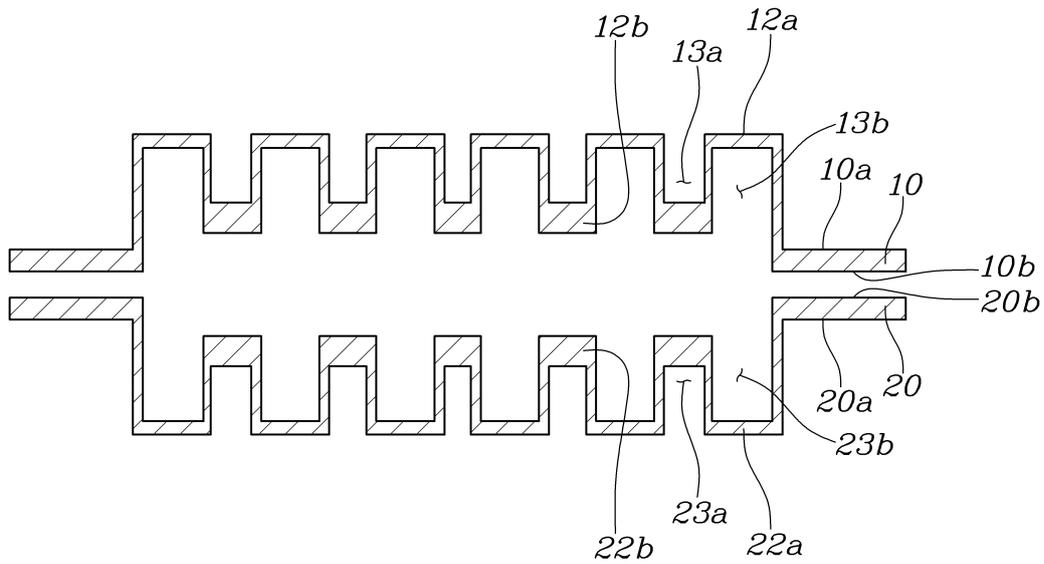
- [0080] 100: 분리판 본체(캐소드 분리판 본체)
- 100a: 반응면
- 100b: 냉각면
- 110: 반응영역
- 120: 매니폴드영역
- 121a 내지 121f: 매니폴드
- 130: 확산영역
- 131: 냉각수 채널
- 200: 유로가이드 가스켓
- 210: 반응가스용 유로가이드 가스켓
- 220: 냉각수용 유로가이드 가스켓
- 300: 애노드 분리판 본체

도면

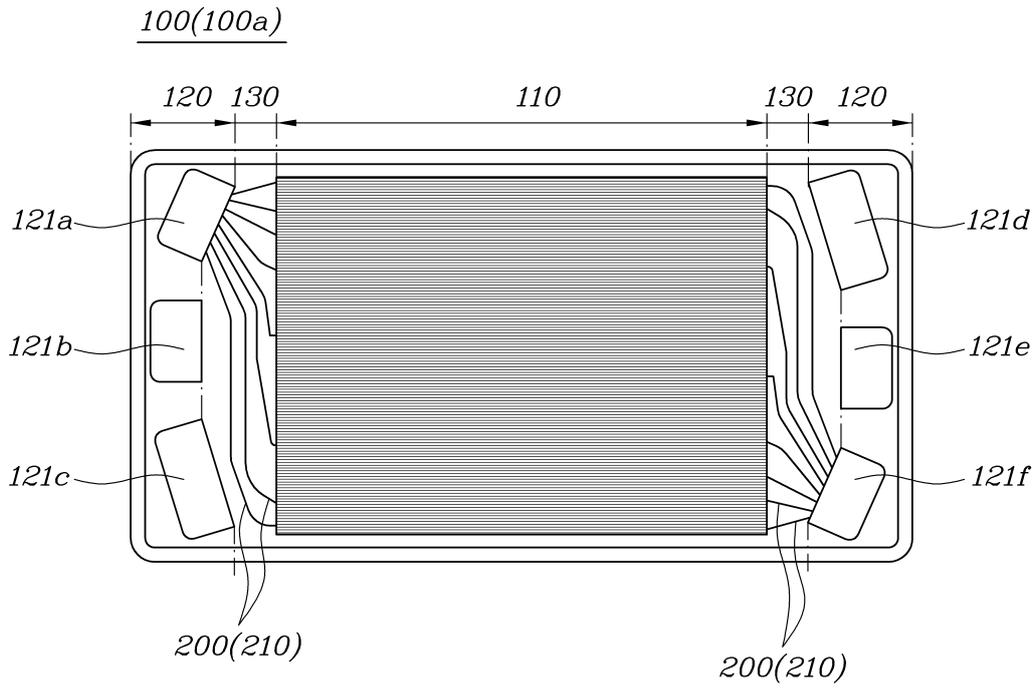
도면1



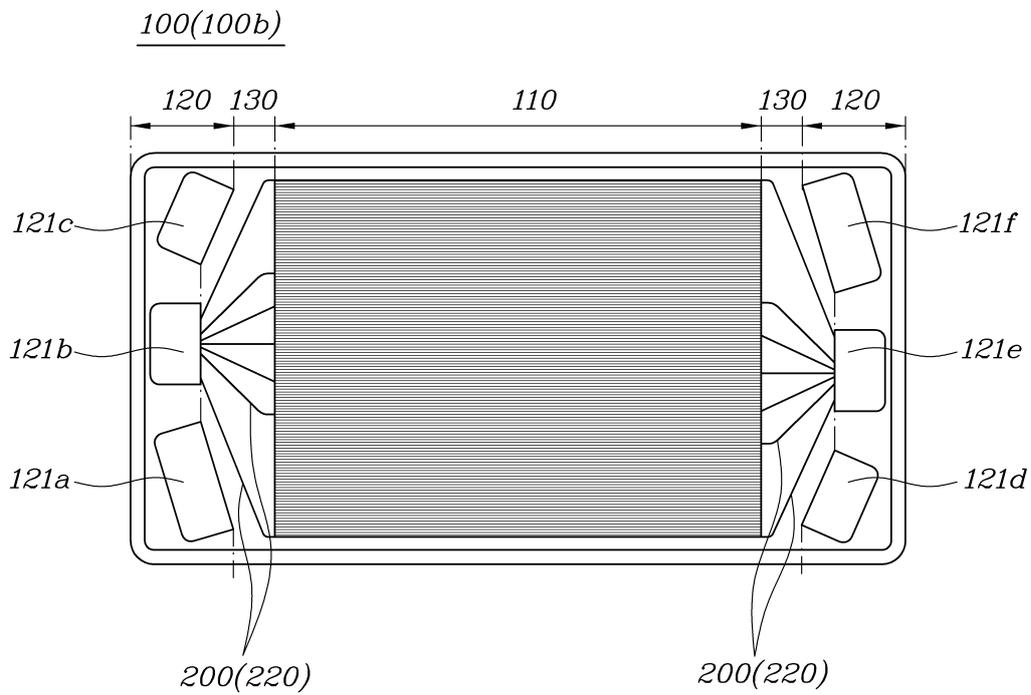
도면2



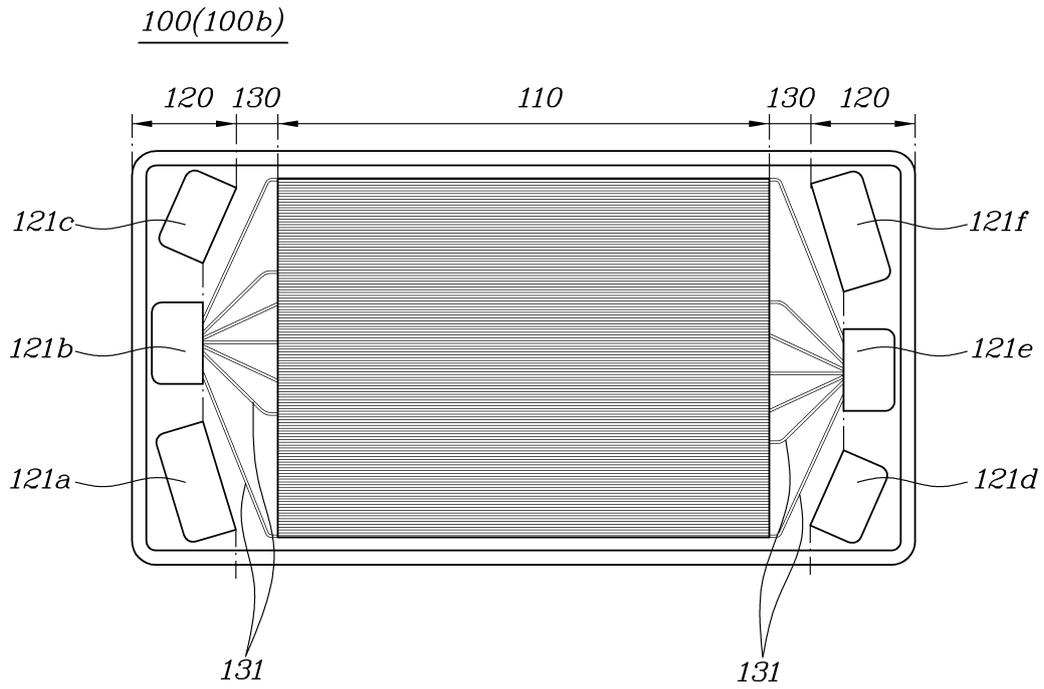
도면3a



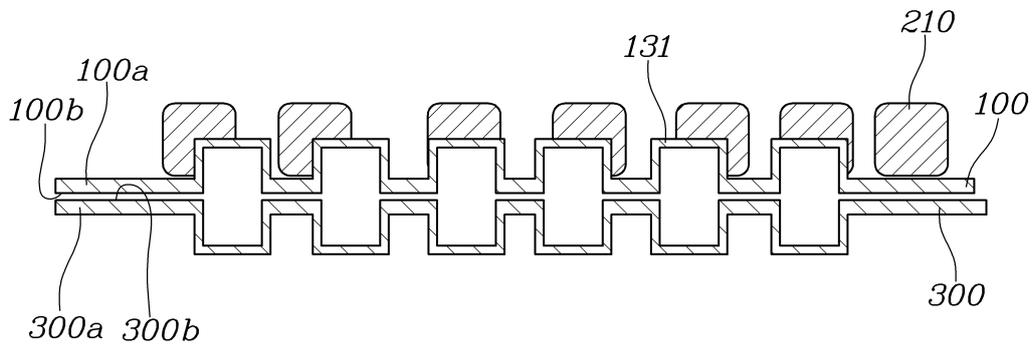
도면3b



도면5b



도면6a



도면6b

