



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월14일
(11) 등록번호 10-1938340
(24) 등록일자 2019년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 8/04 (2016.01) B01D 63/02 (2006.01)
B01D 69/08 (2006.01) F24F 6/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0105106
(22) 출원일자 2012년09월21일
심사청구일자 2017년05월30일
(65) 공개번호 10-2014-0038693
(43) 공개일자 2014년03월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110109814 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
코오롱인더스트리 주식회사
서울특별시 강서구 마곡동로 110(마곡동)
(72) 발명자
이진형
경기도 용인시 수지구 성북2로 86, 101동 504호
(성북동, LG빌리지1차)
김경주
경기도 용인시 기흥구 동백4로 72, 4202-2001 (중
동, 어은목마을)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 천지

전체 청구항 수 : 총 4 항

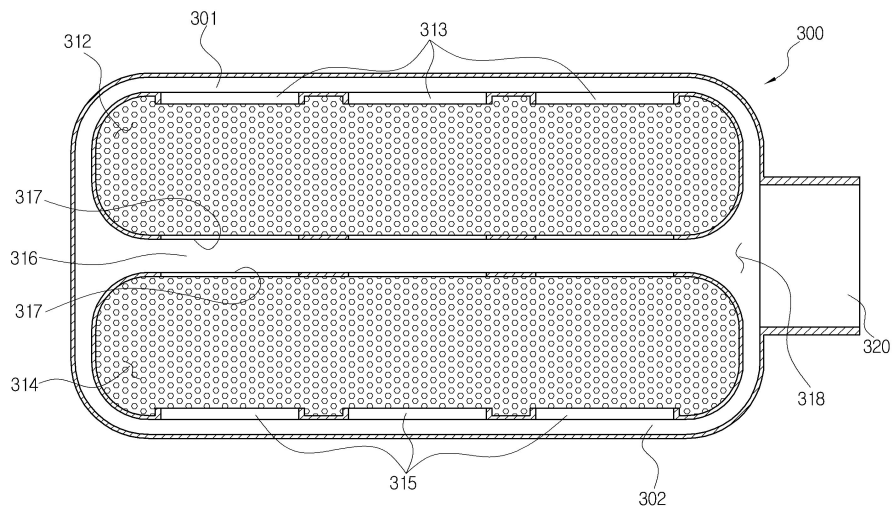
심사관 : 홍성란

(54) 발명의 명칭 연료전지용 가습장치

(57) 요약

본 발명은 연료전지용 가습장치에 관한 것으로, 구체적으로는 외부공기가 케이스 내부를 지나는 과정에서 각 유로 간의 압력편차를 줄임으로써 각 유로마다 외부공기의 통과 유량이 균일하도록 한 기술에 관한 것이다.

대표도



(72) 발명자	(56) 선행기술조사문헌
오영석	JP2007212076 A
경기도 용인시 기흥구 마북로154번길 30 (마북동)	US20120231357 A1
이무석	JP2009219954 A
서울특별시 성동구 독서당로 343, 101-801 (금호동1가, 삼성래미안아파트)	JP2010107069 A

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2008NFC12J022300
부처명	지식경제부
연구관리전문기관	한국에너지기술평가원
연구사업명	전략기술개발사업/신재생에너지개발사업
연구과제명	열유동 특성을 고려한 공기공급시스템 개발
기 여 율	1/1
주관기관	총괄기관: 현대자동차 / 주관기관 : 한라공조 / 참여기관 : 코오롱인더스트리(주)
연구기간	2008.12.01 ~ 2013.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

일측에 공기유입구가 형성되어 있고 내부에는 제1수용공간과 제2수용공간이 격벽을 사이에 두고 상하 적층 형성되어 있으며 상기 제1수용공간의 상부와 제2수용공간의 하부 구간 및 격벽의 내부에는 각각 제1, 2유로 및 격벽유로가 상기 공기유입구와 연통된 상태로 형성되어 있고 제1, 2유로 및 격벽유로에는 각각 상기 제1, 2수용공간과 연통된 제1, 2유입원도우 및 격벽원도우가 제1, 2수용공간 및 격벽의 폭 방향을 따라 복수 배열 형성되어 있는 유입케이스,

상기 유입케이스와 전후 간격을 두고 위치되어 있고 내부에는 수용공간이 형성되어 있고 일측에는 공기배출구가 형성되어 있는 배출케이스,

상기 배출케이스와 유입케이스 사이에 위치하고 있는 연결케이스,

상기 제1, 2수용공간에서부터 연결케이스 내부 및 배출케이스의 수용공간에 수용되어 있는 복수개의 중공사를 포함하고,

상기 제1유로와 제2유로의 단면적은 상기 격벽유로의 단면적보다 작게 형성되어 있는 연료전지용 가습장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1유로와 제2유로의 단면적은 상기 공기유입구가 형성된 쪽 단부에서부터 반대쪽 단부로 갈수록 단면적이 줄어드는 형태로 형성되어 있는

연료전지용 가습장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에서,

상기 제1, 2유로 중 공기유입구가 형성된 쪽 단부에서부터 반대쪽을 향하는 일정구간까지의 단면적은 상기 격벽유로의 단면적 이상으로 형성되고,

제1, 2유로 중 나머지 구간의 단면적이 상기 격벽유로보다 작게 형성되는

연료전지용 가습장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 제1유로의 상측 벽면과 상기 제2유로의 하측 벽면에는 복수개의 단턱이 제1, 2유로의 폭 방향을 따라 계단 형태로 형성되어 있고,

제1, 2유로의 단면적은 상기 각 단턱을 기준으로 점차 축소되는

연료전지용 가습장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 연료전지에 사용되는 가습장치에 관한 것으로, 특히 수분 전달에 사용되는 외부공기가 유입되는 과정에서 내부 전체적으로 균일한 유량이 형성되도록 함으로써 수분전달 효율이 향상될 수 있도록 한 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 연료전지란 수소와 산소의 결합을 통해 전기를 생산하는 발전형 전지로, 일반 화학전지와 달리 수소와 산소가 공급되는 한 계속 전기 생산이 가능할 뿐만 아니라 수소-산소 간 결합에 의한 화학에너지를 전기에너지로 변환하는 방식이므로 발전 과정에서의 공해물질 배출이 적은 장점이 있다.

[0003] 이러한 연료전지 중 고분자 전해질형 연료전지는 소형화가 가능한 장점이 있어 현재 및 앞으로의 활용가치가 높다.

[0004] 고분자 전해질형 연료전지는 막-전극 접합체(Membrane Electrode Assembly; MEA)의 고분자 전해질 막에 일정량의 수분을 공급하여 적정 함수율을 유지해야만 발전효율이 유지될 수 있다.

[0005] 이렇게 고분자 전해질 막을 가습하는 방법은 버블러(BUBBLER)방식과 직접분사 방식 및 가습 막 방식 등이 있는데, 그 중에서 가습막 방식은 수분을 함유하고 있는 중공사에 외부공기를 접촉시켜 공기에 함수율을 높이고, 이러한 가습공기를 전해질막에 공급하는 방식이다.

[0006] 이러한 중공사 막 가습장치는 기본적으로 [도 1]과 같이 유입케이스(10)와 연결케이스(30) 및 배출케이스(20)가 전후 연결된 상태로 배치된 구조로 이루어진다.

[0007] 그리고 유입케이스(10)와 배출케이스(20) 내부에는 각각 수용공간(11)이 격벽(12)을 사이에 두고 상하 적층 형성되어 있으며 각 상하 수용공간(11)과 연결케이스(30) 및 배출케이스(20) 내부에는 중공사(40)가 채워져 있는 구조로 이루어진다.

[0008] 이 상태에서 유입케이스 일측의 공기유입구(13)로 유입된 외부공기가 상하 수용공간(11) 주변의 상하측 유로(14) 및 격벽(12) 내의 격벽유로(12-1)를 따라 이동되다가 복수개의 유입원도우(16)(16-1)를 통해 수용공간으로 유입되어 중공사(40) 표면과 접촉하여 1차적으로 수분을 함유한다.

[0009] 그 뒤 연결케이스 내부를 지나면서 2차적으로 수분을 함유한 뒤 배출케이스 내부의 유로를 따라 이동한 뒤 배출원도우를 통해 수용공간으로 유입된 후 3차적으로 수분함유 후 공기배출구를 통해 외부로 배출되는 형태로 작동된다.

[0010] 그런데 이러한 종래 기술은 유입케이스(10)의 상하측 유로(14)와 격벽 유로(12-1) 단면적이 동일하게 형성되어 있다.

[0011] 따라서 외부공기가 공기유입구(13)를 통해 유입케이스 내부로 공급되는 과정에서 [도 2]와 같이 외부공기는 공기유입구(13)를 빠져나옴과 동시에 상하 수용공간(11)의 곡면 모서리에 부딪힘에 따라 격벽유로(12-1) 입구 주변에서는 순간적으로 정체구간이 형성됨에 따라 해당 지점의 압력이 굉장히 높게 형성된다.(점으로 표시)

[0012] 그리고 격벽의 유로가 좁아짐에 따라 [도 3]처럼 유로 입구 주변에 비해 격벽유로(12-1) 내 공기흐름 속도가 순간적으로 증가한 뒤 반대쪽 단부쪽으로 갈수록 줄어들게 된다.(속도가 증가된 지점을 점으로 표시)

[0013] 더불어 격벽유로(12-1) 내 압력분포 또한 격벽유로(12-1)의 입구에서 일정구간까지는 압력이 매우 낮게 형성되며 반대쪽 단부쪽으로 갈수록 압력이 상승 된다.

[0014] 즉 종래기술은 기본적으로 유입케이스 내부에서 격벽유로(12-1) 내 압력이 상하 수용공간의 상하측 유로(14)보다 낮게 형성되고, 공기 흐름 속도도 더 빨라지는 현상을 갖는다.

[0015] 이러한 현상에 의해 격벽유로(12-1) 내 압력과 상하측 유로(14) 간의 압력차이로 인해 격벽유로(12-1)를 지나는 공기가 각 수용공간으로 원활히 유입되지 못하게 되고, 오히려 수용공간(11) 내 공기가 격벽유로(12-1) 내부로 유입되는 현상이 발생 된다.

[0016] 따라서 격벽유로(12-1)를 통해 공급되는 유량과 수용공간 주변의 유로(14)를 통해 공급되는 유량의 편차가 크게 형성된다.

- [0017] 그리고 각 수용공간의 상하측 유로(14)와 격벽유로(12-1)는 자체적으로도 입구측에서부터 멀어질수록 압력이 증가되고 유속은 줄어들게 된다.
- [0018] 이렇게 격벽유로(12-1)와 상하측 유로(14) 자체적으로도 구간별로 압력편차가 형성되기 때문에 입구쪽 유입원도우(16)에서의 유입량 보다 반대쪽 단부쪽 유입원도우(16-1) 쪽으로 갈수록 유량이 많아지게 된다.
- [0019] 즉 유입케이스 내부에서의 격벽유로(12-1)와 상하측 유로(14) 간 압력편차와 더불어 각 유로 자체적으로 구간별 압력차이로 인해 중공사 중 유입케이스 내에 위치된 구간 전체가 공기와 균일하게 접촉되지 못하게 된다.
- [0020] 실험결과 [도 4]의 도면을 기준으로 봤을 때 아래의 <표1>과 같이 격벽유로(12-1)에 형성된 윈도우(4, 5, 6, 7, 8, 9)를 통과하는 유량이 타 유로(14)의 유입원도우(1, 2, 3, 10, 11, 12)를 통과하는 유량에 비해 현저하게 적음을 알 수 있었다.
- [0021] 더불어 격벽유로(12-1)와 상하측 유로(14) 자체적으로도 공기 유입구쪽 유입원도우(1, 4, 7, 10)에서 반대쪽 유입원도우(3, 6, 9, 12)쪽으로 갈수록 통과유량이 훨씬 많아짐을 알 수 있다.

표 1

각 윈도우의 통과유량비율(%)		
①	②	③
10.9	10.9	12.6
④	⑤	⑥
4.1	4.6	6.7
⑦	⑧	⑨
3.8	4.5	7.2
⑩	⑪	⑫
11.1	11.2	12.5

선행기술문헌

특허문헌

- [0023] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0834121호(2008.05.26.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0024] 본 발명은 이러한 종래 기술의 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로,
- [0025] 유입케이스 내부에서 각 유로 간의 압력편차를 줄임으로써 공기가 각 유로를 통해 균일하게 중공사와 접촉될 수 있도록 함과 동시에, 각 유로 자체내에서의 구간별 압력편차도 줄임으로써 각 유로의 각 윈도우의 통과유량도 균일하게 분포될 수 있도록 한 연료전지용 가습장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0026] 이를 위해 제안된 본 발명의 여러 실시예는,
- [0027] 일측에 공기유입구가 형성되어 있고 내부에는 제1수용공간과 제2수용공간이 격벽을 사이에 두고 상하 적층 형성되어 있으며 상기 제1수용공간의 상부와 제2수용공간의 하부 구간 및 격벽의 내부에는 각각 제1, 2유로 및 격벽 유로가 상기 공기유입구와 연통된 상태로 형성되어 있고 제1, 2유로 및 격벽유로에는 각각 상기 제1, 2수용공간과 연통된 제1, 2유입원도우 및 격벽윈도우가 제1, 2수용공간 및 격벽의 폭 방향을 따라 복수 배열 형성되어 있는 유입케이스, 상기 유입케이스와 전후 간격을 두고 위치되어 있고 내부에는 수용공간이 형성되어 있고 일측에는 공기배출구가 형성되어 있는 배출케이스, 상기 배출케이스와 유입케이스 사이에 위치하고 있는 연결케이스, 상기 제1, 2수용공간에서부터 연결케이스 내부 및 배출케이스의 수용공간에 수용되어 있는 복수개의 중공사를

포함하고,

- [0028] 상기 제1유로와 제2유로의 단면적은 상기 격벽유로의 단면적보다 작게 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 그리고 이때 상기 제1유로와 제2유로의 단면적은 상기 공기유입구가 형성된 쪽 단부에서부터 반대쪽 단부로 갈수록 단면적이 줄어드는 형태로 형성될 수 있다.
- [0030] 또한 상기 제1, 2유로 중 공기유입구가 형성된 쪽 단부에서부터 반대쪽을 향하는 일정구간까지의 단면적은 상기 격벽유로의 단면적 이상으로 형성되고, 제1, 2유로 중 나머지 구간의 단면적이 상기 격벽유로보다 작게 형성될 수 있다.
- [0031] 그리고 상기 제1유로의 상측 벽면과 상기 제2유로의 하측 벽면에는 복수개의 단턱이 제1, 2유로의 폭 방향을 따라 계단 형태로 형성되어 있고, 제1, 2유로의 단면적은 상기 각 단턱을 기준으로 점차 축소될 수 있다.

발명의 효과

- [0032] 이러한 여러 실시예를 갖는 본 발명은,
- [0033] 기본적으로 제1, 2유로의 단면적이 격벽유로에 비해 작게 형성됨에 따라, 그만큼 제1, 2유로 내 압력과 격벽유로 내 압력 편차가 최소화됨으로써, 격벽유로를 통과하는 공기가 제1, 2수용공간으로 원활히 유입될 수 있어, 결국 수용공간에 수용된 중공사 전체 구간에 걸쳐 공기와의 균일한 접촉이 가능하게 된다.
- [0034] 그리고 제1, 2유로의 단면적이 공기유입구쪽을 향하는 단부에서부터 반대쪽 단부로 갈수록 점차 줄어들기 때문에 제1, 2유로 내 압력으로 일측으로 갈수록 점차 작아지게 되므로 제1, 2유로의 각 유입원도우 간의 유량편차도 줄어들게 되어, 결국 각 제1, 2유로의 각 유입원도우의 통과 유량이 균일하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도1은 종래 가습장치의 사시도
- 도2는 종래 유입케이스 내 압력 분포 상태를 나타낸 정단면도
- 도3은 종래 유입케이스 내 유속 편차 상태를 나타낸 정단면도
- 도4는 종래 가습장치 전체의 원도우 위치를 나타낸 입체도
- 도5는 본 발명의 일부 절개 사시도
- 도6은 본 발명의 전체 측단면도
- 도7은 유입케이스의 정단면도
- 도8은 배출케이스의 정단면도
- 도9는 제1, 2유로의 단면적이 단턱에 의해 축소된 경우를 나타낸 단면 개략도
- 도10은 도9의 일부 확대단면도
- 도11은 제1, 2유로에 경사면을 형성시켜 단면적을 줄인 경우를 나타낸 도면
- 도12는 각 원도우에 고유번호를 부여한 상태의 입체개략도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하 도면에 도시된 실시예를 바탕으로 본 발명의 구체적인 구성 및 효과를 설명한다.
- [0037] 본 발명 연료전지용 가습장치는 [도 5] 및 [도 6]에 도시된 바와 같이 크게 유입케이스(100)와 연결케이스(200), 배출케이스(300) 및 중공사(400)를 포함하여 구성된다.
- [0038] 먼저 유입케이스(100)는 후술하는 중공사(400)의 일측 단부가 수용되고 가습에 필요한 외부공기가 최초 유입됨과 동시에 중공사와 외부공기 간의 최초 접촉이 이루어지는 부분으로,
- [0039] [도 5] 내지 [도 7]과 같이 전체적으로 박스 형태이고 내부에는 중공사(400)의 수용을 위한 수용공간이 형성되

며 일측에는 외부공기의 공기유입구(120)가 형성되어 있으며 공기유입구(120)와 수용공간이 유로를 통해 상호 연통된 구조로 이루어진다.

- [0040] 좀더 구체적으로 설명하면 수용공간은 상하 분할된 형태로 형성되는데, 중간지점에 횡 방향으로 형성된 격벽(130)을 기준으로 상측에는 제1수용공간(112)이 형성되고 하측에는 제2수용공간(114)이 형성된다.
- [0041] 즉 제1, 2수용공간(112)(114)은 격벽(130)을 기준으로 상하 적층된 형태로 형성된다.
- [0042] 이때 제1, 2수용공간은 전체적으로 사각 형태이되 각 모서리에는 곡면부(111)가 형성된 구조로 이루어진다.
- [0043] 이 상태에서 유입케이스(100)에는 공기유입구(120)가 형성되는데, 공기유입구(120)는 중공사(400)와의 접촉을 위한 외부공기가 유입통로 역할을 하는 것으로, 유입케이스(100)의 일측 테두리 상에 형성되되, 유입케이스(100)의 중간 지점, 즉 격벽(130)과 동일선상에 형성된다.
- [0044] 그리고 유입케이스(100)의 내부에는 유입유로가 형성된다.
- [0045] 유입유로는 후술하는 공기유입구(120)를 통해 유입된 외부공기가 제1, 2수용공간(112)(114)의 둘레를 따라 이동하여 각 수용공간(112)(114)으로 유입되도록 유도하기 위해 형성되는 것으로, 다시 분배유로(142)와 제1유로(143), 제2유로(144), 격벽유로(145) 및 혼합유로(146)로 나뉘어 구성된다.
- [0046] 그 중 분배유로(142)는 공기유입구(120)를 통과한 공기가 후술하는 제1, 2유로(143)(144) 및 격벽유로(145)로 분배되는 지점으로, 유입케이스의 내부 중 공기유입구(120)의 출구로부터 이와 마주보는 제1, 2수용공간(112)(114)의 일측 모서리 사이 구간에 형성된다.
- [0047] 그리고 격벽유로(145)는 공기유입구(120)를 통해 유입된 공기가 격벽 내부를 따라 이동되면서 제1수용공간(112)의 하측과 제2수용공간(114)의 상측을 통해 제1, 2수용공간으로 유입되도록 하는 역할을 한다.
- [0048] 이러한 격벽유로(145)는 일측이 분배유로(142)와 연결된 상태에서 격벽(130)의 폭 방향을 따라 전체적으로 형성된다.
- [0049] 제1유로(143)는 공기유입구(120)를 통과한 공기가 제1수용공간(112)의 상부로 유도되어 제1수용공간(112)의 상부를 통해 제1수용공간(112)으로 유입되도록 하는 역할을 한다.
- [0050] 이러한 제1유로(143)는 일측이 분배유로(142)와 연결된 상태에서 제1수용공간(112)의 상부 둘레 및 반대쪽 단부 둘레를 감싼 상태에서 반대쪽 단부가 격벽유로(145)와 연결된 형태로 형성된다.
- [0051] 그리고 제2유로(144)는 공기유입구(120)를 통과한 공기가 제2수용공간(114)의 하부로 유도되어 제2수용공간(114)의 하부를 통해 제2수용공간(114)으로 유입되도록 하는 역할을 한다.
- [0052] 이러한 제2유로(144)는 일측이 분배유로(142)와 연결된 상태에서 제2수용공간의 하부 둘레 및 반대쪽 단부 둘레를 감싼 상태에서 반대쪽 단부가 격벽유로(145)와 연결된 형태로 형성된다.
- [0053] 따라서 이러한 구조에 의해 공기유입구(120)를 통해 유입된 공기는 분배유로(142)에서 제1유로(143)와 제2유로(144) 및 격벽유로(145)로 분배된 후 제1수용공간(112)과 제2수용공간(114)의 둘레를 따라 이동되는 구조를 갖는다.
- [0054] 참고로 종래에는 제1, 2유로(143)(144)와 격벽유로(145)의 단면적이 동일하게 형성되어 있는 반면, 본 발명에서는 제1, 2유로(143)(144)의 단면적을 격벽유로(145) 보다 작게 형성시킨다.
- [0055] 구체적으로는 [도 7]과 같이 제1, 2유로(143)(144)의 상하폭(D1)을 격벽유로(145)의 상하폭(D) 보다 좁게 형성시켜 단면적을 상대적으로 줄이는데, 예를들어 격벽유로(145)의 상하폭을 8mm로 할 경우 제1, 2유로(143)(144)의 상하폭을 5mm정도로 줄이는 형태로 제작된다.
- [0056] 이때 [도 7]의 실시예에서는 제1, 2유로(143)(144) 전체구간의 상하폭이 균일하게 축소된 형태로 구현된다.
- [0057] 이렇게 제1, 2유로(143)(144)의 단면적을 격벽유로(145)보다 축소시키는 이유는 공기의 이동과정에서 압력편차를 줄이기 위함으로, 이로 인한 작용 및 효과는 아래에서 추가 설명한다.
- [0058] 이렇게 형성된 유입유로에는 유입윈도우가 형성된다.
- [0059] 유입윈도우는 외부공기가 각 유입유로를 따라 이동하는 과정에서 제1, 2수용공간으로 유입되도록 유도하는 통로 역할을 하는 것으로, 다시 제1유입윈도우(152)와 제2유입윈도우(154) 및 격벽윈도우(156)로 나뉘어 구성된다.

- [0060] 그 중 제1유입원도우(152)는 제1유로(143)를 따라 이동되는 공기가 제1수용공간(112)으로 유입되도록 하는 통로 역할을 하는 것으로, 유입케이스(100) 중 제1수용공간(112)의 상측 구간에 형성되되, 제1수용공간(112)의 좌우 폭방향을 따라 일정간격을 두고 배열 형성된다.
- [0061] 이로 인해 제1수용공간(112)과 제1유로(143)는 각 제1유입원도우(152)를 통해 상호 연통된 상태가 된다.
- [0062] 그리고 제2유입원도우(154)는 공기가 제2유로(144)를 따라 이동되다가 제2수용공간(114)으로 유입되도록 하는 통로 역할을 하는 것으로, 유입케이스(100) 중 제2수용공간(114)의 하측 구간에 형성되되, 제2수용공간(114)의 좌우 폭방향을 따라 일정간격을 두고 배열 형성된다.
- [0063] 이로 인해 제2수용공간(114)과 제2유로(144)는 각 제2유입원도우(154)를 통해 상호 연통된 상태가 된다.
- [0064] 격벽원도우(156)는 격벽유로(145)를 따라 이동하던 공기가 제1수용공간(112) 및 제2수용공간(114)으로 동시에 유입되도록 하는 통로 역할을 하는 것으로, 격벽유로(145)를 기준으로 상하측에 동시 형성되며, 격벽의 좌우 폭방향을 따라 일정간격을 두고 배열 형성된다.
- [0065] 이로 인해 격벽유로(145)는 각 격벽원도우(156)를 통해 제1, 2수용공간(112)(114)과 연통된 상태가 된다.
- [0066] 이러한 구성으로 이루어진 유입케이스(100)에는 연결케이스(200)가 연결된다.
- [0067] 연결케이스(200)는 후술하는 중공사(400)의 중간 지점이 수용됨과 동시에 유입케이스(100) 및 후술하는 배출케이스(300)를 연통시키는 역할을 하는 것으로, [도 6]과 같이 양단부가 개방된 중공관 형태이고 내부에는 중공사(400)가 관통 수용되는 공간부가 형성된다.
- [0068] 이러한 연결케이스(200)는 일단부가 유입케이스(100)의 후단부에 연결되어 공간부가 제1, 2수용공간(112)(114)과 동시에 연통된 상태가 된다.
- [0069] 이러한 구조에 의해 유입케이스(100)의 제1, 2유로(143)(144) 및 격벽유로(145)를 통해 제1, 2수용공간(112)(114)으로 유입된 공기는 제1, 2수용공간(112)(114)을 통과한 후 연결케이스(200)를 연속적으로 통과하는 구조를 갖는다.
- [0070] 이렇게 설치된 연결케이스(200)에는 배출케이스(300)가 연결된다.
- [0071] 배출케이스(300)는 연결케이스(200)를 지난 외부공기가 중공사(400)의 타단부와 접촉되도록 유도한 후 외부로 배출되는 부분으로, [도 6] 및 [도 8]과 같이 연결케이스(200)의 타 단부에 연결된 상태로 설치된다.
- [0072] 이러한 배출케이스(300)는 전체적으로 유입케이스(100)와 동일한 구조, 즉 기본적으로 내부에는 제3수용공간(312)과 제4수용공간(314)이 제2격벽(303)을 사이에 두고 상하 적층 형성되어 있다.
- [0073] 그리고 제3수용공간(312)의 양측부와 상측둘레에는 제3유로(301)가 형성되고 제3유로(301)에는 제1배출원도우(313)가 제3수용공간(312)의 좌우 폭방향을 따라 복수 배열된다.
- [0074] 또한 제4수용공간(314)의 양측과 하측둘레에는 제4유로(302)가 형성되며 제4유로에는 제2배출원도우(315)가 제4수용공간(314)의 좌우 폭방향을 따라 복수 배열된다.
- [0075] 그리고 제2격벽(303) 내부에는 제2격벽유로(316)가 형성되며, 제2격벽유로(316)에는 제2격벽원도우(317)가 제2격벽(303)의 좌우 폭 방향을 따라 복수 배열된다.
- [0076] 이 상태에서 배출케이스의 일측에는 공기배출구(320)가 제3, 4유로(301)(302) 및 제2격벽유로(316)와 연통된 형태로 형성되고, 이때 공기배출구(320)의 입구 앞쪽에는 제3유로(301) 및 제4유로(302) 및 제2격벽유로(316)가 통합되는 제2혼합유로가 형성된다.
- [0077] 이때 공기배출구(320)는 배출케이스(300) 중 유입케이스(100)의 공기유입구(120)와 대칭지점에 형성되되, 제2격벽(303)과 동일선상에 위치된다.
- [0078] 이러한 구조에 의해 연결케이스(200)를 통과한 공기는 제3, 4수용공간(312)(314)을 통과한 후 제1, 2배출원도우(313)(315) 및 제2격벽원도우(317)를 통해 제1, 2유로(143)(144) 및 제2유로(144)를 따라 이동된 뒤 제2혼합유로(318)에서 통합된 상태로 공기배출구(320)를 통해 외부로 배출된다.

- [0079] 이렇게 연결설치된 유입케이스(100)와 연결케이스(200) 및 배출케이스(300)에는 중공사(400)가 설치된다.
- [0080] 중공사(400)는 유입된 외부공기에 수분을 공급하는 수분공급원 역할을 하는 것으로, 여러 가닥이 수평 상태로 뭉쳐진 형태이고 각 중공사는 명칭 그대로 중공관 형태로 이루어진다.
- [0081] 이러한 뭉치 형태의 중공사(400)는 일단부가 유입케이스(100)의 제1, 2수용공간(112)(114)에 나뉘어 수용된 상태에서 중간지점이 연결케이스(200) 내부를 관통한 뒤 타단부가 배출케이스(300)의 제3, 4수용공간(312)(314)에 수용된 상태로 설치된다.
- [0082] 이러한 중공사(400)는 공지된 것을 사용하므로 추가적인 설명은 생략한다.
- [0083] 이하에서는 이러한 구성에 의한 본 실시예의 작용 및 그 과정에서 발생하는 특유의 효과를 설명하도록 한다.
- [0084] 먼저 수분이 각 중공사(400) 내부로 공급되면 중공사 전체가 수분을 함유한 상태가 된다.
- [0085] 이 상태에서 외부공기를 공기유입구(120)로 공급하면 공기유입구(120)를 통과한 공기는 [도 7]처럼 유입케이스(100) 내부의 분배유로(142)로 유입된다.
- [0086] 그 후 격벽유로(145)와 제1, 2유로(143)(144)로 분배유입된 후 격벽유로(145)로 유입된 공기는 격벽유로(145)를 따라 이동하는 과정에서 각 격벽원도우(156)를 통해 수용공간으로 유입되어 중공사 중 제1, 2수용공간(112)(114)에 위치한 구간과 접촉하면서 수분을 함유하게 된다.
- [0087] 이때 위에서 설명한 것처럼 격벽유로(145)와 공기유입구(120)가 동일선상에 위치되어 있을 뿐만 아니라 유입과정에서 공기가 제1, 2수용공간(112)(114)의 곡면부를 타고 이동하기 때문에 격벽유로(145)를 지나는 공기의 유속은 빠르게 형성된다.
- [0088] 그와 별개로 제1유로(143) 및 제2유로(144)로 유입된 공기는 각각 제1수용공간(112)의 상부둘레와 제2수용공간(114)의 하부둘레를 따라 이동되고 이동 과정에서 제1유입원도우(152) 및 제2유입원도우(154)를 통해 제1, 2수용공간(112)(114)으로 유입되어 중공사와 접촉하면서 수분을 함유하게 된다.
- [0089] 위에서 언급한 것처럼 기존에는 격벽유로(145)를 지나는 공기의 속도가 제1, 2유로(143)(144)를 지나는 유속보다 빠르고 압력도 상대적으로 낮게 형성됨으로 베르누이의 원리에 의해 격벽유로를 지나는 공기가 제1, 2수용공간(112)(114)으로 원활히 유입되지 못했다.
- [0090] 반면 본 발명은 위 설명처럼 제1유로(143)와 제2유로(144)의 상하폭(D1)을 줄여 전체 단면적을 격벽유로(145)보다 작게 형성시켰기 때문에 제1유로(143)와 제2유로(144)의 압력이 기존에 비해 줄어들고 동시에 유속도 빨라지게 된다.
- [0091] 즉 이렇게 제1유로(143)와 제2유로(144)의 직경을 줄여 압력을 줄임에 따라 격벽유로(145) 내 압력과의 편차를 최소화시킨 것이다.
- [0092] 이렇게 제1, 2유로(143)(144) 및 격벽유로(145) 간의 압력편차를 줄임에 따라 격벽유로를 지나는 공기가 원활히 격벽원도우를 통해 제1수용공간(112)과 제2수용공간(114)으로 원활히 유입될 수 있게 되는 것이다.
- [0093] 따라서 결과적으로 제1유입원도우(152)와 제2유입원도우(154) 및 격벽원도우(156)를 통과하는 유량이 동일수준으로 형성되고, 이로 인해 중공사(400) 중 제1, 2수용공간(112)(114)에 수용된 구간 전체가 공기와 균일하게 접촉되어 공기의 함수효율이 향상되는 것이다.
- [0094] 이러한 본 발명의 구조를 이용해 실험한 결과 외부공기가 제1, 2유로(143)(144) 및 격벽유로(145)를 지나는 과정에서 압력편차가 줄어들은 물론, 격벽유로(145)내 유속과 제1, 2유로(143)(144)의 유속 간 편차도 최소화되었다.
- [0095] 또한 [도 12]를 기준으로 봤을 때 아래의 [표2]와 같이 격벽원도우(4, 5, 6, 7, 8, 9)를 통과하는 유량과 제1, 2유입원도우(1, 2, 3, 10, 11, 12)를 통과하는 유량의 편차도 최소화 됨은 물론, 각 유로(145)(143)(144) 자체적으로도 공기유입구쪽 원도우(1, 4, 7, 10)의 통과유량과 반대쪽 원도우(3, 6, 9, 12)의 통과유량도 차이가 최소화 되었다.

표 2

각 원도우의 통과유량비율(%)		
①	②	③

8	8.5	9.3
④	⑤	⑥
7.3	7.8	9.0
⑦	⑧	⑨
7.2	7.6	9.1
⑩	⑪	⑫
8.3	8.7	9.2

- [0097] 이렇게 제1, 2수용공간(112)(114)을 통과하면서 중공사와 접촉된 외부공기는 연결케이스(200)를 지나면서도 중공사와 접촉되어 추가적으로 수분을 함유한 뒤 배출케이스(300)의 제3, 4수용공간 내에서도 중공사와 접촉된다.
- [0098] 그 후 제1, 2배출원도우(313)(315)와 제2격벽원도우(317)를 통과한 후 제3, 4유로(301)(302) 및 제2격벽유로(316)를 지나 제2혼합유로(318)에서 혼합된 상태로 공기배출구(320)를 통해 배출된다.
- [0099] [도 9] 내지 [도 11]은 본 발명의 변형예를 나타낸 도면으로,
- [0100] 제1유로(143)와 제2유로(144)의 단면적을 격벽유로(145)보다 작게 형성시킨 기본 개념은 위 실시예와 동일하나, 제1, 2유로(143)(144)의 단면축소 구조를 달리하여 제1유로(143)의 각 제1유입원도우(152)간 유량 편차를 최소화 하고 제2유로(144)의 각 제2유입원도우(154) 간 유량 편차도 최소화한 것에 차이가 있다.
- [0101] 그 중 [도 9] 및 [도 10]에 도시된 실시예는 제1, 2유로(143)(144)에 각각 단턱을 형성시켜 구간별로 단면적이 단계적으로 줄어드는 형태로 구현한 것을 특징으로 한다.
- [0102] 즉 도면과 같이 제1유로(143)의 상부벽면에 단턱(500)을 형성시키되, 제1유로(143)의 좌우 폭 방향을 따라 간격을 두고 형성시킨다.
- [0103] 이때 각 단턱(500)은 제1유로(143) 중 공기유입구(120)쪽 단부에서 부터 반대쪽 단부를 향하면서 계단 형태로 단차를 두고 형성됨에 따라 제1유로(143)의 단면적은 공기유입구쪽 단부에서부터 반대쪽 단부쪽으로 갈수록 줄어들게 된다.
- [0104] 그리고 이렇게 단턱이 간격을 두고 형성됨에 따라 각 단턱 사이 구간마다 단면축소구간(510)(520)(530)이 형성된다.
- [0105] 이때 각 단면축소구간(510)(520)(530)은 각 제1유입원도우(152)와 동일선상에 위치되어 제1유입원도우(152)마다 해당 단면축소부의 압력이 원활히 적용될 수 있도록 한다.
- [0106] 또한 제2유로(144)의 하부면에도 이와 대칭되는 구조의 단턱을 형성시킴에 따라 제1유로(143)와 제2유로(144)는 상호 상하 대칭 형태의 단면축소 구조를 갖는다.
- [0107] 이처럼 제1, 2유로(143)(144)의 단면적을 공기유입구(120)쪽과 반대쪽으로 갈수록 축소시킴에 따라 제1, 2유로(143)(144) 내 압력도 반대쪽으로 갈수록 줄어들게 된다.
- [0108] 따라서 이렇게 제1, 2유로(143)(144) 중 압력이 낮아진 지점과 제1, 2수용공간(112)(114) 간의 압력차가 발생됨에 따라, 이때에도 베르누이의 원리에 의해 해당 제1, 2유입원도우(154)를 통해 제1, 2수용공간(112)(114)으로 공급되던 유량이 줄어들게 된다.
- [0109] 이로 인해 결국 타 제1, 2유입원도우, 즉 상대적으로 유량이 작았던 공기유입구쪽 제1, 2유입원도우(152)(154)의 통과유량이 증가하게 되므로, 제1유로의 각 제1유입원도우(152) 간의 통과유량 편차가 최소화되고 제2유로(144)의 각 제2유입원도우(154) 간의 통과유량 편차도 최소화된다.
- [0110] 이처럼 본 발명은 기본적으로 제1, 2유로(143)(144)의 단면적을 격벽유로(145)보다 작게 형성시켜 제1, 2유로(143)(144)내 압력과 격벽유로(145) 내 압력 간 편차를 줄임으로써 격벽유로(145) 내 공기가 원활히 제1, 2수용공간으로 유입될 수 있도록 하고,
- [0111] 더불어 제1, 2유로(143)(144)의 단면적을 공기유입구(120) 쪽부터 반대쪽 단부쪽으로 가면서 점차 줄어들도록 함으로써 각 제1유입원도우(152) 간의 통과유량 편차를 최소화 하고 각 제2유입원도우(154) 간의 통과유량 편차를 최소화 하도록 함을 특징으로 한다.

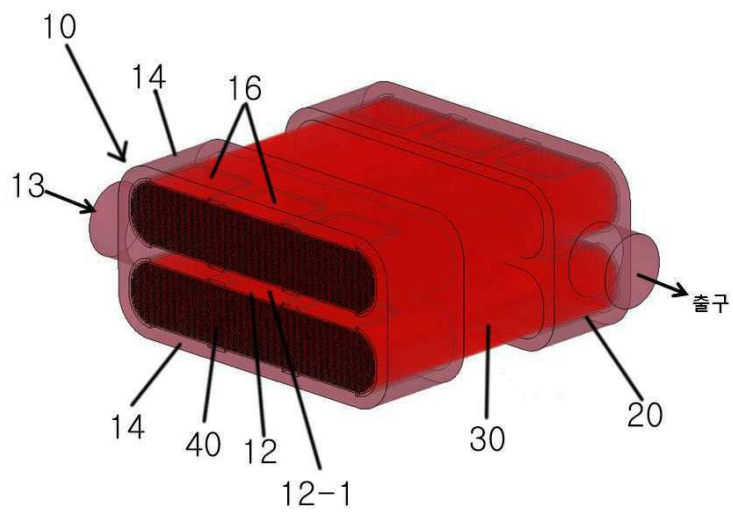
- [0112] 참고로 제1, 2유로(143)(144)의 단면적을 일측으로 갈수록 줄이는 구조와 제1, 2유로(143)(144) 전체 구간의 단면적을 동일하게 줄이는 구조는 필요에 따라 상호 선택적으로 적용할 수 있다.
- [0113] [도 11]에 도시된 실시예는 제1, 2유로(143)(144)의 단면적을 일측으로 갈수록 줄이는 기본 개념이 동일하나, 단턱을 이용해 일정구간마다 단계적으로 줄이는 위 실시예와 달리 제1유로(143)의 상부면과 제2유로(144)의 하부면에 경사면(600)을 형성시킴으로써 단면적이 일측으로 갈수록 연속적으로 줄어들도록 한 것에 차이가 있다.
- [0114] 이렇게 경사면(600)을 이용해 단면적을 연속적으로 줄이는 구조는 단턱을 형성시킨 구조와 거의 동일한 효과를 얻을 수 있을 뿐만 아니라 단턱구조에 비해 제1,2유로의 제작이 손쉬워 지는 장점도 가질 수 있다.
- [0115] 이상 설명한 본 발명의 여러 특징들은 당업자에 의해 다양하게 변형 및 조합되어 실시될 수 있으나, 이러한 변형 및 조합이 유입케이스 내에서 제1유로와 제2유로의 단면적을 격벽유로보다 작게 형성시킴으로써 격벽유로 내 압력과 제1, 2유로 내 압력 간 편차를 최소화 시킴으로써, 격벽유로를 지나는 외부공기가 원활히 제1, 2수용 공간으로 유입되도록 한 구조 및 목적과 관련이 있을 경우에는 본 발명의 보호범위에 속하는 것으로 판단되어야 한다.

부호의 설명

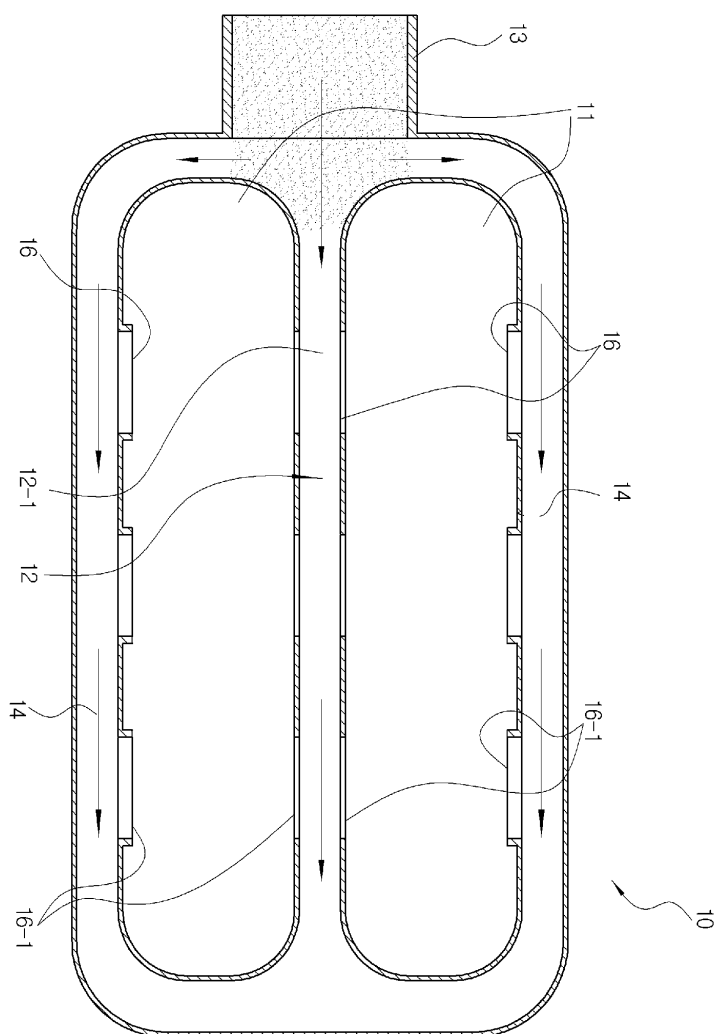
- | | | |
|--------|---------------|------------------------|
| [0116] | 100 : 유입케이스 | 112 : 제1수용공간 |
| | 114 : 제2수용공간 | |
| | 111 : 곡면부 | 120 : 공기유입구 |
| | 130 : 격벽 | |
| | 142 : 분배유로 | 143 : 제1유로 |
| | 144 : 제2유로 | 145 : 격벽유로 |
| | 146 : 혼합유로 | |
| | 152 : 제1유입원도우 | 154 : 제2유입원도우 |
| | 156 : 격벽원도우 | 200 : 연결케이스 |
| | 300 : 배출케이스 | 301 : 제3유로 |
| | 302 : 제4유로 | 303 : 제2격벽 |
| | 312 : 제3수용공간 | |
| | 313 : 제1배출원도우 | 314 : 제4수용공간 |
| | 315 : 제2배출원도우 | 316 : 제2격벽유로 |
| | 317 : 제2격벽원도우 | 320 : 공기배출구 |
| | 318 : 제2혼합유로 | 400 : 중공사 |
| | 500 : 단턱 | 510, 520, 530 : 단면축소구간 |
| | 600 : 경사면 | |

도면

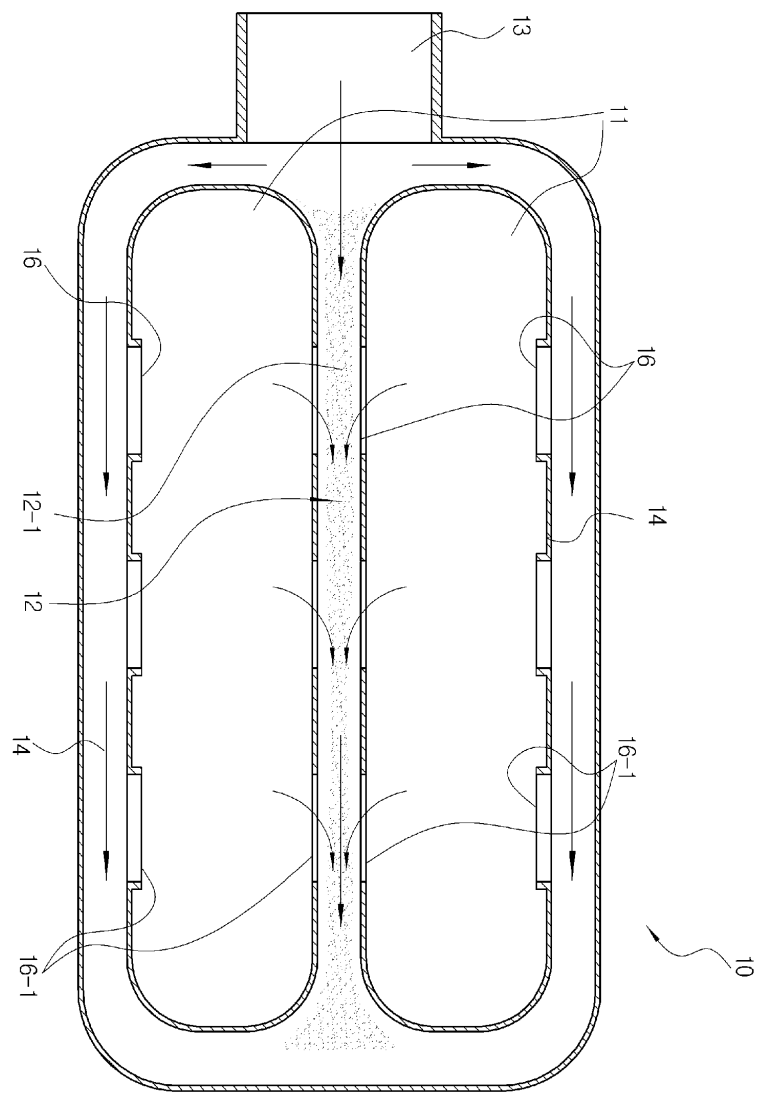
도면1



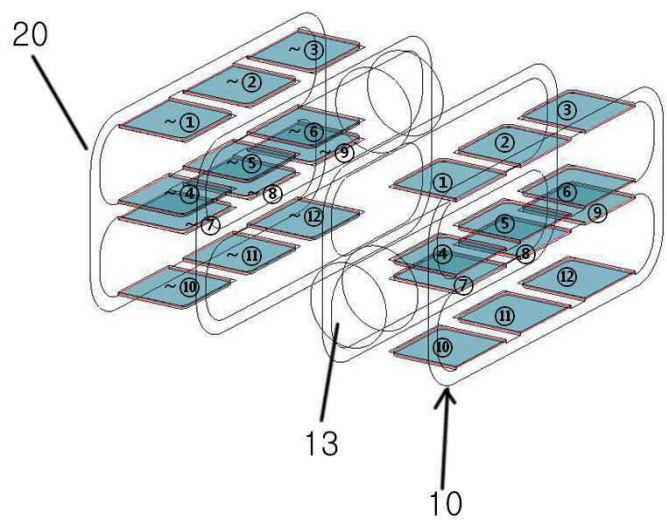
도면2



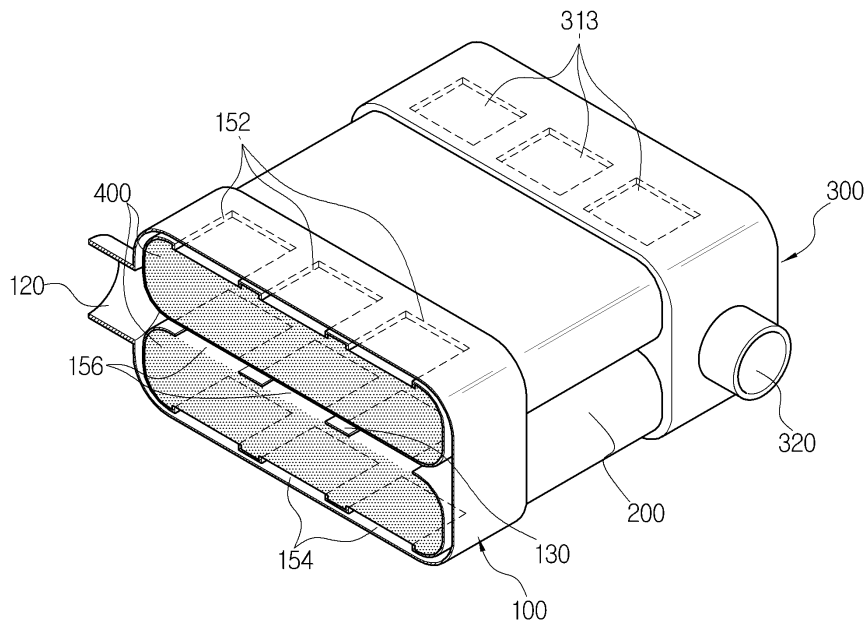
도면3



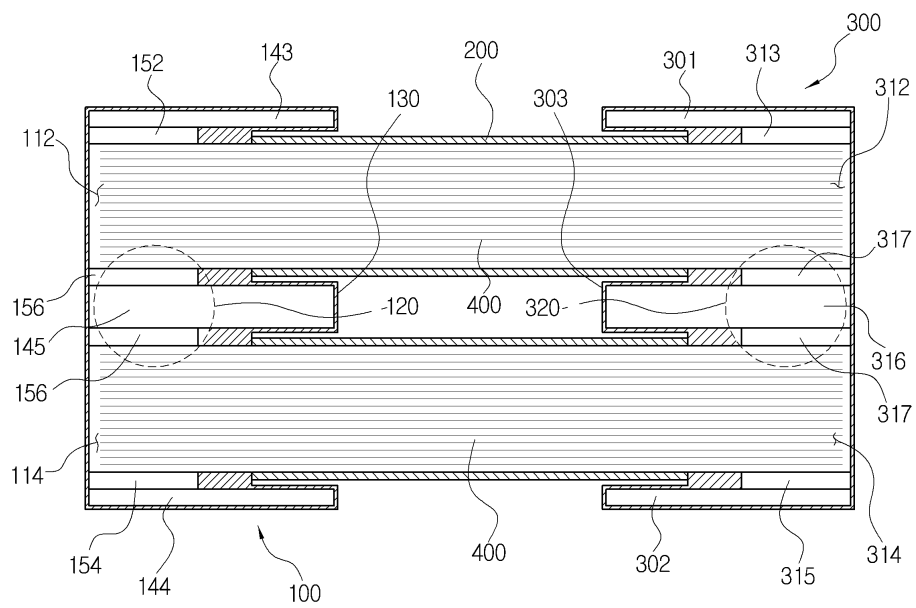
도면4



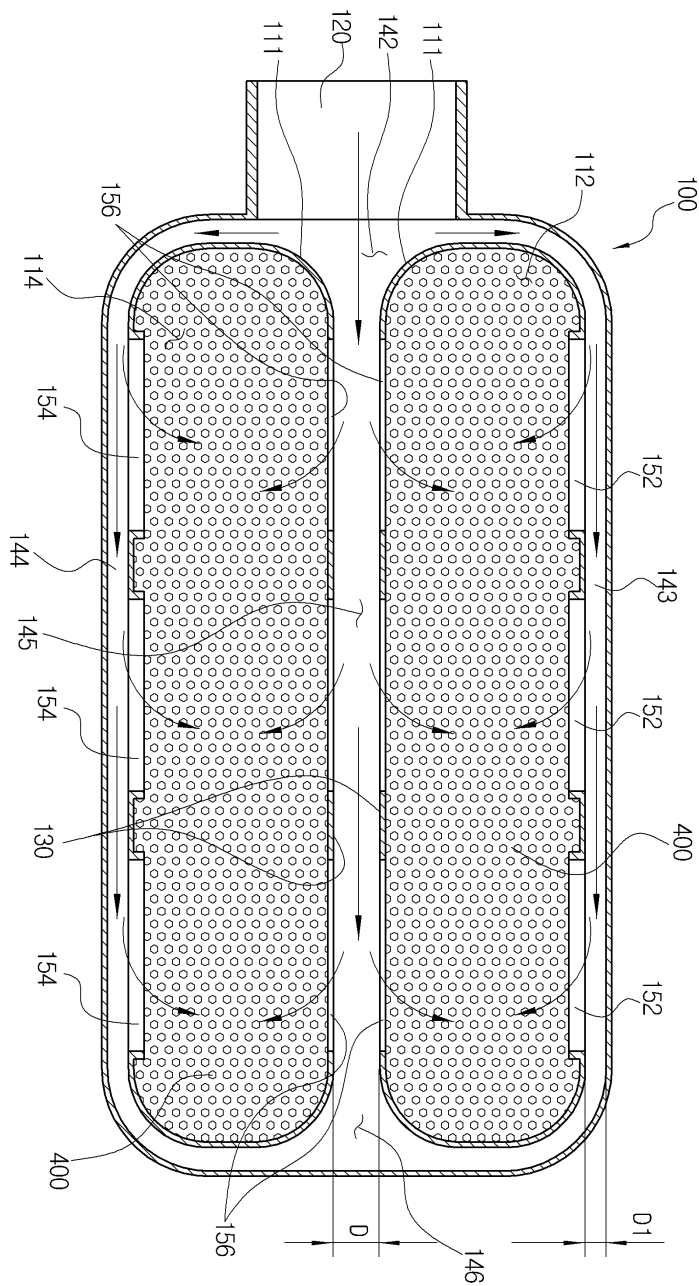
도면5



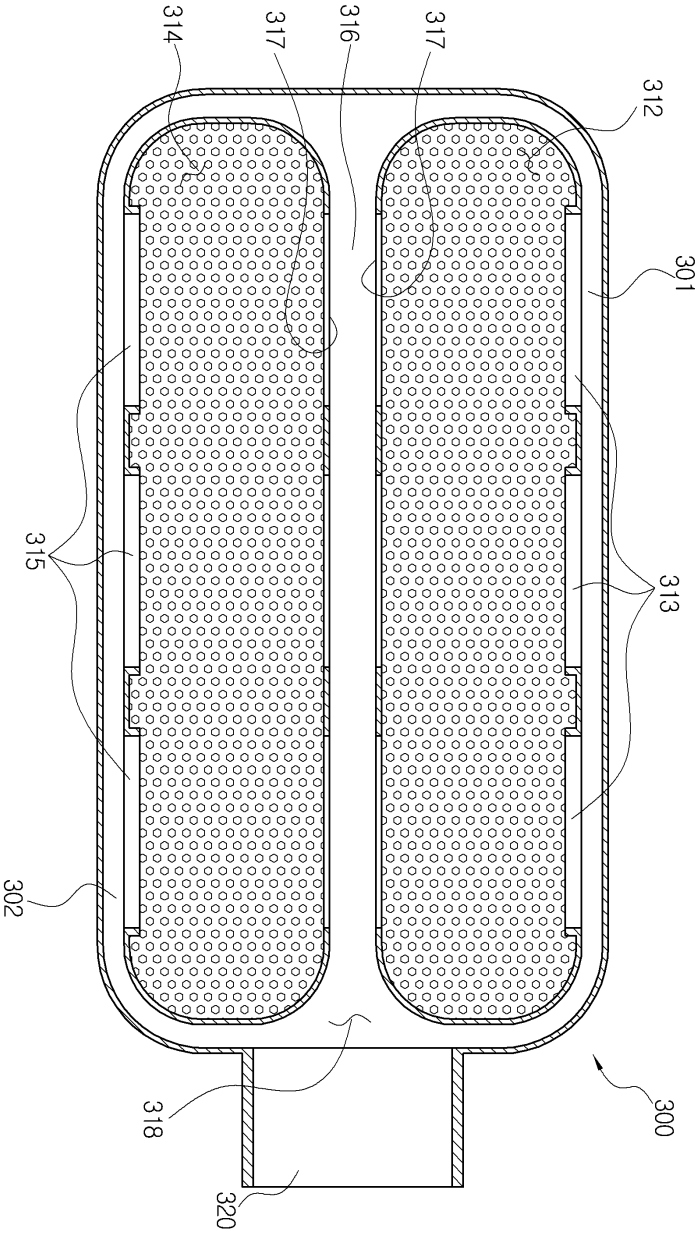
도면6



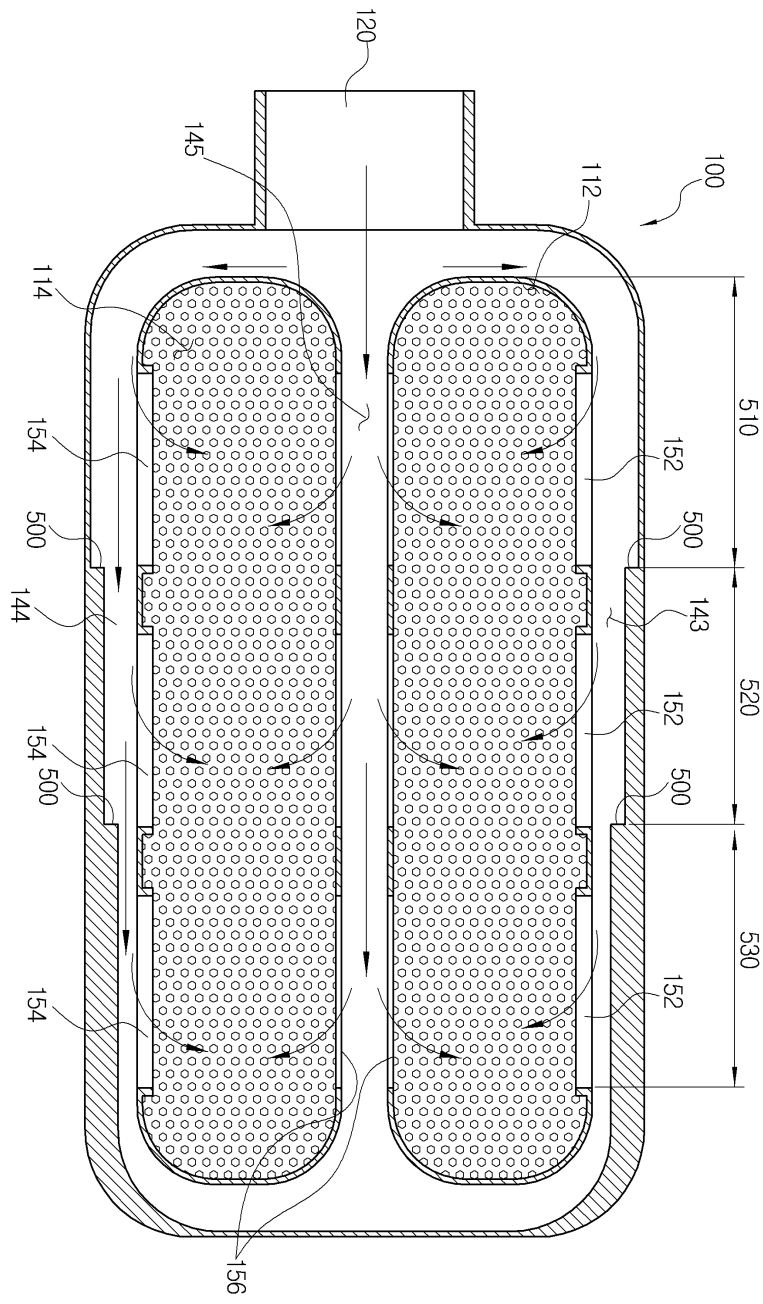
도면7



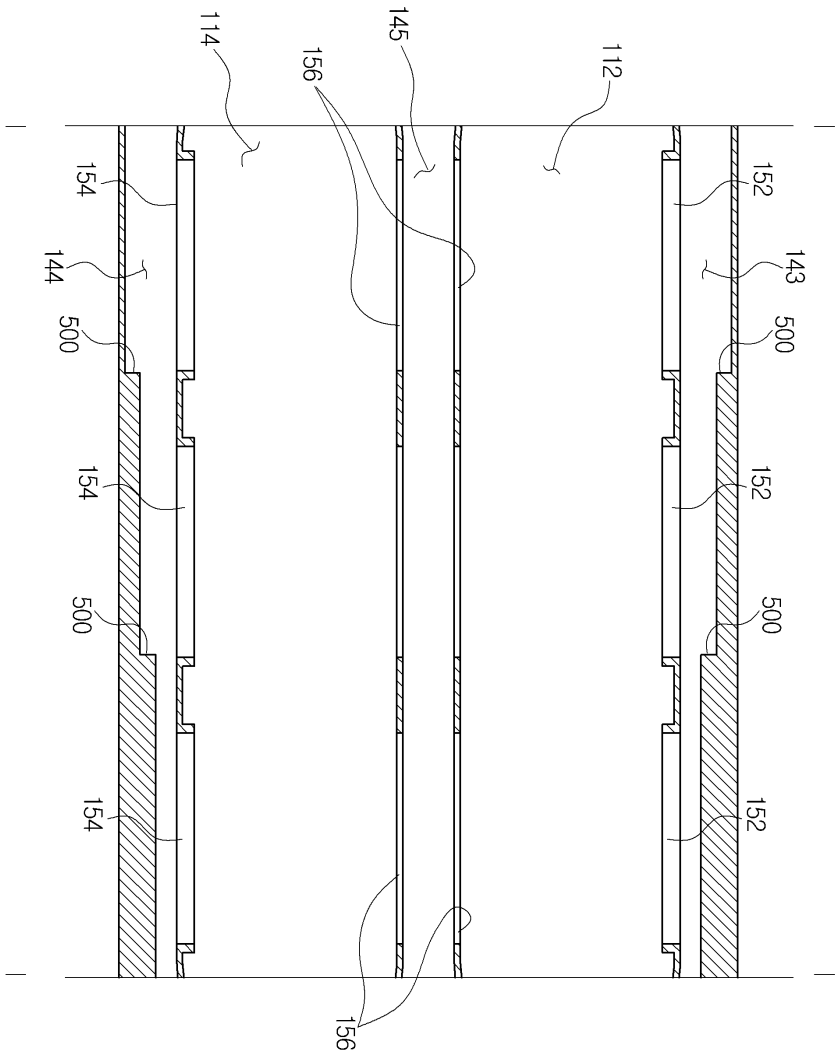
도면8



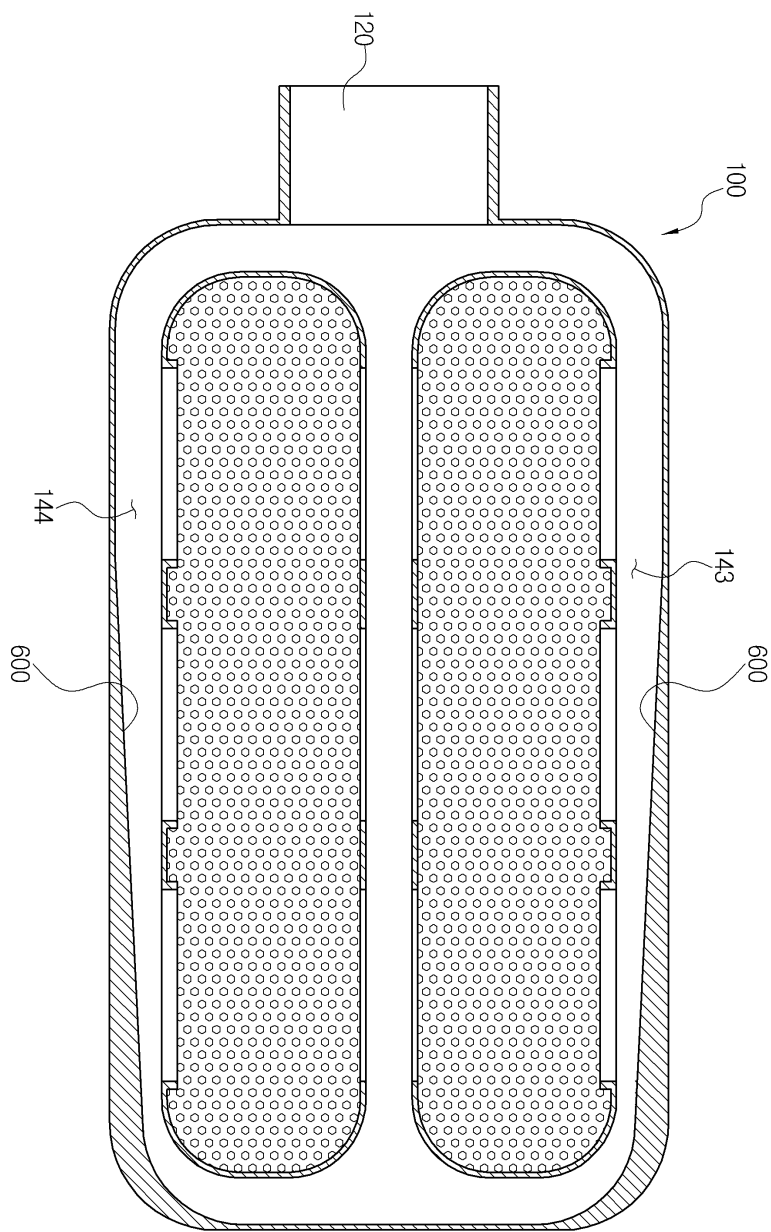
도면9



도면10



도면11



도면12

