



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월28일
(11) 등록번호 10-1730890
(24) 등록일자 2017년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28F 9/24 (2006.01) F24F 12/00 (2014.01)
F28F 21/06 (2006.01) F28F 3/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F28F 9/24 (2013.01)
F24F 12/001 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0061204
(22) 출원일자 2016년05월19일
심사청구일자 2016년05월19일
(56) 선행기술조사문헌
JP11201683 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
주식회사 에어텍
대전광역시 대덕구 대화로 160, 12동 307호(대화동, 대전산업용재유통상가)
(72) 발명자
유성연
대전광역시 유성구 상대남로 26, 915동 2602호 (상대동, 도안 신도시9블록트리폴시티아파트)
김명호
대전광역시 중구 보문산로161번길 55, 108동 1007호 (문화동, 주공1차아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이문옥

전체 청구항 수 : 총 7 항

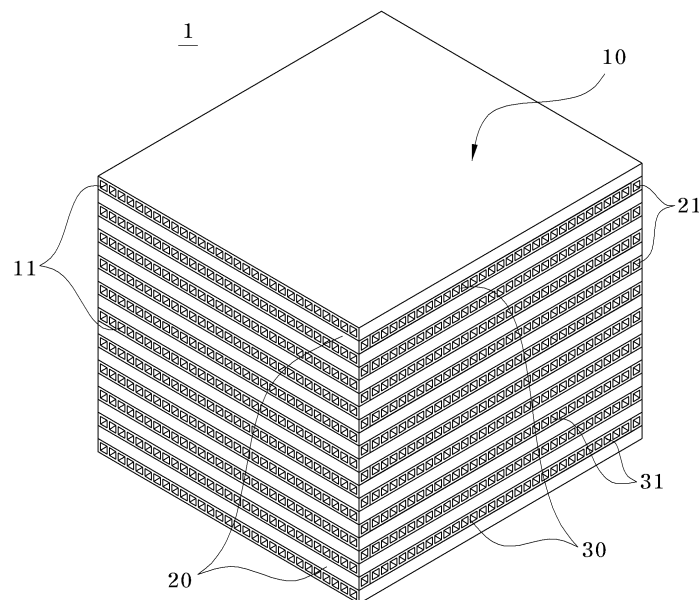
심사관 : 장창환

(54) 발명의 명칭 열회수용 플라스틱 열교환기

(57) 요약

본 발명은 열회수용 플라스틱 열교환기에 관한 것으로, 내부에 다수 개의 구멍(11)이 서로 평행하게 형성된 플라스틱 패널로 이루어지며, 상하로 일정 간격을 두고 각각에 형성된 구멍(11)이 동일한 방향을 이루도록 적층되는 복수 개의 전열판(10)과; 상하로 적층된 복수 개의 플라스틱 전열판(10) 사이에 형성된 간격의 좌우 양단에 각각
(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



설치되면서 내부에 구멍(21)이 형성되며, 각각에 형성된 구멍(21)이 상기 전열판(10)에 형성된 구멍(11)과 직각을 이루도록 배열되는 제1간격유지부재(20)와; 제1간격유지부재(20)와 직각을 이루면서 상하로 적층된 복수 개의 플라스틱 전열판(10) 사이에 형성된 간격의 상하 양단에 각각 설치되고, 내부에 구멍(31)이 형성되며, 각각에 형성된 구멍(31)이 상기 전열판(10)에 형성된 구멍(11)과 직각을 이루도록 배열되는 제2간격유지부재(30) 및; 제1간격유지부재(20) 및 제2간격유지부재(30)에 의해 형성된 공간상에 설치되어 공기의 유동길이를 증가시키고 와류를 형성함으로써 열전달을 촉진시키는 복수 개의 전열촉진부재(40);로 이루어지는 것을 특징으로 하며, 이러한 구성에 의해 열전달 성능이 우수하면서도 구조적으로 강건하여 경제적인 플라스틱 열교환기가 제공될 수 있다.

(52) CPC특허분류

F28F 21/06 (2013.01)

F28F 3/12 (2013.01)

(72) 발명자

고상석

대전광역시 중구 계백로1615번길 34, 117동 1308호 (유천동, 현대아파트)

정영철

대전광역시 중구 보문산로 31, 101동 1403호 (산성동, 한밭가든아파트)

(56) 선행기술조사문헌

JP2003262487 A*

JP2009052873 A

US04461344 A

KR100846208 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C0272613

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산학연합회

연구사업명 산학연합협력기술개발사업

연구과제명 공기조화기의 냉각/재가열 에너지 회수기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교

연구기간 2015.05.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

복수 개의 플라스틱 패널이 상하로 적층되어 제작되는 열회수용 플라스틱 열교환기에(1)에 있어서,

상기 열교환기(1)는, 내부에 다수 개의 구멍(11)이 서로 평행하게 형성된 플라스틱 패널로 이루어지며, 상하로 일정 간격을 두고 각각에 형성된 상기 구멍(11)이 동일한 방향을 이루도록 적층되는 복수 개의 전열판(10)과;

상기 상하로 적층된 복수 개의 플라스틱 전열판(10) 사이에 형성된 간격의 좌우 양단에 각각 설치되면서 내부에 구멍(21)이 형성되며, 각각에 형성된 상기 구멍(21)이 상기 전열판(10)에 형성된 구멍(11)과 직각을 이루도록 배열되는 제1간격유지부재(20)와;

상기 제1간격유지부재(20)와 직각을 이루면서 상기 상하로 적층된 복수 개의 플라스틱 전열판(10) 사이에 형성된 간격의 상하 양단에 각각 설치되고, 내부에 구멍(31)이 형성되며, 각각에 형성된 상기 구멍(31)이 상기 전열판(10)에 형성된 구멍(11)과 직각을 이루도록 배열되는 제2간격유지부재(30) 및;

상기 제1간격유지부재(20) 및 제2간격유지부재(30)에 의해 형성된 공간상에 설치되어 공기의 유동길이를 증가시키고 와류를 형성함으로써 열전달을 촉진시키는 복수 개의 전열촉진부재(40);로 이루어지고,

상기 복수 개의 전열촉진부재(40)는 상기 복수 개의 제2간격유지부재(30) 사이에 형성된 복수 개의 공간마다 동일한 형태로 배열되고, 각각의 공간에 배열되는 전열촉진부재(40)는 복수 열을 이루면서 각 열에는 서로 이웃하는 상기 전열촉진부재(40)의 단부가 서로 맞대어 지그재그 방식으로 배열됨으로써 연속된 "V"자 형상을 이루는 것을 특징으로 하는 열회수용 플라스틱 열교환기.

청구항 2

복수 개의 플라스틱 패널이 상하로 적층되어 제작되는 열회수용 플라스틱 열교환기에(1)에 있어서,

상기 열교환기(1)는, 내부에 다수 개의 구멍(11)이 서로 평행하게 형성된 플라스틱 패널로 이루어지며, 상하로 일정 간격을 두고 각각에 형성된 상기 구멍(11)이 동일한 방향을 이루도록 적층되는 복수 개의 전열판(10')과;

상기 상하로 적층된 복수 개의 플라스틱 전열판(10') 사이에 형성된 공간의 우측 하단과 좌측 상단에 각각 유입구(A)와 유출구(B)가 형성되도록 배열되면서 내부에 구멍(21)이 형성된 제1간격유지부재(20')와;

좌우 양단에 평행으로 배열된 상기 제1간격유지부재(20')를 서로 연결할 수 있도록 일정 간격을 두고 수평방향으로 복수 개 설치되며, 내부에 구멍(31)이 형성된 제2간격유지부재(30')와;

서로 이웃하는 상기 제2간격유지부재(30') 사이의 공간에 설치되는 복수 개의 전열촉진부재(40');로 이루어지고,

상기 제2간격유지부재(30')는 상기 제2간격유지부재(30')에 형성된 구멍(31)과 상기 전열판(10')에 형성된 구멍(11)이 서로 평행을 이루도록 배열되는 것을 특징으로 하는 열회수용 플라스틱 열교환기.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 복수 개의 전열촉진부재(40')는 상기 복수 개의 제2간격유지부재(30') 사이에 형성된 복수 개의 공간마다 동일한 형태로 배열되고, 각각의 공간에 배열되는 전열촉진부재(40')는 복수 열을 이루면서 서로 평행하게 설치되는 것을 특징으로 하는 열회수용 플라스틱 열교환기.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 복수 개의 전열축진부재(40')는 상기 복수 개의 제2간격유지부재(30') 사이에 형성된 복수 개의 공간마다 동일한 형태로 배열되고, 각각의 공간에 배열되는 전열축진부재(40')는 복수 열을 이루면서 각 열에는 서로 이웃하는 상기 전열축진부재(40')의 단부가 서로 맞대어 지그재그 방식으로 배열됨으로써 연속된 "V"자 형상을 이루는 것을 특징으로 하는 열회수용 플라스틱 열교환기.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 복수 개의 전열축진부재(40')는 각각 공기가 내부를 통해 흐르지 않도록 배열되는 것을 특징으로 하는 열회수용 플라스틱 열교환기.

청구항 6

청구항 1항 또는 청구항 4에 있어서,

상기 복수 개의 전열축진부재(40, 40')는 각각 공기가 내부에 형성된 다수 개의 구멍(41)을 통해 내부로 흐르도록 배열되는 것을 특징으로 하는 열회수용 플라스틱 열교환기.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 복수 개의 전열축진부재(40)는 공기의 흐름방향을 따라 복수 열을 이루면서 서로 엇갈리게 배열되며, 상기 전열축진부재(40)의 폭(w)은 각각 서로 이웃하는 전열축진부재(40) 사이의 간격(d)보다 작도록 형성되고, 상기 복수 개의 전열축진부재(40)의 열 사이의 간격(h)은 각각 상기 서로 이웃하는 전열축진부재(40) 사이의 간격(d)보다 크도록 배열되는 것을 특징으로 하는 열회수용 플라스틱 열교환기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 열회수용 플라스틱 열교환기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 내부에 다수 개의 구멍이 서로 평행하도록 형성된 포장용기 제작용 플라스틱 패널을 이용하여 열교환기를 제작함으로써 제조 가격이 저렴하면서도 열 전달을 촉진하고 압력손실을 줄일 수 있으며, 아울러 장기간 사용하는 경우에도 그 구조적 건전성을 그대로 유지할 수 있는 열회수용 플라스틱 열교환기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 많은 사람들이 이용하는 빌딩, 학교, 병원, 극장 등의 건물 내부에는 실내 공기를 항상 쾌적하고 청결하게 유지하기 위해 공조기 혹은 향온향습기가 설치되며, 이러한 공조기 혹은 향온향습기는 건물 내부의 공기를 가열 또는 냉각시켜 공급하게 된다. 이때 공조기 혹은 향온향습기는 건물 내부를 순환하고 되돌아온 공기 중의 일부를 건물 외부로 배출시키면서 신선한 외부 공기를 도입하게 되는데, 이 과정에서 쾌적한 실내 온도를 유지시키기 위해 가열 또는 냉각된 공기가 실외로 그대로 배출되게 되고, 이로 인해 외부로 배출된 만큼의 열량을 외부 공기에 다시 공급하거나 외부 공기를 다시 냉각시켜야 하기 때문에 에너지를 합리적으로 이용하지 못한다.

[0003] 또한 공조기 또는 향온향습기를 사용하여 여름에 실내를 냉방할 때에는 순환공기를 냉각, 제습 및 재가열하기 위해 냉각코일과 가열코일을 통과시키게 되는데, 이때 제습을 위해 실제 냉방에 필요한 공기 이하로 공기의 온도를 낮춘 다음, 냉각/제습된 공기를 재가열하여 온도를 높인 후 실내로 공급하기 때문에 많은 열에너지가 낭비된다.

- [0004] 이러한 문제점을 해결하기 위해 건물로부터 배출되는 공기(배기)와 냉각/제습된 공기에 포함된 열을 회수하여 재사용할 수 있도록 하기 위한 여러 방안이 제안되고 있으며, 그 하나의 예로서 특허 제10-0783616호의 배기열 회수용 열교환기를 들 수 있다.
- [0005] 위 특허의 열교환기는 입출구의 형성 방향이 서로 다른 다수의 전열판을 상하로 적층 설치하고, 이에 의해 형성된 각 층 사이를 실내외 공기가 흐르도록 하여 그 과정에서 실내외 공기 사이에 열교환이 이루어지도록 한 것이다.
- [0006] 그러나 상기와 같은 구조의 열교환기는 서로 다른 층을 이루는 전열판의 표면이 평탄하기 때문에 실내외 공기가 접촉하는 전열판의 표면적이 작아 열교환 효율이 저하되며, 더욱이 이들 상하 전열판 사이에 흐르는 공기가 서로 직교류 형태로 흐르기 때문에 열교환 효율이 더욱 낮아지는 문제점이 있다.
- [0007] 본 발명자 등은 상기와 같은 종래의 열교환기가 가지는 문제점을 해소하기 위해 특허 제10-0991946호를 통해 플라스틱제의 배기열 회수용 열교환기를 제안한바 있는데, 이 열교환기는 도 1에 도시된 바와 같이 입, 출구가 각각 구비된 6각형의 전열판(100)을 상하 교대로 적층하여 이들 사이로 급기와 배기가 서로 대향하여 흐르도록 하고, 입구의 하류측과 출구의 상류측에는 각각 가이드돌기와 보조돌기를 돌출 형성하며, 상하로 위치된 제1, 2 전열판의 중간 내측면에는 물결 형상의 공기유도부를 형성하고, 제1, 2 전열판의 가장자리에는 각각 조립홈을 형성하여 이들 조립홈을 서로 끼워 맞춤으로써 조립되도록 한 것으로, 이러한 구조에 의해 상하 전열판 사이에 흐르는 공기가 서로 대향류 형태로 흐르면서 효과적인 열교환 효율이 대폭 향상되도록 한 것이다.
- [0008] 그러나 상기 특허에서 제안하고 있는 플라스틱 열교환기는 알루미늄제의 열교환기에 비해 열효율이 높고, 제조가격이 저렴하다는 장점은 있으나, 조립홈을 형성하기가 어렵고, 조립에 기여하지 않는 입구측 및 출구측에 각각 형성된 조립홈에서의 압력손실이 클 뿐만 아니라 조립 부분에서 누설이 생기며, 또한 전열면에 형성된 물결 형상의 공기유도부에서의 압력손실이 크고 입출구 유로에서의 유량이 균일하지 않아 열교환 효율이 다소 저하된다는 문제점이 있다.
- [0009] 더구나 상기와 같은 구조의 열교환기를 제조하기 위해서는 제1,2전열판의 형상과, 이들 제1,2전열판에 형성되는 열전달 촉진 돌기의 모양과 크기에 따라 여러 개의 성형 금형이 필요할 뿐만 아니라, 열교환기를 장기간 동안 사용하게 되면 제1,2전열판의 형상이 뒤틀리면서 열교환기의 당초의 제조 형태가 그대로 유지되지 못하는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) KR 10-0991946 B1
(특허문헌 0002) KR 10-0783616 B1
(특허문헌 0003) JP 1997-511565 A
(특허문헌 0004) JP 1996-121986 A

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 열회수용 플라스틱 열교환기가 가지는 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 제조 가격이 저렴하면서도 열전달을 촉진하고 압력손실의 발생을 줄일 수 있으며, 또한 장기간 사용하는 경우에도 뒤틀림 등에 의한 변형을 최소화할 수 있는 열회수용 플라스틱 열교환기를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기와 같은 본 발명의 목적은 플라스틱 열교환기를, 내부에 다수 개의 구멍이 서로 평행하게 형성된 플라스틱 패널로 이루어지며, 상하로 일정 간격을 두고 각각에 형성된 구멍이 동일한 방향을 이루도록 적층되는 복수 개의 전열판과; 상하로 적층된 복수 개의 플라스틱 전열판 사이에 형성된 간격의 좌우 양단에 각각 설치되면서 내

부에 구멍이 형성되며, 각각에 형성된 구멍이 전열판에 형성된 구멍과 직각을 이루도록 배열되는 제1간격유지부재와; 제1간격유지부재와 직각을 이루면서 상하로 적층된 복수 개의 플라스틱 전열판 사이에 형성된 간격의 상하 양단에 각각 설치되고, 내부에 구멍이 형성되며, 각각에 형성된 구멍이 전열판에 형성된 구멍과 직각을 이루도록 배열되는 제2간격유지부재 및; 제1간격유지부재와 제2간격유지부재에 의해 형성된 공간에 설치되어 공기의 유동길이를 증가시키고 와류를 형성함으로써 열전달을 촉진시키는 복수 개의 전열촉진부재로 구성하는 것에 의해 달성된다.

[0013] 그리고 본 발명의 목적은 플라스틱 열교환기를, 복수 개의 플라스틱 패널이 상하로 적층되어 제작되는 내부에 다수 개의 구멍이 서로 평행하게 형성된 플라스틱 패널로 이루어지며, 상하로 일정 간격을 두고 각각에 형성된 구멍이 동일한 방향을 이루도록 적층되는 복수 개의 전열판과; 상하로 적층된 복수 개의 플라스틱 전열판 사이에 형성된 공간의 우측 하단과 좌측 상단에 각각 유입구와 유출구가 형성되도록 배열되면서 내부에 구멍이 형성된 제1간격유지부재와; 좌우 양단에 평행으로 배열된 상기 제1간격유지부재를 서로 연결할 수 있도록 일정 간격을 두고 수평방향으로 복수 개 설치되며, 내부에 구멍이 형성된 제2간격유지부재와; 서로 이웃하는 제2간격유지부재 사이의 공간에 설치되는 복수 개의 전열촉진부재;로 이루어지고, 제2간격유지부재는 제2간격유지부재에 형성된 구멍과 전열판에 형성된 구멍이 서로 평행을 이루도록 배열하는 것에 의해서도 달성된다.

[0014] 또한 본 발명은 복수 개의 전열촉진부재가 복수 개의 제2간격유지부재 사이에 형성된 복수 개의 공간마다 동일한 형태로 배열되고, 각각의 공간에 배열되는 전열촉진부재는 복수 열을 이루면서 서로 평행하게 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 더욱이 본 발명은 복수 개의 전열촉진부재가 복수 개의 제2간격유지부재 사이에 형성된 복수 개의 공간마다 동일한 형태로 배열되고, 각각의 공간에 배열되는 전열촉진부재는 복수 열을 이루면서 각 열에는 서로 이웃하는 전열촉진부재의 단부가 서로 맞대어 지그재그 방식으로 배열됨으로써 연속된 "V"자 형상을 이루는 것을 또 다른 특징으로 한다.

[0016] 이에 더하여 본 발명은 복수 개의 전열촉진부재가 각각 공기가 내부를 통해 흐르지 않도록 배열되는 것을 또 다른 특징으로 한다.

[0017] 그리고 본 발명은 복수 개의 전열촉진부재가 각각 공기가 내부에 형성된 다수 개의 구멍을 통해 내부로 흐르도록 배열되는 것을 또 다른 특징으로 한다.

[0018] 더욱이 본 발명은 복수 개의 전열촉진부재가 공기의 흐름방향을 따라 복수 열을 이루면서 서로 엇갈리게 배열되며, 전열촉진부재의 폭은 각각 서로 이웃하는 전열촉진부재 사이의 간격보다 작도록 형성되고, 복수 개의 전열촉진부재의 열 사이의 간격은 각각 서로 이웃하는 전열촉진부재 사이의 간격보다 크도록 배열되는 것을 또 다른 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 플라스틱 열교환기는, 시장에서 판매되고 있는 가볍고, 제조가 간편한 플라스틱 패널을 이용하여 열교환기를 제작하기 때문에 다양한 구조의 열교환기를 쉽게 제작할 수 있으며, 또한 전열판 사이에 형성된 공간에 전열촉진부재를 다양한 형태로 배열함으로써 우수한 열교환 성능을 가지는 열교환기를 제조할 수 있다.

[0020] 또한 본 발명은 전열판과 제1,2간격유지부재의 형상과 크기를 변경함으로써 다양한 크기와 형태를 가지는 열교환기가 쉽게 제조할 수 있다.

[0021] 그리고 본 발명은 상하로 적층된 전열판이 각각 제1,2간격유지부재 및/또는 복수 개의 전열촉진부재에 의해 견고하게 지지되기 때문에 열교환기를 장기간 동안 사용하더라도 제1,2전열판의 형상이 변형되는 것이 방지되며, 따라서 열교환기의 당초의 형태가 그대로 유지된다.

[0022] 이에 더하여 본 발명은 복수 개의 전열촉진부재가 공기의 흐름방향을 따라 복수 열을 이루면서 서로 엇갈리게 배열됨으로써 공기의 유동길이가 증가되고, 전열촉진부재의 전면에서 와류 및 난류가 발생하는 동시에 공기가 전열촉진부재 사이에 형성된 좁은 틈 사이로 흐르면서 가속됨으로써 전열이 촉진되어 열교환 효율이 대폭 향상된다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 종래의 열회수용 플라스틱 열교환기의 예를 보인 사시도,

도 2는 본 발명에 따른 열회수용 플라스틱 열교환기의 예를 보인 사시도,

도 3은 상하로 적층된 전열판 사이에 설치되는 제1간격유지부재와 제2간격유지부재 및 전열촉진부재의 예를 보인 사시도,

도 4는 본 발명에 따른 전열판에 형성된 구멍을 나타낸 측면도,

도 5는 본 발명에 따른 전열촉진부재의 설치예를 보인 평면도,

도 6은 본 발명에 따른 전열촉진부재의 다른 설치예를 보인 평면도,

도 7은 본 발명에 따른 열회수용 플라스틱 열교환기의 다른 실시예를 보인 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하에서는 바람직한 실시예를 도시한 첨부 도면을 통해 본 발명의 구성과 작용을 더욱 상세히 설명한다.
- [0025] 본 발명은 제조 가격이 저렴하면서도 열교환 성능이 우수하며, 또한 장기간 사용하는 경우에도 뒤틀림과 같은 변형을 최소화할 수 있는 열회수용 플라스틱 열교환기를 제공하고자 하는 것으로, 이를 위해 본 발명의 열교환기는 도 2 및 도 7에 도시된 바와 같이 전열판(10, 10'), 제1간격유지부재(20, 20'), 제2간격유지부재(30, 30') 및 전열촉진부재(40, 40')로 이루어진다.
- [0026] 전열판(10, 10')은 그 두께가 얇은 플라스틱 재질의 패널을 적정 크기로 재단하여 사용하는데, 본 발명에 사용되는 전열판은 폴리프로필렌 공중합(Poly- propylene copolymer) 수지를 압출법에 의해 골판지 형상으로 제작한 플라스틱 패널(통상 이를 '단프라(danpla)'라고 한다.)로서, 가볍고, 내약품성이 우수하며 탄력성 유지 및 차음 효과도 우수하여 포장용기 또는 포장이사용 박스 등의 제작에 주로 사용되고, 그 내부에는 단면의 형상이 4각인 다수 개의 구멍(11)이 서로 평행하게 형성되어 있으며, 본 발명에서는 이러한 기능과 구조로 이루어진 플라스틱 패널(단프라)을 제작하고자 하는 열교환기의 크기에 맞추어 재단함으로써 전열판(10, 10')으로서 사용하며, 이들 전열판(10, 10')은 각각 상하로 일정 간격을 두고 적층되고, 전열판(10, 10')을 상하 일정 간격을 두고 배열할 때에는 각각의 전열판(10, 10')의 내부에 형성된 구멍(11)이 동일한 방향을 이루도록 배열된다.
- [0027] 상기와 같이 제1간격유지부재(20, 20')를 전열판(10, 10')과 동일한 재질과 구조로 이루어진 플라스틱 패널을 재단하여 사용함으로써 전열판(10, 10') 사이의 간격이 자동적으로 일정하게 유지됨으로써 제작이 단순화될 뿐만 아니라, 열교환기를 제작하기 위해 제1간격유지부재(20, 20')와 전열판(10, 10') 사이에 접착제 등을 도포하여 결합하는 경우에도 양 재질 간의 정합성이 확보되기 때문에 더욱 견고하고 강건한 열교환기를 제작할 수 있게 된다.
- [0028] 상하로 일정 간격을 두고 적층된 전열판(10, 10')이 이루는 간격의 좌우 양단에는 각각 제1간격유지부재(20, 20')가 설치되는데, 이때 제1간격유지부재(20, 20')는 앞서 설명한 전열판(10, 10')과 동일한 구조로 이루어진 플라스틱 패널을 내부에 형성된 구멍(21)의 형성 방향과 직각 방향으로 얇은 폭만큼 절단함으로써 띠 형상을 가진다.
- [0029] 상하 동일한 방향으로 적층된 전열판(10, 10') 사이에 형성된 공간의 전후 양단에는 각각 제2간격유지부재(30, 30')가 설치되며, 이러한 제2간격유지부재(30, 30') 역시 제1간격유지부재(20, 20')와 마찬가지로 전열판(10, 10')과 동일한 구조의 플라스틱 패널을 절단하여 띠 형상으로 형성한 것으로, 다만, 제2간격유지부재(30, 30')는 내부에 형성된 구멍(31)의 형성 방향과 직각 방향으로 얇은 폭만큼 절단하여 형성된다.
- [0030] 상하로 적층된 전열판(10, 10') 사이의 공간에 설치된 제1간격유지부재(20, 20')와 제2간격유지부재(30, 30') 사이에는 복수 개의 전열촉진부재(40, 40')가 설치되는데, 이러한 전열촉진부재(40, 40')는 상하로 적층된 전열판(10, 10') 사이에 형성된 공간 내부로 공기가 유입되어 흐를 때 공기의 흐름을 안내하거나 또는 공기의 흐름을 형성함으로써 다수 개의 구멍(11)을 통해 전열판(10, 10')의 내부로 유입된 공기와의 열교환을 촉진하기 위한 것으로, 이때 전열촉진부재(40, 40') 역시 전열판(10, 10')과 동일한 구조의 플라스틱 패널을 적정 크기로 절단하여 사용하며, 이들을 제1간격유지부재(20, 20')와 제2간격유지부재(30, 30') 사이의 공간에 배열할 때에는 전열촉진부재(40, 40')에 형성된 구멍(41)이 공기 흐름과 직각을 이루도록 배열되는 동시에 각각의 전열촉진부재(40, 40')는 도 5에 도시된 바와 같이 공기의 흐름방향을 따라 복수 열을 이루면서 서로 엇갈리게 배열되며, 따라서 공기는 사행상으로 흐르게 된다.
- [0031] 상기와 같이 전열촉진부재(40)를 공기의 흐름방향을 따라 복수 열을 이루면서 서로 엇갈리게 배열하게 되면 공

기의 유동길이가 증가되면서 도 5에 도시된 바와 같이 전열축진부재(40)의 주위에 말굽와류(horseshoe vortex)가 생성됨으로써 전열이 촉진되고, 또한 공기가 전열축진부재(40) 사이에 형성된 좁은 틈 사이로 흐르면서 가속되어 전열이 촉진됨으로써 결과적으로 열교환 효율이 대폭 향상된다.

[0032] 그리고 복수 개의 전열축진부재(40)를 배열할 때에는 도 5에 도시된 바와 같이 전열축진부재(40)에 의해 공기의 유동저항이 지나치게 증가되지 않도록 복수 개의 전열축진부재(40)의 폭(w)은 각각 서로 이웃하는 전열축진부재(40) 사이의 간격(d)보다 작도록 형성하고, 복수 개의 전열축진부재(40)의 열 사이의 간격(h)은 서로 이웃하는 전열축진부재(40) 사이의 간격(d)보다 크도록 배열된다.

[0033] 또한 전열축진부재(40, 40')를 제1간격유지부재(20, 20')와 제2간격유지부재(30, 30') 사이의 공간에 배열할 때에 위에서와 달리 도 6에 도시된 바와 같이 서로 이웃하는 전열축진부재(40, 40')의 단부를 서로 맞대어 지그재그 방식으로 배열함으로써 결과적으로 연속된 "V"자 형상을 이루도록 배열할 수 있으며, 이와 더불어 이러한 연속된 "V"자 형상의 배열을 공기 흐름 방향을 따라 일정 간격을 두고 복수 열로 배열할 수 있고, 이때 복수 개의 전열축진부재(40, 40')는 각각 그 내부에 형성된 구멍(41)으로 공기가 통과할 수 있도록 배열된다.

[0034] 도 6에서와 같이 전열축진부재(40)를 연속된 "V"자 형상을 이루면서 복수 열로 배열하게 되면 공기의 균일한 유동이 형성되는 동시에 복수 열의 전열축진부재(40)에 의해 경계층이 주기적으로 파괴됨으로써 전열이 촉진되어 결과적으로 열교환 효율이 향상되게 된다.

[0035] 상기와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 열회수용 플라스틱 열교환기는 상하로 적층되는 전열판 사이에 형성된 공간상에 제1간격유지부재(20, 20')와 제2간격유지부재(30, 30')를 어떻게 배열하는지에 따라 2가지 실시 형태를 가지며, 이하에서는 이들을 각각 하나의 실시예로 하여 설명한다.

[0036] <실시예 1>

[0037] 실시예 1은 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 사각 형상의 복수 개의 전열판(10)을 상하로 일정 간격을 두고 적층하고, 상하로 적층된 전열판(10) 사이에 형성된 공간의 좌우 양단에는 각각 띠 형상의 제1간격유지부재(20)를 서로 평행하게 배열한 구조의 열교환기에 관한 것으로, 이때 제1간격유지부재(20)를 전열판(10) 사이에 형성된 간격의 양단에 설치할 때에는 전열판(10)에 형성된 구멍(11)과 제1간격유지부재(20)에 형성된 구멍(21)이 서로 직각을 이루도록 설치된다.

[0038] 그리고 도 3에 도시된 바와 같이 제1간격유지부재(20) 사이, 즉 상하로 적층된 전열판(10) 사이에 형성된 공간의 전후 양단에 이들을 연결할 수 있도록 제2간격유지부재(30)가 배열 설치되며, 이때 제2간격유지부재(30)의 구멍(31)은 전열판(10)에 형성된 구멍(11)과 직각을 이루게 되며, 따라서 전열판(10)의 구멍(11)과 제1, 2간격유지부재(20, 30)의 구멍(21, 31)을 통해 흐르는 공기는 서로 직교류로 흐르게 된다.

[0039] 그리고 제1, 2간격유지부재(20, 30)가 이루는 공간상에는 제2간격유지부재(30)의 구멍(31)을 통해 유입된 공기의 흐름을 형성하여 열교환 성능을 더욱 향상시킬 수 있도록 복수 개의 전열축진부재(40)가 배열되어 설치된다.

[0040] 상기와 같은 전열판(10), 제1간격유지부재(20), 제2간격유지부재(30) 및 전열축진부재(40)의 구조 및 배열에 의해 도입되는 공기는 제1간격유지부재(20)에 의해 흐름이 막히면서 전열판(10)에 형성된 다수 개의 구멍(11)을 통해서만 열교환기의 내부로 유입되고, 반대로 배출되는 공기는 전열판(10)의 측면에 의해 흐름이 막히면서 제2간격유지부재(30)에 각각 형성된 구멍(31)을 통해 열교환기의 내부로 유입되어 흐르며, 따라서 전열판(10)의 내외부를 따라 각각 흐르는 공기는 서로 직각을 이루으로써 직교류를 형성하게 된다.

[0041] 한편, 위에서는 제2간격유지부재(30)를 상하로 일정 간격을 두고 적층됨으로써 전열판(10) 사이에 형성된 공간의 전후 양단에 배열하는 것으로 하여 설명하였으나, 이들 제2간격유지부재(30) 사이의 중간에 또 다른 제2간격유지부재(30)를 설치함으로써 좌우 양단의 제1간격유지부재(20) 사이를 연결하도록 구성할 수 있으며, 이 경우 추가된 제2간격유지부재(30)에 의해 전열판(10)의 중간 부분이 더욱 견고하게 지지되면서 열교환기가 구조적으로 더욱 강건하게 된다.

[0042] <실시예 2>

[0043] 실시예 2는 도 7에 도시된 바와 같이 사각 형상을 가지는 복수 개의 전열판(10')을 각각 상하 일정 간격을 두고 적층하고, 이들 전열판(10') 사이에 각각 형성된 공간의 우측 하단과 좌측 상단에 각각 유입구(A)와 유출구(B)가 서로 어긋난 위치에 형성되도록 제1간격유지부재(20')를 _형상으로 배열하며, 제2간격유지부재(30')는 좌우 양단에 평행으로 배열된 제1간격유지부재(20')를 서로 연결할 수 있도록 일정 간격을 두고 수평방향으로 복수 개 설치되고, 서로 이웃하는 제2간격유지부재(30') 사이의 공간에는 복수 개의 전열축진부재(40')가 제2간격유

지부재(30')와 평행하게 배열된 구조의 열교환기에 관한 것으로, 이와 같이 전열판(10') 사이에 각각 형성된 공간에 제2간격유지부재(30')와 전열촉진부재(40')를 각각 배열할 때에는 제2간격유지부재(30')는 제2간격유지부재(30')에 형성된 구멍(31)과 전열판(10')에 형성된 구멍(11)이 서로 평행을 이루도록 배열하고, 전열촉진부재(40')는 전열촉진부재(40')에 형성된 구멍(41)과 전열판(10')에 형성된 구멍(11)이 서로 직각을 이루도록 배열하며, 따라서 유입구(A)를 통해 열교환기의 내부로 유입된 공기는 제2간격유지부재(30')에 형성된 구멍(31)을 통과한 다음, 전열촉진부재(40')를 우회하여 흐른 후 다시 제2간격유지부재(30')에 형성된 구멍(31)을 통과한 후 전열촉진부재(40')를 우회하는 과정을 반복한 다음, 유출구(B)를 통해 열교환기의 외부로 배출되고, 이러한 구조의 열교환기에서는 열교환기의 내부에서 공기가 서로 대향류로 흐르기 때문에 직교류 방식의 열교환기에 비해 열교환 효율이 대폭 향상된다.

[0044] 또한 도 7에 도시된 바와 같이 공기가 복수 개의 전열촉진부재(40')를 우회하도록 전열촉진부재(40')를 배열하게 되면 도 5에서와 마찬가지로 공기의 유동길이가 증가되고, 전열촉진부재(40')의 전면에서 와류 및 난류가 발생되며, 또한 공기가 전열촉진부재(40') 사이에 형성된 좁은 틈 사이로 흐르면서 가속되어 전열이 촉진되며, 따라서 열교환 효율이 대폭 향상된다.

[0045] 한편, 전열판(10, 10'), 제1간격유지부재(20, 20'), 제2간격유지부재(30, 30') 및 전열촉진부재(40, 40')을 서로 결합함으로써 열교환기를 제작할 때에는 이들의 표면에 접착제를 도포하여 결합하거나 또는 이들을 서로 열융착함으로써 결합한다.

[0046] 이상 설명한 바와 같이 본 발명은 시중에서 판매되고 있는 가볍고, 내약품성이 우수한 플라스틱 패널을 이용하여 열교환기를 제작하기 때문에 제조가 쉽고 또한 제조비용을 대폭 줄일 수 있으며, 또한 다양한 구조의 열교환기를 쉽게 제작할 수 있고, 아울러 전열판 사이의 공간에 다양한 형태의 전열촉진부재를 배열함으로써 우수한 열교환 성능을 가지는 열교환기를 제조할 수 있다.

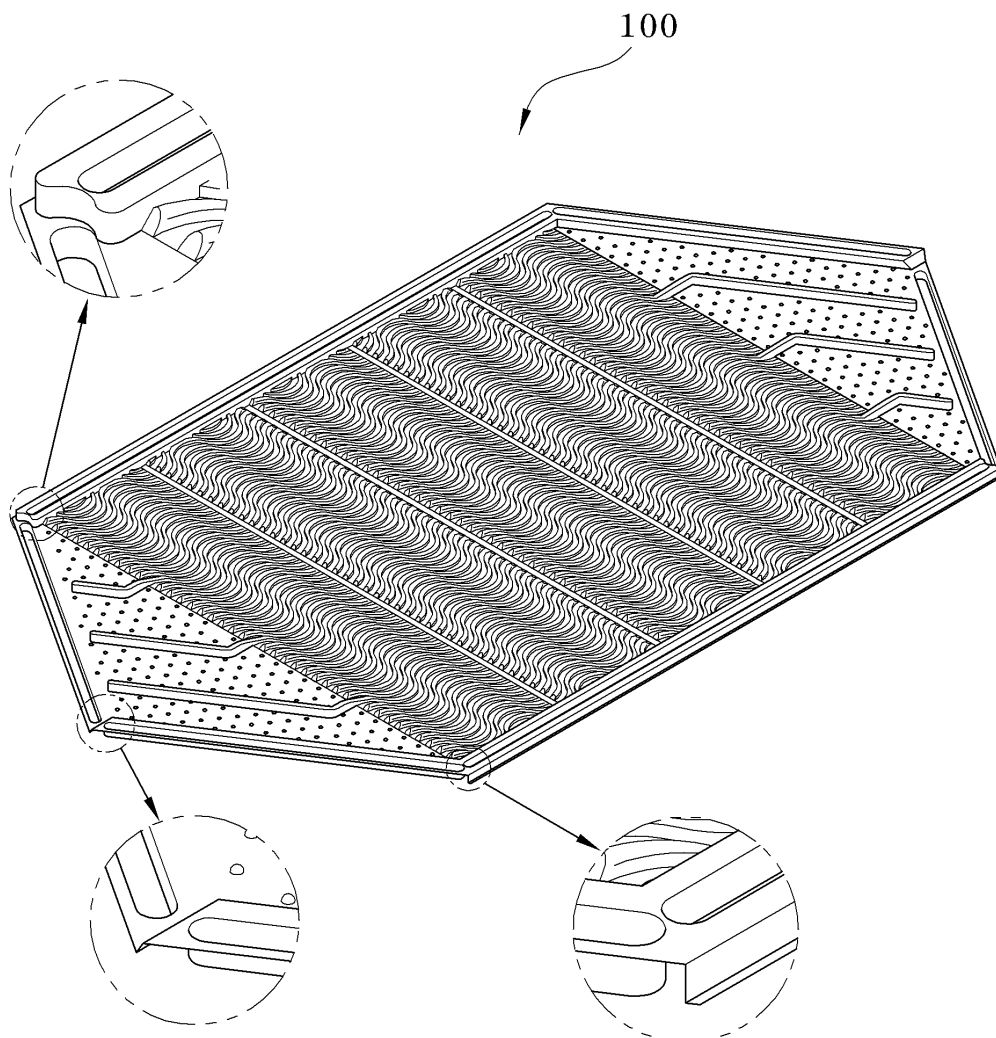
부호의 설명

[0047]

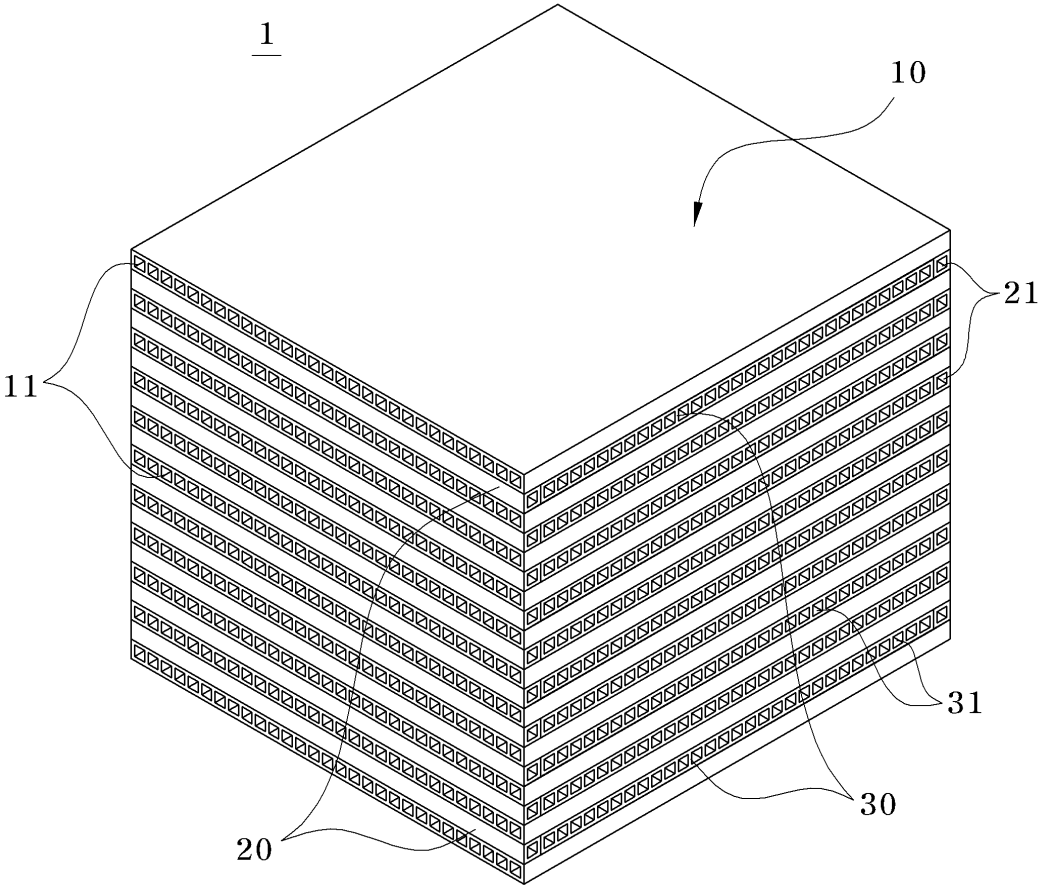
1: 열교환기	10, 10': 전열판
11: 구멍	20, 20': 제1간격유지부재
21: 구멍	10, 30': 제2간격유지부재
31: 구멍	40, 40': 전열촉진부재
41: 구멍	A: 유입구
B: 유출구	w: 전열촉진부재의 폭
d: 서로 이웃하는 전열촉진부재 사이의 간격	
h: 전열촉진부재의 열 사이의 간격	

도면

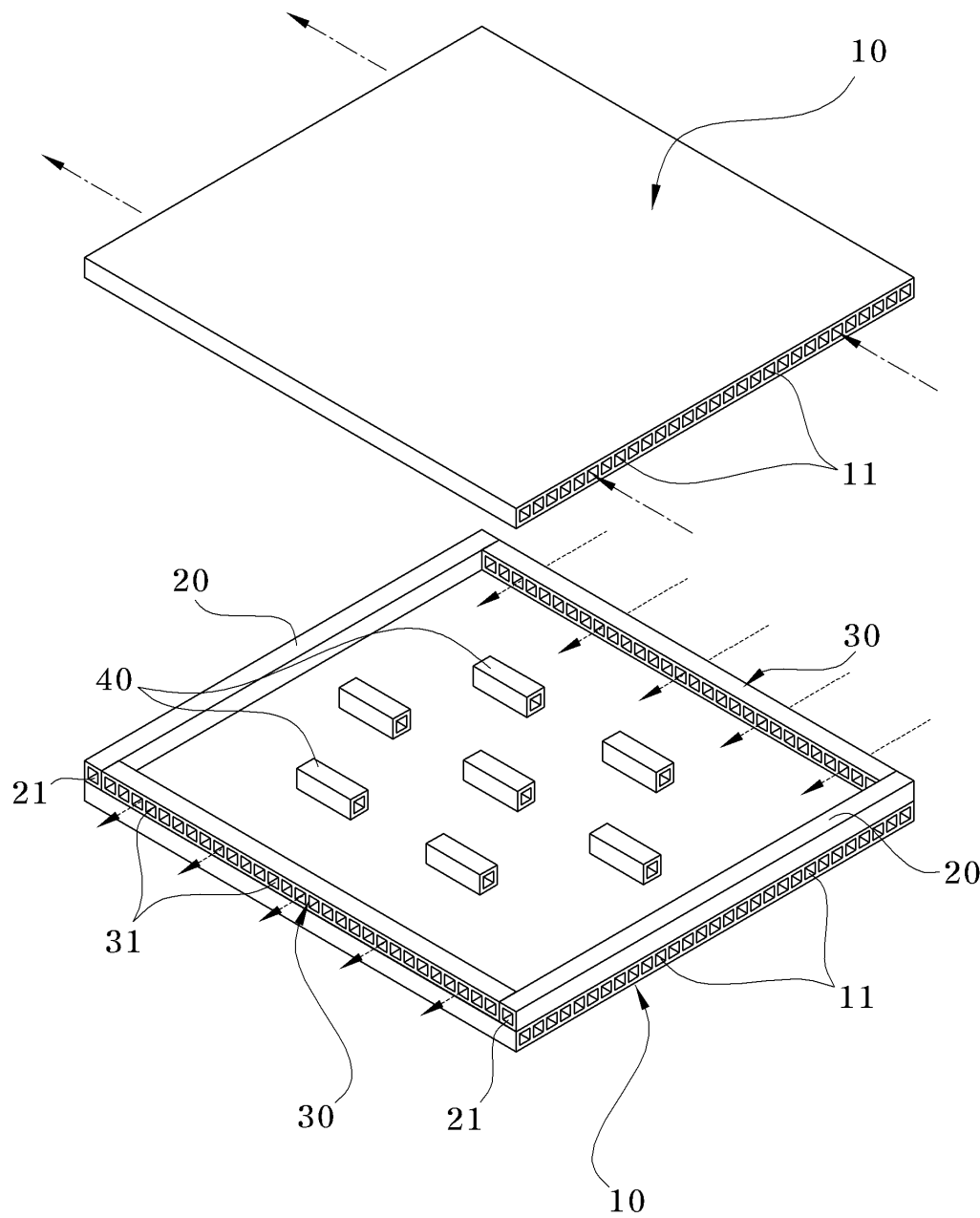
도면1



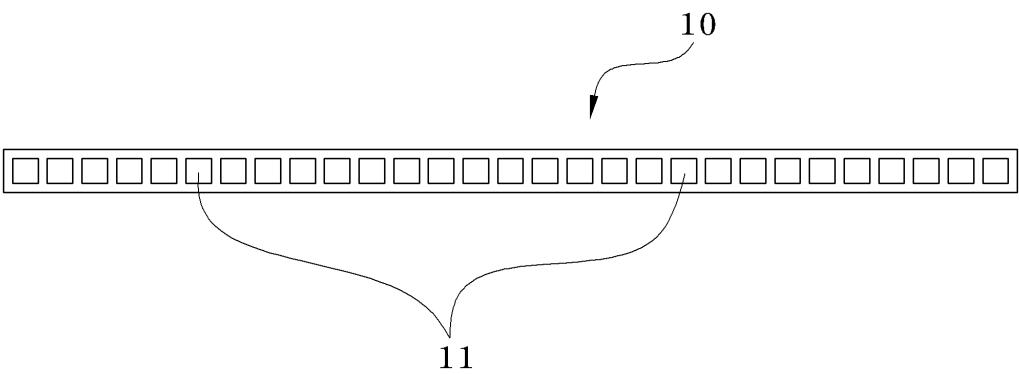
도면2



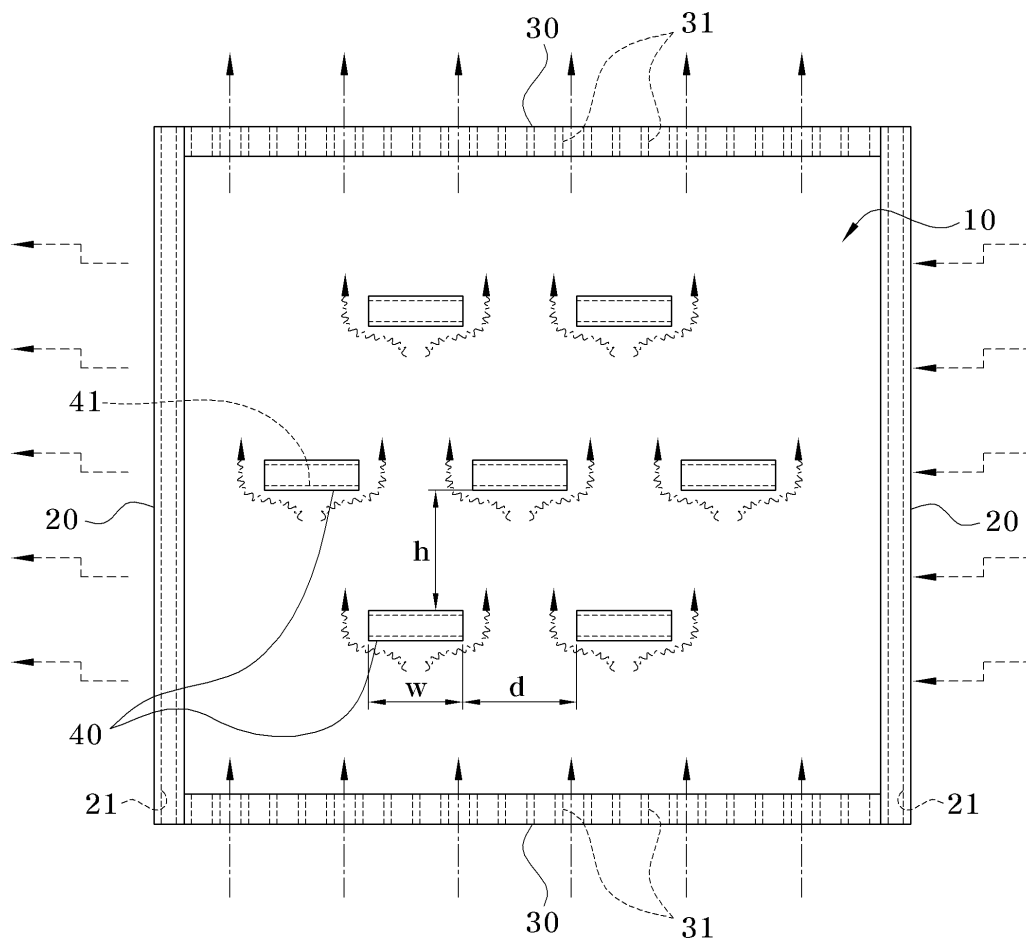
도면3



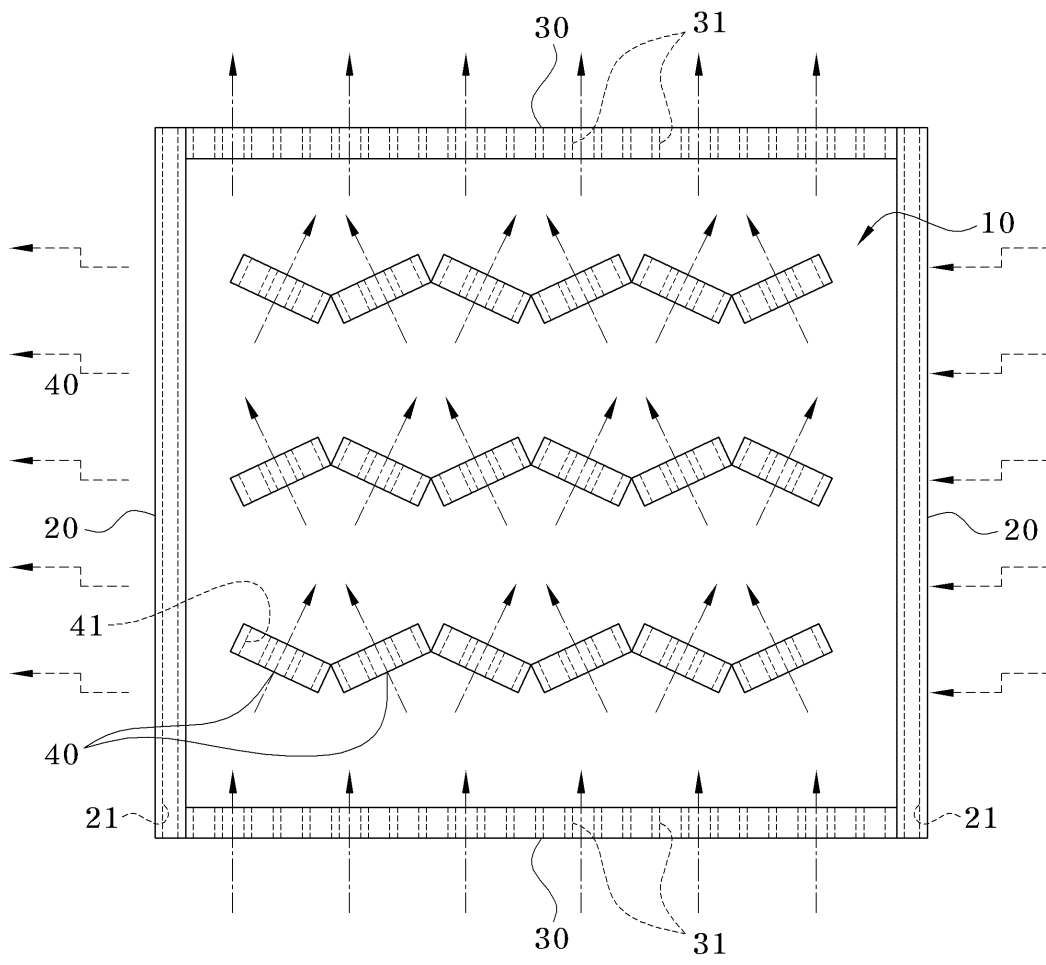
도면4



도면5



도면6



도면7

