



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년11월04일
(11) 등록번호 10-0991946
(24) 등록일자 2010년10월28일

(51) Int. Cl.

F28F 3/02 (2006.01) F28F 3/04 (2006.01)

F28F 3/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0037210

(22) 출원일자 2010년04월22일

심사청구일자 2010년04월22일

(56) 선행기술조사문헌

JP09511565 A*

KR100783599 B1*

KR1020020060672 A*

JP08121986 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

(주)가교테크

대전광역시 유성구 궁동 490-11 승은빌딩 1층

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 궁동 220번지 충남대학교

(72) 발명자

유성연

대전광역시 서구 월평동 누리아파트 107동 1506호

최양규

대전광역시 서구 둔산동 햇님아파트 7동 102호

윤홍익

대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 132동 1203호

(74) 대리인

김인기, 이문욱

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 권인섭

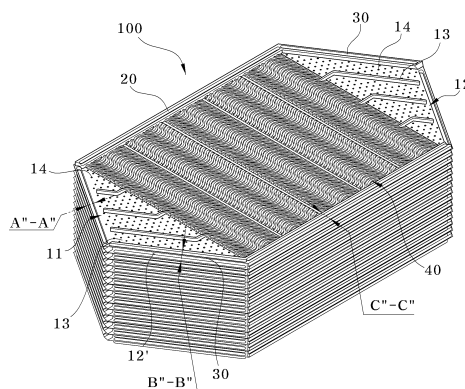
(54) 배기열 회수용 열교환기

(57) 요약

본 발명은 급기와 배기를 서로 열교환시켜 배기 속에 포함된 배기열을 회수할 수 있도록 한 열교환기에 관한 것으로, 본 발명의 열교환기는 입, 출구(11, 11', 12, 12')를 각각 구비한 다수의 6각형 모양의 베이스판(10, 10')으로 이루어진 제1, 2 전열판(100A, 100B)이 상하로 교대로 적층되어 그 사이로 급기와 배기가 대향하여 흐르도록 구성되며; 상기 입구(11, 11')의 하류측과 출구(12, 12')의 상류측에는 각각 다수의 가이드돌기(13)와 보조돌기(14)가 돌출되어 형성되고; 상기 제1, 2 전열판(100A, 100B)의 중간 부위의 내측면에는 각각 베이스판(10, 10')의 판면을 기준으로 위쪽과 아래쪽이 동일한 높이로 상하 교대로 돌출되어 형성되는 물결면(41)에 의해 공기 유도부(40)가 형성되는 것을 그 특징으로 한다.

본 발명은 상기와 같은 구성에 의해 열교환기를 통과하는 급기와 배기가 물결형상의 공기유도부를 거쳐 흐름으로써 공기의 유동이 교란되어 급기와 배기 간의 열교환 효율이 대폭 향상된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

급기와 배기를 서로 열교환시켜 배기속에 포함된 배기열을 회수할 수 있도록 한 열교환기에 있어서,

상기 열교환기는 입, 출구(11, 11', 12, 12')를 각각 구비한 다수의 6각형 모양의 베이스판(10, 10')으로 이루어진 제1, 2 전열판(100A, 100B)이 상하로 교대로 적층되어 그 사이로 급기와 배기가 대향하여 흐르도록 구성되며;

상기 입구(11, 11')의 하류측과 출구(12, 12')의 상류측에는 각각 다수의 가이드돌기(13)와 보조돌기(14)가 돌출되어 형성되고;

상기 제1, 2 전열판(100A, 100B)의 중간 부위의 내측면에는 각각 베이스판(10, 10')의 판면을 기준으로 위쪽과 아래쪽이 동일한 높이로 상하 교대로 돌출되어 형성되는 물결면(41)에 의해 공기유도부(40)가 형성되며;

상기 물결면(41)에는 공기유도부(40)를 부분적으로 단절하는 홈 형상의 중간통로(42)가 구비되고;

상기 제1,2 전열판(100A, 100B)에는 각각 상기 제1,2 전열판(100A, 100B)의 공기 유동방향으로도 물결모양의 물결면(41)이 형성됨으로써 2중의 물결모양을 가지며;

상기 제1,2 전열판(100A, 100B)의 공기 유동방향으로 형성된 물결모양의 물결면(41)에는 요홈과 요부가 번갈아 형성되어 잔물결을 이루는 모양의 물결면(41')이 더 형성됨으로써 3중의 물결면을 가지는 것을 특징으로 하는 배기열 회수용 열교환기.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 전열판(100)은 플라스틱 재질로 진공 성형되는 것을 특징으로 하는 배기열 회수용 열교환기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 급기와 배기를 열교환시켜 배기 속에 포함된 배기열을 회수할 수 있도록 하는 열교환기에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 상하로 적층된 전열판 내부를 따라 흐르는 급기와 배기의 흐름을 효과적으로 유도하여 대향류로 흐르도록 함으로써 열교환 효율을 향상시킨 배기열 회수용 열교환기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 많은 사람들이 이용하는 빌딩, 학교, 병원, 극장 등의 시설 내부에는 실내 공기를 항상 쾌적하고 청결하게 유지하기 위해 공조기가 설치되며, 이러한 공조기는 건물 내부의 공기를 가열 또는 냉각시켜 공급하게 된다. 이때 공조기는 건물 내부를 순환하고 되돌아온 공기 중의 일부를 건물 외부로 배출시키면서 신선한 외부 공기를 도입

하게 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 재냉각시켜야 하기 때문에 에너지를 합리적으로 이용하지 못한다.

[0003] 이러한 문제점을 해결하기 위해 배기에 포함된 열을 회수하여 재사용할 수 있도록 하기 위한 여러 방안이 제안되고 있으며, 그 하나의 예로서 특허 제10-0783616호의 배기열 회수용 열교환기를 들 수 있다.

[0004] 위 특허발명의 열교환기는 도 1에 도시된 바와 같이 입출구의 형성 방향이 서로 다른 다수의 전열판(1, 2)을 상하로 적층 설치하고, 이에 의해 형성된 각 층 사이를 실내외 공기가 흐르도록 하여 그 과정에서 실내외 공기 사이에 열교환이 이루어지도록 한 것이다.

[0005] 그러나 상기와 같은 구조의 열교환기는 서로 다른 층을 이루는 전열판(1, 2)의 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.

[0006] 이에 더하여 상하층의 전열판 위를 흐르는 공기는 전열판의 표면에서 경계층이 형성되며, 이러한 경계층은 공기의 흐름 방향을 따라 계속 성장하게 되는데, 이 경우 열교환기의 효율이 더욱 낮아지게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 종래의 열교환기가 가지는 문제점을 개선하기 위해 개발된 것으로, 본 발명은 상하로 적층된 전열판 사이를 통과하는 공기가 접촉하는 전열판의 표면적을 크게 하는 동시에 아울러 공기가 대향류 형태로 흐르게 하여 열교환 효율이 높은 배기 회수용 열교환기를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

[0008] 이에 더하여 본 발명은 전열판의 표면을 따라 흐르는 공기의 경계층의 성장을 억제하고 유동을 균질화함으로써 열교환 효율을 더욱 높일 수 있는 배기열 회수용 열교환기를 제공하는 데에 또 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 본 발명의 목적은 열교환기를 입, 출구를 각각 구비한 다수의 6각형 모양의 베이스판으로 이루어진 제1, 2 전열판이 상하로 교대로 적층되어 그 사이로 급기와 배기가 대향하여 흐르도록 구성되며; 상기 입구의 하류측과 출구의 상류측에는 각각 다수의 가이드돌기와 보조돌기가 돌출되어 형성되고; 상기 제1, 2 전열판의 중간 부위의 내측면에는 각각 베이스판의 판면을 기준으로 위쪽과 아래쪽이 동일한 높이로 상하 교대로 돌출되어 형성되는 물결면에 의해 공기유도부가 형성되도록 하는 것에 의해 달성된다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은 물결면에 공기유도부를 부분적으로 단절하는 홈 형상의 중간통로를 형성하는 것에 의해 달성된다.

발명의 효과

[0011] 본 발명은 상하로 적층되는 전열판의 표면에 상하 좌우로 흐르는 물결형상의 공기유도부를 일정 간격을 두고 형성함으로써 상하 전열판 내부를 흐르는 공기의 흐름을 대향류를 유지하면서도 열전달 면적을 증가시키는 동시에 유로의 길이가 길어지도록 하여 열교환 효율이 대폭 향상된다.

[0012] 또한 본 발명에는 공기가 전열판 내부를 흐르는 과정에서 생성되는 경계층을 의 형성을 최소화하도록 하고 아울러 유동이 균질화된다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 종래의 배기열 회수용 열교환기의 예를 보인 사시도,

도 2는 본 발명에 따른 배기열 회수용 열교환기의 예를 보인 사시도,
 도 3은 본 발명에 따른 제1 전열관의 예를 보인 사시도,
 도 4는 도 3의 A-A, B-B, C-C선 단면도,
 도 5는 본 발명에 따른 제2 전열관의 예를 보인 사시도,
 도 6은 도 5의 A'-A', B'-B', C'-C'선 단면도,
 도 7은 도 2의 A"-A", B"-B", C"-C"선 단면도,
 도 8(a, b)은 본 발명에 따른 공기유도부의 예를 보인 사시도 및 단면도,
 도 9은 본 발명에 따른 공기유도부의 물결면을 보인 사시도,
 도 10(a, b)은 본 발명에 따른 공기유도부의 물결면의 다른 실시예를 보인 평면도,
 도 11(a, b)는 본 발명에 따른 제1, 2전열관을 통과하는 공기의 흐름을 보인 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하에서는 본 발명의 구성과 바람직한 실시예를 첨부도면을 통해 더욱 상세히 설명한다.
- [0015] 본 발명은 건물 밖으로 배출되는 배기에 포함된 열을 효과적으로 회수할 수 있는 배기열 회수용 열교환기로서, 본 발명의 열교환기는 도 2에 도시된 바와 같이 상하로 적층되는 다수의 전열관(100)으로 구성되며, 이때 전열관(100)에는 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같이 서로 다른 위치에 공기 입출구(11, 11', 12, 12')가 형성된다.
- [0016] 상기 전열관(100)은 얇은 플라스틱 판재를 성형기에 넣고 고온에서 진공 흡착에 의해 성형되며, 이 때문에 상부면에 돌출부가 성형되면 이에 대응되는 하부면에는 홈이 자연스럽게 형성된다.
- [0017] 이하에서는 전열관(100)을 구성하는 제1, 2 전열관(100A, 100B)의 구조 및 이들의 결합구조를 통해 더욱 상세히 설명한다.
- [0018] 먼저 제1 전열관(100A)의 구조에 대해 설명하면, 제1 전열관(100A)은 도 3에 도시된 바와 같이 플라스틱으로 제작되며, 6각형으로 이루어진 판으로 이루어지는데, 이 판의 한 변과 이와 마주보는 반대편의 한 변에는 각각 공기가 유입 및 배출되는 입, 출구(11, 12)가 형성되며, 이때 입, 출구(11, 12)는 이들 입, 출구(11, 12)가 형성되는 변의 높이에 비해 이웃하는 다른 변의 높이가 상대적으로 더 높게 돌출 형성됨으로써 만들어진다.
- [0019] 그리고 입, 출구(11, 12)의 이웃하는 한 변에는 입출구 결합부(30)가 형성되고, 또 다른 한 변에는 이 제1 전열관(100A)의 상하에 적층되는 제2 전열관(100B)과 결합되는 측면 결합부(20)가 형성된다.
- [0020] 여기서 제1 전열관(100A)의 입, 출구(11, 12) 부분에는 도 3과 도 4의 A-A와 같이 베이스판(10)의 끝단 내측에 적정 깊이의 결합홈(11A)이 형성되고, 이 결합홈(11A)에 의해 하부면에는 하측으로 돌출되는 결합돌기(11B)가 형성된다.
- [0021] 그리고 입, 출구(11, 12) 부분과 이웃하여 형성되는 입출구 결합부(30)에는 B-B에서와 같이 베이스판(10)의 끝단이 적정 높이로 돌출된 턱이 형성되고, 이 턱의 중심부위에는 홈부(31)가 형성되며, 이 홈부(31)에 의해 하부면에는 하측으로 돌출되는 결합돌기(32)가 형성된다.
- [0022] 한편, 측면 결합부(20)는 베이스판(10)의 양측단에 형성되어 후술하는 제2 전열관(100B)의 측면 결합부(20')와 결합되며, 도 3과 도 4의 C-C에 도시된 바와 같이, 베이스판(10)의 상부면에 2개의 결합턱(22)이 적정의 간격을 두고 돌출 형성됨으로써 그 사이에 삽입홈(21)이 형성되고, 이들에 의해 하부면에는 삽입홈(21')과 결합턱(22')이 각각 형성된다.
- [0023] 그리고 상기와 같은 구조의 제1 전열관(100A)의 내부면에는 후술하는 공기유도부(40)가 형성된다.
- [0024] 다음, 제2 전열관(100B)의 구조에 대해 설명하면 제2 전열관(100B)은 제1 전열관(100A)과 동일한 크기와 형상의 판재로 그 양단에 입, 출구(11', 12')가 형성되는데, 이때 입, 출구(11', 12')는 제1 전열관(100A)의 입, 출구(11, 12)와 대각선 방향으로 반대 위치에 형성된다.
- [0025] 즉, 제1 전열관(100A)의 입구(11)와 이웃하는 입출구 결합부가 형성되는 위치에는 출구(12')가 형성되고, 제1

전열판(100A)의 출구(12)와 이웃하는 입출구 결합부가 형성되는 위치에는 제2 전열판(100B)의 입구(11')가 형성되며, 이 입, 출구(11', 12')와 이웃하는 각 변에는 제1 전열판(100A)과 결합되는 입출구 결합부(30')와 측면 결합부(20')가 각각 형성된다.

[0026] 입출구 결합부(30)의 상부면에는 도 5와 도 6의 A'-A'에 도시된 바와 같이 베이스판(10')의 끝단이 적정 높이로 돌출되며 그 중심에 적정 깊이를 갖는 홈부(31')가 형성되고, 이 홈부(31')에 의해 하부면에는 하측으로 돌출되는 결합돌기(32')가 형성된다.

[0027] 입, 출구(11', 12') 부분에는 도 6의 B'-B'에 도시된 바와 같이 베이스판(10')의 끝단 내측에 적정 깊이의 홈부(12A)가 형성되고, 이 홈부(12A)에 의해 하부면에는 하측으로 돌출되는 결합돌기(12B)가 형성된다.

[0028] 그리고 측면 결합부(20')에는 도 6의 C'-C'에 도시된 바와 같이 베이스판(10')의 그 끝단에 하부측으로 돌출되는 돌기(23)와 상부측으로 돌출되는 결합턱(24)이 각각 형성되며, 이들에 의해 제1 전열판(100A)의 측면 결합부(20)와 서로 끼움 조립된다.

[0029] 이러한 제2 전열판(100A)의 내부면에도 역시 후술하는 공기유도부(40)가 형성된다.

[0030] 상기한 바와 같은 구조로 이루어진 제1, 2 전열판(100A, 100B)은 도 7에 도시된 바와 같이 서로 교대로 상하 적층되면서 입, 출구(11, 12, 11', 12'), 입출구 결합부(30, 30') 및 측면 결합부(20, 20')가 서로 결합되고, 이에 의해 제1, 2 전열판(100A, 100B)의 사이에는 일정 간극의 틈이 형성되며, 이 틈이 공기통로가 된다.

[0031] 여기서 도 7의 A"-A"는 제1 전열판(100A)의 입구(11) 부분과 제2 전열판(100B)의 입출구 결합부(30')가 결합된 단면을 보여주는 도면으로서, 제1 전열판(100A)의 하부측으로 돌출된 결합돌기(11B)가 제2 전열판(100B)의 상부면에 형성된 홈부(31')에 끼워지면서 조립되며, 이에 의해 제1 전열판(100A)의 베이스판(10)을 기준으로 그 상부면은 열린 상태로 되어 이 부분을 통해 공기가 흡입되며, 그 하부면은 닫힌 상태가 되어 공기의 흐름이 차단된다.

[0032] 도 7의 B"-B"는 제1 전열판(100A)의 입출구 결합부(30)와 제1 전열판(100A)의 출구(12) 부분이 결합된 단면을 보여주는 도면으로서, 이때 제1, 2 전열판(100A, 100B)이 서로 조립되지 않고 적정의 간격으로 이격된 채 그 간격이 유지되며, 이에 의해 도 7의 A"-A"와는 반대로 제1 전열판(100A)의 베이스판(10)을 기준으로 그 상부면은 닫힌 상태로 되어 공기의 흐름이 차단되며, 그 하부면은 열린 상태가 되어 이를 통해 공기가 토출되며, 그 아래 부분은 다시 닫힌 상태로 되어 공기의 흐름이 차단된다.

[0033] 도 7의 C"-C"는 상하 제1, 2 전열판(100A, 100B)의 측면 결합부(20, 20')가 결합된 단면을 보여주는 도면으로서 제1 전열판(100A)의 베이스판(10)이 제2 전열판(100B)의 베이스판(10') 위에 설치되고, 제1 전열판(100A)의 베이스판(10) 저면에 형성된 삽입홈(21')에 제2 전열판(100B)의 베이스판(10')에 형성된 결합턱(24)이 끼워지면서 조립되고, 이에 의해 제1, 2 전열판(100A, 100B)의 양측이 닫힌 상태로 되어 공기의 흐름이 차단된다.

[0034] 이상 설명한 바와 같이 본 발명의 열교환기는 제1, 2 전열판(100A, 100B)이 상하 교대로 적층됨으로써 형성되고, 제1, 2 전열판(100A, 100B)의 사이에 형성된 틈으로는 각각 급기와 배기가 서로 반대방향으로 흐름으로써 서로 열교환된다.

[0035] 본 발명에서는 열교환 효율을 향상시키기 위해 제1, 2 전열판(100A, 100B)의 중간 부위의 내측면에 각각 물결형상의 물결면(41)에 의해 형성되는 공기유도부(40)가 구비된다.

[0036] 이때 본 발명의 물결면(41)은 통상 상부로부터 형성되는 종래의 열교환기의 유로형태와 달리 도 8(a, b)에 도시된 바와 같이 제1, 2 전열판(100A, 100B)의 베이스판(10, 10')의 판면을 기준으로 위쪽과 아래쪽이 동일한 높이(또는 깊이)가 되도록 상하 교대로 돌출되어 형성되도록 하는데, 이는 베이스판(10, 10')의 판면을 기준으로 물결면(41)이 상부측으로만 돌출되도록 형성하는 경우 상하로 돌출되도록 형성되는 것과 동일한 효과를 가지도록 하기 위해서는 2배의 높이로 형성하여야 하므로 전열판 제작과정에서 박판으로 이루어진 원재료가 찢어지거나 일부 부분의 두께가 지나치게 얇게 될 우려가 있기 때문에 이러한 문제점을 방지하기 위해서는 두꺼운 원재료를 사용하여야 하고, 또한 상부측으로만 형성하는 경우에는 상하로 형성하는 것보다 공기의 흐름도 불균일하게 되어 열교환 효율이 저하되는 것을 방지하기 위한 것이다,

[0037] 또한 본 발명에서는 도 9에서와 같이 제1, 2 전열판(100A, 100B)의 공기 유동방향으로도 물결형상의 물결면(4

1)을 형성함으로써 2중의 물결면(41)을 형성하는데, 이에 의해 전열판(100)을 통과하는 공기의 유로의 길이가 상당한 정도로 연장되고, 따라서 전열면적이 증가하는 동시에 전열판(100) 내에서 공기가 체류하는 시간이 길어지며, 결과적으로 배기와 급기 사이의 열교환 효율이 향상되는 것이다. 그리고 본 발명의 물결형상의 물결면(41)은 공기가 진행하는 방향으로 형성되기 때문에 급기 및 배기의 흐름을 방해하지는 않는다.

[0038] 그리고 물결면(41)의 사이로 형성된 공기유도부(40)를 따라 공기가 흐르는 경우 공기가 공기유도부(40)가 시작되는 위치에서 경계층(Boundary Layer)이 형성되며, 공기의 흐름이 하류측으로 계속 진행됨에 따라 이 경계층은 성장을 계속하여 경계층의 두께가 두꺼워질 수 있고, 이 경우 열교환이 제한되어 열교환 효율이 저하될 우려가 있다.

[0039] 따라서 본 발명에서는 상기와 같은 경계층이 형성되어 그 크기가 커짐에 따라 열교환 효율의 저하되는 것을 방지하기 위해 물결방향으로 형성된 물결면(41)에 대해 적정 간격으로 홈 형상의 중간통로(42)를 더 형성하여 이에 의해 경계층의 형성이 차단되도록 하고, 아울러 열교환기 내에서의 공기의 유동이 일부 유로에 편중되어 흐르는 경우 이에 의해 생성되는 압력차를 해소함으로써 결과적으로 유동이 균질화되도록 한다.

[0040] 이러한 중간통로(42)는 공기의 흐름 통로를 갑자기 변경시키기 때문에 공기가 물결모양의 물결면(41)에 의해 형성된 공기유도부(40)를 따라 흐르다가 중간통로(42)를 만나게 되면 공기의 흐름 형태가 바뀌게 되고, 이에 의해 공기의 유동 과정에서 형성된 경계층이 소멸된 후, 다시 하류측에 형성된 물결면(41) 사이의 공기통로로 공기가 재유입되면서 하류측으로 흐르게 되어 열교환 효율이 더욱 향상된다.

[0041] 그리고 이러한 중간통로(42)는 유동의 균질화와 경계층의 단절뿐만 아니라 열교환 과정에서 생성될 수 있는 응축수를 배출하는 응축수 드레인 통로로서도 기능한다.

[0042] 한편, 도 10(a, b)에서와 같이 물결면(41)에 요홈과 요부가 번갈아 형성되어 잔물결을 이루는 모양의 물결면(41', 41'')을 추가하여 실시될 수 있는데, 이러한 3중으로 형성된 물결면(41, 41', 41'')을 통해 전열면적이 증가되는 동시에 공기의 유동이 교란되어 열교환 효율이 더욱 향상된다.

[0043] 그리고 공기유도부(40)가 형성된 중간 부위를 제외하고 입, 출구(11, 12, 11', 12') 측에 가까운 부분의 제1, 2 전열판(100A, 100B)의 상면에는 다수의 보조돌기(14)를 더 형성하여 실시될 수 있는데, 이러한 보조돌기(14)에 의해 전열판(100) 내로 유입된 공기는 난류를 형성하면서 흐르게 됨으로써 열교환 효율이 향상되는 것이다.

[0044] 위에서 설명한 바와 같이 본 발명의 전열판(100)은 도 11(a, b)에서와 같이 급기와 배기가 서로 반대 방향으로 유입, 배출되면서 대향류로 흘러 열교환을 이루는데, 유입, 배출되는 공기가 공기유도부(40)로 균일하게 흐를 수 있도록 입구(11, 11')의 하류측과 출구(12, 12')의 상류측에 각각 가이드돌기(13)가 적정의 간격을 두고 다수 돌출되어 형성된다.

[0045] 이때의 가이드돌기(13)는 일단이 입, 출구(11, 11', 12, 12')측에 위치되고, 타단은 공기유도부(40)와 연결되어 있어, 가이드돌기(13) 사이로 유입된 공기는 이 가이드돌기(13) 사이를 따라 흐르면서 공기유도부(40)로 유입된다.

[0046] 이상에서와 같은 본 발명은 급기와 배기가 정해진 공기통로를 따라 흐르면서 3중으로 형성된 물결모양의 물결면(41)을 따라 상하 좌우로 흐르면서 열교환하기 때문에 이 과정에서 급기와 배기 간의 열교환 효율이 자연적으로 상승된다.

[0047] 또한 본 발명에는 중간통로(42)가 마련되어 있어 경계층의 형성이 최소로 되어 열교환 효율이 향상되고, 응축수 드레인 통로 역할도 한다.

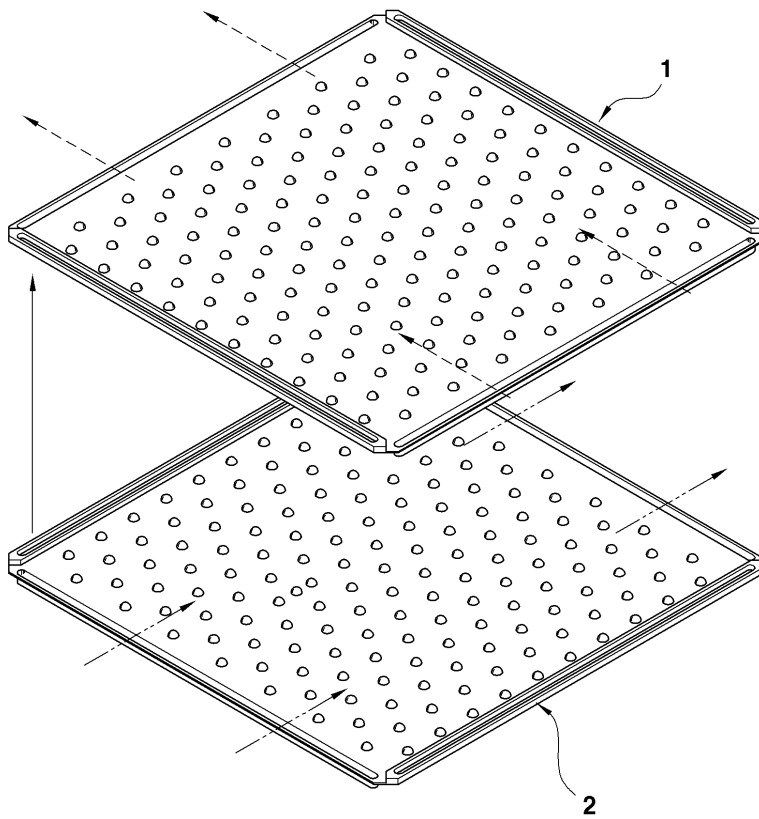
부호의 설명

[0048] 10, 10': 베이스판
11, 11': 입구
11A: 결합홈
11B: 결합돌기
12, 12': 출구
12A: 홈부
12B: 결합돌기
13: 가이드돌기

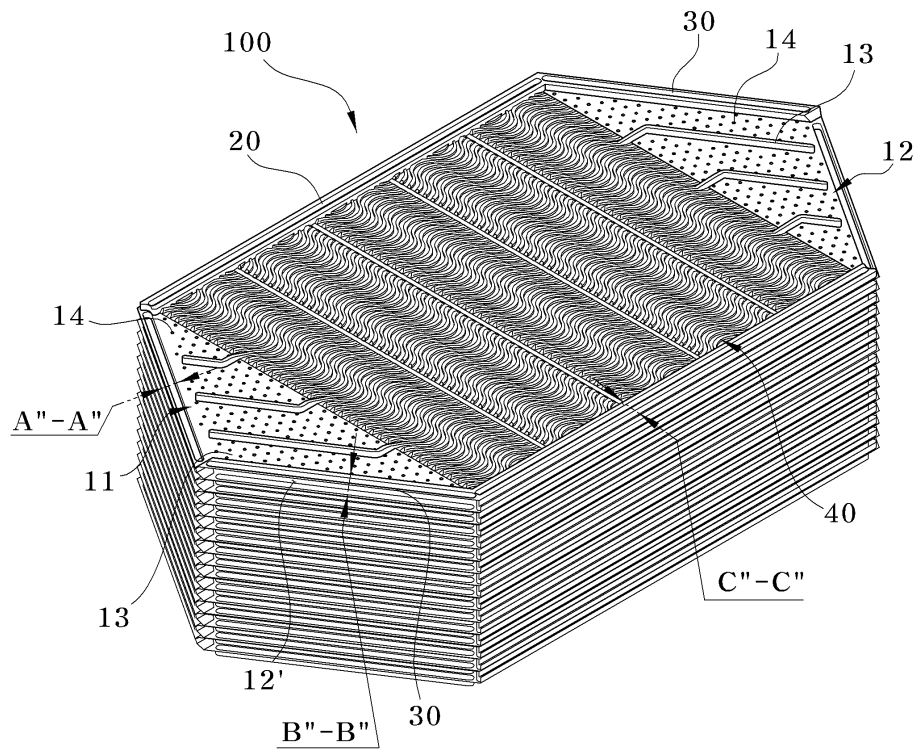
- | | |
|--------------------|-----------------|
| 14: 보조돌기 | 20, 20': 측면 결합부 |
| 21, 21': 삽입홈 | 22, 22': 결합턱 |
| 23: 돌기 | 24: 결합턱 |
| 30, 30': 입출구 결합부 | 31, 31': 홈부 |
| 32, 32': 결합돌기 | 40: 공기유도부 |
| 41, 41', 41'': 물결면 | 42: 중간통로 |
| 100: 전열판 | 100A: 제1 전열판 |
| 100B: 제2 전열판 | |

도면

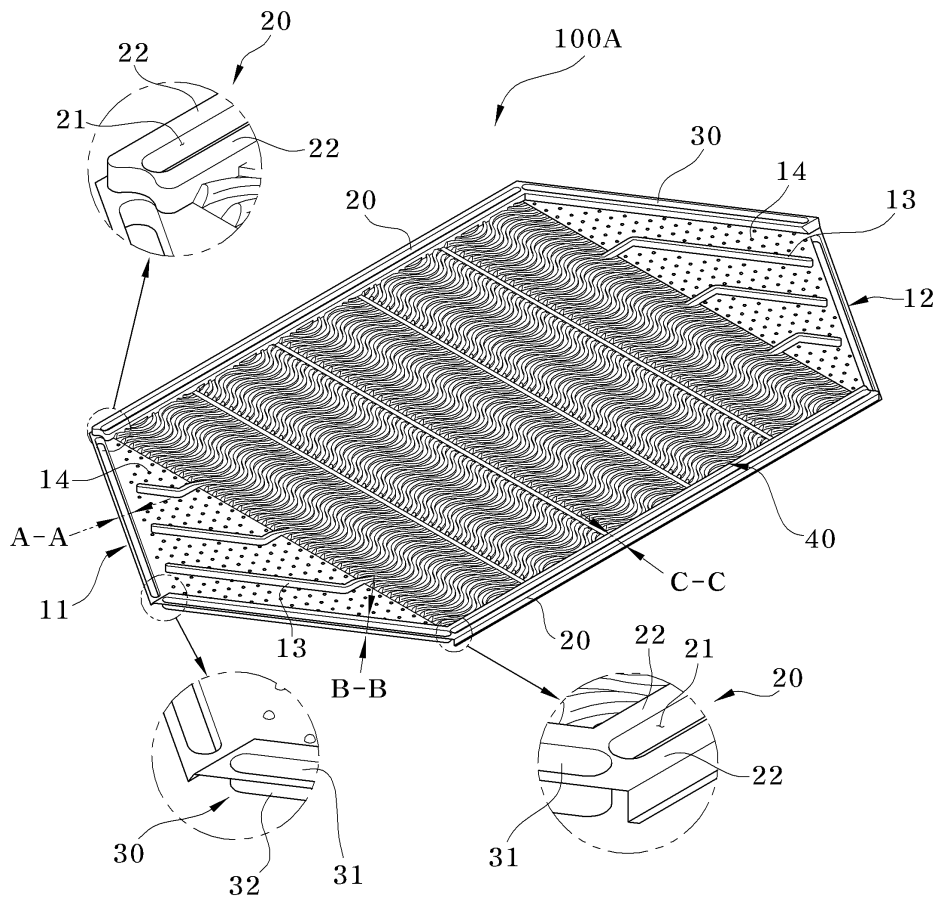
도면1



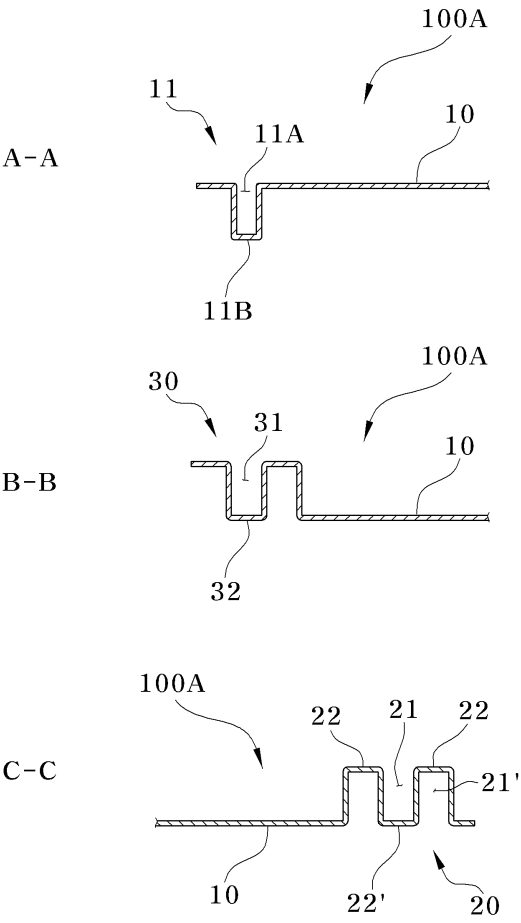
도면2



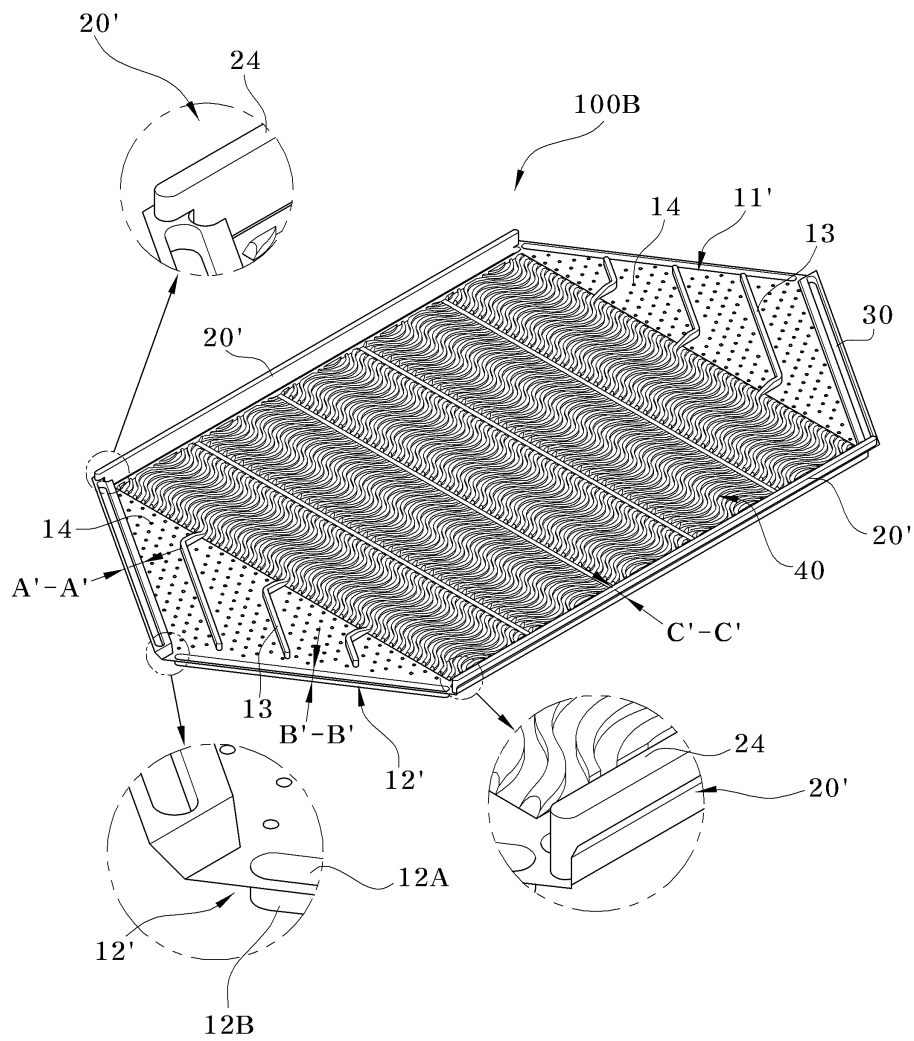
도면3



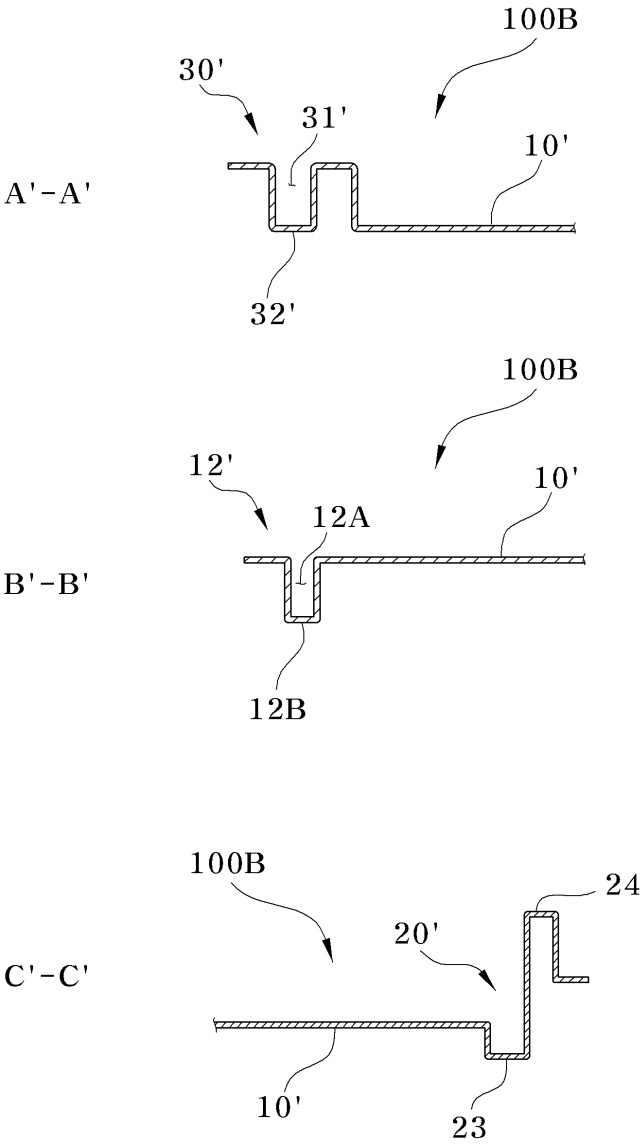
도면4



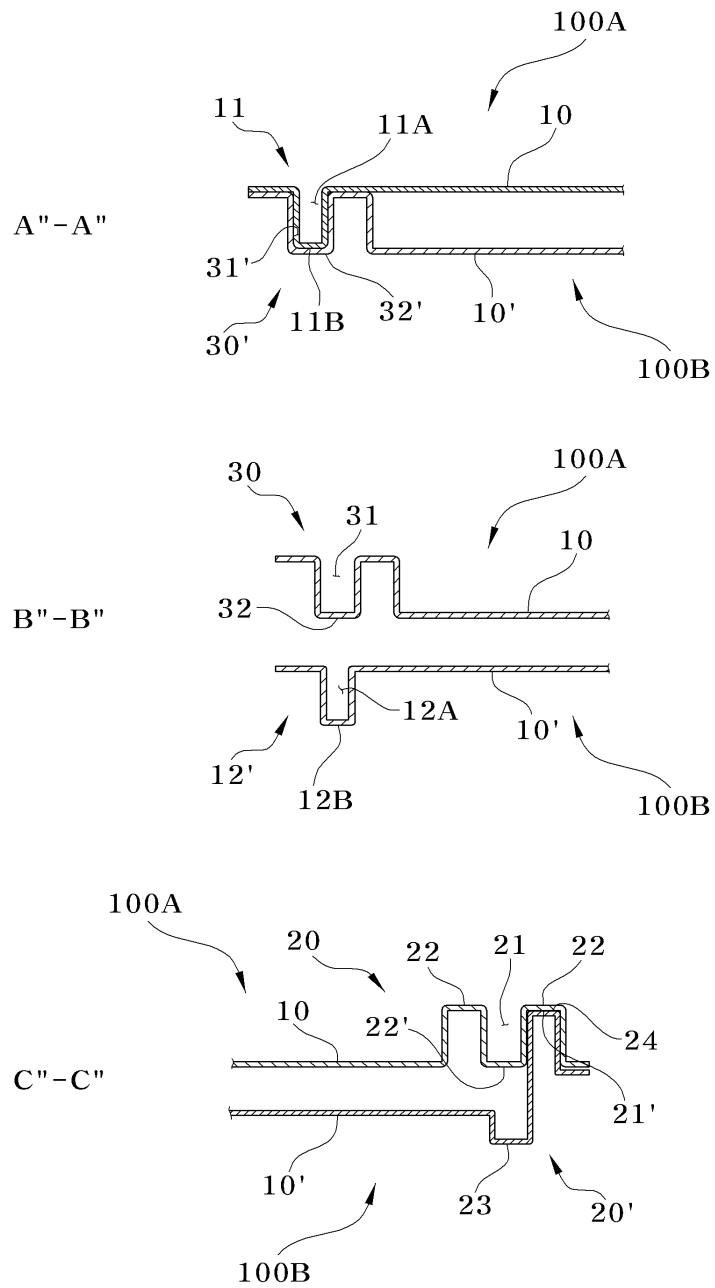
도면5



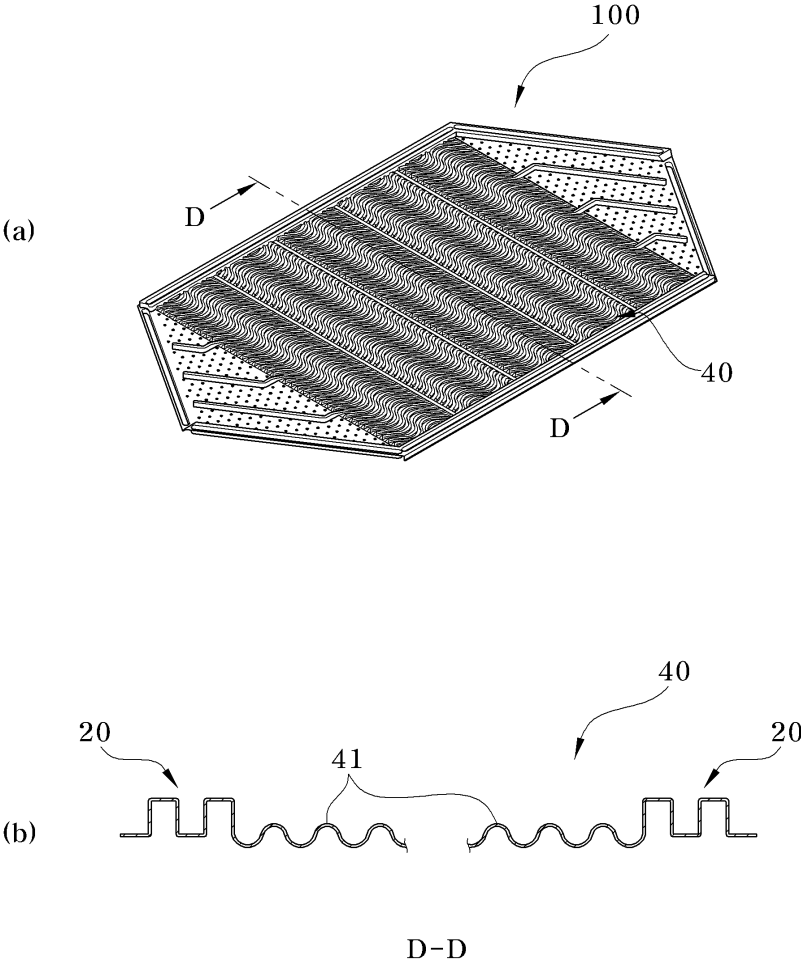
도면6



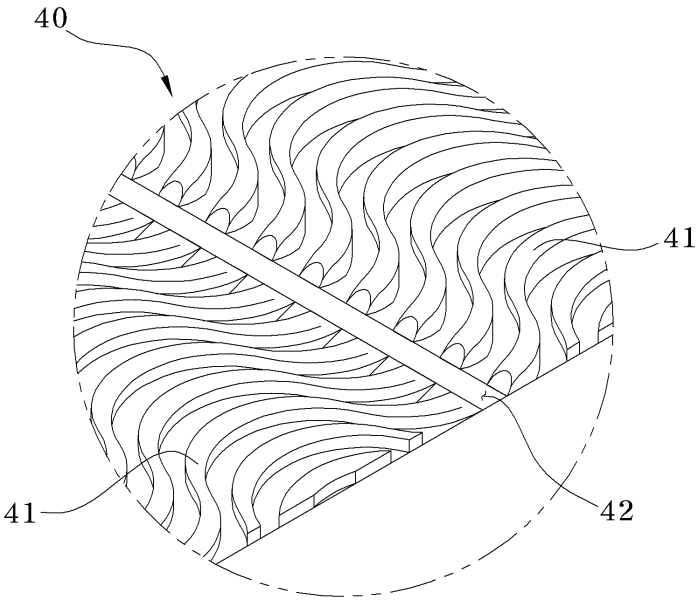
도면7



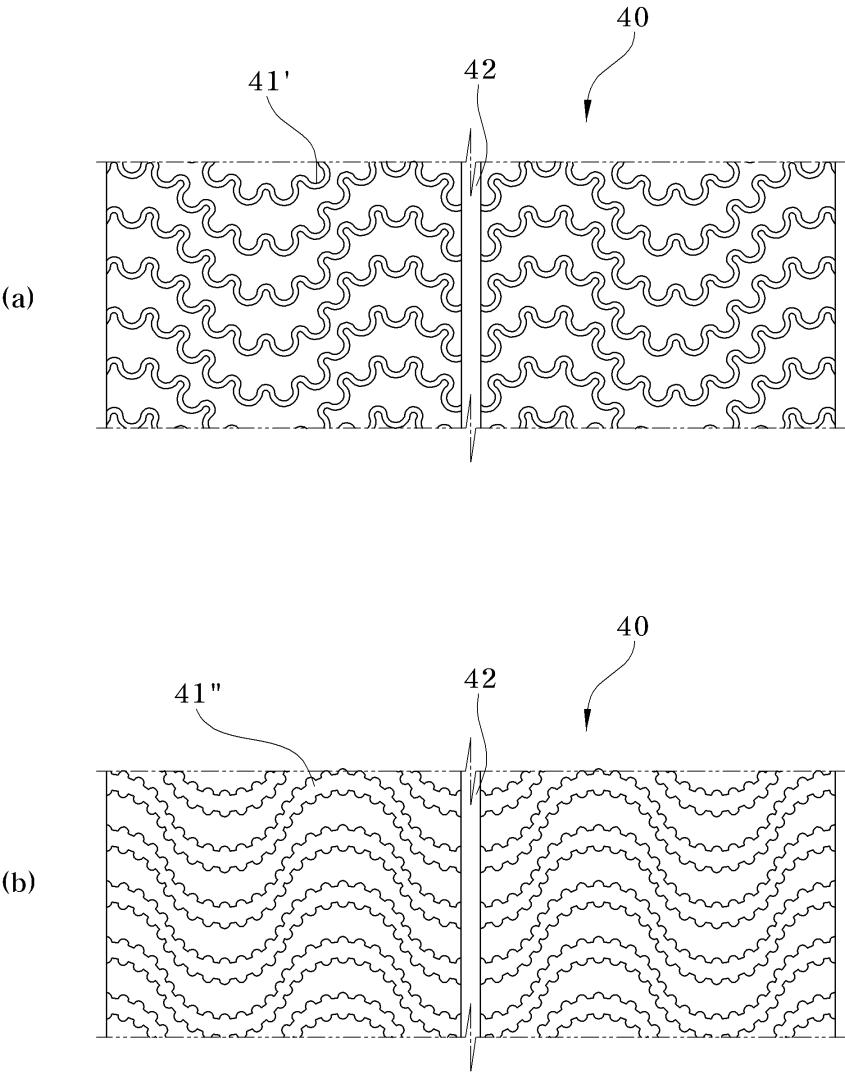
도면8



도면9



도면10



도면11

