



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월16일

(11) 등록번호 10-1529216

(24) 등록일자 2015년06월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28F 3/02 (2006.01) *F28F 13/12* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-0103918
- (22) 출원일자 2013년08월30일
 심사청구일자 2013년08월30일
- (65) 공개번호 10-2015-0025841
- (43) 공개일자 2015년03월11일
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020090106160 A*
 KR1020130016586 A*
 KR200274469 Y1*
 KR1020110011516 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 한국기계연구원
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
- (72) 발명자
 윤석호
 대전 서구 둔산북로 160, 105동 502호 (둔산동, 한마루아파트)
 박장민
 대전 유성구 온천북로33번길 22-33, 401호 (봉명동, 엘도라도)
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 조영현, 나승택

전체 청구항 수 : 총 5 항

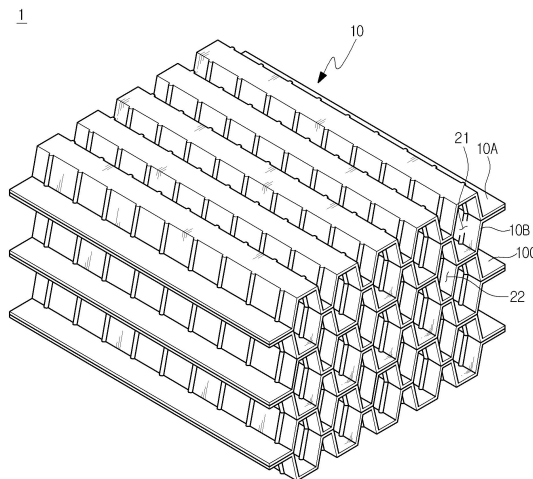
심사관 : 신동혁

(54) 발명의 명칭 폴리머 재질의 주표면형 열교환기

(57) 요약

본 발명은 폴리머 재질의 주표면형 열교환기에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 폴리머 재질의 주표면 열교환기는 관 면에 요철이 형성된 다수의 주표면 열교환관이 상호 맞닿도록 설치되어 맞닿은 두 요철 사이에 유체 통과가 가능한 채널이 형성되는 주표면형 열교환기에 있어서, 상기 요철이 형성되는 폴리머 재질의 열교환관; 상기 열교환관의 요철면에 돌출되도록 형성되는 적어도 하나의 난류형성용 패턴;을 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하여, 폴리머 재질의 열교환관을 사출성형을 통해 제조가 가능하여 열교환관의 요철면에 다수의 난류형성용 패턴이 돌출되도록 하여, 채널로 통과하는 유체의 난류형성을 증진시킬 수 있고, 이에 따라 열교환 효율이 향상될 수 있는 폴리머 재질의 주표면형 열교환기가 제공된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

송찬호

서울 성북구 길음로 119, 221동 1001호 (길음동,
대우푸르지오아파트)

김옥중

대전 유성구 상대로 17, 303동 104호 (상대동, 도
안신도시 한라비발디아파트)

최준석

대전 유성구 문화원로 13, 104동 901호 (장대동,
드림월드아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NK174D
부처명	지식경제부
연구관리전문기관	산업기술연구회
연구사업명	주요사업
연구과제명	극한 환경 고신뢰성 열교환기술 개발
기 여 율	1/1
주관기관	한국기계연구원
연구기간	2013.01.01 ~ 2013.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

관 면에 요철이 형성된 다수의 주표면 열교환관이 상호 맞닿도록 설치되어 맞닿은 두 요철 사이에 유체 통과가 가능한 채널이 형성되는 주표면형 열교환기에 있어서,

상기 요철이 형성되는 폴리머 재질의 열교환관; 및

상기 열교환관의 요철면에 돌출되도록 형성되는 적어도 하나의 난류형성용 패턴;을 포함하고,

상기 난류형성용 패턴은, 리브 형상으로 마련되어 상기 요철면의 길이방향을 따라 상호 이격되도록 형성되며,

상기 리브의 길이방향은 상기 채널의 길이방향과 교차하는 방향인 것을 특징으로 하는 폴리머 재질의 주표면형 열교환기.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 난류형성용 패턴은 상기 열교환관 형성시 동시에 형성된 것을 특징으로 하는 폴리머 재질의 주표면형 열교환기.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 난류형성용 패턴은 일정 간격으로 형성되는 것을 특징으로 하는 폴리머 재질의 주표면형 열교환기.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 난류형성용 패턴의 길이방향은 상기 채널의 길이방향과 수직인 것을 특징으로 하는 폴리머 재질의 주표면형 열교환기.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 난류형성용 패턴은 상기 요철면의 폭방향과 대응되는 길이로 형성되는 것을 특징으로 하는 폴리머 재질의 주표면형 열교환기.

발명의 설명

기술분야

[0001]

본 발명은 폴리머 재질의 주표면형 열교환기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유체통과가 가능한 채널을 형성하는 주표면 열교환관의 요철의 요철면에 난류형성용 패턴을 돌출되도록 형성하여, 채널로 통과하는 유체의 난류형성을 증진시켜 열교환효율을 향상시킬 수 있는 폴리머 재질의 주표면형 열교환기에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

일반적으로, 열교환기는 유체가 통과하는 두 유로를 형성하고, 상기 두 유로를 통해 서로 다른 유체를 통과시키

면서 열교환하도록 형성된다.

- [0003] 구체적으로, 열교환기는 서로 다른 유체가 통과하는 개별적인 유로를 형성하기 위해 다수의 제1열교환관과 제2열교환관을 적층형성한다.
- [0004] 이때, 제1열교환관의 일면과 제2열교환관의 일면을 대향접촉하도록 하여 제1채널을 형성하고, 제1열교환관의 타면과 제2열교환관의 타면을 대향접촉하도록 하여 제2채널을 형성한다.
- [0005] 그리고, 제1채널과 제2채널에는 열교환이 필요한 유체를 각각 통과시키면서 열교환되도록 할 수 있다.
- [0006] 그런데, 주표면 열교환기(primary surface heat exchanger)는 서로 다른 두 열교환관을 구성한 통상의 열교환기와는 달리 일정 파형을 가지는 요철이 형성된 단일 열교환관으로 채널을 형성하여 열교환이 이뤄지도록 구성된다.
- [0007] 상기 주표면형 열교환기는 파형(wavy), 횡단 물결형(cross-corrugated), 횡단 파형(cross-wavy) 및 헤링본(herringbone) 형상의 판 형상을 사용한다.
- [0008] 도 1은 종래 주표면형 열교환기의 개략도이다. 도 1을 참조하면, 주표면형 열교환기(100)는 표면에 일정 파형을 가지는 요철(111)이 일 방향으로 형성된 다수의 주표면 열교환관(110)이 적층형성된다.
- [0009] 각각의 주표면 열교환관(110)의 요철(111)은 서로 맞닿도록 적층되는 다른 주표면 열교환관(110)의 요철(111)과 유체통과가 가능한 채널을 형성한다.
- [0010] 가령, 서로 맞닿아 적층되는 3개의 주표면 열교환관(110)에서, 최상단에 위치하는 주표면 열교환관(110A)과 중간에 위치하는 주표면 열교환관(110B) 사이에 제1채널(121)을 형성하고, 중간에 위치하는 주표면 열교환관(110B)과 최하단에 위치하는 열교환관(110C) 사이에 제2채널(122)이 형성된다.
- [0011] 상기 제1채널(121)과 상기 제2채널(122)로 소정의 헤더(미도시)를 통해 온도가 서로 다른 유체가 유입되어 통과하면서 상호 열교환된다.
- [0012] 상기와 같은 주표면 열교환관(110)은 통상적으로 알루미늄 합금, 철 합금 등의 합금 소재를 소정의 가공을 통해 형성하므로, 채널을 통과하는 유체에 난류를 형성하여 열교환효율을 상승시키는데 한계가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제2013-0035450호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명의 과제는 상술한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 폴리머 재질로 열교환관을 형성하여 사출성형을 통해 제조가 가능하여 열교환관의 요철면에 돌출형성된 다수의 난류형성용 패턴을 형성하여, 채널로 통과하는 유체의 난류형성을 증진시킬 수 있는 폴리머 재질의 주표면형 열교환기를 제공함에 있다.
- [0015] 또한, 난류형성용 패턴을 통해 난류형성이 증진됨에 따라 열교환 효율이 향상될 수 있는 폴리머 재질의 주표면형 열교환기를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기 과제는, 본 발명에 따라, 판 면에 요철이 형성된 다수의 주표면 열교환관이 상호 맞닿도록 설치되어 맞닿은 두 요철 사이에 유체 통과가 가능한 채널이 형성되는 주표면형 열교환기에 있어서, 상기 요철이 형성되는 폴리머 재질의 열교환관; 상기 열교환관의 요철면에 돌출되도록 형성되는 적어도 하나의 난류형성용 패턴;을 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리머 재질의 주표면형 열교환기에 의해 달성될 수 있다.
- [0017] 여기서, 상기 난류형성용 패턴은 상기 열교환관 형성시 동시에 형성된 것이 바람직하다.

- [0018] 또한, 상기 난류형성용 패턴은 상기 요철면의 길이방향을 따라 상호 이격되도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0019] 또한, 상기 난류형성용 패턴은 일정 간격으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0020] 또한, 상기 난류형성용 패턴은 곡면을 포함하는 형상, 다면체 형상 또는 리브 형상인 것이 바람직하다.
- [0021] 또한, 상기 난류형성용 패턴이 리브 형상인 경우, 상기 난류형성용 패턴은 상기 요철면의 폭방향과 대응되는 길이로 형성되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 따르면, 폴리머 재질로 열교환관을 형성하여 사출성형을 통해 제조가 가능하여 열교환관의 요철면에 돌출형성된 다수의 난류형성용 패턴을 형성하여, 채널로 통과하는 유체의 난류형성을 증진시킬 수 있는 폴리머 재질의 주표면형 열교환기가 제공된다.
- [0023] 또한, 난류형성용 패턴을 통해 난류형성이 증진됨에 따라 열교환 효율이 향상될 수 있는 폴리머 재질의 주표면형 열교환기가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 종래 주표면형 열교환기의 개략도,
 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 주표면형 열교환기의 개략도,
 도 3은 도 2의 주표면 열교환관의 사시도,
 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 주표면형 열교환기의 작동상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 설명에 앞서, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1실시예와 다른 구성에 대해서 설명하기로 한다.
- [0026] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 주표면형 열교환기에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 주표면형 열교환기(1)의 개략도이고, 도 3은 도 2의 주표면 열교환관의 사시도이다.
- [0028] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 주표면형 열교환기(1)는 일정 곡형을 가지는 요철(11)이 형성된 다수의 폴리머 재질의 주표면 열교환관(10)이 적층되어 소정의 체결수단을 통해 상기 요철(11)이 마주보도록 상호 결합되어 열교환바디를 형성한다.
- [0029] 이때, 상기 요철(11)이 마주보도록 결합되는 영역은 유체 통과가 가능한 채널이 형성된다.
- [0030] 각 채널의 개방 단부에는 소정의 헤드를 통해 채널 내부로 유체를 유입시키도록 결합된다.
- [0031] 가령, 서로 맞닿아 적층되는 3개의 폴리머 재질의 주표면 열교환관(10)에서, 최상단에 위치하는 폴리머 재질의 주표면 열교환관(10A)과 중간에 위치하는 폴리머 재질의 주표면 열교환관(10B) 사이에 제1채널(21)이 형성되고, 중간에 위치하는 폴리머 재질의 주표면 열교환관(10B)과 최하단에 위치하는 폴리머 재질의 주표면 열교환관(10C) 사이에 제2채널(22)이 형성된다.
- [0032] 상기 제1채널(21)과 상기 제2채널(22)로 소정의 헤드(미도시)를 통해 온도가 서로 다른 유체가 통과하면서 열교환된다.
- [0033] 예를 들어, 제1채널(21)로는 온도가 높은 가스 등의 유체가 유입되고, 제2채널로(22)는 온도가 낮은 공기 등의 유체가 유입되도록 하여 각 채널로 유체가 통과하면서 상호 열교환될 수 있다.
- [0034] 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 각 주표면 열교환관(10)에 형성된 요철(11)의 요철면(12)에는 일정 간격으로 돌출형성된 난류형성용 패턴(13)이 요철면(12)의 길이방향을 따라 상호 이격되도록 배열형성된다.
- [0035] 여기서, 난류형성용 패턴(13)은 요철면(12)의 폭방향과 대응되는 길이로 형성된 리브 형상으로 형성된다. 폭방향과 대응되도록 형성됨으로써, 요철면(12)을 통과하는 유체 전체에 난류를 증진시킬 수 있다.

- [0036] 상기 난류형성용 패턴(13)을 통해서 각 채널로 유입되는 유체는 난류 형성이 증진되어 열교환 효율이 향상될 수 있다.
- [0037] 만약, 상기와 같은 주표면 열교환관을 금속재질로 마련하여 난류형성용 패턴(13)을 가공하면, 난류형성용 패턴(13) 가공시 요철면(12) 전체 또는 일부분에 크랙이 발생할 가능성이 매우 높다.
- [0038] 따라서, 본 발명에서와 같은 난류형성용 패턴(13)이 형성된 폴리머 재질의 주표면 열교환관은 사출성형 등을 이용하여 제조되어 크랙을 방지할 수 있다.
- [0039] 아울러, 금속재질의 열교환관의 경우에는 프레스 등의 기계가공이나 방전가공 등의 방법으로 난류형성용 패턴(13)을 딩플(dimple) 형상으로 가공할 수 밖에 없고, 주표면 열교환관을 형성한 후 추가공정을 통해 형성할 수 밖에 없다.
- [0040] 이와 비교하여, 본 발명에서와 같은 폴리머 재질을 사용하면 사출 또는 압출 성형등의 방법으로 난류형성용 패턴(13)을 주표면 열교환관(10) 형성시 동시에 형성이 가능하며, 난류형성용 패턴(13) 또한 복잡한 형상을 포함하는 형상과 같은 다양한 형태로 형성이 가능하다.
- [0041] 예를 들어, 도 4에서와 같이 곡면을 포함하는 형상(반구 형상 또는 구 형상) 또는 도 5에서와 같이 다면체 형상의 돌기를 다수 개가 배열되게도 할 수 있다.
- [0042] 또한, 난류형성용 패턴(13)은 상술한 바와 같이 일정 간격이 아닌 불규칙한 형태로도 배열형성되도록 할 수도 있다.
- [0043] 다음으로, 본 발명의 제1실시예에 따른 폴리머 재질의 주표면형 열교환기의 작동상태에 대해 설명한다.
- [0044] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 폴리머 재질이 주표면형 열교환기의 작동상태이다. 도 4를 참조하면, 제1채널(21)과 제2채널(22)의 유입단에서 각 채널 내부로 유입되는 유체는 채널 내부를 지나면서 다수의 난류형성용 패턴(13)에 의해 난류가 증진되면서 서로 혼합되면서 진행하게 된다.
- [0045] 결과적으로, 각 채널 내부에서의 난류가 증가됨으로써 제1채널(21)과 제2채널(22) 내부를 통과하는 유체간의 열교환 효율이 향상된다.
- [0046] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니라 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실시예로 구현될 수 있다. 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.

부호의 설명

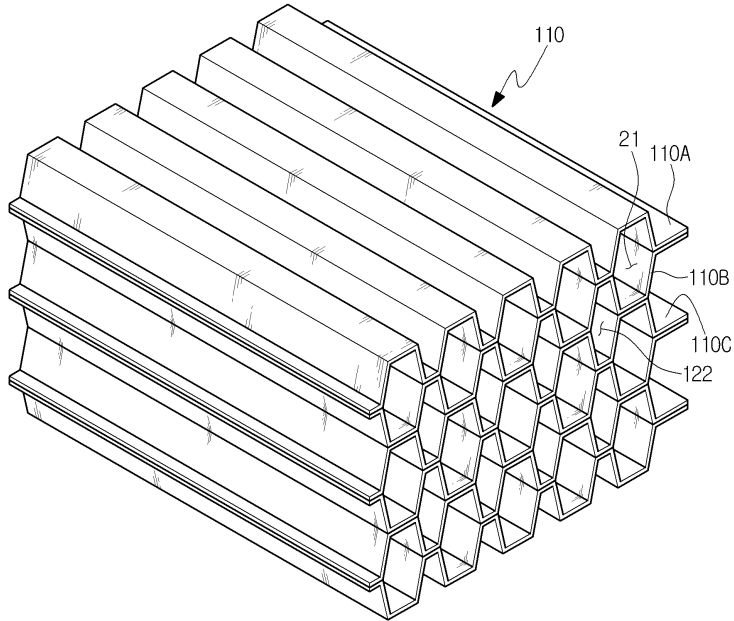
[0047] ※도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명※

- | | |
|---------------|------------------------------|
| 1 : 주표면형 열교환기 | 10, 10A, 10B, 10C : 주표면 열교환관 |
| 11 : 요철 | 12 : 요철면 |
| 13 : 난류형성용 패턴 | 21 : 제1채널 |
| 22 : 제2채널 | |

도면

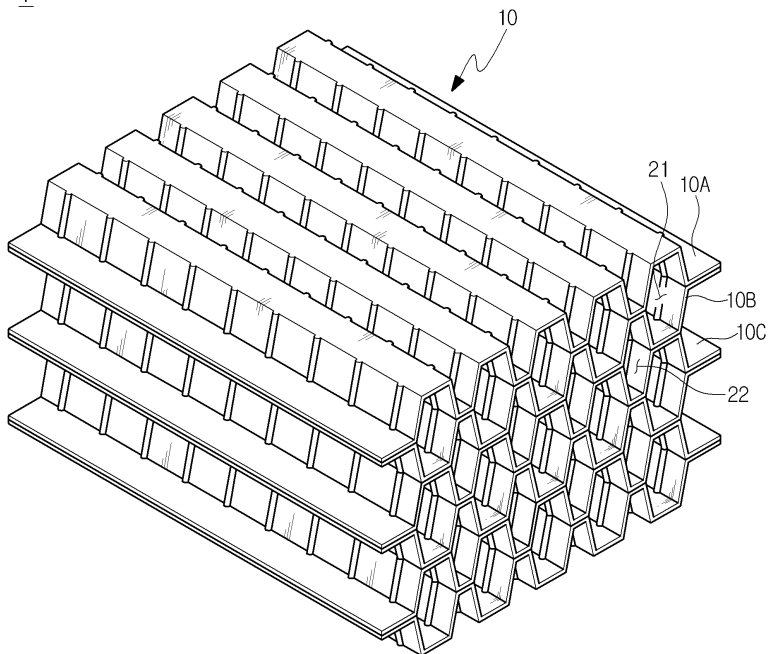
도면1

100

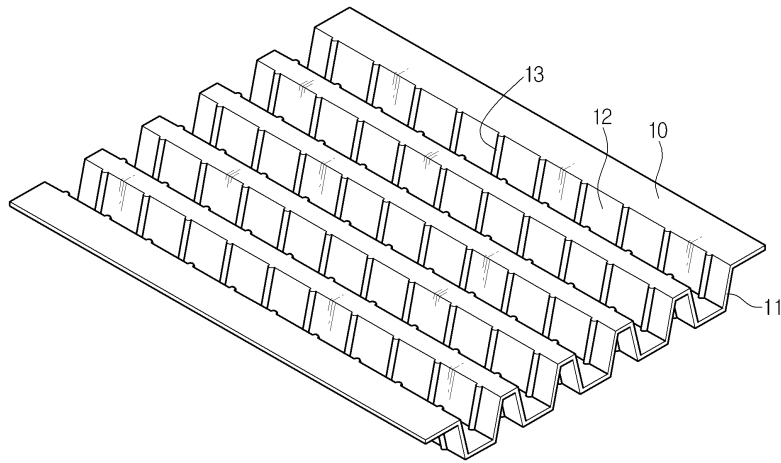


도면2

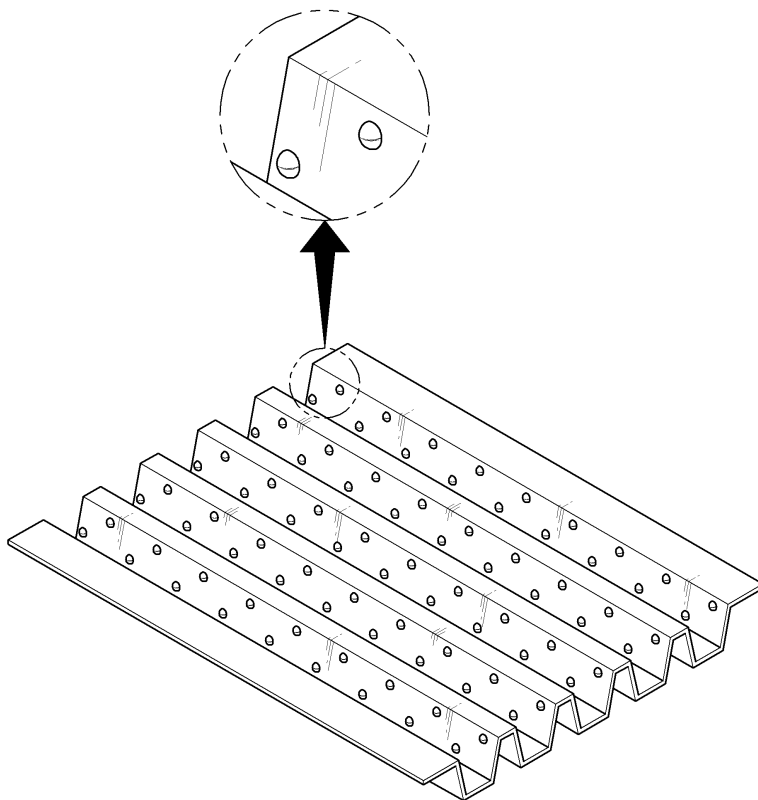
1



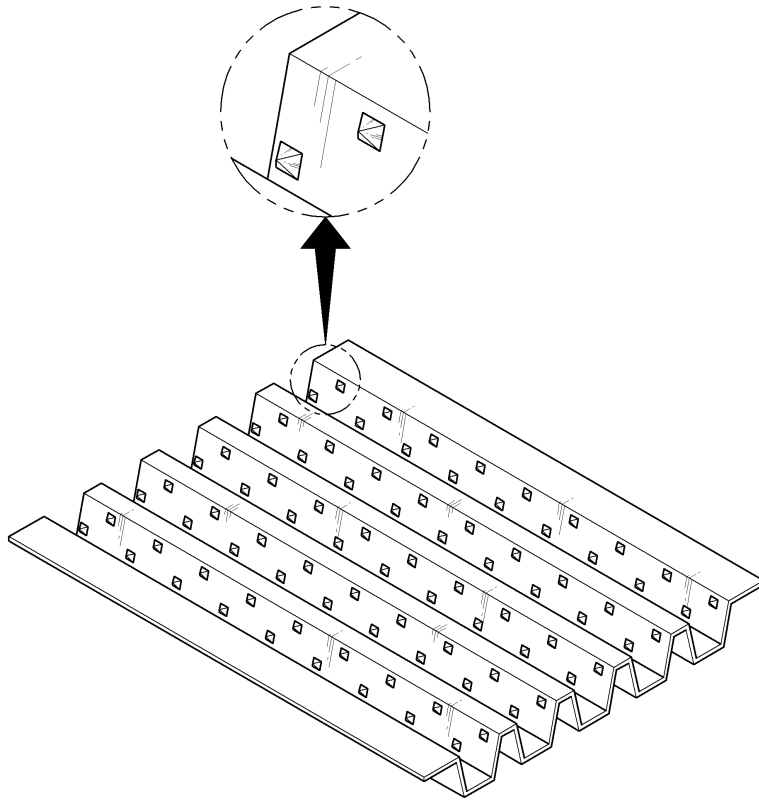
도면3



도면4



도면5



도면6

