



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0051756
(43) 공개일자 2012년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28F 21/00 (2006.01) F28F 3/08 (2006.01)
B01D 53/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7008492(분할)
(22) 출원일자(국제) 2007년06월29일
심사청구일자 2012년04월05일
(62) 원출원 특허 10-2009-7026326
원출원일자(국제) 2007년06월29일
심사청구일자 2009년12월17일
(85) 번역문제출일자 2012년04월02일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2007/063166
(87) 국제공개번호 WO 2009/004695
국제공개일자 2009년01월08일

(71) 출원인
미쓰비시덴키 가부시카이사
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고
(72) 발명자
타카다 마사루
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2-7-3 미쓰비시덴키 가부시카이사 내
아라이 히데모토
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2-7-3 미쓰비시덴키 가부시카이사 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최달용

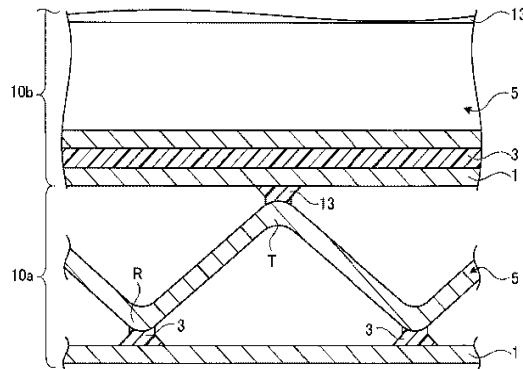
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **전열교환 소자 및 그 제조 방법**

(57) 요약

본 발명은, 수용성의 흡습제가 첨가된 시트형상의 칸막이 부재와, 접착제에 의해 칸막이 부재와 접합되어 해당 칸막이 부재와 함께 기류의 유로를 형성하는 간격유지 부재가 교대로 적층된 적층 구조를 갖는 전열교환 소자를 구성함에 있어서, 간격유지 부재에는 보수성을 갖게 하고, 상기한 접착제로서는 상기 수용성의 흡습제 또는 해당 수용성의 흡습제의 수용액에 대해 비용해성을 나타내는 접착제를 사용함에 의해, 잠열의 교환 효율이 높고, 또한 신뢰성이 높은 공기 조화기나 환기 장치 등을 구성하기 쉬운 전열교환 소자를 얻기 쉽게 한 것이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

이마이 타카노리

일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-7-3 미쓰비시
덴키 가부시키키가이샤 내

무라이 미치오

일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-7-3 미쓰비시
덴키 가부시키키가이샤 내

토키자키 신야

일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-7-3 미쓰비시
덴키 가부시키키가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

시트형상의 칸막이 부재와, 접착제에 의해 상기 칸막이 부재와 접합되어 해당 칸막이 부재와 함께 기류의 유로를 형성하는 물결 판 형상의 간격유지 부재로부터 이루어지는 소자 구성 유닛이 상기 기류의 유로를 교대로 직교시키도록 적층된 전열교환 소자로서,

상기 간격유지 부재는 보수성을 가지며,

상기 칸막이 부재는 인접하는 소자 구성 유닛을 흐르는 2가지의 기류 사이의 현열 및 잠열의 교환을 행하고, 또한, 상기 2가지의 기류 사이의 잠열을 효율 좋게 교환할 수 있도록 소망량의 수용성의 흡습제가 함침되고,

상기 칸막이 부재와 상기 간격유지 부재를 접착시키는 상기 접착제는, 저온도 환경 아래에서 상기 칸막이 부재에 첨가된 소망량의 수용성의 흡습제를 유지하고, 더 나아가서는 상기 칸막이 부재의 잠열의 교환 효율을 유지하도록 상기 수용성의 흡습제 또는 해당 수용성의 흡습제의 수용액에 대해 비용해성을 나타내는 것을 특징으로 하는 전열교환 소자.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 접착제는 유기용제계 접착제, 무용제계 반응형 접착제, 또는 핫멜트형 접착제인 것을 특징으로 하는 전열교환 소자.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 간격유지 부재는, 보수성 재료로 이루어지는 기재와, 해당 기재의 편면에 마련된 열접착성 수지층을 가지며,

상기 열접착성 수지층은, 상기 간격유지 부재를 상기 칸막이 부재와 접합시키는 접착제로서 기능 하고 있는 것을 특징으로 하는 전열교환 소자.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 수용성의 흡습제는, 조해성을 갖는 알칼리금속염 또는 알칼리토류 금속염인 것을 특징으로 하는 전열교환 소자.

청구항 5

시트형상의 칸막이 부재와, 접착제에 의해 상기 칸막이 부재와 접합되어 해당 칸막이 부재와 함께 기류의 유로를 형성하는 물결 판 형상의 간격유지 부재로부터 이루어지는 소자 구성 유닛이 상기 기류의 유로를 교대로 직교시키도록 적층된 전열교환 소자의 제조 방법으로서,

상기 칸막이 부재와 상기 간격유지 부재가 접착제에 의해 서로 접합된 상기 소자 구성 유닛을 복수개 얻는 유닛 제작 공정과,

접착제에 의해 상기 소자 구성 유닛끼리를 접합시켜서, 상기 소자 구성 유닛이 복수개 적층 배치된 전열교환 소자를 얻는 적층 공정을 포함하고,

상기 간격유지 부재는 보수성을 가지며,

상기 칸막이 부재는 인접하는 소자 구성 유닛을 흐르는 2가지의 기류 사이의 현열 및 잠열의 교환을 행하며, 또한, 상기 2가지의 기류 사이의 잠열을 효율 좋게 교환할 수 있도록 소망량의 수용성의 흡습제가 함침되고,

상기 칸막이 부재와 상기 간격유지 부재를 접착시키는 상기 접착제는, 저온도 환경 아래에서 상기 칸막이 부재에 첨가된 소망량의 수용성의 흡습제를 유지하고, 더 나아가서는 상기 칸막이 부재의 잠열의 교환 효율을

유지하도록 상기 수용성의 흡습제 또는 해당 수용성의 흡습제의 수용액에 대해 비용해성을 나타내는 것을 특징으로 하는 전열교환 소자의 제조 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 유닛 제작 공정 및 상기 적층 공정에서, 상기 칸막이 부재의 일면측으로의 상기 간격유지 부재의 접촉에 사용되는 상기 접착제 및 상기 칸막이 부재의 타면측으로의 상기 간격유지 부재의 접촉에 사용되는 상기 접착제의 각각은, 유기용제계 접착제, 무용제계 반응형 접착제, 또는 핫멜트형 접착제인 것을 특징으로 하는 전열교환 소자의 제조 방법.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 간격유지 부재는, 보수성 재료로 이루어지는 기재와, 해당 기재의 편면에 마련된 열접착성 수지층을 가지며,

상기 열접착성 수지층은, 상기 유닛 제작 공정에서의 상기 접착제로서 사용되는 것을 특징으로 하는 전열교환 소자의 제조 방법.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 수용성의 흡습제는, 조해성을 갖는 알칼리 금속염 또는 알칼리토류 금속염인 것을 특징으로 하는 전열교환 소자의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 공기 조화기나 환기 장치 등을 구성하는 열교환기에 사용되어 2종의 기류 사이에서 잠열의 교환 및 현열의 교환을 행하는 전열교환 소자 및 그 제조 방법에 관한 것이고, 더욱 상세하게는, 정지형의 열교환기에 사용되는 전열교환 소자 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 공기 조화기나 환기 장치 등을 구성하는 열교환기에는 회전형과 정지형의 2종류가 있고, 어느 형의 열교환기에서도, 현열의 교환만을 행하는 현열 교환 소자보다도 열교환 효율이 높은 전열교환 소자가 알맞게 사용되고 있다. 전열교환 소자는, 많은 경우, 시트형상의 칸막이 부재와 물결판형상의 간격유지 부재가 서로 맞대여진 구조를 갖는 장척물을 편(片)골판지 제조기(싱글 페이서 장치)에 의해 제작하고, 이 장척물을 재료로서 사용하여 제조된다.

[0003] 회전형의 열교환기에 사용되는 전열교환 소자는, 상기한 장척물의 소정 면에 접착제를 도포하고 나서 해당 장척물을 휠형상으로 감음으로써 제조된다. 또한, 정지형의 열교환기에 사용되는 전열교환 소자는, 상기한 장척물을 소정의 크기로 재단하여 복수개의 소자 구성 유닛을 제작한 후, 각 소자 구성 유닛을 소정 방향으로 적층함에 의해, 즉 적층 방향으로 이웃하는 각 소자 구성 유닛에서의 간격유지 부재의 파목(波目)이 서로 개략 직교하는 방향으로 적층함에 의해, 제조된다. 이 때, 적층 방향으로 이웃하는 소자 구성 유닛끼리는, 접착제에 의해 서로 접합된다.

[0004] 회전형의 열교환기에 사용되는 전열교환 소자와 정지형의 열교환기에 사용되는 전열교환 소자에서는, 열교환기의 동작 원리상, 칸막이 부재 및 간격유지 부재의 각각에서 구하여지는 기능이 다르다. 대략적으로 말하면, 회전형의 열교환기에 사용되는 전열교환 소자에서는, 칸막이 부재 및 간격유지 부재의 각각에 축열·방열성과 축습·방습성이 요구된다. 한편, 정지형의 열교환기에 사용되는 전열교환 소자에서는, 2종의 기류 사이에서 칸막이 부재를 통하여 잠열의 교환 및 현열의 교환이 행하여지기 때문에, 칸막이 부재에 대해서는 열전달성 및 투습성이 요구되고, 간격유지 부재에 대해, 칸막이 부재 사이의 간격을 유지하여 기류의 유로를 확보하는 역

할과, 기류의 누설을 억제하기 위한 어느 정도의 기체 차폐성이 요구된다. 본 발명은 정지형의 열교환기에 사용되는 전열교환 소자에 관한 것이기 때문에, 이후는 정지형의 열교환기에 사용되는 전열교환 소자로 조여서 설명한다.

[0005] 전열교환 소자를 구성하는 칸막이 부재나 간격유지 부재의 소재로서는, 종이, 펄프와 수지를 혼초(混抄)한 재료, 수지, 금속박 등이 사용된다. 통상, 잠열을 효율적으로 교환할 수 있도록, 칸막이 부재의 소재에는 수용성 또는 비수용성의 흡습제(투습제)가 미리 첨가된다. 수용성의 흡습제로서는, 예를 들면 염화 리튬 등의 알칼리 금속염이나 염화 칼슘 등의 알칼리토류 금속염 등이 사용되고, 비수용성의 흡습제로서는, 실리카 겔이나 강산성 또는 강염기성의 이온 교환 수지의 분체 등이 사용된다.

[0006] 예를 들면 특허 문헌 1에는, 난연성 기지(基紙)의 편면 또는 양면에 흡방습성 분체(비수용성의 흡습제)와 바인더를 주체로 하는 흡방습성 도포층(塗工層)을 마련함과 함께, 상기 난연성 기지의 편면에 열접착성의 접착제층을 마련한 전열교환체용 종이가 기재되어 있다. 또한, 특허 문헌 2에는, 시트 기재상에 형성한 접착제층에 입상 흡착체를 부분적으로 매몰시키고, 미립자 흡착제(비수용성의 흡습제)를 포함한 흡착제층에 의해 상기한 접착제층과 입상 흡착체를 덮은 흡착 시트가 기재되어 있다. 이 흡착 시트는, 회전형 전열교환기나 제습로터 등에 사용된다.

[0007] 특허 문헌 3에는, 크라프트지 또는 투습성 또는 흡습성의 필름으로 칸막이 부재(평형상판)를 제작하는 한편으로, 합성 수지 필름이 래미네이트된 금속박 또는 합성 수지 필름으로 간격유지 부재(파형상판)를 제작하고, 칸막이 부재에는 수용성의 흡습제를 첨가한 열교환 소자가 기재되어 있다. 특허 문헌 4에는, 수용성의 흡습제 또는 비수용성의 흡습제를 첨가한 종이에 의해 칸막이 부재(라이너)를 제작하고, 금속박에 의해 간격유지 부재(콜게이트)를 제작한 복합 열전달 엘리먼트가 기재되어 있다. 이 복합 열전달 엘리먼트는, 전열교환기에 사용된다.

[0008] 특허 문헌 5에는, 연화점이 높은 섬유(셀룰로오스 섬유)와 해당 섬유보다도 연화점이 낮은 수지를 혼합하여 초지한 소재에 의해 간격유지 부재(간격판)를 제작하고, 이 간격유지 부재와 칸막이 부재를 상기한 수지를 바인더로서 사용하여 열융착에 의해 서로 접합시켜서 소자 구성 유닛(단위 부재)을 제작한 후, 소정 개(個)의 소자 구성 유닛을 수계 접착제를 사용하여, 또는 상기한 수지를 바인더로서 사용하여 적층함으로써 제조된 열교환기가 기재되어 있다.

[0009] 특허 문헌 6에는, 판형상의 다공질 부재의 편면에 공기 차폐능을 갖는 투습막이 형성되어 있음과 함께 다른쪽의 면에 흡습제층이 형성되어 있는 기체 차폐물에 의해 칸막이 부재를 제작하고, 이 칸막이 부재와 간격유지 부재를 수계 접착제에 의해 서로 접합시킨 열교환기가 기재되어 있다.

[0010] 그리고, 특허 문헌 7에는, 간격유지 부재(간격판)의 구성을 다공질재(직포, 부직포, 편직포, 종이 등)에 공기 차폐성을 갖는 박막을 밀착시킨 구성으로 하고, 이 간격유지 부재와 칸막이 부재(칸막이판)를 간격유지 부재 또는 칸막이 부재의 편면 전체에 형성한 열접착성의 접착층에 의해 접착하여 소자 구성 유닛(단위 부재)을 제작한 후, 소정 개의 소자 구성 유닛을 수계 접착제를 사용하여 적층함으로써 제조된 열교환 소자가 기재되어 있다. 해당 열교환 소자로의 칸막이 부재의 구성은, 예를 들면 다공질재에 수증기를 선택적으로 투과하는 투습막을 밀착시킨 구성이 된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1 : 일본 특개평10-153398호 공보
- (특허문헌 0002) 특허 문헌 2 : 일본 특개2003-251133호 공보
- (특허문헌 0003) 특허 문헌 3 : 일본 특개평6-109395호 공보
- (특허문헌 0004) 특허 문헌 4 : 일본 특개평7-19789호 공보
- (특허문헌 0005) 특허 문헌 5 : 일본 특개평10-54691호 공보
- (특허문헌 0006) 특허 문헌 6 : 일본 특개2001-27489호 공보

(특허문헌 0007) 특허 문헌 7 : 일본 특개평8-219676호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 전열교환 소자의 제조 비용을 억제한다는 관점에서는, 특허 문헌 1에 기재된 전열교환체용 종이나 특허 문헌 2에 기재된 흡착 시트에서 사용되고 있는 비수용성의 흡습제를 사용하는 것보다도, 수용성의 흡습제를 사용하는 쪽이 바람직하다. 예를 들면 수용성의 흡습제의 수용액을 종이에 도포하고, 건조시키면, 흡습제가 첨가된 칸막이 부재를 얻는데 알맞은 소재를 용이하게 제작할 수 있다.
- [0013] 단, 수용성의 흡습제의 대부분은, 물에 용해한 때에 전리(電離) 등을 일으켜서 해당 물(수용액)의 도전도를 매우 크게 하기 때문에, 칸막이 부재에 수용성의 흡습제가 첨가되어 있는 전열교환 소자를 구비한 공기 조화기나 환기 장치 등에서는, 열교환할 때에 생기는 일이 있는 결로수에 수용성의 흡습제가 용해하고, 이 결로수(結露水)가 충전부에 접촉하여 트래킹 현상 등의 중대한 이상이 생길 가능성도 있다.
- [0014] 이와 같은 이상의 발생을 억제하기 위해서는, 특허 문헌 3에 기재된 열교환 소자 또는 특허 문헌 4에 기재된 복합 열전달 엘리먼트에서와 같이 금속박이나 합성 수지 필름을 사용하여 간격유지 부재를 구성하거나, 특허 문헌 5에 기재된 열교환기에서와 같이 수지를 포함한 혼초지에 의해 간격유지 부재를 형성하거나 하기보다도, 종이 등의 보수성(保水性) 재료에 의해 간격유지 부재를 형성하는 것이 바람직하다.
- [0015] 또한, 특허 문헌 6에 기재된 열교환기에서와 같게, 전분풀이나 아세트산 비닐계 에멀션 등의 수계 접착제를 사용하여 칸막이 부재와 간격유지 부재를 서로 접합시키면, 전열교환 소자를 제작할 때의 작업성 및 접착제의 취급성을 높일 수 있는 것이지만, 칸막이 부재 단체(單體)에서의 투습성능의 측정 결과로부터 예측되는 잠열의 교환 효율보다도 실제의 잠열의 교환 효율의 쪽이 낮아져 버린다는 현상이 일어나는 일이 있다. 이 현상은, 보수성이 낮은 수지 시트 등으로 칸막이 부재를 제작한 전열교환 소자에서는 일어나지 않고, 종이의 보수성 재료로 칸막이 부재를 제작한 전열교환 소자에 고유한 것이다. 칸막이 부재에의 수용성의 흡습제의 첨가량이 많은 전열교환 소자로는, 해당 현상이 현저하게 일어난다.
- [0016] 본건 발명자들은, 상기한 현상의 원인을 해명하는 연구를 거듭하는 중에, 수용성의 흡습제가 첨가된 칸막이 부재와 보수성 재료로 제작된 간격유지 부재를 수계 접착제를 사용하여 서로 접합하면, 수계 접착제의 도포로부터 그 수계 접착제가 건조하고 접합이 완료되기 까지의 사이에 수계 접착제의 용매인 물이 칸막이 부재와 간격유지 부재의 양쪽으로 스며들어가고, 이 때에 칸막이 부재중의 수용성의 흡습제의 일부가 수계 접착제를 통하여 간격유지 부재로 이행하여 버리는 것에 주목하였다. 칸막이 부재로부터 간격유지 부재에 수용성의 흡습제가 이행하여 버리는 결과로서, 전열교환 소자에 조립한 단계에서는 칸막이 부재가 해당 칸막이 부재 단독인 때의 투습성능을 유지할 수가 없고, 잠열의 교환 효율이 저하되고 버릴 가능성이 시사되었다.
- [0017] 예를 들면 특허 문헌 7에 기재된 열교환기에서와 같이, 간격유지 부재 또는 칸막이 부재의 편면 전체에 열접착성의 접착층을 형성하고, 이 접착층을 사용하여 간격유지 부재 또는 칸막이 부재를 열접착하여 소자 구성 유닛을 제작하면, 수용성의 흡습제가 칸막이 부재에 첨가되어 있다고 하여도, 칸막이 부재로부터 간격유지 부재로의 수용성의 흡습제의 이행을 방지하는 것이 가능하다. 그렇지만, 특허 문헌 7에 기재된 열교환기에서는, 소정 개의 소자 구성 유닛을 적층하여 전열교환 소자를 제작할 때에 수계 접착제를 사용하기 때문에, 이 때에 칸막이 부재로부터 간격유지 부재로의 수용성의 흡습제의 이행이 일어나고, 전열교환 소자에 조립한 단계에서는 칸막이 부재가 해당 칸막이 부재 단독일 때의 투습성능을 유지할 수가 없고, 잠열의 교환 효율이 저하되어 버린다.
- [0018] 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 잠열의 교환 효율이 높고, 또한 신뢰성이 높은 공기 조화기나 환기 장치 등을 구성하기 쉬운 전열교환 소자를 얻는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은, 잠열의 교환 효율이 높고, 또한 신뢰성이 높은 공기 조화기나 환기 장치 등을 구성하기 쉬운 전열교환 소자의 제조 방법을 얻는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0019] 본 발명의 전열교환 소자는, 수용성의 흡습제가 첨가된 시트형상의 칸막이 부재와, 접착체에 의해 칸막이 부

재와 접합되어 해당 칸막이 부재와 함께 기류의 유로를 형성하는 간격유지 부재가 교대로 적층된 적층 구조를 갖는 전열교환 소자로서, 간격유지 부재는 보수성을 가지며, 접촉제는, 수용성의 흡습제 또는 해당 수용성의 흡습제의 수용액에 대해 비용해성을 나타내는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 전열교환 소자의 제조 방법은, 수용성의 흡습제가 첨가된 시트형상의 칸막이 부재와, 접촉제에 의해 칸막이 부재와 접합되어 해당 칸막이 부재와 함께 기류의 유로를 형성하는 간격유지 부재가 교대로 적층된 적층 구조를 갖는 전열교환 소자의 제조 방법으로서, 칸막이 부재와 보수성을 갖는 간격유지 부재가 접촉제에 의해 서로 접합된 소자 구성 유닛을 복수개 얻는 유닛 제작 공정과, 접촉제에 의해 소자 구성 유닛끼리를 접합시켜서, 소자 구성 유닛이 복수개 적층 배치된 전열교환 소자를 얻는 적층 공정을 포함하고, 유닛 제작 공정에서 사용되는 접촉제 및 적층 공정에서 사용되는 접촉제의 각각은, 수용성의 흡습제 또는 해당 수용성의 흡습제의 수용액에 대해 비용해성을 나타내는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 전열교환 소자에서는, 수용성의 흡습제가 첨가된 칸막이 부재와 보수성을 갖는 간격유지 부재를 서로 접합시키는 접촉제로서, 수용성의 흡습제 또는 해당 수용성의 흡습제의 수용액에 대해 비용해성을 나타내는 것이 사용되고 있다. 다시 말하면, 칸막이 부재와 간격유지 부재를 서로 접합시키고 있는 접촉제로서, 미경화의 상태하에서는 수용성의 흡습제가 용해하지 않고, 경화 후에는 수용성의 흡습제 또는 해당 수용성의 흡습제의 수용액이 침입하지 않는 것이 사용되고 있다.

[0022] 이 때문에, 해당 전열교환 소자의 제조 과정에서는 물론, 제조 후에서도, 수용성의 흡습제가 칸막이 부재로부터 접촉제를 통하여 간격유지 부재로 이행하여 버리는 것이 억제된다. 그 결과로서, 본 발명의 전열교환 소자에서는, 칸막이 부재에 소망량의 흡습제를 첨가하여 잠열의 교환 효율을 높이는 것이 용이하고, 또한 해당 잠열의 교환 효율이 경시적으로 저하되어 버리는 것을 억제하는 것도 용이하다.

[0023] 또한, 간격유지 부재가 보수성을 갖고 있기 때문에, 예를 들어 결로가 생겨서 결로수에 수용성의 흡습제가 용해하여도 해당 결로수를 간격유지 부재에서 흡수할 수 있기 때문에, 본 발명의 전열교환 소자를 사용하여 공기 조화기나 환기 장치 등을 구성한 때에는, 그 충전부에 상기 수용성의 흡습제가 용해한 결로수가 접촉하여 트래킹 현상 등의 중대한 이상이 생겨 버리는 것을 억제할 수 있다.

[0024] 이러한 이유로부터, 본 발명에 의하면 잠열의 교환 효율이 높고, 또한 신뢰성이 높은 공기 조화기나 환기 장치 등을 구성하기 쉬운 전열교환 소자를 얻는 것이 용이해진다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은, 본 발명의 전열교환 소자의 한 예를 개략적으로 도시하는 사시도.
 도 2는, 도 1에 도시한 전열교환 소자로서의 하나의 소자 구성 유닛과 그 위의 소자 구성 유닛과의 접합 개소 및 그 부근을 개략적으로 도시하는 단면도.
 도 3은, 본 발명의 전열교환 소자의 제조 방법에서의 유닛 제작 공정에서 장치의 소자 구성 유닛체를 연속적으로 제작할 때에 이용되는 설비의 한 예를 도시하는 개략도.
 도 4는, 본 발명의 전열교환 소자의 제조 방법에서의 적층 공정에서 각 소자 구성 유닛에 접촉제를 도포할 때에 이용되는 설비의 한 예를 도시하는 개략도.
 도 5는, 본 발명의 전열교환 소자의 제조 방법에서의 유닛 제작 공정에서 핫멜트형 접촉제를 사용하여 장치의 소자 구성 유닛체를 연속적으로 제작할 때에 이용되는 설비의 한 예를 도시하는 개략도.
 도 6은, 본 발명의 전열교환 소자의 제조 방법에서의 적층 공정에서 각 소자 구성 유닛에 핫멜트형 접촉제를 도포할 때에 이용되는 설비의 한 예를 도시하는 개략도.
 도 7은, 본 발명의 전열교환 소자중에서, 간격유지 부재를 구성하는 열접착성 수지층을 접촉제로서 사용하여 해당 간격유지 부재와 칸막이 부재가 서로 접합되어 있는 것으로서의 하나의 소자 구성 유닛과 그 위의 소자 구성 유닛과의 접합 부분 및 그 부근을 개략적으로 도시하는 단면도.

도 8은, 실시예 1, 2 및 비교예로 제작한 전열교환 소자의 각각에 대한 고습도 환경하 및 저습도 환경하 각각에 있어서의 온도 교환 효율, 습도 교환 효율, 및 전열교환 효율의 측정 결과를 표시하는 도표.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명의 전열교환 소자 및 그 제조 방법 각각의 실시의 형태에 관해, 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 또한, 본 발명은 이하에 설명하는 실시의 형태로 한정되는 것이 아니다.
- [0027] 실시의 형태 1.
- [0028] 도 1은, 전열교환 소자의 한 예를 개략적으로 도시하는 사시도이다. 동 도면에 도시하는 전열교환 소자(20)는, 시트형상의 칸막이 부재(1)와 물결관형상의 간격유지 부재(5)가 교대로 적층된 적층 구조를 갖는 직교류형의 것이다. 이 전열교환 소자(20)에서는, 6개의 소자 구성 유닛(10a 내지 10f)을 적층함으로써 상기한 적층 구조가 형성되어 있고, 가장 위의 소자 구성 유닛(10f)상에는 천판 부재(15)가 또한 적층되어 있다. 하나의 소자 구성 유닛에서의 간격유지 부재(5)의 파목과 그 위 또는 아래의 소자 구성 유닛에서의 간격유지 부재(5)의 파목은, 평면으로 보았을 때, 개략 직교하고 있다. 환언하면, 어느 소자 구성 유닛에 있어서의 물결관형상의 간격유지 부재(5)에서의 산 또는 골짜기의 길이 방향과, 그 이 또는 아래의 소자 구성 유닛에서의 물결관형상의 간격유지 부재(5)로의 산 또는 골짜기의 길이 방향이란, 평면으로 보았을 때, 개략 직교하고 있다.
- [0029] 각 칸막이 부재(1)는, 기재와 해당 기재에 첨가된 수용성의 흡습제를 갖고 있다. 칸막이 부재(1)의 기재로서는, 수용성의 흡습제를 첨가할 수 있고, 또한 후술하는 접촉제에 의해 간격유지 부재(5)와 서로 접합시키는 것이 가능한 것이 사용된다. 열교환을 행할려고 하는 2종의 기류 사이에서의 가스 교환을 억제한다는 관점에서는, 상기한 기재로서 저투기저항도(가레 시험기에 의한 투기저항도를 의미한다 이하 같다)의 것을 사용하는 것보다도, 투기저항도가 200초정도 이상의 고투기저항도의 것을 사용한 편이 바람직하다. 저투기저항도의 것을 사용할 때에는, 폴리비닐알코올 등의 수용성 고분자를 해당 저투기저항도의 기재에 필러제로서 함침시켜 두는 것이 바람직하다. 예를 들면 셀룰로오스 섬유(펄프)를 고해(即解) 가공하여 고투기저항도를 얻을 수 있는 공리를 시행한 종이를 상기한 기재로서 사용한 경우에는, 수용성의 흡습제를 함침시키는 것만으로 이상적인 성능을 갖는 칸막이 부재(1)을 얻을 수 있다.
- [0030] 상기 수용성의 흡습제로서는, 조해성을 갖는 염화 리튬 등의 알칼리 금속염, 조해성을 갖는 염화 칼슘 등의 알칼리 금속염, 알긴산이나 그 염, 카라기난이나 키토산 등의 다당류, 또는 요소 등을 사용할 수 있고, 이들 이외의 물질이라도 수용성 및 흡습성을 갖는 것이면 상기 수용성의 흡습제로서 사용할 수 있다. 조해성을 갖는 알칼리 금속염이나 알칼리토류 금속염은, 수용성의 다른 흡습제에 비하여 수분의 흡착 능력이 높고, 그 첨가량에 의하여 전열교환 소자(20)의 성능을 극적으로 변화시킬 수 있기 때문에, 상기 수용성의 흡습제로서 특히 알맞다.
- [0031] 전술한 기재에의 수용성의 흡습제의 첨가는, 예를 들면 수용성의 흡습제의 수용액을 조제하고, 해당 수용액에 기재를 침지하거나, 해당 수용액을 기재의 편면 또는 양면에 그라비아 코터 등의 설비를 이용하여 도포하거나 함에 의해 행할 수 있다. 또한, 상기한 수용액에는, 필요에 의하여 바인더 성분이나 필러제를 첨가할 수 있다. 단, 바인더 성분의 종류에 의해서는, 해당 바인더 성분에 의해 기재에의 수용성의 흡습제의 함침이 저해되는 일이 있기 때문에, 바인더 성분을 상기한 수용액에 첨가하는 경우에는, 그 종류 및 첨가량을 신중히 선정하는 것이 바람직하다.
- [0032] 칸막이 부재(1)의 두께는, 해당 칸막이 부재(1)에서 구하여지는 투습성능이나 기재의 재료 강도에도 따르지만, 일반적으로 너무 두꺼우면 칸막이 부재(1)의 투습성이 악화하고, 너무 얇으면 간격유지 부재(5)와의 강도 균형이 깨지거나, 재료 강도가 낮기 때문에 소자 구성 유닛 또는 전열교환 소자의 제조 과정에서 파손되거나 하기 때문에, 대강 20 내지 100 μ m 정도로 하는 것이 바람직하다. 또한, 천판 부재(15)는, 칸막이 부재(1)의 기재와 같은 소재에 의해 제작할 수 있다.
- [0033] 한편, 각 간격유지 부재(5)는 보수성을 갖고 있고, 그 재료로서는 보수성을 갖는 소재(보수성 재료)가 사용되고 있다. 보수성 재료의 예로서는, 종이나, 셀룰로오스 섬유를 사용한 직포 또는 부직포에 흡수성 수지를 함침 내지 도포한 것 등을 들 수 있다. 비보수성의 합성 섬유에 의한 직포 또는 부직포에 흡수성 수지를 함침 내지 도포한 것이나 셀룰로오스 섬유와 수지와 혼초 종이 등도 약간의 보수성을 갖기 때문에, 이들도 간격유지 부재(5)의 소재로서 사용하는 것이 가능하지만, 간격유지 부재(5)의 보수량이 적어져 버린다는 점에 주의가 필요하다.

- [0034] 간격유지 부재(5)의 두께는, 해당 간격유지 부재(5)의 보수성이나 전열교환 소자(20) 전체의 강도를 확보한다는 관점에서는 두꺼운 쪽이 바람직하지만, 간격유지 부재(5)만을 너무 두껍게 하면, 칸막이 부재(1)과의 강도 균형이 깨져서 소자 구성 유닛 또는 전열교환 소자의 제조 과정에서 변형이 생기는 등의 이상이 발생한다. 또한, 화재일 때에 가연물이 많아지는 것은 바람직하지 아니고, 간격유지 부재(5)의 후속화는 비용 상승의 요인도 되기 때문에, 해당 간격유지 부재(5)의 두께는 대강 50 내지 250 μ m 정도로 하는 것이 바람직하다.
- [0035] 또한, 각 간격유지 부재(5)에는, 그 보수성을 저해하지 않는 범위 내에서 난연제를 미리 첨가하고 있어서도 좋다. 해당 난연제로서는, 예를 들면 종이의 난연?방연 처리 등으로 다용되는 염산 구아니딘, 황산 구아니딘, 술폰민산 구아니딘 등의 구아니딘염류나, 술폰민산 암모늄, 인산 암모늄, 황산 암모늄, 염화 칼슘, 염화 마그네슘 등의 무기염류 등을 사용할 수 있다.
- [0036] 상술한 칸막이 부재(1)와 간격유지 부재(5)가 하나씩 접착제에 의해 서로 접합되어, 1개의 소자 구성 유닛을 형성하고 있다. 또한, 적층 방향으로 이웃하는 소자 구성 유닛끼리 및 가장 위의 소자 구성 유닛(10f)과 천판 부재(15)도 또한, 접착제에 의해 서로 접합되어 있다. 각 칸막이 부재(1)가 시트형상이고, 각 간격유지 부재(5)가 물결판형상이기 때문에, 개개의 소자 구성 유닛(10a 내지 10f)에서의 칸막이 부재(1)와 간격유지 부재(5) 사이의 공간, 각 소자 구성 유닛(10a 내지 10e)에서의 간격유지 부재(5)와 그 위의 소자 구성 유닛(10b 내지 10f)에서의 칸막이 부재(1) 사이의 공간, 및 소자 구성 유닛(10f)에서의 간격유지 부재(5)와 천판 부재(15) 사이의 공간에, 각각 기류의 유로(P)가 형성된다.
- [0037] 전열교환 소자(20)는, 개개의 칸막이 부재(1)의 아래에 형성되어 있는 유로(P)를 흘러 내리는 기류와, 개개의 칸막이 부재(1)의 위에 형성되어 있는 유로(P)를 흘러 내리는 기류와의 사이에서, 해당 칸막이 부재(1)을 통하여 잠열의 교환 및 현열의 교환을 행한다. 열교환이 행하여지는 2종의 기류중의 한쪽은, 예를 들면 옥외로부터 실내로 받아들여지는 공기류(1차 기류)이고, 다른쪽의 기류는 실내로부터 옥외로 배출되는 공기류(2차 기류)이다. 또한, 도 1에는, 소자 구성 유닛(10d)의 칸막이 부재(1)을 통하여 열교환이 행하여지는 기류(Af₁)와 기류(Af₂)를, 각각 실선의 화살표로 그리고 있다.
- [0038] 이와 같은 구성을 갖는 전열교환 소자(20)는, 칸막이 부재(1)와 간격유지 부재(5)를 서로 접합시키고 있는 전술한 접착제에 특징을 갖고 있기 때문에, 이하, 도 2를 참조하여 해당 접착제에 관해 상세히 기술한다.
- [0039] 도 2는, 상술한 전열교환 소자(20)에서의 소자 구성 유닛(10a)와 그 위의 소자 구성 유닛(10b)과의 접합 개소 및 그 부근을 개략적으로 도시하는 단면도이다. 동 도면에 도시하는 바와 같이, 각 소자 구성 유닛(10a, 10b)에서의 칸막이 부재(1)와 간격유지 부재(5)는, 간격유지 부재(5)에서의 곡부(R)의 이면측에 도포된 접착제(3)에 의해 서로 접합되어 있고, 소자 구성 유닛(10a)과 소자 구성 유닛(10b)은, 소자 구성 유닛(10a)에서의 간격유지 부재(5)에서의 산부(T)의 윗면측에 도포된 접착제(13)에 의해 서로 접합되어 있다. 도 1에 도시한 다른 소자 구성 유닛(10c 내지 10f)에서의 칸막이 부재(1)와 간격유지 부재(5)의 접합, 적층 방향으로 이웃하는 다른 소자 구성 유닛(10c 내지 10f)끼리의 접합, 및 소자 구성 유닛(10f)과 천판 부재(15)와의 접합도, 각각 상기한 바와 마찬가지로 하여 행하여지고 있다.
- [0040] 상기한 각 접착제(3, 13)는, 칸막이 부재(1)에 첨가되어 있는 수용성의 흡습제 또는 해당 수용성의 흡습제의 수용액에 대해 비용해성을 나타내는 것이다. 다시 말하면, 미경화의 상태하에서는 칸막이 부재(1)에 함침되어 있는 수용성의 흡습제가 용해하지 않고, 경화 후에는 상기 수용성의 접착제나 해당 수용성의 흡습제의 수용액이 침입할 수가 없는 것이다. 이와 같은 접착제의 구체예로서는, 물을 용매로서 포함하지 않는 유기용제계 접착제(비수 에멀션계 접착제를 포함한다), 무용제계 반응형 접착제, 및 핫멜트형 접착제를 들 수 있다.
- [0041] 칸막이 부재(1)와 간격유지 부재(5)가 상기한 접착제(3, 13)로 서로 접합되어 있는 전열교환 소자(20)에서는, 그 제조 과정에서는 물론, 제조 후에서도, 상기 수용성의 흡습제가 칸막이 부재(1)로부터 접착제(3, 13)를 통하여 간격유지 부재(5)로 이행하여 버리는 것이 억제된다. 각 접착제(3, 13)에는 상기 수용성의 흡습제가 포함되어 있지 않다. 또한, 각 접착제(3, 13)는, 예를 들면 그 제조시, 보관시, 또는 사용시에 공기중으로부터 흡착한 수분에 의해 상기 수용성의 흡착제를 미소량 용해시키는 것, 또는 상기 수용성의 흡착제가 미소량 침입하는 것이라도 좋다. 또한, 본 명세서에 있어서 핫멜트형 접착제에 관해 말한 「미경화의 상태」란, 해당 핫멜트형 접착제를 연화 내지 용융시킨 상태를 의미한다.
- [0042] 이상 설명한 구성을 갖는 전열교환 소자(20)에서는, 상술한 접착제(3, 13)를 사용하여 각 칸막이 부재(1)와 각 간격유지 부재(5)가 접합되어 있기 때문에, 칸막이 부재(1)에 소망량의 흡습제를 첨가하여 잠열의 교환 효율을 높이는 것이 용이하고, 또한 해당 잠열의 교환 효율이 경시적으로 저하되어 버리는 것을 억제하는 것도

용이하다. 또한, 칸막이 부재(1)로부터 간격유지 부재(5)로의 흡습제의 이행이 억제되기 때문에, 잠열의 교환 효율이 종래와 같은 정도의 전열교환 소자를 얻는데 필요해지는 수용성의 흡습제의 양을 저감시킬 수 있고, 결과로서 비용 저감을 도모하는 것도 용이하다.

[0043] 나아가서는, 칸막이 부재(1)로부터 간격유지 부재(5)로의 흡습제의 이행이 억제되기 때문에, 전열교환 소자(20)을 제조하는 과정에서 간격유지 부재(5)가 흡습하여 연화하는 것이나, 칸막이 부재(1) 및 간격유지 부재(5)가 각각 흡습에 의해 신축하거나 강도 변화를 일으키거나 하는 것에 기인하는 소자 구성 유닛의 변형이 억제된다. 그 결과로서, 소자 구성 유닛을 제작할 때의 작업성이나 소자 구성 유닛의 취급성, 및 전열교환 소자(20)를 제조할 때의 작업성이나 생산성이 양호한 것이 된다.

[0044] 또한, 간격유지 부재(5)가 보수성을 갖고 있기 때문에, 예를 들어 전열교환 소자(20)에 결로가 생겨서 결로수에 상기 수용성의 흡습제가 용해하여도, 해당 결로수를 간격유지 부재로 흡수할 수 있기 때문에, 전열교환 소자(20)를 사용하여 구성된 공기 조화기나 환기 장치 등의 기기에서는, 그 충전부에 상기 수용성의 흡습제가 용해한 결로수가 접촉하여 트래킹 현상 등의 중대한 이상이 생겨 버리는 것을 억제할 수 있다.

[0045] 이러한 이유로부터, 전열교환 소자(20)에서는 잠열의 교환 효율이 높은 것을 얻기 쉽고, 또한 해당 전열교환 소자(20)을 사용하면, 신뢰성이 높은 공기 조화기나 환기 장치 등을 구성하기 쉽게 된다. 또한, 전열교환 소자(20)가 공기 조화기나 환기 장치 등과 같이 실내에 설치되는 기기에 사용된 것일 때에는, 유기 용매의 휘산이나 냄새의 방산 등이 일어나지 않도록, 무용제계 반응형 접착제나 핫멜트형 접착제를 상기한 접착제(3, 13)로서 사용하는 것이 바람직하다. 핫멜트형 접착제를 사용한 때에는, 용융시킨 핫멜트형 접착제의 자연 냉각에 의한 경화나 화학 반응에 의한 경화로 칸막이 부재(1)와 간격유지 부재(5)와의 접합이 완료되기 때문에, 건조 공정을 마련할 필요가 없어진다. 그 때문에, 전열교환 소자(20)의 제조에 필요로 하는 시간의 단축이나 제조에 필요한 투입 에너지의 삭감을 도모하기 쉽고, 결과로서 비용 저감이나 주위의 환경에 미치는 환경 부하의 저감을 도모하는 것이 용이해진다.

[0046] 상술한 기술적 효과를 이루는 전열교환 소자(20)는, 예를 들면, 칸막이 부재와 보수성을 갖는 간격유지 부재가 접착제에 의해 서로 접합된 소자 구성 유닛을 복수개 얻는 유닛 제작 공정과, 접착제에 의해 소자 구성 유닛끼리를 접합시켜서, 소자 구성 유닛이 복수개 적층 배치된 전열교환 소자를 얻는 적층 공정을 포함하는 방법에 의해 제조할 수 있다. 이 때, 유닛 제작 공정 및 적층 공정의 각각에서는, 수용성의 흡습제 또는 해당 수용성의 흡습제의 수용액에 대해 비용해성을 나타내는 접착제를 사용한다. 다시 말하면, 미경화의 상태하에서는 수용성의 흡습제가 용해하지 않고, 경화 후에는 수용성의 흡습제 또는 해당 수용성의 흡습제의 수용액이 침입하지 않는 접착제를 사용한다. 이하, 해당 방법으로서의 각 공정을 상세히 기술한다.

[0047] 상기한 유닛 제작 공정은, 예를 들면 제 1 서브 공정과 제 2 서브 공정으로 나눌 수 있다. 제 1 서브 공정에서는, 우선, 보수성을 갖는 간격유지 부재(5)(도 1 참조)의 기초가 되는 장척의 소재를 물결관형상으로 성형하고 장척의 물결관형상 성형품을 얻는다. 다음에, 해당 물결관형상 성형품의 편면에서의 산의 정부에 접착제(3)(도 2 참조)의 미경화물을 도포한다. 이 후, 칸막이 부재(1)(도 1 참조)의 기초가 되는 장척의 소재(수용성의 흡습제가 첨가된 것)를 상기한 물결관형상 성형품과 맞게 하면서 상기 미경화의 접착제를 경화시키고, 이로써 양자를 접합시켜서 장척의 소자 구성 유닛체를 얻는다.

[0048] 제 2 서브 공정에서는, 제 1 서브 공정에서 얻은 장척의 소자 구성 유닛체를 소정의 크기로 재단하여, 칸막이 부재(1)와 간격유지 부재(5)가 접착제(3)에 의해 서로 접합된 구성을 갖는 소자 구성 유닛을 복수개 얻는다. 이들의 소자 구성 유닛은, 도 1에 도시한 소자 구성 유닛(10a 내지 10f)의 어느 하나가 된다.

[0049] 유닛 제작 공정의 다음에 행하여지는 적층 공정에서는, 우선, 상기한 소자 구성 유닛을 구성하고 있는 간격유지 부재(5)에서의 산의 정부에 접착제(13)(도 2 참조)의 미경화물을 도포한다. 다음에, 하나의 소자 구성 유닛에서의 간격유지 부재(5)의 파목과 그 위 또는 아래의 소자 구성 유닛에서의 간격유지 부재(5)의 파목이 평면으로 본 때에 개략 직교하도록 각 소자 구성 유닛 방향을 선정하면서, 미경화의 접착제(접착제(13)의 미경화물)가 도포된 각 소자 구성 유닛을 순차적으로 적층하고, 가장 위의 소자 구성 유닛 위에는 천판 부재(15)(도 1 참조)를 적층한다. 이 후, 상기 미경화의 접착제를 경화시켜서 적층 방향으로 이웃하는 소자 구성 유닛끼리, 및 가장 위의 소자 구성 유닛과 천판 부재(15)를 서로 접합시켜서, 도 1에 도시한 전열교환 소자(20)를 얻는다.

[0050] 또한, 전술한 유닛 제작 공정에서의 장척의 소자 구성 유닛체의 제작은, 예를 들면 도 3에 도시하는 설비를 이용하여 연속적으로 행할 수 있다. 이 경우, 간격유지 부재의 기초가 되는 장척의 소재 및 칸막이 부재의 기초가 되는 장척의 소재는, 각각, 미리 롤로 성형된다.

- [0051] 도 3은, 상술한 유닛 제작 공정에서 장척의 소자 구성 유닛재를 연속적으로 제작할 때에 이용되는 설비의 한 예를 도시하는 개략도이다. 동 도면에 도시하는 설비(120)는 싱글 페이지 장치이고, 이 싱글 페이지 장치에서는, 간격유지 부재(5)의 기초가 되는 장척의 소재(5A)가 미리 롤(R₁)로 성형되고 있고, 칸막이 부재(1)(도 1 참조)의 기초가 되는 장척의 소재(1A)가 미리 롤(R₂)로 성형되고 있다.
- [0052] 설비(120)에서 롤(R₁)로부터 인출된 소재(5A)는, 우선, 한 쌍의 단(段)롤(101a, 101b)를 갖는 콜게터(101)에 보내진다. 콜게터(101)에서는, 치차형상의 상부 단롤(101a)과 치차형상의 하부 단롤(101b)이 서로에 맞물려서 회전하고 있고, 이들의 단롤(101a, 101b)이 서로에 맞물리는 위치에서 소재(5A)가 순차적으로 물결관형상으로 성형된다. 결과로서, 장척의 물결관형상 성형품(5B)이 연속적으로 제작된다.
- [0053] 뒤이어, 물결관형상 성형품(5B)은 하부 단롤(101b)에 의해 소정 방향으로 보내지고, 그 도중에서 해당 물결관형상 성형품(5B)에는 도포롤(103)에 의해 미경화의 접착제(3a)가 도포된다. 미경화의 접착제(3a)는 접착제조(107)에 저장되어 있고, 도포롤(103)의 주면(周面)은 부분적으로 접착제조(107)에 침지되어 있다. 또한, 도포롤(103)의 주면은, 하부 단롤(101b)에서의 톱니의 정부(頂部)에 개략 접하여 있다.
- [0054] 도포롤(103)이 소정 방향으로 회전함으로써 미경화의 접착제(3a)가 도포롤(103)의 주면에 부착하고, 나아가서는 물결관형상 성형품(5B)의 편면에 도포된다. 도포롤(103)의 주면에 미경화의 접착제(3a)가 과잉하게 부착하지 않도록, 해당 도포롤(103)의 부근에는 스퀴징롤(107)이 배치되어 있다. 하부 단롤(101b)과 스퀴징롤(107)과의 간격을 조정함에 의해, 물결관형상 성형품(5B)에의 미경화의 접착제(3a)의 도포량을 조절할 수 있다. 또한, 접착제(3)(도 2 참조)로서 핫멜트형 접착제를 사용하는 경우에는, 예를 들면 접착제조(107)에 히터(도시 생략)가 부설되고, 그 히터로 핫멜트형 접착제를 용융시켜서 미경화의 접착제(3a)로 한다.
- [0055] 한편, 롤(R₂)로부터 인출된 소재(1A)는, 2개의 가이드 롤(111a, 111b)에 의해 프레스 롤(113)에 유도된다. 프레스 롤(113)은, 그 주면이 하부 단롤(101b)에서의 톱니의 정부에 개략 접하도록 배치되어 있고, 이 프레스 롤(113)에 의해 소재(1A)가 소정 방향으로 보내지는 과정에서 해당 소재(1A)가 물결관형상 성형품(5B)에 압접된다.
- [0056] 물결관형상 성형품(5B)에는 위에서 설명한 바와 같이 미경화의 접착제(3a)가 도포되고 있기 때문에, 물결관형상 성형품(5B)에 소재(1A)를 압접한 후에 소정의 수단(도시 생략), 예를 들면 히터, 소정 과장역의 광을 방사하는 인공 광원, 온풍을 취출하는 송풍기, 또는 냉풍을 취출하는 송풍기 등에 의해 미경화의 접착제(3a)를 경화시켜서, 물결관형상 성형품(5B)과 소재(1A)를 경화 후의 접착제(3)(도 2 참조)에 의해 서로 접합시킨다. 결과로서, 소자 구성 유닛의 기초가 되는 장척의 소자 구성 유닛재(10A)가 연속적으로 제작된다. 또한, 각 단롤(101a, 101b)과 프레스 롤(113)은, 물결관형상 성형품(5B)의 형상을 정돈하기 쉽게 하기 위해, 예를 들면 150℃ 정도 이상의 소정의 온도로 가온된다. 도 3에서는 각 롤의 회전 방향, 및 각 소재(1A, 5A)의 반송 방향을 실선의 화살표로 나타내고 있다.
- [0057] 이 후, 재단기에 의해 소자 구성 유닛재(10A)를 그 단(端)부터 소정의 크기로 순차적으로 재단함에 의해, 소자 구성 유닛(10a 내지 10f)(도 1 참조)이 되는 소자 구성 유닛이 연속적으로 제작된다.
- [0058] 위에서 설명한 바와 같이 하여 제작한 복수개의 소자 구성 유닛을 적층하여 전열교환 소자를 얻는 적층 공정에서의 각 소자 구성 유닛에의 접착제의 도포는, 예를 들면 도 4에 개략적으로 도시하는 설비를 이용하여 행할 수 있다.
- [0059] 도 4에 도시하는 설비(130)는, 한 쌍의 롤(121a, 121b)과, 미경화의 접착제(13a)가 저장된 접착제조(23)와, 롤(121b)의 부근에 배치된 스퀴징롤(25)과, 도시를 생략한 반송 장치를 구비하고 있다. 소자 구성 유닛(10)은, 칸막이 부재(1)이 위가 되고, 간격유지 부재(5)가 아래가 되는 방향으로 반송 장치에 의해 한 쌍의 롤(121a, 121b)로 반송되고, 여기서 미경화의 접착제(13a)가 도포된다. 소정이 간격을 두고, 한 쌍의 롤(121a, 121b)에 복수개의 소자 구성 유닛(10)이 순차적으로 반송된다.
- [0060] 상기 한 쌍의 롤(121a, 121b)중, 상측의 롤(121a)은 소자 구성 유닛(10)을 소정 방향으로 반송하는 반송 롤로서 기능하고, 하측의 롤(120b)은 부분적으로 접착제조(23)에 침지되고, 소자 구성 유닛(10)에 미경화의 접착제(13a)를 도포하는 도포롤로서 기능한다. 롤(121b)이 소정 방향으로 회전함으로써 미경화의 접착제(13a)가 롤(121b)의 주면에 부착하고, 나아가서는 소자 구성 유닛(10)의 간격유지 부재(5)에 도포된다. 스퀴징롤(25)은 롤(121b)의 부근에 배치되어, 롤(121b)의 주면에 과잉하게 부착한 미경화의 접착제(13a)를 제거한다. 롤(121b)과 스퀴징롤(25)의 간격을 조정함에 의해, 소자 구성 유닛(10)에의 미경화의 접착제(13a)의 도포량을

조정할 수 있다. 또한, 접착제(13)(도 2 참조)로서 핫멜트형 접착제를 사용하는 경우에는, 예를 들면 접착제조(123)에 히터(도시 생략)가 부설되고, 해당 히터로 핫멜트형 접착제를 용융시켜서 미경화의 접착제(13a)로 한다.

[0061] 설비(130)에 의해 미경화의 접착제(13a)가 도포된 각 소자 구성 유닛(10)은, 이미 설명한 바와 같이 소정 방향으로 적층되고, 가장 위의 소자 구성 유닛 위에 천판 부재(15)(도 1 참조)이 또한 적층된다. 이 후, 도시를 생략한 소정의 수단, 예를 들면 히터, 소정 과장역의 광을 방사하는 인공 광원, 온풍을 취출하는 송풍기, 또는 냉풍을 취출하는 송풍기 등에 의해 미경화의 접착제(13a)를 경화시키는 경화 처리가 시행된다. 이 경화 처리까지 행함에 의해, 적층 방향으로 이웃하는 소자 구성 유닛(10)끼리가 접착제(13)(도 2 참조)에 의해 서로 접합된 전열교환 소자(20)(도 1 및 도 4 참조)를 얻을 수 있다.

[0062] 또한, 유닛 제작 공정에서 핫멜트형 접착제를 사용하는 경우에는, 도 5에 개략적으로 도시하는 설비(140)을 이용하여 소자 구성 유닛재(10A)를 제작할 수도 있다. 동 도면에 도시하는 설비(140)는, 도 3에 도시한 접착제조(105) 및 스퀴징롤(107)에 대신하여, 도포롤(103)의 주면에 접하고 배치되어 해당 도포롤(103)의 주면에 미경화의 접착제(3a), 즉 용융한 핫멜트형 접착제를 공급하는 피드 롤(133), 도포롤(103)과 피드 롤(133)의 황주접촉 영역에 그 상방에서 용융한 핫멜트형 접착제를 공급하는 공급관(135), 및 용융한 핫멜트형 접착제를 공급관(135)에 송출하는 접착제 공급원(도시 생략)을 갖고 있다. 이 점을 제외하면, 설비(140)의 구성은 도 3에 도시한 설비(120)의 구성과 마찬가지로이기 때문에, 도 5에 도시한 구성 부재중에서 도 3에 도시한 구성 부재와 공통되는 것에 대해서는, 도 3에서 이용한 참조 부호와 같은 참조 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

[0063] 또한, 적층 공정에서 핫멜트형 접착제를 사용하는 경우에는, 도 6에 개략적으로 도시하는 설비(150)을 이용하여 각 소자 구성 유닛(10)에 미경화의 접착제(13a), 즉 용융한 핫멜트형 접착제를 도포할 수도 있다. 동 도면에 도시하는 설비(150)는, 한 쌍의 롤(141a, 141b)과, 롤(141b)의 부근에 배치되어 롤(141b)의 주면에 미경화의 접착제(13a)를 공급어 피드 롤(143)과, 롤(141b)과 피드 롤(143)의 경계 영역에 그 상방에서 용융한 핫멜트형 접착제를 공급하는 공급관(145)과, 용융한 핫멜트형 접착제를 공급관(145)에 송출하는 접착제 공급원(도시 생략)과, 반송 장치(도시 생략)를 구비하고 있다.

[0064] 상기 한 쌍의 롤(141a, 141b)중, 하측의 롤(141a)은 소자 구성 유닛(10)을 소정 방향으로 반송한 반송 롤로서 기능하고, 상측의 롤(141b)은 소자 구성 유닛(10)에 미경화의 접착제(13a)를 도포하는 도포롤로서 기능한다. 소자 구성 유닛(10)은, 칸막이 부재(1)가 아래가 되고, 간격유지 부재(5)가 위가 되는 방향으로 반송 장치에 의해 한 쌍의 롤(141a, 141b)에 반송되고, 여기서 미경화의 접착제(13a)가 도포된다.

[0065] 실시의 형태 2.

[0066] 전열교환 소자를 구성하는 개개의 소자 구성 유닛에서의 칸막이 부재와 간격유지 부재와의 접합, 또는 소자 구성 유닛끼리의 접합은, 기재와 열접착성 수지층에 의해 간격유지 부재를 구성하고, 해당 간격유지 부재를 구성하는 열접착성 수지층을 접착제로서 사용하여 행할 수도 있다. 이와 같은 접합 형태를 갖는 전열교환 소자의 전체 형상은 예를 들면 도 1에 도시한 전열교환 소자(20)의 전체 형상과 마찬가지로 할 수 있기 때문에, 여기서는 그 도시를 생략한다.

[0067] 도 7은, 상술한 접합 형태를 갖는 전열교환 소자의 한 예에서의 하나의 소자 구성 유닛과 그 위의 소자 구성 유닛과의 접합 개소 및 그 부근을 개략적으로 도시하는 단면도이다. 동 도면에는, 소자 구성 유닛(40a)과, 그 위에 접합된 소자 구성 유닛(40b)이 도시되어 있다. 도 7에 도시하는 구성 부재중에서 도 2에 도시한 구성 부재라고 공통되는 것에 대해서는, 도 2에서 이용한 참조 부호와 같은 참조 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

[0068] 상기한 소자 구성 유닛(40a, 40b)의 각각은, 칸막이 부재(1)와 해당 칸막이 부재(1)에 접합된 간격유지 부재(35)를 갖고 있고, 각 간격유지 부재(35)는, 보수성 재료에 의해 제작된 기재(35A)와, 해당 기재(35A)의 하면 전체에 마련된 열접착성 수지층(35B)을 갖고 있다. 열접착성 수지층(35B)은, 예를 들면 폴리에틸렌이나 에틸렌아세탄 비닐 공중합체(EVA) 등의 열접착성 수지의 필름 내지 시트를 기재(35A)의 편면에 열융착시킴에 의해 형성된다. 상기한 필름 내지 시트는 다공질의 것이라도 좋고, 비다공질의 것이라도 좋다. 다공질의 필름 내지 시트를 사용하여 열접착성 수지층(35B)을 형성한 경우에는, 간격유지 부재(35)의 보수성을 높이기 쉽게 된다. 또한, 비다공질의 필름 내지 시트를 사용하여 열접착성 수지층(35B)을 형성한 경우에는, 간격유지 부재(35)의 투기저항도를 높이기 쉽게 된다.

[0069] 개개의 소자 구성 유닛(40a, 40b)에서의 칸막이 부재(1)와 간격유지 부재(35)는, 열접착성 수지층(35B)을 핫멜트형 접착제로서 사용하여, 간격유지 부재(35)에서의 곡부(R)의 이면측에서 서로 접합되어 있고, 소자 구성

유닛(40a)과 소자 구성 유닛(40b)은, 소자 구성 유닛(40a)의 간격유지 부재(35)에서의 산부(T0의 윗면측에 도포된 접착제(13)에 의해 서로 접합되어 있다. 핫멜트형 접착제로서 기능하는 상술한 열접착성 수지층(35B)는, 칸막이 부재(1)에 첨가되어 있는 수용성의 흡습제 또는 해당 수용성의 흡습제의 수용액에 대해 비용해성을 나타내는 것이다. 다시 말하면, 미경화의 상태하에서는 칸막이 부재(1)에 함침되어 있는 수용성의 흡습제가 용해하지 않고, 경화 후에는 상기 수용성의 접착제나 그 수용성의 흡습제의 수용액이 침입할 수가 없는 것이다.

[0070] 예를 들면 싱글 페이지 장치를 이용하여 각 소자 구성 유닛(40a, 40b)을 제작하는 경우에는, 해당 싱글 페이지 장치에서의 콜게터나 프레스 롤을 열원으로서 이용하여, 상기 열접착성 수지층(35B)를 용융시킬 수 있다. 일반적으로, 수지는 흡습에 의한 늘어남이나 줄어듬이 작기 때문에, 열접착성 수지층(35B)를 두겹게 한 편이 간격유지 부재(35)의 늘어남이나 줄어듬에 기인하는 변형이 억제되고, 소자 구성 유닛을 제작할 때나 복수개의 소자 구성 유닛을 적층하여 전열교환 소자를 제작할 때의 작업성이 높아진다.

[0071] 칸막이 부재(1)와 간격유지 부재(35)가 상술한 접합 형태를 취하는 전열교환 소자에서는, 실시의 형태 1에서 설명한 전열교환 소자(20)에서의 것과 마찬가지로의 이유로부터, 잠열의 교환 효율이 높은 것을 얻기 쉽고, 또한 해당 전열교환 소자를 사용하면, 신뢰성이 높은 공기 조화기나 환기 장치 등을 구성하기 쉽게 된다. 또한, 전열교환 소자의 제조에 필요로 하는 시간의 단축이나, 제조에 필요한 투입 에너지의 삭감을 도모하기 쉽고, 결과로서 비용 저감이나 주위의 환경에 미치는 환경 부하의 저감을 도모하는 것이 용이해진다.

[0072] [실시예]

[0073] 이하, 실시예 및 비교예를 들어, 본 발명의 전열교환 소자 및 그 제조 방법을 구체적으로 설명한다.

[0074] <실시예 1>

[0075] 우선, 셀룰로오스 섬유(필프)를 고해 가공하여 얻은 두께 약 300 μ m, 투기저항도 5000초 이상의 특수 가공지에 수용성의 흡습제인 염화 리튬을 소정량 함침시킨 장척물을 칸막이 부재의 소재로서 사용하고, 두께 약 80 μ m의 백색 편염(片艶) 상질지의 장척물을 간격유지 부재의 소재로서 사용하여, 도 3에 도시한 설비(120)와 같은 설비에 의해 장척의 소자 구성 유닛재를 제작하였다. 이 때, 간격유지 부재의 소재를 콜게터로 성형하여 얻은 물결관형상 성형품과 상기 칸막이 부재의 소재를 서로 접합시키는 접착제로서는, 오픈 타임(가사(加使) 시간)이 수초 정도의 EVA(에틸렌아세트산 비닐 공중합 수지)계 핫멜트형 접착제를 사용하고, 해당 핫멜트형 접착제를 약 150 $^{\circ}$ C로 가온하고 얻은 용해물을 25g/m² 정도의 도포량이 되도록 하여 상기 물결관형상 성형품에 도포하였다.

[0076] 뒤이어, 소자 구성 유닛재를 소정의 크기에 재단하여 복수개의 소자 구성 유닛을 얻고, 이들의 소자 구성 유닛에 오픈 타임이 20 내지 30초 정도의 SEBS(스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 블록 공중합체)계 일래스토머로 이루어지는 핫멜트형 접착제를 도 4에 도시한 설비(130)와 같은 설비에 의해 도포하였다. 이 때, 핫멜트형 접착제는 약 180 $^{\circ}$ C로 가온하여 용해물로 하고, 그 도포량은 45g/m² 정도로 하였다.

[0077] 이 후, 하나의 소자 구성 유닛에서의 간격유지 부재의 파목과 그 위 또는 아래의 소자 구성 유닛에서의 간격유지 부재의 파목이 평면으로 본 때에 개략 직교하도록 각 소자 구성 유닛을 순차적으로 적층하고, 가장 위의 소자 구성 유닛 위에 천판 부재를 또한 적층한 후에, 상기 SEBS계 일래스토머로 이루어지는 핫멜트형 접착제의 용해물을 경화시켜서, 도 1에 도시한 전열교환 소자(20)과 같은 외관을 갖는 전열교환 소자를 얻었다. 이 전열교환 소자에서는, 도 2에 도시한 접합 형태와 같은 형태로 칸막이 부재와 간격유지 부재가 접합되어 있다.

[0078] <실시예 2>

[0079] 우선, 셀룰로오스 섬유(필프)를 고해 가공하여 얻은 두께 약 300 μ m, 투기저항도 5000초 이상의 특수 가공지에 수용성의 흡습제인 염화 리튬을 소정량 함침시킨 장척물을 칸막이 부재의 소재로서 준비하고, 또한 두께 약 85 μ m의 내수지로 이루어지는 기재의 편면에 폴리에틸렌을 주성분으로 하는 두께 약 15 μ m의 필름이 열융착되어 있는 장척물을 간격유지 부재의 소재로서 준비하였다. 상기한 필름은, 열접착성 수지층으로서 기능한다. 뒤이어, 간격유지 부재의 소재를 단부터 순차적으로, 콜게터에 의해 물결관형상 성형품으로 성형하고, 물결관형상 성형품으로 성형된 곳부터 상기한 필름을 핫멜트형 접착제로서 사용하여 칸막이 부재의 소재와 서로 접합시켜서, 장척의 소자 구성 유닛재를 얻었다.

[0080] 이 후, 소자 구성 유닛재를 소정의 크기로 재단하여 복수개의 소자 구성 유닛을 얻고, 실시예 1과 동일어 조건하에 이들의 소자 구성 유닛을 적층하여, 도 1에 도시한 전열교환 소자(20)와 같은 외관을 갖는 전열교환

소자를 얻었다. 이 전열교환 소자에서는, 도 7에 도시한 집합 형태와 같은 형태로 칸막이 부재와 간격유지 부재가 집합되어 있다.

[0081] <비교예>

[0082] 두께 약 70 μ m의 장척의 난연지(JIS에 규정한 난연 2급에 매우)를 간격유지 부재의 소재로서 사용하고, 또한 장척의 소자 구성 유닛재를 제작gkf 때의 접착제 및 복수개의 소자 구성 유닛을 적층할 때의 접착제로서 수용매형의 접착제인 아세트산 비닐계 에멀션 접착제에 점도 조절을 위해 또한 가수(加水)한 것을 사용한 이외는, 실시예 1과 같은 조건하에 전열교환 소자를 제작하였다. 또한, 장척의 소자 구성 유닛재를 제작할 때의 상기 접착제의 도포량은 14g/m²로 하고, 복수개의 소자 구성 유닛을 적층할 때의 상기 접착제의 도포량은 29g/m²로 하였다.

[0083] <평가>

[0084] 실시예 1, 2 및 비교예로 제작한 전열교환 소자의 각각에 관해, 고습도 환경하에서의 온도 교환 효율(현열의 교환 효율), 습도 교환 효율(잠열의 교환 효율), 및 전열교환 효율 및 저습도 환경하에서의 온도 교환 효율, 습도 교환 효율, 및 전열교환 효율을 각각 측정하였다. 고습도 환경하에서의 각 교환 효율의 측정은, JIS B8628(전열교환기)의 교환 효율 측정 조건(여름철 조건)에 준거한 조건하에, 또한 저습도 환경하에서의 각 교환 효율의 측정은, ARI(미국 공조냉동협회) 1060 Rating Air-to-Air Energy Recovery Ventilation Equipment에서의 교환 효율 측정 조건(냉방 조건)에 준거한 조건하에, 각각 JIS B8628(전열교환기)에 준거한 방법에 의해 행하였다. 이들의 측정 결과를 일람으로 하여 도 8에 도시한다.

[0085] 도 8로부터 분명한 바와 같이, 고습도 환경하에서의 온도 교환 효율 및 습도 교환 효율 및 저습도 환경하에서의 온도 교환 효율은, 실시예 1, 2의 각 전열교환 소자와 비교예의 전열교환 소자로 개략 동등하지만, 저습도 환경하에서의 습도 교환 효율은, 실시예 1, 2의 각 전열교환 소자의 쪽이 비교예의 전열교환 소자에 비하여 대폭적으로 높다. 이것은, 비교예의 전열교환 소자에서는, 칸막이 부재로부터 간격유지 부재에의 수용성의 흡습제(염화 리튬)의 이행이 소자의 제조 과정 및 제조 후의 어느 쪽에서도 일어난 것에 대해, 실시예 1, 2의 각 전열교환 소자에서는, 칸막이 부재로부터 간격유지 부재에의 수용성의 흡습제(염화 리튬)의 이행이 소자의 제조 과정 및 제조 후의 어느 쪽에서도 거의 일어나지 않았기 때문이라고 생각된다. 실시예 1, 2의 각 전열교환 소자에서는, 상기 수용성의 흡습제의 이행이 거의 일어나지 않은 결과로서, 특히 저습도 환경하에서의 수분 흡착 특성이 개선되고, 그것에 의한 투습도의 증가가 일어난 것으로 추찰된다.

[0086] 이상, 본 발명의 열교환 소자 및 그 제조 방법 및 열교환 환기 장치에 관해 실시의 형태 및 실시예를 들어 설명하였지만, 본 발명은 상술한 형태로 한정되는 것이 아니다. 예를 들면, 미경화의 접착제의 도포는, 도포롤을 이용하여 행하는 외에, 그 재질에 응하여 예를 들면 스프레이 도포 등의 방법에 의해 행할 수도 있다.

[0087] 또한, 간격유지 부재는 2개의 칸막이 부재를 소정의 간격으로 유지할 수 있으면 좋고 구형과형 삼각과형상으로 절곡한 시트나, 복수장의 판편(板片) 등을 간격유지 부재로서 사용할 수도 있다. 그리고, 소자 구성 유닛이나 전열교환 소자 각각의 전체 형상에 관해서도, 제조하려고 하는 전열교환 소자의 용도나 해당 전열교환 소자에서 구하여지는 성능 등에 응하여 적절히 선정 가능하다. 본 발명의 전열교환 소자 및 그 제조 방법에 관해서는, 상술한 형태 이외에도 여러가지의 변형, 수식(修飾), 조합 등이 가능하다.

[0088] (산업상 이용 가능성)

[0089] 본 발명은, 정지형의 열교환기에 사용된 전열교환 소자라면 어떤 형태의 것에도 적용하는 것이 가능하고, 건조물이나 차량, 선박 등에서 공기 조화나 환기를 행하는 여러가지 장치에서 사용 가능하다.

부호의 설명

- [0090] 1 : 칸막이 부재
- 3 : 접착제
- 5, 35 : 간격유지 부재
- 10, 10a 내지 10f : 소자 구성 유닛
- 13 : 접착제

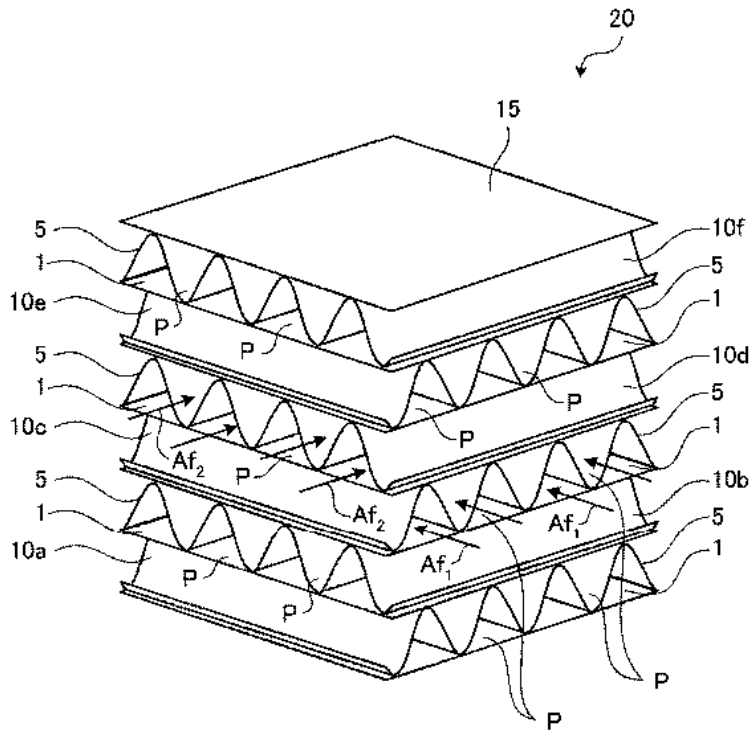
20 : 전열교환 소자

35A : 간격유지 부재의 기재

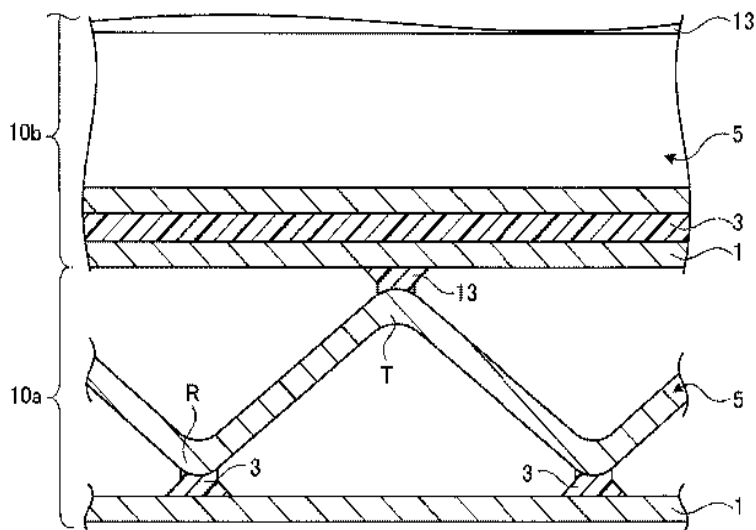
35B : 열접착성 수지층

도면

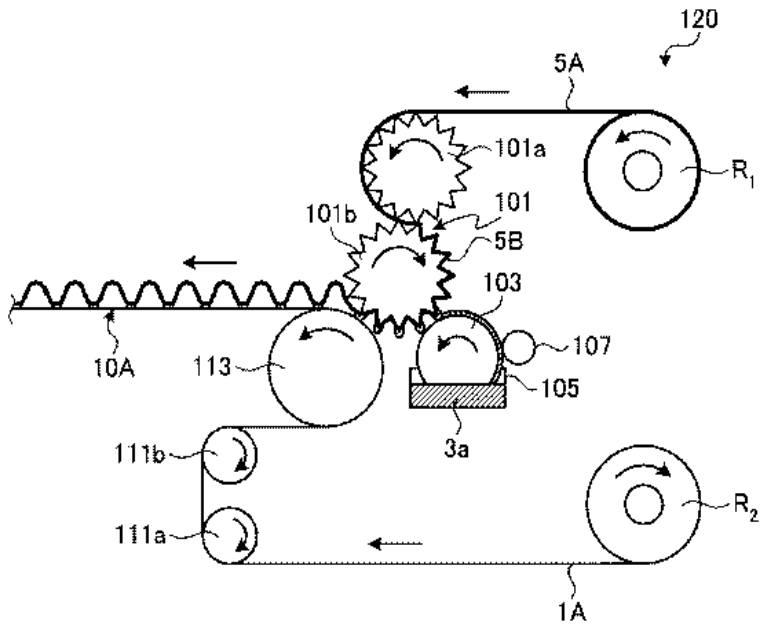
도면1



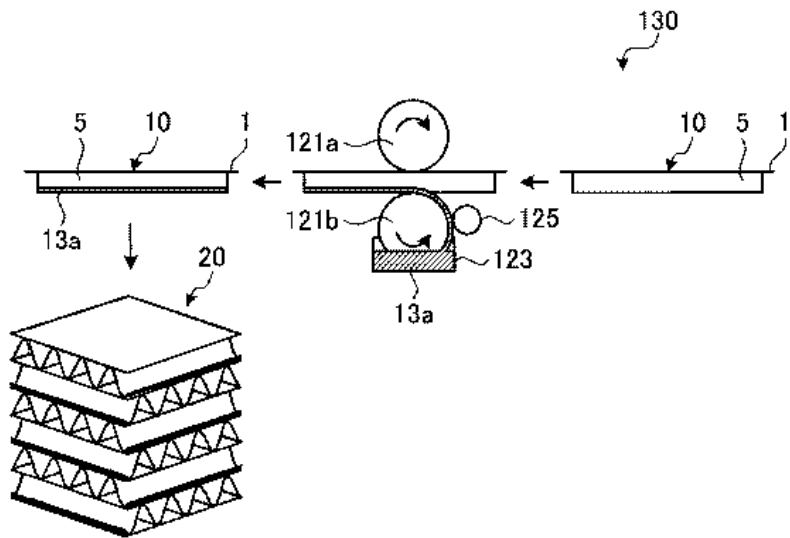
도면2



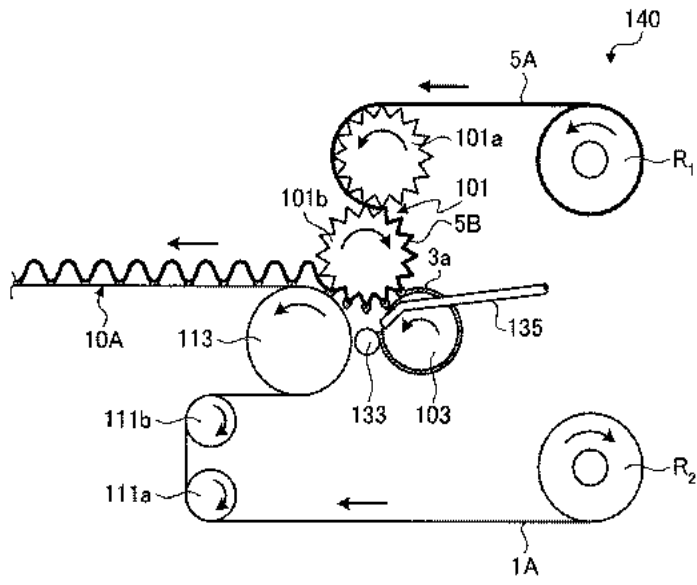
도면3



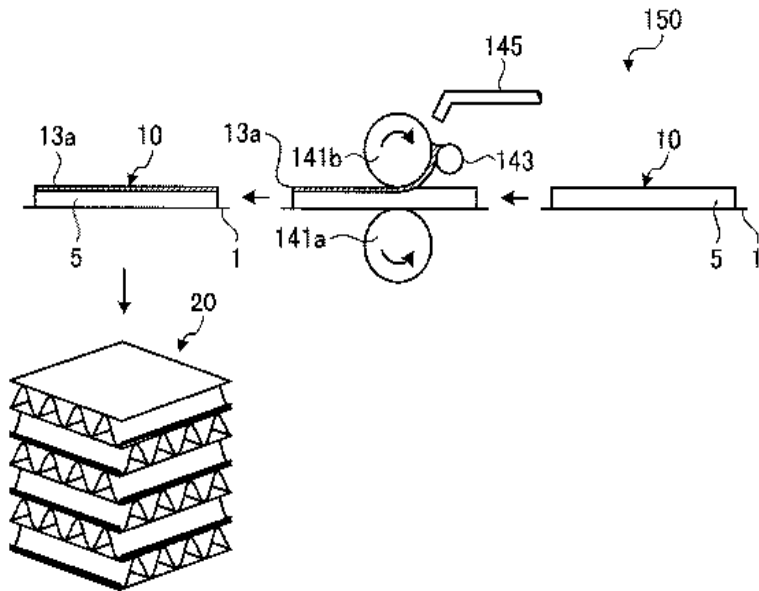
도면4



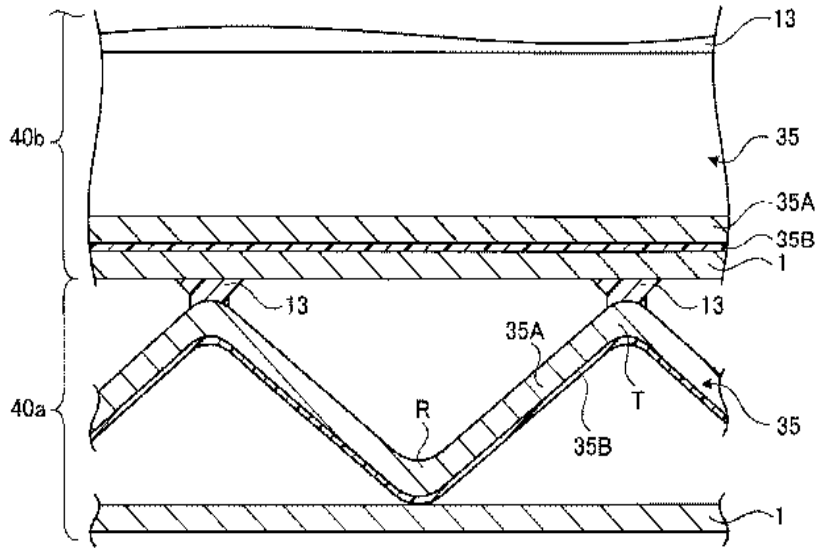
도면5



도면6



도면7



도면8

	실시예1		실시예2		비교예	
	고습도 환경하	저습도 환경하	고습도 환경하	저습도 환경하	고습도 환경하	저습도 환경하
온도교환효율 (%)	70	70	70	70	69	70
습도교환효율 (%)	54	46	53	51	55	30
	0.85 *		0.96 *		0.55 *	
전열교환효율 (%)	57	55	57	58	58	45

*: 고습도환경하에서의 습도교환효율에 대한 저습도환경하에서의 습도교환효율의 비를 나타낸다