



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0009974
(43) 공개일자 2016년01월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28F 1/10 (2006.01) *F25B 30/00* (2006.01)
F28F 1/30 (2006.01) *F28F 1/32* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0090601
 (22) 출원일자 2014년07월17일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
한양대학교 산학협력단
 서울특별시 성동구 왕십리로 222(행당동, 한양대
 학교내)

(72) 발명자
김세현
 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51
박진성
 대전광역시 유성구 어은로 57 한빛아파트 118동
 206호
이관수
 서울특별시 성동구 매봉길 17 래미안 옥수 리버젠
 112동 405호

(74) 대리인
박병창

전체 청구항 수 : 총 15 항

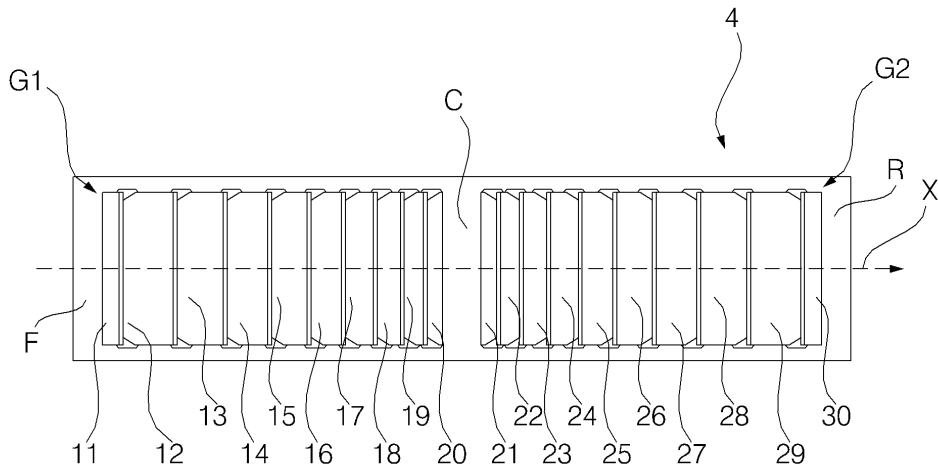
(54) 발명의 명칭 열교환기 및 그를 갖는 히트펌프

(57) 요약

본 발명은 냉매가 통과하고 상하 방향으로 긴 복수개의 제1튜브와; 냉매가 통과하고 공기 유동 방향으로 제1튜브의 후류에 제1튜브와 이격되게 위치하고 상하 방향으로 긴 복수개의 제2튜브와; 제1튜브와 제2튜브에 각각 접촉되는 핀을 포함하고, 핀에는 복수개의 제1튜브 사이에 위치하고 공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개 루

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



버로 구성되는 제1루버군과, 복수개의 제2튜브 사이에 위치하고 공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개 루버로 구성되는 제2루버군이 각각 형성되며, 제1루버군의 복수개 루버는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 좁혀지고, 제2루버군의 복수개 루버는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 넓어지게 형성되어, 공기가 열교환기를 통과하는 방향으로 열교환기 앞부분에 서리가 집중 형성되는 것을 최소화할 수 있고, 서리에 의해 열교환기의 앞부분이 막히는 시간을 최대한 지연시킬 수 있는 이점이 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

냉매가 통과하고 상하 방향으로 긴 복수개의 제1튜브와;

냉매가 통과하고 공기 유동 방향으로 상기 제1튜브의 후류에 상기 제1튜브와 이격되게 위치하고 상하 방향으로 긴 복수개의 제2튜브와;

상기 제1튜브와 제2튜브에 각각 접촉되는 핀을 포함하고,

상기 핀에는 복수개의 제1튜브 사이에 위치하고 공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개 루버로 구성되는 제1루버군과, 상기 복수개의 제2튜브 사이에 위치하고 공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개 루버로 구성되는 제2루버군이 각각 형성되며,

상기 제1루버군의 복수개 루버는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 좁혀지는 열교환기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1루버군의 복수개 루버 간격은 공기가 통과하는 방향의 의 후류로 갈수록 10% 내지 20% 비율로 점차 감소되는 열교환기.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1루버군의 복수개 루버는 공기를 상측 경사 방향으로 안내하고,

상기 제2루버군의 복수개 루버는 공기를 하측 경사 방향으로 안내하는 열교환기.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1루버군의 복수개 루버 중 일부는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 길이가 짧은 열교환기.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제2루버군의 복수개 루버는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 넓어지는 열교환기.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제2루버군의 복수개 루버 중 일부는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 길이가 긴 열교환기.

청구항 7

냉매가 통과하는 튜브와;

상기 튜브에 접촉되는 핀을 포함하고,

상기 핀에는 공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개의 루버가 형성되며,

상기 복수개의 루버는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 감소되는 열교환

기.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 복수개의 루버의 간격은 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 10% 내지 20% 비율로 점차 감소되는 열교환기.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 복수개 루버 중 일부는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 길이가 짧은 열교환기.

청구항 10

냉매를 압축하는 압축기와;

냉매를 실외공기와 열교환시키는 열교환기와;

냉매를 실내공기와 열교환시키는 실내열교환기와;

상기 열교환기와 실내 열교환기의 사이에 설치된 팽창기구와;

상기 압축기에서 압축된 냉매를 열교환기로 유동하거나 실내열교환기로 유동하는 냉난방 절환밸브를 포함하고,

상기 열교환기는

냉매가 통과하고 상하 방향으로 긴 복수개의 제1튜브와;

냉매가 통과하고 공기 유동 방향으로 상기 제1튜브의 후류에 상기 제1튜브와 이격되게 위치하고 상하 방향으로 긴 복수개의 제2튜브와;

상기 제1튜브와 제2튜브에 각각 접촉되는 핀을 포함하고,

상기 핀에는 복수개의 제1튜브 사이에 위치하고 실외공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개 루버로 구성되는 제1루버군과, 상기 복수개의 제2튜브 사이에 위치하고 실외공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개 루버로 구성되는 제2루버군이 각각 형성되며,

상기 제1루버군의 복수개 루버는 실외공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 좁혀지는 열교환기를 갖는 히트펌프.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제1루버군의 복수개 루버 간격은 실외공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 10% 내지 20% 비율로 점차 감소되는 열교환기를 갖는 히트펌프.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제1루버군의 복수개 루버는 공기를 상측 경사 방향으로 안내하고,

상기 제2루버군의 복수개 루버는 공기를 하측 경사 방향으로 안내하는 열교환기를 갖는 히트펌프.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 제1루버군의 복수개 루버 중 일부는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 길이가 짧은 열교환기를 갖는 히트펌프.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 제2루버군의 복수개 루버는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 넓어지는 열교환기를 갖는 히트펌프.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 제2루버군의 복수개 루버 중 일부는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 길이가 긴 열교환기를 갖는 히트펌프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 열교환기 및 그를 갖는 히트펌프에 관한 것으로서, 특히 루버가 형성된 열교환기 및 그를 갖는 히트펌프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 열교환기는 2개의 유체 사이에서 열을 이동시키는 장치로서, 냉방, 난방, 급탕(給湯)용 등으로 폭넓게 사용된다.

[0003] 열교환기는 폐열을 회수하는 폐열 회수 열교환기로 기능하거나 고온측 유체를 냉각시키는 냉각기로 기능하거나 저온측 유체를 가열시키는 가열기로 기능하거나 냉매를 응축시키는 응축기로 기능하거나 냉매를 증발시키는 증발기로 기능할 수 있다.

[0004] 열교환기는 냉매의 발열 또는 응축열을 이용해 저온의 열원을 고온으로 전달하거나 고온의 열원을 저온으로 전달하는 냉난방장치인 히트 펌프에 사용될 수 있다.

[0005] 히트펌프는 압축기와 냉난방절환밸브와 실외열교환기와 팽창기구와 실내 열교환기를 포함할 수 있다. 히트펌프는 냉방운전시 냉매가 압축기와 냉난방절환밸브와 실외열교환기와 팽창기구와 실내 열교환기와 냉난방절환밸브와 압축기의 순서로 유동될 수 있다. 히트펌프는 난방 운전시 냉매가 압축기와 냉난방절환밸브와 실내 열교환기와 팽창기구와 실외열교환기와 냉난방절환밸브와 압축기의 순서로 유동될 수 있다. 히트펌프는 실외 온도가 낮은 저온의 난방 운전시, 실외열교환기가 저온의 실외 공기에 의해 쉽게 착상될 수 있다. 히트펌프는 실외열교환기를 가열하기 위한 제상용 히터를 별도로 설치하여 실외열교환기에 서리가 과다 착상될 조건일 때 제상용 히터로 실외열교환기를 가열하여 실외열교환기의 서리를 착상하는 것이 가능하다. 한편, 히트펌프는 난방 운전시, 실외열교환기에 서리가 과다 착상될 조건일 때 히트펌프의 냉매 유동 방향을 냉방 운전과 같이 전환하는 제상운전을 실시하여 실외열교환기의 서리를 제거할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) KR 90-007725(1990년10월19일 공고)

(특허문헌 0002) KR 10-1283703호(2013년07월05일 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 종래 기술에 따른 열교환기는 루버의 간격이 공기 유동 방향으로 일정하여, 복수개의 루버 중 공기 유동 방향으로 앞부분에 위치하는 루버에 서리가 주로 착상될 수 있고, 이렇게 착상된 서리가 공기 유동을 방해할 수 있는

며, 잦은 제상이 필요하게 되는 문제점이 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명은 냉매가 통과하고 상하 방향으로 긴 복수개의 제1튜브와; 냉매가 통과하고 공기 유동 방향으로 상기 제1튜브의 후류에 상기 제1튜브와 이격되게 위치하고 상하 방향으로 긴 복수개의 제2튜브와; 상기 제1튜브와 제2튜브에 각각 접촉되는 핀을 포함하고, 상기 핀에는 복수개의 제1튜브 사이에 위치하고 공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개 루버로 구성되는 제1루버군과, 상기 복수개의 제2튜브 사이에 위치하고 공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개 루버로 구성되는 제2루버군이 각각 형성되며, 상기 제1루버군의 복수개 루버는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 좁혀진다.
- [0009] 상기 제1루버군의 복수개 루버 간격은 공기가 통과하는 방향의 의 후류로 갈수록 10% 내지 20% 비율로 점차 감소될 수 있다.
- [0010] 상기 제1루버군의 복수개 루버는 공기를 상측 경사 방향으로 안내할 수 있고, 상기 제2루버군의 복수개 루버는 공기를 하측 경사 방향으로 안내할 수 있다.
- [0011] 상기 제1루버군의 복수개 루버 중 일부는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 길이가 짧을 수 있다.
- [0012] 상기 제2루버군의 복수개 루버는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 넓어질 수 있다.
- [0013] 상기 제2루버군의 복수개 루버 중 일부는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 길이가 길 수 있다.
- [0014] 본 발명은 냉매가 통과하는 튜브와; 상기 튜브에 접촉되는 핀을 포함하고, 상기 핀에는 공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개의 루버가 형성되며, 상기 복수개의 루버는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 감소된다.
- [0015] 상기 복수개의 루버의 간격은 공기가 통과하는 방향의 의 후류로 갈수록 10% 내지 20% 비율로 점차 감소될 수 있다.
- [0016] 상기 복수개 루버 중 일부는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 길이가 짧을 수 있다.
- [0017] 본 발명은 냉매를 압축하는 압축기와; 냉매를 실외공기와 열교환시키는 열교환기와; 냉매를 실내공기와 열교환시키는 실내열교환기와; 상기 열교환기와 실내 열교환기의 사이에 설치된 팽창기구와; 상기 압축기에서 압축된 냉매를 열교환기로 유동하거나 실내열교환기로 유동하는 냉난방 절환밸브를 포함하고, 상기 열교환기는 냉매가 통과하고 상하 방향으로 긴 복수개의 제1튜브와; 냉매가 통과하고 실외공기 유동 방향으로 상기 제1튜브의 후류에 상기 제1튜브와 이격되게 위치하고 상하 방향으로 긴 복수개의 제2튜브와; 상기 제1튜브와 제2튜브에 각각 접촉되는 핀을 포함하고, 상기 핀에는 복수개의 제1튜브 사이에 위치하고 실외공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개 루버로 구성되는 제1루버군과, 상기 복수개의 제2튜브 사이에 위치하고 실외공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개 루버로 구성되는 제2루버군이 각각 형성되며, 상기 제1루버군의 복수개 루버는 실외공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 좁혀진다.
- [0018] 상기 제1루버군의 복수개 루버 간격은 실외공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 10% 내지 20% 비율로 점차 감소될 수 있다.
- [0019] 상기 제1루버군의 복수개 루버는 공기를 상측 경사 방향으로 안내할 수 있고, 상기 제2루버군의 복수개 루버는 공기를 하측 경사 방향으로 안내할 수 있다.
- [0020] 상기 제1루버군의 복수개 루버 중 일부는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 길이가 짧을 수 있다.
- [0021] 상기 제2루버군의 복수개 루버는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 넓어질 수 있다.
- [0022] 상기 제2루버군의 복수개 루버 중 일부는 공기가 통과하는 방향의 후류로 갈수록 길이가 길 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명은 공기 유동 방향으로 열교환기 앞부분에 생성되는 서리가 공기 유동을 막는 것을 지연시킬 수 있는 이점이 있다.

[0024] 또한, 히트펌프가 제상운전으로 운전되는 시기를 최대한 늦출 수 있고, 난방 효율을 높이고 소비전력을 최소화할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명에 따른 열교환기 일실시예가 적용된 히트펌프의 구성도,
 도 2는 본 발명에 따른 열교환기 일실시예의 일부 절결 사시도
 도 3은 본 발명에 따른 열교환기 일실시예의 정면도,
 도 4는 본 발명에 따른 열교환기 일실시예의 편이 도시된 단면도,
 도 5는 본 발명에 따른 열교환기 일실시예의 편이 도시된 평면도,
 도 6은 본 발명에 따른 열교환기 일실시예의 착상시간 및 차압의 변화를 비교예의 착상시간 및 차압 변화와 비교한 도이고,
 도 7은 본 발명에 따른 열교환기 일실시예의 착상시간 및 전열성능의 변화를 비교예의 착상시간 및 전열성능 변화와 비교한 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0027] 도 1은 본 발명에 따른 열교환기를 갖는 히트펌프 일실시예의 구성도이다.

[0028] 본 실시예의 히트펌프는 실외공기(Aout)와 냉매를 열교환시키는 실외열교환기(1)와, 냉매를 압축하는 압축기(50)와, 실내공기(Ain)와 냉매를 열교환시키는 실내열교환기(60)와, 실외열교환기(1)와 실내열교환기(60)의 사이에 설치되어 냉매를 팽창시키는 팽창기구(70)를 포함한다. 히트펌프는 압축기(50)에서 압축된 냉매를 실외열교환기(1)로 공급하거나 실내열교환기(60)로 공급할 수 있는 냉난방 절환밸브(80)를 더 포함한다. 히트펌프는 실외열교환기(1)로 실외공기(Aout)를 송풍시키는 실외팬(90)과, 실내열교환기(60)로 실내공기(Ain)를 송풍시키는 실내팬(100)을 더 포함할 수 있다.

[0029] 실외열교환기(1)는 냉매가 통과하는 튜브와, 튜브에 접촉된 핀을 포함하는 핀-튜브형 열교환기로 구성될 수 있다. 실외열교환기(1)는 핀에 루버가 형성될 수 있다.

[0030] 압축기(50)에는 냉난방 절환밸브(80)에서 유동된 냉매가 압축기(50)로 흡입되는 압축기 흡입유로(51)가 연결될 수 있다. 압축기(50)에는 압축기(50)에서 압축된 냉매를 냉난방 절환밸브(80)로 토출하는 압축기 토출유로(52)가 연결될 수 있다.

[0031] 실내열교환기(60)는 냉난방 절환밸브(80)와 실내열교환기-냉난방 절환밸브 연결유로(61)로 연결될 수 있다.

[0032] 실내열교환기(60)는 팽창기구(70)와 실내열교환기-팽창기구 연결유로(62)로 연결될 수 있다.

[0033] 팽창기구(70)는 실외열교환기(1)와 팽창기구-실외열교환기 연결유로(71)로 연결될 수 있다.

[0034] 냉난방 절환밸브(80)는 실외열교환기(1)와 실외열교환기-냉난방 절환밸브 연결유로(81)로 연결될 수 있다.

[0035] 냉난방절환밸브(80)는 압축기(50)에서 압축된 냉매를 실외열교환기(1)로 안내하고 실내열교환기(60)에서 증발된 냉매를 압축기(50)로 안내하는 냉방모드를 갖을 수 있다. 냉난방절환밸브(80)는 압축기(50)에서 압축된 냉매를 실내열교환기(60)로 안내하고 실외열교환기(1)에서 증발된 냉매를 압축기(50)로 안내하는 난방모드를 갖을 수 있다.

[0036] 실내열교환기(60)와 실내팬(100)은 함께 실내기(I)에 위치될 수 있고, 압축기(50)와 실외열교환기(1)와 실외팬(90)은 함께 실외기(O)에 설치될 수 있으며, 팽창기구(70)는 실내기(I)와 실외기(O) 중 적어도 하나에 위치될 수 있다.

[0037] 히트펌프는 난방운전의 도중에 실외열교환기(1)가 제상조건이 될 수 있고, 이 경우 히트펌프는 난방모드에서 냉방모드로 전환하는 제상운전이 실시될 수 있다. 히트펌프의 제상운전시, 냉난방절환밸브(80)는 냉방모드일 수 있고, 실외열교환기(1)로는 압축기(60)에서 압축된 고온고압의 냉매가 유동되어 제상될 수 있다. 히트펌프는 실외열교환기(1)의 제상이 완료되면, 냉난방절환밸브(80)가 난방모드로 전환될 수 있고, 히트펌프는 다시 난방운

전으로 전환되어 운전될 수 있다. 히트펌프는 실외열교환기(1)의 제상조건 및 제상완료 조건에 따라 난방운전과 제상운전이 교대로 실시될 수 있다.

[0038] 히트펌프는 실외열교환기(1)가 제상조건에 도달되는 시간이 짧을수록 제상운전의 횟수가 증대될 수 있고, 잦은 제상운전으로 인해 소비전력이 증대될 수 있다.

[0039] 실외열교환기(1)는 실외열교환기(1)에 형성된 루버의 간격이 모두 일정할 경우, 실외공기(Aout)의 유동방향으로 실외열교환기(1)의 앞부분에 서리가 주로 착상될 수 있고, 실외열교환기(1)의 앞부분에 착상된 서리가 실외공기의 흡입을 방해할 수 있다. 실외열교환기(1)는 실외공기(Aout)의 유동방향으로 앞부분에 서리가 집중되지 않을 경우 제상운전의 개시 시기를 최대한 늦출 수 있고, 전체적인 난방운전의 효율이 높을 수 있으며, 제상운전의 횟수가 줄어드는 것에 의해 소비전력이 최소화될 수 있다.

[0040] 실외열교환기(1)는 실외공기가 실외열교환기(1)를 통과하는 방향(X)으로 대략 앞부분에 위치하는 루버의 간격이 넓고, 그 이후에 위치하는 루버의 간격이 상대적으로 더 좁을 경우, 앞부분에 위치하는 루버에 착상되는 서리의 양이 줄 수 있고, 뒷부분에 위치하는 루버에 착상되는 서리의 양이 상대적으로 늘 수 있다. 이 경우, 실외열교환기(1)는 앞부분에 착상되는 서리가 확장되어 실외공기의 유동을 막는 현상을 최소화할 수 있다.

[0041] 이하 실외열교환기(1)를 열교환기(1)로 칭하여 설명한다.

[0042]

[0043] 도 2는 본 발명에 따른 열교환기 일실시예의 일부 절결 사시도이고, 도 3은 본 발명에 따른 열교환기 일실시예의 정면도이며, 도 4는 본 발명에 따른 열교환기 일실시예의 편이 도시된 단면도이고, 도 5는 본 발명에 따른 열교환기 일실시예의 편이 도시된 평면도이며,

[0044] 본 실시예의 열교환기(1)는 냉매가 통과하는 튜브(2)와; 튜브(2)에 접촉되는 핀(4)을 포함하고, 핀(4)에는 복수개의 루버(11~20)가 형성된다.

[0045] 튜브(2)는 공기가 유동되는 방향(X)과 직교하는 방향(Y)으로 길게 형성될 수 있다. 튜브(2)는 관체 형상으로 형성될 수 있다. 튜브(2)는 냉매가 통과하는 채널이 복수개 형성될 수 있다. 튜브(2)는 멀티 플로우 채널을 갖는 전열관 또는 멀티 플로우 전열튜브일 수 있다. 복수개의 채널은 공기가 유동되는 방향(X)과 나란한 방향으로 이격될 수 있다. 열교환기(1)는 복수개의 튜브(2)를 포함할 수 있다. 복수개의 튜브(2)는 서로 평행하게 배치될 수 있다. 복수개의 튜브(2)는 공기가 유동되는 방향(X) 및 튜브(2)의 길이 방향(Y)과 직교하는 방향(Z)으로 이격될 수 있다. 복수개의 튜브(2) 사이에는 공기가 통과할 수 있는 공간이 형성될 수 있고, 복수개의 튜브(2) 사이의 공간에는 핀(4)이 위치될 수 있다. 공기가 열교환기(1)를 통과하는 방향(X)이 전후 방향일 경우, 복수개의 튜브(2) 각각은 상하 방향으로 길게 배치될 수 있고, 복수개의 튜브(2)는 좌우 방향으로 이격될 수 있다. 공기조화기는 복수개의 튜브(2) 각각이 연통되는 헤더를 적어도 하나 포함할 수 있다. 공기조화기는 복수개의 튜브(2) 각각의 일단이 연통되는 어퍼 헤드(UH)와, 복수개의 튜브(2) 각각의 타단이 연통되는 로어 헤드(LH)를 더 포함할 수 있다. 어퍼 헤드(UH)의 냉매는 복수개의 튜브(2) 각각에 형성된 복수개 채널을 통해 로어 헤드(LH)로 유동되는 것이 가능하다. 반대로, 로어 헤드(LH)의 냉매는 복수개의 튜브(2) 각각에 형성된 복수개 채널을 통해 어퍼 헤드(UH)로 유동되는 것이 가능하다.

[0046] 핀(4)은 공기가 열교환기(1)를 통과하는 방향(X)으로 길게 형성될 수 있다. 핀(4)은 공기가 열교환기(1)를 통과하는 방향(X)으로 길게 형성된 핀부(5)를 포함할 수 있다. 핀부(5)는 적어도 일부가 복수개의 튜브(2) 사이에 수평하게 배치될 수 있다. 핀부(5)는 그 전부가 복수개의 튜브(2) 사이에 수평하게 배치되는 것이 가능하다. 핀부(5)는 그 일부만 복수개의 튜브(2) 사이에 위치하고, 나머지가 복수개의 튜브(2) 사이 이외에 위치되는 것도 가능하다. 공기가 열교환기(1)를 통과하는 방향(X)이 전후 방향일 경우, 핀부(5)는 공기가 열교환기를 통과하는 방향(X)과 같이 전후 방향으로 길게 형성될 수 있다. 핀(4)은 복수개 핀부(5)를 포함할 수 있고, 복수개 핀부(5)는 소정의 핀 피치(P)로 이격될 수 있다. 복수개의 핀부(5)는 상하 방향으로 이격될 수 있다. 핀(4)은 상측에 위치하는 핀부와 하측에 위치하는 핀부를 잇는 연결부(6)를 포함할 수 있다. 핀(4)은 서로 마주보는 한 쌍의 튜브 사이에 핀부(5)와 연결부(6)가 도 2에 도시된 바와 같이, 지그재그 형상으로 배치될 수 있다.

[0047] 복수개의 루버(11~20)는 공기가 통과하는 방향(X)으로 이격되게 형성될 수 있다. 복수개의 루버(11~20)는 공기가 통과하는 방향(X)으로 순차적으로 형성될 수 있다. 복수개의 루버(11~20)는 서로 상이한 이격 거리로 이격될 수 있다. 복수개의 루버(11~20)는 수평면에 대해 둔각의 경사각을 갖게 절곡될 수 있다. 복수개의 루버(11~20)는 서로 평행하게 형성될 수 있다. 복수개의 루버(11~20)는 모두 동일한 경사각으로 절곡 형성될 수 있다. 복수개의 루버(11~20)는 공기가 열교환기(1)를 통과하는 방향(X)으로 인접한 둘 사이의 간격이 서로 상

이할 수 있다. 복수개의 루버(11~20)는 공기가 통과하는 방향(X)의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 감소될 수 있다. 복수개의 루버(11~20)의 간격(D)은 공기가 열교환기(1)를 통과하는 방향(X)으로 10% 내지 20% 비율로 점차 감소될 수 있다.

[0048] 복수개의 루버(11~20) 중 공기와 가장 먼저 열교환되는 제1루버(11)와, 공기가 통과하는 방향(X)으로 제 1루버(11)의 다음에 위치하는 제2루버(12) 사이에는 제1간격(D1)이 형성될 수 있고, 공기가 통과하는 방향(X)으로 제2루버(12)의 다음에 위치하는 제3루버(13)와 제2루버(12) 사이에는 제2간격(D2)이 형성될 수 있으며, 제1간격(D1)은 제2간격(D2) 보다 클 수 있다. 그리고, 공기가 통과하는 방향(X)으로 제3루버(13) 다음에 위치하는 제4루버(14)와 제3루버(13) 사이에는 제3간격(D3)이 형성될 수 있고, 제2간격(D2)는 제3간격(D3) 보다 클 수 있다. 복수개 루버(11~20)는 상기와 같은 방식으로, 복수개 루버(11~20) 사이의 간격(D1~D9)이 공기가 통과하는 방향(X)의 후류로 갈수록 점차 감소될 수 있다.

[0049] 복수개의 루버(11~20) 중 일부는 공기가 열교환기를 통과하는 방향(X)의 후류로 갈수록 길이(L)가 짧을 수 있다. 복수개의 루버(11~20)는 공기가 열교환기를 통과하는 방향으로 가장 앞에 위치하는 제1루버(11) 이후의 루버들(11~20)이 공기가 열교환기(1)를 통과하는 방향(X)의 뒤로 갈수록 길이(L)가 짧을 수 있다.

[0050] 복수개의 루버(11~20)는 공기가 열교환기(1)를 통과하는 방향으로 가장 전류에 위치하는 제1루버(11)와, 가장 후류에 위치하는 제10루버(20)가 반루버로 구성될 수 있고, 제1루버(11)와 제10루버(20) 사이의 루버들이 전루버로 구성될 수 있다. 여기서, 반루버는 수평면을 기준으로 상측 경사 방향 또는 하측 경사 방향 중 어느 한 방향으로만 돌출되게 절곡된 루버이고, 전루버는 수평면을 기준으로 상측 경사 방향 및 하측 경사 방향의 양 방향으로 돌출되게 절곡된 루버이다.

[0051] 복수개의 루버(11~20)는 제1루버(11) 이후에 위치하는 제2루버(12)가 그 이후에 위치하는 루버들(13~20) 보다 길이가 길 수 있고, 제2루버(12)에서 후류로 갈수록 루버 각각의 길이가 점차 짧아 질 수 있다.

[0052] 한편, 핀(4)에는 공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개 루버(11~20)로 구성된 제1루버군(G1)과, 제1루버군(G1) 보다 후류에 위치하고 공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개 루버(21~30)로 구성된 제2루버군(G2)이 각각 형성되는 것도 가능함은 물론이다. 이 경우, 제1루버군(G1)은 튜브(2)의 앞부분 사이에 위치하는 전열 루버군이 될 수 있고, 제2루버군(G2)는 튜브(2)의 뒷부분 사시에 위치하는 후열 루버군이 될 수 있다.

[0053] 한편, 열교환기(1)는 냉매가 통과하고 상하 방향으로 긴 복수개 제1튜브(2)와; 냉매가 통과하고 공기 유동 방향(X)으로 제1튜브(2)의 후류에 제1튜브(2)와 이격되게 위치하고 상하 방향으로 긴 복수개 제2튜브(3)를 포함할 수 있고, 핀(4)은 제1튜브(2)와 제2튜브(3)에 각각 접촉되고 공기가 통과하는 방향(X)으로 장방형일 수 있다. 열교환기는 복수개의 제1튜브(2)와 핀(4)의 앞부분이 제1열 열교환부를 구성할 수 있고, 복수개의 제2튜브(3)와 핀(4)의 뒷부분이 제2열 열교환부를 구성할 수 있으며, 제1열 열교환부와 제2열 열교환부가 핀(4)의 중간부분을 통해 연결된 구조일 수 있다. 이 경우 핀(4)는 제1열 열교환부와 제2열 열교환부 각각을 구성하는 공용 핀으로 구성될 수 있다.

[0054] 열교환기(1)가 복수개의 제1튜브(2) 및 복수개의 제2튜브(3)를 포함할 경우, 핀(4)에는 복수개의 제1튜브(2) 사이에 위치하고 공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개 루버(11~20)로 구성되는 제1루버군(G1)이 형성될 수 있고, 복수개의 제2튜브(3) 사이에 위치하고 공기가 통과하는 방향으로 이격되는 복수개 루버(21~30)로 구성되는 제2루버군(G2)이 형성될 수 있다.

[0055] 제1루버군(G1)의 복수개 루버(11~20)는 공기가 열교환기(1)를 통과하는 방향의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 좁혀질 수 있다. 제1루버군(G1)의 복수개 루버(11~20) 간격은 10% 내지 20% 비율로 점차 감소될 수 있다. 제1루버군(G1)의 복수개 루버(11~20) 중 일부(12~20)는 공기가 열교환기(1)를 통과하는 방향의 후류로 갈수록 길이가 짧을 수 있다. 제1루버군(G1)의 복수개 루버(11~20)는 공기를 상측 경사 방향으로 안내할 수 있다.

[0056] 핀(4)은 공기가 열교환기(1)를 통과하는 방향의 중앙을 기준으로 제1루버군(G1)과 제2루버군(G2)이 대칭되는 구조로 형성될 수 있다. 제2루버군(G2)의 복수개 루버(21~30)는 공기가 열교환기(1)를 통과하는 방향의 후류로 갈수록 인접한 타 루버와의 간격이 점차 넓어질 수 있다. 제2루버군(G2)의 복수개 루버(21~30) 간격은 10% 내지 20% 비율로 점차 증대될 수 있다. 제2루버군(G2)의 복수개 루버(21~30) 중 일부(22~30)는 공기가 열교환기(1)를 통과하는 방향의 후류로 갈수록 길이가 길 수 있다. 제2루버군(G2)의 복수개 루버(21~30)는 공기를 하측 경사 방향으로 안내할 수 있다.

[0057] 핀(4)은 공기가 열교환기(10)를 통과하는 방향(X)으로 프론트 평판부(F)와, 제1루버군(G1)의 복수개 루버(11

~20)와, 센터 평판부(C)와, 제2루버군(G2)의 복수개 루버(21~30)와 리어 평판부(R) 순서로 형성될 수 있다. 공기는 열교환기(1)를 통과할 때, 프론트 평판부(F)에 안내된 후, 제1루버군(G1)의 복수개 루버(11~20)에 의해 안내될 수 있고, 이후 센터 평판부(C)에 안내된 후 제2루버군(G2)의 복수개 루버(21~30)에 의해 안내될 수 있으며, 최종적으로 리어 평판부(R)에 안내될 수 있다.

[0058] 공기는 제1루버군(G1)의 복수개 루버(11~20) 사이를 통과할 때, 제1루버군(G1)의 복수개 루버(11~20)에 의해 상측으로 공기 유동 방향이 전환되고 센터 평판부(C)를 통과할 때 대략 수평하게 전환될 수 있다. 이후, 공기는 제2루버군(G2)의 복수개 루버(21~30) 사이를 통과할 때, 제2루버군(G2)의 복수개 루버(21~30)에 의해 하측으로 공기 유동 방향이 전환될 수 있고, 최종적으로 리어 평판부(R)에 안내되어 수평 방향으로 토출 안내될 수 있다. 공기는 열교환기(1)를 통과할 때 전체적으로 상측으로 상승된 후 다시 하강되는 유동 특성으로 열교환기(1)를 통과할 수 있다.

[0059]

[0060] 도 6은 본 발명에 따른 열교환기 일실시예의 시간 경과에 따른 차압 변화를 비교예의 시간 경과에 따른 차압 변화와 함께 도시한 그래프이다.

[0061] 도 6에 도시된 시간 경과에 따른 차압 변화는, 루버의 간격 이외의 열교환기 크기나 냉매 튜브 등의 기타 조건이 모두 동일한 조건에서 실험된 결과이다.

[0062] 비교예1은 복수개 루버의 간격이 모두 일정한 경우(A)이고, 비교예 1의 경우에는 도 6을 참조하면, 난방운전의 개시 후 열교환기 전후의 차압이 2.0mmAq에 도달되는데, 130분 정도 소요되는 것이 확인될 수 있다.

[0063] 루버의 간격이 10% 씩 감소되는 경우(B)는 난방운전의 개시 후 열교환기 전후의 차압이 2.0mmAq에 도달되는데, 대략 180분 정도 소요되는 것이 확인될 수 있고, 루버의 간격이 10% 씩 감소되는 경우, 비교예1 보다 난방운전 시간을 길게 할 수 있고 제상운전의 횟수를 줄일 수 있다.

[0064] 루버의 간격이 20% 씩 감소되는 경우(C)는 난방운전의 개시 후 열교환기 전후의 차압이 2.0mmAq에 도달되는데, 대략 200분 정도 소요되는 것이 확인될 수 있고, 루버의 간격이 20% 씩 감소되는 경우, 비교예1 보다 난방운전 시간을 길게 할 수 있고 제상운전의 횟수를 줄일 수 있다.

[0065] 비교예2는 루버의 간격이 30% 씩 감소되는 경우(C)로서, 난방운전의 개시 후 열교환기 전후의 차압이 2.0mmAq에 도달되는데, 대략 195분 정도 소요되는 것이 확인될 수 있고, 루버의 간격이 30% 씩 감소되는 경우, 비교예1 보다 난방운전 시간을 길게 할 수 있고 제상운전의 횟수를 줄일 수 있다.

[0066] 도 7은 본 발명에 따른 열교환기 일실시예의 시간 경과에 따른 전열성능 변화를 비교예의 시간 경과에 따른 전열성능 함께 도시한 그래프이다.

[0067] 도 7에 도시된 시간 경과에 따른 전열 성능 변화는, 루버의 간격 이외의 열교환기 크기나 냉매 튜브 등의 기타 조건이 모두 동일한 조건에서 실험된 결과이다.

[0068] 비교예1은 복수개 루버의 간격이 모두 일정한 경우(E)이고, 이 경우 난방운전의 개시 후 130분 정도에서 전열 성능이 0.06kW로 낮은 것이 확인될 수 있다.

[0069] 루버의 간격이 10% 씩 감소되는 경우(F)는 난방운전의 개시 후 180분 정도에서 전열 성능이 0.06kW에 도달되고, 비교예1의 130분과 비교할 경우, 전열 성능이 0.1kW로서, 비교예1보다 전열 성능이 높은 것이 확인될 수 있다.

[0070] 루버의 간격이 20% 씩 감소되는 경우(G)는 난방운전의 개시 후 210분 정도에서 전열 성능이 0.06kW에 도달되고, 비교예1의 130분과 비교할 경우, 전열 성능이 0.1kW이상으로서, 비교예1보다 전열 성능이 높은 것이 확인될 수 있다.

[0071] 비교예2는 루버의 간격이 30% 씩 감소되는 경우(H)로서, 루버의 간격이 20% 감소되는 경우(G)와 대체로 전열 성능이 유사하나, 난방운전의 개시 후 일부 시간대(70분~120분)에서 루버의 간격이 20% 감소되는 경우(G) 보다 전열 성능이 더 낮은 것이 확인될 수 있다.

[0072]

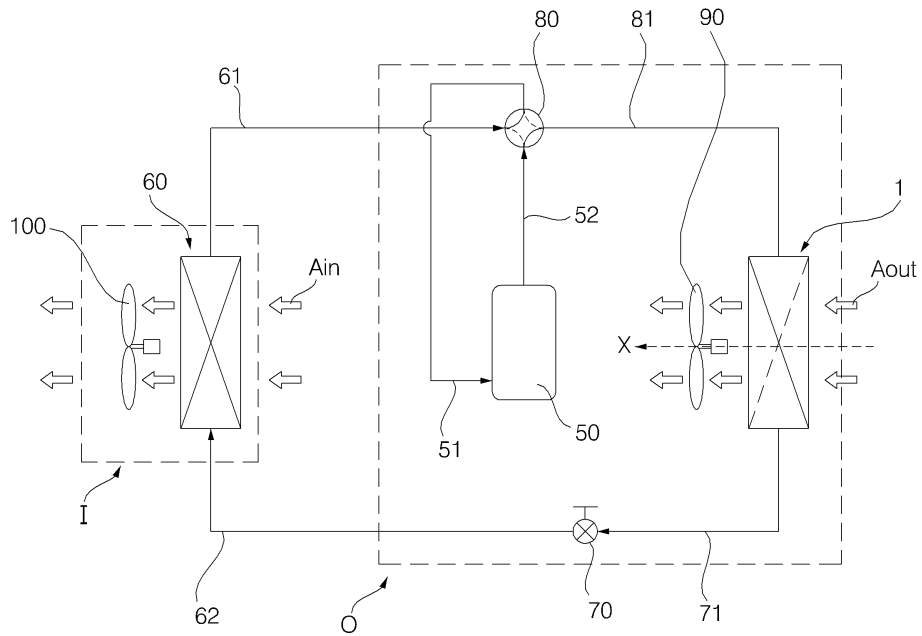
부호의 설명

[0073] 1: 열교환기 2: 제1튜브

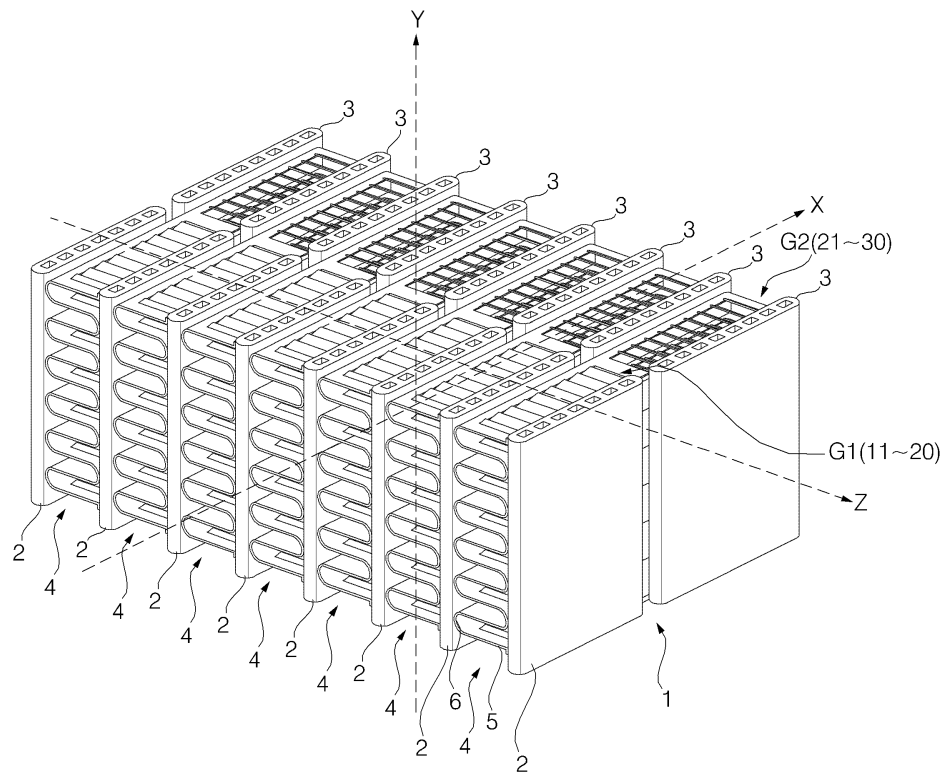
- 3: 제2튜브 4: 핀
- 5: 핀부 6: 연결부
- 11~20: 제1루버군의 복수개 루버
- 21~30: 제2루버군의 복수개 루버
- C: 센터 평판부 F: 프론트 평판부
- R: 리어 평판부
- X: 공기가 열교환기를 통과하는 방향

도면

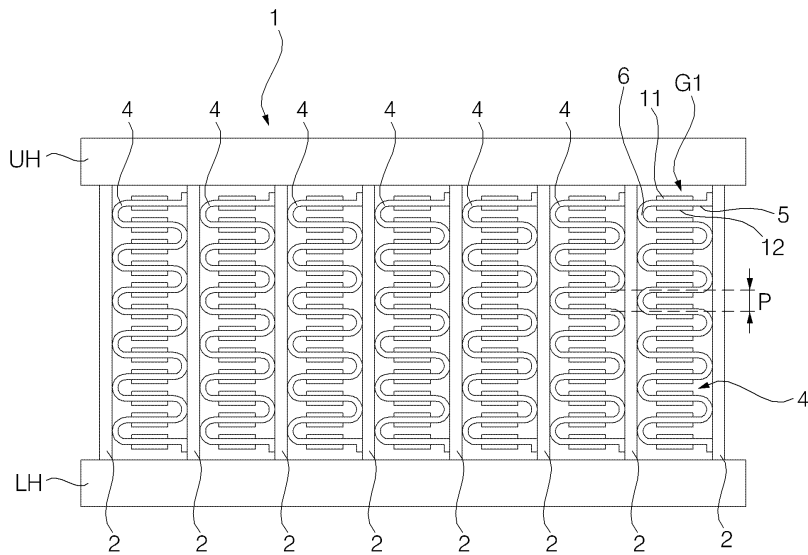
도면1



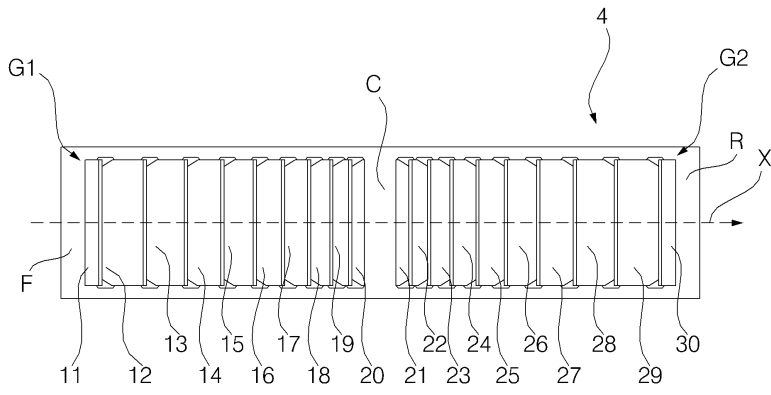
도면2



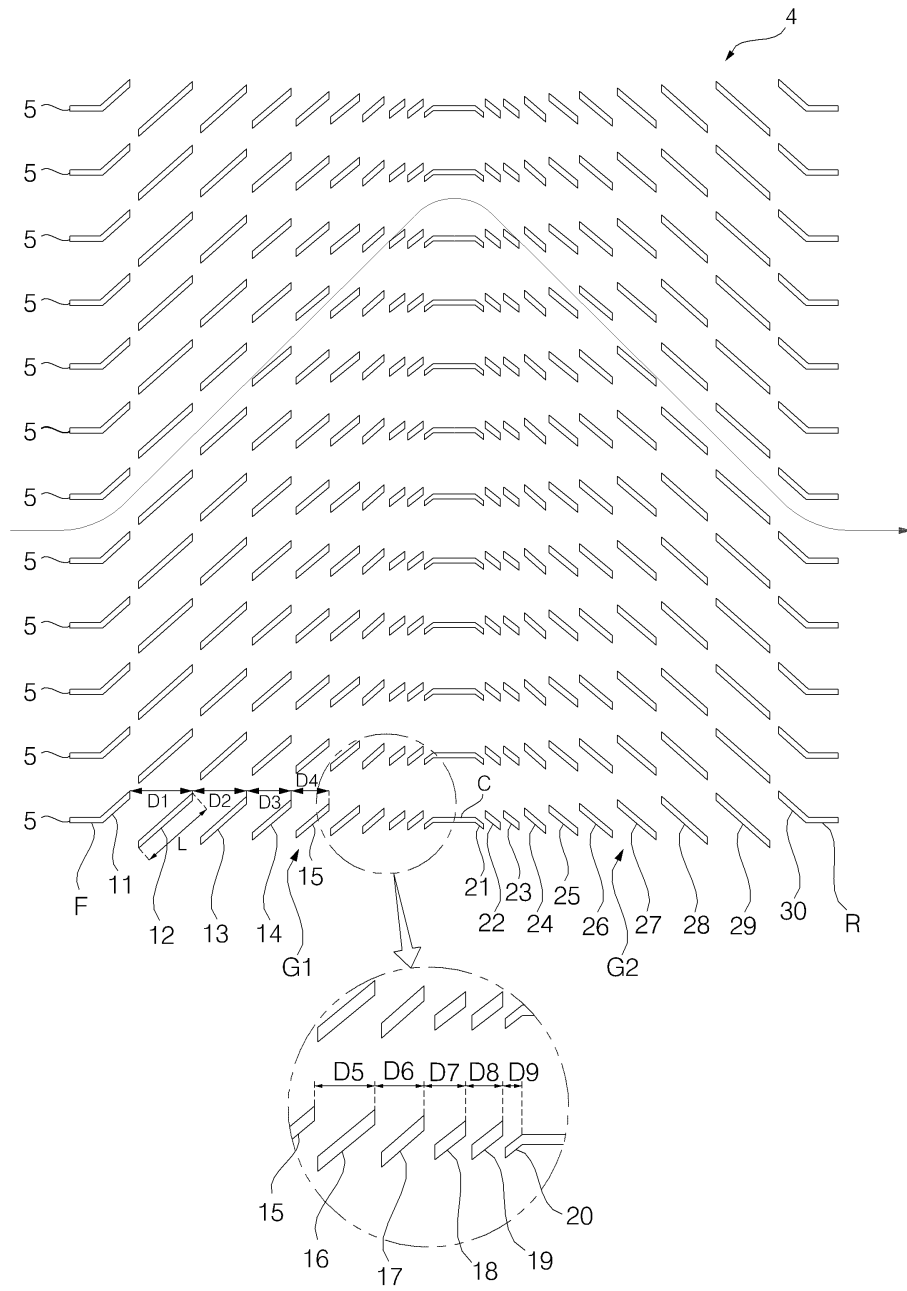
도면3



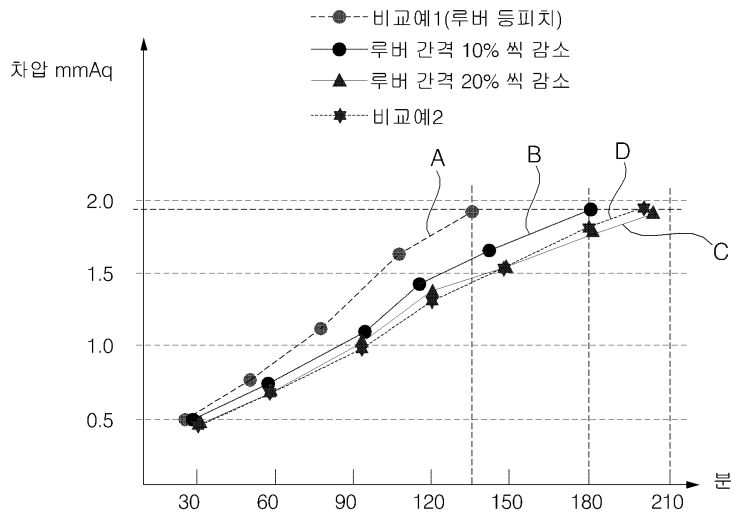
도면4



도면5



도면6



도면7

