



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

F25B 30/06 (2006.01)

F28D 1/04 (2006.01)

F28F 1/00 (2006.01)

F28F 1/02 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0003504

(43) 공개일자 2007년01월05일

(21) 출원번호 10-2005-0088272

(22) 출원일자 2005년09월22일

심사청구일자 2006년10월16일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00194106 2005년07월01일 일본(JP)

JP-P-2005-00194107 2005년07월01일 일본(JP)

(71) 출원인 키무라코우키 가부시카이사  
일본국 오사카 오사카시 쥬오쿠 우에마치 에이-23

(72) 발명자 케이이치 키무라  
일본국 오사카 오사카시 쥬오쿠 우에마치 에이-23키무라코우키가부시  
키가이사  
미쥬오 모리타  
일본국 오사카 오사카시 쥬오쿠 우에마치 에이-23키무라코우키가부시  
키가이사  
카쥬히로 우라노  
일본국 오사카 오사카시 쥬오쿠 우에마치 에이-23키무라코우키가부시  
키가이사  
노부오 우라타  
일본국 오사카 오사카시 쥬오쿠 우에마치 에이-23키무라코우키가부시  
키가이사

(74) 대리인 김중화

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 지중 열교환기 및 지열이용 열펌프식 공기조화장치

(57) 요약

본 발명의 제조비용을 억제할 수 있고, 열손실을 억제할 수 있는 지중열교환기 및 지열이용 열펌프식 공기조화장치는,

지중에 매설가능하며, 내부를 흐르는 열매의 열을 지중의 흙과의 사이에서 교환가능한 지중열교환기에 있어서, 나선상이며, 내부를 열매가 아래쪽으로 유동가능한 왕로관부와, 그 왕로관부로부터 아래쪽으로 유동한 열매를 지상까지 유도가능한 복로관부를 구비하며,

왕로관부는 소정간격을 두고서 배치되어 있는 한 쌍의 되접는부를 갖는 직선 배관이며, 내부를 열매가 사행하면서 아래쪽으로 유동가능하여도 된다.

공기조화장치는 상술한 지중열교환기로 열교환된 열매와 급기용공기와의 사이에서 열교환하는 물코일, 열매와 내부를 순환하는 순환냉매와의 사이에서 열교환하는 열원측수열교환기, 및 물코일을 경유한 공기와 열교환 후의 순환냉매와의 사이에서 열교환하는 급기측 공기열교환기를 갖는 수열원열펌프를 구비한다.

## 대표도

도 1

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

지중에 매설가능하며, 내부를 흐르는 열매의 열을 흙과의 사이에서 교환가능한 지중 열교환기에 있어서,

나선형상이며, 내부를 상기한 열매가 아래쪽으로 유동가능한 왕로관부와,

상기 왕로관부로부터 아래쪽으로 유동한 상기 열매를 지상까지 유도가능한 복로관부와를 구비한 것을 특징으로 하는 지중 열교환기.

### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 왕로관부는 아래쪽으로 향해서 순차로 직경이 확대되도록 또는 직경이 축소되도록 감아 돌린 것을 특징으로 하는 지중열교환기.

### 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 왕로관부는 원형상, 다각형상, 또는 장원형상으로 감아 돌린 것을 특징으로 하는 지중열교환기.

### 청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 왕로관부는 원형상, 다각형상, 또는 장원형상으로 감아 돌린 것을 특징으로 하는 지중열교환기.

### 청구항 5.

지중에 매설가능하며, 내부를 흐르는 열매의 열을 흙과의 사이에서 교환가능한 지중열교환기에 있어서,

소정간격을 두고 배치되어있고, 내부를 상기 열매가 사행하면서 아래쪽으로 유동가능한 2개의 왕로관부와,

상기 2개의 왕로관부로부터 나온 상기 열매를 지상으로 복귀시키는 복로관부와를 구비한 것을 특징으로하는 지중열교환기.

#### 청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 2개의 왕로관부는 상호 간격이 아래쪽으로 향해서 순차로 확대되도록 또는 좁아지도록 배치된 것을 특징으로 하는 지중열교환기.

#### 청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 왕로관부는 편평관인 것을 특징으로 하는 지중열교환기.

#### 청구항 8.

제5항에 있어서,

상기 왕로관부는 편평관 인것을 특징으로 하는 지중열교환기.

#### 청구항 9.

제7항에 있어서,

상기 왕로관부는, 편평관의 단면의 장경측 단부에 뿔족형상부를 갖는 것을 특징으로 하는 지중열교환기.

#### 청구항 10.

제8항에 있어서,

상기 왕로관부는 편평관의 단면의 장경측 단부에 뿔족형상부를 갖는 것을 특징으로 하는 지중열교환기.

#### 청구항 11.

제1항에 있어서,

상기 왕로관부는 원형관이며, 관벽의 단면이 파도형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 지중열교환기.

#### 청구항 12.

제5항에 있어서,

상기 왕로관부는 원형관이며, 관벽의 단면이 파도형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 지중열교환기.

### 청구항 13.

제1항 내지 제12항 중의 어느 한 항에 기재된 지중열교환기와,

상기 지중 열교환기에 의해 열교환된 열매와 급기용공기와의 사이에서 열교환하는 물코일과,

상기 열매와 내부를 순환하는 순환 냉매와의 사이에서 열교환하는 열원측 수열교환기, 및 상기 물코일을 경유한 급기용공기와 순환냉매와의 사이에서 열교환하는 급기측 공기열교환기를 갖는 수열원 열펌프와를 구비한 것을 특징으로 하는 지열이용열펌프식 공기조화장치.

### 청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 급기측공기열교환기에 생기는 응축수로 상기 물코일을 습윤시키도록 하는 것을 특징으로 하는 지열이용 열펌프식 공기조화장치.

### 청구항 15.

제13항에 있어서,

상기 급기측공기열교환기 및 상기 물코일에서 사용하는 전열관은 타원관인 것을 특징으로 하는 지열이용 열펌프식 공기조화장치.

### 청구항 16.

제14항에 있어서,

상기 급기측공기열교환기 및 상기 물코일에서 사용하는 전열관은 타원관인 것을 특징으로 하는 지열이용 열펌프식 공기조화장치.

### 청구항 17.

제13항에 있어서,

상기 수열원열펌프 및 상기 물코일을 설치한 본체케이스에, 덕트를 개재하여 연통하고 있는 급기 팬유닛을 구비한 것을 특징으로 하는 지열이용 열펌프식 공기조화장치.

### 청구항 18.

제14항에 있어서,

상기 수열원열펌프 및 상기 물코일을 설치한 본체케이스에, 덕트를 개재하여 연통하고 있는 급기 팬유닛을 구비한 것을 특징으로 하는 지열이용 열펌프식 공기조화장치.

## 청구항 19.

제15항에 있어서,

상기 수열원열펌프 및 상기 물코일을 설치한 본체케이스에, 덕트를 개재하여 연통하고 있는 급기 팬유닛을 구비한 것을 특징으로 하는 지열이용 열펌프식 공기조화장치.

## 청구항 20.

제16항에 있어서,

상기 수열원열펌프 및 상기 물코일을 설치한 본체케이스에, 덕트를 개재하여 연통하고 있는 급기 팬유닛을 구비한 것을 특징으로 하는 지열이용 열펌프식 공기조화장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 지중 열교환기 및 그 지중 열교환기를 구비한 지열이용 열펌프식 공기조화장치에 관한 것이다.

지중의 온도는 소정의 깊이보다도 깊은 위치에서는 년중 거의 일정한 온도이다. 그러한 지중온도의 특성을 이용하여 예를 들면 공기조화를 행하는 지열을 이용하는 공기조화 시스템이 개발되어 있다. 일정한 온도를 유지하고 있는 지중 열은, 열교환기에 의해 열매(熱媒)를 개재하여 채열(採熱)된다.

지열을 이용하는 공기조화장치에 사용하는 열교환기는, 열매가 통과가능한 전체가 유(U)자를 이루는 왕복로관부를 구비하고 있고, 왕복로관부의 유(U)자부분을 지중의 심층부까지 구멍을 굴삭하여 삽입하여 매설하고, 주위의 흙이 갖는 지열과 내부를 통과하는 열매가 유지하는 열과의 사이에서 열교환을 행하고 있다. 왕복로관부에는 내부식성, 내구성 등의 관점에서 합성수지제의 파이프가 사용되고 있다.

또 그러한 지중열교환기를 사용해서 온도조절된 열매와 순환냉매와의 사이에서 열교환하여 순환냉매와 급기용 공기와의 사이에서 열교환함에 의해 수열원 열펌프를 구성하는 것도 가능하다. 특허문헌 1 일본 특허공개 2001-289553호, 특허문헌 2 일본 특허 공개 2003-207174호에 이러한 열교환기가 개시되어 있다.

상기한 열교환기에서는 보일러, 냉각장치 등의 열원기기를 사용하지 않기 때문에 운전비용을 저가로 억제할 수가 있다. 그러나 점점 심각해지고 있는 에너지 사정에 의해, 에너지 절감화는 보다 더욱 요구되고 있다. 그러나 상술한 지중열교환기에서 필요한 열량을 얻기 위해서는 심층부로 향한 세로구멍(縦穴)을 특수한 굴삭기계를 사용해서 장시간 굴삭할 필요가 있다. 따라서 굴삭한 세로구멍의 붕괴방지처리, 굴삭에 수반하는 니토(泥土), 용출수 등의 후처리등이 필요하므로, 작업공수가 과대하게 되고, 제조비용이 증대하는 문제점이 있었다.

제조비용을 조금 더 억제하기 위해서 세로구멍에 삽입하는 유(U)자형상의 지중열교환기의 용량을 크게 한다거나, 하나의 세로구멍에 복수 개의 유(U)자형상의 지중열교환기를 매설하는 등의 대책이 채택되고 있다. 그러나 지중의 좁은 범위에서 집중적으로 채열하게 되어, 예를들면 동결기에는 지중의 흙으로부터 빼앗는 단위 체적 당의 열량이 많아짐에 의해 지중 온도의 회복에 장시간이 걸리기 때문에 채열량(採熱量)이 계속 저하해서 공기조화운전이 불가능하게 되고, 혹은 동결방지를 위해 부동액을 사용해야 하므로 환경오염이 발생하는 등의 문제점이 있었다.

또 유(U)자형상의 지중열교환기에서는 왕로 및 복로에서 동일한 경로를 열매가 흐르기 때문에 예를 들면 동절기에는 열매가 지표로 복귀하기까지에 채열된 열매로부터 용이하게 방열되고, 큰 열손실이 생길 우려가 있는 문제점도 있었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 사정을 감안하여 이루어진 것으로서 제조비용을 억제할 수 있고, 더구나 열손실을 억제할 수 있는 지중 열교환기 및 지열이용 열펌프식 공기조화장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기한 목적을 달성하기 위해 제1발명에 관한 지중열교환기는,

지중에 매설가능하며, 내부를 흐르는 열매의 열을 흙과의 사이에서 교환가능한 지중 열교환기에 있어서, 나선상이며, 내부를 상기 열매가 아래쪽으로 유동가능한 왕로관부와, 상기 왕로관부로부터 아래쪽으로 유동한 상기 열매를 지상까지 유동가능한 복로관부를 구비한 것을 특징으로 한다.

제2발명에 관한 지중열교환기는, 제1발명에 있어서, 상기 왕로관부는 아래쪽으로 향해서 순차로 직경이 확대 또는 축소되도록 감아 돌린 것을 특징으로 한다.

제3발명에 관한 지중열교환기는, 제1 또는 제2발명에 있어서, 상기 왕로관부는 원형상, 다각형상, 또는 장원 형상으로 감아 돌린 것을 특징으로 한다.

제4발명에 관한 지중열교환기는, 지중에 매설가능하며, 내부를 흐르는 열매의 열을 흙과의 사이에서 교환가능한 지중열교환기에 있어서, 소정간격을 두고 배치되어 있고, 내부를 상기 열매가 사행하면서 아래쪽으로 유동가능한 2개의 왕로관부와, 상기 2개의 왕로관부로부터 나온 상기 열매를 지상으로 복귀시키는 복로관부를 구비한 것을 특징으로 한다.

제5발명에 관한 지중 열교환기는, 제4발명에 있어서, 상기 2개의 왕로관부는 상호의 간격이 아래쪽으로 향해서 순차로 넓어지도록 또는 좁아지도록 배치한 것을 특징으로 한다.

제6발명에 관한 지중 열교환기는, 제1 내지 제5발명의 어느 하나에 있어서, 상기 왕로관부는 편평관인 것을 특징으로 한다.

제7발명에 관한 지중 열교환기는, 제6발명에 있어서, 상기 왕로관부는 편평관의 단면의 장경측 단부에 뿔족형상부를 갖는 것을 특징으로 한다.

제8발명에 관한 지중열교환기는, 제1 내지 제5발명에 있어서, 상기 왕로관부는 원형관이며, 관벽의 단면을 파도형상으로 형성한 것을 특징으로 한다.

제9발명에 관한 지열이용 열펌프식 공기조화장치는, 제1 내지 제8발명의 어느 하나의 지중 열교환기와, 그 지중 열교환기에 의해 열교환한 열매와 급기용공기와 사이에서 열교환하는 물코일과, 상기 열매와 내부를 순환하는 순환매체와의 사이에서 열교환하는 열원측수열교환기, 및 상기한 물코일을 경유한 급기용공기와 열교환 후의 순환매체와의 사이에서 열교환하는 급기측 공기 열교환기를 갖는 수열원 열펌프를 구비한 것을 특징으로 한다.

제10발명에 관한 지열이용 열펌프식 공기조화장치는, 제9발명에 있어서, 상기 급기측 공기열교환기에 생기는 응축수로 상기한 물코일을 습윤시키도록 하는것을 특징으로 한다.

제11발명에 관한 지열이용 열펌프식 공기조화장치는, 제9 또는 제10발명에 있어서, 상기 급기측공기열교환기 및 상기한 물코일에서 사용하는 전열관은 타원형관인 것을 특징으로 한다.

제12발명에 관한 지열이용 열펌프식 공기조화장치는, 제9 내지 제11발명의 어느 하나에 있어서, 상기한 수열원열펌프 및 상기한 물코일을 설치한 본체케이스에 덕트를 개재하여 연통하고 있는 급기 팬유닛을 구비한 것을 특징으로 한다.

### 발명의 구성

제1도 내지 제4도는 본 발명의 실시의 형태에 관한 지열이용 열펌프식 공기조화장치의 일 실시예를 나타내고 있고, 제1도는 본 발명의 실시의 형태에 관한 지열이용열펌프식 공기조화장치의 전체구성을 모식적으로 나타내는 사시도이며, 제2도는 본 발명의 실시의 형태에 관한 지열이용 열펌프식 공기조화장치의 구성을 모식적으로 나타내는 좌측면도이며, 제3도는 본 발명의 실시의 형태에 관한 지열이용 열펌프식 공기조화장치에서 사용되는 수열원열펌프(9)의 구성을 모식적으로 나타내는 블록도이며, 제4도는 본 발명의 실시의 형태에 관한 지열이용 열펌프식 공기조화장치에서 사용하는 수열원열펌프(9)의 부분구성을 모식적으로 나타내는 도면이다.

본 실시의 형태에 따른 지열이용 열펌프식 공기조화장치는, 지표면 근방에서 열매가 나선상으로 형성된 관내를 소용돌이 형상으로 내려가면서 유동가능한 합성수지제의 왕로관부(1), 및 왕로관부(1)로부터 송출된 열매를 지상으로 복귀시키는 복로관부(2)로 구성된 지중열교환기(7)와, 지중열교환기(7)에 의해 온도조절된 열매를 통수시켜서 급기용공기와 사이에서 열교환하는 물코일(8)과, 열매를 통수시켜서 순환냉매와의 사이에서 열교환함과 동시에 물코일(8)을 경유한 급기용공기와 순환냉매와의 사이에서 열교환하는 압축식의 수열원열펌프(9)와, 수열원열펌프(9) 및 물코일(8)을 설치한 본체케이스(13)에 직접 또는 덕트를 개재하여 연결되어 있는 개별 풍량 제어 가능한 급기팬유닛(14)을 구비하고 있다. 수열원열펌프(9)의 급기측공기열교환기(4)에 생기는 응축수로 물코일(8)을 습윤시켜 물코일(8) 또는 수열원열펌프(9)의 어느 한쪽만의 단독운전, 혹은 양자의 병용운전으로 전환이 자유롭게 구성되어 있다.

수열원열펌프(9)는 순환냉매의 증발공정 및 응축공정에 있어서, 상호 다른 공정을 행하는 급기측공기열교환기(4) 및 열원측수열교환기(5)와, 순환냉매를 압축하는 압축기(6)와, 순환냉매를 팽창시키는 팽창밸브 등의 감압기구와, 급기측공기열교환기(4) 및 열원측수열교환기(5)의 증발공정과 응축공정을 전환하는 밸브 등의 전환기구를 적어도 구비하고 있고, 이들을 냉매가 순환가능하게 배관하고 있다. 수열원열펌프(9)는 순환냉매에 대해서 증발, 압축, 응축, 팽창의 공정을 그러한 순서로 반복하고, 순환냉매와 열교환하는 공기, 열매 등에 대해서 증발공정에서 흡열을, 응축공정에서 방열을 각각 행한다.

급기측공기열교환기(4)는 순환냉매에 의해 급기용공기를 냉각, 또는 가열하고, 열원측수열교환기(5)에서는 열매에 의해 순환냉매를 응축 또는 증발시킨다. 열원측수열교환기(5)는 예를들면 플레이트식 열교환기이다. 플레이트식 열교환기는 복수매의 전열관(플레이트)을 중첩시키고 있고, 전열관과 전열관과의 사이를 열매 및 냉매가 교대로 흘러서 상호 열교환 가능하게 구성하고 있다. 급기측공기열교환기(4) 및 물코일(8)의 각 전열관은 원형관이라도 좋고, 보다 압력손실이 적은 타원형관으로 하는 것이 보다 바람직하다.

물코일(8)은 핀코일 등이며, 급기측공기열교환기(4)는 물코일(8)의 바람이 불어가는 쪽에 있고 또한 위쪽으로 배치하고 있다. 그리고 급기측공기열교환기(4)에 생기는 응축수를 배수팬(10), 침투여과재(11) 등을 개재하여 물코일(8)의 핀, 전열관 등의 열교환부에 공급해서 습윤시킨다. 침투여과재(11)는 응축수를 침투확산시켜서 물코일(8)을 균등하게 습윤시키고, 스케일 등의 코일부착, 부식성분을 침투여과시키는 기능을 갖는 부직포 등의 각종 재질로 형성되어 있다. 침투여과재(11)는 착탈, 교환이 자유롭게 설치되어 있다.

또한 물코일(8) 및 급기측공기열교환기(4)의 배치는 자유로이 변경할 수가 있고, 예를들면, 통풍방향에 대해서 위치를 변경해도 되고, 통풍방향에 중첩되지않도록 나란히 변경해도 된다.

물코일(8), 열원측수열교환기(5), 및 지중열교환기(7)는 개폐밸브 등을 거쳐서 배관 접속되어 있고, 도시하지 않은 송수펌프로 열매를 순환시키고 있다. 본 실시의 형태에서는, 개폐밸브의 조작에 의해 열매가 물코일(8) 및 열원측수열교환기(5)의 양쪽으로 흐르는 경우와, 물코일(8)을 바이패스하여 열원측수열교환기(5)으로만 흐르는 경우로 전환이 자유롭게 구성되어 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니다.

본체케이스(13)에는 환기도입구를 설치하고 있고, 분출구를 구비한 복수의 급기팬유닛(14)을 덕트 등을 개재하여 설치하고, 환기도입구로부터 도입한 실내의 환기를 물코일(8) 또는 급기측공기열교환기(4)의 한쪽 또는 양쪽에서 온도조절하여 분출구로부터 실내로 급기한다. 또한 도시하지 않았지만 급기팬유닛(14)을 본체케이스(13)에 직결하거나 급기팬유닛(14) 내의 팬(15)을 본체케이스(13) 내에 설치하거나 하는, 각 부품의 배치, 구성은 특히 한정되는 것은 아니다.

지중열교환기(7)는 지표면 근방에서 열매가 나선상으로 내려가면서 유동가능한 합성수지제의 왕로관부(1) 및 왕로관부(1)로부터 송출된 열매를 지상으로 복귀시키는 복로관부(2)를 구비하고 있다. 왕로관부(1)의 나선형상의 평균 직경은 적어도 약 2m 이상의 큰 곡률반경으로 설정한다. 복로관부(2)는 가능한 한 짧고 가늘게 하여 열매를 지상으로 신속히 복귀시키도록 한다.

왕로관부(1) 및 복로관부(2)는 하나의 관으로 일체로 형성 또는 별개의 관을 접속하여 이루어지고, 예를들면, 깊이 3m 정도의 지표면 근방에 굴삭된 매설용구멍(3)에 매설되어 있다. 왕로관부(1) 및 복로관부(2)는 물코일(8) 및 열원측수열교환기(5)의 열매의 출입구와 배관접속되고, 지중의 흙과의 사이에서 열교환된 열매가 펌프에 의해 순환되고, 공기조화기의 열원수 등으로서 이용된다. 또한 열매로서 물을 사용하는 것에 한정되는 것은 아니고, 브라인(소금물) 기타 각종의 액체를 사용해도 된다.

왕로관부(1)는 아래쪽으로 향해서 순차로 직경 확대 되도록 감아 돌리고 있고, 감는 형상을 원형상, 타원형상 등으로 하고 있다. 그러한 형상으로 함에 의해 한번 감아 돌릴 때마다 왕로관부(1)의 관부끼리의 열교환영역이 중첩되는 것을 회피할 수가 있고 제1도에 나타내는 바와 같이, 매설작업시에 왕로관부(1)의 직경 중앙부에서 매설토가 산 형상이 되어 왕로관부(1)에 내측으로부터 자연히 따르도록 할 수 있다.

왕로관부(1)는 직경방향 절단면의 단면이 원환 형상, 타원환 형상인 관으로 하고 있으나 특히 그러한 형상에 한정되는 것은 아니다. 제5A 및 5B도는 본 실시의 형태에 관한 왕로관부(1)의 단면형상을 나타내는 도면이다. 제5A도에 나타내는 바와 같이, 왕로관부(1)의 관벽이 파도형상이 되도록 형성하여도 되고, 제5B도에 나타내는 바와 같이, 왕로관부(1)를 편평관으로 하고, 관의 장경 측을 양 외측으로 향해서 가늘게 되는 뾰족한 형상으로 형성해도 된다.

제6A 및 6B도는 본 실시의 형태에 관한 왕로관부(1)의 다른 형상을 나타내는 도면이다. 예를들면 제6A도에 나타내는 바와 같이, 왕로관부(1)를 아래쪽으로 향해서 점차로 직경을 축소하도록 감아 돌려도 된다. 이 경우 매설용구멍(3)은 굴삭하기 쉬운 절구 형상으로 할 수 있다. 복로관부(2)는 왕로관부(1)의 내경 측에 세워설치하고, 매설용구멍(3)에 수용하기 쉽게 하여 굴삭 및 매설작업의 신속화를 도모할 수 있다. 물론 제6B도와 같이 왕로관부(1)를 모두 동일한 직경이 되도록 감아 돌려도 된다.

제7A, 7B, 7C도, 및 제8A, 8B 및 8C도는 본 실시의 형태에 관한 왕로관부(1)의 감는 형상을 대략 다각형으로 한 경우를 모식적으로 나타낸 도면이며, 도 7A, 7B, 및 7C도는 왕로관부(1)의 감는 형상을 대략 정사각형으로 한 경우를 모식적으로 나타낸 도면이다. 제7A도는 왕로관부(1)를 아래쪽으로 향해서 점차로 폭을 확대하도록, 제7B도는 왕로관부(1)를 아래쪽으로 향해서 점차로 폭을 축소하도록, 제7C도는 왕로관부(1)를 모두 같은 폭이 되도록, 각각 정사각형 형상으로 감아돌린 상태를 모식적으로 나타내고 있다.

제8A, 8B, 8C도는 왕로관부(1)의 감는 형상을 직사각형으로 한 경우를 모식적으로 나타낸 도면이다. 제8A도는 왕로관부(1)를 아래쪽으로 향해서 순차로 폭을 확대하도록, 제8B도는 왕로관부(1)를 아래쪽으로 향해서 순차로 폭을 축소하도록, 제8C도는 왕로관부(1)를 모두 같은 폭이 되도록, 각각 감아 돌린 상태를 모식적으로 나타내고 있다. 이와 같이 왕로관부(1)의 직선형상 관부의 각 길이는 특히 한정되는 것은 아니고, 또한 4각형상, 3각형상, 6각형상 등이라도 된다.

제9A, 9B, 9C도는 본 실시의 형태에 관한 왕로관부(1)의 감는 형상을 긴 원의 형상으로 한 경우를 모식적으로 나타낸 도면이다. 제9A도는 왕로관부(1)를 아래쪽으로 향해서 순차로 직경을 확대하도록, 제9B도는 왕로관부(1)를 아래쪽으로 향해서 순차로 직경을 축소하도록, 제9C도는 왕로관부(1)를 모두 같은 직경이 되도록, 각각 감아 돌린 상태를 모식적으로 나타내고 있다.

제8A, 8B, 8C도, 및 제9A, 9B, 9C도에 나타내는 것과 같은 형상으로 함으로써, 매설용구멍(3)의 형상을, 굴삭이 용이한 폭이 좁은 홈 형상으로 할 수 있다. 또 왕로관부(1)의 감는 형상은 상술한 실시예로 한정되는 것이 아니고, 왕로관부(1)의 감아돌리는 수(단수), 직경(폭)의 치수 등에 특별한 제약은 없고, 왕로관부(1)를 아래쪽으로 향해서 전체적 또는 부분적으로 확대 축소시켜도 된다.

제10A, 10B, 10C도는 본 실시의 형태에 관한 한 쌍의 왕로관부(1), (1)의 형상을 모식적으로 나타내는 도면이다. 제10A, 10B, 10C도에 나타난 바와 같이, 소정간격을 두고 배치하고 있고, 내부를 열매가 사행하면서 아래쪽으로 유동가능한 한 쌍의 합성수지제의 왕로관부(1), (1)와 한 쌍의 왕로관부(1), (1)로부터 나온 열매를 지상으로 복귀시키는 복로관부(2)를 구비하고 있고, 기타의 구성은 상술한 나선상의 왕로관부(1)를 구비한 경우와 같은 모양이다.

제10A도는 한 쌍의 왕로관부(1), (1)간의 간격이 아래쪽으로 향해서 순차로 넓어지는 경우를, 제10B도는 한 쌍의 왕로관부(1), (1)간의 간격이 아래쪽으로 향해서 순차로 좁아지는 경우를, 제10C도는 한 쌍의 왕로관부(1), (1)간의 간격이 모두 동일한 경우를 각각 나타내고 있다. 제10A도의 경우, 매설작업시에 한 쌍의 왕로관부(1), (1)에서 좁아진 공간에 매설토를



산 형상으로 퇴적시킬 수가 있고, 한 쌍의 왕로관부(1),(1)의 내측면에 자연스럽게 따르도록 매설하는 것이 가능하게 된다. 제 10B도의 경우 매설용구멍(3)을 굴삭하기 쉬운 브이(V)홈 형상으로 할 수 있고, 제 10C도의 경우 매설용구멍(3)을 굴삭하기 쉬운 폭이 좁은 홈 형상으로 할 수 있다.

또한 왕로관부(1)의 전환수(내부를 유동하는 열매의 사행수), 왕로관부(1), (1)간의 간격의 증감은 특히 한정되는 것은 아니다. 또 상술한 실시예에서는 왕로관부(1)를 다수의 평행인 직선 형상 관부의 단부에서 역방향으로 교대로 되접도록 형성해서 내부를 열매가 유동하도록 형성하고 있으나, 직선형상 관부의 길이, 단수에 대해서도 특히 한정되는 것은 아니다.

## 발명의 효과

제1발명에 의하면 왕로관부를 가늘고 긴 나선상으로 하여 지표면 가까이 매설하고, 열매를 지열 류(流)에 대해서 역류로 흐르게 하여 열교환 효율을 양호하게 하면서 지중에서 광범위하게 분산시켜서 주위의 흙과 조금씩 열교환 시킨다. 그에 따라 열매를 온도 조절하기 위해 필요한 지열량(地熱量)을 획득할 수 있고, 지중의 흙으로부터 빼앗는 단위 체적당의 지열량을 적게 할 수 있다. 일반적으로 심도 1m 정도까지의 지중온도는 외기의 영향을 받기 쉽고, 동절기에는 낮고 하절기에는 높게 된다. 그러나 열매가 채열 가능한 (동절기) 또는 방열 가능한 (하절기) 온도차이가 지중의 흙에 대하여 있으므로, 지중의 흙의 온도가 용이하게 회복되고, 장시간의 연속공기조화운전이 가능하게 된다. 또 연속적으로 채열이 가능하므로, 환경오염의 우려가 없는 물을 열매로 사용해도 동결하지 않고, 값 비싼 부동액을 사용하지 않아도 된다.

특히, 왕로관부를 나선상으로 형성함으로써 가공이 용이하고, 용수철구조에 의해 신축성을 가지므로 내진성이 우수하고 지진에 대한 내구성이 충분하고, 파손에 의한 열매 누설 등을 방지하는 것이 가능하게 된다. 한편 복로관부는 지상으로 열매를 복귀시키는 역할을 수행할 수 있지만 하면 되므로, 길이를 짧게 할 수가 있고, 지중과의 재 열교환에 의한 열손실이 적고, 열교환 효율이 향상되므로 열매 온도가 안정된다. 또 왕로관부의 매설용 구멍은 지표면 근방을 동력 삽 등의 보통의 굴삭 기계로 알개 파는 것만으로도 좋으므로, 굴삭 시간을 단축시키고, 비용의 삭감을 도모 하는 것이 가능하게 된다.

제2발명에 의하면, 나선상의 왕로관부의 감는 직경의 크기를 변경함에 의해, 관부끼리의 열교환 영역의 중복을 회피하고, 지중의 넓은 범위에서 골고루 열교환시키므로써 지중온도의 조기 회복을 도모하고, 열교환효율을 향상시키는 것이 가능해진다. 예를 들면 아래쪽으로 향해서 순차로 직경을 확대하도록 왕로관부를 형성한 경우 깊어짐에 따라 피(被) 지중(地中) 열량이 증가함에 맞추어, 왕로관부(1)의 직경을 크게 하여 열교환량을 증대시킴에 의해 열교환 효율을 높일 수 있다. 또 왕로관부를 매설하는 경우, 직경 중앙부로부터 흙을 쌓음에 의해, 왕로관부의 형상에 따른 산 형상으로 되어, 왕로관부의 형상을 붕괴시키지 않고 매설할 수가 있다. 한편 아래쪽으로 향해서 순차로 직경을 축소하도록 왕로관부를 형성한 경우 그 형상에 맞추어서 매설용 구멍을 주발 형상으로 함으로써 일층 시공이 용이하게 된다.

제3발명에 의하면 왕로관부를 원형, 타원형, 다각형 등의 나선상으로 함으로써 열매를 지중에서 광범위하게 분산시킬 수가 있고, 채열량을 분산시킴으로써 지중온도의 회복이 용이하게 된다. 또 왕로관부를 장원형, 장방형 등의 다각형 등으로 한 경우 좁고 가늘고 긴 토지에도 용이하게 매설하는 것이 가능해진다.

제4발명에 의하면 왕로관부를 가늘고 긴 관을 좌우방향으로 사행시키면서 열매를 아래쪽으로 유도하는 것이 가능한 형상으로 되어 있고, 소정간격을 두고 한 쌍의 (2개의) 왕로관부로 배치하고 있다. 그러한 형상의 왕로관부를 거쳐서 열매를 지열류(地熱流)에 대해서 역류하도록 흐르게 함에 의해, 열교환 효율을 양호하게 하면서 지중에서 광범위하게 분산시켜서 조금씩 열교환 시킨다. 이에 따라, 열매를 온도조절 하기 위해 필요한 지열량을 획득할 수가 있고, 지중의 흙으로부터 빼앗는 단위 체적 당의 지열량을 적게 하는 것이 가능해진다. 일반적으로 심도 1m 정도까지의 지중온도는 외기의 영향을 받기 쉽고, 동절기에는 낮고, 하절기에는 높게 된다. 그러나 열매가 채열가능한 (겨울), 또는 방열가능한 (여름) 온도차이가 지중에 대하여 있기 때문에 지중온도가 용이하게 회복되고, 장시간의 연속 공기조화운전이 가능하게 된다. 또 연속적으로 채열이 가능하기 때문에, 환경오염의 염려가 없는 물을 열매로써 사용해도 동결하지않고, 값 비싼 부동액을 사용하지 않아도 된다.

특히 왕로관부는 내부를 열매가 사행하면서 아래쪽으로 유동가능한 형상이기 때문에 용수철과 같은 신축성을 갖고, 지진에 대한 내구성이 충분하고, 파손에 의한 열매 누설 등을 방지하는 것이 가능해진다. 한편 복로관부는 지상으로 열매를 복귀시키는 역할을 수행할 수 있으면 되므로, 길이를 짧게 할 수 있고, 지중의 흙과의 재 열교환에 따른 열손실이 적게 되어, 열교환 효율이 향상되므로 열매온도가 안정된다. 또 왕로관부의 매설용구멍은 지표면 근방을 동력삽 등의 보통의 굴삭기계로 알개 굴삭하면 충분하므로, 굴삭의 시간을 단축시키고, 비용의 삭감을 도모하는것이 가능해진다. 특히 2개의 왕로관부를 대향시키어 양자의 폭을 좁게 함에 의해, 좁고 가늘고 긴 토지라도 용이하게 매설하는 것이 가능해진다.

제5발명에 의하면, 왕로관부가 아래쪽으로 연신할 때마다 한 쌍의 왕로관부간의 거리를 변경함에 의해 관부끼리의 열교환 영역의 중복을 회피하고, 지중의 넓은 범위에서 골고루 열교환 시킴으로써 지중 온도의 조기회복을 도모하고, 열교환효율을 향상시키는 것이 가능해진다. 예를들면 양자 간의 거리가 아래쪽으로 향해서 순차로 확대되도록 왕로관부를 형성한 경우, 왕로관부를 매설하는 경우에 양자의 중간부 근방부터 흙을 쌓아 올림에 의해 왕로관부의 형상에 따른 산 형상이 되어, 왕로관부의 형상을 붕괴시키지 않고 매설할 수가 있다. 한편 양자 간의 거리가 아래쪽으로 향해서 순차로 축소되도록 왕로관부를 형성한 경우, 그 형상에 맞추어서 매설용구멍을 브이(V)홈 형상으로 함에 의해 일층 시공이 용이하게 된다.

제6발명에 의하면, 왕로관부가 편평관이므로 관의 중앙부를 유동하는 열매로의 전열속도가 빠르고, 열교환효율이 특히 향상된다. 또 편평관이므로 굴곡 가공이 용이하며, 왕로관부를 나선 형상, 사행 가능한 형상 등으로 간단히 가공할 수 있다.

제7발명에 의하면 왕로관부가 편평관이며, 단면의 장경측 단부가 뾰족한 형상이므로 내부를 유동하는 열매에 난류가 생기기 쉽고, 강제 대류에 의해 전열이 촉진되고, 열교환 효율이 특히 향상된다.

제8발명에 의하면, 왕로관부는 원형관이며, 관벽의 단면을 파도형상으로 형성함에 의해 전열면적이 증대하고, 내부를 유동하는 열매의 난류효과를 특히 높일 수가 있고, 일층 열교환 효율을 향상시킬 수 있다.

제9발명에 의하면, 수열원 열펌프를 사용해서 급기용 공기를 설정온도까지 냉각 또는 가열하기 전에, 급기용 공기를 설정온도에 근접하도록 물코일의 열매로 냉각 또는 가열한다. 이에 따라 수열원 열펌프의 부하를 경감시킬 수가 있고, 부하경감 해당분의 에너지 절약이 가능해진다. 또 냉방부하가 적은 시기에는 물코일만으로 급기용공기를 냉각시킴으로써 수열원 열펌프의 운전이 불필요하게 되고, 새로운 에너지 절감효과가 기대된다.

또한 왕로관부를 가늘고 긴 관을 좌우방향으로 사행시키면서 열매를 아래쪽으로 유도 가능한 형상으로 하고 있어, 소정간격을 두고 한 쌍의 왕로관부로 배치하고 있다. 그러한 형상의 왕로관부를 거쳐서 열매를 지열류에 대해 역류하도록 흐르게 함에 의해 열교환 효율을 양호하게 하면서 지중에서 광범위하게 분산시켜서 조금씩 열교환시킬 수가 있다. 이에 의해 열매를 온도 조절하기 위해 필요한 지열량을 획득할 수가 있고, 지중으로부터 빼앗는 단위 체적 당의 지열량을 적게 할 수 있다.

또 왕로관부를 나선형상으로 형성함으로써 가공이 용이하게 되고, 용수철구조에 의해 신축성을 가지므로 내진성이 우수하고, 지진에 대한 내구성이 충분하고, 파손에 의한 열매 누설 등을 방지하는 것이 가능해진다. 한편 복로관부는 지상으로 열매를 복귀시키는 역할을 수행하는 것이 가능하면 되므로 길이를 짧게 할 수가 있고, 지중과의 재 열교환에 의한 열손실이 적고, 열교환 효율이 향상되어 열매온도가 안정된다. 또 왕로관부의 매설용구멍은 지표면 근방을 동력삽 등의 보통의 굴삭 기계로 알게 파는 것만으로 좋아, 굴삭 시간을 단축시키고, 비용의 삭감을 도모하는 것이 가능해진다.

제10 발명에 의하면, 급기측 공기열교환기에 생기는 응축수로 물코일을 습윤시킴에 의해 특히 냉방운전시에 물코일에서의 냉각효과를 증대시킬 수가 있고, 수열원 열펌프의 부하를 삭감시킬 수가 있고, 에너지 절감 효과가 기대된다. 더구나 응축수를 이용하는 것이므로 급수장치가 불필요하다.

제11발명에 의하면, 물코일 및 공기열교환기의 압력손실이 감소하여 열교환효율이 향상되므로 소형의 팬을 사용할 수가 있고, 소음의 저감을 도모할 수가 있다. 물코일 및 공기열교환기도 소형화할 수가 있고, 공기조화장치 전체의 콤팩트화를 도모하는 것이 가능해진다.

제12발명에 의하면, 설치공간, 급기 개소 등에 대응하여 자유로이 급기팬 유닛의 위치를 선택할 수가 있어, 시공이 용이하게 된다. 또 VAV를 사용하지 않기 때문에 압력손실이 없고, 팬의 소형화를 도모할 수가 있고, 저 소음화를 도모할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 실시의 형태에 관한 지열이용 열펌프식 공기조화장치의 전체구성을 모식적으로 나타내는 사시도

제2도는 본 발명의 실시의 형태에 관한 지열이용 열펌프식 공기조화장치의 전체구성을 모식적으로 나타내는 좌측면도

제3도는 본 발명의 실시의 형태에 관한 지열이용 열펌프식 공기조화장치에서 사용하는 수열원열펌프의 구성을 모식적으로 나타내는 블록도

제4도는 본 발명의 실시의 형태에 관한 지열이용 열펌프식 공기조화장치에서 사용하는 수열원열펌프의 부분구성을 모식적으로 나타내는 도면

제5도는 본 실시의 형태에 관한 왕로관부의 단면형상을 나타내는 도면

제6도는 본 실시의 형태에 관한 왕로관부의 다른형상을 나타내는 도면

제7도는 본 실시의 형태에 관한 왕로관부의 감는 형상을 대략 장방형으로 한 경우를 모식적으로 나타내는 도면

제8도는 본 실시의 형태에 관한 왕로관부의 감는 형상을 장방형으로 한 경우를 모식적으로 나타내는 도면

제9도는 본 실시의 형태에 관한 왕로관부의 감는 형상을 장원형상으로한 경우를 모식적으로 나타내는 도면

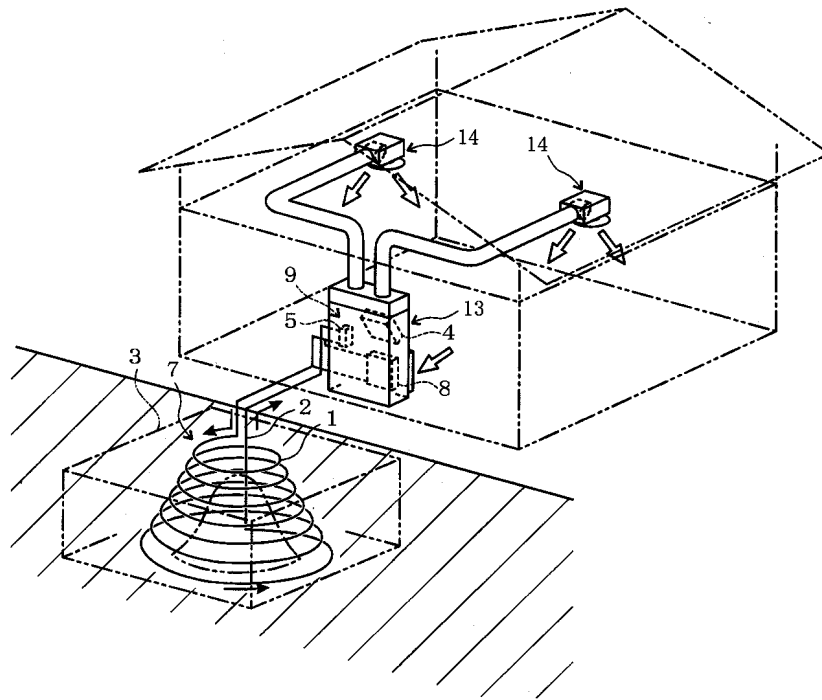
제10도는 본 실시의 형태에 관한 한 쌍의 왕로관부의 형상을 모식적으로 나타내는 도면

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

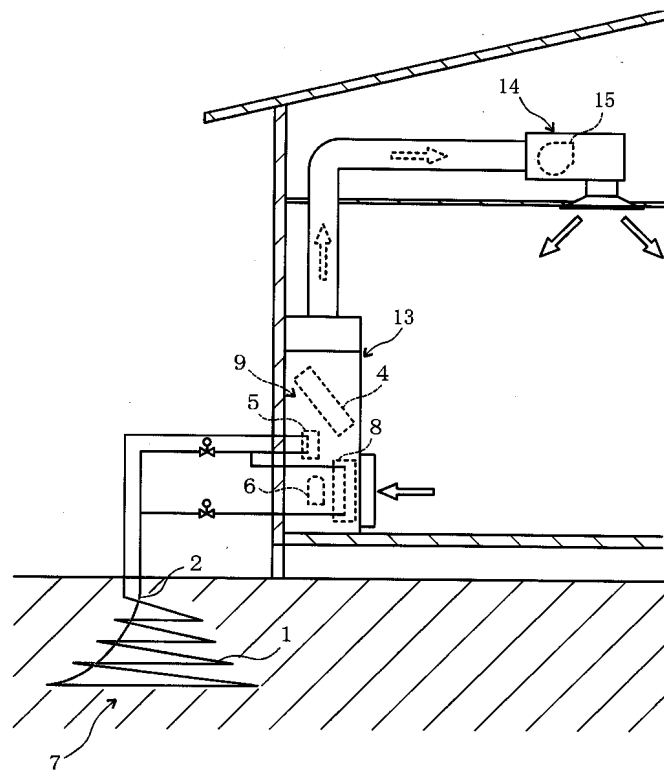
1. 왕로관부(往路 管部)
2. 복로(復路)관부
4. 공기열교환기
5. 열원측 수열교환기
7. 지중열교환기
8. 물코일
9. 수열원(水熱源) 열펌프
13. 본체케이스
14. 급기팬유닛

도면

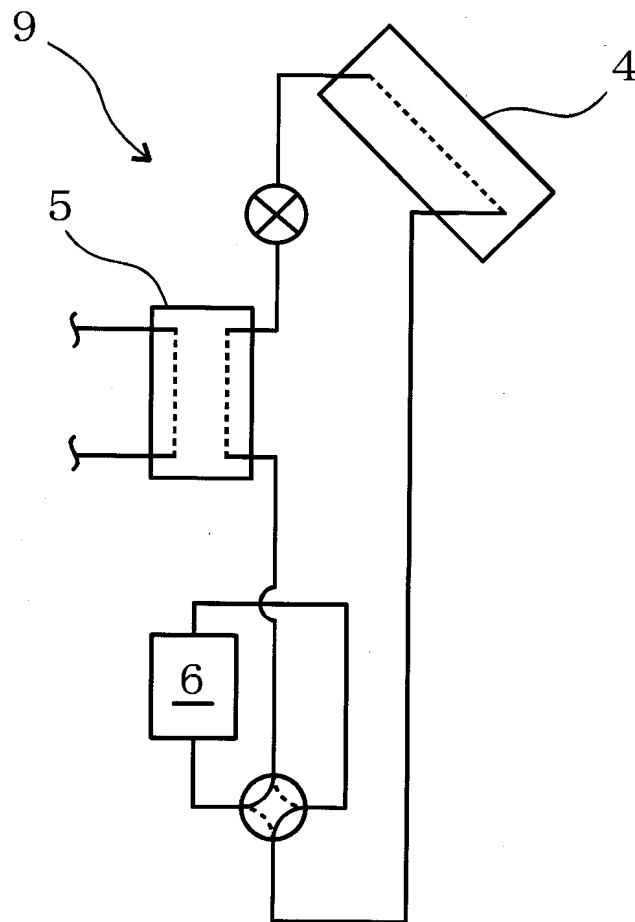
도면1



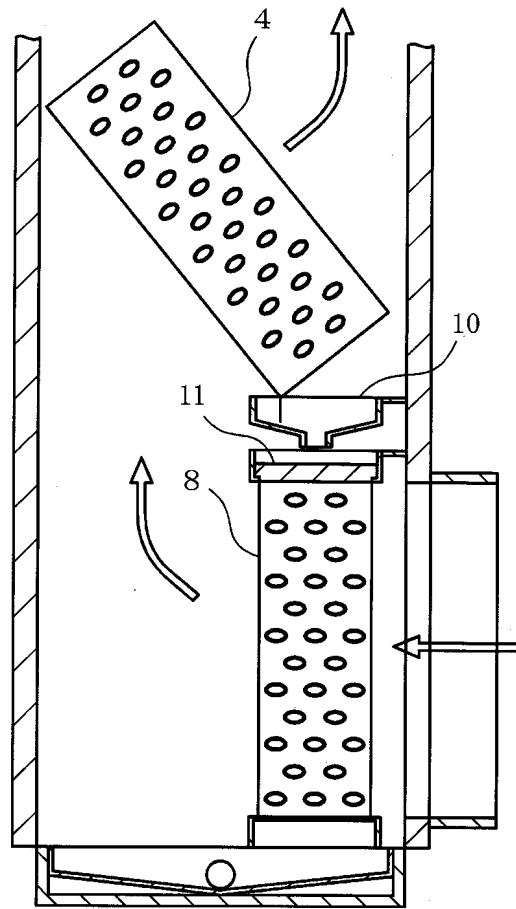
도면2



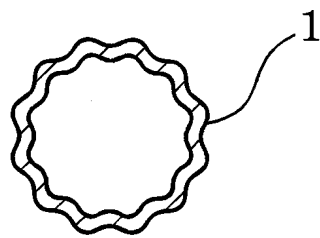
도면3



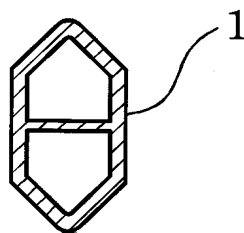
도면4



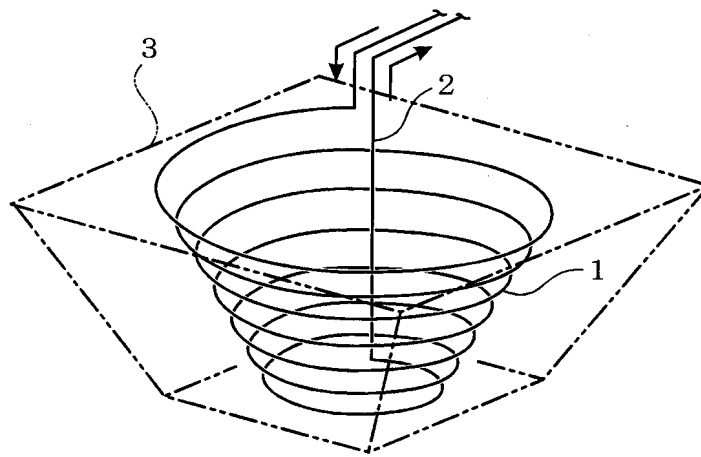
도면5a



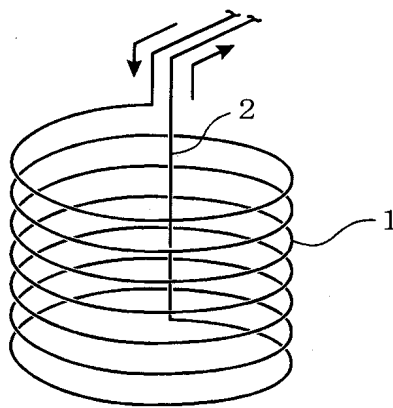
도면5b



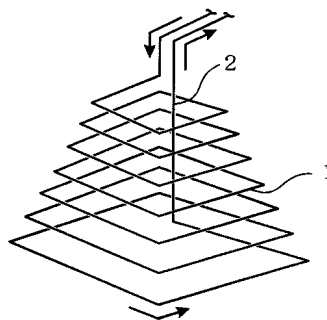
도면6a



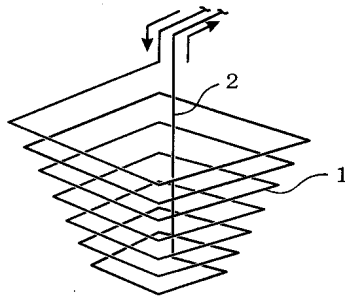
도면6b



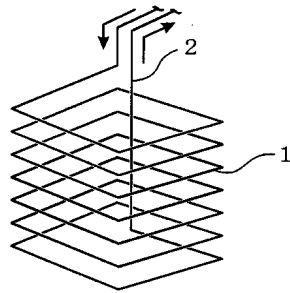
도면7a



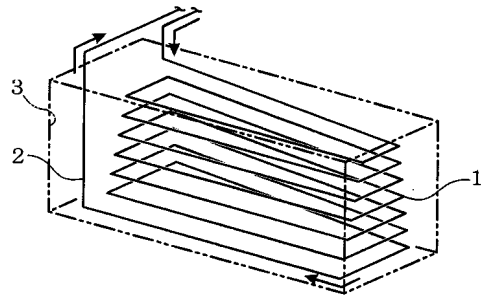
도면7b



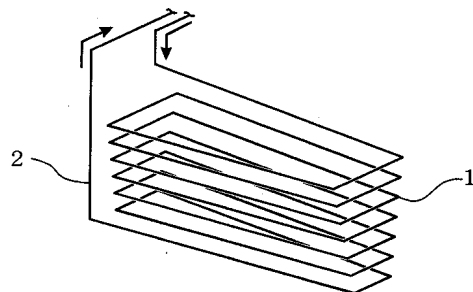
도면7c



도면8a

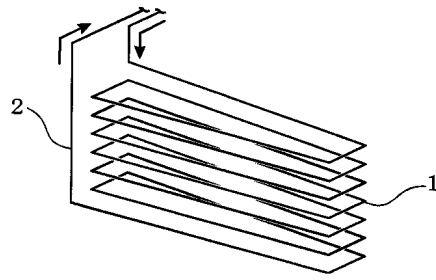


도면8b

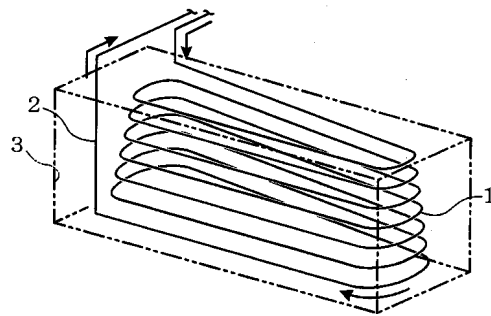




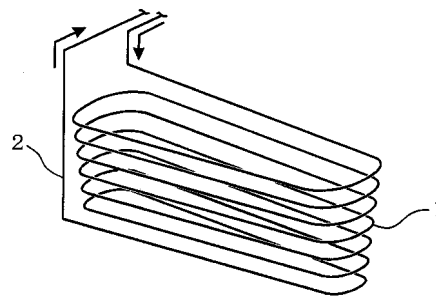
도면8c



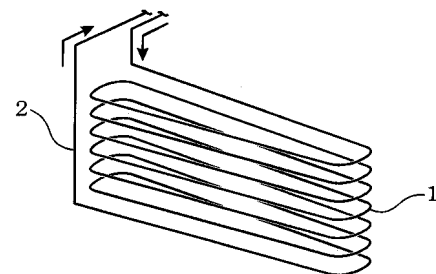
도면9a



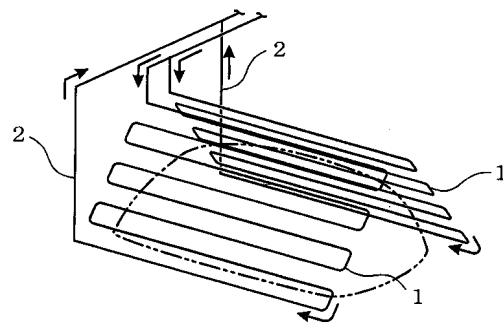
도면9b



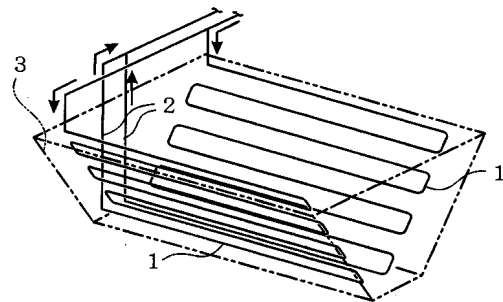
도면9c



도면10a



도면10b



도면10c

