



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월27일
 (11) 등록번호 10-1670082
 (24) 등록일자 2016년10월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F24F 12/00 (2014.01) F24F 7/10 (2006.01)
 F25B 30/06 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0153707
 (22) 출원일자 2014년11월06일
 심사청구일자 2014년11월06일
 (65) 공개번호 10-2016-0054293
 (43) 공개일자 2016년05월16일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2008076015 A*
 JP2005283007 A*
 KR101150596 B1*
 KR1020050001651 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 두산중공업 주식회사
 경상남도 창원시 성산구 두산볼보로 22 (귀곡동)
 (72) 발명자
 김성환
 서울특별시 동작구 현충로10길 78 202호 (흑석동)
 (74) 대리인
 이영규, 윤병국

전체 청구항 수 : 총 7 항

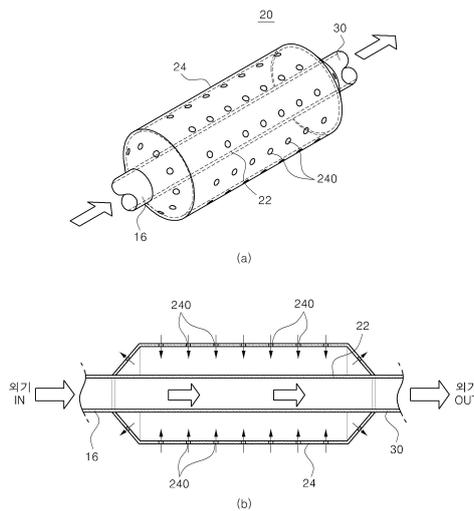
심사관 : 박형욱

(54) 발명의 명칭 지중열 이용 실내 환기시스템

(57) 요약

지중열 이용 실내 환기시스템이 개시된다. 본 발명에 따른 실내 환기시스템은, 건물 바닥 기초 하부의 지중에 매설되며 지상에 노출된 흡기부를 통해 유입된 외기로부터 열을 회수하여 냉각시키는 에어터널, 에어터널을 통해 냉각된 외기를 실내로 공급하기 위해 상기 에어터널로부터 건물 내부의 실내공간으로 연장된 냉각공기 공급라인 및 외기가 흡기부, 에어터널, 냉각공기 공급라인을 통해 환기 대상 실내공간에 유입될 수 있도록 흡인력을 발생시키는 송풍기(fan)를 포함하며, 실내공간으로 연장된 각각의 냉각공기 공급라인에는 개폐가 독립적으로 제어되는 밸브가 하나씩 설치된 것을 구성의 요지로 한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

건물 바닥 기초 하부의 지중에 매설되며, 지상에 노출된 흡기부를 통해 유입된 외기로부터 열을 회수하여 냉각시키는 에어터널;

상기 에어터널의 외기 유입 측에는 상기 흡기부를 포함하는 흡기라인이 연결되며, 상기 흡기라인이 지면과 접하는 부분에 설치되는 단열재;

상기 에어터널을 통해 냉각된 외기를 실내로 공급하기 위해 상기 에어터널로부터 건물 내부의 실내공간으로 연장된 냉각공기 공급라인; 및

외기가 흡기부, 에어터널, 냉각공기 공급라인을 통해 환기 대상 실내공간에 유입될 수 있도록 흡인력을 발생시키는 송풍기(fan);를 포함하며,

실내공간으로 연장된 각각의 냉각공기 공급라인에는 개폐가 독립적으로 제어되는 밸브가 하나씩 설치되고,

상기 에어터널은, 상기 외기가 이동하는 내부관; 및 상기 내부관을 둘러싸며 둘레면에 다수의 구멍이 형성된 외부관;으로 구성되며,

상기 구멍을 통해 상기 내부관과 외부관 사이로 지하수가 유입되어 유동됨을 특징으로 하는 지중열 이용 실내 환기시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 흡기라인은,

지중에 수직으로 매설되는 흡기통로와;

지중에서 상기 에어터널과 상기 흡기통로를 연결하는 냉각통로;로 구성되며,

상기 냉각통로는 상기 흡기통로 하단에서 지면 측을 향하여 경사지게 설치되어, 지상과 지중의 온도차이로 인해 응축수가 발생한 경우 상기 응축수는 상기 흡기통로와 냉각통로가 만나는 모서리 부분에 모일 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 지중열 이용 실내 환기시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 냉각공기 공급라인은 실내공간이 다수로 분리 구획된 경우 각각의 실내공간에 대한 환기 구현을 위해 건물 내부에서 다수로 분기된 구성인 것을 특징으로 하는 지중열 이용 실내 환기시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 에어터널은 고밀도 폴리에틸렌(HDPE, High Density Polyethylene), 탄소섬유강화플라스틱(CFRP), 유리섬

유강화플라스틱(GFRP) 중 선택된 하나의 재질로 구성됨을 특징으로 하는 지중열 이용 실내 환기시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 에어터널은 입구와 출구를 형성한 소정 체적의 원통형 내지는 각형 구조물인 것을 특징으로 하는 지중열 이용 실내 환기시스템.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 내부관은,

좌, 우 한 쌍의 헤더와;

상기 헤더 사이에 설치된 복수의 열교환관;으로 구성되며,

복수의 열교환관은 관경방향으로 일정한 간격을 두고 배치되며, 상기 간격에 의한 틈새로 외부관을 통해 유입된 지하수가 유동됨을 특징으로 하는 지중열 이용 실내 환기시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 외부관 내부에서 상기 복수의 열교환관이 간격을 유지하도록 지지하며 복수의 통수구멍을 형성한 지지판을 더 포함함을 특징으로 하는 지중열 이용 실내 환기시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건물 실내 환기시스템에 관한 것으로, 특히 지중의 열을 이용해 외기를 냉각시켜 실내 환기용 공기로 활용할 수 있도록 한 지중열 이용 실내 환기시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 쾌적한 실내 환경의 유지를 위해 건물에는 일반적으로 환기 시스템이 적용된다. 환기 시스템은 신선한 공기를 실내에 유입시키거나 오염된 공기를 외부로 빼내는 시설로서 주로 대형 건물에나 적용되며, 환기 시스템이 적용되지 않은 개인 주택이나 소형 건물의 경우 대부분 창문 등을 개방해 실내를 환기시키고 있다.

[0003] 한편, 외기 온도보다 미미하게 작은 실내 온도가 요구되는 경우 환기만으로는 원하는 수준으로 실내 온도를 맞추기 어렵다. 따라서 환기 시스템을 갖춘 대형 건물이나 환기 시스템을 적용하지 않은 개인 주택 또는 소형 건물들은 대부분 최적의 실내 온도 유지를 위해 공조 시스템(Air Conditioning System)을 적용하고 있다.

[0004] 그러나 공조 시스템(Air Conditioning System)은 일반 환기 시스템에 비해 시스템 구축에 많은 비용이 들고 시스템 유지에도 적잖은 비용이 소요되는 등 비용부담이 큰 단점이 있으며, 또한 공조 시스템 가동에는 많은 양의 에너지를 필요로 하므로 에너지 손실로 인한 자원의 낭비를 초래하게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2014-0101466호(공개일 2014. 08. 20)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 자연의 청정에너지인 지중의 열을 활용하여 실내 환기를 도모할 수 있는 시스템을 구현하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 과제의 해결 수단으로서 본 발명의 실시 예에 따르면, 건물 바닥 기초 하부의 지중에 매설되며, 지상에 노출된 흡기부를 통해 유입된 외기로부터 열을 회수하여 냉각시키는 에어터널; 상기 에어터널을 통해 냉각된 외기를 실내로 공급하기 위해 상기 에어터널로부터 건물 내부의 실내공간으로 연장된 냉각공기 공급라인; 및 외기가 흡기부, 에어터널, 냉각공기 공급라인을 통해 환기 대상 실내공간에 유입될 수 있도록 흡인력을 발생시키는 송풍기(fan);를 포함하며, 실내공간으로 연장된 각각의 냉각공기 공급라인에는 개폐가 독립적으로 제어되는 밸브가 하나씩 설치된 것을 특징으로 하는 지중열 이용 실내 환기시스템을 제공한다.

[0008] 바람직하게는, 상기 에어터널은 입구와 출구를 형성한 소정 체적의 원통형 내지는 각종 구조물일 수 있다.

[0009] 바람직한 다른 예로서, 상기 에어터널은, 상기 외기가 이동하는 내부관과, 상기 내부관을 둘러싸며 둘레면에 다수의 구멍이 형성된 외부관으로 구성되며, 상기 구멍을 통해 상기 내부관과 외부관 사이로 지하수가 유입되어 유동되도록 된 구성일 수 있다.

[0010] 이때 상기 내부관은, 좌, 우 한 쌍의 헤더와, 상기 헤더 사이에 설치된 복수의 열교환관으로 구성되고, 복수의 열교환관은 관경방향으로 일정한 간격을 두고 배치되며, 상기 간격에 의한 틈새로 외부관을 통해 유입된 지하수가 유동되도록 구성될 수 있다.

[0011] 바람직하게는, 상기 외부관 내부에서 상기 복수의 열교환관이 간격을 유지하도록 지지하며 복수의 통수구멍을 형성한 지지판을 더 포함할 수 있다.

[0012]

발명의 효과

[0013] 본 발명의 실시 예에 따른 지중열 이용 실내 환기시스템에 의하면, 자연의 청정에너지인 지중의 열을 이용하여 실내 환기를 도모함으로써, 유지비용이 거의 발생하지 않아 경제적인 이점이 있고 자원낭비 문제를 해결할 수 있으며, 시스템 구축에 소요 비용이 많은 공조 시스템(AC System)의 적용 없이도 최적의 실내 공조를 구현할 수 있다.

[0014]

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 지중열 이용 실내 환기시스템의 전체적인 구성을 개략적으로 나타낸 시스템 개략 구성도.

도 2는 본 발명의 실시 예에 적용된 에어터널의 바람직한 제1 실시 예에 따른 단면도.

도 3은 본 발명의 실시 예에 적용된 에어터널의 바람직한 제2 실시 예에 따른 단면도.

도 4는 본 발명의 실시 예에 적용된 에어터널의 바람직한 제3 실시 예에 따른 단면도.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 지중열 이용 실내 환기시스템의 작동 상태도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

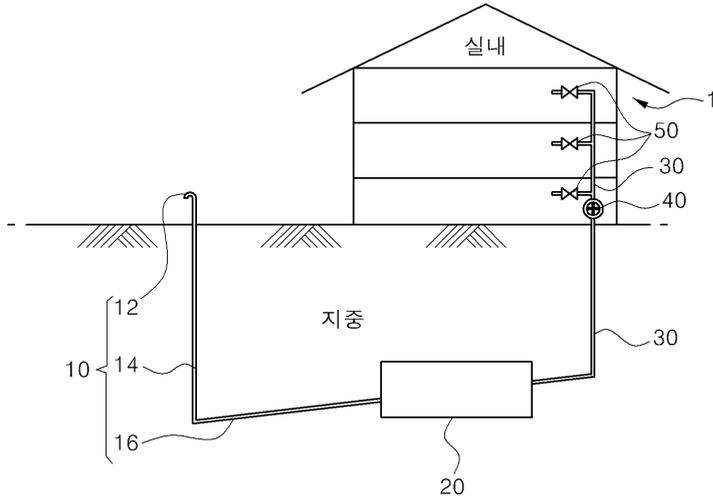
- [0016] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세하게 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어 공지된 구성에 대해서는 그 상세한 설명은 생략하며, 또한 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 소지가 있는 구성에 대해서도 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 지중열 이용 실내 환기시스템의 전체적인 구성을 개략적으로 나타낸 시스템 개략 구성도이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실내 환기시스템은, 지중에 설치되는 에어터널(20)과, 에어터널(20)과 건물 내 환기공간을 연결하는 냉각공기 공급라인(30)을 포함한다. 에어터널(20)은 건물 바닥 기초 하부의 지중에 매설되어 지중의 열을 이용해 환기공간에 공급될 외기를 냉각시키며, 냉각공기 공급라인(30)은 에어터널(20)을 통해 냉각된 외기를 건물 실내 환기공간에 도입시킨다.
- [0019] 지중에 매설된 에어터널(20)의 외기 유입 측에는 흡기라인(10)이 연결되며, 흡기라인(10) 일부는 지상으로 노출된다. 지상에 노출된 흡기라인(10)의 흡기부(12)를 통해 상기 에어터널(20) 내부로 외기가 유입되며, 에어터널(20)은 유입된 외기로부터 열을 회수하여 냉각시킨다. 그리고 에어터널(20)을 거치면서 냉각된 냉각공기는 상기 냉각공기 공급라인(30)을 통해 건물 내부로 공급된다.
- [0020] 흡기라인(10)은 흡기부(12)를 통해 유입된 외기를 지중으로 이동시키는 통로를 형성한다. 지상에 노출된 상기 흡기부(12)의 단부는 빗물이나 이물질 등의 유입이 방지될 수 있도록 도면과 같이 지면을 향하여 구부러진 구성일 수 있으며, 지면과 접하는 부분의 흡기라인(10)에는 유입과정에서 지면의 복사열로 인한 외기의 온도 상승의 억제를 위해 단열재(미도시)가 부착될 수 있다.
- [0021] 흡기라인(10)은 지상에 노출된 상기 흡기부(12)를 포함해 지중에 대략 수직으로 매설된 흡기통로(14)와, 지중에서 에어터널(20)과 상기 흡기통로(14)를 대략 수평방향으로 연결하는 냉각통로(16)로 구성된다. 이때 흡기통로(14)와 에어터널(20)을 연결하는 냉각통로(16)는 지중의 상기 흡기통로(14) 하단에서 지면 측을 향하여 다소 경사지게 설치될 수 있다.
- [0022] 이에 따라 냉각통로(16)를 통해 외기가 유입되는 과정에서 지상과 지중의 온도차이로 인해 응축수가 발생한 경우 상기 응축수는 상기 흡기통로(14)와 냉각통로(16)가 만나는 모서리 부분에 모이게 되고, 본 발명의 실시 예에 따른 환기시스템이 동작하지 않는 경우 자연 증발되어 상기 흡기부(12)를 통해 대기중으로 배출될 수 있다.
- [0023] 도면부호 40은 지상의 외기가 흡기부(12)를 포함하는 흡기라인(10)과 상기 에어터널(20), 그리고 냉각공기 공급라인(30)을 거쳐 환기 대상 실내공간에 원활히 유입될 수 있도록 흡인력을 발생시키는 송풍기(fan)로서, 송풍기(40)는 그 위치나 개수에 특별한 제한이 있는 것은 아니나 유지보수성과 외기의 유동성을 고려해 적절한 위치에 적절한 개수로 설치하는 것이 좋다.
- [0024] 지중의 에어터널(20)에서 건물 내부로 연장된 냉각공기 공급라인(30)은 실내공간이 다수로 분리 구획된 경우 각각의 실내공간에 대한 환기 구현을 위해 건물 내부에서 다수로 분기된 구성일 수 있으며, 각각의 실내공간으로 뻗은 분기된 냉각공기 공급라인(30)에는 개폐가 독립적으로 제어되는 밸브(50)가 하나씩 설치됨으로써 개별적인 환기 및 냉방이 구현될 수 있다.
- [0025] 본 발명의 실시 예에 적용된 상기 에어터널의 바람직한 양태에 대해 살펴보기로 한다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 실시 예에 적용된 에어터널의 바람직한 제1 실시 예에 따른 단면도이다.
- [0027] 도 2의 제1 실시 예의 도시와 같이, 에어터널(20)은 입구와 출구를 형성한 소정 체적의 원통형 내지는 각형 단면을 가진 단순 통형 구조물일 수 있다. 이 경우 에어터널(20) 입구에 상기 흡기라인(10)을 구성하는 냉각통로(16)가 연결되며, 출구에 상기 냉각공기 공급라인(30) 중 지중에 매설된 부분의 단부가 연결된다.
- [0028] 도 2와 같은 통형 구조의 에어터널(20)은 고밀도 폴리에틸렌(HDPE, High Density Polyethylene) 재질로 된 구성일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 탄소섬유강화플라스틱(CFRP) 재질 또는 유리섬유강화플라스틱(GFRP)과 같이 내구성과 열전도성(Thermal Conductivity)이 높은 재질이면 특별한 제한은 없다.

- 16 : 냉각통로
- 22 : 내부관
- 26 : 지지관

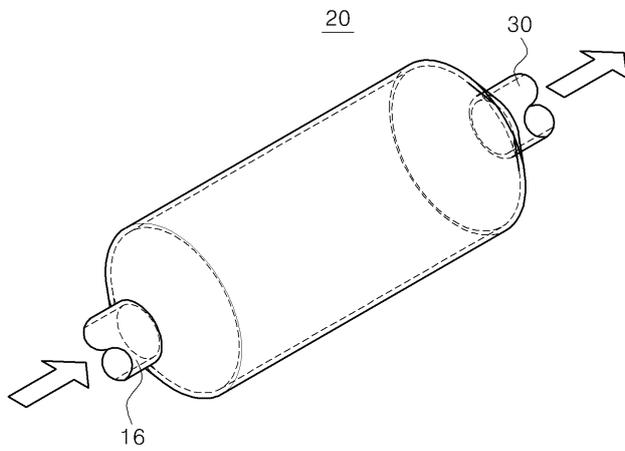
- 20 : 에어터널
- 24 : 외부관

도면

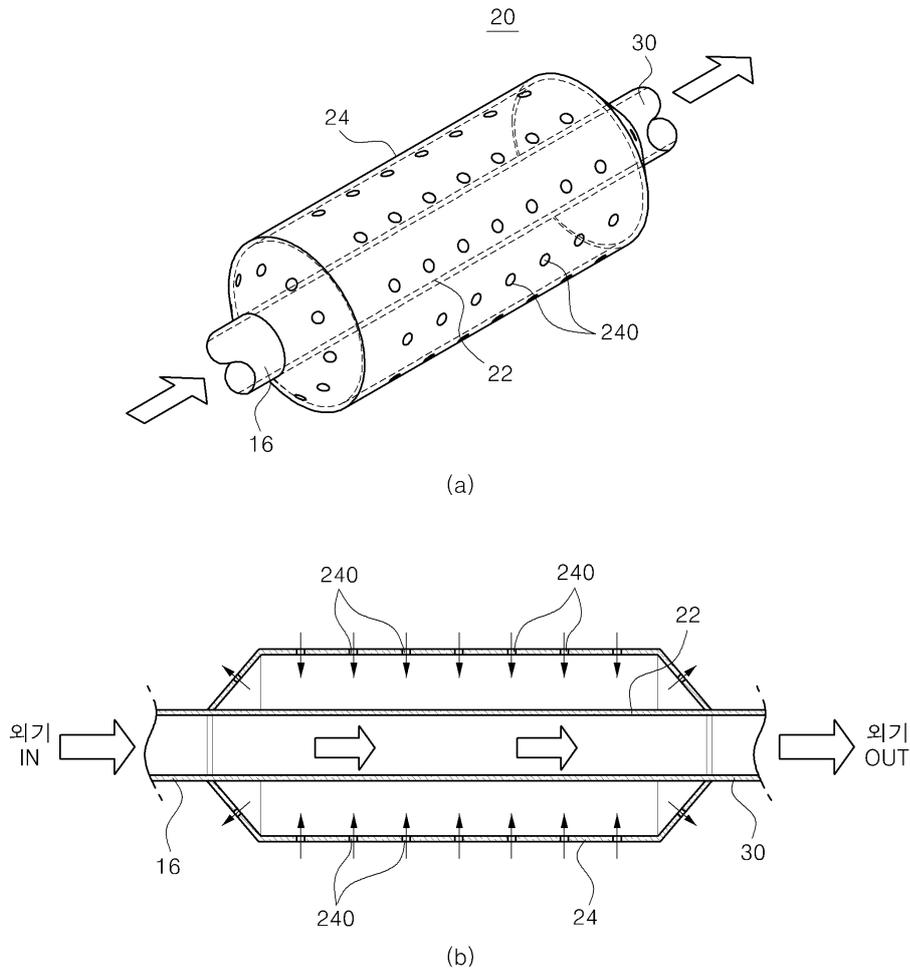
도면1



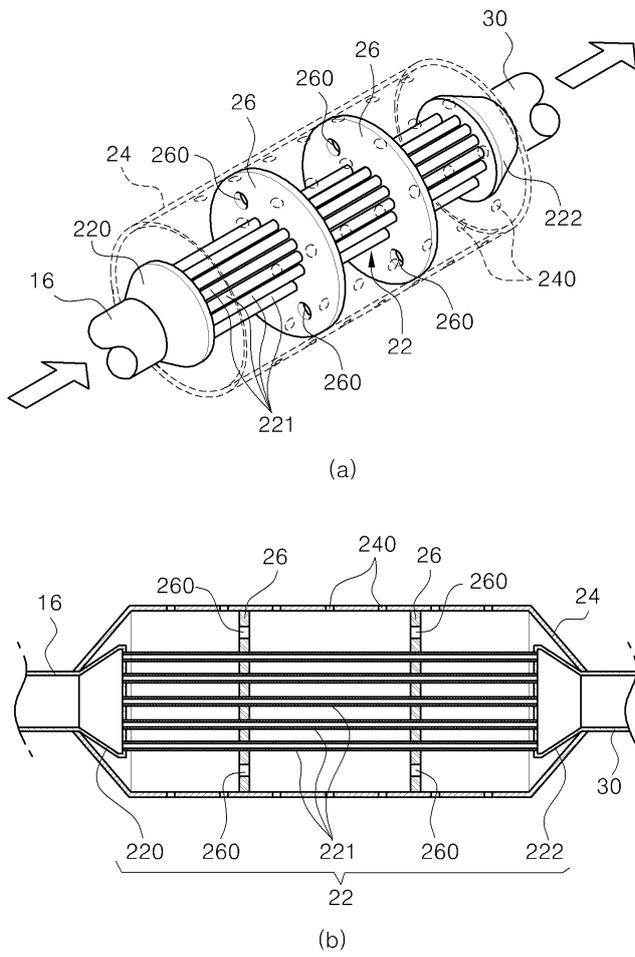
도면2



도면3



도면4



도면5

