

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
F24F 1/00

(11) 공개번호 특2000-0001420  
(43) 공개일자 2000년01월 15일

(21) 출원번호	10-1998-0021682
(22) 출원일자	1998년06월 11일
(71) 출원인	쌍용건설 주식회사    장동립 서울특별시 송파구 신천동 7-23
(72) 발명자	이정호 서울특별시 송파구 잠실5동 주공아파트 501-904 신지웅 서울특별시 마포구 성산동 성산대우아파트 28-705 박상원 서울특별시 강서구 등촌3동 동성아파트 102-1002
(74) 대리인	고영회

**심사청구 : 있음**

(54) 승강장 바닥을 방냉판으로 이용하는 지하철 역사 냉방 시스템

**요약**

본 발명은 빙축열을 이용한 지하철 승강장 냉방시스템에 관한 것으로, 지하철 역사의 승강장 구조체의 축열용량을 이용하여 승강장 바닥을 방냉판으로 활용하는 빙축열 냉방시스템에 관한 것이다.

축냉조는 상부는 승강장 바닥이 구조체 그대로 축냉체로 활용되고, 축냉조 내부에는 다중 격벽을 설치하여 브라인(brine)이 순환할 때 축냉조 내부에서 정체되지 않고 흐를 수 있어 열교환 효율을 높이는 구조로 되어 있다.

축냉조에는 축냉조의 냉기를 승강장으로 불어낼 수 있는 냉각 송풍관을 여러 곳에 배치하여, 냉각 송풍관이 승강장의 냉방부하의 일부를 담당한다. 냉각 송풍관은 축냉조에서 직접 승강장 공간으로 취출하기 때문에 브라인 반송경로가 짧아 효율적이고 각 송풍관을 개별 제어하거나 군 제어가 가능하여 부하에 대해 응답성이 좋다.

본 발명으로 지하철 역사 승강장 바닥 구조체를 축열 및 방냉체로 이용하는 빙축열 냉방시스템을 제공하여, 지하철 역 승강장 구조체를 축열 및 방냉체로 이용함으로써 축냉설비의 규모를 줄이고, 열매의 반송량을 줄여 반송설비비와 운영비를 절감할 수 있게 되었다.

**대표도**

**도7**

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

제1도는 본 발명을 적용한 설계예로서 구조물의 평면도와 종단면도이다.

제2도는 본 발명을 적용한 설계예로서 배관계통도이다.

제3도는 본 발명을 적용한 설계예로서 공조덕트 계통도이다.

제4도는 본 발명의 빙축열시스템의 모식도(diagram)이다.

제5도는 본 발명에서 채택하는 축냉조의 구조단면도이다.

제6도는 본 발명에서 채택하는 축냉조의 브라인 순환 경로 및 송풍관 배치도이다.

제7도는 본 발명에서 채택하는 축냉조의 냉각 송풍관 단면도이다.

<도면의 주요 부호에 대한 설명>

100: 축냉조                    101: 승강장 바닥  
102: 축냉조 벽                103: 축냉조 바닥

- 105: 수직 격벽                      106: 수평 격벽
- 107: 아이스 볼
- 110: 냉각 송풍관                  111: 열교환용 파이프
- 112: 바닥 취출구                113: 송풍기

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 빙축열을 이용한 지하철 승강장 냉방시스템에 관한 것이다. 더욱 구체적으로는 지하철 역사의 승강장 구조체의 축열용량을 이용하여 승강장 바닥을 방냉판으로 활용하는 빙축열 냉방시스템에 관한 것이다.

빙축열 냉방시스템이란 물이 액체에서 고체인 얼음으로 상변화가 일어날 때 방출하는 79kcal/kg의 에너지를 이용하여 냉기를 얼음에 저장시키고 냉방부하가 발생할 때 얼음에 저장된 냉기를 방출하여 냉방시키는 냉방시스템을 말한다. 빙축열 냉방시스템은 전력부하가 적은 심야시간대에 생산된 값이 싼 심야전기를 이용하여 냉기를 얼음에 저장하고, 전기요금이 비싼 낮 시간에는 얼음에 저장된 냉기를 뽑아 냉방한다. 발전소 설비는 주간의 최대부하를 기준으로 갖추어야 하므로 전력수요가 적은 심야시간대의 전력수요를 증대시키고 낮 시간대의 전력수요를 줄이면 발전설비 규모가 적어지므로 전력설비에 막대하게 소요되는 설비비를 아낄 수 있는 장점이 있기 때문에 전력회사에서는 심야전기의 활용을 적극 권장하고 있다.

종래의 빙축열 냉방시스템은 축냉조를 구조체와 별도로 설치하고 축열매체로 아이스 볼(ice ball)을 사용하여 축냉시킨 후 열교환기와 공기 반송 설비를 이용하여 해당 실에 냉기를 공급하는 방식으로 설계·시공하고 있다. 축냉조는 아이스 볼에 저장된 냉기를 보존하기 위하여 외피는 단열을 철저히 해야 하고, 저장된 냉기를 운반하는데 설치·유지·관리비가 상당히 소요된다.

종래의 지하철 역사 승강장 냉방시스템에서는 대류 냉방을 채택하고 있기 때문에 찬 기류를 취출구를 통하여 실내로 불어 내어 공기를 열매로 하여 냉방을 하고 있다. 지하철 승강장에는 전동차가 빈번히 다니고 전동차가 오갈 때 마다 실내의 기류는 압력차에 의해 교환되므로 교환된 공기를 다시 냉각시켜야 하므로 냉방부하가 매우 큰 환경이었다. 복사 냉방방식일 경우 복사체의 온도차이에 의한 냉방이므로 전동차에 의한 실내 공기의 교환에 관계없이 냉방효과를 가지므로 에너지를 절감할 수 있는 이점이 있다.

지하철 역사의 승강장 공간은 연간 냉난방부하를 고찰해 보면 연중 냉방부하가 발생하는 것으로 판단된다. 그리고 냉기의 취출방법의 선택에서 실내공기분포와 이에 따른 온열환경 측면에서 냉방방식 중 복사냉방방법이 쾌적도가 높은 방법으로 알려져 있다.

이상과 같은 빙축열 냉방 시스템과 지하철 역 승강장의 특수성을 고려하여 발명자는 지하철 역사의 승강장 바닥을 방냉 복사체로 활용하는 지하철 역사 냉방시스템을 개발하게 되었다.

**발명이 이루고자하는 기술적 과제**

본 발명의 목적은 지하철 역사 승강장 바닥 구조체를 축열 및 방냉체로 이용하는 빙축열 냉방시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 지하철 역 승강장 구조체를 축열 및 방냉체로 이용함으로써 축냉설비의 규모를 줄이고, 열매의 반송량을 줄여 반송설비비와 운영비를 절감할 수 있는 빙축열 냉방시스템을 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

제1도는 지하철 역사 승강장 층 바닥 평면도 및 종단면도의 예이다. 승강장 층에서 승강장 면적은 상당부분을 차지하며 승강장 구조체를 방냉체로 활용할 가능성을 제시한다. 즉 승강장 바닥을 방냉 복사체로 이용하는 것이다.

평면도에서 빗금친 부분이 승강장 바닥(101) 부분이다.

제2도는 본 발명을 적용한 설계예로서 빙축열 시스템 배관계통도이다. 본 발명의 특징은 축냉조(100)의 구조와 축냉조의 구조를 이용한 냉방방식에 있다.

제3도는 본 발명을 적용한 설계예로서 공조덕트계통을 나타낸 도면이다.

제4도는 본 발명의 빙축열 냉방시스템의 모식도이다. 축냉조(100)의 일부가 열교환기(HX1)로서 기능하는 것을 모식적으로 보여준다.

제5도는 본 발명에서 채택하는 빙축열 축냉조의 종단면도이고, 제6도는 횡단면도로서 브라인의 순환경로 및 냉각 송풍관의 배치를 나타낸다.

축냉조(100)의 상부는 승강장 바닥(101)이 구조체 그대로 축냉체로 활용되고, 상기 승강장 바닥은 냉방 운전할 때 방냉판으로 기능한다. 축냉조의 바닥과 벽은 축냉조 내부에는 다중으로 수직 격벽(105)을 설

치하으로서 브라인(brine) 순환할 때 정체되지 않도록 경로를 마련하여 열교환 효율을 높인다.

상기 수직 격벽(105)은 축냉조(100)의 내부에서 바닥에 고정되고 상부는 열린 구조와 상부에 고정되고 하부는 열린 구조가 교대로 반복 설치된다. 그리고 축냉조를 수평으로 분할하는 수평 격벽(106)을 둘 수 있다. 수평 격벽(106) 역시 브라인의 열 교환 효율을 높이는 기능을 한다.

축냉조(100)는 바닥에서 일정한 공간을 두고 받침대(104) 위에 설치된다.

축냉조에는 축냉조의 냉기를 승강장으로 불어낼 수 있는 냉각 송풍관(110)을 여러 곳에 배치한다. 냉각 송풍관(110)은 승강장의 냉방부하의 일부를 담당할 수 있다. 냉각 송풍관(110)은 축냉조에서 직접 승강장 공간으로 취출하기 때문에 브라인 반송경로가 짧아 효율적이고 각 송풍관을 개별 제어하거나 군 제어가 가능하여 부하에 대해 응답성이 좋다.

제7도는 냉각 송풍관의 구조도이다.

냉각 송풍관(110)은 축냉조(100) 내부에 설치되어 축냉조의 냉기와 열교환할 수 있는 구조로 만들어진 다. 열교환을 위하여 축냉조(100) 속에 파이프(111)가 설치되고 상기 파이프(111)의 내부는 열교환 효율을 높이 위하여 나선형 골을 형성시켜 층류(laminar flow)가 발생되도록 배려되어 있다. 파이프(111)의 하부는 흡입구로서 실내에 열려있으며 파이프(111)의 상부에는 송풍기(113)가 달려있다. 송풍기(113)의 상부는 승강장 바닥(101)에 뚫린 개구부와 연결되고 승강장 바닥(101)에는 취출구(diffuser, 112)가 설치된다. 냉각 송풍관 하부에서 흡입된 흡입기류(114)는 냉각 송풍관 파이프(111)를 통과하면서 축냉조(100)에 보관된 아이스 볼(107)과 열교환을 하여 냉각된 후 토출기류(115)로서 승강장 공간으로 불어 내어진다.

축냉조의 일부로서, 그리고 냉열 복사체로서 승강장 바닥(101)의 복사냉방으로 냉방부하를 감당하지 못할 경우 냉각 송풍관(110)을 가동한다. 냉각 송풍관(110)을 통한 열매의 이송 경로는 짧아 열매이송에 따른 운전비용도 적게 든다.

승강장 바닥(101)을 축냉조의 일부로 활용하는 본 발명의 빙축열 냉방시스템의 작동 과정을 설명한다.

전력요금이 싼 심야시간대에 냉동기를 가동하여 축냉조(100)에 저장된 아이스 볼과 승강장 바닥(101)을 매체로 하여 축냉시킨다. 냉방부하가 발생하는 시간대에는 승강장 바닥(101)에서 방사하는 냉열복사와 냉각 송풍관(110)을 통과한 기류 의한 냉방, 그리고 상기 승강장 바닥의 냉열복사와 냉각 송풍관 냉방으로 부족할 경우 축냉조를 통과한 기류를 취출구를 통하여 불어 내어 냉방부하에 대응한다.

따라서 승강장 공간은 승강장 바닥(101)의 냉열 복사, 냉각 송풍관(110)을 통과한 기류에 의한 냉방, 그리고 축냉조를 통과한 기류에 의한 냉방의 조합에 의해 냉방된다.

### 발명의 효과

본 발명으로 지하철 역사 승강장 바닥 구조체를 축열 및 방냉체로 이용하는 빙축열 냉방시스템을 제공하여, 지하철 역 승강장 구조체를 축열 및 방냉체로 이용함으로써 축냉설비의 규모를 줄이고, 열매의 반송량을 줄여 반송설비와 운영비를 절감할 수 있게 되었다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

축냉조 벽(102)과 축냉조 바닥(103)과 축냉조 상부는 지하철 역사의 승강장 바닥 구조체(101)로 밀폐된 공간; 그리고

상기 공간의 내부에는 바닥에 고정되고 상부는 열린 것과 상부에 고정되고 하부는 열린 것이 교대로 반복 설치된 수직 격벽(105);

을 가진 것을 특징으로 하는 축냉조(100).

#### 청구항 2

제1항에서 상기 밀폐된 공간을 수평으로 분할하는 수평 격벽(106)을 더 가진 것을 특징으로 하는 축냉조(100).

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에서, 상기 축냉조(100) 속에 설치되고, 내부는 나선형 골을 형성되고 하부는 흡입구로서 실내에 열려있는 파이프(111); 상기 파이프(111)의 상부에 달려 있고, 상기 승강장 바닥(101)에 뚫린 개구부와 연결되어 설치된 송풍기(113); 그리고 상기 승강장 바닥(101)에 설치된 취출구(diffuser, 112);로 구성된 냉각 송풍관(110)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 축냉조(100).

#### 청구항 4

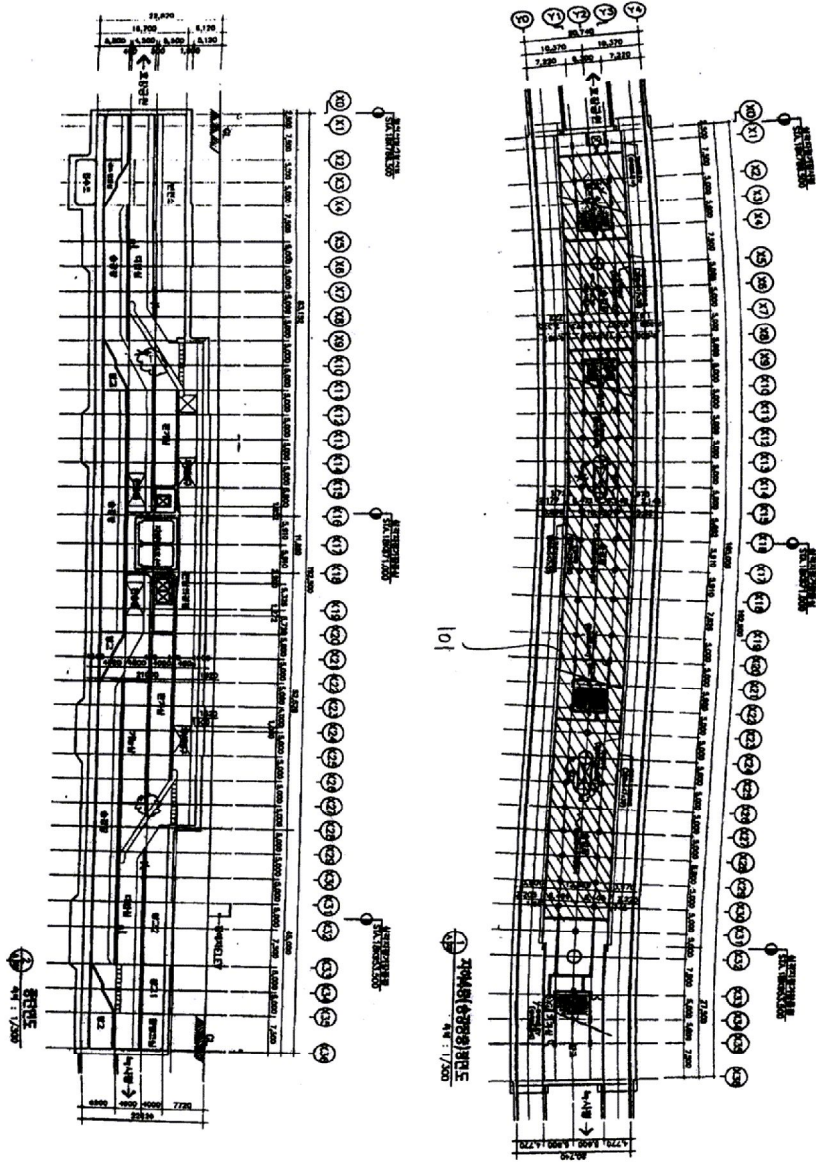
제1항 내지 제3항의 축냉조(100)를 구성하는 승강장 바닥(101)에 의한 냉열 복사; 그리고

제3항의 냉각 송풍관(110)을 통과한 기류에 의하여 냉방하는 단계;

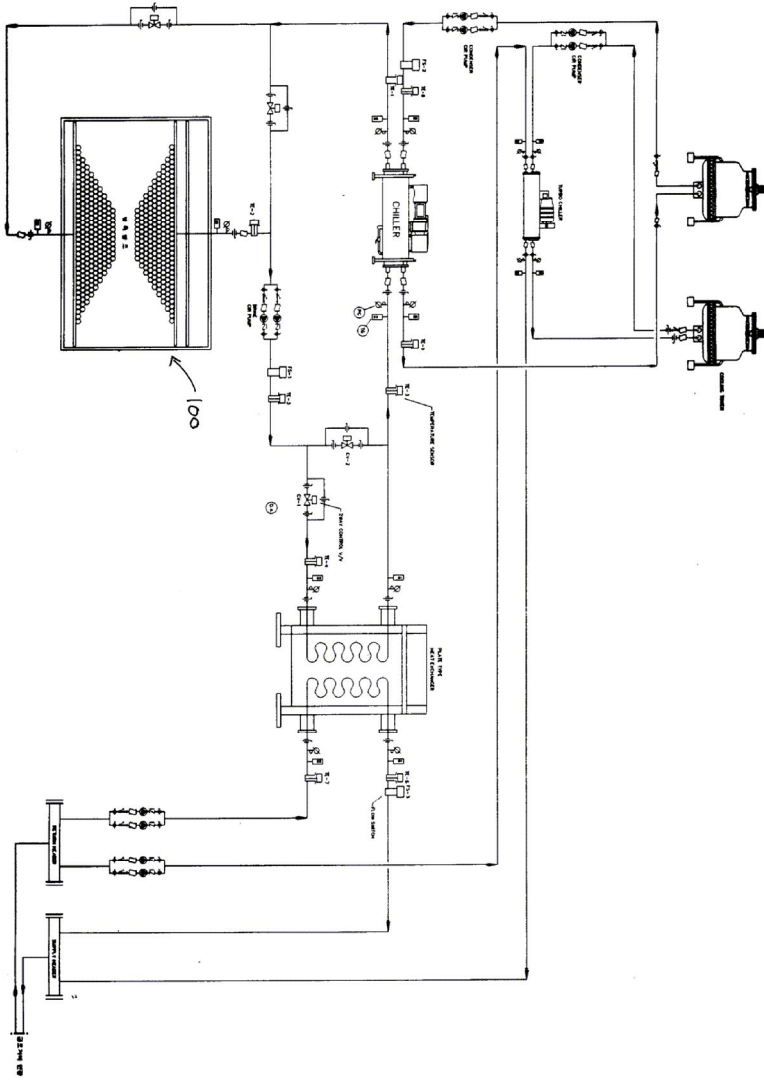
를 포함하는 것을 특징으로 하는 빙축열을 이용한 지하철 역사 승강장의 냉방방법.

### 도면

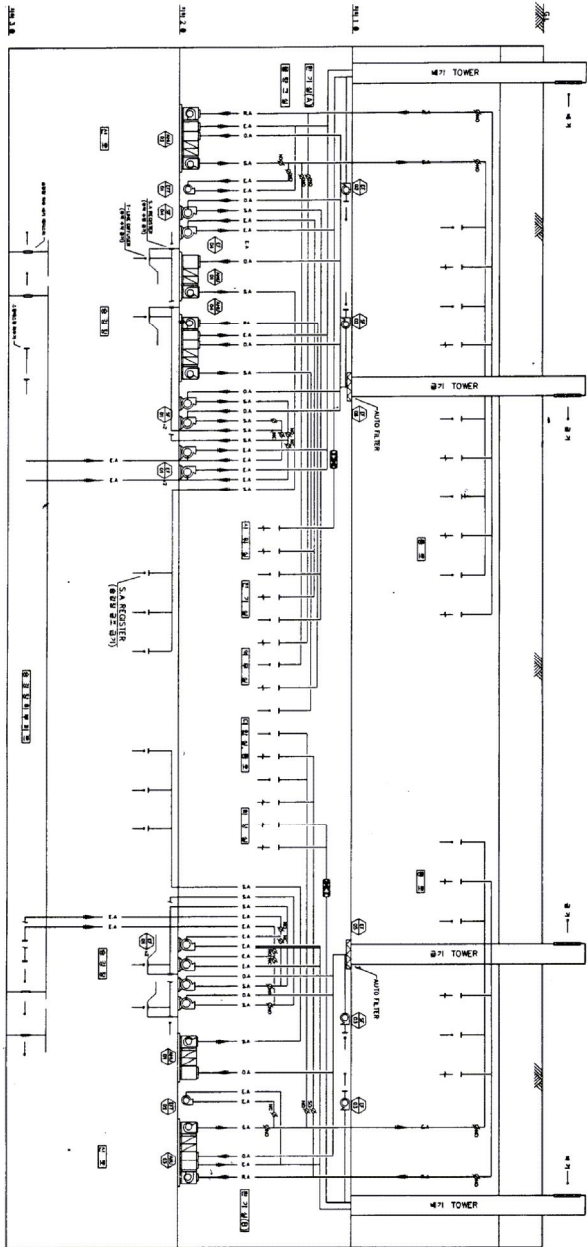
도면1



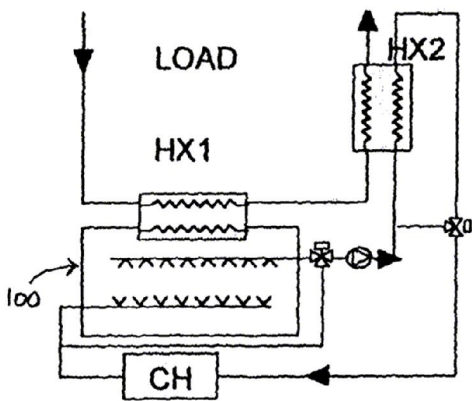
도면2



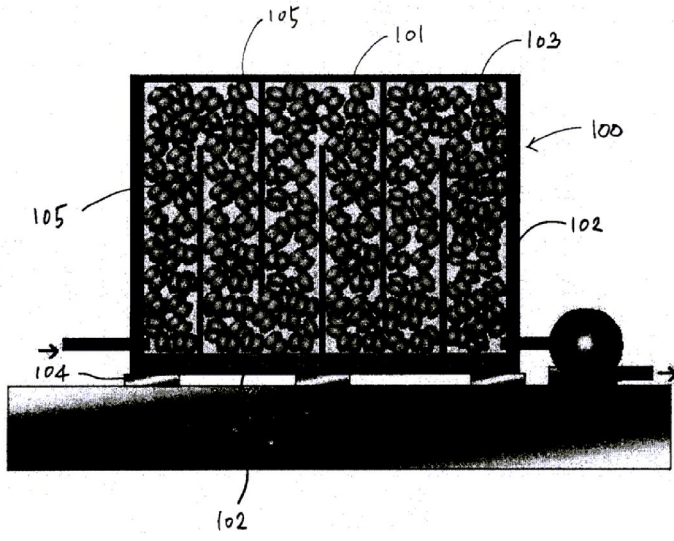
도면3



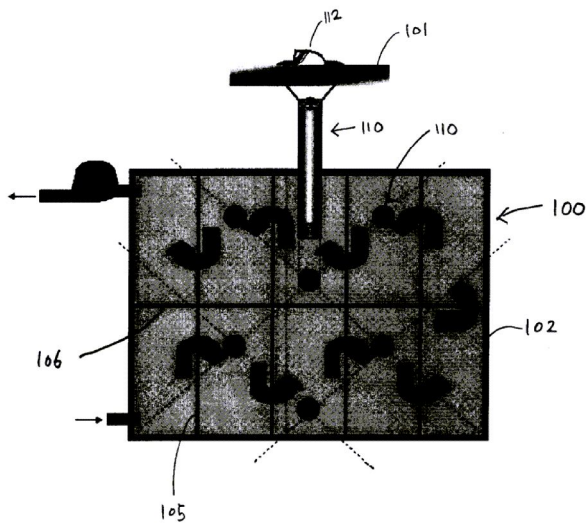
도면4



도면5



도면6



도면7

