



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0145867

(43) 공개일자 2014년12월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F24D 3/12 (2006.01) E04F 15/18 (2006.01)

F24D 19/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0068577

(22) 출원일자 2013년06월14일

심사청구일자 2013년06월14일

(71) 출원인

이화여자대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)

(72) 발명자

임재한

서울 마포구 서강로9길 45, 105동 2104호 (창전동, 태영데시앙아파트)

이현화

서울 도봉구 시루봉로 107, 29동 1310호 (방학동, 신동아1단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

손민

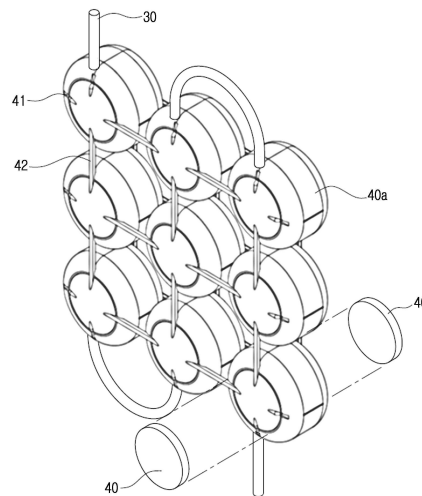
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 배관을 둘러싸는 축열체

(57) 요약

본 발명은 건물의 바닥 등의 슬래브와 같은 콘크리트 구조체에 배관을 둘러싸면서 매설되는 축열체에 관한 것이다. 배관을 통하여 열유체가 유동함으로써 콘크리트 구조체의 열용량에 의존하지 않고 축열량을 상승시킬 수 있다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

송승영

서울 서초구 서운로 197, 110동 1802호 (서초동, 롯데캐슬클래식아파트)

김희선

서울 강남구 선릉로 221, 204동 703호 (도곡동, 도곡캐슬아파트)

류성룡

서울 서대문구 이화여대길 50-12, 107동 301호 (대현동, 럭키대현아파트)

김상모

서울 강서구 공항대로39길 100, 108동 1601호 (등촌동, 대림아파트)

주은희

경기 광명시 하안로 320, 1009동 304호 (하안동, 하안주공10단지아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615003936

부처명 국토해양부

연구관리전문기관 한국건설교통기술평가원

연구사업명 첨단도시개발사업

연구과제명 PCM을 활용한 구체축열 공조시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 이화여자대학교 산학협력단

연구기간 2012.04.10 ~ 2015.02.09

특허청구의 범위

청구항 1

콘크리트 구조체(20) 내에 위치하는 축열체(40)로서,

상기 축열체(40)는, 상기 콘크리트 구조체(20) 내에 매설되어 열유체가 유동하는 배관(30)을 감싸도록 이루어지며, 상기 배관(30)에서 발생하는 열을 축열하는 PCM(Phase Change Material, 상변화물질)을 포함하는 것을 특징으로 하는,

축열체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 축열체(40)는 둘 이상의 배관을 함께 감싸는 것을 특징으로 하는,

축열체.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 콘크리트 구조체(20)는 중공부(25)를 포함하는 중공 슬래브를 형성하며, 그리고

상기 배관(30) 및 상기 축열체(40)가 상기 중공부(25) 내에 위치하는 것을 특징으로 하는,

축열체.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 콘크리트 구조체(20)는 중공부(25)를 포함하는 중공 슬래브를 형성하며,

상기 중공부(25)에는 상기 중공부(25)의 중공의 내측으로 돌출되는 돌출부(26)가 위치하며, 그리고

상기 배관(30) 및 상기 축열체(40)는 상기 돌출부(26)에 매설되는 것을 특징으로 하는,

축열체.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 따른 축열체를 포함하는 축열 구조체로서,

상기 축열 구조체는 어느 하나의 축열체(40)를 내측에 포함하며,

상기 축열 구조체 내측으로 상기 배관(30)이 관통하고, 상기 축열 구조체 내측에 포함된 상기 축열체(40)가 상기 배관(30)을 감싸는 것을 특징으로 하는,

축열 구조체.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 축열 구조체 상에 연결체(42)가 결합될 수 있는 결합홈(41)이 위치하며, 상기 축열 구조체는 상기 연결체(42)를 이용하여 인접한 다른 축열 구조체와 연결되는 것을 특징으로 하는,

축열 구조체.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 축열 구조체는 다수의 축열체를 포함하는 일체형 축열 구조체(40b)인 것을 특징으로 하는,

축열 구조체.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 축열 구조체의 삽입홈이 위치하며, 상기 축열체(40)가 상기 삽입홈(40)에 삽입되고, 상기 삽입된 축열체(40)를 상기 배관(30)이 관통하는 것을 특징으로 하는,

축열 구조체.

청구항 9

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 따른 축열체를 다수 포함하는 축열 구조 조립체로서,

상기 축열 구조 조립체는, 다수의 상기 배관(30) 및 상기 콘크리트 구조체(20)를 더 포함하며,

상기 다수의 배관(30)은 상기 콘크리트 구조체(20) 내에 매설되며, 그리고

상기 다수의 축열체(40)는 상기 다수의 배관(30) 중 일부를 감싸도록 이루어지는 것을 특징으로 하는,

축열 구조 조립체.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 다수의 배관(30)은 직선 배관 및 꺾임 배관을 포함하며, 그리고

상기 다수의 축열체(40)는 상기 꺾임 배관을 감싸는 주름형 축열체(40')를 포함하는 것을 특징으로 하는,

축열 구조 조립체.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 축열 구조 조립체는, 상기 콘크리트 구조체(20)를 형성하기 위한 콘크리트가 타설되기 전에 미리 설치되는 데크플레이트(21)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

축열 구조 조립체.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 건물의 바닥 등의 슬래브와 같은 콘크리트 구조체에 배관을 둘러싸면서 매설되는 축열체에 관한 것이다. 배관을 통하여 열유체가 유동함으로써 콘크리트 구조체의 열용량에 의존하지 않고 축열량을 상승시킬 수 있다.

배경 기술

[0002] 에너지 절약을 통한 온실가스 감축은 세계적 추세이다. 건물은 온실가스 배출량의 약 35%를 차지하기에, 건물에서의 에너지 절약은 전체 이산화탄소 감소에 지대한 영향을 미친다.

[0003] 또한, 최근 주택문화 및 생활 환경변화와 더불어 실내 환경의 쾌적성 향상에 대한 요구가 더욱 증가되고 있다. 그러므로 건물의 에너지절약과 실내 환경의 쾌적성을 유지하는 융합 기술의 개발이 요구된다. 이와 관련되는 기술로는 냉난방, 단열기술 등이 있다.

[0004] 90년대 후반에는 건물에서의 냉방수요가 급증하면서 전기소비가 증가하였고, 국가적 차원에서 에너지 수급불균형을 해소하기 위해 빙축열시스템이나 가스냉방, 지역냉방 등 열원의 다양성을 확보하기 위한 연구가 수행되어 왔으며, 건물의 공조시스템과 관련해서는 천장 복사냉방이나 온돌을 이용한 바닥복사냉난방 등 다양한 연구가 수행되었다.

[0005] 과거와 달리 최근에 나타나는 에너지 수급 불균형은 여름철 냉방 수요 증가는 물론, 갑작스런 겨울철 한파로 인한 난방 수요 증가가 전력 수급 불균형이 주요 원인으로 거론되고 있다. 일반적으로 건물에서의 냉난방에너지 소비 및 전력 수요는 외기 기후 조건에 크게 영향을 받기 때문에 여름철에는 오후 3시부터 4시까지 냉방 수요가 급증하면서 전기의 순간예비율이 가장 낮아지게 되며, 겨울철에는 주로 오전 10시부터 12시까지 난방 수요가 급증하면서 전기의 순간 예비율이 가장 낮아지게 된다.

[0006] 이러한 국가적 차원에서의 에너지 수급 문제를 해결하고, 건물에서 에너지의 효율적인 사용을 위해서는 냉난방 수요에 따른 전력 부하 평준화 기술, 즉 축열을 통한 peak shifting 기술이 필요하다. 일반적으로 TABS(Thermally Activated Building System) 또는 CCA(Concrete Core Activation) 시스템으로 알려진 구체축열 공조시스템은 복사(radiation) 열전달에 의해 건물을 냉난방하는 공조시스템으로서, 저위의 열원, 즉 신재생에너지나 미활용온도차에너지와 같은 저온 난방 열원과 고온 냉방 열원을 적용할 수 있으며, 별도의 축열체를 두지 않고 건물 구조체를 축열체로 사용함으로써 건물냉난방에 소요되는 에너지를 효율적으로 사용할 수 있게 된다. 즉, 구조체의 축열 및 방열 특성에 따라 기존 대류 방식의 공조시스템과 통합 운영됨으로써 냉난방에 소요되는 전기의 피크 부하 발생 시간을 이동하거나 최대 냉난방 부하 크기를 줄일 수 있게 된다.

[0007] 또한 최근 정부에서는 건물에서의 거주환경 개선에 대한 사회적 요구를 반영하고, 지구 온난화 및 화석에너지 고갈에 대비하기 위해 그린홈 및 제로에너지건물 보급에 주력하고 있다. 이에 정부 차원에서 2018년까지 그린홈 200만호 건설(신축100만, 기존 100만) 도입을 시사한 바 있으며, 주거용 건축물의 경우 2012년에는 에너지소비량 기준 대비 30% 감축을, 2017년에는 60% 감축(패시브하우스 수준)을, 그리고 2025년에는 제로에너지 건축물을 의무화할 것을 공표하였고, 비주거용 건물일 경우 2012년에는 기준이 되는 에너지 소비량 대비 15% 감축을, 2017년에는 30% 감축을, 2020년에는 60% 감축을, 2025년에는 제로에너지 건축물을 의무화할 것을 공표하였다.

[0008] 그린홈 또는 제로에너지 건물의 보급을 위해서는 1차적으로 건물에너지 소비량을 최소화해야 하며, 건물에서의 효율적인 에너지 사용은 물론, 신재생에너지의 보급이 필수적으로 전제되어야 한다. 최근에는 건축물의 에너지 절약에 대한 관심이 커지면서 건물에서 효율적인 에너지 사용 및 신재생에너지 또는 미활용에너지 등의 보급에 많은 노력을 기울이고 있지만, 열원측면에서의 기술개발 및 보급이 활성화되고 있으며, 신재생에너지의 효율적인 활용을 위한 건물의 공조시스템 개발에 대한 연구가 미진한 실정이다.

[0009] 한편, 일반적으로 복사냉난방시스템은 패넌이나 바닥에 열전도율이 양호한 배관이나 방열판 등을 이용해 냉난방하는 방식을 말한다. 복사냉난방시스템은 천장패넌이나 모세관 튜브, 콘크리트 구조체 등을 활용하여 냉난방부하 중 현열부하를 제거하는 것으로서, 지금까지 국내에서는 기존 온수 온돌난방과 건식 복사난방, 그리고 온돌 구조체를 냉방에 활용하기 위한 연구가 진행되었다. 콘크리트 구조체를 이용하는 구체축열 공조시스템은 배관을 콘크리트 내에 매설하여 건물 구조체를 축열(냉)함으로써 부하를 제거하거나 시간차에 의해 피크부하를 줄일 수 있는 시스템이다.

- [0010] 국내에서는 적용된 사례가 많지 않지만, 최근 유럽을 중심으로 저에너지 친환경 건축물 프로젝트에 에너지 절약 기술로서 대형건물이나 공항, 컨벤션센터 등의 건물에 널리 사용되고 있다. 구체축열이란, 축열체로서 물이나 얼음이 아닌 건물 구조체를 이용한 축열 방식이다. 콘크리트의 열용량은 약 $2,023 \text{ kJ} / \text{m}^3\text{K}$ 로서 우수한 축열체로서 활용될 수 있다. 구체축열 공조시스템은 축열조가 불필요한 구체축열의 이점을 활용하고, 건물 구조체와 공조설비 기술을 통합 적용하여 건물에서의 에너지 활용을 보다 동적으로 계획하고 운영되는 공조시스템이다.
- [0011] 최근까지 국내외에서 적용되어온 구체축열 공조시스템은 현장에서 거푸집과 철근을 조립한 후, 콘크리트 타설 전 구조체 내에 배관을 설치하고, 구조체에 매설된 배관을 통해 온수나 냉수를 공급하여 기존 대류방식의 공조설비와 통합 운전되고 있다. 이러한 구체축열 공조시스템은 일반적으로 대류방식의 공조설비와 달리 축열 및 방열을 통해 냉난방이 이뤄지기 때문에 반응시간을 고려한 시스템의 설계 및 제어, 운영기술이 필수적이다. 또한 이러한 기존의 구체축열 공조시스템의 축열 성능은 콘크리트 자체의 열용량에 크게 의존함으로써, 별도의 기준이 없는 한 구조적 안정성을 확보하는 차원에서의 구조체의 물리적 치수가 결정됨으로써 축열 용량을 증대시키기에는 제약이 있게 된다. 그러므로 구체축열 공조시스템의 축열성능을 향상시키기 위한 건축 재료적인 기술 개발이 공조설비의 에너지 절약을 고려한 효율적인 운전을 위해 반드시 필요하게 된다.
- [0012] 현재 국내의 주택의 대부분이 선택하고 있는 냉난방 방식은 전술한 복사냉난방이다. 배관을 통하여 열유체(예를 들어, 온수)가 순환함에 따라 실내 벽의 표면온도를 높여서 복사열에 의한 난방이 이루어지며 냉방 역시 이와 유사하다.
- [0013] 해외에서는 복사 냉난방 시스템, 즉 RADIANT HEATING AND COOLING SYSTEM이라고 하여 바닥이나 천장, 벽체 등 다양한 건축물 부위에 적용되고 있으며, 최근에는 저온 난방, 고온 냉방 시스템(LOW TEMPERATURE HEATING AND HIGH TEMPERATURE COOLING SYSTME)으로서 신재생에너지 활용이나 미활용 에너지 활용 등 측면에서 큰 관심을 가지고 있다. 국내에서와는 달리 기존 대류 방식의 HVAC 시스템과 통합 적용됨으로써 환기를 통한 실내 공기질 개선은 물론 제습 및 가습 등을 통한 쾌적한 실내 온열환경 개선을 위해 큰 관심을 가지고 있으며, 난방으로서만이 아니라 냉방 목적에서 배관 내 냉수를 공급하여 바닥, 천장, 벽체 등 다양한 부위에서 인체와의 복사열교환을 통한 온열 쾌적 향상을 기여하고 있다.
- [0014] 기존의 구체축열 공조시스템은 다음과 같은 문제점을 갖는다.
- [0015] 첫째, 열유체가 유동하는 배관이 매설되어 있는 슬라브(콘크리트 구조체)의 열용량에 의존하게 되므로 열용량이 충분하지 못하다. 특히 최근 환경부하를 저감하기 위해서 시멘트 등 재료를 저감하고, 슬라브 등의 두께를 줄이기 위한 노력이 증대됨으로써 구조 하중이 크게 줄어들고 있다. 이로 인해 구조체의 축열 성능은 점차 줄어들게 된다.
- [0016] 둘째, 복사난방의 쾌적감을 높이기 위해서는 실내의 난방열을 일정하게 공급해서 온돌바닥과 실내공기의 온도차를 낮게 해야만 하는데, 이 과정에서 과열현상이 발생한다.
- [0017] 결국, 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 충분한 축열 용량의 확보가 필요하다고 할 수 있다.
- [0018] 이러한 문제를 해결하기 위해, 최근 잠열을 이용한 축열방식이 연구되고 있다. 이는, 주로 잉여 에너지를 저장하고 필요시 이용하는 방식이다.
- [0019] 건물의 벽체, 천장, 바닥 등에 설치되며 축열재를 포함하는 축열체는 외부의 열적 변화를 흡수하여 축열기능을 수행함으로써 획기적으로 단열성능을 높이고 동시에 효과적으로 실내 공기온도의 변화주기를 감소시켜 장시간 동안 희망온도에 가깝게 유지시킴으로서 냉난방에 필요한 에너지를 절약하고 거주 쾌적성을 증대시킬 것으로 기대된다.
- [0020] 다만, 벽체, 천장, 바닥재 등으로 사용될 수 있는 축열재는 시공의 어려움 내지 적절한 축열재 위치 선정의 실패로 인하여 제약을 받고 있다.
- [0021] 일본특허 제2000-035229호는 구체 축열을 이용한 공조 시스템을 개시한다. 콘크리트 슬래브의 중공부가 축열공기통로의 역할을 하는데 일부의 중공부에는 축열재를 충전하여 잠열을 사용한다. 그러나 상기 종래기술은 배관과 별도로 축열재가 위치하기에 배관을 통하여 열이 공급되는 경우 축열 성능이 높지 않으며 콘크리트 타설 단계에서 중공부에 축열재를 충전하는 시공이 수반되어야 하기에 시공이 복잡하다는 단점이 있다.
- [0022] 한국특허 제2002-0079251호는 PCM을 이용한 축열식 온돌용 패널을 개시한다. 패널 내측에 상변화물질인 PCM을

충진한 기술인데, 온돌용 패널에는 별도의 발열체가 위치하기에 적용 가능하나, 이를 콘크리트 구조체에 직접 적용하여 대규모 건설 현장에 적용하는 것이 불가능하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0023] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것이다.
- [0024] 보다 구체적으로, 배관을 이용한 냉난방 방식에 있어서 축열 성능을 보다 상승시키고자 한다.
- [0025] 이와 더불어 시공이 간단하고 공기를 단축시킬 수 있으며 경제적인 축열체를 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0026] 상기와 같은 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 콘크리트 구조체(20) 내에 위치하는 축열체(40)로서, 상기 축열체(40)는, 상기 콘크리트 구조체(20) 내에 매설되어 열유체가 유동하는 배관(30)을 감싸도록 이루어지며, 상기 배관(30)에서 발생하는 열을 축열하는 PCM(Phase Change Material, 상변화물질)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 축열체를 제공한다.
- [0027] 일 실시예에서, 상기 축열체(40)는 둘 이상의 배관을 함께 감싸는 것이 바람직하다.
- [0028] 다른 실시예에서, 상기 콘크리트 구조체(20)는 중공부(25)를 포함하는 중공 슬래브를 형성하며, 그리고 상기 배관(30) 및 상기 축열체(40)가 상기 중공부(25) 내에 위치하는 것이 바람직하다.
- [0029] 또 다른 실시예에서, 상기 콘크리트 구조체(20)는 중공부(25)를 포함하는 중공 슬래브를 형성하며, 상기 중공부(25)에는 상기 중공부(25)의 중공의 내측으로 돌출되는 돌출부(26)가 위치하며, 그리고 상기 배관(30) 및 상기 축열체(40)는 상기 돌출부(26)에 매설되는 것이 바람직하다.
- [0030] 상기와 같은 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 전술한 축열체를 포함하는 축열 구조체로서, 상기 축열 구조체는 어느 하나의 축열체(40)를 내측에 포함하며, 상기 축열 구조체 내측으로 상기 배관(30)이 관통하고, 상기 축열 구조체 내측에 포함된 상기 축열체(40)가 상기 배관(30)을 감싸는 것을 특징으로 하는, 축열 구조체를 제공한다.
- [0031] 일 실시예에서, 상기 축열 구조체 상에 연결체가 결합될 수 있는 결합홈이 위치하며, 상기 축열 구조체는 상기 연결체를 이용하여 인접한 다른 축열 구조체와 연결되는 것이 바람직하다.
- [0032] 다른 실시예에서, 상기 축열 구조체는 다수의 축열체를 포함하는 일체형 축열 구조체(40b)인 것이 바람직하다.
- [0033] 또한, 상기 축열 구조체의 삽입홈이 위치하며, 상기 축열체(40)가 상기 삽입홈(40)에 삽입되고, 상기 삽입된 축열체(40)를 상기 배관(30)이 관통하는 것이 바람직하다.
- [0034] 상기와 같은 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 전술한 축열체를 다수 포함하는 축열 구조 조립체로서, 상기 축열 구조 조립체는, 다수의 상기 배관(30) 및 상기 콘크리트 구조체(20)를 더 포함하며, 상기 다수의 배관(30)은 상기 콘크리트 구조체(20) 내에 매설되며, 그리고 상기 다수의 축열체(40)는 상기 다수의 배관(30) 중 일부를 감싸도록 이루어지는 것을 특징으로 하는, 축열 구조 조립체를 제공한다.
- [0035] 일 실시예에서, 상기 다수의 배관(30)은 직선 배관 및 꺾임 배관을 포함하며, 그리고 상기 다수의 축열체(40)는 상기 꺾임 배관을 감싸는 주름형 축열체(40')를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0036] 다른 실시예에서, 상기 축열 구조 조립체는, 상기 콘크리트 구조체(20)를 형성하기 위한 콘크리트가 타설되기 전에 미리 설치되는 데크플레이트(21)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0037] 본 발명에 의하여 종래 기술에 비하여 열유체가 통과하는 배관에 직접 축열체가 위치함으로써, 축열 성능을 비약적으로 상승시킬 수 있다. 이를 통하여 재실자의 쾌적감과 에너지 절약을 동시에 획득할 수 있다.
- [0038] 뿐만 아니라, 콘크리트 구조체의 자중을 절감하면서도 구조적 안정성을 확보함으로써, 시멘트나 골재 등 물량을 저감함으로써 건축 분야에서 전생애 기간 동안의 온실가스 발생을 줄일 수 있다.
- [0039] 또한, 본 발명에 따른 축열 구조 조립체를 복사냉난방 시스템에 적용함으로써 건물에서 발생하는 최대 냉난방 부하를 줄임으로써 설비 시스템의 용량을 줄일 수 있으며, 냉난방 운전시에도 타임랙 효과를 이용하여 피크 시간대에 요구되는 냉난방 에너지 소비 패턴을 달리 조절할 수 있다.
- [0040] 이를 통해 국가적 차원에서 냉난방에너지 수요관리에 적극적으로 대처할 수 있으며, 건물에서의 거주자 쾌적을 저해하지 않으면서도 에너지 효율적인 냉난방 운전이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 본 발명에 따른 축열체를 도시한다.
- 도 2는 본 발명에 따른 축열체 및 축열구조체의 제 1 실시예를 도시하는 단면도이며, 도 3은 제 1 실시예를 도시하는 사시도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 축열체 및 축열구조체의 제 2 실시예를 도시하는 사시도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 축열체 및 축열구조체의 제 3 실시예를 도시하는 사시도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 축열체 및 축열구조체의 제 4 실시예를 도시하는 사시도이다.
- 도 7, 8은 본 발명에 따른 축열체 및 축열구조체의 제 5 실시예를 도시하는 사시도 및 평면도이다.
- 도 9, 10은 본 발명에 따른 축열체 및 축열구조체의 제 6 실시예를 도시하는 사시도 및 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 이하, 도면을 참고하여 본 발명에 따른 축열체와 이를 포함하는 축열 구조 조립체를 설명한다.
- [0043] 먼저, 도 1을 참고하여 본 발명에 따른 축열체를 설명한다.
- [0044] 이하 설명에서는 축열체(40)가 위치하는 콘크리트 구조체(20)가 바닥 슬래브인 경우를 예로서 설명하나, 천정, 벽체 등 다른 장소에 위치하여도 동일하게 적용될 수 있음은 당업자에게 자명할 것이다.
- [0045] 본 발명에 따른 축열체(40)는 배관(30)을 감싸도록 위치한다.
- [0046] 배관(30)은 콘크리트 구조체(20) 내에 매설되는 것으로서, 이를 통하여 열유체가 유동한다(도 2 내지 도 6 참조).
- [0047] 일반적으로, 배관(30)에 열유체가 유동함에 따라 배관(30)의 주변을 중심으로 콘크리트 구조체(20) 및 인접 공간에 열공급이 가능하다.
- [0048] 본 발명에서는 축열체(40)가 배관(30)을 감싸도록 설치됨으로써 배관(30) 및 이를 유동하는 열유체에 의한 축열량을 상승시킬 수 있다.
- [0049] 축열체(40)는 PCM(Phase Change Material, 상변화물질)이 채워져서 이루어진다.
- [0050] 여기에서, PCM은 특정한 온도에서 온도의 변화 없이 고체에서 액체, 액체에서 기체로, 또는 그 반대 방향으로 상(狀)이 변하면서 많은 열을 흡수 또는 방출할 수 있는 잠열재, 축열재 또는 열조절 기능을 하는 물질을 의미한다. 즉, 자체적으로 주위의 열을 저장하였다가 필요할 때 방출하는 온도 조절 기능물질이다.
- [0051] PCM이 상변화시 동일한 온도를 유지하면서 흡수 또는 방출하는 열이 잠열이다. 상변화시 잠열은 에너지 저장에 중요한 역할을 하는데 현열에 비해 잠열은 상변화 온도에서 수 십배에서 수 백배의 에너지 저장 능력과 방출 능

력을 가지기 때문에 기존 현열을 이용하는 에너지 절약 소재들 보다 기능이 우수하다.

[0052] 따라서, 종래기술과 같이 축열체(40) 없이 배관(30)만 콘크리트 구조체(20)에 바로 매설될 경우, 열공급 효율은 콘크리트 구조체(20) 자체의 열용량에 의존하게 되어 축열량이 낮다.

[0053] 이에 반하여, 본 발명과 같이 PCM을 포함하는 축열체(40)가 열유체가 유동하는 배관(30)을 직접 감싸므로 인하여 축열량을 크게 증가시킬 수 있어서 콘크리트 구조체(20)의 열용량, 두께 등과 무관하게 높은 축열 성능을 확보할 수 있다는 장점이 있다.

[0054] 또한, 종래기술에서 언급한 일본특허 제2000-035229호에 기재된 기술과 같이 단순히 콘크리트 구조체(20) 내에 PCM이 포함되는 경우와도 비교하여 보아도, 열유체가 유동하는 배관(30)을 감싸는 구조를 취함으로써 시공이 매우 용이해짐은 물론 열유체와 직접 접하는 구조를 취하기에 당연히 축열 성능도 매우 상승하게 된다.

[0055] 한편, 축열체(40)가 배관(30)의 전체를 감쌀 필요는 없다. 바람직한 축열량을 계산함으로써 도 1에 도시된 바와 같이 그 일부만을 적절하게 감싸는 구조를 취함으로써 저렴한 비용으로 필요한 축열량에 이를 수 있다.

[0056] 또한, 콘크리트 구조체(20)에 배관(30)을 매설하는 과정에서 배관(30)은 직선 배관은 물론 꺾임 배관도 사용될 수 있다. 꺾임 배관은 90도 굽어지는 것이 일반적이나 그러한 각도와 무관하게 직선 배관이 아닌 모든 배관을 포함하는 개념으로 이해되어야 한다. 꺾임 배관을 위하여 주름형 축열체(40')의 사용도 가능하기에, 배관(30)이 어떠한 구조를 취하더라도 용이하게 시공하여 적절한 축열량을 획득할 수 있다.

[0057] 이하, 도 2 내지 도 6을 참조하여 구체적인 실시예를 설명한다.

[0058] 도 2 내지 도 6에 도시된 실시예들은, 도 1에 도시된 본 발명에 따른 축열체(40)를 포함하는 축열 구조 조립체의 실시예들로서, 이하 축열 구조 조립체는 다수의 축열체(40)는 물론 다수의 상기 배관(30) 및 상기 콘크리트 구조체(20)를 모두 포함하는 개념으로 이해되어야 한다.

[0059] 제 1 실시예 (도 2 및 3)

[0060] 제 1 실시예에서, 콘크리트 구조체(20)는 중공부(25)를 포함하여 중공 슬래브를 형성한다.

[0061] 중공부(25)에는 그 중공의 내측으로 돌출되는 돌출부(26)가 위치한다. 도 2에 도시된 바와 같이 돌출부(26)가 없는 경우를 가정한 중공부(25)의 윤곽선에서 배관(30) 및 축열체(40)의 크기만큼 내측으로 돌출되는 것이 바람직한 축열량을 획득하기에 바람직하다.

[0062] 배관(30) 및 축열체(40)는 돌출부(26)에 매설되며, 이에 따라 도 3에 도시된 바와 같은 형태를 갖게 된다.

[0063] 본 실시예는 이하에서 후술할 다른 실시예들과 비교하여 구조 안정성이 우수함과 동시에 콘크리트 타설량을 줄일 수 있어서 경제적이라는 장점이 있다.

[0064] 도 2에는 데크플레이트(21)가 도시되고 도 3에는 생략되는데, 데크플레이트(21)를 함께 사용함으로써 경량화가 가능하며 거푸집 설치기간이 단축되어 공기가 단축되고 배관(30) 공정과의 조화가 용이하게 이루어질 수 있는바 시공이 용이하다는 장점이 있다.

[0065] 제 2 실시예 (도 4)

[0066] 제 2 실시예에서, 콘크리트 구조체(20) 내측에 배관(30) 및 축열체(40)가 직접 매설된다.

[0067] 가장 간단한 형태로서, 열유체가 유동하는 배관(30)을 축열체(40)가 직접 감싸는 구조를 동일하게 취하기에 축열량을 높일 수 있음은 물론, 배관(30)과 축열체(40)를 고정시킨 후 콘크리트를 타설함으로써 시공이 용이하다는 장점이 있다.

[0068] 제 3 실시예 (도 5)

[0069] 제 3 실시예는 제 2 실시예와 유사하나 다수의 배관(30)을 하나의 축열체(40)가 감싼다는 점이 상이하다.

- [0070] 이와 같은 방식으로 동일한 축열량을 취하면서도 축열체(40)의 소비량을 감소시킬 수 있어서 경제적이다는 장점이 있다.
- [0071] 제 4 실시예 (도 6)
- [0072] 제 4 실시예는 제 1 실시예와 유사하나 배관(30) 및 축열체(40)가 중공부(25) 내측에 위치한다는 점이 상이하다.
- [0073] 제 1 실시예와 비교하여 시공이 간단하며 배관(30) 및 축열체(40)의 유지 보수가 유리하다는 장점이 있다.
- [0074] 위의 실시예들의 조합도 가능함은 자명할 것이다. 예를 들어, 제 3 실시예에서 설명된 바와 같이 다수의 배관(30)을 하나의 축열체(40)가 감싸는 구조를 제 1, 4 실시예에도 적용 가능하다.
- [0075] 제 5 실시예 (도 7, 8)
- [0076] 제 5 실시예에서, 축열체(40)는 도 1에 도시된 실시예와 다소 상이한 형태이다.
- [0077] 제 5 실시예에서의 축열체(40)는 배관(30)을 감싸되, 축열체(40)를 다시 한번 감싸며 스티로폼과 같이 단열 성능이 있는 재질로 제작된 축열 구조체(40a) 내측에 포함된다. 즉, 축열 구조체(40a) 내에는 축열체(40)가 포함되며, 배관(30)이 축열 구조체(40a)를 관통하는데, 관통하는 배관(30)을 축열체(40)가 감싸는 형식이다.
- [0078] 도시된 도면에서는 축열 구조체(40a)의 앞뒤 두 방향에서 2개의 축열체(40)가 구비되나, 축열체(40)의 위치나 개수에 제한이 없음은 물론이다. 예를 들어, 앞 또는 뒤 중 어느 하나에만 구비될 수도 있으며, 또는 내측에 제 3의 축열체가 구비될 수도 있다.
- [0079] 이러한 구조를 위해서는, 축열 구조체(40a)가 제조될 때에 축열체(40)가 삽입되는 삽입홈을 미리 만들어놓은 후 축열체(40)가 이에 삽입되는 형식으로 이루어질 수 있다. 전술한 바와 같이 삽입홈은 축열 구조체(40a)의 앞뒤에 각각 형성될 수도 있으나, 위치나 개수에 제한이 없음은 전술한 바와 같다. 다만, 이러한 방식으로 규격화되어 제조됨으로써 어떠한 구조의 슬래브 또는 어떠한 형상의 건물 바닥 등에도 손쉽게 적용이 가능하고 시공이 간편하다는 장점이 있다.
- [0080] 또한, 도시된 도면에서와 같이 축열 구조체(40a)는 원통형으로 형성되며, 원통의 상부 및 하부의 네 방향에 측단에 각각 결합홈(41)이 위치하고, 별도의 연결체(42)가 인접한 상하 좌우의 축열 구조체(40a)들을 연결함으로써, 다수의 축열 구조체(40a)가 결합되어 사용될 수 있다.
- [0081] 축열 구조체(40a)의 형상, 연결 방식에 제한이 없음은 물론이다. 다만, 원통형 축열 구조체(40a) 및 결합홈(41)에 의한 모듈형 연결방식을 채택함으로써, 도 8에 도시된 바와 같이 넓은 면적의 축열 구조 조립체에서 자유롭게 사용되고 변형이 용이하다는 장점이 있다.
- [0082] 또한, 본 실시예는 전술한 실시예들과 비교하여 축열 구조체(40a)가 PCM으로 이루어진 축열체(40)를 다시 한번 감싸므로써 축열 성능을 향상시킴과 동시에 개보수가 용이하고 대량 생산 및 설치가 가능하여 경제적이다.
- [0083] 제 6 실시예 (도 9, 10)
- [0084] 제 5 실시예와 유사하되 일체형 축열 구조체(40b)가 사용된다.
- [0085] 도시된 도면에서는 (제 5 실시예를 기준으로) 3개의 단위 축열 구조체가 일체형으로 이루어진 축열 구조체(40b)가 도시되나, 그 개수에 제한되지 않음은 물론이다. 다만, 확장 가능성 및 시공 용이성을 감안할 경우 3개의 개수가 적당하다.
- [0086] 구체적으로, 도시된 도면에서는 일체형 축열 구조체(40b)의 단위 축열 구조체는 원통형으로 형성되되 일렬로 3개의 단위 축열 구조체가 일체형으로 이루어지며 서로 다른 단위 축열 구조체의 연결 부분은 각각의 원통형 형상이 서로를 향해 연장됨으로써 땅콩과 같은 형상을 갖는다.
- [0087] 또한, 제 5 실시예와 같이, 도시된 도면에서 일체형 축열 구조체(40b)의 앞뒤 두 방향에서 2개씩 총 6개의 축열

체(40)가 구비되나, 축열체(40)의 위치나 개수에 제한이 없음은 전술한 바와 같다.

[0088]

또한, 도 10에 도시되는 바와 같이 일체형 축열 구조체(40b) 다수가 모듈형으로 연결될 수 있는데, 각각의 일체형 축열 구조체에 구비된 각각의 단위 축열 구조체의 중앙에 결합홈(41)이 위치하고, 별도의 연결체(42)가 인접한 일체형 축열 구조체(40b)들을 연결할 수 있다. 형상, 연결 방식에 제한이 없음은 물론이다.

[0089]

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 당업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0090]

20: 콘크리트 구조체

21: 데크플레이트

25: 중공부

26: 돌출부

30: 배관

40: 축열체

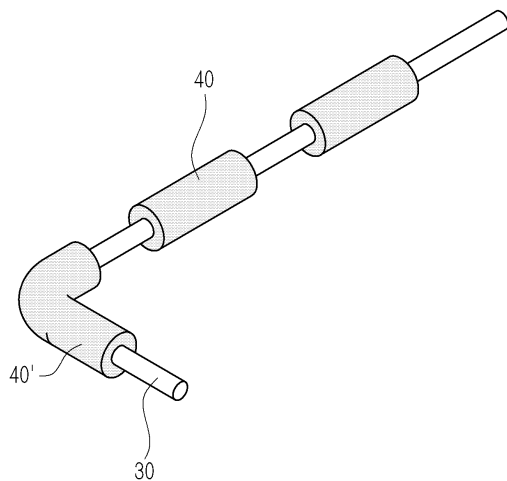
40a, 40b: 축열 구조체

41: 결합홈

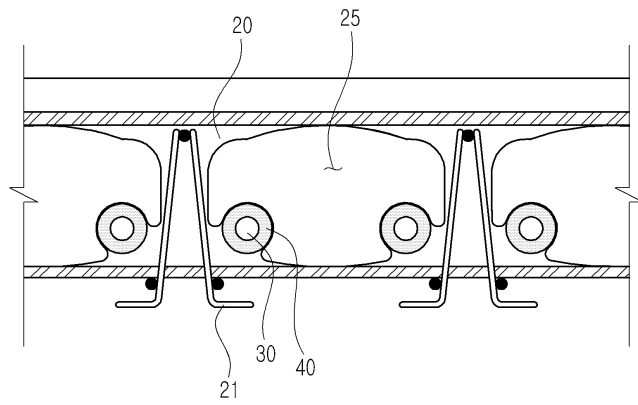
42: 연결체

도면

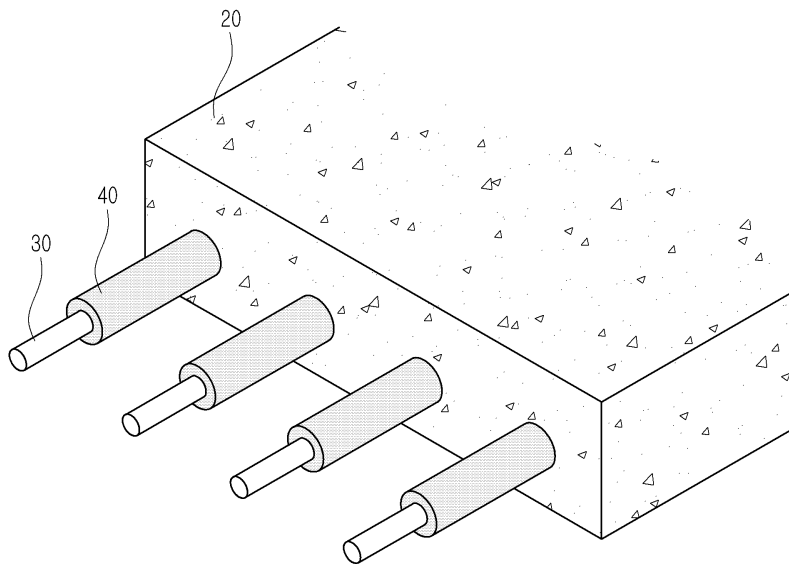
도면1



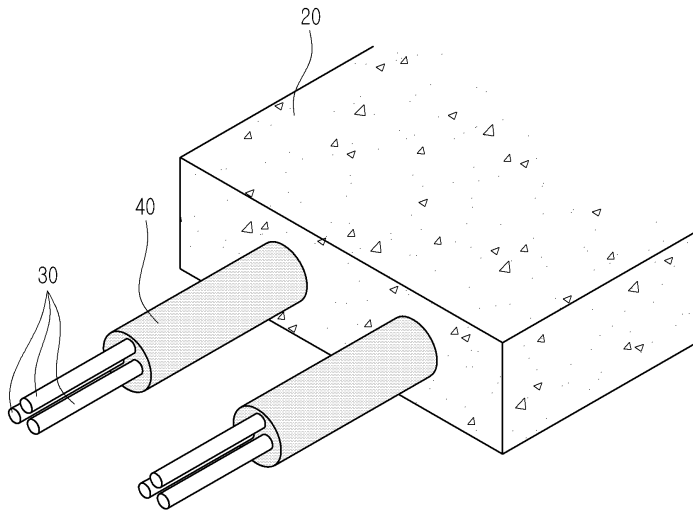
도면2



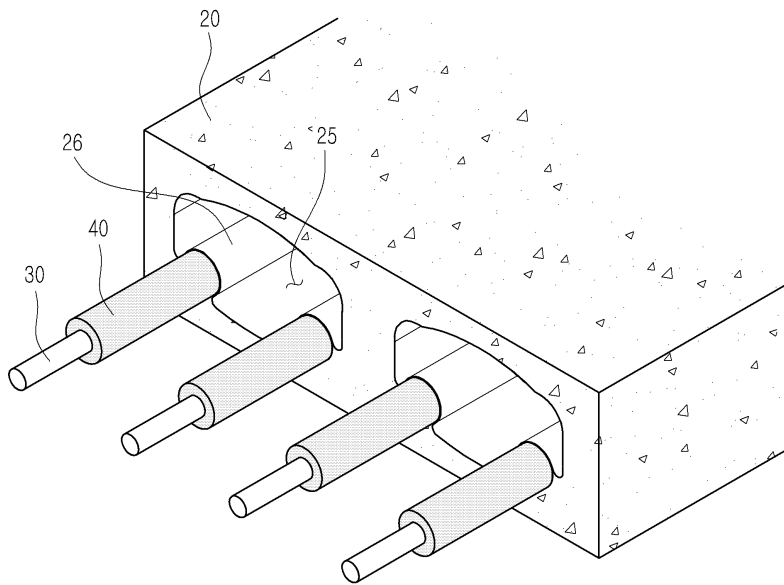
도면3



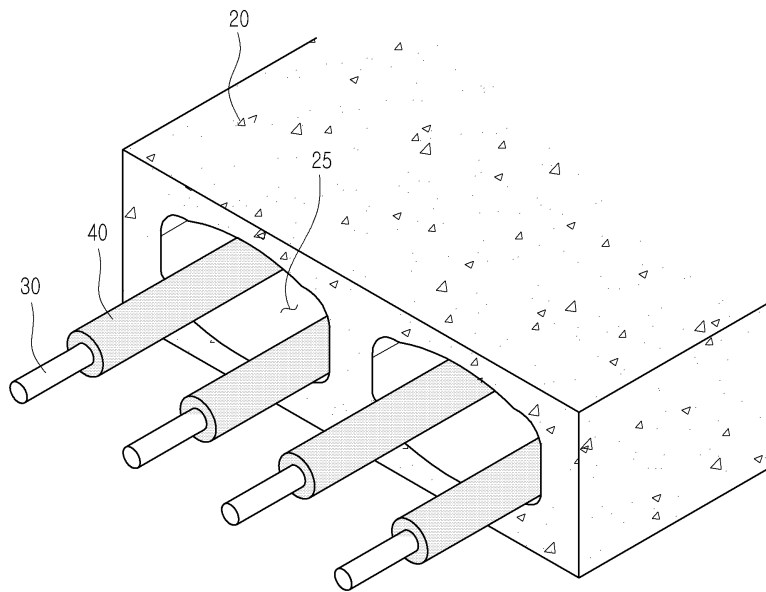
도면4



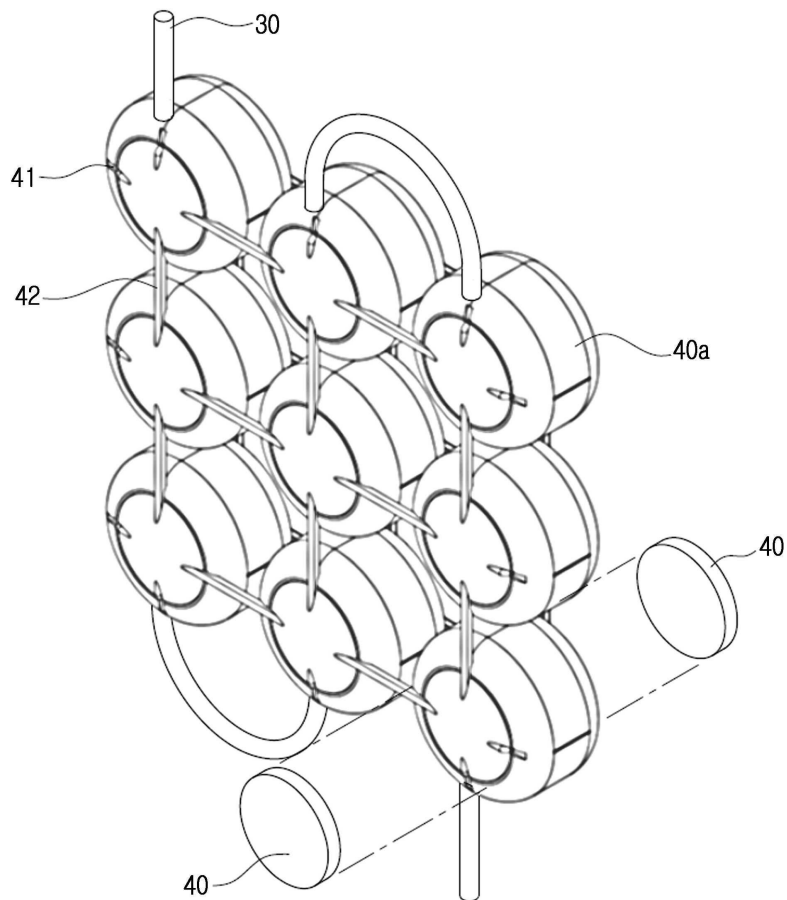
도면5



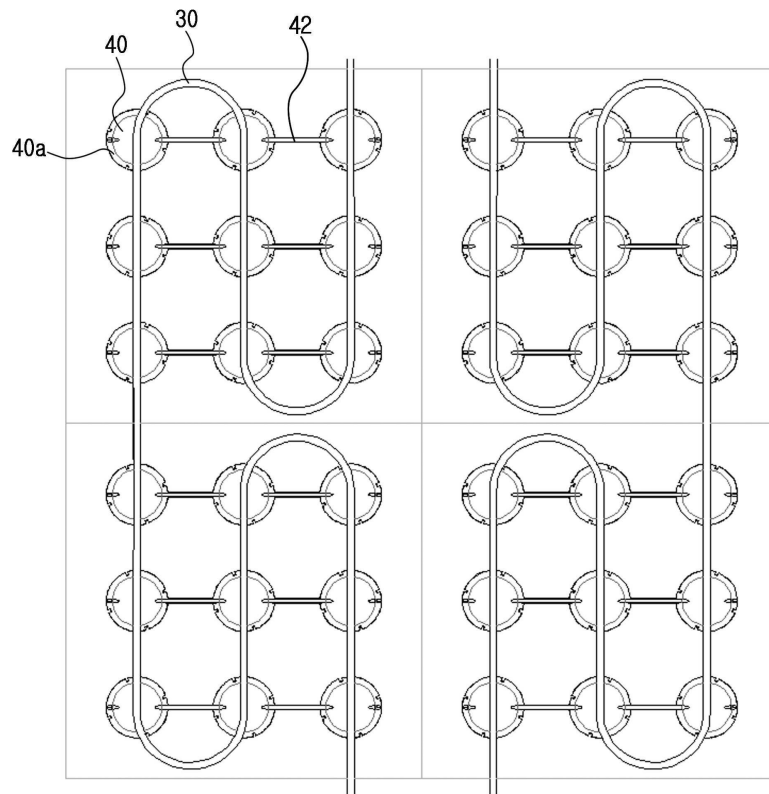
도면6



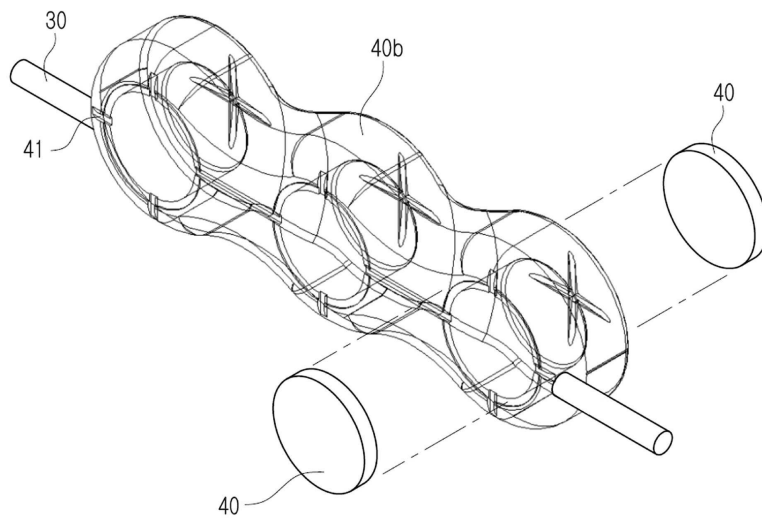
도면7



도면8



도면9



도면10

