



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0042560
(43) 공개일자 2014년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24D 3/12 (2006.01) E04F 15/18 (2006.01)
F24D 19/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0109462
(22) 출원일자 2012년09월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
임재한
서울 마포구 서강로9길 45, 105동 2104호 (창전동, 태영데시앙아파트)
송승영
서울 서초구 서운로 197, 110동 1802호 (서초동, 롯데캐슬클래식아파트)
이수진
서울 서초구 효령로 63-5, B동 401호 (방배동, 청암빌라트)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

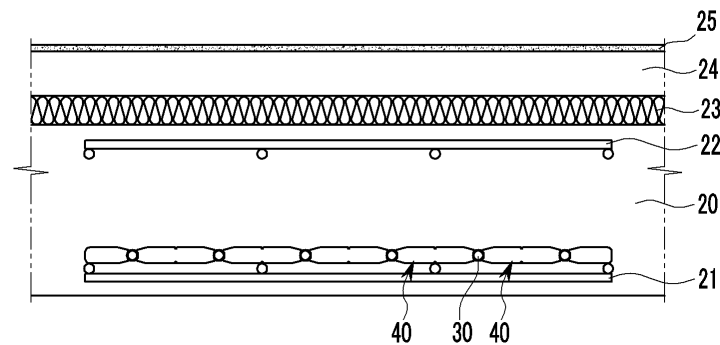
(54) 발명의 명칭 **축열 구조체**

(57) 요약

축열 성능을 향상시킬 수 있고, 구조체의 구조적 안전성을 충분히 확보하며, 구조체 내에 배관의 설치나 배치가 보다 용이하도록, 콘크리트 구조체 내에 매설되어 열유체가 흐르는 배관과, 상기 배관에 결합되어 배관에서 발생되는 열을 축열하는 축열재를 포함하는 축열 구조체를 제공한다.

대표도 - 도1

10



특허청구의 범위

청구항 1

콘크리트 구조체 내에 매설되어 열유체가 흐르는 배관과, 상기 배관에 결합되어 배관에서 발생하는 열을 축열하는 축열재를 포함하고,

상기 축열재는 내부에 공간이 형성된 하우징과, 상기 하우징의 내부 공간에 채워지는 PCM을 포함하는 축열 구조체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하우징은 원판형태를 이루어진 축열 구조체.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 하우징은 원주방향을 따라 외주면에 배관과 접하도록 내측으로 오목한 접촉홈이 형성된 구조의 축열 구조체.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 하우징은 대향되는 양면 중 적어도 일면에 와이어메쉬가 끼워지는 결합홈이 형성된 구조의 축열 구조체.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 결합홈은 하우징의 중심을 지나는 적어도 두 개가 각도를 두고 형성되는 축열 구조체.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 축열재는 콘크리트 구조체 내에 복수개가 가로축과 세로축을 따라 배치되며, 상기 배관은 축열재와 축열재 사이를 지나 연장되고, 축열재의 외주면을 감싸며 만곡되어 배치되는 구조의 축열 구조체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 건물의 바닥 또는 천장 슬래브와 같은 콘크리트 구조체에 관한 것이다. 더욱 상세하게 본 발명은 구조체 내부에 매설된 배관을 통해 냉수 또는 온수와 같은 열매체(heat medium)를 공급함으로써 구조물에서 복사 방식으로 냉난방을 하는 축열 구조체에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 복사방식의 냉난방 구조는 패넬이나 바닥에 열전도율이 양호한 배관 또는 방열판 등을 이용하여 구조체와 별도로 바닥이나 천장, 벽체에 설치되어 냉난방하는 방식으로, 천정 패넬이나 모세관 튜브, 콘크리트 구조체 등을 활용하여 냉난방 부하 중 현열부하를 제거하는 구조로 되어 있다.

[0003] 최근 들어 지구온난화로 인해 갑작스런 기후 변화가 발생하면서 냉난방에 소요되는 에너지의 소비가 급증하고 있으며, 이로 인한 국가적인 전력 수급 불균형이 나타나고 있다. 이러한 에너지 수급 문제를 해결하고, 건물에서 에너지의 효율적인 사용을 위해 복사 방식의 냉난방 구조로, 구체 축열을 이용한 냉난방 시스템의 개발이 이루어지고 있다. 구체 축열 냉난방 구조는 별도의 축열체를 두지 않고 축열체로서 물이나 얼음이 아닌 건물 구조

체를 사용하여 냉난방을 하게 된다. 구체 축열 냉난방 구조는 배관을 콘크리트 내에 매설하여 건물 구조체를 직접 축열함으로써 실내 부하를 제거하거나 구조체의 열용량에 의한 시간지연 효과로 피크 부하를 줄이게 된다.

[0004] 그러나, 종래의 구체 축열 냉난방 시스템은 축열 성능을 콘크리트 자체의 열용량에 크게 의존하게 되므로 축열 용량을 충분히 확보하기 어렵다. 즉, 종래에는 별도의 기준이 없는 한 구조적 안전성을 확보하는 차원에서 구조체의 물리적 치수가 결정됨으로써 축열 용량을 증대시키는데 제약이 있게 된다.

[0005] 이에, 구조체의 안전성을 유지하면서 충분한 축열 용량을 확보할 수 있는 축열 구조체의 개발이 절실히 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이에, 축열 성능을 향상시킬 수 있도록 된 축열 구조체를 제공한다.

[0007] 또한, 구조체의 구조적 안전성을 충분히 확보할 수 있도록 된 축열 구조체를 제공한다.

[0008] 또한, 구조체 내에 배관의 설치나 배치가 보다 용이한 축열 구조체를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0009] 이를 위해 본 발명은 콘크리트 구조체 내에 매설되어 열유체가 흐르는 배관과, 상기 배관에 결합되어 배관에서 발생되는 열을 축열하는 축열재를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 축열재는 내부에 공간이 형성된 하우징과, 상기 하우징의 내부 공간에 채워지는 PCM을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 하우징은 원판형태를 이루어 질 수 있다.

[0012] 상기 하우징은 원주방향을 따라 외주면에 내측으로 오목한 접촉홈이 형성되어 배관에 접하는 구조일 수 있다.

[0013] 상기 하우징은 대향되는 양면 중 적어도 일면에 와이어메쉬가 끼워지는 결합홈이 형성된 구조일 수 있다.

[0014] 상기 결합홈은 하우징의 중심을 지나는 적어도 두 개가 각도를 두고 형성될 수 있다.

[0015] 상기 축열재는 콘크리트 구조체 내에 복수개가 가로축과 세로축을 따라 배치되며, 상기 배관은 축열재와 축열재 사이를 지나 연장되는 구조일 수 있다.

발명의 효과

[0016] 이와 같이 본 실시예에 의하면, 구조체 내에 PCM을 이용한 축열재를 일체화함으로써, 구조체의 축열 용량을 극대화할 수 있게 된다.

[0017] 또한, 축열 성능 향상으로 에너지 절감 효과를 높일 수 있게 된다.

[0018] 또한, 설치가 용이하고, 축열재나 배관의 배치를 자유롭게 용이하게 변경할 수 있어 다양한 구조에 대한 적용이 가능하다.

[0019] 또한, 바닥이나 천장 슬래브, 벽체와 같은 구조체의 일부 또는 전체로서 적용이 가능하고, 배관이 설치되지 않는 경우, 자연형 축열체로서 가능함으로써 타임랙(Time lag)에 의해 외부 일사로 인한 구조체의 열부하를 줄여 줄 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 실시예에 따른 축열 구조체를 도시한 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 실시예에 따른 축열 구조체의 축열재를 도시한 사시도이다.

도 3은 본 실시예에 따른 축열 구조체의 시공 구조를 도시한 일부 절개 사시도이다.

도 4는 본 실시예에 따른 축열 구조체의 축열재와 배관 시공 구조를 도시한 개략적인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 이해할 수 있는 바와 같이, 후술하는 실시예는 본 발명의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 형태로 변형될 수 있다. 가능한 한 동일하거나 유사한 부분은 도면에서 동일한 도면부호를 사용하여 나타낸다.
- [0022] 이하에서 사용되는 전문용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지 않는다. 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분 및/또는 군의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.
- [0023] 이하에서 사용되는 기술용어 및 과학용어를 포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어들은 관련기술문헌과 현재 개시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 매우 공식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0024] 도 1은 본 실시예에 따른 축열 구조체의 개략적인 단면을 도시하고 있으며, 도 2는 축열 구조체 내에 매설되는 본 실시예의 축열재를 도시하고 있다.
- [0025] 이하 설명에서는 본 실시예의 축열 구조체(10)가 바닥 슬래브인 경우를 예로서 설명한다. 상기 축열 구조체(10)는 바닥 슬래브에 한정되지 않으며, 예를 들어, 천정이나 벽체 등 다양한 구조체에 적용가능하다.
- [0026] 본 실시예의 축열 구조체(10)는 바닥 슬래브를 이루는 콘크리트 구조체(20) 내에 매설되어 열유체가 흐르는 배관(30)과, 상기 배관(30)에 결합되어 배관(30)에서 발생하는 열을 축열하는 축열재(40)를 포함한다.
- [0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 축열 구조체(10)를 이루는 콘크리트 구조체(20)는 콘크리트 내에 하부철근(21)과 상부철근(22)이 매립되어 형성된다. 상기 콘크리트 구조체(20) 상부에는 단열재로 이루어진 단열층(23)이 더 설치될 수 있다. 단열층(23) 상부에는 시멘트 몰탈층(24)과 마감층(25)이 시공되어 단열층(23)을 덮게 된다.
- [0028] 상기 배관(30)과 축열재(40)는 콘크리트 구조체(20) 내에 매립된 하부철근(21)과 상부철근(22) 사이에 설치될 수 있다. 상기 배관(30)과 축열재(40)의 설치 위치는 다양하게 변형할 수 있으며 특별히 한정되지 않는다.
- [0029] 여기서, 도 2와 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 축열재(40)는 내부에 공간이 형성된 하우스징(42)과, 상기 하우스징(42)의 내부 공간에 채워지는 PCM(44)을 포함한다. 상기 축열재(40)는 배관(30)과 배관(30) 사이에 설치되어 배관(30)에서 발생하는 열을 저장 또는 방출하게 된다.
- [0030] 상기 하우스징(42) 내에 채워지는 PCM(Phase Change Material)(44)은 상변화 물질로, 특정 온도에서 고액 상변화하면서 잠열의 형태로 많은 양의 열을 저장하거나 방출하게 된다.
- [0031] 상기 PCM(44)은 하우스징(42)에 채워져 콘크리트 구조체(20)와 일체화된다. PCM(44)은 하우스징(42)을 통해 전달된 배관(30)의 열을 축열하게 된다. 이에 종래와 같이 콘크리트 구조체(20) 자체의 열용량에 의존하지 않고, 축열량을 크게 증가시킴으로써 콘크리트 구조체(20)의 두께를 증가시키지 않고도 축열 성능 및 바닥 슬래브의 구조 안전성을 확보할 수 있게 된다.
- [0032] 상기 하우스징(42)은 내부에 채워진 PCM(44)을 보호하면서 열이 잘 전달될 수 있도록 전도율이 높은 재질로 이루어질 수 있다. 본 실시예에서 상기 하우스징(42)은 열전도 성능을 높이기 위해 금속 재질로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 하우스징은 PE, PP, EVA, PVC 등 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다.
- [0033] 본 실시예에서 상기 하우스징(42)은 내부에 PCM(44)이 충전될 수 있도록 두께가 있는 원판형태를 이루며, 원주방향을 따라 외주면에 내측으로 오목한 접촉홈(46)이 형성되어 배관(30)에 접하는 구조로 되어 있다. 상기 배관과 하우스징의 접촉홈 사이에 열전도 접촉 저항을 줄이기 위한 연결 철물이 더 설치될 수 있다.
- [0034] 상기 접촉홈(46)은 도 3에 도시된 바와 같이, 배관(30)의 외측면과 대응되는 곡면으로 형성된다. 상기 접촉홈(46)은 배관(30)이 내면으로 삽입되어 접할 수 있도록 배관(30)의 반경보다 작은 크기로 이루어질 수 있다. 이와 같이 상기 하우스징(42)의 접촉홈(46)에 배관(30)이 접함에 따라 하우스징(42)과 배관(30)과의 접촉면적을 최대한 크게 할 수 있게 된다. 따라서, 하우스징(42)과 배관(30)과의 열 전도율을 높여 축열재(40)의 축열 성능을 높일 수 있게 된다.
- [0035] 또한, 상기 하우스징(42)의 대향되는 양면(이하 설명의 편의를 위해 상면과 하면이라 한다)에는 와이어메쉬(50)가

끼워지는 결합홈(48)이 형성된다. 상기 결합홈(48)에 끼워지는 와이어메쉬(50)를 통해 가로축과 세로축으로 배치된 복수개의 축열재(40)가 하나로 연결될 수 있다.

[0036] 본 실시예에서, 상기 결합홈(48)은 두 개가 90도 각도로 배치되며, 각 결합홈(48)은 하우징(42)의 중심을 지나도록 형성된다. 상기 결합홈(48)은 와이어메쉬(50) 직경의 대략 두배 정도의 깊이로 형성될 수 있다. 상기 각 결합홈(48)에 끼워지는 와이어메쉬(50)는 하우징(42)의 중심에서 서로 교차하게 되는 데, 결합홈의 깊이가 깊어 교차지점에서도 두 개의 와이어메쉬(50)가 모두 결합홈(48) 내에 끼워진 상태를 유지할 수 있게 된다.

[0037] 상기한 축열재(40)는 도 3과 도 4에 도시된 바와 같이, 콘크리트 구조체(20) 내에 복수개가 가로축(도 4의 x축 방향)과 세로축(도 4의 y축 방향)을 따라 배치된다. 그리고 상기 배관(30)이 축열재(40)와 축열재(40) 사이를 지나 연장된다. 상기 배관(30)은 축열재(40)를 지나면서 축열재(40)의 외주면에 형성된 접촉홈(46)과 접하게 된다. 상기 배관(30)은 축열재(40)를 지나면서 방향을 전환하여 콘크리트 구조체(20) 내에 일정한 형태로 배치된다.

[0038] 도 4는 본 실시예에 따른 배관(30)과 축열재(40)의 배치 상태를 예시하고 있으나, 이에 한정되지 않으며, 상기 배관(30)은 축열재(40) 사이 사이에 자유롭게 배치되며 원하는 위치로 방향 전환하여 다양한 형태의 배치가 가능하다. 즉, 본 실시예에서 상기 축열재(40)의 하우징(42)이 원관형태를 이룸에 따라 배관(30)이 하우징(42)의 외주면을 따라 원호형태로 만족되어 굽어질 수 있게 된다. 이에, 배관(30)의 진행방향을 전환해야 하는 경우 하우징(42)의 외주면을 따라 배관(30)을 용이하게 만족시켜 방향을 전환시킬 수 있게 된다. 또한, 배관(30)의 방향이 전환되는 부분에서도 배관(30)이 하우징(42) 외주면의 접촉홈(46)에 계속 접촉한 상태를 유지하게 되어 축열재(40)는 계속적인 축열이 가능하게 된다. 따라서 축열재(40)의 축열 성능을 높일 수 있게 된다.

[0039] 상기 배관(30)은 하우징(42) 외주면의 접촉홈(46)을 지남에 따라 축열재(40)와 견고하게 결속되어 한 물체를 이루게 된다. 그리고, 상기 축열재(40)의 하우징(42)의 상면과 하면에 와이어메쉬(50)가 가로축 및 세로축으로 배치되어 하우징(42)에 형성된 결합홈(48)에 끼워져 결합된다. 와이어메쉬(50)는 이웃하는 하우징(42)의 결합홈(48)을 연속적으로 지나면서 각 축열재(40)를 하나로 연결하게 된다. 이에, 각 축열재(40)는 와이어메쉬(50)에 의해 지지되어 배관(30)에 보다 견고하게 결속된다.

[0040] 상기 배관(30)과 축열재(40)를 구비한 본 실시예의 축열 구조체(10)를 시공하는 과정을 살펴보면, 먼저 슬래브 시공을 위한 거푸집을 설치하고 하부철근을 설치한 상태에서 상기 축열재(40)가 결합된 배관(30)을 설치한다. 상기 배관(30)은 미리 축열재(40)가 결합된 상태로 준비될 수 있다. 상기 배관(30)은 하우징(42) 외주면의 접촉홈(46)에 끼워진 상태로 축열재(40)와 결합되며, 와이어메쉬(50)가 상기 하우징(42)의 상단과 하단 결합홈(48)에 결속된다. 이에 배관(30) 및 축열재(40)를 하부 철근 상에 용이하게 시공할 수 있게 된다. 상기 축열재는 축열 구조체 내에서 하우징이 하부철근은 물론 상부철근에 고정하는 것도 가능하다.

[0041] 배관(30)과 축열재(40)가 시공되면 그 상부에 상부철근을 설치하고, 콘크리트를 타설하여 콘크리트 구조체(20)를 형성한다. 콘크리트 구조체(20) 상에는 필요에 따라 단열층, 몰탈층, 마감층 등이 더 시공될 수 있다. 이에, 바닥 슬래브로 내부에 축열재(40)와 배관(30)이 시공된 축열 구조체(10)를 용이하게 시공할 수 있게 된다.

[0042] 이와 같이 PCM(44)을 바닥 슬래브 내에 일체화하여 축열 구조체(10)를 형성함으로써, 배관(30)을 따라 흐르는 온수 또는 냉수의 열을 구조체 뿐 아니라 축열재(40)인 PCM(44)을 통해 축열할 수 있게 되어 슬래브의 두께를 늘리지 않고도 축열 성능을 높일 수 있게 된다. 이에, 피크 부하 저감 및 에너지 절감의 효과를 보다 높일 수 있게 된다. 또한, 종래 슬래브 대비 콘크리트의 물량을 감소할 수 있어 슬래브의 자중을 줄이고 경량화할 수 있게 된다.

[0043] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

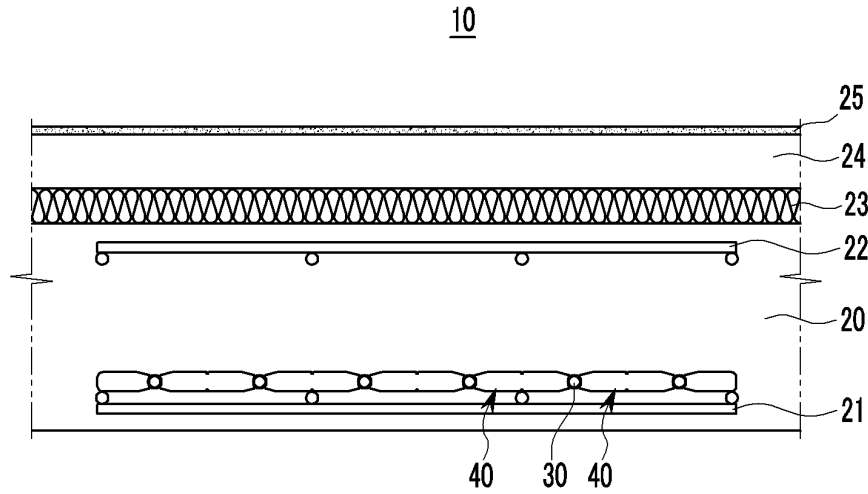
[0044]

10 : 축열 구조체	20 : 콘크리트 구조체
21 : 하부철근	22 : 상부철근
23 : 단열층	24 : 몰탈층
25 : 마감층	30 : 배관

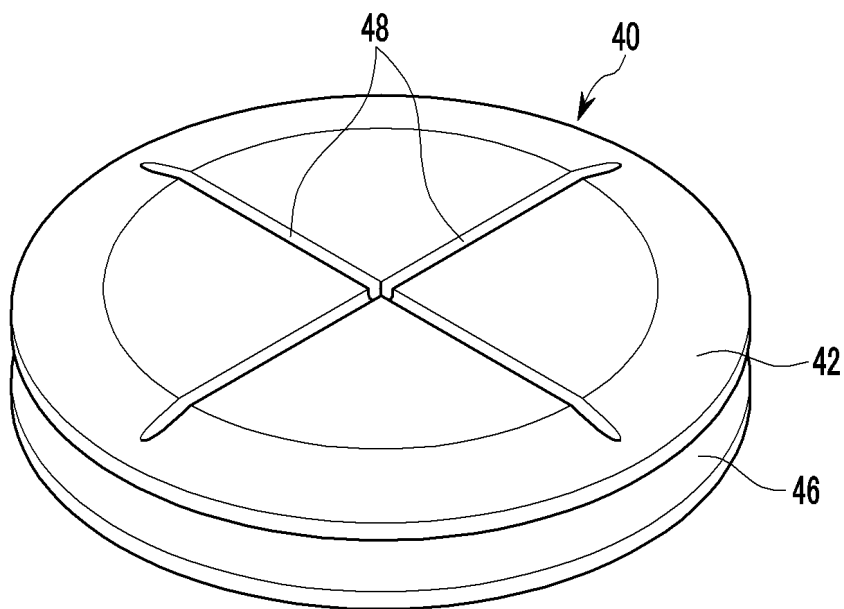
- | | |
|----------|------------|
| 40 : 축열재 | 42 : 하우징 |
| 44 : PCM | 46 : 접촉홈 |
| 48 : 결합홈 | 50 : 와이어메쉬 |

도면

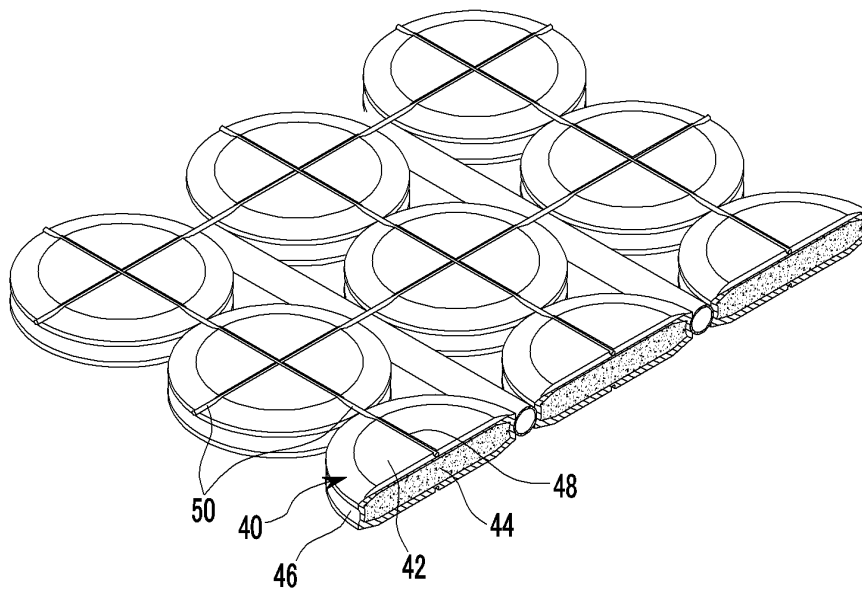
도면1



도면2



도면3



도면4

