



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0097259
(43) 공개일자 2012년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E04B 1/98 (2006.01) *E04H 9/02* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0016741

(22) 출원일자 2011년02월24일

심사청구일자 2011년02월24일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교)

(72) 발명자

이승재

충청남도 천안시 동남구 일봉로 71, 용곡동일하이빌1단지아파트 102-804 (용곡동)

(74) 대리인

정남진

전체 청구항 수 : 총 5 항

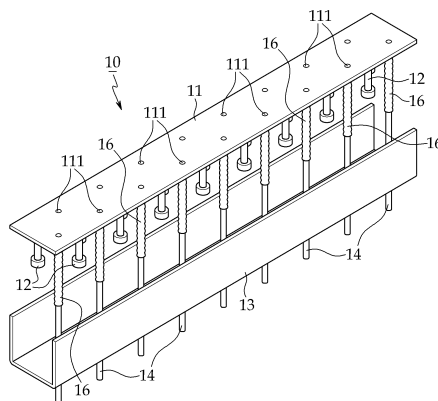
(54) 발명의 명칭 라멘 골조에 설치되는 지진하중 흡수장치

(57) 요약

본 발명은 기둥과 보가 강접된 라멘 골조에 있어 기둥과 보 사이의 공간에 설치되어 지진하중을 흡수함으로써 주 구조부재인 기둥과 보에 전달되는 하중을 흡수, 저감시킴으로써 지진하중에 의해 이들 주 구조부재가 손상되는 것을 방지할 수 있는 라멘 골조에 설치되는 지진하중 흡수장치에 관한 것이다.

본 발명의 적절한 실시 형태에 따르면, 기둥과 보가 강접된 라멘 골조의 보의 하면에 고정되어 지진하중을 흡수, 저감시키는 지진하중 흡수장치로서, 보의 하면에 고정되는 상부판; 상부판의 하면에 결합된 다수 개의 전단연결재; 전단연결재를 내부에 수용하도록 상부판의 하부에 배치된 하부채널; 한쪽 끝이 상부판에 결합되고 다른 쪽 끝이 하부채널을 관통하여 일정 길이가 하부채널의 하부에 돌출되게 설치된 다수 개의 전단변형부재; 상부판과 하부채널에 의해 둘러싸인 공간에 채워지고 기둥과 보의 강도보다 작은 강도를 가지는 충전재; 충전재에 매립되는 전단변형부재가 충전재와 부착되지 않도록 전단변형부재를 감싸는 비닐관; 및 전단변형부재와 비닐관 사이의 공간에 채워진 완충재를 포함하는 것을 특징으로 하는 라멘 골조에 설치되는 지진하중 흡수장치가 제공된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

기둥과 보가 강접된 라멘 골조의 보의 하면에 고정되어 지진하중을 흡수, 저감시키는 지진하중 흡수장치로서,
 보의 하면에 고정되는 상부판;
 상부판의 하면에 결합된 다수 개의 전단연결재;
 전단연결재를 내부에 수용하도록 상부판의 하부에 배치된 하부채널;
 한쪽 끝이 상부판에 결합되고 다른 쪽 끝이 하부채널을 관통하여 일정 길이가 하부채널의 하부에 돌출되게 설치된 다수 개의 전단변형부재;
 상부판과 하부채널에 의해 둘러싸인 공간에 채워지고 기둥과 보의 강도보다 작은 강도를 가지는 충전재;
 충전재에 매립되는 전단변형부재가 충전재와 부착되지 않도록 전단변형부재를 감싸는 비닐판; 및
 전단변형부재와 비닐판 사이의 공간에 채워진 완충재를 포함하는 것을 특징으로 하는 라멘 골조에 설치되는 지진하중 흡수장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 전단변형부재는 철근인 것을 특징으로 하는 라멘 골조에 설치되는 지진하중 흡수장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
 충전재는 모르타르, 콘크리트 또는 섬유보강 콘크리트 중에서 어느 하나인 것을 특징으로 하는 라멘 골조에 설치되는 지진하중 흡수장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
 완충재는 고무 또는 고무 발포체인 것을 특징으로 하는 라멘 골조에 설치되는 지진하중 흡수장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,
 상부판에 전단변형부재 조립공을 천공하고 전단변형부재의 상단에 나사산을 가공하여 전단변형부재 조립공에 나사결합하고 너트를 체결하여 전단변형부재를 상부판에 고정하는 것을 특징으로 하는 라멘 골조에 설치되는 지진하중 흡수장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 기둥과 보가 강접된 라멘 골조에 있어 기둥과 보 사이의 공간에 설치되어 지진하중을 흡수함으로써 주 구조부재인 기둥과 보에 전달되는 하중을 흡수, 저감시킴으로써 지진하중에 의해 이들 주 구조부재가 손상되는 것을 방지할 수 있는 라멘 골조에 설치되는 지진하중 흡수장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 건물을 지진력에 저항할 수 있도록 튼튼하게 설계하는 것을 일반적인 내진설계라고 한다면 면진(Seismic Isolation)은 건물을 지반에서 분리하여 건물의 진동 주기를 지진의 주요 주기(Predominant period)에서 멀어지게 함으로써 건물이 지진을 피해하도록 하는 개념이고 제진(Seismic Control)은 지진에 의한 입력에너지를

각종 제진장치를 이용하여 효율적으로 소산함으로써 건물의 피해를 최소화하는 방법이다.

[0003] 제진의 방법에는 외부에서 오는 진동과 이에 따른 구조물의 진동을 감지하는 기능을 구조물 자체에 갖추고 구조물의 내부나 외부에서 구조물의 진동에 대응한 제어력을 가하여 구조물의 진동을 저감시키는 능동제어방법과, 건물에 외부 동력을 필요로 하지 않는 부가적인 에너지 소산장치를 설치하여 구조물의 감소능을 향상시킴으로써 건물의 동적인 응답을 제어하는 수동제어방법이 있다.

[0004] 수동형 제진장치는 질량 동조형과 에너지 소산형이 있고 에너지 소산형에는 다시 변위 의존형과 속도 의존형 장치로 나눌 수 있다. 변위 의존형 장치는 재료 사이의 마찰력이나 금속의 소성변형에 의한 에너지 소산 특성을 이용한 것이고 속도 의존형 진동감쇠기는 점성, 점탄성 물질이 변형할 때 열이 발생하여 진동에너지를 소산하는 특성을 이용한 것이다.

[0005] 한편 우리나라는 내진설계기준이 적용되기 이전에 설계된 건물이 많이 남아 있고 오래된 건물의 리모델링이 활성화되고 있는 상태이므로 저렴한 비용으로 충분한 내진보강효과를 거둘 수 있는 수동형 감쇠기에 대한 수요가 많아질 것으로 예측된다. 본 발명은 이러한 사정을 고려하여 창작된 것으로 아래와 같은 목적을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 우리나라의 주거용 및 상업용 건축물의 대다수를 차지하고 있는 라멘 골조에 바람직하게 적용될 수 있는 저비용의 경제적인 지진하중 흡수장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 적절한 실시 형태에 따르면, 기둥과 보가 강접된 라멘 골조의 보의 하면에 고정되어 지진하중을 흡수, 저감시키는 지진하중 흡수장치로서, 보의 하면에 고정되는 상부판; 상부판의 하면에 결합된 다수 개의 전단연결재; 전단연결재를 내부에 수용하도록 상부판의 하부에 배치된 하부채널; 한쪽 끝이 상부판에 결합되고 다른 쪽 끝이 하부채널을 관통하여 일정 길이가 하부채널의 하부에 돌출되게 설치된 다수 개의 전단변형부재; 상부판과 하부채널에 의해 둘러싸인 공간에 채워지고 기둥과 보의 강도보다 작은 강도를 가지는 충전재; 충전재에 매립되는 전단변형부재가 충전재와 부착되지 않도록 전단변형부재를 감싸는 비닐관; 및 전단변형부재와 비닐관 사이의 공간에 채워진 완충재를 포함하는 것을 특징으로 하는 라멘 골조에 설치되는 지진하중 흡수장치가 제공된다.

[0008] 상기 전단변형부재는 철근이 될 수 있고, 상기 충전재는 모르타르, 콘크리트 또는 섬유보강 콘크리트 중에서 어느 하나가 될 수 있으며, 상기 완충재는 고무 또는 고무 발포체가 될 수 있다.

[0009] 상기 상부판에 전단변형부재 조립공을 천공하고 전단변형부재의 상단에 나사산을 가공하여 전단변형부재 조립공에 나사결합하고 너트를 체결하여 전단변형부재를 상부판에 고정할 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명은 건물의 신축시 또는 내진설계기준이 적용되기 이전에 설계된 건물의 보강이나 리모델링시 적용되어 저비용으로 효과적으로 지진하중에 대한 저항력을 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 첨부한 도면에 기재된 사항에만 한정되어서 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명에 따른 지진하중 흡수장치가 라멘 골조에 설치된 상태를 나타낸 정면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 라멘 골조에 설치되는 지진하중 흡수장치를 나타낸 분해사시도이고 도 3은 종단면도이며 도 4는 횡단면도이다.

도 5는 지진하중 작용시 본 발명에 따른 지진하중 흡수장치가 지진하중을 흡수하는 원리를 보여주는 종단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 아래에서 본 발명은 첨부된 도면에 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되지만 제시된 실시 예는 본 발명의 명확한 이해를 위한 예시적인 것으로 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [0013] 도 1은 본 발명에 따른 지진하중 흡수장치가 라멘 골조에 설치된 상태를 나타낸 정면도이다.
- [0014] 도 1에 도시한 것처럼, 본 발명에 따른 지진하중 흡수장치(10)는 이웃하는 2개의 기둥(20,20) 사이의 보(30)의 하부에 또는 보(30)의 하부와 슬래브(40) 상부에 설치되어 지진하중이 작용할 경우 지진하중을 지진하중 흡수장치(10)로 집중되도록 유도하고 전단변형부재(14)의 전단변형을 통해 지진하중을 흡수함으로써 주 구조부재인 기둥과 보가 피해를 받게 되는 것을 방지한다. 즉, 주 구조부재인 기둥과 보에 비해 강성이 작은 부재로 구성하여 지진하중이 집중되도록 유도하고 전단변형하는 부재를 설치하여 지진하중을 흡수, 저감시키게 된다.
- [0015] 아래에서는 본 발명에 따른 지진하중 흡수장치(10)의 구체적인 구성 및 작동방법을 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0016] 도 2는 본 발명에 따른 라멘 골조에 설치되는 지진하중 흡수장치를 나타낸 분해사시도이고 도 3은 종단면도이며 도 4는 횡단면도이다.
- [0017] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 지진하중 흡수장치(10)는 상부판(11), 상부판(11)의 하면에 결합된 다수 개의 전단연결재(12), 전단연결재(12)를 내부에 수용하도록 상부판(11)의 하부에 배치된 하부채널(13), 한쪽 끝이 상부판(11)에 결합되고 다른 쪽 끝이 하부채널(13)을 관통하여 일정 길이가 하부채널(13)의 하부에 돌출되게 설치된 다수 개의 전단변형부재(14), 상부판(11)과 하부채널(13)에 의해 둘러싸인 공간에 채워지는 충전재(15), 충전재(15)에 매립되는 전단변형부재(14)가 충전재(15)와 부착되지 않도록 전단변형부재(14)를 감싸는 비닐관(16) 및 전단변형부재(14)와 비닐관(16) 사이에 채워지는 완충재(17)를 포함한다.
- [0018] 상부판(11)은 일정한 두께와 폭을 가지는 판재 형상을 가지는 것으로 다양한 재료로 구성될 수 있으나 바람직하게는 전단변형부재(14)와의 결합방법이 다양한 강재로 구성하는 것이 유리하다. 상부판(11)에는 길이방향을 따라 일정한 간격을 두고 전단변형부재(14)를 조립하기 위한 다수 개의 전단변형부재 조립공(111)이 형성될 수 있다. 상부판(11)은 지진하중 작용시 보와 일체로 거동할 수 있도록 이 기술분야에서 주지된 다양한 방법으로 보의 하면에 고정될 수 있고 하나의 예로서 앵커볼트에 의해 보의 하면에 고정될 수 있다.
- [0019] 상부판(11)의 하면에는 상부판(11)에 수직하게 다수 개의 전단연결재(12)가 고정된다. 전단연결재(12)는 상부판(11)과 하부채널(13) 사이의 공간에 채워지는 충전재(15)와 상부판(11)이 일체로 거동할 수 있도록 이들 사이의 합성효과를 높이기 위한 것으로 스테드 볼트를 포함하여 이 기술분야에서 공지된 임의의 전단연결재가 사용될 수 있다. 전단연결재(12)는 상부판(11)에 형성된 전단변형부재 조립공(111)과 상부판(11)을 보에 고정하기 위한 앵커볼트와 간섭되지 않은 위치에 임의의 패턴으로 배치될 수 있다.
- [0020] 상부판(11)의 하부에는 전단연결재(12)를 내부에 수용하도록 하부채널(13)이 설치된다. 하부채널(13)은 충전재(15)를 채우고 경화될 때까지 보호하는 일종의 거푸집으로써 이 분야에서 공지된 임의의 소재로 제작될 수 있다. 이 실시 예에서 하부채널(13)은 'U'자 형상의 단면을 가지는 것으로 예시되었으나 형성될 충전재(15)의 단면 형상에 대응하여 다양한 단면 형상으로 변경될 수 있다. 하부채널(13)에는 일정한 간격을 두고 전단변형부재(14)가 관통할 수 있는 전단변형부재 설치공(121)이 천공된다. 하부채널(13)은 상부판(11)과 결합되지 않고 분리되어 지진하중 작용시 전단변형부재(14)가 전단변형하면서 지진하중을 흡수할 수 있도록 유도한다.
- [0021] 전단변형부재(14)는 한쪽 끝이 상부판(11)에 결합되고 다른 쪽 끝이 하부채널(13)을 관통하여 일정 길이가 하부채널(13)의 하부에 돌출되게 설치된다. 전단변형부재(14)는 지진하중 작용시 전단변형하면서 지진하중을 흡수하게 된다. 즉, 이 분야에서 주지된 강재이력대폭과 유사하게 그 재료 자체가 가지고 있는 전단변형특성을 이용하여 지진하중을 흡수하게 된다. 이러한 이유에서 전단변형부재(14)로는 그 하중-변형 특성이 주지된 이형철근으로 구성하는 것이 바람직하다. 그러나 본 발명이 전단변형부재(14)로 이형철근을 사용하는 것에 한정되지는 않으며 하중-변형 특성이 해석 및 실험을 통해 명확히 파악될 수 있다면 전단변형부재(14)의 재료에는 제한이 없다.
- [0022] 하부채널(13)의 아래쪽으로 돌출된 전단변형부재(14)의 하단부는 벽체 콘크리트 속에 매립되게 된다. 전단변형부재(14)의 상단은 상부판(11)에 결합되는데, 간단한 방법으로는 상부판(11)에 전단변형부재 조립공(111)을 천공하고 전단변형부재(14)의 상단에 나사산을 가공하여 전단변형부재 조립공(111)에 나사결합하고 너트(11

2)를 체결하여 고정하는 방법이 사용될 수 있다.

[0023] 상부판(11)과 하부채널(13)에 의해 둘러싸인 공간에는 충전재(15)가 채워진다. 충전재(15)는 전단연결재(12)를 통해 상부판(11)과 일체로 합성되고 전단변형부재(14)를 감싸 구속한다. 충전재(15)로는 모르타르 또는 주 구조부재인 보와 기둥의 강도보다 지강도의 콘크리트가 사용될 수 있다. 충전재(15)의 강도가 주 구조부재의 강도보다 크게 되면 지진하중 작용시 주 구조부재에 하중이 집중되어 본 발명에 따른 지진하중 흡수장치가 작동할 수 없다.

[0024] 충전재(15)에 매립되는 전단변형부재(14)가 충전재(15)와 부착되지 않도록 전단변형부재(14)를 비닐관(16)으로 감싸고 전단변형부재(14)와 비닐관(16) 사이에는 완충재(17)를 설치한다. 완충재(17)는 지진하중 작용시 충전재(15)를 통해 직접 전단변형부재(14)로 응력이 전달되지 않도록 하기 위한 것으로 고무 또는 고무 발포재 등 탄성변형능력을 가지는 이 분야에서 공지된 임의의 소재가 사용될 수 있다.

[0025] 도 5는 지진하중 작용시 본 발명에 따른 지진하중 흡수장치가 지진하중을 흡수하는 원리를 보여주는 단면도이다.

[0026] 도 1에 나타낸 것처럼 기둥(20)과 보(30) 사이에 설치된 본 발명에 따른 지진하중 흡수장치(10)는 충전재(15)의 강도가 기둥(20)과 보(30)의 강도보다 낮으므로 지진하중은 지진하중 흡수장치(10)로 집중된다. 도 5에서와 같이 충전재(15)는 전단연결재(12)를 통해 상부판(11)에 일체로 합성되어 있고 상부판(11)은 앵커볼트를 통해 보(30)에 일체로 고정되어 있으며 하부채널(13)은 충전재(15)와 마찰력에 의해서만 부착되어 있으므로 지진하중에 의해 전단변형부재(14)가 전단변형을 일으키게 된다. 즉, 본 발명에 따른 지진하중 흡수장치는 금속의 소성변형에 의한 에너지 소산 특성을 이용하는 변위 의존형 에너지 소산장치와 유사하게 전단변형부재(14)의 전단변형으로 지진하중을 흡수함으로써 주 구조부재에 전달되는 지진하중을 저감시키게 된다. 따라서 지진하중에 의한 주 구조부재의 손상을 방지할 수 있으며 지진발생 후에는 지진하중 흡수장치만을 교체하면 되므로 유지관리가 용이하다.

[0027] 위에서 본 발명은 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되었지만 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 제시된 실시 예를 참조하여 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 수정 발명을 만들 수 있을 것이다. 본 발명은 이와 같은 변형 및 수정 발명에 의하여 제한되지 않으며 다만 아래에 첨부된 청구범위에 의하여 제한된다.

부호의 설명

[0028] 10: 지진하중 흡수장치

11: 상부판

12: 전단연결재

13: 하부채널

14: 전단변형부재

15: 충전재

16: 비닐관

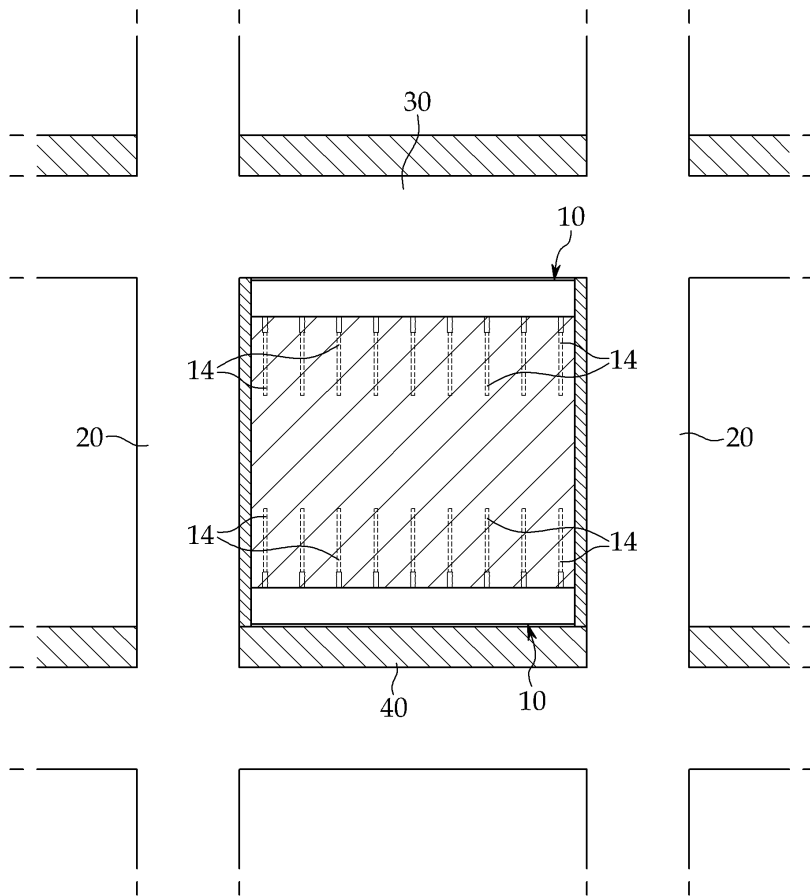
17: 완충재

20: 기둥

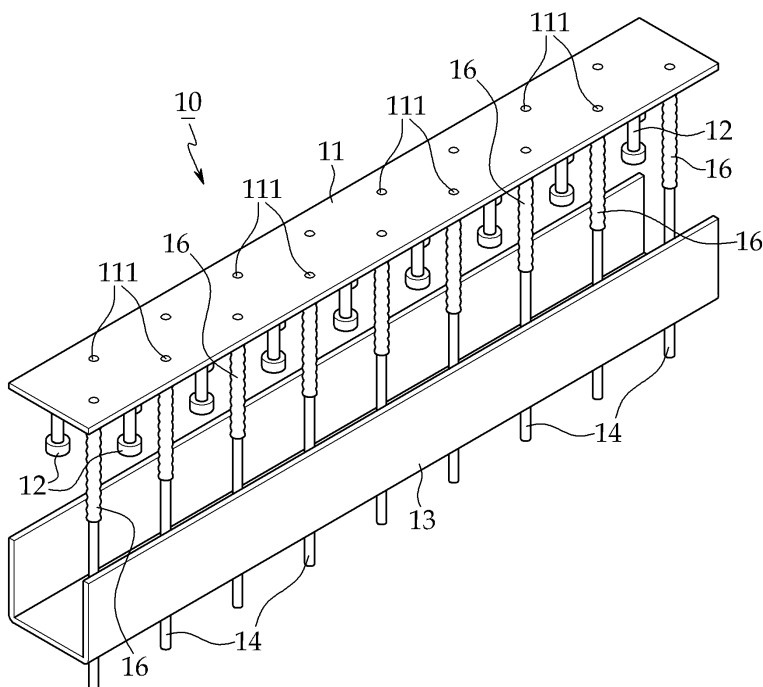
30: 보

도면

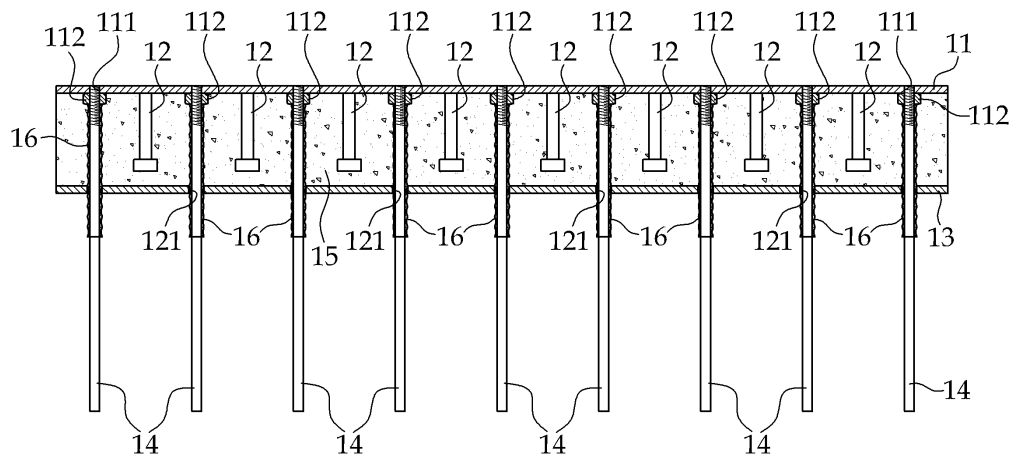
도면1



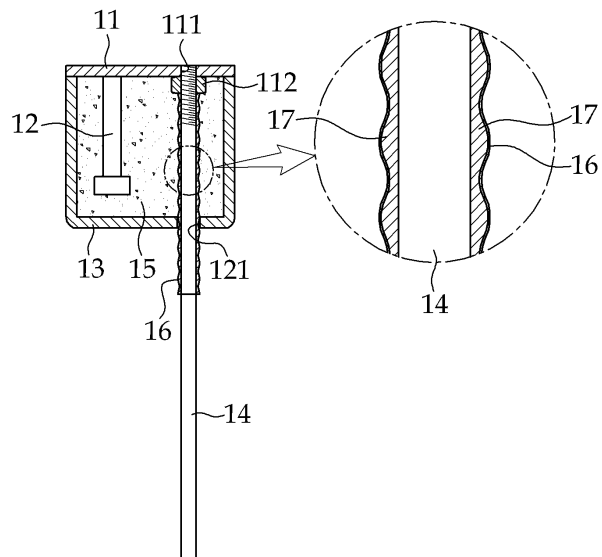
도면2



도면3



도면4



도면5

