



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월15일
 (11) 등록번호 10-1385153
 (24) 등록일자 2014년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/98 (2006.01) *E04H 9/02* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0065274
 (22) 출원일자 2013년06월07일
 심사청구일자 2013년06월07일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP10184096 A*
 KR101027393 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국건설기술연구원
 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
 (72) 발명자
 유명찬
 경기 고양시 일산서구 강선로 116, 205동 1403호
 (주엽동, 강선마을2단지아파트)
 최기선
 경기 고양시 일산서구 주엽로 161, 802동 903호
 (주엽동, 문촌마을8단지아파트)
 (74) 대리인
 송세근

전체 청구항 수 : 총 7 항

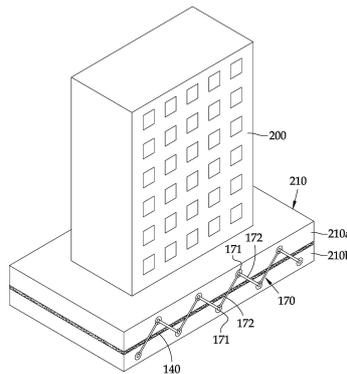
심사관 : 이원재

(54) 발명의 명칭 **가새부재를 이용한 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물 및 그 시공방법**

(57) 요약

철도부지 등과 같이 상시 진동 또는 소음이 존재하는 구간의 인접부등에 주거용 건물과 같은 콘크리트 구조물을 건설할 경우, 높은 수준의 진동 및 소음 저감 기술이 필요함에 있어서 가새부재 및 방진패드로 구성된 진동차단을 위한 가새부재형태의 일체형 진동제어장치를 제공함으로써 진동 또는 소음이 효율적으로 차단되도록 제어할 수 있는 콘크리트 구조물 및 그 시공방법이 제공된다.

대표도 - 도2a



특허청구의 범위

청구항 1

진동 제어를 위한 콘크리트 구조물에 있어서,

지반에 시공되는 하부 기초판(210b) 및 상기 하부 기초판(210b) 상부에 시공되는 상부 기초판(210a)을 포함하여 이루어진 기초판(210);

상기 상부 및 하부 기초판(210a, 210b) 사이에 설치되는 방진패드(140); 및

상기 상부 및 하부 기초판(210a, 210b)을 지지하고 변위를 흡수하도록 상기 상부 및 하부 기초판(210a, 210b) 외주부에 경사 방향으로 설치되는 가새부재(170);를 포함하며,

상기 상부 및 하부 기초판(210a, 210b)에 발생하는 진동을 제어하도록 상기 방진패드(140) 및 가새부재(170)가 일체형으로 형성되도록 하되, 하부 기초판(210b)은 콘크리트 구조물의 전체 폭 보다 큰 폭을 가지면 기초판의 절반 두께로 먼저 시공되고, 상부 기초판(210a)은 콘크리트 구조물(200)의 하부쪽에 해당하는 폭을 가지도록 하여 콘크리트 구조물 직 하방으로는 보다 두꺼운 기초판이 형성되도록 하되, 상기 상부 기초판(210a)과 하부 기초판(210b)을 가새부재(170)에 의하여 결속되도록 하는 것을 특징으로 하는 가새부재를 이용한 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물.

청구항 2

진동 제어를 위한 콘크리트 구조물에 있어서,

상기 콘크리트 구조물에 설치되는 것으로서 하부 전이층(220b) 및 상기 하부 전이층(220b) 상부에 시공되는 상부 전이층(220a)을 포함하여 이루어진 전이층(220);

상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b) 사이에 설치되는 방진패드(140); 및

상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b)을 지지하고 변위를 흡수하도록 상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b) 외주부에 경사 방향으로 설치되는 가새부재(170);를 포함하며,

상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b)에 발생하는 진동을 제어하도록 상기 방진패드(140) 및 가새부재(170)가 일체형으로 형성되도록 하되, 하부 전이층(220b)은 콘크리트 구조물의 전체 폭 보다 큰 폭을 가지며 전이층의 절반 두께로 먼저 시공되고, 상부 전이층(220a)은 콘크리트 구조물(200)의 하부쪽에 해당하는 폭을 가지도록 하여 콘크리트 구조물 직 하방으로는 보다 두꺼운 전이층이 형성되도록 하되, 상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b)을 가새부재(170)에 의하여 결속되도록 하는 것을 특징으로 하는 가새부재를 이용한 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 가새부재(170)는,

상부 및 하부 기초판(210a,210b)에 각각 설치된 고정구(171)를 상하로 두고, 가새(172)가 상방 및 하방으로 경사져 고정구(171) 사이에 설치되도록 함으로서, 수직하중 및 수평하중에 동시에 저항할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 가새부재를 이용한 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물.

청구항 5

제1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 가새부재(170)가 외부 트러스인 경우, 수직방향 미세변위는 흡수하되, 수평방향 대변위는 구속할 수 있을 정도의 작은 유격만을 갖는 구조로 시공되는 것을 특징으로 하는 가새부재를 이용한 진동 제어를 위한 콘크리트

구조물.

청구항 6

제1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 가새부재(170)가 외부 댐퍼인 경우, 수직방향 미세변위는 흡수하되, 수평방향 대변위는 급속한 변위를 구속하는 STU(Shock Transmission Unit)형 댐퍼를 적용하는 것을 특징으로 하는 가새부재를 이용한 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물.

청구항 7

콘크리트 구조물(200)이 시공되어야 할 지반을 터파기 하는 단계;

상기 터파기된 지반에 콘크리트를 일정 두께로 형성시킨 하부 기초판(210b)을 시공하는 단계;

상기 하부 기초판(210b) 상면에 방진패드(140)를 설치하는 단계;

상기 방진패드(140) 상면에 콘크리트를 일정 두께로 형성시킨 상부 기초판(210a)을 시공하는 단계;

상기 상부 및 하부 기초판(210a, 210b)의 경계 부위에 가새부재(170)를 설치하되 상기 가새부재(170)는 방진패드(140)를 기준으로 상하로 고정구(171)에 의하여 가새(172)가 경사지게 연속 설치하는 방식으로 설치하는 단계; 및

기초판(210) 상면에 콘크리트 구조물(200)을 시공하는 단계를 포함하며,

상기 상부 및 하부 기초판(210a, 210b)에 발생하는 진동을 제어하도록 상기 방진패드(140) 및 가새부재(170)가 일체형으로 형성되도록 하되, 하부 기초판(210b)은 콘크리트 구조물의 전체 폭 보다 큰 폭을 가지면 기초판의 절반 두께로 먼저 시공되고, 상부 기초판(210a)은 콘크리트 구조물(200)의 하부쪽에 해당하는 폭을 가지도록 하여 콘크리트 구조물 직 하방으로는 보다 두꺼운 기초판이 형성되도록 하되, 상기 상부 기초판(210a)과 하부 기초판(210b)을 가새부재(170)에 의하여 결속되도록 하는 것을 특징으로 하는 가새부재를 이용한 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물 시공방법.

청구항 8

콘크리트 구조물(200)이 시공되어야 할 지반을 터파기 하여 기초판을 시공하고 상기 기초판에 콘크리트 구조물(200)의 하부 라멘 구조물(240)을 시공하는 단계;

상기 하부 라멘 구조물(240) 상면에 하부 전이층(220b)을 시공하는 단계;

상기 하부 전이층(220b) 상면에 방진패드(140)를 설치하는 단계;

상기 방진패드(140) 상면에 콘크리트를 일정 두께로 형성시킨 상부 전이층(220a)을 시공하는 단계;

상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b)의 경계 부위에 가새부재(170)를 설치하되 상기 가새부재(170)는 방진패드(140)를 기준으로 상하로 고정구(171)에 의하여 가새(172)가 경사지게 연속 설치하는 방식으로 설치하는 단계; 및

전이층(210) 상면에 상부 전단벽 구조물(230)을 시공하여 콘크리트 구조물(200)을 시공하는 단계를 포함하며,

상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b)에 발생하는 진동을 제어하도록 상기 방진패드(140) 및 가새부재(170)가 일체형으로 형성되도록 하되, 하부 전이층(220b)은 콘크리트 구조물의 전체 폭 보다 큰 폭을 가지며 전이층의 절반 두께로 먼저 시공되고, 상부 전이층(220a)은 콘크리트 구조물(200)의 하부쪽에 해당하는 폭을 가지도록 하여 콘크리트 구조물 직 하방으로는 보다 두꺼운 전이층이 형성되도록 하되, 상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b)을 가새부재(170)에 의하여 결속되도록 하는 것을 특징으로 하는 가새부재를 이용한 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물 시공방법.

명세서

기술분야

본 발명은 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 진동 또는 소음(이하 “진동

[0001]

”)이 상시 존재하는 구간의 인접부등에 시공되는 콘크리트 구조물의 진동 제어(흡수 또는 차단)를 위해 가새부재 형태의 일체형 진동제어장치를 이용하는 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 건축물의 용도에 따라 또는 입면의 변화를 주는 목적에서도 상부와 하부의 기둥배치가 다를 수 있는데, 이러한 경우 구조적 안정성을 위해 상부층의 축력과 수평하중을 안전하게 하부에 전달시키는 전이층(Transfer Story) 시스템을 채택하게 된다.
- [0003] 즉, 주상복합 건물이나 지하주차장이 설계된 아파트에서 하부의 저층부는 기둥식 라멘 구조의 사무실, 상가, 주민편의시설 또는 주차장으로 형성되고, 상부의 고층부는 아파트(주동)로 형성되게 되며, 이러한 경우 고층부의 아파트 벽체와 저층부의 기둥 주열이 대부분 맞지 않아 상부의 하중을 하부로 안정적으로 전달하기 위해 아파트가 시작되는 저층부의 상부 바닥에서 전이층을 형성하게 된다.
- [0004] 도 1a는 일반적인 주상복합형 공동주택의 구조형식으로서, 전이층이 형성되는 것을 예시하는 도면이다.
- [0005] 일반적으로, 주상복합형 공동주택은, 도 1a에 도시된 바와 같이, 지하주차장 및 하부의 사무공간에 적합한 하부 라멘 구조물(20)과 상부의 주거공간에 적합한 전단벽식 구조물(10) 또는 모듈이 다른(예컨대 기둥 주열이 다른) 보-기둥 구조물로 구성되며, 이에 따라 서로 상이한 구조물 형식 사이의 응력 전달을 위하여 전이층(30)을 설치하게 된다.
- [0006] 이러한 전이층(30)은 건축물에서 콘크리트 타설시 모양과 위치가 변하는 부분이기 때문에 이 부분을 빨리 시공할 경우, 전체 공기를 앞당길 수 있다.
- [0007] 이때 상기 전이층(30)은 구조 형식에 따라 트랜스퍼 거더(Transfer Girder: 전이보) 및 트랜스퍼 플레이트(Transfer plate)로 구분할 수 있다.
- [0008] 예를 들면, 트랜스퍼 거더(31)는 도 1b와 같이 주상복합 건물에 사용되는 것으로서, 주상복합 건물의 주차장인 지하층과 지상 1층의 상가부분은 기둥이 있는 구조인 보, 기둥 구조(라멘 구조)이고, 2층(주거부분)부터는 기둥이 없이 벽만으로 된 벽식 구조로서, 상기 보, 기둥 구조에서 상기 벽식 구조로 바뀌는 층이 전이층이며, 상기 전이층의 양측 기둥 위에 설치되어서 건축물의 상층으로부터의 다수개의 벽체로 전해지는 하중을 일정하게 조합하여 하부 기둥에 전달하는 것이 트랜스퍼 거더(31)이다.
- [0009] 트랜스퍼 플레이트(32)는 도 1c와 같이 전이층을 일정한 두께의 철근 콘크리트 판 형태로 형성시켜 건축물의 상층으로부터의 다수개의 벽체로 전해지는 하중을 일정하게 조합하여 역시 하부 기둥에 전달하는 콘크리트로 형성된 플레이트 구조물이다.
- [0010] 한편, 주상복합형 공동주택은 교통이 편리한 대도시의 변화구에 위치하며, 특히, 지하철 또는 철도가 통과하는 지역에 인접하여 설치될 수도 있기 때문에 차량의 진동, 지하철의 진동 및 철도의 진동으로부터 발생하는 진동 또는 소음이 상부의 주동 구간으로 전달되는 것을 차단하기 위한 기술이 필요한 실정이며, 예를 들면, 방진패드를 사용할 수 있다.
- [0011] 도 1d는 주상복합형 공동주택과 같은 건축물의 기초의 종류 일부를 도시한 것인데, 특히 지내력기초(줄기초 또는 매트기초)(40)와 파일기초(50)를 확인할 수 있다.
- [0012] 국내의 경우 얇은 지층에서도 암석 등의 지지층이 확보가 가능하므로 건축물 기초로서 지내력기초(줄기초 또는 매트기초)(40)를 많이 사용하고 있는데, 지내력 기초는 물론 파일기초는 건축물이 시공되어야 할 지반에 일정한 두께를 가진 철근 콘크리트 기초판을 포함한다. 이러한 기초판 상면에는 건축물의 지하층(주차장등)에 시공되는 기둥의 하부가 지지되도록 하기도 하고, 지하층의 벽체가 지지되도록 하기도 한다.
- [0013] 또한 기초의 저면에는 파일을 설치하는 파일기초(50)가 설치되기도 하는데 예컨대 매트기초(40) 저면에 파일을 더 설치하여 기초의 지지력을 충분히 확보할 수 있도록 하는 방법이다.
- [0014] 이때 건축물 주변에 도로, 지하철, 철도가 시공된 경우에 건축물에 진동이 전달되는데 이러한 진동은 건축물의 사용성을 저하시키게 되므로 이러한 진동을 차단할 수 있는 수단이 필요하게 되며 특히 철로 상부에 시공되는 필로티 구조의 건축물에 있어서는 이러한 진동방지 기술이 매우 중요한 의미를 가지게 된다.
- [0015] 이에 종래 이러한 지반을 통하여 전달되는 진동을 차단하기 위한 수단으로서 사용될 수 있는 것이 방진패드이다.

- [0016] 도 1e는 종래 상기 방진패드를 예시하고 있는데 이러한 방진패드(60)는 주로 건축물의 층간 진동을 방지하기 위해 바닥판 저면에 설치하게 된다.
- [0017] 하지만 기존의 진동 또는 소음 방지기술로서 방진패드(60)를 설치할 경우 진동원이 가까이 있거나 또는 진동이 클 경우, 충분한 진동차단 효과를 기대하기 어렵다는 문제점이 있다.
- [0018] 나아가 기초의 측면이나 기계 기초의 하면에 방진패드(고무패드, 스프링)를 설치하여 진동을 저감하는 방법이 적용될 수도 있지만 특히, 철도부지 등과 같이 상시 진동 또는 소음이 존재하는 구간의 인접부에 주거용 건물과 같은 콘크리트 구조물을 건설할 경우, 높은 수준의 진동 및 소음 저감 기술이 필요하며, 현재의 기술로는 원하는 진동 또는 소음 제어가 불확실한 상황이다

선행기술문헌

특허문헌

- [0019] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허번호 제10-544368호(출원일: 2004년 1월 16일), 발명의 명칭: "프리캐스트 트랜스퍼 거더 및 이를 이용하여 구조물을시공하는 방법"
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록실용신안번호 제20-275544호(출원일: 2002년 2월 28일), 발명의 명칭: "강봉을 이용한 하중전이용 보의 가설트러스 시스템"
- (특허문헌 0003) 대한민국 등록특허번호 제10-585850호(출원일: 2004년 6월 1일), 발명의 명칭: "전이층을 생략할 수 있는 캔틸레버 벽식 구조를 포함하는 복합구조"
- (특허문헌 0004) 일본 공개특허번호 제2006-77414호(공개일: 2006년 3월 23일), 발명의 명칭: "구조물의 제진 방법 및 장치"
- (특허문헌 0005) 미국 공개특허번호 제2006-5477호(공개일: 2006년 1월 12일), 발명의 명칭: "빌딩의 내진 구조 (Earthquake resistance structure for building)"
- (특허문헌 0006) 미국 등록특허번호 제7540117호(출원일: 2003년 8월 4일), 발명의 명칭: "빌딩의 진동차단 시스템(Vibration isolation system for building)"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 진동이 상시 존재하는 구간의 인접부 등에 시공되는 주상복합 건물, 상가, 주거용 건물(아파트 등)과 같은 콘크리트 구조물에 있어, 특히 콘크리트 구조물의 기초판 또는 전이층에서 진동 제어를 가능하도록 함으로서 주위로부터 전달되는 진동 또는 소음에 영향 받지 않는 가새부재를 이용한 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물 및 그 시공방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0021] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 수단으로서,
- [0022] 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물에 있어서, 지반에 시공되는 하부 기초판 및 상부 하부 기초판 상부에 시공되는 상부 기초판을 포함하여 이루어진 기초판; 상기 상부 및 하부 기초판 사이에 설치되는 방진패드; 및 상기 상부 및 하부 기초판을 지지하고 변위를 흡수하도록 상기 상부 및 하부 기초판 외주부에 경사 방향으로 설치되는 가새부재;를 포함하는 가새부재를 이용한 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물 및 그 시공방법을 제공한다.
- [0023] 또한 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물에 있어서,
- [0024] 상기 콘크리트 구조물에 설치되는 것으로서 하부 전이층 및 상부 하부 전이층 상부에 시공되는 상부 전이층을 포함하여 이루어진 전이층; 상기 상부 및 하부 전이층 사이에 설치되는 방진패드; 및 상기 상부 및 하부 전이층을 지지하고 변위를 흡수하도록 상기 상부 및 하부 전이층 외주부에 경사 방향으로 설치되는 가새부재;를 포함하는 가새부재를 이용한 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물 및 그 시공방법을 제공한다.

[0025] 또한 상기 가새부재는, 상부 및 하부 기초판에 각각 설치된 고정구를 상하로 두고, 가새가 상방 및 하방으로 경사져 고정구 사이에 설치되도록 함으로서, 수직하중 및 수평하중에 동시에 저항할 수 있도록 하는 가새부재를 이용한 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물 및 그 시공방법을 제공한다.

[0026] 또한, 상기 가새부재가 외부 트러스인 경우, 수직방향 미세변위는 흡수하되, 수평방향 대변위는 구속할 수 있을 정도의 작은 유격만을 갖는 구조로 시공되는 가새부재를 이용한 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물 및 그 시공방법을 제공한다.

[0027] 또한, 상기 가새부재가 외부 댐퍼인 경우, 수직방향 미세변위는 흡수하되, 수평방향 대변위는 급속한 변위를 구속하는 STU(Shock Transmission Unit)형 댐퍼를 적용하는 가새부재를 이용한 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물 및 그 시공방법을 제공한다.

발명의 효과

[0028] 본 발명에 따르면, 철도부지 등과 같이 상시 진동 또는 소음이 존재하는 구간의 인접부등에도 주거용 건물과 같은 콘크리트 구조물을 시공할 수 있어 경제적인 부지 이용이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1a는 종래 주상복합형 공동주택의 구조형식으로서 전이층이 형성되는 것을 예시하는 도면,
- 도 1b는 종래 주상복합형 공동주택의 구조형식으로서 전이층이 트랜스퍼 거더로 형성되는 것을 예시하는 도면,
- 도 1c는 종래 주상복합형 공동주택의 구조형식으로서 전이층이 트랜스퍼 플레이트로 형성되는 것을 예시하는 도면,
- 도 1d는 종래 콘크리트 구조물의 매트 및 파일기초를 예시하는 도면,
- 도 1e는 종래 건축물의 층간 진동을 방지하기 위해 바닥판 저면에 설치되는 방진패드를 예시하는 도면,
- 도 2a는 본 발명의 콘크리트 구조물의 기초판에서의 진동 제어 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2b는 본 발명의 콘크리트 구조물의 전이층에서의 진동 제어 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예 1에 따른 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물의 기초판에 가새부재 형태의 일체형 진동 제어장치가 설치된 것을 예시하는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예 2에 따른 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물의 전이층에 가새부재 형태의 일체형 진동 제어장치가 설치된 것을 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0031] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0032] [실시예 1: 콘크리트 구조물(200)의 기초판(210)에 설치되는 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)를 구비한 진동제어를 위한 콘크리트 구조물 및 그 시공방법]
- [0033] [콘크리트 구조물(200)의 기초판(210)에 설치되는 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)를 구비한 진동제어를 위한 콘크리트 구조물]
- [0034] 도 2a는 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물(200)의 기초판(210)에 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)가 설치된 것을 예시하는 도면이다.
- [0035] 즉, 예컨대 철도부지 등과 같이 상시 진동 또는 소음이 존재하는 구간의 인접부등에 주거용 건물과 같은 콘크리트 구조물(200)의 기초판(210)에 설치되는 상기 진동 또는 소음을 차단할 수 있는 가새부재(170) 형태의 일체형

진동제어장치(100)에 대한 개념이 개시되어 있다.

- [0036] 통상적으로, 기초판(210)은 상기 콘크리트 구조물(200)이 시공되어야 하는 부지에 일정한 두께로 형성되는 철근 콘크리트 구조물이다.
- [0037] 이러한 기초판(210) 상면에는 콘크리트 구조물(200)을 구성하는 벽체구조물 또는 기둥구조물이 시공된다. 이에 콘크리트 구조물(200)로부터 전달되는 하중을 기초판(210)을 통해 하부의 지반에 전달시키게 된다.
- [0038] 이러한 기초판(210)은 지반에 설치되기 때문에 지반으로 전달되는 진동이 제어되지 않으면 콘크리트 구조물(200)에 전달되는 진동 때문에 특히 주거용 건물인 콘크리트 구조물의 주거 환경에 큰 영향을 미치게 된다.
- [0039] 이에 본 발명은 기초판(210) 내부에 방진패드(140)를 설치하여 진동을 제어하는 것을 전제로 하고 있다. 하지만 이러한 방진패드(140)에 의하여 기초판(210)이 역학적으로 분리 또는 격리되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0040] 또한, 이러한 역학적 분리 또는 격리 현상은 기초판(210)의 고정하중, 활하중 등의 수직하중 저항에는 큰 문제가 발생되지 않으나 지진하중, 풍하중과 같은 수평하중에 대해서는 문제가 발생될 수 있다.
- [0041] 이에 따라 본 발명의 실시예 1에 따른 기초판(210)은 상부 기초판(210a) 및 하부 기초판(210b) 사이에 방진패드(140)를 설치하고, 상기 방진패드(140)가 설치된 상부 기초판(210a) 및 하부 기초판(210b)을 가새부재(170)로 구속하도록 설치함으로써, 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)를 제공하게 된다.
- [0042] 이러한 가새부재(170)는 상부 및 하부 기초판(210a, 210b)에 각각 설치된 고정구(171)를 상하로 두고, 가새(172)가 상방 및 하방으로 경사져 고정구(171) 사이에 설치되도록 함으로서, 수직하중 및 수평하중에 동시에 저항할 수 있도록 하게 된다.
- [0043] 구체적으로, 본 발명을 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 실시예 1에 따른 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물(200)의 기초판(210) 단면 형상을 예시하는 도면으로서, 가새부재(170)가 설치된 것을 예시하는 도면이다.
- [0045] 본 발명의 실시예 1에 따른 진동 제어를 위한 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)는, 콘크리트 구조물(200)의 기초판(210) 내부에 설치되는 방진패드(140), 가새부재(170)를 포함하며, 상기 가새부재(170)는, 고정구(171) 및 가새(172)를 포함한다.
- [0046] 즉, 도 3과 같이 상기 기초판(210)은 상부 기초판(210a)과 하부 기초판(210b)으로 이루어지고, 방진패드(140)가 설치되는 부분을 중심으로 상부 기초판(210a)과 하부 기초판(210b) 사이에 일체로 설치된 가새부재(170)를 갖도록 형성시키게 된다.
- [0047] 구체적으로, 하부 기초판(210b)은 콘크리트 구조물의 전체 폭 보다 큰 폭을 가지면 개략 기초판의 절반 두께로 먼저 시공되고, 상부 기초판(210a)은 콘크리트 구조물(200)의 하부쪽에 해당하는 폭을 가지도록 하여 콘크리트 구조물 직 하방으로는 보다 두꺼운 기초판이 형성되도록 하되, 상기 상부 기초판(210a)과 하부 기초판(210b)을 가새부재(170)에 의하여 결속시키는 방식으로 형성된다.
- [0048] 이는 콘크리트 구조물 직 하방은 콘크리트 구조물로부터 전달되는 하중이 크기 때문에 기초판의 두께를 좀 더 두껍게 하면서 가새부재(170)의 설치 부위를 콘크리트 구조물 하부에 위치하도록 하여 경제성을 확보하기 위함이다.
- [0049] 상기 방진패드(140)는 상기 하부 및 상부 기초판(210a, 210b) 내부의 진동을 제어하도록 상기 하부 및 상부 기초판(210a, 210b) 사이에 설치된다.
- [0050] 상기 가새부재(170)는 상기 하부 및 상부 기초판(210a, 210b)을 지지하고 변위를 흡수하도록 상기 하부 및 상부 기초판(210a, 210b)의 외주부에 경사 방향으로 설치된다.
- [0051] 이러한 가새부재(170)는 상부 및 하부 기초판(210a, 210b)에 각각 설치된 앵커볼트를 포함하는 고정구(171)를 상하로 두고, 댐퍼 또는 트러스일 수 있는 가새(172)가 상방 및 하방으로 경사져 고정구(171) 사이에 강결되도록 설치 함으로서, 수직하중 및 수평하중에 동시에 저항할 수 있도록 하게 된다.
- [0052] 이에 따라 상기 상부 및 하부 기초판(210a, 210b)은 상기 방진패드(140) 및 가새부재(170)에 의해 지반 진동으로부터 발생하는 수직진동을 차단하면서 지진으로 인한 수평변위를 구속할 수 있다.
- [0053] 이때, 상기 가새부재(170)의 설치 위치는, 도 3에 도시된 바와 같이, 상부 및 하부 기초판(210a, 210b) 사이의

특히 상부 기초판(210a)에 설치하고 있음을 알 수 있다. 하지만 상부 및 하부 기초판(210a,210b)의 크기가 동일한 경우 즉 도 2a와 같이 경계면에 설치해도 상관없다.

- [0054] 이때, 상기 상부 및 하부 기초판(210a,210b)의 외주부에 부착되는 상기 가새부재(170)가 외부 트러스인 경우, 수직방향의 미세 변위는 흡수하되, 수평방향의 대변위는 구속할 수 있을 정도의 작은 유격만을 갖는 구조로 시공될 수 있다. 또한, 상기 가새부재(170)가 외부 댐퍼인 경우, 수직방향 미세변위는 흡수하되, 수평방향 대변위는 급속한 변위를 구속하는 STU(Shock Transmission Unit)형 댐퍼를 적용할 수 있다.
- [0055] 이러한 가새부재(댐퍼 또는 트러스)(170)는 지진이나 풍하중에 의한 수평방향의 변위를 구속하는 기능을 포함한다.
- [0056] 이러한 가새부재(170)는 먼저 하부 기초판(210b)을 형성시키기 콘크리트 타설 및 양생 이후에 하부 기초판(210b)의 상면에 방진패드(140)를 설치하고, 방진패드(140) 상부에 상부 기초판(210a)을 형성시키는 콘크리트를 타설 및 양생시키고, 상기 완성된 상부 및 하부 기초판(210a,210b)에 고정구(171)와 가새(172)를 설치하여 가새부재(170)의 설치를 완료하면 된다.
- [0057] 결국 본 발명의 실시예 1에 따르면
- [0058] 상기 상부 및 하부 기초판(210a, 210b)은 상기 가새부재(170) 및 방진패드(140)에 의해 진동이 제어되도록 함을 알 수 있으며, 이때 상기 가새부재(170) 및 방진패드(140)는 기초판(210) 시공 시 일체로 형성되도록 할 수 있어 시공이 매우 간단하게 됨을 알 수 있다.
- [0059] [콘크리트 구조물(200)의 기초판(210)에 설치되는 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)를 구비한 진동제어를 위한 콘크리트 구조물 시공방법]
- [0060] 상기 실시예 1에 의한 진동제어를 위한 콘크리트 구조물 시공방법은
- [0061] 먼저, 도 2a 및 도 3과 같이 콘크리트 구조물(200)이 시공되어야 할 지반을 터파기 하여 먼저 기초판(210)을 시공하게 된다.
- [0062] 이러한 기초판(210)은 철근콘크리트 구조물로 시공하게 되며 먼저 하부 기초판(210b)을 일정 두께로 형성시키게 된다.
- [0063] 다음으로 상기 매설형 전단키(160) 설치 부위를 제외한 부위에 있어 하부 기초판(210b)의 상면에 방진패드(140)를 설치하게 된다.
- [0064] 다음으로 상기 방진패드(140)와 하부 기초판(210b) 상부에 상부 기초판(210a) 시공을 위한 콘크리트를 타설하여 최종 콘크리트 구조물(200)의 기초판(210)을 시공하게 된다.
- [0065] 다음으로 앞서 살펴본 상부 및 하부 기초판(210a,210b)의 경계 부위에 가새부재(170)를 설치하게 된다.
- [0066] 이러한 가새부재(170)는 방진패드(140)를 기준으로 상하로 고정구(171)에 의하여 가새(172)가 경사지게 연속 설치하는 방식으로 설치하게 된다.
- [0067] 이에 상기 기초판(210) 시공이 완료되면 상기 기초판 상면에 콘크리트 구조물(200)을 시공하게 된다.
- [0068] 이로서 본 발명의 가새부재(170)는 가장 간단한 유형으로서, 하부 기초판(210b)의 콘크리트 타설 후 경화 후에 방진패드(140)를 설치하며, 이후, 상부 기초판(210a)의 콘크리트를 타설하고 간단하게 가새부재(170)를 설치하는 방식으로 진행할 수 있음을 알 수 있다.
- [0069] [실시예 2: 콘크리트 구조물의 전이층(220)에 설치되는 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)를 구비한 진동제어를 위한 콘크리트 구조물 및 그 시공방법]
- [0070] [콘크리트 구조물의 전이층(220)에 설치되는 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)를 구비한 진동제어를 위한 콘크리트 구조물]
- [0071] 도 2b는 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물(200)의 전이층(220)에 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)가 설치된 것을 예시하는 도면이다. 즉, 주상복합 하부 라멘 구조물(240)과 상부 전단벽 구조물(240)인 주동이 교차하는 전이층(220a, 220b) 구간에 진동 또는 소음을 차단할 수 있는 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)에 대한 개념이 개시되어 있다.
- [0072] 즉, 철도부지 등과 같이 상시 진동 또는 소음이 존재하는 구간의 인접부등에 주상복합 건물과 같은 콘크리트 구

조물(200)의 전이층(220)에 진동 또는 소음을 차단할 수 있는 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)에 대한 개념이 개시되어 있다.

- [0073] 주상복합 건물이나 지하주차장이 설계된 아파트에서 하부의 저층부는 기동식 라멘 구조의 사무실, 상가, 주민편의시설 또는 주차장으로 형성되고, 상부의 고층부는 아파트(주동)로 형성되게 되며, 이러한 경우 고층부의 아파트 벽체와 저층부의 기동 주얼이 대부분 맞지 않아 상부의 하중을 하부로 안정적으로 전달하기 위해 아파트가 시작되는 저층부의 상부 바닥에서 전이층을 형성되는데 이러한 전이층에 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)가 설치된다.
- [0074] 통상적으로, 상기 전이층(220a, 220b)은 상부 전단벽 구조물(240)의 응력을 하부 라멘 구조물(240)로 전달함에 있어서, 구조부재 모듈의 불합치로 인하여 발생하는 불균등 응력을 방지하기 위한 목적으로 설치되며, 이에 따라 상부 전단벽 구조물(240)과 하부 라멘 구조물(240)은 상기 전이층(220a, 220b)을 통하여 일체화되어야 한다.
- [0075] 그런데 상기 전이층(220a, 220b) 내부에 진동 흡수를 위한 방진패드(140)를 설치하는 것을 전제로 하고 있으므로, 상기 방진패드(140)로 인하여 상부 전단벽 구조물(240)과 하부 라멘 구조물(240)이 역학적으로 분리 또는 격리되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0076] 또한, 이러한 역학적 분리 또는 격리 현상은 역시 고정하중, 활하중 등의 수직하중 저항에는 큰 문제가 발생되지 않으나 지진하중, 풍하중과 같은 수평하중에 대해서는 문제가 발생할 수 있다.
- [0077] 이에 따라 본 발명의 실시예에 따른 전이층(220)은, 하부 전이층(220a) 및 상부 전이층(220b) 사이에 방진패드(140)를 설치하고, 상기 방진패드(140)가 설치된 하부 전이층(220a) 및 상부 전이층(220b)을 가새부재(170)로 구속하도록 설치함으로써, 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)를 제공하게 된다.
- [0078] 결국 본 발명은 콘크리트 구조물(200)에 설치되는 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)는 상기 콘크리트 구조물(200)의 기초판(210, 실시예 1)과 전이층(220, 실시예 2)에 각각 또는 모두 형성될 수 있음을 알 수 있다.
- [0079] 도 4를 기준으로 상기 전이층(220)에 설치되는 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)를 살펴보면 다음과 같다.
- [0080] 도 4는 본 발명의 실시예 2에 따른 진동 제어를 위한 콘크리트 구조물(200)의 전이층(220) 단면 형상을 예시하는 도면으로서, 가새부재(170)가 설치된 것을 예시하는 도면이다.
- [0081] 본 발명의 실시예 2에 따른 진동 제어를 위한 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)는, 콘크리트 구조물(200)의 전이층(220) 내부에 설치되는 방진패드(140), 가새부재(170)를 포함하는 실시예 1과 다를 바 없다.
- [0082] 즉, 도 4와 같이 상기 전이층(220)은 상부 전이층(220a)과 하부 전이층(220b)으로 이루어지고, 방진패드(140)가 설치되는 부분을 중심으로 고정구(171)와 가새(172)를 포함하는 가새부재(170)를 갖도록 구성할 수 있다.
- [0083] 또한 하부 기초판(210b)은 콘크리트 구조물의 전체 폭 보다 큰 폭을 가지면 개략 기초판의 절반 두께로 먼저 시공되고, 상부 기초판(210a)은 콘크리트 구조물(200)의 하부쪽에 해당하는 폭을 가지도록 하여 콘크리트 구조물 직 하방으로는 보다 두꺼운 기초판이 형성되도록 하되, 상기 상부 기초판(210a)과 하부 기초판(210b)을 가새부재(170)에 의하여 결속시키는 방식으로 형성된다.
- [0084] 이때 방진패드(140)는 도 4와 같이 상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b) 내부의 진동을 흡수하도록 상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b) 사이에 설치된다.
- [0085] 상기 가새부재(170)는 역시 상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b)을 지지하고 변위를 흡수하도록 상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b)의 외주부에 경사 방향으로 설치된다.
- [0086] 이때, 역시 상기 가새부재(170)의 설치 위치는, 도 4에 도시된 바와 같이, 상부 및 하부 전이층(220a, 220b) 사이의 특히 상부 전이층(220a)에 설치하고 있음을 알 수 있다. 하지만 상부 및 하부 전이층(220a, 220b)의 크기가 동일한 경우 즉 도 2b와 같이 경계면에 설치해도 상관없다.
- [0087] 이러한 가새부재(170)는 상부 및 하부 전이층(220a, 220b)에 각각 설치된 앵커볼트를 포함하는 고정구(171)를 상하로 두고, 탭퍼 또는 트러스일 수 있는 가새(172)가 상방 및 하방으로 경사져 고정구(171) 사이에 강결되도록 설치 함으로서, 수직하중 및 수평하중에 동시에 저항할 수 있도록 하게 된다.
- [0088] 이에 따라 상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b)은 상기 방진패드(140) 및 가새부재(170)에 의해 지반 진동으

로부터 발생하는 수직진동을 차단하면서 지진으로 인한 수평변위를 구속할 수 있다.

- [0089] 이때, 상기 가새부재(170)의 설치 위치는, 도 2b 또는 도 4에 도시된 바와 같이, 상부 및 하부 전이층(220a, 220b) 사이의 외주부 또는 상부 전이층(220a)에 설치됨을 알 수 있다.
- [0090] 이때, 상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b)의 외주부에 부착되는 상기 가새부재(170)가 외부 트러스인 경우, 수직방향의 미세 변위는 흡수하되, 수평방향의 대변위는 구속할 수 있을 정도의 작은 유격만을 갖는 구조로 시공될 수 있다. 또한, 상기 가새부재(170)가 외부 댐퍼인 경우, 수직방향 미세변위는 흡수하되, 수평방향 대변위는 급속한 변위를 구속하는 STU(Shock Transmission Unit)형 댐퍼를 적용할 수 있다.
- [0091] 이러한 가새부재(댐퍼 또는 트러스)(170)는 지진이나 풍하중에 의한 수평방향의 변위를 구속하는 기능을 포함한다.
- [0092] 이러한 가새부재(170)는 먼저 하부 전이층(220b)을 형성시키기 위하여 콘크리트 타설 및 양생 이후에 하부 전이층(220b)의 상면에 방진패드(140)를 설치하고, 방진패드(140) 상부에 상부 전이층(220a)를 형성시키는 콘크리트를 타설 및 양생시키고, 상기 완성된 상부 및 하부 전이층(220a, 220b)에 고정구(171)와 가새(172)를 설치하여 가새부재(170)의 설치를 완료하면 된다.
- [0093] 결국 본 발명의 실시예 2에 따르면
- [0094] 상기 상부 및 하부 전이층(220a, 220b)은 상기 가새부재(170) 및 방진패드(140)에 의해 진동이 제어되도록 함을 알 수 있으며, 이때 상기 가새부재(170) 및 방진패드(140)는 기초판(210) 시공 시 일체로 형성되도록 할 수 있어 시공이 매우 간단하게 됨을 알 수 있다.
- [0095] [콘크리트 구조물(200)의 전이층(220)에 설치되는 가새부재(170) 형태의 일체형 진동제어장치(100)를 구비한 진동제어를 위한 콘크리트 구조물 시공방법]
- [0096] 상기 실시예 2에 의한 진동제어를 위한 콘크리트 구조물 시공방법은
- [0097] 먼저, 콘크리트 구조물(200)이 시공되어야 할 지반을 터파기 하여 먼저 기초판을 시공하게 된다. 이러한 기초판은 실시예 1에 의한 방법으로 하부 가새부재를 설치하지 않아도 상관없다. 실시예 2에서는 전이층에 방진패드가 설치되기 때문이다.
- [0098] 이에 도 4와 같이 기초판에 콘크리트 구조물(200)의 하부 라멘 구조물(240)을 먼저 시공하게 되며 이러한 하부 라멘 구조물(240)은 보-기둥 구조물로 시공할 수 있을 것이다.
- [0099] 다음으로 상기 하부 라멘 구조물(240) 상부에 하부 전이층(220b)을 시공하게 된다.
- [0100] 이러한 하부 전이층(220b)은 철근콘크리트 구조물로 시공하게 되며 먼저 하부 전이층(220b)을 일정 두께로 형성시키게 된다.
- [0101] 다음으로는 상기 하부 전이층(220b) 상면에 방진패드(140)를 설치하게 된다.
- [0102] 다음으로는 상기 방진패드(140) 상부에 상부 전이층(220a) 시공을 위한 콘크리트를 타설하여 최종 콘크리트 구조물(200)의 전이층(220)을 시공하게 된다.
- [0103] 다음으로는 역시 상기 방진패드(140)와 하부 전이층(220b) 상부에 상부 전이층(220a) 시공을 위한 콘크리트를 타설하여 최종 콘크리트 구조물(200)의 전이층(220)을 시공하게 된다.
- [0104] 다음으로 앞서 살펴본 상부 및 하부 기초판(210a, 210b)의 경계 부위에 가새부재(170)를 설치하게 된다.
- [0105] 이러한 가새부재(170)는 역시 방진패드(140)를 기준으로 상하로 고정구(171)에 의하여 가새(172)가 경사지게 연속 설치하는 방식으로 설치하게 된다.
- [0106] 이에 상기 가새부재(170) 시공이 완료되면 상기 전이층 상면에 콘크리트 구조물(200)로서 상부 전단벽 구조물(240)을 시공하게 된다.
- [0107] 이로서 본 발명의 가새부재(170)는 가장 간단한 유형으로서, 하부 기초판(210b)의 콘크리트 타설 후 경화 후에 방진패드(140)를 설치하며, 이후, 상부 기초판(210a)의 콘크리트를 타설하고 간단하게 가새부재(170)를 설치하는 방식으로 진행할 수 있음을 알 수 있다.
- [0108] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명

의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

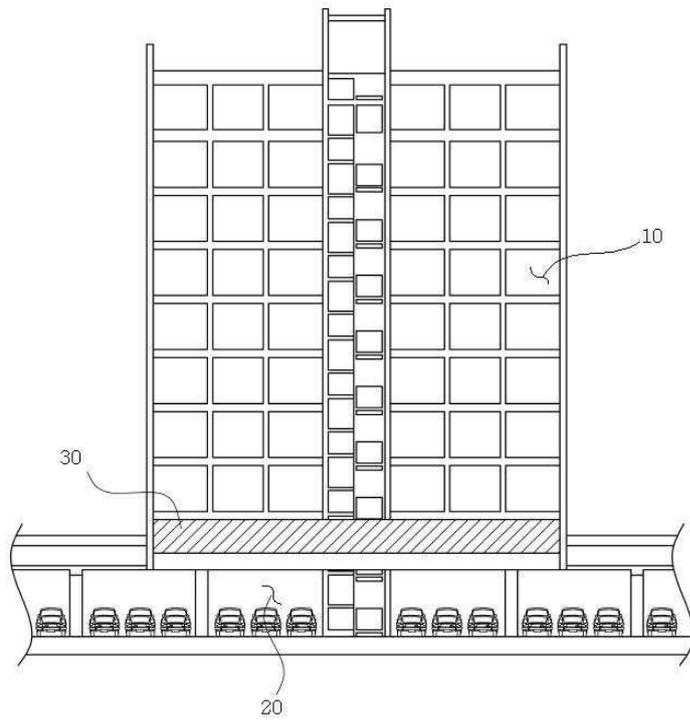
[0109] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

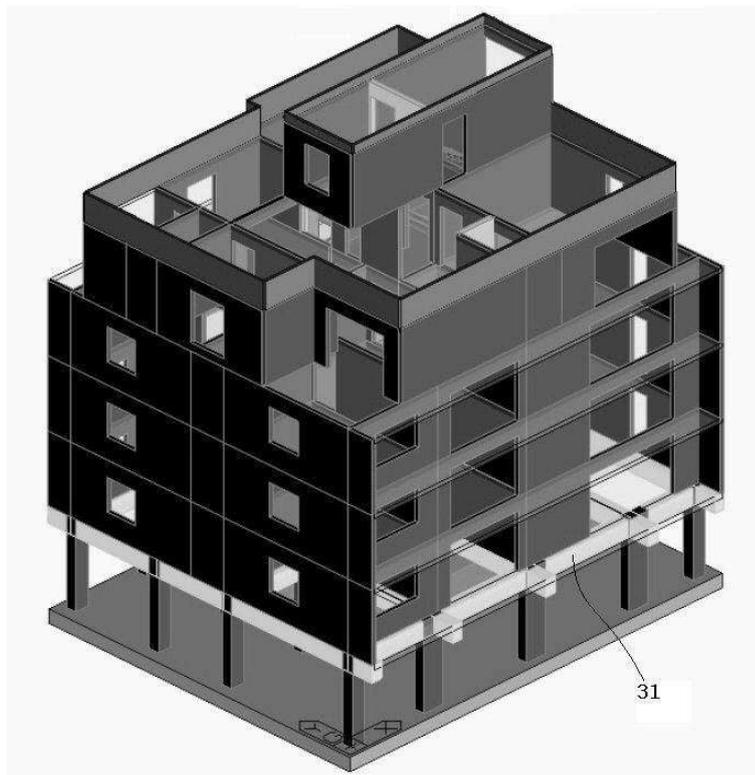
- [0110] 100: 일체형 진동제어장치
- 140: 방진패드
- 170: 가새부재
- 171: 고정구
- 172: 가새
- 200: 콘크리트 구조물
- 210: 기초판
- 210a: 상부 기초판
- 210b: 하부 기초판
- 220: 전이층
- 220a: 상부 전이층
- 220b: 하부 전이층
- 230: 상부 전단벽 구조물
- 240: 하부 라멘 구조물

도면

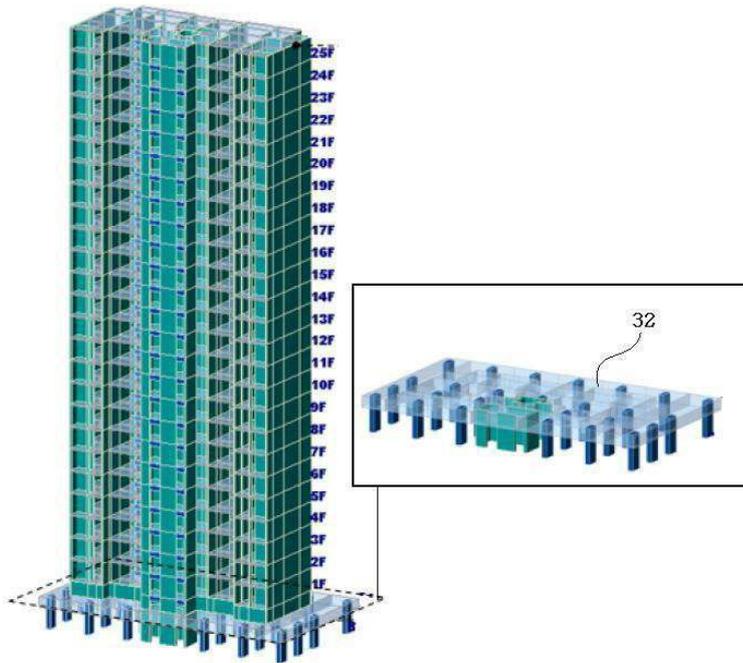
도면1a



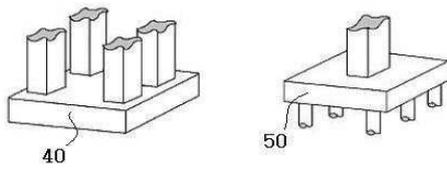
도면1b



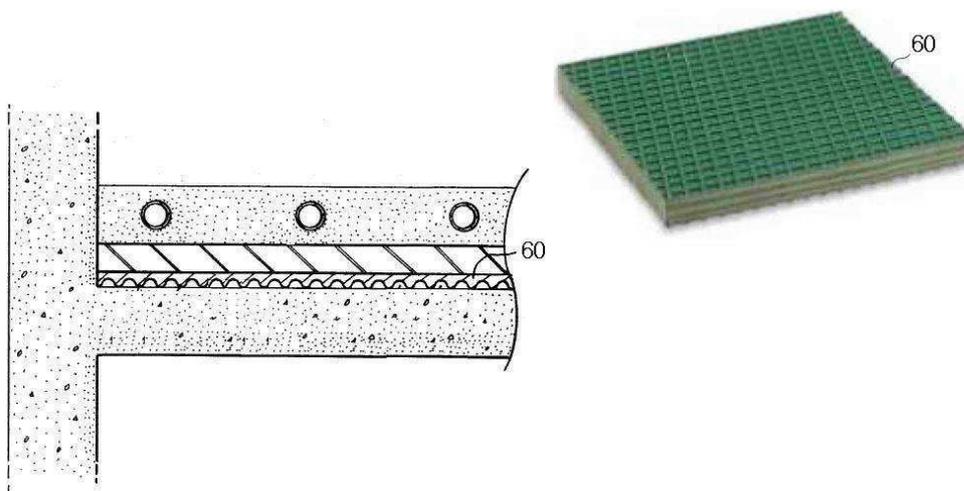
도면1c



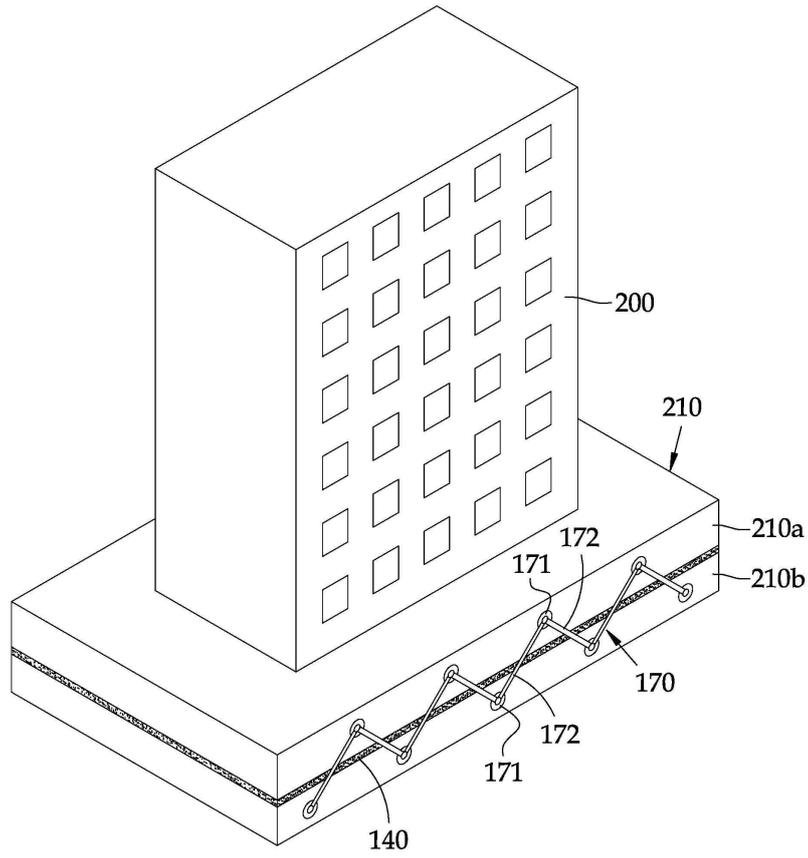
도면1d



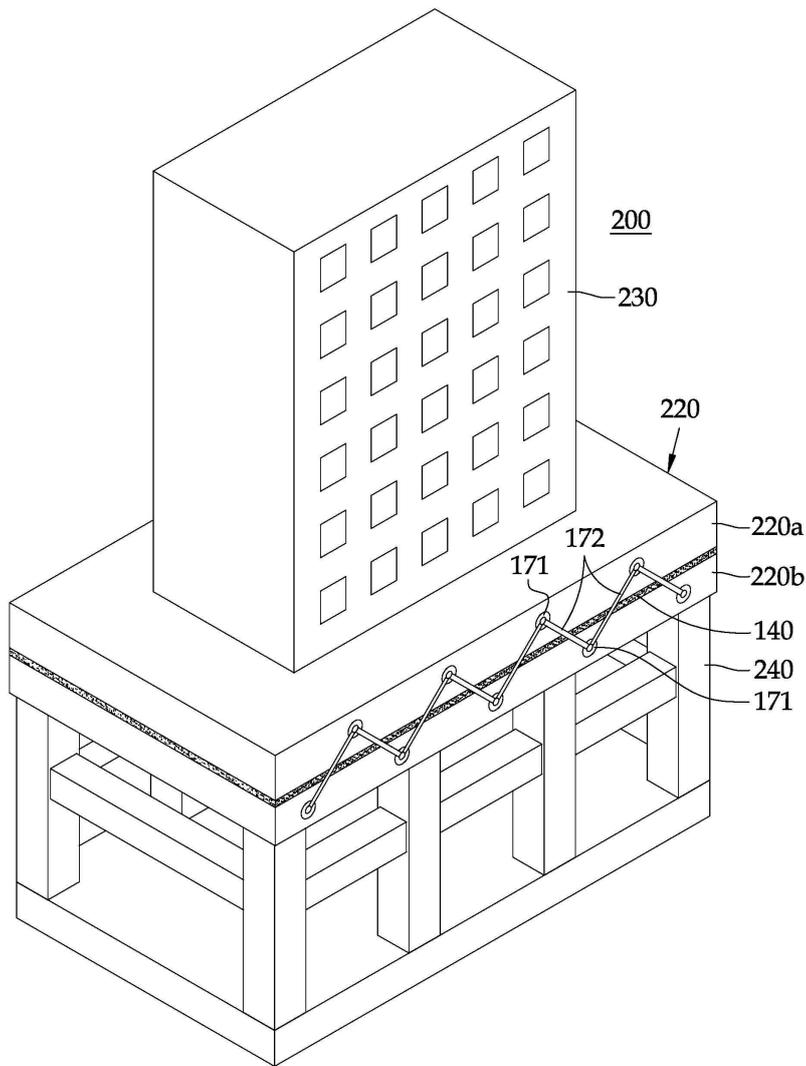
도면1e



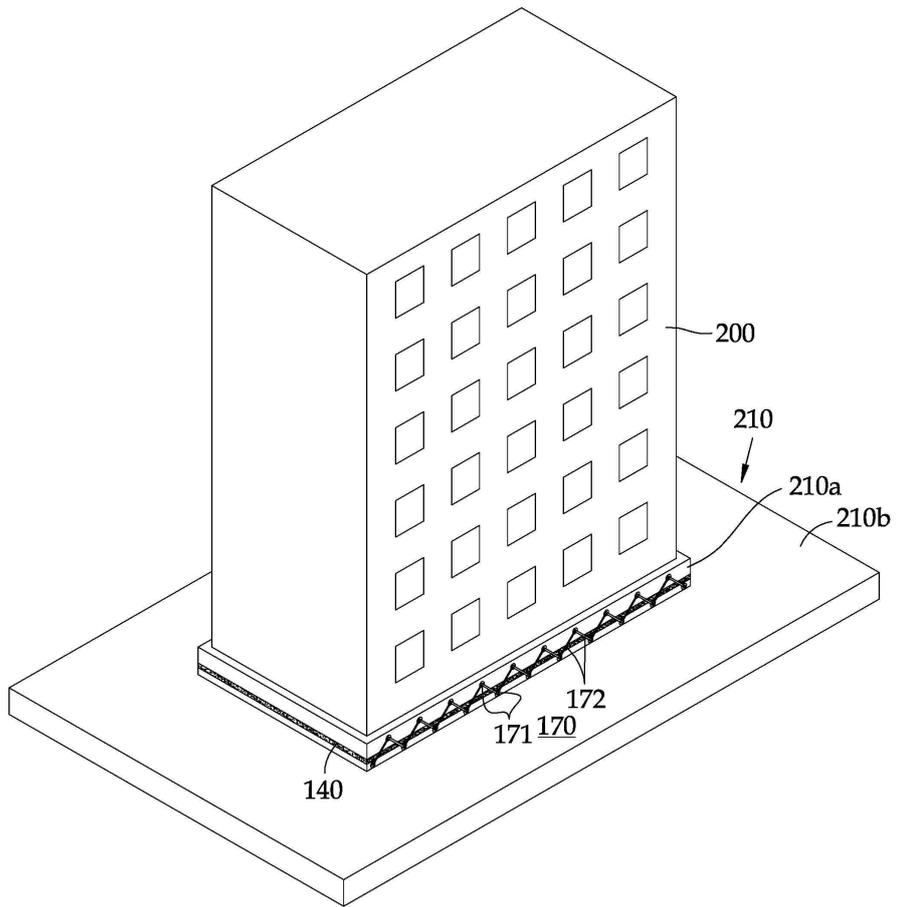
도면2a



도면2b



도면3



도면4

