



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0000939
(43) 공개일자 2013년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04G 23/02 (2006.01) E02D 27/48 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0061763
(22) 출원일자 2011년06월24일
심사청구일자 2011년06월24일

(71) 출원인
삼성물산 주식회사
서울특별시 서초구 서초대로74길 14 (서초동)
쌍용건설 주식회사
서울특별시 송파구 올림픽로 299 (신천동)
(뒷면에 계속)

(72) 발명자
김봉진
경기도 용인시 처인구 양지면 학촌로70번길 40,
A동 2호 (삼성전원마을)
신호순
서울특별시 성동구 성수이로 137, 현대아이파크아
파트 106동 1402호 (성수동2가)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
정남진

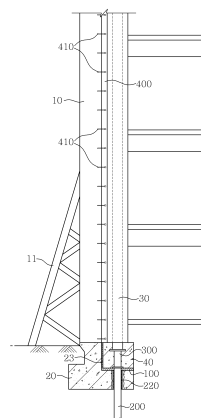
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체준치 건축물 리모델링 공법

(57) 요약

본 발명은 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체준치 건축물 리모델링 공법은 준치벽체에 근접 시공된 신설기둥의 하중을 일렬배치된 소구경 말뚝으로 편심을 최소화하며 균등하게 전달하는 강성조절용 하중전이프레임이 제한된 기초의 춤과 폭 내에 설치되고, 준치벽체의 기초와 신설기둥 간의 작용하중 변화에 의한 처짐을 제어하는 버퍼패드(Buffer Pad)가 신설기둥 하부에 설치되며, 신축축 건물의 고정하중에 의한 침하가 완료된 후 준치벽체와 신설기둥이 Delay Joint를 두고 결합되도록 하여, 좁은 공간에서 기둥 등을 통하여 전해지는 상부하중을 효과적으로 하부의 다수개의 일렬말뚝기초에 균등하게 전달 가능하여 신축된 부분이 기존 벽체 및 기존 기초에 추가되는 하중을 부담시키지 않으며, 기초구조 및 주위구조물과 인접한 곳에서 시공 가능하여 문화재적 보존 가치가 우수한 벽면이나 건축물 리모델링시 기존 벽체를 유지하면서 벽면 또는 벽체에 손상을 가하지 않고 시공할 수 있기 때문에 시공성 및 경제성이 뛰어난 매우 유용한 효과가 있다.

대표도 - 도1



(71) 출원인

에스케이건설 주식회사
 서울특별시 종로구 인사동7길 32 (관훈동)
주식회사 건축사사무소건원엔지니어링
 서울특별시 강남구 언주로 652 (논현동)

(72) 발명자

장윤성
 인천광역시 서구 원적로 31, A동 206호 (가좌동, 한샘아파트)

오창엽
 경기도 부천시 원미구 신상로 91, 2806동 1101호 (상동, 목련마을)

오서운
 경기도 안산시 상록구 건건8길 10, 대림e-편한세상 102동 2704호 (건건동)

김원배
 경기도 용인시 수지구 상현로11번길 26, 현대성우 2차아파트 163동 1001호 (상현동)

김정희
 경기도 수원시 장안구 조원동 한일타운

조영열
 경기도 고양시 일산서구 대산로 161, 506동 701호 (주엽동, 문촌마을)

소영수
 서울특별시 서대문구 홍제천로 194, 우국한마음 아 203 (연희동)

허동
 경기도 의정부시 호원동 360 호원가든 1차 102-1408

이종권
 서울특별시 도봉구 도봉2동 30-1 한신아파트 102-1703

마승래
 서울특별시 노원구 동일로215길 23, 주공아파트 207동 306호 (상계동)

김성현
 서울특별시 은평구 진관4로 100, 608동 209호 (진관동)

류길상
 서울특별시 성북구 길음동 1278 길음동부센트레빌 아파트 108동 1102호

류재식
 서울특별시 영등포구 여의도동 8가 91번지 당산푸르지오아파트 109동 2204호

한송근
 대구광역시 북구 침산로21길 36, 쌍용아파트 101동 1305호 (침산동)

장동운
 서울특별시 성북구 길음로9길 50, 길음뉴타운 909동 2604호 (길음동)

김현호
 서울특별시 서대문구 이화여대8길 62, 103동 301호 (북아현동, 두산아파트)

임성용
 서울특별시 강서구 양천로 489, 우성아파트 101동 104호 (가양동)

최영길
 경기도 안양시 동안구 호계동 107-15 3층

서용칠
 서울특별시 동대문구 전농로10길 10, 청솔우성아파트 112-707 (답십리동)

김영호

서울특별시 중랑구 신내동 654번지 진로아파트 71
4동 303호

최영환

서울특별시 동대문구 이문로 139, 902호 (이문동,
성용오피스텔)

특허청구의 범위

청구항 1

기존 구조물의 존치벽체(10)를 남겨둔 채로 내부 구조물을 철거하는 기존구조물철거단계(S1);

존치벽체(10)의 기존기초(20)에 블록아웃하여 홈(22)을 형성하고 상기 홈(22)에 일정간격의 관통홀(21)을 일렬로 다수개 천공하는 관통홀천공단계(S2);

천공된 관통홀(21)에 소구경말뚝(200)을 압입하여 설치하고 상단부를 절단한 후 소구경말뚝(200)의 상단부에 캡플레이트(210)를 설치하는 소구경말뚝설치단계(S3);

상부의 하중을 일렬배치된 다수개의 소구경말뚝(200)으로 균등하게 분배하도록 강재로 제작된 강성조절용 하중전이프레임(300)을 소구경말뚝(200)의 상부에 설치하는 강성조절용 하중전이프레임설치단계(S4);

강성조절용 하중전이프레임(300)과 소구경말뚝(200)의 캡플레이트(210)와 기존기초(20)의 상부면 사이에 버퍼패드(100)를 구성하고, 기존기초(20)의 측면에 분리막(23)을 설치하여 상부의 기존기초(20)로의 하중 전가를 방지하는 버퍼패드설치단계(S5);

홈(22)에 철근을 조립하고 콘크리트를 타설하여 신설기초(40)를 형성하는 신설기초형성단계(S6);

강성조절용 하중전이프레임(300)의 상부에 철골기둥(31)을 설치하는 철골기둥설치단계(S7);

존치벽체와 신설기둥사이의 공간을 일정간격 떨어뜨려 놓는 딜레이조인트(400)를 구성하여 신설기둥(30)을 타설하고, 보콘크리트(50)를 타설하여 신설구조물(60)을 설치하는 신설구조물설치단계(S8);

신설구조물(60)의 침하가 완료된 이후에 딜레이조인트(400)에 콘크리트를 타설하여 존치벽체(10)와 신설기둥(30)을 결합하는 구조물결합단계(S9);로 이루어지는 것을 특징으로 하는 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

버퍼패드(300)는 천연고무판 또는 고감쇠고무판으로 구성되며, 내부에 철판을 일정간격으로 설치하여 구성되는 것을 특징으로 하는 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

소구경말뚝설치단계(S3)는 관통홀(21)에 합성수지관 또는 강관으로 형성된 슬리브관(220)을 설치하고 소구경말뚝(200)을 압입하여 설치하는 것을 특징으로 하는 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

강성조절용 하중전이프레임(300)은 상부에 구성된 상부플레이트(310)와, 하부에 구성되는 하부플레이트(320), 상기 상부플레이트(310)와 하부플레이트(320) 사이에 설치되는 다수개의 가새(330)로 이루어지는 삼각트러스형상인 것을 특징으로 하는 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법.

명세서

기술분야

본 발명은 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 역사적 가치가 있는 외벽을 존치한 상태에서 최대한 근접하여 건물을 신축, 증축하면서도 신설구조물의 하중을 분리하여 기초를 형성함으로써 건축 계획적인 공간 사용의 극대화 및 안정성을 확

[0001]

보할 수 있는 리모델링 공법으로, 존치벽체에 근접 시공된 신설기둥의 하중을 일렬배치된 소구경 말뚝으로 편심을 최소화하며 균등하게 전달하는 강성조절용 하중전이프레임이 제한된 기초의 춤과 폭 내에 설치되고, 존치벽체의 기존기초와 신설기초 간의 상부하중에 의한 변화에 의한 처짐을 흡수 허용하도록 제어하는 버퍼패드(Buffer Pad)가 신설기초 하부에 설치되며, 신증축 건물의 고정하중에 의한 침하가 완료된 후 존치벽체와 신설기둥이 Delay Joint를 두고 결합되는 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존 건물의 측부 외벽을 존치시키고 내부를 개축 리모델링 한 것으로, 존치벽체의 자립을 위하여 별도의 지지프레임을 설치하여 기존 건물의 개축을 하였으며, 이와 같이 기존 건축물의 일부 벽체와 같이 문화적 가치를 갖는 외관을 보존하고 증축하거나 개축할 경우, 벽체의 자립과 신설부분의 고정하중 및 적재하중의 신규하중에 의해 여러 가지 구조적인 문제점을 극복하기 힘들었으며, 건축적인 공간계획이나 실(room)사용에도 매우 제한적인 문제점이 있었다.

[0003] 또한, 벽체존치 상태에서 하는 리모델링 공사는 기존 리모델링 공법에서 자주 사용되는 지지프레임을 사용함에 따라 보존벽체(구조체)와 신설구조체 간의 일정한 공간을 이격하여 공사를 실시하고 있고, 이 때문에 공간적인 손실이 발생하여 향후 임대면적 감소에 따른 비용적 손실이 매우 큰 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 역사적 가치가 있는 외벽을 존치한 상태에서 최대한 근접하여 건물을 신축, 증축하는 리모델링 공법으로, 존치벽체에 근접 시공된 신설기둥의 하중을 일렬배치된 소구경 말뚝으로 편심을 최소화하며 균등하게 전달하는 강성조절용 하중전이프레임이 제한된 기초의 춤과 폭 내에 설치되고, 존치벽체의 기초와 신설기초 간의 작용하중 변화에 의한 처짐을 제어하는 버퍼패드(Buffer Pad)가 신설기초 하부에 설치되며, 신증축 건물의 고정하중에 의한 침하가 완료된 후 존치벽체와 신설기둥이 Delay Joint를 두고 결합되는 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명은 기존 구조물의 존치벽체를 남겨둔 채로 내부 구조물을 철거하는 기존구조물철거단계; 존치벽체의 기존기초에 블록아웃하여 흠을 형성하고 상기 흠에 일정간격의 관통홀을 일렬로 다수개 천공하는 관통홀천공단계; 천공된 관통홀에 소구경말뚝을 압입하여 설치하고 상단부를 절단한 후 소구경말뚝의 상단부에 캡플레이트를 설치하는 소구경말뚝설치단계; 상부의 하중을 일렬배치된 다수개의 소구경말뚝으로 균등하게 분배하도록 강재로 제작된 강성조절용 하중전이프레임을 소구경말뚝의 상부에 설치하는 강성조절용 하중전이프레임설치단계; 강성조절용 하중전이프레임과 소구경말뚝의 캡플레이트와 기존기초의 상부면 사이에 버퍼패드를 구성하고, 기존기초의 측면에 분리막을 설치하여 상부의 기존기초로의 하중 전가를 방지하는 버퍼패드설치단계; 흠에 철근을 조립하고 콘크리트를 타설하여 신설기초를 형성하는 신설기초형성단계; 강성조절용 하중전이프레임의 상부에 철골기둥을 설치하는 철골기둥설치단계; 존치벽체와 신설기둥사이의 공간을 일정간격 떨어뜨려 놓는 딜레이조인트를 구성하여 신설기둥을 타설하고, 보콘크리트를 타설하여 신설구조물을 설치하는 신설구조물설치단계; 신설구조물의 침하가 완료된 이후에 딜레이조인트에 콘크리트를 타설하여 존치벽체와 신설기둥을 결합하는 구조물결합단계;로 이루어지는 것을 특징으로 하는 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법을 제공하고자 한다.

[0006] 또한, 버퍼패드는 천연고무판 또는 고감쇠고무판으로 구성되며, 내부에 철판을 일정간격으로 설치하여 구성되는 것을 특징으로 하는 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법을 제공하고자 한다.

[0007] 또한, 소구경말뚝설치단계는 관통홀에 합성수지관 또는 강관으로 형성된 슬리브관을 설치하고 소구경말뚝을 압입하여 설치하는 것을 특징으로 하는 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법을 제공하고자 한다.

[0008] 또한, 강성조절용 하중전이프레임은 상부에 구성된 상부플레이트와, 하부에 구성되는 하부플레이트, 상기 상부

플레이트와 하부플레이트 사이에 설치되는 다수개의 가새로 이루어지는 것을 특징으로 하는 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법을 제공하고자 한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법은 존치벽체에 근접한 신설기둥의 하중을 일렬배치된 소구경말뚝으로 균등하게 전달하도록 강성조절용 하중전이프레임을 사용하기 때문에 좁은 공간에서 기둥 등을 통하여 전해지는 상부하중을 효과적으로 하부의 다수개의 일렬말뚝기초에 균등하게 전달 가능하여 신축된 부분이 기존 벽체 및 기존 기초에 추가되는 하중을 부담시키지 않으며, 기초구조 및 주위구조물과 인접한 곳에서 시공 가능하여 외벽을 존치한 상태에서 최대한 근접하여 건물을 신축, 증축하면서도 신설구조물의 하중을 분리하여 기초를 형성함으로써 건축 계획적인 공간 사용의 극대화 및 안정성을 확보할 수 있는 매우 유용한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 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 발명의 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법의 설치상태를 개략적으로 도시한 단면도,

도 2는 도 1의 부분확대도,

도 3은 본 발명의 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법의 순서를 개략적으로 도시한 설명도로서,

도 3a는 기존구조물철거단계 설명도,

도 3b는 관통홀천공단계 설명도,

도 3c는 소구경말뚝설치단계 설명도,

도 3d는 강성조절용 하중전이프레임설치단계 설명도,

도 3e는 버퍼패드설치단계 설명도,

도 3f는 신설기초형성단계 설명도,

도 3g는 철골기둥설치단계 설명도,

도 3h는 신설구조물설치단계 설명도,

도 3i는 구조물결합단계 설명도,

도 4는 본 발명의 강성조절용 하중전이프레임의 설치상태를 도시한 도,

도 5는 4지점과 5지점이 형성된 강성조절용 하중전이프레임의 실시예를 도시한 도,

도 6은 4지점과 5지점이 형성된 강성조절용 하중전이프레임의 개략적인 하중전이 흐름을 도시한 설명도,

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 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.

[0012] 이하 바람직한 실시예에 따라 본 발명의 기술적 구성을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0013] 본 발명의 소구경말뚝 및 강성조절용 하중전이프레임을 이용한 벽체존치 건축물 리모델링 공법은 기존 구조물의 존치벽체(10)를 남겨둔 채로 외벽에 자립용트러스(11)를 설치하고 내부 구조물을 철거하는 기존구조물철거단계(S1); 존치벽체(10)의 기존기초(20)에 블록아웃하여 홈(22)을 형성하고 상기 홈(22)에 일정간격의 관통홀(21)을 일렬로 다수개 천공하는 관통홀천공단계(S2); 천공된 관통홀(21)에 소구경말뚝(200)을 압입하여 설치하고 상단부를 절단한 후 소구경말뚝(200)의 상단부에 캡플레이트(210)를 설치하는 소구경말뚝설치단계(S3); 상부의 하중

을 일렬배치된 다수개의 소구경말뚝(200)으로 균등하게 분배하도록 강제로 제작된 강성조절용 하중전이프레임(300)을 소구경말뚝(200)의 상부에 설치하는 강성조절용 하중전이프레임설치단계(S4); 강성조절용 하중전이프레임(300)과 소구경말뚝(200)의 캡플레이트(210)와 기존기초(20)의 상부면 사이에 버퍼패드(100)를 구성하고, 기존기초(20)의 측면에 분리막(23)을 설치하여 상부의 기존기초(20)로의 하중 전가를 방지하는 버퍼패드설치단계(S5); 홈(22)에 철근을 조립하고 콘크리트를 타설하여 신설기초(40)를 형성하는 신설기초형성단계(S6); 강성조절용 하중전이프레임(300)의 상부에 철골기둥(31)을 설치하는 철골기둥설치단계(S7); 존치벽체와 신설기둥사이의 공간을 일정간격 떨어뜨려 놓는 딜레이조인트(400)를 구성하여 신설기둥(30)을 타설하고, 보콘크리트(50)를 타설하여 신설구조물(60)을 설치하는 신설구조물설치단계(S8); 신설구조물(60)의 침하가 완료된 이후에 딜레이조인트(400)에 콘크리트를 타설하여 존치벽체(10)와 신설기둥(30)을 결합하는 구조물결합단계(S9)로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [0014] 기존구조물철거단계(S1)는 존치벽체(10)를 남겨둔 상태로 기존구조물을 철거하는 단계이다. 존치벽체(10)의 외벽에 자립용트러스(11)를 설치하여 내부 구조물을 철거하여 구조적인 안정성을 기한다.
- [0015] 존치벽체(10)는 역사적 가치가 있는 외벽을 존치한 상태에서 최대한 근접하여 건물을 리모델링하기 위하여 존치시키고, 내부의 기존구조물을 철거하여 존치벽체(10)의 내부에 신설구조물(60)을 설치하기 위해서이다.
- [0016] 공사의 시작과 동시에 보존되는 존치벽체(10)는 외벽에 자립용트러스(11)를 설치하여 지지되며, 공사가 완료된 후에는 신설구조물(60)과 결합되어 지지된다.
- [0017] 관통홀천공단계(S2)는 존치벽체(10)의 기존기초(20)에 블록아웃하여 홈(22)을 형성하고 상기 홈(22)에 일정간격의 관통홀(21)을 일렬로 다수개 천공하는 단계이다.
- [0018] 도 1에 도시된 바와 같이, 도심지 리모델링은 기존기초(20)와의 간섭과 더불어 기초보강을 위하여 기존기초(20)를 블록아웃(block out)하여 홈(22)을 형성하는 데, 이때 기존기초(20)에서 홈(22)으로 사용될 수 있는 폭(L)과 춤(D)이 제한되기 때문에 소구경말뚝(200)을 일렬로 배치하여 사용하는 것이다.
- [0019] 존치벽체(10)에 최대한 근접하여 시공한 경우 구조물 내부의 가용면적을 전부 활용 가능하여 공간활용도가 매우 높게 되지만, 근접시공이 불가능하다면 가용면적 중 상당부분을 활용하지 못하여 공간활용도가 낮게 된다. 만약, 소구경말뚝(200) 기초를 기존기초(20) 내부에 다열배치 할 경우에는 편심이 발생하여 일부에 응력이 집중되기 때문에, 구조적으로 안정성을 확보하면서 경제성 있는 말뚝설계를 위하여 소구경말뚝(200)을 일렬로 배치하는 것이다.
- [0020] 소구경말뚝(200)을 구성하기 위해서 기존기초(20)에 홈(22)을 형성하고 상기 홈(22)이 형성된 부분의 소구경말뚝(200)이 배치될 자리에 미리 관통홀(21)을 일렬로 천공하여 소구경말뚝(200)이 일렬로 배치되도록 하는 것이다.
- [0021] 소구경말뚝설치단계(S3)는 천공된 관통홀(21)에 소구경말뚝(200)을 압입하여 설치하고 상단부를 절단한 후 소구경말뚝(200)의 상단부에 캡플레이트(210)를 설치하는 단계이다.
- [0022] 관통홀(21)이 기존기초(20)에 일렬로 배치되어 있기 때문에, 소구경말뚝(200)도 기존기초(20)에 일렬로 배치되게 된다.
- [0023] 이와 같이 소구경말뚝(200)이 일렬로 배치되는 것은 도심지 리모델링은 기존기초(20)와의 간섭과 더불어 기초보강을 위한 폭(L)과 춤(D)이 제한되고, 기존 건물과 최대한 근접해서 시공하기 위해서 소구경말뚝을 일렬로 배치하여 사용한다.
- [0024] 소구경말뚝(200) 기초를 기존기초(20) 내부에 다열 배치할 경우에는 편심이 발생하여 일부에 응력이 집중되기 때문에, 구조적으로 안정성을 확보하면서 경제성 있는 말뚝설계를 위하여 소구경말뚝(200)을 일렬로 배치하는 것이다.
- [0025] 관통홀(21)에 소구경말뚝(200)에 압입하여 인입한 후 머리를 절단하고, 말뚝내 나사강봉과 그라우팅을 실시한 후 소구경말뚝(200)의 머리를 정리하고 캡플레이트(210)를 설치한다.
- [0026] 강성조절용 하중전이프레임설치단계(S4)는 상부의 하중을 일렬배치된 다수개의 소구경말뚝(200)으로 균등하게 분배하도록 강제로 제작된 강성조절용 하중전이프레임(300)을 소구경말뚝(200)의 상부에 설치하는 단계이다.
- [0027] 공간적 제약 때문에 소구경말뚝(200)이 일렬배치되는데, 신설구조물(60)의 하중이 소구경말뚝(200)에 직접적으로 전달될 때 그 크기가 각기 달라 소구경말뚝(200)이 받을 수 있는 하중의 능력을 제대로 활용이 불가능하기

때문에, 상부의 신설기둥(30)에서 하중을 전달받아 소구경말뚝(200)으로 균등하게 분배할 수 있는 강성조절용 하중전이프레임(300)이 구성되어야 하는 것이다,

- [0028] 강성조절용 하중전이프레임(300)은 존치벽체(10)에 신설기둥(30)을 근접시공함에 따라 추가로 발생하는 상부구조물의 하중을 소구경말뚝(200)에 균등하게 하중이 작용할 수 있도록 하여, 소구경의 말뚝을 사용할 수 있도록 하며, 이와 같이, 균등한 하중의 분배를 위하여 하중을 전이할 수 있는 프레임이 필요하기 때문에 구성하는 것이다.
- [0029] 소구경말뚝(200)의 지지하중이 작기 때문에 균등하게 하중을 분배하게 하기 위하여, 강성조절용 하중전이프레임(300)을 구성하여 다수개의 소구경말뚝(200)의 상단부를 지점으로 균등하게 하중을 분배할 수 있도록 구성되며, 강성조절용 하중전이프레임(300)은 트러스 형상으로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0030] 예를 들어 200ton의 상부하중을 소구경 말뚝에 전달한다고 가정, 소구경말뚝의 용량은 50ton으로 가정해보면 편심을 고려하지 않은 집중하중은 중앙부에 집중되고 소구경말뚝의 용량의 50ton을 초과한다. 중앙부에 집중되는 하중을 지탱하기 위해 말뚝의 용량을 초과하는 만큼 말뚝수량을 증가시켜야 하며, 상대적으로 하중을 덜 받는 외곽부에도 소구경말뚝이 배치되어야 한다. 즉 하중을 균등하게 분배가 가능하다면 소구경말뚝 각각 지지할 수 있는 하중에 대해 최대능력을 발휘하여 50ton 씩 4개면 가능하지만, 불가능한 경우 중앙부에 4개, 외곽부에 2개 총 6개의 소구경말뚝수량이 요구되므로 공사기간이나 경제성에도 불리하기 때문에, 하중을 다수개의 소구경말뚝(200)의 상부로 전달 할 수 있도록 하는 강성조절용 하중전이프레임(300)이 구성되는 것이다.
- [0031] 소구경말뚝(200) 위에 강성조절용 하중전이프레임(300)을 설치할 때는 소구경말뚝(200)과의 중심점이 일치하도록 정위치에 위치하도록, 강성조절용 하중전이프레임(300)과 소구경말뚝(200)과의 중심점이 일치하도록 설치한다.
- [0032] 강성조절용 하중전이프레임(300)을 설치한 후에는 콘크리트타설 및 후속작업의 진동에 의해 강성조절용 하중전이프레임(300)이 레벨링과 각 지점과 소구경말뚝(200)의 중심부와 일치하도록 하여 움직이지 않도록 고정하여야 하는데, 강성조절용 하중전이프레임(300)은 강재로 구성되어 있기 때문에, 간단한 용접작업을 통하여 소구경말뚝(200)과 결합을 한다.
- [0033] 버퍼패드설치단계(S5)는 강성조절용 하중전이프레임(300)과 소구경말뚝(200)의 캡플레이트(210)와 기존기초(20)의 상부면 사이에 버퍼패드(100)를 구성하고, 기존기초(20)의 측면에 분리막(23)을 설치하여 상부의 기존기초(20)로의 하중 전가를 방지하는 단계이다.
- [0034] 기존기초(20)와 신설구조물의 간섭을 방지하기 위해 캡플레이트(210)와 기존기초(20)의 상부면 사이에 버퍼패드(100)를 삽입한다.
- [0035] 존치벽체(10)와 기존기초(20)는 장기간 존재하고 안정화되어 있는데, 개축에 따른 신설기둥(30)의 하중이 작용하면 존치벽체(10)의 기초 안정성에 문제가 발생할 수 있다. 즉, 지반 지내력이 확보되지 못하였다면 기초의 침하가 발생할 것이다. 따라서 신설기둥(30)은 존치벽체(10)의 기존기초(20)에 영향을 주지 않도록 분리되어 시공되어야 하고, 상부 신축구조물(60)(미도시)이 완공되어야만 고정하중에 의한 신설기초(40)의 지반 안정화가 이루어지기 때문에 건축물 완공시까지 기존기초(20)와 신설기초(40)간의 간격을 두어 신설구조물(60)로 인한 지반의 침하를 수용할 수 있도록 하여, 상부하중에 의하여 신설기초(40)가 침하가 발생하더라도 기존기초(20)에 영향이 없도록 버퍼패드(100)를 설치하는 것이다.
- [0036] 신설기초(40)의 하면과 기존기초(20)의 상면간에 작용축하중(시공중 신설건물의 하중) 차이에서 오는 소구경말뚝의 단기침하를 고려하여 상하 변위를 흡수하기 위한 버퍼패드(100)를 설치하는 것이다.
- [0037] 이때 버퍼패드(100)의 설치두께는 예상침하량의 1.5배 이상으로 구성하는 것이 바람직하다.
- [0038] 외부에 존치벽체(10)가 있는 상태에서 내부 구조체의 시공 상태에 따라 신설기둥(30)이 부담하는 하중은 점차적으로 증가한다. 상부 하중이 증가함에 따라 신설기둥(30)에 처짐이 발생하고, 이 처짐은 강성조절용 하중전이프레임(300)으로 이어진다. 이는 강성조절용 하중전이프레임(300)과 소구경말뚝(200)의 캡플레이트(210)가 기존기초(20)의 상부면과 맞닿아 있다면, 신설구조물(60)에 발생한 처짐이 기존기초(20)에는 하중으로 작용하여 존치벽체(10)와 기존기초(20)가 예상치 못한 거동이 발생할 수 있다. 신설기둥(30)의 시공이 완료되어 존치벽체(10)와 긴결되기 전에 발생하는 하중 전달은 기존기초(20)의 성능한계를 야기할 수 있다. 즉, 신설기둥(30)의 침하는 강성조절용 하중전이프레임(300)의 침하로 이어지고, 다시 기존기초(20)에 가력을 하게되며 이는 존치벽체(10)의 이상거동으로 이어질 수 있다.

- [0039] 따라서, 버퍼패드(Buffer Pad)를 사용하면 강성조절용 하중전이프레임(300)과 소구경말뚝(200)의 캡플레이트(210)와 기존기초(20)의 상부면 사이가 이격되어 신설구조물의 자중에 의한 처짐이 발생하여도 기존기초(20)의 하중 전가는 발생하지 않는다.
- [0040] 또한, 기존기초(20)의 측면에 분리막(23)을 설치하여 상부의 기존기초(20)로의 하중 전가를 방지한다. 기존기초(20)의 측면 즉 기존기초(20)의 블록아웃된 홈(22)의 측면에 수직으로 분리막(23)을 설치한다.
- [0041] 분리막(23)은 기존기초(20)와 신설기초(40)를 분리시켜, 신설구조물(60)의 단기침하시 신설기초(40)에 전달되는 수직 하중을 기존기초(20)로 전달하지 않도록 하기 위해서이다. 분리막(23)은 비닐막재 또는 판재를 사용하거나 상기의 둘을 혼용하여 사용한다.
- [0042] 신설기초형성단계(S6)는 홈(22)에 철근을 조립하고 콘크리트를 타설하여 신설기초(40)를 형성하는 단계이다.
- [0043] 신설기초(40)는 기존기초(20)를 블록아웃시켜 형성된 홈(22)에 버퍼패드(100), 소구경말뚝(200) 및 하중전이프레임(300)을 설치하고, 철근을 배근한 후에 콘크리트를 타설하여 기초를 형성한다.
- [0044] 철골기둥설치단계(S7)는 강성조절용 하중전이프레임(300)의 상부에 철골기둥(31)을 설치하는 단계이다.
- [0045] 철골기둥(31)은 신설기둥(30)을 설치하기 위한 기초로서, 강성조절용 하중전이프레임(300)의 수직상부에 신설기둥을 설치하기 위하여 철골기둥(31)을 설치한다.
- [0046] 신설구조물설치단계(S8)는 존치벽체와 신설기둥사이의 공간을 일정간격 떨어뜨려 놓는 딜레이조인트(400)를 구성하여 신설기둥(30)을 타설하고, 보콘크리트(50)를 타설하여 신설구조물(60)을 설치하는 단계이다.
- [0047] 딜레이조인트(delay joint)는 시공도중 콘크리트의 수축 및 정착이 다를 경우에 발생하는 응력을 배제하기 위하여 일정 기간 동안 콘크리트를 타설하지 않고 방치 후 최종 콘크리트를 타설하여 완료하는 부위를 말한다.
- [0048] 존치벽체(10)를 신설구조물에 직접 연결하여 시공하여야 하는데, 기존기초(20)의 안정된 지반과 신설구조물의 신설기초(40)의 추가 고정하중이 작용하는 시점까지 분리되어 있다가 침하가 안정화되면 이때 존치벽체(10)와 신설기둥(30)의 연결을 시도하기 위하여 딜레이조인트(400)를 구성하는 것이다.
- [0049] 존치벽체(10)와 신설기둥(30)사이의 공간을 일정간격 떨어뜨려 딜레이조인트(400)를 구성하는 것은 존치벽체(10)와 신설구조물(60)의 반력이 다르기 때문에 침하정도 또한 다르게 되는데, 딜레이조인트(400)를 구성하지 않고 신설구조물(60)과 존치벽체(10)가 연결되어 하나의 구조체로 거동하게 되면, 신설구조물의 단기침하시 존치벽체(10)의 손상을 가져올 수 있기 때문이다.
- [0050] 딜레이조인트(400)의 구간은 존치벽체(10)에서 다웰바(410)를 구성하거나, 존치벽체(10)와 신설기둥(30)에서 철근을 구성하여 이음할 수 있다.
- [0051] 철골기둥(31)에 신설기둥(30)을 설치하고, 보(50) 및 슬래브를 설치하여 신설구조물(60)을 시공하고, 다웰바(dowel bar)(410)를 존치벽체(10)에 설치한다.
- [0052] 구조물결합단계(S9)는 신설구조물(60)의 침하가 완료된 이후에 딜레이조인트(400)에 콘크리트를 타설하여 존치벽체(10)와 신설기둥(30)을 결합하는 단계이다.
- [0053] 존치벽체(10)를 외부 가설물에 지지시켜 신설구조물(60)과 별개의 거동을 유도하고, 존치벽체(10)의 손상을 최소화하기 위하여 고정하중에 의한 신설구조물(60)의 단기침하가 완료된 이후에 존치벽체(10)와 신설기둥(30)사이의 딜레이조인트(400)에 콘크리트를 타설하여 존치벽체(10)와 신설기둥(30)을 연결시킨다.
- [0054] 신설구조물(60)의 침하가 완료된 이후에 딜레이조인트(400)에 콘크리트를 타설하여 존치벽체(10)와 신설기둥(30)을 결합한 후 분리막(23)이 설치된 부분을 그라우팅하여 마감하여 완성한다.
- [0055] 또한, 버퍼패드(300)는 천연고무판 또는 고감쇠고무판으로 구성되며, 내부에 철판을 일정간격으로 설치하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0056] 버퍼패드(Buffer Pad)는 천연고무판 또는 고감쇠고무판으로 구성되며, 현장에서의 연직방향의 하중에 따른 한계 이상의 변위의 조절을 위하여 천연고무판 또는 고감쇠고무판의 내부에 얇은 철판을 일정간격으로 설치하여 연직 변위를 조절할 수 있다.
- [0057] 또한, 소구경말뚝설치단계(S3)는 관통홀(21)에 합성수지관 또는 강관으로 형성된 슬리브관(220)을 설치하고 소구경말뚝(200)을 압입하여 설치하는 것을 특징으로 한다.

- [0058] 슬리브(sleev)관(220)은 관통홀(21)을 천공한 후 설치하여 소구경말뚝(200)이 슬리브관(220)으로 인입되도록 하여 소구경말뚝(200)과 기존기초(20)를 완벽하게 분리시킨다.
- [0059] 슬리브관(220)과 관통홀(21)의 사이는 몰탈 시공하여 메운다.
- [0060] 또한, 강성조절용 하중전이프레임(300)은 상부에 구성된 상부플레이트(310)와, 하부에 구성되는 하부플레이트(320), 상기 상부플레이트(310)와 하부플레이트(320) 사이에 설치되는 다수개의 가새(330)로 이루어지는 삼각트러스 형상인 것을 특징으로 한다.
- [0061] 신설기둥(30)이 존치벽체(10)와 근접해있으므로 기존기초(20)의 공간이 제한될 수밖에 없다. 신설기둥(30)으로부터 전달되는 상부하중을 지반으로 전달하는 다수의 소구경말뚝(200)이 일렬로 길게 배치되었고, 신설기둥(30)과 기존기초(20)의 공간이 제한되기 때문에 강성조절용 하중전이프레임(300)의 형상은 춤이 작고 폭에 비해 길이가 긴 형상으로 한정된다.
- [0062] 따라서 본 발명의 강성조절용 하중전이프레임(300)은 상부에 구성된 상부플레이트(310)와, 하부에 구성되는 하부플레이트(320), 상기 상부플레이트(310)와 하부플레이트(320) 사이에 설치되는 다수개의 가새(330)로 이루어지는 삼각트러스(Triangle Truss) 형상으로 구성된다.
- [0063] 가새(330)는 하부플레이트(320)에 각 지점을 이루어 형성되어, 상부플레이트(310)에서 전달받은 하중을 가새(330)의 각 지점하부에 하부플레이트(320)를 두고 맞닿은 소구경말뚝(200)의 상단부에 균등하게 전달하게 되는 것이다.
- [0064] 도 6에 도시된 바와 같이, 하부플레이트(320)의 가새(330)가 형성하는 각지점간의 거리는 l 로 일정하고, 상부플레이트(310)에서 받는 하중을 각각 각 지점으로 균등하게 전달할 수 있도록 하여, 각지점의 하부에 구성된 소구경말뚝(200)으로 전달하게 되는 것이다.
- [0065] (실험예)
- [0066] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 강성조절용 하중전이프레임(300)은 상부에 구성된 상부플레이트(310)와, 하부에 구성되는 하부플레이트(320), 상기 상부플레이트(310)와 하부플레이트(320) 사이에 설치되는 다수개의 가새(330)로 이루어지며 4지점과 5지점을 갖는 삼각트러스(Triangle Truss) 형상으로 구성하여 실험을 하였다.
- [0067] 1. 실험조건
- [0068] 상부하중이 2,000 kN인 경우는 하부 소구경 말뚝기초 한 개의 설계하중을 500 kN으로 하여 4지점 삼각트러스(Triangle Truss) 형태로 설계하였다. 상부하중이 2,500 kN인 경우에는 5지점 삼각트러스 형태로 설계하였다. 4지점과 5지점 하중전이프레임은 대칭 구조(Symmetric Structure)로써 Half Model만 해석하였다.
- [0069] 2. 실험조건 결과
- [0070] (1) 4지점 하중전이프레임 해석을 위한 3가지 가정
- [0071] ① 좌우대칭성을 고려하여 전체 구조의 반만 해석하였고, 단면의 수를 총 4개로 한정하였다.
- [0072] ② 하부에 연결되는 설계하중을 500 kN으로 설정된 소구경 말뚝기초의 직경이 $\Phi 200$ 이므로 하중전이프레임과 말뚝기초의 접합 용이성을 고려하여 4번 요소(하현재)의 단면은 250mmx40mm 로 제한하였다.
- [0073] ③ 제작되는 강관의 시공성을 고려하여 부재의 두께(t)를 40mm, 60mm, 80mm 3가지로 제한하였다.
- [0074] (2) 4지점 하중전이프레임 단면
- [0075] ① 두께(t_1, t_2, t_3) 고정, 폭(b_1, b_2, b_3)의 관계식 도출
- [0076] ■하현재를 제외한 상부의 부재에 임의로 (1), (2), (3) 번호 부여
- [0077] ■세 부재 모두 두께(t_1, t_2, t_3)를 40mm~80mm 로 같게 고정하고, 폭(b_1, b_2, b_3)의 관계식 도출
- [0078] ■ $b_1 < b_2 = b_3$ 의 관계식을 도출(b_1 이 250mm 이상)
- [0079] ■폭(b) 보다는 두께(t)의 변화가 필요
- [0080] ② 폭(b_1, b_2, b_3) 고정, 두께(t_1, t_2, t_3)의 관계식 도출

- [0081] ■ $t_1 = 40\text{mm}$, $t_2 = t_3 = 80\text{mm}$ 의 값 산출
- [0082] 산출된 단면을 부재1 : 150mmx0mm, 부재2 : 150mmx80mm, 부재3 : 150mmx80mm, 부재4 : 250mmx40mm 로 결정.
- [0083] ■ 4지점의 하중을 약 8%의 오차범위에서 균등한 하중분담 가능
- [0084] (3) 5지점 하중전이프레임 단면
- [0085] ① 4지점의 단면 적용
- [0086] 부재1 : 150mmx40mm, 부재2 : 150mmx40mm, 부재3 : 150mmx80mm, 부재4 : 150mmx80mm, 부재5 : 250mmx40mm
- [0087] ② 부재2, 4의 기울기를 변화
- [0088] ■ 부재4의 기울기 55° 로 가정(하현재의 중앙부에서 부재3의 중앙부의 연결선상)
- [0089] ■ 부재2의 기울기를 $90^\circ \sim 70^\circ$ 사이에서 변화
- [0090] ■ 결과 : 부재4의 기울기 55° , 부재2의 기울기 77° 를 이룰 때 5지점의 하중을 약 8%의 오차범위에서 균등한 하중분담 가능
- [0091] 이상에서 결정된 4지점, 5지점의 부재단면을 정리하면 표 1과 같다.

표 1

[0092] 4지점, 5지점 전이프레임의 부재 단면(4) 하중전이프레임의 해석적 검증.

부재번호	4지점		5지점	
	폭(b)	두께(t)	폭(b)	두께(t)
1	150	40	150	40
2	150	80	150	40
3	150	80	150	80
4	250	40	250	40
5	-	-	250	40

- [0093] ■ 유한요소해석 프로그램을 사용한 해석
- [0094] 4지점, 5지점 전이프레임에 관하여 해석을 진행하였다. 각 모델별 하중제어/변위제어를 통하여 상부가력하중에 대한 구조적 안정성검토와 반력 값의 분포에 대하여 확인하였다.
- [0095] ■ 지점반력의 측정위치
- [0096] 실제 소구경 말뚝기초 역할을 하기 위해 각 모델 하부에 소구경 말뚝기초의 $\phi 200$ 과 유사한 단면적을 가지는 직육면체 125x125x10(mm) 반력관 4개(4지점 전이프레임), 5개(5지점 전이프레임)를 설치하여 해석을 진행하였다.
- [0097] (5) 결과
- [0098] 상부지점에 각 1,900kN, 2,400kN을 가력하였고, 각 반력부의 반력 값을 측정하여 균등한 반력분포를 확인하였다.
- [0099] 두 모델 모두 현장재하하중시 안정성을 확보하였다. 구조거동을 살펴보면 두 모델 전부 현장재하 하중에 대하여 탄성범위안에 있으며, 변위 또한 미소한 것으로 파악 되었다. 표 2에 결과를 정리하였다.

표 2

[0100]

해석 모델 안정성 검토

Model	현장하중	항복하중 (kN)	최대하중 (kN)	현장하중 /항복하중	안전율
4지점 전이프레임	1,900kN 재하 탄성범위 (안정적)	2,640	3,600	0.72	28%
5지점 전이프레임	2,400kN 재하 탄성범위 (안정적)	3,130	3,600	0.76	24%

[0101]

하중이 증가함에 따라 중앙부와 양단부의 반력 값의 증가율은 변화가 없고, 현장하중 작용 시 각 지점 반력부의 처짐량은 미소한 것으로 확인하였다. 4지점 전이프레임의 경우 중앙부와 양단부의 반력편차가 약 2%, 5지점 전이프레임의 경우 중앙부와 양단부의 반력편차가 약 3%정도로 각 지점으로 균등한 하중이 전이되었다.

[0102]

지금까지 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.

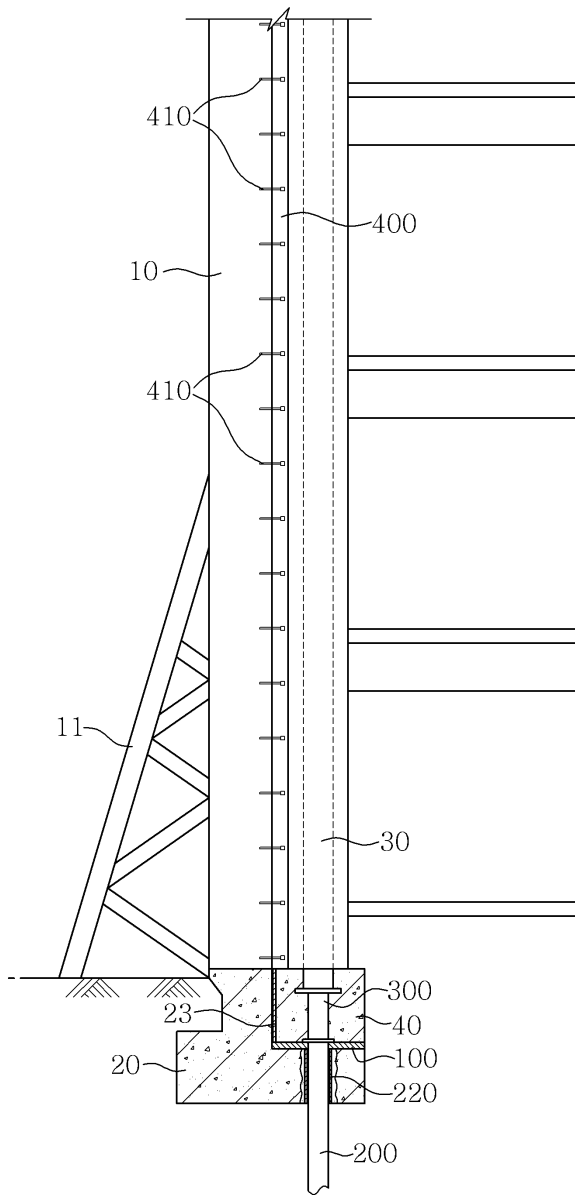
부호의 설명

[0103]

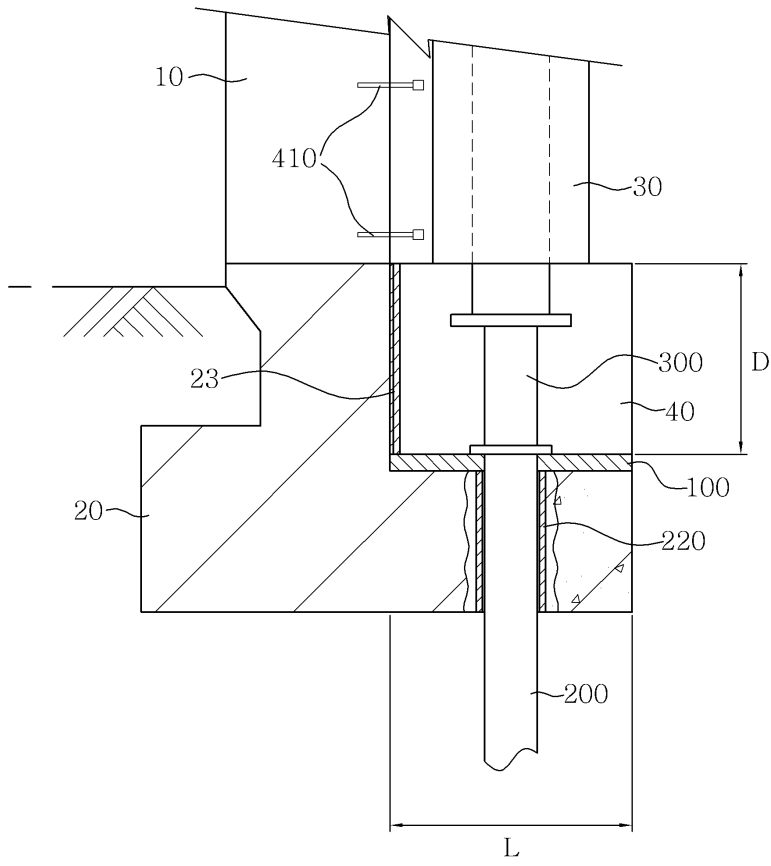
- 10 : 존치벽체
- 20 : 기존기초
- 21 : 관통홀
- 22 : 흙
- 23 : 분리막
- 30 : 신설기둥
- 31 : 철골기둥
- 40 : 신설기초
- 50 : 보콘크리트
- 60 : 신설구조물
- 100 : 버퍼패드
- 200 : 소구경말뚝
- 210 : 캡플레이트
- 220 : 슬리브관
- 300 : 강성조절용 하중전이프레임
- 310 : 상부플레이트
- 320 : 하부플레이트
- 330 : 가새
- 400 : 딜레이조인트
- S1 : 기존구조물철거단계
- S2 : 관통홀천공단계
- S3 : 소구경말뚝설치단계
- S4 : 강성조절용 하중전이프레임설치단계
- S5 : 버퍼패드설치단계
- S6 : 신설기초형성단계
- S7 : 철골기둥설치단계
- S8 : 신설구조물설치단계
- S9 : 구조물결합단계

도면

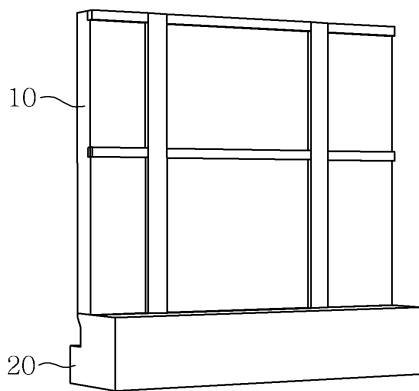
도면1



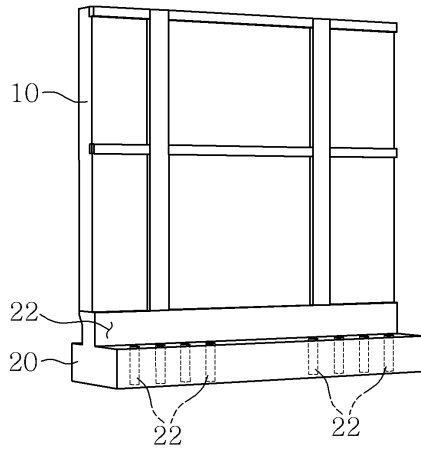
도면2



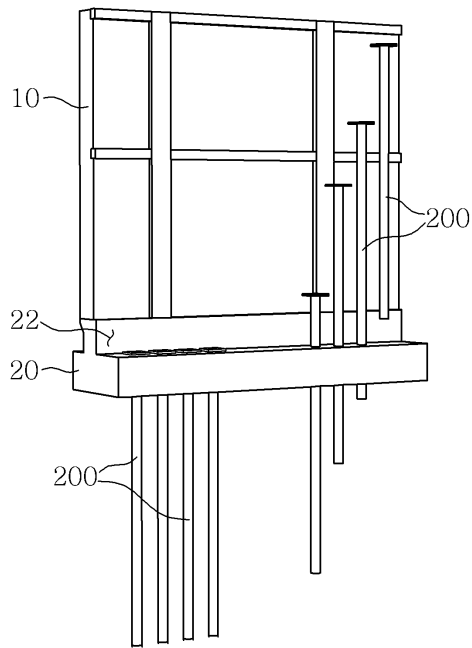
도면3a



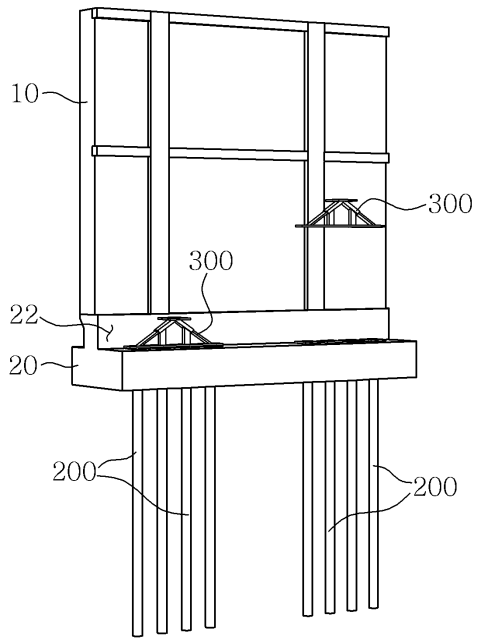
도면3b



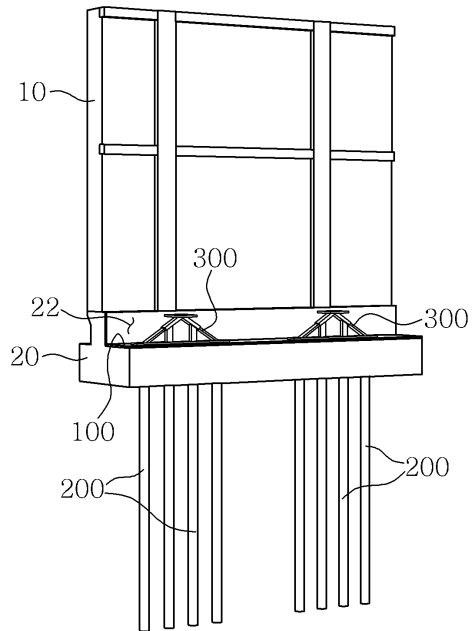
도면3c



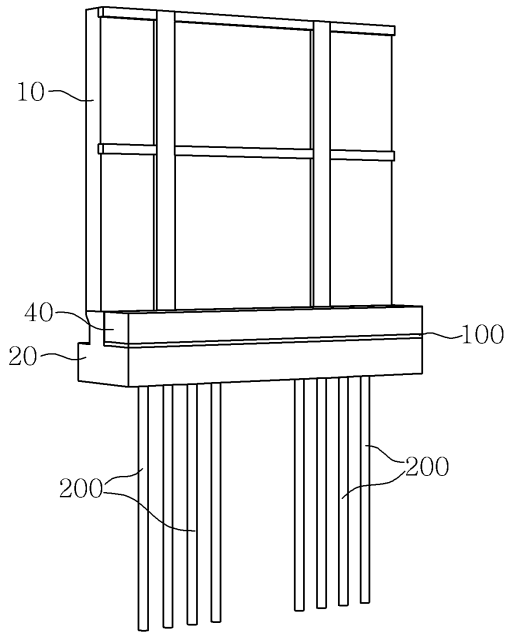
도면3d



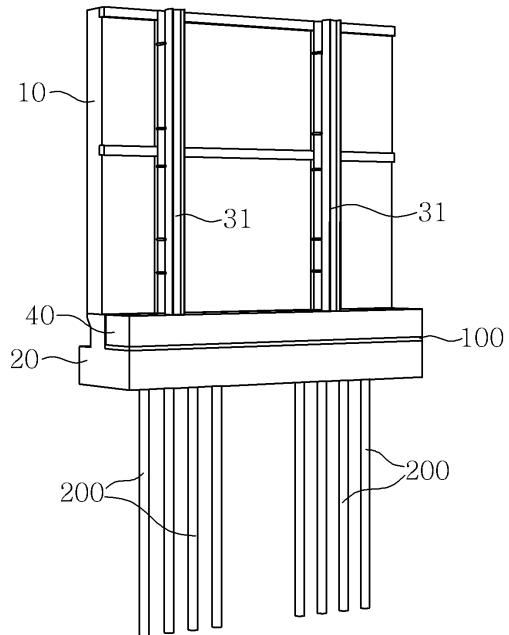
도면3e



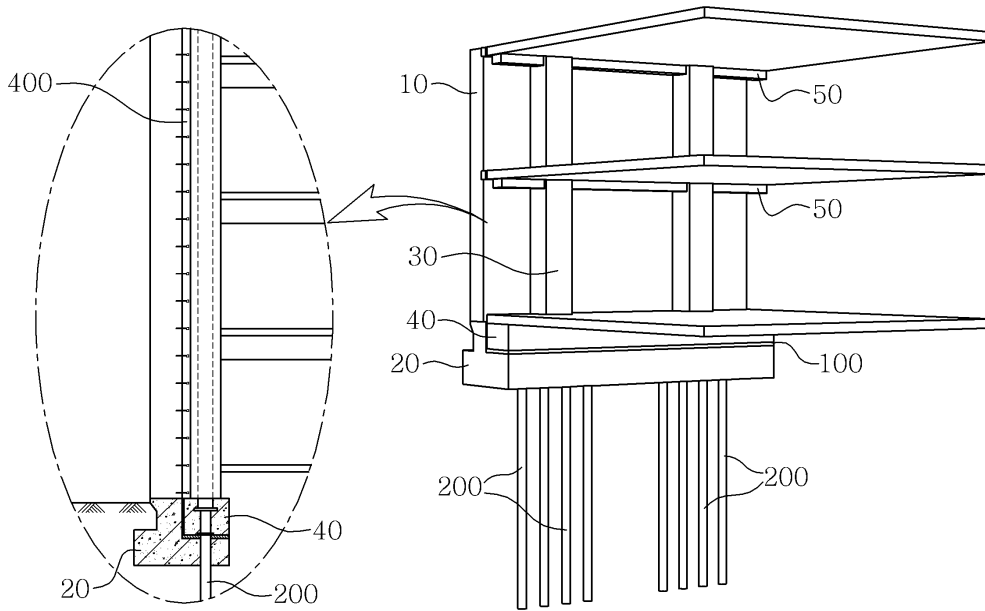
도면3f



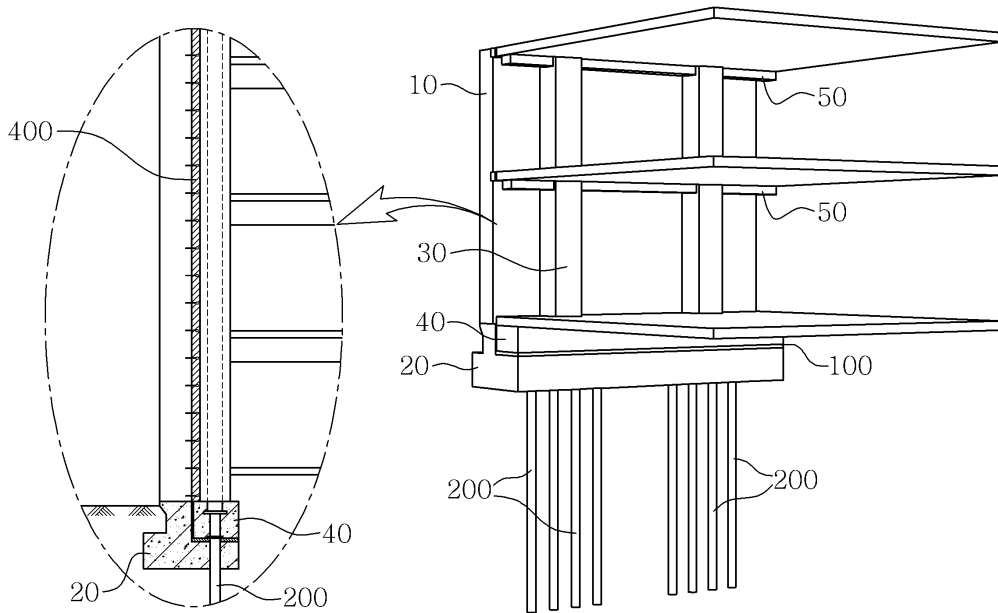
도면3g



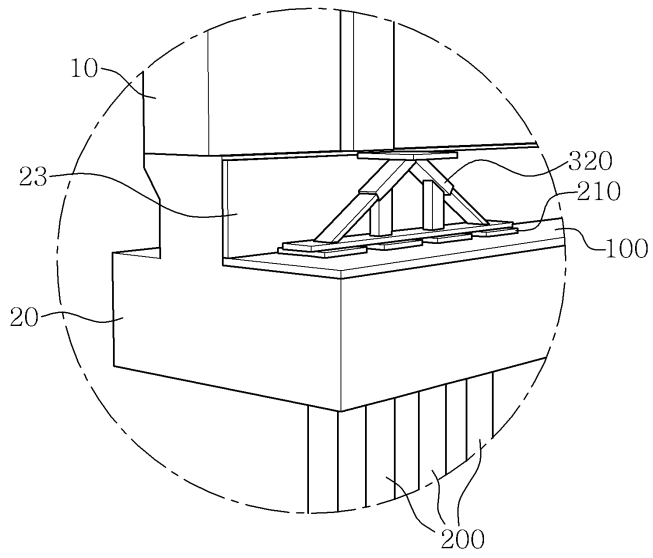
도면3h



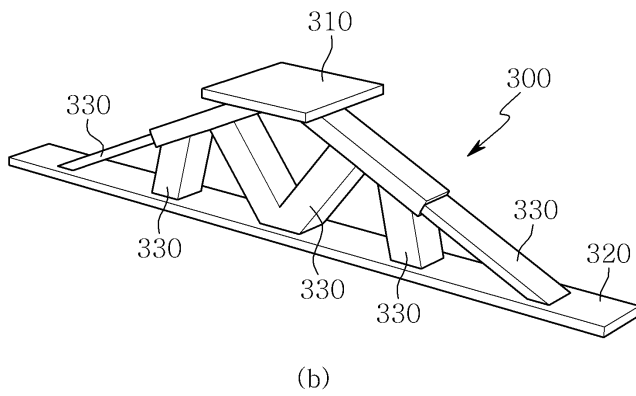
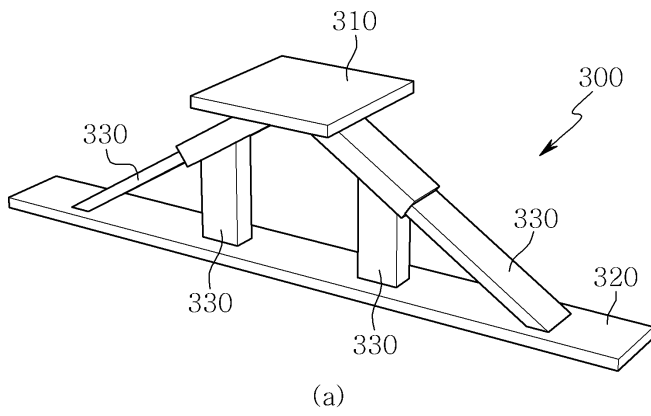
도면3i



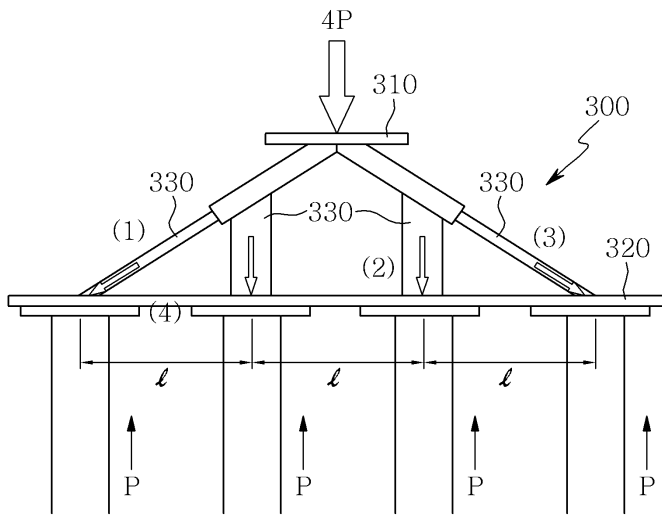
도면4



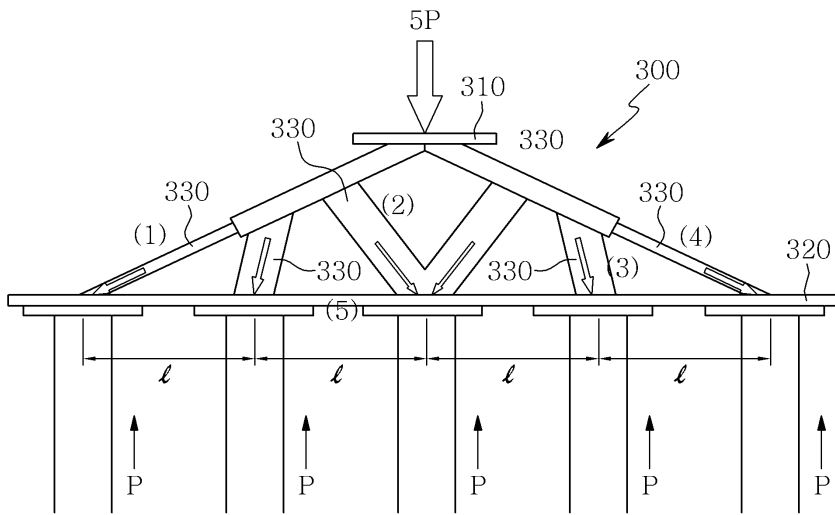
도면5



도면6



(a)



(b)