



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. E02D 29/045 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년03월13일 10-0694503 2007년03월07일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0035022 2005년04월27일 2005년04월27일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0112504 2006년11월01일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 (주)한국건설공법
 서울특별시 송파구 방이동 63-4 대덕빌딩 2층 202호

(72) 발명자 박무용
 경기도 성남시 분당구 서현동 92 현대아파트 419-404

 황기수
 서울 강남구 개포동 651-1 우성9차아파트 902-1508

 최창식
 서울특별시 강남구 압구정동 현대아파트 72동 902호

(74) 대리인 백남훈
 이학수

(56) 선행기술조사문헌 신기술신청 1997.10 KR200159796 Y1 KR200372315 Y1 * 심사관에 의하여 인용된 문헌	JP11303218 A KR200367259 Y1 KR2019950002481 Y1
---	--

심사관 : 김영표

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조타설 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보 및 슬래브의 역타 시공시에 1방향 보를 구축하기 위한 보 거푸집, 장스팬 적용이 가능한 골데크 타입의 딥 데크, 그리고 보 거푸집 및 골조용 기둥에 고정 설치되면서 1방향 배치되는 지지거더를 지지하기 위한 지지 브라켓을 사용함으로써, 1방향 보 및 데크 슬래브의 시공이 가능하고, 버팀 콘크리트의 타설 작업이 축소 또는 삭제가 가능하며, 지지 브라켓 사용으로 선 시공된 상층 슬래브에 무리한 하중이 가해지 않도록 1방향 보 및 데크 슬래브의 시공이 가능해지는 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 시스템 및 방법에 관한 것이다.

대표도

도 18a

특허청구의 범위

청구항 1.

지하층의 보 및 슬래브를 역타 시공하는 방법에 있어서,

(a)지반 굴착 후, 보 거푸집들을 동바리로 지지시켜 설치하되, 가로 또는 세로 1방향으로만 길게 연속 배치하여 전체적으로 1방향 복수열로 설치하는 단계;

(b)슬래브 거푸집 구조체로서 강관이 반복적으로 절곡 형성된 골데크 타입의 딥 테크를 나란한 보 거푸집 사이에 지지시켜 설치하는 단계;

(c)상기 보 거푸집 및 딥 테크에 의해 형성된 보 및 슬래브 공간에 콘크리트를 타설 및 양생하여 1방향 보 및 테크 슬래브를 시공하는 단계;

(d)지반 추가 굴착 후, 승강장치 및 승강장치의 와이어를 슬래브에 형성되어 있는 통공에서 하방 안내하는 로울러 기구를 이용해 보 거푸집을 아래층 상응하는 높이로 현수 하강시켜, 보 거푸집과 딥 테크를 아래층 높이에 동일 방법으로 설치하는 단계;

(e)보 및 슬래브 공간에 콘크리트를 타설 및 양생하여 아래층의 1방향 보 및 테크 슬래브를 시공하는 단계; 및

(f)상기 (d)단계 및 (e)단계를 반복하여 그 아래층의 1방향 보 및 테크 슬래브를 시공하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 지하층의 1방향 보 및 테크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 방법.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상기 로울러 기구는, 슬래브에 형성되어 있는 통공 내에 삽입되는 파이프 형태의 삽입본체부가 실제 슬래브에 형성되어 있는 통공 내에 삽입되는 부분인면서 외주상에 통공 주변 슬래브 상면에 걸쳐질 수 있도록 지지단이 설치된 하측 삽입부와, 로울러 지지부가 상부에 일체 결합된 상측 회전부로 분리 구성되어 있고, 상기 회전부가 삽입부에서 자유로이 회전될 수 있도록 삽입부 외주와 회전부 내주 사이에 베어링이 개재된 회전형 구조를 사용하는 것을 특징으로 하는 지하층의 1방향 보 및 테크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 방법.

청구항 3.

지하층의 보 및 슬래브를 역타 시공하는 방법에 있어서,

(a')지반 굴착 후 노출된 골조용 기둥 상부에 지지 브라켓을 설치하는 단계;

(b')지지거더를 상기 지지 브라켓 위에 단부를 지지시키는 방법으로 상기 기둥간에 2개씩 나란히 설치하되, 가로 또는 세로 1방향으로만 길게 연속 배치하여 설치하는 단계;

(c')보 거푸집을 상기 지지거더 위에 지지시켜 설치하되, 지지거더를 따라 길게 배치하여 전체적으로 1방향 복수열로 설치하는 단계;

(d')슬래브 거푸집 구조체로서 강관이 반복적으로 절곡 형성된 골데크 타입의 딥 데크를 나란한 보 거푸집 사이에 지지시켜 설치하는 단계;

(e')상기 보 거푸집 및 딥 데크에 의해 형성된 보 및 슬래브 공간에 콘크리트를 타설 및 양생하여 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 단계;

(f')지반 추가 굴착 후, 지지 브라켓을 기둥으로부터 해체 및 현수 하강시킨 다음 아래층 상응하는 높이에 재설치하고, 지지 거더를 보 거푸집과 함께 유압승강기 및 현수재로 현수 하강시켜, 지지거더 및 보 거푸집, 딥 데크를 아래층 높이에 동일 방법으로 설치하는 단계;

(g')보 및 슬래브 공간에 콘크리트를 타설 및 양생하여 아래층의 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 단계; 및

(h')상기 (f')단계 및 (g')단계를 반복하여 그 아래층의 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 방법.

청구항 4.

청구항 3에 있어서,

상기 지지 브라켓은, 골조용 기둥으로 시공된 H-형강 기둥을 중심으로 좌우 수평으로 길게 설치되는 H-형강으로 된 소정 길이의 두 브라켓 본체와, 상기 두 브라켓 본체를 H-형강 기둥으로부터 해체가 가능하면서 H-형강 기둥의 정해진 높이에 고정시켜주는 브라켓 고정수단으로 이루어진 1방향 지지 브라켓을 사용하는 것을 특징으로 하는 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 방법.

청구항 5.

청구항 3 또는 청구항 4에 있어서,

상기 지지 브라켓의 하강은,

지지 브라켓을 구성하는 각 브라켓 본체의 보강 플레이트에 연결고리를 설치하고, 상기 지지거더의 하부 플랜지, 또는 이 하부 플랜지와 함께 H-형강 기둥의 하부에 로울러 기구를 설치한 다음, 체인블럭의 체인을 상기 로울러 기구를 거쳐 상기 브라켓 본체의 연결고리에 연결하고, 이어 지지 브라켓 해체 및 체인블럭을 작동시켜 실시하는 것을 특징으로 하는 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 방법.

청구항 6.

청구항 3에 있어서,

상기 각 지지거더의 끝단에 엔드 플레이트를 용접하여 설치하고, 전후 두 지지거더의 엔드 플레이트 사이에 심 플레이트를 개재한 상태에서 양측 엔드 플레이트를 볼트 및 너트로 체결하여, 연속 배치되는 지지거더들을 일체로 연결하는 것을 특징으로 하는 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 방법.

청구항 7.

지하층의 보 및 슬래브를 역타 시공하기 위한 하향 골조 타설 시스템에 있어서,

1방향 보 및 데크 슬래브를 구축하기 위한 구조물로서,

각 골조용 기둥에서 해당 층의 상응하는 높이에 설치되는 1방향 지지 브라켓과;

상기 1방향 지지 브라켓 위에 단부가 고정 지지되는 형태로 상기 기둥간에 2개씩 나란히 설치되되, 가로 또는 세로 1방향으로만 길게 연속 배치되어 설치되는 지지거더와;

상기 지지거더 위에 지지되어 설치되되, 지지거더를 따라 길게 배치되어 전체적으로 1방향 복수열로 설치되는 보 거푸집과;

슬래브 거푸집 구조체로서 강판이 반복적으로 절곡 형성된 골데크 타입으로 제작되어 단부가 나란한 보 거푸집 위에 지지되어 설치되는 딥 데크;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 시스템.

청구항 8.

청구항 7에 있어서,

상기 1방향 지지 브라켓은,

골조용 기둥으로 시공된 H-형강 기둥을 중심으로 좌우 대칭되게 수평으로 길게 설치되는 H-형강으로 된 소정 길이의 두 브라켓 본체와, 상기 두 브라켓 본체를 H-형강 기둥으로부터 해체가 가능하면서 H-형강 기둥의 정해진 높이에 고정시켜주는 브라켓 고정수단으로 이루어진 것을 특징으로 하는 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 시스템.

청구항 9.

청구항 8에 있어서,

상기 브라켓 고정수단은,

H-형강 기둥의 양측 플랜지면에 각각 수평으로 용접 고정되고, 상기 각 브라켓 본체의 상부 플랜지 상면에 접합된 상태로 볼트 체결되는 두 체결 플레이트와;

하기 스톱 폴러 상단에 수평으로 용접 고정되고, 상기 각 브라켓 본체의 하부 플랜지 하면에 접합된 상태로 볼트 체결되는 두 베드 플레이트와;

H-형강 기둥의 플랜지를 양쪽에서 압착하도록 조립되어, 조립된 위치에서 상기 두 베드 플레이트를 지지하면서 이를 매개로 상기 두 브라켓 본체를 지지하게 되는 한 쌍의 스톱 폴러와;

상기 H-형강 기둥의 양측 플랜지면에 각각 용접되어 상기 각 스톱 폴러를 하측에서 지지하는 두 스톱 플레이트;

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 시스템.

청구항 10.

청구항 9에 있어서,

상기 한 쌍의 스톱 풀러는 H-형강 기둥의 각 플랜지면에 접합된 상태로 두 스톱 풀러의 양 단부에 각각 관통 삽입된 조임 볼트 및 각 볼트에 체결된 너트의 조임력에 의해 H-형강 기둥의 플랜지면을 압착하면서 고정되는 것을 특징으로 하는 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 시스템.

청구항 11.

청구항 9에 있어서,

상기 한 쌍의 스톱 풀러는 H-형강 기둥의 각 플랜지면에 접합된 상태로 각 스톱 풀러를 H-형강 기둥의 플랜지에 고정하는 클램프에 의해 고정되는 것을 특징으로 하는 1방향 거더 시스템이 적용된 지하구조물의 구축을 위한 하향 골조 타설 시스템.

청구항 12.

청구항 9 내지 청구항 11 중 어느 한 항에 있어서,

상기 H-형강 기둥에서 상기 두 브라켓 본체의 상, 하부 플랜지가 접합되는 부위의 내측에는 보강 플레이트가 H-형강 기둥의 플랜지 사이에 용접 설치되는 것을 특징으로 하는 1방향 거더 시스템이 적용된 지하구조물의 구축을 위한 하향 골조 타설 시스템.

청구항 13.

청구항 9에 있어서,

상기 브라켓 고정수단은,

H-형강 기둥 내측으로 상, 하 두 곳에 각 한 쌍씩 설치되며, H-형강을 길이를 따라 반으로 자른 형태의 보강용 형강과;

상측의 두 보강용 형강 플랜지면에 각각 수평으로 용접 고정되고, 상기 각 브라켓 본체의 상부 플랜지 상면에 접합된 상태로 볼트 체결되는 두 체결 플레이트와;

하기 스톱 풀러 상단에 수평으로 용접 고정되고, 상기 각 브라켓 본체의 하부 플랜지 하면에 접합된 상태로 볼트 체결되는 두 베드 플레이트와;

하측의 두 보강 보강용 형강 플랜지를 양쪽에서 압착하도록 조립되어, 조립된 위치에서 상기 두 베드 플레이트를 지지하면서 이를 매개로 상기 두 브라켓 본체를 지지하게 되는 한 쌍의 스톱 풀러와;

상기 H-형강 기둥의 플랜지 양 끝단에 각각 용접되어 상기 각 스톱 풀러를 하측에서 지지하는 두 스톱 플레이트;

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 1방향 거더 시스템이 적용된 지하구조물의 구축을 위한 하향 골조 타설 시스템.

청구항 14.

청구항 13에 있어서,

상기 한 쌍의 스톱 풀러는 상기 각 보강용 형강의 플랜지면에 접합된 상태로 두 스톱 풀러의 양 단부에 각각 관통 삽입된 조임볼트 및 각 볼트에 체결된 너트의 조임력에 의해 보강용 형강의 플랜지면을 압착하면서 고정되는 것을 특징으로 하는 1방향 거더 시스템이 적용된 지하구조물의 구축을 위한 하향 골조 타설 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 보 및 슬래브의 역타 시공시에 1방향 보를 구축하기 위한 보 거푸집, 장스팬 적용이 가능한 골데크 타입의 딥 데크, 그리고 보 거푸집 및 골조용 기둥에 고정 설치되면서 1방향 배치되는 지지거더를 지지하기 위한 지지 브라켓을 사용함으로써, 1방향 보 및 데크 슬래브의 시공이 가능하고, 버림 콘크리트의 타설 작업이 축소 또는 삭제가 가능하며, 지지 브라켓 사용으로 선 시공된 상층 슬래브에 무리한 하중이 가해지 않도록 1방향 보 및 데크 슬래브의 시공이 가능해지는 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 시스템 및 방법에 관한 것이다.

일반적으로 지하구조물을 구축하는 방법에는 두 가지가 있다.

지하구조물이 축조되는 지반에 흙막이 공사를 한 다음 지반을 굴착하면서 흙막이를 지지할 수 있는 가시설물을 설치하고 토사를 전부 반출한 뒤 맨 아래층부터 구조물을 축조해 올라가는 순타설공법과, 흙막이를 시공하고 1층 구조물을 축조한 다음 그 구조물을 흙막이용 버팀부재로 이용하여 상부에서 하부로 지반을 굴착하면서 구조물을 축조해 내려가는 역타설공법이 그것이다.

최근 토지 이용의 극대화 차원에서 지하공사가 점차 고심도화되고 있고, 특히 순타설공법에 의한 시공시에는 흙막이 붕괴의 위험이나 주변 건물들 침하 등으로 인한 균열 발생은 물론, 시각적으로도 불안할 뿐만 아니라 공사기간이 길어지는 등 여러 문제가 있어서, 근래에는 역타설공법이 널리 적용되고 있다.

이 역타설공법은 흙막이벽 및 그 안쪽 지중의 골조용 기둥을 시공한 뒤 슬래브 및 보 등의 지하구조물을 지상 1층부터 지하층을 향하여 단계적으로 시공해 내려가는 방식이므로, 지하구조물과 지상구조물의 시공이 동시에 진행 가능하고, 지상 1층의 바닥을 작업장으로 활용할 수 있어 별도의 복공판이 필요하지 않으며, 무지보 거푸집 작업이 가능하다는 장점이 있다.

이러한 역타설공법으로는 지반을 정지한 상태에서 지반 위에 콘크리트 슬래브와 보를 타설하는 방법(Concrete on Grade)과, 지반을 어느 정도 굴착하고 지반을 고른 뒤 동바리를 세우고 거푸집을 설치하여 콘크리트를 타설하는 방법(Form on Supporting)과, 거푸집 지지를 위한 동바리를 세우지 않는 대신에 선 시공한 상층의 콘크리트 슬래브에 거푸집을 현수시켜 콘크리트를 타설하는 방법(무지보 역타설 현수 거푸집 공법) 등이 있다.

이중에서 동바리를 이용하는 공법은 상대밀도가 비교적 높은 지층에 적용하는 공법으로서, 지반을 선 굴착한 후 굴착된 지반 위에 버림 콘크리트를 타설하고, 이 버림 콘크리트를 지지기반으로 하여 동바리와 보 거푸집 및 슬래브 거푸집을 설치한 뒤, 보 및 슬래브의 콘크리트를 타설하는 공법이다.

여기서, 보 거푸집 및 슬래브 거푸집은 굴착 지반 위의 버림 콘크리트상에서 동바리에 의해 지지되어진다.

그러나, 동바리의 이용시에는 연약지반상에서의 지지가 불안정하고, 또한 콘크리트 강도가 일정 한도 이상으로 보양되지 않으면 해체가 불가하기 때문에 콘크리트 양생 중 동바리의 존치로 인하여 아래층의 굴토공사가 진행될 수 없다.

더구나, 거푸집, 동바리 등 가설자재를 굴토작업장 외부로 반출한 뒤 굴토 후 다시 아래층으로 이동하여 재설치해야 하고, 이를 각 층의 시공시마다 반복해야 하는 바, 이러한 작업을 반복 수행하는데 있어서 번잡한 문제점이 있게 된다.

또한, 콘크리트를 부어 넣은 뒤 충분한 양생기간을 거쳐 구조체가 제강도를 발현할 때까지 기다려야 하므로 작업대기 시간이 불가피하게 발생하고, 동바리나 거푸집의 소운반 및 재조립에 소요되는 비용과 시간이 과다하여 비경제적일 뿐만 아니라 모든 작업이 인력에 의존하므로 노동집약적이어서 기능공의 인력 부족이 심화되는 현실에서 원가 절감이 어려워지는 등의 문제점이 있게 된다.

이러한 문제점들을 갖는 동바리의 사용을 줄이기 위하여, 최근 무지보 시공의 장점을 가진 데크 플레이트(Deck Plate)가 개발되어 그 사용이 점차 늘고 있는 바, 도 29는 지하구조물의 역타 시공시 보 거푸집 및 데크 플레이트의 배치상태를 나타낸 평면도로서, 이를 설명하면 다음과 같다.

도 29는 가로, 세로 2방향 보 및 데크 슬래브의 시공을 위한 보 거푸집(2) 및 데크 플레이트(3)의 배치상태를 나타낸 것이다.

흙막이벽(도시하지 않음)과 그 안쪽 지중의 골조용 기둥(1)이 시공된 상태에서, 시공될 보를 따라 그 하측으로 보 거푸집(2)을 버림 콘크리트 위 동바리로 지지시켜 설치하고, 보 거푸집과 보 거푸집 사이에 데크 플레이트(3)를 지지시켜 설치한 다음, 보 거푸집(2)과 데크 플레이트(3)에 콘크리트를 동시 타설하여 슬래브(데크 슬래브)와 보를 완성한다.

이때, 역타설공법이 이용되므로, 우선 보 거푸집 및 데크 플레이트에 콘크리트를 타설하여 상층 슬래브 및 보를 선 시공하고, 상층 시공시에 이용된 보 거푸집을 하층 높이에 맞게 하강시켜 재설치한 후 동일하게 콘크리트를 타설하여 하층 슬래브 및 보를 시공하게 된다.

이러한 방법으로 보 거푸집 하강 및 데크 플레이트 설치, 슬래브 및 보의 콘크리트 타설 작업을 각 층의 시공과정에서 반복하여, 지하구조물을 지하층을 향해 단계적으로 시공해 내려가게 된다.

그러나, 가로, 세로 2방향의 보를 시공해야 하는 경우에는 도 29에서와 같이 골조용 기둥(1)을 중심으로 총 4방향으로 보 거푸집(2)을 설치해야 하고, 또한 보 거푸집을 지지시키기 위해 기둥 중심 4방향의 보 거푸집 설치공간을 따라 버림 콘크리트 타설 및 동바리를 설치해야 한다.

이와 같이 기둥 중심 4방향의 보 거푸집을 따라 버림 콘크리트를 타설하는 경우, 콘크리트의 사용량이 과다할 수 밖에 없고, 폐기될 버림 콘크리트의 시공면적이 늘어나면서 폐기물의 발생량 및 처리량이 증가하는 문제점이 있게 된다.

특히, 골조용 기둥(1)을 중심으로 버림 콘크리트를 보 거푸집(2)의 설치공간을 따라 좁은 간격으로 시공하는 것이 매우 번거롭기 때문에, 실제 현장에서는 흙막이벽 안쪽 지반 전 영역에 버림 콘크리트를 타설하는 경우가 대부분이다.

한편, 동바리 사용시의 문제점을 해결하기 위하여, 지하구조물을 축조할 때 지상 1층부터 지하 최저층을 향해 구축해 나가는 무지보 역타설 거푸집 공법(Non Supporting Formwork System for Top Down Construction)으로서, 거푸집 지지용 동바리를 설치하지 않는 대신, 선 시공한 상층 콘크리트 슬래브에 거푸집을 현수시키는 무지보 역타설 현수 거푸집 공법이 제시된 바 있다.

이 무지보 역타설 현수 거푸집 공법은 선 시공한 상층의 슬래브에 현수재를 이용하여 거푸집을 현수시킨 상태에서 이 거푸집을 이용하여 하층의 슬래브를 시공하는 방법이다.

이 방법을 이용하여 각 층의 지하구조물을 축조하기 위해서는, 거푸집에 콘크리트를 타설하여 상층 슬래브를 시공하는 단계, 이 상층 슬래브의 시공시에 이용된 거푸집을 상층 슬래브 위의 유압 승강기를 이용하여 하강시키는 단계, 이 하강된 거푸집을 이용해 하층 슬래브를 시공하는 단계를 각 층마다 반복하게 된다.

이러한 현수식 공법은, 슬래브 거푸집 및 보 거푸집 하부에 동바리를 설치하지 않고 거푸집을 상층의 슬래브에 매달아 설치하기 때문에, 작업장 확보 및 작업자의 안전 보장 측면에서 보다 유리하고, 거푸집 작업과 상관없이 지하 터파기를 연속적으로 진행할 수 있으며, 충분한 양생기간 확보로 우수한 콘크리트 품질을 얻을 수 있는 동시에 공기 단축 및 원가 절감이 가능해지는 장점이 있다.

특히, 현수식 공법을 적용하는 경우에는 상층 슬래브에 현수된 거푸집을 연속적으로 달아내리는 지하 골조공사, 하부에서의 굴토공사, 그리고 지상부 구조물 축조공사의 3단계 공정을 동시에 진행할 수 있게 된다.

그러나, 무지보 공법으로 개발된 상기 현수식 공법에도 다음과 같은 문제점이 있다.

종래 현수재 지지방식의 공법에서는 유압 승강기 및 현수재가 모두 상층의 콘크리트 슬래브에 지지된 상태에서 하층 슬래브의 콘크리트 시공이 이루어진다.

즉, 하층 슬래브로 타설되는 콘크리트의 하중이 거푸집 및 현수재를 통해 전적으로 상층 슬래브에 지지되는 시스템으로 되어 있는 것이다.

이와 같이 거푸집에 타설되는 하층 콘크리트의 하중이 전적으로 상층 슬래브에 작용하면서 상층 슬래브에 무리한 하중이 가해질 수 있고, 구조적 안정성을 최대한 확보하기 위해서는 하층 슬래브의 콘크리트 시공이 필연적으로 상층 슬래브의 시공이 완료된 후라야 가능하다.

결국, 선 시공 슬래브의 완전 양생을 위해 시간이 필요한 만큼 공기 지연의 문제가 불가피하게 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명한 것으로서, 보 및 슬래브의 역타 시공시에 1방향 보를 구축하기 위한 보 거푸집, 장스팬 적용이 가능한 골데크 타입의 딥 데크, 그리고 보 거푸집 및 골조용 기둥에 고정 설치되면서 1방향 배치되는 지지거더를 지지하기 위한 지지 브라켓을 사용함으로써, 1방향 보 및 데크 슬래브의 시공이 가능하고, 버팀 콘크리트의 타설 작업이 축소 또는 삭제 가능하며, 지지 브라켓 사용으로 선 시공된 상층 슬래브에 무리한 하중이 가해지지 않도록 1방향 보 및 데크 슬래브의 시공이 가능해지는 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 시스템 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명은, 지하층의 보 및 슬래브를 역타 시공하는 방법에 있어서,

(a)지반 굴착 후, 보 거푸집들을 동바리로 지지시켜 설치하되, 가로 또는 세로 1방향으로만 길게 연속 배치하여 전체적으로 1방향 복수열로 설치하는 단계; (b)슬래브 거푸집 구조체로서 강관이 반복적으로 절곡 형성된 골데크 타입의 딥 데크를 나란한 보 거푸집 사이에 지지시켜 설치하는 단계; (c)상기 보 거푸집 및 딥 데크에 의해 형성된 보 및 슬래브 공간에 콘크리트를 타설 및 양생하여 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 단계; (d)지반 추가 굴착 후, 승강장치 및 승강장치의 외이를 슬래브 통공에서 하방 안내하는 로울러 기구를 이용해 보 거푸집을 아래층 상응하는 높이로 현수 하강시켜, 보 거푸집과 딥 데크를 아래층 높이에 동일 방법으로 설치하는 단계; (e)보 및 슬래브 공간에 콘크리트를 타설 및 양생하여 아래층의 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 단계; 및 (f)상기 (d)단계 및 (e)단계를 반복하여 그 아래층의 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 로울러 기구는, 슬래브 통공 내에 삽입되는 파이프 형태의 삽입본체부가 실제 슬래브 통공 내에 삽입되는 부분인면서 외주상에 통공 주변 슬래브 상면에 걸쳐질 수 있도록 지지단이 설치된 하측 삽입부와, 로울러 지지부가 상부에 일체 결합된 상측 회전부로 분리 구성되어 있고, 상기 회전부가 삽입부에서 자유로이 회전될 수 있도록 삽입부 외주와 회전부 내주 사이에 베어링이 개재된 회전형 구조를 사용하는 것을 특징으로 한다.

다른 실시예로서, 본 발명은, 지하층의 보 및 슬래브를 역타 시공하는 방법에 있어서,

(a')지반 굴착 후 노출된 골조용 기둥 상부에 지지 브라켓을 설치하는 단계; (b')지지거더를 상기 지지 브라켓 위에 단부를 지지시키는 방법으로 상기 기둥간에 2개씩 나란히 설치하되, 가로 또는 세로 1방향으로만 길게 연속 배치하여 설치하는 단계; (c')보 거푸집을 상기 지지거더 위에 지지시켜 설치하되, 지지거더를 따라 길게 배치하여 전체적으로 1방향 복수열로 설치하는 단계; (d')슬래브 거푸집 구조체로서 강관이 반복적으로 절곡 형성된 골데크 타입의 딥 데크를 나란한 보 거푸집 사이에 지지시켜 설치하는 단계; (e')상기 보 거푸집 및 딥 데크에 의해 형성된 보 및 슬래브 공간에 콘크리트를 타설 및 양생하여 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 단계; (f')지반 추가 굴착 후, 지지 브라켓을 기둥으로부터 해체 및 현수 하강시킨 다음 아래층 상응하는 높이에 재설치하고, 지지거더를 보 거푸집과 함께 유압승강기 및 현수재로 현수 하강시켜, 지

지거더 및 보 거푸집, 딥 데크를 아래층 높이에 동일 방법으로 설치하는 단계; (g')보 및 슬래브 공간에 콘크리트를 타설 및 양생하여 아래층의 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 단계; 및 (h')상기 (f')단계 및 (g')단계를 반복하여 그 아래층의 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

한편, 본 발명은, 지하층의 보 및 슬래브를 역타 시공하기 위한 하향 골조 타설 시스템에 있어서,

1방향 보 및 데크 슬래브를 구축하기 위한 구조물로서,

각 골조용 기둥에서 해당 층의 상응하는 높이에 설치되는 1방향 지지 브라켓과; 상기 1방향 지지 브라켓 위에 단부가 고정 지지되는 형태로 상기 기둥간에 2개씩 나란히 설치되되, 가로 또는 세로 1방향으로만 길게 연속 배치되어 설치되는 지지 거더와; 상기 지지거더 위에 지지되어 설치되되, 지지거더를 따라 길게 배치되어 전체적으로 1방향 복수열로 설치되는 보 거푸집과; 슬래브 거푸집 구조체로서 강관이 반복적으로 절곡 형성된 골데크 타입으로 제작되어 단부가 나란한 보 거푸집 위에 지지되어 설치되는 딥 데크;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명은 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보 및 슬래브의 역타 시공시에 1방향 보를 구축하기 위한 보 거푸집과, 장스팬 적용이 가능한 골데크 타입의 딥 데크(Deep Deck)를 사용한 것에 주안점이 있는 것이다.

도 1은 본 발명에 따라 시공된 지하구조물의 1방향 넓은 보(wide girder) 및 데크 슬래브를 도시한 평면도이고, 도 2는 도 1의 선 'A-A'를 따라 취한 단면도, 도 3은 도 1의 선 'B-B'를 따라 취한 단면도이며, 도 4는 본 발명에 따라 시공된 지하구조물의 데크 슬래브를 도시한 저면사시도이다.

도시한 바와 같이, 본 발명에 의해 시공된 지하구조물은 각 층 시공시에 1방향 보 거푸집 및 딥 데크를 사용하여 시공됨으로써, 종래와 같은 가로, 세로 2방향이 아닌 1방향이 보(BG) 및 데크 슬래브(BS)를 포함하게 된다.

도 1 내지 도 4에서 도면부호 101은 골조용 기둥으로서 CFT 기둥을 나타낸다.

이하, 도 1 내지 도 4에 도시한 1방향 보(BG) 및 데크 슬래브(BS)를 시공하기 위한 본 발명의 제1실시예를 설명하면 다음과 같다.

도 5는 본 발명의 제1실시예에서 보 거푸집 및 딥 데크 설치 후 콘크리트가 타설된 상태를 나타낸 단면도로서, 이는 도 1의 선 'C-C'와 동일한 위치 및 방향에서 취한 단면도이고, 도 6은 본 발명의 제1실시예에서 보 거푸집 및 딥 데크 설치상태를 보여주는 사시도이다.

본 발명의 제1실시예는, 각 층의 1방향 보(BG) 및 데크 슬래브(BS) 구축을 위한 구조물로서, 보 시공을 위하여 골조용 기둥(101)간에 길게 설치되되, 가로, 세로 2방향이 아닌 가로 또는 세로 1방향으로만 길게 연속 배치되면서 동바리(104)에 의해 지지되는 보 거푸집(110)과; 데크 슬래브 시공을 위하여 나란한 양측의 보 거푸집(110)에 단부가 지지된 상태로 설치되는 딥 데크(120)를 포함한다.

여기서, 상기 보 거푸집(110)은 사각강관(113,114)들을 상, 하로 적층하되 상, 하측의 사각강관들을 종, 횡으로 교차시킨 뒤 용접하여 거푸집 지지틀(112)을 구성하고, 이 거푸집 지지틀(112)에서 상측 사각강관(113)의 양 단부 위에는 보 하단 측면부를 성형하기 위한 측면 사각강관(115)을 횡으로 배치 후 용접 고정하며, 상기 상측 사각강관(113) 위로는 거푸집 하판(116)을 설치하여서 구성된 것이다.

상기 보 거푸집(110)에서 하측 사각강관(114)과 거푸집 하판(116)은 1방향으로 길게 형성 구비되어, 전체적으로는 보 거푸집(110)이 보(BG)의 길이방향을 따라 길게 배치된 상태에서 하측 사각강관(114)이 버팀 콘크리트(103) 위의 동바리(104)에 의해 지지되어 설치된다.

또한, 상기 딥 데크(120)는 강관이 반복적으로 절곡 형성된 구조로 되어 있으면서 일반 데크 플레이트에 비해 층이 깊은 구조로 되어 있는 슬래브 거푸집 구조체로서, 양 단부가 보 거푸집(110)의 측면 사각강관(115)에 얹혀져 설치된다.

또한, 상기 딥 데크(120)의 마구리측은 엔드 클로우저(121)가 설치되어 마감되는데, 이 엔드 클로우저(121)는 콘크리트 타설시에 딥 데크(120)의 리브 사이에 생기는 측면 사각장판(115)과 딥 데크(120) 사이의 틈을 막아 콘크리트가 아래로 새는 것을 방지하게 된다.

상기 엔드 클로우저(121)에는 외측을 따라 딥 데크(120)의 마구리측 형상과 대응하는 형상의 협지부(122)가 형성 구비되며, 딥 데크(120)를 상기 협지부(122)에 끼워 고정시킴으로써, 딥 데크(120)와 엔드 클로우저(121)가 결합되도록 되어 있다.

한편, 위와 같은 본 발명의 제1실시예를 이용하여 지하구조물의 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

도 7a ~ 도 7e는 본 발명의 제1실시예를 이용하여 지하구조물의 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 과정을 나타낸 도면이고, 도 8은 본 발명의 제1실시예에서 보 거푸집이 현수 하강장치에 의해 하강되는 상태를 나타낸 사시도이며, 도 9a와 도 9b는 본 발명의 제1실시예에 적용되는 로울러 기구의 사시도와 단면도이다.

우선, 흙막이벽(도시하지 않음)의 안쪽 지중에 골조용 기둥, 예를 들어 CFT 기둥(101)을 수직 시공하고, 제1지하층의 보 및 슬래브 시공을 위하여 1차로 소정 깊이만큼 지반을 굴착한 후, 굴착된 지반 위에 시공될 보의 위치를 따라서 버팀 콘크리트(103)를 타설한다(도 7a 참조).

이후, 버팀 콘크리트(103)를 지지기반으로 하여 보 거푸집(110)들을 동바리(104)에 지지시켜 설치하되, 시공하는 1방향 보의 설계방향을 따라 연속 배치하여 설치한다.

요컨대, 보 거푸집(110)들은 가로, 세로 2방향이 아닌 도 1에 나타낸 보(BG) 길이방향을 따라 가로 또는 세로 1방향으로만 길게 연속 배치되고, 연속 배치된 보 거푸집(110)들을 하나의 열로 할 때 전체적으로는 1방향 배치된 복수열의 보 거푸집 구조로 설치된다.

이후, 보 거푸집(110)의 측면 사각장판(도 5의 도면부호 115임)에 단부를 지지시키는 방법으로 딥 데크(120)를 나란한 양측 보 거푸집(110) 사이에 걸쳐 설치하고(도 7b 참조), 딥 데크(120)의 마구리측에는 전술한 바대로 엔드 클로우저(도 6의 도면부호 121임)가 설치되어 마감된다.

상기와 같이 보 거푸집(110)과 딥 데크(120)가 설치되고 나면, 보 거푸집(110)과 딥 데크(120)가 형성하는 보 및 슬래브 공간 내부에 보강철근(도 6에서 도면부호 105임)을 배근하고, 이후 콘크리트를 동시 타설하여 제1지하층의 보(BG1) 및 슬래브(BS1) 시공을 완료한다(도 7c 참조).

이와 같이 시공된 제1지하층의 보(BG1) 및 슬래브(BS1)는 도 1 내지 도 4에 도시한 형태, 즉 1방향 보 및 데크 슬래브가 된다.

이와 같이 콘크리트가 타설되어 양생되고 나면, 제2지하층의 보 및 슬래브 시공을 위하여 2차로 지반을 굴착한 후, 굴착된 지반 위에 시공될 보의 위치를 따라 버팀 콘크리트(103)를 타설하고, 이후 제1지하층에서 사용된 보 거푸집(110)을 현수 하강장치를 이용하여 제2지하층의 상응하는 높이로 하강시켜 제1지하층에서와 동일하게 설치한다(도 7d 참조).

즉, 제2지하층의 상응하는 높이에서 버팀 콘크리트(103)를 지지기반으로 하여 상기 보 거푸집(110)을 동바리(104)에 지지시켜 설치하되, 시공하는 1방향 보의 설계방향을 보 거푸집(110)들을 길게 연속 배치하여 설치한다.

상기 보 거푸집(110)을 현수 하강시키기 위한 하강장치는 본 발명자가 출원한 실용신안등록번호 제367259호(2004.11.1 등록)에 개시되어 있으며, 이에 개시된 로울러 기구를 사용하여도 무방하나, 더욱 바람직하기로는 콘크리트 시공된 슬래브에서 용이하게 회전될 수 있도록 개량한 도 9a 및 도 9b의 회전형 로울러 기구(136)를 사용하는 것이 좋다.

도 8에서 도면부호 131은 선 시공된 상층 슬래브(BS) 또는 보(BG) 위에 위치되는 승강장치를 나타내며, 이 승강장치(131)에서도 도면부호 132는 메인 와이어(134)를 감고 풀게 되는 윈치(winch)를 나타낸다.

도면부호 133은 메인 와이어(134)를 안내하는 가이드 로울러를 나타낸다.

그 구성을 살펴보면, 하부가 선 시공한 상층 슬래브(BS)의 통공(106a) 내에 삽입되어 거푸집 하강용 서브 와이어(135)가 통공(106a)을 통과하도록 경로 설정하는 내부공간을 가지는 본체(137)와, 상기 본체 상부의 내부공간에 회전 가능하게 장착되어 상기 서브 와이어(135)를 본체 내부공간을 통해 수직 하방으로 안내하는 로울러(137a)를 포함하여 이루어진다.

여기서, 상기 본체(137)는 파이프 형태로 제작되어 슬래브(BS)의 통공(106a) 내에 삽입되는 삽입본체부(138)와, 전체적으로 U자 형상을 가지는 판상 구조로 구비되어 양 측벽상에 상기 로울러(137a)가 회전 가능하게 장착되고 상기 삽입본체부(138)의 상부에 일체로 결합된 로울러 지지부(139)로 구성된다.

단, 회전형 로울러 기구(136)는, 상기 삽입본체부(138)가 실제 슬래브(BS)의 통공(106a) 내에 삽입되는 하측의 삽입부(138a)와, 상기 로울러 지지부(139)가 상부에 일체 결합된 상측의 회전부(138b)로 분리 구성되고, 상기 회전부(138b)가 삽입부(138a)에서 자유로이 회전될 수 있도록 삽입부(138a)의 외주와 회전부(138b)의 내주 사이에 베어링(141)이 개재된 구조로 되어 있는 것이다.

또한, 상기 회전형 로울러 기구(136)에서 삽입부(138a) 외주상에는 통공(106a) 주변의 슬래브(BS) 상면에 걸쳐질 수 있도록 지지단(142)을 설치하여, 로울러 기구(136)가 상기 지지단(142)에 의해 슬래브(BS)상에서 지지되도록 한다.

상기 로울러 기구(136)를 설치하여 서브 와이어(135)가 슬래브 상측에서 슬래브 하측으로 연결되도록 하기 위해서는 슬래브 구축용 거푸집 구조체, 즉 딥 테크(120)의 저면에 통공(106a) 위치의 홀이 미리 가공되어야 하며, 이 홀에 원형 파이프를 설치한 후 슬래브 콘크리트 시공을 하여 슬래브에 상기 원형 파이프에 의해 통공(106a)이 형성되도록 할 수 있다.

상기 하강장치(130)에서는 승강장치(131)의 원치(132)에 감겨진 하나의 메인 와이어(134)에 필요한 수만큼의 서브 와이어(135)가 연결되어 작업이 이루어질 수 있는 바, 각 서브 와이어(135)가 각 통공(106a) 내에 삽입 설치된 로울러 기구(136)에 의해 수직 안내되어 보 거푸집(110)을 지지하고 있는 파이프(117)에 연결 고정된다.

결국, 승강장치(131)가 구동되어 원치(132)에 감겨진 메인 와이어(134)가 풀리게 되면 서브 와이어(135)가 동시에 같은 양만큼 하강하므로 보 거푸집(110) 및 파이프(117)가 균형있게 천천히 하강될 수 있다.

특히, 본 발명에서 회전형 로울러 기구(136)를 사용하는 경우에는 회전부(138b) 및 로울러 지지부(139)를 쉽게 회전시킬 수 있는 바, 서브 와이어(135)의 방향에 따라 로울러 지지부(139)의 방향 설정을 쉽게 할 수 있고, 따라서 로울러 지지부(139)의 정확한 방향이 조정된 상태에서 보다 안정적으로 와이어(135) 및 보 거푸집(110)을 하강시킬 수 있게 된다.

전술한 바와 같이 각 보 거푸집(110)을 제2지하층 높이로 현수 하강시켜 설치한 후에는 제1지하층에서와 동일하게 딥 테크(120)를 설치하고, 이어 보 거푸집(110)과 딥 테크(120)가 형성하는 보 및 슬래브 공간 내부에 보강철근을 배근한 후, 콘크리트를 동시 타설하여 제2지하층의 보(BG2) 및 슬래브(BS2) 시공을 완료한다(도 7e 참조).

이후, 도면으로 나타내지는 않았지만, 제3지하층 및 그 이하 지하층의 보 및 슬래브를 시공하기 위하여 상기 과정을 반복하게 되는데, 각 층의 보 및 슬래브를 동일한 방법을 이용해 아래층으로 내려가면서 단계적으로 시공한다.

이와 같이 시공되는 각 지하층의 보 및 슬래브는 도 1 내지 도 4에 도시한 형태, 즉 1방향 보 및 테크 슬래브가 된다.

이러한 본 발명의 제1실시에 구성 및 이를 이용한 지하구조물의 구축방법에 의하면, 보 거푸집이 가로, 세로 2방향이 아닌 1방향으로만 설치되어 버림 콘크리트 역시 1방향으로만 타설하면 되기 때문에, 종래와 같이 가로, 세로 2방향 또는 지반 전 영역에 타설되던 것에 비해 버림 콘크리트의 타설량을 줄일 수 있고, 결국 콘크리트 폐기물의 발생량을 줄일 수 있게 된다.

다음으로, 도 1 내지 도 4에 도시한 지하층의 1방향 보(BG) 및 테크 슬래브(BS)를 시공하기 위한 본 발명의 제2실시예를 설명하면 다음과 같다.

도 10은 본 발명의 제2실시예에서 기둥 지지되는 이동 조립식 지지 브라켓 및 지지거더가 설치된 상태를 도시한 평면도이고, 도 11은 본 발명의 제2실시예에서 지지거더, 보 거푸집, 딥 테크가 설치된 상태의 저면도이다.

그리고, 도 12는 본 발명에 따른 제2실시예의 각 구성이 모두 설치된 상태에서 보 및 슬래브 콘크리트가 타설된 상태를 나타낸 단면도로서, 도 11의 선 'D-D'와 동일한 위치 및 방향에서 취한 단면도이다.

도 13은 도 12에서 주요부를 확대하여 나타낸 단면도이다.

그리고, 도 14a는 본 발명에 따른 제2실시예의 각 이동 조립식 지지 브라켓에서 H-형강 지지거더가 지지된 상태를 도시한 사시도이고, 도 14b는 본 발명에 따른 제2실시예의 각 이동 조립식 지지 브라켓에서 지지거더간을 결합한 예를 도시한 사시도이다.

도시한 바와 같이, 본 발명의 제2실시예는, 각 층의 1방향 보(BG) 및 데크 슬래브(BS) 구축을 위한 구조물로서, 각 골조용 기둥(101)의 해당 층 상응하는 높이에 설치되는 이동 조립식 지지 브라켓(150)과; 상기 이동 조립식 지지 브라켓(150) 위에 단부가 고정 지지되는 형태로 골조용 기둥(101)간에 길게 설치되되, 가로, 세로 2방향이 아닌 1방향으로만 길게 연속 배치되어 설치되는 지지거더(153)와; 이 지지거더(153)에 의해 지지되면서 지지거더(153)를 따라 길게 설치되는 보 거푸집(110)과; 나란한 양측의 보 거푸집(110)에 단부가 지지된 상태로 설치되는 딥 데크(120)를 포함한다.

여기서, 상기 이동 조립식 지지 브라켓(150)은 본 발명자가 출원한 실용신안등록번호 제372315호(2004.12.29 등록)에 개시되어 있다.

개시된 바에 따르면, 상기 이동 조립식 지지 브라켓(150)은 상기 지지거더(153)를 하측에서 지지하도록 되어 있으며, 특히 각각 승강용 현수재(174)가 고정되고 서로 마주보도록 대응되는 접합(또는 분할)면을 따라 접합 또는 분할되는 한 쌍의 서브 프레임(151)으로 구성되어 있다.

상기 두 서브 프레임(151)이 상호 조립된 상태에서 중앙의 상부 및 하부로 위치되는 한 쌍의 링패널(152)이 골조용 기둥(101)의 둘레면을 동시에 압착하게 될 경우 상기 이동 조립식 지지 브라켓(150)은 골조용 기둥(101)의 정해진 위치에 고정되게 된다.

상기 이동 조립식 지지 브라켓(150)은 골조용 기둥(101)상에 고정 지지된 상태에서 보 및 슬래브의 콘크리트 시공시 지지거더(153)를 통해 전달되는 하중을 충분히 견딜 수 있도록 되어 있으며, 특히 보 및 슬래브의 콘크리트 시공 후에는 쉽게 해체가 가능하여 상층의 시공이 완료되면 유압승강기 및 현수재를 이용해 하층으로 이동시킬 수 있고, 또한 하층 이동 후 쉽게 재설치할 수 있도록 되어 있다.

또한, 개시된 바에 따르면, 이동 조립식 지지 브라켓(150)으로서 각형 및 원형 지지 브라켓이 제시되어 있으며, CFT 기둥뿐만 아니라 H-형강 기둥에 사용할 수 있는 브라켓 구조 또한 제시되어 있다.

지지거더(153)는 보 거푸집(110)을 지지하기 위한 철골보로서 H-형강으로 실시될 수 있고, 양 단부가 두 골조용 기둥(101)의 이동 조립식 지지 브라켓(150)에 지지된 상태에서, 지지거더(153) 단부의 하부 플랜지와 이동 조립식 지지 브라켓(150)의 서브 프레임(151)의 상부 플랜지를 조여주는 클램프(154)가 설치됨으로써, 지지거더(153)와 브라켓(150)이 서로 결합된다.

직선상으로 연이어 배치되는 두 지지거더(153)는 각 이동 조립식 지지 브라켓(150)에서 서로 분리된 상태로 지지시키거나, 바람직하기로는 일체로 결합시켜 지지시킬 수 있는데, 직선상으로 연이어 배치된 모든 지지거더(153)들이 도 14b와 같이 단부간에 서로 결합되어 일체화되는 경우, 각 지지거더에서의 처짐량은 감소될 수 있고, 따라서 구조적으로 보다 유리해진다.

도 14b를 설명하면, 연이어 배치되는 전후 지지거더(153)간 결합을 위하여, 각 지지거더(153) 끝단에는 엔드 플레이트(155)를 용접하여 설치하고, 두 지지거더(153)의 엔드 플레이트(155) 사이에는 그 간격만큼 복수개의 심 플레이트(Shim Plate)(156)를 개재한다.

이 상태에서 양측 엔드 플레이트(155)와 심 플레이트(156)에 볼트(157a)를 관통시켜 끼우고, 반대쪽에서 너트(미도시됨)를 체결하여 양측 엔드 플레이트(155)가 상기 볼트(157a) 및 너트에 의해 서로 결합되도록 한다.

도 15a는 본 발명의 제2실시예에서 나란한 두 지지거더의 설치상태를 나타낸 평면도이고, 도 15b는 도 15a의 선 'E-E'를 따라 취한 단면도로서 나란한 두 지지거더간에 횡좌굴보강앵글이 설치된 상태를 도시한 것이며, 도 15c는 도 15a의 선 'F-F'를 따라 취한 단면도로서 승강용 현수재가 지지거더에 연결된 상태를 도시한 것이다.

이에 도시한 바와 같이, 두 이동 조립식 지지 브라켓(150) 사이에서 지지거더(153)는 2개씩 평행하게 배치되어 설치되는데, 지지거더(153) 중간쯤 위치에서 양측 지지거더(153)의 마주보는 내측에 제1거짓 플레이트(158)가 용접 설치되고, 두 지지거더(153)의 제1거짓 플레이트(158) 사이에는 두 개의 횡좌굴보강앵글(159)이 'X' 형태로 서로 교차 배치되어 연결 설치된다.

또한, 상기 지지거더(153)는 이동 조립식 지지 브라켓(150)과 마찬가지로 보 및 슬래브의 콘크리트 시공 후에는 하층 시공을 위하여 선 시공된 상층 슬래브 위의 유압승강기(미도시됨) 및 이에 연결된 현수재(172)를 이용해 하층으로 이동시켜 동일하게 재설치하게 되는데, 15a에 나타낸 바와 같이 도면상의 좌우 양측에 현수재 하단이 연결되는 재킹 포인트(도면부호 163 위치)가 설정된다.

나란한 두 지지거더(153)가 안정적으로 하강될 수 있도록 지지거더(153)의 길이방향 중심으로부터 동일한 거리의 좌우 두 위치에 재킹 포인트가 설정되는데, 이 재킹 포인트에서 현수재 하단을 연결하기 위하여 재킹 포인트 위치의 두 지지거더(153) 내측에는 제2거짓 플레이트(161)가 용접 설치되고, 양측 지지거더(153)의 제2거짓 플레이트(161) 사이에는 H-형강(162)이 연결 설치된다.

그리고, 상기 H-형강(162)의 상부 플랜지 상면에는 연결 브라켓(163)이 설치됨과 아울러 이 연결 브라켓(163)에는 현수재(172) 하단이 편 결합되어서 결국 현수재(172)가 H-형강(162)을 통해 두 지지거더(153)에 동시 연결되는 구조가 된다.

본 발명에서 콘크리트 시공 중인 층의 콘크리트 하중은 보 거푸집(110) 및 지지거더(153)를 통해 이동 조립식 지지 브라켓(150) 및 골조용 기둥(101)이 최종 전달받아 지지하는 것이며, 상기 현수재(172)는 콘크리트 하중에 대한 지지 용도가 아닌 콘크리트 시공 후 유압승강기에 연결하여 이동 조립식 지지 브라켓(150) 및 지지거더(153)의 단순 승강용으로 사용되는 것들이다.

한편, 본 발명의 제2실시에 구성에서, 상기 보 거푸집(110)은 도 13에 도시한 바와 같이 이동 조립식 지지 브라켓(150)에 지지되는 지지거더(153) 위에 고정된다.

상기 보 거푸집(110)에서 하측 사각강관(114)과 거푸집 하판(116)은 지지거더(153)의 길이방향을 따르도록 1방향으로 길게 형성 구비되어, 전체적으로는 보 거푸집(110)이 보 길이방향을 따라 길게 배치된 상태에서 하측 사각강관(114)을 매개로 지지거더(153)에 의해 지지되어 설치된다.

상기 보 거푸집(110)이 지지거더(153) 위에 완전 고정될 수 있도록, 보 거푸집(110)의 하측 사각강관(114)과 지지거더(153)의 상부 플랜지는 볼팅 또는 용접에 의해 고정되는 앵글 브라켓(도시하지 않음)으로 연결할 수도 있다.

그리고, 상기 덩 테크(120)는 그 형상이나 구조, 양 단부가 보 거푸집(110)의 측면 사각강관(115)에 얹혀져 설치되는 점, 마무리측에 엔드 클로저(121)가 설치되어 마감되는 점 등이 제1실시예와 모두 동일하며, 그에 대한 상세한 설명은 앞서 설명하였으므로 여기서는 생략하기로 한다.

한편, 위와 같은 본 발명의 제2실시예를 이용하여 지하구조물의 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

도 16a ~ 도 16e는 본 발명의 제2실시예를 이용하여 지하구조물의 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 과정을 나타낸 도면이다.

우선, 흙막이벽(도시하지 않음)의 안쪽 지중에 골조용 기둥, 예를 들어 CFT 기둥(101)을 수직 시공한 후, 제1지하층의 보 및 슬래브 시공을 위해 1차로 소정 깊이만큼 지반을 굴착하여 CFT 기둥(101)의 상부 일부가 노출되도록 한다(도 16a 참조).

이후, 노출된 각 CFT 기둥(101)에서 제1지하층의 상응하는 높이에 이동 조립식 지지 브라켓(150)을 설치하고, 이웃한 두 이동 조립식 지지 브라켓(150)에 단부를 지지시키는 방법으로 지지거더(153)를 기둥간에 설치한다.

이때, 지지거더(153)들은 1방향 보의 설계방향을 따라 길게 설치하는데, 지지거더(153)들을 가로, 세로 2방향이 아닌 1방향으로만 직선상으로 연속 배치하며, 지지 브라켓(150) 사이에 2개씩을 나란히 지지시킨다.

지지거더(153)는 지지 브라켓(150)에 지지시킨 상태에서 클램프(도 14a 및 도 14b에서 도면부호 154임)로 체결하여 고정한다.

이후, 지지거더(153) 위에 보 거푸집(110)을 고정시켜 설치하는데, 보 거푸집(110) 역시 1방향 보의 설계방향, 즉 지지거더(153)의 길이방향을 따라 길게 배치하여 설치한다.

요컨대, 지지거더(153)와 보 거푸집(110)은 가로, 세로 2방향이 아닌 도 1에 나타난 보(BG) 길이방향을 따라 가로 또는 세로 1방향으로만 길게 연속 배치되고, 연속 배치된 보 거푸집(110)들을 하나의 열로 할 때 전체적으로는 1방향 배치된 복수 열의 보 거푸집 구조로 설치된다.

이후, 보 거푸집(110)의 측면 사각강관에 단부를 지지시키는 방법으로 딥 데크(120)를 나란한 양측 보 거푸집(110) 사이에 걸쳐 설치하고(도 16b 참조), 딥 데크(120)의 마구리측에는 전술한 바대로 엔드 클로우저가 설치되어 마감된다.

상기와 같이 보 거푸집(110)과 딥 데크(120)가 설치되고 나면, 보 거푸집(110)과 딥 데크(120)가 형성하는 보 및 슬래브 공간 내부에 보강철근을 배근하고, 이후 콘크리트를 동시 타설하여 제1지하층의 보(BG1) 및 슬래브(BS1) 시공을 완료한다(도 16c 참조).

이와 같이 시공되는 제1지하층의 보(BG1) 및 슬래브(BS1)는 도 1 내지 도 4에 도시한 형태, 즉 1방향 보 및 데크 슬래브가 된다.

이와 같이 콘크리트가 타설되어 양생되고 나면, 제2지하층의 보 및 슬래브 시공을 위하여 2차로 지반을 굴착한 후, 이동 조립식 지지 브라켓(150)과 지지거더(153), 보 거푸집(110)을 제1지하층에서 해체 및 하강시켜 제2지하층의 상응하는 높이에 동일하게 재설치하게 된다(도 16d 참조).

하강시에는 지지 브라켓(150) 및 지지거더(153)에 연결된 현수재(172,174)와 현수재를 하강시키기 위한 유압승강기(173)를 이용하는데, 지지거더(153)를 현수재(172)로 지지시켜 고정된 상태에서 지지 브라켓(150)을 우선 분할 해체 후 하강시키고, 지지 브라켓(150)을 제2지하층 높이에 재설치한 뒤 지지거더(153)를 보 거푸집(110)과 함께 내린다.

이러한 하강 작업을 위해서는 지지 브라켓(150)과 지지거더(153)에 연결된 각 현수재(172,174)가 각 위치에서 콘크리트 시공된 제1지하층의 보(BG1)를 통과해야 하는 바, 이를 위하여 제1지하층의 보(BG1)에는 콘크리트 시공시에 현수재가 통과할 수 있는 통공(도시하지 않음)이 시공되어야 한다.

이 통공의 시공은 종래 무지보 역타설 거푸집 공법에서 현수재가 통과하도록 된 통공의 시공과 동일한 방법이 이용될 수 있으며, 또는 현수재 위치에서 보 거푸집(110)의 거푸집 하판(116)에 홀을 형성하고 이 홀에 원형 파이프를 설치한 후 슬래브 콘크리트 시공을 하여, 보(BG1)에 상기 원형 파이프에 의해 통공이 형성되도록 할 수 있다.

이동 조립식 지지 브라켓(150)은 실용신안등록번호 제372315호에 개시된 바와 같이 분할 해체하게 되면 분할된 두 부분 중 어느 한쪽 부분을 우선적으로 하강시킬 수 있는 바, 한쪽 부분씩 나누어 하강시킨 다음 제2지하층 높이에서 재조립한다.

지지거더(153)의 하강시에는 나란한 2개를 보 거푸집(110)과 함께 하강시킬 수 있다.

상기 지지거더(153)는 기둥(101)간 지지거더(153)와 보 거푸집(110)을 한 단위로 하여 한 단위씩 순차 하강시키거나, 1방향 직선상으로 연속 배치된 지지거더(153)들이 모두 도 14b와 같이 단부간에 결합되어 있는 경우라면, 이들 지지거더(153)들을 보 거푸집(110)과 함께 모두 동시 하강시킬 수 있다.

이와 같이 제2지하층의 높이에 지지 브라켓(150), 지지거더(153), 보 거푸집(110)을 모두 설치하고 나면, 딥 데크(120)를 제1지하층에서와 동일하게 설치하고, 이어 보 거푸집(110)과 딥 데크(120)가 형성하는 보 및 슬래브 공간 내부에 보강철근을 배근한 후, 콘크리트를 동시 타설하여 제2지하층의 보(BG2) 및 슬래브(BS2) 시공을 완료한다(도 16e 참조).

이후, 도면으로 나타내지는 않았지만, 제3지하층 및 그 이하 지하층의 보 및 슬래브를 시공하기 위하여 상기 과정을 반복하게 되는데, 각 층의 보 및 슬래브를 동일한 방법을 이용해 아래층으로 내려가면서 단계적으로 시공한다.

이와 같이 시공되는 각 지하층의 보 및 슬래브는 도 1 내지 도 4에 도시한 형태, 즉 1방향 보(BG) 및 데크 슬래브(BS)가 된다.

이러한 본 발명의 제2실시에 구성 및 이를 이용한 지하구조물의 구축방법에 의하면, 여러 문제점을 야기하던 동바리의 사용이 필요 없을 뿐 아니라 버림 콘크리트의 미타설로 콘크리트 폐기물이 발생하지 않으며, 콘크리트 시공 중인 층의 콘크리트 하중을 지지 브라켓을 통해 기둥으로 고르게 분산시키는 구성이므로 선 시공된 상층 슬래브에 무리한 하중이 가해지지 않고, 또한 현수 하강시 보 거푸집 및 지지거더, 지지 브라켓의 하중만을 상층 슬래브가 지지하면 되므로 상층 슬래브가 어느 정도 양생된 후라면 바로 하층 시공이 가능하여 공기 단축이 가능해진다.

이하, 지하층의 1방향 보(BG) 및 데크 슬래브(BS)를 시공하기 위한 본 발명의 제3실시예를 설명하면 다음과 같다.

도 17은 본 발명의 제3실시예에서 기둥 지지되는 1방향 지지 브라켓 및 지지거더가 설치된 상태를 도시한 평면도이고, 도 18a와 도 18b는 본 발명에 따른 제3실시예의 각 구성이 모두 설치된 상태에서 보 및 슬래브 콘크리트가 타설된 상태를 나타낸 단면도이며, 도 19a와 도 19b는 각각 도 18a와 도 18b에서 주요부를 확대하여 나타낸 단면도이다.

여기서, 도 18a는 도 17의 선 'H-H'와 동일한 위치 및 방향에서 취한 단면도이고, 도 18b는 도 17의 선 'I-I'와 동일한 위치 및 방향에서 취한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 본 발명의 제3실시예는, 각 층의 1방향 보(BG) 및 데크 슬래브(BS) 구축을 위한 구조물로서, 각 골조용 기둥(102)의 해당 층 상응하는 높이에 설치되는 1방향 지지 브라켓(180)과; 상기 1방향 지지 브라켓(180) 위에 단부가 고정 지지되는 형태로 골조용 기둥(102)간에 길게 설치되되, 가로, 세로 2방향이 아닌 1방향으로만 길게 연속 배치되어 설치되는 지지거더(153)와; 이 지지거더(153)에 의해 지지되면서 지지거더(153)를 따라 길게 설치되는 보 거푸집(110)과; 나란한 양측의 보 거푸집(110)에 단부가 지지된 상태로 설치되는 딥 데크(120)를 포함한다.

본 발명의 제3실시예에서는 가로, 세로 2방향이 아닌 1방향 연속 배치된 지지거더(153)들의 단부를 지지할 수 있는 새로운 지지 브라켓(이하, 1방향 지지 브라켓이라 칭함)이 사용되며, 이 1방향 지지 브라켓(180)은 골조용 기둥으로서 H-형강 기둥(102)이 시공된 경우에 사용 가능하도록 구성된 것이다.

상기 1방향 지지 브라켓(180)의 경우, 1방향 연속 배치되는 지지거더에만 사용이 가능하도록 제작한 것으로, 앞서 설명한 이동 조립식 지지 브라켓에 비해 구성 및 구조를 훨씬 간단히 하였으며, 부품수 축소 및 제작비 절감 등 여러 분명한 장점들을 가진다.

이러한 1방향 지지 브라켓의 구성에 대하여 도 19a 및 도 19b와 다음의 도면을 참조하여 상술하기로 한다.

도 20a와 도 20b는 본 발명의 제3실시예에서 1방향 지지 브라켓이 H-형강 기둥에 설치된 상태를 도시한 평면사시도와 저면사시도이고, 도 21a와 도 21b는 본 발명의 제3실시예에서 1방향 지지 브라켓이 H-형강 기둥에 설치된 상태를 도시한 평면도와 저면도이다.

우선, 1방향 지지 브라켓(180)은 수직 시공된 H-형강 기둥(102)을 중심으로 좌우 대칭되게 수평으로 길게 설치되는 H-형강으로 된 소정 길이의 두 브라켓 본체(181)와, 각 브라켓 본체(181)를 H-형강 기둥(102)의 정해진 높이에 고정하기 위한 브라켓 고정수단으로 구성된다.

도시한 예는 양측의 두 브라켓 본체(181)가 H-형강 기둥(102)에 대하여 강축방향으로 설치된 예로서, 두 브라켓 본체(181)는 H-형강 기둥(102)을 중심으로 기둥(102)의 좌우 양 플랜지쪽에 양방향 설치되어서 전체적으로는 직선 배치구조를 형성하고, 각 브라켓 본체(181)의 플랜지 내측으로는 보강 플레이트(182)가 용접 설치된 구조로 되어 있다.

그리고, 상기 브라켓 고정수단은, H-형강 기둥(102)의 양측 플랜지면에 수평으로 용접 고정되고, 각 브라켓 본체(181)의 상부 플랜지 상면에 접합된 상태로 체결되어, 각 브라켓 본체(181)를 H-형강 기둥(102)에 고정하는 두 체결 플레이트(183)와; 각 브라켓 본체(181)의 하부 플랜지 하면에 접합된 상태로 체결되는 두 베드 플레이트(184)와; H-형강 기둥(102)을 양쪽에서 압착하도록 조립되고, 조립된 위치에서 상기 두 베드 플레이트(184)를 지지하면서 이를 매개로 상기 두 브라켓 본체(181)를 지지하게 되는 한 쌍의 스톱 풀러(185)와; 상기 H-형강 기둥(102)의 양측 플랜지면에 각각 용접되어 상기 각 스톱 풀러(185)를 하측에서 지지하는 두 스톱 플레이트(186)를 포함하여 이루어진다.

여기서, 상기 두 체결 플레이트(183)는 H-형강 기둥(102)의 플랜지에 볼트(187a) 및 너트(187b)로 체결되며, 상기 두 베드 플레이트(184)에는 좌우 방향으로 길게 슬롯홀(184a)이 형성 구비되어, 이 슬롯홀(184a)과 해당 브라켓 본체(181) 하부 플랜지의 체결홀에 볼트(188a)가 끼워진 뒤 이 볼트(188a)에 너트(188b)가 결합됨으로써, 각 베드 플레이트(184)와 브라켓 본체(181)가 체결되도록 되어 있다.

또한, 상기 한 쌍의 스톱 풀러(185)는 H-형강 기둥(102)의 플랜지면에 접합된 상태로 양 단부에 관통 삽입된 조임볼트(189a) 및 반대쪽에서 이 볼트 끝단에 결합된 너트(189b)의 조임력에 의해 H-형강 기둥(102)의 플랜지면을 압착하도록 설치되며, 이와 같이 압착된 상태로 위치 고정되어서 양측의 베드 플레이트(184)를 지지하도록 되어 있다.

여기서, 상기 각 베드 플레이트(184)는 같은 쪽 스톱 풀러(185)의 상단에 각각 용접되어, 베드 플레이트(184)와 스톱 풀러(185)가 일체형으로 사용된다.

도면부호 191은 풀림볼트로서, 양 단부의 조임볼트(189a)와 달리 이들 풀림볼트(191)는 조임방향으로 돌려주게 되면 끝단이 H-형강 기둥(102)의 플랜지면을 밀어주도록 되어 있는 바, 스톱 풀러(185)가 H-형강 기둥(102)으로부터 쉽게 떨어지도록 하는데 사용된다.

바람직하기로는, 1방향 지지 브라켓(180)이 설치되는 부위, 특히 브라켓 본체(181)의 상, 하부 플랜지가 접합되는 H-형강 기둥(102)의 상, 하 각 부위에는 기둥(102) 내측으로 보강 플레이트(109)가 설치된다.

상기 각 보강 플레이트(109)는 H-형강 기둥(102)의 플랜지 사이에 용접하여 고정된다.

또한, 상기 브라켓 본체(181)의 하부 플랜지 끝단과 H-형강 기둥(102)의 플랜지면 사이에 존재하는 간극을 메우기 위해 심 플레이트(192)가 끼워지며, 이 심 플레이트(192)는 브라켓 본체(181)와 H-형강 기둥(102) 사이의 힘 전달이 이루어질 수 있도록 한다.

도 22는 본 발명의 제3실시예에서 스톱 풀러가 클램프 조임에 의해 H-형강 기둥에 고정되는 또 다른 예를 도시한 저면도로서, 조임볼트 및 너트로 체결하는 대신에 각 스톱 풀러(185)를 H-형강 기둥(102)의 플랜지에 직접 클램프(193)로 고정할 수도 있다.

한편, 도 23은 본 발명에서 양측의 두 브라켓 본체가 H-형강 기둥에 대하여 약축방향으로 설치된 1방향 지지 브라켓의 예를 도시한 단면도로서, 도 19a에 대비되는 도면이다.

또한, 도 24a와 도 24b는 본 발명에서 양측의 두 브라켓 본체가 H-형강 기둥에 대하여 약축방향으로 설치된 1방향 지지 브라켓의 평면도와 저면도이고, 도 25는 도 23의 선 'J-J'를 따라 취한 단면도이다.

도시한 다른 예의 1방향 지지 브라켓(180)은, H-형강 기둥(102)이 앞서 설명한 예와 비교하여 90°회전된 상태로 수직 시공된 경우, 또는 H-형강 기둥(102)의 방향은 동일하나 보(또는 지지거더)의 시공방향이 앞서 설명한 예와 비교하여 90°방향인 경우에 사용될 수 있는 것으로, 구성은 앞서 설명한 예와 동일하다.

즉, 이 1방향 지지 브라켓(180) 역시 수직 시공된 H-형강 기둥(102)을 중심으로 좌우 대칭되게 수평으로 길게 설치되는 H-형강으로 된 소정 길이의 두 브라켓 본체(181)와, 각 브라켓 본체(181)를 H-형강 기둥(102)의 정해진 높이에 고정하기 위한 브라켓 고정수단으로 구성되고, 이 브라켓 고정수단이 동일한 구성인 두 체결 플레이트(183), 두 베드 플레이트(184), 한 쌍의 스톱 풀러(185), 두 스톱 플레이트(186)를 포함하여 이루어진다.

다만, 이 1방향 지지 브라켓(180)에서는 H-형강 기둥(102)이 동일 방향으로 시공되었다 가정할 때 두 브라켓 본체(181)가 앞서 설명한 예와 비교하여 90°방향으로 설치되며, 이때 각 브라켓 본체(181)의 설치를 위하여 1방향 지지 브라켓(180)이 고정되는 부위의 H-형강 기둥(102) 내측에 H-형강을 길이를 따라 반으로 자른 형태의 보강용 형강(194,195) 두 쌍이 추가로 설치된다.

즉, 각 쌍의 상기 보강용 형강(194,195)을 H-형강 기둥(102)의 양측 빈 공간 내에 수직으로 세워, 각 쌍의 두 보강용 형강(194,195)의 플랜지와 H-형강 기둥(102)의 양측 플랜지가 4각형의 폐단면구조를 이룰 수 있게 설치하는 것이다.

이때, 상기와 같이 쌍으로 설치되는 보강용 형강(194,195)을 브라켓 본체(181)의 상, 하부 플랜지가 접합되는 부위에 각각 설치하여, 총 두 쌍의 보강용 형강(194,195)을 아래 위로 동일하게 설치한다.

이 상태에서 두 개의 스톱 플레이트(186)가 브라켓 본체(181)가 설치되는 방향으로 도 23에 도시한 바와 같이 H-형강 기둥(102)의 플랜지 양 끝단에 용접되어 설치되고, 이 각 스톱 플레이트(186) 위로 베드 플레이트(184)와 일체로 된 스톱 폴러(185)를 지지시켜 H-형강 기둥(102)에 결합한다.

상기 스톱 폴러(185)와 베드 플레이트(184)는 하측 보강용 형강(195)의 플랜지면에 접합된 상태에서 조립되는데, 한 쌍의 스톱 폴러(185)가 양 단부에 관통 삽입된 조임볼트(189a) 및 너트(189b)의 조임력에 의해, 또는 H-형강 기둥(102)의 플랜지와 함께 조여주는 클램프(193)의 조임력에 의해(도 22 참조), 하측 보강용 형강(194)의 플랜지면을 압착하도록 설치되며, 이와 같이 압착된 상태에서 그 위치가 고정되어진다.

그리고, 각 체결 플레이트(183)를 각 베드 플레이트(184)와의 사이에 브라켓 본체(181)가 설치될 수 있도록 높이 조정하여 앞서 설명한 강축방향의 예(체결 플레이트가 H-형강 기둥의 플랜지에 설치됨)와 유사하게 상측 두 보강용 형강(194)의 플랜지면에 수평으로 용접 설치한다.

그리고, 각 베드 플레이트(184)와 체결 플레이트(183) 사이에 브라켓 본체(181)를 설치한 뒤, 각 브라켓 본체(181)의 상부 플랜지와 체결 플레이트(183) 그리고 각 브라켓 본체(181)의 하부 플랜지와 베드 플레이트(184)를 볼트(187a,188a) 및 너트(187b,188b)로 상호 체결한다.

그리고, 상기 브라켓 본체(181)의 하부 플랜지 끝단과 보강용 형강(194)의 플랜지면 사이에는 간극을 메우기 위해 심 플레이트(196)가 끼워진다.

한편, 지지거더(153)는 각각 H-형강 기둥(102)에 고정 설치된 이웃한 1방향 지지 브라켓(180) 사이에 2개씩 평행하게 배치되어 설치되는데, 이때 각 지지거더(153)는 1방향 지지 브라켓(180)의 각 브라켓 본체(181) 위에 단부가 지지된 상태로 브라켓 본체(181)와는 대략 90°방향으로 길게 설치된다.

도 26a와 도 26b는 본 발명의 제3실시예에서 1방향 지지 브라켓 위에 지지거더가 설치된 예를 도시한 사시도로서, 각 브라켓 본체(181) 위에는 1방향 직선상으로 연속 배치된 두 지지거더(153)의 단부가 함께 지지된다.

그 밖에 지지거더(153)의 역할, 구조 및 설치방법 등은 제2실시예에서와 동일하다.

예를 들어, 제2실시예와 마찬가지로, 연속 배치된 두 지지거더(153)는 단부가 서로 연결되지 않은 상태에서 단순히 클램프(154)를 이용하여 브라켓 본체(181)의 상부 플랜지에 고정할 수 있다(도 26a).

또한, 바람직하게는 각 지지거더(153)를 브라켓 본체(181)에 클램프(154)로 고정하되, 도 26b에서와 같이 각 지지거더(153) 끝단에 엔드 플레이트(155)를 용접하여 설치하고, 양측 지지거더(153)의 엔드 플레이트(155) 사이에 복수개의 심 플레이트(156)를 개재한 후, 볼트(157a)와 너트(157b)로 양측을 체결하여 두 지지거더(153)의 단부가 서로 결합되도록 한다.

그리고, 횡좌굴보강앵글 설치, 현수재 연결구조 및 하강방법 등도 제2실시예와 동일하므로 그에 대한 설명은 생략하기로 한다.

또한, 본 발명의 제3실시예에서 보 거푸집(110)의 구성도 제2실시예와 모두 동일하며, 도 19a와 도 19b에 나타낸 바와 같이 1방향 지지 브라켓(180)에 지지되는 지지거더(153) 위에 보 거푸집(110)이 고정되고, 이 보 거푸집(110)이 지지거더(153)를 따라 1방향으로만 설치된다.

딥 테크(120) 역시 그 형상이나 구조, 양 단부가 보 거푸집(110)의 측면 사각강관(115)에 얹혀져 설치되는 점, 마구리측에 엔드 클로저(121)가 설치되어 마감되는 점 등이 제1실시예 및 제2실시예와 모두 동일하며, 그에 대한 설명은 제1실시예에서 설명하였으므로 여기서는 생략하기로 한다.

한편, 위와 같은 본 발명의 제3실시예를 이용하여 지하구조물의 1방향 보 및 테크 슬래브를 시공하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

도 27a ~ 도 27e는 본 발명의 제3실시예를 이용하여 지하구조물의 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 과정을 나타낸 도면이고, 도 28a 및 도 28b는 본 발명의 제3실시예를 이용하는 과정에서 1방향 지지 브라켓의 브라켓 본체를 하강시키는 방법을 나타낸 도면이다.

우선, 흙막이벽(도시하지 않음)의 안쪽 지중에 H-형강 기둥(102)을 수직 시공한 후, 제1지하층의 보 및 슬래브 시공을 위해 1차로 소정 깊이만큼 지반을 굴착하여 H-형강 기둥(102)의 상부 일부가 노출되도록 한다(도 27a 참조).

이후, 노출된 각 H-형강 기둥(102)에서 제1지하층의 상응하는 높이에 1방향 지지 브라켓(180)을 설치하고, 이웃한 두 1방향 지지 브라켓(180)에 단부를 지지시키는 방법으로 각 지지거더(153)를 기둥간에 설치한다.

이때, 지지거더(153)들은 1방향 보의 설계방향을 따라 길게 설치하는데, 지지거더(153)들을 가로, 세로 2방향이 아닌 1방향으로만 직선상으로 연속 배치하며, 지지 브라켓(180) 사이에 2개씩을 나란히 지지시킨다.

지지거더(153)는 지지 브라켓(180)에 지지시킨 상태에서 클램프(154)로 체결하여 고정한다.

이후, 지지거더(153) 위에 보 거푸집(110)을 고정시켜 설치하는데, 보 거푸집(110) 역시 1방향 보의 설계방향, 즉 지지거더(153)의 길이방향을 따라 길게 배치하여 설치한다.

요컨대, 지지거더(153)와 보 거푸집(110)은 가로, 세로 2방향이 아닌 도 1에 나타낸 보(BG)의 길이방향을 따라 가로 또는 세로 1방향으로만 길게 연속 배치되고, 연속 배치된 보 거푸집(110)들을 하나의 열로 할 때 전체적으로는 1방향 배치된 복수열의 보 거푸집 구조로 설치된다.

이후, 보 거푸집(110)의 측면 사각강관에 단부를 지지시키는 방법으로 딥 데크(120)를 나란한 양측 보 거푸집(110) 사이에 걸쳐 설치하고(도 27b 참조), 딥 데크(120)의 마구리측에는 전술한 바대로 엔드 클로저가 설치되어 마감된다.

상기와 같이 보 거푸집(110)과 딥 데크(120)가 설치되고 나면, 보 거푸집(110)과 딥 데크(120)가 형성하는 보 및 슬래브 공간 내부에 보강철근을 배근하고, 이후 콘크리트를 동시 타설하여 제1지하층의 보(BG1) 및 슬래브(BS1) 시공을 완료한다(도 27c 참조).

이와 같이 시공되는 제1지하층의 보(BG1) 및 슬래브(BS1)는 도 1 내지 도 4에 도시한 형태, 즉 1방향 보 및 데크 슬래브가 된다.

이와 같이 콘크리트가 타설되어 양생되고 나면, 제2지하층의 보 및 슬래브 시공을 위하여 2차로 지반을 굴착한 후, 1방향 지지 브라켓(180)과 지지거더(153), 보 거푸집(110)을 제1지하층에서 해체 및 하강시켜 제2지하층의 상응하는 높이에 동일하게 재설치하게 된다(도 27d 참조).

하강시에는 지지거더(153)를 현수재로 지지시켜 고정된 상태에서 1방향 지지 브라켓(180)을 우선 해체 후 체인(201) 및 체인 하강을 위한 체인블럭(200)을 이용해 하강시키고, 1방향 지지 브라켓(180)을 제2지하층 높이에 재설치한 뒤 지지거더(153)를 현수재 및 현수재 하강을 위한 유압승강기를 이용해 보 거푸집(110)과 함께 하강시킨다.

1방향 지지 브라켓(180)은 두 브라켓 본체(181) 중 어느 하나를 우선적으로 하강시킬 수 있는 바, 한쪽 부분씩 나누어 하강시킨 다음 제2지하층 높이에서 재조립한다.

상기 1방향 지지 브라켓(180)의 재조립시에는 스톱 플레이트(186), 스톱 풀러(185) 및 베드 플레이트(184), 체결 플레이트(183) 브라켓 본체(181), 심 플레이트의 순으로 조립할 수 있다.

지지거더(153)의 하강시에는 나란한 2개를 보 거푸집(110)과 함께 하강시키며, 하강 후 지지거더(153)는 지지 브라켓(180) 위에서 클램프(154)로 체결하여 고정한다.

상기 지지거더(153)는 기둥(102)간 지지거더(153)와 보 거푸집(110)을 한 단위로 하여 한 단위씩 순차 하강시키거나, 1방향 직선상으로 연속 배치된 지지거더(153)들이 모두 단부간에 결합되어 있는 경우라면, 이들 지지거더(153)들을 보 거푸집(110)과 함께 모두 동시 하강시킬 수 있다.

도 28a 및 도 28b는 1방향 지지 브라켓(180)을 해체한 후 브라켓 본체(181)를 하강시키는 방법을 보인 것으로, 각 브라켓 본체(181)에 설치된 보강 플레이트(182)에 연결고리(182a)를 설치하고, 이 연결고리(182a)에 체인(201)의 끝단을 연결한다.

그리고, 상기 체인(201)은 도 28a에서와 같이 지지거더(153)의 하부 플랜지에 임시 설치한 로울러 기구(202)와 H-형강 기둥(102)의 하부에 임시 설치한 로울러 기구(203)를 거치도록 하고, 지반 위의 체인블럭(200)을 작동시켜 체인(201)을 풀어줌으로써 브라켓 본체(181)를 하강시킨다.

또는, 도 28b에서와 같이 지지거더(153)의 하부 플랜지에 임시 설치한 로울러 기구(202)만을 이용하여 체인(201)을 하강시킬 수도 있다.

체인블럭(200)의 작동시에 체인(201)은 로울러 기구(202,203)에 의해 지지됨과 동시에 안내되면서 이동하는 바, 이 체인(201) 이동으로 각 브라켓 본체(181)가 하강할 수 있게 된다.

이와 같이 제2지하층의 높이에 지지 브라켓(180), 지지거더(153), 보 거푸집(110)을 모두 설치하고 나면, 딥 데크(120)를 제1지하층에서와 동일하게 설치하고, 이어 보 거푸집(110)과 딥 데크(120)가 형성하는 보 및 슬래브 공간 내부에 보강철근을 배근한 후, 콘크리트를 동시 타설하여 제2지하층의 보(BG2) 및 슬래브(BS2) 시공을 완료한다(도 27e 참조).

이후, 도면으로 나타내지는 않았지만, 제3지하층 및 그 이하 지하층의 보 및 슬래브를 시공하기 위하여 상기 과정을 반복하게 되는데, 각 층의 보 및 슬래브를 동일한 방법을 이용해 아래층으로 내려가면서 단계적으로 시공한다.

이와 같이 시공되는 각 지하층의 보 및 슬래브는 도 1 내지 도 4에 도시한 형태, 즉 1방향 보(BG) 및 데크 슬래브(BS)가 된다.

이러한 본 발명의 제3실시에 구성 및 이를 이용한 지하구조물의 구축방법에 의하면, 여러 문제점을 야기하던 동바리의 사용이 필요 없을 뿐 아니라 버림 콘크리트의 미타설로 콘크리트 폐기물이 발생하지 않으며, 콘크리트 시공 중인 층의 콘크리트 하중을 지지 브라켓을 통해 기둥으로 고르게 분산시키는 구성이므로 선 시공된 상층 슬래브에 무리한 하중이 가해지지 않고, 또한 현수 하강시 보 거푸집 및 지지거더, 지지 브라켓의 하중만을 상층 슬래브가 지지하면 되므로 상층 슬래브가 어느 정도 양생된 후라면 바로 하층 시공이 가능하여 공기 단축이 가능해진다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 지하층의 1방향 보 및 데크 슬래브 시공을 위한 하향 골조 타설 시스템 및 방법에 의하면, 보 및 슬래브의 역타 시공시에 1방향 보를 구축하기 위한 보 거푸집과, 장스팬 적용이 가능한 골데크 타입의 딥 데크를 사용함으로써, 다음과 같은 효과가 있다.

- 1) 보 거푸집이 가로, 세로 2방향이 아닌 1방향으로만 설치되어 버림 콘크리트의 타설량을 줄일 수 있고, 콘크리트 폐기물의 발생량을 줄일 수 있게 된다.
- 2) 회전형 로울러 기구를 사용함으로써, 보 거푸집의 하강 작업을 용이하게 실시할 수 있다.
- 3) 지지 브라켓 사용의 경우, 동바리 사용이 불필요하고, 버림 콘크리트의 미타설로 콘크리트 폐기물이 발생하지 않으며, 콘크리트 시공 중인 층의 콘크리트 하중을 지지 브라켓을 통해 기둥으로 고르게 분산시키는 구성이므로 선 시공된 상층 슬래브에 무리한 하중이 가해지지 않고, 상층 슬래브가 어느 정도 양생된 후라면 바로 하층 시공이 가능하여 공기 단축이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따라 시공된 지하구조물의 1방향 보 및 데크 슬래브를 도시한 평면도,

도 2는 도 1의 선 'A-A'를 따라 취한 단면도,

- 도 3은 도 1의 선 'B-B'를 따라 취한 단면도,
- 도 4는 본 발명에 따라 시공된 지하구조물의 데크 슬래브를 도시한 저면사시도,
- 도 5는 본 발명의 제1실시예에서 보 거푸집 및 딥 데크 설치 후 콘크리트가 타설된 상태를 나타낸 단면도,
- 도 6은 본 발명의 제1실시예에서 보 거푸집 및 딥 데크 설치상태를 보여주는 사시도,
- 도 7a ~ 도 7e는 본 발명의 제1실시예를 이용하여 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 과정을 나타낸 도면,
- 도 8은 본 발명의 제1실시예에서 보 거푸집이 현수 하강장치에 의해 하강되는 상태를 나타낸 사시도,
- 도 9a와 도 9b는 본 발명의 제1실시예에 적용된 로울러 기구의 사시도와 단면도,
- 도 10은 본 발명의 제2실시예에서 기둥 지지되는 이동 조립식 지지 브라켓 및 지지거더가 설치된 상태를 도시한 평면도,
- 도 11은 본 발명의 제2실시예에서 지지거더 위에 보 거푸집 및 딥 데크가 설치된 상태의 저면도,
- 도 12는 본 발명에 따른 제2실시예의 각 구성이 모두 설치된 상태에서 보 및 슬래브 콘크리트가 타설된 상태를 나타낸 단면도,
- 도 13은 도 12에서 주요부를 확대하여 나타낸 단면도,
- 도 14a는 본 발명에 따른 제2실시예의 각 이동 조립식 지지 브라켓에서 H-형강 지지거더가 지지된 상태를 도시한 사시도,
- 도 14b는 본 발명에 따른 제2실시예의 각 이동 조립식 지지 브라켓에서 지지거더간을 결합한 예를 도시한 사시도,
- 도 15a는 본 발명의 제2실시예에서 나란한 두 지지거더의 설치상태를 나타낸 평면도,
- 도 15b는 도 15a의 선 'E-E'를 따라 취한 단면도로서 나란한 두 지지거더간에 횡좌굴보강앵글이 설치된 상태를 도시한 도면,
- 도 15c는 도 15a의 선 'F-F'를 따라 취한 단면도로서 승강용 현수재가 지지거더에 연결된 상태를 도시한 도면,
- 도 16a ~ 도 16e는 본 발명의 제2실시예를 이용하여 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 과정을 나타낸 도면,
- 도 17은 본 발명의 제3실시예에서 기둥 지지되는 1방향 지지 브라켓 및 지지거더가 설치된 상태를 도시한 평면도,
- 도 18a와 도 18b는 본 발명에 따른 제3실시예의 각 구성이 모두 설치된 상태에서 보 및 슬래브 콘크리트가 타설된 상태를 나타낸 단면도,
- 도 19a와 도 19b는 각각 도 18a와 도 18b에서 주요부를 확대하여 나타낸 단면도,
- 도 20a와 도 20b는 본 발명의 제3실시예에서 1방향 지지 브라켓이 H-형강 기둥에 설치된 상태를 도시한 평면사시도와 저면사시도,
- 도 21a와 도 21b는 본 발명의 제3실시예에서 1방향 지지 브라켓이 H-형강 기둥에 설치된 상태를 도시한 평면도와 저면도,
- 도 22는 본 발명의 제3실시예에서 스톱 풀러가 클램프 조임에 의해 H-형강 기둥에 고정되는 또 다른 예를 도시한 저면도,
- 도 23은 본 발명에서 두 브라켓 본체가 H-형강 기둥에 대해 약축방향으로 설치된 1방향 지지 브라켓의 단면도,

도 24a와 도 24b는 본 발명에서 두 브라켓 본체가 H-형강 기둥에 대해 약축방향으로 설치된 1방향 지지 브라켓의 평면도와 저면도,

도 25는 도 23의 선 'J-J'를 따라 취한 단면도,

도 26a와 도 26b는 본 발명의 제3실시예에서 1방향 지지 브라켓 위에 지지거더가 설치된 예를 도시한 사시도,

도 27a ~ 도 27e는 본 발명의 제3실시예를 이용하여 1방향 보 및 데크 슬래브를 시공하는 과정을 나타낸 도면,

도 28a와 도 28b는 본 발명의 제3실시예를 이용하는 과정에서 1방향 지지 브라켓의 브라켓 본체를 하강시키는 방법을 나타낸 도면,

도 29는 지하구조물의 역타 시공시 보 거푸집 및 데크 플레이트의 배치상태를 나타낸 평면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

BG: 보 BS: 데크 슬래브

101: CFT 기둥 102: H-형강 기둥

104: 동바리 110: 보 거푸집

120: 딥 데크 136: 회전형 로울러 기구

138a: 삼입부 138b: 회전부

141: 베어링 142: 지지단

150: 이동 조립식 지지 브라켓 153: 지지거더

155: 엔드 플레이트 156: 심 플레이트

180: 1방향 지지 브라켓 181: 브라켓 본체

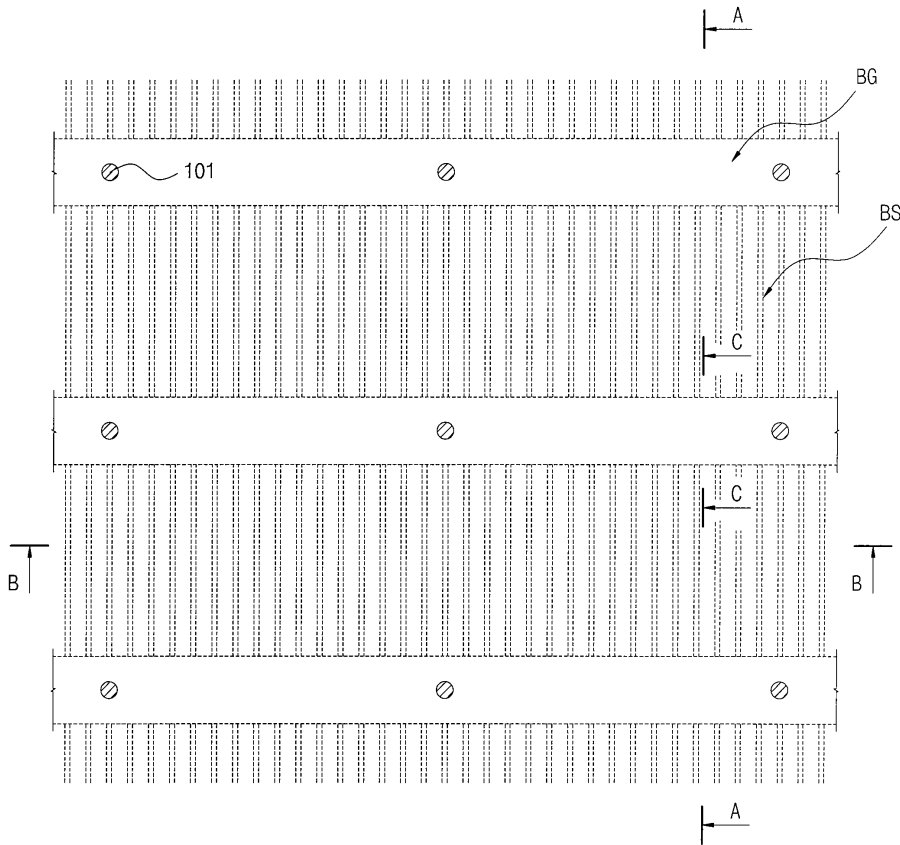
183: 체결 플레이트 184: 베드 플레이트

185: 스톱 폴러 186: 스톱 플레이트

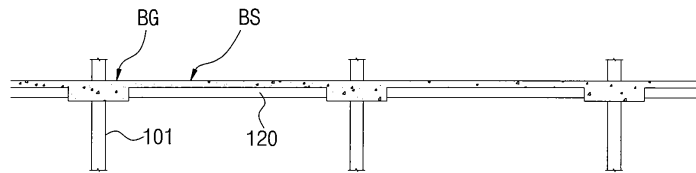
194, 195: 보강용 형강

도면

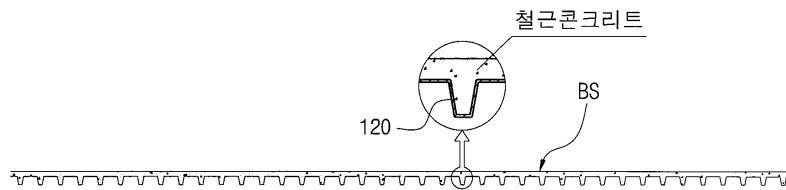
도면1



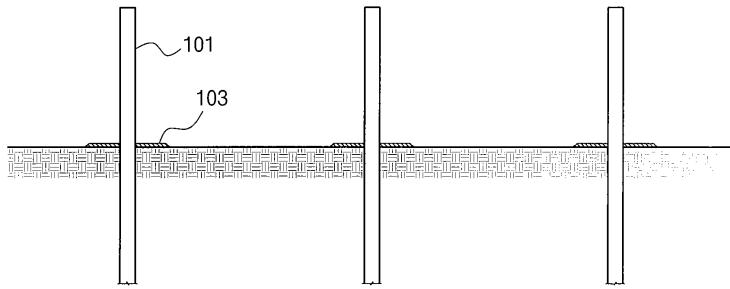
도면2



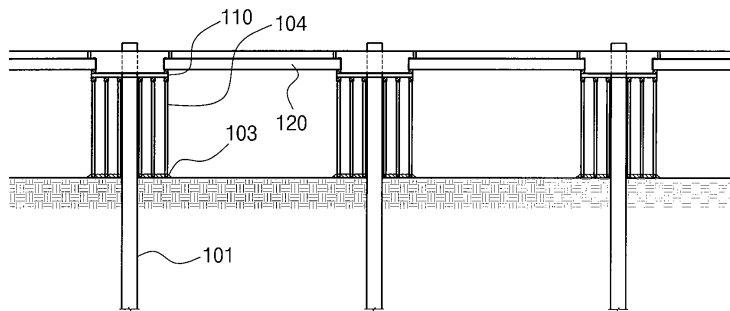
도면3



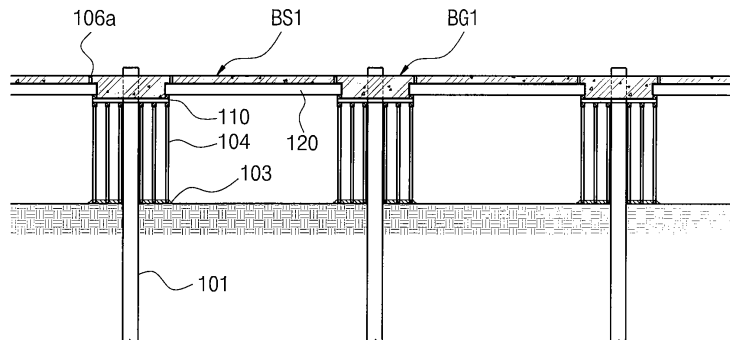
도면7a



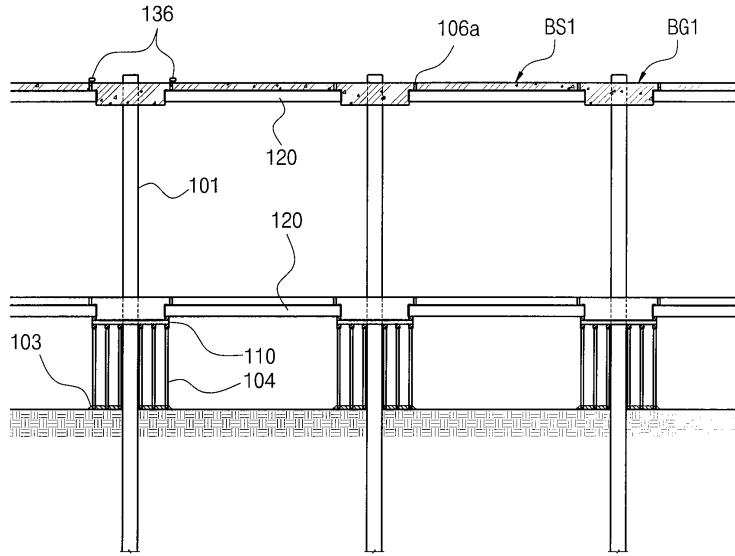
도면7b



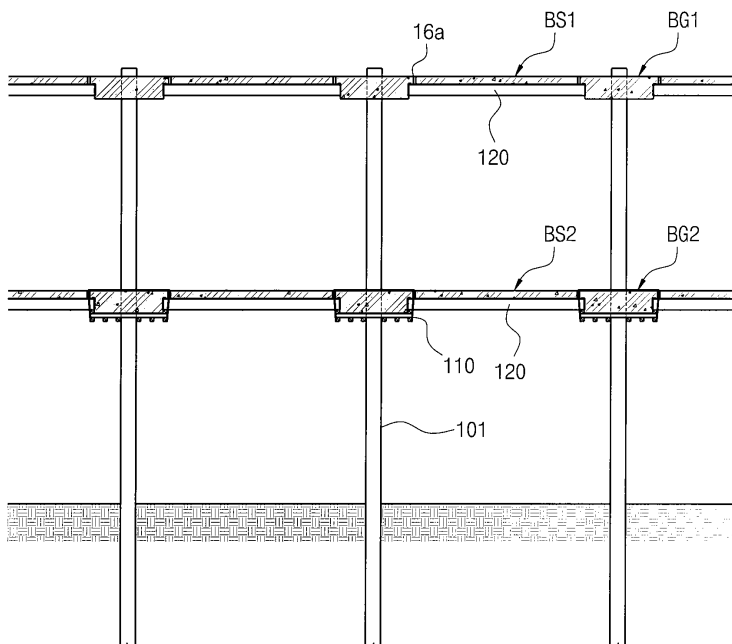
도면7c



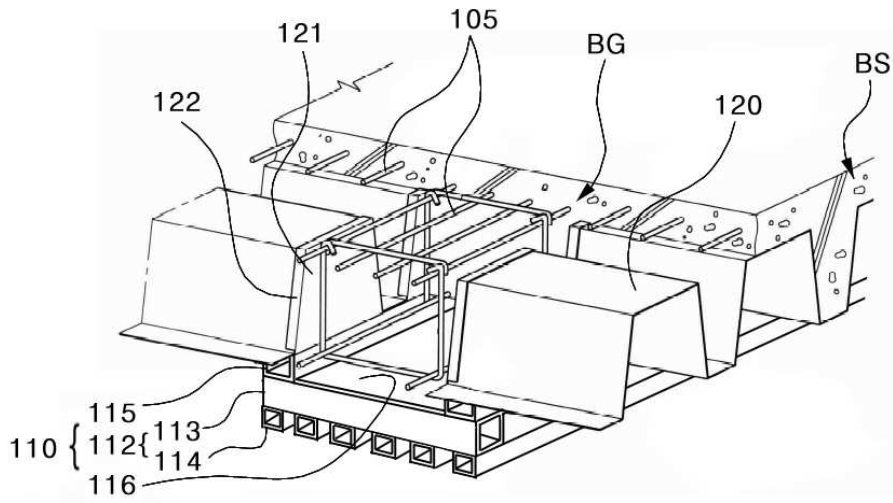
도면7d



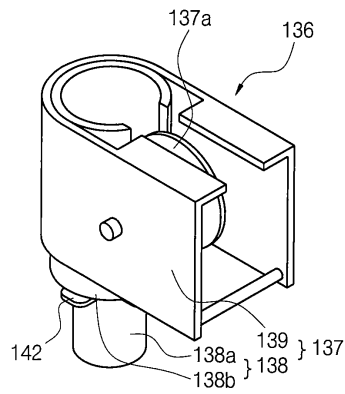
도면7e



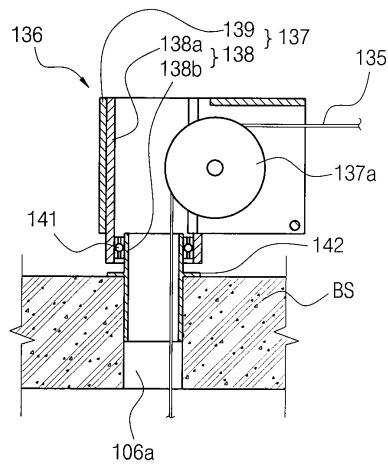
도면8



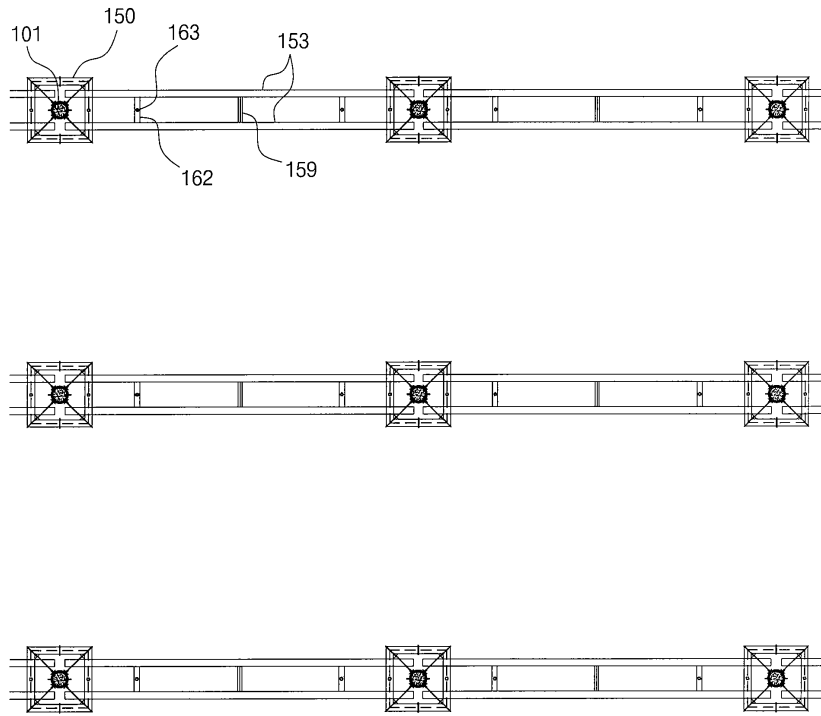
도면9a



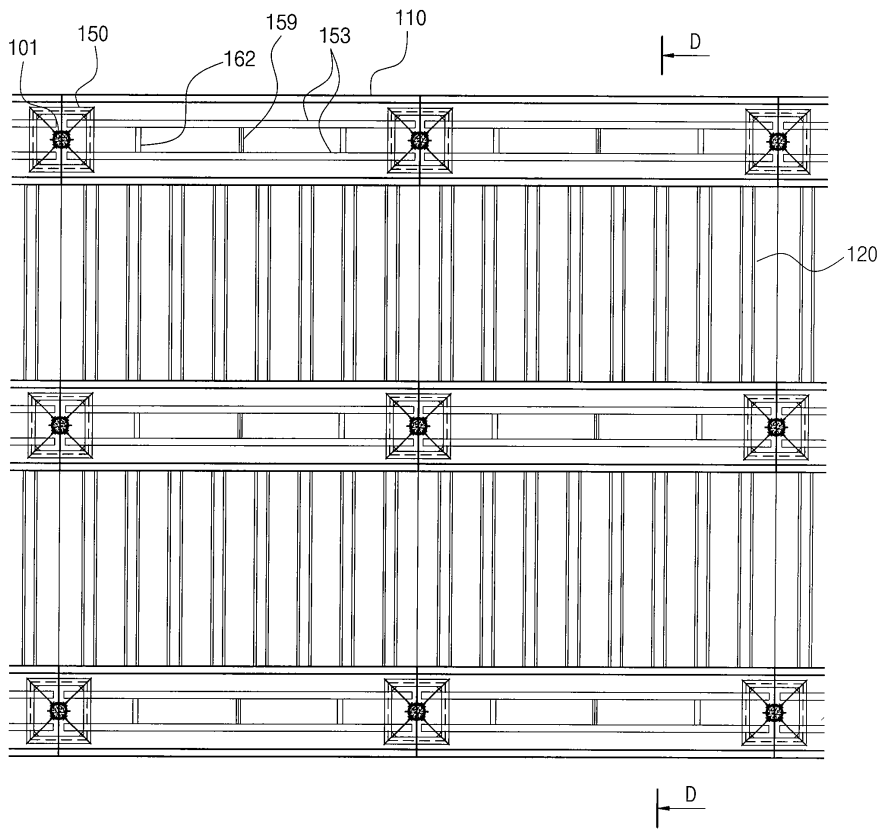
도면9b



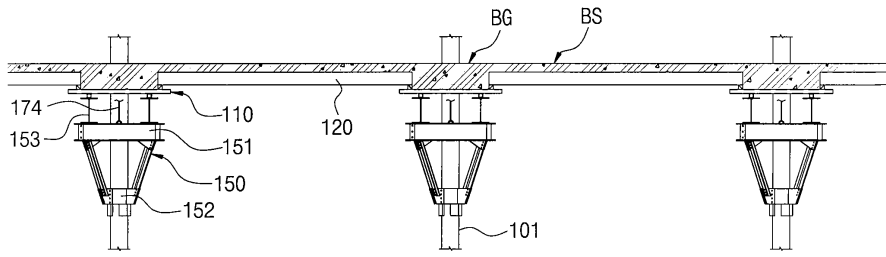
도면10



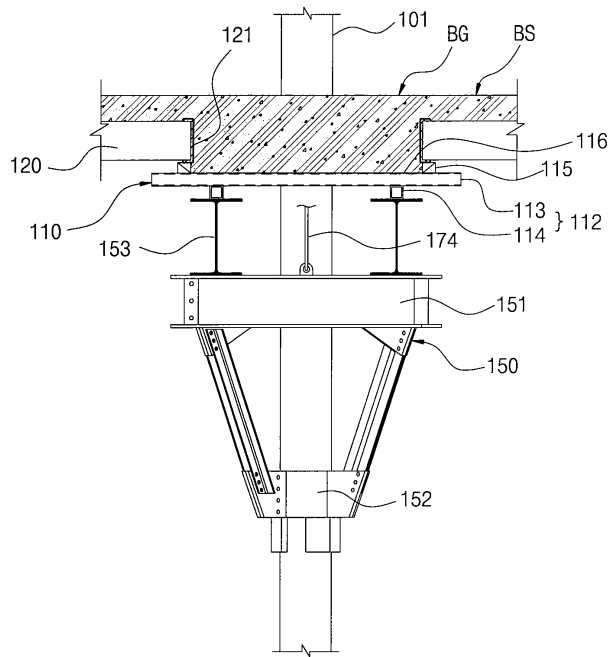
도면11



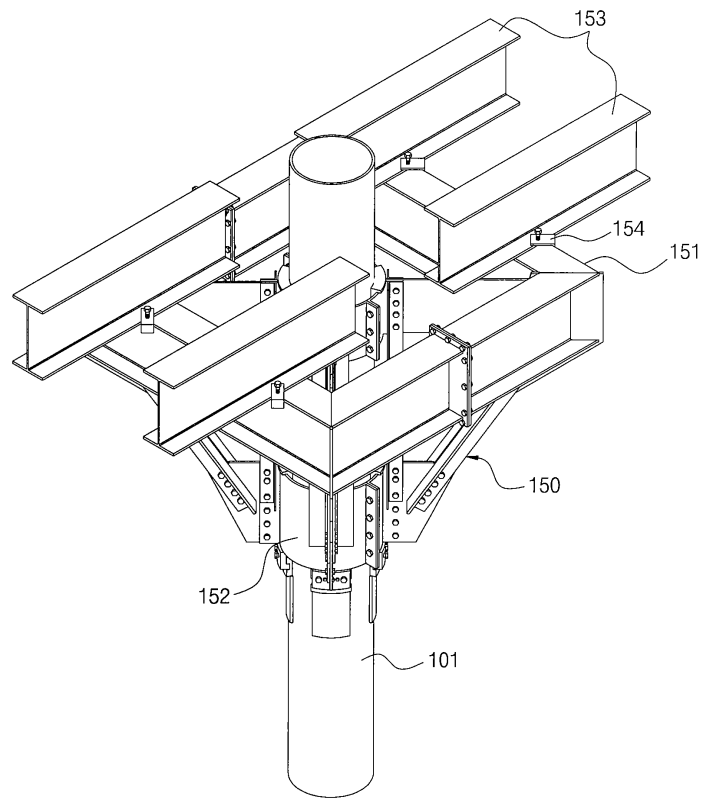
도면12



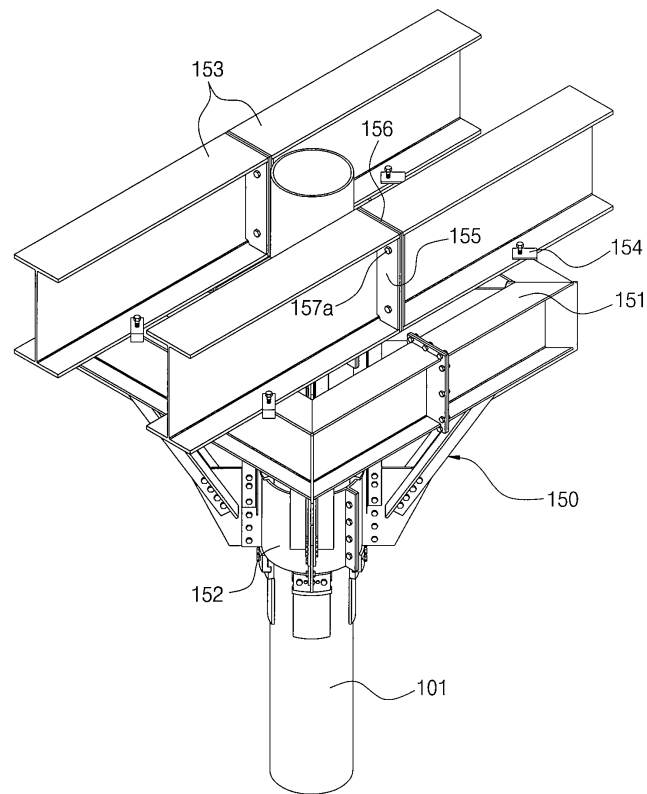
도면13



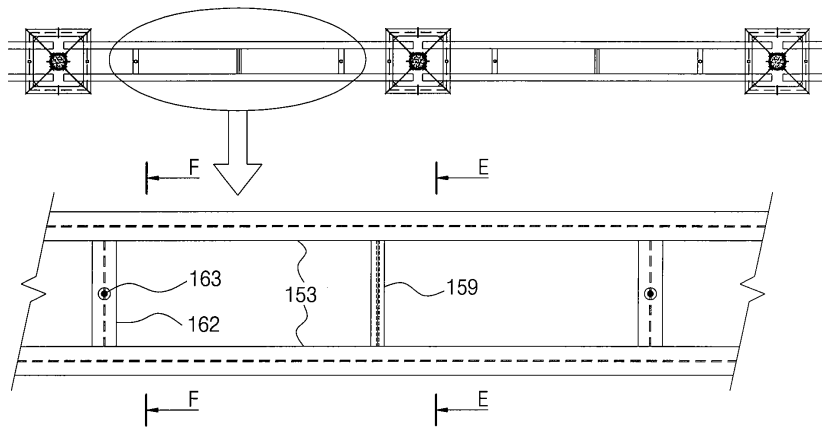
도면14a



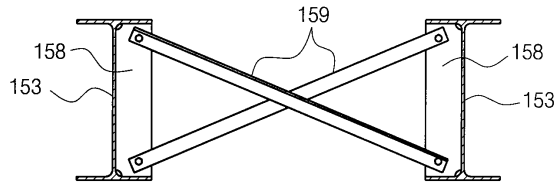
도면14b



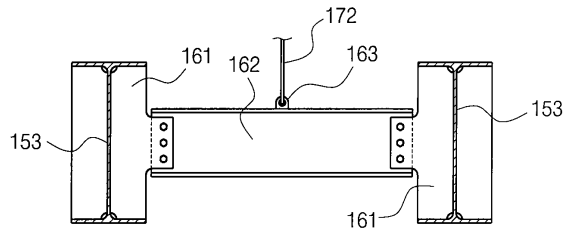
도면15a



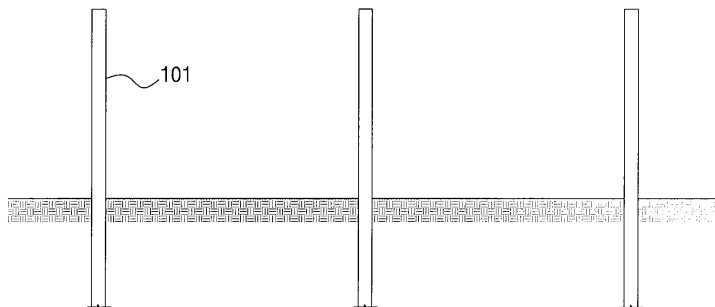
도면15b



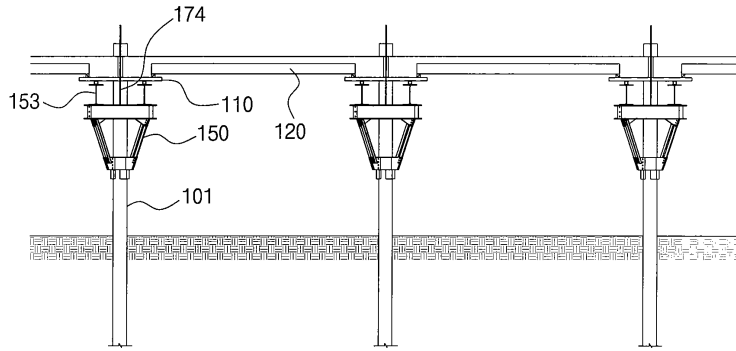
도면15c



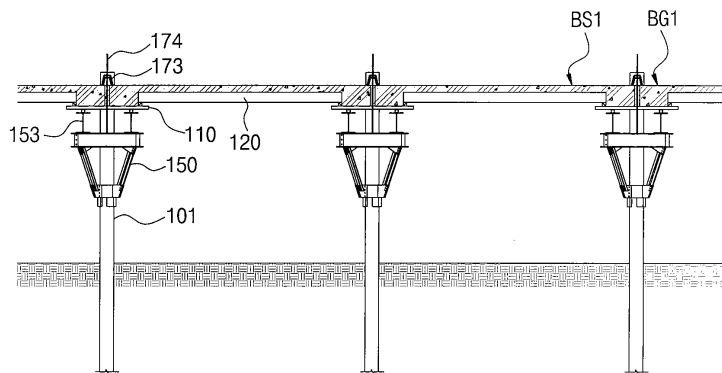
도면16a



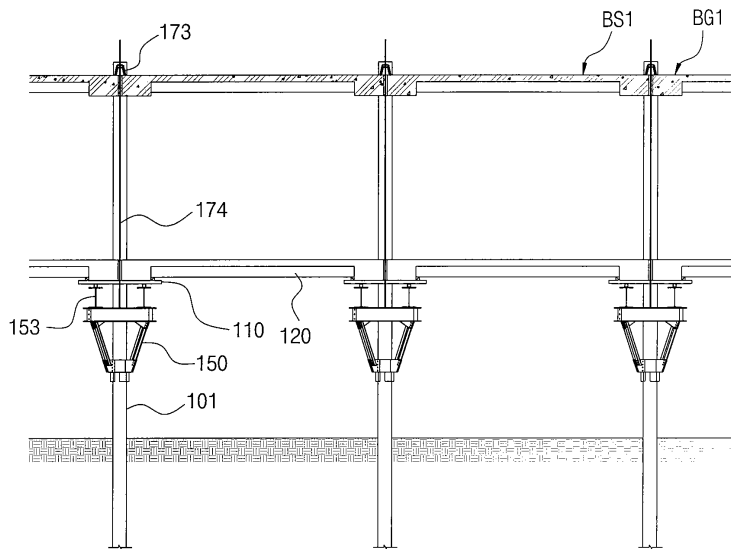
도면16b



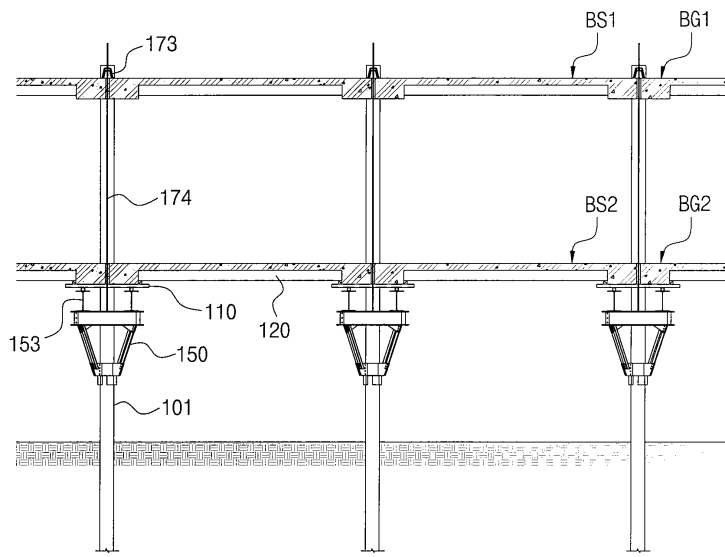
도면16c



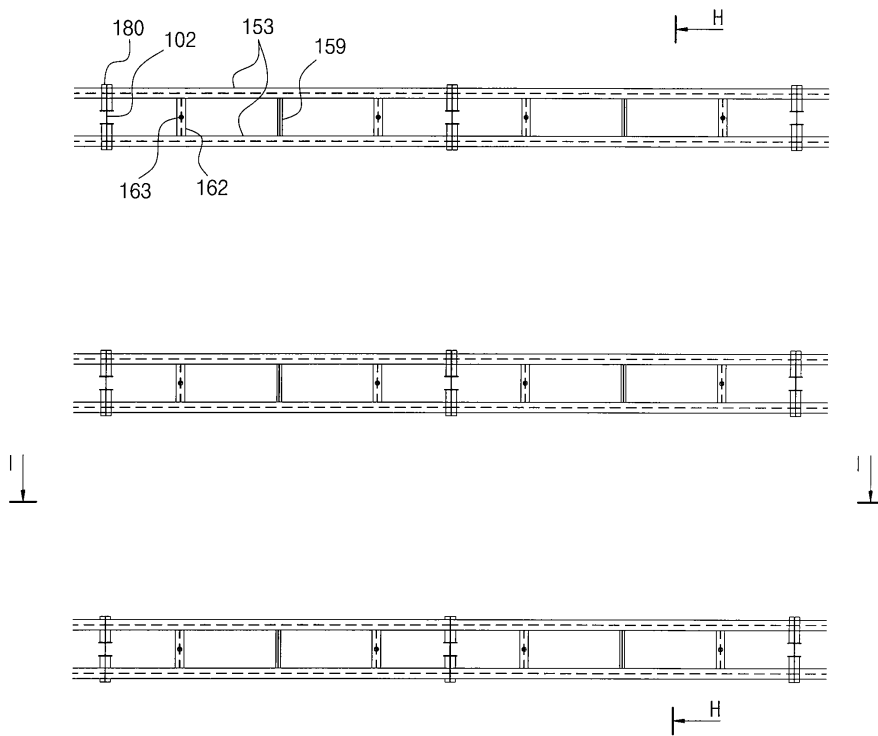
도면16d



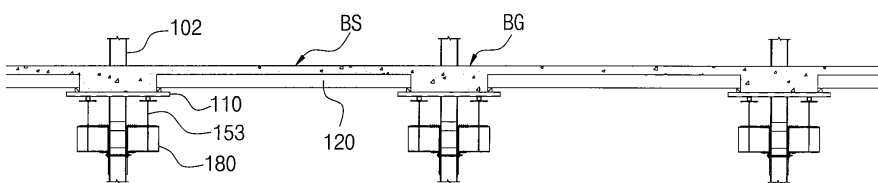
도면16e



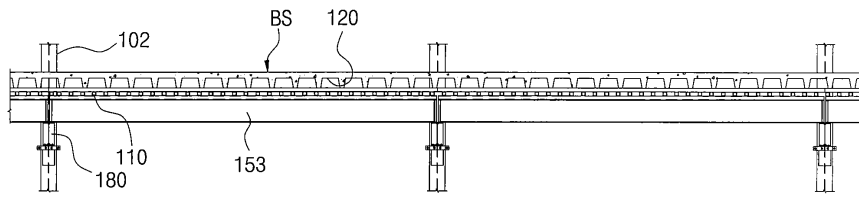
도면17



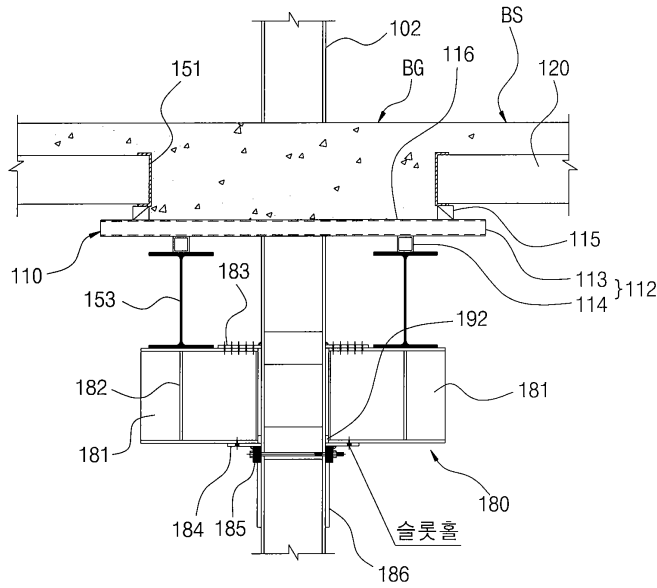
도면18a



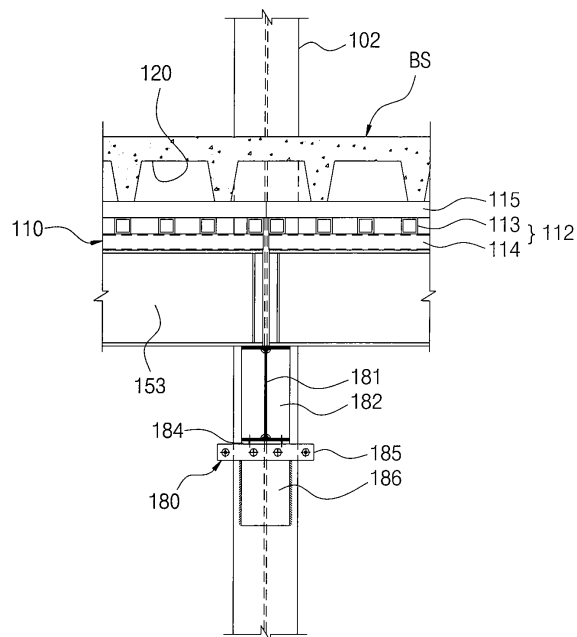
도면18b



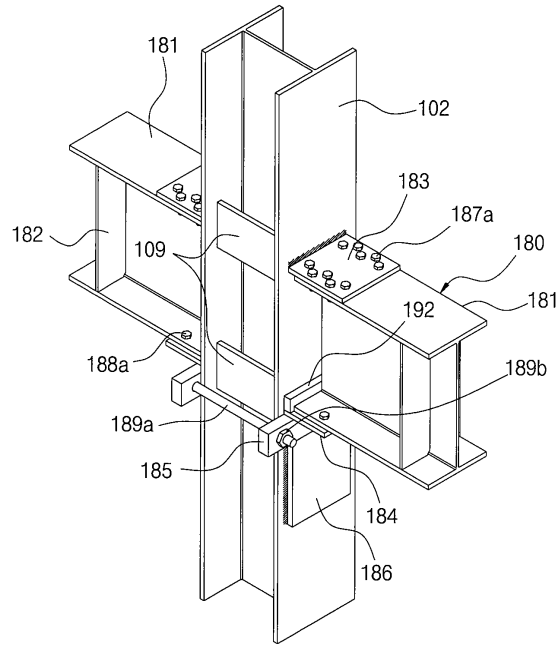
도면19a



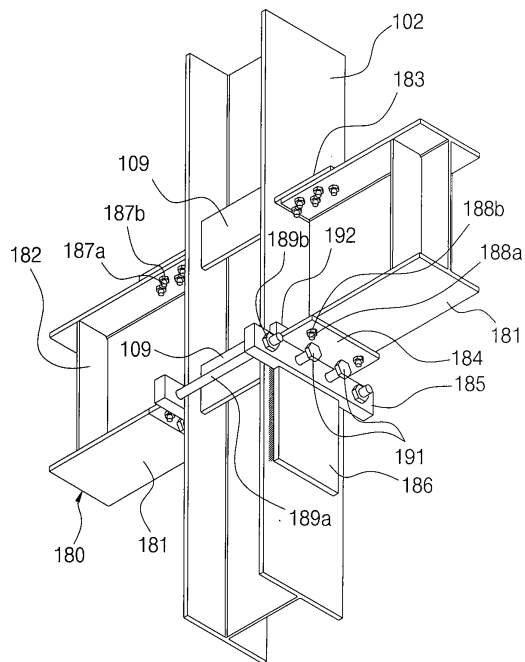
도면19b



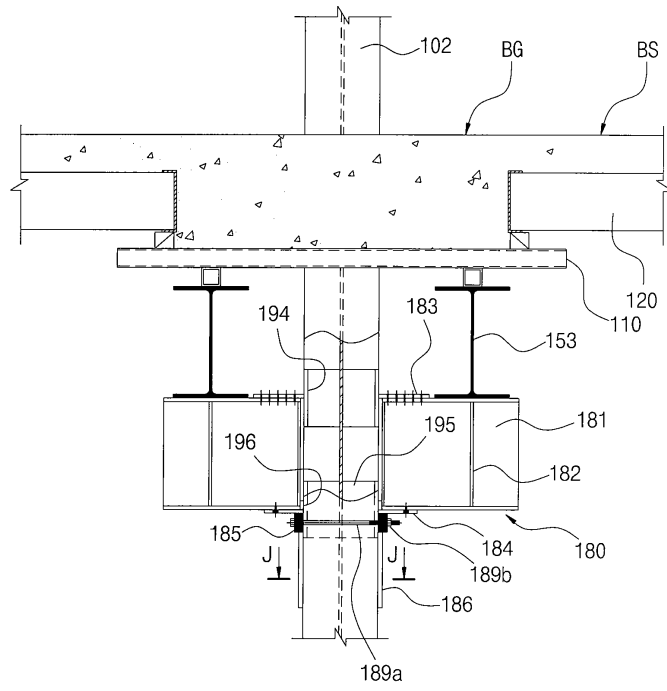
도면20a



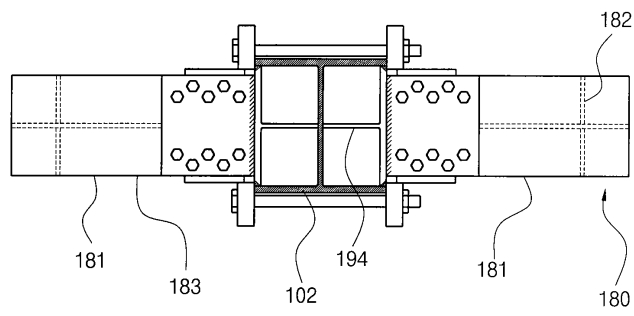
도면20b



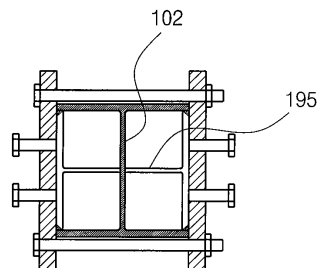
도면23



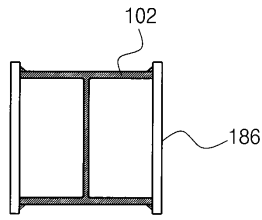
도면24a



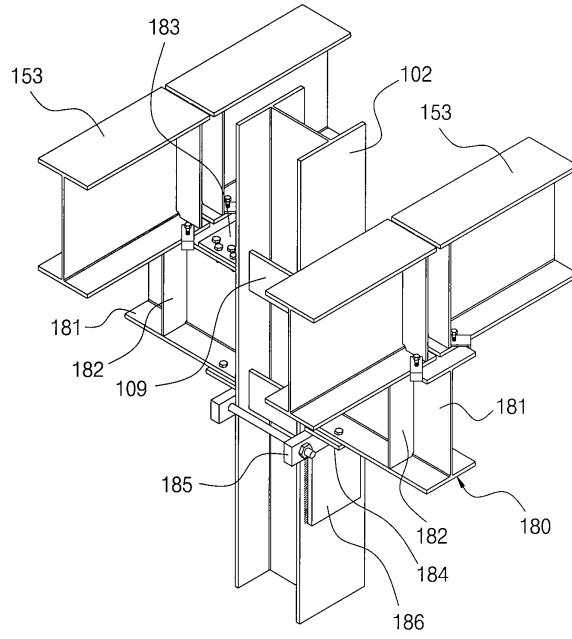
도면24b



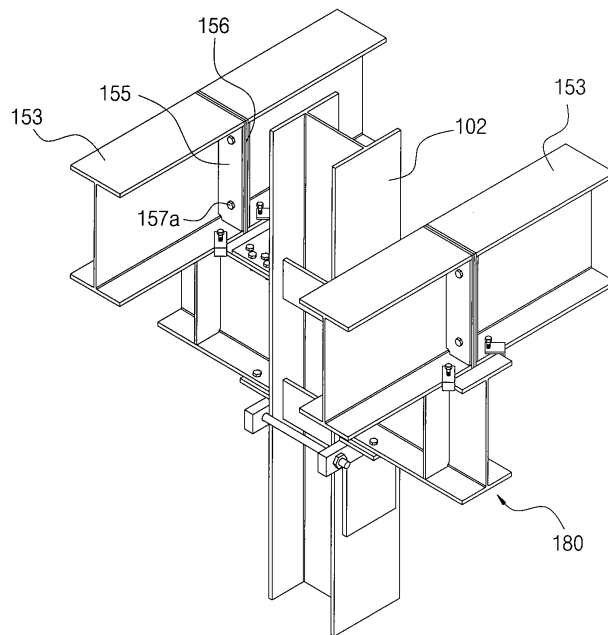
도면25



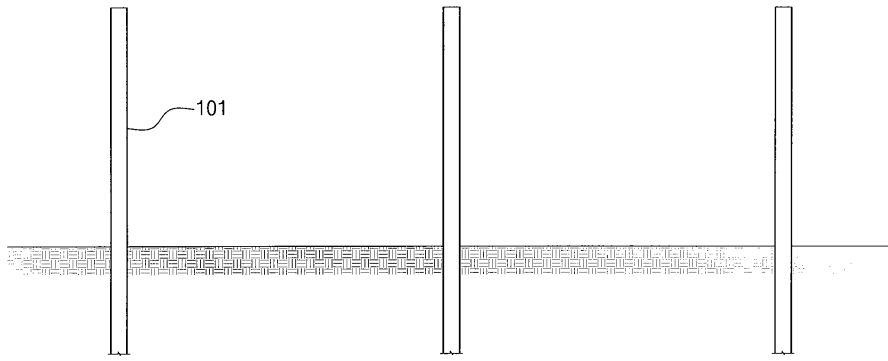
도면26a



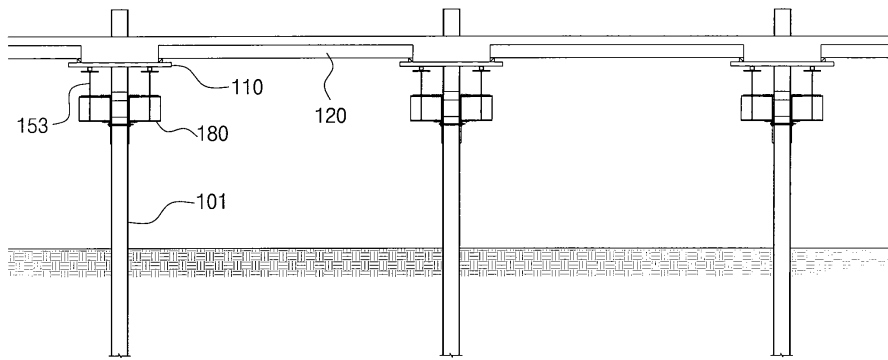
도면26b



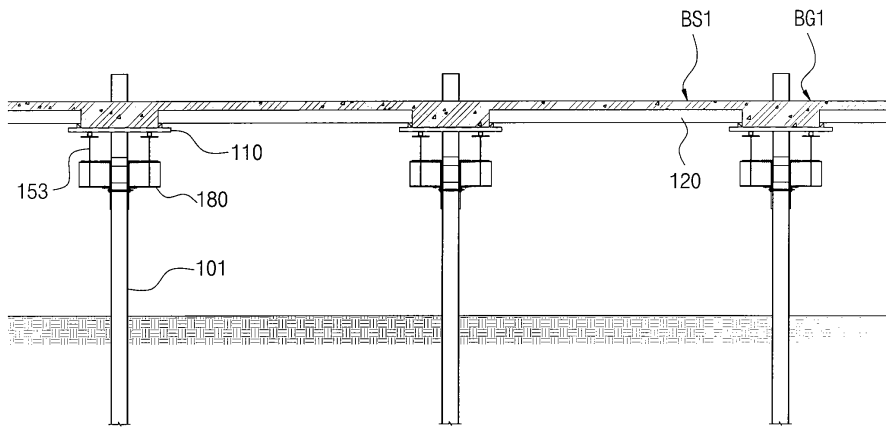
도면27a



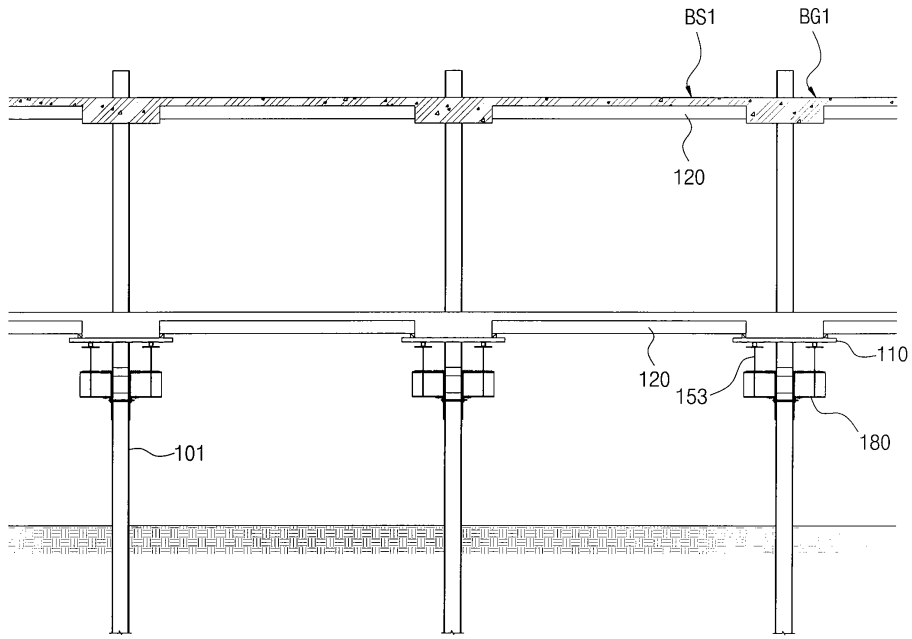
도면27b



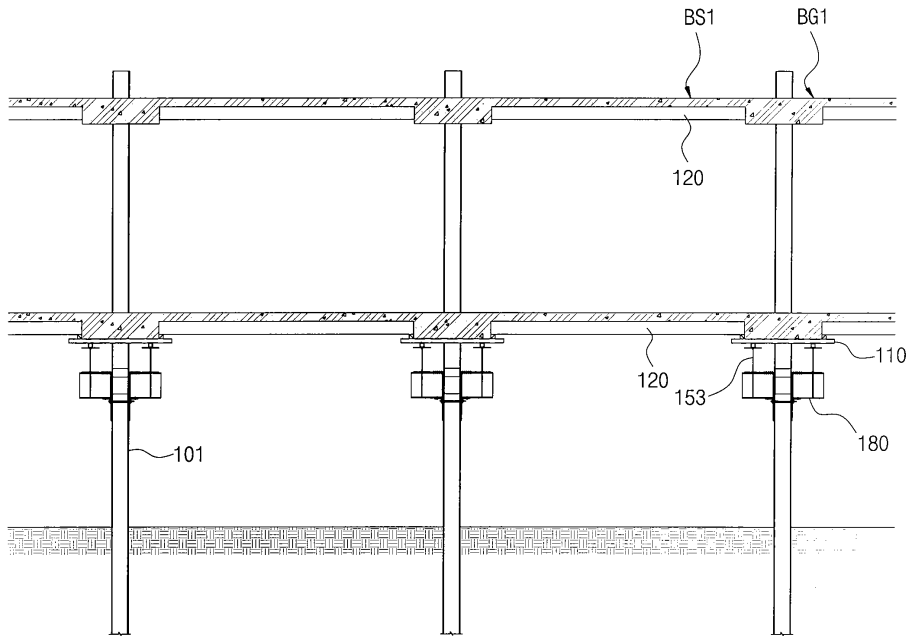
도면27c



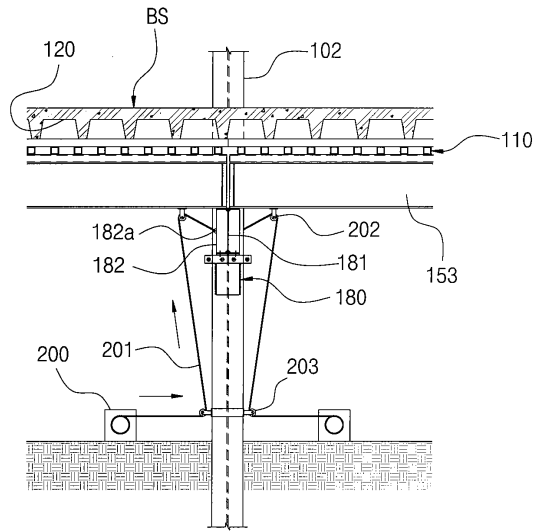
도면27d



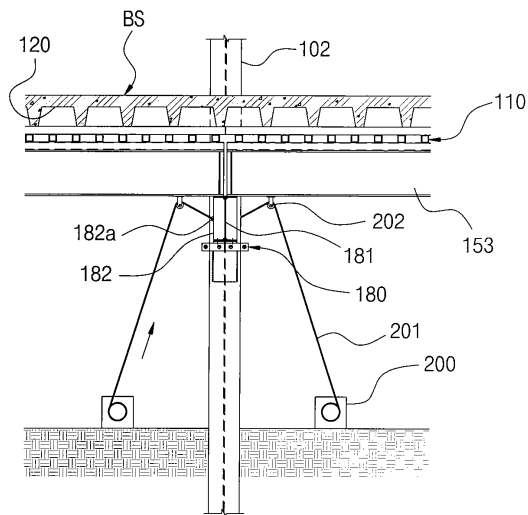
도면27e



도면28a



도면28b



도면29

