(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년09월13일
(11) 등록번호 10-1181619
(24) 등록일자 2012년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 29/045 (2006.01) *E02D 29/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0102061
(22) 출원일자 2011년10월06일
심사청구일자 2011년10월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020000058239 A
KR1020070024148 A
JP06228978 A
KR101023660 B1

(73) 특허권자
쌍용건설 주식회사
서울특별시 송파구 올림픽로 299 (신천동)
(72) 발명자
최웅식
경기도 성남시 분당구 야탑동 탑마을 301동 201호
이정호
경기도 고양시 일산동구 중산동 중산마을2단지아파트 201동 801호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정남진

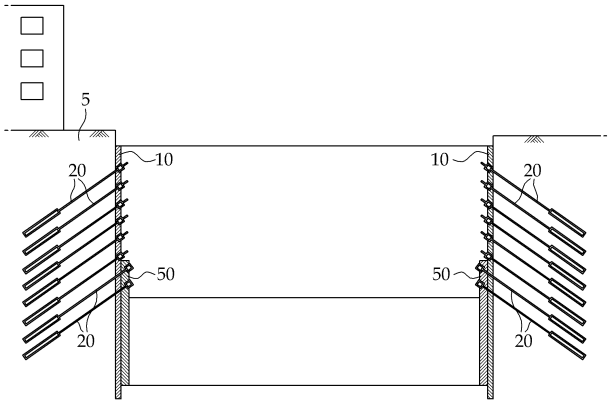
전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 강진태

(54) 발명의 명칭 **어스앵커의 재인장을 통한 대규모 지하구조물 높은 옹벽의 축조 공법**

(57) 요 약

본 발명은 버팀보를 사용하지 않고 지하구조물의 옹벽을 시공할 수 있고, 이로 인해 지하 대공간의 확보가 가능하여 작업성이 뛰어나고 공기가 단축되며 경제적인 시공이 가능한 어스앵커의 재인장을 통한 지하구조물 옹벽의 축조 공법을 제공하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 어스앵커의 재인장을 통한 지하구조물 옹벽의 축조 공법은, (a) 지하구조물이 위치될 지반에 현장타설 말뚝을 시공한 후 터파기와 병행하여 지반에 근입 정착시킨 인장재의 인장을 통해 어스 앵커를 순차적으로 시공하는 단계와; (b) 상기 어스 앵커의 인장재에 가하여진 인장력을 제거한 후 인장재로부터 띠장을 해체하는 띠장 해체 단계와; (c) 상기 인장재의 상부측 노출단에 어스앵커 슬리브를 삽입시켜 현장타설 CIP 말뚝에 접촉시켜 놓는 단계와; (d) 현장타설 CIP 말뚝에서 일정 거리만큼 떨어진 위치에 거푸집을 설치하고 그 사이에 콘크리트를 타설/양생하여 옹벽을 형성시키는 단계와; (e) 상기 거푸집이 탈형된 옹벽에 어스앵커를 이용하여 인장재를 재인장시켜 놓는 단계와; (f) 상기 지반에 정착된 인장재를 포함한 어스앵커를 어스앵커 슬리브에서 제거하는 단계; 및 (g) 상기 어스앵커 슬리브(30) 내로 침수 방지를 위해 충진재를 주입하는 단계를 거쳐서 축조되어지고; 상기 (f)단계는 상기 (b)단계로부터 상기 (e)단계까지를 순차적으로 반복하여 모든 어스 앵커의 재인장이 완료된 후 후속으로 슬라브를 시공한 후 진행되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도10



(72) 발명자

박홍기

서울특별시 송파구 오륜동 89번지 올림픽선수촌아파트 110동 1104호

장동운

서울특별시 성북구 길음동 1286번지 길음뉴타운 909동 2604호

임재승

경기도 안양시 동안구 평촌동 푸른마을대우아파트104동 401호

김종민

서울특별시 마포구 공덕동 464번지 삼성래미안4차 403동 202호

특허청구의 범위

청구항 1

(a) 지하구조물이 위치될 지반에 현장타설 CIP 말뚝(10)을 시공한 후 소정 깊이로 이루어진 터파기와 병행하여 지반에 근입 정착시킨 인장재의 인장을 통해 어스 앵커를 순차적으로 시공하는 단계와;

(b) 상기 어스 앵커(14)의 인장재(20)에 가하여진 인장력을 제거한 후 인장재(20)로부터 띠장(12)을 해체하는 띠장 해체 단계와;

(c) 상기 인장재(20)의 상부측 노출단에 어스앵커 슬리브(30)를 삽입시켜 현장타설 CIP 말뚝(10)에 접촉시켜 놓는 단계와;

(d) 현장타설 CIP 말뚝(10)에서 일정 거리만큼 떨어진 위치에 거푸집(40)을 설치하고 그 사이에 콘크리트를 타설/양생하여 옹벽(50)을 형성시키는 단계와;

(e) 상기 거푸집(40)이 탈형된 옹벽(50)에 어스앵커(14)를 이용하여 인장재(20)를 재인장시켜 놓는 단계와;

(f) 상기 지반에 정착된 인장재(20)의 인장을 제거하고 어스 앵커(14)를 어스앵커 슬리브(30)에서 제거하는 단계; 및

(g) 상기 어스앵커 슬리브(30) 내로 침수 방지를 위해 충진재를 주입하는 단계를 거쳐서 축조되어지고;

상기 (f)단계는 상기 (b)단계로부터 상기 (e)단계까지를 순차적으로 반복하여 모든 어스 앵커(14)의 재인장이 완료된 후 후속으로 슬라브(60)를 시공한 후 진행되는 것을 특징으로 하는 어스앵커의 재인장을 통한 지하구조물 옹벽의 축조 공법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 (b)단계와 (c)단계의 사이에 지하수 배수를 위한 드레인매트(18)를 현장타설 CIP 말뚝(10)의 전면에 설치하는 공정이 더 포함된 것을 특징으로 하는 어스앵커의 재인장을 통한 지하구조물 옹벽의 축조 공법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 (d)단계에서 현장타설 CIP 말뚝(10)과 거푸집(40)의 사이에 철근(16) 및 지수판(17)이 더 설치되어 시공되는 것을 특징으로 하는 어스앵커의 재인장을 통한 지하구조물 옹벽의 축조 공법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 (g)단계에서 무수축 콘코리트와 방수제가 혼합된 충진재로 시공되는 것을 특징으로 하는 어스앵커의 재인장을 통한 지하구조물 옹벽의 축조 공법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 대규모 지하구조물의 수직한 벽체인 높은 옹벽을 축조하는 공법에 관한 것으로, 특히 버팀보를 사용하지 않고 지하구조물의 옹벽을 시공할 수 있고, 이로 인해 지하 대공간의 확보가 가능하여 작업성이 뛰어나고 공기가 단축되며 경제적인 시공이 가능한 어스앵커의 재인장을 통한 지하구조물 옹벽의 축조 공법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 지하에 대규모 대공간을 갖는 지하구조물, 즉 공연장 시설, 저장시설 등을 축조할 경우 지하구조물의

외벽(옹벽)은 일반구조물의 1개층 층고가 갖는 3~5m의 높이가 아닌 10~20m 규모 이상의 높은 층고를 갖도록 설계 시공되어져야 한다. 이러한 높이를 갖는 외벽은 시공 중에 벽체가 직립될 수 있도록 횡토압에 저항할 수 있는 버팀보보다 어스앵커를 사용하여 안전성을 확보하면서 시공이 이루어져야 한다.

[0003] 대공간이 필요한 지하구조물을 축조하기 위해서는 현장타설 CIP 말뚝을 시공 한 후 터파기와 병행하여 어스앵커(또는 버팀보)로 현장타설 CIP 말뚝을 지지하면서 단계별 터파기와 토압지지 구조인 어스앵커(버팀보)를 시공한다. 따라서 터파기가 완료되면 말뚝의 높이 방향으로 어스앵커의 설치가 완료된다.

[0004] 이같이 어스앵커가 설치된 후 지하 구조물의 외벽이나 옹벽의 축조는 하방에서부터 한 단계씩 기설치된 어스앵커를 제거한 후 거푸집을 설치하고 콘크리트를 타설 양생시킨다. 한 단계가 끝나면 바로 윗단계의 어스앵커를 제거한 후 동일한 방법으로 콘크리트를 타설 양생시킨다.

[0005] 이 경우 기시공한 직하부의 N단 위치의 콘크리트 옹벽의 배면에 작용되는 횡토압을 받게 되는데 이때 가설구조물에 도 16과 같이 버팀보(strut)(160)를 설치하여 외벽 옹벽이 완성될 때까지 임시로 횡토압 지지할 수 있도록 존치한다.

[0006] 이와 같이 어스앵커의 제거와 콘크리트 타설의 버팀보 설치 반복 작업을 거쳐 옹벽을 축조한다. 따라서 버팀보는 지하공간에 수직 및 수평으로 위치하게 되어 작업성을 해치게 된다. 또한 버팀보를 설치하는데에 따른 공기가 증가되고 경제성이 떨어진다.

[0007] 본 발명의 배경이 되는 기술로는 대한민국 공개특허 제10-2009-0002344호(공개일 2009.01.09)가 있다. 이는 지상에서 지하구조물을 축조하는 1단계; 상기 지하구조물의 하부를 굴착하는 2단계; 상기 굴착면에 상기 지하구조물을 지지하고, 상기 지하구조물의 높이를 조절할 수 있도록 잭 서포트를 설치하는 3단계; 상기 잭 서포트로 상기 지하구조물을 하강시켜 굴착면에 안착시키는 4단계; 상기 1~4단계를 순차적으로 반복 시공하여 지하구조물을 필요한 위치까지 하강시킨 후 잭 서포트를 제거하는 5단계;로 이루어지는 지하 흙막이 공법을 겸한 지하구조물 축조공법을 제시하고 있다.

[0008] 따라서 버팀보를 사용하지 않고 지하 터파기 공사 및 지하구조물 공사를 동시에 진행하여 지하층의 건설공사를 단순화하고 공사기간의 단축에 따른 공사비를 줄일 수 있는 효과를 제공한다. 또한, 지하구조물의 외벽을 흙막이벽으로 사용함으로서 가설 흙막이벽의 시공이 불필요한 이점을 제공한다.

[0009] 그러나 이 공법은 지하구조물의 높이를 조절해야 하는 어려움이 있고, 지하 구조물을 하강시키기 위한 잭 서포트의 설치 등 시공중 안전성과 수평레벨 확보의 어려움이 있어 시공성이 떨어진다. 또한 대공간의 필요성으로 지하구조물이 대형화 될 경우 실제로 적용하기가 곤란한 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 등록번호 제10-0476839호(등록일 2005.03.07)에 '콘크리트 지하구조물의 시공방법'이 제시되어 있다. 특허문헌 1은 시공될 콘크리트 지하구조물의 양측 외곽부로부터 각각 소정 거리 이격된 위치에 SCW 또는 CIP 파일의 시공을 위한 소정 직경의 다수의 파일공을 상호 인접되게 나란히 굴착하는 단계; 상기 굴착된 다수의 파일공에 콘크리트를 각각 타설하여 SCW 또는 CIP 파일을 시공하는 단계; 상기 시공된 SCW 또는 CIP 파일들 사이의 틈새에 숏크리트를 충전하여 SCW 또는 CIP 파일에 의한 양측 흙막이벽 구조물을 시공하는 단계; 상기 시공된 양측 흙막이벽 구조물 내에 있는 흙을 파내는 작업과 함께 양측 흙막이벽 구조물을 지지하기 위한 띠장과 버팀재를 설치하는 단계; 및 상기 양측 흙막이벽 구조물 내에 마련된 공간에 미리 설계된 소정 형태의 콘크리트 지하구조물을 시공하는 단계로 이루어진 콘크리트 지하구조물의 시공방법에 있어서, 상기 파일들 사이의 틈새에 "V"자로 주입구를 설치하여 일정압력으로 주입재를 주입하여 양생, 경화시켜 소량의 누수를 막는 것을 특징으로 한다.

(특허문헌 0002) 그러나 특허문헌 1은 시공 중에 양측 흙막이벽 구조물을 띠장과 버팀재를 이용하여 지지하는 구조이므로 구조물의 수평부재인 슬라브의 시공전까지는 이러한 가시설물이 지하구조물내에 계속적으로 설치되어 있으므로 대공간의 작업장 확보를 위해서는 장애물이 되어 작업성이 떨어진다. 또한 콘크리트 지하구조물 시공시 옹벽의 높이가 증가함에 따라 거푸집을 지지하기 위한 버팀보도 계속적으로 추가되어 공사비가 증가될 뿐만 아니라 지하 대공간을 작업장으로 활용하기 어렵게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 버팀보를 사용하지 않고 대규모 지하구조물의 높은 구조의 옹벽을 시공할 수 있고, 이로 인해 시공 중 작업공간으로써 지하 대공간의 확보가 가능하고 버팀보가 없으므로 해서 작업성이 뛰어나고 지하구조물 축조 공기가 단축되며 경제적인 시공이 가능한 어스앵커의 재인장을 통한 대규모 지하구조물 높은 옹벽의 축조 공법을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 어스앵커의 재인장을 통한 지하구조물 옹벽의 축조 공법은,

[0013] (a) 지하구조물이 위치될 지반에 현장타설 CIP 말뚝을 시공한 후 소정 깊이로 이루어진 터파기와 병행하여 지반에 근입 정착시킨 인장재의 인장을 통해 어스 앵커를 순차적으로 시공하는 단계와;

[0014] (b) 상기 어스 앵커의 인장재에 가하여진 인장력을 제거한 후 인장재로부터 띠장을 해체하는 띠장 해체 단계와;

[0015] (c) 상기 인장재의 상부측 노출단에 어스앵커 슬리브를 삽입시켜 현장타설 CIP 말뚝에 접촉시켜 놓는 단계와;

[0016] (d) 현장타설 CIP 말뚝에서 일정 거리만큼 떨어진 위치에 거푸집을 설치하고 그 사이에 콘크리트를 타설/양생하여 옹벽을 형성시키는 단계와;

[0017] (e) 상기 거푸집이 탈형된 옹벽에 어스앵커를 이용하여 인장재를 재인장시켜 놓는 단계와;

[0018] (f) 상기 지반에 정착된 인장재의 인장을 제거하고 어스 앵커를 어스앵커 슬리브에서 제거하는 단계; 및

[0019] (g) 상기 어스앵커 슬리브 내로 침수 방지를 위해 충진재를 주입하는 단계를 거쳐서 축조되어지고;

[0020] 상기 (f)단계는 상기 (b)단계로부터 상기 (e)단계까지를 순차적으로 반복하여 모든 어스 앵커의 재인장이 완료된 후 후속으로 슬라브를 시공한 후 진행되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 (b)단계와 (c)단계의 사이에 지하수 배수를 위한 드레인매트를 현장타설 CIP 말뚝(10)의 전면에 설치하는 공정이 더 포함된 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 (d)단계에서 현장타설 CIP 말뚝과 거푸집의 사이에 철근 및 지수판이 더 설치되어 시공되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 (g)단계에서 무수축 콘코리트와 방수제가 혼합된 충진재로 시공되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 상기 (f)단계는 상기 (b)단계로부터 상기 (e)단계까지를 순차적으로 반복하여 모든 어스 앵커의 재인장이 완료된 후 후속으로 슬라브를 시공한 후 진행되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따른 어스앵커의 재인장을 통한 대규모 지하구조물 높은 옹벽의 축조 공법은, 터파기때에 현장타설 CIP 말뚝을 안정화시키기 위해 띠장과 어스 앵커를 설치하여서 토류벽을 지지하고, 소정의 깊이까지 굴착 완료된 이후 하부에서 상부로 띠장과 어스앵커의 일부를 제거하여 인장재를 남겨놓은 후 어스앵커 슬리브를 인장재에 삽입 설치하고 거푸집을 위치시킨 후 단계적으로 외벽체에 콘크리트를 타설 양생시킨다. 이후 어스앵커의 인장재를 재인장하여 일정 높이의 콘크리트 옹벽을 지지시켜 놓고 반복적으로 시공하여 전체적인 옹벽을 축조해 나갈 수 있다.

[0026] 따라서 어스앵커의 재인장이 추가됨으로써 해당 옹벽의 시공 안정화가 이루어져 종래와 같이 버팀보를 사용할 필요가 없어지게 된다. 따라서 지하구조물에 대공간이 확보되어 작업성이 좋아지고, 버팀보의 불필요함으로 인해 경제성이 뛰어나고 공기가 단축된다.

도면의 간단한 설명

[0027] 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 1 내지 도 15는 본 발명의 실시 예에 관련된 도면으로서,

도 1은 현장타설 CIP 말뚝의 시공 상태를 나타내는 도면이고

도 2는 현장타설 CIP 말뚝에 어스앵커가 설치된 도면이고,

도 3은 터파기 완료후 어스앵커가 모두 설치된 상태를 나타내는 도면이고,

도 4는 띠장이 제거되고 어스앵커가 해체된 상태를 나타내는 도면이고,

도 5는 현장타설 CIP 말뚝에 드레인매트가 시공된 상태를 나타내는 도면이고,

도 6은 인장재에 어스앵커 슬리브가 설치된 상태를 나타내는 도면이고,

도 7은 도 6에 철근 및 지수재가 부가적으로 설치된 상태를 나타내는 도면이고,

도 8은 거푸집 설치후 콘크리트를 타설 양생하는 과정을 나타내는 도면이고,

도 9는 거푸집을 해체한 후 어스앵커를 재인장하여 놓은 상태를 나타내는 도면이고,

도 10 및 도 11은 지하구조물의 옹벽을 순차적으로 상방으로 올려가면서 축조함과 동시에 재인장하여 놓은 상태를 나타내는 도면이고,

도 12는 지하구조물의 옹벽측 모든 어스앵커를 재인장 완료한 후 슬라브를 시공하여 놓은 상태를 나타내는 도면이고,

도 13은 옹벽에 위치된 어스앵커가 제거된 상태를 나타내는 도면이고,

도 14는 어스앵커 슬리브에 충진재가 주입되어 있는 상태를 나타내는 도면이고,

도 15는 지하구조물이 완성되어 지하대공간이 확보된 상태를 나타내는 도면이다.

도 16은 종래 지하구조물의 외벽 옹벽이 완성될 때까지 임시로 횡토압을 지지하기 위해 버팀보가 시공된 상태를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명에 따른 어스앵커의 재인장을 통한 대규모 지하구조물 높은 옹벽의 축조 공법은 대공간의 확보가 가능한 상태에서 작업이 이루어져 작업성이 뛰어나고, 수평 및 수직 버팀보가 필요없어져 시공비가 절감되고 공사기간이 단축된다. 이러한 공법을 실현하기 구체적인 방법을 실시 예의 도면을 참조하여 설명한다.

[0029] 먼저, 도 1과 같이 지하구조물이 위치될 지반(5)에 현장타설 CIP 말뚝(10)을 시공한 후 터파기하여 토류벽을 형성한다. 현장타설 CIP 말뚝(CIP: cast in placed pile)에 사용되는 공법은 로타리 보링기 또는 오거 등의 천공장비로 천공을 하고, 철근망 또는 강재를 천공에 근입한 후 콘크리트를 타설하여 한 개의 현장콘크리트를 만들고 이를 연속적으로 시공하여 토류벽체를 형성하는 공법이다. 이때 천공에 케이싱을 인입하고 그 케이싱에 철근망이나 강재가 근입된 후 콘크리트가 타설될 수도 있다. 케이싱을 사용할 경우 케이싱과 케이싱간의 틈새가 없도록 시공된다. 본 실시 예는 하나씩 건너뛰면서 케이싱에 H형강을 근입시킨 후 모든 케이싱에 콘크리트를 타설하여 시공된 것을 나타낸다.

[0030] 이때, 일정 깊이로 터파기가 완료되면 도 2와 같이 현장타설 CIP 말뚝(10)에 띠장(12)을 거치시켜 놓고 어스 앵커(14)(또는 그라운드 앵커)를 시공하여 토류벽을 지지한다. 어스 앵커(14)는 예로, 지반의 천공홀에 고정되는 앵커체와, 일단이 앵커체에 연결된 인장재와, 인장재의 타단을 쐐기력으로 고정하는 웨지가 장착되는 앵커 플레이트 또는 앵커 브라켓으로 구성될 수 있다. 인장재는 강봉, 강연선 등이 될 수 있다. 어스 앵커(14)가 시공되면 도 3과 같이 지반(5)에 경사지게 인장재(20)가 근입된 상태에서 1차 인장력으로 현장타설 CIP 말뚝(10)을 지지한다.

[0031] 따라서 최종 목적하는 깊이로 터파기가 완료되어 대공간이 형성되면 현장타설 말뚝(10)의 높이 방향으로 도 3과 같이 일정 간격마다 어스앵커(14)가 시공되어 현장타설 CIP 말뚝(10)의 전체를 안전하게 지지한다.

[0032] 다음, 도 4와 같이 최하단에서부터 기본 단위 높이의 옹벽 시공 구간에 설치된 어스 앵커(14)에 가하여진 인장력을 제거한 후 띠장(12)을 해체하는 단계를 갖는다. 띠장(12)이 해체되면 어스 앵커(14)의 앵커체와 인장재(20)만 남게 된다. 또한 인장재(20)에는 인장이 해제되어 있게 된다. 이같이 인장력 제거 단계에서는 모든 어스

앵커(14)를 대상으로 하데 한번에 이루어지는 것이 아니라 기본 단위 높이의 옹벽이 시공된 후마다 하측에서 시작하여 상측으로 올라가면서 순차적으로 반복되어 이루어진다. 인장력의 제거는 예를 들어 유압잭을 이용하여 인장재(20)에 결합된 웨지의 쐐기력을 해제시킴으로서 가능하다.

[0033] 그 다음, 현장 타설 말뚝(10)의 외벽면에 드레인 매트(18)를 시공한다. 드레인 매트(18)는 지반으로 유입된 지하수가 지하구조물의 옹벽으로 침입하지 못하도록 함과 동시에 지하구조물의 외부로 흐름이 진행되도록 유도하는 역할을 한다. 드레인 매트(18)는 이 분야에서 주지의 기술이므로 상세한 설명은 생략한다.

[0034] 그 다음, 도 6과 같이 해당 인장재(20)의 상부측 노출단에 어스앵커 슬리브(30)를 삽입시켜 놓는 단계를 갖는다. 이는 지하구조물의 옹벽을 형성한 후 인장재(20)를 제거하기 위해 사용된다. 어스앵커 슬리브(30)는 기울어진 인장재(20)에 삽입되므로 옹벽의 두께보다 길게 형성되어져 있다. 어스앵커 슬리브(30)는 인장재(20)를 삽통시킬 수 있는 중공을 갖는 원통 형태이면 족하다. 따라서 어스앵커 슬리브(30)는 본 발명에서 예시된 형태에 한정되는 것은 아니다.

[0035] 그 다음, 도 7과 같이 옹벽이 설치된 공간에 철근(16)이 배근된다. 철근(16)은 배치 방향에 따라 종방향과 횡방향으로 설치된다. 철근(16)은 옹벽 시공시 콘크리트와의 합성을 위해 사용한다.

[0036] 또한 옹벽이 설치된 공간에 지수판(17)이 설치될 수 있다. 지수판(17)은 옹벽내에서 방수 기능을 수행하는 것으로 이 기술분야에서 주지의 것이므로 상세한 구성을 생략한다.

[0037] 그 다음, 도 8과 같이 현장타설 CIP 말뚝(10)에서 일정 거리만큼 떨어진 위치에 거푸집(40)을 설치하고 그 사이에 콘크리트를 타설하여 양생을 거친다. 양생 후에 거푸집은 제거된다. 이같이 거푸집을 제거하게 되면 기본 단위 높이의 철근 콘트리트로 제작된 옹벽(50)이 형성된다. 따라서 어스앵커 슬리브(30)는 옹벽(50)에 매설되어 있게 되고 인장재(20)의 상부는 옹벽(50)을 관통하여 위치하게 된다.

[0038] 그 다음, 도 9와 같이 어스 앵커(14)를 재인장하는 공정을 갖는다. 즉 본 실시 예에서는 인장재(20)를 2차적으로 재인장하여 놓는 단계를 갖는다. 이때 어스앵커 브라켓(22)과 웨지(도시안됨)를 이용하여 인장재(20)의 재인장력을 유지시킨다. 재인장시 유압잭을 사용하여 인장재(20)의 재인장력을 얻는다.

[0039] 이와 같이 기본 단위 높이를 갖는 1단측 옹벽(50)을 시공한 후 어스 앵커(14)를 재인장하여 놓음으로써 옹벽(50)은 도 10과 같이 지반(5)에 확고하게 정착되어 현장타설 CIP 말뚝(10)과 함께 안정되게 입설되어 있게 된다.

[0040] 그 다음, 해당 어스 앵커(14)의 바로 이웃한 상부측에 위치한 또 다른 어스 앵커(14)를 선택하여 어스앵커의 인장 제거와 띠장 해체로부터 어스앵커(14)의 재인장과정을 순차적으로 거침으로서 기본 단위 높이의 2단측 옹벽(50)이 형성된다. 이때 이웃한 1단 및 2단 옹벽(50,50)은 그 내부에 수직 방향인 철근(16)을 서로 연결하여 시공된다.

[0041] 따라서 위 과정을 반복하게 되면 즉 도 10과 도11의 과정이 반복되어 해당 어스 앵커의 인장이 제거되는 부분이 발생이 되더라도 다른 부분에서는 계속적으로 어스앵커에 인장력이 존재하기 때문에 옹벽(50)이 붕괴되는 일은 발생되지 않고 시공이 안정적으로 이루어지게 된다. 따라서 지하대공간에 버팀보의 설치없이 공사가 이루어져 공기가 단축되고 작업성이 좋아진다.

[0042] 이같이 하여 터파기 부분에 도 12와 같이 옹벽(50)이 전체적으로 형성되면 최상단에 슬라브(60)를 시공함으로써 대공간이 확보된 지하구조물이 완성된다.

[0043] 그 다음, 도 13과 같이 옹벽(50)에 노출되어 있는 인장재(20)를 제거하게 되면 모든 어스앵커 슬리브(30)의 내부에 빈 중공이 나타나게 된다.

[0044] 따라서 그 다음 각기 어스앵커 슬리브(30) 내로 충진재(35)를 충진한다. 이때 충진재는 무수축 콘크리트가 될 수 있다. 바람직하게 충진재는 무수축 콘크리트와 방수제가 혼합된 것이 될 수 있다. 따라서 어스앵커 슬리브(30)를 통하여 지하수가 지하구조물의 실내로 침입되는 경우는 없다. 이같이 하여 도 15와 같이 옹벽(50)과 대공간을 갖는 지하구조물(100)이 완성된다.

[0045] 이와 같이 본 축조 공법은 터파기때에 현장타설 CIP 말뚝(10)을 안정화시키기 위해 띠장(12)과 어스 앵커(14)를 설치하여서 토류벽을 지지하고, 하부에서 상부로 띠장(12)과 어스앵커(14)의 일부를 제거하여 인장재(20)를 남겨놓은 후 어스앵커 슬리브(30)를 인장재(20)에 삽입 설치하고 거푸집(40)을 위치시킨 후 콘크리트를 타설 양생시킨다. 이후 어스앵커(14)의 인장재(20)를 재인장하여 콘크리트 옹벽(50)에 지지시켜 놓음으로써 전체적인 옹

벽을 축조해 나가게 된다.

[0046] 이같이 어스앵커(14)의 재인장이 추가됨으로써 옹벽(50)의 시공 안정화가 이루어져 종래와 같이 버팀보를 사용할 필요가 없어지게 된다. 따라서 지하구조물에 대공간이 확보되어 작업성이 좋아지고, 버팀보의 불필요함으로 인해 경제성이 뛰어나며 공기가 단축된다.

[0047] 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

[0048] 10: 현장타설말뚝

17: 지수판

18: 드레인매트

14: 어스앵커

20: 인장재

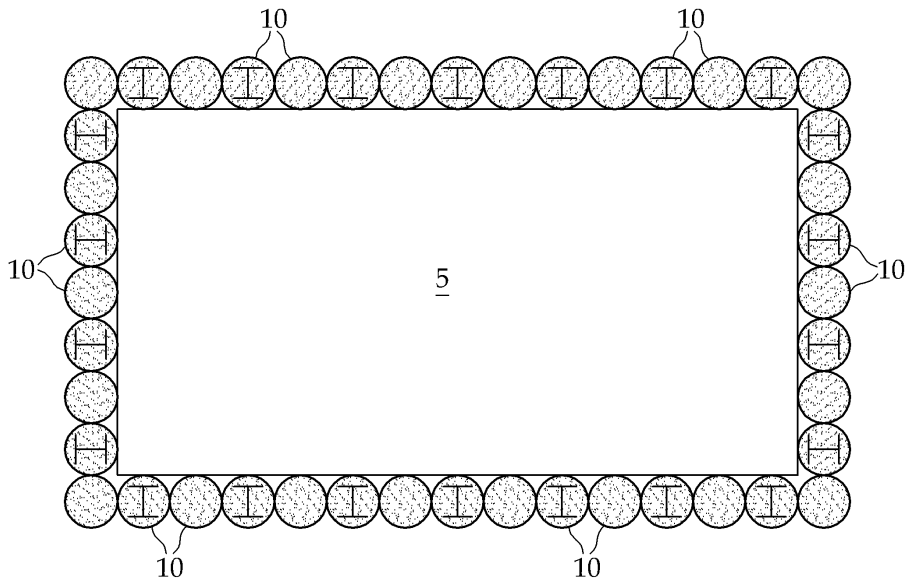
30: 어스앵커 슬리브

35: 충진재

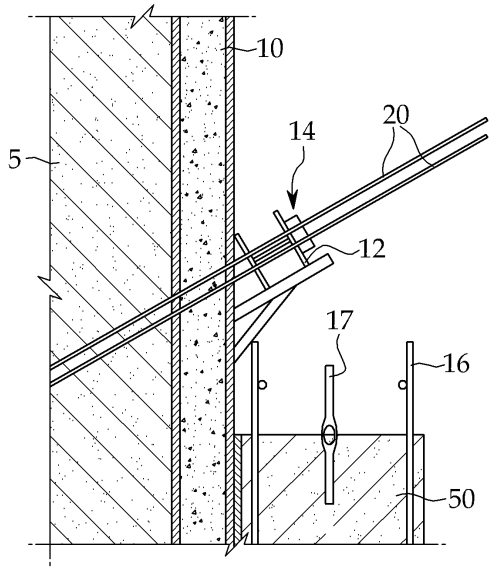
40: 거푸집

도면

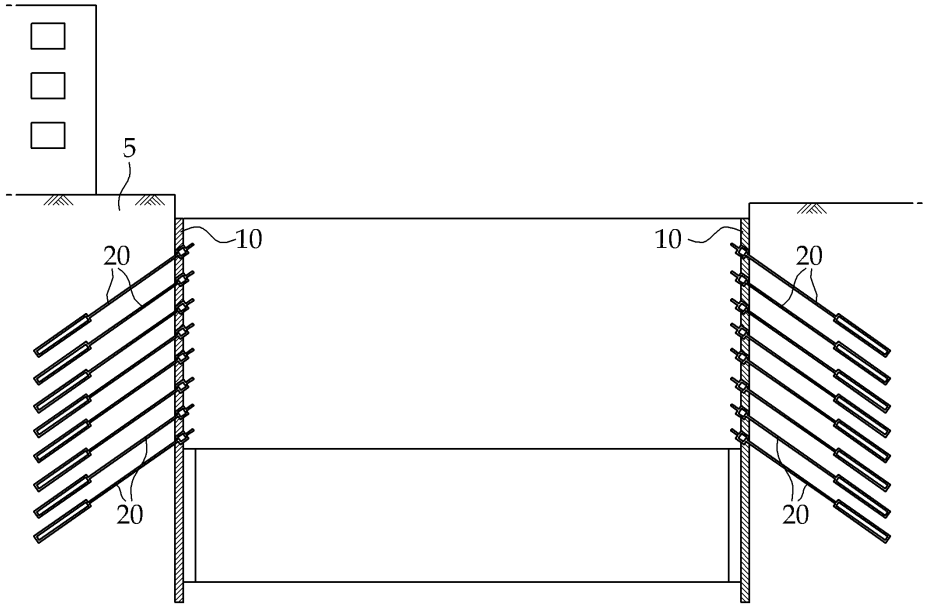
도면1



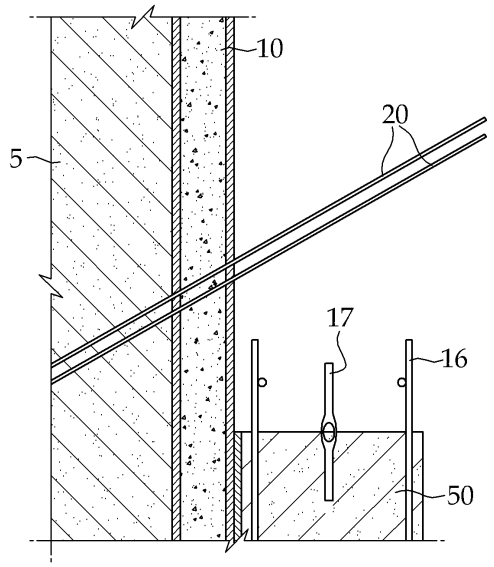
도면2



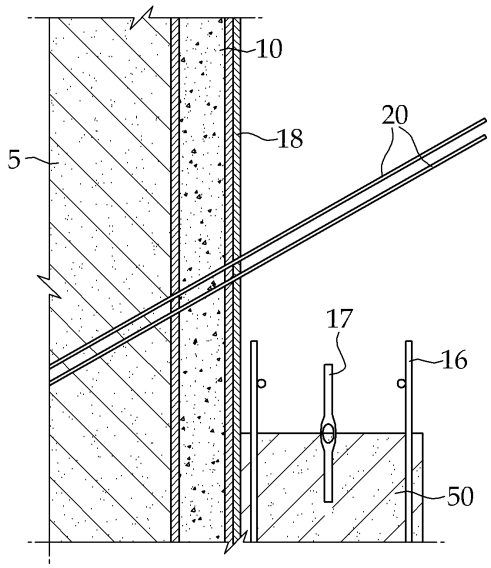
도면3



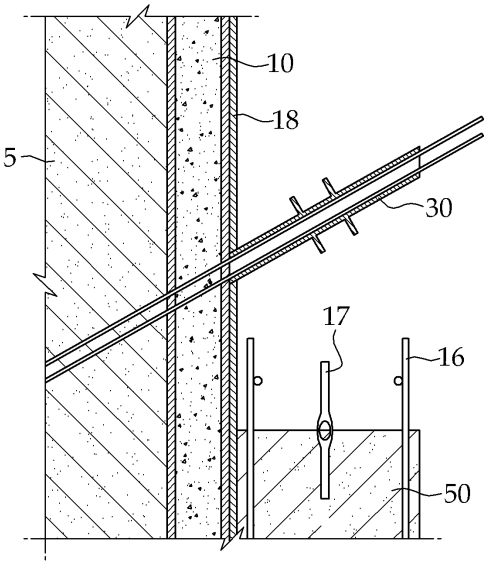
도면4



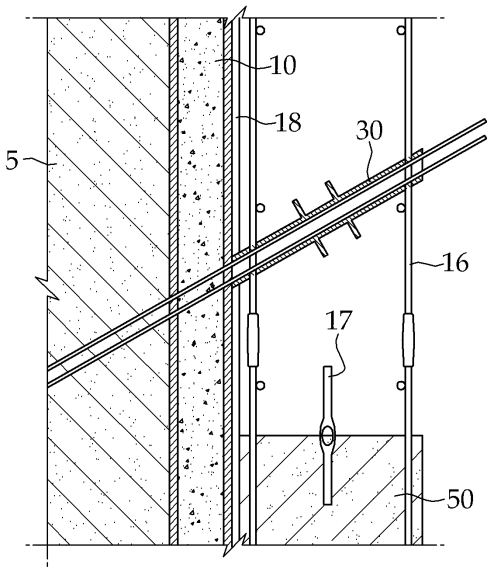
도면5



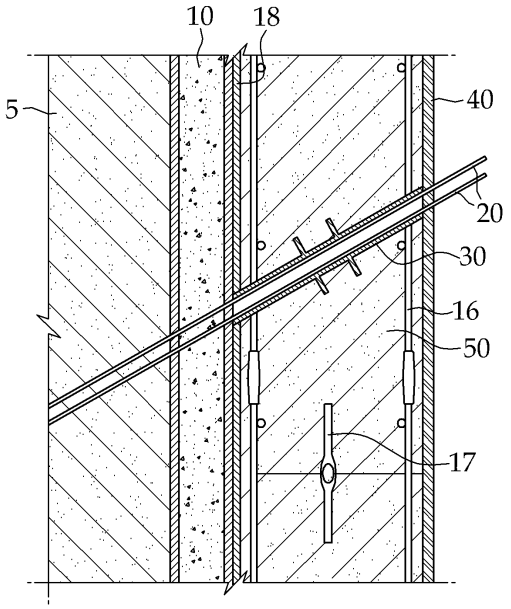
도면6



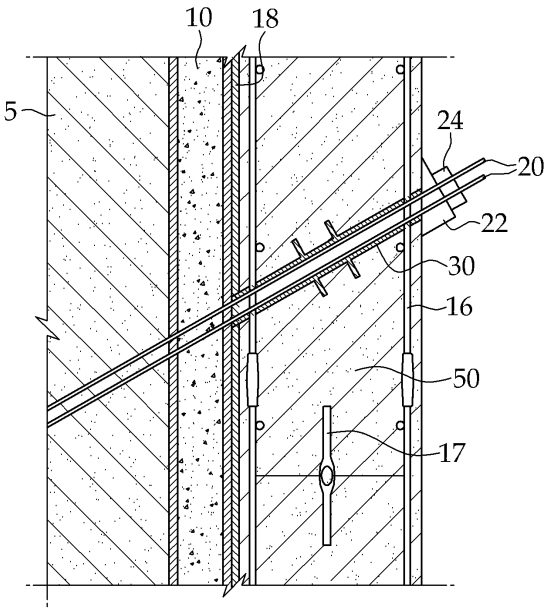
도면7



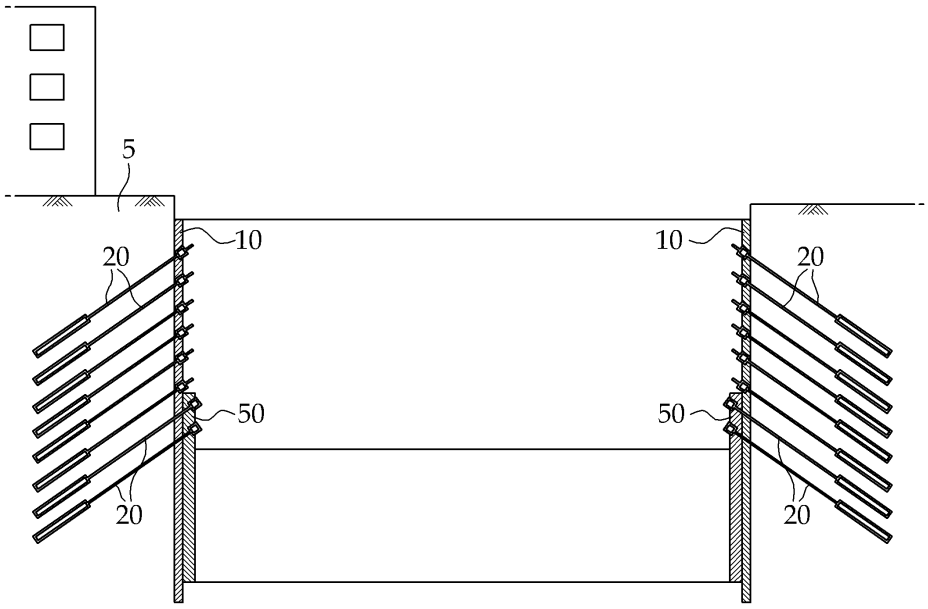
도면8



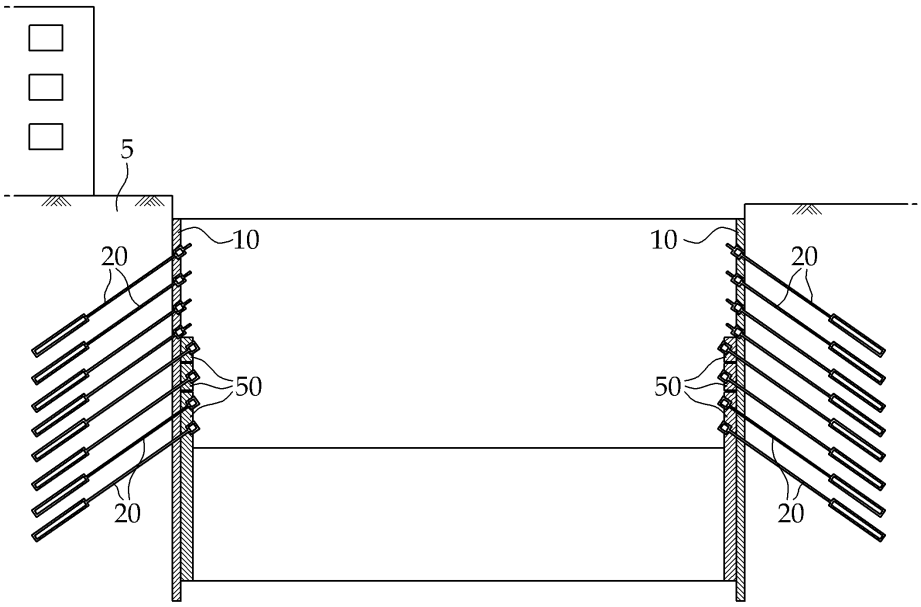
도면9



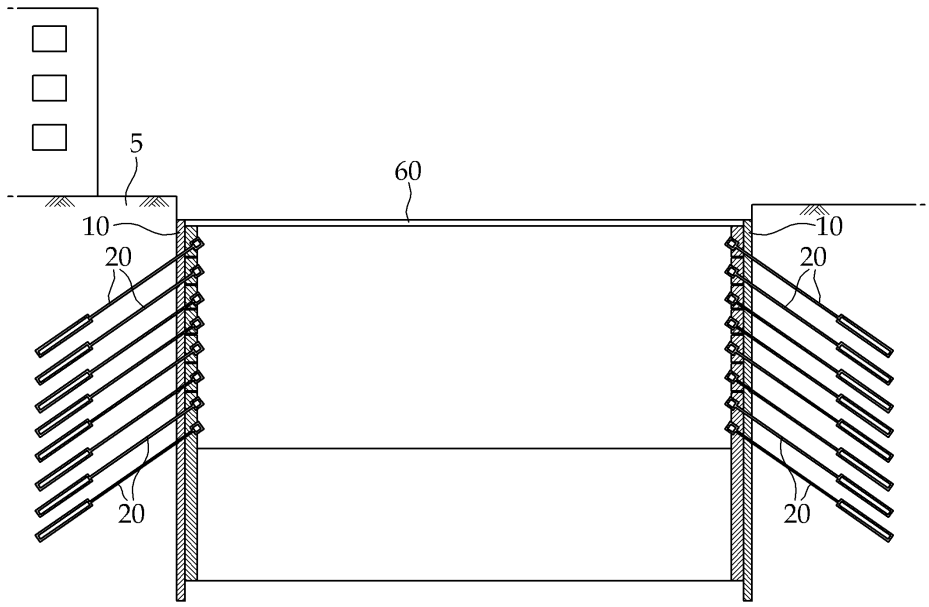
도면10



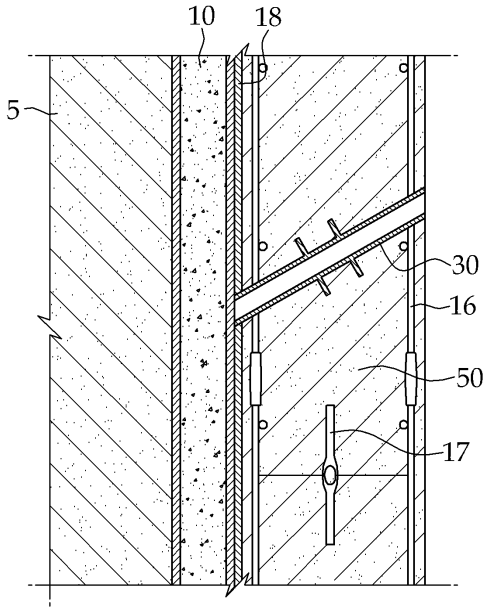
도면11



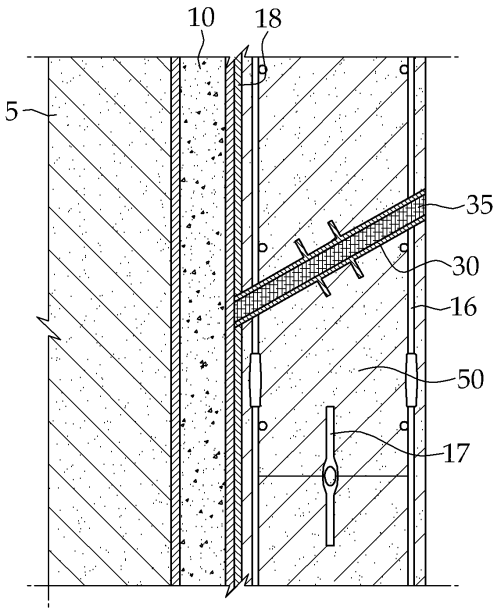
도면12



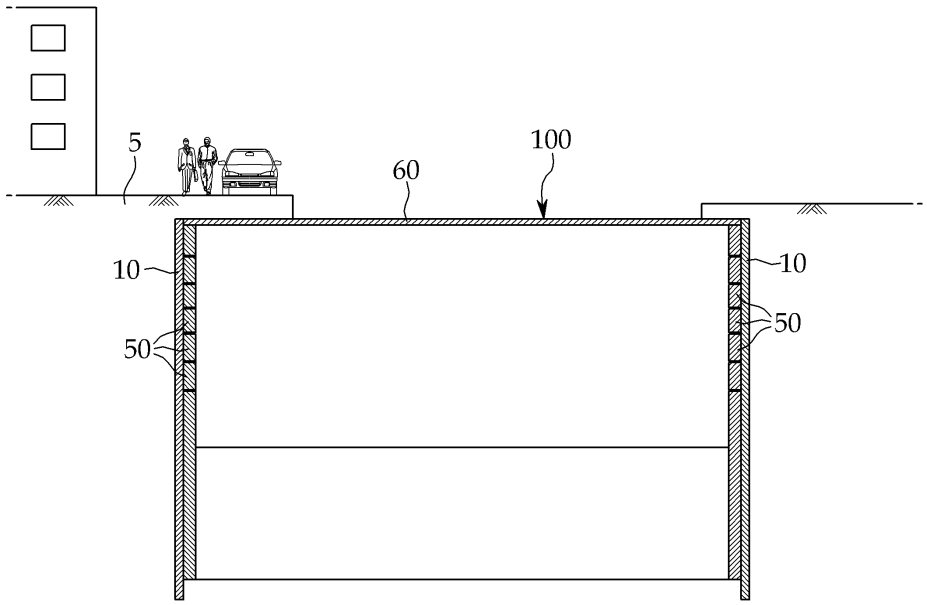
도면13



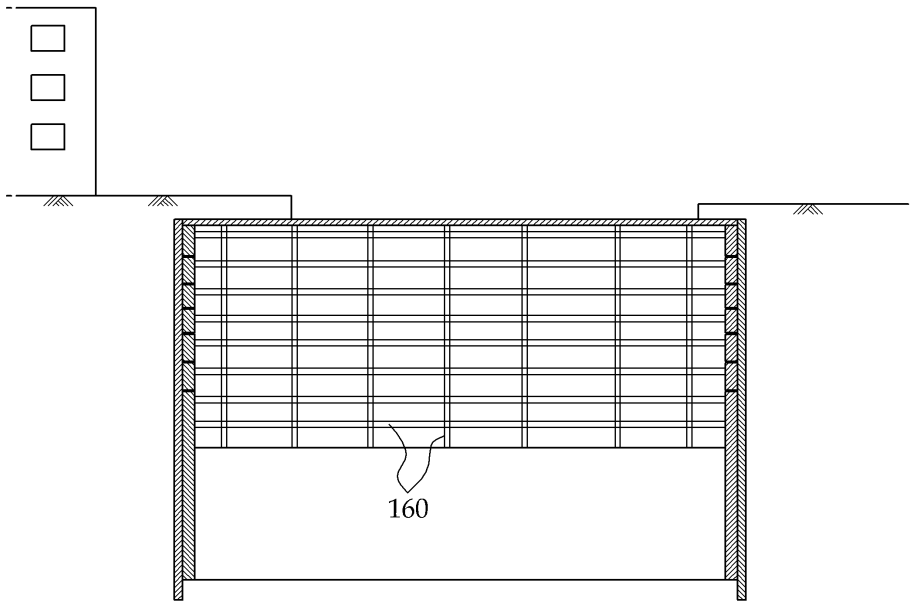
도면14



도면15



도면16



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1항 10번째 줄

【변경전】

거푸집(50)

【변경후】

거푸집(40)