



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월17일
(11) 등록번호 10-1021913
(24) 등록일자 2011년03월07일

(51) Int. Cl.

E02D 5/10 (2006.01) E02D 17/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0015338

(22) 출원일자 2010년02월19일

심사청구일자 2010년02월19일

(56) 선행기술조사문헌

JP2004238818 A*

JP2005120663 A*

KR100415809 B1*

KR1020040012360 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

창원건설주식회사

경기 용인시 기흥구 구갈동 391-2

권남호

경기 수원시 영통구 망포동 망포마을 686번지
엘지아파트 101-2104

황수진

경기 용인시 기흥구 서천동 400-5

(72) 발명자

황수진

경기 용인시 기흥구 서천동 400-5

권남호

경기 수원시 영통구 망포동 망포마을 686번지
엘지아파트 101-2104

(74) 대리인

특허법인태동

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 최우준

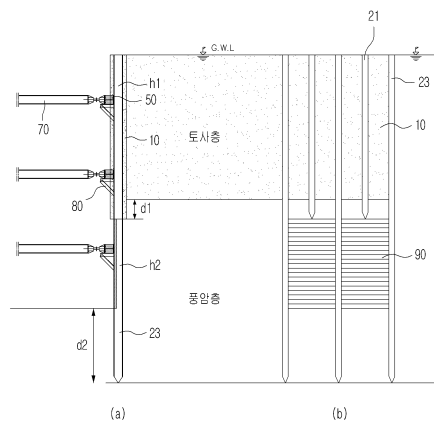
(54) 흙막이 공사용 차수 가시설 시공방법

(57) 요약

본 발명은 흙막이 공사용 차수 가시설 시공방법에 관한 것으로서, 제 1 심도까지 제 1 흠을 천공한 후 지중의 토사에 시멘트 용액을 주입 혼합하여 연속 벽체를 형성하는 제 1 단계, 상기 연속 벽체의 일정 위치마다 제 1 심도보다 깊은 제 2 심도까지 제 2 흠을 천공하는 제 2 단계, 상기 제 2 흠에 제 2 보강체를 삽입하고 상기 제 2 흠에 콘크리트를 타설하는 제 3 단계, 상기 연속 벽체 내측 공간을 터파기하는 제 4 단계 및 상기 연속 벽체 둘레를 따라 띠장을 설치하고, 버팀보를 설치하는 제 5 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기와 같은 본 발명에 따르면, 혼합형 차수 가시설 공법을 통해 차수성이 우수하고 벽체의 강성이 증대시키면서도 시공 단가를 절감할 있어 지하 구조물 설치가 보다 원활해지는 효과가 있다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

토사층보다 0.1 ~ 1m 깊은 제 1 심도까지 제 1 홀을 천공한 후 지중의 토사에 시멘트 용액을 주입 혼합하여 연속 벽체를 형성하고 상기 연속 벽체 내에 제 1 보강체를 삽입하는 단계;

상기 연속 벽체의 일정 위치마다 암반층내의 제 2 심도까지 제 2 홀을 천공하는 단계;

상기 제 2 홀에 제 2 보강체를 삽입하고 상기 제 2 홀에 콘크리트를 타설하는 단계;

상기 연속 벽체 내측 공간을 터파기하는 단계; 및

상기 연속벽체의 하부에서 상기 제 2 보강체와 제 2 보강체 간에 토류판 또는 콘크리트 벽체를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 흙막이 공사용 차수 가시설 시공방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 흙막이 공사용 차수 가시설 시공방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 SCW(Soil Cement Wall)공법과 CIP공법(Concrete In Place Pile)을 혼합 적용하여 차수성이 우수하고 벽체의 강성이 증대시키면서도 시공 단가를 절감할 수 있도록 하는 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 건축 또는 토목 현장의 지하 터파기 공사에 있어서는 소정 심도로 흙을 굴착해 낸 뒤 구조물이 형성될 때까지 주위의 토사가 붕괴되는 것을 방지하기 위하여 터파기 면을 따라 흙막이 벽체를 구축하는 흙막이 공사를 시행하고 있다.

[0003] 이와 같은 흙막이 공사에 있어 시공되는 흙막이 벽체의 경우 일차적으로는 충분한 강성을 가짐으로써 배면 토사의 토압 등으로 인한 붕괴를 방지할 수 있어야 할 뿐 아니라 배면 토사로부터의 물이 공사장 내부로 유입됨으로써 지하 수위 저하로 인한 지반 침하 등을 방지할 수 있도록 차수 처리가 되어야 할 것이 특히 요구되고 있다. 이에 상기와 같은 관점에서 종래로부터 다양한 방식으로 흙막이 공법이 개발되어 왔으며 이러한 종래의 흙막이 시공공법으로는 H-PILE과 토류판을 이용하는 공법, CIP 공법, SWC 공법, 쉬트파일 공법 및 지하 연속벽(SLURRY WALL)공법을 대표적으로 들 수 있다.

[0004] 먼저 H-PILE과 토류판을 이용하는 공법은 도1(a)에 도시된 바와 같이 흙막이를 설치해야 할 지반상에 수직으로 H-형강 파일(1)을 박아 넣고, 터파기를 진행해 나감에 따라 H-PILE들의 사이에 목재 토류판(2)을 수평으로 끼워 넣어 흙막이 벽체를 구성하는 방식으로서, 상기 공법의 경우 그 시공이 비교적 간편하고 경제적이어서 현재 흙막이 공법으로서 가장 보편적으로 적용되는 방식에 해당하는 것이라 할 수 있다. 그러나 한편으로 이 방식은 기

본적으로 차수 능력을 가지고 있지 못하기 때문에 지하수위가 높아 배면 토사로부터의 수분이 유입될 위험이 있는 경우에는 이를 방지하기 위해 흙막이 벽체의 배면에 별도의 차수 보강 그라우팅 등을 시행하여 차수 처리를 해야 하는 바, 이러한 경우 오히려 공사 기간 및 비용이 증가하게 되는 문제점이 있다.

[0005] 다음으로 CIP(CAST IN PLACE PILE) 공법은 일종의 주열(柱列)식 현장타설 말뚝 공법으로서, 이 공법은 도1(b)에 도시된 바와 같이 지반 상에 보링 머신 등을 이용하여 소정 직경으로 홀을 천공하고, 천공된 홀 내에 철근 조립체 또는 H-형강 파일 등의 보강체(3)를 삽입한 다음, 그 나머지 부위에 자갈을 채우고 시멘트 페이스트를 주입하거나 레미콘을 타설함으로써 흙막이 벽체를 형성하는 방식이다. 상기 공법의 경우 협소한 작업 공간 하에서도 흙막이 시공이 가능하고 단면 크기에 비해 강성이 크며, 토사층 아래의 풍압층까지 연속벽체를 형성할 수 있다는 장점이 있는 반면, 홀마다 보강체와 콘크리트를 주입하여야 하므로 시공 단가가 높고, 그 구성 형태상 말뚝과 말뚝 간의 경계면을 통한 누수 현상이 발생하여 이를 방지하기 위해 별도의 천공 장비 및 그라우팅 주입관(4)을 이용하여 차수 그라우팅을 해야하는 문제점이 있다.

[0006] 또한, SCW(SOIL CEMENT WALL) 공법은 도1(c)에 도시된 바와 같이 계획 심도까지 보링 장치(3축 오거)로 구멍을 천공한 후, 시멘트 주입재를 투입하여 벽체를 형성하고 H-PILE을 응력재로 삽입하여 흙막이를 구성하는 공법으로서, 이 방식은 연속 벽체를 형성할 수 있어 별도의 차수 처리를 필요로 하지 않는다는 장점을 가지는 반면, 시공장비가 대형이어서 넓은 작업 공간을 필요로 하고 적용 연장이 짧으면 비경제적이며, 연암 이상의 암반층에는 적용이 곤란하여 암반층 이하로의 깊은 굴착의 경우에는 보조 공법으로서만 활용할 수 있다는 문제점이 있다.

[0007] 그리고, 쉬트 파일 공법은 도1(d)에 도시된 것과 같은 형태를 비롯하여 다양한 형상으로 제작되는 쉬트 파일(5)을 좌우로 연결하고 이를 향타기로 타격하여 지반에 연속으로 근입시킴에 의해 흙막이를 형성시키는 공법으로서, 이는 자체 강성이 크고, 차수 효과가 높다는 장점이 있으나 향타기를 이용하므로 소음 및 진동이 매우 심하여 도심지 구역에서는 적용하기 어렵고 다수의 쉬트파일을 정밀하게 이어 설치하기가 용이하지 않다는 문제점이 있다. 또한, 쉬트 파일의 경우 토사층까지만 근입이 가능하므로 토사층과 암반층의 경계 부분에서 누수가 발생하여 경계 부분에 별도의 차수 수단을 설치하여야 하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 혼합형 차수 가시설 공법을 통해 차수성이 우수하고 벽체의 강성이 증대시키면서도 시공 단가를 절감할 수 있고, 특히 암반층 시공을 원활하게 할 수 있도록 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 본 발명의 목적은 토사층까지 제 1 홀을 천공한 후 지중의 토사에 시멘트 용액을 주입 혼합하여 연속 벽체를 형성하고 상기 연속 벽체 내에 제 1 보강체를 삽입하는 단계, 상기 연속 벽체의 일정 위치마다 암반층까지 제 2 홀을 천공하는 단계, 상기 제 2 홀에 제 2 보강체를 삽입하고 상기 제 2 홀에 콘크리트를 타설하는 단계, 상기 연속 벽체 내측 공간을 터파기하는 단계 및 토사층과 암반층 사이 지점에서 상기 제 2 보강체와 제 2 보강체 간에 차수부재가 설치되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 흙막이 공사용 차수 가시설 시공방법에 의해 달성될 수 있다.

여기서, 상기 제 1 홀은 토사층보다 0.1 ~ 1 m 더 깊은 지점까지 형성되는 것이 바람직하다.

[0010] 삭제

[0011] 삭제

[0012] 삭제

[0013] 삭제

발명의 효과

[0014] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 혼합형 차수 가시설 공법을 통해 차수성이 우수하고 벽체의 강성이 증대시키면서도 시공 단가를 절감할 있어 지하 구조물 설치가 보다 원활해지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 종래 흙막이 공법들을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 흙막이 공사용 차수 가시설 시공구조를 도시한 평면도이다.

도 3 은 본 발명에 따른 흙막이 공사용 차수 가시설 시공구조를 도시한 단면도로서, (a)는 측단면도, (b)는 정단면도이다.

도 도 4a ~ 도4e는 본 발명에 따른 흙막이 공사용 차수 가시설 시공 방법이 수행되는 과정을 도시한 시공 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예를 상세하게 설명하기로 한다.

[0017] 도 2는 본 발명에 따른 흙막이 공사용 차수 가시설 시공구조를 도시한 평면도, 도 3 은 본 발명에 따른 흙막이 공사용 차수 가시설 시공구조를 도시한 단면도로서, (a)는 측단면도, (b)는 정단면도이다.

[0018] 본 발명은 흙막이 공사용 차수 가시설용 연속 벽체를 형성함에 있어 SCW(Soil Cement Wall)공법과 CIP공법(Concrete In Place Pile)을 혼합 적용하는 것이 특징으로서, SCW 공법을 적용하여 토사층을 심도로 하는 연속 벽체를 형성한 후, CIP 공법을 적용하여 암반층내에 보강체를 삽입하고 보강체 간을 토류관으로 연결하거나 슛크리트공법을 통해 콘크리트 벽체를 형성하는 것이 주된 특징이다.

[0019] 도 2를 참조하면, SCW 공법에 의해 연속적으로 형성된 제 1 홀(h1) 내에 토사와 시멘트 혼합물(10)이 채워져 연속 벽체가 형성되고, 몇 개의 제 1 홀(h1) 마다 제 1 보강체(21)가 삽입되어 있다. 여기서, 제 1 보강체(21)는 H-PILE이 사용될 수 있다.

[0020] 이때, 연속벽체는 도 3에 도시된 바와 같이, 토사층보다 d1 만큼 깊은 지점까지 형성된다. 여기서, 암반층 근 입 깊이(d1)는 약 0.1 ~ 1 m일 수 있으며, 통상적인 SCW 공법의 경우 토사층 하부의 풍암층 내에 약 50cm 정도 깊이까지 천공이 가능하다.

[0021] 그리고, SCW 공법에 의해 형성된 연속 벽체 중 제 1 보강체(21)가 삽입되지 않은 영역에 CIP 공법을 적용하여 제 1 홀(h1)보다 직경이 작은 제 2 홀(h2)을 암반층까지 형성하고, 제 2 홀(h2)내에 제 2 보강체(23)를 삽입한 다음, 제 2 홀(h2)내에 자갈을 채우고 콘크리트(30)를 타설하게 된다. 여기서, 제 2 보강체(23)는 H-PILE이 사용될 수 있다.

[0022] 제 2 홀(h2)은 풍암층 하부의 연암층 내의 d2 깊이만큼 형성되는데, d2는 약 2.5m 정도일 수 있으며, 깊이(d2)는 구조물의 형성 깊이에 따라 달라질 수 있다.

[0023] 도 3에 도시된 바와 같이, 제 2 홀(h2) 내에 제 2 보강체(23)가 삽입되면 암반층(풍암층)에는 연속 벽체가 형성 되지 않은 상태이므로 제 2 보강체(23) 간을 토류관(90)으로 연결하여 차수가 이루어지도록 하는 것이 바람직하다. 본 실시예에서는 암반층에서의 차수를 위해 토류관(90)이 사용되었으나, 그 외에 슛크리트 공법을 이용하여 암반층의 벽면에 콘크리트 벽체를 형성하는 것도 가능하다.

- [0024] 지층은 지표면 부근의 토사층과 토사층 하부의 암반층으로 이루어지는데, 대부분의 물은 토사층으로부터 유입되게 된다. 따라서, 본 발명에서는 토사층은 SCW 공법을 이용하여 차수 성능이 우수한 연속벽체를 형성하고, 물의 유입이 상대적으로 적은 암반층에는 H-PILE과 토류판을 이용하여 최소한의 차수 공사를 함으로써 시공 단가 대비 차수 성능을 극대화하였다.
- [0025] 특히, 종래 슈트 파일 방식의 경우 토사층까지만 슈트 파일이 근입이 가능하여 토사층과 암반층 간의 경계지점에 누수가 많이 발생하여 추가적인 방수 구조물이 요구되는 단점이 있었으나, 본 발명의 경우 토사, 시멘트 혼합 벽체가 토사층 하부 약 50cm까지 형성되므로 토사층과 암반층의 경계 부분의 누수가 발생하지 않아 추가적인 방수 구조물이 요구되지 않는 장점이 있다.
- [0026] 연속 벽체 중 제 1 및 제 2 보강체(21, 23)의 전면에는 벽체 일부가 H-PILE 등으로 이루어지는 충전부재(50)를 삽입하여 벽체의 강도를 보강한다.
- [0027] 로 대체되어 충전부재(50) 상에 보강 구조물이 설치될 수 있도록 되어 있다. 충전부재(50)는 수직방향으로 설치되고, 제 1 및 제 2 보강체(21, 23)의 전면에 용접에 의해 접합된다.
- [0028] 제 1 및 제 2 보강체(21, 23)의 전면에는 일정 간격마다 띠장 지지대(80)가 용접에 의해 고정 설치되고, 띠장 지지대(80) 상에 수평방향으로 띠장(60)이 설치되며, 일벽의 띠장(60)과 맞은편 타벽의 띠장(60) 간에 버팀보(70)가 설치되어 있다.
- [0029] 도 4a ~ 도4e는 본 발명에 따른 흙막이 공사용 차수 가시설 시공 방법이 수행되는 과정을 도시한 시공 순서도이다.
- [0030] 도 4a와 같이, 우선, 제 1 심도(토사층 + d1 깊이)까지 보링 장치(3축 오거)로 제 1 홀(h1)을 일정 간격마다 천공한 후, 시멘트 주입재를 투입하여 벽체(10)를 형성하고 H-PILE 등의 제 1 보강체(21)를 응력재로 삽입한다.
- [0031] 도 4b와 같이, 1차로 형성된 벽체 부분의 양생이 완료되면, 제 1 홀(h1) 간에 사이 공간에 다시 보링 장치(3축 오거)로 제 1 홀(h1)을 천공한 후, 시멘트 주입재를 투입하여 벽체를 형성하여 SCW 공법에 따른 연속 벽체가 완성된다. 2차 홀 가공시에는 홀의 양 끝이 1차 형성된 벽체의 일부분과 중첩되도록 하여 완전한 연속 벽체를 형성하는 것이 바람직하다.
- [0032] 도 4c와 같이, 제 1 홀(h1) 중 제 1 보강체(21)가 형성되지 않은 부분에 CIP 공법을 적용하여 제 1 홀(h1)보다 직경이 작은 제 2 홀(h2)을 제 2 심도(풍암층 하부 약 2.5m)까지 천공하고, 제 2 홀(h2)내에 제 2 보강체(23)를 삽입한 다음, 제 2 홀(h2)내에 자갈을 채우고 콘크리트(30)를 타설한다. 여기서, 제 2 보강체(23)는 H-PILE이 사용될 수 있다. 본 실시예에서, 제 2 홀(h2)은 3개의 제 1 홀(h1)을 사이에 두고 형성되도록 하였으며, 이는 현장의 실정에 따라 가변적일 수 있음은 당연한 것이다.
- [0033] 도 4d와 같이, CIP 공정이 완료되면, 터파기가 개시되며, 일정깊이 터파기가 될때마다 제 1 및 제 2 보강체(21, 23) 전단의 콘크리트 및 시멘트를 제거하고, 제 1 및 제 2 보강체(21, 23)에 띠장을 지지하기 위한 띠장 지지대(80)가 용접에 의해 고정설치되고, 띠장(60)이 띠장 지지대(80)에 지지되도록 하여 벽체를 둘러쌀도록 벽체 상에 수평방향으로 설치되고, 일측벽의 띠장(60)과 맞은편 벽 쪽의 띠장(60) 간에 버팀보(70)가 연결되어 벽체를 보강하게 된다.
- [0034] 그리고, 상기 콘크리트와 시멘트가 제거된 부분에 충전부재(50)를 삽입하여 벽체를 보강한다. 충전부재(50)로는 H-PILE 등이 사용될 수 있다.
- [0035] 도 4d의 공정은 일정 깊이마다 터파기를 한 후 충전부재(50)의 설치, 띠장(60)의 설치 및 버팀보(70)의 설치 공정을 반복하는 방식으로 수행된다.
- [0036] 도 4e와 같이, 터파기가 풍암층 0.5m 정도까지 이루어지면, 이후로는 약 1m 간격으로 터파기를 할 때마다, 제 2 보강체(23)와 제 2 보강체(23) 사이를 토류판(90)으로 연결하여 차수를 하게 된다. 풍암층에서는 토사층에 비해 수분의 유입이 상대적으로 적으므로 토류판(90)으로도 충분한 차수가 가능한 장점이 있다.
- [0037] 풍암층의 터파기에 있어서도 일정 깊이마다 도 4d의 공정이 반복적으로 수행된다.
- [0038] 상기에 의해 차수 가시설이 완성되면, 지하 구조물을 설치하고, 지하 구조물 설치가 완료되면 가시설물을 해체하고 터파기된 공간을 되메운 후, 제 1 및 제 2 보강체를 인발하여 지하 구조물 설치 공사를 완료하게 된다.

[0039] 비록 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 따라서 첨부된 특허청구의 범위는 본 발명의 요지에서 속하는 이러한 수정이나 변형을 포함할 것이다.

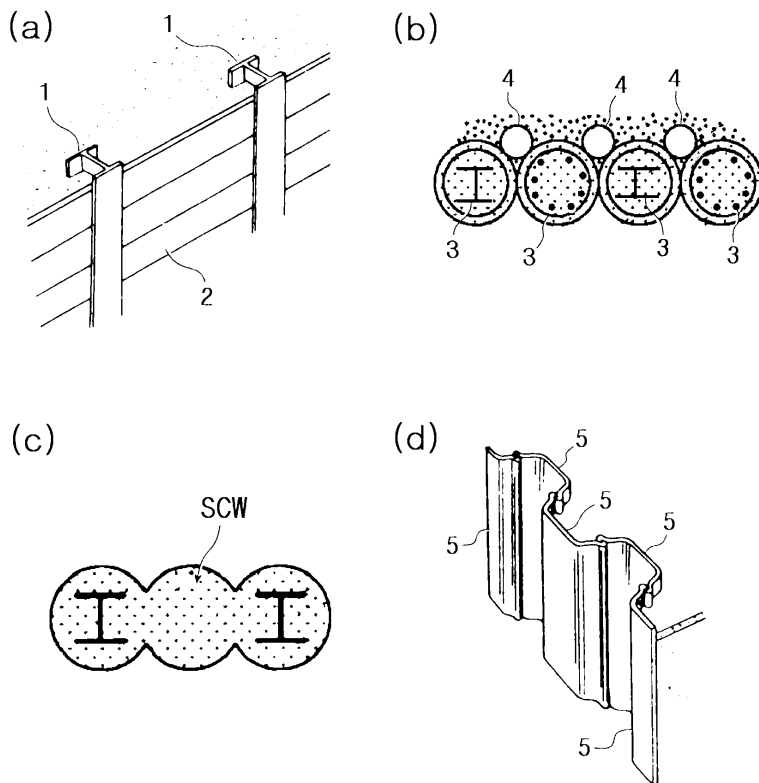
부호의 설명

[0040]

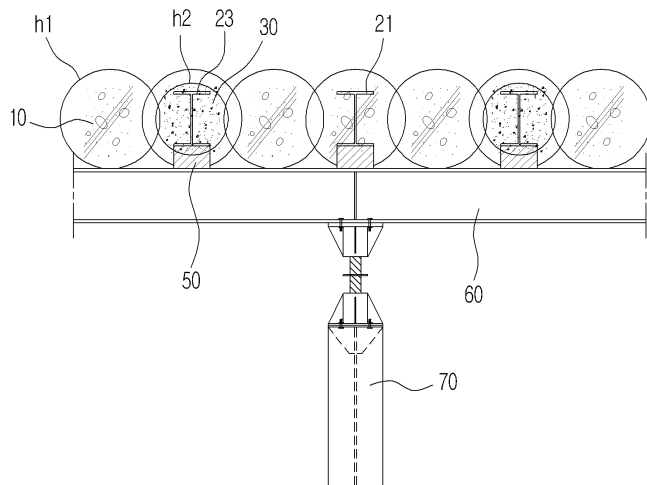
10 : 연속 벽체	21 : 제 1 보강체
23 : 제 2 보강체	30 : 콘크리트
40 : 홈	50 : 충전부재
60 : 띠장	70 : 버팀보
80 : 띠장 지지대	90 : 토류관

도면

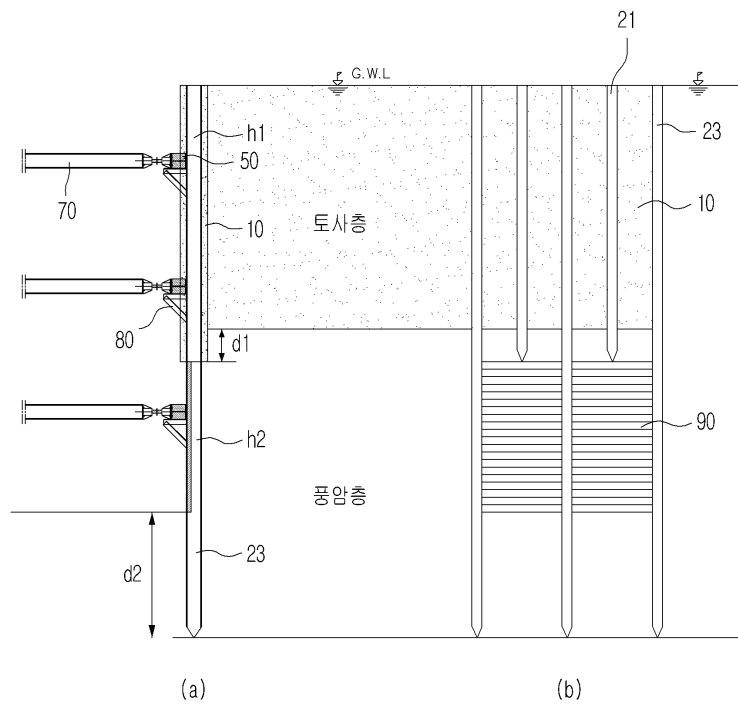
도면1



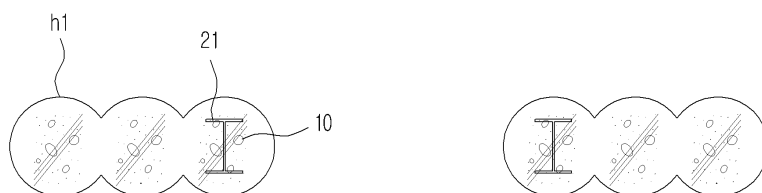
도면2



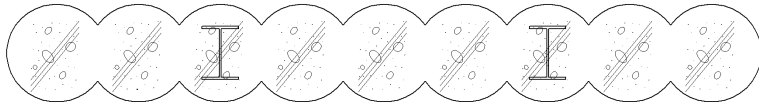
도면3



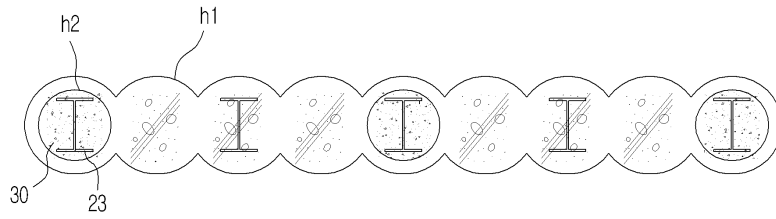
도면4a



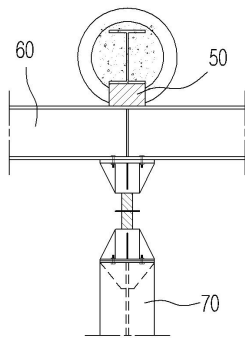
도면4b



도면4c



도면4d



도면4e

