



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월23일
(11) 등록번호 10-1129017
(24) 등록일자 2012년03월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 17/04 (2006.01) E02D 17/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0101514
(22) 출원일자 2011년10월05일
심사청구일자 2011년10월05일
(56) 선행기술조사문헌
JP2001295275 A
KR100916546 B1
KR1020100008491 A
KR1020030089398 A

(73) 특허권자
주식회사 비엔비엠스틸
서울특별시 강남구 삼성로 538 (삼성동)
김태수
서울특별시 종로구 통일로 246-20, 103동 1204호
(무악동, 무악현대아파트)
주식회사 엠스틸이앤씨
경상북도 경산시 경안로67길 5 (대평동)
(72) 발명자
강세철
서울특별시 마포구 마포대로 33, 아파트 3507호
(도화동, 마포 한화 오벨리스크)
김태수
서울특별시 종로구 통일로 246-20, 103동 1204호
(무악동, 무악현대아파트)
(74) 대리인
권영준, 조철현

전체 청구항 수 : 총 2 항

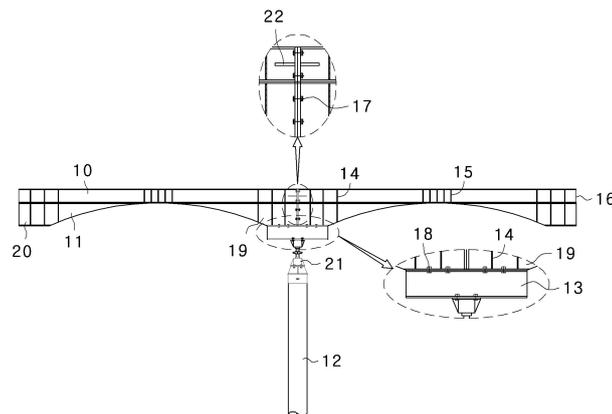
심사관 : 이승진

(54) 발명의 명칭 지하 흙막이 공사용 광폭 띠장-버팀보

(57) 요약

본 발명에 따른 지하 흙막이 공사를 위한 광폭 띠장-버팀보 구조체는, 상기 띠장의 버팀보가 연결되는 양쪽 지점과 지점 사이에 아치가 형성되어서 띠장에 재하되는 하중이 상기 아치를 따라서 상기 지점으로 전달될 수 있고; 상기 양쪽 지점에는 버팀보와의 연결이 용이하도록 하고 상기 양쪽 지점에서 집중되는 하중을 분산하기 위한 소정 길이의 연결블록이 제공되며; 상기 아치의 상부 정점 부근의 소정영역과 상기 띠장의 지점의 소정영역에는 전단보강재가 마련된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

지하 흙막이 공사를 위한 광폭 띠장-버팀보 구조체로서,

상기 띠장에는 버팀보가 연결되는 양쪽 지점과 지점 사이에 아치가 형성되어서 띠장에 재하되는 하중이 상기 아치를 따라서 상기 지점으로 전달될 수 있고,

상기 양쪽 지점에는 버팀보와의 연결이 용이하도록 하고 상기 양쪽 지점에서 집중되는 하중을 분산하기 위한 소정 길이의 연결블록이 제공되고,

상기 아치의 상부 정점 부근의 소정영역과 상기 띠장의 지점의 소정영역에는 전단보강재가 마련되고,

상기 띠장의 양쪽 지점에는 오목부가 형성되며,

상기 연결블록은 상기 오목부에 매립되는 것을 특징으로 하는 광폭 띠장-버팀보 구조체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광폭 띠장과 광폭 띠장 사이에는 띠장 연결부의 국부파괴를 방지하기 위한 보강재가 마련되는 것을 특징으로 하는 광폭 띠장-버팀보 구조체.

청구항 3

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 지하 흙막이 공사에서 토벽의 하중을 지지하는 가시설재로 사용되는 띠장-버팀보 구조체, 보다 구체적으로는 토벽의 하중을 효과적으로 분산하여 버팀보의 설치 간격을 증가시킬 수 있는 광폭 띠장-버팀보 구조체에 대한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 사회 간접시설에 대한 확충의 필요성이 증대됨에 따라 도심내에 많은 지하 굴착공사가 진행되고 있다. 이러한 지하 굴착공사의 특징은 지하철, 고가도로, 지하구조물, 사무공간 및 주거공간을 위한 지상구조물 등이 근접하여 있는 근접시공과 제한된 지하공간을 최대한으로 활용하기 위한 최대공간 굴착 및 대심도 굴착이라 할 수 있다.

[0003] 특히 도심지의 제한된 공간에서 대형 건축 지하구조물을 축조하기 위한 지하굴토공사는 주변지반의 안정이 최우선되어야 하므로, 주변지반 안정유지에 필요한 흙막이 공사가 필수적으로 검토되어야 하며, 공사계획에서도 흙막이 공법선택이 상당히 중요한 부분을 차지하고 있다. 흙막이 공법은 가설 흙막이 구조를 활용하는 방법과 본 구조체가 토압, 수압에 대응하여 흙막이벽 역할을 하며 굴토공사와 병행하여 지하구조물을 축조하는 방법으로 크게 2가지 방법으로 구분할 수 있다. 가설 흙막이 구조는 민원유발의 가능성과 주변 지반의 안정성 문제에 따른 흙막이 구조의 붕괴 위험이 있으며, 실제로 붕괴된 사례도 상당수 있다. 또한, 주변 지반의 변위로 인하여 민원이 발생되어 공사중단 또는 민원보상을 하는 사례도 다수 있다.

[0004] 현행 토공사에 흙막이를 위해 사용되는 가시설은, 강제 파이프와 토류판을 사용하거나, CIP(Cast in Place Wall), SCW(Soil Cement Wall) 등이 사용되며, 흙막이를 지지하는 형식은 재래의 가설 Strut로 지지하는 방식과 Earth Anchor, Soil Nailing, Rock Bolt 그리고 Top-Down 공법으로 지지하는 방식 등이 있다.

[0005] 이 중에서 가설 Strut를 사용하는 경우는 가설재의 설치 및 해체 공정에 따른 공기의 증대와 해체시 주변지반의 변형을 유발할 가능성이 높으나 상대적으로 Top-Down 공법에 비하여 지하공사의 작업환경이 양호하고, 슬래브

의 단면을 감소시킬 수 있는 장점이 있어 현재 널리 사용되고 있다.

[0006] 한편, 위와 같은 가설 Strut를 사용하는 경우에는 토벽의 횡압을 지지하기 위하여 H-Pile 말뚝을 서로 마주보는 토벽에 수직으로 설치한 후 위 H-Pile 말뚝과 직교하는 방향으로 다수의 횡방향 띠장을 배열하게 된다. 또한, 상기 띠장과 띠장 사이에 버팀보를 설치한다. 결국, 토벽의 횡압은 H-Pile 말뚝 -> 띠장 -> 버팀보의 순서로 전달되는 것이다.

[0007] 한편, 상기 띠장과 띠장 사이의 버팀보는 띠장의 지점으로서 역할하는 것이며, 결국 상기 버팀보와 버팀보 사이에서 띠장은 말뚝으로부터 전달되는 하중에 대하여 휨거동을 한다.

[0008] 그런데, 부재의 휨변형은 지점의 지지조건에 따라서 상이하기는 하지만, 일반적으로 띠장의 스펠에 비례하여 휨변형이 증가하며, 등분포 하중이 재하되는 단순보의 경우를 예를 들어 설명하면, 스펠의 4제곱에 비례하여 증가한다. 이 때문에, 띠장의 휨변형을 방지하기 위하여 지점으로서 역할하는 버팀보의 간격을 줄일 수 밖에 없으며, 이로 인하여 버팀보의 개수 증가로 인한 비용의 증가와 시공 작업 공간이 협소해지는 시공 효율성 저하의 문제점을 동시에 야기하게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허공보 제10-0543059호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 일 목적은 위와 같은 띠장의 휨변형을 최소화하여 버팀보의 설치간격을 증가시킴으로써 버팀보 개수를 감소시키고 버팀보 사이의 시공 공간을 확대하기 위함이다.

[0011] 또한, 버팀보가 설치되는 지점과 띠장의 폭이 가장 작은 스펠 중앙부에 전단보강재를 설치하여, 전단파괴를 동시에 예방할 수 있게 된다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명에 따른 지하 흙막이 공사를 위한 광폭 띠장-버팀보 구조체는, 상기 띠장의 버팀보가 연결되는 양쪽 지점과 지점 사이에 아치가 형성되어서 띠장에 재하되는 하중이 상기 아치를 따라서 상기 지점으로 전달될 수 있고; 상기 양쪽 지점에는 버팀보와의 연결이 용이하도록 하고 상기 양쪽 지점에서 집중되는 하중을 분산하기 위한 소정 길이의 연결블록이 제공되며; 상기 아치의 상부 정점 부근의 소정영역과 상기 띠장의 지점의 소정영역에는 전단보강재가 마련된다.

[0013] 본 발명에 따른 지하 흙막이 공사를 위한 광폭 띠장-버팀보 구조체는, 상기 광폭 띠장과 광폭 띠장 사이에는 띠장 연결부의 국부파괴를 방지하기 위한 보강재가 마련될 수 있다.

[0014] 본 발명에 따른 지하 흙막이 공사를 위한 광폭 띠장-버팀보 구조체는, 상기 띠장의 양쪽 지점에는 오목부가 형성되고, 상기 연결블록은 상기 오목부에 매립될 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따르면, 광폭의 띠장이 아치로서 작용함으로써 버팀보의 설치 간격이 넓은 경우에도 효과적으로 하중을 지지할 수 있기 때문에 버팀보의 설치 간격을 증가시키고 버팀보의 설치 개수를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일실시예를 설명하는 도면.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예를 설명하는 도면.
- 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예를 설명하는 도면.

도 4는 아치의 응력상태를 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세히 설명한다.
- [0018] 도면 부호를 부가함에 있어서, 유사한 구성요소에 대하여서는 유사한 도면부호를 부가하였다.
- [0019] 아치는 보통 휨재로 구성되는데 축방향의 영향이 휨모멘트의 영향보다 크기 때문에 체육관, 극장 등 큰 스패를 필요로 하는 구조에 많이 사용된다. 보다 구체적으로 설명하며, 아치는 상부에서 하중이 인가되면 양 옆으로 벌어지려는 성질을 가지는데, 이때 그 양 지점을 고정하여 그 벌어지려는 성질을 제어하면 상부에서 인가된 하중을 상대적으로 작은 단면으로도 충분히 효과적으로 지지할 수 있다.
- [0020] 도 4의 (a) 점하중이 재하되는 아치를 도식적으로 나타낸 것이며, (b) 내지 (d)의 다이어그램은 순서대로 도 4의 (a)의 경우에 축방향력 응력도, 전단력 응력도, 휨모멘트 응력도를 나타낸 것이다.
- [0021] 본 발명의 제1실시예를 도시하고 있는 도 1을 참조하여 설명하면, 띠장(10)은 토류벽 반대측에 아치(11)가 형성되고, 바람직하게는 아치(11)의 양단 지점(19, 20)이 버팀보(12)가 설치되는 띠장(10)의 하중 지점이 된다. 또한, 버팀보(12)가 연결되는 아치(11)의 양단 지점(19, 20)은 하중 집중에 따른 국부파손을 방지하고 버팀보(12)로 하중 전달이 원활하도록 다시 장방향의 형상이 되는 것이 바람직하다.
- [0022] 이와 같이 띠장(10)에 아치(11)가 형성되는 경우 토벽으로부터 H-pile 말뚝을 통해 띠장(10)으로 전달되는 하중, 통상적으로 등분포하중이 아치(11)의 상부정점으로부터 그 양단 지점(19, 20)으로 흐르게 되고, 그 양단 지점(19, 20)은 버팀보(12)가 잡아주고 있으므로, 아치(11)의 단면이 크지 않더라도 띠장(10)의 휨성능을 크게 향상시킬 수 있다. 그렇기 때문에, 띠장(10)의 휨변형을 고려하여 결정되는 버팀보(10)의 설치간격이 증가될 수 있다.
- [0023] 그런데, 위와 같은 아치(11)가 형성된 띠장(10)의 경우에는 아치 지점(19, 20)이 보로서 거동하는 띠장(10)의 지점이 되므로 상대적으로 전단응력이 크게 발생하고, 도 4의 (c)를 참조하면, 아치(11) 자체로 보면 아치는 그 상부 중앙 정점, 띠장(10)으로 보면 스패 중앙 부근에서 전단응력이 크게 발생한다. 따라서, 아치(11)가 형성된 띠장의 경우에는 아치(11)의 상부 중앙 정점 부근과 그 양단 지점(19, 20)에서 전단보강을 하는 것이 바람직하다. 전단보강 방법은 스티프너(14, 15, 16)가 일반적으로 사용된다.
- [0024] 한편, 띠장(10)의 일 스패과 이웃한 띠장(10)의 일 스패 사이는 용접 또는 볼트(17) 체결 방식으로 연결하는데, 띠장(10)과 띠장(10) 사이의 접합부에 별도의 보강판(22)을 덧대어서 접합부를 보강하는 것이 바람직하다. 상기 보강판(22)은 띠장(10)과 띠장(10)의 사이의 국부 파괴를 방지하는 데 도움이 될 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 띠장(10)과 버팀보(12)의 연결을 위한 연결블록(13)이 제공되는 것이 바람직하다. 상기 연결블록(13)은 띠장(10)의 단부(19, 20)에서 볼트(18) 또는 용접 결합 방식으로 연결된다. 통상적으로 버팀보(12)와 띠장(10)은 중간에 연결잭을 연결하는 경우는 있지만, 별도의 연결블록(13)을 사용하지는 않는다. 그러나, 본 발명에서와 같이 버팀보(12)의 설치 스패를 증가시키기 위하여 아치(11) 효과를 이용하면 버팀보(12)와 띠장(10)의 연결점(19, 20), 즉 아치(11)의 양 지점에서 하중집중 현상이 발생할 수 있으므로, 그와 같은 집중 하중을 분산하기 위해서는 소정 길이의 연결블록(13)을 통해서 하중을 분포시켜 국부적 손상을 방지하는 것이 중요하다. 위와 같은 연결블록(13)은 H-pile을 사용하는 것이 일반적이다.
- [0026] 또한, 버팀보는 H-Pile을 사용할 수도 있지만 대형 단면을 가지고 있는 원형 강관 또는 정사각형 단면의 각형관이 널리 사용되고 있다. 원형 강관을 버팀보로서 사용하는 경우에는 원형강관과 위 연결블록(13)을 연결하기 위하여 별도의 연결부(21)를 사용하는 것이 일반적이다. 그와 같은 연결부(21)는 강관 형상의 버팀보(12)가 삽입되는 원형연결재, 원형연결재에 연결되는 기초판 및 기초판에 연결되는 보강판 등으로 구성되며, 보강판에는 연결잭이 연결될 수도 있다. 연결블록(13)은 연결잭에 연결되거나, 연결잭이 없는 경우에는 보강판에 직접 연결된다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 다른 실시예를 설명하는 도면이다. 본 발명의 다른 실시예에서는 도 1에서와 같은 곡형의 아치(11) 대신에, 각형관(110)을 띠장(10)에 덧댄 것이다.
- [0028] 도 1의 실시예에서는 광폭 띠장(10)을 형성하기 위하여 아치(11)를 용접 또는 볼트 체결 방식으로 연결하였거나, 아치(11)가 형성된 띠장(10)을 일체로 형성할 수도 있다. 그러나, 곡형부가 있는 아치(11)를 형성하는 것보다는 도 2에서와 같이 각형관(110)을 띠장의 양 지점(190, 200)에 연결하면 그 제작이 보다 용이해

진다.

[0029] 각형관(110) 부근에서는 띠장 단면적에 비하여 전단력이 상대적으로 클 수 있으므로 별도의 전단보강재(140)를 설치하는 것이 바람직하다.

[0030] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예를 설명하는 도면이다. 도 3의 실시예에서는 도 1의 실시예와 같은 연결블록(1300)을 채용하고는 있지만 그 연결블록(1300)이 띠장(10)의 단부(1900, 2000)에 매립되어 있다. 또한, 연결블록(1300)이 매립될 수 있도록 띠장(10)의 단부(1900, 2000)에는 오목부(2100)가 형성되어 있다. 연결블록(1300)이 도 3에서와 같이 버팀보(12)가 형성되는 단부(1900, 2000)에 매립되더라도, 단부(1900, 2000)의 단면 손실이 거의 발생되지 않기 때문에 하중 지지 성능에는 큰 손실이 없다. 뿐만 아니라, 연결블록(1300)을 매립함으로써 띠장(10)과 띠장(10) 사이에 설치되는 버팀보(12)의 종방향 시공상 편차를 조정하는 것이 보다 용이해진다. 실제, 지하 흙막이 공사시 버팀보(10)는 수십미터에 이르는 것이 일반적인데 지반 조건에 따라서는 버팀보(10)에 대한 띠장(10)의 설치각이 버팀보(12) 설치지점마다 상이할 수 있기 때문에 연결책 등을 이용하여 그 편차를 조정해야 한다. 이 경우 연결블록(1300)이 매립되어 있는 것이 그 편차 조정을 용이하게 할 수 있다.

[0031] 이상에서는 본 발명을 특정의 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않으며 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능함은 물론이다. 또한, 첨부한 도면은 본 발명의 기술적 사상을 설명하기 위하여, 스케일에 따라 도시하지 않고, 부분적으로 확대 및 축소하여 도시되었다.

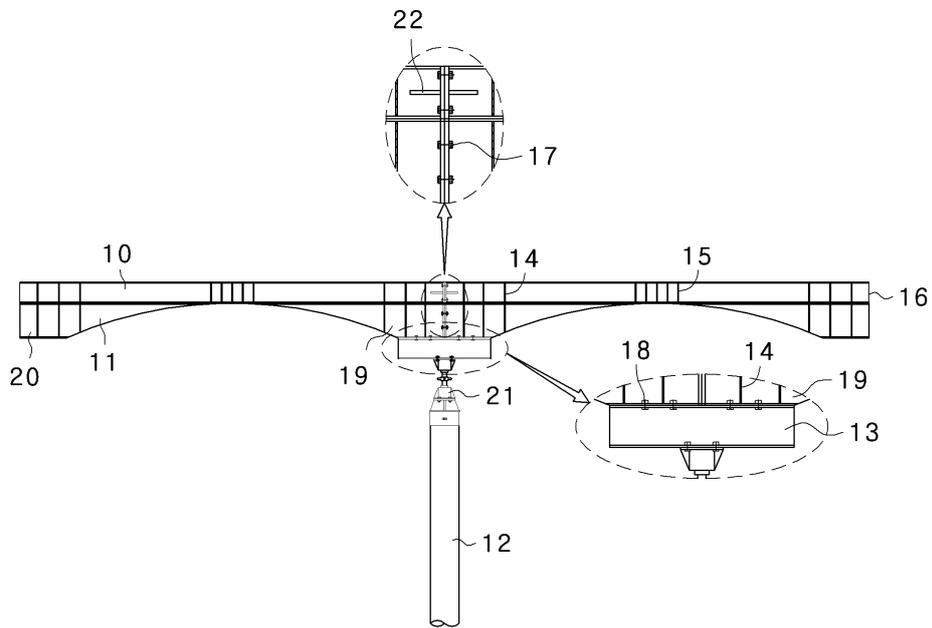
[0032] 특히, 본 발명의 도 1 내지 도 3의 실시예 각각 뿐만 아니라, 이들을 임의로 조합한 형태 역시 본 발명의 보호 범위에 포함된다.

부호의 설명

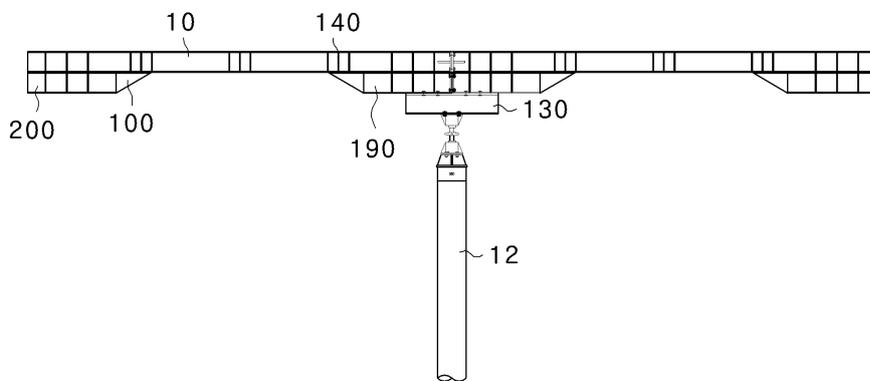
- [0033] 10: 띠장
- 11: 아치
- 12: 버팀보
- 13: 연결블록
- 14, 15, 16: 전단보강재(스피프너)
- 19, 20: 양단 지점
- 22: 보강관
- 110: 각형관
- 2100: 오목부

도면

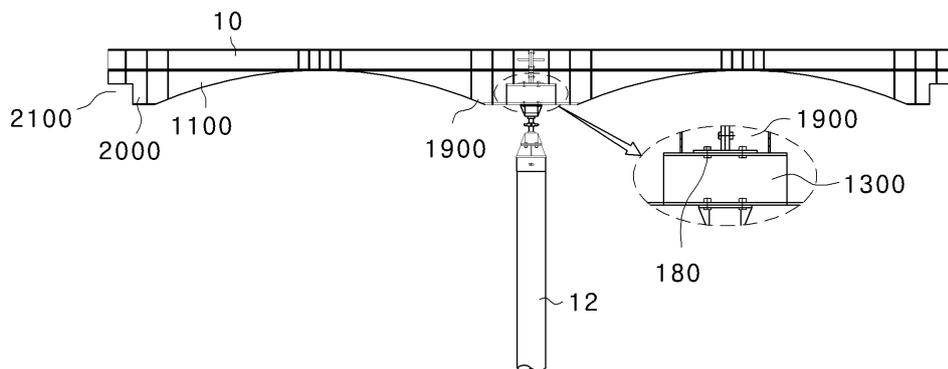
도면1



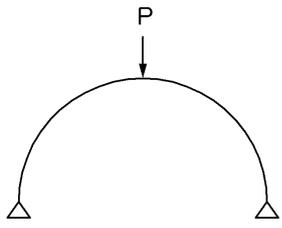
도면2



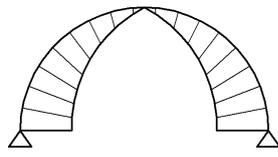
도면3



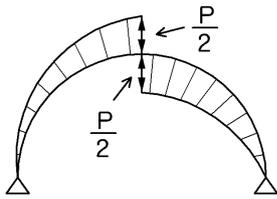
도면4



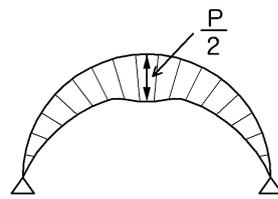
(a)



(b)-A.F.D



(c)-S.F.D



(d)-B.M.D