(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월16일
(11) 등록번호 10-1798416
(24) 등록일자 2017년11월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 5/04 (2006.01) *E01D 19/00* (2006.01)
E02D 17/04 (2006.01) *E02D 17/08* (2006.01)
E01D 101/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 5/04 (2013.01)
E01D 19/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0055228
(22) 출원일자 2017년04월28일
심사청구일자 2017년04월28일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040001281 A*
KR100773385 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 케이원레일
경기도 안성시 양성면 양성로 449 ( )
여용석
서울특별시 관악구 난곡로 55, 204동 2003호(신림동,관악산휴먼시아아파트)
(72) 발명자
경용수
경기도 수원시 권선구 금곡로 20, 607동 103호(금곡동,칠보마을6단지)
여용석
서울특별시 관악구 난곡로 55, 204동 2003호(신림동,관악산휴먼시아아파트)
(74) 대리인
장순부, 최영규

전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 고동환

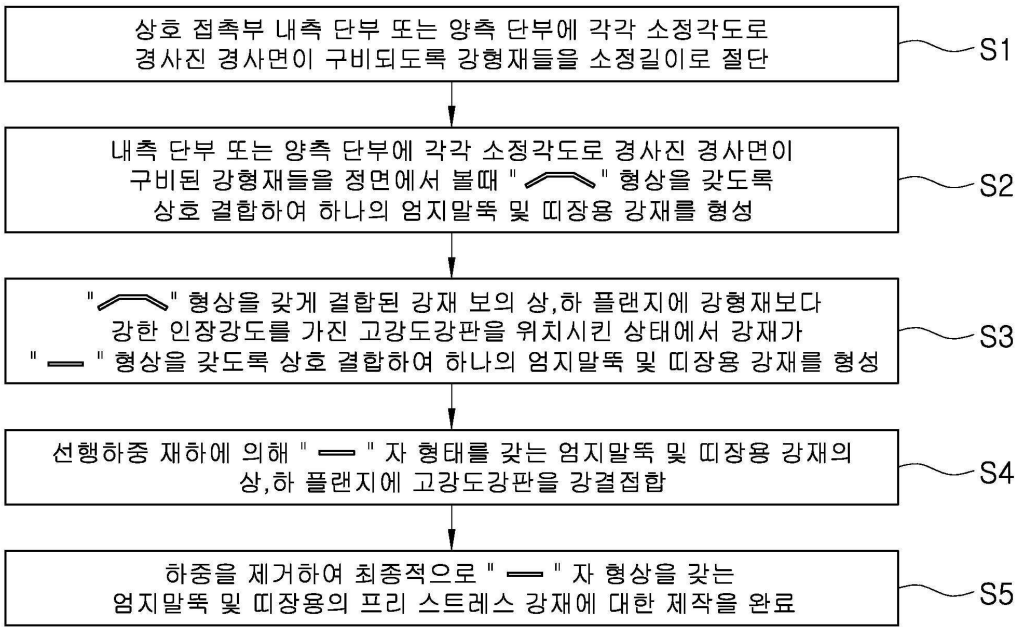
(54) 발명의 명칭 **프리스트레스 도입형 강재 및 이의 제작방법**

(57) 요 약

본 발명은 프리스트레스 도입형 강재 및 이의 제작방법에 관한 것으로 특히, 내측 단부 또는 양측 단부에 각각 소정각도로 경사진 경사면이 각각 구비된 형태를 갖고 수평방향으로 놓고 정면에서 볼 때 " ⌒ " 형상을 갖도록 상호 일체로 결합되어 하나의 강재가 형성되게 하는 3개 또는 그 이상의 강형재와; 상기 강형재들보다 강한

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도8



인장강도를 갖고 선행하중 재하에 의해 "-"자 형태를 갖는 강재의 플랜지 상,하면에 강결접합되어 선행하중 제거 시 원래의 형태로 복원되려 하는 강재에 프리스트레스를 도입시켜 주는 한 쌍의 고강도강판;으로 구성하되, 상기 고강도강판의 길이는 3개 또는 그 이상의 강형재로 이루어진 강재의 전체 길이보다 짧게 형성한 것한 것을 특징으로 한다.

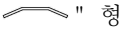
따라서, 추가로 작용하는 하중에 대한 응력 상태를 극대화할 수 있어 기존에 적용되었던 엄지말뚝 및 띠장용 강재보다 성능을 대폭 향상시킬 수 있으므로 각종 건축 및 토목공사 중 지하구조물의 흙막이공사 등에 사용되는 엄지말뚝 및 띠장이나 가설교량 등에 적용되는 강재에 대한 성능과 품질 및 상품성을 대폭 향상시킬 수 있다.

(52) CPC특허분류
E02D 17/04 (2013.01)
E02D 17/08 (2013.01)
E01D 2101/32 (2013.01)
E02D 2300/0029 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

내측 단부 또는 양측 단부에 각각 소정각도로 경사진 경사면이 각각 구비된 형태를 갖고 수평방향으로 놓고 정면에서 볼 때 "" 형상을 갖도록 상호 일체로 결합되어 하나의 강재가 형성되게 하는 3개 또는 그 이상의 강형재와;

상기 강형재들보다 강한 인장강도를 갖고 선행하중 재하에 의해 "-"자 형태를 갖는 강재의 플랜지 상,하면에 강결접합되어 선행하중 제거시 원래의 형태로 복원되려 하는 강재에 프리스트레스를 도입시켜 주는 한 쌍의 고강도강판;으로 구성하되,

상기 고강도강판의 길이는 3개 또는 그 이상의 강형재로 이루어진 강재의 전체 길이보다 짧게 형성한 것을 특징으로 하는 프리스트레스 도입형 강재.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 강형재들의 접촉부는,

용접을 통해 상호 일체로 결합하거나,

또는 고정판과 복수의 볼트 및 너트를 통해 상호 일체로 고정한 것을 특징으로 하는 프리스트레스 도입형 강재.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 고강도강판들은,

용접 또는 복수의 볼트와 너트를 통해 상기 강재의 상,하 플랜지에 일체로 강결접합한 것을 특징으로 하는 프리스트레스 도입형 강재.

청구항 6

상호 접촉부 내측 단부 또는 양측 단부에 각각 소정각도로 경사진 경사면이 구비되도록 강형재들을 소정길이로 절단하는 단계와;

내측 단부 또는 양측 단부에 각각 소정각도로 경사진 경사면이 구비된 강형재들을 수평방향으로 놓고 정면에서 볼 때 "" 형상을 갖도록 상호 결합하여 하나의 강재를 형성시켜 주는 단계와;

"" 형상을 갖게 결합된 강재의 상,하 플랜지에 강형재보다 강한 인장강도를 가지고 그 길이는 3개 또는 그 이상의 강형재로 이루어진 강재의 전체 길이보다 짧게 형성한 고강도강판을 위치시킨 상태에서 선행하중을

재하하여 강재가 자체적으로 응력을 구비한 상태에서 "-"자 형상을 갖도록 하는 단계와;

선행하중 재하에 의해 "-"자 형태를 갖는 상기 강재의 상,하 플랜지에 상기 고강도강판을 강결접합시켜 주는 단계와;

하중을 제거하여 최종적으로 "-"자 형상을 갖는 프리스트레스 강재에 대한 제작을 완료하는 단계;로 이루어진 것을 특징으로 하는 프리스트레스 도입형 강재의 제작방법.

청구항 7

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 건축 및 토목공사 중 지하구조물의 흙막이 가시설공사 등에 사용되는 엄지말뚝과 띠장, 가설교량의 거더에 적용되는 강재 및 이의 제작방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 접촉면이 경사지게 절단된 강형재들을 상호 결합한 후 선행하중을 재하한 상태에서 강재의 플랜지 상,하면에 강재보다 인장강도가 높은 고강도강판을 볼트 또는 용접으로 강결접합시킨 후 선행하중을 제거하는 방식을 통해 형성된 프리스트레스력이 도입된 강재로써, 엄지말뚝이나 띠장으로 적용시 토압 등의 작용하중과 가설교량의 거더에 적용시 추가 고정하중 및 활하중에 대한 응력 상태를 극대화할 수 있도록 하되, 강재를 구성하는 강형재(H 빔) 자체에 접촉면의 각도를 고려하여 절단하는 단계와 선행하중 재하 후 고강도강판을 강결접합하는 단계, 강결접합후 선행하중을 제거하는 단계로 구분하여 프리스트레스가 도입된 강재를 제작하여 기존에 적용되었던 강재보다 성능을 대폭 향상시킬 수 있도록 발명한 프리스트레스 도입형 강재 및 이의 제작방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래 건축 및 토목공사 중 지하구조물의 흙막이 가설공사 등에 사용되는 엄지말뚝 및 띠장은 격자형태의 구조체로 이루어져 있으며, 굴착과 동시에 토류판을 설치하여 작용하는 토압을 엄지말뚝과 띠장이 저항하도록 설계된다.

[0003] 특히 굴착깊이가 깊어질수록 토압이 증가되므로 이를 효과적으로 극복하기 위하여 버팀보를 설치하거나 어스앵커, 레이커 등을 적용하여 설계되고 있다.

[0004] 하지만, 버팀보나 어스앵커, 레이커 등은 제한된 굴착공간에 중대한 장애요인이 되고 있으며, 특히 건축 및 토목 구조물의 흙막이 가시설 공사비를 상승시키는 요인이 되고 있다.

[0005] 최근에는 흙막이 가시설 공사의 공사비를 줄일 수 있게 하는 방안으로, 프리스트레스 공법과 프리플렉스 공법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 이를 적용한 건축물과 토목 구조물이 나타나고 있다.

[0006] 프리스트레스(Prestress) 공법과 프리플렉스(Preflex) 공법은 부재의 공용시에 발생되는 휨 모멘트를 반대방향의 휨 모멘트(Bending moment)를 가지는 프리스트레스로 가하여 상쇄시켜 부재를 효율적으로 사용할 수 있는 공법이다.

[0007] 프리스트레스 공법은 가설교량의 거더나 흙막이 가시설의 엄지말뚝, 띠장과 같은 토목 구조물에 적용되고 있으며, 통상 도 1과 같이 H 빔(1)의 하부 양끝단에 고정부재(2a,2b)를 설치하고, 소정의 인장력을 가지는 강봉 또는 강선(3)의 양끝단을 고정부재(2a,2b)에 고정하게 된다.

[0008] 그러나 도 1의 방식은 H 빔의 하부에 설치된 강봉 또는 강선(3)에 의해 프리스트레스가 적용된 교량의 거더 및 흙막이 가시설의 엄지말뚝과 띠장용 강재는 강봉 또는 강선(3)과 고정부재의 폭만큼 강형재의 폭 즉, 형고가 높아지는 단점을 포함하고 있으며, 강재 내에 장착부재와 보강판의 용접설치 등의 작업을 하는 경우 공기 지연 및 자재량 증가의 문제점이 있다.

[0009] 프리스트레스를 도입하는 다른 방법으로는 강재의 상부에 고강도강재를 접합하는 프리스트레스 강재에 대한 기술도 있는데, 도 2는 이와 같이 프리스트레스를 도입하기 위한 보강판 부착방법에 관한 기술이 개시되어 있다.

[0010] 이와 같은 프리스트레스를 도입하기 위한 보강판 부착방법은, H형 압연강재에 프리스트레스를 도입하여 정모멘트 부재를 제작하는 과정에서 H형 압연강재(10)에 일정한 솟음을 주고, 양측단부에 50㎝정도 연장되게 형성한

가부재(25)를 설치하며, 일정구간마다 수직 보강재(21)를 설치하고, H형 압연강재(10) 하부(23)의 양측단의 일정위치에 일정개수의 볼트구멍(22)을 형성하며, 양측단의 볼트구멍(22)이 형성된 위치에 고강도 강판(26)을 가볼트 조립하고, 중앙의 고강도 강판(26)은 가용접하여 추후 완전용접 내지는 완전볼트 조립하는 것이다.

[0011] 이때, 가용접 내지 가볼트 조립하는 이유는 고강도 강재가 강형재에 밀착고정되어 프리스트레스 도입효과를 높이기 위한 것인데, 가용접 혹은 가볼트 조립하는 경우 판이 상대적으로 밀리거나 고강도강재가 강형재에 압착고정되지 않고 이탈되는 단점이 있다.

[0012] 종래 등록실용신안공보 20-0357002호로 제시된 상하부고정 프리스트레스 강재보와 그를 이용하여 만든 단순교 및 연속교에서는, 형고의 장지간보를 가능하도록 하기 위해 상기 강재보에 선행하중을 가함으로써 상기 강형재의 상단에는 압축응력이 작용하고 하단에는 인장응력이 작용하도록 한 상태에서 강형재의 상부와 하부에 고강도 강재가 강결 접합된 상하부고정 프리스트레스 강재보를 제안하고 있다.

[0013] 그러나 이러한 상하부 고정 프리스트레스 강재의 제작에서 효과적으로 프리스트레스를 도입하기 위해 새로운 제작방법이 요구되고 있다.

[0014] 또, 국내 특허등록공보 10-0477195호로 프리스트레스에 의한 흙막이 공법용 단띠장재가 제시되어 있는데, 이는 외부에 케이블이나 강봉을 부착하고, 이를 긴장하여 인위적으로 프리스트레스를 도입하는 방법이다.

[0015] 이러한 공법은 케이블을 고정하기 위한 고정구 및 도입 긴장력에 따라 강재의 형고가 결정되며, 특히 케이블이나 강봉이 외부적인 손상, 즉 끊어지는 경우 더 큰 위험을 수반하기 때문에 문제점을 수반한다.

[0016] 또한, 띠장용 강재의 플랜지 상하부에 단순히 강판 혹은 형강을 부착하여 강재의 강성을 증가시키는 공법은 다양하게 사용되고 있지만, 적용성에 있어 한계가 있다.

[0017] 또, 국내 등록특허공보 10-0657503호에서는 열변형을 이용한 프리스트레스 강재보와 그 제조방법이 제시되어 있는데, 이는 강재보의 상하부에 고강도강판을 부착함에 있어 고강도강판에 열하중을 적용하여 길이방향으로 변형된 고강도강판을 결합시킨후 도입된 열이 상온으로 회복됨과 동시에 프리스트레스가 도입되는 강재보공법이므로 정확한 목표온도의 열하중 도입과 열관리를 통한 강재보합성에 어려움이 있다.

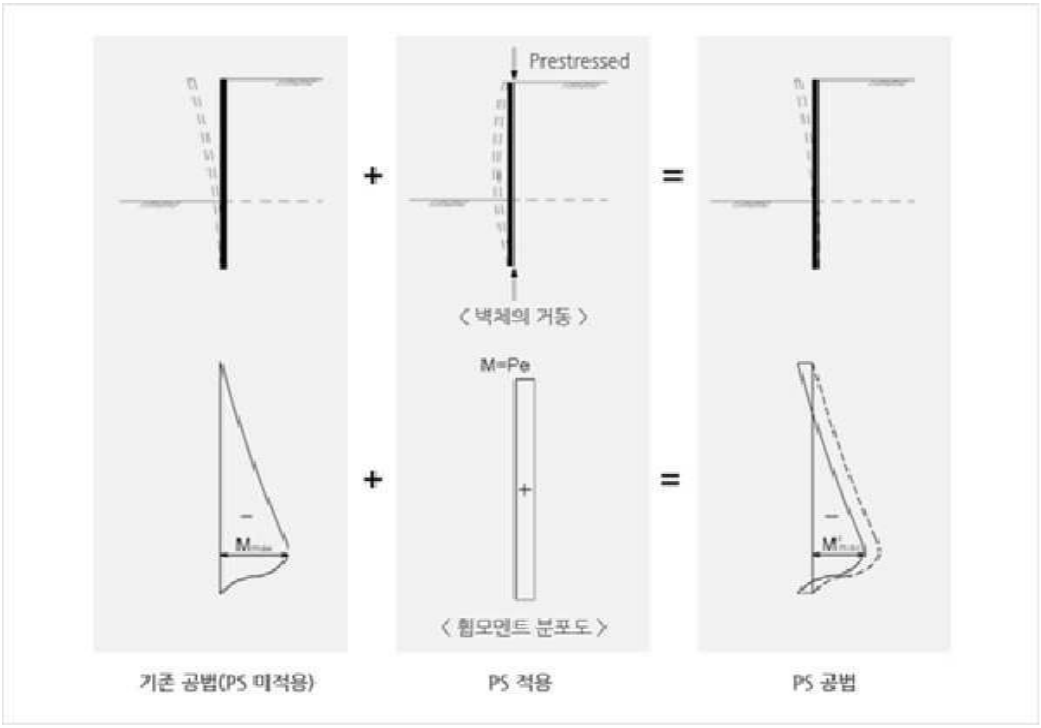
[0018] 또한, 국내 특허등록공보 10-0473454호로 상하부고정 프리스트레스 강재보의 제작방법이 제시되어 있는데, 이는 일반 H형강에 선행하중 재하를 통해 강재보에 일정한 솟음을 준 상태에서 고강도강판을 볼트 및 용접을 통해 프리스트레스를 도입하는 방법과 이를 제작하는 방법이다.

[0019] 그러나 이와 같은 방법은 띠장용 강재에 일정한 솟음을 준 상태이기 때문에 강재보 및 고강도강판이 일정한 곡률로 휜 상태에서 고강도강판을 압착하여 부착해야 한다.

[0020] 즉, 프리스트레스가 도입되는 강형재와 고강도강판이 선행하중에 의해 휘어진 상태에서 결합시켜야 하므로 결합시키기 위한 결합 고정체 등의 추가적인 제작조건이 필요한 문제점이 있다.

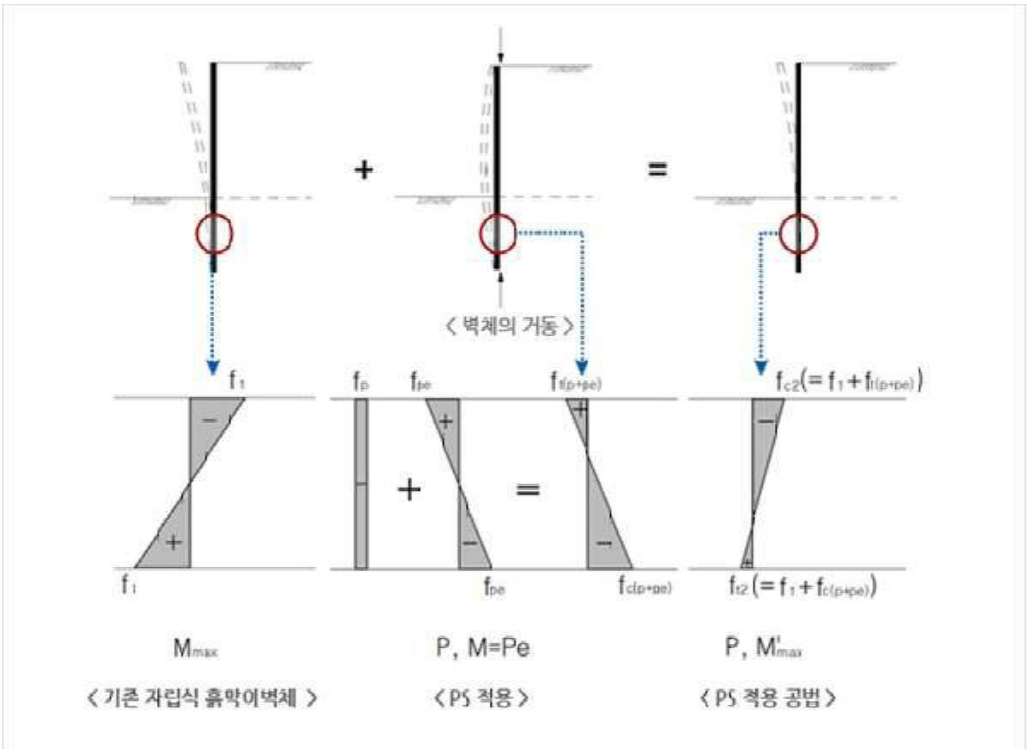
[0021] 한편, 자립식 흙막이 공법에서 사용되는 종래의 엄지말뚝의 경우도, 도 3과 같이, 자립식 흙막이 벽체에 발생하는 휨 응력을 감소시키기 위해 H 빔(1)의 배면 상하부에 고정부재(2a,2b)를 설치하고, 상기 고정부재(2a,2b) 사이에 강봉 또는 강선(3)에 배치한 다음, 강봉 또는 강선(3)에 긴장력을 적용하여 배면 토압에 의해 발생되는 휨모멘트를 감소시키는 공법을 채택하고 있다.

[0022] 이와 같이 프리스트레스를 도입시킨 엄지말뚝을 이용한 자립식 흙막이 공법에 대한 구조적인 메카니즘을 살펴보면 하기한 형태를 갖는다.



[0023]

[0024] 또, 상기와 같이 프리스트레스를 도입시킨 엄지말뚝을 이용한 자립식 흙막이 공법 적용시 벽체 부재에서 발생하는 응력을 살펴보면 하기한 형태를 갖는다.



[0025]

[0026] 또한, 상기와 같이 제작된 프리스트레스 강재 즉, 강봉 또는 강선(1)을 통해 프리스트레스를 도입시킨 엄지말뚝을 흙막이 공법에 적용시킬 때의 시공공정을 살펴보면 도 4와 같이, ① 지반에 엄지말뚝 설치용 구멍을 천공한 다음 프리스트레스를 도입시킨 엄지말뚝을 구멍 내로 근입시키고, ② 구멍의 잔여 공간내에 모래를 충진시키며, ③ 강봉 또는 강선을 사전 인장시키고, ④ 굴착 반복 진행 및 토류판 등의 설치를 반복하며, ⑤ 굴착 단계별 변위 계측 및 관리하는 단계로 실시되고 있다.

[0027] 이와 같이 강봉 또는 강선을 통해 프리스트레스를 도입시킨 엄지말뚝을 흙막이 공법에 적용할 경우, 종래 어스앵커 대비 약 20%의 공사비 절감과, 50% 정도의 공사기간 단축 및 변위 강제억제 방식과 상반된 허용기준치 관

리 방법으로 안정성을 최대로 보장할 수 있는 장점이 있는 반면, 엄지말뚝을 근입시키기 위해 지반에 천공시키는 구멍의 지름이 커질 수밖에 없는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0028] (특허문헌 0001) 대한민국 등록실용신안공보 20-0357002호(2004년 07월 12일)

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 10-0477195호(2005년 03월 08일)

(특허문헌 0003) 대한민국 공개특허공보 10-0657503호(2006년 12월 07일)

(특허문헌 0004) 대한민국 등록특허공보 10-0473454호(2005년 02월 17일)

(특허문헌 0005) 대한민국 등록특허공보 10-1221084호(2013년 01월 04일)

(특허문헌 0006) 대한민국 등록특허공보 10-1609805호(2016년 03월 31일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0029] 본 발명은 이와 같은 종래의 제반 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 접촉면에 소정각도의 경사면이 구비되게 절단한 강형재들을 수평방향으로 놓고 정면에서 볼 때 "⌒" 형상을 갖도록 상호 결합하여 엄지말뚝 및 띠장용 강재를 제작하고, 강재의 플랜지 상,하에 고강도강판을 위치시키고 강형재들의 결합에 의해 성형된 상기 강재가 "-"자 형상을 갖도록 선행하중을 재하한 상태에서 상기 고강도강판을 볼트 또는 용접 등을 통해 재하상태에 있는 강재의 플랜지 상,하면에 강결접합시킨 후 하중을 제거하여 최종적으로 원하는 엄지말뚝 및 띠장용 프리스트레스 강재로 제작함으로써 추가로 작용하는 하중에 대한 응력 상태를 극대화할 수 있는 프리스트레스 도입형 강재 및 이의 제작방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0030] 즉, 흙막이 공사에서 엄지말뚝 또는 띠장 등으로 사용하고자 하는 강재를 구성하는 강형재(H 빔)들의 접촉부에 소정각도로 경사진 경사면이 구비되게 절단하는 단계와, 접촉부에 소정각도의 경사면이 구비되게 절단한 강형재들을 수평방향으로 놓고 정면에서 볼 때 "⌒" 형상을 갖도록 상호 결합하는 단계, "⌒" 형상을 갖게 결합된 강재의 플랜지 상,하에 강형재보다 강한 인장강도를 가지고 그 길이는 3개 또는 그 이상의 강형재로 이루어진 강재의 전체 길이보다 짧게 형성한 고강도강판을 위치시킨 상태에서 선행하중을 재하하여 "-"자 형태를 갖도록 하는 단계, 상기 고강도강판을 볼트 또는 용접 등을 통해 재하에 의해 "-"자 형태를 갖는 강재의 플랜지 상,하면에 강결접합시키는 단계 및, 하중을 제거하여 최종적으로 원하는 프리스트레스 강재로 제작하는 단계를 거쳐 제작함으로써 추가로 작용하는 하중에 대한 응력 상태를 극대화할 수 있어 기존에 적용되었던 강재보다 성능을 대폭 향상시킬 수 있음은 물론 각종 건축 및 토목공사 중 지하구조물의 흙막이공사 등에 사용되는 엄지말뚝이나 띠장, 가설교량의 거더 등에 적용되는 강재에 대한 성능과 품질 및 상품성을 대폭 향상시킬 수 있는 프리스트레스 도입형 강재 및 이의 제작방법을 제공하는데 그 목적이 있는 것이다.

과제의 해결 수단

[0031] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 프리스트레스 도입형 강재는, 내측 단부 또는 양측 단부에 각각 소정각도로 경사진 경사면이 각각 구비된 형태를 갖고 수평방향으로 놓고 정면에서 볼 때 "⌒" 형상을 갖도록 상호 일체로 결합되어 하나의 강재가 형성되게 하는 3개 또는 그 이상의 강형재와; 상기 강형재들보다 강한 인장강도를 갖고 선행하중 재하에 의해 "-"자 형태를 갖는 강재의 플랜지 상,하면에 강결접합되어 선행하중 제거시 원래의 형태로 복원되려 하는 강재에 프리스트레스를 도입시켜 주는 한 쌍의 고강도강판;으로 구성한 것을 특징으로 한다.

[0032] 또한, 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 프리스트레스 도입형 강재의 제작방법은, 상호 접촉부 내측 단부 또는 양측 단부에 각각 소정각도로 경사진 경사면이 구비되도록 강형재들을 소정길이로 절단하는 단계와; 내측 단부 또는 양측 단부에 각각 소정각도로 경사진 경사면이 구비된 강형재들을 수평방향으로 놓고 정면에서 볼 때

"⌒" 형상을 갖도록 상호 결합하여 하나의 강재를 형성시켜 주는 단계와; "⌒" 형상을 갖게 결합된 강재의 상,하 플랜지에 강형재보다 강한 인장강도를 가진 고강도강판을 위치시킨 상태에서 선행하중을 재하하여 강재가 자체적으로 응력을 구비한 상태에서 "-"자 형상을 갖도록 하는 단계와; 선행하중 재하에 의해 "-"자 형태를 갖는 상기 강재의 상,하 플랜지에 상기 고강도강판을 강결접합시켜 주는 단계와; 하중을 제거하여 최종적으로 "-"자 형상을 갖는 프리스트레스 강재에 대한 제작을 완료하는 단계;로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0033] 이때, 상기 강재는 엄지말뚝 및 띠장을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0034] 또한, 상기 강형재는 일반구조용 압연강재로써 SS400 규격의 H 빔을 포함하고, 상기 고강도강판은 용접구조용 압연강재로써 SM490 또는 M520, SM570 규격의 강판 중 어느 한 강판을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0035] 또, 내측 단부 또는 양측 단부에 각각 경사면을 구비한 상기 강형재들의 접촉부는 용접을 통해 상호 일체로 결합하거나, 또는 고정판과 복수의 볼트 및 너트를 통해 상호 일체로 고정한 것을 특징으로 한다.

[0036] 또한, 상기 고강도강판들은 용접 또는 복수의 볼트와 너트를 통해 상기 강재의 상,하 플랜지에 일체로 강결접합한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0037] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 프리스트레스 도입형 강재 및 이의 제작방법에 의하면, 접촉면에 소정각도의 경사면이 구비되게 절단한 강형재들을 수평방향으로 놓고 정면에서 볼 때 "⌒" 형상을 갖도록 상호 결합하여 강재를 제작하고, 강재의 플랜지 상,하에 고강도강판을 위치시키고 강형재들의 결합에 의해 성형된 상기 강재가 "-"자 형상을 갖도록 선행하중을 재하한 상태에서 상기 고강도강판을 볼트 또는 용접 등을 통해 재하상태에 있는 강재의 플랜지 상,하면에 강결접합시킨 후 하중을 제거하여 최종적으로 원하는 흙막이용 엄지말뚝이나 띠장 등으로 사용될 프리스트레스 강재로 제작함으로써 추가로 작용하는 하중에 대한 응력 상태를 극대화할 수 있다.

[0038] 다시 말해 본 발명에서는 흙막이 공법 등에서 사용되는 엄지말뚝이나 띠장 등을 포함하는 각종 강재를 구성하는 강형재(H 빔)들의 접촉부에 경사면이 각각 구비되게 절단하는 단계와, 접촉부에 각각 경사면을 구비시킨 강형재들을 수평방향으로 놓고 정면에서 볼 때 "⌒" 형상을 갖도록 상호 결합하는 단계, "⌒" 형상을 갖게 결합된 강재의 플랜지 상,하에 강형재보다 강한 인장강도를 가지고 그 길이는 3개 또는 그 이상의 강형재로 이루어진 강재의 전체 길이보다 짧게 형성한 고강도강판을 위치시킨 상태에서 선행하중을 재하하여 "-"자 형태를 갖도록 하는 단계, 상기 고강도강판을 볼트 또는 용접 등을 통해 재하에 의해 "-"자 형태를 갖는 강재의 플랜지 상,하면에 강결접합시키는 단계 및, 하중을 제거하여 최종적으로 원하는 프리스트레스 강재로 제작하는 단계를 거쳐 제작함으로써 추가로 작용하는 하중에 대한 응력 상태를 극대화할 수 있어 기존에 적용되었던 강재보다 성능을 대폭 향상시킬 수 있으므로 각종 건축 및 토목공사 중 지하구조물의 흙막이공사 등에 사용되는 엄지말뚝을 포함하는 띠장이나 가설교량 등에 적용되는 각종 강재에 대한 성능과 품질 및 상품성을 대폭 향상시킬 수 있는 등 매우 유용한 발명인 것이다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1 및 도 2는 종래의 프리스트레스 공법이 적용된 강재에 대한 단면도.

도 3은 종래 자립식 흙막이 공법에서 사용되는 프리스트레스가 도입된 엄지말뚝 사시도 및 시공 단면도.

도 4는 종래 강봉 또는 강선을 이용하여 프리스트레스를 도입시킨 엄지말뚝을 흙막이 공법에 설치하는 공정을 보인 단면도.

도 5는 본 발명이 적용된 프리스프레스 강재의 사시도.

도 6의 (a)~(e)는 본 발명이 적용된 프리스트레스 강재의 제작방법을 설명하기 위한 단계별 공정도.

도 7은 본 발명이 적용된 프리스트레스 강재를 흙막이의 가설용 엄지말뚝과 띠장으로 사용한 상태를 예시한 사시도.

도 8은 본 발명 방법을 설명하기 위한 플로우챠트.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예 및 그에 따른 작용효과를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0041] 이하에서 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이며, 또한 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0042] 도 5는 본 발명이 적용된 프리스프레스 강재의 사시도를 타낸 것이고, 도 6의 (a)~(e)는 본 발명이 적용된 프리스트레스 강재의 제작방법을 설명하기 위한 단계별 공정도를 타낸 것이다.

[0043] 또한, 도 7은 본 발명이 적용된 프리스트레스 강재를 흙막이의 가설용 엄지말뚝과 띠장으로 사용한 상태를 예시한 사시도를 타낸 것이며, 도 8은 본 발명 방법을 설명하기 위한 플로우챠트도를 타낸 것이다.

[0044] 이에 따르면 본 발명의 프리스트레스 강재(100)는,

[0045] 내측 단부 또는 양측 단부에 각각 소정각도로 경사진 경사면(111)이 각각 구비된 형태를 갖고 수평방향으로 놓고 정면에서 볼 때 "" 형상을 갖도록 상호 일체로 결합되어 하나의 강재(100)가 형성되게 하는 3개 또는 그 이상의 강형재(110)와;

[0046] 상기 강형재(110)들보다 강한 인장강도를 갖고 선행하중 재하에 의해 "-"자 형태를 갖는 강재(100)의 플랜지(120) 상,하면에 강결접합되어 선행하중 제거시 원래의 형태로 복원되려 하는 강재(100)에 프리스트레스를 도입시켜 주는 한 쌍의 고강도강판(200);으로 구성한 것을 특징으로 한다.

[0047] 또한, 본 발명의 프리스트레스 강재의 제작방법은,

[0048] 상호 접촉부 내측 단부 또는 양측 단부에 각각 소정각도로 경사진 경사면(111)이 구비되도록 강형재(110)들을 소정길이로 절단하는 단계(S1)와;

[0049] 내측 단부 또는 양측 단부에 각각 소정각도로 경사진 경사면(111)이 구비된 강형재(110)들을 수평방향으로 놓고 정면에서 볼 때 "" 형상을 갖도록 상호 결합하여 하나의 강재(100)를 형성시켜 주는 단계(S2)와;

[0050] "" 형상을 갖게 결합된 강재(100)의 상,하 플랜지(120)에 강형재(110)보다 강한 인장강도를 가진 고강도강판(200)을 위치시킨 상태에서 선행하중을 재하하여 강재(100)가 자체적으로 응력을 구비한 상태에서 "-"자 형상을 갖도록 하는 단계(S3)와;

[0051] 선행하중 재하에 의해 "-"자 형태를 갖는 상기 강재(100)의 상,하 플랜지(120)에 상기 고강도강판(200)을 강결접합시켜 주는 단계(S4)와;

[0052] 하중을 제거하여 최종적으로 "-"자 형상을 갖는 프리스트레스 강재(100)에 대한 제작을 완료하는 단계(S5);로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0053] 이때, 상기 강재(100)는 엄지말뚝(100a) 및 띠장(100b)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0054] 또한, 상기 강형재(110)는 일반구조용 압연강재로써 SS400 규격의 H 빔을 포함하고, 상기 고강도강판(200)은 용접구조용 압연강재로써 SM490 또는 M520, SM570 규격의 강판 중 어느 한 강판을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0055] 또, 내측 단부 또는 양측 단부에 각각 경사면(111)을 구비한 상기 강형재(110)들의 접촉부는 용접을 통해 상호 일체로 결합하거나,

[0056] 또는 고정판(300)과 복수의 볼트(310) 및 너트(320)를 통해 상호 일체로 고정한 것을 특징으로 한다.

[0057] 또한, 상기 고강도강판(200)들은 용접 또는 복수의 볼트(310)와 너트(320)를 통해 상기 강재(100)의 상,하 플랜지(120)에 일체로 강결접합한 것을 특징으로 한다.

[0058] 이와 같은 구성 및 단계로 이루어진 본 발명의 프리스트레스 도입형 강재 및 이의 제작방법에 대한 작용효과를 설명하면 다음과 같다.

[0059] 먼저, 본 발명이 적용된 프리스트레스 도입형 강재(100)는, 도 3 내지 도 6의 (a)~(e)에 도시한 바와 같이, 수

평방향으로 놓고 정면에서 볼 때 "⌒" 형상을 갖도록 결합되는 3개 또는 그 이상의 강형재(110)와, 선행하중 재하에 의해 "-"자 형태를 갖는 강재(100)의 플랜지(120) 상,하면에 강결접합되는 한 쌍의 고강도강판(200)으로 구성하여, 추가로 작용하는 하중에 대한 응력 상태를 극대화시킬 수 있도록 하는 방식을 통해 기존에 적용되었던 강재보다 성능을 대폭 향상시킬 수 있도록 한 것을 주요기술 구성요소로 한다.

[0060] 여기서, 상기 강형재(110)들은 일반구조용 압연강재로 널리 알려진 SS400 규격의 H 빔을 포함하는 것으로, 각각 소정길이를 갖도록 절단하되, 양측에 위치되는 강형재(110)의 내측 단부와 중앙에 위치되는 강형재(110)의 양측 단부에는 도 6의 (a)와 같이 각각 소정각도로 경사진 경사면(111)이 각각 구비되도록 절단한 다음 이들을 상호 결합하여 수평방향으로 놓고 정면에서 볼 때 도 6의 (b)와 같이 "⌒" 형상을 갖는 하나의 강재(100)로 제작되게 한다.

[0061] 이때, 내측 단부 또는 양측 단부에 각각 경사면(111)을 구비한 상기 강형재(110)들의 접촉부는 용접(도시 생략함)을 통해 상호 일체로 결합할 수도 있고, 도 6 (b)의 확대도와 같이 고정판(300)과 복수의 볼트(310) 및 너트(320)를 이용하여 상호 일체로 결합 또는 고정할 수도 있다.

[0062] 또한, 상기 한 쌍의 고강도강판(200)은 일반구조용 압연강재로써 SS400 규격의 H 빔으로 이루어진 상기 강형재(110)보다 인장강도가 더 강한 용접구조용 압연강재로 알려진 SM490 또는 M520, SM570 규격의 강판 중 어느 한 강판을 소정 폭과 길이를 갖도록 절단한 것이다.

[0063] 이와 같은 한 쌍의 고강도강판(200)은 선행하중 재하에 의해 자체적으로 응력을 구비하고 "-"자 형태를 갖는 강재(100)의 플랜지(120) 상,하면에서 각각 강결접합되는 형태로 설치된 상태에서, 선행하중 제거시 원래의 형태로 복원되려 하는 강재(100) 자체에 도 6의 (e)와 같이 프리스트레스를 도입시켜 주는 기능을 수행한다.

[0064] 이때, 상기 고강도강판(200)의 길이는 3개 또는 그 이상의 강형재(110)로 이루어진 강재(100)의 전체 길이보다 약간 짧게 형성하면 되나, 그 폭은 강재(100) 전체의 체적이나 인장 강도 등에 의해 결정 즉, 강재(100)의 플랜지(120) 폭보다 좁게 형성할 수도 있고, 그보다 넓게 형성할 수도 있다.

[0065] 또, 상기 고강도강판(200)들은 용접을 통해 상기 강재(100)의 상,하 플랜지(120)에 일체로 강결접합할 수도 있고, 또, 도 3과 같이 복수의 볼트(310)와 너트(320)를 통해 상기 강재(100)의 상,하 플랜지(120)에 일체로 강결접합할 수 있다.

[0066] 이와 같이 상기 고강도강판(200)들은 상기 강재(100)의 상,하 플랜지(120)에 일체로 강결접합시켜 준 후 선행하중 재하를 제거시켜 상기 고강도강판(200)들의 인장강도에 의해 원래의 형태로 복원되려 하는 강재(100)에 프리스트레스를 도입시켜 놓은 상태에서 띠장이나 교량 등의 보로 설치하여 사용할 때 토압이나 차량 등의 하중이 지속적으로 반복해서 가해진다 하더라도 종래 사용하던 강봉이나 케이블 등과 달리 강형재(110)들의 인장강도보다 강한 특성을 가진 판체 형상을 갖는 상기 고강도강판(200) 자체에서 외부적인 손상, 즉 끊어지는 경우 등이 전혀 발생되지 않아 안전성을 확보할 수 있다.

[0067] 이와 같은 구성을 갖는 상기 강재(100)는 도 7과 같이, 지반에 천공한 구멍(도시 생략함)에 수직방향으로 근입되는 엄지말뚝(100a)을 포함하여 상기 엄지말뚝(100a)들의 전면에서 수평방향으로 정해진 간격을 두고 설치되는 띠장(100b) 등을 포함하게 된다.

[0068] 한편, 본 발명이 적용된 프리스트레스 도입형 강재의 제작방법은 도 8에 도시한 바와 같다.

[0069] 먼저, 일반구조용 압연강재로 널리 알려진 SS400 규격의 H 빔을 소정길이로 절단한 형태를 갖는 강형재(110)들의 상호 접촉부에서 결합시 접합면이 정해진 각도로 경사진 형태를 가지도록 하기 위해, 상호 결합을 통해 강재(100)를 형성시켜 주었을 때 양측에 위치되는 강형재(110)의 내측 단부와, 중앙에 위치되는 강형재(110)의 양측 단부에는 각각 소정각도로 경사진 경사면(111)을 서로 반대방향으로 형성시켜 준다(S1; 도 6의 (a) 참조).

[0070] 이어서, 상기와 같이 내측 단부 또는 양측 단부에 각각 소정각도로 경사진 경사면(111)이 구비된 강형재(110)들을 수평방향으로 놓고 정면에서 볼 때 "⌒" 형상을 갖도록 용접을 통해 또는 고정판(300)과 볼트(310) 및 너트(320)를 이용하여 상호 일체로 고정 또는 결합하여 엄지말뚝(100a)이나 띠장(100b) 등으로 사용될 하나의 강재(100)를 형성시켜 준다(S2; 도 6의 (b) 참조).

[0071] 이후, "⌒" 형상을 갖게 결합된 상기 강재(100)를 가압장치 등으로 옮겨 놓되, 상기 강재(100)의 상,하 플랜지(120) 상부 및 하부에 강형재(110)보다 강한 인장강도를 가진 고강도강판(200)을 배치시키고(도 6의 (c) 참

조), 프레스 등과 같은 가압장치 등을 이용하여 정해진 압력으로 선행하중을 재하하여 이전에 정단면이 " ⌒ " 형상을 갖던 상기 강재(100)가 자체적으로 응력을 구비한 상태에서 "-"자 형상을 갖도록 한다(S3; 도 6의 (d) 참조).

[0072] 이와 같이 선행하중 재하에 의해 자체적으로는 응력을 갖고 "-"자 형태로 변화된 상기 강재(100)의 상,하 플랜지(120)에 상기 고강도강판(200)을 용접 또는 복수의 볼트(310)와 너트(320)를 통해 강결접합시켜 고강도강판(200)들이 상기 강재(100)의 상,하 플랜지(120)에 각각 일체로 고정 및 결합된 상태를 갖도록 한다(S4).

[0073] 이와 같이 고강도강판(200)들을 상기 강재(100)의 상,하 플랜지(120)에 각각 강결접합시킨 후에는, 가압장치를 통한 가압하던 선행하중을 제거하면 최종적으로 도 3 및 도 6의 (e)와 같이 "-"자 형상을 유지하는 강재(100) 즉, 흙막이 공사 등에서 사용될 프리스트레스가 도입된 엄지말뚝(100a)이나 띠장(100b) 등으로 제작이 완료된다(S5).

[0074] 이와 같이 선행하중을 제거하면 원래의 형태로 복원되려 하는 3개 또는 그 이상의 강형재(110)들이 엄지말뚝(100a)이나 띠장(100b) 등으러 사용될 강재(100)의 상,하 플랜지(120)에 각각 강결접합된 한 쌍의 고강도강판(200)이 잡아주는 힘에 의해 프리스트레스가 도입된 상태 즉, 인위적인 프리스트레스를 도입시키지 않더라도 강재(100)의 상,하 플랜지(120)에 각각 강결접합된 한 쌍의 고강도강판(200)가 강재(100) 전체에 프리스트레스를 지속적으로 도입시켜 주는 형태를 갖게 되므로 추가로 작용하는 하중에 대한 응력 상태를 극대화할 수 있어 기존에 적용되었던 강재보다 성능과 품질 및 상품성을 대폭 향상시킬 수 있다.

[0075] 이와 같이 제작이 완료된 프리스트레스 강재(100)는 도 7과 같이 흙막이 공사시 지반에 천공한 구멍에 수직방향으로 근입되는 엄지말뚝(100a)을 포함하여 상기 엄지말뚝(100a)들의 전면 사이에서 가로방향으로 설치되는 띠장(100b) 등으로 적용하여 토압에 대향되는 방향과 크기로 응력(M)이 발생되도록 할 수도 있고, 도시 생략한 교량의 보 등 각종 건축물 및 토목 구조물 등에 널리 사용할 수 있다.

[0076] 상술한 실시 예는 본 발명의 가장 바람직한 예에 대하여 설명한 것이지만, 상기한 실시 예 및 특허청구범위에 기재된 내용만으로 한정하는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형이 가능하다는 것은 당업자에게 있어서 명백한 것이다.

부호의 설명

[0077] 100 : 강재

100a : 엄지말뚝 100b : 띠장

110 : 강형재 111 : 경사면

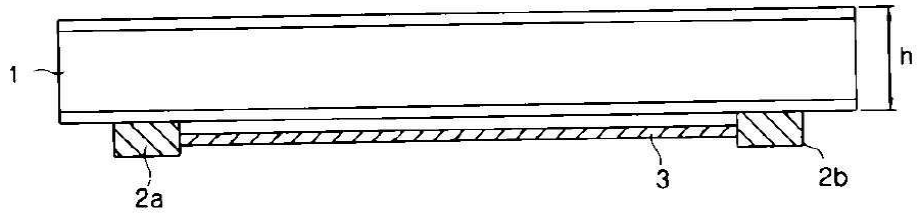
200 : 고강도강판

300 : 고정판

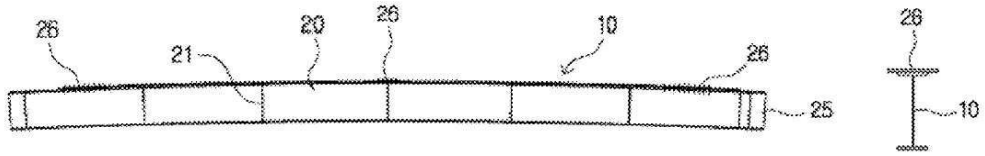
310 : 볼트 320 : 너트

도면

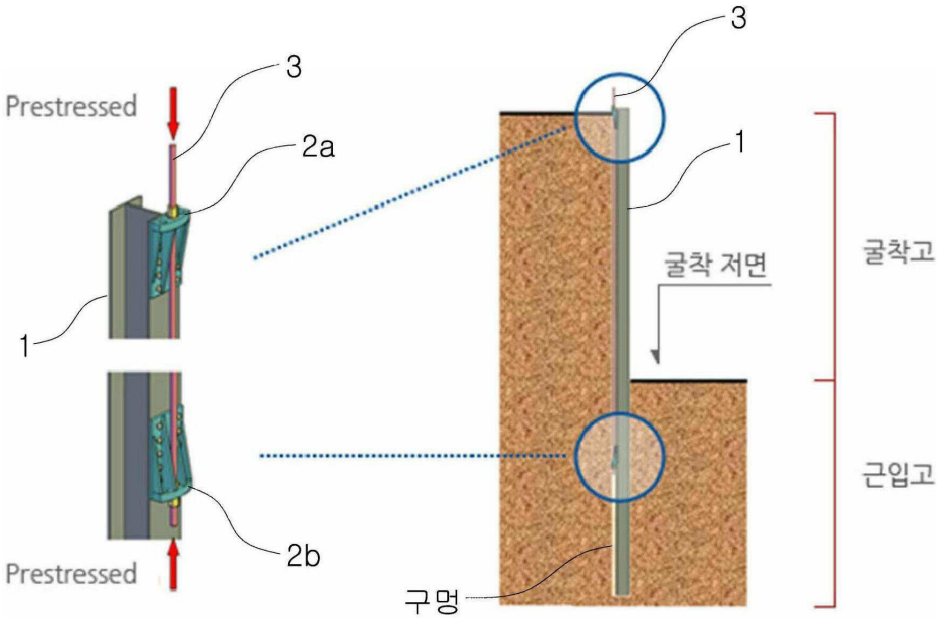
도면1



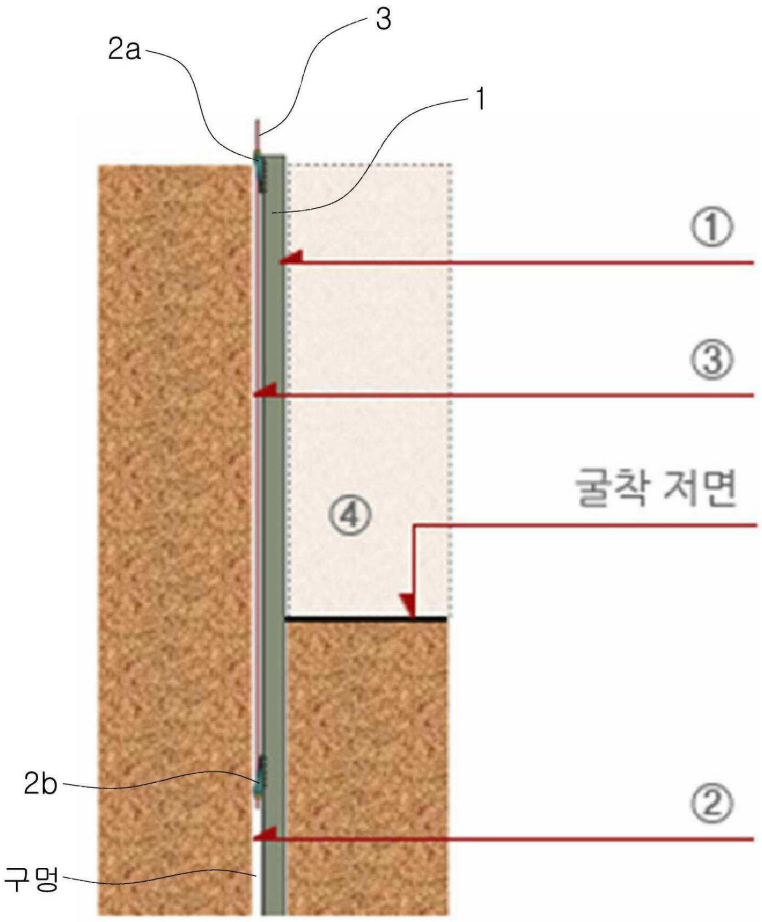
도면2


26
21
20
26
10
26
25
26
10

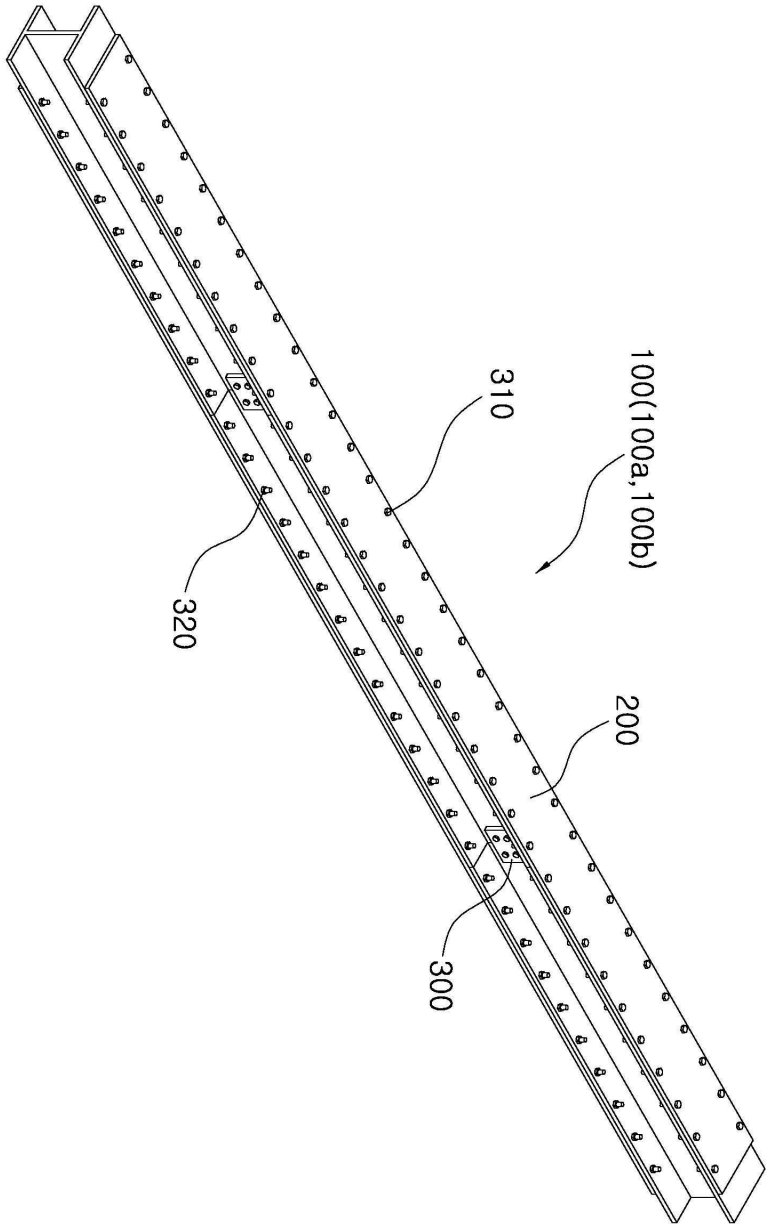
도면3


3
Prestressed
2a
1
2b
Prestressed
3
1
굴착 저면
구멍
굴착고
근입고

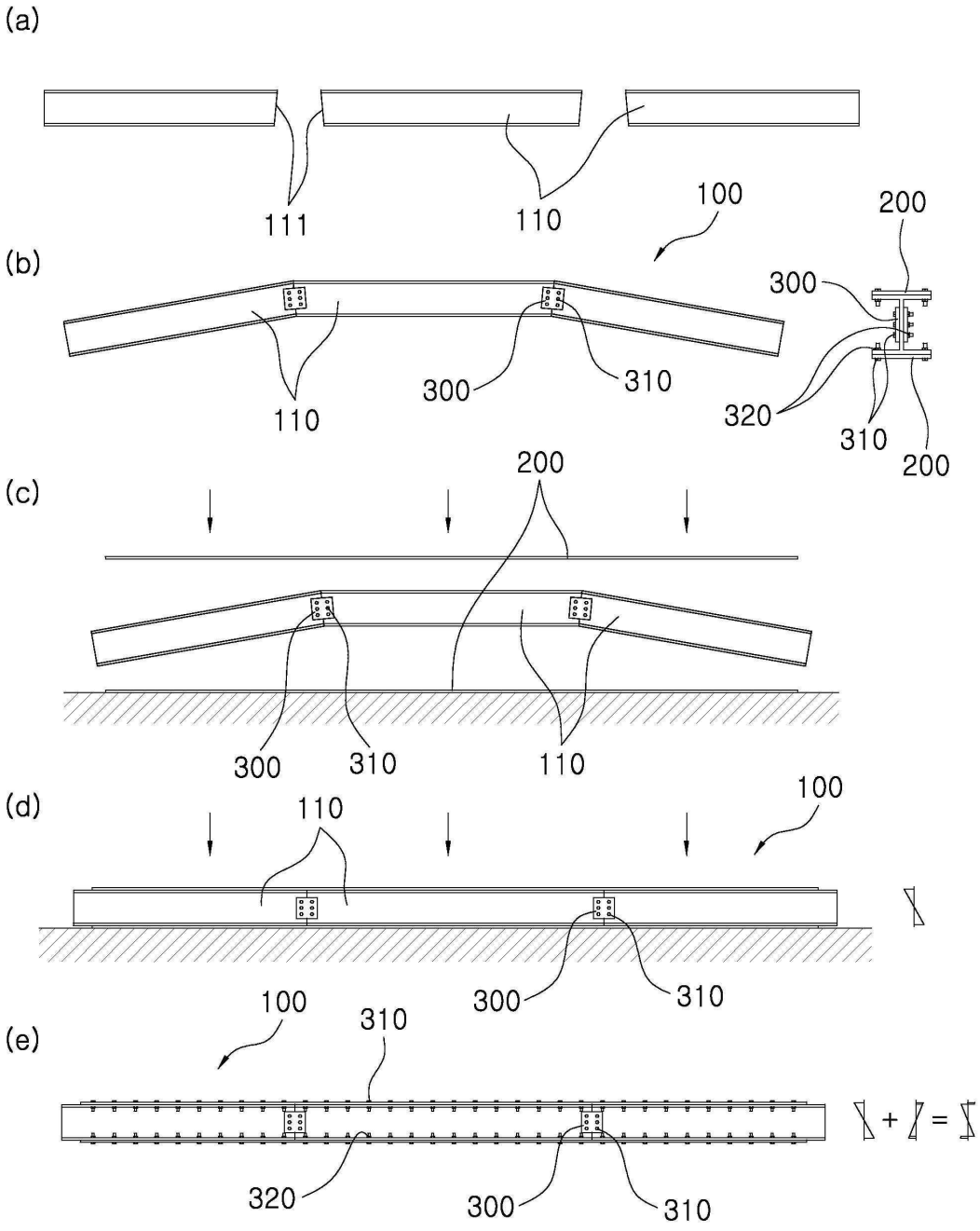
도면4



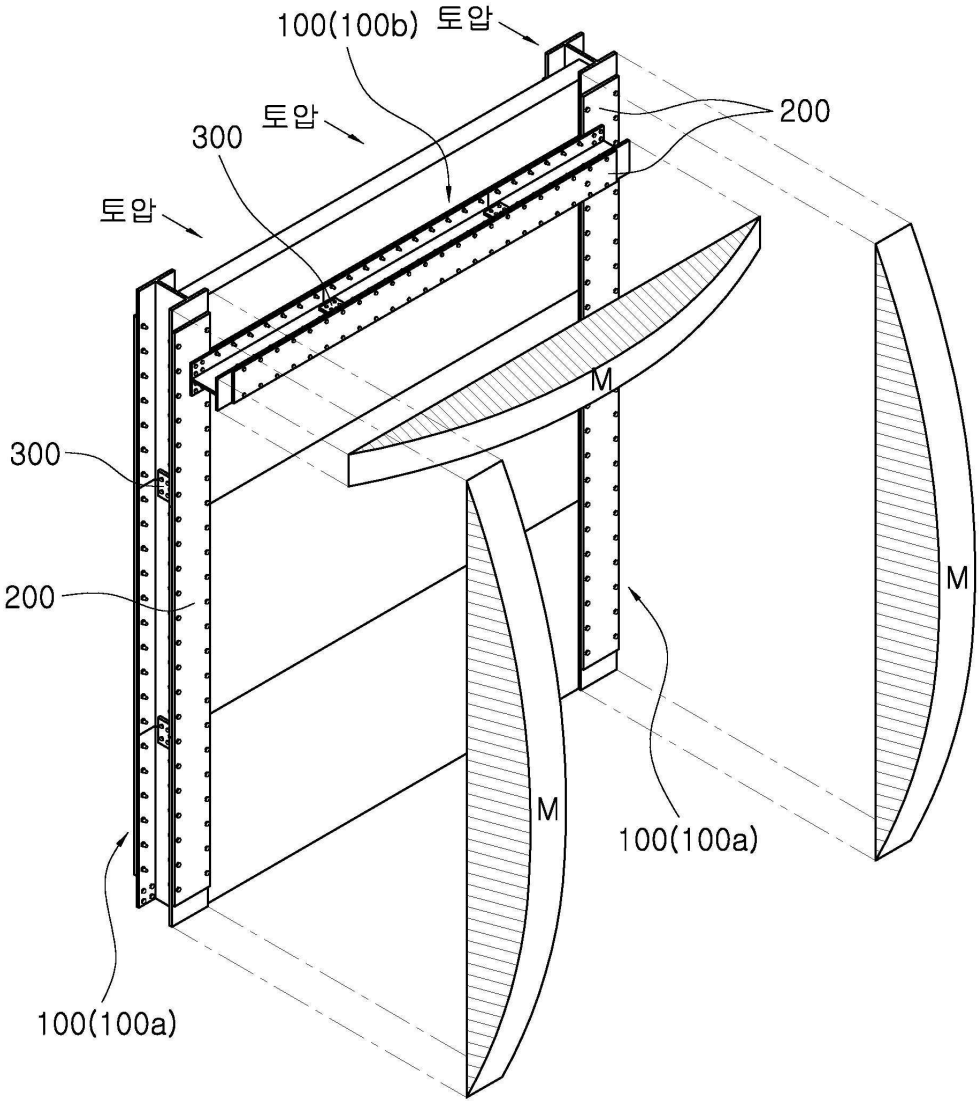
도면5



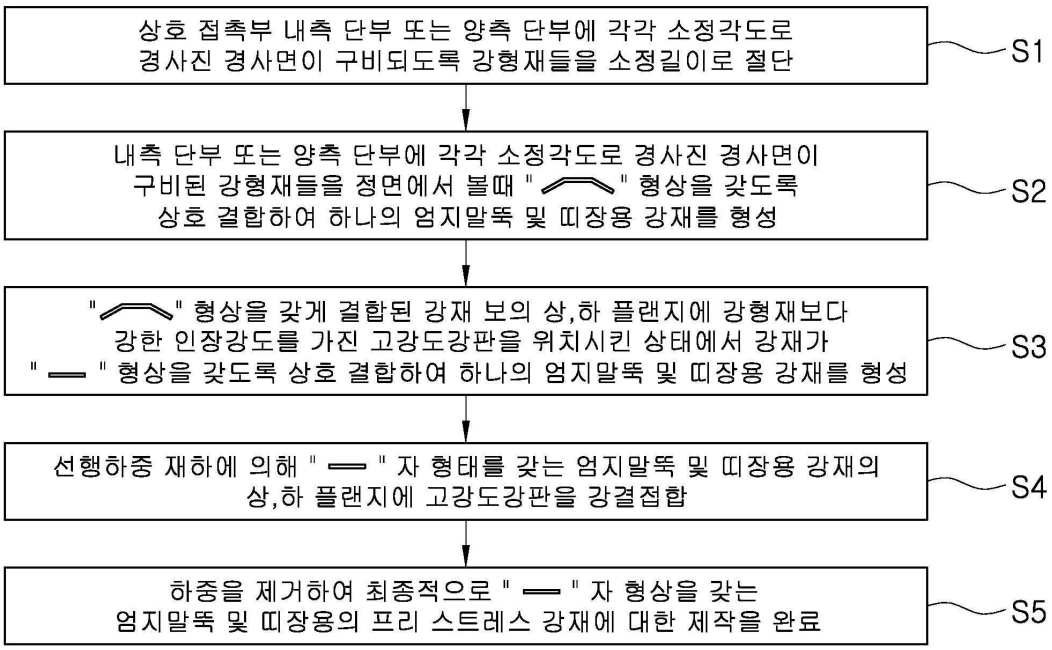
도면6


(a)
111
110
(b)
100
200
300
110
300
310
320
310
200
(c)
200
300
310
110
(d)
110
100
300
310
(e)
100
310
320
300
310

도면7



도면8


상호 접촉부 내측 단부 또는 양측 단부에 각각 소정각도로
경사진 경사면이 구비되도록 강형재들을 소정길이로 절단
S1
내측 단부 또는 양측 단부에 각각 소정각도로 경사진 경사면이
구비된 강형재들을 정면에서 볼때 " ⌒ " 형상을 갖도록
상호 결합하여 하나의 엄지말뚝 및 띠장용 강재를 형성
S2
" ⌒ " 형상을 갖게 결합된 강재 보의 상,하 플랜지에 강형재보다
강한 인장강도를 가진 고강도강판을 위치시킨 상태에서 강재가
" ═ " 형상을 갖도록 상호 결합하여 하나의 엄지말뚝 및 띠장용 강재를 형성
S3
선행하중 재하에 의해 " ═ " 자 형태를 갖는 엄지말뚝 및 띠장용 강재의
상,하 플랜지에 고강도강판을 강결접합
S4
하중을 제거하여 최종적으로 " ═ " 자 형상을 갖는
엄지말뚝 및 띠장용의 프리 스트레스 강재에 대한 제작을 완료
S5