

끼워맞춤을 통해서 함께 접합된다. 단부 고정체(12)의 외주에 걸쳐서 끼워맞춤함으로써 말뚝들을 고정하는 원호 형상 플레이트(15)를 사용한다. 원호 형상 플레이트들을 함께 연결하기 위한 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(21)에, 횡단면이 도브테일 홈 형상을 한 테이퍼진 도브테일 홈(22)이 형성되어 있다. 원호 형상 플레이트의 각 단부의 외부면에는, 테이퍼진 도브테일 홈(22)에 끼워맞춤되는 테이퍼진 도브테일 형상을 지니도록 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20)가 형성된다. 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20, 20)를 테이퍼진 도브테일 홈(22)에 삽입함으로써 이웃하는 원호 형상 플레이트(15)를 함께 연결한다. 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(21)의 양 단부를 이웃하는 원호 형상 플레이트(15)에 나사 고정시킨다.

명세서

청구범위

청구항 1

서로 연결될 말뚝들의 접합 단부들에 각각 배열된 단부 고정체들(end fittings); 및

상기 단부 고정체의 외주부 둘레에 배열되도록 상기 단부 고정체 위에 끼워맞춤된 복수의 원호 형상 플레이트를 포함하되,

상기 단부 고정체들은 해당 단부 고정체의 외주를 따라 일체로 형성된 플랜지 형상의 돌조부(protruding thread)들을 포함하고,

상기 복수의 원호 형상 플레이트는 해당 원호 형상 플레이트의 내주면에 형성된 오목 홈을 포함하되, 상기 단부 고정체의 돌조부가 상기 오목 홈에 끼워맞춤되며,

상기 말뚝들은 상기 단부 고정체들의 외주부에 상기 복수의 원호 형상 플레이트를 끼워맞춤하기 위하여 상기 오목 홈 내에 상기 돌조부를 끼워맞춤함으로써 서로 연결되는 것인, 말뚝의 무용접 조인트에 있어서,

상기 단부 고정체들은 각각 원형 링 형상의 전단 링 끼워넣기부들을 포함하고, 상기 전단 링 끼워넣기부들은, 각각, 상기 단부 고정체들의 접합면들에 형성되고 또한 상기 단부 고정체와 동축으로 배열되며,

원형 링 형상의 전단 링이 상기 접합면 내의 상기 전단 링 끼워넣기부 위에 걸쳐서 개재되고,

상기 전단 링 끼워넣기부들은 각각 바닥면을 부분적으로 높게 함으로써 해당 바닥면 상에 형성된 볼록부를 포함하며,

상기 전단 링은 상기 볼록부가 끼워맞춤되는 오목부를 일체로 포함하고, 상기 오목부는 상기 바닥면 상의 상기 볼록부에 대응하는 위치에 상기 전단 링의 상부면과 하부면의 각각에 형성되며,

상기 바닥면 상의 상기 볼록부는 상기 전단 링의 상기 상부면과 하부면의 각각에 있는 상기 오목부에 끼워맞춤되므로 상기 전단 링과 상기 단부 고정체가 원주 방향의 상대 이동이 방지됨으로써, 수직으로 연결되는 말뚝들 간의 회전 모멘트를 전달하게 되는 것인, 말뚝의 무용접 조인트.

청구항 2

제1항에 있어서, 판 형상의 원호 형상 플레이트간 연결 고정체를 더 포함하되, 상기 원호 형상 플레이트간 연결 고정체는 상기 복수의 원호 형상 플레이트의 이웃하는 원호 형상 플레이트들의 단부의 외부면 위에 고정됨으로써 상기 복수의 원호 형상 플레이트를 함께 연결하고,

상기 원호 형상 플레이트간 연결 고정체는, 내부에 형성된 테이퍼진 도브테일 홈(tapered dovetail groove)을 구비하고, 상기 테이퍼진 도브테일 홈은, 도브테일 홈 형상의 횡단면을 지니고, 또한 상기 테이퍼진 도브테일 홈의 상하부 측면 중 한쪽이 좁아지는 테이퍼 형상으로 형성되며,

상기 이웃하는 원호 형상 플레이트들은, 각 단부의 외부면에, 상기 테이퍼진 도브테일 홈에 끼워맞춤되는 테이퍼진 도브테일 형상(tapered dovetail shape)을 세로로 2분할하여 얻어진 형상을 각각 지니는 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기가 각각 형성되고,

상기 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기는, 상기 원호 형상 플레이트간 연결 고정체가 상기 이웃하는 원호 형상 플레이트들을 함께 연결하도록 상기 테이퍼진 도브테일 홈 내로 삽입되며,

상기 원호 형상 플레이트간 연결 고정체의 단부들은 상기 이웃하는 원호 형상 플레이트들에 나사 고정되는 것인, 말뚝의 무용접 조인트.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전단 링 끼워넣기부는, 상기 단부 고정체의 접합면의 표면에 홈 형상으로 형성되는 것인, 말뚝의 무용접 조인트.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전단 링 끼워넣기부는 각각 상기 단부 고정체의 각 중심에 형성된 단부판 중앙 개구부의 내주 가장자리면과 상기 접합 단부면에 의해 획정된 모서리부를 계단 형상으로 깎아서 얻어진 환형상으로 형성되고,

상기 단부판 중앙 개구부의 내주면에는 상기 원형 링 형상의 전단 링이 끼워맞춤되는 것인, 말뚝의 무용접 조인트.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서, 상기 단부 고정체의 상기 전단 링 끼워넣기부는, 각각 바닥면 측이 접합면 개방부 측보다 좁은 테이퍼 형상으로 형성되고,

상기 전단 링의 내주면의 상하부측과, 상기 전단 링의 외주면의 상하부측이 각각 상기 전단 링 끼워넣기부의 각각에 대응하는 테이퍼 형상으로 형성되는 것인, 말뚝의 무용접 조인트.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 전단 링은, 돌출 단부측이 좁은 사다리꼴 단면을 지니도록 상기 단부 고정체들 중 하나의 단부 고정체와 일체로 돌출 방식으로 형성되고,

상기 전단 링은, 상기 단부 고정체 중 하나의 단부 고정체와 일체로 형성된 상기 전단 링의 사다리꼴 형상에 대응하는 형상을 지니도록 상기 단부 고정체들 중 다른 단부 고정체에 형성된 상기 전단 링 끼워넣기부에 끼워맞춤되는 것인, 말뚝의 무용접 조인트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 프리캐스트(precast) 콘크리트 말뚝이나 기타 유형의 말뚝을 땅속에 박아 넣을 때에, 서로 축방향으로 접합되는 말뚝들을 용접 없이 연결하도록 구성된, 말뚝의 무용접 조인트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 사전 제작된 말뚝을 땅속에 박아 넣을 때에는, 소정 길이의 프리캐스트 콘크리트 말뚝을 필요에 따라서 길이 방향으로 연결하면서 목적으로 하는 깊이까지 박아 넣는 방법이 이용되어 왔다. 이 경우, 말뚝들의 연결은, 프리캐스트 콘크리트 말뚝의 단부면에 일체로 배열된 금속제의 단부 판들을 각각 용접에 의해 연결하는 방법이 행해지고 있다.

[0003] 그러나, 이 용접에 의한 연결 방법은, 용접의 좋고 나쁨에 의해 연결 강도가 좌우된다. 따라서, 용접을 이용하는 연결 방법에 고도의 숙련을 필요로 하지만, 근년에는 숙련된 기술자의 수가 부족해지고 있다. 또 말뚝 연결 작업은 말뚝 박기 현장에서의 옥외 작업이기 때문에, 그 말뚝 연결 작업은 날씨에 좌우된다고 하는 문제가 있다.

[0004] 이 때문에, 최근에 있어서는, 용접을 필요로 하지 않는 무용접 조인트가 개발되어 있다. 이 종래의 무용접 조인트에는, 도 13에 나타난 바와 같이, 서로 연결될 말뚝(1, 1)의 단부 고정체(end fitting)(2, 2)에 걸쳐서 장착되고 이들 단부 고정체(2, 2)의 외주에 끼워맞춤되는 원호 형상 플레이트(3)를 포함하고 있다. 이 원호 형상 플레이트(3)는 각각 원통을 반경방향으로 복수개로 분할해서 얻어지는 형상을 지닌다. 또한, 이 원호 형상 플레이트(3)의 각 내주면에 형성된 오목 홈(4) 내에, 단부 고정체(2, 2)의 외주면에 돌출 방식으로 형성된 플렌지 형상의 돌조부(protruding thread)(5, 5)를 끼워넣어, 원호 형상 플레이트(3)를 단부 고정체(2, 2)에 대하여 볼트(6)에 의해 고정하는 방법이 개발되어 있다(예를 들면 특허문헌 1).

[0005] 또한, 전술한 바와 같은 원호 형상 플레이트를 고정하는 방법으로서 이하의 방법이 개발되어 있었다. 도 14에 나타난 바와 같이, 말뚝(1, 1)의 단부 고정체(2, 2)에 걸쳐서 장착한 원호 형상 플레이트(3)의 각각의 단부의 외주에, 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(3a, 3a)를 형성하고 있다. 이 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(3a, 3a)는 각각 도브테일 형상을 세로로 절반으로 분할해서(즉, 이등분해서) 얻어진 형상을 각각 지닌다. 또, 이 도브테일 형상에 끼워맞춤되는 테이퍼진 도브테일 홈(tapered dovetail groove)(7a)을 지니는 판 형상의 원

호 형상 플레이트간 연결 고정체(7)를 사용한다. 테이퍼진 도브테일 홈(7a)에 연결용 돌기(3a, 3a)를 끼워맞춤하고 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(7)를 슬라이드시킴으로써, 원호 형상 플레이트(3, 3)를 가까이 끌어당기면서 이들 원호 형상 플레이트(3, 3)를 함께 연결시키도록 하고 있다(특허문헌 2).

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) JP 2003-82656 A
(특허문헌 0002) JP 2011-89302 A

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 이러한 종래의 말뚝의 무용접 조인트에 있어서, 전술한 도 13에 나타난 바와 같은 구조의 무용접 조인트는, 원호 형상 플레이트를 상하의 단부 고정체에 볼트를 이용해서 고정하는 것이기 때문에, 많은 수의 볼트가 이용함으로써, 볼트를 이용하는 고정 작업에 많은 시간과 수고를 필요로 한다고 하는 문제가 있었다.
- [0008] 또, 말뚝의 단부 고정체에 다수의 나사 구멍을 미리 형성해둘 필요가 있다. 이 나사 구멍을 보호하기 위하여, 단부 고정체의 단부면에 공구를 끼워맞춤하기 위한 사각형 구멍을 지니는 구멍 메움용 볼트를 장착한다. 이 상태에서, 콘크리트를 타설하고, 탈형 후 증기 양생을 수행한다. 그러나, 나사 구멍 및 구멍 메움용 볼트가 가혹한 환경에 놓이므로, 일부의 구멍 메움용 볼트가 제거될 수 없게 되어, 말뚝 전체를 불가피하게 폐기해야 할 경우가 생긴다고 하는 문제가 있었다.
- [0009] 도 14에 나타난 바와 같은, 원호 형상 플레이트들을 판 형상을 지니는 원호 형상 플레이트간 연결 고정체로 연결하는 방법에서는, 조인트 부분에 상당한 휨 모멘트가 작용한 경우에, 연결 고정체가 변형될 우려가 있는 동시에, 축방향에 대해서 직교하는 방향에서의 연결 고정체의 전단 강도가, 말뚝 본체의 것보다 작다는 문제가 있었다.
- [0010] 또한, 이 연결 방법은, 말뚝을 선회시키면서 말뚝을 박아 넣을 필요가 있을 경우에, 토크 전달이 불충분한 등의 문제가 있었다.
- [0011] 본 발명은, 이와 같이 종래 기술의 문제를 감안하여 이루어진 것으로, 보다 적은 수의 부재를 사용하고, 저비용으로 또한 작업성 양호하게, 높은 굴곡 강도(flexural strength) 및 전단 강도를 지니고, 또한 회전 토크의 전달 기구도 동시에 제공할 수 있는, 말뚝의 무용접 조인트의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기와 같은 종래 기술의 문제를 해결하기 위하여, 청구항 제1항에 기재된 발명의 특징은, 서로 연결될 말뚝들의 접합 단부들에 각각 배열된 단부 고정체들; 및 상기 단부 고정체의 외주부 둘레에 배열되도록 상기 단부 고정체 위에 끼워맞춤된 복수의 원호 형상 플레이트를 포함하되, 상기 단부 고정체들은 그의 외주를 따라 일체로 형성된 플렌지 형상의 돌조부(protruding thread)들을 포함하고, 상기 복수의 원호 형상 플레이트는 그의 내주면에 형성된 오목 홈을 포함하되, 상기 단부 고정체의 돌조부가 상기 오목 홈에 끼워맞춤되며, 상기 말뚝들은 상기 단부 고정체들의 외주부에 상기 복수의 원호 형상 플레이트를 끼워맞춤하기 위하여 상기 오목 홈 내에 상기 돌조부를 끼워맞춤함으로써 서로 연결되는 것인, 말뚝의 무용접 조인트에 있다.
- [0013] 상기 단부 고정체들은 각각 원형 링 형상의 전단 링 끼워넣기부들을 포함하고, 상기 전단 링 끼워넣기부들은 각각 상기 단부 고정체들의 접합면들에 형성되고 또한 상기 단부 고정체와 동축으로 배열된다. 원형 링 형상의 전단 링이 상기 접합면 내의 상기 전단 링 끼워넣기부 위에 걸쳐서 개재된다. 상기 전단 링 끼워넣기부들은 각각 그들의 바닥면을 부분적으로 높게 함으로써 해당 바닥면 상에 형성된 블록부를 포함한다. 상기 전단 링은 상기 블록부가 끼워맞춤되는 오목부를 일체로 포함하고, 상기 오목부는 상기 바닥면 상의 상기 블록부에 대응하는 위치에 상기 전단 링의 상부면과 하부면의 각각에 형성된다. 상기 바닥면 상의 상기 블록부는 상기 전단 링의 상기 상부면과 하부면의 각각에 있는 상기 오목부에 끼워맞춤되므로 상기 전단 링과 상기 단부 고정체가 원주 방

향의 상대 이동이 방지됨으로써, 수직으로 연결되는 말뚝들 간의 회전 모멘트를 전달하게 된다.

[0014] 청구항 제2항에 기재된 발명의 특징은, 청구항 제1항의 구성에 부가해서, 말뚝의 무용접 조인트가 관 형상의 원호 형상 플레이트간 연결 고정체를 더 포함하되, 상기 원호 형상 플레이트간 연결 고정체는 상기 복수의 원호 형상 플레이트의 이웃하는 원호 형상 플레이트들의 단부의 외부면 위에 고정됨으로써 상기 복수의 원호 형상 플레이트를 함께 연결하고, 상기 원호 형상 플레이트간 연결 고정체는, 내부에 형성된 테이퍼진 도브테일 홈을 구비하고, 상기 테이퍼진 도브테일 홈은, 도브테일 홈 형상의 횡단면을 지니고, 또한 상기 테이퍼진 도브테일 홈의 상하부 측면 중 어느 한쪽이 좁아지는 테이퍼 형상으로 형성되며, 상기 이웃하는 원호 형상 플레이트들은, 각 단부의 외부면에, 상기 테이퍼진 도브테일 홈에 끼워맞춤되는 테이퍼진 도브테일 형상(tapered dovetail shape)을 세로로 2분할하여 얻어진 형상을 각각 지니는 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기가 각각 형성되고, 상기 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기는, 상기 원호 형상 플레이트간 연결 고정체가 이웃하는 원호 형상 플레이트들을 함께 연결하도록 상기 테이퍼진 도브테일 홈 내로 삽입되며, 상기 원호 형상 플레이트간 연결 고정체의 단부들은 이웃하는 원호 형상 플레이트들에 나사 고정된다.

[0015] 청구항 제3항에 기재된 발명의 특징은, 청구항 제1항 또는 제2항의 구성에 부가해서, 상기 전단 링 끼워넣기부가, 상기 단부 고정체의 접합면의 표면에 홈 형상으로 형성된 것에 있다.

[0016] 청구항 제4항에 기재된 발명의 특징은, 청구항 제1항 또는 제2항의 구성에 부가해서, 상기 전단 링 끼워넣기부가 각각 상기 단부 고정체의 각 중심에 형성된 단부판 중앙 개구부의 내주 가장자리면과 상기 접합 단부면에 의해 획정된 모서리부를 계단 형상으로 깎아서 얻어진 환 형상으로 형성되고, 상기 단부판 중앙 개구부의 내주면에는 상기 원형 링 형상의 전단 링이 끼워맞춤되는 것에 있다.

[0017] 청구항 제5항에 기재된 발명의 특징은, 청구항 제3항 또는 제4항의 구성에 부가해서, 상기 단부 고정체의 각 전단 링 끼워넣기부가, 바닥면 측이 접합면 개방부 측보다 좁은 테이퍼 형상으로 형성되고, 상기 전단 링의 내주면의 상하부측과, 상기 전단 링의 외주면의 상하부측이 각각 상기 전단 링 끼워넣기부의 각각에 대응하는 테이퍼 형상으로 형성되는 것에 있다.

[0018] 청구항 제6항에 기재된 발명의 특징은, 청구항 제1항의 구성에 부가해서, 상기 전단 링이, 돌출 단부측이 좁은 사다리꼴 단면을 지니도록 상기 단부 고정체들 중 하나의 단부 고정체와 일체로 돌출 방식으로 형성되고, 상기 전단 링이, 상기 단부 고정체 중 하나의 단부 고정체와 일체로 형성된 상기 전단 링의 사다리꼴 형상에 대응하는 형상을 지니도록 상기 단부 고정체들 중 다른 단부 고정체에 형성된 상기 전단 링 끼워넣기부에 끼워맞춤되게 한 것에 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 말뚝의 무용접 조인트는, 청구항 제1항에 기재된 바와 같이, 서로 연결될 말뚝들의 접합 단부들에 각각 배열된 단부 고정체들; 및 상기 단부 고정체의 외주부 둘레에 배열되도록 상기 단부 고정체 위에 끼워맞춤된 복수의 원호 형상 플레이트를 포함하되, 상기 단부 고정체들은 그의 외주를 따라 일체로 형성된 플렌지 형상의 돌조부들을 포함하고, 상기 복수의 원호 형상 플레이트는 그의 내주면에 형성된 오목 홈을 포함하되, 상기 단부 고정체의 돌조부가 상기 오목 홈에 끼워맞춤되며, 상기 말뚝들은 상기 단부 고정체들의 외주부에 상기 복수의 원호 형상 플레이트를 끼워맞춤하기 위하여 상기 오목 홈 내에 상기 돌조부를 끼워맞춤함으로써 서로 연결된다.

[0020] 상기 단부 고정체들은 각각 원형 링 형상의 전단 링 끼워넣기부들을 포함하고, 상기 전단 링 끼워넣기부들은 각각 상기 단부 고정체들의 접합면들에 형성되고 또한 상기 단부 고정체와 동축으로 배열된다. 원형 링 형상의 전단 링이 상기 접합면 내의 상기 전단 링 끼워넣기부 위에 걸쳐서 개재된다. 상기 전단 링 끼워넣기부들은 각각 바닥면을 부분적으로 높게 함으로써 해당 바닥면 상에 형성된 볼록부를 포함한다. 상기 전단 링은 상기 볼록부가 끼워맞춤되는 오목부를 일체로 포함하고, 상기 오목부는 상기 바닥면 상의 상기 볼록부에 대응하는 위치에 상기 전단 링의 상부면과 하부면의 각각에 형성된다. 상기 바닥면 상의 상기 볼록부는 상기 전단 링의 상기 상부면과 하부면의 각각에 있는 상기 오목부에 끼워맞춤되므로 상기 전단 링과 상기 단부 고정체가 원주 방향의 상대 이동이 방지됨으로써, 수직으로 연결되는 말뚝들 간의 회전 모멘트를 전달하게 된다. 이것에 의해, 서로 연결될 말뚝의 단부 고정체 사이에 전단 링이 개재됨으로써, 축방향에 대해서 직교하는 방향의 전단 강도 및 조인트 부분의 강도를 증가시킨다.

[0021] 또한, 전단 링과 전단 링 끼워넣기부가, 오목부와 볼록부의 끼워맞춤에 의해 회전 방향의 상대 이동이 저지됨으로써, 토크 전달 기능이 동시에 부가된다. 그 결과, 보다 적은 수의 부재에 의해 다기능의 조인트 구조를 얻을

수 있다.

[0022] 청구항 제2항에 기재된 바와 같이, 본 발명에 따른 말뚝의 무용접 조인트는, 이웃하는 원호 형상 플레이트들을 함께 연결하도록 구성되어 있는 판 형상의 원호 형상 플레이트간 연결 고정체를 더 포함한다. 상기 원호 형상 플레이트간 연결 고정체는, 내부에 형성된 테이퍼진 도브테일 홈을 구비하고, 상기 테이퍼진 도브테일 홈은, 도브테일 홈 형상의 횡단면을 지니고, 또한 상기 테이퍼진 도브테일 홈의 상하부 측면 중 어느 한쪽이 좁아지는 테이퍼 형상으로 형성된다. 상기 이웃하는 원호 형상 플레이트들은, 각 단부의 외주면에, 상기 테이퍼진 도브테일 홈에 끼워맞춤되는 테이퍼진 도브테일 형상을 세로로 2분할하여 얻어진 형상을 각각 지니는 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기가 각각 형성되어 있다. 상기 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기는, 상기 원호 형상 플레이트간 연결 고정체가 이웃하는 원호 형상 플레이트들을 함께 연결하도록 상기 테이퍼진 도브테일 홈 내로 삽입된다. 따라서, 종래 기술과 달리, 많은 수의 나사에 대한 체결 작업을 수행할 필요가 없다. 또한, 부재가 경량이기 때문에, 작업성이 양호하고, 단시간에 말뚝들을 함께 연결할 수 있다.

[0023] 또한, 원호 형상 플레이트간 연결 고정체의 양 단부가 원호 형상 플레이트에 나사 결합된다. 따라서, 말뚝 간의 연결부에 굽힘 력(bending force)이 가해졌을 때, 원호 형상 플레이트들을 서로 분리시키는 분력이 발생되고, 원호 형상 플레이트간 연결 고정체의 양 단부를 외측으로 만곡시키는 힘이 원호 형상 플레이트간 연결 고정체에 가해진다. 그러나, 그 때의 휨(warping)이 나사 고정에 의해 방지되므로, 원호 형상 플레이트간 연결 고정체의 굴곡 강도를 크게 할 필요가 없어진다. 그 결과, 원호 형상 플레이트간 연결 고정체는 박형으로 형성될 수 있어, 경량으로 취급하기 쉬워지고, 게다가 말뚝의 외주로부터 돌출 높이를 저감시킨다.

[0024] 본 발명에 따르면, 청구항 제3항에 기재된 바와 같이, 상기 전단 링 끼워넣기부가, 상기 단부 고정체의 접합면의 표면에 홈 형상으로 각각 형성된다. 따라서, 전단 링 끼워넣기부의 형성은 원반 형상의 단부 고정체에 대한 선반에 의한 절삭가공에 의해 용이하게 가공될 수 있는 반면, 전단 링의 형성은 원형 링 재료에 대한 선반에 의한 절삭가공에 의해 용이하게 가공될 수 있다.

[0025] 본 발명에 따르면, 청구항 제4항에 기재된 바와 같이, 상기 전단 링 끼워넣기부가 각각 상기 단부 고정체의 각 중심에 형성된 단부판 중앙 개구부의 내주 가장자리면과 상기 접합 단부면에 의해 획정된 모서리부를 계단 형상으로 깎아서 얻어진 환 형상으로 형성되고, 상기 단부판 중앙 개구부의 내주면에는 상기 원형 링 형상의 전단 링이 끼워맞춤된다. 따라서, 단부 고정체에 전단 링 끼워넣기부의 형성이 용이해질 수 있다.

[0026] 본 발명에 따르면, 청구항 제5항에 기재된 바와 같이, 상기 단부 고정체의 각 전단 링 끼워넣기부가, 바닥면 측이 접합면 개방부 측보다 좁은 테이퍼 형상으로 형성되고, 상기 전단 링의 내주면의 상하부측과, 상기 전단 링의 외주면의 상하부측이 각각 상기 전단 링 끼워넣기부의 각각에 대응하는 테이퍼 형상으로 형성된다. 따라서, 상하의 말뚝의 단부 고정체를 함께 접합할 때, 단부 고정체의 테이퍼 형상 홈과 전단 링의 테이퍼 형상에 의해, 말뚝들이 자동적으로 정렬됨으로써, 말뚝들의 고정밀도의 접합이 용이해진다.

[0027] 본 발명에 따르면, 청구항 제6항에 기재된 바와 같이, 상기 전단 링이, 돌출 단부측이 좁은 사다리꼴 단면을 지니도록 상기 단부 고정체들 중 하나의 단부 고정체와 일체로 돌출 방식으로 형성되고, 상기 전단 링은, 상기 단부 고정체 중 하나의 단부 고정체와 일체로 형성된 상기 전단 링의 사다리꼴 형상에 대응하는 형상을 지니도록 상기 단부 고정체들 중 다른 단부 고정체에 형성된 상기 전단 링 끼워넣기부에 끼워맞춤된다. 따라서, 전단 링이, 단부 고정체의 형성 시 단부 고정체와 함께 형성됨으로써, 제조 공정 수가 줄어들어, 비용 저감으로 이어진다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명에 따른 말뚝의 무용접 조인트의 일례를 도시한 횡단면도;
 도 2는 본 발명에 따른 말뚝의 무용접 조인트를 도시한 길이방향 단면도;
 도 3은 본 발명에 사용하는 전단 링의 일례를 도시한 사시도;
 도 4는 도 1에 도시한 무용접 조인트의 원호 형상 플레이트들을 연결하기 위한 구조의 횡단면도;
 도 5는 무용접 조인트의 원호 형상 플레이트들을 연결하기 위한 구조를 도시한 정면도;
 도 6은 도 1에 도시한 무용접 조인트의 원호 형상 플레이트들 중 하나를 도시한 도면으로, 도 6(a)는 원호 형상 플레이트의 단부면을 도시한 도면이고, 도 6(b)는 원호 형상 플레이트의 단부를 도시한 평면도;
 도 7은 도 1에 도시한 무용접 조인트의 원호 형상 플레이트간 연결 고정체를 도시한 도면으로, 도 7(a)는 원호

형상 플레이트간 연결 고정체를 도시한 정면도이고, 도 7(b)는 원호 형상 플레이트간 연결 고정체를 도시한 평면도;

도 8은 말뚝 집합 공정의 전단 링 끼워넣기부 및 전단 링 부분을 도시한 부분 단면도;

도 9는 본 발명의 다른 실시예를 도시한 부분 단면도;

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 부분 단면도;

도 11은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 부분 단면도;

도 12는 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 부분 단면도;

도 13은 종래 기술의 일례를 도시한 세로단면도;

도 14는 종래 기술의 다른 예를 도시한 부분 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 다음에, 본 발명을 수행하기 위한 형태들을 도면에 예시된 실시형태들을 참조하여 설명한다. 이들 실시형태는, 본 발명에 따른 말뚝의 무용접 조인트를 프리캐스트 콘크리트 말뚝들을 함께 연결하는데 이용된 경우를 예시하고 있다.
- [0030] 도면에 있어서, 말뚝은 말뚝 본체(10), 말뚝 본체(10)의 외주를 피복한 강관(11), 및 말뚝 본체(10)의 단부에 일체로 배열된 단부 고정체(12)를 포함한다.
- [0031] 단부 고정체(12)는, 원형 판 형상으로 형성되어 있고, 그 외부면이 접합면(12a)으로서 역할한다. 이 단부 고정체(12)에는, 도시되어 있지 않지만, 말뚝 본체(10) 내에 삽입되는 프레스트레스 도입용의 프레스트레스 콘크리트(prestressed concrete: PC) 긴장 재료의 단부가 고정되어 있다.
- [0032] 상하의 각 접합면(12a, 12a)에는, 전단 링 끼워넣기부(30, 30)가 각각 서로 정렬해서 대면하도록 형성되어 있다. 전단 링 끼워넣기부(30, 30)은 각각, 단부 고정체(12)와 동심으로 배열되는 원형 링 형상 오목 홈에 형성되어 있다. 이 전단 링 끼워넣기부(30, 30)를 걸치게 배열되도록 전단 링 끼워넣기부(30, 30) 내에 원형 링 형상의 전단 링(31)이 끼워맞춤되어 있다.
- [0033] 각 전단 링 끼워넣기부(30, 30)는, 각각 말뚝의 반경방향을 따라 취한 단면이, 바닥면 측, 즉, 홈 바닥부(30a) 측에서 폭을 좁게 하고, 홈 개방부 측에서 폭을 크게 한 사다리꼴 형상으로 형성되어 있다. 전단 링(31)은, 말뚝의 반경방향을 따라 취한 단면이, 높이 방향의 중앙에 관하여 대칭인 상부의 정상의 사다리꼴 형상과 하부의 역전된 사다리꼴 형상이 상기 전단 링 끼워넣기부(30, 30)에 대응하여 일체로 중첩되는 형상, 즉, 높이 방향의 중앙에 관하여 상향 및 하향으로 테이퍼진 형상으로 형성되어 있다.
- [0034] 전단 링(31)의 상하부면에는 오목부(32, 32)가 형성되어 있다. 이 오목부(32, 32)는 전단 링(31)의 외주 부분을 소정 간격에서 절단함으로써 오목하게 되어 있다. 이들 오목부(32, 32)에 끼워맞춤되는 볼록부(33, 33)는, 단부 고정체의 전단 링 끼워넣기부(30, 30)의 각각의 바닥부에, 상기 오목부(32, 32)에 대응해서 형성되어 있다.
- [0035] 전단 링(31)의 오목부(32)에 단부 고정체(12, 12)의 전단 링 끼워넣기부(30, 30)의 각 볼록부(33)가 끼워맞춤됨으로써, 단부 고정체(12, 12)들은, 원주방향으로 상대이동하는 것이 저지된 상태에서 함께 집합된다.
- [0036] 단부 고정체(12)의 외주를 따라 강관(11)의 외주에서 플렌지 형상으로 돌출한 돌조부(13)가 일체로 형성되어 있다. 상하의 말뚝(1, 1)은 함께 수직으로 접합되어 있다. 이것에 의해, 두 단부 고정체(12, 12)의 외주를 따라 형성된 돌조부(13, 13)가 서로 중첩된 상태 하에서, 접합부의 외주로부터 돌조부(13, 13)가 돌출하고 있다. 접합부의 외주에는 원호 형상 플레이트(15)가 장착된다.
- [0037] 원호 형상 플레이트(15)는 각각, 원통 형상 링을 원주 방향으로 3분할하여 얻어진 형상을 지닌다. 원호 형상 플레이트(15)의 각각의 내주면은, 단부 고정체(12)의 외주면과 실질적으로 동일한 곡률을 지니는 원호 형상으로 형성되어 있다. 원호 형상 플레이트(15)는 각각, 3개의 원호 형상 플레이트(15, 15, 15)가 단부 고정체(12)의 외주에 끼워맞춤된 때에, 후술하는 체결 시에 있어서의 간섭을 흡수하는 간극(16)의 형성을 가능하게 하는 원호 형상 방향 길이를 지니도록 형성되어 있다.
- [0038] 원호 형상 플레이트(15)의 각각의 내주면에는, 오목 홈(17)(도 2 및 도 6에 도시됨)이 형성되어 있다. 서로 연결될 말뚝(1, 1)의 단부 고정체(12, 12)를, 해당 단부 고정체(12, 12)의 접합면(12a, 12a)을 중첩 방식으로 배

열함으로써 함께 접합시켰을 때, 접합부의 외주로부터 돌출되는 돌조부(13, 13)가 오목 홈(17) 내로 끼워맞춤된다.

- [0039] 상기 원호 형상 플레이트(15)의 단부의 외부면에는 평면부(19, 19)(도 4 및 도 6에 도시됨)가 형성되어 있다. 이웃하는 원호 형상 플레이트(15, 15, 15)가 단부 고정체(12, 12)의 외주 둘레에 배열되어 끼워맞춤된 상태 하에 이웃하는 원호 형상 플레이트(15, 15)의 단부의 외주면 상에, 평면부(19, 19)가 동일 평면 배치로 되어 있다.
- [0040] 이 평면부(19, 19)는, 원호 형상 플레이트(15, 15)의 단부의 외주면을, 후술하는 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20, 20)를 남겨둔 채로, 평평하게 해서 깎아낸 형상으로 되어 있다.
- [0041] 이들 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20, 20)는, 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(21)에 의해 고정시킴으로써 서로 가까이 끌어당겨져서 함께 연결되어 있다. 또한, 이들 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20, 20)의 외부면은 서로 동일 평면으로 되도록 평탄면으로 형성되어 있다.
- [0042] 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20, 20)는, 이웃하는 원호 형상 플레이트(15, 15)의 단부면이 서로 대면하는 상태 하에, 위쪽을 향해서 좁아지는 세로방향-테이퍼 형상을 지니며, 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20, 20)의 각각의 횡단면은, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 도브테일 형상을 세로로 2분할해서 얻어진 반할 형상(halved shape)을 나타낸다.
- [0043] 즉, 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20)의 플레이트 단부 측면(20a)은, 말뚝의 측에 대해서 평행하고, 그의 플레이트 중앙 측면(20b)은, 위쪽이 플레이트 단부측을 향해서 경사진 테이퍼 형상으로 형성되어 있는 동시에, 플레이트 표면측, 즉, 돌기 근원부보다 돌기 표면측이 폭이 넓은 도브테일 형상으로 형성되어 있다. 이 구성에 의해, 이웃하는 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20, 20)의 쌍은, 그 테이퍼 면이 돌기 표면 측을 향해서 넓어지는 도브테일 형상을 나타내도록 위쪽이 좁아지는 테이퍼 형상으로 형성되어 있다.
- [0044] 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(21)는, 전체가 평판 형상으로 형성되고, 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(21)의 이면에는 테이퍼진 도브테일 홈(22)이 형성되어 있다. 전술한 테이퍼진 도브테일 형상을 나타내는 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20, 20)의 쌍은 테이퍼진 도브테일 홈(22)에 끼워맞춤된다. 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(21)는 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20, 20)의 상부면으로부터 슬라이딩되고, 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20, 20)는 테이퍼진 도브테일 홈(22) 내로 삽입된다. 이와 같이 해서, 테이퍼 면 상에서 발생하는 수평방향의 분력은, 두 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20, 20)를 서로 가까이 끌어당기도록 작용하면서 두 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20, 20)를 함께 연결시킨다.
- [0045] 3개의 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(21)는, 3개의 원호 형상 플레이트(15)를 서로 가까이 끌어당기면서 원형 배치 상태의 3개의 원호 형상 플레이트(15)의 단부들을 함께 연결한다. 이와 같이 해서, 3개의 원호 형상 플레이트(15)는, 원통 형상을 형성하도록 연결됨으로써, 두 말뚝의 단부 고정체(12, 12)를 함께 연결한다.
- [0046] 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(21)의 각 단부 부분에는, 볼트 삽입 구멍(25)이 그의 표리를 관통하도록 형성되어 있다. 또한, 원호 형상 플레이트(15)의 각 단부의 평면부(19)에는, 전술한 원호 형상 플레이트(15, 15)를 서로 가까이 끌어당겨서 함께 연결시킨 상태에서, 상기 볼트 삽입 구멍(25)과 정렬된 위치에 나사 구멍(26)이 형성되어 있다. 볼트 삽입 구멍(25)에 재봉 볼트(sewing bolt)(27)를 삽입하고, 이어서 나사 구멍(26)에 비틀어 넣어, 체결시킨다. 이와 같이 해서, 원호 형상 플레이트(15, 15)와 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(21)를 함께 고정하고 있다.
- [0047] 상기와 같이 구성되는 무용접 조인트에 의한 말뚝(1, 1)의 연결 작업은, 다음과 같이 행해진다. 구체적으로는, 도 8에 나타난 바와 같이, 아래쪽의 말뚝(1)을 먼저 박아 넣고, 해당 아래쪽의 말뚝(1)의 상단에 배열된 단부 고정체(12)의 접합면(12a)에 형성되어 있는 전단 링 끼워넣기부(30)에 링 형상의 전단 링(31)을 끼워넣는다.
- [0048] 이 때, 전단 링의 하부면에 형성된 오목부(32) 내에 아래쪽 단부 고정체(12)의 전단 링 끼워넣기부(30)의 바닥부의 볼록부(33)를 끼워맞춤시킨 상태에서, 해당 전단 링(31)의 상부면 측이 접합면(12a)으로부터 돌출된다.
- [0049] 다음에, 위쪽의 접합면(12a)의 전단 링 끼워넣기부(30) 내에 전단 링(31)의 위쪽을 끼워맞춤시키고, 위쪽의 말뚝(1)의 하단의 단부 고정체(12)의 접합면(12a)를, 상기 아래쪽의 말뚝(1)의 단부 고정체(12)의 접합면(12a)에 접합시킨다.
- [0050] 이 때, 전단 링 끼워넣기부(30)는, 바닥면(30a) 쪽이 좁은 사다리꼴, 즉, 접합면 개방부 측이 바닥면(30a)보다 넓은 테이퍼 형상인 사다리꼴 형상을 지니고, 전단 링(31)의 위쪽이 상기 사다리꼴 혹은 테이퍼 형상에 대응해

서 테이퍼 형상으로 형성되어 있다. 따라서, 서로 접합되는 단부 고정체(12, 12) 간에는, 전단 링 끼워넣기부(30)의 접합면 개방부 폭(b1)과 전단 링(31)의 선단 폭(b2) 간의 치수 차이분과 등가인 양만큼 정렬 오차가 허용된다.

[0051] 이와 같이 해서, 전단 링(31)의 상부면 측에, 위쪽의 단부 고정체(12)의 전단 링 끼워넣기부(30)를 삽입시킨 후, 오목부(32)와 볼록부(33)가 정렬되는 위치까지 위쪽의 말뚝(1)을 그 원주방향으로 회동시킨다. 이것에 의해, 오목부(32)와 볼록부(33)가 서로 끼워맞춤되어서 단부 고정체(12, 12) 간에 전단 링(31)을 그 원주방향의 상대 이동이 저지된 상태에서 함께 접합된다.

[0052] 또한 동시에, 말뚝(1, 1)을 함께 접합할 때에, 상기 정렬 오차가 교정된다. 따라서, 정확한 정렬이 자동적으로 행해지면서 말뚝(1, 1)이 함께 접합된다.

[0053] 이와 같이 해서 말뚝(1, 1)을 함께 접합하므로, 그 접합 부분의 외주를 따라 중첩되어 환 형상으로 돌출된 돌조부(13, 13)의 외측에 3매의 원호 형상 플레이트(15, 15, 15)를 링 형상으로 끼워맞춤시킨다. 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(21)를 슬라이드시켜서 이웃하는 원호 형상 플레이트(15, 15)의 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기(20, 20)를 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(21)의 테이퍼진 도브테일 홈(22) 내로 끼워맞춤시킴으로써, 원호 형상 플레이트(15, 15)를 서로 가까이 끌어당기면서 원호 형상 플레이트(15, 15)를 체결시켜 고정시킨다. 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(21)의 슬라이드 조작용, 유압 잭을 사용해서 수행한다.

[0054] 다음에, 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(21)의 볼트 삽입 구멍(25)에 재봉 볼트(27)를 삽입해서, 원호 형상 플레이트(15, 15)의 나사 구멍(26)에 비틀어 박아 체결한다. 이것에 의해, 원호 형상 플레이트(15, 15)와 원호 형상 플레이트간 연결 고정체(21)가 함께 고정된다.

[0055] 전술한 예에서는, 원호 형상 플레이트(15)는 각각, 원통 형상 링을 둘레방향으로 3분할하여 얻어진 형상으로 형성하고 있지만, 원통 형상 링을 원주 방향으로 다수개로 분할하여 얻어진 다른 형상으로 형성해도 된다.

[0056] 또, 전단 링 끼워넣기부(30)는, 바닥면 측보다 단부판 중앙 개구부 폭 측이 넓은 테이퍼 형상으로 형성하고 있다. 그러나, 도 9에 나타난 바와 같이, 바닥면 측과 단부판 중앙 개구부 폭 측을 동일한 폭으로 한 형상으로 형성해도 되고, 말뚝의 반경방향을 따라 취한 전단 링 끼워넣기부(30)의 단면을 오목 홈으로 형성하고, 전단 링(31)의 동일 방향을 따라 취한 단면을 전단 링 끼워넣기부(30)의 단면에 대응시킨 형상으로 해도 된다.

[0057] 또한, 전술한 예에서는, 전단 링 끼워넣기부(30)를, 원반 링 형상(도넛(doughnut) 형상)을 한 단부 고정체(12)의 반경방향 폭의 중앙 부분에 형성한 경우를 예시하고 있다. 그 밖에, 도 10에 나타난 바와 같이, 전단 링 끼워넣기부(30)는, 단부 고정체(12)의 중심에 형성된 단부판 중앙 개구부의 내주면(12b)과 접합 단부면(12a)에 의해 확정된 모서리를 계단 형상으로 깎아내서 얻은 환 형상으로 형성하고, 원형 링 형상의 전단 링(31)을 단부판 중앙 개구부의 내주면(12b)에 노출되도록 배치하여 끼워맞춤시키도록 해도 된다.

[0058] 또, 전술한 예에서는, 전단 링(31)을 단부 고정체(12)와는 별체로 형성한 경우를 예시하고 있다. 그러나, 도 11 및 도 12에 나타난 바와 같이, 전단 링(31)을 한쪽의 단부 고정체(12)와 일체로 형성하고, 다른 쪽의 단부 고정체(12)에만 전단 링 끼워넣기부(30)를 형성한 구조를 이용해도 된다.

[0059] 또한, 단부 고정체(12)는 평판 링 형상의 관재로 형성하고 있다. 그 밖에, 단부 고정체의 배면과 강판(11) 사이에 강철 관으로 만든 스커트부(skirt protion)를 개재시킨 형상 등과 같은 각종 형상을 사용할 수 있다.

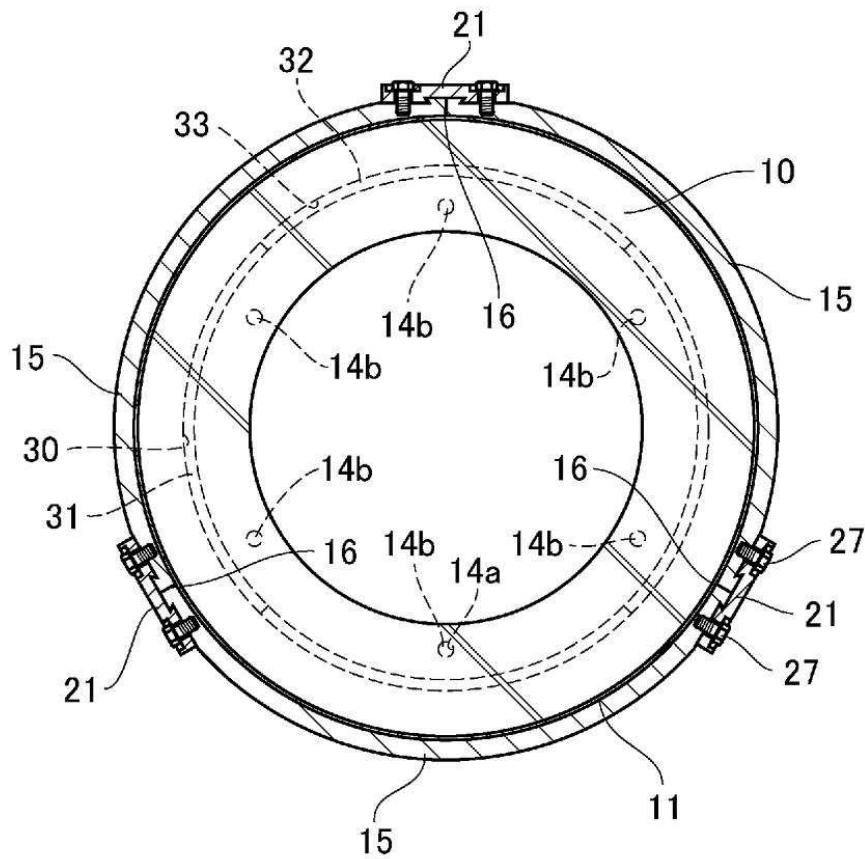
부호의 설명

[0060] 1: 말뚝 10: 말뚝 본체
11: 강판 12: 단부 고정체
12a: 접합면 12b: 단부 고정체의 내주면
13: 돌조부 15: 원호 형상 플레이트
16: 간극 17: 오목 홈
19: 평면부
20: 원호 형상 플레이트간 연결용 돌기
20a: 플레이트 단부 측면 20b: 플레이트 중앙 측면

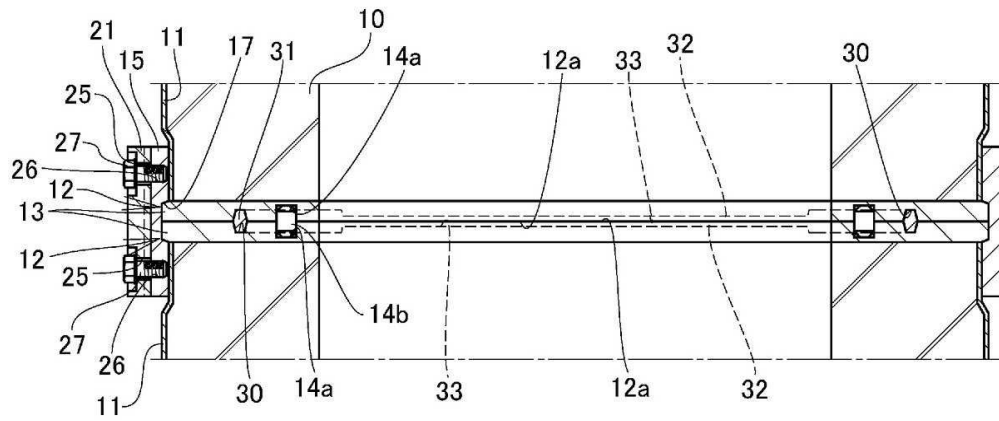
- 21: 원호 형상 플레이트간 연결 고정체
 22: 테이퍼진 도브테일 홈 25: 볼트 삽입 구멍
 26: 나사 구멍 27: 볼트
 30: 전단 링 끼워넣기부 30a: 홈 바닥부
 31: 전단 링 32: 오목부
 33: 볼록부
 b1: 전단 링 끼워넣기부의 접합면 개방부 폭
 b2: 전단 링의 선단 폭

도면

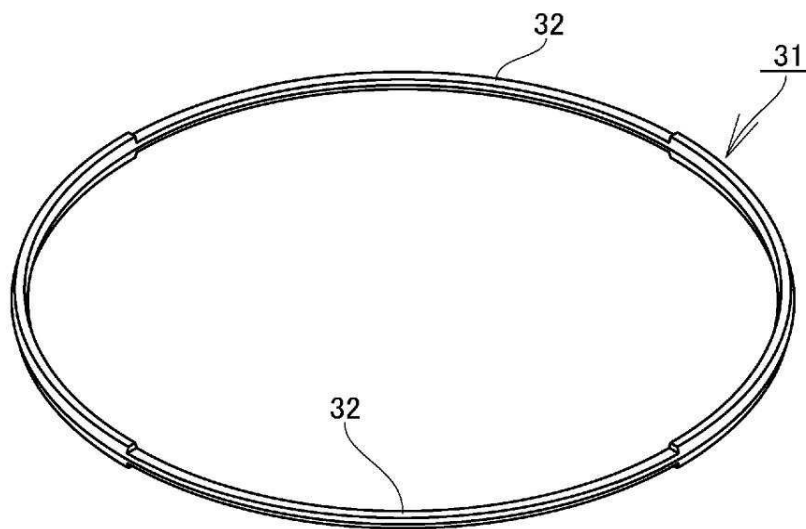
도면1



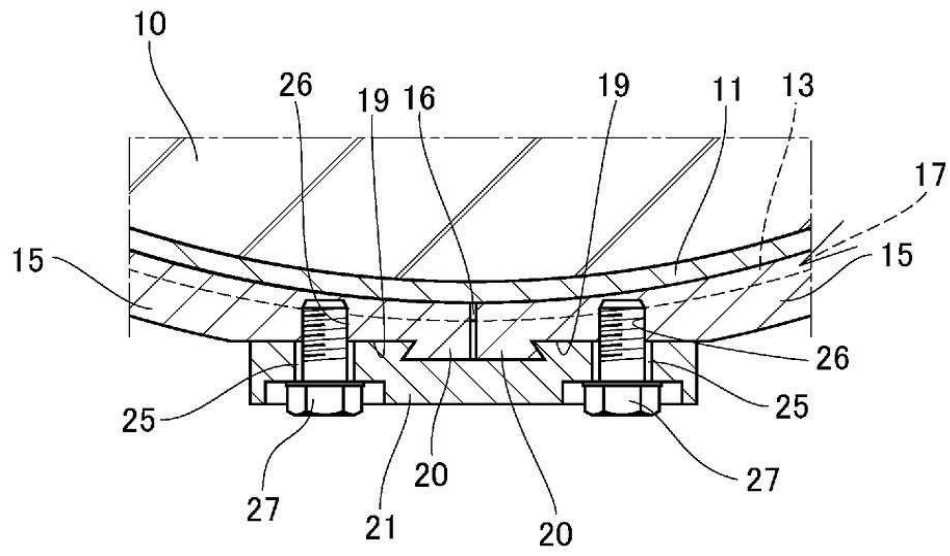
도면2



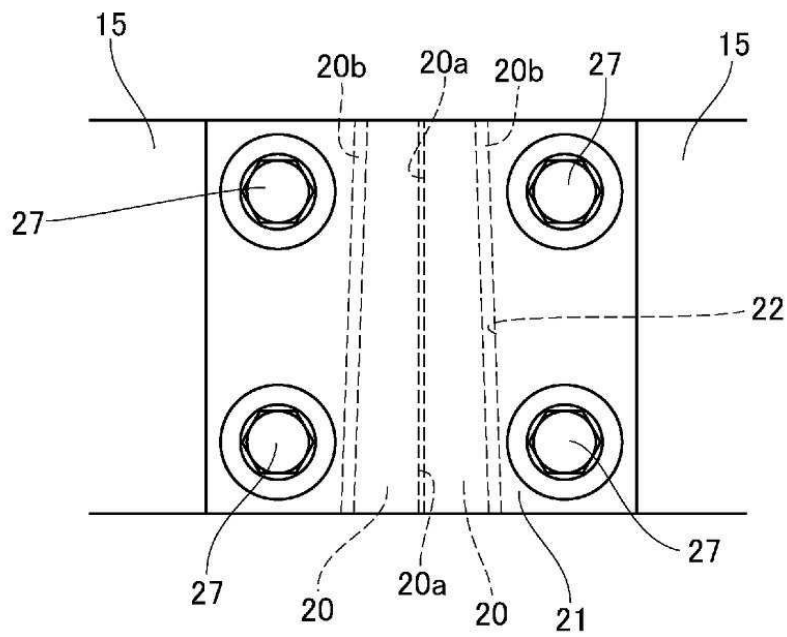
도면3



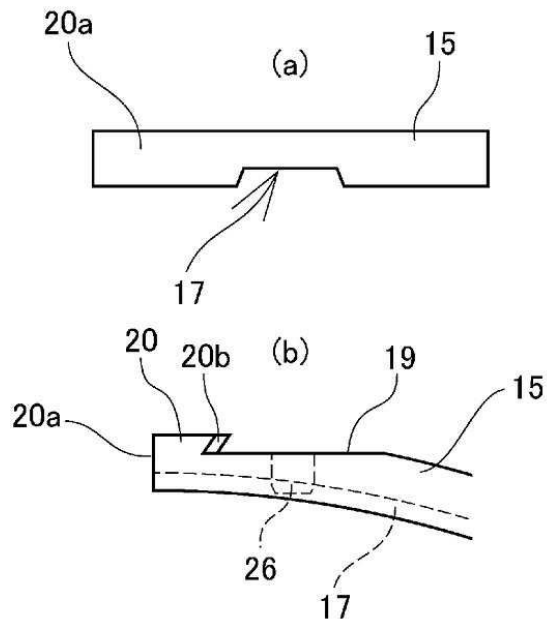
도면4



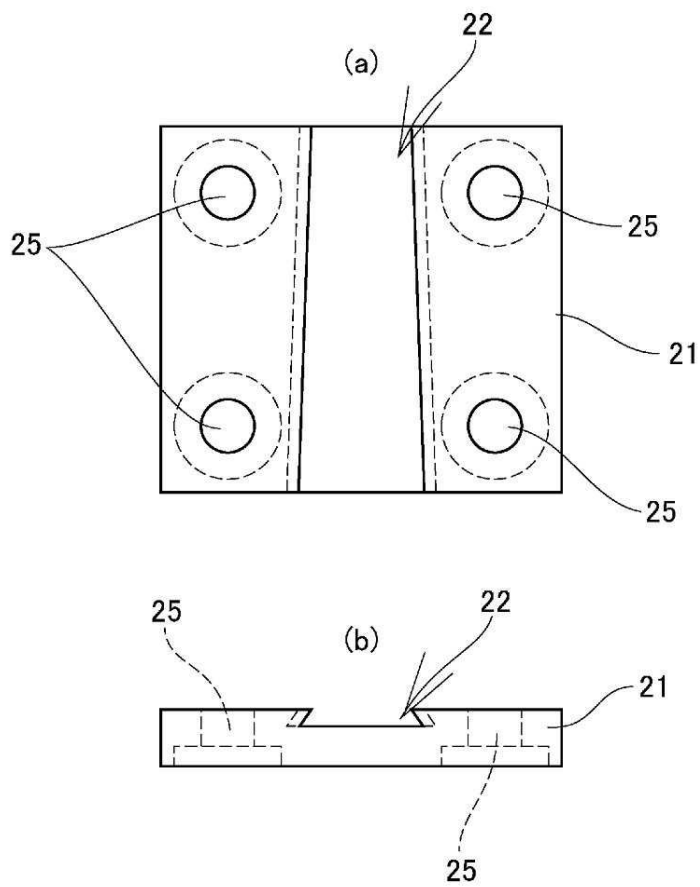
도면5



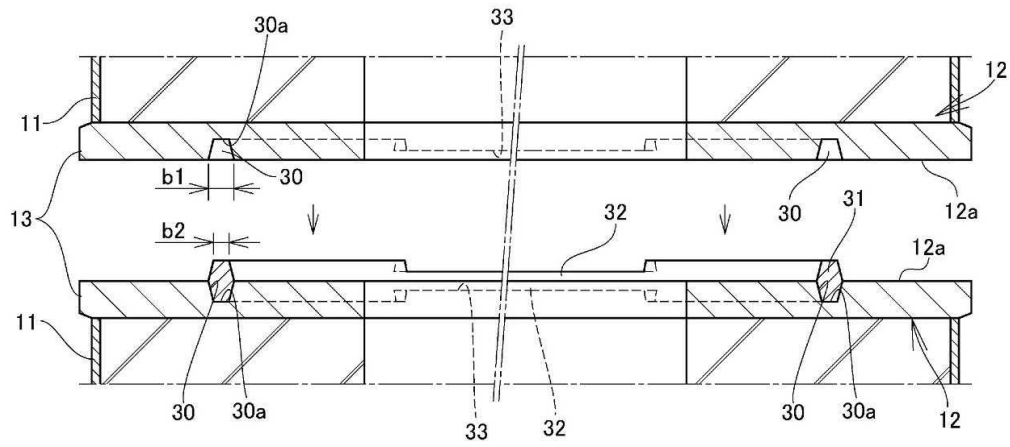
도면6



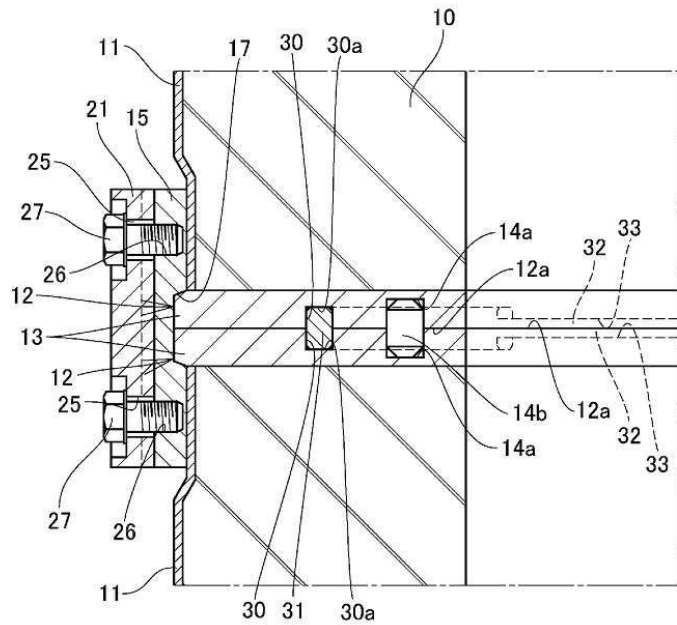
도면7



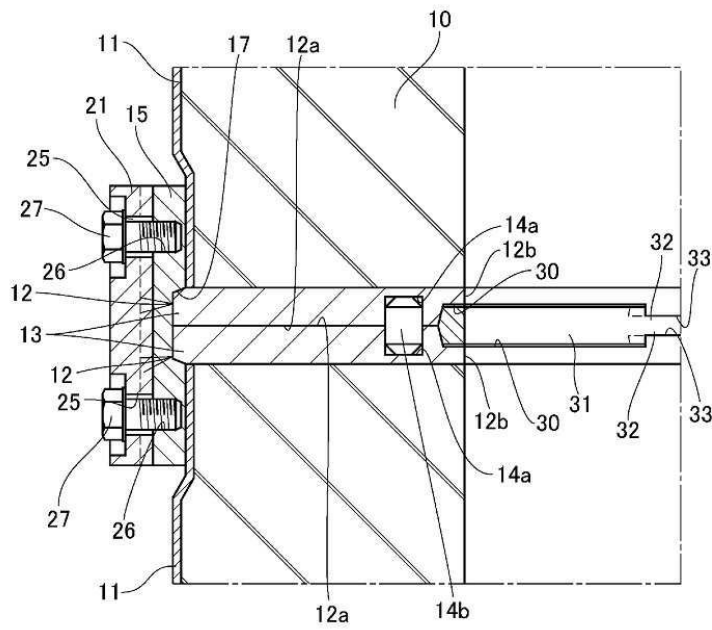
도면8



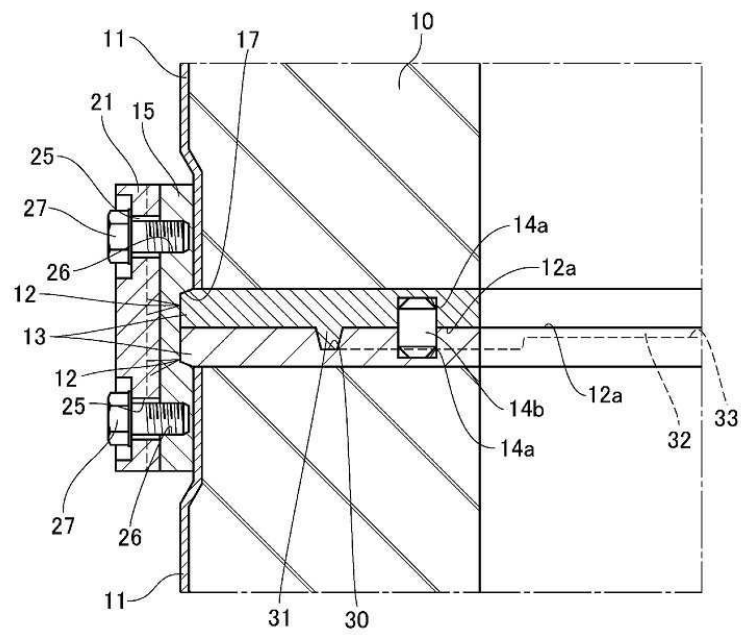
도면9



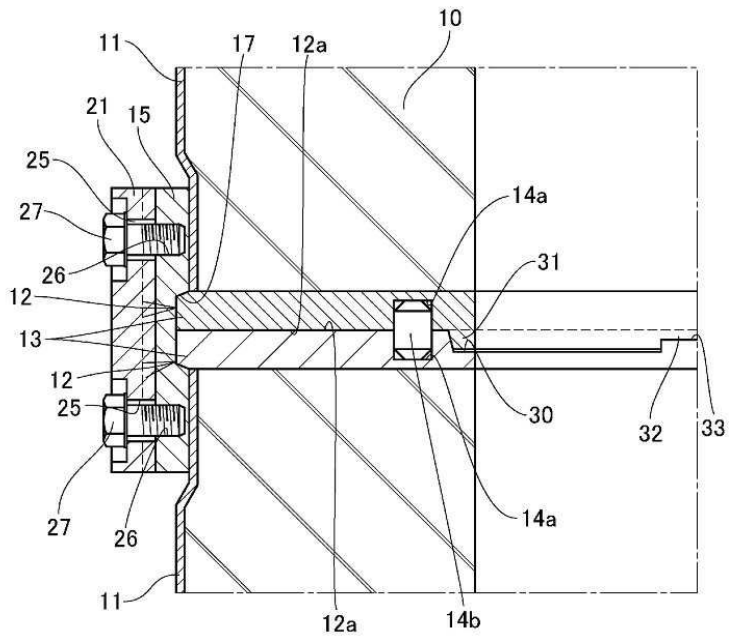
도면10



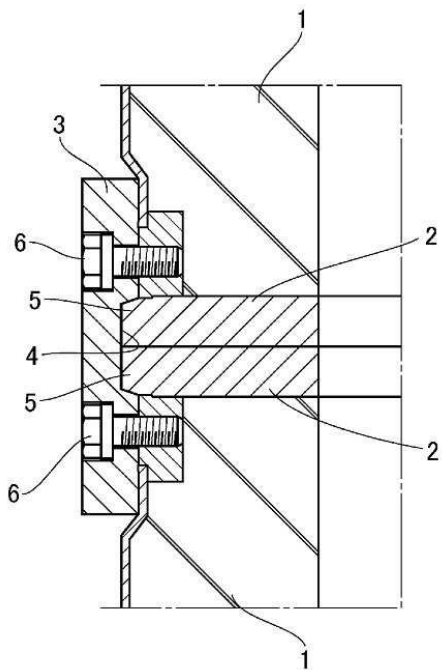
도면11



도면12



도면13



도면14

