



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년09월29일
(11) 등록번호 10-2161411
(24) 등록일자 2020년09월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E21D 11/18 (2006.01) E21D 11/08 (2006.01)
E21D 11/22 (2006.01) E21D 9/06 (2006.01)
F16C 11/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
E21D 11/183 (2013.01)
E21D 11/083 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-0059861
- (22) 출원일자 2020년05월19일
심사청구일자 2020년05월19일
- (56) 선행기술조사문헌
JP10325213 A*
JP2989328 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
박진갑
서울특별시 동작구 사당로17길 111, 1동 1101호
(사당동, 현대아파트)
- (72) 발명자
박진갑
서울특별시 동작구 사당로17길 111, 1동 1101호
(사당동, 현대아파트)
- (74) 대리인
특허법인 강인

전체 청구항 수 : 총 7 항

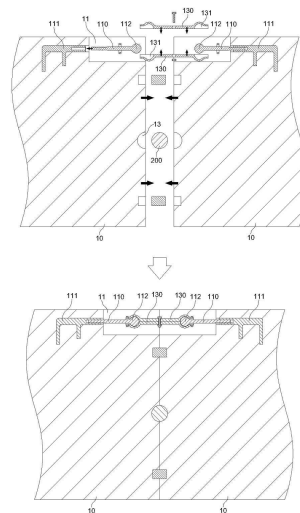
심사관 : 강민구

(54) 발명의 명칭 볼조인트 고정장치를 이용한 블록 또는 세그먼트 고정 구조

(57) 요약

본 발명은 블록 또는 세그먼트간 연결부 결합면에 형성된 고정구 삽입홈으로 삽입되는 고정구를 통해 구조재간 연결부를 정렬하고, 앵커에 형성된 구형의 볼조인트가 브라켓에 형성된 내부가 빈 구형의 볼조인트 하우징에 삽입되어, 볼조인트와 볼조인트 하우징간 회전에 의해 서로 연결되는 각 구조재의 결합면 단차에 대응하여 고정장치의 앵커와 브라켓간 연결 각도가 조정됨으로써, 고정장치 연결이 용이하게 이루어지는 볼조인트 고정장치를 이용한 블록 또는 세그먼트 고정 구조에 관한 것이다.

대표도 - 도15



(52) CPC특허분류

E21D 11/22 (2013.01)

E21D 9/06 (2013.01)

F16C 11/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

프리캐스트된 아크(arc) 형상의 블록으로 이루어져, 다수의 블록을 링(ring) 형상 또는 아크(arc) 형상으로 연결하여 형성한 세그먼트를 굴착면에 설치하여 수직구 또는 터널 벽면을 이루고, 각 블록 또는 세그먼트 연결부 사이에 고정구가 삽입되며, 블록 또는 세그먼트로 이루어진 구조재(10)간 연결부가 고정장치를 통해 고정되,

서로 연결되는 구조재(10)간 연결부 외측 표면에 형성된 고정홈(12),

서로 연결되는 구조재(10)간 연결부 결합면에 형성된 고정구 삽입홈(13),

서로 연결되는 구조재(10)의 각 고정홈(12)에 양 끝단이 끼워지면서 연결된 구조재(10)를 고정하는 고정장치(100),

서로 연결되는 구조재(10)간 대향하도록 배치된 고정구 삽입홈(13) 사이에 삽입되어 구조재(10)간 연결부를 정렬하는 고정구(200)로 구성되고,

상기 고정장치(100)는 양측 끝단에 각각 구형의 볼조인트(112)와 고정홈(12)에 끼워지는 고정편(111)이 형성된 앵커(110), 양 끝단에 내부가 빈 구형의 볼조인트 하우스(131)이 형성되고 볼조인트 하우스(131)의 외측 끝단으로 앵커(110)가 통과하는 관통홈(132)이 형성되어 앵커(110)의 볼조인트(112)가 삽입되는 브라켓(130)으로 이루어지고,

상기 고정구(200)는 고정구 삽입홈(13) 형태에 대응되는 형상으로 이루어지며,

고정장치(100)를 통해 서로 연결되는 구조재(10)를 고정할 때, 볼조인트 하우스(131) 내에 삽입된 앵커(110)의 볼조인트(112)가 회전하면서 양 구조재(10)간 연결부 단차에 대응하여 각 앵커(110)와 브라켓(130)간 연결 각도가 조정됨으로써 고정장치(100) 연결이 용이하게 이루어지며,

상기 브라켓(130)의 양측 또는 어느 일측 볼조인트 하우스(131)에 삽입되는 볼조인트(112)는 앵커(110)와 분리되어 볼너트(120)를 이루고, 앵커(110)와 볼너트(120)간 연결부에는 각각 나사산이 형성되어, 고정장치(100) 연결시 볼너트(120)의 회전을 통해 앵커(110) 양측 끝단간 간격을 구조재(10)간 연결부 간격에 맞춰 조정하고,

상기 고정구(200)는 2개 이상의 부분으로 나누어진 고정구 부재(210)를 결합하여 형성하되,

각 고정구 부재(210)간 결합부에 상보적인 형상의 요철이 형성되는 것을 특징으로 하는 볼조인트 고정장치를 이용한 블록 또는 세그먼트 고정 구조.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 고정구(200)는 구, 다면체, 원기둥, 타원기둥, 각기둥 중 선택되는 어느 하나의 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 볼조인트 고정장치를 이용한 블록 또는 세그먼트 고정 구조.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 고정구(200)는 강재 또는 섬유강화플라스틱 중 선택되는 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 볼조인트 고정장치를 이용한 블록 또는 세그먼트 고정 구조.

청구항 4

삭제

청구항 5

프리캐스트된 아크(arc) 형상의 블록으로 이루어져, 다수의 블록을 링(ring) 형상 또는 아크(arc) 형상으로 연결하여 형성한 세그먼트를 굴착면에 설치하여 수직구 또는 터널 벽면을 이루고, 각 블록 또는 세그먼트 연결부 사이에 고정구가 삽입되며, 블록 또는 세그먼트로 이루어진 구조재(10)간 연결부가 고정장치를 통해 고정되며,

서로 연결되는 구조재(10)간 연결부 외측 표면에 형성된 고정홈(12),

서로 연결되는 구조재(10)간 연결부 결합면에 형성된 고정구 삽입홈(13),

서로 연결되는 구조재(10)의 각 고정홈(12)에 양 끝단이 끼워지면서 연결된 구조재(10)를 고정하는 고정장치(100),

서로 연결되는 구조재(10)간 대향하도록 배치된 고정구 삽입홈(13) 사이에 삽입되어 구조재(10)간 연결부를 정렬하는 고정구(200)로 구성되고,

상기 고정장치(100)는 양측 끝단에 각각 구형의 볼조인트(112)와 고정홈(12)에 끼워지는 고정핀(111)이 형성된 앵커(110), 양 끝단에 내부가 빈 구형의 볼조인트 하우징(131)이 형성되고 볼조인트 하우징(131)의 외측 끝단으로 앵커(110)가 통과하는 관통홈(132)이 형성되어 앵커(110)의 볼조인트(112)가 삽입되는 브라켓(130)으로 이루어지고,

상기 고정구(200)는 고정구 삽입홈(13) 형태에 대응되는 형상으로 이루어지며,

고정장치(100)를 통해 서로 연결되는 구조재(10)를 고정할 때, 볼조인트 하우징(131) 내에 삽입된 앵커(110)의 볼조인트(112)가 회전하면서 양 구조재(10)간 연결부 단차에 대응하여 각 앵커(110)와 브라켓(130)간 연결 각도가 조정됨으로써 고정장치(100) 연결이 용이하게 이루어지며,

상기 브라켓(130)의 양측 또는 어느 일측 볼조인트 하우징(131)에 삽입되는 볼조인트(112)는 앵커(110)와 분리되어 볼너트(120)를 이루고, 앵커(110)와 볼너트(120)간 연결부에는 각각 나사산이 형성되어, 고정장치(100) 연결시 볼너트(120)의 회전을 통해 앵커(110) 양측 끝단간 간격을 구조재(10)간 연결부 간격에 맞춰 조정하고,

상기 고정장치(100)가 끼워지는 각 구조재(10)간 연결부 외측 표면에 오목홈 형상의 연결홈(11)이 형성되고, 각 연결홈(11) 표면에는 고정홈(12)이 형성되어, 고정장치(100)의 고정홈(12) 끼움결합시 고정장치(100)가 구조재(10) 외측 표면으로 돌출되지 않도록 하는 것을 특징으로 하는 볼조인트 고정장치를 이용한 블록 또는 세그먼트 고정 구조.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 고정홈(12)은 연결홈(11)의 측면에 형성되고, 고정장치(100)의 앵커(110) 끝단이 고정홈(12)에 삽입되어, 고정핀(111) 및 앵커(110) 끝단 일부분이 구조재(10) 내부에 매립되어 고정된 것을 특징으로 하는 볼조인트 고정장치를 이용한 블록 또는 세그먼트 고정 구조.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 고정홈(12)은 연결홈(11)의 측면에 형성되고, 고정장치(100)의 고정핀(111)이 앵커(110)와 분리된 별도의 부재를 형성하며, 앵커(110)와 고정핀(111)간 연결부에 각각 체결부가 형성되며,

앵커(110)와 연결되는 고정핀(111)의 체결부가 고정홈(12)으로 연결되도록 고정핀(111)이 구조재(10) 내부에 매립되어, 고정홈(12)을 통해 앵커(110)와 고정핀(111)간 체결 또는 분리가 가능한 볼조인트 고정장치를 이용한 블록 또는 세그먼트 고정 구조.

청구항 8

프리캐스트된 아크(arc) 형상의 블록으로 이루어져, 다수의 블록을 링(ring) 형상 또는 아크(arc) 형상으로 연결하여 형성한 세그먼트를 굴착면에 설치하여 수직구 또는 터널 벽면을 이루고, 각 블록 또는 세그먼트 연결부 사이에 고정구가 삽입되며, 블록 또는 세그먼트로 이루어진 구조재(10)간 연결부가 고정장치를 통해 고정되며,

서로 연결되는 구조재(10)간 연결부 외측 표면에 형성된 고정홈(12),

서로 연결되는 구조재(10)간 연결부 결합면에 형성된 고정구 삽입홈(13),

서로 연결되는 구조재(10)의 각 고정홈(12)에 양 끝단이 끼워지면서 연결된 구조재(10)를 고정하는 고정장치(100),

서로 연결되는 구조재(10)간 대향하도록 배치된 고정구 삽입홈(13) 사이에 삽입되어 구조재(10)간 연결부를 정렬하는 고정구(200)로 구성되고,

상기 고정장치(100)는 양측 끝단에 각각 구형의 볼조인트(112)와 고정홈(12)에 끼워지는 고정핀(111)이 형성된 앵커(110), 양 끝단에 내부가 빈 구형의 볼조인트 하우징(131)이 형성되고 볼조인트 하우징(131)의 외측 끝단으로 앵커(110)가 통과하는 관통홈(132)이 형성되어 앵커(110)의 볼조인트(112)가 삽입되는 브라켓(130)으로 이루어지고,

상기 고정구(200)는 고정구 삽입홈(13) 형태에 대응되는 형상으로 이루어지며,

고정장치(100)를 통해 서로 연결되는 구조재(10)를 고정할 때, 볼조인트 하우징(131) 내에 삽입된 앵커(110)의 볼조인트(112)가 회전하면서 양 구조재(10)간 연결부 단차에 대응하여 각 앵커(110)와 브라켓(130)간 연결 각도가 조정됨으로써 고정장치(100) 연결이 용이하게 이루어지며,

상기 브라켓(130)의 양측 또는 어느 일측 볼조인트 하우징(131)에 삽입되는 볼조인트(112)는 앵커(110)와 분리되어 볼너트(120)를 이루고, 앵커(110)와 볼너트(120)간 연결부에는 각각 나사산이 형성되어, 고정장치(100) 연결시 볼너트(120)의 회전을 통해 앵커(110) 양측 끝단간 간격을 구조재(10)간 연결부 간격에 맞춰 조정하고,

상기 고정장치(100)의 앵커(110) 또는 고정핀(111)은 구조재(10)가 이루는 아크 형상과 같은 크기의 곡률반경을 형성하는 것을 특징으로 하는 볼조인트 고정장치를 이용한 블록 또는 세그먼트 고정 구조.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수직구 또는 터널 건설을 위해 사용되는 구조재인 블록 또는 세그먼트를 연결할 때, 서로 연결되는 각 구조재간 이탈을 방지하는 고정장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 구조재간 연결부 결합면에 형성된 고정구 삽입홈으로 삽입되는 고정구를 통해 구조재간 연결부를 정렬하고, 앵커에 형성된 구형의 볼조인트가 브라켓에 형성된 내부가 빈 구형의 볼조인트 하우징에 삽입되어, 볼조인트와 볼조인트 하우징간 회전에 의해 서로 연결되는 각 구조재의 결합면 단차에 대응하여 고정장치의 앵커와 브라켓간 연결 각도가 조정됨으로써, 고정장치 연결이 용이하게 이루어지는 볼조인트 고정장치를 블록 또는 세그먼트 고정 구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 지하철·지하 터널·지하 입체주차장 등의 지하시설물이나, 지하 시설물로 연결되는 환기구·비상통로 등을 형성하기 위하여 지표면으로부터 수직 하방으로 굴착한 후 수직구의 벽면을 형성하는 경우, 수직구의 벽면은 다수의 콘크리트 블록을 연결하여 세그먼트를 형성한 후, 각 세그먼트를 적층하여 시공하게 된다.

[0003] 특히 최근의 건축 및 토목 등 건설공사에서는 인력공사를 최소화 하기 위하여 건축물의 벽체구조, 옹벽이나 박스 등의 토목 구조물, 지하 수직구조물의 벽체에 형성되는 환기구나 비상통로 또는 수직구조 주차장 등의 시공시, 공장에서 미리 제작된 부재를 현장으로 이송한 후 조립하여 구조물을 형성하는 현장조립공법으로 전환되는 추세이다.

[0004] 이와 같은 현장조립공법에 따른 구체적인 시공 예로서, 수직구 벽면을 형성하는 경우 아크 형상의 블록을 연결하여 형성된 링 형상의 블록 세그먼트를 수직구 굴착면에 삽입 및 적층하여 수직구의 벽면을 형성하는 프리캐스트 세그먼트 시공법을 통해 수직구 시공 기간을 단축하고, 시공 비용 절감을 달성하게 된다.

- [0005] 이러한 세그먼트 공법에서 사용하는 콘크리트 블록은 구조물의 하자요인 발생을 최소화 하기 위하여 공장에서 각각의 형태와 규격대로 공장에서 제작되며, 시공성을 향상시키기 위하여 점차 대형화되고 있다.
- [0006] 이에 따라 프리캐스트 세그먼트 시공법에 따른 수직구에 지진 발생 등에 의해 외력이 작용하게 되면 적층된 각 블록 또는 세그먼트가 어긋나면서 구조적 안정성에 문제가 발생할 수 있다.
- [0007] 특히, 굴착된 수직구 지면에 세그먼트를 삽입한 다음, 삽입된 세그먼트 상부에 수직구의 굴착된 깊이만큼 세그먼트를 추가 적층하면 적층된 세그먼트가 자중 또는 압입장치의 압입력 등에 의해 수직구 굴착 방향으로 하향 이동하면서 수직구 벽면을 형성하는 하향식 세그먼트 시공법에 따른 수직구의 경우 적층된 세그먼트의 원활한 하향이동을 발생시키기 위하여 세그먼트 외측 벽면과 수직구 굴착면 사이에 일정 크기의 여유 간격을 형성하게 되는데, 수직구 바닥면 굴착과정에서 세그먼트의 기울어짐이 발생하면 세그먼트간 결합면이 어긋나면서 세그먼트와 수직구 굴착면간 접촉이 발생하여 세그먼트의 하향이동이 방해되거나, 세그먼트 외벽이 파손될 수 있다.
- [0008] 세그먼트 공법에 따른 구조물의 취약부인 블록 또는 세그먼트간 이음부에 장착되는 고정장치에 대한 체결력을 확보하고, 시공 과정에서 세그먼트 손상을 방지하며, 고정장치를 통한 블록 또는 세그먼트간 긴장력 발생, 그리고 유지보수를 위한 해체작업의 용이성을 확보함으로써, 시공비용 및 공사기간을 단축시킬 수 있는 세그먼트 고정구조에 대한 개선이 요구되고 있다.
- [0009] 위와 같은 프리캐스트 세그먼트 시공법의 문제를 해결하기 위하여 대한민국 등록특허공보 제10-1440423호의 지하 콘크리트 수직구조물 시공방법과, 대한민국 등록특허공보 제10-1613656호의 슬립 방지형 결합장치에서는 블록 또는 세그먼트간 연결부를 고정장치로 결속하여 블록 및 세그먼트간 이탈을 방지할 수 있는 고정장치를 제안하고 있다.
- [0010] 또한, 지상의 구조물에 미치는 영향을 최소화 하여 터널을 시공하기 위하여 TBM(Tunnel Boring Machine) 공법을 통해 터널을 시공하는 경우, 터널 굴착면나 지반이 붕괴되는 것을 방지하기 위하여 터널 천장에 보강재를 삽입하고, 굴착면에 슛크리트를 타설하게 되는데, 슛크리트 타설 및 양생 과정에서 많은 시간이 소요되었다.
- [0011] TBM 공법의 단점을 해소하기 위하여 프리캐스트된 아크 형상의 콘크리트 블록을 연결하여 형성된 터널 단면 형상의 블록 세그먼트를 삽입 및 연결하여 터널의 벽면을 형성하는 실드 TBM(Shield TBM) 공법이 수행되고 있으며, 실드 TBM 공법에서도 서로 연결된 각 블록을 고정하기 위하여, 도 13에서 도시하는 바와 같이 고정장치를 통해 블록간 연결부를 체결하게 된다.
- [0012] 그러나 프리캐스트 세그먼트 시공법 또는 실드 TBM 공법에서 블록 또는 세그먼트를 고정하기 위하여 사용되는 고정장치는 고정장치의 생산 비용 절감 및 고정장치 시공의 용이성을 확보하기 위하여 주로 경사볼트나 곡볼트를 이용하는데, 경사볼트나 곡볼트를 이용하여 블록 또는 세그먼트를 체결하는 경우, 세그먼트 단면 손실로 인하여 고정장치의 체결력을 강화시키는데 한계가 있으며, 경사볼트나 곡볼트의 체결부에서의 블록 두께 감소에 의해 세그먼트의 횡방향으로 외력 작용시 블록의 파손이 발생하기 쉽다.
- [0013] 또한, 곡볼트나 경사볼트의 형상적 특성상 고정장치의 단면적 크기가 제한되고, 블록 또는 세그먼트 체결시 고정장치의 체결 방향이 각각의 블록 또는 블록 세그먼트간 결합 방향이 서로 일치하지 않기 때문에 각 고정장치가 견딜 수 있는 최대 하중이 감소하면서 체결력이 저하되었다.
- [0014] 따라서 블록 또는 세그먼트간 연결부 체결력을 확보하기 위해서는 블록 또는 세그먼트 연결부에 장착되는 고정장치의 수량을 증가시켜야 하는데, 고정장치의 수량이 증가하면 고정장치를 체결하는 시간이 증가하면서 수직구 또는 터널의 시공성 저하 및 시공지연이 발생할 수 있다.
- [0015] 아울러, 곡볼트의 곡률반경 또는 경사볼트의 진입 각도 제한에 의해 고정장치를 체결할 수 있는 위치 및 방향이 블록 또는 세그먼트 연결부 모서리 방향으로 한정될 수 밖에 없기 때문에, 블록이나 세그먼트의 고정장치 지지부의 두께가 얇아지면서 블록 또는 세그먼트의 고정장치 연결부 파손이 가속화 될 수 있으며, 특히 점차 대형화되는 세그먼트간 유효 체결력을 확보하기 위하여 고정장치 연결부에서의 세그먼트 파손을 방지하는 개선 대책 마련이 요구되고 있다.
- [0016] 또한, 다수의 블록을 연결하여 형성되는 세그먼트의 특성상 각 블록간 연결부 또는 각 세그먼트의 연결부 단차에 의한 유격이 발생하게 되며, 블록 또는 세그먼트의 연결부에 형성된 유격은 누수 발생 및 세그먼트 단면 손실의 원인이 되어 수직구 또는 터널의 유지 관리에 문제를 일으킬 수 있는데, 곡볼트나 경사볼트가 적용된 고정장치의 경우 블록 또는 세그먼트간 연결부에 긴장력을 가하는 작업을 수행하기 어려운 문제가 있었다.
- [0017] 수직구 또는 터널 시공상의 하자나 블록의 치수 편차에 의한 블록 또는 세그먼트간 연결부 단차가 누적되면서

단차의 크기가 일정 수준 이상으로 커지는 경우, 고정장치 연결을 통한 블록간 또는 세그먼트간 연결부 고정 작업이 원활하게 수행될 수 없기 때문에, 블록 연결 작업 수행시 블록간 이격에 의한 하자를 방지하기 위하여 블록간 연결부에 결합키 등을 형성하거나, 연결부 단차 제거를 위한 추가 공정을 수행하게 되는데, 결합키가 형성된 블록은 생산 과정이 복잡하여 블록 제조 비용을 크게 증가시키고, 단차 제거를 위한 추가 공정은 수직구 또는 터널 시공을 지연시키는 문제를 가지고 있었다. 일반적으로 지하철·지하 터널 등의 지하시설물이나, 지하 시설물로 연결되는 환기구·비상통로 등을 형성하기 위하여 지표면으로부터 수직 하방으로 굴착한 후 수직구의 벽면을 형성하는 경우, 수직구의 벽면은 다수의 프리캐스트 된 콘크리트 블록을 연결하여 형성하게 된다.

[0018] 이때, 시공 기간의 단축 및 시공 비용 절감을 달성하기 위하여 아크 형상의 블록을 연결하여 형성된 링 형상의 블록 세그먼트를 수직구 굴착면에 삽입 및 적층하여 수직구의 벽면을 형성하는 프리캐스트 세그먼트 시공법이 개발되어 왔다.

[0019] 프리캐스트 세그먼트 시공법에 따른 수직구에 지진 발생 등에 의해 외력이 작용하게 되면 적층된 각 블록 또는 세그먼트가 어긋나면서 구조적 안정성에 문제가 발생할 수 있다.

[0020] 특히, 굴착된 수직구 지면에 세그먼트를 삽입한 다음, 삽입된 세그먼트 상부에 수직구의 굴착된 깊이만큼 세그먼트를 추가 적층하면 적층된 세그먼트가 자중 또는 압입장치의 압입력 등에 의해 수직구 굴착 방향으로 하향 이동하면서 수직구 벽면을 형성하는 하향식 세그먼트 시공법에 따른 수직구의 경우 적층된 세그먼트의 원활한 하향이동을 발생시키기 위하여 세그먼트 외측 벽면과 수직구 굴착면 사이에 일정 크기의 여유 간격을 형성하게 되는데, 수직구 바닥면 굴착과정에서 세그먼트의 기울어짐이 발생하면 세그먼트간 결합면이 어긋나면서 세그먼트와 수직구 굴착면간 접촉이 발생하여 세그먼트의 하향이동이 방해되거나, 세그먼트 외벽이 파손될 수 있다.

[0021] 위와 같은 프리캐스트 세그먼트 시공법의 문제를 해결하기 위하여 대한민국 등록특허공보 제10-1440423호의 지하 콘크리트 수직구조물 시공방법과, 대한민국 등록특허공보 제10-1613656호의 슬립 방지형 결합장치에서는 블록 또는 세그먼트간 연결부를 고정장치로 결속하여 블록 및 세그먼트간 이탈을 방지할 수 있는 고정장치를 제안하고 있다.

[0022] 또한, 지상의 구조물에 미치는 영향을 최소화 하여 터널을 시공하기 위하여 TBM(Tunnel Boring Machine) 공법을 통해 터널을 시공하는 경우, 터널 굴착면나 지반이 붕괴되는 것을 방지하기 위하여 터널 천장에 보강재를 삽입하고, 굴착면에 슛크리트를 타설하게 되는데, 슛크리트 타설 및 양생 과정에서 많은 시간이 소요되었다.

[0023] TBM 공법의 단점을 해소하기 위하여 프리캐스트된 아크 형상의 콘크리트 블록을 연결하여 형성된 터널 단면 형상의 블록 세그먼트를 삽입 및 연결하여 터널의 벽면을 형성하는 실드 TBM(Shield TBM) 공법이 수행되고 있으며, 실드 TBM 공법에서도 서로 연결된 각 블록을 고정하기 위하여, 도 13에서 도시하는 바와 같이 고정장치를 통해 블록간 연결부를 체결하게 된다.

[0024] 그러나 프리캐스트 세그먼트 시공법 또는 실드 TBM 공법에서 블록 또는 세그먼트를 고정하기 위하여 사용되는 고정장치는 고정장치의 생산 비용 절감 및 고정장치 시공의 용이성을 확보하기 위하여 주로 경사볼트나 곡볼트를 이용하는데, 경사볼트나 곡볼트를 이용하여 블록 또는 세그먼트를 체결하는 경우, 세그먼트 단면 손실로 인하여 고정장치의 체결력을 강화시키는데 한계가 있으며, 경사볼트나 곡볼트의 체결부에서의 블록 두께 감소에 의해 세그먼트의 횡방향으로 외력 작용시 블록의 파손이 발생하기 쉽다.

[0025] 또한, 곡볼트나 경사볼트의 형상적 특성상 고정장치의 단면적 크기가 제한되고, 블록 또는 세그먼트 체결시 고정장치의 체결 방향이 각각의 블록 또는 블록 세그먼트간 결합 방향이 서로 일치하지 않기 때문에 각 고정장치가 견딜 수 있는 최대 하중이 감소하면서 체결력이 저하되었다.

[0026] 따라서 블록 또는 세그먼트간 연결부 체결력을 확보하기 위해서는 블록 또는 세그먼트 연결부에 장착되는 고정장치의 수량을 증가시켜야 하는데, 고정장치의 수량이 증가하면 고정장치를 체결하는 시간이 증가하면서 수직구 또는 터널의 시공성 저하 및 시공지연이 발생할 수 있다.

[0027] 아울러, 곡볼트의 곡률반경 또는 경사볼트의 진입 각도 제한에 의해 고정장치를 체결할 수 있는 위치 및 방향이 블록 또는 세그먼트 연결부 모서리 방향으로 한정될 수 밖에 없기 때문에, 블록이나 세그먼트의 고정장치 지지부의 두께가 얇아지면서 블록 또는 세그먼트의 고정장치 연결부 파손이 가속화 될 수 있다.

[0028] 특히, 다수의 블록을 연결하여 형성되는 세그먼트의 특성상 각 블록간 연결부 또는 각 세그먼트의 연결부 단차에 의한 유격이 발생하게 되며, 블록 또는 세그먼트의 연결부에 형성된 유격은 누수 발생 및 세그먼트 단면 손실의 원인이 되어 수직구 또는 터널의 유지 관리에 문제를 일으킬 수 있는데, 곡볼트나 경사볼트가 적용된 고정

장치의 경우 블록 또는 세그먼트간 연결부에 긴장력을 가하는 작업을 수행하기 어려운 문제가 있었다.

[0029] 수직구 또는 터널 시공상의 하자나 블록의 치수 편차에 의한 블록 또는 세그먼트간 연결부 단차가 누적되면서 단차의 크기가 일정 수준 이상으로 커지는 경우, 고정장치 연결을 통한 블록간 또는 세그먼트간 연결부 고정 작업이 원활하게 수행될 수 없기 때문에, 블록 연결 작업 수행시 블록간 이격에 의한 하자를 방지하기 위하여 블록간 연결부에 결합기 등을 형성하거나, 연결부 단차 제거를 위한 추가 공정을 수행하게 되는데, 결합기가 형성된 블록은 생산 과정이 복잡하여 블록 제조 비용을 크게 증가시키고, 단차 제거를 위한 추가 공정은 수직구 또는 터널 시공을 지연시키는 문제를 가지고 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0030] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1440423호 (2014.09.04. 등록)
 (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-1613656호 (2016.04.12. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0031] 본 발명의 실시 예에서는 블록 또는 세그먼트간 연결부를 견고하게 고정할 수 있는 고정 구조를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0032] 본 발명의 실시 예에서는 프리캐스트 세그먼트 시공법 또는 실드 TBM 공법에 따른 수직구나 터널 시공시 블록 및 세그먼트간 연결부를 견고하게 고정하여, 블록 또는 세그먼트의 연결부 이탈을 효과적으로 방지하는 고정 구조를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0033] 본 발명의 실시 예에서는 고정장치가 장착되는 블록 또는 세그먼트간 연결부의 내구성 및 각 고정장치가 견디는 체결력을 향상시킴으로써 체결력 확보를 위해 필요로 하는 고정장치의 수량을 감소시키고, 이를 통해 고정장치를 체결하는 시간을 단축하여 구조재간 연결 시공성 향상을 이루는 것을 목적으로 한다.

[0034] 본 발명의 실시 예에서는 고정장치를 통한 긴장력 발생 방향과 블록 또는 세그먼트인 구조재간 연결 방향을 서로 일치시켜 각 구조재의 연결부 체결력을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

[0035] 본 발명의 실시 예에서는 프리캐스트 세그먼트 시공법 또는 실드 TBM 공법에 따른 수직구나 터널 시공상의 하자나 블록의 치수 편차에 의한 블록 또는 세그먼트간 연결부 단차가 발생하더라도 고정장치의 용이한 장착이 가능하도록 하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0036] 본 발명의 실시 예에 따르면 서로 연결되는 블록 또는 세그먼트로 이루어진 구조재 간 연결부 외측 표면에 형성된 고정홈, 서로 연결되는 구조재간 연결부 결합면에 형성된 고정구 삽입홈, 서로 연결되는 구조재의 각 고정홈에 양 끝단이 끼워지면서 연결된 구조재를 고정하는 고정장치, 서로 연결되는 구조재간 대향하도록 배치된 고정구 삽입홈 사이에 삽입되어 구조재간 연결부를 정렬하는 고정구로 구성되며, 상기 고정장치는 양측 끝단에 각각 구형의 볼조인트와 고정홈에 끼워지는 고정편이 형성된 앵커, 양 끝단에 내부가 빈 구형의 볼조인트 하우징이 형성되고 볼조인트 하우징의 외측 끝단으로 앵커가 통과하는 관통홈이 형성되어 앵커의 볼조인트가 삽입되는 브라켓으로 이루어지고, 상기 고정구는 고정구 삽입홈 형태에 대응되는 형상으로 이루어지며, 고정장치를 통해 서로 연결되는 구조재를 고정할 때, 볼조인트 하우징 내에 삽입된 앵커의 볼조인트가 회전하면서 양 구조재간 연결부 단차에 대응하여 각 앵커와 브라켓간 연결 각도가 조정됨으로써, 고정장치 연결이 용이하게 이루어진다.

[0037] 본 발명의 실시 예에 따르면 상기 고정구는 구, 다면체, 원기둥, 타원기둥, 각기둥 중 선택되는 어느 하나의 형상으로 이루어진다.

[0038] 본 발명의 실시 예에 따르면 상기 고정구는 강재 또는 섬유강화플라스틱 중 선택되는 어느 하나로 이루어진다.

[0039] 본 발명의 실시 예에 따르면 상기 고정구는 2개 이상의 부분으로 나누어진 고정구 부재를 결합하여 형성하되,

각 고정구 부재간 결합부에 상보적인 형상의 요철이 형성된다.

- [0040] 본 발명의 실시 예에 따르면 상기 고정장치가 끼워지는 각 구조재간 연결부 외측 표면에 오목홈 형상의 연결홈이 형성되고, 각 연결홈 표면에는 고정홈이 형성되어, 고정장치의 고정홈 끼움결합시 고정장치가 구조재 외측 표면으로 돌출되지 않는다.
- [0041] 본 발명의 실시 예에 따르면 상기 고정홈은 연결홈의 측면에 형성되고, 고정장치의 앵커 끝단이 고정홈에 삽입되어, 고정핀 및 앵커 끝단 일부분이 구조재 내부에 매립되어 고정된다.
- [0042] 본 발명의 실시 예에 따르면 상기 브라켓의 양측 또는 어느 일측 볼조인트 하우징에 삽입되는 볼조인트는 앵커와 분리되어 볼너트를 이루고, 앵커와 볼너트간 연결부에는 각각 나사산이 형성되어, 고정장치 연결시 볼너트의 회전을 통해 앵커 양측 끝단간 간격을 구조재간 연결부 간격에 맞춰 조정한다.
- [0043] 본 발명의 실시 예에 따르면 상기 고정홈은 연결홈의 측면에 형성되고, 고정장치의 고정핀이 앵커와 분리된 별도의 부재를 형성하며, 앵커와 고정핀간 연결부에 각각 체결부가 형성하되, 앵커와 연결되는 고정핀의 체결부가 고정홈으로 연결되도록 고정핀이 구조재 내부에 매립되어, 고정홈을 통해 앵커와 고정핀간 체결 또는 분리가 가능하다.
- [0044] 본 발명의 실시 예에 따르면 구조재는 프리캐스트된 아크(arc) 형상의 블록으로 이루어져, 다수의 블록을 링(ring) 형상 또는 아크(arc) 형상으로 연결하여 형성한 세그먼트를 굴착면에 설치하여 수직구 또는 터널 벽면을 이루고, 각 블록 또는 세그먼트 연결부 사이에 고정구가 삽입되며, 블록 또는 세그먼트간 연결부가 고정장치를 통해 고정된다.
- [0045] 본 발명의 실시 예에 따르면 고정장치(100)의 앵커(110) 또는 고정핀(111)은 구조재(10)가 이루는 아크 형상과 같은 크기의 곡률반경을 형성한다.

발명의 효과

- [0046] 본 발명의 실시 예에 따르면 앵커에 형성된 볼조인트와 브라켓에 형성된 볼조인트 하우징간 자유로운 연결 각도를 형성함으로써, 서로 연결되는 구조재간 고정장치 장착을 용이하게 수행할 수 있도록 하고, 특히 고정장치에 의해 결속되는 구조재가 수직구 또는 터널 시공에 사용되는 블록 또는 세그먼트인 경우, 수직구 또는 터널 시공상의 하자나 블록의 치수 편차에 의한 블록 또는 세그먼트간 연결부 단차 발생시 고정장치의 장착을 용이하게 수행할 수 있는 효과가 있다.
- [0047] 본 발명의 실시 예에 따르면 서로 연결되는 구조재간 연결부 결합면에 형성된 고정구 삽입홈 사이에 고정구를 삽입함으로써, 구조재간 연결부를 정렬하여 고정장치 장착을 보다 용이하게 하고, 특히 결속되는 구조재가 자중이 큰 블록 또는 세그먼트인 경우, 블록 또는 세그먼트에 외력 작용시 구조재간 결합면 이탈을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0048] 본 발명의 실시 예에 따르면 고정장치 장착 위치를 서로 연결되는 구조재간 연결부로부터 내구성을 확보하기에 충분한 거리만큼 이격시킴으로써, 각 구조재 연결부의 적용 가능 최대 하중을 증가시키고, 연결부 파손을 방지하여 구조재간 체결력을 향상시킬 수 있으며, 특히 결속되는 구조재가 수직구 또는 터널 시공에 사용되는 블록 또는 세그먼트인 경우, 블록 및 세그먼트간 연결부의 파손을 방지하여 시공 하자가 발생하는 것을 방지하는 효과가 있다.
- [0049] 본 발명의 실시 예에 따르면 고정장치의 체결력 향상을 통해 서로 연결되는 구조재를 결속하는 고정장치의 수량을 감소시킴으로써, 각 구조재간 고정장치 체결 과정에서 소요되는 시간을 단축시킬 수 있으며, 특히 수직구 또는 터널의 시공시 각 블록 또는 세그먼트를 연결하는 공정을 단축하여 수직구 또는 터널의 시공 효율성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0050] 본 발명의 실시 예에 따르면 고정장치의 양 끝단 체결부 간격 조절을 통해 연결된 구조재 사이에 긴장력을 발생시킬 수 있도록 하며, 특히 수직구 또는 터널 시공 중 또는 시공 완료 후 블록 또는 세그먼트간 연결부에 긴장력을 발생시키는 경우, 블록 또는 세그먼트간 연결부 유격 발생에 따른 누수 또는 세그먼트 단면 손실 발생 등을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0051] 본 발명의 실시 예에 따르면 고정장치의 고정핀이 구조재 내부에 매립함으로써, 구조재간 고정 완료 후 외력 작용시 또는 고정장치를 통한 구조재간 긴장력 확보 과정에서 구조재와 고정장치간 연결부 파손 발생을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0052] 본 발명의 실시 예에 따르면 구조재의 상하 또는 측면에 매립되는 고정장치의 고정핀을 통해 구조재의 연결 방향과 상관 없이 고정장치의 설치 방식을 단일화 하고, 고정장치 연결 과정에서 구조재간 결합면에 적용되는 지수재의 손상을 방지하여, 수직구 또는 터널 시공시 블록 또는 세그먼트간 연결부 누수현상을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0053] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조에서 구조재간 결합부에 형성된 고정구 삽입홈으로 고정구를 삽입하여 구조재를 서로 연결하는 과정을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 블록 또는 세그먼트 고정 구조에 따른 구 또는 다면체 형태로 이루어진 고정구의 형상 실시 예시를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 블록 또는 세그먼트 고정 구조에 따른 기둥 형태로 이루어진 고정구의 형상 실시 예시를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조의 고정장치의 볼조인트와 브라켓간 연결부 단면 구조를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조에서 고정홈과 고정핀간 끼움 결합에 의한 구조재와 고정장치간 연결 구조를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조에서 앵커 일부분 및 고정핀이 구조재 내부에 매립된 고정장치의 볼조인트와 브라켓간 연결부 단면 구조를 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조에서 구조재와 고정장치간 용이한 장착을 위해 고정장치의 앵커와 브라켓간 연결부 각도 조절을 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조에서 양측 또는 일측에 볼너트가 적용된 고정장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조에서 2개의 부재로 분리된 브라켓이 적용된 고정장치의 단면 구조 및 고정장치 장착 과정을 나타내는 도면이다.

도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조에서 일체형 브라켓이 적용된 고정장치의 단면 구조 및 고정장치 장착 과정을 나타내는 도면이다.

도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조에서 볼너트를 통해 고정장치의 양 끝단 고정핀간 간격을 조절하여 구조재간 긴장력을 부여하는 과정을 나타내는 도면이다.

도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조에서 앵커와 분리된 고정핀의 단면 형상 연결 구조를 나타내는 도면이다.

도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조에서 앵커와 분리된 고정핀 구조를 통한 구조재간 연결 과정을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0054] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

[0055] 본 발명에 따른 동작 및 작용을 이해하는 데 필요한 부분을 중심으로 상세히 설명한다.

[0056] 본 발명의 실시 예를 설명하면서, 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려졌고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다.

[0057] 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.

[0058] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 동일한 명칭의 구성 요소에 대하여 도면에 따라 다른 참조부호를 부여할 수도 있으며, 서로 다른 도면임에도 동일한 참조부호를 부여할 수도 있다.

[0059] 그러나 이와 같은 경우라 하더라도 해당 구성 요소가 실시 예에 따라 서로 다른 기능을 갖는다는 것을 의미하거나, 서로 다른 실시 예에서 동일한 기능을 갖는다는 것을 의미하는 것은 아니며, 각각의 구성 요소의 기능은 해

당 실시 예에서의 각각의 구성 요소에 대한 설명에 기초하여 판단하여야 할 것이다.

- [0060] 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [0061] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0062] 본 출원에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [0064] 본 발명의 실시 예에 따른 볼조인트 고정장치를 이용한 블록 또는 세그먼트 고정 구조는 서로 연결되는 구조재(10)의 연결부 표면에 형성된 고정홈(12)에 끼워지는 고정장치(100)와, 서로 연결되는 구조재(10)간 연결부 결합면에 삽입되는 고정구(200)로 이루어지며, 서로 연결되는 각 구조재(10)간 결합면에는 고정구(200)가 삽입되는 고정구 삽입홈(13)이 서로 대향하도록 배치된다.
- [0065] 상기 고정구(200)는 도 1 및 도 2에서 도시하는 바와 같이 서로 연결되는 구조재(10)간 연결부 결합면에 형성된 고정구 삽입홈(13)에 삽입되며, 연결되는 구조재(10)의 위치를 조정하여 구조재(10)간 결합면을 정렬시켜 구조재(10) 연결부 단차 발생을 방지하고, 고정장치(100) 장착시 고정장치(100)의 연결 과정이 보다 용이하게 이루어질 수 있도록 한다.
- [0066] 고정구(200)는 강재 또는 섬유강화플라스틱 중 선택되는 어느 하나의 재질로 이루어지며, 도 3 내지 도 5에서 도시하는 바와 같이 구, 다면체, 원기둥, 타원기둥, 각기둥 중 선택되는 어느 하나의 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0067] 또한, 고정구(200)는 무게 및 제조 단가를 낮추기 위하여 내부에 공간을 형성할 수 있는데, 내부 공간을 용이하게 형성하기 위하여 2개 이상의 부분으로 나누어진 고정구 부재(210)를 결합하여 하나의 고정구(200)를 형성할 수 있다.
- [0068] 이때, 고정구 삽입홈(13) 내에 고정구(200)가 완전히 삽입되지 못하면서 구조재(10)간 연결부에 단차가 발생하지 않도록 고정구(200)는 고정구 삽입홈(13) 형태에 대응되는 형상을 가지면서 양(+)의 공차(tolerance)를 이루게 되는데, 2개 이상으로 이루어진 고정구 부재(210)간 조립 불량에 의해 고정구 삽입홈(13)과 고정구(200)가 서로 간섭하여 구조재(10)간 결합부 단차가 발생하는 것을 방지하기 위하여 고정구 부재(210)간 결합부에 상보적인 형상의 요철을 형성할 수 있다.
- [0069] 각 고정장치(100)는 도 6에서 도시하는 바와 같이 두 개의 앵커(110)와 하나의 브라켓(130)으로 이루어지는데, 앵커(110)는 서로 연결되는 각 구조재(10)의 고정홈(12)에 끼워지는 고정핀(111)과 구형의 볼조인트(112)가 양측 끝단에 형성되고, 상기 브라켓(130)의 양 끝단 내부에는 빈 구형의 볼조인트 하우징(131)이 형성되며, 볼조인트 하우징(131)의 외측 끝단으로 앵커(110)가 통과하는 관통홈(132)이 형성되어 있어, 각 앵커(110)의 볼조인트(112)가 볼조인트 하우징(131)에 삽입되면서 고정장치(100)를 통한 구조재(10)의 고정이 이루어진다.
- [0070] 이때, 상기 볼조인트(112)의 외측면 지름은 볼조인트 하우징(131)의 내측면 지름보다 작게 형성되고, 관통홈(132)의 지름은 앵커(110)의 지름과 볼조인트(112)의 외측면 지름 사이의 크기로 형성되어, 볼조인트 하우징(131)에서 볼조인트(112)가 이탈하는 것을 방지함과 동시에, 도 9에서 도시하는 바와 같이 볼조인트 하우징(131) 내에 삽입된 볼조인트(112)의 자유로운 회전 발생하면서 앵커(110)와 브라켓(130)간 연결 각도 조절이 가능하도록 한다.
- [0071] 이를 통해 고정장치(100)로 서로 연결되는 구조재(10)를 고정할 때, 치수 편차 또는 치수 불량에 의해 구조재(10)간 연결부에 단차가 발생하더라도, 작업자가 구조재(10)간 연결부 단차에 따른 이격 거리 및 이격 각도에 맞춰 앵커(110)와 브라켓(130)이 이루는 각도 조절을 수행함으로써, 고정장치(100) 연결이 용이하게 이루어질 수 있도록 한다.
- [0072] 또한, 상기 고정핀(111)은 고정장치(100) 또는 구조재(10)에 대한 외력 작용에 의한 앵커(110)나 고정핀(111) 또는 고정홈(12)의 파손 발생을 방지하기 위하여, 각 앵커(110)에 복수개의 고정핀(111)을 형성하여 외력에 의해 작용하는 하중을 분산시키는 것이 바람직하다.
- [0073] 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조에서는 도 7에서 도시하는 바와 같이 고정장치(100)가

끼워지는 각 구조재(10)간 연결부 외측 표면에 오목홈 형상의 연결홈(11)이 형성되고, 각 연결홈(11) 표면에는 고정홈(12)이 형성될 수 있는데, 고정장치(100)의 고정홈(12) 끼움결합시 고정장치(100)가 구조재(10) 외측 표면으로 돌출되지 않도록 하여 고정장치(100)의 파손 발생을 방지할 수 있다.

- [0074] 또한, 도 8에서 도시하는 바와 같이 연결홈(11)의 측면에 고정홈(12)이 형성되고, 고정장치(100)의 앵커(110) 끝단이 고정홈(12)에 삽입되면서 고정핀(111) 및 앵커(110) 끝단 일부가 구조재(10) 내부에 매립되어 고정될 수 있으며, 고정홈(12)과 고정핀(111)간 끼움결합 구조에 비하여 구조재(10)와 고정핀(111)간 결합 면적이 증가하면서 고정장치(100)를 통한 구조재(10)간 결합력을 높일 수 있도록 한다.
- [0075] 고정장치(100) 또는 구조재(10)에 대한 외력 작용에 의해 구조재(10)에 매립된 앵커(110) 또는 고정핀(111)의 파손 발생을 방지하기 위하여, 각 앵커(110)에 복수개의 고정핀(111)을 형성하여 작용하는 하중을 분산시킬 수 있다.
- [0076] 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조에서 고정장치(100)의 고정핀(111)은 도 14에서 도시하는 바와 같이 앵커(110)와 분리된 별도의 부재를 형성할 수 있다.
- [0077] 앵커(110)와 고정핀(111)간 연결부에는 각각 숫나사와 암나사로 구성되는 체결부가 형성될 수 있는데, 구조재(10)간 연결부 외측 표면에 형성된 연결홈(11)의 측면으로 고정홈(12)이 형성되고, 앵커(110)와 연결되는 고정핀(111)의 체결부가 고정홈(12)으로 연결되도록 앵커(110)와 분리된 고정핀(111)이 구조재(10) 내부에 매립됨으로써, 고정홈(12)을 통해 구조재(10) 내부에 매립된 앵커(110)와 고정핀(111)간 체결 또는 분리가 이루어질 수 있다.
- [0078] 위와 같은 분리된 고정핀(111)의 구조재(10) 매립 구조를 통해 구조재(10)와 고정장치(100)간 연결 방향과 상관없이 고정장치(100)를 설치하는 방식을 단일화 함으로써, 고정장치(100) 설치 공정이 보다 용이하게 이루어질 수 있도록 한다.
- [0079] 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조에서 볼조인트(112)는 도 10에서 도시하는 바와 같이 앵커(110)와 분리된 별개의 부재인 볼너트(120)로 이루어질 수 있고, 앵커(110)와 볼너트(120)간 연결부에는 각각 나사산이 형성되어, 고정장치(100) 설치 작업자가 볼너트(120)를 회전시키는 방향에 따라 고정장치(100) 양측 끝단의 고정핀(111)간 간격을 조정할 수 있다.
- [0080] 이때, 도 10a에서 도시하는 바와 같이 브라켓(130)의 양측에 볼너트(120)가 적용된 앵커(110)가 삽입되거나, 도 10b에서 도시하는 바와 같이 브라켓(130)의 어느 한쪽에만 볼너트(120)가 적용된 앵커(110)가 삽입될 수 있으며, 치수 편차 또는 치수 불량에 의해 구조재(10) 사이에 단차가 발생하더라도, 도 13에서 도시하는 바와 같이 양측 끝단의 고정핀(111) 간격을 조정하여 고정홈(12) 간격과 일치시켜 고정장치(100)의 원활한 장착이 가능하도록 한다.
- [0081] 또한, 볼너트(120)를 통한 고정장치(100) 양 끝단의 고정핀(111)간 간격 조정이 가능함에 따라, 연결이 완료된 각 구조재(10) 사이에 긴장력을 유지시키며, 이에 따라 구조재(10) 연결부 유격 발생에 의한 결합력 저하를 방지할 수 있다.
- [0082] 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조에서 브라켓(130)은 도 11에서 도시하는 바와 같이 브라켓(130)이 앵커(110)가 연결되는 양 끝단 길이방향을 따라 2개의 부재로 분리될 수 있으며, 이때 분리된 각각의 브라켓(130) 부재는 체결부재에 의해 서로 고정 결합될 수 있다.
- [0083] 2개의 부재로 분리된 브라켓(130)을 고정하는 체결부재는 도 11a에서 도시하는 바와 같이 각각의 브라켓(130) 부재 중앙부를 관통하여 체결되는 볼트와 너트로 구성되거나, 또는 도 11b에서 도시하는 바와 같이 볼조인트(112)가 삽입되는 각 브라켓(130) 부재의 양 끝단 외주면에 나사산이 형성되어, 볼조인트(112)와 브라켓(130) 부재간 결합 후, 브라켓(130) 부재의 외주면 나사산으로 너트가 체결되면서 고정되도록 구성될 수 있다.
- [0084] 또한, 도 12에서 도시하는 바와 같이 볼조인트 하우징(112) 및 관통홈(132)의 일측면으로 개방부가 형성되도록 일체형 부재로 이루어진 브라켓(130)의 개방부를 통해 앵커(110)의 볼조인트(112)가 삽입되면서 앵커(110)와 브라켓(130)이 서로 연결될 수 있다.
- [0085] 2개의 부재로 분리된 브라켓(130) 또는 일측면으로 개방부가 형성된 브라켓(130)은 고정장치(100) 설치시 앵커(110)와 브라켓(130)간 연결을 보다 쉽고 빠르게 이루어질 수 있도록 하며, 특히 도 8 또는 도 14에 도시된 바와 같이 고정핀(111) 및 앵커(110) 끝단 일부가 구조재(10) 내부에 매립되어 볼조인트(112)의 위치 조정이 어

려운 경우에도 볼조인트(112)와 브라켓(130)간 원활한 결합이 가능하도록 한다.

- [0086] 이때, 볼조인트 하우징(112) 및 관통홈(132)의 일측면으로 개방부가 형성된 브라켓(130)의 경우, 앵커(110)와 브라켓(130)간 긴장력이 작용하기 전에는 브라켓(130)의 분리 또는 이탈이 발생할 수 있으므로, 관통홈(132)의 개방부 방향 측면에 이탈방지 부재 삽입홈을 형성하고, 볼조인트 하우징(131)에 앵커(11)의 볼조인트(112)를 삽입한 후, 이탈방지 부재(lock key)를 이탈방지 부재 삽입홈에 끼움으로써, 앵커(110)와 브라켓(130)간 이탈 발생을 방지할 수 있다.
- [0087] 본 발명의 실시 예에 따른 블록 또는 세그먼트 고정 구조는 지면의 굴착 및 세그먼트의 적층을 통해 수직구의 벽면을 형성하는 프리캐스트 세그먼트 시공법에 따른 수직구 시공, 또는 실드 TBM 공법에 따른 터널 시공시, 수직구의 벽면이나 터널의 벽면을 이루는 각 블록 또는 세그먼트를 서로 체결하여 견고하게 고정하는데 사용될 수 있다.
- [0088] 프리캐스트 세그먼트 시공법에서는 아크(arc) 형상을 이루는 각 블록의 양측 끝단 모서리가 이웃하여 배치되는 블록의 측면 모서리에 연결되어 링(ring) 형상을 이루는 세그먼트를 형성하고, 굴착된 수직구 지면에 세그먼트를 삽입한 다음, 삽입된 세그먼트 상부에 수직구의 굴착된 깊이만큼 세그먼트를 추가 적층하면, 적층된 세그먼트가 수직구 벽면을 형성하게 된다.
- [0089] 그리고 실드 TBM 공법에서는 프리캐스트된 아크 형상의 각 블록의 양측 끝단 모서리가 이웃하여 배치되는 블록의 측면 모서리에 연결되어 터널 단면 형상의 세그먼트를 형성하고, 각 세그먼트를 굴착된 터널을 따라 삽입하여 터널의 벽면을 형성하게 된다.
- [0090] 프리캐스트 세그먼트 시공법 또는 실드 TBM 공법 시공과정에서 블록을 연결할 때, 도 1 내지 도 3에서 도시하는 바와 같이 블록간 상하 또는 측면 접촉면에 형성된 고정구 삽입홈(13)으로 고정구(200)를 삽입하고, 블록을 서로 밀착시키게 된다.
- [0091] 각 블록의 고정구 삽입홈(13)에 삽입된 고정구(200)는 이웃하는 블록간 연결과정 또는 세그먼트 적층 과정에서 블록과 세그먼트의 연결면이 정렬되면서 블록과 세그먼트의 연결부 표면에 형성된 고정홈(12) 위치를 정렬시키며, 이에 따라 고정장치(100)를 통한 블록 또는 세그먼트의 고정시 고정홈(12)과 고정핀(111)간 연결 작업을 원활하게 수행할 수 있도록 한다.
- [0092] 또한, 자중이 큰 블록 또는 세그먼트의 특성상 구조재(10)간 연결부 고정구 삽입홈(13)에 삽입되는 고정구(200)는 시공 완료된 수직구 또는 터널에 외력 작용시 블록 또는 세그먼트간 어긋남 또는 결합면 이탈 발생을 방지하게 되며, 이웃하는 각 블록 또는 세그먼트를 서로 연결하여 고정하는 고정장치(100)와 함께 블록간 연결부를 보다 견고하게 고정시키게 된다.
- [0093] 그리고 수직구 또는 터널의 시공상 하차나 블록의 치수 편차 또는 치수 불량에 의해 블록 또는 세그먼트간 연결부에 단차가 발생하더라도, 도 9, 도 13, 또는 도 15에서 도시하는 바와 같이 작업자가 블록 또는 세그먼트간 연결부 단차에 따른 이격 거리 및 이격 각도에 맞춰 앵커(110)와 브라켓(130)이 이루는 각도 조절을 수행함으로써, 고정장치(100) 연결이 용이하게 이루어질 수 있도록 할 수 있다.
- [0094] 아울러, 볼너트(120)가 적용된 앵커(110)를 통해 서로 연결된 블록 또는 세그먼트간 이격 발생시, 볼너트(120)의 간격 조절을 통해 고정장치(100) 양측 끝단의 고정핀(111) 간격을 좁혀 고정장치(100)에 의해 결속된 블록 또는 세그먼트 사이에 긴장력을 가함으로써, 시공된 수직구 또는 터널 벽면에서의 연결부 단면손실에 따른 누수 발생을 효과적으로 방지하게 된다.
- [0095] 프리캐스트 세그먼트 시공법 또는 실드 TBM 공법 시공법을 통한 수직구 또는 터널 시공시 고정장치(100)가 블록 또는 세그먼트 표면 외측으로 돌출되는 경우, 굴착된 수직구 또는 터널 내부로 세그먼트를 삽입하는 과정에서 돌출된 고정장치(100)가 수직구 또는 터널 벽면에 걸리면서 고정홈(12) 또는 고정장치(100)의 파손이 발생할 수 있으므로, 고정장치(100)가 장착되는 블록 또는 세그먼트간 연결부 표면에는 연결홈(11)이 형성되는 것이 바람직하다.
- [0096] 또한, 수직구 또는 터널 구조에서는 블록 또는 세그먼트간 연결부 밀폐력이 상대적으로 취약하여, 시공 완료된 수직구 또는 터널의 블록 또는 세그먼트간 연결부를 누수에 따른 하차가 발생할 수 있으며, 누수 현상을 방지하기 위하여 블록 또는 세그먼트간 연결부에 개스킷 또는 지수재를 설치함으로써 단면손실을 최소화 하게 된다.
- [0097] 이때, 도 15에서 도시하는 바와 같이 앵커(110)로부터 분리된 고정핀(111)이 블록 또는 세그먼트간 연결부에 매립된 구조를 형성하는 경우, 고정장치(100)의 앵커(110)가 연결홈(11)을 통해 블록 또는 세그먼트간 결합면 외

부로 연결되면서 개스킷 또는 지수재와의 간섭이 발생하지 않게 되고, 이를 통해 연결된 블록 또는 세그먼트간 고정 또는 긴장력 발생을 위해 고정장치(100)를 연결하는 과정에서 앵커(110) 또는 고정핀(111) 삽입에 의한 개스킷 또는 지수재의 손상을 방지하여, 시공된 수직구 또는 터널 시공시 블록 또는 세그먼트간 연결부 밀폐 성능을 보다 향상시킬 수 있다.

[0098] 블록 또는 세그먼트 연결부에 직선 형태의 연결홈(11)을 형성하고, 직선 형태의 앵커(110)가 적용된 고정장치(100)를 장착하는 경우, 각 블록과 세그먼트가 이루는 아크 형상에 의해 연결홈(11)의 측벽면 두께가 변화하게 되는데, 연결홈(11)의 측벽면 두께가 가장 얇게 형성된 부분에서 블록 또는 세그먼트의 강도가 감소될 수 있다.

[0099] 따라서 연결홈(11)과 고정장치(100)의 앵커(110) 또는 고정핀(111)을 블록 또는 세그먼트와 동일한 크기의 곡률 반경을 형성함으로써, 연결홈(11)의 측벽면 두께를 일정하게 유지하여 블록 또는 세그먼트의 부위별 강도를 일정하게 유지시킬 수 있으며, 이를 통해 블록 및 세그먼트의 내구성 및 강도 저하를 방지할 수 있도록 한다.

[0101] 상기 내용을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

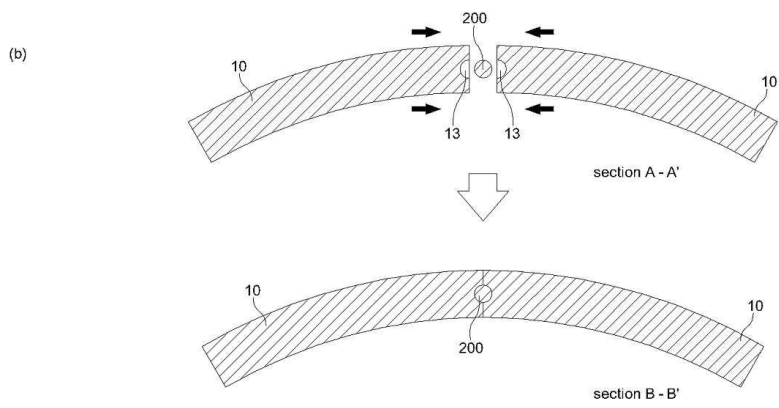
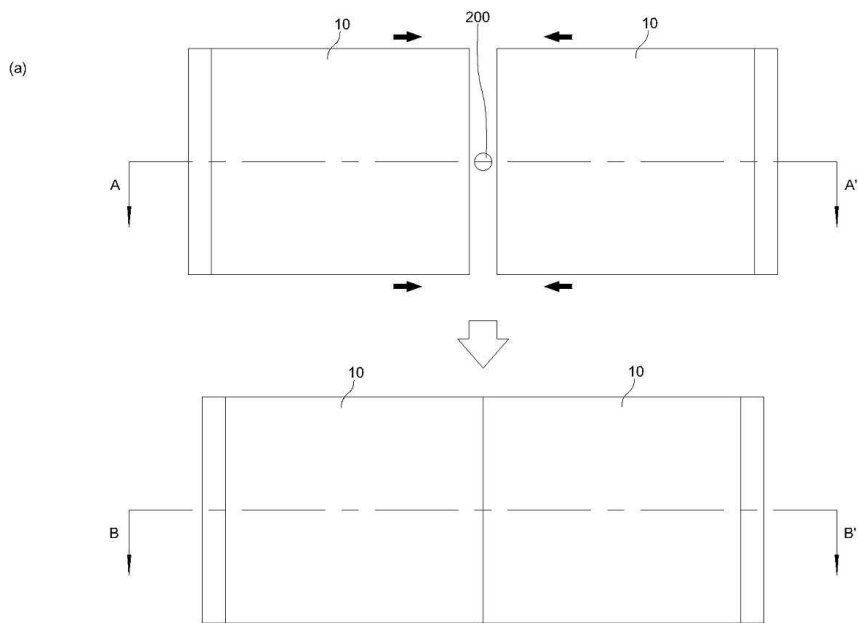
[0102] 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 상기 상세한 설명에서 기술된 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허 청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

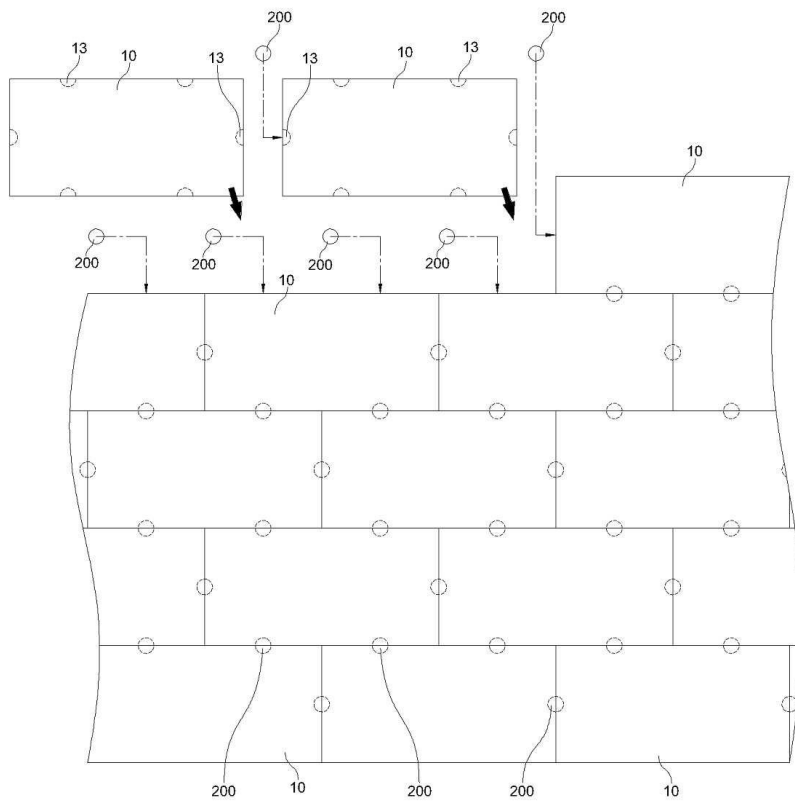
- | | | |
|--------|---------------|-------------|
| [0103] | 10: 구조재 | 11: 연결홈 |
| | 12: 고정홈 | 13: 고정구 삽입홈 |
| | 100: 고정장치 | 110: 앵커 |
| | 111: 고정핀 | 112: 볼조인트 |
| | 120: 볼너트 | 130: 브라켓 |
| | 131: 볼조인트 하우징 | 132: 관통홈 |
| | 200: 고정구 | 210: 고정구 부재 |

도면

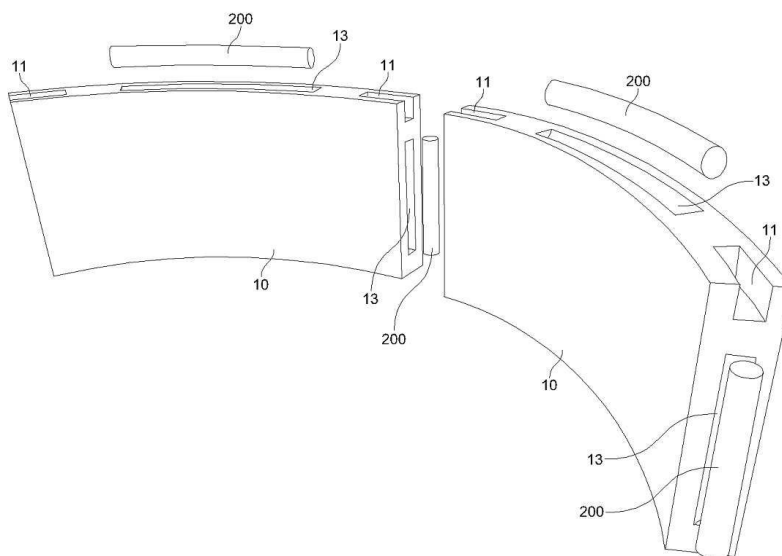
도면1



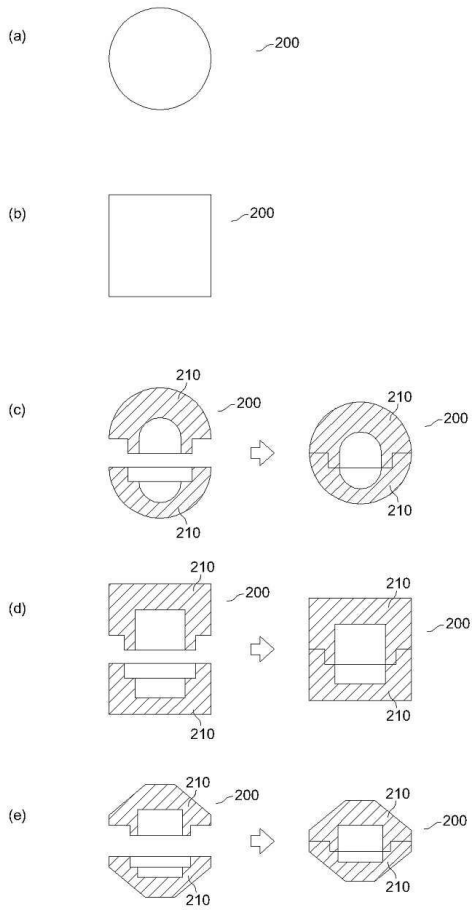
도면2



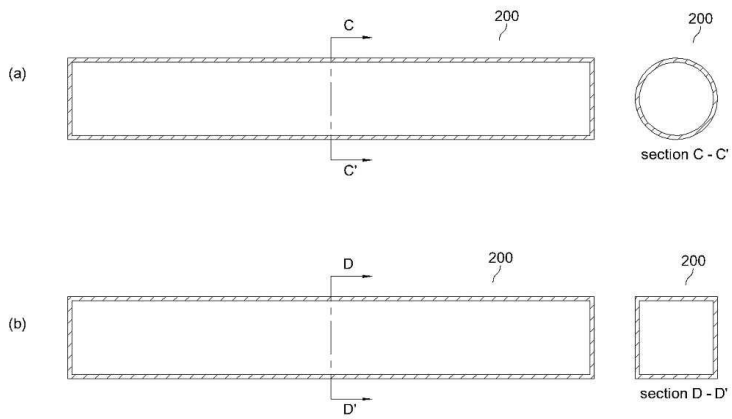
도면3



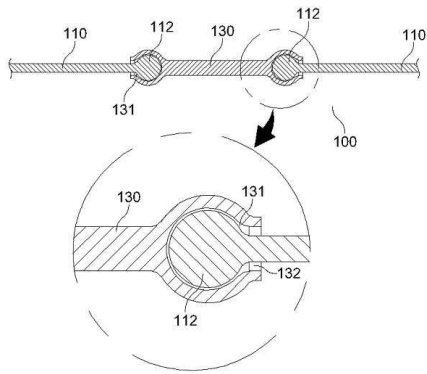
도면4



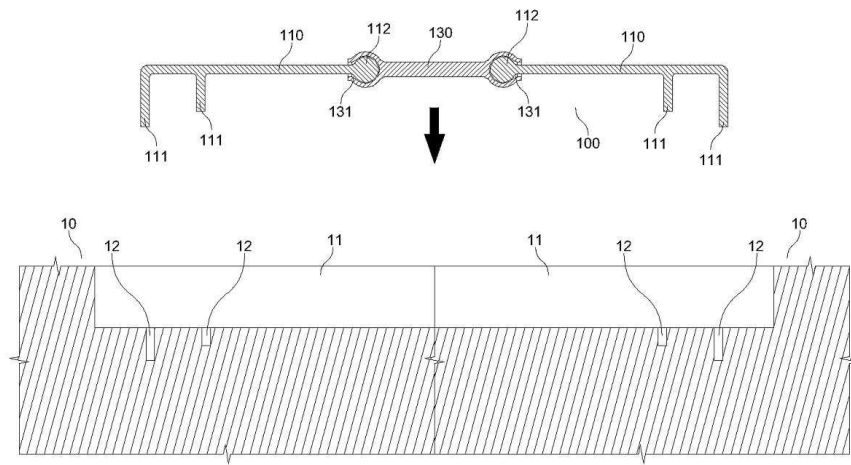
도면5



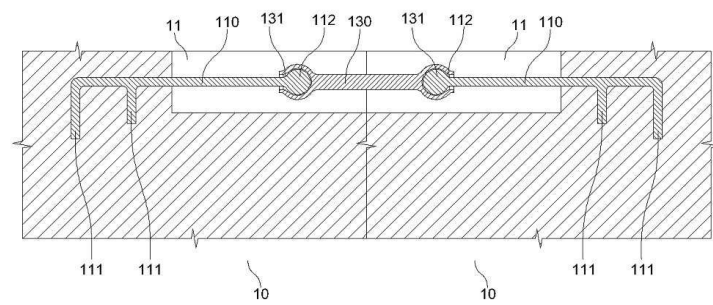
도면6



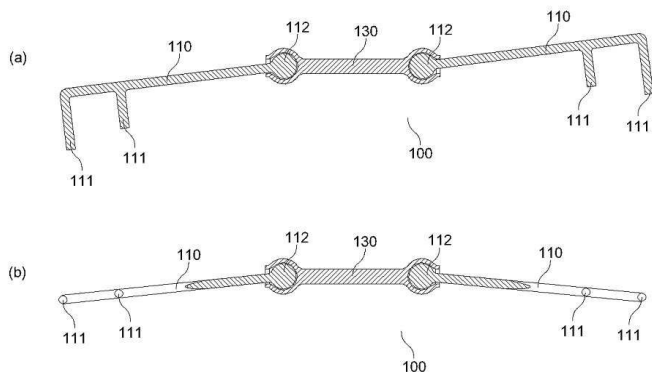
도면7



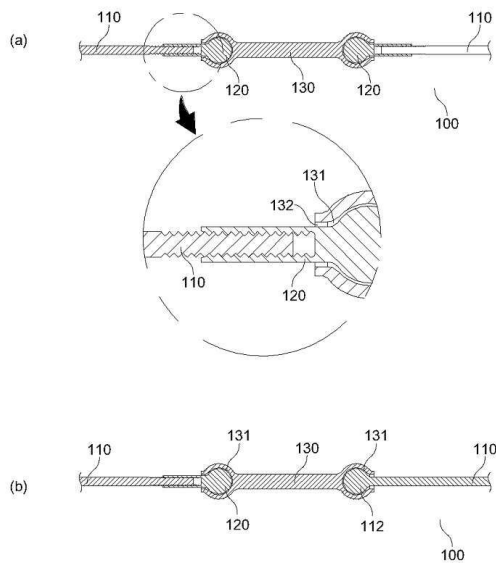
도면8



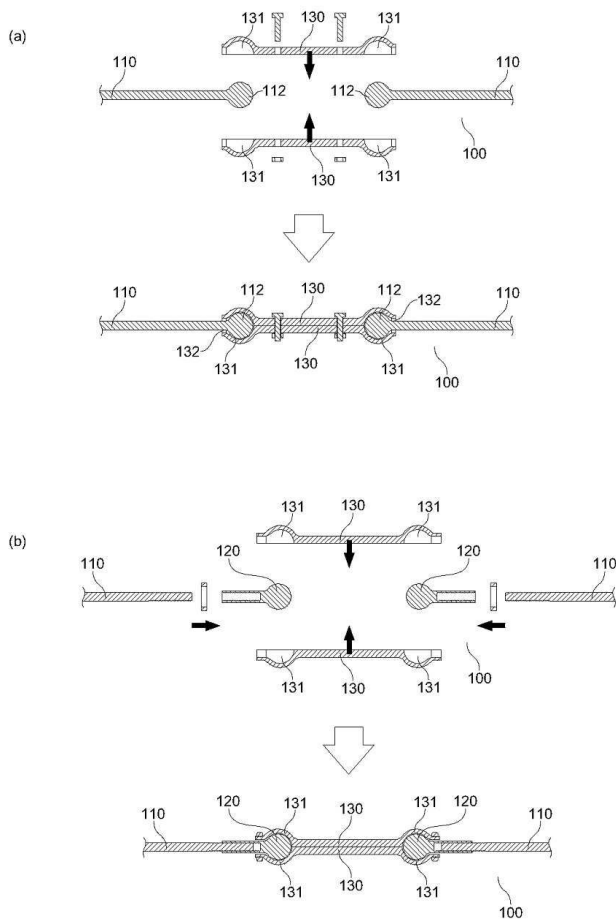
도면9



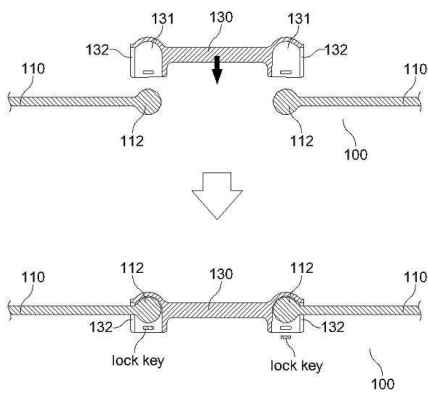
도면10



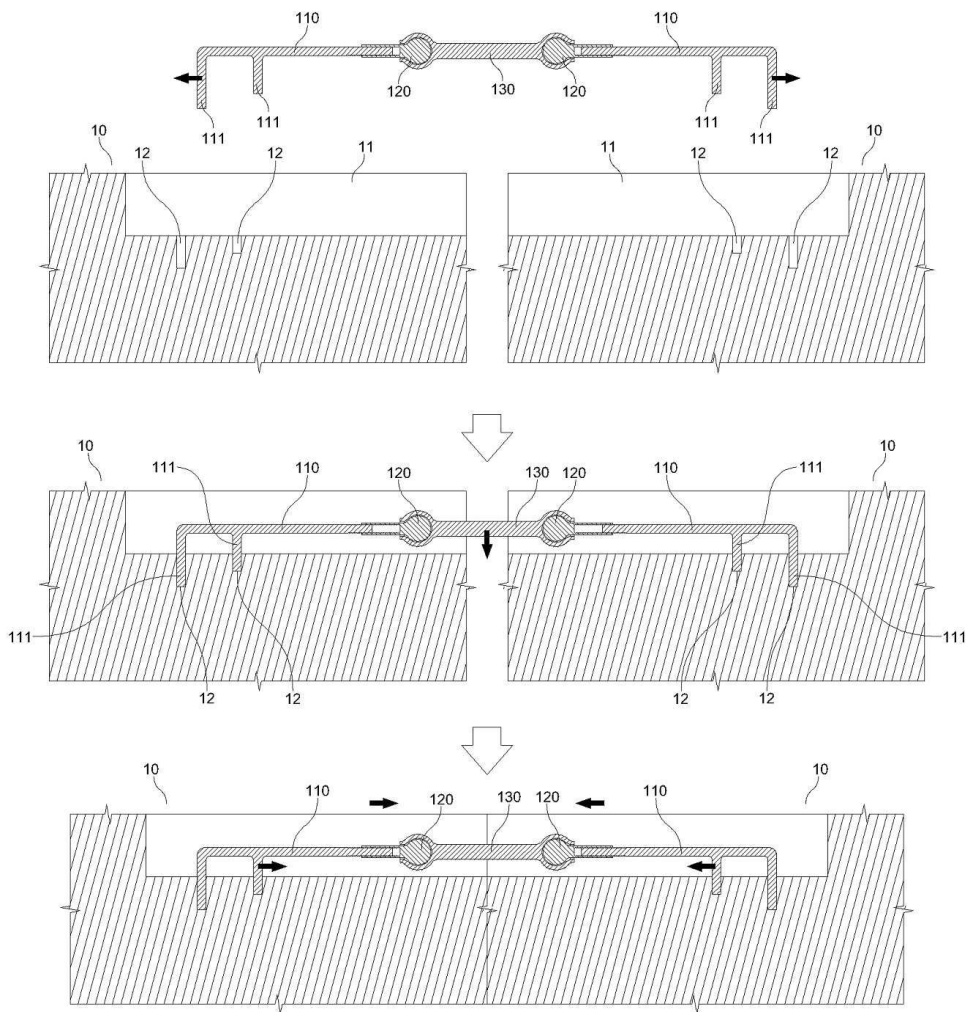
도면11



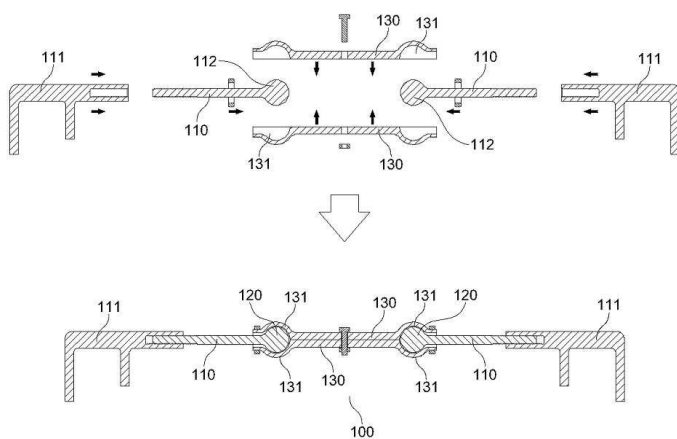
도면12



도면13



도면14



도면15

