



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년08월03일  
 (11) 등록번호 10-1644784  
 (24) 등록일자 2016년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*E01C 5/00* (2006.01) *E01C 23/10* (2006.01)  
*E01C 5/06* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*E01C 5/00* (2013.01)  
*E01C 23/10* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0119400  
 (22) 출원일자 2015년08월25일  
 심사청구일자 2015년08월25일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2006028932 A\*  
 KR100485689 B1\*  
 KR1020070011934 A\*  
 KR200253763 Y1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 한국건설기술연구원  
 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
 (72) 발명자  
 이상윤  
 경기도 고양시 일산서구 하이파크3로 61, 413동  
 1605호  
 송재준  
 서울특별시 영등포구 여의동로3길 10, 301동 310  
 4호  
 (74) 대리인  
 이준서, 김영철

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 강민구

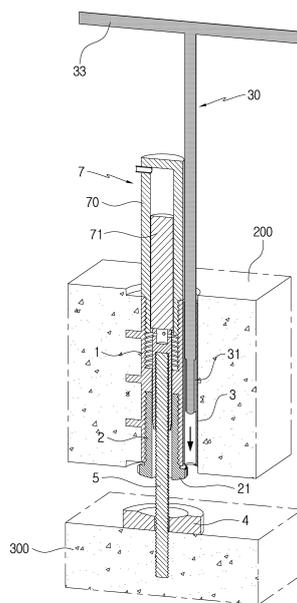
**(54) 발명의 명칭 높이 재조정이 가능한 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치 및 이를 이용한 프리캐스트 슬래브의 높이조절방법**

**(57) 요약**

본 발명은 콘크리트 포장이나 기타 다양한 용도를 위하여 프리캐스트 슬래브를 지면과 간격을 두고 설치한 상태에서, 사후적으로 필요할 때마다 편리하게 프리캐스트 슬래브와 지면 사이의 간격을 원하는 정도로 변화시킴으로써 프리캐스트 슬래브의 설치 높이를 재조정할 수 있도록 하는 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치에 관한

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도18



것이다.

본 발명에서는 매립너트(1); 높이조절볼트(2); 드라이버 삽입관(3); 및 앵커볼트(5)를 포함하며; 높이조절볼트(2)의 중공삽입부(20)는 매립너트(1)의 중공(10) 하부에 삽입되어 나사결합되어 프리캐스트 슬래브(200)를 지면으로부터 연직 간격을 두고 지지하며; 프리캐스트 슬래브(200)가 지면(300)과 간격을 두고 위치한 상태에서 드라이버 삽입관(3)을 통해 회전드라이버(30)가 삽입되어 회전드라이버(30)의 기어톱니부와 회전구동부(21)의 기어톱니부가 맞물린 상태에서 회전드라이버(30)의 회전에 의해 높이조절볼트(2)가 회전하여 연직방향 진퇴하여 프리캐스트 슬래브(200)의 설치 높이를 설계된 높이가 되도록 조정하고 유지하게 되는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치가 제공된다.

(52) CPC특허분류

**E01C 5/06** (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

연직하게 세워져서 프리캐스트 슬래브(200)에 매립 설치되며, 내면에는 나사부가 형성된 중공(10)이 구비되어 있는 매립너트(1);

매립너트(1)의 중공(10)에서 연직 하부에 나사 결합된 상태로 삽입되는 중공삽입부(20), 및 상기 중공삽입부(20)의 하단부에 일체로 구비되며 횡측면에 기어톱니부가 형성된 회전구동부(21)로 이루어지고, 중공삽입부(20)와 회전구동부(21) 모두를 관통하도록 중앙부에는 중앙관통공(22)이 형성되어 있는 높이조절볼트(2);

프리캐스트 슬래브(200)의 상면에서 회전드라이버(30)를 삽입하여 회전구동부(21)를 회전시켜 높이조절볼트(2)를 진퇴시킬 수 있도록, 파이프부재로 이루어지고 연직하게 세워져서 프리캐스트 슬래브(200)에 일체로 매립 구비되는 드라이버 삽입관(3);

하단이 지면에 관입 고정되어 연직하게 세워져 설치되는 봉 형상의 부재로 이루어지며, 높이조절볼트(2)의 중앙관통공(22)과 매립너트(1)의 중공(10)에 관통 삽입되는 앵커볼트(5); 및

상단은 막혀 있고 하단은 개방되어 있는 내부중공부가 형성되어 있는 실린더(70)와, 상기 실린더(70)의 내부중공부 내에 배치되어 유압이나 공압에 의하여 실린더(70) 내에서 실린더(70)의 개방된 하단부를 향하여 진출하여 앵커볼트(5)의 상단면에 닿으면서 앵커볼트(5)에 압축력을 가하게 되는 피스톤(71)을 포함하여 구성되며, 하단부는 매립너트(1)와 임시로 결합되는 인상 잭장치(7)를 포함하며;

앵커볼트(5)가 중앙관통공(22)과 중공(10)에 관통 삽입되어 있고, 높이조절볼트(2)의 중공삽입부(20)가 매립너트(1)의 중공(10) 하부에 삽입되어 나사결합되어 있으며, 인상 잭장치(7)가 매립너트(1)와 결합된 상태에서, 실린더(70)의 내부중공부 내에 압력이 가해져서 피스톤(71)이 실린더(70)의 개방된 하단부를 향하여 진출하여 앵커볼트(5)의 상단면에 닿으면서 앵커볼트(5)에 압축력을 가하게 되어, 매립너트(1)와 프리캐스트 슬래브(200)가 상승한 상태에서, 프리캐스트 슬래브(200)의 상면에서 회전드라이버(30)를 드라이버 삽입관(3)에 삽입하여 회전드라이버(30)로 회전구동부(21)를 회전시킴으로써 높이조절볼트(2)가 회전되어 중공삽입부(20)가 매립너트(1)로부터 빠져나와서 높이조절볼트(2)의 하단이 지면에 지지된 상태로 되어, 높이조절볼트(2)와 매립너트(1)에 의해 프리캐스트 슬래브(200)가 지면으로부터 연직 간격을 두고 지지되고, 인상 잭장치(7)는 매립너트(1)로부터 분리되어 제거되며;

프리캐스트 슬래브(200)의 높이 조정이 필요할 때에는, 인상 잭장치(7)가 다시 매립너트(1)와 결합되고, 실린더(70)의 내부중공부 내에 압력이 가해져서 피스톤(71)이 실린더(70)의 개방된 하단부를 향하여 진출하여 앵커볼트(5)의 상단면에 닿으면서 앵커볼트(5)에 압축력을 가하게 되어, 매립너트(1), 프리캐스트 슬래브(200) 및 높이조절볼트(2)가 상승한 상태에서, 프리캐스트 슬래브(200)의 상면으로부터 드라이버 삽입관(3)을 통해 회전드라이버(30)가 삽입되어 회전드라이버(30)의 기어톱니부와 회전구동부(21)의 기어톱니부가 맞물린 상태에서 회전드라이버(30)의 회전에 의해 높이조절볼트(2)가 회전하여 연직방향 진퇴함으로써 프리캐스트 슬래브(200)의 설치 높이가 조정된 후, 높이조절볼트(2)와 매립너트(1)에 의해 프리캐스트 슬래브(200)가 조정된 높이를 유지한 채로 지지되는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

드라이버 삽입관(3)은 매립너트(1)의 측면에 밀착된 상태로 구비되는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

앵커볼트(5)가 중공(10)과 중앙관통공(22)에 관통 삽입될 때 나사부가 손상되는 것을 방지하고 앵커볼트(5)를 보강하여 앵커볼트(5)의 좌굴을 방지하기 위하여, 앵커볼트(5)가 중공(10)과 중앙관통공(22)에 관통 삽입될 때 앵커볼트(5)에 씌워졌다가, 앵커볼트(5)가 중공(10)과 중앙관통공(22)에 관통 삽입되고 프리캐스트 슬래브(200)가 지면(300)과 간격을 두고 위치한 후에는 제거되는 앵커캡(51)이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

앵커캡(51)이 씌워진 상태로 앵커볼트(5)가 용이하게 중공(10)과 중앙관통공(22)에 관통 삽입되도록 하기 위하여 앵커캡(51)의 상단에는, 위로 갈수록 단면이 작아지도록 테이퍼진 형상을 가지며 평평한 상단면을 가지는 삽입가이드(52)가 더 조립 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

연직방향으로 두께를 가지는 판형태의 부재로 구성되며, 중앙에는 앵커볼트(5)가 관통하게 되는 중앙구멍(40)이 형성되어 있고, 지면 위에 놓여서 높이조절볼트(2)의 회전구동부(21)가 상면에 밀착됨으로써, 높이조절볼트(2)를 통해서 전달되어 오는 프리캐스트 슬래브로부터의 하중을 지면에 분산시켜서 전달하는 받침블록(4)이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

받침블록(4)에서 회전구동부(21)가 밀착되는 상면은 오목한 곡면으로 이루어지며;

회전구동부(21)에서 받침블록(4)에 밀착되는 하면은 상기 받침블록(4)의 오목한 곡선형 상면의 곡률과 동일한 곡률의 볼록한 곡면으로 이루어진 것을 특징으로 하는 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치.

#### 청구항 7

프리캐스트 슬래브(200)를 지면으로부터 간격을 두고 지지되도록 설치된 상태에서 프리캐스트 슬래브(200)가 설치된 높이를 조절하는 방법으로서,

프리캐스트 슬래브(200)에는, 내면에는 나사부가 형성된 중공(10)이 구비되어 있는 매립너트(1)가 연직하게 세워져서 매립 설치되어 있고;

중공삽입부(20)와 상기 중공삽입부(20)의 하단부에 일체로 구비되며 횡측면에 기어톱니부가 형성된 회전구동부(21)로 이루어지고, 중공삽입부(20)와 회전구동부(21) 모두를 관통하도록 중앙부에는 중앙관통공(22)이 형성되어 있는 높이조절볼트(2)는, 중공삽입부(20)가 매립너트(1)의 중공(10)에서 연직 하부에 나사 결합된 상태로 삽입됨으로써, 매립너트(1)와 결합되며;

프리캐스트 슬래브(200)에는 파이프부재로 이루어진 드라이버 삽입관(3)이 연직하게 세워져 일체로 매립 구비되어 있고;

봉 형상의 부재로 이루어진 앵커볼트(5)가, 그 하단이 지면에 관입 고정된 상태로 연직하게 세워져서 높이조절볼트(2)의 중앙관통공(22)과 매립너트(1)의 중공(10)에 관통 삽입되어 있으며;

인상 잭장치(7)의 하단부가 매립너트(1)와 임시로 결합되어 설치되는데, 인상 잭장치(7)는, 상단은 막혀 있고 하단은 개방되어 있는 내부중공부가 형성되어 있는 실린더(70)와, 상기 실린더(70)의 내부중공부 내에 배치되어 유압이나 공압에 의하여 실린더(70) 내에서 실린더(70)의 개방된 하단부를 향하여 진출하여 앵커볼트(5)의 상단

면에 닿으면서 앵커볼트(5)에 압축력을 가하게 되는 피스톤(71)을 포함하여 구성되며;

앵커볼트(5)가 중앙관통공(22)과 중공(10)에 관통 삽입되어 있고, 높이조절볼트(2)의 중공삽입부(20)가 매립너트(1)의 중공(10) 하부에 삽입되어 나사결합되어 있으며, 인상 잭장치(7)가 매립너트(1)와 결합된 상태에서, 실린더(70)의 내부중공부 내에 압력을 가하여 피스톤(71)을 실린더(70)의 개방된 하단부를 향하여 진출시켜서 앵커볼트(5)의 상단면에 닿도록 하여 앵커볼트(5)에 압축력을 가함으로써 매립너트(1)와 프리캐스트 슬래브(200)가 상승한 상태에서, 프리캐스트 슬래브(200)의 상면에서 회전드라이버(30)를 드라이버 삽입관(3)으로 삽입하여 회전드라이버(30)로 회전구동부(21)를 회전시킴으로써 높이조절볼트(2)가 회전되어 중공삽입부(20)가 매립너트(1)로부터 빠져나와서 높이조절볼트(2)가 하단이 지면에 지지된 상태로 되어, 높이조절볼트(2)와 매립너트(1)에 의해 프리캐스트 슬래브(200)가 지면으로부터 연직 간격을 두고 지지되며;

프리캐스트 슬래브(200)가 지지된 후에는, 인상 잭장치(7)를 매립너트(1)로부터 분리되어 제거하고;

프리캐스트 슬래브(200)의 높이 조절이 필요할 때에는, 인상 잭장치(7)를 다시 매립너트(1)와 결합시키고, 실린더(70)의 내부중공부 내에 압력을 가하여 피스톤(71)을 실린더(70)의 개방된 하단부를 향하여 진출시켜 앵커볼트(5)의 상단면에 닿으면서 앵커볼트(5)에 압축력을 가하여 매립너트(1), 프리캐스트 슬래브(200) 및 높이조절볼트(2)를 상승시킨 상태에서, 프리캐스트 슬래브(200)의 상면으로부터 드라이버 삽입관(3)을 통해 회전드라이버(30)를 삽입하여 회전드라이버(30)의 기어톱니부와 회전구동부(21)의 기어톱니부가 맞물린 상태에서 회전드라이버(30)의 회전에 의해 높이조절볼트(2)를 회전시켜 연직방향 진퇴함으로써 프리캐스트 슬래브(200)의 설치 높이를 조정한 후, 높이조절볼트(2)와 매립너트(1)에 의해 프리캐스트 슬래브(200)가 조정된 높이를 유지한 채로 지지되도록 하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 슬래브의 높이조절방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 프리캐스트 슬래브와 지면 사이의 간격을 필요할 때 원하는 정도로 재조정이 가능하도록 하는 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치에 관한 것으로서, 구체적으로는 콘크리트 포장이나 기타 다양한 용도를 위하여 프리캐스트 슬래브를 지면과 간격을 두고 설치한 상태에서, 사후적으로 필요할 때마다 편리하게 프리캐스트 슬래브와 지면 사이의 간격을 원하는 정도로 변화시킴으로써 프리캐스트 슬래브의 설치 높이를 재조정할 수 있도록 하는 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치에 관한 것이다.

[0002]

**배경 기술**

[0003] 노후된 기존 아스팔트 포장 또는 콘크리트 포장을 교체하는 종래의 공법 중에는, 노후화된 기존 포장을 제거하고 그 자리에 여러 개의 프리캐스트 슬래브를 도로의 진행방향으로 연속하여 설치하는 공법이 있다. 이러한 종래 공법에서 기존 포장을 제거한 뒤 새롭게 설치되는 프리캐스트 슬래브는 강판 등과 같은 스페이서에 의해 지면과 간격을 둔 채로 그 설치높이가 조정된 상태로 배치된다. 프리캐스트 슬래브의 설치높이(프리캐스트 슬래브 상면의 높이)가 필요한 정도로 조정된 후에는, 프리캐스트 슬래브의 하면과 지면 사이의 연직 간격 전부 또는 일부에 모르타르와 같은 채움재를 주입한 후 양생시켜서, 프리캐스트 슬래브의 설치높이를 영구적으로 유지하게 된다. 이러한 종래 기술의 일례로서 대한민국 공개특허공보 제10-2015-57581호에는 단차조절장치를 이용하여 프리캐스트 슬래브를 의도하는 설치높이에 맞추어서 정밀하게 시공할 수 있는 기술이 개시되어 있다. 위 대한민국 공개특허공보 제10-2015-57581호에 의하면 지면의 불규칙함과 무관하게 설계된 설치높이를 가지도록 프리캐스트 슬래브를 설치하여 도로를 보수할 수 있게 된다. 물론 위 대한민국 공개특허공보 제10-2015-57581호의 기술은 신설 도로의 포장에도 이용될 수 있다.

[0004]

지면과 연직간격을 두고 프리캐스트 슬래브를 설치하는 경우, 프리캐스트 슬래브를 설계된 설치높이에 맞추어서 설치 시공한 이후에, 지반 침하 등으로 인하여 지면의 높이에 변화가 생기게 되면 그에 따라 프리캐스트 슬래브의 설치높이가 변하게 된다. 도로의 포장에서 일부 프리캐스트 슬래브의 설치높이가 변하게 되면 도로면에 단차가 발생하거나 도로의 종단에 변형이 발생하게 되는 문제가 야기된다. 그런데 지금까지의 종래 기술에서는 프리캐스트 슬래브의 설치 시공이 완료된 이후에는, 프리캐스트 슬래브의 설치높이를 사후적으로 변화시켜 원하는 정도가 되도록 조절할 수 있는 현실적이고 효율적인 방법이 제안되어 있지 않다. 따라서 위와 같이 지면의 높이 변화로 인하여 프리캐스트 슬래브의 설치높이가 변한 경우, 종래 기술에서는 부득이 해당 프리캐스트 슬래브를 제거하고 새로운 것으로 다시 설치하거나 또는 프리캐스트 슬래브 상면에 콘크리트 덧씌우기를 실시할 수

밖에 없다. 프리캐스트 슬래브를 제거하고 다시 설치하는 경우에는 재시공에 따른 많은 시간과 비용이 투입되어야 하는 단점이 있으며, 프리캐스트 슬래브의 상면을 덧씌우기하는 경우에는, 신/구 콘크리트 간의 부착력의 문제로 인하여 덧씌운 콘크리트가 쉽게 탈락할 수 있다는 단점이 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2015-0057581호(2015. 05. 28. 공개).

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 위와 같은 종래 기술의 한계와 단점을 극복하기 위하여 개발된 것으로서, 신설 도로의 포장 시공이나 기존 도로의 포장 교체 등을 위하여 지면으로부터 연직간격을 두고 프리캐스트 슬래브를 배치함에 있어서, 프리캐스트 슬래브의 상면에서부터의 작업을 통해서 프리캐스트 슬래브의 설치높이를 원하는 정도로 정밀하게 조정할 수 있으며, 특히 프리캐스트 슬래브의 설치 시공이 완료된 이후에도, 지반 침하 등으로 인하여 지면의 높이가 변화하였을 때에는 언제든지 프리캐스트 슬래브의 상면에서부터의 작업을 통해서 프리캐스트 슬래브의 설치높이를 원하는 정도로 재조정할 수 있도록 하는 기술을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 위와 같은 과제를 달성하기 위하여 본 발명에서는, 연직하게 세워져서 프리캐스트 슬래브에 매립 설치되며, 내면에는 나사부가 형성된 중공이 구비되어 있는 매립너트; 중공삽입부와 상기 중공삽입부의 하단부에 일체로 구비되며 횡측면에 기어톱니부가 형성되어 있는 회전구동부로 이루어지고, 중공삽입부와 회전구동부 모두를 관통하도록 중앙부에는 중앙관통공이 형성되어 있는 높이조절볼트; 파이프부재로 이루어지고 연직방향으로 세워져 프리캐스트 슬래브에 일체로 매립 구비되는 드라이버 삽입관; 및 지면에 연직하게 세워져 고정 설치되며 중공과 중앙관통공에 관통 삽입되는 앵커볼트를 포함하며; 높이조절볼트의 중공삽입부는 매립너트의 중공 하부에 삽입되어 나사결합되어 프리캐스트 슬래브를 지면으로부터 연직 간격을 두고 지지하며; 프리캐스트 슬래브가 지면과 간격을 두고 위치한 상태에서 드라이버 삽입관을 통해 회전드라이버가 삽입되어 회전드라이버의 기어톱니부와 회전구동부의 기어톱니부가 맞물린 상태에서 회전드라이버의 회전에 의해 높이조절볼트가 회전하여 연직방향 진퇴하여 프리캐스트 슬래브의 설치 높이를 설계된 높이가 되도록 조정하고 유지하게 되는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치가 제공된다.

[0008] 위와 같은 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치에서, 드라이버 삽입관은 매립너트의 측면에 밀착된 상태로 구비될 수 있으며, 앵커볼트가 중공과 중앙관통공에 관통 삽입될 때 나사부가 손상되는 것을 방지하고 앵커볼트를 보강하여 앵커볼트의 좌굴을 방지하기 위하여, 앵커볼트가 중공과 중앙관통공에 관통 삽입될 때 앵커볼트에 끼워졌다가, 앵커볼트가 중공과 중앙관통공에 관통 삽입되고 프리캐스트 슬래브가 지면과 간격을 두고 위치한 후에는 제거되는 앵커캡이 더 구비될 수 있는데, 앵커캡의 상단에는, 위로 갈수록 단면이 작아지도록 테이퍼진 형상을 가지며 평평한 상단면을 가지는 삽입가이드가 더 조립 결합될 수도 있다.

[0009] 또한 위와 같은 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치에서, 연직방향으로 두께를 가지는 관형태의 부재로 구성되며, 중앙에는 앵커볼트가 관통하게 되는 중앙구멍이 형성되어 있고, 지면 위에 놓여서 높이조절볼트의 회전구동부가 상면에 밀착됨으로써, 높이조절볼트를 통해서 전달되어 오는 프리캐스트 슬래브로부터의 하중을 지면에 분산시켜서 전달하는 받침블록이 더 구비될 수 있는데, 이 경우 받침블록에서 회전구동부가 밀착되는 상면은 오목한 곡면으로 이루어지며; 회전구동부에서 받침블록에 밀착되는 하면은 상기 받침블록의 오목한 곡선형 상면의 곡률과 동일한 곡률의 볼록한 곡면으로 이루어진 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

[0010] 본 발명에 의하면, 지면으로부터 연직간격을 두고 프리캐스트 슬래브를 배치함에 있어서, 프리캐스트 슬래브의 상면에서부터의 작업을 통해서 프리캐스트 슬래브의 설치높이를 원하는 정도로 정밀하게 조정할 수 있으며, 특히 프리캐스트 슬래브의 설치 시공이 완료된 이후에도, 지반 침하 등으로 인하여 지면의 높이가 변화하였을 때

에는 언제든지 프리캐스트 슬래브의 상면에서부터의 작업을 통해서 프리캐스트 슬래브의 설치높이를 원하는 정도로 재조정할 수 있게 된다.

[0011] 특히, 본 발명에서는 프리캐스트 슬래브를 지면 위에 간격을 두고 배치할 때, 작업자가 프리캐스트 슬래브의 상면 위치에서 회전드라이버를 삽입하고 회전드라이버를 회전시키는 작업을 수행하여, 높이조절볼트가 프리캐스트 슬래브의 하면으로부터 돌출되는 길이를 증가시키게 되므로, 필요한 경우에 언제든지 회전드라이버의 회전 정도를 조절함으로써 프리캐스트 슬래브의 설치 높이를 미세하고 정밀하게 조정하여 설계사항과 정확하게 부합되도록 할 수 있으며, 따라서 프리캐스트 슬래브의 설계 높이에 대한 정밀 조정 작업이 매우 수월하게 이루어질 수 있는 장점이 있다.

[0012] 무엇보다도 본 발명에서는 지면이 침하 또는 융기하여 프리캐스트 슬래브의 설치높이가 변화하였을 때, 작업자가 지면과 프리캐스트 슬래브 사이의 간격에 직접 접근하지 않고서도, 단지 프리캐스트 슬래브 상면에서의 작업만으로도 용이하게 프리캐스트 슬래브의 설치높이를 원래 시공당시의 설계된 위치로 복원할 수 있으며, 따라서 프리캐스트 슬래브의 유지 관리가 매우 신속하고 편리하게 이루어질 수 있다는 장점을 가진다.

**도면의 간단한 설명**

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치를 이용하여 프리캐스트 슬래브를 지면 위에 간격을 두고 설치하는 상태를 보여주는 개략적인 사시도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치에 대한 개략적인 분해사시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치의 구성을 보여주는 도 1의 선 A-A에 따른 개략적인 반단면 사시도이다.

도 4는 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치의 구성을 보여주는 도 1의 선 B-B에 따른 반단면 사시도이다.

도 5는 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치에 구비되는 높이조절볼트와 매립너트가 결합된 상태를 보여주는 개략적인 조립 사시도이다.

도 6은 도 5의 선 C-C에 따른 개략적인 반단면 사시도이다.

도 7은 높이조절볼트와 받침블록이 하나의 부재로 이루어진 본 발명의 또다른 실시예에 대한 도 2에 대응되는 개략적인 분해 사시도이다.

도 8은 도 7의 선 D-D에 따른 개략적인 반단면 사시도이다.

도 9는 본 발명에서 앵커볼트에 앵커캡이 씌워지는 상태를 보여주는 개략적인 사시도이다.

도 10은 도 9의 선 E-E에 따른 개략적인 반단면 사시도이다.

도 11은 앵커볼트에 앵커캡이 덮어씌워진 후의 상태를 보여주는 개략적인 반단면 사시도이다.

도 12는 도 1의 원 F부분의 개략적인 확대도이다.

도 13은 본 발명의 높이조절장치를 이용하여 프리캐스트 슬래브를 설치하는 과정으로서, 앵커볼트의 설치 및 받침블록의 설치 과정을 순차적으로 보여주는 개략적인 단면도이다.

도 14는 본 발명의 높이조절장치를 이용하여 프리캐스트 슬래브를 인양하여 지면 위에 거치하는 상태를 보여주는 개략적인 반단면 사시도이다.

도 15는 도 14의 상태 및 그에 후속하여 프리캐스트 슬래브의 거치를 완료한 상태를 순차적으로 보여주는 개략적인 단면도이다.

도 16은 본 발명에서 인상 잭장치가 매립너트에 결합된 상태를 보여주는 개략적인 반단면 사시도이다.

도 17은 도 16의 상태 및 그에 후속하여 인상 잭장치를 이용하여 프리캐스트 슬래브를 인상시킨 상태를 보여주는 개략적인 단면도이다.

도 18은 도 17의 상태에 후속하여 프리캐스트 슬래브가 인상된 상태에서 회전드라이버를 드라이버 삽입관 내에 삽입하는 것을 보여주는 개략적인 반단면 사시도이다.

도 19는 도 18의 상태에 후속하여 회전드라이버의 회전에 의해 높이조절볼트가 하향 진출한 상태를 보여주는 개략적인 단면도이다.

도 20은 도 19에 도시된 상태에 후속하여 진행되는 과정을 순차적으로 보여주는 개략적인 단면도이다.

도 21은 도 20의 (a)에 도시된 상태에 후속하여 마감캡을 씌우는 상태를 보여주는 개략적인 단면 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지 않는다. 특히, 본 명세서에서는 프리캐스트 슬래브가 "지면"과 연직 간격을 두고 설치되는 것으로 설명하고 있는데, 여기서 "지면"은 토사로 이루어진 지반의 상면만을 의미하는 것이 아니라, 콘크리트 기초의 상면이나 암반의 상면 등과 같이 다양한 재질로 이루어진 하부 기초부의 상면을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 또한 본 명세서에서 "연직방향"은 프리캐스트 슬래브의 두께 방향을 의미한다.
- [0015] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 프리캐스트 슬래브의 높이조절장치(100)(이하, "높이조절장치"라고 약칭함)를 이용하여 프리캐스트 슬래브(200)를 지면(300) 위에 간격을 두고 설치하는 상태를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있다. 도 2에는 본 발명의 높이조절장치(100)에 대한 개략적인 분해 사시도가 도시되어 있으며, 도 3 및 도 4에는 각각 도 1에 도시된 본 발명의 높이조절장치(100)에 대한 개략적인 단면 사시도가 도시되어 있는데, 도 3에는 도 2의 선 A-A에 따른 단면 사시도가 도시되어 있으며, 도 4에는 도 2의 선 B-B에 따른 단면 사시도가 도시되어 있다. 도 5에는 본 발명의 높이조절장치(100)에서 매립너트(1)와 높이조절볼트(2)가 결합된 조립 사시도가 도시되어 있으며, 도 6에는 도 5의 선 C-C에 따른 개략적인 단면 사시도가 도시되어 있다.
- [0016] 매립너트(1)는 연직하게 세워져서 프리캐스트 슬래브(200)에 매립 설치되는 부재이다. 매립너트(1)에는 중공(10)이 형성되어 있는데, 매립너트(1)의 중공 내부에서 중간 위치에는 중공(10)의 단면이 좁아지도록 돌기부(11)가 형성되어 있다. 따라서 돌기부(11)에 의해 단턱이 형성되는데, 단턱을 이루는 돌기부(11)의 상면에는 후술하는 것처럼 앵커볼트(5)의 상단부에 체결되는 너트부재가 놓이게 된다. 돌기부(11)를 중심으로 연직 상부와 연직 하부에서 중공(10)의 내면에는 각각 나사부가 형성되어 있다. 매립너트(1)는 프리캐스트 슬래브에 매립되는 것이므로, 프리캐스트 슬래브를 이루는 재료(예를 들면, 콘크리트)와 일체화를 위하여 매립너트(1)의 외면에는 전단연결부(12)가 돌출되어 구비되는 것이 바람직하다. 전단연결부(12)가 도면의 실시예에서는 링 형상을 가지고 복수개가 구비되어 있는데, 전단연결부(12)의 형상은 이에 한정되지 않고 다양하게 변화될 수 있다. 또한 매립너트(1)를 프리캐스트 슬래브(200)에 일체로 매립 설치하기 위한 방법으로는, 위와 같이 전단연결부(12)를 형성하는 것 이외에도 매립너트(1)의 표면을 거칠게 만드는 등 다양한 방법을 이용할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 높이조절장치(100)에는, 높이조절볼트(2)를 회전시키는 회전드라이버(30)를 삽입하기 위한 드라이버 삽입관(3)이 구비되어 있다. 드라이버 삽입관(3)은 연직방향으로 길게 연장되고 속이 비어 있는 파이프부재로 이루어지며, 매립너트(1)와 마찬가지로 프리캐스트 슬래브(200)를 관통하도록 연직방향으로 세워져서 프리캐스트 슬래브(200)에 매립되어 일체로 구비된다. 특히, 도면에 예시된 것처럼 드라이버 삽입관(3)은 매립너트(1)의 측면에 밀착된 상태로 구비될 수 있다. 이와 같이 드라이버 삽입관(3)이 매립너트(1)의 측면에 밀착되어 구비되면, 매립너트(1)와 드라이버 삽입관(3)이 하나의 조립체를 이루게 되므로, 높이조절장치(100)의 취급이 용이하게 되며, 후술하는 것처럼 회전구동부(21)의 기어톱니부와 회전드라이버(30)의 기어톱니부가 맞물리도록 함에 있어서 회전구동부(21)의 직경이 지나치게 커지게 되는 것을 방지할 수 있게 되는 장점이 있다.
- [0018] 높이조절볼트(2)는, 매립너트(1)의 중공(10)에서 연직 하부에 나사결합되어 삽입되는 부재로서, 콘크리트 슬래브의 하면 방향으로 연직하게 승하강함으로써 콘크리트 슬래브의 높이를 조절하며 프리캐스트 슬래브(200)를 지면으로부터 연직 간격을 두고 지지하면서 프리캐스트 슬래브(200)로부터 가해지는 하중을 지면에 전달하는 기능을 하게 된다. 본 발명에서 높이조절볼트(2)는 원기둥 형상의 중공삽입부(20)와, 상기 중공삽입부(20)의 하단부에 일체로 구비된 회전구동부(21)로 이루어져 있다. 중공삽입부(20)와 회전구동부(21) 모두를 관통하도록 중앙부에는 앵커볼트(5)가 관통삽입되는 중앙관통공(22)이 형성되어 있다.
- [0019] 중공삽입부(20)는 그 외면에 나사부가 형성되어 있어, 매립너트(1)의 중공(10)에서 연직 하부에 나사 결합된 상태로 삽입된다. 회전구동부(21)는 중공삽입부(20)의 하단부에 연속하여 형성된 부분으로서, 중공삽입부(20)의 지름보다도 더 큰 지름을 가지고 있으며 그 횡측면에는 기어톱니부가 형성되어 있다. 후술하는 것처럼 드라이버 삽입관(3)을 통해서 삽입된 회전드라이버(30)의 하단부에 형성된 기어톱니부(31)와, 회전구동부(21)의 기어

톱니부는 서로 맞물리고, 회전드라이버(30)를 회전시키게 되면 기어톱니부 간의 맞물림에 의해 회전구동부(21)가 중앙관통공(25)을 회전축으로 하여 회전하게 되어, 중공삽입부(20)가 매립너트(1)의 중공에 나사결합된 채로 매립너트(1)의 중공으로부터 빠져나오거나 또는 매립너트(1)의 중공으로 더 들어가는 형태로 연직 방향의 직선운동을 하게 된다.

[0020] 본 발명에서 회전구동부(21)의 아래 위치에는 받침블록(4)이 더 구비될 수 있다. 받침블록(4)은 지면 위에 놓여서, 높이조절볼트(2)를 통해서 전달되어 오는 프리캐스트 슬래브로부터의 하중을 지면에 분산시켜서 전달하기 위한 부재이다. 받침블록(4)은 연직방향으로 두께를 가지는 판형태의 부재로 구성되며, 중앙에는 앵커볼트(5)가 관통하게 되는 중앙구멍(40)이 형성되어 있다. 받침블록(4)이 높이조절볼트(2)와 분리되어 있는 별도의 부재로 구비되는 경우, 회전구동부(21)의 하면이 받침블록(4)의 상면에 밀착하게 되는데, 지면과 높이조절볼트(2)의 축선이 정확하게 수직을 이루지 않는 경우에도 높이조절볼트(2)의 회전구동부(21)와 받침블록(4)이 서로 밀착되어 높이조절볼트(2)가 받침블록(4) 위에 안정적으로 거치될 수 있도록 하기 위하여, 도면에 예시된 것처럼, 받침블록(4)의 상면은 오목한 곡면으로 이루어지는 것이 바람직하다. 이 때, 회전구동부(21)의 하면 역시 받침블록(4)의 오목한 곡선형 상면의 곡률과 동일한 곡률을 가지도록 볼록한 곡면으로 이루어진다. 이와 같이 받침블록(4)이 회전구동부(21)와 분리되어 별도의 부재로 구비되는 경우, 후술하는 것처럼, 프리캐스트 슬래브(200)의 설치 높이 조절을 위하여 회전구동부(21)를 회전시킬 때, 회전구동부(21)를 용이하게 회전시킬 수 있게 되는 장점이 있다. 왜냐하면 회전구동부(21)와 받침블록(4) 사이의 마찰이, 받침블록(4)과 지면 사이의 마찰보다 더 작기 때문에 받침블록(4)이 지면에 밀착되어 있는 상태에서 회전구동부(21)가 쉽게 회전할 수 있기 때문이다.

[0021] 그러나 지면과 높이조절볼트(2)의 축선이 정확하게 수직을 이루고 있거나, 무무시할 만한 오차 범위 내에서 수직을 이루는 경우에는 받침블록(4)은 높이조절볼트(2)에 일체로 구비될 수 있다. 도 7에는 회전구동부(21)의 아래에 받침블록(4)이 일체로 구비되어 높이조절볼트(2)와 받침블록(4)이 하나의 부재로 이루어진 경우에 대한 도 2에 대응되는 개략적인 분해 사시도가 도시되어 있으며, 도 8에는 도 7의 선 D-D에 따른 개략적인 단면 사시도가 도시되어 있다. 도 7 및 도 8에 예시된 실시예의 경우, 높이조절볼트(2)와 받침블록(4)이 하나의 부재로 이루어져 있되 받침블록(4)의 직경이 회전구동부(21)의 직경보다 더 크지만, 회전구동부(21)와 받침블록(4)은 동일한 직경을 가질 수 있다. 이 경우에는 결국 받침블록(4)이 생략된 형태가 되는 것이다.

[0022] 위의 설명에서는 높이조절볼트(2)의 회전구동부(21) 아래에 회전구동부(21)보다 더 큰 지름을 가지는 받침블록(4)이 구비되는 것으로 설명하였으나, 이러한 받침블록(4)은 생략이 가능하다. 예를 들어 회전구동부(21)의 지름을 크게 함으로써 회전구동부(21)가 지면에 닿은 면적을 증대시켜서 하중을 지면에 분산시켜 전달되도록 할 수도 있는 것이다. 받침블록(4)이 회전구동부(21)와 분리되어 별도로 구비되는 것이 여러 가지 측면에서 바람직하므로, 아래의 설명에서는 받침블록(4)이 별도로 구비된 실시예를 예시하여 본 발명을 설명한다.

[0023] 높이조절볼트(2)와 받침블록(4)을 관통하여 앵커볼트(5)가 배치된다. 앵커볼트(5)는 그 하단이 지면에 관입 고정되어 연직하게 세워져 설치되는 봉 형상의 부재로서, 앵커볼트(5)의 상부 외면에는 나사부가 형성되어 있다. 따라서 후술하는 것처럼 앵커볼트(5)가 높이조절볼트(2)와 받침블록(4)을 관통하도록 세워져 설치된 상태에서, 앵커볼트(5)의 상단은 돌기부(11) 위쪽으로 돌출된 상태가 되며, 이렇게 돌기부(11) 위쪽으로 돌출된 상태의 앵커볼트(5) 상단에는 너트부재(51)가 체결된다.

[0024] 프리캐스트 슬래브(200)를 지면 위에 배치할 때, 앵커볼트(5)는 높이조절볼트(2)와 받침블록(4) 뿐만 아니라, 매립너트(1)의 돌기부(11)를 관통하게 된다. 앵커볼트(5)의 상단 외면에는 나사부가 형성되어 있는데, 이와 같이 앵커볼트(5)를 높이조절볼트(2) 및 돌기부(11)에 관통시키는 과정에서, 나사부가 손상될 가능성이 있다. 이러한 앵커볼트(5)의 나사부 손상을 방지하기 위하여 필요에 따라서는 앵커볼트(5)의 상부를 파이프형태의 앵커캡(51)을 덮어씌울 수도 있다. 도 9에는 앵커볼트(5)에 파이프형태의 앵커캡(51)을 덮어씌우는 상태를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있고, 도 10에는 도 9의 선 E-E에 따른 개략적인 단면 사시도가 도시되어 있으며, 도 11에는 앵커볼트(5)에 앵커캡(51)이 덮어씌워진 후의 상태를 보여주는 개략적인 단면 사시도가 도시되어 있다. 앵커캡(51)은 하단이 개방되고 상단은 막혀 있으며 내부에 중공을 가지는 파이프형태의 부재로서, 앞서 설명한 것처럼 앵커볼트(5)의 상부가 앵커캡(51)의 중공에 삽입됨으로써, 앵커볼트(5)의 상부가 앵커캡(51)에 의해 덮어씌워진다. 이와 같이 앵커볼트(5)의 상부가 앵커캡(51)에 의해 씌워진 상태에서 받침블록(4), 높이조절볼트(2) 및 매립너트(1)의 돌기부(11)에 순차적으로 끼워지게 되면, 앵커볼트(5)에 형성된 나사부가 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0025] 특히, 앵커볼트(5)는 프리캐스트 슬래브(200)를 임시로 인양하는 과정에서 연직방향의 압축력을 받게 되며, 그

에 따라 앵커볼트(5)에는 좌굴이 발생 가능성이 있다. 그런데 위와 같이 앵커볼트(5)의 상부가 앵커캡(51)에 의해 씌워지게 되며, 그만큼 앵커볼트(5)의 상부가 보강되어 앵커볼트(5)의 좌굴길이가 줄어들게 되고 좌굴 발생 위험도 낮아지게 되는 효과가 발휘된다. 즉, 앵커캡(51)은 앵커볼트(5)의 보강 및 좌굴 방지 기능도 발휘하게 되는 것이다.

[0026] 한편, 앞서 언급한 것처럼, 앵커볼트(5)는 프리캐스트 슬래브(200)를 임시로 인양하는 과정에서 연직방향의 압축력을 받게 되는데, 앵커볼트(5)의 상단면이 수평하게 되어 있지 않게 되면, 앵커볼트(5)에 연직방향의 압축력이 고르게 작용하지 않게 되는 현상이 발생할 수 있다. 그런데 위와 같이 앵커볼트(5)의 상부에 앵커캡(51)이 씌워지고, 앵커캡(51)의 상단면을 미리 수평면으로 형성하게 되면 연직방향의 압축력이 앵커볼트(5)에 고르게 작용하도록 만들 수 있게 되어, 위와 같은 문제점을 효과적으로 예방할 수 있게 된다.

[0027] 앵커캡(51)이 씌워진 상태로 받침블록(4), 높이조절볼트(2) 및 매립너트(1)의 돌기부(11)에 순차적으로 끼워질 때, 용이하게 삽입되도록 하기 위하여 필요에 따라서는 앵커캡(51)의 상단을 위로 갈수록 단면이 작아지도록 테이퍼진 형상으로 만드는 것도 바람직하다. 앵커캡(51)의 상단 자체의 형상을 테이퍼지게 할 수도 있지만, 도면에 예시된 것처럼, 위로 갈수록 단면이 작아지는 테이퍼진 형상의 삽입가이드(52)를 평평한 상단면을 가지는 앵커캡(51)에 조립 결합할 수도 있다. 이 경우, 삽입가이드(52)의 상단면도 평평하다. 그러나 앞서 언급한 것처럼, 앵커볼트(5)가 관통하게 될 높이조절볼트(2)의 중공삽입부(20)의 직경 및 돌기부(11)가 존재하는 위치에서의 중공(10)의 직경이 앵커볼트(5)의 직경보다 충분히 크고 앵커볼트(5)의 좌굴에 대한 강성도 큰 경우에는, 위와 같은 앵커캡(51) 및 삽입가이드(52)를 생략할 수도 있다. 물론 다른 경우에서도 앵커캡(51) 및 삽입가이드(52)를 생략할 수 있다.

[0028] 다음에서는 위와 같은 구성을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 높이조절장치(100)를 이용한 프리캐스트 슬래브(200)의 높이조절 시공방법에 대하여 설명한다. 즉, 본 발명의 높이조절장치(100)를 이용하여 지면에 프리캐스트 슬래브(200)를 띄워서 설치하고, 추후 필요할 때 지면과 프리캐스트 슬래브(200)의 간격을 변화시켜 프리캐스트 슬래브(200)의 설치 높이를 조절하는 과정에 대해서 설명한다. 이러한 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브(200)의 높이조절 시공방법은, 신설 콘크리트 포장의 시공에 적용할 수 있을 뿐만 아니라, 노후된 콘크리트 포장을 보수하는데도 적용할 수 있다.

[0029] 도 12에는 도 1의 원 F부분의 개략적인 확대도가 도시되어 있다. 도면에 도시된 것처럼, 복수개 위치에 매립너트(1)와 드라이버 삽입관(3)이 매립되어 있도록 프리캐스트 슬래브(200)를 제작하게 된다. 이와 같이 매립너트(1)와 드라이버 삽입관(3)이 프리캐스트 슬래브(200)에 매립되어 있는 상태에서는 프리캐스트 슬래브(200)는 두께 방향 즉, 연직방향으로 관통된 상태가 된다. 매립너트(1)를 프리캐스트 슬래브(200)에 매립 설치한 후에, 프리캐스트 슬래브(200)의 하면 방향에서 높이조절볼트(2)를 매립너트(1)에 삽입 결합할 수도 있지만, 미리 매립너트(1)의 돌기부(11) 아래쪽의 연직 하부에서 중공(10)에 높이조절볼트(2)의 중공삽입부(20)를 나사결합하여 삽입하여 매립너트(1)와 높이조절볼트(2)의 조립체를 만든 상태에서, 매립너트(1)가 매립되도록 프리캐스트 슬래브(200)를 제작하는 것이 작업의 편리성 면에서 더욱 바람직하다.

[0030] 도 13에는 본 발명의 제1실시예에 따른 높이조절장치(100)를 이용하여 프리캐스트 슬래브(200)를 설치하고 프리캐스트 슬래브(200)의 설치 높이를 조절하는 과정을 순차적으로 보여주는 개략적인 단면도가 도시되어 있다.

[0031] 우선 도 13의 (a)에 도시된 것처럼, 앵커볼트(5)의 하단이 지면(300)에 관입되어 고정되도록 앵커볼트(5)를 지면(300)에 연직하게 설치한 후, 받침블록(4)의 오목한 곡면이 위로 오도록 받침블록(4)의 중앙구멍(40)에 앵커블록(5)을 관통시켜서 도 13의 (b)에 도시된 것처럼 받침블록(4)을 지면(300) 위에 설치한다. 물론 받침블록(4)이 높이조절볼트(2)와 일체화되어 있는 경우에는, 받침블록(4)만을 별도로 지면(300) 위에 설치하는 과정은 생략된다. 또한 도면에 도시된 것처럼 받침블록(4)을 설치하기 전에 미리 앵커볼트(5)의 상부에 앵커캡(51)과 삽입가이드(52)를 씌워두어도 좋지만, 받침블록(4)을 설치한 후, 앵커캡(51)과 삽입가이드(52)를 씌우는 것이 바람직하다. 물론 앵커캡(51)과 삽입가이드(52)는 생략될 수도 있다.

[0032] 후속하여 프리캐스트 슬래브(200)를 설치한다. 도 14에는 프리캐스트 슬래브(200)를 인양하여 설치할 때 앵커볼트(5)와 높이조절장치(100)의 관계를 보여주는 개략적인 단면 사시도가 도시되어 있으며, 도 15에는 도 13에 도시된 단계에 후속하는 과정을 순차적으로 보여주는 개략적인 단면도가 도시되어 있다.

[0033] 매립너트(1)와 드라이버 삽입관(3)이 매립 설치되어 있고 매립너트(1)에는 높이조절볼트(2)가 결합되어 있는 상태로 프리캐스트 슬래브(200)가 준비되면, 도 14 및 도 15의 (a)에 도시된 것처럼, 프리캐스트 슬래브(200)를 인양하여 앵커볼트(5) 위에 위치시킨 후, 지면(300) 위에서 아래로 하강시켜서 앵커볼트(5)가 높이조절볼트(2)

의 중앙관통공(22)에 관통 삽입되도록 한다.

- [0034] 도 14에서는 높이조절볼트(2)의 중공삽입부(20) 전부가 매립너트(1)의 중공(10) 내에 삽입되어 있는 상태로 도시되어 있지만, 높이조절볼트(2)의 중공삽입부(20)가 일정 정도 하향 이동하여 매립너트(1)의 중공(10)으로부터 뽑혀있는 상태에서, 위와 같이 프리캐스트 슬래브(200)를 지면(300) 위에서 아래로 하강시켜서 앵커볼트(5)가 높이조절볼트(2)의 중앙관통공(22)에 관통 삽입되도록 해도 무방하다.
- [0035] 이와 같이 프리캐스트 슬래브(200)를 인양하여 지면(300) 위로 이송한 후 아래로 하강시키는 작업을 수행할 때에는, 도 14에 예시된 것처럼, 양중고리 장치(6)를 매립너트(1)에 임시로 결합하여 사용할 수도 있다. 도면에 예시된 양중고리 장치(6)는 양중고리(61)와, 그 하부에 구비되며 매립너트(1)에 나사결합되는 결합부(62)로 구성되어 있다. 결합부(62)의 외면에는 나사부가 형성되어 있어서, 매립너트(1)의 중공(10) 상부에 삽입되어 나사결합된다. 따라서 작업자는 크레인 등의 인양장치에 구비된 케이블을 양중고리(61)에 결속하여 쉽게 프리캐스트 슬래브(200)를 인양하고 이송하며 하강시킬 수 있게 된다. 프리캐스트 슬래브(200)의 인양 및 거치 작업이 완료된 후에는 결합부(62)를 매립너트(1)로부터 분리하여 양중고리 장치(6)를 제거한다.
- [0036] 위의 설명에서는 지면(300)에 앵커볼트(5)를 미리 설치해둔 상태에서 프리캐스트 슬래브(200)를 인양 및 거치하여 앵커볼트(5)가 매립너트(1)의 중공 내에 위치하게 되는 실시예를 예시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 프리캐스트 슬래브(200)에 매립 구비된 매립너트(1)에 높이조절볼트(2)가 결합된 상태에서, 프리캐스트 슬래브(200)를 인양하여 높이조절볼트(2)가 지면(300)에 닿아 지지된 상태에서, 매립너트(1)의 중공(10)을 통해서 앵커볼트(5)를 지면(300)에 연직하게 고정 설치할 수도 있는 것이다. 이 경우, 매립너트(1)의 중공(10)을 통해서 천공 기계 등을 삽입하여 지면(300)에 천공홀을 형성하고, 앵커볼트(5)도 매립너트(1)의 중공(10)으로 삽입하여 앵커볼트(5)의 하단이 천공홀에 고정되는 형태로 작업을 수행할 수 있다.
- [0037] 이와 같이 앵커볼트(5)가 아직 설치되지 않은 상태에서 프리캐스트 슬래브(200)를 인양/거치하여 지면에 놓을 때, 받침블록(4)이 높이조절볼트(2)와 분리되어 별도로 구비되는 경우, 지면에 미리 받침블록(4)을 설치한 후 프리캐스트 슬래브(200)를 인양/거치하게 되면, 도 15의 (b)에 도시된 것처럼, 높이조절볼트(2)의 회전구동부(21) 하면이 받침블록(4)의 상면에 밀착한 상태로, 프리캐스트 슬래브(200)가 지면(300) 위에 위치하게 된다. 앞서 언급한 것처럼, 받침블록(4)의 상면과 회전구동부(21)의 하면이 서로 동일한 곡률의 오목 곡면과 볼록 곡면으로 이루어진 구성에서는, 앵커볼트(5)는 연직하게 배치되었지만 받침블록(4)이 지면(300)의 경사로 인하여 소정 각도로 기울어진 경우일지라도, 회전구동부(21)의 하면이 받침블록(4)의 상면과 밀착한 상태를 유지하게 되며, 그에 따라 높이조절볼트(2)로부터의 하중이 받침블록(4)을 통해서 분산된 상태로 지면(300)으로 전달되는 작용이 원활하게 이루어지게 된다.
- [0038] 후속하여 프리캐스트 슬래브(200)를 필요한 설치 높이만큼 임시로 들어 올리는 작업을 수행한다. 이를 위해서 본 발명에서는 매립너트(1)와 임시로 체결되고 앵커볼트(5)에 압축력을 가하는 인상 잭장치(7)를 이용한다.
- [0039] 도 16에는 도 15의 (b)에 도시된 상태에 후속하여, 매립너트(1)에 본 발명에 따른 인상 잭장치(7)가 결합된 상태를 보여주는 개략적인 단면도 사시도가 도시되어 있고, 도 17의 (a)에는 도 16에 도시된 상태에 대한 개략적인 단면도가 도시되어 있다. 도면에 예시된 것처럼, 인상 잭장치(7)는, 실린더(70)와, 유압이나 공압에 의하여 실린더(70) 내에서 진퇴하는 피스톤(71)을 포함하여 구성된다.
- [0040] 실린더(70)에는 내부중공부가 형성되어 있는데, 내부중공부의 상단은 막혀 있고 하단은 개방되어 있다. 인상 잭장치(7)의 하단부는 매립너트(1)와 임시로 결합되는데, 이를 위하여 실린더(70)의 개방된 하단부 외면에는 나사부가 형성되어 있다. 피스톤(71)은 실린더(70)의 내부중공부에 삽입되어 있는데, 피스톤(71)의 후방단부와 실린더(70)의 막혀 있는 상단면 사이의 공간에 유압이나 공압이 가해지게 되면 피스톤(71)은 실린더(70)의 개방된 하단부를 향하여 진출하게 된다.
- [0041] 앞서 도 15의 (a) 및 도 15의 (b)를 참조하여 설명하였듯이, 프리캐스트 슬래브(200)를 지면 위에 거치하게 되면, 앵커볼트(5)는 매립너트(1)의 중공(10)에 관통 삽입된 상태가 되고, 프리캐스트 슬래브(200)는 높이조절볼트(2)에 의해 지지된 상태에 있게 된다.
- [0042] 후속하여 도 16 및 도 17의 (a)에 도시된 것처럼, 인상 잭장치(7)를 매립너트(1)와 결합한다. 즉, 인상 잭장치(7)의 실린더(70) 하단부를 매립너트(1)의 중공(10) 상부로 삽입하여 나사결합함으로써, 인상 잭장치(7)를 매립너트(1)와 결합하는 것이다.
- [0043] 도 17의 (b)에 도시된 것처럼, 인상 잭장치(7)에 유압이나 공압을 가하여 피스톤(71)을 실린더(70)의 개방된 하단 방향으로 이동시키게 되면, 피스톤(71)은 앵커볼트(5)의 상단면에 닿으면서 앵커볼트(5)에 압축력을 가하게

된다. 도면에 도시된 실시예의 경우, 앵커볼트(5)의 상부에 앵커캡(51)이 씌워져 있고 앵커가이드(52)는 제거된 상태이므로, 피스톤(71)은 앵커볼트(5)에 직접 닿지 않고 앵커캡(51)에 닿게 된다.

[0044] 이와 같이 앵커볼트(5)에 압축력이 가해지면, 이러한 압축력을 반력으로 삼아서 프리캐스트 슬래브(200)가 지면(300)으로부터 멀어지도록 인상된다. 즉, 피스톤(71)이 앵커볼트(5)를 밀어주면, 상대적으로 실린더(70)가 위쪽으로 상승하게 되는데, 실린더(70)는 매립너트(1)와 결합되어 있고 매립너트(1)는 프리캐스트 슬래브(200)에 매립되어 일체화되어 있으므로, 프리캐스트 슬래브(200)가 상승하게 되는 것이다.

[0045] 프리캐스트 슬래브(200)가 필요한 설계 높이로 상승하게 되면, 높이조절볼트(2)를 지면(300) 방향으로 진출시켜서 높이조절볼트(2)의 회전구동부(21)가 받침블록(4)에 닿아서 지지되도록 한다. 즉, 회전구동부(21)를 회전시켜서 중공삽입부(20)가 매립너트(1)로부터 빠져나오도록 높이조절볼트(2)를 움직이는 것이다.

[0046] 이와 같은 높이조절볼트(2)의 회전에 의한 하향 이동이 이루어지도록 회전구동부(21)를 회전시키기 위하여, 본 발명에서는 회전드라이버(30)를 이용한다. 도 18에는 회전드라이버(30)를 드라이버 삽입관(3) 내에 삽입하는 상태를 보여주는 개략적인 단면 사시도가 도시되어 있으며, 도 19의 (a)에는 도 18에 도시된 상태에 후속하여 회전드라이버(30)의 기어톱니부와 회전구동부(21)의 기어톱니부가 맞물린 상태를 보여주는 개략적인 단면도가 도시되어 있고, 도 19의 (b)에는 회전드라이버(30)의 회전을 통해 높이조절볼트(2)가 하향으로 진출한 상태를 보여주는 개략적인 단면도가 도시되어 있다.

[0047] 도면에 도시된 것처럼 회전드라이버(30)는 봉형상의 부재인데, 그 하단에는 회전구동부(21)의 기어톱니부와 맞물리는 기어톱니부(31)가 형성되어 있다. 회전드라이버(30)는 전동모터 등의 동력장치에 의해 회전시킬 수도 있지만, 작업자가 수작업으로 회전시킬 수도 있는데, 수작업으로 회전드라이버(30)를 회전시킬 때 편의성을 높이기 위하여 도면에 예시된 것처럼 회전드라이버(30)의 상단에는 손잡이부(33)가 더 구비될 수도 있다. 도 18 및 도 19의 (a)에 도시된 것처럼, 회전구동부(21)를 회전시키기 위하여 봉형상의 회전드라이버(30)를 드라이버 삽입관(3)에 삽입하게 된다. 그에 따라 도 19의 (a)에 도시된 것처럼 회전드라이버(30)에서 기어톱니부(31)가 형성된 하단은 회전구동부(21)에 이르게 되어, 회전구동부(21)의 기어톱니부와 회전드라이버(30)에서 기어톱니부(31)를 서로 맞물리게 된다.

[0048] 작업자가 회전드라이버(30)를 회전시키면, 그에 따라 회전구동부(21)가 회전하게 되어 높이조절볼트(2)는 회전하면서 하향 이동하게 되고, 그에 따라 도 19의 (b)에 도시된 것처럼 높이조절볼트(2)의 회전구동부(21)가 받침블록(4)에 닿게 된다. 이상태가 되면 프리캐스트 슬래브(200)는, 인상 잭장치(7)를 이용하여 들어 올려진 설치 높이를 그대로 유지하게 된다. 즉, 프리캐스트 슬래브(200)는 높이조절볼트(2)에 의해 지지되어, 인상 잭장치(7)에 의해 들어 올려진 설치 높이를 그대로 유지하게 되는 것이다.

[0049] 특히, 본 발명에서는 이와 같이 회전드라이버(30)를 회전시켜서 높이조절볼트(2)가 프리캐스트 슬래브(200)의 하면으로부터 돌출되는 길이를 증가시키게 되므로, 필요한 경우 회전드라이버(30)의 회전 정도를 조절함으로써 프리캐스트 슬래브(200)의 설치 높이를 미세하게 더 증가시킬 수 있게 된다. 즉, 프리캐스트 슬래브(200)의 설치 높이를 정밀하게 조정하여 설계사항과 정확하게 부합되도록 할 수 있으며, 이러한 정밀 조정 작업이 매우 수월하게 이루어질 수 있는 것이다.

[0050] 도 20에는 도 19에 도시된 상태에 후속하여 진행되는 과정을 순차적으로 보여주는 개략적인 단면도가 도시되어 있고, 도 21에는 도 20의 (a)에 도시된 상태에 후속하여 마감캡(41)을 씌우는 상태를 보여주는 개략적인 단면 사시도가 도시되어 있다. 프리캐스트 슬래브(200)가 높이조절볼트(2)에 의해 지지되어 설치 높이를 유지한 상태가 되면, 인상 잭장치(7)를 매립너트(1)로부터 분리하여 제거하고, 앵커캡(51) 역시 앵커볼트(5)로부터 제거하며 회전드라이버(30)를 제거한 후, 도 20의 (a)에 도시된 것처럼, 돌기부(11) 위로 돌출된 앵커볼트(5)의 상단부에 너트부재(53)를 체결한다. 이 때, 앵커볼트(5)에 체결된 너트부재(53)는 돌기부(11) 위에 밀착된 상태로 위치하는 것이 바람직하다. 이와 같이 앵커볼트(5)의 상단에 너트부재(53)를 체결하고 너트부재(53)가 돌기부(11) 위에 밀착 배치되도록 함으로써, 프리캐스트 슬래브(200)에 불측의 인장력이 작용하여 프리캐스트 슬래브(200)가 설치 높이 이상으로 들려 올려지는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 된다. 그러나 앵커볼트(5)에 너트부재(53)를 체결시키는 것이 필수적인 것은 아니다. 즉, 필요에 따라서는 앵커볼트(5)에 너트부재(53)를 체결시키지 않을 수도 있는 것이다.

[0051] 후속하여 도 20의 (c)에 도시된 것처럼, 이물질의 유입을 방지하기 위하여 매립너트(1)의 개방된 중공(10) 상부에는 마감캡(41)로 막아서 마무리한다. 드라이버 삽입관(3)의 상부 입구까지도 막아서 드라이버 삽입관(3) 내에 이물질이 유입되는 것을 방지할 수 있도록 마감캡(41)은 직경이 충분히 큰 것을 선택하는 것이 바람직하다.

물론 매립너트(1)의 중공(10)을 막는 마감캡과 별도로, 드라이버 삽입관(3)의 상부 입구를 막는 추가적인 마감캡을 더 구비하여도 무방하다.

[0052] 위에서 설명한 본 발명의 구성에 의해 프리캐스트 슬래브(200)가 면(300)으로부터 연직 간격을 두고 설치되어 있는 상태에서, 프리캐스트 슬래브(200)의 자중을 포함하여 프리캐스트 슬래브(200)에 작용하는 하중은, 매립너트(1)와 높이조절볼트(2)와 받침블록(4)을 통해서 지면(300)으로 전달된다.

[0053] 한편, 위와 같은 구성의 본 발명은, 프리캐스트 슬래브(200)를 설계된 설치높이에 맞추어서 설치 시공한 이후에 지반 침하 등으로 인하여 지면(300)의 높이에 변화가 생겼을 때, 매우 용이하게 프리캐스트 슬래브(200)의 설치높이를 지면의 높이 변화에 맞추어서 조정할 수 있다. 다음에서는 이와 같이 지면에 침하 또는 융기가 발생하였을 때 수행하게 되는 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브의 높이조절방법에 대해 구체적으로 설명한다.

[0054] 지면(300)에 침하가 발생할 경우, 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브의 높이조절방법에서는 회전드라이버(30)를 드라이버 삽입관(3)에 삽입하여, 회전드라이버(30)와 회전구동부(21)가 맞물리도록 한 상태에서 회전드라이버(30)의 회전에 의해 높이조절볼트(2)를 회전시켜서 지면(300) 방향으로 매립너트(1)로부터 더 돌출되도록 함으로써 원래 시공당시의 설치높이로 프리캐스트 슬래브(200)를 복원시키게 된다. 그런데 높이조절볼트(2)에는 이미 프리캐스트 슬래브(200)로부터 전해지는 하중이 작용하고 있어서 회전구동부(21)가 받침블록(4)과 강하게 밀착되어 있으므로, 회전드라이버(30)에 의해 회전구동부(21)를 회전시켜서 높이조절볼트(2)를 하향 진출시키는 것은 용이하지 않다. 따라서 우선 마감캡(41)과, 앵커볼트(5)에 체결되어 있던 너트부재(53)를 제거하고 인상 잭장치(7)를 다시 매립너트(1)와 결합한 후, 인상 잭장치(7)에 유압이나 공압을 가하여 피스톤(71)을 실린더(70)로부터 돌출시켜 앵커볼트(5)에 압축력을 가함으로써 프리캐스트 슬래브(200)를 인상하여 다시 원래의 설계높이로 복원시킨다.

[0055] 프리캐스트 슬래브(200)가 원래의 설계높이로 상승하여 복원된 상태에서, 회전드라이버(30)를 드라이버 삽입관(3)에 삽입하여 회전드라이버(30)와 회전구동부(21)가 맞물리도록 하고, 회전드라이버(30)의 회전에 의해 높이조절볼트(2)를 회전시켜서 지면(300) 방향으로 매립너트(1)로부터 돌출시켜서 회전구동부(21)가 받침블록(4)에 밀착되도록 하여, 원래의 설계높이로 상승하여 복원된 프리캐스트 슬래브(200)가 높이조절볼트(2)에 의해 견고하게 지지되어 복원된 상태를 유지하게 만든다. 후속하여 앞서 설명한 것처럼, 인상 잭장치(7)를 매립너트(1)로부터 분리하여 제거하고, 앵커캡(51) 역시 앵커볼트(5)로부터 제거하며, 돌기부(11) 위로 돌출된 앵커볼트(5)의 상단부에 너트부재(53)를 체결하고, 마감캡(41)을 설치하는 마무리작업을 수행한다.

[0056] 위에서 설명한 것처럼 본 발명에서는 지면(300)의 침하가 발생하여 프리캐스트 슬래브(200)의 설치높이가 하강하더라도, 작업자가 지면(300)과 프리캐스트 슬래브(200) 사이의 간격에 직접 접근하지 않고, 단지 프리캐스트 슬래브(200) 상면에서의 작업만으로도 용이하게 프리캐스트 슬래브(200)의 설치높이를 원래 시공당시의 설계된 위치로 복원할 수 있게 된다. 지면의 침하로 인해 프리캐스트 슬래브의 설치높이가 낮아졌을 때, 종래 기술에서는 해당 프리캐스트 슬래브를 제거하고 새로운 것으로 다시 설치하거나 또는 프리캐스트 슬래브 상면에 콘크리트 덧씌우기를 실시할 수밖에 없으며, 그에 따라 재시공에 따른 많은 시간과 비용의 투입, 프리캐스트 슬래브의 상면 덧씌우기에 따른 덧씌운 콘크리트의 탈락 문제 등의 단점이 있었으나, 본 발명에서는 위와 같은 종래 기술의 단점과 문제점이 전혀 발생하지 않게 되는 장점이 있다.

[0057] 한편, 본 발명에 따른 프리캐스트 슬래브의 높이조절방법에 의하면, 지면(300)이 융기할 경우에도 위와 유사한 방식으로 프리캐스트 슬래브(200)의 설치높이를 원래의 시공되었던 상태 즉, 설계된 상태로 쉽게 복원시킬 수 있게 된다.

[0058] 지면(300)이 융기하여 프리캐스트 슬래브(200)가 원래 시공되었을 때의 설치높이 보다 더 위로 돌출되었을 경우, 마감캡(41)과, 앵커볼트(5)에 체결되어 있던 너트부재(53)를 제거하고, 인상 잭장치(7)를 다시 매립너트(1)와 결합한 후, 인상 잭장치(7)에 유압이나 공압을 가하여 피스톤(71)을 실린더(70)로부터 돌출시켜 앵커볼트(5)에 압축력을 가함으로써 프리캐스트 슬래브(200)를 인상하여, 회전구동부(21)와 받침블록(4) 사이에 간격이 생기도록 하거나, 적어도 회전구동부(21)가 쉽게 회전할 수 있도록 회전구동부(21)와 받침블록(4) 간의 밀착을 약화시킨다.

[0059] 이러한 상태에서, 회전드라이버(30)를 드라이버 삽입관(3)에 삽입하여, 회전드라이버(30)와 회전구동부(21)가 맞물리도록 하고 회전드라이버(30)의 회전에 의해 회전구동부(21)를 회전시켜서 높이조절볼트(2)가 매립너트(1) 방향으로 이동하여 더 삽입되도록 만들어서 수축시킨 후, 인상 잭장치(7)에 가해지던 유압이나 공압을 감소시켜 피스톤(71)을 다시 실린더(70)로부터 수축시킴으로써 프리캐스트 슬래브(200)를 다시 하강시켜서 설계된 설치높

이로 복원시킨다. 후속하여 회전드라이버(30)를 구동시켜 회전구동부(21)가 받침블록(4)에 밀착되도록 높이조절볼트(2)를 다시 하강시키고, 그에 따라 원래의 설계높이로 상승하여 복원된 프리캐스트 슬래브(200)가 높이조절볼트(2)에 의해 견고하게 지지되어 복원된 상태를 유지하게 만든다. 후속하여 인상 잭장치(7)를 매립너트(1)로부터 분리하여 제거하고, 앵커캡(50) 역시 앵커볼트(5)로부터 제거하며, 돌기부(11) 위로 돌출된 앵커볼트(5)의 상단부에 너트부재(53)를 체결하고, 마감캡(41)을 설치하는 마무리작업을 수행한다.

[0060] 위에서 살펴본 것처럼, 본 발명에서는 지면(300)이 융기하여 프리캐스트 슬래브(200)의 설치높이가 상승하더라도, 지면의 하강시와 마찬가지로 작업자는 지면(300)과 프리캐스트 슬래브(200) 사이의 간격에 직접 접근하지 않고, 단지 프리캐스트 슬래브(200) 상면에서의 작업만으로도 용이하게 프리캐스트 슬래브(200)의 설치높이를 원래 시공당시의 설계된 위치로 복원할 수 있게 된다.

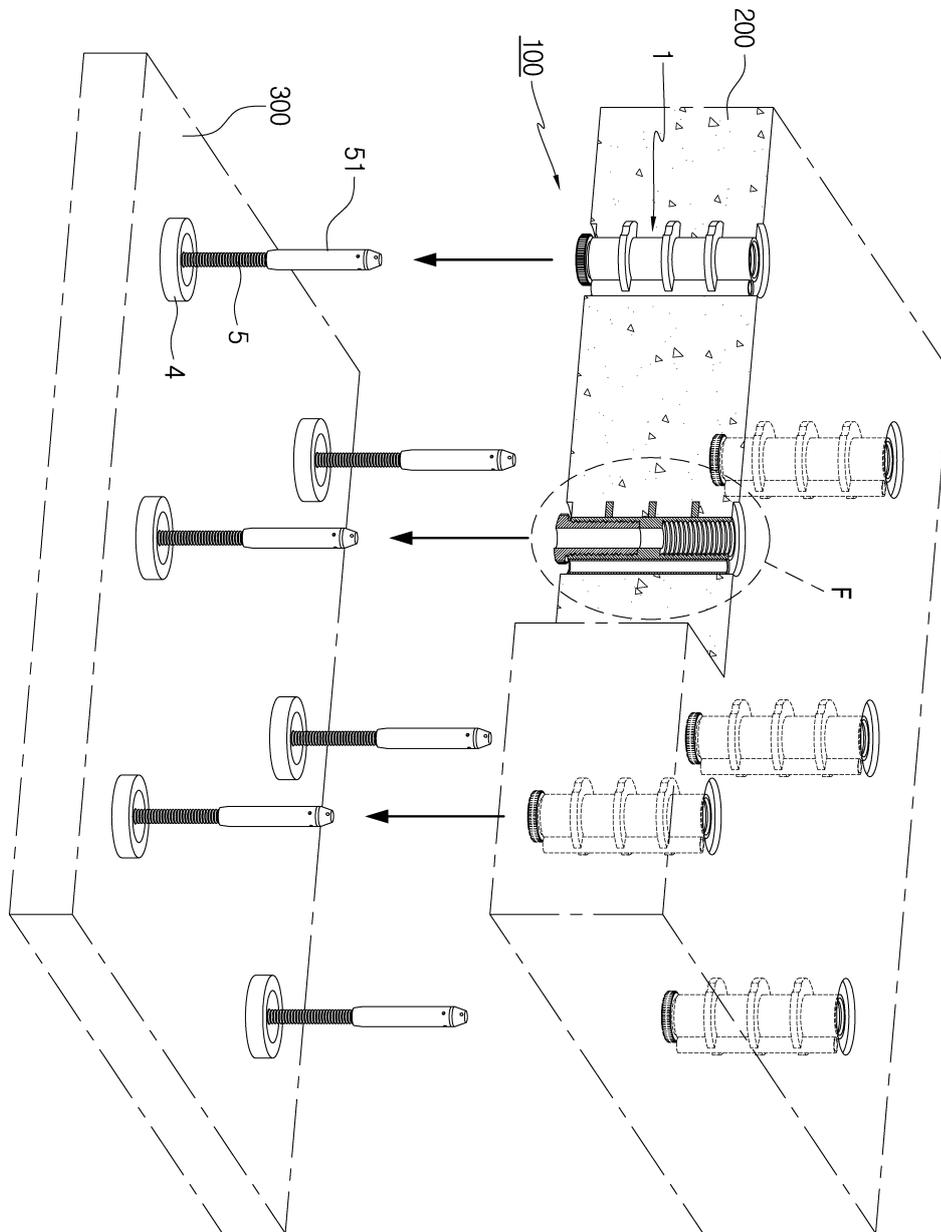
[0061] 본 발명에 있어서, 매립너트(1)의 형상을 연직방향 상,하로 거울대칭 관계가 되도록 하면, 필요에 따라 프리캐스트 슬래브(200)를 뒤집어서 재사용 할 수 있게 된다. 즉, 매립너트(1)의 형상이 연직방향 상,하로 거울대칭으로 되어 있는 경우, 예를 들어 프리캐스트 슬래브(200)의 상면이 노화되어 지나치게 거칠게 되었다면 프리캐스트 슬래브(200)를 뒤집어서 원래의 하면이 상면으로 되도록 한 상태로 다시 설계 높이가 되도록 용이하게 배치할 수 있게 되는 것이다.

### 부호의 설명

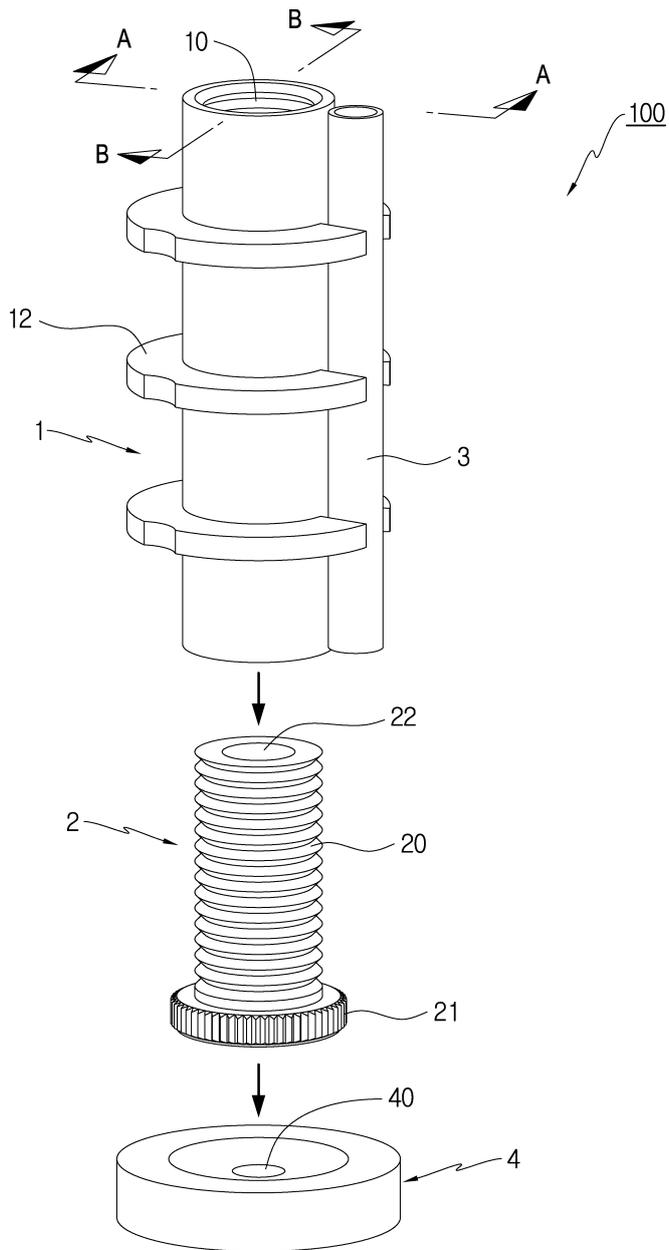
- [0062]
- 1: 매립너트
  - 2: 높이조절볼트
  - 3: 삽입가이드
  - 4: 받침블록
  - 5: 앵커볼트
  - 10: 중공
  - 11: 돌기부
  - 12: 전단연결부
  - 20: 중공삽입부
  - 21: 회전구동부
  - 25: 중앙관통공
  - 30: 회전드라이버
  - 31: 기어톱니부
  - 40: 중앙구멍
  - 50: 앵커캡
  - 51: 삽입가이드

도면

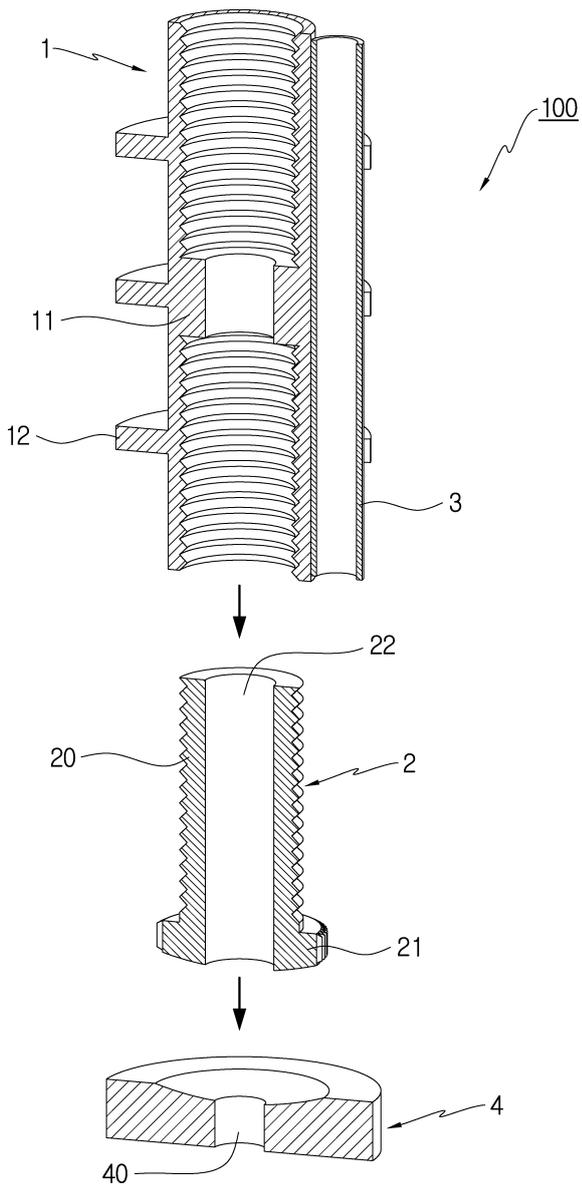
도면1



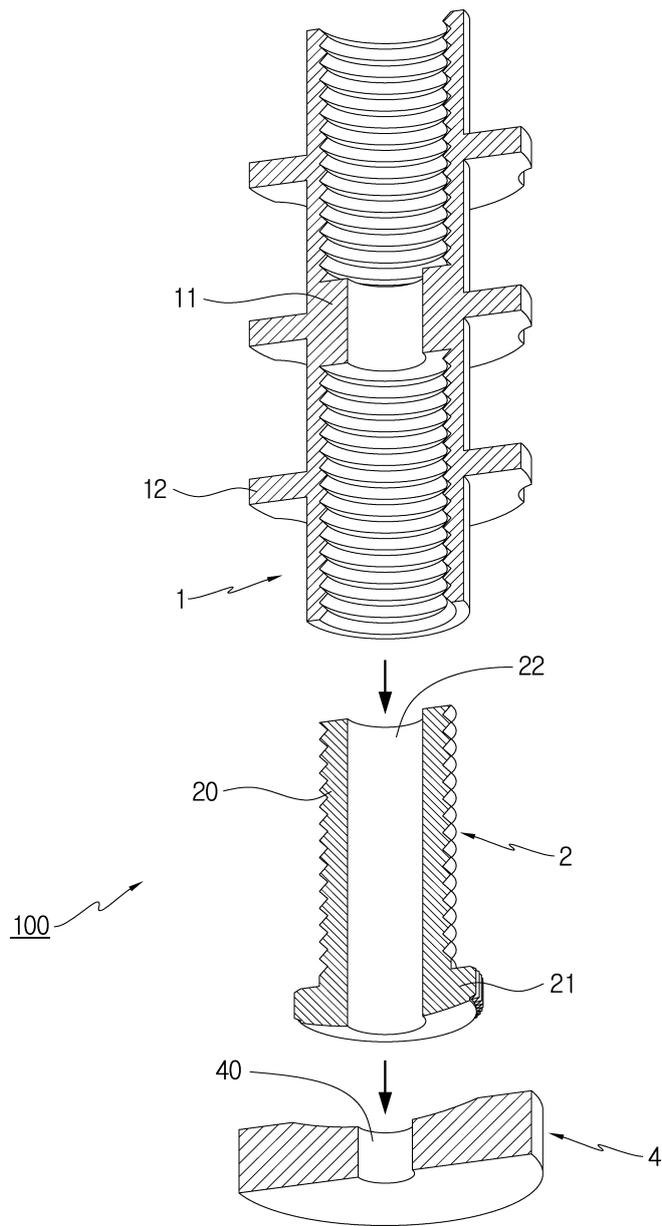
도면2



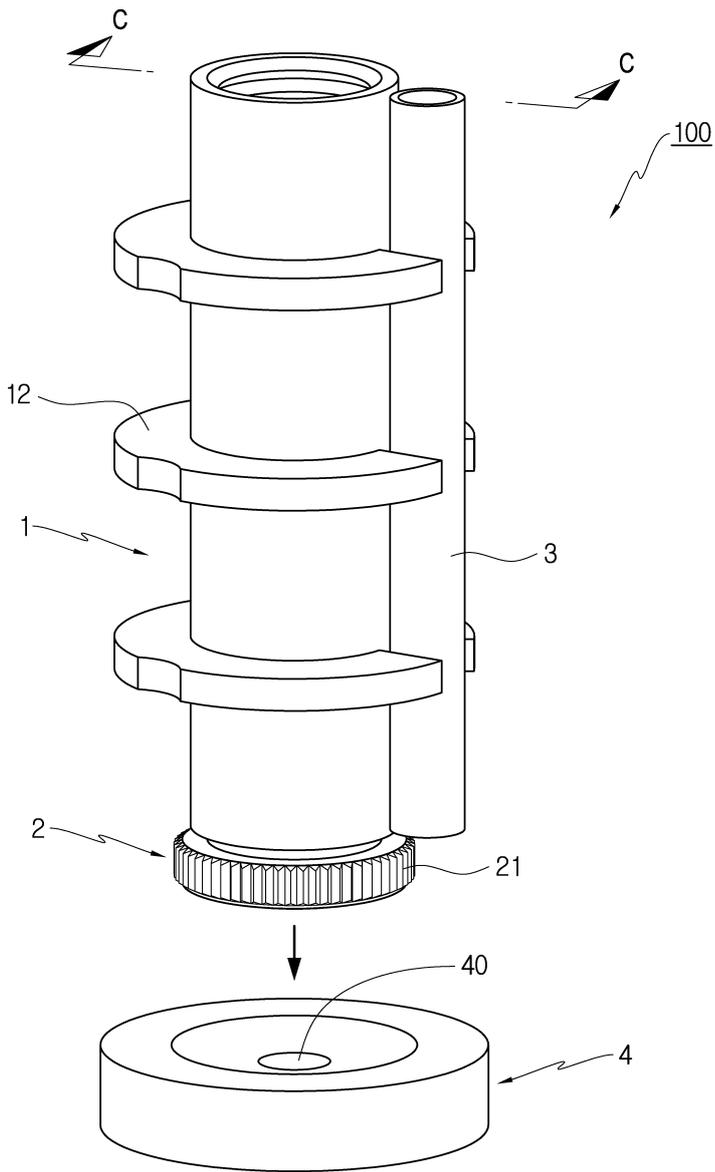
도면3



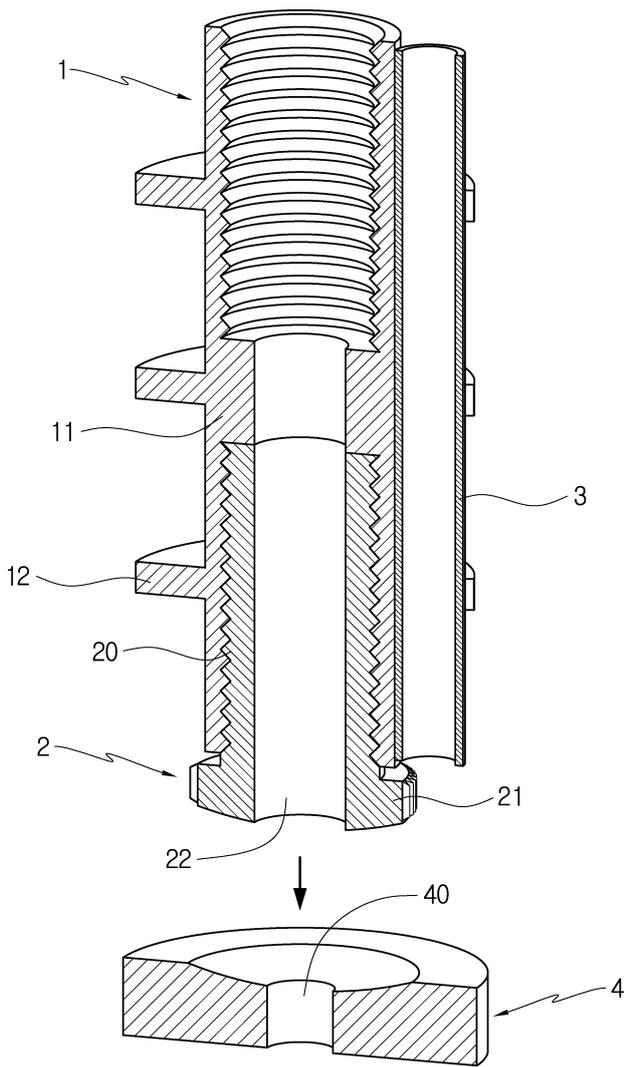
도면4



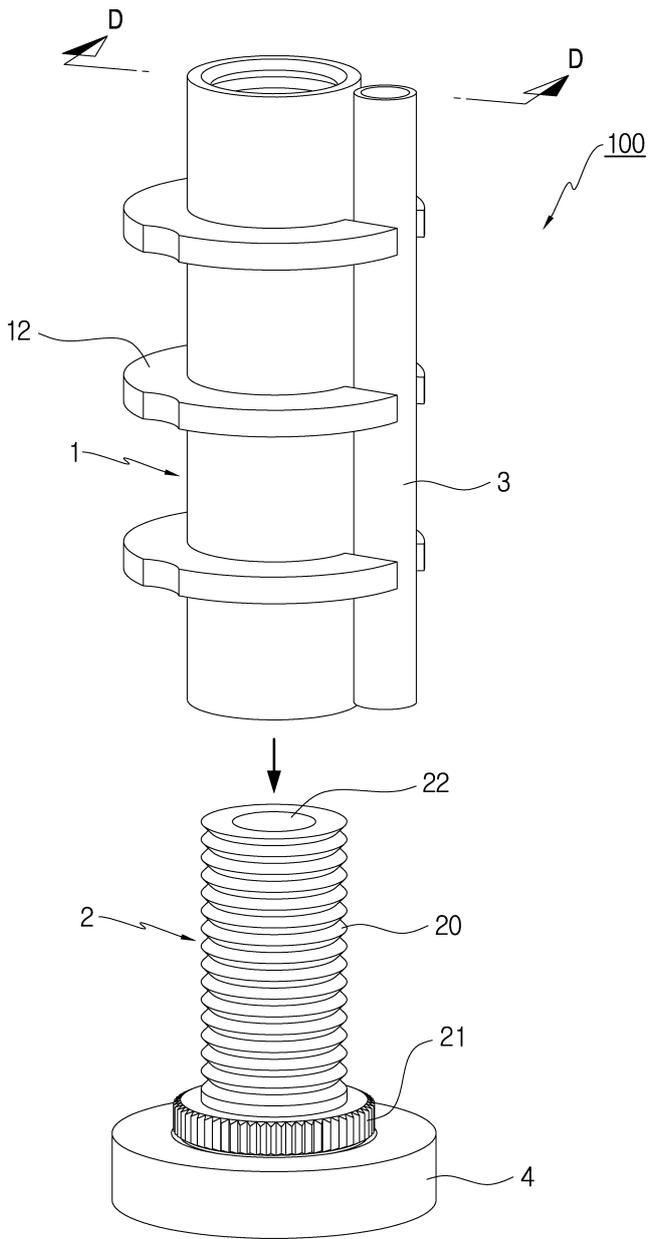
도면5



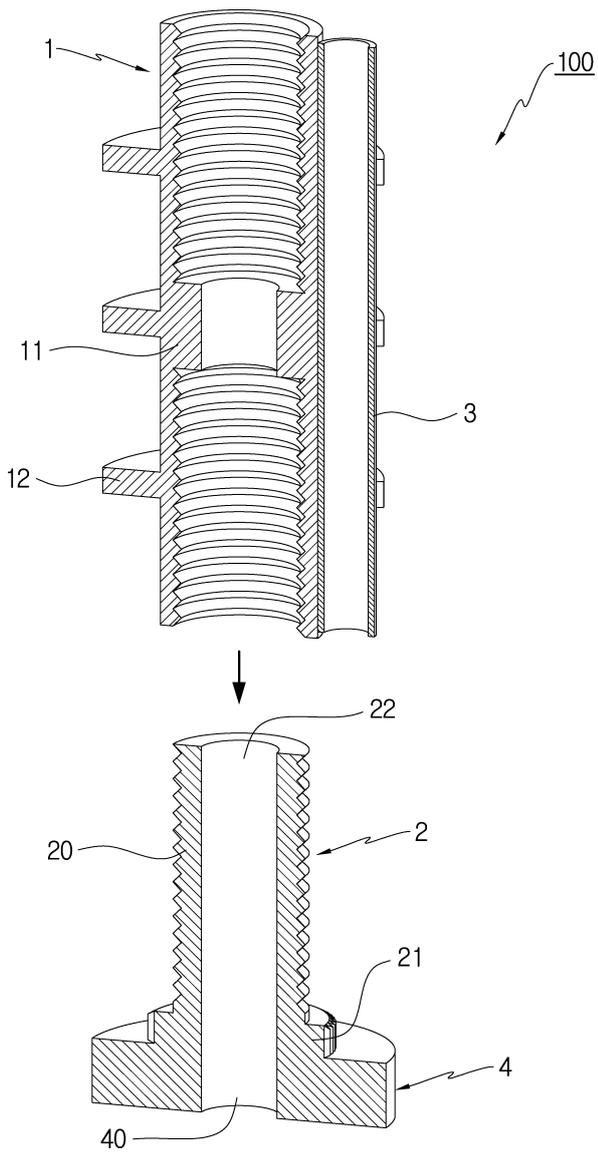
도면6



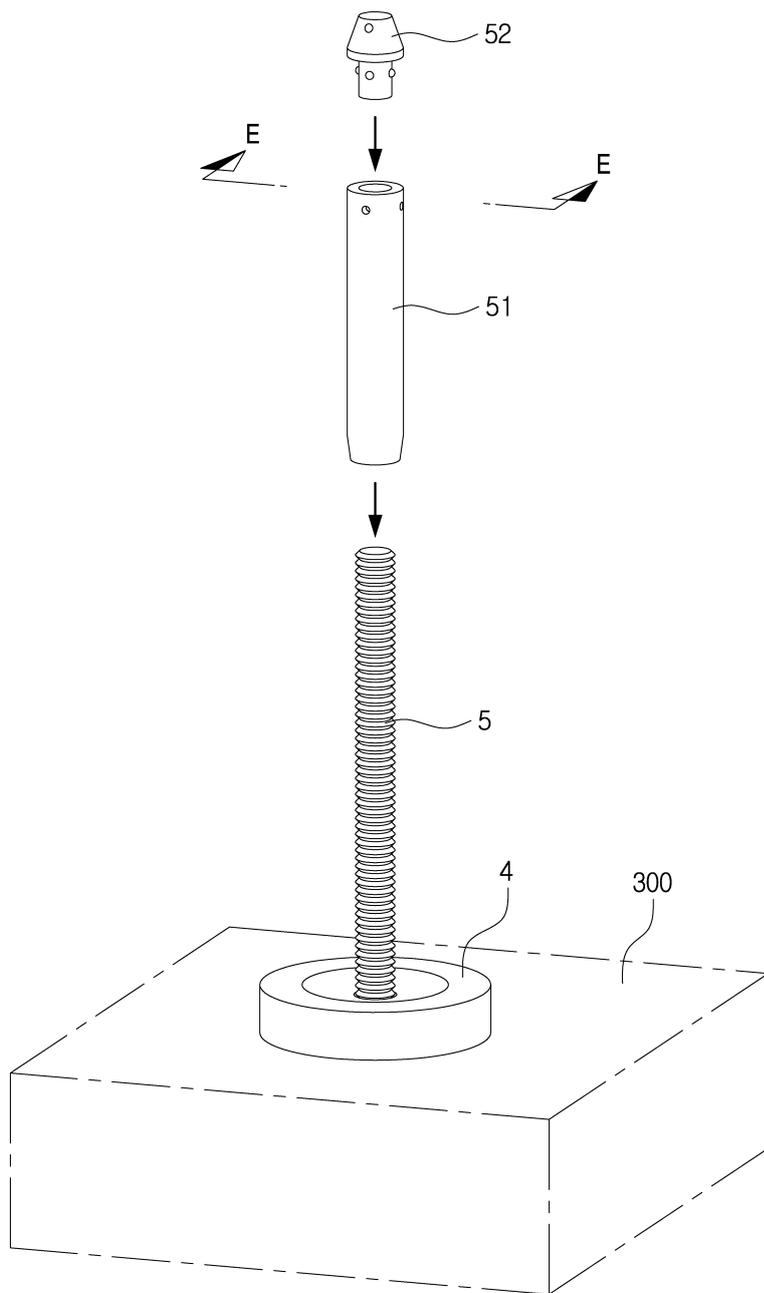
도면7



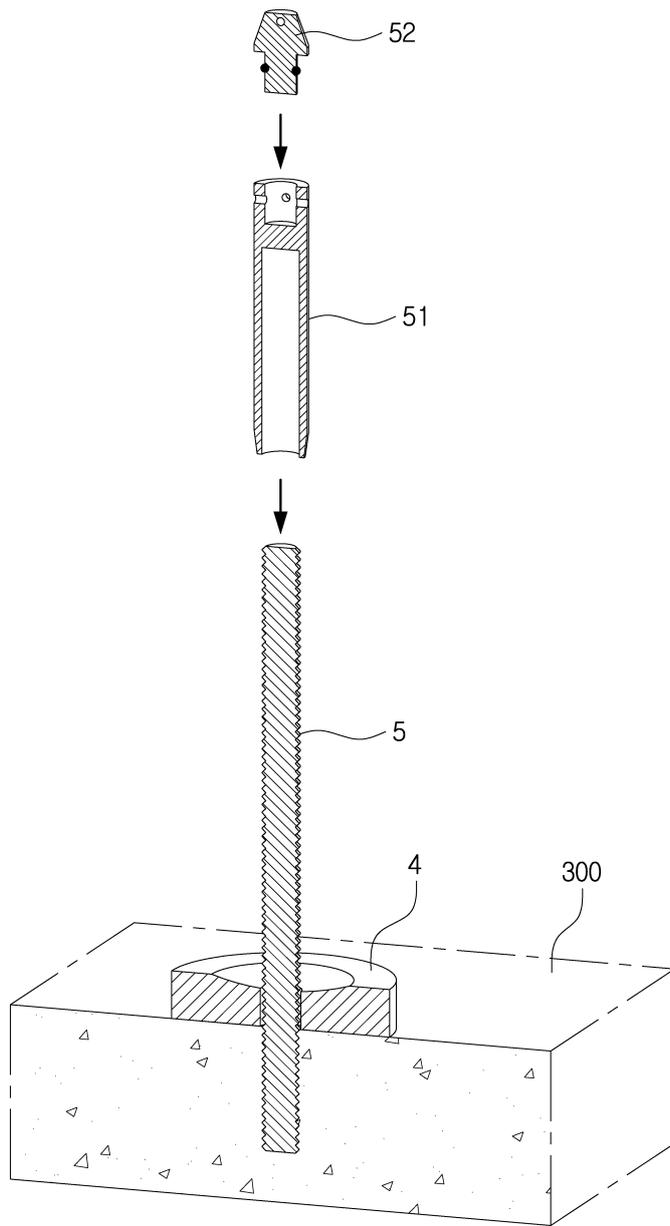
도면8



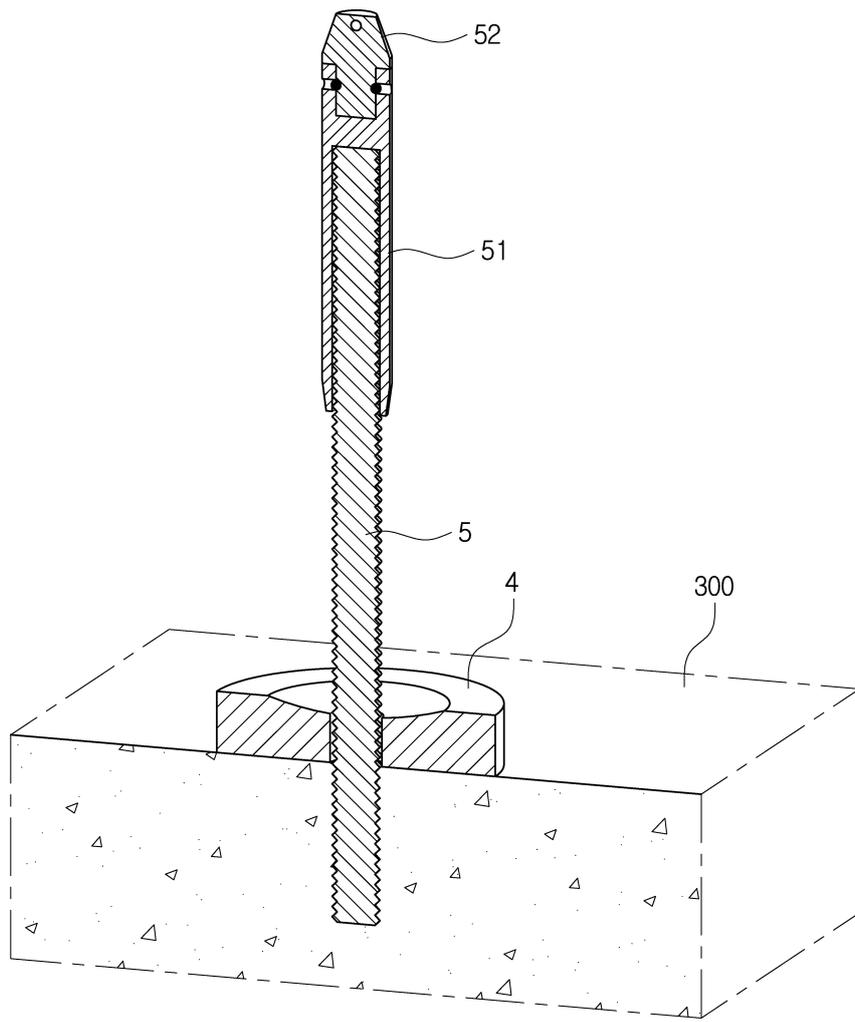
도면9



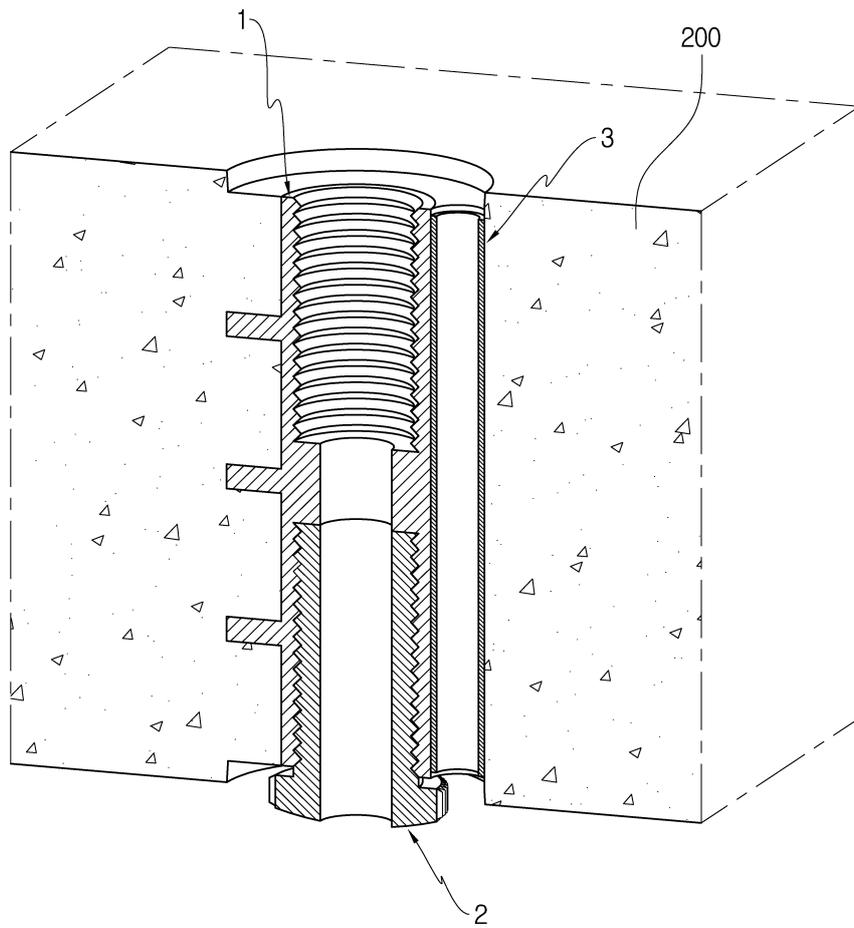
도면10



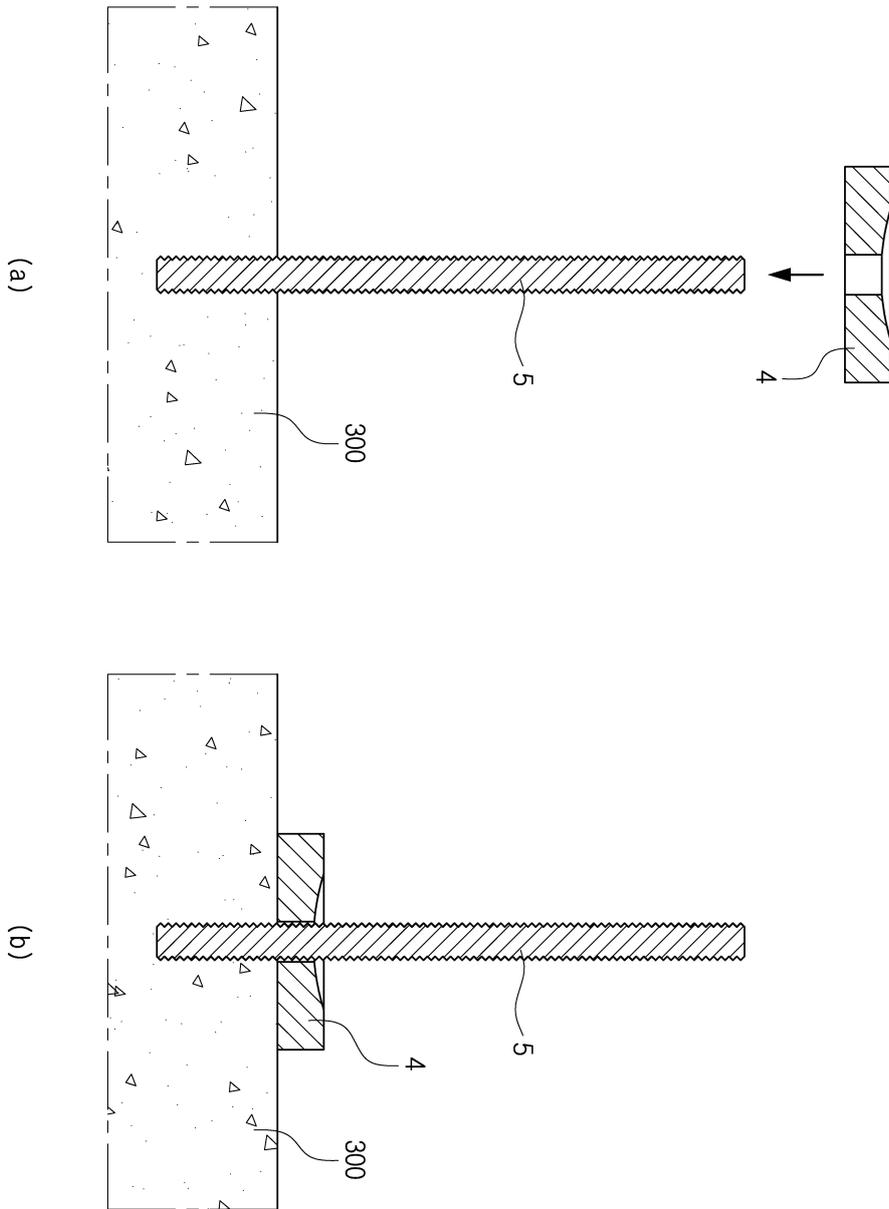
도면11



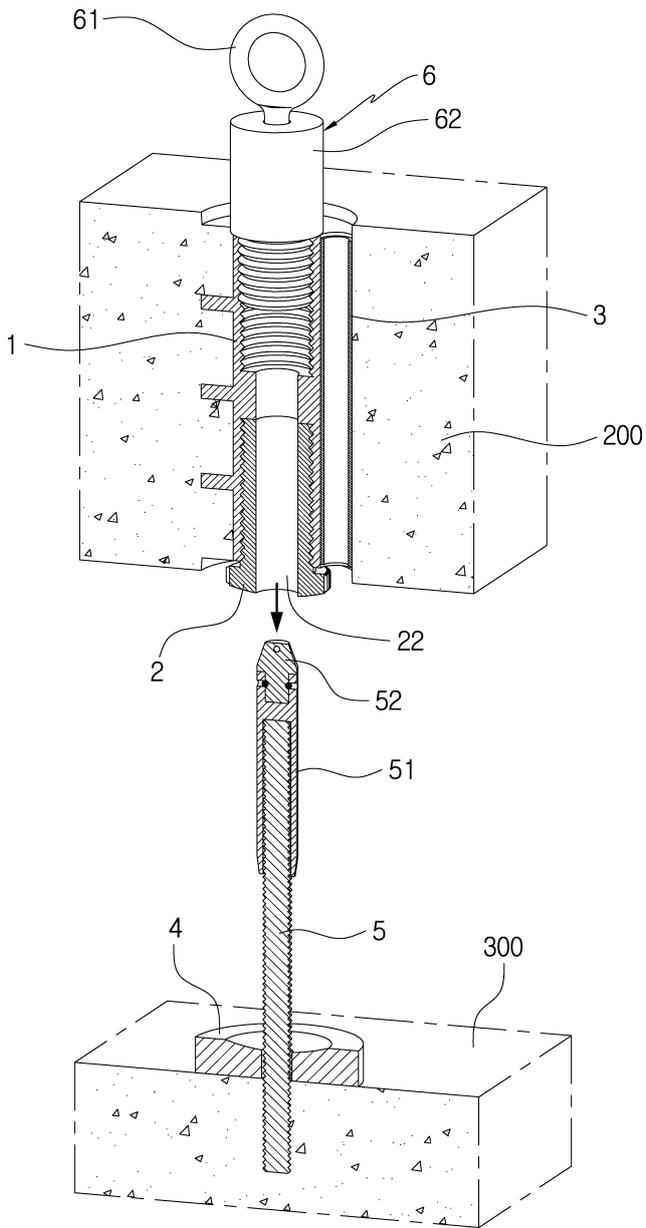
도면12



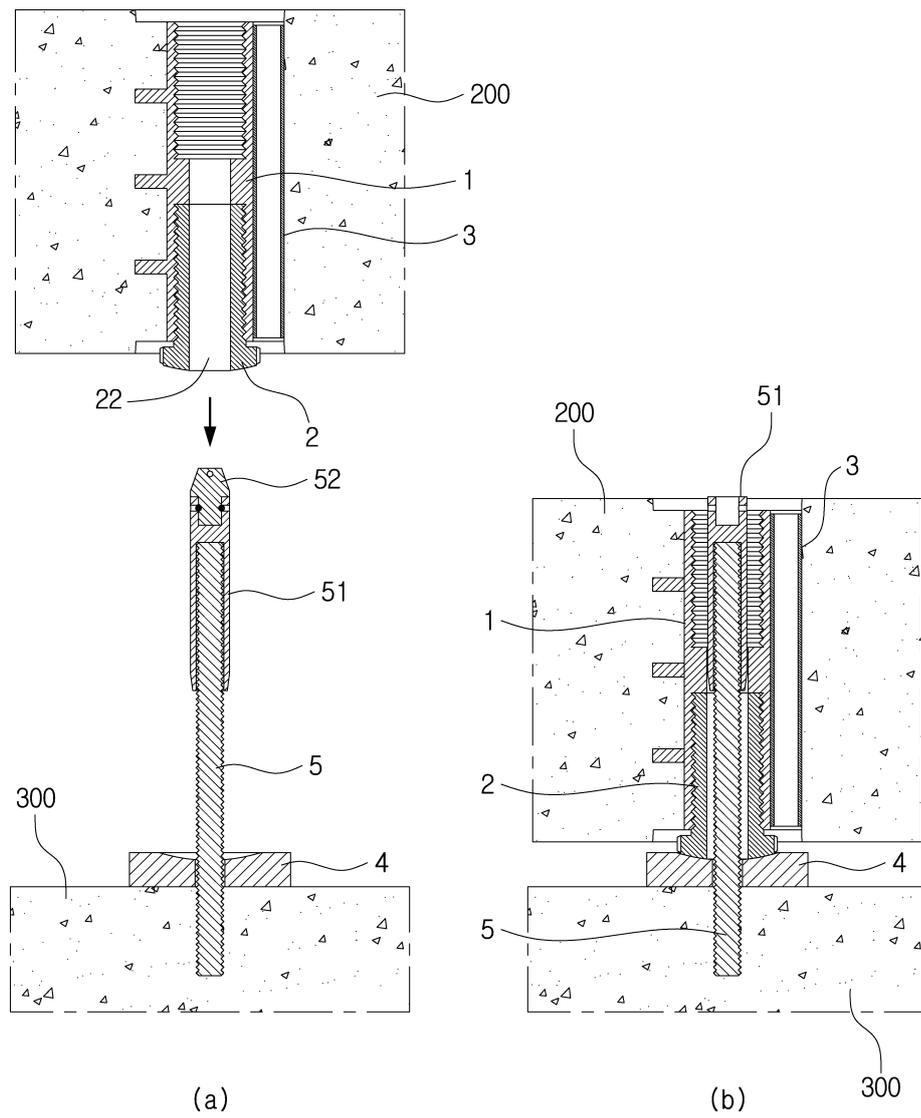
도면13



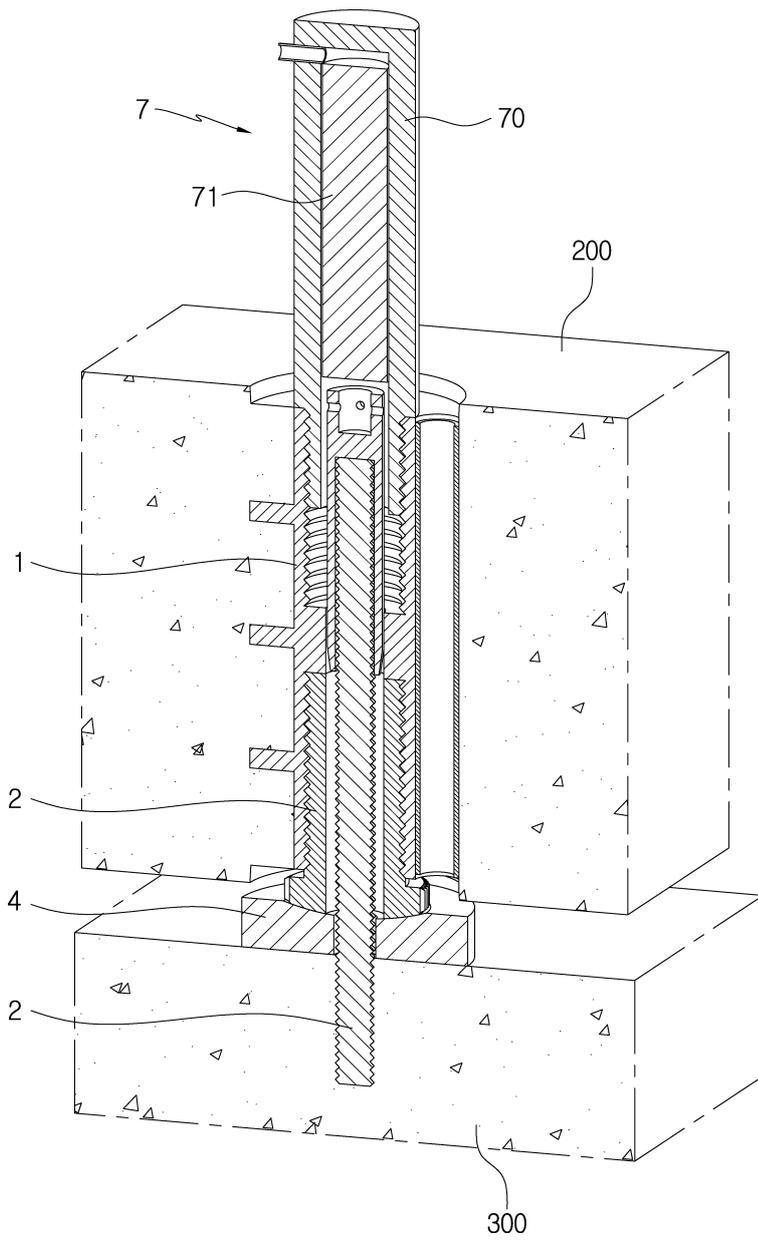
도면14



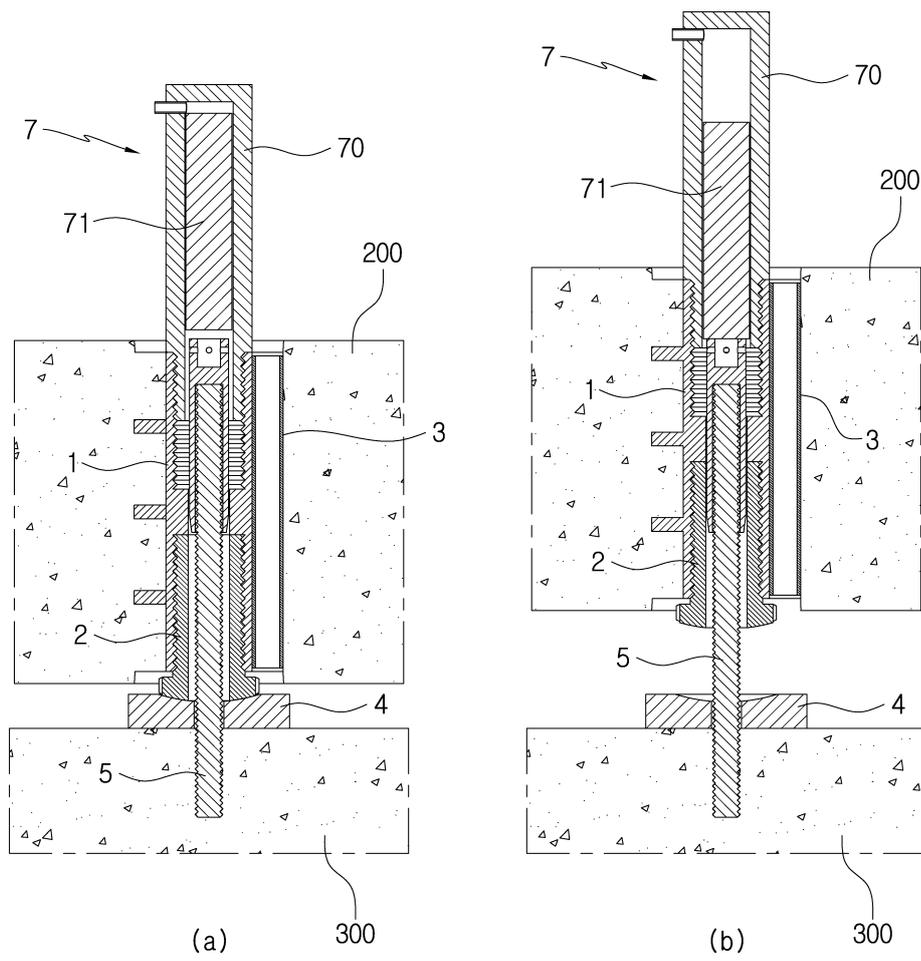
도면15



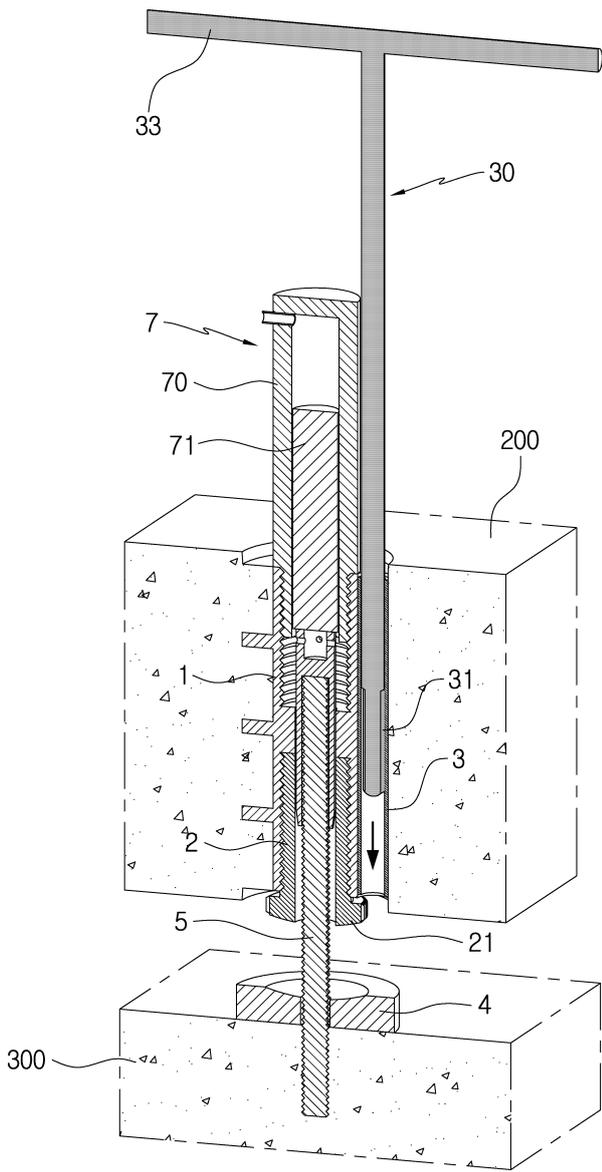
도면16



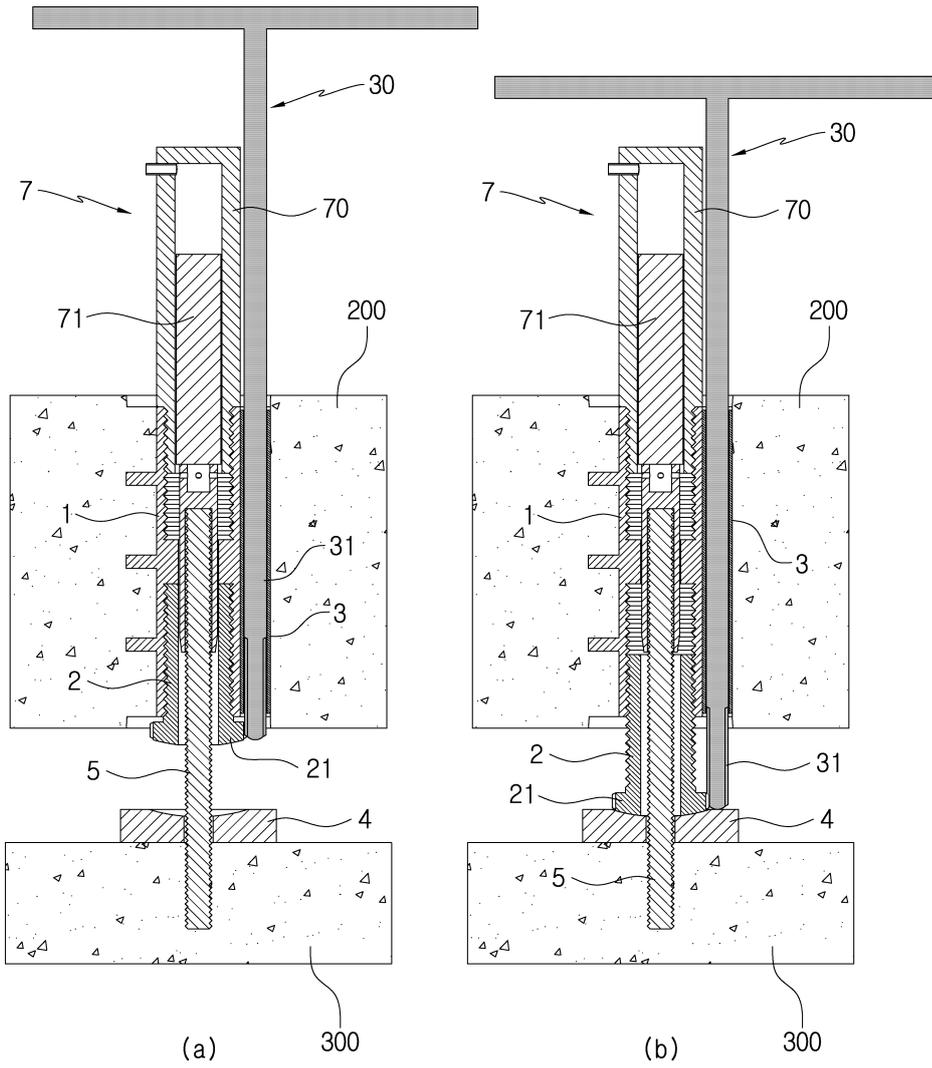
도면17



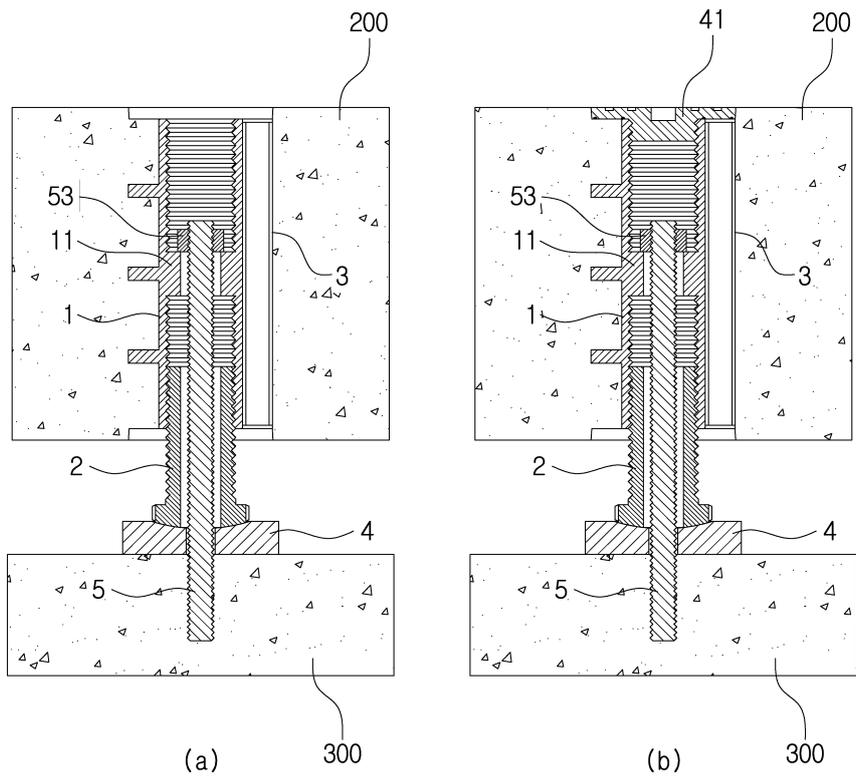
도면18



도면19



도면20



도면21

