



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

(45) 공고일자 2012년11월28일  
(11) 등록번호 10-1205893  
(24) 등록일자 2012년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E02D 5/24 (2006.01) E02D 5/58 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0103488  
(22) 출원일자 2010년10월22일  
심사청구일자 2010년10월22일  
(65) 공개번호 10-2012-0042025  
(43) 공개일자 2012년05월03일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP61246418 A\*  
KR100835778 B1\*  
KR200392125 Y1\*  
JP2005299243 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
송인우  
경기 용인시 수지구 풍덕천동 1060 신정마을 7  
단지아파트 702-604  
(72) 발명자  
송인우  
경기 용인시 수지구 풍덕천동 1060 신정마을 7  
단지아파트 702-604  
(74) 대리인  
김남정

전체 청구항 수 : 총 1 항

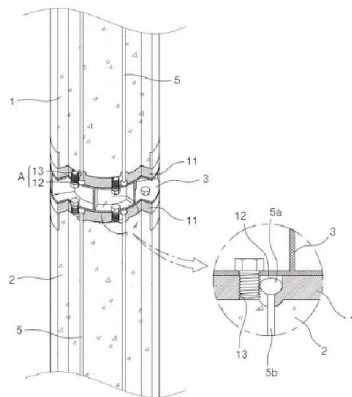
심사관 : 고동환

(54) 발명의 명칭 **PHC 파일의 단부 결합장치**

**(57) 요약**

본 발명은 상부 PHC 파일(1)과 하부 PHC 파일(2)을 상판과 하판 및 원통과 다수개의 보강관을 방사상으로 용접 결합된 이음장치(3)에 의해 형성되는 PHC 장대 파일에 있어서, PHC 파일의 단부에 단부 결합장치를 구비하여 PC 강봉(5)과 이음장치(3)를 결합하되, 단부 결합장치는 PHC 파일의 중공부 내경보다 크거나 같은 크기의 내경과 PHC 파일의 외경보다 작거나 같은 크기의 외경을 가지는 강제 링형원판(11)에 PC 강봉 연결부(12)와 이음장치 결합용 너트홀(13)을 이웃하여 연결시킨 다수개의 결합부(A)를 일정간격으로 형성하고, PC 강봉 연결부(12)는 PC 강봉 단부에 형성된 구형돌기(5a)가 안착되도록 링형원판(11) 일측에 링형원판(11) 두께의 반에 해당하는 깊이와 구형돌기(5a) 외경보다 조금 큰 직경을 가지는 반구형 안착부(12c)를 형성하며, 타측에는 PC 강봉(5)의 몸체(5b)가 관통될 수 있는 직경을 가지는 관통구(12d)를 형성하고, 너트홀(13)은 이음장치(3)가 견고하게 결합되고, PC 강봉 단부에 형성되는 구형돌기(5a)가 관통될 수 있는 크기를 가지도록 형성하며, PC 강봉 연결부(12)와 너트홀(13)은 반구형 안착부(12c)와 너트홀(13)의 외경을 연결시키되, PC 강봉(5)의 몸체가 통과할 수 있는 통로(12e)로 연결하여 형성하는 것을 특징으로 하는 PHC 파일의 단부 결합장치에 관한 발명이다.

**대표도** - 도3



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

상부 PHC 파일(1)과 하부 PHC 파일(2)을 상판과 하판 및 원통과 다수개의 보강판을 방사상으로 용접 결합된 이음장치(3)에 의해 형성되는 PHC 장대 파일에 있어서,

PHC 파일의 단부에 단부 결합장치를 구비하여 PC 강봉(5)과 이음장치(3)를 결합하되,

단부 결합장치는 강제 링형원판(11, 11a)에 PC 강봉 연결부(12)와 이음장치 결합용 너트홀(13)을 이웃하여 연결시킨 다수개의 결합부(A)를 일정간격으로 형성하고,

상기 결합부(A)에 형성되는 PC 강봉 연결부(12)는 PC 강봉 단부에 형성된 구형돌기(5a)가 안착되고 PC 강봉의 인장력이 지지되도록 링형원판(11, 11a) 일측에 반구형 요부(12a)와 타측에 반구형 철부(12b)가 일체로 형성되는 반구형 안착부(12c)를 형성하며,

상기 반구형 요부(12a)와 반구형 철부(12b)에는 그 원호의 중심을 관통하는 관통구(12d)를 형성하고,

또한 결합부(A)에 형성되는 너트홀(13)은 이음장치(3)가 견고하게 결합되고, PC 강봉 단부에 형성되는 구형돌기(5a)가 관통될 수 있는 크기를 가지도록 형성하며,

PC 강봉 연결부(12)와 너트홀(13)은 반구형 안착부(12c)의 외경과 너트홀(13)의 외경을 연결시켜 형성하되, PC 강봉(5)의 몸체가 통과할 수 있는 크기를 가지는 통로(12d)로 연결하고, 상기 링형원판(11)은 그 내경을 PHC 파일의 중공부 직경과 동일하게 형성하고 외경은 PHC 파일의 외경과 동일하게 형성하며, 상기 결합부(A)는 상기 링형원판(11)의 원주를 6개 내지 30개로 균등 분할한 위치에 각각 형성하고, 상기 링형원판(11)이 PHC 파일의 단부가 이루어지도록 하거나,

상기 링형원판(11a)은 그 내경을 PHC 파일의 중공부 직경보다 크게 형성하고 외경은 PHC 파일의 외경보다 작게 형성하며, 상기 결합부(A)는 상기 링형원판(11a)의 원주를 6개 내지 30개로 균등 분할한 위치에 각각 형성하고, 상기 링형원판(11a)을 PHC 파일의 단부 콘크리트에 내삽시켜 동일 평면이 되도록 형성하며, 상기 결합부(A)와 결합부(A) 사이 중앙 각각에 이음장치 결합용 너트구(14)를 추가로 형성하는 것을 특징으로 하는 PHC 파일의 단부 결합장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 토목공사나 건축공사의 기초공사시에 연약지반에 박는 콘크리트 파일을 보강하고 2개 이상을 연결하는 PHC 장대 파일의 연결부에 구비되는 파일 단부 결합장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0001]

[0002] 연약지반을 기초로 하는 구조물의 안정성과 침하문제에 대한 대책 중 흔히 사용되는 성토하중을 지지층에 도달하는 공법(PILE이용 공법)은 공장에서 미리 생산된 강관파일 또는 PHC, PC, RC 등의 기성 콘크리트 파일을 타격이나 매립 등의 방법으로 시공하는 것으로서, 굴착 후 파일을 근입하여 드롭해머로 타격하는 선행굴착공법과 유압해머로 직접 타격하는 타격공법으로 시공하고 있다.

[0003] 특히 PHC 파일(Pretentioned spun High strength Concrete Piles)은 원심력을 이용하여 콘크리트 압축강도가 78.5N/(800Kgf/) 이상으로 형성하는 프리텐션방식에 의한 고강도 말뚝으로서 콘크리트의 허용압축응력이 대단히 크므로, 종래의 PC 파일보다 더 큰 축방향 하중에 견딜 수 있으며, 압축강도가 800Kgf/ 이상인 콘크리트로 성형한 단면에 소량의 프리스트레스(prestress)를 균일하게 도입하여 타격 내력에 우수할 뿐만 아니라, 항타시 발생하는 반사파에 의한 인장응력을 완전히 흡수하기 때문에 균열이 없고 종래의 PC 파일로는 항타가 곤란한 중간의 단단한 층도 용이하게 관입되므로 보다 깊고 보다 단단한 지층에 관입이 가능한 잇점이 있어 연약지반 처리공법으로 우수한 효과가 있다.

[0004] 이와 같이 구성되는 PHC 파일은 구축될 건축물의 규모나 지질의 상태에 따라 파일을 삽입하여야 하는 깊이 또는 직경이 다를 경우 파일을 상, 하로 연결하여 사용하게 되고, 이러한 PHC 장대 파일을 형성하는 기술로는 별도의 이음장치를 볼트로 체결하여 사용하는 방법들이 제안되어 있다.

[0005] 이음장치를 이용한 PHC 장대 파일은 도 1에 도시한 바와 같이 상부 PHC 파일(1)과 하부 PHC 파일(2)의 단부를 상부원판(3a)과 하부원판(3b) 및 방사상으로 배치된 보강판(3c)으로 형성된 이음장치(3)로 연결하는 기술이 나타나 있다.

[0006] 도 2에 도시한 바와 같이, PHC 파일(1, 2)은 형틀에 콘크리트를 타설하여 형성하는 것으로, 파일을 제작하기 위한 형틀 조립단계에서 형틀의 상단과 하단에 다수개의 원통형 소켓 형상을 가지는 PC 너트(4)를 등 간격으로 설치하고, 상단 PC 너트(4)와 하단 PC 너트(4)에 PC 강봉(5)을 연결하며, 양단부에서 PC 너트(4)를 인장시켜 PC 강봉이 인장된 상태를 유지하도록 고정하고, 콘크리트를 타설하여 PHC 파일을 형성함으로써, PC 강봉(5)에 미리 스트레스를 가한 상태에서 콘크리트를 주입하여 PHC 파일의 강도를 더욱 높아지도록 형성하고 있다.

[0007] 본 발명은 이와 같이 PHC 파일(1, 2) 형틀에 PC 너트(4)를 장착하여 콘크리트를 주입후 양생한 PHC 파일 양단의 PC 너트(4)에 이음장치(3)를 결합하여 복수개의 PHC 파일을 연결하여 사용하고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 상술한 PHC 파일의 제작에 있어서, 원통형 소켓 형상을 가지는 PC 너트(4)는 PC 강봉(5)을 안정되게 연결하면서, PC 강봉(5)의 인장력을 충분하게 지지할 수 있어야 하므로, 일반적인 소켓 너트를 사용할 수 없는 것이어서 주문생산에 의해 제작하고 있어서 그 가격이 비싼 문제점이 있다.

[0009] 또한 소켓 형상의 특수 구조로 된 다수개의 PC 너트(4)를 PHC 파일 형틀에 설치하고, 이들 PC 너트(4)에 PC 강봉(5)을 연결하여 인장 상태를 부여하기 위해서는 PC 너트(4) 각각을 조립 및 고정하고 인장하여야 하는 특별한 고정구 또는 지그를 구비하여야 하므로 PHC 파일의 형틀이 복잡해지고, 또한 PC강봉에 PC 너트를 삽입 조립하는 설비 및 공정이 있어 PHC 파일 제조공정을 단순화하기 어려운 문제점이 있다.

[0010] 그리고 원형 단면을 가지는 다수개의 PC 너트의 단부에 이음장치(3)를 각각 결합함에 따라 PC 너트(4)와 이음장치(3) 접촉 면적이 적어서 연결된 PHC 장대 파일의 연결상태가 불안정한 상태가 발생하는 등의 문제점이 있다.

[0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 안출한 발명으로서, 보다 구체적으로 PHC 파일의 단부에 다수개의 PC 너트를 매립 고정하고, PC 너트 각각에 PC 강봉을 연결하여 장력을 부여하는 종래의 PHC 파일 성형용 형틀 구조를 보다 간단하게 하고, PHC 파일의 제조공정을 단순화 하며, PHC 장대 파일 이음장치를 안정적으로 결합할 수 있고, 다수개의 PC 너트 제작에 소요되는 비용을 절감할 수 있는 PHC 파일 단부장치를 제공하기 위한 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여,
- [0013] 상부 PHC 파일(1)과 하부 PHC 파일(2)을 상판과 하판 및 원통과 다수개의 보강판을 방사상으로 용접 결합된 이음장치(3)에 의해 형성되는 PHC 장대 파일에 있어서,
- [0014] PHC 파일의 단부에 단부 결합장치를 구비하여 PC 강봉(5)과 이음장치(3)를 결합하되,
- [0015] 상기 단부 결합장치는 강제 링형원판(11, 11a)에 PC 강봉 연결부(12)와 이음장치 결합용 너트홀(13)을 이웃하여 연결시킨 다수개의 결합부(A)를 일정간격으로 형성하고,
- [0016] 상기 결합부(A)에 형성되는 PC 강봉 연결부(12)는 PC 강봉(5) 단부에 형성된 구형돌기(5a)가 안착되고 지지되도록 링형원판(11, 11a) 일측에 두께의 반에 해당하는 깊이와 PC 강봉(5)의 구형돌기(5a) 외경보다 조금 큰 직경을 가지는 반구형 요부(12a)를 형성하고, 타측에는 링형원판(11, 11a) 두께의 반에 해당하는 높이와 반구형 요부(12a) 외경과 동일한 직경을 가지는 반구형 철부(12b)를 일체로 형성한 반구형 PC 강봉 안착부(12c)를 구비하고, 상기 반구형 요부(12a)와 반구형 철부(12b)에는 그 원호의 중심을 관통하는 관통구(12d)를 형성하고,
- [0017] 또한 상기 결합부(A)에 형성되는 너트홀(13)은 이음장치(3)가 견고하게 결합되고, PC 강봉 단부에 형성되는 구형돌기(5a)가 관통될 수 있는 크기를 가지도록 형성하고,
- [0018] 상기 PC 강봉 연결부(12)와 너트홀(13)은 반구형 안착부(12c)와 너트홀(13)의 외경을 연결시키되, PC 강봉(5)의 몸체가 통과할 수 있는 통로(12e)로 연결하여 형성하는 것을 특징으로 하는 PHC 파일의 단부 결합장치를 제공하도록 한다.
- [0019] 그리고 상기 링형원판(11)은 그 내경을 PHC 파일의 중공부 직경과 동일하게 형성하고 외경은 PHC 파일의 외경과 동일하게 형성하며, 그 원주를 6개 내지 30개로 균등 분할한 위치에 상기 결합부(A)를 각각 형성하고, 상기 링형원판(11)이 PHC 파일의 단부가 이루어지도록 하거나, 또는 상기 링형원판(11a)의 내경을 PHC 파일의 중공부 직경보다 크게 형성하고 외경은 PHC 파일의 외경보다 작게 형성하며, 그 원주를 6개 내지 30개로 균등 분할한 위치에 상기 결합부(A)를 각각 형성하고, 상기 링형원판을 PHC 파일의 단부 콘크리트에 내삽시켜 동일 평면이 되도록 형성할 수 있도록 한다.
- [0020] 또한 상기 링형원판(11, 11a)의 결합부(A)와 결합부(A) 사이 중앙 각각에 이음장치 결합용 너트구(14)를 추가로 형성할 수도 있다.

**발명의 효과**

[0021] 본 발명은 PHC 파일 단부장치를 통하여 원통의 소켓 형상을 가지는 PC 너트를 사용하지 않아도 되므로 고가의 PC 너트 비용이 절감되고, 또한 특수 구조의 PC 너트를 PHC 파일 형틀에 설치하기 위한 PC 너트를 조립 고정하는 고정구를 사용하지 않아도 되고, 또한 PC강봉에 PC너트를 삽입하는 설비 및 공정을 제거할 수 있어 PHC 파일 형틀 작업을 단순화 할 수 있으며, 장대 PHC 파일의 이음장치를 면접촉을 통해 안정적이며 견고하게 결합시킬 수 있어서, PHC 파일의 제작 작업의 안정성과 경제성을 향상시키고 또한 PHC 파일 박음 시공의 안전성을 향상시키는 작용효과가 발생하는 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0022] 도 1은 일반적인 PHC 장대 파일을 나타낸 도면이고,
- 도 2는 본 발명의 단부 결합장치의 링형강판(11)이 적용된 사시도이며,
- 도 3은 도 2의 단부 결합장치 연결 상태를 나타낸 단면도이고,

도 4는 본 발명의 단부 결합장치의 링형강판(11a)가 적용된 사시도이며,  
 도 5는 도 4의 단부 결합장치 연결 상태를 나타낸 단면도이고,  
 도 6는 본 발명의 링형강판의 일실시예를 나타낸 세부도이며,  
 도 7은 본 발명의 너트구가 추가된 링형강판을 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0023] 이하 본 발명의 실시예를 첨부된 도면에 의하여 상세히 설명한다.
- [0024] 도 2, 4는 상부 PHC 파일(1)과 하부 PHC 파일(2)을 이음장치(3)로 연결하는 PHC 장대 파일을 나타낸 사시도이고, 도 3, 5는 상부와 하부 PHC 파일(1, 2)을 이음장치(3)로 연결한 상태를 나타낸 단면도이다.
- [0025] 도 2 내지 도 5에 도시한 바와 같이 PHC 장대 파일은 상부와 하부 PHC 파일을 상판과 하판, 원통과 보강판으로 이루어지는 이음장치(3)로 연결하여 형성하는 것으로, 상부와 하부 PHC 파일의 각각은 그 내부에 균등 간격으로 다수개의 PC 강봉(5)이 내삽되며, PC 강봉(5) 링형 파일 단부장치의 링형원판(11, 11a)에 끼워져 고정되도록 양 단부를 압착하여 원형에 상당하는 모양의 구형 돌기(5a)가 형성된다.
- [0026] 본 발명은 이러한 PHC 파일의 PC 강봉(5) 및 장대 파일 이음장치(3)를 간단하게 결합할 수 있는 단부 결합장치를 구비하되, 도 6, 7에 도시한 바와 같이, 상기 단부 결합장치는 강제 링형원판(11, 11a)에 PC 강봉 연결부(12)와 이음장치 결합용 너트홀(13)을 이웃하여 연접시킨 다수개의 결합부(A)를 일정간격으로 형성하도록 한다.
- [0027] 그리고 상기 링형원판(11)은 도 2, 3에 도시한 바와 같이 그 내경을 PHC 파일의 중공부 직경과 동일하게 형성하고 외경은 PHC 파일의 외경과 동일하게 형성하며, 도 6에 도시한 바와 같이 그 원주를 6개 내지 30개로 균등 분할한 위치에 상기 결합부(A)를 각각 형성하고, 상기 링형원판(11)이 PHC 파일의 단부가 이루어지도록 하거나,
- [0028] 또는 도 4, 5에 도시한 바와 같이 링형원판(11a)는 그 내경을 PHC 파일의 중공부 직경보다 크게 형성하고 외경은 PHC 파일의 외경보다 작게 형성하며, 그 원주를 6개 내지 30개로 균등 분할한 위치에 상기 결합부(A)를 각각 형성하고, 상기 링형원판(11a)을 PHC 파일의 단부 콘크리트에 내삽시켜 동일 평면이 되도록 형성할 수 있다.
- [0029] 상기 2가지 실시예의 강제 링형원판(11, 11a)은 모두 PHC 파일의 PC 강봉 장력 및 장대 PHC 파일의 이음력을 지지할 수 있도록 10mm 내지 20mm 두께를 가지는 강판을 일체형으로 형성하거나, 상기 두께와 일정폭을 가지는 강대를 원형으로 구부려 그 접하는 부위를 용접하여(용접부 도시 생략) 링형원판 모양으로 형성할 수도 있다.
- [0030] 상기 링형원판(11, 11a)의 결합부(A)에 형성되는 PC 강봉 연결부(12)는 도 3 내지 6에 도시한 바와 같이, PC 강봉(5) 단부에 형성된 구형돌기(5a)가 안착되고 PC 강봉의 인장력이 지지되도록 링형원판(11, 11a)의 일측에 링형원판(11, 11a) 두께의 반에 해당하는 깊이와 PC 강봉(5)의 구형돌기(5a) 외경보다 조금 큰 직경을 가지는 반구형 요부(12a)를 형성하고, 타측에는 링형원판(11, 11a) 두께의 반에 해당하는 높이와 반구형 요부(12a) 외경과 동일한 직경을 가지는 반구형 철부(12b)를 일체로 형성한 반구형 PC 강봉 안착부(12c)를 구비하고, 상기 반구형 요부(12a) 중심에서 반구형 철부(12b)의 중심부를 관통하는 관통구(12d)를 형성하도록 한다.
- [0031] 또한 도 3, 도 5에 도시한 바와 같이 PHC 파일 양단부에 PC 강봉 연결부(12)가 구비된 링형원판(11, 11a)에 PC 강봉(5)의 구형돌기(5a)를 양단의 PC 강봉 안착부(12c)에 안착시키면서, PC 강봉 몸체(5b)를 상기 관통구(12d)를 통해 연결하여 PHC 파일의 양단부가 PC 강봉(5)으로 연결되도록 한다.
- [0032] 상기 PC 강봉 연결부(12)의 PC 강봉 안착부(12c)가 형성되는 반구형 요부(12a)와 반구형 철부(12b)의 깊이와 높이를 링형원판(11, 11a) 두께의 반 미만으로 형성하면, PC 강봉 연결부(12)에서 PC 강봉의 인장력을 충분하게 부담할 수 없게 되고, 링형원판(11, 11a) 두께의 반을 초과하게 되면 반구형 요부(12a)는 PC 강봉(5)의 구형돌

기(5a)를 수용할 수 없게 되어 링형원판(11, 11a)의 일측으로 PC 강봉의 구형돌기(5a)가 돌출되므로 이음장치(3)가 면접촉을 이루면서 조립할 수 없게 된다.

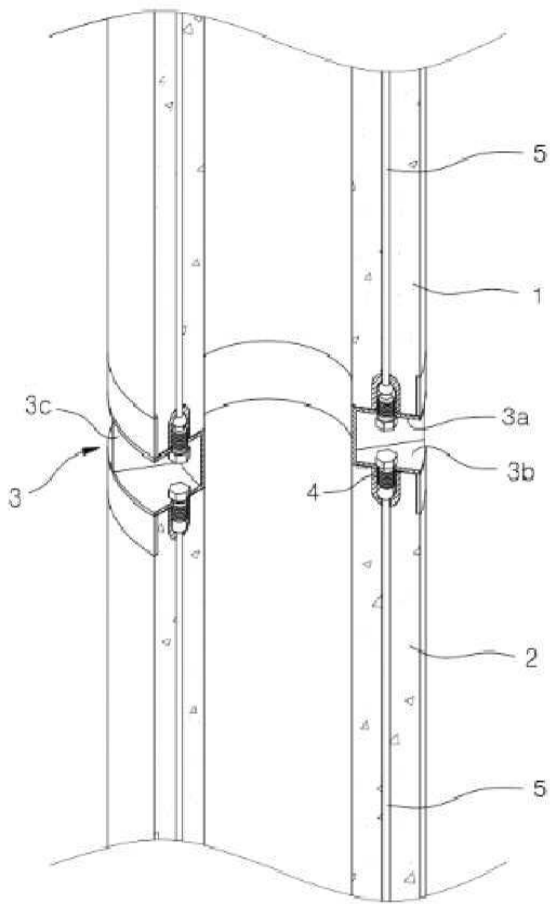
- [0033] 또한 도 6에 도시한 것처럼 상기 결합부(A)에 포함되는 너트홀(13)은 이음장치(3)의 볼트가 견고하게 체결되고, PC 강봉 단부에 형성되는 구형돌기(5a)가 관통될 수 있는 크기를 가지도록 형성하도록 한다.
- [0034] 상기 결합부(A)의 PC 강봉 연결부(12)를 이루는 반구형 PC 강봉 안착부(12c)와 너트홀(13)은 그 외경을 연접시키되, PC 강봉(5)의 몸체가 통과할 수 있는 통로(12e)로 연결하여 누에고치 모양으로 형성한다.
- [0035] 또한 상기 결합부(A)는 링형원판(10)의 원주를 6개 내지 30개로 균등 분할된 위치에 각각 형성하는 것으로 기본으로 하고, 도 7에 도시한 바와 같이 상기 결합부(A)와 결합부(A) 사이 중앙부 각각에 이음장치 결합용 너트구(14)를 추가로 형성할 수도 있다. 상기 너트구(14)를 통해 큰 직경을 가지는 PHC 파일을 연결하는 직경이 크고 볼트 결합용 관통구가 많은 이음장치도 효율적으로 결합할 수 있도록 한다.
- [0036] 본 발명에 따른 PHC 파일은 PC 강봉이 인장된 상태에서 형틀 작업이 완료된 다음 콘크리트를 타설하여 양생하고, 양 단부가 단부 결합장치로 마무리되면, 상부 PHC 파일의 단부 결합장치와 하부 PHC 파일의 단부 결합장치 사이에 이음장치(3)를 조립하여 PHC 장대 파일을 형성할 수 있게 되는 것이다.
- [0037] 이처럼 PHC 파일에 링형 단부 결합장치를 사용함에 따라 PHC 파일의 형틀 작업에서 종래 복잡한 고정구로 다수 개의 PC 너트를 각각 조립고정하고 인장하여야 하는 작업과정을 줄일 수 있고, 또한 강판재로 이루어진 링형원판(11, 11a)을 인장하기 때문에 간단한 인장기구만으로 PC 강봉을 인장할 수 있게 되며, PC강봉에 PC너트를 삽입하는 설비 및 공정을 제거할 수 있어 PHC 파일 제조과정이 간단하고 간편해지는 작용효과가 발생되며, PHC 장대 파일은 이음장치(3)와 상부 및 하부 PHC 파일의 단부가 완전한 상태의 면 접촉이 이루어지도록 함으로써 PHC 장대 파일은 그 이음부가 더욱 안정적이며 견고하게 결합되는 작용효과가 또한 발생하는 것이다.

**부호의 설명**

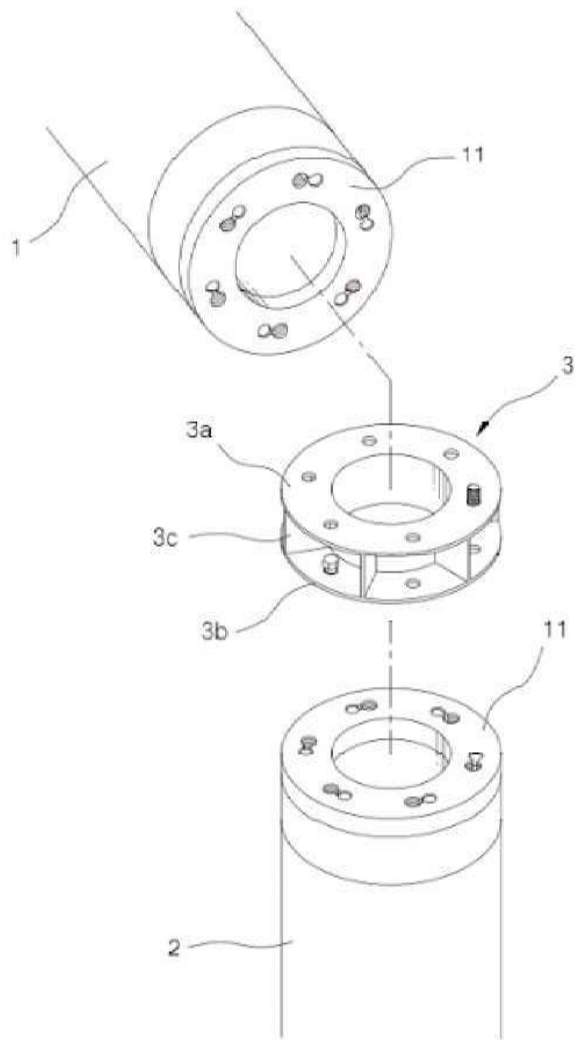
- [0038] 1: 상부 PHC 파일    2: 하부 PHC 파일    3: 이음장치    4: PC 너트
- 5: PC 강봉    11, 11a: 링형원판    A: 결합부    12: PC 강봉 연결부
- 13: 너트홀    14: 너트구

도면

도면1

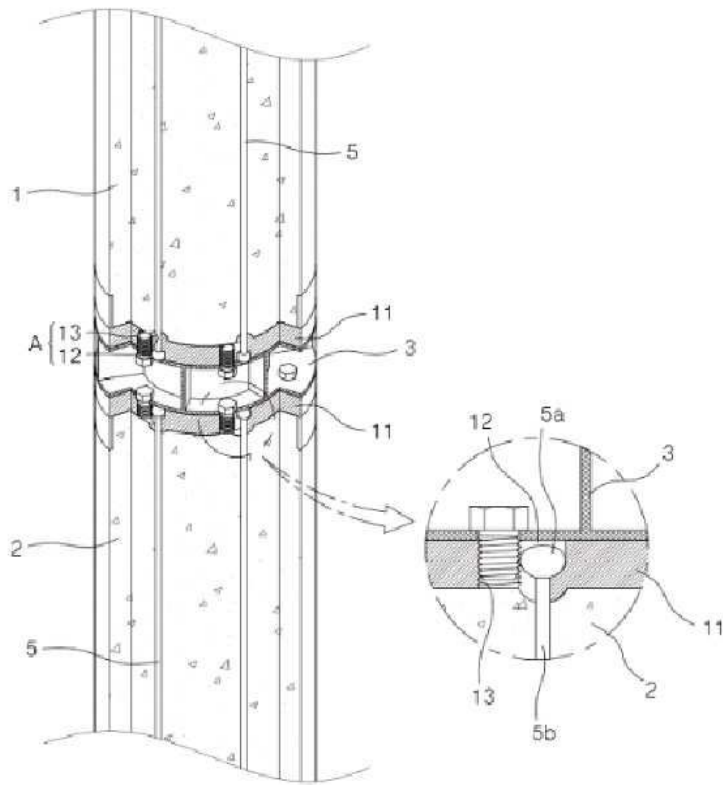


도면2

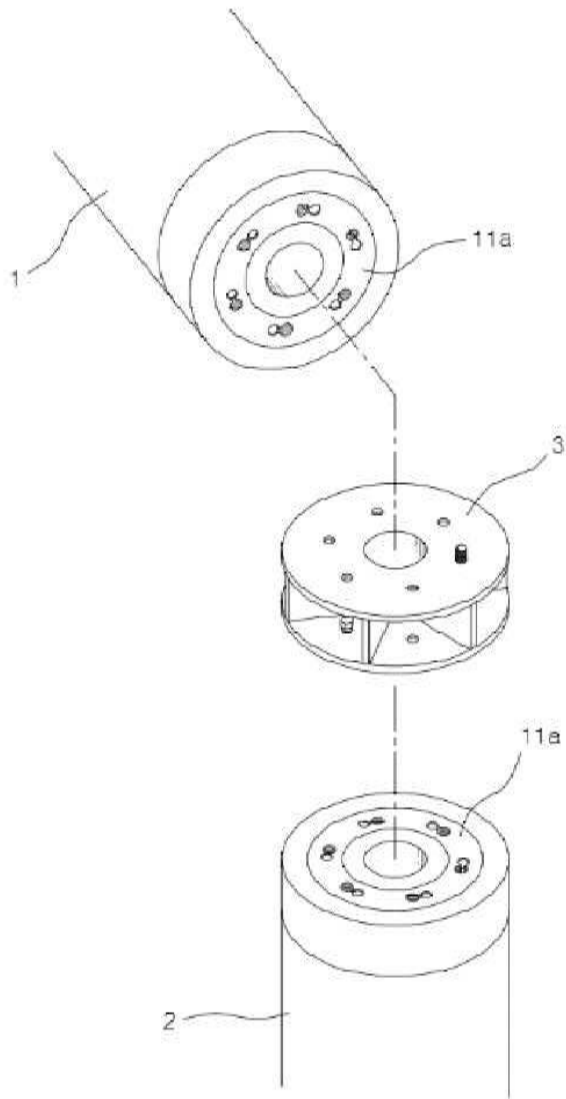




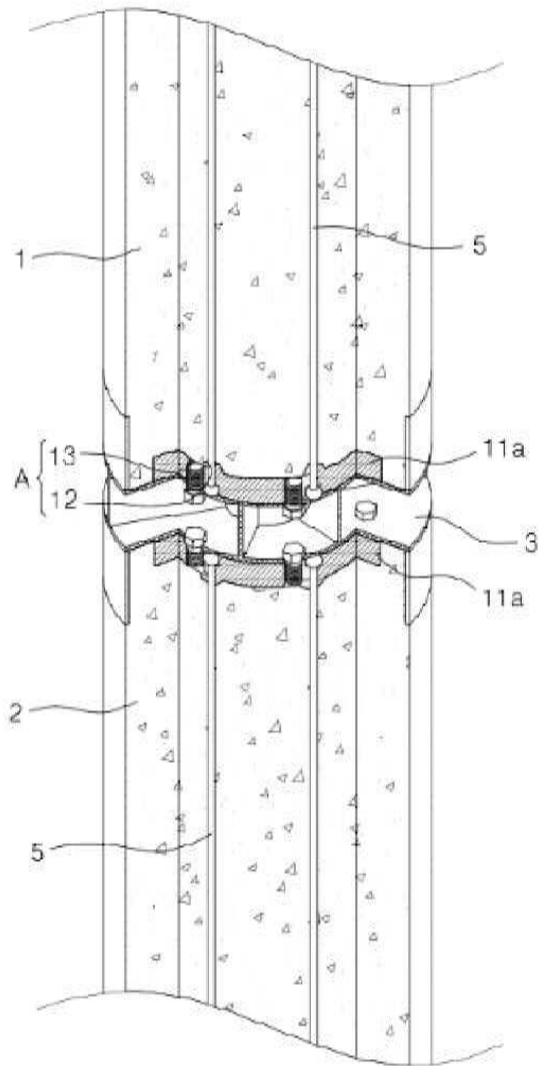
도면3



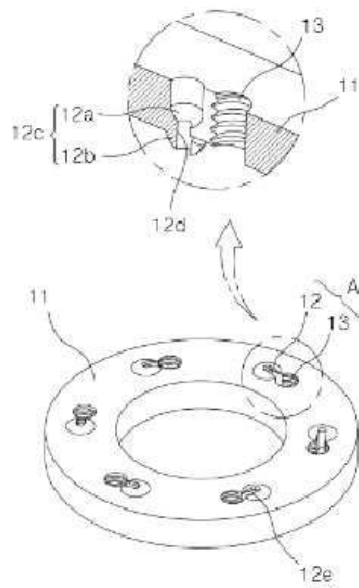
도면4



도면5



도면6



도면7

