



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. E02D 3/12 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년08월30일 10-0753655 2007년08월23일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0053382 2006년06월14일 2006년06월14일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자 주식회사 에스디알앤디
 경기도 성남시 중원구 상대원동 190-1 에스케이엔테크노파크 비즈센터 402호

정순우
경기도 성남시 분당구 야탑동 536 탑마을 선경아파트 104동 1603호

광동엔지니어링 주식회사
강원 강릉시 내곡동 136번지

(72) 발명자 정순우
 경기도 성남시 분당구 야탑동 536 탑마을 선경아파트 104동 1603호

김제경
경기 성남시 분당구 야탑동 535 탑마을대우아파트 201-203호

국성표
경기 의왕시 오전동 100번지 모락산현대아파트 117동 2004

윤여진
대전 유성구 지족동 853번지 열매마을1단지 삼부아파트 106동402호

(74) 대리인 권경희
 신명건

(56) 선행기술조사문헌
 JP10266199 A

심사관 : 박미정

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치 및 그 시공방법

(57) 요약

본 발명은 지반을 보강하는 다단그라우팅장치에 있어서, 지반의 천공홀에 삽입하여 장착되는 보강재, 중심부에는 상기 보강재를 삽입하여 장착할 수 있는 장착홀이 수직으로 관통하여 형성되어 있고, 상기 장착홀의 주변에는 장치의 외부에 설치

된 펌프를 이용하여 팩커 내부로 유체를 주입 또는 배출시킬 수 있는 내측유체주입배출구가 적어도 하나 이상 형성되어 있는 튜브형 내측팩커, 상기 튜브형 내측팩커의 외면을 둘러싸며 일체적으로 결합되어 설치되고, 그라우팅주입관이 수직으로 관통하여 설치되는 그라우팅주입관설치홀 및 공기배출관이 수직으로 관통하여 설치되는 공기배출관설치홀이 각각 적어도 하나 이상 형성되어 있는 팩커분리부재, 상기 팩커분리부재의 외면에 인접하여 상기 팩커분리부재를 둘러싸며 일체적으로 결합되어 설치되고, 장치의 외부로부터 펌프를 이용하여 팩커 내부로 유체를 주입 또는 배출시킬 수 있는 외측유체주입배출구가 적어도 하나 이상 형성되어 있는 튜브형 외측팩커, 상기 팩커분리부재에 형성된 그라우팅주입관설치홀에 삽입 설치되는 그라우팅주입관 및 상기 팩커분리부재에 형성된 공기배출관설치홀에 삽입되어 설치되는 공기배출관을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치 및 이를 이용한 다단그라우팅방법을 제공한다.

본 발명은 다단그라우팅 중에 발생할 수 있는 천공 공벽의 무너짐을 튜브형 외측팩커를 팽창시켜 고정시킴으로써 막고, 팩커분리부재를 통해 구분되어 나누어진 내측팩커의 팽창과 수축을 이용하여 팩커의 인발 및 인입을 자유롭게 할 수 있도록 함으로써, 지반보강의 효과를 극대화시킬 수 있으며, 지반의 상태에 따라 적합한 압력으로 지반보강을 할 수 있을뿐만 아니라, 다단그라우팅에 사용된 팩커의 회수가 불가능한 종래의 그라우팅 시공법에 비하여 팩커의 소모 및 멸실을 방지하여 비용을 줄일 수 있는 장점이 있다.

대표도

도 1a

특허청구의 범위

청구항 1.

지반을 보강하는 다단그라우팅장치에 있어서,

지반의 천공홀에 삽입하여 장착되는 보강재;

중심부에는 상기 보강재를 삽입하여 장착할 수 있는 장착홀이 수직으로 관통하여 형성되어 있고, 상기 장착홀의 주변에는 장치의 외부에 설치된 펌프를 이용하여 팩커 내부로 유체를 주입 또는 배출시킬 수 있는 내측유체주입배출구가 적어도 하나 이상 형성되어 있는 튜브형 내측팩커;

상기 튜브형 내측팩커의 외면을 둘러싸며 일체적으로 결합되어 설치되고, 그라우팅주입관이 수직으로 관통하여 설치되는 그라우팅주입관설치홀 및 공기배출관이 수직으로 관통하여 설치되는 공기배출관설치홀이 각각 적어도 하나 이상 형성되어 있는 팩커분리부재; 및

상기 팩커분리부재의 외면에 인접하여 상기 팩커분리부재를 둘러싸며 일체적으로 결합되어 설치되고, 장치의 외부로부터 펌프를 이용하여 팩커 내부로 유체를 주입 또는 배출시킬 수 있는 외측유체주입배출구가 적어도 하나 이상 형성되어 있는 튜브형 외측팩커를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 튜브형 외측팩커는 외측그라우팅주입관이 수직으로 관통하여 설치되는 외측그라우팅주입관설치홀과 외측공기배출관이 수직으로 관통하여 설치되는 외측공기배출관설치홀이 각각 적어도 하나 이상 형성되어 있으며,

상기 외측그라우팅주입관설치홀에 삽입되어 설치되는 외측그라우팅주입관 및 상기 외측공기배출관설치홀에 삽입되어 설치되는 외측공기배출관을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 보강재는 중공형 또는 밀폐형 중 어느 하나를 사용하는 것을 특징으로 하는 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 보강재로서 중공형 보강재를 사용하는 경우에,

상기 중공형 보강재의 중공 내부에 추가로 삽입되어 설치되며, 장치의 외부로부터 펌프를 이용하여 팩커 내부로 유체를 주입 또는 배출시킬 수 있는 보조유체주입배출구가 형성되어 있고, 보조그라우팅주입관을 삽입 설치할 수 있는 보조그라우팅주입관설치홀과 공기배출관을 삽입하여 설치할 수 있는 보조공기배출관설치홀이 각각 적어도 하나 이상 형성되어 있는 튜브형 보조팩커;

상기 튜브형 보조팩커에 형성되어 있는 보조그라우팅주입관설치홀에 삽입되어 설치되는 보조그라우팅주입관; 및

상기 튜브형 보조팩커에 형성되어 있는 보조공기배출관설치홀에 삽입되어 설치되는 보조공기배출관을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치.

청구항 5.

지반을 보강하는 다단그라우팅방법에 있어서,

일정한 방향으로 지반에 천공홀을 천공하는 공정;

밀폐형 또는 중공형 중 어느 하나가 선택적으로 사용되는 보강재와 튜브형 내측팩커, 팩커분리부재, 튜브형 외측팩커로 구성되는 다층팩커와 그라우팅주입관과 공기배출관을 조립하는 공정;

조립 후 튜브형 내측팩커에 형성되어 있는 내측유체주입배출구를 통하여 내측팩커 내부로 유체를 주입하여 팽창시켜 보강재에 내측팩커를 고정시키는 공정;

천공홀에 상기 조립한 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치를 관입하여 설치하는 공정;

외측팩커에 형성되어 있는 외측유체주입배출구를 통하여 상기 외측팩커 내부로 유체를 주입하여 팽창시켜 외측팩커와 천공홀을 밀착시킨 다음 그라우팅주입관을 통하여 그라우트재를 주입하는 공정;

그라우팅주입관을 통하여 그라우트재를 주입한 초기에 공기배출관을 통하여 공기를 배출시키고 이후 공기배출관을 잠귀서 천공홀 내를 가압 그라우팅하게 되는 공정;

상기 공정 후 내측팩커 및 외측팩커의 내부에 주입되어 있는 유체를 외부로 배출시켜 내측팩커 및 외측팩커를 수축하게 한 다음 끌어올려 가압그라우팅을 할 위치를 변경한 후에 재차 내측팩커 및 외측팩커의 내부로 유체를 주입시켜 팽창시키는 공정; 및

이후 그라우팅 주입관을 통하여 그라우트재를 주입하는 단계에서부터 상기 공정을 반복하여 다단그라우팅을 천공홀의 입구까지 순차적으로 진행하여 지반을 보강하는 것을 특징으로 하는 다층팩커를 이용한 다단그라우팅 방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

일정한 방향으로 지반에 천공홀을 천공하는 공정 이후에,

천공된 천공홀에 케이스를 삽입하여 천공홀을 보강하는 케이싱 공정을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 다층팩커를 이용한 다단그라우팅 방법.

청구항 7.

제 5항 또는 제 6항에 있어서,

상기 보강재로서 중공형 보강재를 사용하는 경우에 있어서,

보강재와 튜브형 내측팩커, 팩커분리부재, 튜브형 외측팩커로 구성되는 다층팩커와 그라우팅주입관과 공기배출관을 조립하는 공정 이후에,

튜브형 보조팩커, 보조그라우팅주입관과 보조공기배출관을 조립하는 공정;

중공형 보강재의 내부에 상기 조립한 튜브형 보조팩커를 관입하여 설치하는 공정; 및

보조팩커에 형성되어 있는 보조유체주입배출구를 통하여 상기 보조팩커 내부로 유체를 주입하여 팽창시켜 보조팩커와 중공형 보강재를 밀착시키는 공정을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 다층팩커를 이용한 다단그라우팅방법.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

그라우팅주입관을 통하여 그라우트재를 주입한 초기에 공기배출관을 통하여 공기를 배출시키고 이후 공기배출관을 잠귀서 천공홀 내를 가압 그라우팅하게 되는 공정 이후에,

보조그라우팅주입관을 통하여 그라우트재를 주입하며, 그라우트재의 주입 초기에 보조공기배출관을 통하여 공기를 배출시키고 이후 공기배출관을 잠귀서 중공형 보강재 내부를 가압 그라우팅하게 되는 공정;

상기 공정 후 보조팩커의 내부에 주입되어 있는 유체를 외부로 배출시켜 보조팩커를 수축하게 한 다음 끌어올려 중공형 보강재 내부에서 가압그라우팅을 할 위치를 변경한 후에 재차 보조팩커의 내부로 유체를 주입시켜 팽창시키는 공정; 및

이후 보조그라우팅주입관을 통하여 그라우트재를 주입하는 단계에서부터 상기 공정을 반복하여 다단그라우팅을 중공형 보강재의 입구까지 순차적으로 진행하여 지반을 보강하는 공정을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 다층팩커를 이용한 다단그라우팅방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 지반보강에 있어서 밀폐형 또는 중공형 보강재를 천공홀에 삽입장착하고 그라우팅을 할 경우 원지반의 파괴를 방지하면서 보강재 주변의 균일한 그라우팅을 위한 다단그라우팅장치 및 그 시공방법에 관한 것이다.

최근 지반보강법으로 강관 다단그라우팅공법이 많이 사용되고 있으며, 사면보강공사의 네일보강에서도 무압공법에서 발전하여 가압다단그라우팅을 동시에 하여 지반자체를 보강하는 추세이며, 차수와 지반보강효과를 동시에 얻을 수 있어 차수그라우팅과 보강그라우팅 등 두 가지 공법으로 혼용하기도 한다.

종래의 강관 보강형 다단그라우팅 공법은 홀 천공, 강관 삽입, 코킹 및 실링, 그라우팅의 순으로 진행하며, 주로 연약한 토사나 풍화암층의 차수 및 보강에 적합하다. 이 때 다단 그라우팅은 유공관 내에서 팍커를 이동시켜가며 가압그라우팅을 한다.

이에 관해서는 대한민국 실용신안공고 제20-0212412호는 밸브의 외주면은 테이퍼지게 형성하고, 상기 외주면의 양측으로 이탈방지구를 구비하며 상기 밸브가 결합되게 내면이 테이퍼지게 형성된 밸브결합공을 형성한 밸브케이스를 구비하되, 상기 밸브케이스의 외주면은 단이 지게 걸림턱을 구비하고, 상기 걸림턱의 일측으로 나사부를 구비하며, 외주면의 양측으로 상기 밸브의 이탈방지구와 결합되는 이탈방지홈을 천공되게 형성하고, 상기 걸림턱의 단부에 회동공구홈을 형성한 것을 특징으로 하는 강관 그라우팅 주입밸브를 제안하고 있다.

또한 대한민국 특허등록 제10-0402953호는 유리섬유강화파이프 주입관을 이용한 다단계 그라우팅장치와 그 시공방법을 제안하고 있다. 즉, 다단 그라우팅을 하는 종래의 기술은 지반을 천공한 후 유공 보강파이프를 삽입하고 보강파이프와 지반 사이에 벤토나이트 혼합물 또는 시멘트밀크 실링재를 먼저 그라우팅하고 유공보강파이프 내에 팍커를 채워서 가압그라우팅함으로써 그라우트 밀크가 유공파이프 구멍을 통하여 지반에 그라우팅되는 방법으로 깊은 곳에서부터 고무튜브형 팍커를 여러 번 나누어 채우면서 그라우팅을 해야 한다.

이러한 종래 기술의 단점은 파이프 보강재와 지반과의 사이에 실링재를 사용함으로써 지반과 보강재 사이가 완전히 접촉하기가 어렵고 보강재가 파이프일 경우에만 다단 그라우팅이 된다는 점에 있었으며, 이를 극복하기 위한 방법으로서 대한민국 공개특허 제10-2005-0008343에서는 고무튜브형 팍커에 액체 또는 공기를 주입하는 가압호스를 이용하여 하나의 천공홀에서 고무튜브형 팍커를 인발하면서 여러 번 그라우팅을 할 수 있는 것을 특징으로 하는 다단계 그라우팅장치와 그 시공방법을 제시하고 있으나, 이러한 경우 팍커의 인입, 인발에 어려움이 있을 뿐만 아니라 그라우팅 주입관이 일부에 치우쳐 형성되는 경우 고르게 그라우팅이 되기가 힘들며, 특히 보강재가 그라우팅을 하면서 천공홀에서 그라우트재와 함께 굳어버린 경우 팍커의 인발을 통한 회수가 용이하지 않다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명은 보강재로서 중공형은 물론 밀폐형도 함께 사용이 가능한 다층팍커를 이용하여 천공지반을 다단그라우팅 할 수 있으며, 다층팍커의 팽창, 수축을 이용하여 천공공벽의 붕괴를 방지하고 다단그라우팅에 이용된 팍커의 회수를 용이하게 할 수 있는 다층팍커를 이용한 다단그라우팅장치를 제공함에 그 목적이 있다.

또한 본 발명은 상기 기술한 목적을 달성하기 위하여, 지반을 보강하는 그라우팅방법에 있어서, 다층팍커를 이용하여 각 팍커에 대해 유체를 주입 또는 배출시킴으로서 하나의 천공홀에서 팍커 자체의 팽창, 수축에 의한 다단그라우팅 및 팍커를 용이하게 회수할 수 있는 것을 특징으로 하는 다층팍커를 이용한 다단그라우팅장치에 의한 시공방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.

발명의 구성

상술한 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 다층팍커를 이용한 다단그라우팅장치는, 지반을 보강하는 다단그라우팅장치에 있어서 지반의 천공홀에 삽입하여 장착되는 보강재; 중심부에는 상기 보강재를 삽입하여 장착할 수 있는 장착홀이 수직으로 관통하여 형성되어 있고, 상기 장착홀의 주변에는 장치의 외부에 설치된 펌프를 이용하여 팍커 내부로 유체를 주입 또는 배출시킬 수 있는 내측유체주입배출구가 적어도 하나 이상 형성되어 있는 튜브형 내측팍커; 상기 튜브형 내측팍커의 외면을 둘러싸며 일체적으로 결합되어 설치되고, 그라우팅주입관이 수직으로 관통하여 설치되는 그라우팅주입관설치홀 및 공기배출관이 수직으로 관통하여 설치되는 공기배출관설치홀이 각각 적어도 하나 이상 형성되어 있는 팍커 분리부재; 상기 팍커분리부재의 외면에 인접하여 상기 팍커분리부재를 둘러싸며 일체적으로 결합되어 설치되고, 장치의 외부로부터 펌프를 이용하여 팍커 내부로 유체를 주입 또는 배출시킬 수 있는 외측유체주입배출구가 적어도 하나 이상 형성되어 있는 튜브형 외측팍커를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다. 이때 상기 보강재는 중공형이나 밀폐형 중에서 어느 하나를 선택적으로 사용할 수 있다.

상기 튜브형 내측팩커는 중심부는 수직으로 관통되어 뚫려 있는 중심부가 비어 있는 튜브형 통형구조인 것이 바람직하며, 팩커의 상부에는 내측유체주입배출구가 적어도 하나 이상 형성되어 있는 것을 특징으로 한다. 한편, 상기 팩커의 내부는 비어 있어 상기 팩커의 상부에 형성되어 있는 내측유체주입배출구를 통해 장치의 외부에 설치되어 있는 펌프에 의하여 상기 팩커의 내부로 유체를 주입시키거나 배출시키는데 따라 팽창 및 수축이 가능하도록 구성되어 있어야 함이 바람직하다.

상기 팩커분리부재는 내측팩커와 외측팩커의 사이에 일정한 두께를 가지는 금속 또는 합성수지를 재료로 하며, 상기 내측팩커를 둘러싸는 벽 형태로 구성되는 것이 바람직하다. 이러한 팩커분리부재는 내측팩커와 외측팩커를 물리적으로 분리하는 분리벽의 역할을 담당하여 각각의 팩커가 팽창, 수축함에 따라 팩커를 인입, 인발함에 있어 용이하게 하는 역할을 담당하며, 아울러 천공지반이 연약하여 그라우팅을 하는 동안에 천공홀이 무너질 염려가 있는 경우에는 상기 외측팩커와 함께 천공홀이 무너지는 것을 방지하는 지지대 역할도 담당하게 된다.

또한 팩커분리부재에는 그라우팅주입관이 수직으로 관통하여 설치되는 그라우팅주입관설치홀 및 공기배출관이 수직으로 관통하여 설치되는 공기배출관설치홀이 각각 적어도 하나 이상 형성되어 있는데, 내측팩커와 외측팩커에 별도의 그라우팅주입관이나 공기배출관을 수직으로 관통하여 삽입 설치하지 않고도 팩커분리부재에 형성되어 있는 그라우팅주입관설치홀 및 공기배출관설치홀을 이용하여 삽입 설치할 수 있으므로써 장치를 간단하게 만들 수 있으며, 천공홀이 좁은 경우에 특히 유효적절하게 다단그라우팅장치를 구성할 수 있는 장점이 있다.

상기 튜브형 외측팩커는 상기 내측팩커와 마찬가지로 튜브형의 통형 구조로서 형성되는 것이 바람직하며, 상기 팩커분리부재의 외면에 인접하여 상기 팩커분리부재를 둘러싸며 일체적으로 결합되어 설치되고, 장치의 외부로부터 펌프를 이용하여 팩커 내부로 유체를 주입 또는 배출시킬 수 있는 외측유체주입배출구가 적어도 하나 이상 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

한편, 천공홀의 내부로 그라우트재를 주입시키는 그라우팅주입관과 천공홀의 내부에 있던 공기를 압력을 가하여 다단그라우팅을 위해 외부로 빼내는 공기배출관은 상기 팩커의 수축과 팽창에 영향을 받지 않고 그라우트재를 주입할 수 있는 재질로 만들어지는 것이 바람직하다. 이때 상기 공기배출관은 그라우팅에서 배출되어 나오는 공기 등을 외부로 배출시키도록 하는 역할을 담당하게 되는데 압력을 가하여 다단그라우팅을 할 수 있도록 파이프를 개폐시킬 수 있는 개폐장치가 설치되어 있는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치는 상기 튜브형 외측팩커에는 외측그라우팅주입관이 수직으로 관통하여 설치되는 외측그라우팅주입관설치홀과 외측공기배출관이 수직으로 관통하여 설치되는 외측공기배출관설치홀이 각각 적어도 하나 이상 형성되어 있으며, 상기 외측그라우팅주입관설치홀에 삽입되어 설치되는 외측그라우팅주입관 및 상기 외측공기배출관설치홀에 삽입되어 설치되는 외측공기배출관을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

한편 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치는 상기 보강재로서 중공형 보강재를 사용하는 경우에는, 상기 중공형 보강재의 중공 내부에 추가로 삽입되어 설치되며, 장치의 외부로부터 펌프를 이용하여 팩커 내부로 유체를 주입 또는 배출시킬 수 있는 보조유체주입배출구가 형성되어 있고, 보조그라우팅주입관을 삽입 설치할 수 있는 보조그라우팅주입관설치홀과 공기배출관을 삽입하여 설치할 수 있는 보조공기배출관설치홀이 각각 적어도 하나 이상 형성되어 있는 튜브형 보조팩커; 상기 튜브형 보조팩커에 형성되어 있는 보조그라우팅주입관설치홀에 삽입되어 설치되는 보조그라우팅주입관; 및 상기 튜브형 보조팩커에 형성되어 있는 보조공기배출관설치홀에 삽입되어 설치되는 보조공기배출관을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하며, 중공형 보강재 내부로 주입된 그라우트재의 역류를 방지하는 역할을 담당한다.

이러한 튜브형 보조팩커는 상기 내측팩커 또는 외측팩커와 마찬가지로 내부가 비어 있어 내부로 유체를 주입 또는 배출함에 따라 팽창 또는 수축이 가능하도록 튜브형 통형 구조로 형성되는 것이 바람직하다.

본 발명의 또 다른 일면인 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치를 이용한 시공방법은, 지반을 보강하는 다단그라우팅방법에 있어서, 일정한 방향으로 지반에 천공홀을 천공하는 공정; 밀폐형 또는 중공형 중 어느 하나가 선택적으로 사용되는 보강재와 튜브형 내측팩커, 팩커분리부재, 튜브형 외측팩커로 구성되는 다층팩커와 그라우팅주입관과 공기배출관을 조립하는 공정; 조립 후 튜브형 내측팩커에 형성되어 있는 내측유체주입배출구를 통하여 내측팩커 내부로 유체를 주입하여 팽창시켜 보강재에 내측팩커를 고정시키는 공정; 천공홀에 상기 조립한 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치를 관입하여 설치하는 공정; 외측팩커에 형성되어 있는 외측유체주입배출구를 통하여 상기 외측팩커 내부로 유체를 주입하여 팽창시켜 외측팩커와 천공홀을 밀착시킨 다음 그라우팅주입관을 통하여 그라우트재를 주입하는 공정; 그라우팅주입관을 통하여 그라우트재를 주입한 초기에 공기배출관을 통하여 공기를 배출시키고 이후 공기배출관을 잠겨서 천공홀 내를 가압 그라우팅하게 되는 공정; 상기 공정 후 내측팩커 및 외측팩커의 내부에 주입되어 있는 유체를 외부로 배출시켜 내측팩커 및 외측팩커

를 수축하게 한 다음 끌어올려 가압그라우팅을 할 위치를 변경한 후에 재차 내측팩커 및 외측팩커의 내부로 유체를 주입시켜 팽창시키는 공정; 및 이후 그라우팅주입관을 통하여 그라우트재를 주입하는 단계에서부터 상기 공정을 반복하여 다단 그라우팅을 천공홀의 입구까지 순차적으로 진행하여 지반을 보강하는 것을 특징으로 한다.

그리고 상기 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치를 이용한 시공방법은, 상기 일정한 방향으로 지반에 천공홀을 천공하는 공정 이후에 천공된 천공홀에 케이스를 삽입하여 천공홀을 보강하는 케이싱 공정을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는데, 케이싱 공정을 더 부가함으로 인하여 천공홀의 붕괴를 막고 가압그라우팅을 더욱 효율적으로 진행할 수 있으므로, 이러한 케이싱 공정은 연약지반으로 인해 천공홀의 붕괴가 우려되는 경우에 추가하는 것이 바람직하다.

한편, 보강재로서 중공형 보강재를 사용하는 경우에 상기 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치를 이용한 시공방법은 보강재와 튜브형 내측팩커, 팩커분리부재, 튜브형 외측팩커로 구성되는 다층팩커와 그라우팅주입관과 공기배출관을 조립하는 공정 이후에, 튜브형 보조팩커, 보조그라우팅주입관과 보조공기배출관을 조립하는 공정, 중공형 보강재의 내부에 상기 조립한 튜브형 보조팩커를 관입하여 설치하는 공정 및 보조팩커에 형성되어 있는 보조유체주입배출구를 통하여 상기 보조팩커 내부로 유체를 주입하여 팽창시켜 보조팩커와 중공형 보강재를 밀착시키는 공정을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

이러한 보조팩커의 밀착공정을 부가하여 구성함으로써 중공형 보강재를 사용하여 다층팩커를 이용하여 다단그라우팅을 하는 경우에 천공홀 내부에 일정 압력 이상의 압력을 이용한 가압 다단그라우팅을 할 수 있다는 장점이 있다.

아울러, 보강재로서 중공형 보강재를 사용하는 경우에 상기 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치를 이용한 시공방법은 그라우팅주입관을 통하여 그라우트재를 주입한 초기에 공기배출관을 통하여 공기를 배출시키고 이후 공기배출관을 잠귀서 천공홀 내를 가압 그라우팅하게 되는 공정 이후에, 보조그라우팅주입관을 통하여 그라우트재를 주입하며, 그라우트재의 주입 초기에 보조공기배출관을 통하여 공기를 배출시키고 이후 공기배출관을 잠귀서 중공형 보강재 내부를 가압 그라우팅하게 되는 공정, 상기 공정 후 보조팩커의 내부에 주입되어 있는 유체를 외부로 배출시켜 보조팩커를 수축하게 한 다음 끌어올려 중공형 보강재 내부에서 가압그라우팅을 할 위치를 변경한 후에 재차 보조팩커의 내부로 유체를 주입시켜 팽창시키는 공정 및 이후 보조그라우팅주입관을 통하여 그라우트재를 주입하는 단계에서부터 상기 공정을 반복하여 다단그라우팅을 중공형 보강재의 입구까지 순차적으로 진행하여 지반을 보강하는 공정을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

이렇게 중공형 보강재 내부에 대해서도 별도로 보조팩커를 이용하여 보강재 입구까지 순차적으로 다단그라우팅을 할 수 있게 되므로 다층팩커를 이용한 보강재와 천공홀 사이의 다단그라우팅 이외에 추가로 중공형 보강재 내부에 대한 가압 다단그라우팅을 할 수 있게 되어, 천공홀 내부에 가압에 의한 다단그라우팅을 효과적으로 할 수 있다.

이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치 및 이를 이용한 시공방법에 대한 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치의 바람직한 구성의 일실시예를 나타낸 것으로서, 도 1a는 보강재로서 밀폐형 보강재를 사용한 일실시예를, 도 1b는 보강재로서 중공형 보강재를 사용한 일실시예를 나타낸 것이다.

구체적으로 도 1a는 보강재로서 밀폐형 보강재(110)를 사용한 것으로서 팩커분리부재(300)에 그라우팅주입관설치홀(330)과 공기배출관(340)이 각각 적어도 하나 이상 형성되어 있고, 내측팩커(200)와 외측팩커(400)에는 각각 적어도 하나 이상의 유체주입배출구가 형성되어 있다.

도 1b는 보강재로서 중공형 보강재(120)를 사용한 것으로서 팩커분리부재(300)에 그라우팅주입관설치홀(330)과 공기배출관설치홀(340)이 각각 적어도 하나 이상 형성되어 있고, 내측팩커(200)와 외측팩커(400)에 각각 적어도 하나 이상의 내측유체주입배출구(220) 및 외측유체주입배출구(420)가 형성되어 있음을 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치의 일실시예 중 다층팩커 부분의 일실시예를 나타낸 사시도에 관한 것이다.

구체적으로 다층팩커는 내측팩커(200), 팩커분리부재(300), 외측팩커(400)로 구성되며, 각각 일체적으로 결합되어 형성되어 있다. 따라서 팩커분리부재(300)는 내측팩커(200)와 외측팩커(400)를 물리적으로 분리해서 각각 팽창과 수축이 가능하도록 함으로써 내측팩커(200)와 외측팩커(400)를 분리하는 기능을 담당하고 있다. 본 도면은 내측팩커(200) 및 외측팩커(400) 내부로 유체가 주입되어 팽창되어 있는 상태를 나타낸 사시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 다층 팩커를 이용한 다단그라우팅장치의 일실시에 중 다층 팩커 부분의 일실시예를 나타낸 측면 단면에 관한 것이다.

구체적으로는 내측팩커(200)의 중심 부분에는 보강재(100)가 설치되고, 상기 보강재(100)와 인접해서는 상부에 내측유체주입배출구(220)가 형성되어 있는 내측팩커(200), 상기 내측팩커(200)의 주위를 감싸면서 상기 내측팩커와 일체적으로 결합되어 형성되는 팩커분리부재(300), 상기 팩커분리부재의 주위를 감싸며 상기 팩커분리부재와 일체적으로 결합되어 형성되며 상부에 외측유체주입배출구(420)가 형성되어 있는 상태의 외측팩커(400)가 함께 결합되어 있는 상태를 나타낸 것이다.

도 4는 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치의 일실시에 중 다층 팩커 부분의 일실시예를 나타낸 단면에 관한 것이다.

구체적으로는 내측팩커(200)의 중심부에는 보강재를 장착할 수 있는 장착홀(210)이 형성되어 있고, 내측유체주입배출구(220)가 적어도 하나 이상 형성되어 있음을 나타낸다. 상기 내측팩커의 주위로는 그라우팅주입관설치홀(330) 및 공기배출관설치홀(340)이 각각 적어도 하나 이상 형성되어 있는 팩커분리부재(300)가 둘러싸며 일체적으로 결합되어 설치되어 있고, 상기 팩커분리부재의 주위에는 다시 적어도 하나 이상의 외측유체주입배출구(420)가 형성되어 있는 외측팩커(400)가 상기 팩커분리부재(300)와 일체적으로 결합되어 설치되어 있음을 나타낸다.

도 5는 본 발명에 따른 다층 팩커를 이용한 다단그라우팅장치에 있어서 외측팩커(400)에 외측그라우팅주입관이 수직으로 관통하여 설치되는 외측그라우팅주입관설치홀(430)과 외측공기배출관이 수직으로 관통하여 설치되는 외측공기배출관설치홀(440)이 각각 적어도 하나 이상 형성되어 있는 상태의 일실시예를 나타낸 것으로서 도 5a는 사시도를, 도 5b는 단면도를 나타낸 것이다.

구체적으로는 내측팩커(200)의 중심부에는 보강재를 장착할 수 있는 장착홀(210)이 형성되어 있고, 내측팩커(200)에는 내측유체주입배출구(220)가 적어도 하나 이상 형성되어 있으며, 팩커분리부재(300)에는 적어도 하나 이상의 그라우팅주입관설치홀(330) 및 공기배출관설치홀(340)이 각각 형성되어 있으며, 외측팩커(400)에는 적어도 하나 이상의 외측그라우팅주입관설치홀(430)과 외측공기배출관설치홀(440)이 각각 설치되어 있다.

도 6은 본 발명에 따른 다층 팩커를 이용한 다단그라우팅장치에 있어서 중공형 보강재를 사용하는 경우 상기 중공형 보강재의 내부에 튜브형 보조팩커가 추가로 삽입 설치된 바람직한 구성의 일실시예를 나타낸 것이다.

구체적으로는 보강재로서는 중공형 보강재(120)를 사용하며, 보강재의 주위에는 내측유체주입배출구(220)가 형성되어 있는 내측팩커(200), 팩커분리부재(300), 외측유체주입배출구(420)가 형성되어 있는 외측팩커(400)가 일체적으로 결합된 다층팩커가 함께 구성되어 있으며, 중공형 보강재의 내부에는 보조그라우팅주입관설치홀(530), 보조공기배출관설치홀(540), 보조유체주입배출구(520)가 형성되어 있는 보조팩커가 설치되어 있는 것을 나타낸 것이다.

도 7은 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치에 있어서 중공형 보강재를 사용하는 경우 상기 중공형 보강재의 내부에는 다층팩커가 삽입되어 설치되고 보강재 외부와 천공홀 사이에는 보조팩커가 삽입되어 설치된 구성의 일실시예를 나타낸 것이다.

구체적으로는 중공형 보강재(120)의 내부에 설치되는 다층팩커 중 내측팩커(200)의 중심부에 형성되어 있는 장착홀에는 상기 보강재(100) 또는 동일한 직경의 그라우팅주입관(600)을 삽입 설치하여 중공형 보강재 내부에 대해서도 따로 부분적으로 가압그라우팅을 할 수 있도록 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치를 구성할 수 있다. 이때 상기 중공형 보강재(120)의 외측에는 천공홀과 밀착하여 압력을 가하면서 다단그라우팅을 할 수 있도록 적어도 하나 이상의 보조팩커(500)가 추가로 삽입되어 설치될 수 있으며, 효과적인 다단그라우팅을 위해서는 상기 보조팩커가 아닌 일반적인 밀폐형 팩커도 필요에 따라서 더 추가되어 삽입 설치될 수 있다. 본 도면에서는 내측팩커의 중심부에 형성되어 있는 장착홀에 그라우팅주입관(600)을 삽입하여 설치한 것을 나타낸 것이며, 중공형 보강재의 외측에는 보조유체주입배출구가 형성되어 있는 보조팩커가 천공홀과의 사이에 삽입 설치되어 있는 것의 일실시예를 나타내었다.

도 8은 본 발명에 따른 다층 팩커를 이용한 다단그라우팅장치를 이용하여 지반을 보강하는 시공을 하는 시공방법의 일실시예를 나타낸 공정도이다.

먼저 지반에 천공홀을 천공하고(S100), 그 다음에는 밀폐형 또는 중공형 중 어느 하나가 선택적으로 사용되는 보강재, 튜브형 내부팩커, 팩커분리부재, 튜브형 외부팩커, 그라우팅주입관과 공기배출관을 조립하여 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치를 조립하며(S200), 조립된 다층 팩커 중 내측팩커에 유체를 주입하여 팽창시켜 내측팩커를 보강재에 고정시킨 후(S300), 천공홀에 상기 조립한 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치를 관입하여 설치한다(S400). 이후 외측팩커에 유체를 주입하여 팽창시켜 외측팩커와 천공홀을 밀착시킨 후(S500), 천공홀 내부로 그라우팅주입관을 통해 그라우트재를 주입하게 된다(S600). 그라우트재를 주입함에 따라 그라우팅압력이 증가하게 되어 가압그라우팅에 의한 일정 위치에 대한 지반보강작업이 끝나면(S700), 내측팩커 및 외측팩커의 내부에 주입되어 있는 유체를 외부로 배출시켜 내측팩커 및 외측팩커를 수축시킨다(S800). 이후 다시 가압그라우팅을 할 위치를 변경하기 위해 다층팩커를 이동한 후(S900)에 재차 내측팩커의 내부(S1000)와 외측팩커의 내부로 유체를 주입시켜 팽창시킨 후에 그라우팅주입관을 통하여 그라우트재를 주입하는 단계에서부터 상기 공정을 반복하여 다단그라우팅을 천공홀의 입구까지 순차적으로 진행하여 지반을 보강하게 된다. 이후 필요한 경우에는 다단그라우팅의 마무리를 하게 된다(S1100).

한편, 상술한 실시예와 도면은 발명의 내용을 상세히 설명하기 위한 목적일 뿐 본 발명의 기술적 사상의 범위를 한정하고자 하는 목적이 아니며, 이상에서 설명한 본 발명은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 상기 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아님은 물론이며, 후술하는 청구범위 뿐만 아니라 청구범위와 함께 균등범위를 포함하여 판단되어야 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 다단그라우팅 중에 발생할 수 있는 천공 공벽의 무너짐을 튜브형 외측팩커를 팽창시켜 고정시킴으로써 막고, 팩커분리부재를 통해 구분되어 나누어진 내측팩커의 팽창과 수축을 이용하여 팩커의 인발 및 인입을 자유롭게 할 수 있도록 함으로써, 보강재가 삽입된 주변지반을 일반적으로 천공입구에서만 가압그라우팅을 할 때보다 큰 압력으로 그라우팅이 가능하고 그라우팅 구근의 직경이 보다 더 커짐으로써 원 지반의 강도증진은 물론 원 지반과 그라우트재의 마찰응력과 마찰력을 높게 하여 지반보강의 효과를 극대화시키는 효과가 있다. 아울러 지반보강에서 지반의 용기 없이 큰 압력으로 다단그라우팅을 하게 되면 고압으로 인해 파쇄대가 벌어진 후에 닫히게 될 때 암과 그라우트재 사이에 강력한 결합력이 발생하고 그라우트재의 관입량이 많아져 천공수를 감소시킬 수 있으며, 그라우트재가 공극사이로 관입되면서 물이 빠져나가므로 지반의 강도가 향상된다는 또 다른 장점이 있다.

또한 본 발명은 다층팩커를 이용하여 물리적으로 나누어진 내측팩커와 외측팩커에 대해 각각 별도로 팽창, 수축을 통해 자유롭게 천공홀로 인입, 인발이 가능함으로 인해 지반의 상태에 따라 적합한 압력으로 지반보강을 할 수 있는 장점이 있으며, 아울러 다단그라우팅에 사용된 팩커의 회수가 불가능한 종래의 그라우팅 시공법에 비하여 팩커의 소모 및 멸실을 방지하여 비용을 줄일 수 있는 다른 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치의 바람직한 구성의 일실시예를 나타낸 것으로서, 도 1a는 보강재로서 밀폐형 보강재를 사용한 일실시예를, 도 1b는 보강재로서 중공형 보강재를 사용한 일실시예를 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치의 일실시예 중 다층팩커 부분의 일실시예를 나타낸 사시도에 관한 것이다.

도 3은 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치의 일실시예 중 다층팩커 부분의 일실시예를 나타낸 측면도에 관한 것이다.

도 4는 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치의 일실시예 중 다층팩커 부분의 일실시예를 나타낸 단면도에 관한 것이다.

도 5는 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치에 있어서 외측팩커에 외측그라우팅주입관이 수직으로 관통하여 설치되는 외측그라우팅주입관설치홀과 외측공기배출관이 수직으로 관통하여 설치되는 외측공기배출관설치홀이 각각 적어도 하나 이상 형성되어 있는 상태의 일실시예를 나타낸 것으로서 도 5a는 사시도를, 도 5b는 단면도를 나타낸 것이다.

도 6은 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치에 있어서 중공형 보강재를 사용하는 경우 상기 중공형 보강재의 내부에 튜브형 보조팩커가 추가로 삽입 설치된 바람직한 구성의 일실시예를 나타낸 것이다.

도 7은 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치에 있어서 중공형 보강재를 사용하는 경우 상기 중공형 보강재의 내부에는 다층팩커가 삽입되어 설치되고 보강재 외부와 천공홀 사이에는 보조팩커가 삽입되어 설치된 구성의 일실시예를 나타낸 것이다.

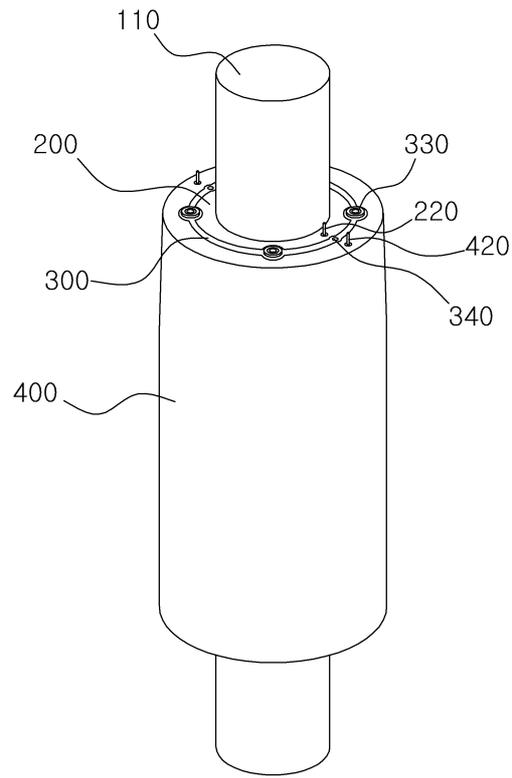
도 8은 본 발명에 따른 다층팩커를 이용한 다단그라우팅장치를 이용하여 지반을 보강하는 시공을 하는 시공방법의 일실시예를 나타낸 공정도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

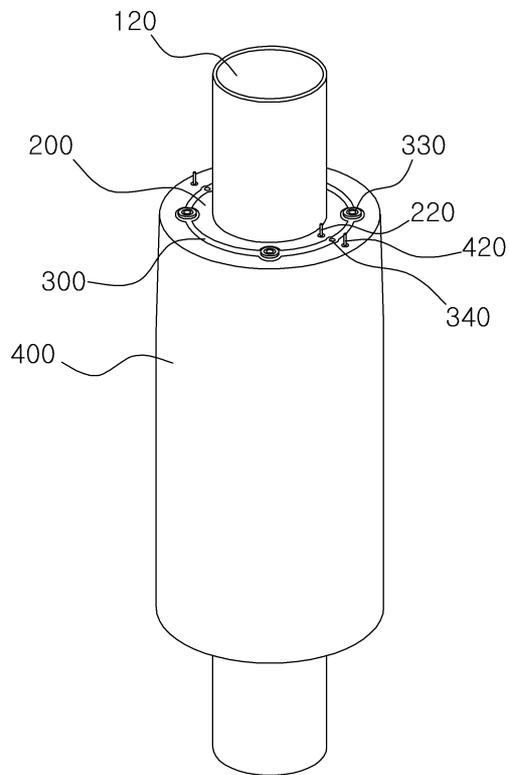
- 100 : 보강재 110 : 밀폐형 보강재
- 120 : 중공형 보강재 200 : 튜브형 내부팩커
- 210 : 장착홀 220 : 내측유체주입배출구
- 240 : 내측공기배출관설치홀 300 : 팩커분리부재
- 330 : 그라우팅주입관설치홀 340 : 공기배출관설치홀
- 400 : 튜브형 외부팩커 420 : 외측유체주입배출구
- 430 : 외측그라우팅주입관설치홀 440 : 외측공기배출관설치홀
- 500 : 튜브형 보조팩커 520 : 보조유체주입배출구
- 530 : 보조그라우팅주입관설치홀 540 : 보조공기배출관설치홀
- 600 : 그라우팅주입관 620 : 외측그라우팅주입관
- 630 : 보조그라우팅주입관 700 : 공기배출관
- 720 : 외측공기배출관 730 : 보조공기배출관

도면

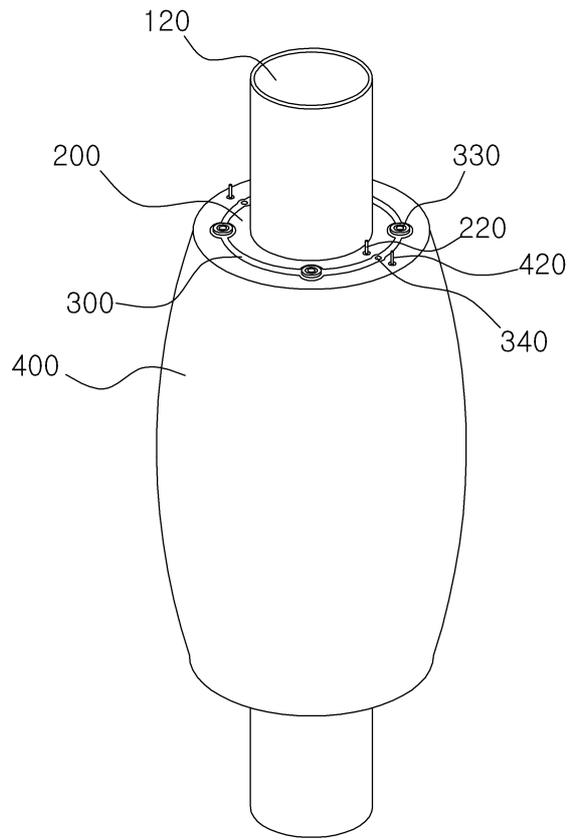
도면1a



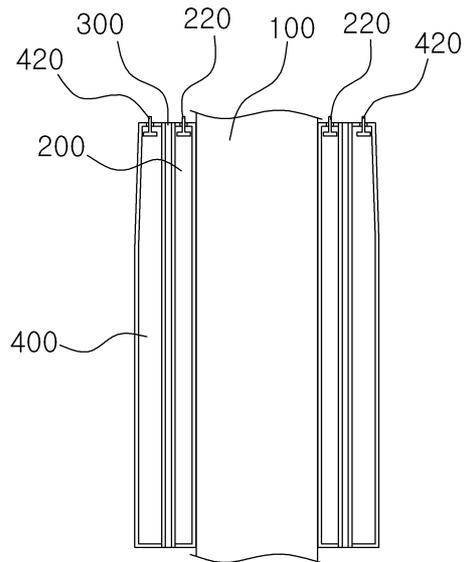
도면1b



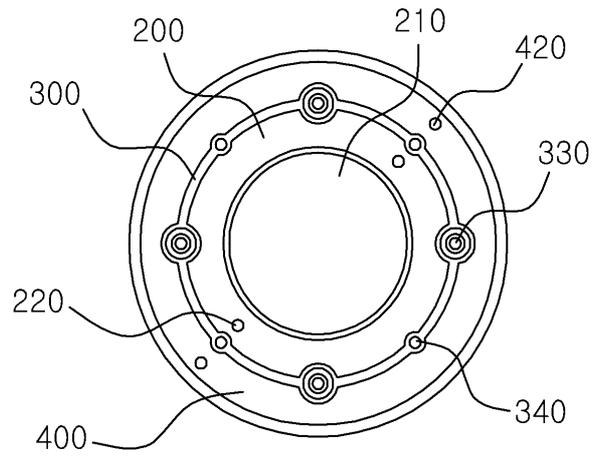
도면2



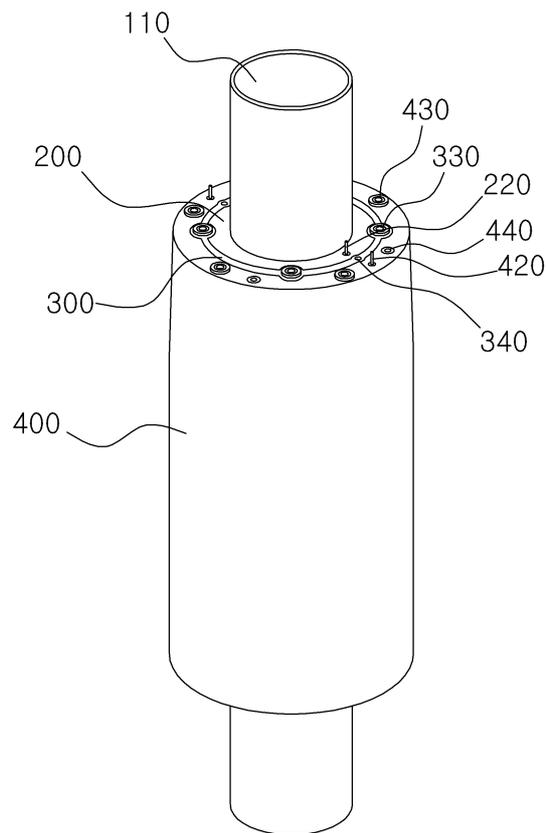
도면3



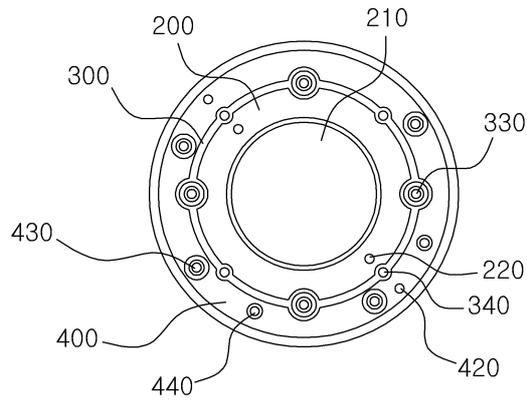
도면4



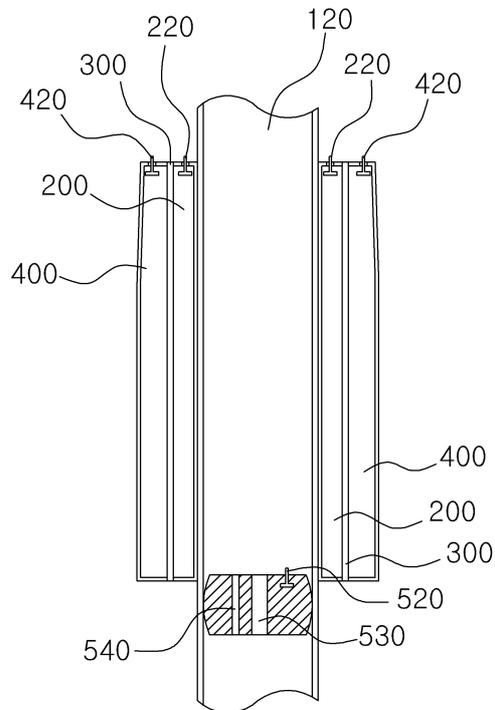
도면5a



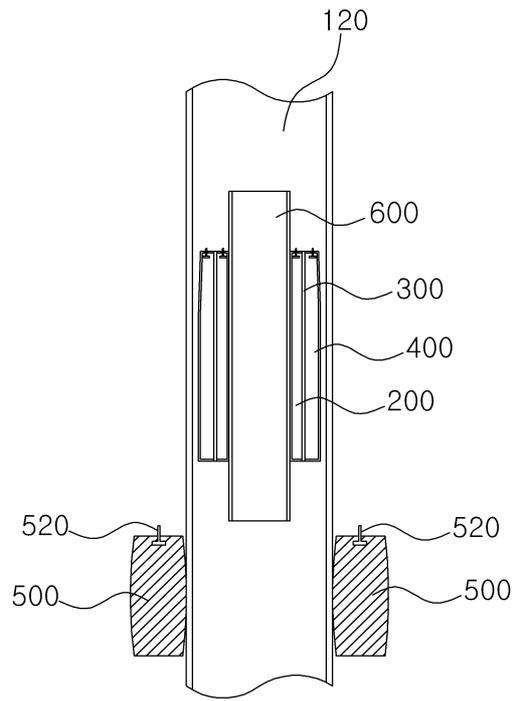
도면5b



도면6



도면7



도면8

