



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월20일
 (11) 등록번호 10-1331219
 (24) 등록일자 2013년11월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 E02D 5/80 (2006.01) E02D 3/12 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0033077
 (22) 출원일자 2013년03월27일
 심사청구일자 2013년03월27일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100859870 B1*
 KR101201829 B1*
 KR1020090099769 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)학영엔지니어링
 서울특별시 서초구 마방로6길 32-5, 2층 (양재동)
 (72) 발명자
김학진
 서울특별시 마포구 월드컵로11길 35, 101동 905호
 (망원동, 함성월드빌2차아파트)
강영호
 경기도 성남시 수정구 제일로 244, 201동 602호
 (태평동, 동부센트레빌)
 (74) 대리인
최병길, 이익상

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 고동환

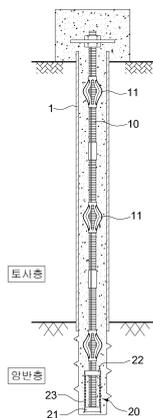
(54) 발명의 명칭 **선단지지력이 보강된 마이크로 파일**

(57) 요약

본 발명은 선단력이 보강된 마이크로 파일에 관한 것으로, 파일체의 정착력을 증대하여 파일의 크기를 크게 하지 않고 적은 수량을 사용하여도 정착장을 견실하게 보강함을 목적으로 한다.

본 발명에 의한 선단력이 보강된 마이크로 파일은, 지중에 형성된 파일공에 삽입 및 그라우팅에 의해 정착되는 파일체(10)와; 상기 파일체의 선단부에 연결되는 선단보강수단을 포함하고, 상기 선단보강수단은, 상기 파일체보다 큰 단면적의 링 형상으로 이루어지며 중앙의 홀에 상기 파일체가 관통되고 상호 간에 일정 높이를 두고 상기 파일체에 각각 고정되는 2개 이상의 선단보강블록(21,22,23), 외주면에 요부와 철부 중 하나 이상이 다수개로 형성된 봉 형태이며 원주방향을 따라 상호 간에 일정 간격을 두고 배열되면서 상기 선단보강블록의 사이에 수직으로 세워지고 상하부가 각각 상기 선단보강블록에 고정되는 다수의 선단보강봉(24)으로 이루어져, 내부에 그라우트재가 충전된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

지중에 형성된 파일공에 삽입 및 그라우팅에 의해 정착되는 파일체(10)와;
 상기 파일체(10)의 둘레부에 상기 파일체보다 큰 단면적으로 형성되는 정착날개(11)와;
 상기 파일체의 선단부에 연결되는 선단보강수단(20)을 포함하고,
 상기 선단보강수단은,
 상기 파일체보다 큰 단면적의 링 형상으로 이루어지며 중앙의 홈에 상기 파일체가 관통되고 상호 간에 일정 높이를 두고 상기 파일체에 각각 고정되는 2개 이상의 선단보강블록,
 외주면에 요부와 철부 중 하나 이상이 다수개로 형성된 봉 형태이며 원주방향을 따라 상호 간에 일정 간격을 두고 배열되면서 상기 선단보강블록의 사이에 수직으로 세워지고 상하부가 각각 상기 선단보강블록에 고정되는 다수의 선단보강봉으로 이루어져, 내부에 그라우트재가 충전되도록 하며,
 상기 선단보강봉은 절곡에 의해 상기 선단보강블록의 둘레부보다 돌출되어 상기 파일체의 정착력을 증대하는 확경부가 구비되는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 선단력이 보강된 마이크로 파일.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 선단보강봉은 상하부가 상기 선단보강블록의 둘레부에 반원형으로 형성된 홈에 삽입 및 용접되어 상기 선단보강블록보다 돌출되도록 고정되는 것을 특징으로 하는 선단력이 보강된 마이크로 파일.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 선단보강봉은 상하부에 2단 절곡에 의해 서로 마주하는 방향을 향하는 끼움부가 구비되어, 상기 끼움부가 상기 선단보강블록의 상부와 하부를 향해 형성된 홈에 끼움 고정되는 것을 특징으로 하는 선단력이 보강된 마이크로 파일.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 마이크로 파일에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 정착장에서 파일체의 선단과 기반암과의 접촉면적을 증대하여 허용하중을 지지할 수 있도록 선단지지력이 보강된 마이크로 파일에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 신설되는 건물이나 구조물 시공시 대형장비 진입에 제약을 받지 않으므로 기성말뚝이 많이 사용되어

지며, 지층조건이나 구조물의 하중에 따라 지내력기초나 파일기초로 상부의 구조물을 지지하게 된다.

- [0003] 구조물에 접한 지층조건이 양호하여 지지력이 충분히 확보될 경우에는 지내력 기초로 그 위에 직접 기초공사를 수행할 수 있지만, 그렇지 못한 지층조건인 경우에는 지지력 확보 및 지반 침하를 방지하기 위해 파일을 시공하게 된다. 이때 사용되는 파일은 그 재질에 따라 강관 파일, PHC 파일 등으로 구분되고, 주로 관형 형태의 파일이 일반적으로 사용된다.
- [0004] 그러나 기 사용 중이던 건물이나 구조물의 증축시 기초보강 공사로 대형 장비의 진입이 불가능한 지역에 대한 기초보강 공사를 할 경우에는 소형 장비로 시공하는 소구경 파일(직경 300mm 이하)로 보강을 하게 되는데 이때 마이크로 파일을 사용하게 된다.
- [0005] 상기 마이크로 파일은 소형장비로 통상 직경이 150~200mm의 파일로 모든 지층에서 천공작업이 가능할 뿐만 아니라 수직 또는 경사로 시공이 가능하다. 그리고 이러한 마이크로파일은 일정한 직경과 길이로 자유장과 정착장을 천공하여 천공홀에 강봉을 설치한 후 시멘트 그라우트재를 토사층과 기반암층을 충전시켜 마이크로파일을 지반과 일체화시키는 공정을 통해 설치된다.
- [0006] 도 1은 종래 기술에 의한 마이크로 파일의 시공 상태 단면도로서, 마이크로 파일은 지중에 천공된 파일공에 삽입(토사층)되는 케이싱(1), 케이싱(1) 내부에 삽입되는 파일체(2), 케이싱(1) 내부에 충전되는 그라우트재에 의해 형성되는 그라우팅층(3)으로 구성된다.
- [0007] 한편, 상기 마이크로파일의 지지력은 지반과 닿는 선단부의 선단지지력과 마이크로 파일의 외주면과 지반의 내벽 간에 발생하는 마찰력에 의해 그 크기가 결정된다. 그런데 상기 마이크로파일은 선단부의 단면적이 매우 좁은 원통 형태로 형성되는 관계로, 선단부의 선단지지력은 그리 크지 않다. 즉, 건물이나 구조물에 의한 압축하중이 마이크로 파일에 가해지게 되면, 선단부에 하중이 집중되어 마이크로파일이 지반을 파고들어 침하가 발생될 수 있다. 또한, 반대로, 마이크로 파일에 상부 방향으로 인장하중이 가해질 경우에는 뒤틀린 마이크로 파일의 외주면과 지반 내벽과의 마찰력이 약해 결국 마이크로파일이 상측으로 부상하거나 뺏히는 문제가 발생될 수 있다.
- [0008] 즉, 마이크로 파일 공법은 파일체와 그라우팅재와의 마찰력 및 그라우팅재와 기반암과의 마찰력을 이용할 뿐이어서, 파일체와 기반암과의 마찰력을 증가시키기 위해서는 파일체의 크기를 키우거나 파일체의 개수를 증가시켜야 하므로, 마찰력을 증가시키는 데에 많은 비용과 시간이 소요된다고 하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 등록특허 제10-1110157호
- (특허문헌 0002) 공개특허 제10-12-0114798호
- (특허문헌 0003) 등록실용신안 제20-0462047호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 파일체의 정착력을 증대하여 파일의 크기를 크게 하지 않고 적은 수량을 사용하여도 지지층 선단을 견실하게 보강할 수 있는 선단력이 보강된 마이크로 파일을 제공하려는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명에 의한 선단력이 보강된 마이크로 파일은, 지중에 형성된 파일공에 삽입 및 그라우팅에 의해 정착되는 파일체와; 상기 파일체의 선단부에 연결되는 선단보강수단을 포함하고, 상기 선단보강수단은, 상기 파일체보다

큰 단면적의 링 형상으로 이루어지며 중앙의 홀에 상기 파일체가 관통되고 상호 간에 일정 높이를 두고 상기 파일체에 각각 고정되는 2개 이상의 선단보강블록, 외주면에 요부와 철부 중 하나 이상이 다수개로 형성된 봉 형태이며 원주방향을 따라 상호 간에 일정 간격을 두고 배열되면서 상기 선단보강블록의 사이에 수직으로 세워지고 상하부가 각각 상기 선단보강블록에 고정되는 다수의 선단보강봉으로 이루어져, 내부에 그라우트재가 충전되는 것을 특징으로 한다..

발명의 효과

- [0012] 본 발명에 의한 선단력이 보강된 마이크로 파일에 의하면, 파일체의 선단부에 파일체보다 돌출되도록하며 선단 면적을 넓게 하여 결합된 선단보강수단에 의해 파일체의 인발에 대항하는 버팀력을 발생함에 따라 파일체를 견고하게 정착할 수 있고, 아울러, 그라우트재가 선단보강수단 안과 바깥 모두에 채워지게 되어 선단보강수단이 그라우트층과 일체로 합성됨에 따라 파일체의 정착력을 더욱 증대함으로써 정착장을 견고하게 보강하고 안전성을 확보할 수 있다.
- [0013] 또한, 마이크로 파일에 의한 지반 보강이 우수하여 마이크로 파일의 수량을 감소할 수 있으므로 공사비용을 절감하고 공기를 단축할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 종래 기술에 의한 마이크로 파일의 시공 상태 단면도.
 도 2는 본 발명에 의한 선단력이 보강된 마이크로 파일의 시공 상태 단면도.
 도 3 내지 도 7은 각각 본 발명에 의한 선단력이 보강된 마이크로 파일에 적용된 선단보강수단의 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 도 2에서 보이는 바와 같이, 본 발명에 따른 선단력이 보강된 마이크로 파일은, 지중에 천공된 파일공(토사층과 암반층에 걸쳐 형성)에 삽입(토사층과 암반층의 경계)되는 케이싱(1), 케이싱(1) 내부에 삽입 및 그라우트재를 통해 정착되는 파일체(10), 파일체(10)의 두부에 설치되는 선단보강수단(20)으로 구성된다.
- [0016] 파일체(10)는 예컨대, 상기 파일공의 심도에 맞도록 다수개의 봉이 연결되어 구성된다. 파일체(10)의 둘레부에는 파일체(10)보다 큰 단면적의 정착날개(11)가 장착된다. 파일체(10)는 도면에 도시되고 설명된 구조로 한정되지 아니한다.
- [0017] 선단보강수단(20)은, 파일체(10)보다 큰 단면적이면서 내부에 그라우트재가 채워지도록 함으로써 파일체(10)의 선단부의 정착력을 크게 하는 것이며, 파일체(10)에 결합되는 2개 이상의 선단보강블록[도 2 내지 도 6은 제1,2 선단보강블록(21,22), 도 7은 제1,2,3선단보강블록(21,22,23)으로 도시됨], 제1,2선단보강블록(21,22)에 결합되는 다수의 선단보강봉(24)으로 구성된다.
- [0018] 제1 내지 제3선단보강블록(21,22,23)은 각각 동일한 재질(스틸 등)로 이루어지며, 선단보강봉(24)을 파일체(10)에 고정하기 위한 지지기반을 제공하는 것이며, 예를 들어 평면에서 볼 때 원형의 형태일 수 있고, 통상의 관보다는 두꺼운 블록인 것이 바람직하다.
- [0019] 제1 내지 제3선단보강블록(21,22,23)은 파일체(10)가 관통되는 홀이 구비된 링 형태이고, 파일체(10)에서 이탈되지 않도록 용접으로 고정될 수도 있고, 또는 록킹구(록너트, 록킹핀 등)의 체결을 통해 고정될 수도 있으며, 또는 파일체(10)가 나사 체결될 수도 있다.
- [0020] 선단보강블록(21,22,23)은 상호 간에 일정 간격을 두고 배치되며, 이 간격은 선단보강봉(24)의 길이 등에 따라 달라진다.
- [0021] 아울러, 제1 내지 제3선단보강블록(21,22,23)은 각각 선단보강봉(24)이 수용되는 구멍이나 홈이 구성되며, 이에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명한다.
- [0022] 가장 하부에 배치되는 선단보강블록 즉 제1선단보강블록(22)의 저부에는 파일공의 바닥에 지지되는 지지부가 돌출 형성된다. 상기 지지부는 제2선단보강블록(22)의 저면에 돌출 형성되는 다수의 돌기일 수 있다. 상기 지지돌

기를 통해 제1선단보강블록(22)의 저부와 파일공의 바닥 사이에 그라우트재가 채워지므로 파일체(10)를 견고하게 설치할 수 있다.

- [0023] 또한, 제1 내지 제3선단보강블록(21,22,23)은 각각 그라우트재가 채워지는 하나 이상의 채움공이 구비될 수도 있다.
- [0024] 도면에 도시되지는 않았지만, 선단보강블록(21,22,23) 중 1개 이상의 둘레부에는 2개 이상의 센터유지돌기가 형성될 수 있다. 상기 센터유지돌기는 선단보강블록(21,22,23)에 고정되며 자유단부가 파일공의 벽면에 지지됨으로써 파일체(10)가 파일공의 중심에 삽입되도록 한다. 다수의 센터유지돌기는 고정링을 통해 일체화되어 선단보강블록(21,22,23)에 고정될 수도 있다.
- [0025] 선단보강봉(24)은 도 2 내지 도 5에서처럼 제1,2선단보강블록(21,22)[도 7의 경우 제1 내지 제3선단보강블록(21,22,23)]에 지지되어 파일체(10)의 둘레부에 원주방향을 따라 일정 간격을 두고 배열됨으로써 파일체(10)와의 사이에 빈 공간을 마련하고, 이 빈 공간에 그라우트재가 채워지므로 그라우트재와 일체로 합성되고, 아울러, 파일체(10)의 둘레부에 돌출됨에 따라 파일체(10)가 상부로 부상하는 것을 막아준다.
- [0026] 선단보강봉(24)은 선단 보강력을 증대하기 위하여 일정 길이를 갖는 봉이며, 둘레부에 전단력 보강을 위한 요부와 철부(24a) 중 하나 이상이 다수개로 형성된다.
- [0027] 선단보강봉(24)은 굴곡이 없는 직선형일 수도 있지만, 도 5에서처럼, 절곡에 의한 확장부(24b)가 구비된 구조일 수도 있다. 확장부(24b)는 제1,2선단보강블록(21,22)의 둘레부보다 돌출되어 파일체(10)를 보다 견고하게 정착한다.
- [0028] 선단보강봉(24)의 고정 구조는 다음과 같다.
- [0029] 도 3에서처럼, 제1,2선단보강블록(21,22)의 둘레부에는 대략 반원형의 홈(21a,22a)이 형성되고, 선단보강봉(24)은 상하부가 각각 홈(21a,22a)에 삽입되면서 용접으로 고정된다. 이러한 구조에 따르면, 선단보강봉(24)이 제1,2선단보강블록(21,22)보다 돌출되어 제1,2선단보강블록(21,22)의 안에 삽입되는 것보다 더 큰 정착력을 발생한다.
- [0030] 도 4에서처럼, 선단보강봉(24)은 상하부가 각각 제1,2선단보강블록(21,22)의 마주하는 면에 형성된 홈에 끼움(또는 끼움과 용접) 결합될 수 있다.
- [0031] 도 6에서처럼, 선단보강봉(24)은 상하부에 2단 절곡에 의해 서로 마주하는 방향을 향하는 끼움부(24c)가 형성되고, 이 끼움부(24c)가 제1,2선단보강블록(21,22)의 상부와 하부를 향해 형성된 홈에 끼움 고정(끼움과 용접도 가능)된다.
- [0032] 도 3, 4, 6에서는 제1,2선단보강블록(21,22)이 사용되는 것으로만 도시되었으나, 이러한 연결방식은 3개 이상의 선단보강블록(21,22,23)에도 적용 가능하다.
- [0033] 또한, 선단보강봉(24)은 도 7에서처럼 볼트일 수도 있다. 볼트형의 선단보강봉(24)은 제1 내지 제3선단보강블록(21,22,23)에 형성된 구멍에 관통(또는 나사 체결)되고 머리부가 최상층의 제3선단보강블록(23)의 상면에 지지된다.
- [0034] 물론, 볼트형의 선단보강봉(24)은 3개의 선단보강블록(21,22,23)에만 적용되는 것은 아니며, 제1,2선단보강블록(21,22)에도 적용될 수 있는 것이다.
- [0035] 본 발명에 의한 선단보강수단(20)은 파일체(10)의 선단부에만 적용되는 것으로 한정되지 않고 파일체(10)의 중앙 등 다양한 위치에도 적용 가능하다.
- [0036] 본 발명에 의한 선단력이 보강된 마이크로 파일의 시공 방법은 다음과 같다.
- [0037] 1. 파일체 조립.
- [0038] 파일체(10)와 선단보강수단(20)을 조립한다.
- [0039] 2. 파일공 천공.

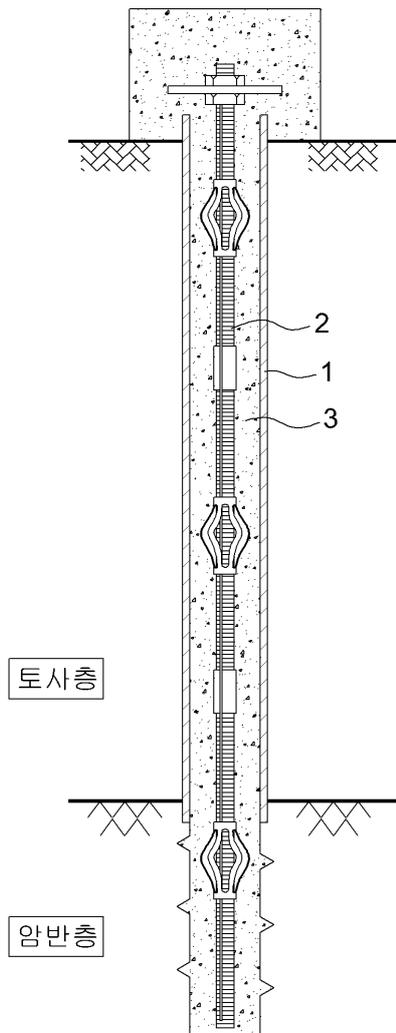
- [0040] 오거 등의 장비를 이용하여 토사층에 파일공을 천공하고[이때, 케이싱(1)을 삽입할 수 있고, 케이싱(1)은 매립형과 제거형 모두 가능하다], 이어서, 드릴기 등의 장비를 이용하여 암반층까지 파일공을 천공한다.
- [0041] 3. 파일공 청소.
- [0042] 파일공의 형성 과정에서 입자상의 석분 등의 이물질이 발생하고, 이러한 이물질은 마이크로 파일의 강도 저하를 초래할 것이므로 파일공을 에어서징(관정 청소)한다.
- [0043] 4. 파일체와 선단보강수단 조립체 삽입.
- [0044] 상기 파일공의 청소가 완료되면, 파일체(10)와 선단보강수단(20) 조립체를 케이싱(1) 안에 삽입한다.
- [0045] 5. 그라우팅.
- [0046] 파일공 내부에 그라우트재를 주입하여 그라우트층을 형성함으로써 파일의 시공을 완료한다. 이때, 그라우트재는 파일체(10)의 둘레부, 선단보강수단(20)의 안쪽과 둘레부에 채워지게 되며, 선단보강수단(20)이 파일체(10)의 둘레부로 돌출되기 때문에 파일체(10)의 인발에 대한 버팀력을 발생하여 파일체(10)가 지상측으로 인발되는 것을 막아 준다.
- [0047] 이후 두부 정리 및 기초 콘크리트 타설 공정은 종래와 동일하다.

부호의 설명

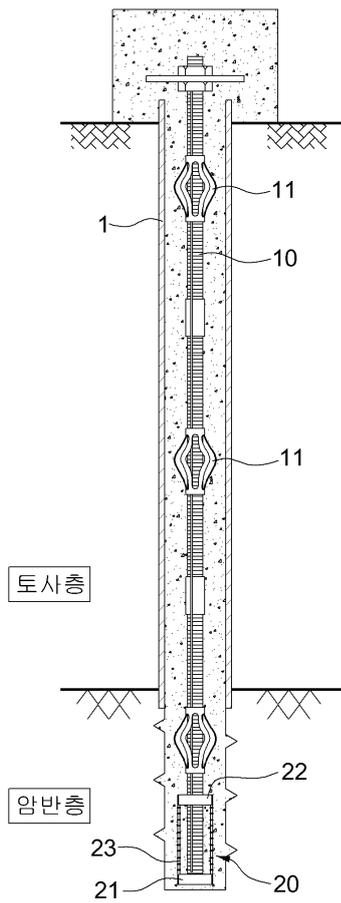
- [0048] 1 : 케이싱, 10 : 파일체
 20 : 선단보강수단, 21,22,23 : 선단보강블록
 24 : 보강봉,

도면

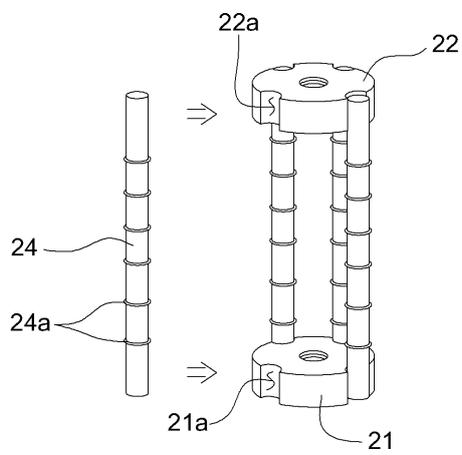
도면1



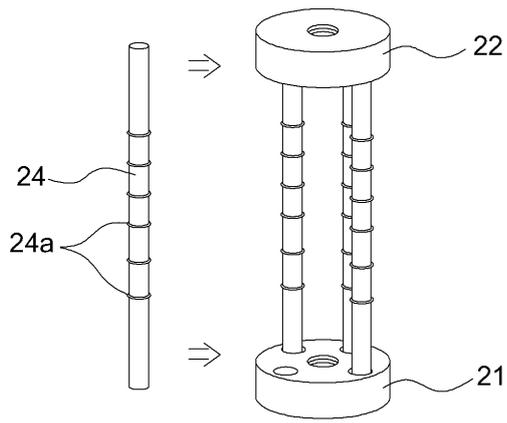
도면2



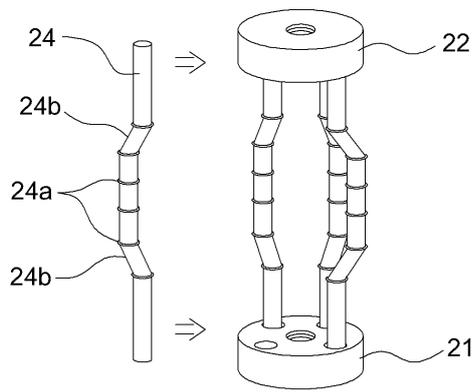
도면3



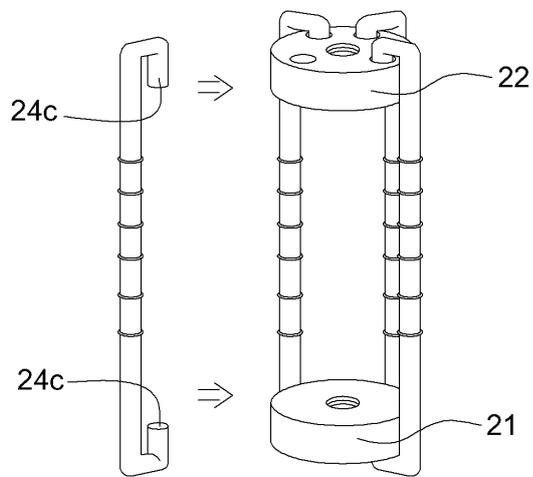
도면4



도면5



도면6



도면7

