



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월26일
 (11) 등록번호 10-2014125
 (24) 등록일자 2019년08월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 27/34 (2006.01) *E02D 5/22* (2006.01)
E02D 5/54 (2006.01) *E02D 7/30* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
E02D 27/34 (2013.01)
E02D 5/223 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0065170
 (22) 출원일자 2019년06월03일
 심사청구일자 2019년06월03일
- (56) 선행기술조사문헌
 JP03228914 A*
 JP2007262686 A*
 JP2011241590 A*
 KR101852826 B1*
- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
(주)효창이엔지
 경기도 광주시 도척면 도척로256번길 93-1
주식회사 에스와이텍
 서울특별시 성북구 안암로 145, 702-4호(안암동5가, 고려대학교 자연계캠퍼스 미래기술육성센터)
- 신상훈**
 서울특별시 성북구 정릉로 185-4, 101동 1903호
 (정릉동, 대동아파트)
- (72) 발명자
신상훈
 서울특별시 성북구 정릉로 185-4, 101동 1903호
 (정릉동, 대동아파트)
- 안성율**
 서울특별시 강북구 솔샘로 174, 114동 702호(미아동, SK북한산시티아파트)
- (74) 대리인
특허법인세원

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 선우용진

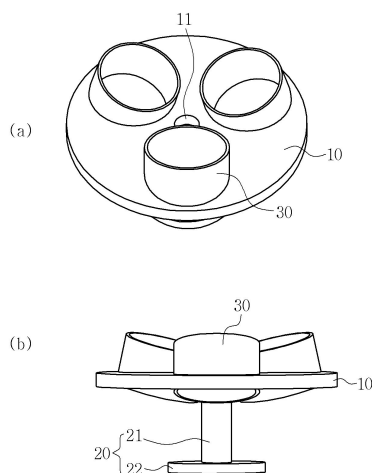
(54) 발명의 명칭 **3축 내진 말뚝 구조 및 공법**

(57) 요약

본 발명은 지진에 의한 수평하중에 대항할 수 있는 3축 내진 말뚝 구조 및 공법에 관한 것이다.

본 발명은 「중앙 하부에 지반 정착부가 구비된 두부(頭部) 결합판; 상기 두부 결합판의 중앙에서 등간격으로 이격하여 120° 각도로 배치되며, 하방향 외측으로 벌어지는 각도로 경사지게 설치된 3개의 가이드관; 및 상기 가이드관을 각각 지나며 상기 가이드관 설치 방향으로 지반에 정착되는 파일(pile); 을 포함하는 3축 내진 말뚝 구조」를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

E02D 5/54 (2013.01)

E02D 7/30 (2013.01)

E02D 2200/1671 (2013.01)

E02D 2250/0038 (2013.01)

E02D 2600/20 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

중앙 하부에 지반 정착부(20)가 구비되고 중앙홀(11)이 형성된 두부(頭部) 결합관(10);

상기 두부 결합관(10)의 중앙에서 등간격으로 이격하여 120° 각도로 배치되며, 하방향 외측으로 벌어지는 각도로 경사지게 설치된 3개의 가이드관(30); 및

상기 가이드관(30)을 각각 지나며 상기 가이드관(30) 설치 방향으로 지반에 정착되는 파일(pile, 50); 을 포함하고,

상기 지반 정착부(20)는 상기 중앙홀(11)과 하방향으로 수직 연통하도록 결합된 서포트관(21) 및 상기 서포트관(21) 하부에 결합되고 중앙에 통공이 형성된 지지관을 포함하여 구성된 3축 내진 말뚝 구조.

청구항 2

제1항의 3축 내진 말뚝 구조의 시공 방법으로서,

(a) 계획 지점에 상기 두부 결합관(10)을 배치하는 단계;

(b) 파일(50)을 상기 가이드관(30)에 각각 삽입하고, 상기 가이드관(30) 설치 방향을 따라 지반에 삽입·정착시키는 단계;

(c) 상기 파일(50)의 두부(頭部)가 상기 가이드관(30) 상부에 돌출한 상태에서 상기 두부를 고정시키는 단계; 및

(d) 상기 두부 결합관(10) 상부에 기초 콘크리트를 타설·양생하는 단계; 를 포함하며,

상기 (a)단계 또는 (b)단계에서는 상기 지지관(22)을 지면에 접지시키고, 상기 중앙홀(11), 서포트관(21) 및 지지관(22)의 통공을 지나 지반에 정착되는 고정봉(40)을 설치하는 것을 특징으로 하는 3축 내진 말뚝 공법.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제2항에서,

상기 (b)단계는 헬리컬 선단부(60)를 상기 가이드관(30)의 하방에 배치하여, 상기 가이드관(30)의 상방에서 인입하는 파일(50)의 하단을 상기 헬리컬 선단부(60)와 결합시키고, 상기 헬리컬 선단부(60)가 결합된 파일(50)을 회전시킴으로써, 상기 파일(50)을 지반에 자천공 관입·정착시키는 것을 특징으로 하는 3축 내진 말뚝 공법.

청구항 6

제2항에서,

상기 (b)단계는 내부에 오거(auger)가 구비된 강관(미도시)을 상기 가이드관(30)에 삽입하여 상기 가이드관(30) 설치 방향을 따라 지반을 천공한 후, 천공홀에 파일(50)을 삽입·정착시키는 것을 특징으로 하는 3축 내진 말뚝

공법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지진에 의한 수평하중에 대항할 수 있는 3축 내진 말뚝 구조 및 공법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 지진에 대응하기 위한 건축물의 내진 구조에 대한 많은 연구가 이루어지고 있으나, 지진 발생시 건축물 자체 붕괴 보다는 기초 붕괴 및 전도에 의한 피해가 크게 발생한다.

[0004] 다만, 건축 기초에 대한 내진 구조 적용이 보편화되지 않은 실정이며, 특히 3~7층의 중규모 건축물에 적용할 수 있는 내진 말뚝 기술을 찾기 어렵다. 파일 상부에 대한 전단 보강 기술은 대규모 구조물에 적용 가능하며, 중규모 건축물의 전도 방지를 위해 다수개의 소구경 마이크로 파일을 설치하는 사례가 있으나 효율성이 떨어지는 문제가 있다. 또한, 소구경 마이크로 파일은 수평하중에 의한 모멘트와 전단력에 취약하여 수평 가진력 0.2~0.3g의 하중 작용시 파괴되어 말뚝의 기능을 하지 못하게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 1. 공개특허 10-2014-0077487 "헬리컬 말뚝부와 프리캐스트 팽이부의 일체화 구조를 가지는 팽이파일 및 이를 이용한 팽이파일 시공방법"
- (특허문헌 0002) 2. 등록특허 10-1859136 "하부 말뚝이 구비된 현장 타설 일체형 팽이말뚝 기초 및 이의 시공방법"
- (특허문헌 0003) 3. 등록특허 10-1921099 "내진용 파일보강 구조 및 그 시공방법"
- (특허문헌 0004) 4. 등록특허 10-1712648 "파일선단부재를 이용한 연약지반용 파일 설치 구조"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 지진에 의해 작용하는 수평하중에 대한 내력을 갖으며, 중규모 건축 구조물에 효율적으로 적용할 수 있는 파일 기초 및 그 설치 공법을 제공함에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 전술한 과제 해결을 위해 본 발명은 「중양 하부에 지반 정착부가 구비된 두부(頭部) 결합관; 상기 두부 결합관의 중앙에서 등간격으로 이격하여 120° 각도로 배치되며, 하방향 외측으로 벌어지는 각도로 경사지게 설치된 3개의 가이드관; 및 상기 가이드관을 각각 지나며 상기 가이드관 설치 방향으로 지반에 정착되는 파일(pile); 을 포함하는 3축 내진 말뚝 구조」를 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명은 상기 3축 내진 말뚝 구조의 시공 방법으로서, 「(a) 계획 지점에 상기 두부 결합관을 배치하는 단계; (b) 파일을 상기 가이드관에 각각 삽입하고, 상기 가이드관 설치 방향을 따라 지반에 삽입·정착시키는 단계; (c) 상기 파일의 두부(頭部)가 상기 가이드관 상부에 돌출한 상태에서 상기 두부를 고정시키는 단계; 및 (d) 상기 두부 결합관 상부에 기초 콘크리트를 타설·양생하는 단계; 를 포함하는 3축 내진 말뚝 공법」을 함께 제공한다.

[0013] 상기 두부 결합관은 중앙홀이 형성되고, 상기 두부 결합관의 지반 정착부는 상기 중앙홀과 하방향으로 수직 연통하도록 결합된 서포트관 및 상기 서포트관 하부에 결합되고 중앙에 통공이 형성된 지지판을 포함하여 구성될 것을 적용할 수 있으며, 이 경우 상기 (a)단계 또는 (b)단계에서는 상기 지지판을 지면에 접지시키고, 상기 중앙홀, 서포트관 및 지지판의 통공을 지나 지반에 정착되는 고정봉을 설치한다.

- [0015] 상기 지반 정착부가 하방으로 수렴하는 역립 원뿔형으로 구성되어, 전체적으로 팽이파일 형태로 구성된 상기 두부 결합관을 적용할 수 있으며, 이 경우 상기 (a)단계 또는 (b)단계에서는 상기 두부 결합관을 눌러 상기 역립 원뿔형 지반 정착부가 지반에 박혀 정착되도록 할 수 있다.
- [0017] 상기 (b)단계에서는 헬리컬 선단부를 상기 가이드관의 하방에 배치하여, 상기 가이드관의 상방에서 인입하는 파일의 하단을 상기 헬리컬 선단부와 결합시키고, 상기 헬리컬 선단부가 결합된 파일을 회전시킴으로써, 상기 파일을 지반에 자천공 관입·정착시킬 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 (b)단계에서는 내부에 오거(auger)가 구비된 강관을 상기 가이드관에 삽입하여 상기 가이드관 설치 방향을 따라 지반을 천공한 후, 천공홀에 파일을 삽입·정착시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 진술한 본 발명에 따르면 다음의 효과를 기대할 수 있다.
- [0022] 1. 지반에 경사지게 삽입, 고정된 3축 내진 말뚝은 상부 구조물에 의한 수직 하중은 물론 지진에 의한 수평하중에 대한 내력을 갖는다.
- [0023] 2. 삼발이 형태의 경사진 3축 내진 말뚝은 수평방향의 지진하중에 대해 방향에 관계 없이 동일한 힘으로 저항할 수 있으며, 각 파일에 가해지는 모멘트와 전단력이 줄어들어 효율적이고 안정적인 기초 구조가 형성된다.
- [0024] 3. 3축 내진 말뚝의 각 파일 두부는 두부 결합관에 결합, 고정되며, 가이드관에 의해 파일의 지반 내 삽입 각도를 일정하게 유지시킬 수 있다.
- [0025] 4. 두부 결합관을 핀 고정 방식 또는 압입 방식으로 지반에 고정시킬 수 있다.
- [0026] 5. 헬리컬 선단부에 의한 자천공 방식의 파일 관입 방식과 오거 보링에 의한 파일 삽입 방식을 선택적으로 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] [도 1]은 본 발명에 적용되는 두부 결합관의 제1실시예를 도시한 것이다.
- [0028] [도 2]는 본 발명에 적용되는 두부 결합관의 제2실시예를 도시한 것이다.
- [0028] [도 3]은 두부 결합관 제1실시예를 적용하여 파일 하단에 헬리컬 선단부 결합시키는 과정을 도시한 것이다.
- [0028] [도 4]는 두부 결합관 제2실시예를 적용하여 파일 하단에 헬리컬 선단부 결합시키는 과정을 도시한 것이다.
- [0028] [도 5]는 3축 내진 말뚝이 지반에 삽입, 고정된 상태를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하에서는 첨부된 도면과 함께 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0031] 본 발명은 「중앙 하부에 지반 정착부(20)가 구비된 두부(頭部) 결합관(10); 상기 두부 결합관(10)의 중앙에서 등간격으로 이격하여 120° 각도로 배치되며, 하방향 외측으로 벌어지는 각도로 경사지게 설치된 3개의 가이드관(30); 및 상기 가이드관(30)을 각각 지나며 상기 가이드관(30) 설치 방향으로 지반에 정착되는 파일(pile, 50); 을 포함하는 3축 내진 말뚝 구조」를 제공한다.
- [0033] 상기 두부 결합관(10)에는 중앙홀(11)을 형성시키고 상기 지반 정착부(20)는 [도 1]에 도시된 바와 같이 상기 중앙홀(11)과 하방향으로 수직 연통하는 서포트관(21)과 상기 서포트관(21) 하부에 결합되고 중앙에 통공이 형성된 지지판(22)을 포함하여 구성할 수 있다. 이 경우 상기 지지판(22)을 지면에 접지시킨 상태에서 상기 중앙홀(11), 서포트관(21) 및 지지판(22)의 통공을 지나 지반에 정착되는 고정봉(40)을 설치하는 핀 고정 방식으로 상기 두부 결합관(10)을 지반에 고정시킬 수 있다(이하 '제1실시예'라 함).
- [0035] 또한, 상기 두부 결합관(10) 하부의 지반 정착부(20)를 하방으로 수렴하는 역립 원뿔형으로 구성하여, 상기 두부 결합관(10)을 전체적으로 팽이파일 형태로 구성할 수 있다. 이 경우 팽이파일 형태의 두부 결합관(10)을 눌러, 상기 역립 원뿔형의 지반 정착부(20)가 지반에 눌러 박히도록 하는 방식으로 상기 두부 결합관(10)을 지반에 고정시킬 수 있다(이하 '제2실시예'라 함).
- [0037] 제1실시예의 경우 상기 가이드관(30)은 [도 1]에 도시된 바와 같이 3개의 단관이 상기 두부 결합관(10)의 중앙

에서 등간격으로 이격하여 120° 각도로 배치되며, 하방향 외측으로 벌어지는 각도로 경사지게 설치된 것으로서, 파일(50)의 설치 각도를 유지시킨다.

- [0038] 제2실시예의 경우, 전술한 바와 같은 별도의 단관을 설치하여 가이드관으로 활용할 수도 있으나, [도 2]에 도시된 바와 같이 팽이파일 형태의 두부 결합관 본체에 중앙에서 등간격으로 이격하여 120° 각도로 배치되며 하방향 외측으로 벌어지는 각도로 경사지게 형성된 관통홀을 개념상 가이드관(30)으로 활용할 수 있다.
- [0040] 상기 가이드관(30)을 각각 지나며 상기 가이드관(30) 설치 방향으로 지반에 정착되는 파일(50)은 삼발이 형태로 상부 구조물을 지지하며, 이와 같이 경사지게 설치된 파일은 수직하중과 함께 수평하중에도 대항할 수 있게 된다.
- [0042] 본 발명은 상기 3축 내진 말뚝 구조의 시공 방법으로서, 「(a) 계획 지점에 상기 두부 결합관(10)을 배치하는 단계; (b) 파일(50)을 상기 가이드관(30)에 각각 삽입하고, 상기 가이드관(30) 설치 방향을 따라 지반에 삽입·정착시키는 단계; (c) 상기 파일(50)의 두부(頭部)가 상기 가이드관(30) 상부에 돌출한 상태에서 상기 두부를 고정시키는 단계; 및 (d) 상기 두부 결합관(10) 상부에 기초 콘크리트를 타설·양생하는 단계; 를 포함하는 3축 내진 말뚝 공법」을 함께 제공한다.
- [0044] 상기 (a)단계 실시 전, 구조 계산에 의해 3축 내진 말뚝의 설치 지점 및 설치 수량을 결정하고 이에 따른 계획 지점에 상기 두부 결합관을 배치한다.
- [0046] 상기 두부 결합관(10)의 배치((a)단계)와 파일(50) 설치((b)단계)는 순차적으로 진행되나, 상기 두부 결합관(10)을 지반에 고정시키는 작업은 상기 (a)단계와 (b)단계에서 선택적으로 실시할 수 있다.
- [0048] 상기 제1실시예의 경우, 상기 두부 결합관(10)을 지반에 고정시키는 작업은 상기 지지관(22)을 지면에 접지시키고, 상기 중앙홀(11), 서포트관(21) 및 지지관(22)의 통공을 지나 지반에 정착되는 고정봉(40)을 설치하는 과정으로 진행된다.
- [0049] 이러한 작업은 상기 (a)단계에서 상기 두부 결합관(10)을 계획 지점에 배치한 후 곧바로 시행하거나, 상기 (b)단계에서 [도 3]에 도시된 바와 같이 파일(50)의 지반 관입을 위한 사전 작업(예를 들어 헬리컬 선단부를 가이드관 하방에 배치하는 작업) 실시 후에 시행할 수 있다.
- [0051] 제2실시예의 경우, 상기 두부 결합관(10)을 지반에 고정시키는 작업은, 전체적으로 팽이파일 형태로 구성된 두부 결합관(10)을 눌러 역립 원뿔형의 지반 정착부(20)가 지반에 박힘으로서 정착되는 과정으로 진행된다.
- [0052] 이러한 작업 역시 상기 (a)단계에서 상기 두부 결합관(10)을 계획 지점에 배치한 후 곧바로 시행하거나, 상기 (b)단계에서 [도 4]에 도시된 바와 같이 파일(50)의 지반 관입을 위한 사전 작업(예를 들어 헬리컬 선단부를 가이드관 하방에 배치하는 작업) 실시 후에 시행할 수 있다.
- [0054] 한편, 상기 (b)단계에서는 헬리컬 선단부(60)를 이용한 자천공 방식과 오거(auger) 보링 방식을 선택적으로 적용할 수 있다.
- [0056] 상기 자천공 방식 적용을 위해서는 상기 (b)단계에서, 외주면에 스크류 블레이드가 구비된 헬리컬 선단부(60)를 상기 가이드관(30)의 하방에 배치하여, 상기 가이드관(30)의 상방에서 인입하는 파일(50)의 하단을 상기 헬리컬 선단부(60)와 결합시킨다. 이후 상기 헬리컬 선단부(60)가 결합된 파일을 회전시킴으로써, 상기 파일(50)을 지반에 자천공 관입·정착시킨다. [도 5]는 위와 같은 과정을 통해 3축 내진 말뚝이 지반에 관입·정착된 상태를 다각도로 도시한 것이다.
- [0058] 상기 오거 보링 방식 적용을 위해서는 상기 (b)단계에서, 내부에 오거(auger)가 구비된 강관(미도시)을 상기 가이드관(30)에 삽입하여 상기 가이드관(30) 설치 방향을 따라 지반을 천공한 후, 천공홀에 파일을 삽입·정착시킨다. 이 과정에서 상기 천공홀에 모르타르를 압입, 양생하는 작업을 병행시킬 수 있다.
- [0060] 상기 (c)단계는 상기 파일(50)의 두부(頭部)가 상기 가이드관(30) 상부에 돌출한 상태에서 상기 두부를 고정시키는 단계이다. 상기 두부 고정 작업은 너트형 체결구, 썬기형 체결구, 용접 등의 다양한 수단을 선택적으로 적용할 수 있다.
- [0062] 상기 (d)단계는 상기 두부 결합관(10) 상부에 기초 콘크리트를 타설·양생하는 단계이다. 즉, 상기 두부 결합관(10)과 파일(50)의 두부는 모두 기초 콘크리트에 매립되며, 이에 따라 상기 기초 콘크리트 위에 구축되는 상부 구조물의 하중이 상기 3축 내진 말뚝에 전달된다.

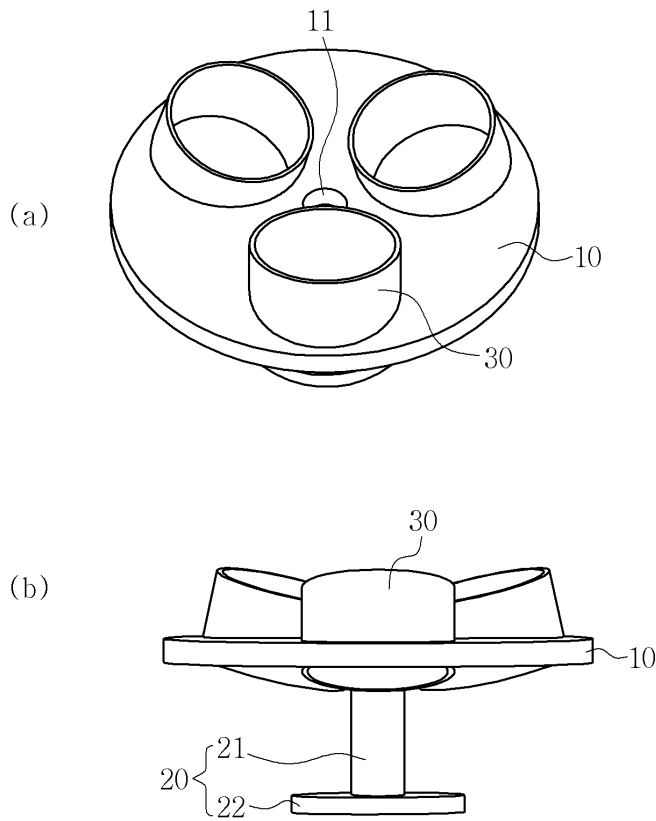
[0064] 이상에서 본 발명에 대하여 구체적인 실시예와 함께 상세하게 살펴보았다. 그러나 본 발명은 위의 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니며 본 발명의 요지를 벗어남이 없는 범위에서 수정 및 변형될 수 있다. 따라서 본 발명의 청구범위는 이와 같은 수정 및 변형을 포함한다.

부호의 설명

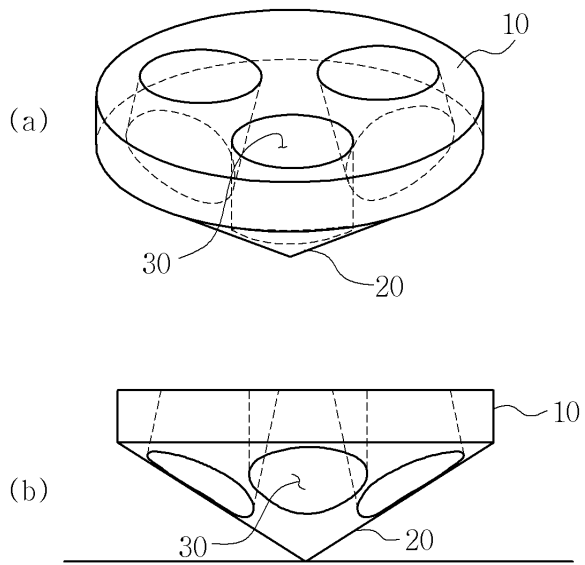
- | | | |
|--------|--------------|-----------|
| [0066] | 10 : 두부 결합관 | 11 : 중앙홀 |
| | 20 : 지반 정착부 | 21 : 서포트관 |
| | 22 : 지지판 | 30 : 가이드관 |
| | 40 : 고정봉 | 50 : 파일 |
| | 60 : 헬리컬 선단부 | |

도면

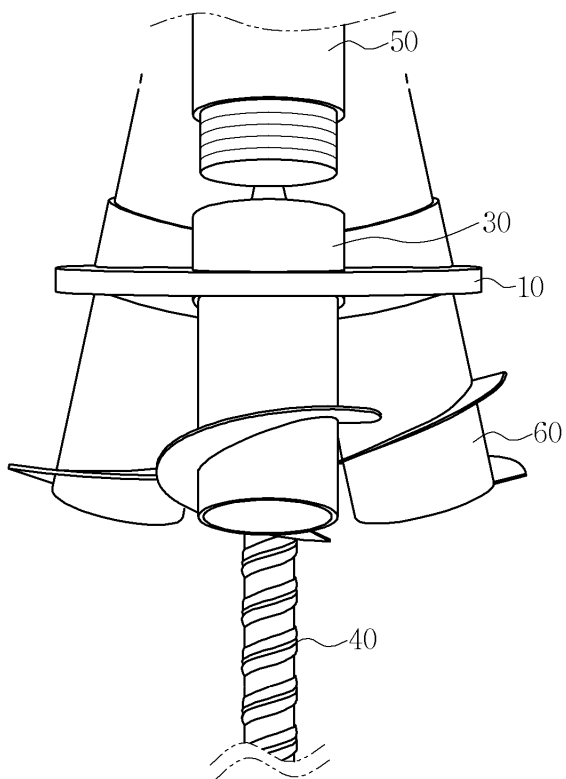
도면1



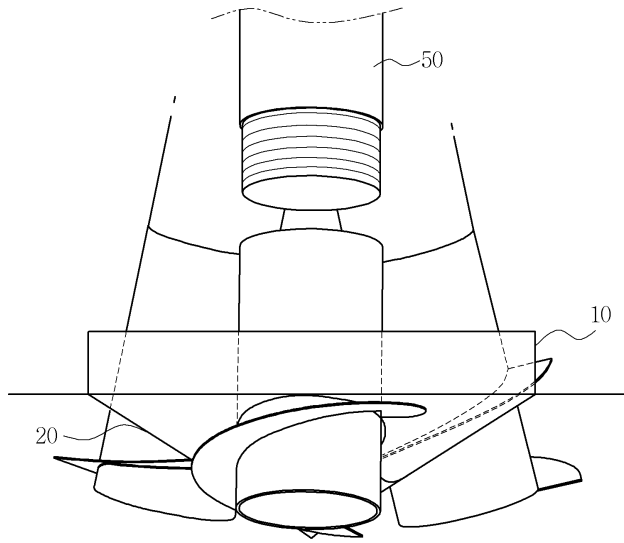
도면2



도면3



도면4



도면5

