



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0071988
(43) 공개일자 2017년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E02D 27/42 (2006.01) *E02D 5/54* (2006.01)
E04H 12/22 (2006.01) *F03D 11/04* (2006.01)
H02S 20/10 (2014.01) *H02S 30/10* (2014.01)

(52) CPC특허분류

E02D 27/42 (2013.01)
E02D 5/54 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0180283

(22) 출원일자 2015년12월16일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)

(72) 발명자

김대현
광주광역시 남구 효사랑길 14, 108동 1203호(봉선동, 포스코더샵아파트)

김민석

광주광역시 남구 용대로 155, 710호 (방림동, 광명그린아파트)

나승주

광주광역시 서구 염화로134번길 18, 102동 404호 (화정동)

(74) 대리인

특허법인세신

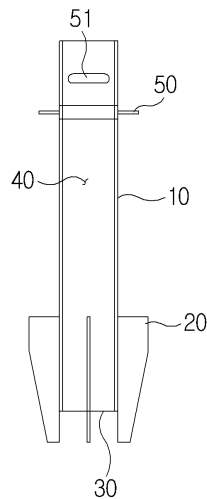
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 압입식 화살기초

(57) 요약

본 발명은 태양광발전이나 해상풍력발전 등과 같은 기초설치공사에 사용되는 압입식 화살기초를 개시한다. 본 발명은 내부가 중공부로 이루어진 말뚝 본체; 및 상기 말뚝 본체의 하단부에 위치되며 외주면 둘레를 따라 연장 형성된 적어도 하나의 안내 날개를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

E04H 12/2215 (2013.01)
F03D 13/22 (2016.05)
H02S 20/10 (2015.01)
H02S 30/10 (2015.01)
F05B 2240/912 (2013.01)
F05B 2240/95 (2013.01)
Y02E 10/50 (2013.01)
Y02E 10/727 (2013.01)
Y02E 10/728 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2015-C-0014-010103
부처명	교육부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	산학협력선도대학(LINC)육성(0.5)
연구과제명	태양광에너지 생산을 위한 최적 말뚝기초 개발
기 여 율	1/1
주관기관	조선대학교 산학협력단
연구기간	2015.08.01 ~ 2016.01.31

명세서

청구범위

청구항 1

내부가 중공부로 이루어진 말뚝 본체; 및

상기 말뚝 본체의 하단부에 위치되며 외주면 둘레를 따라 연장 형성된 적어도 하나의 안내 날개를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 압입식 화살기초.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 안내 날개는 하단으로 갈수록 좁아지도록 형성된 것을 특징으로 하는 압입식 화살 기초.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 말뚝 본체의 상단부에 위치되며 외주면 둘레를 따라 연장 형성된 적어도 하나의 고정부를 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 압입식 화살기초.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 말뚝 본체의 상단에는 브라켓 부재가 상기 말뚝 본체에서 회전가능하게 삽입된 것을 특징으로 하는 압입식 화살기초.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 브라켓 부재는 평판형의 상판, 및

상기 상판의 하부에서 연장되고 상기 말뚝 본체의 상단에 삽입된 수용부로 이루어진 것을 특징으로 하는 압입식 화살기초.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 말뚝 본체의 상단의 외주면에는 일정길이를 갖는 슬릿홈이 형성되고,

상기 브라켓 부재의 수용부의 외주면에는 적어도 하나의 볼트 고정홈이 형성되어 상기 볼트 고정홈에 볼트가 삽입되어 상기 슬릿홈 상에서 이동되는 것을 특징으로 하는 압입식 화살기초.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 말뚝 본체는 복수로 이루어지고,

복수의 상기 말뚝 본체는 일정간격을 두고 배치되며,

상기 말뚝 본체는 고정부에 고정바(bar)를 통해 서로 고정되는 것을 특징으로 하는 압입식 화살기초.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 압입식 화살기초에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 태양광발전이나 해상풍력발전 등과 같은 기초설치공사에 사용되는 압입식 화살기초에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 일반적으로, 태양전지는 태양열을 이용하는 발전방식과 태양광을 이용하는 발전방식으로 구분된다.
- [0003] 특히, 태양광을 이용하는 발전방식은 무한한 청정에너지를 이용한 것으로 별도의 에너지나 구동원이 필요하지 않으며, 소규모에서 대규모 시스템의 시공이 간단하고, 환경문제에 따른 설치제한에 영향을 받지 않는다는 장점이 있기 때문에 그 가능성이 무한하지만, 한편으로는 발전량이 일조 시간에 좌우되고, 대전력을 얻기 위해서는 다량의 태양광 발전모듈이 필요하며, 상용전력에 비해 고가의 설치 비용이 소요되는 점이 있다.
- [0004] 그리고 태양광을 이용하는 발전방식에 사용되는 모듈 거치대는 태양을 따라 거치대가 움직이는지 여부에 따라 크게 고정형, 수동형 또는 자동형 태양 추적식으로 구별이 되고 또한 모듈의 장착에 종속되는지에 따라 독립형, 연계형으로 구별된다.
- [0005] 그러나, 종래의 태양광 발전모듈은 임야나 지반에 모듈 거치대의 고정설치시 다음과 같은 문제점이 있었다.
- [0006] 먼저, 종래의 모듈 거치대는 하부 끝단에 콘크리트 기초를 형성하여 임야나 지반에 설치하는데 이때, 임야나 지반의 평탄작업이 어렵고 작업시간 오래 걸리는 문제점이 있었다.
- [0007] 그리고, 종래의 모듈 거치대가 장착되는 임야나 지반에 침하가 발생할 경우, 상기 콘크리트 기초는 편심되고 그에 따른 태양광 발전모듈의 하중은 모듈 거치대에 편심 전달되어 휨으로써 새롭게 모듈 거치대를 장착해야하는 문제점이 있었다.
- [0008] 또한, 종래의 콘크리트 기초는 기성 제품으로 가격이 비싸고, 현장에서 콘크리트 기초를 제작하고자 할 경우에는 정확도가 많이 떨어지며 날씨에 따른 작업기간이 연장되는 등의 문제점이 있었다.
- [0009] 한편 태양광 발전의 기초는 장기간 운용(최소 20년 이상)을 전제로 하기 때문에 모듈을 고정하는 기초와 구조물의 지지구조는 대단히 중요하다. 즉 기초의 내구성과 신뢰성은 사업의 계속성을 좌우하는 중요한 요소이다.
- [0010] 따라서 설치대상지반이 연약한 경우에는 기초의 안정, 지반의 침하, 지진 시의 액상화 등을 검토한 뒤에 기초 형식을 결정할 필요가 있고, 기초의 인장강도나 중량이 중요하기 때문에 설치단계에서 반드시 점검할 필요가 있다.
- [0011] 따라서 종래의 태양광발전이나 풍력발전에 쓰이는 기초는, 패널을 지지할 수 있도록 독립된 기초 받침을 일정한 격으로 설치하여야 한다.
- [0012] 특히 태양광 기초를 설치할 경우 일정한 형태의 거푸집을 제작하고, 이 거푸집 내에 콘크리트를 타설한 후에 중앙에 지지판을 세우고 2~3일간 양생시킨다. 양생시간이 경과한 후에는 거푸집을 제거하여 기초를 완성하는 형태이다. 제작된 기초받침대를 현장으로 운반하고 태양광 패널이 설치된 위치에 따라 원지반을 파내는 터파기 작업을 수행한다. 굴착된 원지반 내에 콘크리트식 기초를 삽입하여 위치시킨 후에 되메우기 및 원지반 다지기 작업을 수행하는 방식이다.
- [0013] 이는 콘크리트식 기초를 제작하는 과정이 복잡하고 2~3일간의 양생 기간이 요구되며 콘크리트에 대한 품질관리가 필요하다. 또한 콘크리트식 기초의 경우 기초 받침대의 중량이 상당하여 이를 현장으로 운반하는데 많은 노력이 비용이 소요되고, 지반교란을 동반하므로 개선이 필요하다.
- [0014] 교란된 지반은 원지반보다 상당히 이완되어 원래의 원지반보다 다짐도가 낮아지므로 기초의 수평지지력이 낮아지고, 강우 시에 흙의 세굴 현상으로 구조물의 전도가 발생하여 패널손상이나 기초 재시공 같은 문제가 발생할 수 있다.
- [0015] <선행문헌 1>
- [0016] 대한민국 특허등록 제0905069호(2009년06월30일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 본 발명은 위와 같은 문제점을 해소하기 위해 창안된 것으로서, 지반에 압입되는 방식으로 시공되어 공사기간을 줄일 수 있으며, 소규모 장비의 조합으로 협소공간과 같이 시공이 어려운 장소에서도 시공을 용이하게 하는 압입식 화살기초를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0018] 위와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 형태에 따르면,

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따르면, 강관 형태의 말뚝 본체에 안내 날개를 형성한 화살기초의 형태로서, 지반 시공시 인입력을 좋아 시공성이 향상되고, 압입방식으로 협소한 공간에서도 무진동/비배토 공법으로 친환경적인 시공법을 제공하는 효과가 있다.

[0020] 또한 콘크리트를 사용하지 않으므로 공기단축이 가능하고, 단일 말뚝 이외에 군말뚝으로의 확장성을 보장할 수 있는 효과가 있다. 또한 간편하게 조립 및 해체가 가능하여 재사용 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 압입식 화살기초의 구성을 보여주는 정면도,
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 압입식 화살기초의 브라켓 부재의 평면도와 측단면도,
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 압입식 화살기초의 다양한 고정부의 형상을 보여주는 평면도,
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 압입식 화살기초가 단일 말뚝기초로 사용된 상태를 보여주는 상태도,
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 압입식 화살기초가 군말뚝 기초로 사용된 상태를 보여주는 상태도,
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 압입식 화살기초가 군말뚝 기초로 사용된 상태를 보여주는 상태도, 및
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 압입식 화살기초가 군말뚝 기초로 사용된 다른예를 나타내는 상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 예시도면에 의거하여 상세히 설명한다.

[0023] 도 1을 참조하면, 본 발명의 압입식 화살기초는 말뚝 본체(10)에 하부단에 다수의 안내 날개(20)가 형성된다.

[0024] 구체적으로, 말뚝 본체(10)는 내부에 중공부(40)가 형성된 파이프 형태로 제공된다. 특히 인입부(30)의 내부가 관통됨으로써 지반에 압입시 마찰을 줄일 수 있다. 또한 인입부(30)가 개방되어 지반에 압입되는 경우에 내부에 흙이 유입되지만 교란되어 지지력이 낮아질 수 있으므로 지반에 그라우팅이 이루어질 수 있다.

[0025] 또한 안내 날개(20)는 말뚝 본체(10)의 하부의 외주면에 사방으로 형성된다. 이때 안내 날개(20)의 배치는 짝수나 홀수 등으로 자유롭게 배치될 수 있다.

[0026] 여기서 안내 날개(20)는 하단으로 갈수록 좁아지도록 형성되어 지반 인입시 외부로 쉽게 빠지는 것을 방지하고, 지반에 그라우팅 시공시 굳히는 부분이 되어 말뚝이 쉽게 빠지는 것을 방지(구근; bulb)할 수 있다. 또한 관입력을 증대시키며, 지반이 삽입된 후에는 말뚝 자체가 회전하는 것도 방지한다.

[0027] 도 2를 참조하면 상기한 구성에 있어서, 말뚝 본체(10)의 상부에는 다수의 고정부(50)가 형성된다. 또한 말뚝 본체(10)의 상단에는 브라켓 부재(200)가 말뚝 본체(10)에서 회전가능하게 삽입된다. 고정부(50)는 평판형 부재로 이루어지고 중앙에는 체결공(52)이 형성된다.

[0028] 구체적으로, 브라켓 부재(200)는 평판형의 상판(210)과, 상판(210)의 하부에서 연장되고 말뚝 본체(10)의 상단에 삽입된 수용부(220)로 이루어진다. 여기서 상판(210)에는 다수의 고정홈(211)이 형성되어 구조물의 프레임과 고정될 수 있다.

[0029] 또한 말뚝 본체(10)의 상단의 외주면에는 일정길이를 갖는 슬릿홈(51)이 형성되고, 브라켓 부재(200)의 수용부

(220)의 외주면에는 볼트 고정홈(221)이 형성되어 상기 볼트 고정홈(221)에 볼트가 삽입되어 슬릿홈(51) 상에서 이동될 수 있다.

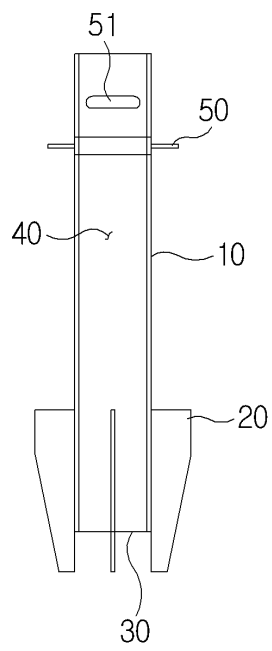
- [0030] 도 3을 참조하면, 고정부(50; 50a, 50b)는 말뚝본체(10)의 상단의 사방으로 각각 연장된 형태(도 3b참조)로 형성되거나, 고정부(50) 없이 구성될 수도 있다(도 3a참조).
- [0031] 도 4를 참조하면, 본 발명은 단일 말뚝 형태로 사용될 수 있다. 구체적으로 태양광 발전의 집열관 지지구조에 본 발명이 적용되는 경우에는 집열관(110)의 하부에 포스트(120)가 장착되고, 이 포스트(120)는 브라켓 부재(200)를 통해 장착될 수 있다. 즉 브라켓 부재(200)를 통해 말뚝이 직접기초 역할을 하도록 포스트(120)와 연결될 수 있다. 이와 같이 장착된 집열관(110)은 태양광을 따라 각도를 회전시킬 수 있다. 즉 말뚝 본체(10)에서 포스트(120)가 일정범위회전(말뚝 본체에서 브라켓 부재가 회전) 가능하게 장착될 수 있다.
- [0032] 도 5를 참조하면, 말뚝 본체(10a, 10b)가 사각형으로 배치된 군(群)말뚝의 형태로 사용될 수 있다. 구체적으로 다수의 말뚝 본체는 일정간격을 두고 지반에 삽입되어 배치되며, 말뚝 본체(10a, 10b)의 각 고정부(50)에 고정바(bar; 300a, 300b)가 볼트체결되고 이를 통해 서로가 고정될 수 있다. 이에 따라 수평 지지력 및 수직 지지력을 향상시킬 수 있다. 특히 이는 풍력발전과 같이 수평적으로 반복하중을 받는 기초에 적합하다.
- [0033] 도 6을 참조하면, 다수의 말뚝 본체(10a, 10b, 10c)가 일정한 틀 형태로 배치되고, 이 말뚝 본체(10a, 10b, 10c)에 맞춰 포스트(120a, 120b, 120c)가 장착된 대형의 군말뚝의 배치로 구성될 수 있다.
- [0034] 도 7을 참조하면, 풍력발전 구조물의 기초로 적용된 것을 예시한 것으로, 풍차부(400)의 하부에 포스트(410)가 연결되고, 포스트(410)에 지지대(420)가 장착된다. 이때 기초로서 다수의 말뚝 본체(10a, 10b 등)이 배치되고 이들은 서로 고정바(300a, 300b)를 통해 서로 체결됨으로써 수평으로 작용하는 반복하중에 대한 지지력을 향상시킬 수 있다.
- [0035] 이와 같이 본 발명은 강관 형태의 말뚝 본체(10)에 안내 날개(20)를 형성한 화살기초의 형태로서, 지반 시공시 인입력을 좋아 시공성이 향상되고, 압입방식으로 협소한 공간에서도 무진동/비배토 공법으로 친환경적인 시공법을 제공한다.
- [0036] 또한 콘크리트를 사용하지 않으므로 공기단축이 가능하고, 단일 말뚝 이외에 군말뚝으로의 확장성을 보장할 수 있다.
- [0037] 이상에서는 본 발명을 특정의 실시예에 대해서 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 실시예에만 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상의 요지를 벗어나지 않는 범위에서 얼마든지 다양하게 변경하여 실시할 수 있을 것이다.

부호의 설명

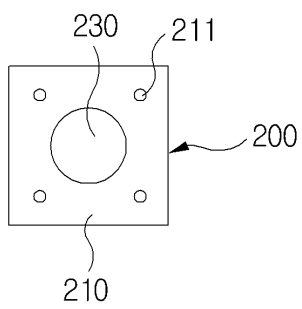
- [0038] 10: 말뚝 본체
20: 안내 날개
30: 인입부
40: 증공부
50: 고정부
51: 슬릿홈
200: 브라켓 부재
210: 상판
220: 수용부
211: 고정홈

도면

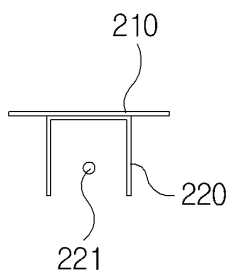
도면1



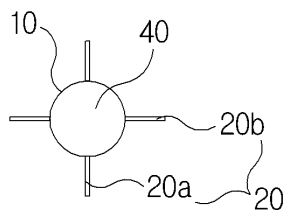
도면2a



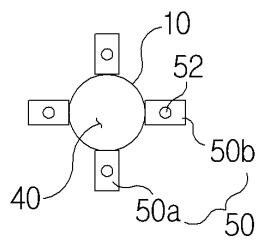
도면2b



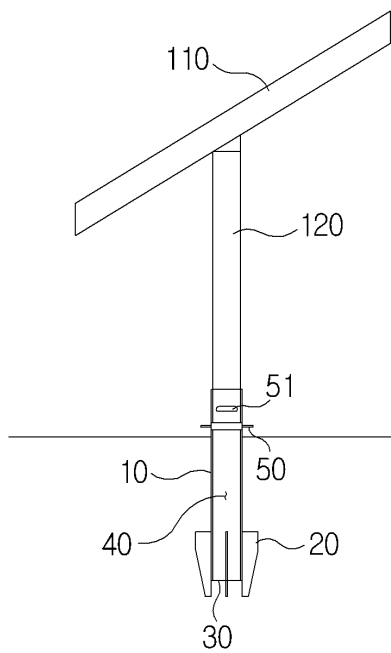
도면3a



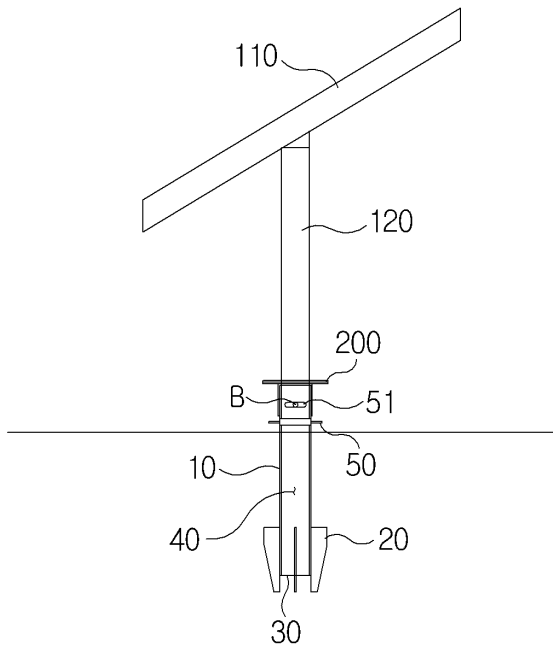
도면3b



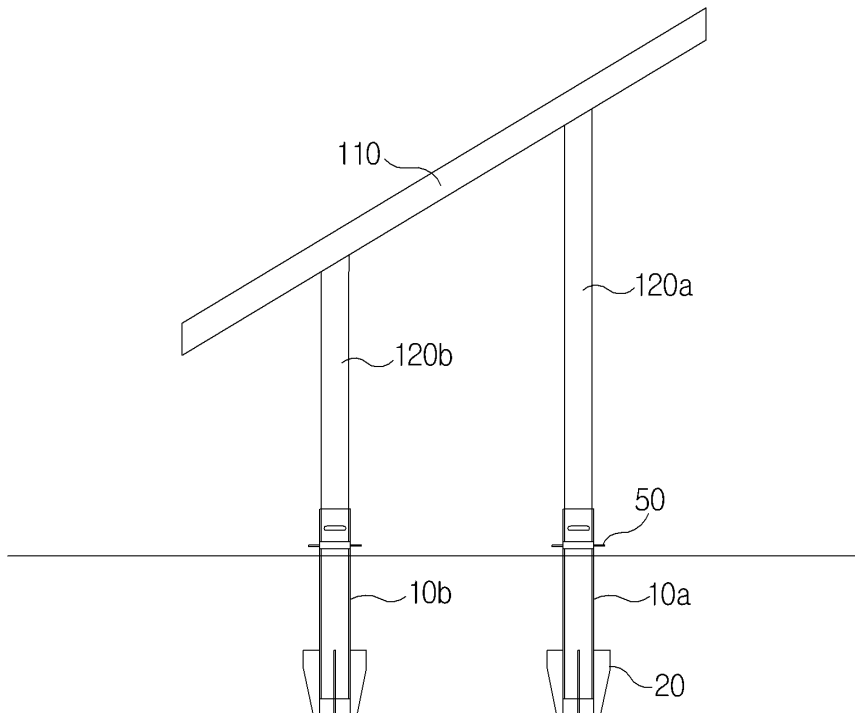
도면4a



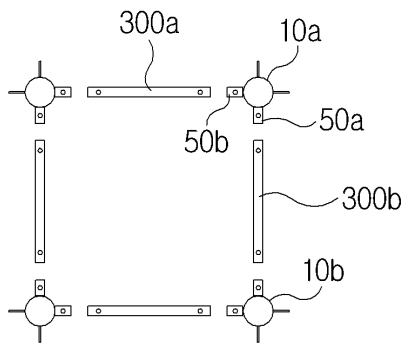
도면4b



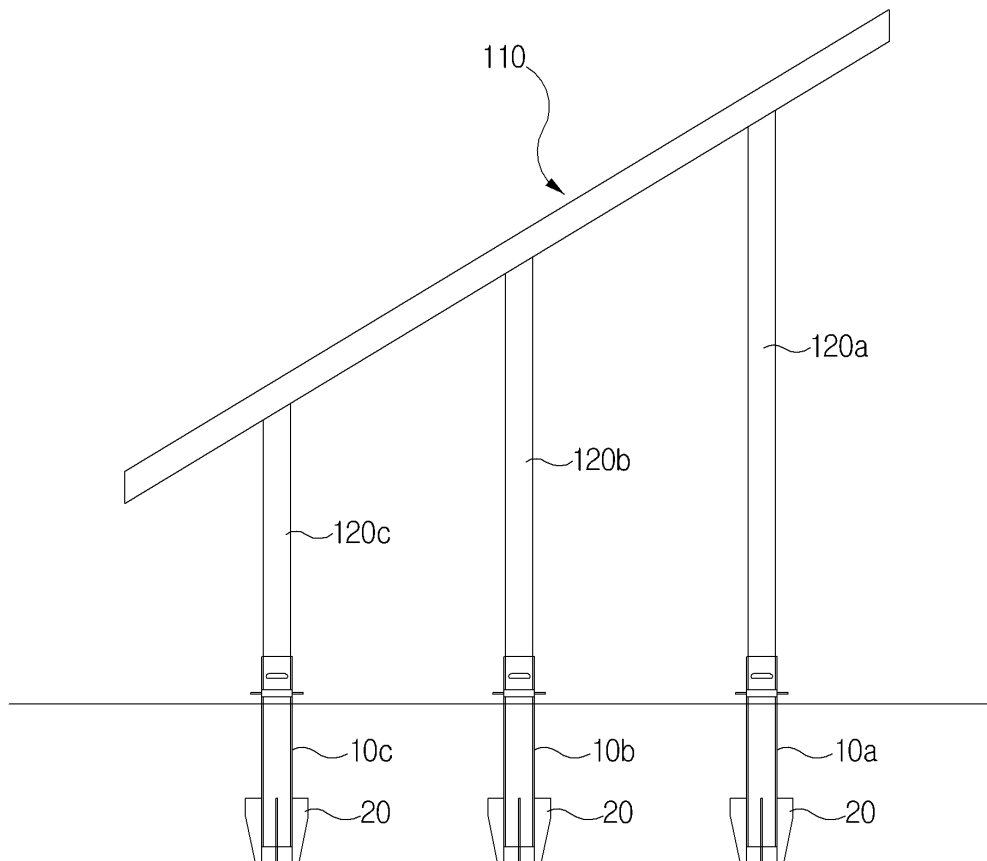
도면5a



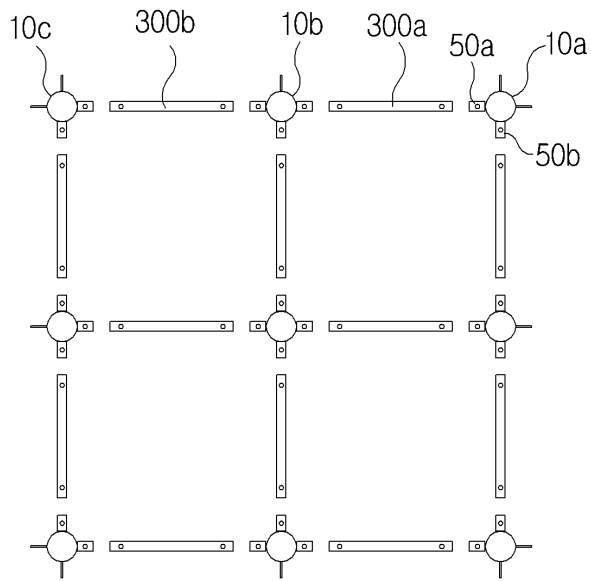
도면5b



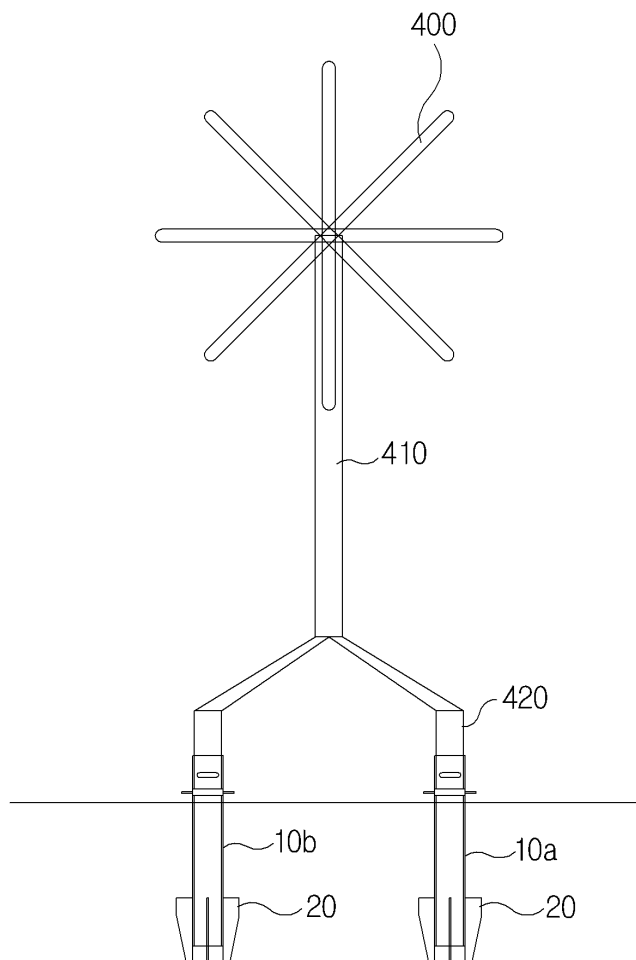
도면6a



도면6b



도면7a



도면7b

