(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0041391
(43) 공개일자 2011년04월21일

(51) Int. Cl.
E02D 5/48 (2006.01) *E02D 5/52* (2006.01)
E02D 5/34 (2006.01) *E02D 5/46* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0049053
(22) 출원일자 2010년05월26일
심사청구일자 2010년05월26일
(30) 우선권주장
1020090097994 2009년10월15일 대한민국(KR)

(71) 출원인
엄기형
경기도 하남시 감북동 47
(72) 발명자
엄기형
경기도 하남시 감북동 47
(74) 대리인
이준영

전체 청구항 수 : 총 33 항

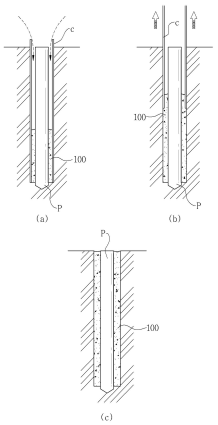
(54) 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체 형성 방법 및 이에 사용되는 파일 구조체

(57) 요 약

본 발명은 건물기초공사에 사용되는 콘크리트파일 또는 강관파일을 통해 지지력을 보강하기 위한 파일 구조체를 형성하는 방법 및 이에 사용되는 파일에 관한 것으로, 보다 상세하게는 지중에 매설되는 파일의 주변으로 시멘트 혼합물을 채워 경화시켜, 보다 견고하고 지지력이 커진 파일 구조체를 형성하는 공법 및 구조에 관한 것이다. 이를 통해 파일의 매입을 위해 파내는 깊이를 감소시키고, 파일의 길이와 굴토 깊이를 감소시켜 공사 기간을 단축함은 물론, 시공 비용을 절감할 수 있도록 한다.

본 발명은 파일의 측방 빈 공간에 시멘트 혼합물을 충진하여 경화시키는 파일 구조체를 형성하도록 하여, 파일이 지지하는 지지력을 확장시키는 효과를 갖는다. 또한 본 발명은, 파일의 지지력이 확장됨에 따라, 파일의 길이를 단축하고, 매입 깊이를 줄일 수 있도록 하여, 공사 기간을 감소시키고, 공사 비용을 줄일 수 있도록 하는 효과를 갖는다.

대 표 도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

파일을 통해 구조물의 하중을 지지하는 파일 구조체에 있어서,

기초 공사시에 매입되는 파일; 및

상기 파일의 선단부에 결합되는 보강 결합체;가 구비되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보강 결합체는:

상측부의 테두리 단면적이 하측부의 테두리 단면적보다 크도록, 하측부쪽으로 갈수록 좁아지는 형상을 포함하는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 보강 결합체는:

원추형, 피라미드형상, 삼각뿔형상, 사각뿔형상, 다각뿔형상 중 어느 하나 이상의 형상을 포함하는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 보강 결합체는:

상측부의 테두리 단면적이 파일의 선단부 테두리 단면적보다 큰 것임을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 파일의 외측에는, 상기 파일이 내입되는 공간과의 사이에 충진되어 경화되는 시멘트 혼합물 경화층;을 구비하는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 파일의 선단부와 상기 보강 결합체의 상부는 상호 결합되어 구조체를 형성하는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 파일의 내부에는 보강부재가 구비되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 보강 결합체는:

중심에 수직 방향의 통공이 형성되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 보강 결합체의 내부는 시멘트 혼합물이 채워지는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 보강 결합체는:

외면을 형성하는 지지면, 상측의 상면, 통공 내측의 통공부를 구비하고,

상기 지지면 또는 상기 상면에는 시멘트 혼합물이 투입되기 위한 유입공이 형성되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 파일의 하면에는 보강부재가 형성되고,

상기 보강 결합체의 상면에 형성된 결합부를 통해, 상기 보강부재의 하측에 상기 보강 결합체가 결합되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 보강 결합체는:

저면에 결합되는 통공형 저면부를 구비하고,

상기 저면부에는 유입공이 형성되어, 상기 유입공을 통해 시멘트 혼합물이 상기 보강 결합체의 내부로 유입될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 보강 결합체는:

상기 파일의 선단부에서 수직 하방으로 설치되는 지지부와, 상기 지지부에서 상기 파일 선단부의 외측 방향으로 경사지는 경사부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 14

파일을 통해 구조물의 하중을 지지하는 파일 구조체에 있어서,

기초 공사시에 매입되는 파일; 및

상기 파일의 선단부에 경사지게 위치되는 보강결합체를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 보강결합체가 상기 파일의 선단부에서 경사지게 위치되도록 상기 파일의 선단부와 상기 보강결합체 사이에 구비되는 보강부재를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 파일의 길이방향을 따라 철근이 내입되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 철근의 단부는 상기 파일을 관통하여 상기 보강결합체에 지지되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 18

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,

상기 보강결합체의 단면은 가장자리에서 중심으로 갈수록 하방으로 경사지게 형성되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 보강결합체는 원반형 원판부가 프레스 되어 경사지게 형성되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 보강결합체는 부채꼴 형상의 부채홈이 형성되는 원반형 플레이트의 양 측이 접합되어 경사지게 형성되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 21

제 14 항에 있어서,

상기 보강결합체는 원통형으로 형성되되, 개방된 일측 반경이 타측 반경보다 크도록 형성되며,

상기 파일의 선단부는 상기 보강결합체의 개방된 일측을 통하여 상기 보강결합체의 내주연에 밀착되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 22

제 14 항에 있어서,

상기 파일의 선단부는 그 중심으로 갈수록 돌출되어 하방으로 경사지는 경사부가 구비되고,

상기 경사부가 상기 보강결합체에 경사지도록 위치되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 23

제 15 항에 있어서,

상기 파일의 선단부는 그 중심으로 갈수록 돌출되어 하방으로 경사지는 경사부가 구비되고,

상기 경사부에 상기 보강부재가 경사지도록 위치되며,

상기 보강부재에 상기 보강결합체가 경사지도록 결합되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 보강부재의 내측에 상기 경사부가 삽입되어 밀착 위치되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 25

제 15 항에 있어서,

상기 보강부재는 상기 파일의 선단부에서 수직 하방으로 돌출되도록 형성되고,

상기 보강결합체는, 일측은 상기 보강부재의 선단부에 위치되고, 타측은 상기 파일의 선단부 가장자리에 위치되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 26

제 15 항에 있어서,

상기 보강부재는 상기 파일의 선단부에 밀착되는 밀착부와, 상기 밀착부의 중심에서 수직 하방으로 돌출 형성되는 지지부를 포함하고,

상기 보강결합체의 일측은 상기 밀착부의 외측에 위치되고, 상기 보강결합체의 타측은 상기 지지부의 선단부에 위치되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 27

제 15 항에 있어서,

상기 보강부재는 상기 파일의 선단부 내측에서 수직 하방으로 돌출되는 지지부와, 상기 지지부의 선단부에서 상기 파일의 선단부 외측방향으로 경사지게 연장되는 경사부를 포함하고,

상기 보강부재의 상기 경사부가 상기 보강결합체의 경사진 내측에 밀착되면서 걸림 위치되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체.

청구항 28

제 15 항에 있어서,

상기 보강부재는 내부가 콘크리트로 채워지되, 그 일측은 상기 파일의 선단부에 밀착 위치되도록 밀착부가 구비되고, 그 타측은 외곽에서 중심으로 갈수록 하방으로 경사지는 경사부가 구비되며,

상기 보강결합체가 상기 경사부를 따라 경사지도록 위치되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체

청구항 29

파일 구조체를 형성하는 방법에 있어서,

파일이 내입되기 위한 공간을 굴토하여 파내는 단계;

상기 파내려 가는 공간에 중공형 케이싱을 투입하는 단계;

상기 케이싱의 내측 공간에 파일이 배치되는 단계;

상기 파일과 상기 케이싱의 사이 공간으로 시멘트 혼합물을 충진시키는 단계; 및

상기 케이싱을 인출하는 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체 형성 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 케이싱을 인출하는 단계는 상기 시멘트 혼합물을 충진시키는 단계와 동시에 진행되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체 형성 방법.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 케이싱을 투입하는 단계는 파일 내입 공간을 굴토하여 파내는 단계와 동시에 진행되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체 형성 방법.

청구항 32

제 29 항에 있어서,

상기 케이싱을 투입하는 단계는 파일 내입 공간을 굴토하여 파내는 단계 이후에 진행되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체 형성 방법.

청구항 33

제 29 항에 있어서,

상기 파일이 배치되는 단계와 동시 또는 그 이전에,

상기 파일의 하측 선단부에 결합되는 보강 구조체를 내측 공간에 배치시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체 형성 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 건물기초공사에 사용되는 콘크리트파일 또는 강관파일을 통해 지지력을 보강하기 위한 파일 구조체를 형성하는 방법 및 이에 사용되는 파일에 관한 것으로, 보다 상세하게는 지중에 매설되는 파일의 주변으로 시멘트 혼합물을 채워 경화시켜, 보다 견고하고 지지력이 커진 파일 구조체를 형성하는 공법 및 구조에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 빌딩, 교량 등 각종 건축토목 구조물을 시공할 때 약한 지반을 보강하기 위하여 콘크리트파일이나 강관파일을 지층에 매설하고, 매설되는 파일 위에 보강구조를 설치하고, 기초 콘크리트구조물을 구축하여 건축토목 구조물을 지지하도록 하고 있다.

[0003] 지반의 조건이나 구조물의 하중에 따라 상부의 구조물을 지지하기 위하여 지반을 보강하는 기초공사가 행해지는데, 구조물의 하중 등의 여러 조건에 따라 기초공사의 종류가 결정된다. 구조물 아래의 지반이 상부 구조물의 하중을 지지할 수 없을 경우에는 파일 등을 사용하여 지반의 지지력을 보강하고 있다.

[0004] 파일 기초는 설치된 파일이 두부를 구조물에 연결시키는 기초공법으로, 파일을 재질에 따라 분류하면, 강관파일, 콘크리트파일, 합성파일 등으로 구분할 수 있고, 시공법에 따라 분류하면 타입공법, 매입공법, 현장타설공법 등으로 나눌 수 있다.

[0005] 타입공법은 파일을 세운 다음 위에서 파일을 타격하여 파일을 지반에 강제로 근입시키는 것으로, 항타 에너지에 의하여 강제로 지반에 삽입될 때 파일축이 주변의 흙을 밀어 밀착시키며 근입되므로 파일의 외부 지지력이 좋고 시공이 간편하다. 그러나, 타입공법은 깊게 파일을 설치하고자 할 때에는 수직 근입에 어려움이 있고, 진동과 소음이 과도하게 발생하여 도심에서의 시공이 제한되고 있다.

[0006] 한편, 매입공법은 미리 지반에 구멍을 형성하고, 그 다음 파일을 구멍에 삽입 고정하는 것으로, 타입공법의 여러 단점을 해결하고 있으며, 현재 도심에서의 파일 기초는 매입공법이 주로 이용되고 있다.

[0007] 토목건축공사에서 기초공사의 중요도는 매우 크며, 파일시공의 경우 현장마다 지층 조건 및 주변 상황이 다르고, 항타 장비에 대한 정확한 이해와 시공자의 경험에 차이가 있어, 파일시공은 상당히 고난이도의 작업이다.

[0008] 도 1은 지반에서 지지되는 파일의 지지력을 설명하기 위한 개념도이다. 도 1을 참조하면, 구조물(B)의 하중(W)은 구조물(B)의 하부에 근입된 다수의 파일(P)의 시공 내력에 의하여 지지된다. 근입된 파일(P)의 시공 내력은

파일 선단의 선단지지력(T)과 파일 측면의 주변마찰력(S)의 합으로 이루어진다.

[0009] 그런데, 매입 공법의 경우, 지반을 파일의 직경보다 크게 천공한 후, 제작된 파일을 천공에 근입설치하는데, 시공 후에 확인해 보면 주변마찰력이 아주 미미하고 대부분의 시공 내력이 선단지지력에 의존하고 있는 것으로 나타난다. 따라서, 파일의 선단지지력을 향상시켜, 파일의 사용 효율성 및 적은 매입 깊이로도, 큰 지지력을 갖도록 할 필요가 있다.

[0010] 도 2는 파일의 시공 순서를 나타내는 개념도이다. 도 2를 참조하면, 스크류 오거(a)를 관입시킨 후, 매입 굴착을 한 후, 스크류 오거(a)를 인발한다. 그 후에 시멘트 페이스트(미도시)를 매입공 내에 일부 채우고 파일(P)을 삽입하여 위치시킨다. 위치된 파일의 관입 고정을 위해 최종 침하, 고정되도록 항타를 실시하여 고정시킨다.

[0011] 이러한 기존의 파일 설치시에는 대형 건축물이나 교량 등과 같이 매우 큰 하중이 가해지는 구조물을 축조하기 위해서는, 파일의 매입 깊이를 깊게 하여 주변마찰력을 향상시키는 방법을 사용하여 왔는데, 파일을 길게 형성하고, 매입을 깊게 하는 것은 시공, 제작이 어려울 뿐만 아니라, 공사 기간과 비용을 증가시키는 요소가 되고 있다.

[0012] 따라서 파일 구조체의 구성을 개선하여 파일이 보다 큰 지지력을 가질 수 있도록 보강하는 방법에 대한 필요성이 대두되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 파일의 선단 지지력을 증대시켜, 보다 큰 지지력을 갖는 파일 구조체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0014] 또한 파일의 주위 빈 공간을 충진하기 위한 시멘트 혼합물을 채워 경화시킴으로써 지지력을 증대시켜, 파일의 길이가 짧거나, 매입 깊이가 작더라도, 보다 큰 지지력을 갖는 파일 구조체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은, 파일을 통해 구조물의 하중을 지지하는 파일 구조체에 있어서, 기초 공사시에 매입되는 파일; 및 상기 파일의 선단부에 결합되는 보강 결합체;가 구비되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체를 제공한다.

[0016] 상기 보강 결합체는: 상측부의 테두리 단면적이 하측부의 테두리 단면적보다 크도록, 하측부쪽으로 갈 수록 좁아지는 형상을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 보강 결합체는: 원추형, 피라미드형상, 삼각뿔형상, 사각뿔형상, 다각뿔형상 중 어느 하나 이상의 형상을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 보강 결합체는: 상측부의 테두리 단면적이 파일의 선단부 테두리 단면적보다 큰 것임을 특징으로 한다.

[0019] 상기 파일의 외측에는, 상기 파일이 내입되는 공간과의 사이에 충진되어 경화되는 시멘트 혼합물 경화층;을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 파일의 선단부와 상기 보강 결합체의 상부는 상호 결합되어 구조체를 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 파일의 내부에는 보강부재가 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 보강 결합체는: 중심에 수직 방향의 통공이 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 보강 결합체의 내부는 시멘트 혼합물이 채워지는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 보강 결합체는: 외면을 형성하는 지지면, 상측의 상면, 통공 내측의 통공부를 구비하고, 상기 지지면 또는

상기 상면에는 시멘트 혼합물이 투입되기 위한 유입공이 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 파일의 하면에는 보강부재가 형성되고, 상기 보강 결합체의 상면에 형성된 결합부를 통해, 상기 보강부재의 하측에 상기 보강 결합체가 결합되는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 보강 결합체는: 저면에 결합되는 통공형 저면부를 구비하고, 상기 저면부에는 유입공이 형성되어, 상기 유입공을 통해 시멘트 혼합물이 상기 보강 결합체의 내부로 유입될 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 상기 파일의 하면에는 보강부재가 형성되고, 상기 보강 결합체의 상면에 형성된 결합부를 통해, 상기 보강부재의 하측에 상기 보강 결합체가 결합되는 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 보강 결합체는: 저면에 결합되는 통공형 저면부를 구비하고,

[0029] 상기 저면부에는 유입공이 형성되어, 상기 유입공을 통해 시멘트 혼합물이 상기 보강 결합체의 내부로 유입될 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 상기 보강 결합체는: 상기 파일의 선단부에서 수직 하방으로 설치되는 지지부와, 상기 지지부에서 상기 파일 선단부의 외측 방향으로 경사지는 경사부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 또한, 파일을 통해 구조물의 하중을 지지하는 파일 구조체에 있어서, 기초 공사시에 매입되는 파일; 및 상기 파일의 선단부에 경사지게 위치되는 보강결합체를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0032] 상기 보강결합체가 상기 파일의 선단부에서 경사지게 위치되도록 상기 파일의 선단부와 상기 보강결합체 사이에 구비되는 보강부재를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0033] 상기 파일의 길이방향을 따라 철근이 내입되는 것을 특징으로 한다.

[0034] 상기 철근의 단부는 상기 파일을 관통하여 상기 보강결합체에 지지되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0035] 상기 보강결합체의 단면은 가장자리에서 중심으로 갈수록 하방으로 경사지게 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0036] 상기 보강결합체는 원반형 원판부가 프레스 되어 경사지게 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0037] 상기 보강결합체는 부채꼴 형상의 부채홈이 형성되는 원반형 플레이트의 양 측이 접합되어 경사지게 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0038] 상기 보강결합체는 원통형으로 형성되되, 개방된 일측 반경이 타측 반경보다 크도록 형성되며, 상기 파일의 선단부는 상기 보강결합체의 개방된 일측을 통하여 상기 보강결합체의 내주연에 밀착되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0039] 상기 파일의 선단부는 그 중심으로 갈수록 돌출되어 하방으로 경사지는 경사부가 구비되고, 상기 경사부가 상기 보강결합체에 경사지도록 위치되는 것을 특징으로 한다.

[0040] 상기 파일의 선단부는 그 중심으로 갈수록 돌출되어 하방으로 경사지는 경사부가 구비되고, 상기 경사부에 상기 보강부재가 경사지도록 위치되며, 상기 보강부재에 상기 보강결합체가 경사지도록 결합되는 것을 특징으로 한다.

[0041] 상기 보강부재의 내측에 상기 경사부가 삽입되어 밀착 위치되는 것을 특징으로 한다.

[0042] 상기 보강부재는 상기 파일의 선단부에서 수직 하방으로 돌출되도록 형성되고, 상기 보강결합체는, 일측은 상기 보강부재의 선단부에 위치되고, 타측은 상기 파일의 선단부 가장자리에 위치되는 것을 특징으로 한다.

[0043] 상기 보강부재는 상기 파일의 선단부에 밀착되는 밀착부와, 상기 밀착부의 중심에서 수직 하방으로 돌출 형성되는 지지부를 포함하고, 상기 보강결합체의 일측은 상기 밀착부의 외측에 위치되고, 상기 보강결합체의 타측은 상기 지지부의 선단부에 위치되는 것을 특징으로 한다.

[0044] 상기 보강부재는 상기 파일의 선단부 내측에서 수직 하방으로 돌출되는 지지부와, 상기 지지부의 선단부에서 상기 파일의 선단부 외측방향으로 경사지게 연장되는 경사부를 포함하고, 상기 보강부재의 상기 경사부가 상기 보강결합체의 경사진 내측에 밀착되면서 걸림 위치되는 것을 특징으로 한다.

[0045] 상기 보강부재는 내부가 콘크리트로 채워지되, 그 일측은 상기 파일의 선단부에 밀착 위치되도록 밀착부가 구비되고, 그 타측은 외곽에서 중심으로 갈수록 하방으로 경사지는 경사부가 구비되며, 상기 보강결합체가 상기 경사부를 따라 경사지도록 위치되는 것을 특징으로 하는 기초 공사용 지지력 보강 파일 구조체

[0046] 또한, 파일 구조체를 형성하는 방법에 있어서, 파일이 내입되기 위한 공간을 굴토하여 파내는 단계; 상기 파내려 가는 공간에 중공형 케이싱을 투입하는 단계; 상기 케이싱의 내측 공간에 파일이 배치되는 단계; 상기 파일과 상기 케이싱의 사이 공간으로 시멘트 혼합물을 충진시키는 단계; 및 상기 케이싱을 인출하는 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0047] 상기 케이싱을 인출하는 단계는 상기 시멘트 혼합물을 충진시키는 단계와 동시에 진행되는 것을 특징으로 한다.

[0048] 상기 케이싱을 투입하는 단계는 파일 내입 공간을 굴토하여 파내는 단계와 동시에 진행되는 것을 특징으로 한다.

[0049] 상기 케이싱을 투입하는 단계는 파일 내입 공간을 굴토하여 파내는 단계 이후에 진행되는 것을 특징으로 한다.

[0050] 상기 파일이 배치되는 단계와 동시 또는 그 이전에, 상기 파일의 하측 선단부에 결합되는 보강 구조체를 내측 공간에 배치시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0051] 본 발명은 파일의 선단지지부에 다양한 형상의 보강 구조체를 결합하여, 파일이 지지하는 선단지지력을 확장시키는 효과를 갖는다.

[0052] 또한 본 발명은 파일의 측방 빈 공간에 시멘트 혼합물을 충진하여 경화시키는 파일 구조체를 형성하도록 하여, 파일이 지지하는 지지력을 확장시키는 효과를 갖는다.

[0053] 또한 본 발명은, 파일의 지지력이 확장됨에 따라, 파일의 길이를 단축하고, 매입 깊이를 줄일 수 있도록 하여, 공사 기간을 감소시키고, 공사 비용을 줄일 수 있도록 하는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0054] 도 1은 지반에서 지지되는 파일의 지지력을 설명하기 위한 개념도이다.

도 2는 파일의 시공 순서를 나타내는 개념도이다.

도 3은 본 발명에 따른 굴토 공정을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 파일 투입 공정을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 시멘트 혼합물 충진 및 케이싱 인발 공정을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 다양한 실시 형상을 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명에 따른 파일의 다른 실시 형상을 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 단면을 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명에 따른 보강 결합체의 평면을 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 결합 구조 단면을 나타내는 도면이다.

도 11은 본 발명에 따른 보강 결합체의 상측 및 하측을 나타내는 도면이다.

도 12는 본 발명에 따라 지반에서 지지되는 보강 결합체와 파일의 지지력을 설명하기 위한 개념도이다.

도 13은 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 다른 실시 형상을 나타내는 도면이다.

도 14는 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 다른 실시 형상을 나타내는 도면이다.

도 15는 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 다른 실시 형상을 나타내는 도면이다.

도 16은 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 또 다른 실시 형상을 나타내는 도면이다.

도 17은 도 16의 보강 결합체의 다양한 형성 과정을 설명하기 위하여 도시한 도면이다.

도 18 내지 도 23은 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 다양한 형상을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0055] 이하 첨부된 도면에 도시된 본 발명 구성의 실시예들을 참조하여, 본 발명의 구성을 상세히 설명하도록 한다.

[0056] 도 3은 본 발명에 따른 굴토 공정을 나타내는 도면이고, 도 4는 본 발명에 따른 파일 투입 공정을 나타내는 도면이다. 도 3을 참조하면, 파일(P)이 내입될 위치를 오거 드릴(a)을 통해 굴토하여 파내려간다. 이 때 중공 관형 케이싱(C)을 오거 드릴(a) 장치와 같이 내입시키거나, 오거 드릴(a)을 빼낸 후에 별도로 투입할 수 있다. 정해진 위치까지 파낸 후에는 오거 드릴(a)을 빼내게 되고, 파낸 공간에는 가운데가 빈 상태로 케이싱(C)이 배치되어 있게 된다.

[0057] 도 4를 참조하면, 케이싱(C) 내부로 파일(P)을 투입한다. 이 때 보강 결합체(미도시)를 파일(P)의 선단부에 결합된 상태로 같이 투입할 수 있으며, 경우에 따라서는 보강 결합체를 먼저 배치시켜 놓을 수도 있다.

[0058] 도 5는 본 발명에 따른 시멘트 혼합물 충진 및 케이싱 인발 공정을 나타내는 도면이다. 도 5를 참조하면, 파일(P)이 고정된 후에는, 파내려간 굴토 공간과 파일(P)의 사이 공간, 즉 케이싱(C)와 파일(P)의 사이 공간으로 시멘트 혼합물(100)을 타설하여 충진시킨다.

[0059] 이 때 케이싱(C)은 타설과 함께 빼내거나, 타설 전에 빼내거나, 또는 타설이 완료되고 경화되기 전에 빼내도록 한다. 도면을 참조하면, 시멘트 혼합물(100)이 채워지면서 케이싱(C)을 인발하는 공정이 나타나 있다.

[0060] 시멘트 혼합물은 시멘트 페이스트, 시멘트 모르타르, 시멘트 콘크리트 등과 같이 시멘트를 포함한 다양한 혼합물을 사용할 수 있으며, 자갈, 돌 등을 함유할 수 있다.

[0061] 시멘트 혼합물이 파일과 함께 일체로 경화되면서, 파일은 굴토된 구멍 내를 가득 채우는 구조체로 경화되며, 지지 기반과 보다 강하고 견고하게 지지하고, 마찰력을 향상시킬 수 있게 된다.

[0062] 도 6은 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 다양한 실시 형상을 나타내는 도면이다. 도 6을 참조하면, 파일(P)과 그 선단부에 추가로 결합 가능한 보강 결합체(10)를 나타낸다. 파일(10)의 선단부, 하부에는 단면상 하측 중심으로 모서리를 갖는 삼각형 형태의 보강 결합체(10)는 지반에 지지되는 동시에, 상방으로 파일(P)을 지지하고 있다. 이러한 보강 결합체(10)는 하측 지지부가 넓게 형성되기 때문에, 넓은 면적으로 큰 지지력을 전달할 수 있게 된다.

[0063] (a)를 참조하면, 파일(P)은 내측이 빈 중공형으로 형성 가능하고, 그 하단부는 원추형의 보강 결합체(10)가 결합부재(20)를 통해 결합된다. 이러한 보강 결합체(10)는 넓은 지지면적을 통해 선단 지지력을 향상시키는 역할을 한다. 결합부재(20)는 볼트, 핀 등을 사용할 수 있으며, 결합홈(12)을 통해 상호 끼워져 결합시킬 수 있다.

[0064] (b)를 참조하면, 보강 결합체(10)가 파일의 측면까지 연장되어 측방에서 결합부재(22)가 결합되어 일체화 되도록 할 수 도 있으며, (c)를 참조하면, 보강 결합체(10)의 상면에 결합홈부(14)를 구비하고, 파일(P)의 선단부가 끼워지도록 하는 것도 가능하다.

[0065] 보강 결합체(10)는 도면과 같이 상측부에서 하측부로 갈 수록 단면적이 감소하는 형상, 즉 외관상 원추형이나, 삼각뿔, 사각뿔형, 내지는 오각뿔 등의 다각뿔형, 피라미드형, 반구형 형상으로 구성될 수 있다. 또한 보강 결합체(10)의 상측부 단면적은 파일 선단부의 단면적과 같게 하거나(a), 그 보다 크게 할 수 있다(c).

[0066] 도 7은 본 발명에 따른 파일의 다른 실시 형상을 나타내는 도면이다. 도 7을 참조하면, 파일(P)의 내부에 보강부재(30) 즉, 철근이나 철망을 넣고 형성하여, 보다 견고한 강도를 갖도록 형성하는 것도 가능하다.

[0067] 이러한 파일 구조체는, 파일의 자체 강도와, 그 주위에 밀착 충진되어 같이 경화되는 시멘트 혼합물의 강도 및 마찰력에 의해, 기존의 파일 단독 구조에 비해 보다 큰 지지력을 갖게 되므로, 비교적 짧은 파일을 사용하거나,

굴토 깊이를 낮게 하더라도, 동일한 지지력을 갖게 될 수 있다.

[0068] 도 8은 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 단면을 나타내는 도면이고, 도 9는 본 발명에 따른 보강 결합체의 평면을 나타내는 도면이고, 도 11은 본 발명에 따른 보강 결합체의 상측 및 하측을 나타내는 도면이다. 도 8, 도 9 및 도 11을 참조하면, 파일(P)의 하단부에는 원판 철면을 사용하는 보강부재(40)가 구비되고, 이 보강부재(40)의 하단면에는 보강 결합체(50)가 결합된다.

[0069] 보강 결합체(50)는 중심에 중공이 형성되어, 하측에서 상방을 향하는 부력이나 상향수압을 감당할 수 있는 공간을 제공하도록 한다. 이를 통해 파일이나 보강 결합체(50)가 지하수 등의 부력이나 상향수압에 의해 상방으로 들어올려지거나 균열이 생기는 것을 방지할 수 있도록 한다.

[0070] 보강 결합체(50)는 전반적으로 원추형이며, 중심에는 통공이 형성된다. 외측면은 측방의 지지면(53)과 상방의 상면(51)을 구비하고, 통공 내측으로는 통공부(55)가 형성된다. 통공부(55)는 일체로 형성되거나, 별도로 시공 중에 끼워 넣을 수도 있도록 하는 것이 바람직하다. 상면(51), 지지면(53) 및 통공부(55)에 의해 외부면이 형성되면서 내측의 빈 공간으로는 시멘트 혼합물이 채워져 무게와 강도를 더하게 된다. 시멘트 혼합물의 투입을 위해, 상면(51) 또는 지지면(53)에는 유입공(54)(56)을 형성하는 것이 바람직하다. 상면(51)에 형성된 통공(54)은 파일(P)이 결합되면서 파일(P)의 하단면이나, 그 면에 결합된 보강부재(40)에 의해 밀폐된다.

[0071] 도 10은 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 결합 구조 단면을 나타내는 도면이다. 도 10을 참조하면, 보강 결합체(50)를 파일(P)의 보강부재(40)측에 결합부(52)에 의해 결합시킨 후(a), 통공 형성을 위해 통공부(55)를 중앙에 끼워 넣는다(b). 통공부(55)는 사전에 보강 결합체(50)에 용접으로 설치될 수도 있다. 한편, 보강 결합체(50)의 저면 측(도면 상으로는 상측에 위치)에 통공 원판형의 저면부(60)를 결합시키고, 통공(62)은 통공(57)과 통하도록 하고, 유입구(64)를 통해 내측으로 시멘트 혼합물을 투입할 수 있도록 하는 것도 가능하다(도 12 c 및 도 11 b 참조).

[0072] 도 12는 본 발명에 따라 지반에서 지지되는 보강 결합체와 파일의 지지력을 설명하기 위한 개념도이다. 도 12를 참조하면, 보강 결합체(50)의 지지면적이 40% 정도 넓어짐에 따라, 이에 걸리는 지지 하중 T는 기존 파일 선단부에 걸리는 지지 하중에 비해 증가하게 된다. 따라서 파일의 굴토 깊이를 그만큼 줄일 수 있게 되며, 보다 확고한 지지력을 갖도록 할 수 있게 된다.

[0073] 도 13은 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 다른 실시 형상을 나타내는 도면이다.

[0074] 도 13을 참조하면, 본 발명은 파일(P)을 통해 구조물의 하중을 지지하는 파일 구조체에 있어서, 기초 공사시에 지반에 매입되는 파일(P)과, 상기 파일(P)의 선단부에 경사지도록 위치되는 보강결합체(70)를 포함하여 구성된다.

[0075] 파일(P)은 구조물의 하중을 지지하도록 구조물의 하부에 매입되는 것으로, 길이방향으로 긴 원통형으로 형성되며, 파일(P)의 내부 중앙에서 그 길이방향을 따라 통공이 형성된다.

[0076] 보강결합체(70)는 파일(P)의 선단부, 즉, 파일(P)의 하단에 위치되는 것으로, 원판형으로 형성되며, 중앙에 관통공(70a)이 형성되며, 상기 관통공(70a)을 통하여 지반 하측에서 상방을 향하는 부력이나 상향수압을 감당할 수 있는 공간이 제공되고, 이에 따라 파일(P)이나 보강 결합체(50)가 지하수 등의 부력이나 상향수압에 의해 상방으로 들어올려지거나 균열이 생기는 것을 방지할 수 있다.

[0077] 또한, 보강결합체(70)의 면적은 파일(P) 하단부의 면적보다 크게 형성되어, 보강결합체(70)에 걸리는 지지하중이 기존 파일(P) 선단부에 걸리는 지지 하중에 비해 증가하게 된다. 따라서 파일(P)의 굴토 깊이를 그만큼 줄일 수 있게 되며, 보다 확고한 지지력을 갖도록 할 수 있게 된다.

[0078] 도 14는 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 다른 실시 형상을 나타내는 도면이다.

[0079] 도 14를 참조하면, 본 발명은 상기 도 13에서 파일의 강도 보강을 위하여 파일에 철근이 더 삽입되도록 구성된

다. 즉, 파일(P)을 통해 구조물의 하중을 지지하는 파일 구조체에 있어서, 기초 공사시에 지반에 매입되는 파일(P)과, 상기 파일(P)의 선단부에 경사지도록 위치되는 보강결합체(70)와, 파일(P)의 내부 외곽에서 그 길이방향을 따라 삽입되는 철근(32)을 포함하여 구성된다. 철근(32)은 파일(P)이 보다 견고한 강도를 갖도록 형성되는 것으로, 철근(32)의 단부는 보강결합체(70)에 밀착되어, 철근(32)이 보강결합체(70)에 지지되도록 구성된다.

[0080] 도 15는 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 다른 실시 형상을 나타내는 도면이다.

[0081] 도 15를 참조하면, 본 발명은 파일(P)을 통해 구조물의 하중을 지지하는 파일 구조체에 있어서, 기초 공사시에 지반에 매입되는 파일(P)과, 상기 파일(P)의 선단부에 경사지도록 위치되는 보강결합체(70)와, 파일(P)과 보강결합체(70) 사이에 구비되는 보강부재(40)를 포함하여 구성된다.

[0082] 한편, 보강부재(40)와 보강결합체(70) 사이에는 별다른 결합수단이 구비되지 않으므로, 상술한 바와 같이, 보강부재(40)와 보강결합체(70)의 서로 맞닿는 면 부분은 용접으로 견고하게 결합시킨다. 그런데, 복잡한 공사 현장에서 이러한 보강부재(40)와 보강결합체(70)의 맞닿는 면 부분을 용접 결합시키는 것은 면의 크기에 따라 시간이 오래 걸리고 번거로울 수도 있다.

[0083] 도 16은 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 또 다른 실시 형상을 나타내는 도면이다. 도 16을 참조하면, 상기 도 15에서 보강결합체(72)의 형상이 상이하게 구성된다. 즉, 본 발명은 파일(P)을 통해 구조물의 하중을 지지하는 파일 구조체에 있어서, 파일(P)의 선단부에 보강부재(40)가 삽입된 후, 이어서 보강결합체(72)가 삽입되도록 구성된다.

[0084] 파일(P)은 길이방향으로 긴 원통형으로 형성되며, 파일(P)의 내부 중앙에서 그 길이방향을 따라 통공이 형성된다. 그리고 파일(P)의 내부 외곽에서 그 길이방향을 따라 철근이 삽입될 수도 있다.

[0085] 보강결합체(72)는 파일(P)의 선단부, 즉, 파일(P)의 하단에 위치되는 것으로, 내부에 빈 공간부(72a)가 형성되며, 그 길이방향을 따라 상측으로 제 1 관통공(72b)이 형성되고, 하측으로 제 2 관통공(72c)이 형성된다. 그리고 제 1 관통공(72b)의 직경은 제 2 관통공(72c)의 직경보다 크도록 구성되어, 보강결합체(72)는 하측으로 갈수록 중심방향으로 경사지게 형성되는 형상, 예를 들면 원추형으로 형성된다.

[0086] 이러한 보강결합체(72)는 상기 제 2 관통공(72c)을 통하여 지반 하측에서 상방을 향하는 부력이나 상향수압이 보강결합체(72)의 내부로 유입되며, 이에 따라 파일(P)이나 보강 결합체(50)가 지하수 등의 부력이나 상향수압에 의해 상방으로 들어올려지거나 균열이 생기는 것을 방지할 수 있다.

[0087] 그리고 파일(P)이 보강결합체(72)에 삽입되며, 이때, 상기 파일(P)의 선단부에 삽입된 보강부재(40)가 보강결합체(72)의 개방된 제 1 관통공(72b)을 통하여 상기 보강결합체(72)의 경사진 내주연에 밀착 위치된다. 여기서 보강결합체(72)는 하방으로 갈수록 경사지는 형상이므로, 보강결합체(72)의 내주연의 직경은 하방으로 갈수록 좁아지게 되며, 이에 따라 파일(P)이 보강결합체(72)의 내주연을 따라 하방으로 삽입될 때, 보강결합체(72)의 내주연에서 보강부재(40)의 외측 직경과 대응되는 위치에 파일(P)이 걸리게 된다. 그리고 보강부재(40)와 보강결합체(72)가 걸리면서 서로 맞닿는 위치에 용접 접합 등으로, 이들을 견고하게 결합시킨다.

[0088] 이처럼 보강부재(40)의 외측이 보강결합체(72)의 내주연에 밀착 위치되므로, 보강부재(40)와 보강결합체(72)의 용접반경이 현저하게 줄어들게 되어, 용접 시간을 단축시킬 수 있다. 또한, 보강결합체(72)의 내주연이 하측으로 경사지도록 형성되므로, 보강결합체(72)의 내주연에 위치되는 파일(P)이 옆으로 어긋나거나 빠지지 않고 견고하게 위치되도록 구성된다.

[0089] 한편, 상기 도 16에서 보강결합체(72)는 원추형으로 형성되었으나, 이를 한정하는 것은 아님은 당연하고, 피라미드형상, 삼각뿔형상, 사각뿔형상, 다각뿔형상 등으로 형성될 수도 있음은 물론이다.

[0090] 도 17은 도 16의 보강 결합체의 다양한 형성 과정을 설명하기 위하여 도시한 도면이다. 먼저, 도 17의 (a)를 참조하면, 보강결합체(72)는 중앙이 관통된 원반형 원판부(72')가 준비되며, 상기 원판부(72')가 하방으로 프레스되어, 그 단면이 중앙으로 갈수록 하방으로 경사지게 형성된다. 이처럼 보강결합체(72)가 프레스에 의하여 형성되므로, 공사 현장에 원판부(72')를 구비하고, 필요에 따라 프레스 기기를 통하여, 하방으로 경사진 보강결합체(72)를 형성할 수 있다.

[0091] 그리고, 도 17의 (b)를 참조하면, 보강결합체(72)는 중앙이 관통되는 원반형 플레이트(72'')가 준비되며, 상기 원반형 플레이트(72'')의 테두리에서 중앙 방향으로 부채꼴 형상의 부채홈(72''')이 형성된다. 그리고 부채홈(72''')에 의하여 형성되는 원반형 플레이트의 양 측이 결합되어, 그 단면이 중앙으로 갈수록 하방으로 경사지게 형성된다.

[0092] 도 18 내지 도 23은 본 발명에 따른 파일과 보강 결합체의 다양한 형상을 나타내는 도면이다.

[0093] 도 18을 참조하면, 파일(P)의 선단부에 그 중심으로 갈수록 하방으로 돌출되면서 경사지도록 경사부(5)가 구비되고, 보강결합체(72)의 내측이 파일(P)의 경사부(5)를 따라 경사지도록 위치된다. 이처럼 파일(P)의 경사부(5)가 보강결합체(72)의 내주연에 밀착 위치되고, 보강결합체(72)의 내주연이 하측으로 경사지도록 형성되므로, 보강결합체(72)의 내주연에 위치되는 파일(P)이 옆으로 어긋나거나 빠지지 않고 견고하게 위치된다.

[0094] 도 19를 참조하면, 파일(P)의 선단부에 그 중심으로 갈수록 하방으로 돌출되면서 경사지도록 경사부(5)가 구비되고, 보강부재(42)의 내측이 파일(P)의 경사부(5)를 따라 경사지도록 위치되고, 보강결합체(72)의 내주연이 보강부재(40)의 외측에 밀착 위치되도록 구성된다.

[0095] 여기서 보강부재(42)의 내측에 파일(P)의 경사부(5)가 삽입되면서 밀착 위치되고, 보강부재(40)의 외측에 보강결합체(72)의 경사진 내주연이 밀착 결합되어, 보강부재(40)는 보강결합체(72)의 형상을 견고하게 유지 및 지지하도록 구성된다.

[0096] 도 20을 참조하면, 상기 도 16에서 보강부재(80)가 상이한 것을 제외하고는 상기 도 16와 동일하도록 구성된다. 즉, 지반에 매입되는 파일(P)과, 상기 파일(P)의 선단부에 경사지도록 위치되는 보강 결합체(10)와, 파일(P)과 보강결합체(72) 사이에 구비되는 보강부재(80)를 포함하여 구성된다.

[0097] 보강부재(80)는 파일(P)의 선단부 안쪽에서 수직 하방으로 돌출되도록 형성된다. 그리고 파일(P)의 선단부 및 보강부재(80)가 보강결합체(72)의 제 1 관통공(72b)을 통하여 보강결합체(72)의 내부에 위치되며, 이때, 보강결합체(72)의 내부 하측 내주연을 따라 보강부재(80)의 선단부가 걸림 위치되고, 보강결합체(72)의 내부 상측 외주연을 따라 파일(P)의 선단부 가장자리가 걸림 위치된다.

[0098] 도 21을 참조하면, 보강부재(82)는 파일(P)의 선단부에 밀착되는 밀착부(82a)와, 밀착부(82a)의 중심에서 수직 하방으로 돌출 형성되는 지지부(82b)를 포함하여 구성된다. 그리고 보강부재(82)가 결합된 파일(P)이 보강결합체(72)의 제 1 관통공(72b)을 통하여 보강결합체(72)의 내부에 위치될 때, 보강부재(82)의 밀착부(82a) 외측이 보강결합체(72)의 내주연 상측에 걸림 위치되고, 보강부재(82)의 지지부(82b) 하측이 보강결합체(72)의 내주연 하측에 걸림 위치된다.

[0099] 도 22를 참조하면, 보강부재(84)는 파일(P)의 선단부 내측에서 수직 하방으로 돌출되는 지지부(84a)와, 상기 지지부(84a)의 선단부에서 파일(P)의 선단부 외측방향으로 경사지게 연장되는 경사부(84b)를 포함하여 구성된다. 그리고 보강부재(84)가 결합된 파일(P)이 보강결합체(72)의 제 1 관통공(72b)을 통하여 보강결합체(72)의 내부에 위치될 때, 보강부재(84)의 경사부(84b)가 보강결합체(72)의 경사진 내주연에 밀착되면서 걸림 위치된다.

[0100] 도 23을 참조하면, 보강부재(86)는 내부에 콘크리트(86a), 철근(86b) 등이 채워지되, 그 상측은 상기 파일(P)의 선단부에 밀착 위치되도록 밀착부(86c)가 구비되고, 그 하측은 외곽에서 중심으로 갈수록 하방으로 경사지는 경사부(86d)가 구비된다.

[0101] 그리고 보강부재(86)가 결합된 파일(P)이 보강결합체(72)의 제 1 관통공(72b)을 통하여 보강결합체(72)의 내부

에 위치될 때, 보강부재(86)의 경사부(86d)가 보강결합체(72)의 경사진 내주연에 밀착되면서 걸림 위치된다.

[0102] 이와 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

[0103]

P : 파일 C : 케이싱

a : 오거 드릴 5 : 경사부

10 : 보강 결합체 12 : 결합홈

20, 22 : 결합부재 30 : 보강부재

32 : 철근 40 : 보강부재

42 : 보강부재 50 : 보강 결합체

51 : 상면 52 : 결합부

53 : 지지면 54 : 유입공

55 : 통공부 56 : 유입공

57 : 통공 60 : 저면부

62 : 통공 64 : 유입공

70 : 보강결합체 70a : 관통공

72 : 보강결합체 72a : 공간부

72b : 제 1 관통공 72c : 제 2 관통공

72' : 원판부 72'' : 원반형 플레이트

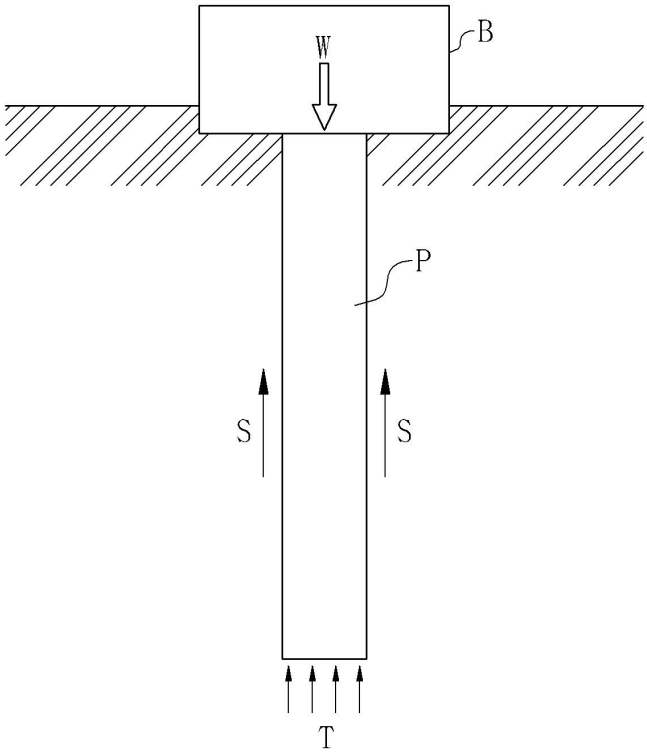
72''' : 부채홈 80 : 보강부재

82 : 보강부재 84 : 보강부재

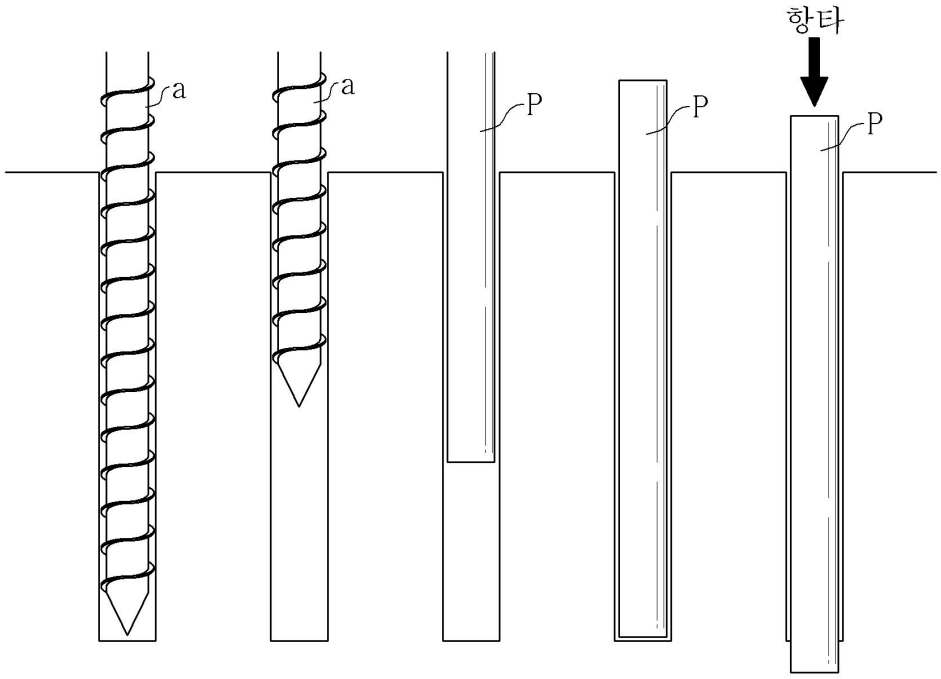
86: 보강부재 100 : 시멘트 혼합물

도면

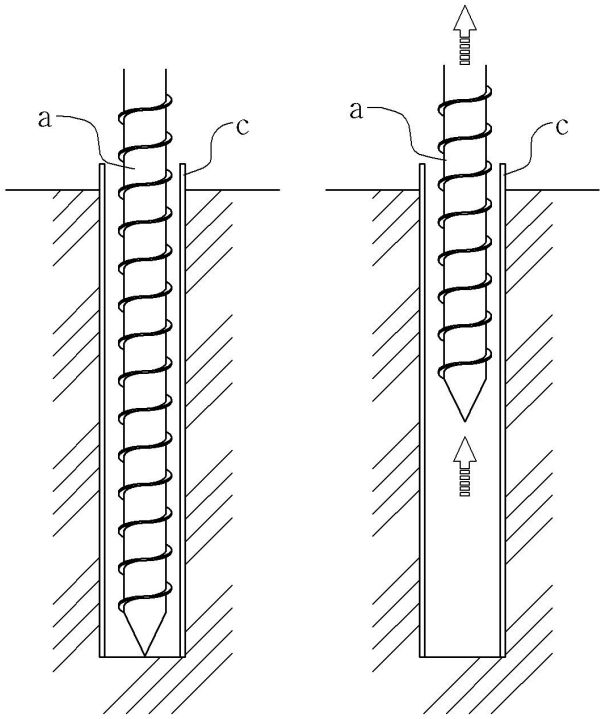
도면1



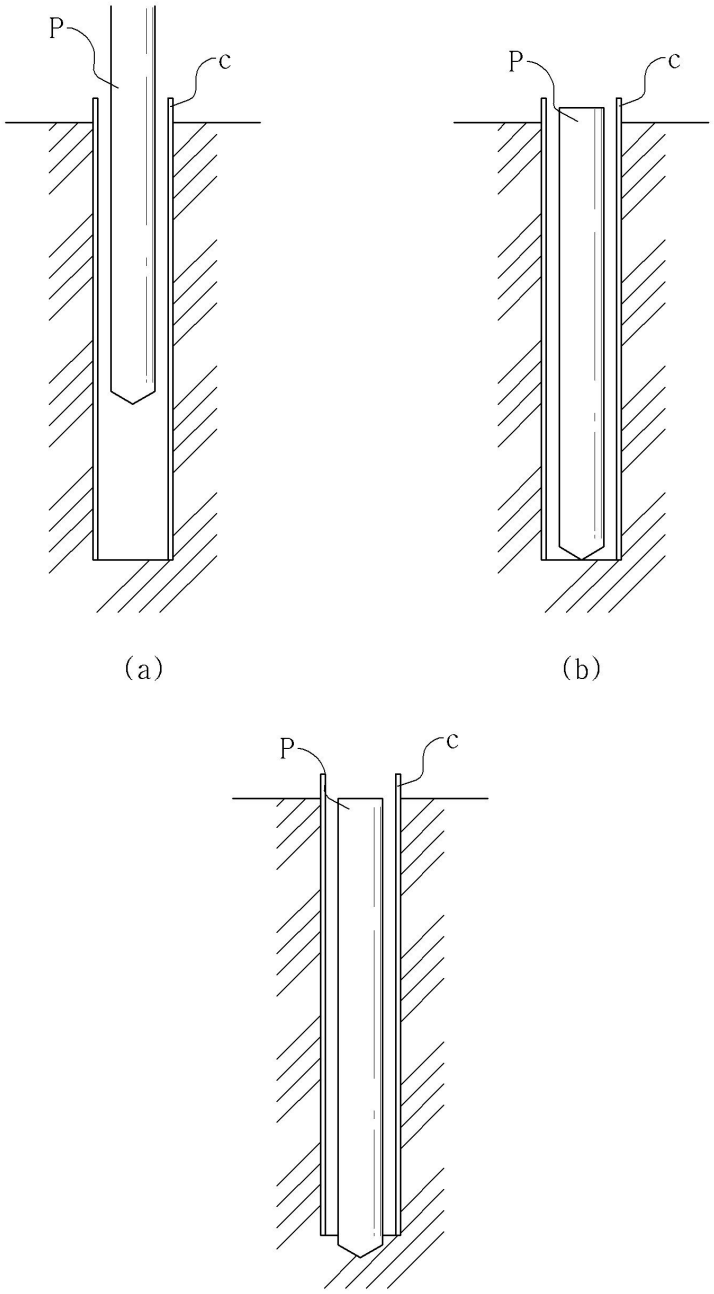
도면2



도면3



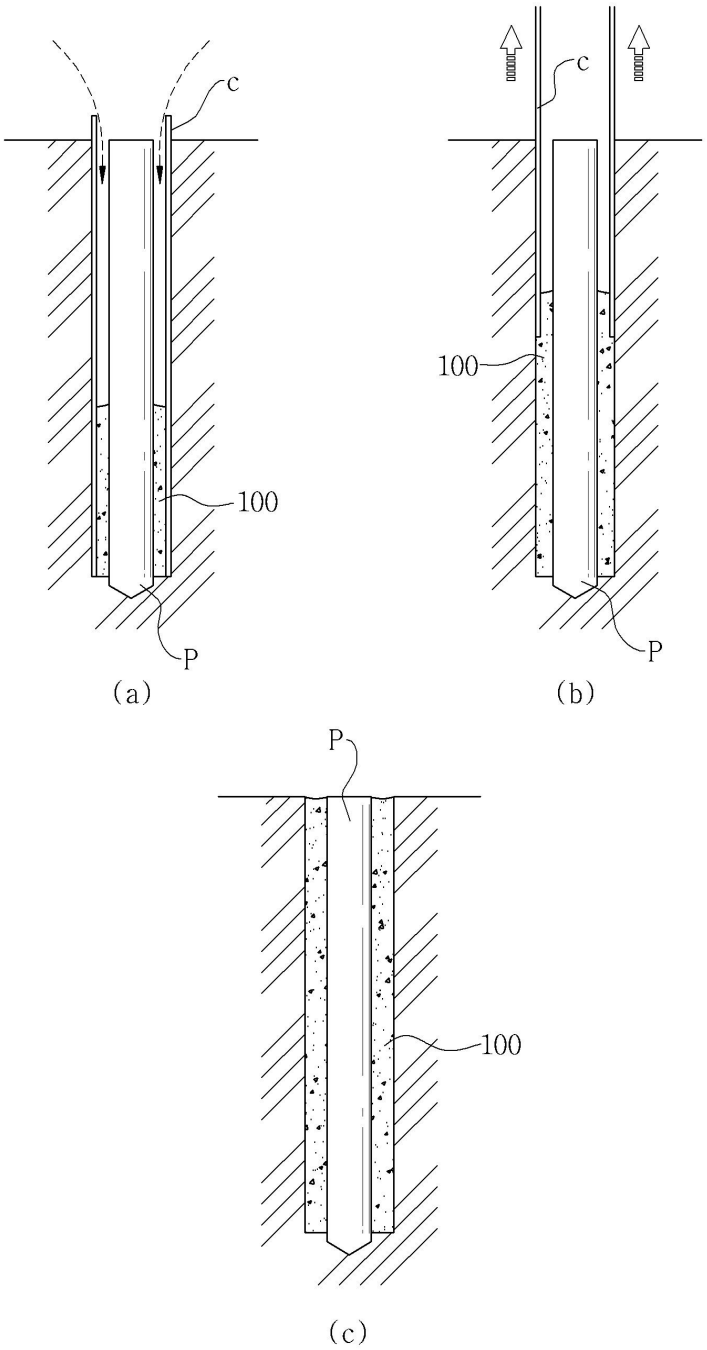
도면4



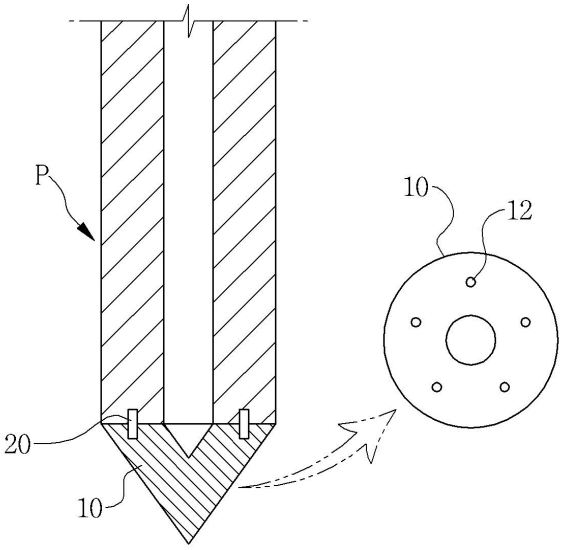
(a) (b)

(c)

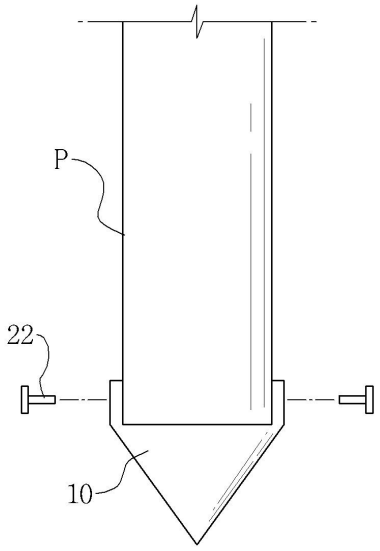
도면5



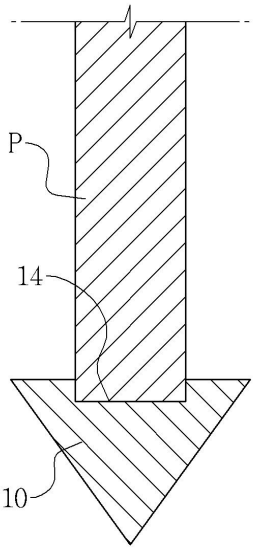
도면6



(a)

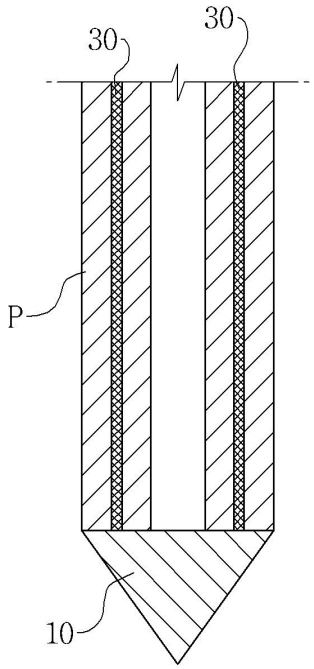


(b)

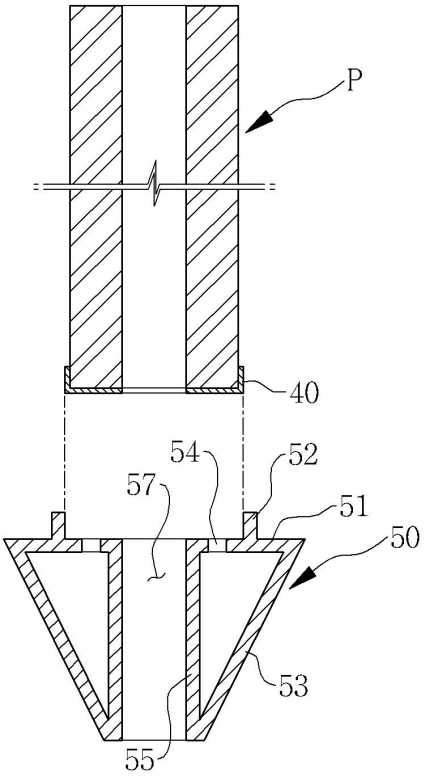


(c)

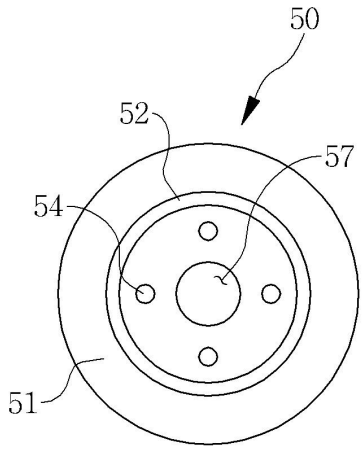
도면7



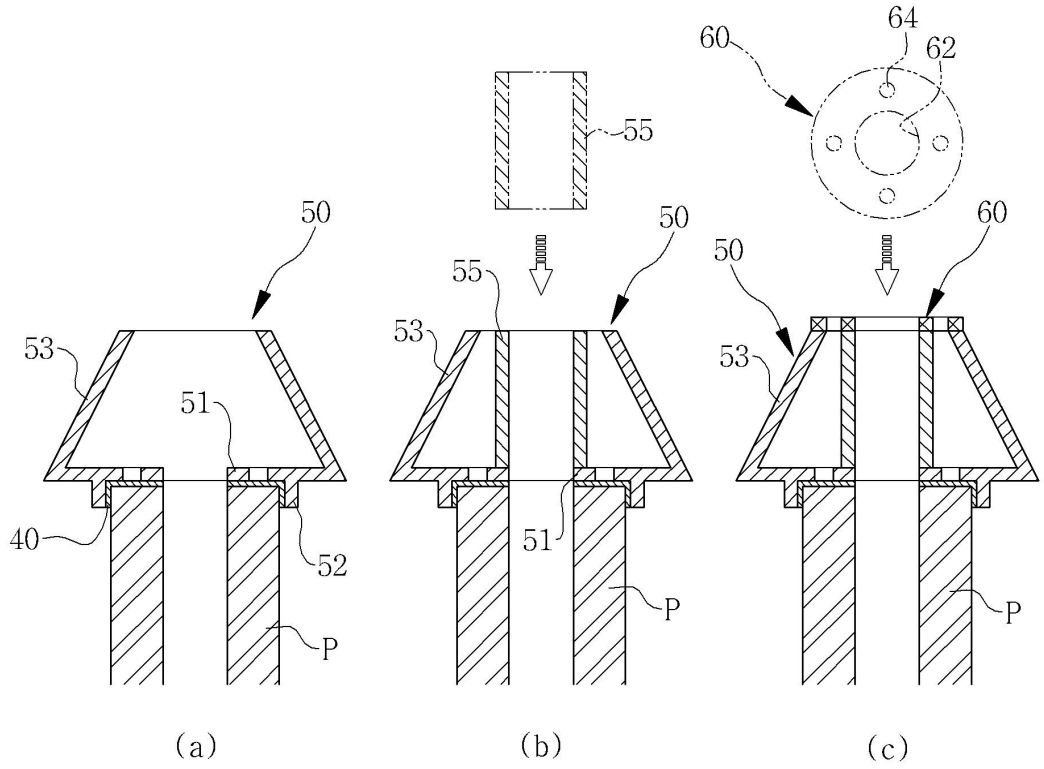
도면8



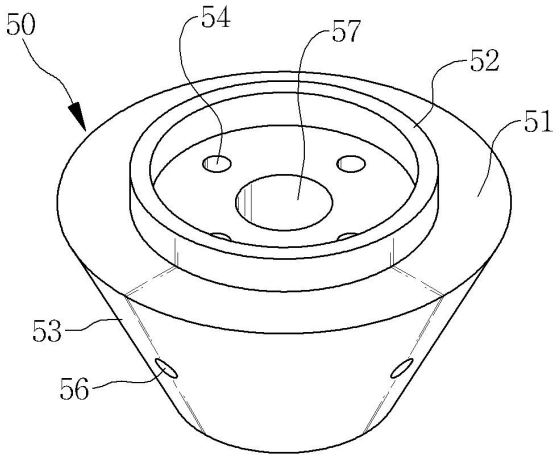
도면9



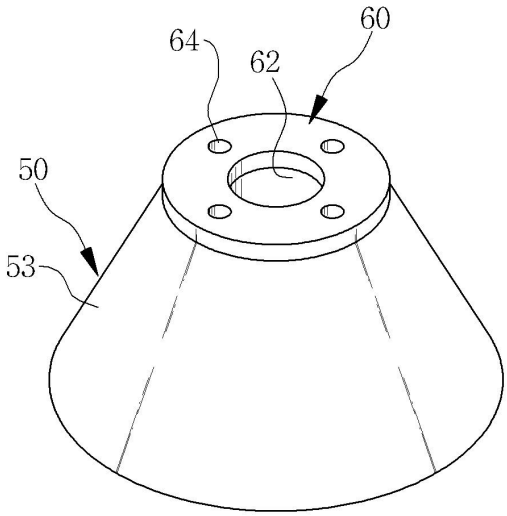
도면10



도면11

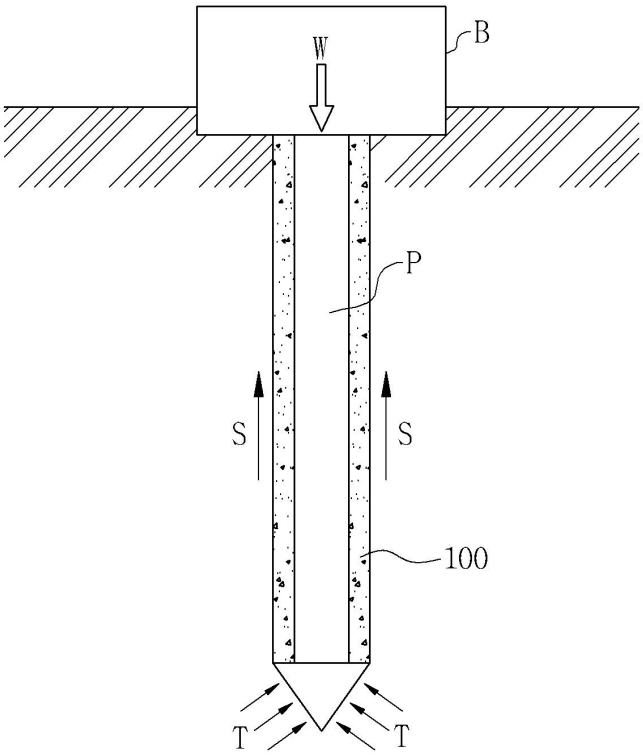


(a)

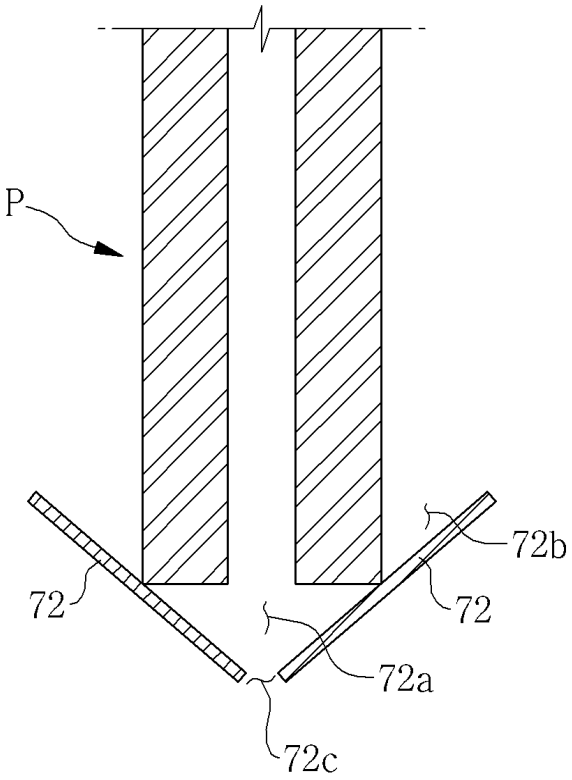


(b)

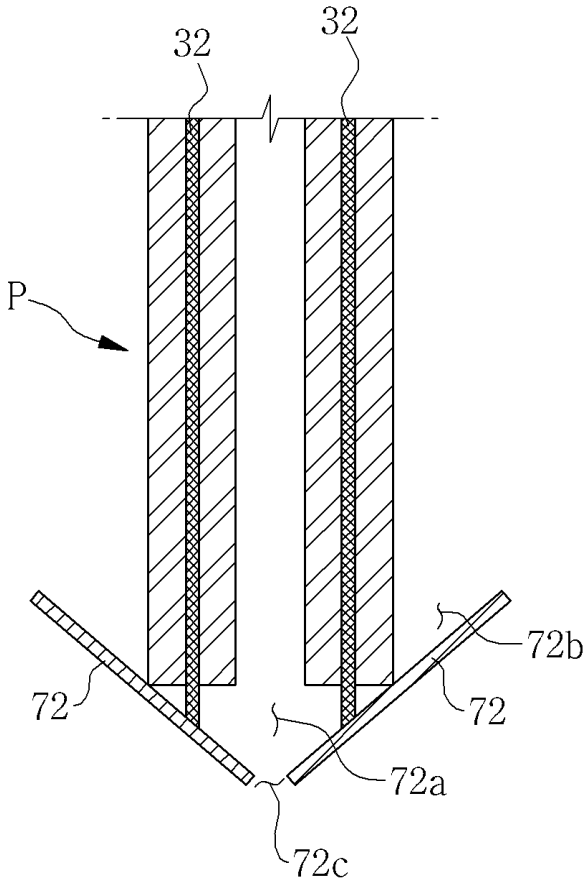
도면12



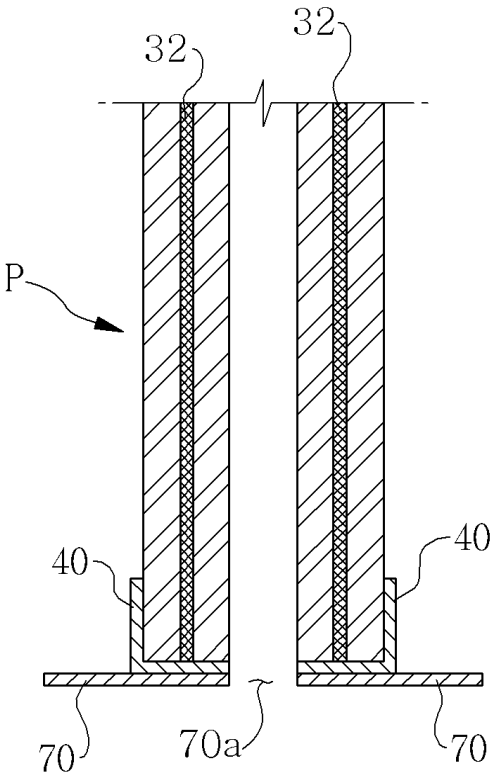
도면13



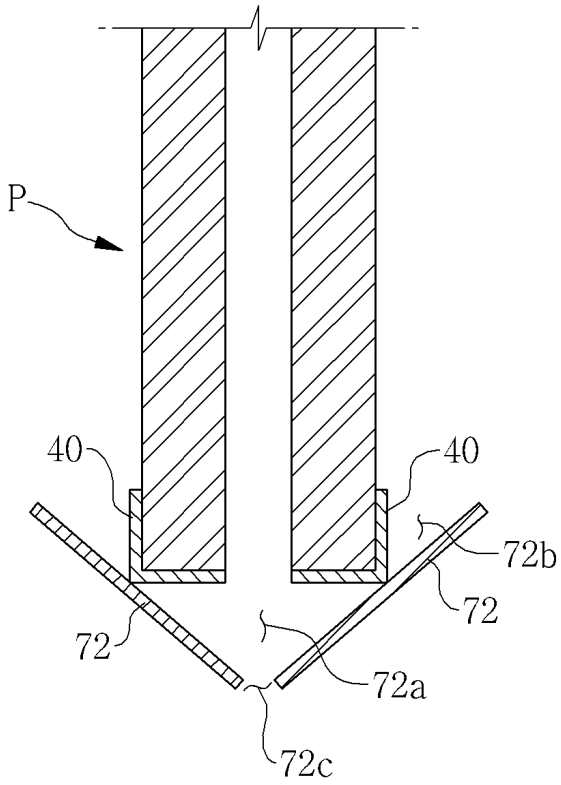
도면14



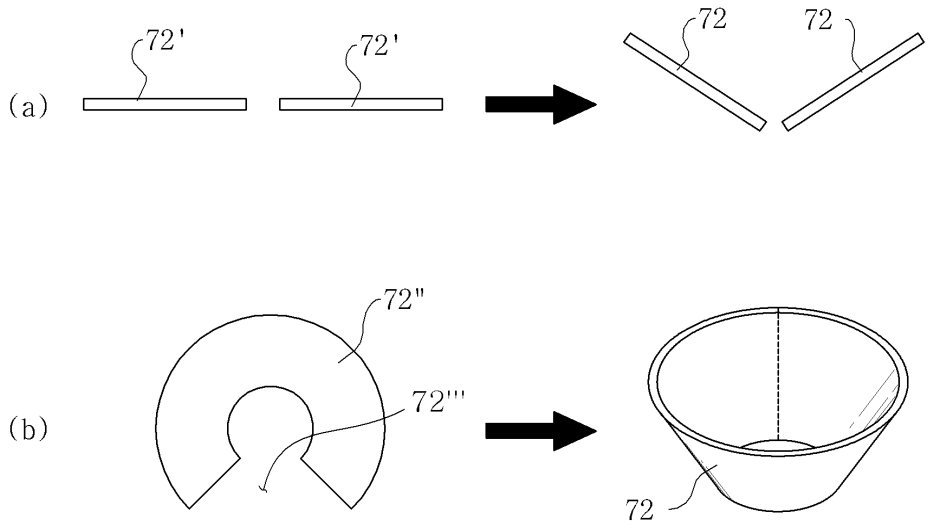
도면15



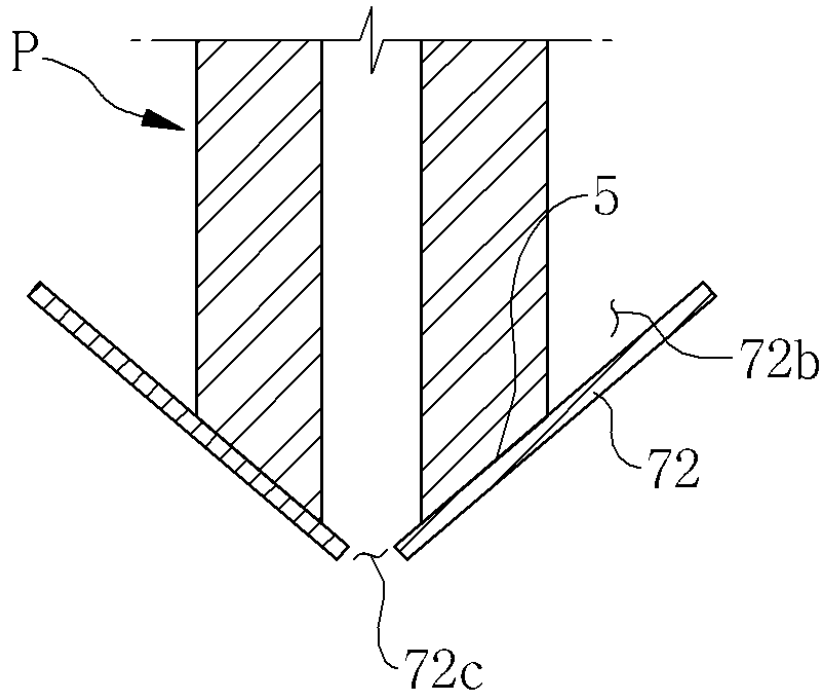
도면16



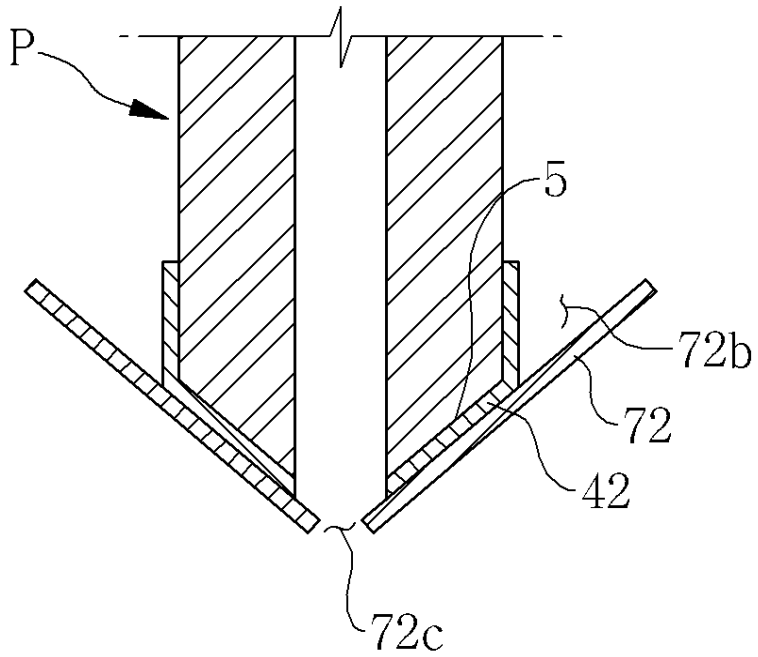
도면17



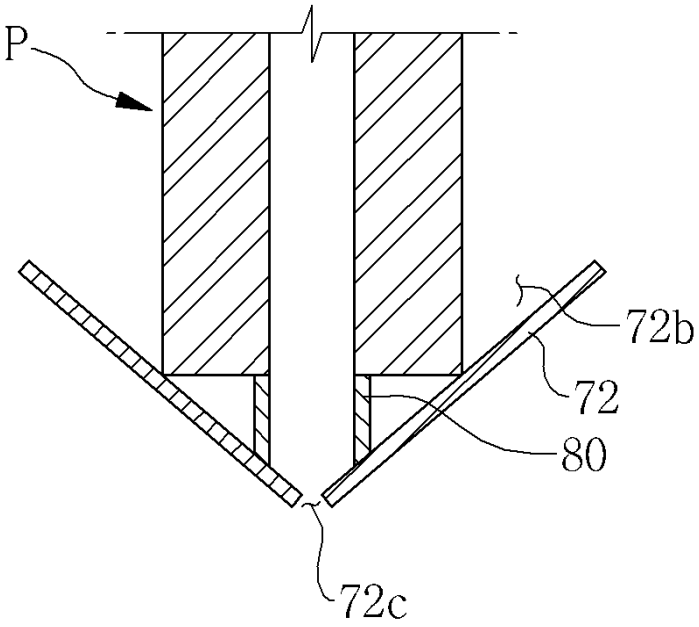
도면18



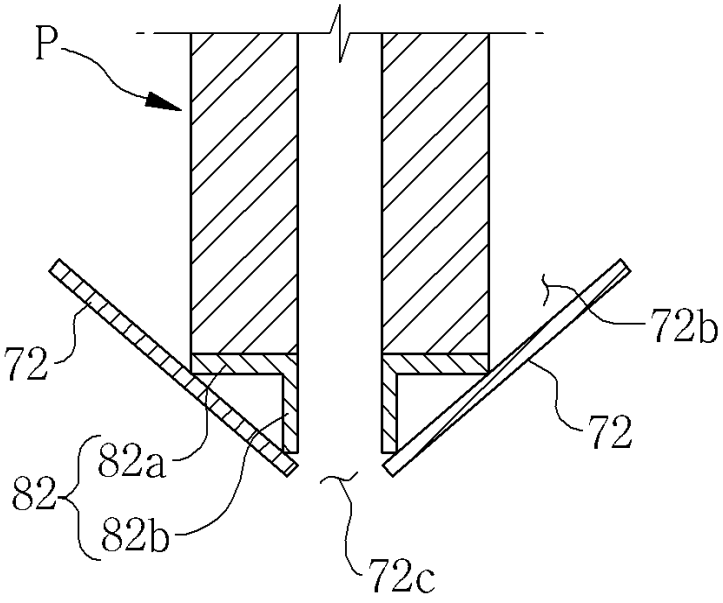
도면19



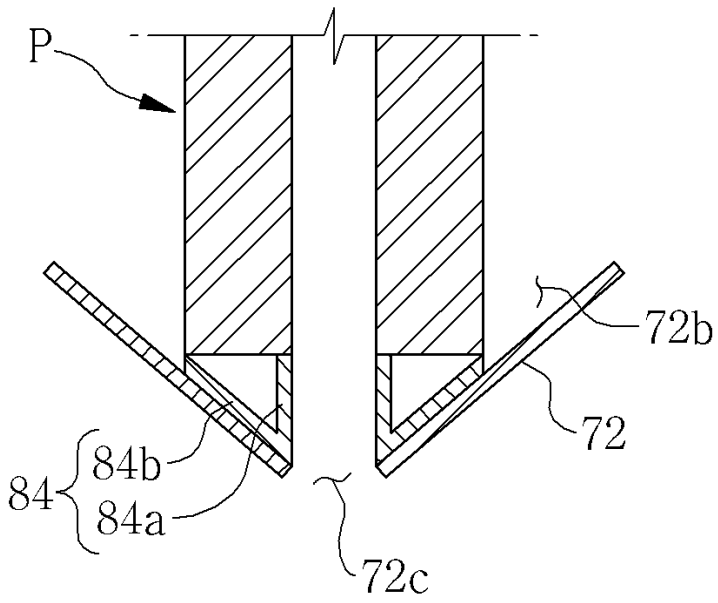
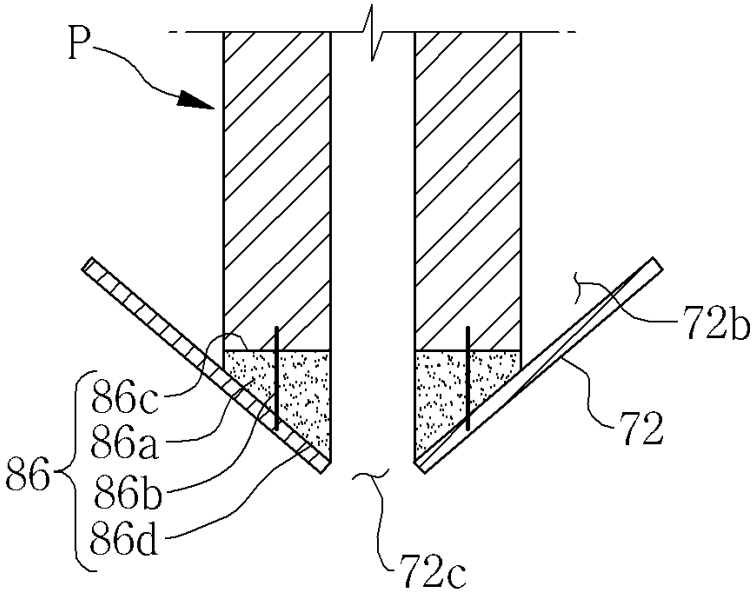
도면20



도면21



도면22



도면23