(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0142902
(43) 공개일자 2014년12월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 7/20 (2006.01) *E02D 13/04* (2006.01)
E02D 27/48 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0064621
(22) 출원일자 2013년06월05일
심사청구일자 2013년06월05일

(71) 출원인
주식회사 보강테크
경기도 성남시 분당구 백현로 97, 분당다운타운빌딩 1206호 (수내동)
(72) 발명자
장기수
서울 강남구 언주로 107, 205동 701호 (개포동, 현대2차아파트)
조성하
경기 성남시 분당구 분당로201번길 17, 108동 901호 (서현동, 현대아파트)
(74) 대리인
오위환

전체 청구항 수 : 총 11 항

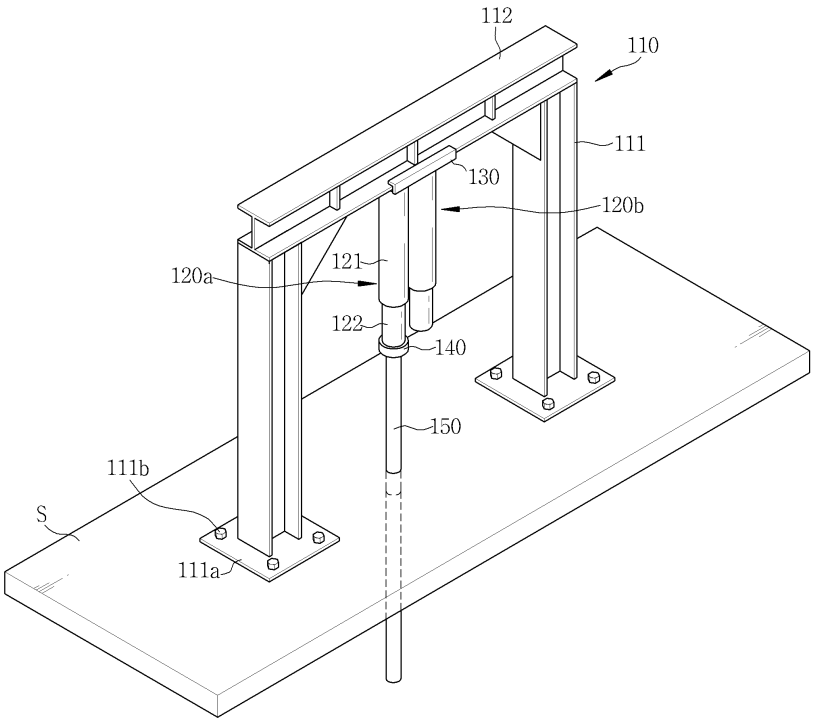
(54) 발명의 명칭 **교번 압입식 기초 보강장치 및 기초 보강공법**

(57) 요 약

본 발명은 교번 압입식 기초 보강장치 및 기초 보강공법에 관한 것으로, 주변에 대한 영향을 최소화하는 가운데 건물 내 좁은 공간에서도 파일의 압입시공이 가능한 것은 물론, 설치와 이동이 간편하며 지층의 상태에 따라 압입하중을 조절하면서 유압실린더의 특유의 느린 작동속도를 극복하고 신속한 시공이 가능하여 전체 공기를 단축

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



할 수 있는 것이다.

이러한 본 발명의 기초 보강장치는, 상호 이격을 두고 수직하게 세워져 지층의 표면에 고정되는 한 쌍의 수직프레임과, 상기 수직프레임의 상단부들을 연결하여 설치된 수평프레임으로 이루어진 지지프레임과; 상기 수평프레임을 따라 좌우로 슬라이딩 가능하게 설치된 슬라이딩부재와; 좌우로 이동 가능하도록 상기 슬라이딩부재에 좌우로 나란히 설치되어, 상기 슬라이딩부재에 의해 교번하여 좌우로 이동하면서 기초파일을 연속적으로 지층에 압입할 수 있도록 한 제1유압실린더 및 제2유압실린더;를 포함하여 구성된다.

특허청구의 범위

청구항 1

상호 이격을 두고 수직하게 세워져 지층의 표면에 고정되는 한 쌍의 수직프레임과, 상기 수직프레임의 상단부들을 연결하여 설치된 수평프레임으로 이루어진 지지프레임과;

상기 수평프레임을 따라 좌우로 슬라이딩 가능하게 설치된 슬라이딩부재와;

좌우로 이동 가능하도록 상기 슬라이딩부재에 좌우로 나란히 설치되어, 상기 슬라이딩부재에 의해 교번하여 좌우로 이동하면서 기초파일을 연속적으로 지층에 압입할 수 있도록 한 제1유압실린더 및 제2유압실린더;를 포함하여 구성되는 교번 압입식 기초 보강장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수평프레임은 H형강을 가로로 눕힌 것으로 구비하되 상기 H형강의 플랜지가 상측과 하측에 각각 위치하도록 하며,

상기 슬라이딩부재는 상기 H형강의 하측 플랜지를 레일로 삼아 그 양편 측변부에 슬라이딩 가능하게 걸쳐지는 ㄱ자형의 슬라이딩 가이드와, 상기 하측 플랜지의 하측에서 상기 한 쌍의 슬라이딩 가이드 간을 연결하면서 상기 제1유압실린더 및 제2유압실린더를 지지해주는 지지패널로 이루어지는 것을 특징으로 하는 교번 압입식 기초 보강장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 수직프레임의 하단에는 플레이트가 구비되고, 상기 플레이트를 지층의 표면에 고정하는 앵커(anchor)가 설치되는 것을 특징으로 하는 교번 압입식 기초 보강장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 기초파일은 서로를 상하로 연결할 수 있도록 상단부와 하단부에 각각 암나사와 수나사 형성된 것을 특징으로 하는 교번 압입식 기초 보강장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1유압실린더 및 제2유압실린더에 의해 지층에 압입되는 다수의 기초파일 중 최하단에 위치하여 지층에 최초 압입되는 기초파일의 하단부에 설치할 수 있도록 압입용 슈(shoe)가 구비되며,

상기 압입용 슈는, 상기 기초파일의 하단부에 결합될 수 있도록 링 형태로 이루어지되, 하단으로 갈수록 외경이 줄어들도록 경사진 외주면으로 이루어지고, 하단의 내경은 상기 기초파일의 내경보다 좁게 형성되며, 상단부의 외경은 상기 기초파일의 외경보다 넓게 형성되어 상기 기초파일과의 체결시 외측으로 돌출된 단턱부를 형성하는 것을 특징으로 하는 교번 압입식 기초 보강장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 제1유압실린더 및 제2유압실린더의 아암과 기초파일의 사이에 위치시켜 상기 아암의 길이를 연장할 수 있도록 한 연장부재를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 교번 압입식 기초 보강장치.

청구항 7

기초파일을 연속하여 다단으로 압입하여 기초를 보강하는 기초 보강공법에 있어서,

좌우로 나란히 설치된 제1유압실린더 및 제2유압실린더를 구비하고,

제1유압실린더에 의해 기초파일을 지층에 압입한 후, 상기 제1유압실린더의 아암이 상승하는 시간동안 기다리지 않고 상기 제1유압실린더를 대신하여 아암이 상승된 상태인 제2유압실린더를 위치시키고 새로운 기초파일을 앞서 제1유압실린더에 의해 지층에 압입된 기초파일 상단에 연결하여 상기 제2유압실린더에 의해 지체 없이 압입하며,

상기 제2유압실린더에 의해 기초파일을 지층에 압입한 후, 상기 제2유압실린더의 아암이 상승하는 시간동안 기다리지 않고 상기 제2유압실린더를 대신하여 아암이 상승된 상태인 제1유압실린더를 위치시키고 또 다른 새로운 기초파일을 앞서 제2유압실린더에 의해 지층에 압입되어 있는 기초파일 상단에 연결하여 상기 제1유압실린더에 의해 지체 없이 압입하는 방식으로 제1유압실린더와 제2유압실린더를 교번하면서 기초파일을 연속적으로 압입하는 것을 특징으로 하는 교번 압입식 기초 보강공법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 기초파일은 상단부와 하단부에 각각 암나사와 수나사 형성되어 기초파일 서로 간에 나사체결되도록 한 것을 특징으로 하는 교번 압입식 기초 보강공법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1유압실린더 및 제2유압실린더에 의해 지층에 압입되는 다수의 기초파일 중 최하단에 위치하여 지층에 최초 압입되는 기초파일의 하단부에 압입용 슈(shoe)를 설치하며,

상기 압입용 슈는, 상기 기초파일의 하단부에 결합될 수 있도록 링 형태로 이루어지되, 하단으로 갈수록 외경이 줄어들도록 경사진 외주면으로 이루어지고, 하단의 내경은 상기 기초파일의 내경보다 좁게 형성되며, 상단부의 외경은 상기 기초파일의 외경보다 넓게 형성되어 상기 기초파일과의 체결시 외측으로 돌출된 단턱부를 형성하는 것을 특징으로 하는 교번 압입식 기초 보강공법.

청구항 10

제1항에 있어서,

다수의 기초파일 중 최초의 기초파일을 압입하기 전에 지층의 표면을 일정 깊이까지 드릴로 천공하여 압입용 자리를 잡는 것을 특징으로 하는 교번 압입식 기초 보강공법.

청구항 11

제10항에 있어서,

다수의 기초파일 중 최초의 기초파일을 압입할 때에는 지층에 대하여 기초파일의 압입이 이루어질 때까지 제1유압실린더에 의해 가하는 압력을 단계적으로 높여주고, 기초파일의 압입이 이루어지는 압력을 압입용 압력으로 재설정하여 제2유압실린더에 적용하는 것을 특징으로 하는 교번 압입식 기초 보강공법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 기초 보강장치에 관한 것으로, 특히, 주변에 대한 영향을 최소화하는 가운데 건물 내 좁은 공간에서도 파일의 압입시공이 가능한 것은 물론, 설치와 이동이 간편하며 지층의 상태에 따라 압입하중을 조절하면서 유압실린더의 특유의 느린 작동속도를 극복하고 신속한 시공이 가능하여 전체 공기를 단축할 수 있는 교번 압입식 기초 보강장치 및 기초 보강공법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 시공된 구조물에 침하가 발생 되거나 기초보강을 하여야 하는 경우 지금까지는 대부분 지반에 시멘트 액이나 모르타르 등을 주입하는 방법을 사용하여 왔으나, 시공결과에 대한 품질확보 및 평가가 곤란하고, 주입방법에 의한 지금까지의 기술은 추가침하의 억제가 대부분이었으며, 연약지반 층이 두껍거나, 인상하여야 할 높이가 큰 경우에는 구조물의 기초보강이나 인상이 가능하다 할지라도 과다한 비용이 소요된다는 문제점이 있었다.

[0003] 또한 주입을 위한 천공 등에 있어 구조물 내부의 천공위치까지 중장비를 반입하여야 하기 때문에 시공 자체가 불가능하거나 추가손상을 초래할 수 있었다.

[0004] 또한 고압의 에어컴프레서를 이용하거나 현탁액에 의한 천공방법은 공기압에 의한 손상이나 주입재가 경화되기 전 지반의 액상화로 내력을 더욱 약화시키는 경우도 있었으며. 오거에 의한 천공방법도 기존구조물에서는 적용할 수 없는 경우가 대부분이었다.

[0005] 이에 반하여 강관파일 압입에 의한 방법은 무진동 무소음의 친환경방법으로 강관파일을 소요의 경질지층까지 압입한 후 압입한 파일에 의하여 침하된 구조물의 인상과 기초보강이 동시에 이루어질 뿐만 아니라 파일 선단 지층의 내력 및 압입파일의 내력도 정확하게 파악되는 등 기존의 제반 문제점들을 해결할 수 있는 공법이라 할 수 있다.

[0006] 하지만 침하된 기존 구조물에 반력장치를 사용할 수 없는 경우 즉, 개방되지 않은 제한된 폐쇄공간에서 위와 같은 파일압입에 의한 방법을 적용함에 있어서는 파일압입을 위한 반력지지체 및 인상을 위한 구체적인 공법개발이 없어 이에 대한 기술개발의 필요성이 대두 된 바 있다.

[0007] 이에 따라 한국등록특허 제0321669호(2006.08.31)에서는 압입체를 이용하여 파일을 압입하는 보다 구체화된 공법을 개시하기도 하였다. 이 공법에 따르면 폐쇄된 구조물 내측 저면에 천공홀을 형성시키는 단계, 천공홀에 철근을 포함한 반력구의 하단정착부를 구조물 저면 하부에 정착시킨 후, 반력구의 상단부를 구조물 내부에 설치된 상단지지체에 고정시켜 반력지지체를 설치하는 단계, 천공홀에 압입체를 세팅한 후, 압입체 상단과 상단지지체 사이에 압입수단을 설치, 작동시켜 압입체를 구조물 하부에 압입시키는 단계, 압입된 압입체 상부에 인상수단을 설치하여 구조물을 인상시키는 단계를 포함하여 이루어는 것을 기술적 핵심으로 하고 있었다.

[0008] 하지만, 전술된 종래기술의 경우 반력지지체와 압입수단을 설치하는 과정이 매우 복잡하였으며, 이에 따라 일단 설치된 반력지지체와 압입수단을 이동 설치하기도 극히 곤란하다는 문제점이 있었다.

[0009] 또한, 하나의 파일을 압입한 후 다른 파일을 압입하는데 유압실린더의 특유의 느린 작동시간으로 인해 많은 시간이 소요되어 하나의 반력지지체와 압입수단만을 사용해서는 전체 공사시간이 너무 길어지는 치명적인 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제0321669호(2006.08.31)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 이에 본 발명은 상기와 같은 종래의 제반 문제점을 해소하기 위해 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 주변에 대한 영향을 최소화하는 가운데 건물 내 좁은 공간에서도 파일의 압입시공이 가능한 것은 물론, 설치와 이동이 간편하며 지층의 상태에 따라 압입하중을 조절하면서 유압실린더 특유의 느린 작동속도를 극복하고 신속한 시공이 가능하도록 한 교번 압입식 기초 보강장치 및 기초 보강공법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 기술적 사상에 의한 교번 압입식 기초 보강장치는, 상호 이격을 두고 수직하게 세워져 지층의 표면에 고정되는 한 쌍의 수직프레임과, 상기 수직프레임의 상단부들을 연결하여 설치된 수평프레임으로 이루어진 지지프레임과; 상기 수평프레임을 따라 좌우로 슬라이딩 가능하게 설치된 슬라이딩부재와; 좌우로 이동 가능하도록 상기 슬라이딩부재에 좌우로 나란히 설치되어, 상기 슬라이딩부재에 의해 교번하여 좌우로 이동하면서 기초파일을 지체 없이 연속적으로 지층에 압입할 수 있도록 한 제1유압실린더 및 제2유압실린더;를 포함하여 구성되는 것을 그 기술적 구성상의 특징으로 한다.

[0013] 여기서, 상기 수평프레임은 H형강을 가로로 눕힌 것으로 구비하되 상기 H형강의 플랜지가 상측과 하측에 각각 위치하도록 하며, 상기 슬라이딩부재는 상기 H형강에서 하측에 위치한 플랜지에 슬라이딩 가능하도록 결합된 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 수직프레임의 하단에는 플레이트가 구비되고, 상기 플레이트를 지층의 표면에 고정하는 앵커(anchor)가 설치되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 기초파일은 서로를 상하로 연결할 수 있도록 상단부와 하단부에 각각 암나사와 수나사 형성된 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 제1유압실린더 및 제2유압실린더에 의해 지층에 압입되는 다수의 기초파일 중 최하단에 위치하여 지층에 최초 압입되는 기초파일의 하단부에 설치할 수 있도록 압입용 슈(shoe)가 구비되며, 상기 압입용 슈는, 상기 기초파일의 하단부에 결합될 수 있도록 링 형태로 이루어지되, 하단으로 갈수록 외경이 줄어들도록 경사진 외주면으로 이루어지고, 하단의 내경은 상기 기초파일의 내경보다 좁게 형성되며, 상단부의 외경은 상기 기초파일의 외경보다 넓게 형성되어 상기 기초파일과의 체결시 외측으로 돌출된 단턱부를 형성하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 제1유압실린더 및 제2유압실린더의 아암과 기초파일의 사이에 위치시켜 상기 아암의 길이를 연장할 수 있도록 한 연장부재를 더 구비하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 한편, 본 발명에 의한 교번 압입식 기초 보강공법은, 기초파일을 번갈아 다단으로 압입하여 기초를 보강하는 기초 보강공법에 있어서,

[0019] 좌우로 나란히 설치된 제1유압실린더 및 제2유압실린더를 구비하고,

[0020] 제1유압실린더에 의해 기초파일을 지층에 압입한 후, 상기 제1유압실린더의 아암이 상승하는 시간동안 기다리지 않고 상기 제1유압실린더를 대신하여 아암이 상승된 상태인 제2유압실린더를 위치시키고 새로운 기초파일을 앞서 제1유압실린더에 의해 지층에 압입된 기초파일 상단에 연결하여 상기 제2유압실린더에 의해 지체 없이 압입하며, 상기 제2유압실린더에 의해 기초파일을 지층에 압입한 후, 상기 제2유압실린더의 아암이 상승하는 시간동안 기다리지 않고 상기 제2유압실린더를 대신하여 아암이 상승된 상태인 제1유압실린더를 위치시키고 또 다른 새로운 기초파일을 앞서 제2유압실린더에 의해 지층에 압입된 기초파일 상단에 연결하여 상기 제1유압실린더에 의해 지체 없이 압입하는 방식으로 제1유압실린더와 제2유압실린더를 교번하면서 기초파일을 연속적으로 압입하는 것을 그 기술적 구성상의 특징으로 한다.

[0021] 여기서, 다수의 기초파일 중 최초의 기초파일을 압입하기 전에 지층의 표면을 일정 깊이까지 드릴로 천공하여 압입용 자리를 잡는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0022] 또한, 다수의 기초파일 중 최초의 기초파일을 압입할 때에는 지층에 대하여 기초파일의 압입이 이루어질 때까지 제1유압실린더에 의해 가하는 압력을 단계적으로 높여주고, 기초파일의 압입이 이루어지는 압력을 압입용 압력으로 재설정하여 제2유압실린더에 적용하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 의한 교번 압입식 기초 보강장치 및 기초 보강공법은, 제1유압실린더 및 제2유압실린더를 좌우로 교번하여 이동시키면서 기초파일을 번갈아 압입할 수 있도록 한 구성에 의해 특유의 느린 작동속도를 갖는 유압실린더를 사용함에도 불구하고 기초파일을 신속하게 시공하는 것이 가능하여 전체 공기를 대폭 단축할 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명은 한 쌍의 유압실린더를 이용하여 기초파일을 압입하는 방법이므로 진동이나 소음이 없기 때문에

주변에 대한 영향을 최소화할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명은 역 U자형의 지지프레임을 기본 골격으로 구성하고 한 쌍의 유압실린더가 수작업으로 이동할 수 있도록 간단하게 구성되어 건물 내 좁은 작업공간에서도 파일의 압입시공이 얼마든지 가능하다.

[0026] 또한, 본 발명은 단계적으로 압입용 압력을 가하도록 구성되어 지층의 상태에 따라 최적의 압입용 압력을 재설정할 수 있고 지층의 실제 저항강도 내지 단단함을 파악하는 것이 가능하다.

[0027] 또한, 본 발명은 압입용 슈를 구비하는 구성에 의하여 지층에 대한 기초파일의 압입을 용이하게 할 수 있으며, 압입된 기초파일의 지지력을 견고하게 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 교번 압입식 기초 보강장치를 설명하기 위한 사시도

도 2는 본 발명의 실시예에 의한 교번 압입식 기초 보강장치에서 수평프레임 및 슬라이딩부재의 결합관계를 설명하기 위한 부분 단면도

도 3은 본 발명의 실시예에 의한 교번 압입식 기초 보강장치에서 기초파일 및 압입용 슈의 구성 및 결합관계를 설명하기 위한 조립사시도

도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 실시예에 의한 교번 압입식 기초 보강공법을 설명하기 위한 일련의 참조도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 의한 교번 압입식 기초 보강장치 및 기초 보강공법에 대하여 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하거나, 개략적인 구성을 이해하기 위하여 실제보다 축소하여 도시한 것이다.

[0030] 또한, 제1 및 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 한편, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 교번 압입식 기초 보강장치를 설명하기 위한 사시도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 교번 압입식 기초 보강장치에서 수평프레임 및 슬라이딩부재의 결합관계를 설명하기 위한 부분 단면도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 교번 압입식 기초 보강장치에서 기초파일 및 압입용 슈의 구성 및 결합관계를 설명하기 위한 조립사시도이다.

[0032] 도시된 바와 같이, 본 발명의 교번 압입식 기초 보강장치는, 압입에 따른 반력을 지지하는 지지프레임(110)과, 한 쌍으로 이루어진 제1유압실린더(120a) 및 제2유압실린더(120b)와, 제1유압실린더(120a) 및 제2유압실린더(120b)를 좌우로 슬라이딩 이동시켜주는 슬라이딩부재(130)와, 연장부재(140)와, 압입용 슈(160)를 포함하여 이루어지며, 상기 제1유압실린더(120a) 및 제2유압실린더(120b)를 슬라이딩부재(130)에 의해 좌우로 교번하여 이동시키면서 기초파일(150)을 번갈아 압입할 수 있도록 구성되어 특유의 느린 작동속도를 갖는 유압실린더의 사용에도 불구하고 기초파일에 대한 신속한 압입시공이 가능하게 된다.

[0033] 아래에서는 상기 각 구성요소들을 중심으로 본 발명의 실시예에 의한 교번 압입식 기초 보강장치의 구성에 대해 상세하게 설명하기로 한다.

[0034] 상기 지지프레임(110)은 상기 기초파일(150)을 압입할 때 발생하는 반력을 지지하는 역할을 하는 것으로, 상호 이격을 두고 수직하게 세워져 지층의 표면에 고정되는 한 쌍의 수직프레임(111)과, 상기 수직프레임(111)의 상단부들을 연결하여 설치된 수평프레임(112)으로 이루어지며 전체적으로 역 U자 형태를 갖는다.

[0035] 여기서 상기 수직프레임(111)과 수평프레임(112)은 압입에 따른 반력을 충분히 지지할 수 있도록 높은 강도를 갖는 H형강으로 구비되는 것이 바람직하다. 이 중 수평프레임(112)의 경우 슬라이딩부재(130)에 대하여 레일 역할을 할 수 있도록 H형강을 가로로 눕혀 설치하되 플랜지(1112a,112b)가 웨브(112c)를 중심으로 상측과 하측에 각각 위치하도록 한다. 이로써 상기 슬라이딩부재(130)가 하측 플랜지(112b)를 레일로 삼아 슬라이딩 가능하도록 결합될 수 있다.

[0036] 또한, 상기 지지프레임(110)의 수직프레임(111) 하단부는 앵커(111a)(anchor)에 의하여 지층에 견고하게 고정된다. 이를 위해 상기 수직프레임(111)의 하단에는 수직프레임(111)이 차지하는 면적보다 넓은 면적의 플레이트(111a)가 더 구비되고, 플레이트(111a)를 지층의 표면에 고정하는 앵커(111a)(anchor)가 설치된다. 여기서 상기 앵커(111a)의 규격 및 수량은 기초파일(150)의 압입시 예상되는 반력을 고려하여 정하면 되며, 앵커(111a)의 설치는 드릴로 지층을 천공한 후 해머로 앵커(111a)를 박아 넣고 나서 너트로 체결하면 된다. 단, 도ㅇ1과같이 같이 지층 표면에 슬래브(S)가 시공된 경우라면 슬래브(S)를 천공하여 앵커(111a)를 설치하면 되며 슬래브(S) 없이 지층에 바로 설치하는 경우보다 앵커(111a)의 길이는 상대적으로 짧아진다.

[0037] 이같은 상기 지지프레임(110)의 구성에 따르면 기초파일(150)을 압입할 때 발생하는 반력에 대하여 상기 제1유압실린더(120a) 및 제2유압실린더(120b)를 지지할 수 있는 충분한 지지력을 발휘할 수 있고 앵커(111a)의 너트 체결을 해제할 후 간단히 이동 설치가 가능해진다.

[0038] 상기 제1유압실린더(120a) 및 제2유압실린더(120b)는 좌우로 이동하면서 기초파일(150)을 교번하여 압입하도록 구성된다. 이를 위해 제1유압실린더(120a) 및 제2유압실린더(120b)는 몸체(121)와 상기 몸체(121)로부터 진퇴하는(도면상으로 진출시 하강, 후퇴시 상승하는) 아암(122)으로 이루어진 일반적인 형태의 것으로 구비되며 상기 슬라이딩부재(130)에 좌우로 나란히 설치되어 상기 슬라이딩부재(130)가 수평프레임(112)을 따라 좌우로 이동할 때 함께 이동하게 된다. 이같은 구성에 따르면 상기 슬라이딩부재(130)를 이동시키면서 한번은 제1유압실린더(120a)로 기초파일(150)을 압입하고 한번은 제2유압실린더(120b)로 기초파일(150)을 압입하는 방법으로 교번하여 번갈아가면서 기초파일(150)을 압입할 수 있게 된다. 이때 기초파일(150)을 압입하기 위해 각 유압실린더의 아암(122)이 하강한 후에 다시 상승하는 데까지 소요되는 긴 시간을 기다리지 않고 다른 유압실린더를 사용하여 즉시 기초파일(150)에 대한 압입작업을 실시할 수 있는 것이다. 이로써, 유압실린더를 사용하는데 따른 느린 작동속도를 극복하면서 신속한 시공이 가능해진다.

[0039] 상기 슬라이딩부재(130)는 상기 제1유압실린더(120a) 및 제2유압실린더(120b)를 좌우로 교번하여 이동시켜주는 역할을 한다. 이를 위해 상기 슬라이딩부재(130)는 H형강이 가로로 눕혀져 구비된 수평프레임(112)에서 하측 플랜지(112b)에 슬라이딩 가능하도록 결합된다. 이처럼 상기 수평프레임(112)의 하측 플랜지(112b)에 대하여 슬라이딩부재(130)가 결합되는 구성을 도 2에서 확인할 수 있다. 도 2에서 볼 수 있는 것처럼 상기 슬라이딩부재(130)는 하측 플랜지(112b)를 레일로 삼아 그 양편 측변부에 슬라이딩 가능하게 걸쳐지는 ㄱ자형의 슬라이딩 가이드(131)와, 상기 하측 플랜지(112b)의 하측에서 상기 한 쌍의 슬라이딩 가이드(131)를 연결하면서 상기 제1유압실린더(120a)와 제2유압실린더(120b)를 지지해주는 지지패널(132)로 이루어진다. 여기서 상기 슬라이딩부재(130)의 이동시 슬라이딩 가이드(131)와 지지패널(132)이 접촉하는 수평프레임(112)의 하측 플랜지(112b) 영역에는 윤활을 위한 그리스(grease)가 충분한 양으로 도포된다. 이처럼 슬라이딩부재(130)가 구비되면 작업자가 제1유압실린더(120a)나 제2유압실린더(120b)의 몸체(121)를 잡고 수평프레임(112)을 따라 좌우로 간단히 이동시키는 것이 가능해진다.

[0040] 상기 연장부재(140)는 상기 제1유압실린더(120a) 및 제2유압실린더(120b)의 아암(122)과 기초파일(150)의 사이에 끼워 넣어 상기 아암(122)의 길이를 연장할 수 있도록 한 부재이다. 상기 연장부재(140)는 강재로 만든 짧은 원통형상으로 연장이 필요한 길이에 따라 여러 개를 적층하여 사용한다. 또한, 도면에 따르면 상기 연장부재(140)의 상하폭이 비교적 짧게 도시되었지만 기초파일(150)을 압입하기 위해 요구되는 길이에 대하여 상기 제1유압실린더(120a) 및 제2유압실린더(120b)의 작용 길이를 고려하여 보다 긴 상하폭을 갖는 것으로 구비될 수 있음은 물론이다.

[0041] 상기 압입용 슈(160)(shoe)는 상기 제1유압실린더(120a) 및 제2유압실린더(120b)에 의해 지층에 압입되는 다수의 기초파일(150) 중 최하단에 위치하여 최초 압입되는 기초파일(150)의 하단부에 선택적으로 설치된다. 상기 압입용 슈(160)(shoe)의 구성을 살펴보면 도 3에 도시된 것처럼, 기초파일(150)의 하단부에 형성된 수나사(15

1)에 나사체결되도록 내경에는 암나사(161)를 갖는 링 형태로 이루어지되, 하단으로 갈수록 외경이 줄어들도록 경사진 외주면(164)을 갖는다. 여기서 상기 압입용 슈(180)는 기초파일(150)의 하단부에 대하여 나사체결뿐만 아니라 끼움방식으로 체결되거나 용접방식으로 접합될 수 있는데 용접방식에 의한 접합이 다른 방식들에 비해 비용 측면에서 유리하기 때문에 가장 바람직하다고 할 수 있다.

[0042] 이같이 압입용 슈(160)가 경사진 외주면(164)을 갖게 되면 같은 압력이 가해질 때 지층에 대하여 용이하게 압입될 수 있다. 또한, 상기 압입용 슈(160) 하단의 내경(163)은 상기 기초파일(150)의 내경보다 좁게 형성되는데, 이는 점토층 같은 지층에 압입될 때 기초파일(150) 내부로 유입되는 점토의 양을 제한하여 기초파일(150) 내주면에 대하여 유입되는 지층의 접촉마찰을 줄임으로써 기초파일(150)의 압입이 방해받지 않도록 하기 위함이다. 또한, 상기 압입용 슈(160) 상단부의 외경은 상기 기초파일(150)의 외경보다 넓게 형성되어 상기 기초파일(150)과의 체결시 외측으로 돌출된 단턱부(162)를 형성하도록 하는데, 이는 기초파일(150)이 일단 지층에 압입된 상태가 되면 보다 견고하게 지지력을 발휘할 수 있도록 하기 위함이다. 아울러 점토층 같은 지층에 압입될 때 가장 선단부에서 돌출된 상기 단턱부(162)에 의해 뒤따라 압입되는 기초파일(150)의 외주면에 대하여 지층의 접촉 및 마찰을 줄일 수 있게 되어 기초파일(150)의 압입이 방해받지 않도록 하기 위함이다.

[0043] 참고로, 본 발명의 실시예에 의한 교번 압입식 기초 보강장치에 사용되는 기초파일(150)은 서로를 상하로 연결할 수 있도록 상단부와 하단부에 각각 암나사(152)와 수나사(151) 형성된다. 상기 기초파일(150)은 시공현장의 여건을 고려하여 다양한 규격의 것으로 구비될 수 있는데, 건물 내 좁은 공간에서도 시공이 가능한 최소규격은 상하 길이가 1000㎜ 내외가 될 수 있다. 예컨대, 이같은 규격의 기초파일(150)을 사용하는 경우 30m 깊이로 지층에 압입한다고 할 때 거의 30개 가까이 사용된다. 시공기간 및 기초파일(150)을 압입하여 시공해야하는 지점의 수를 충분히 고려하여 본 발명의 실시예에 의한 교번 압입식 기초 보강장치를 필요한 최소한의 개수만큼 초기 설치한 후 자리를 이동시키면서 시공한다.

[0044] 이와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 의한 교번 압입식 기초 보강공법을 도 4a 내지 도 4g를 포함하여 첨부한 도면에 의거 상세히 설명하면 다음과 같다. 단, 도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 실시예에 의한 교번 압입식 기초 보강공법을 설명하기 위한 일련의 참조도이다.

[0045] 먼저, 도 4a에 도시된 것처럼 지지프레임(110)을 포함한 장치 전체를 기초파일(150)을 압입하기 위한 위치로 이동시킨 후 지층의 표면에 고정한다. 이를 위해 앵커(111a)를 박아 넣고 너트를 체결하는 방법으로 수직프레임(111) 하단에 구비된 플레이트(111a)를 슬래브(S)(슬래브(S)가 시공된 경우) 및 지층의 표면에 견고하게 고정한다.

[0046] 이후, 슬래브(S)를 포함하여 전석층 등 압입이 어려운 특성의 층이 지층의 표면에 존재하는 경우 일정 깊이까지 천공함으로써 기초파일(150)을 압입하기 위한 압입용 자리(H)를 잡는다. 이때 크롤러 드릴(crawler drill)이나 코어드릴(core drill)을 사용하면 된다. 이와 함께, 슬라이딩부재(130)를 수평프레임(112)을 따라 슬라이딩 이동시켜 제1유압실린더(120a)를 상기 압입용 자리(H)의 바로 상측으로 이동시켜준다.

[0047] 이후, 도 4b에 도시된 것처럼 최초 압입될 기초파일(150) 하나를 그 하단부에 압입용 슈(160)를 설치한 상태로 하여 압입용 자리(H)에 초기 삽입하여 지지하고 제1유압실린더(120a)의 아암(122)과 기초파일(150) 사이에 연장부재(140)를 끼워 설치한다. 그러면 상기 제1유압실린더(120a)와 기초파일(150) 사이의 간극이 사라지고 기초파일(150)을 압입할 수 있는 상태가 된다.

[0048] 이후, 도 4c와 같이 제1유압실린더(120a)를 작동하여 아암(122)을 하강시켜주면 자리를 잡고 있던 기초파일(150)이 지층에 압입되기 시작한다. 이때 상기 제1유압실린더(120a)의 아암(122)을 통해 가하는 초기 압력은 지층에 대한 기초 조사자료를 토대로 예측하여 설정한 것인데, 만일 초기 압력에 의해 지층에 대한 기초파일(150)의 압입이 이루어지지 않는 경우에는 기초파일(150)의 압입이 이루어질 때까지 가하는 압력을 단계적으로 높여주고 실제 기초파일(150)의 압입이 이루어지는 압력을 압입용 압력으로 재설정하여 제2유압실린더(120b)에도 적용한다.

[0049] 이후, 제1유압실린더(120a)에 의해 기초파일(150)의 압입이 완료되면 도 4d와 같이 상기 제1유압실린더(120a)의 아암(122)이 상승하는 시간동안 기다리지 않고 상기 제1유압실린더(120a)를 대신하여 아암(122)이 상승된 상태로 있는 제2유압실린더(120b)를 압입용 자리(H) 상부로 위치시키기 위해 슬라이딩부재(130)를 이동시켜준다.

[0050] 이후, 도 4e와 같이 새로운 기초파일(150)을 앞서 제1유압실린더(120a)에 의해 지층에 압입된 기초파일(150) 상단에 나사체결하여 연결하고 도 4f와 같이 제2유압실린더(120b)의 아암(122)과 새로운 기초파일(150) 사이에 연

장부재(140)를 끼워 넣는다.

[0051] 이후, 지체 없이 제2유압실린더(120b)를 작동하여 아암(122)을 하강함으로써 도 4g와 같이 새로운 기초파일(150)을 지층에 압입한다. 이때 상기 제2유압실린더(120b)가 가하는 압력은 위에서 재설정된 압입용 압력에 따른다. 이로써 두 개의 기초파일(150)에 대한 압입작업이 완료된다.

[0052] 전술된 바와 같이 제2유압실린더(120b)에 의한 새로운 기초파일(150)의 압입이 완료되면, 앞서와 마찬가지로 제2유압실린더(120b)의 아암(122)이 상승하는 시간동안 기다리지 않고 상기 제2유압실린더(120b)를 대신하여 아암(122)이 상승된 상태인 제1유압실린더(120a)를 위치시키고 또 다른 새로운 기초파일(150)을 앞서 제2유압실린더(120b)에 의해 지층에 압입된 기초파일(150) 상단에 연결하여 상기 제1유압실린더(120a)에 의해 지체 없이 압입하는 방식으로 제1유압실린더(120a)와 제2유압실린더(120b)를 교번하면서 정해진 개수만큼 기초파일(150)을 번갈아 압입해주면 된다.

[0053] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 다양한 변화와 변경 및 균등물을 사용할 수 있다. 본 발명은 상기 실시예를 적절히 변형하여 동일하게 응용할 수 있음이 명확하다. 따라서 상기 기재 내용은 하기 특허청구범위의 한계에 의해 정해지는 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니다.

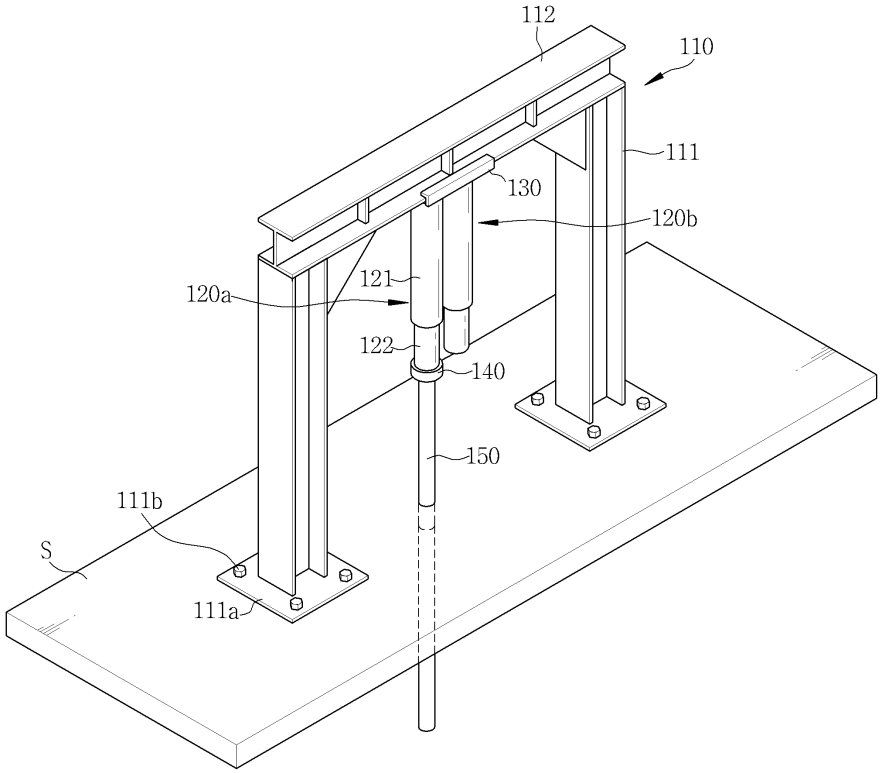
부호의 설명

[0054]

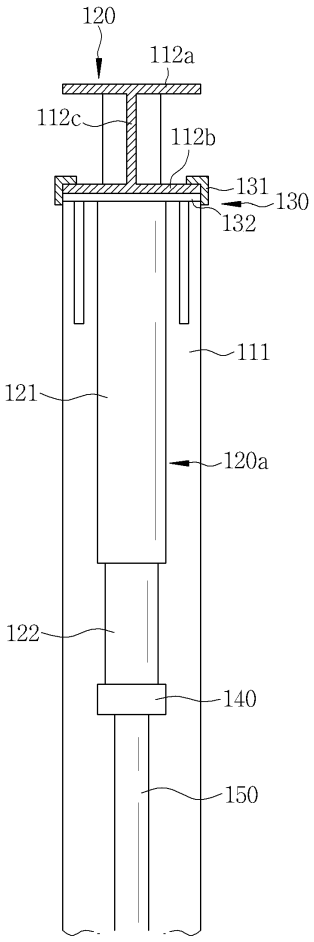
110 : 지지프레임	111 : 수직프레임
111a : 플레이트	111b : 앵커
112 : 수평프레임	120a, 120b : 제1유압실린더, 제2유압실린더
121 : 몸체	122 : 아암
130 : 슬라이딩부재	131 : 슬라이딩 가이드
132 : 지지패널	140 : 연장부재
150 : 기초파일	160 : 압입용 슈

도면

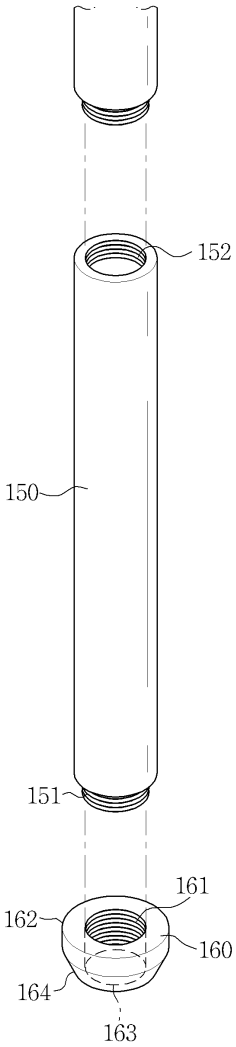
도면1



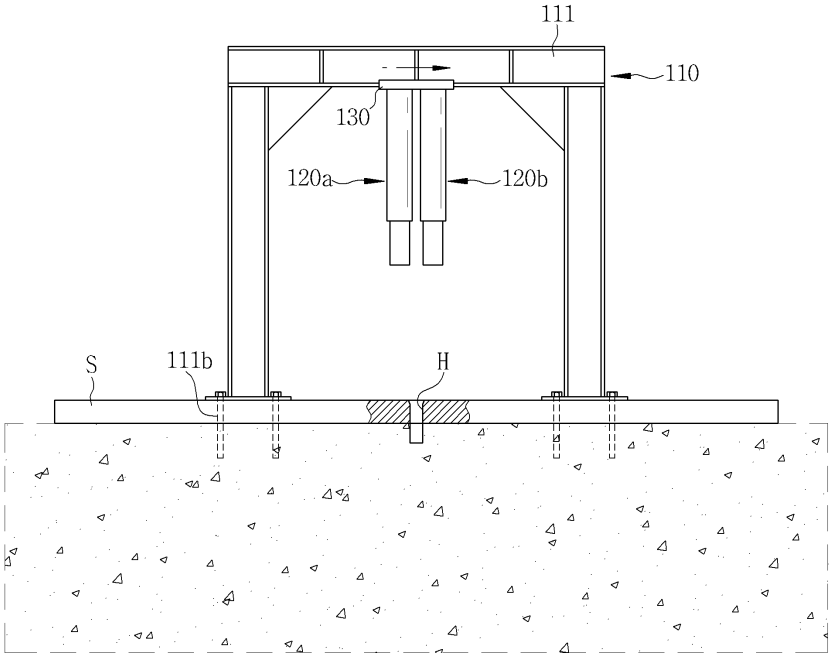
도면2



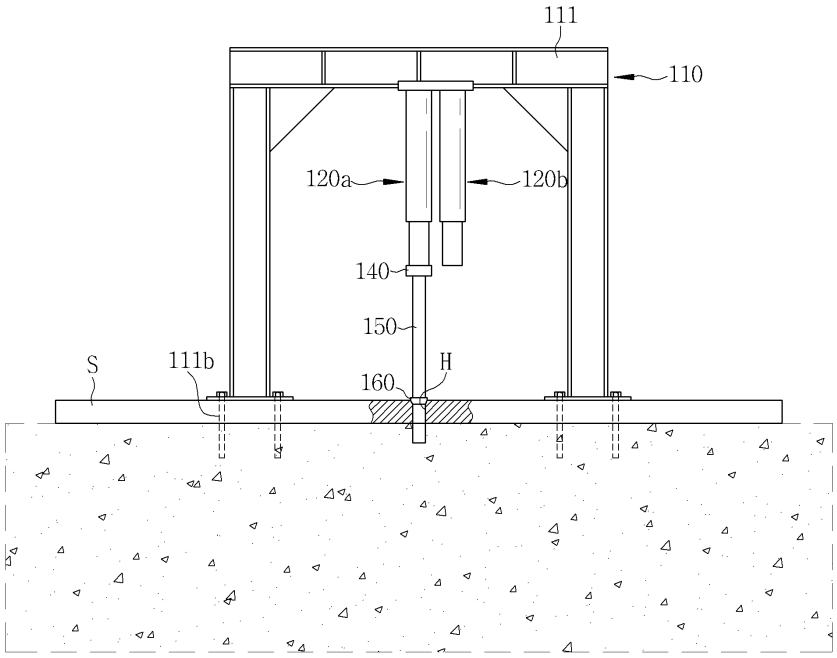
도면3



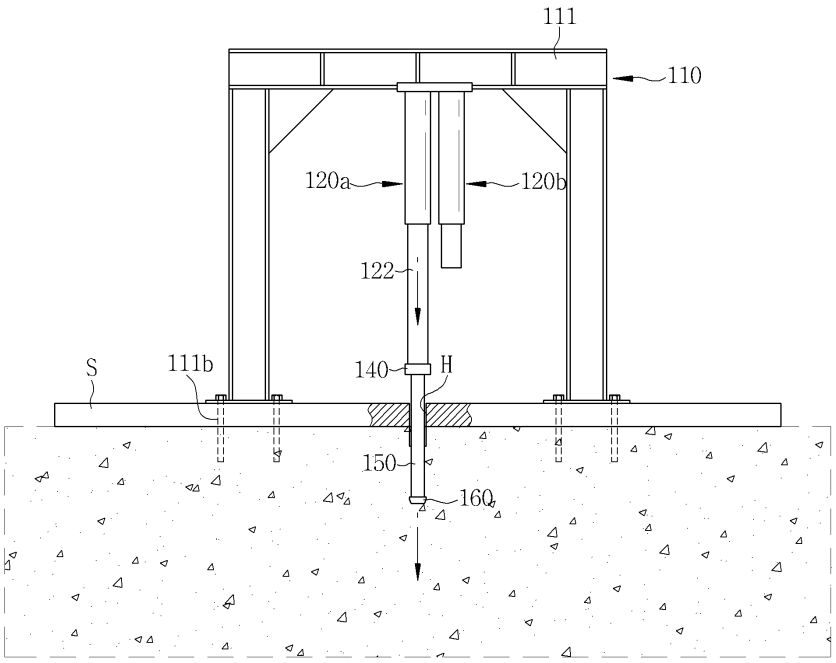
도면4a


111
110
130
120a
120b
S
111b
H

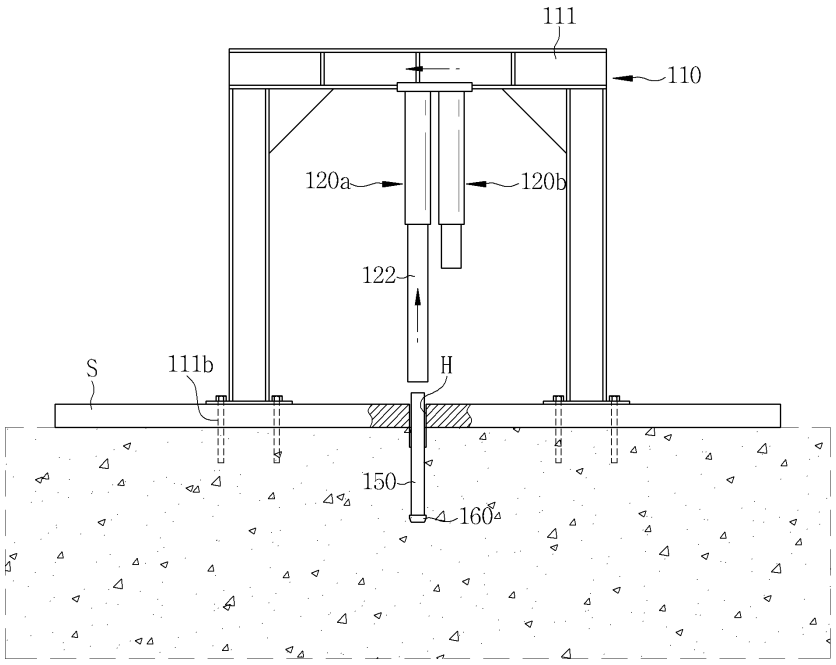
도면4b


111
110
120a
120b
140
150
S
111b
160
H

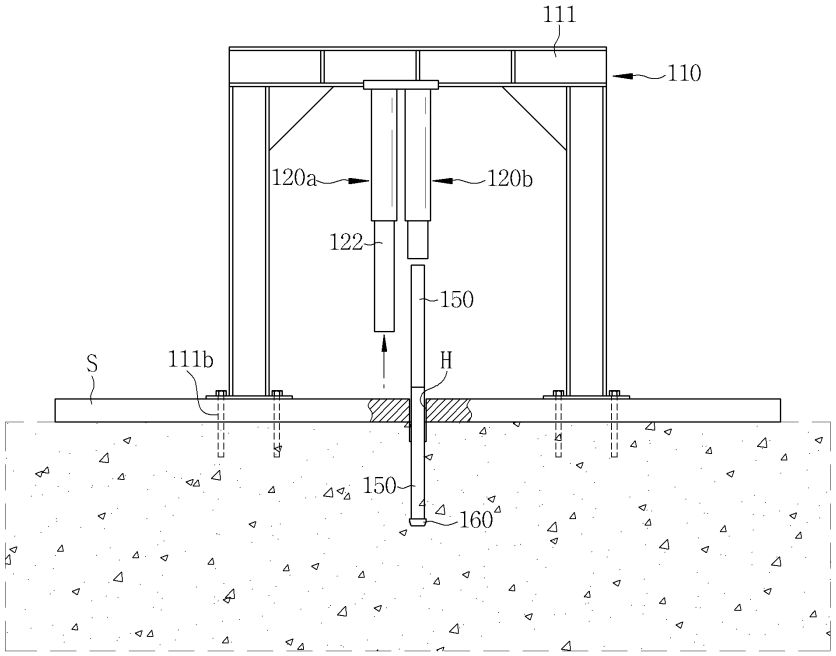
도면4c


111
110
120a
120b
122
S
111b
140
H
150
160

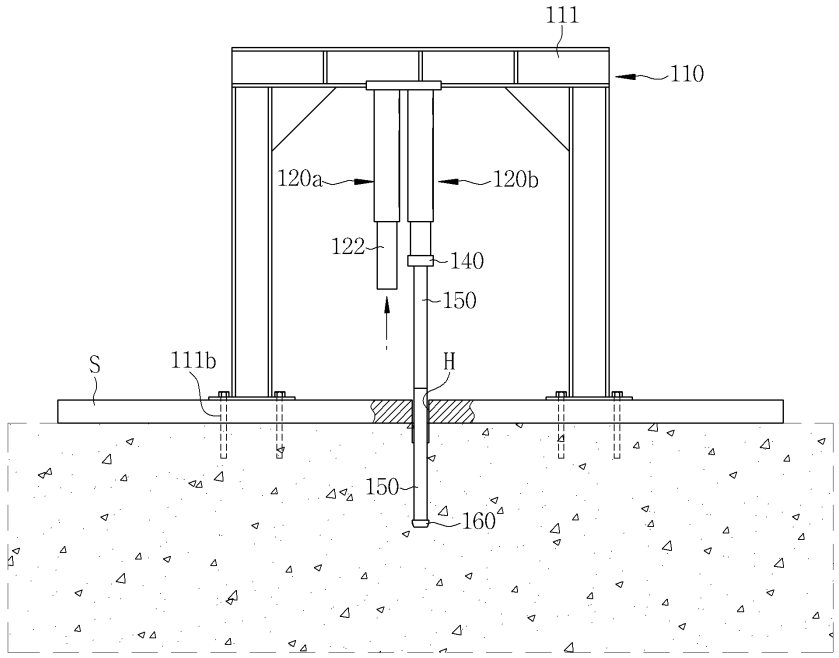
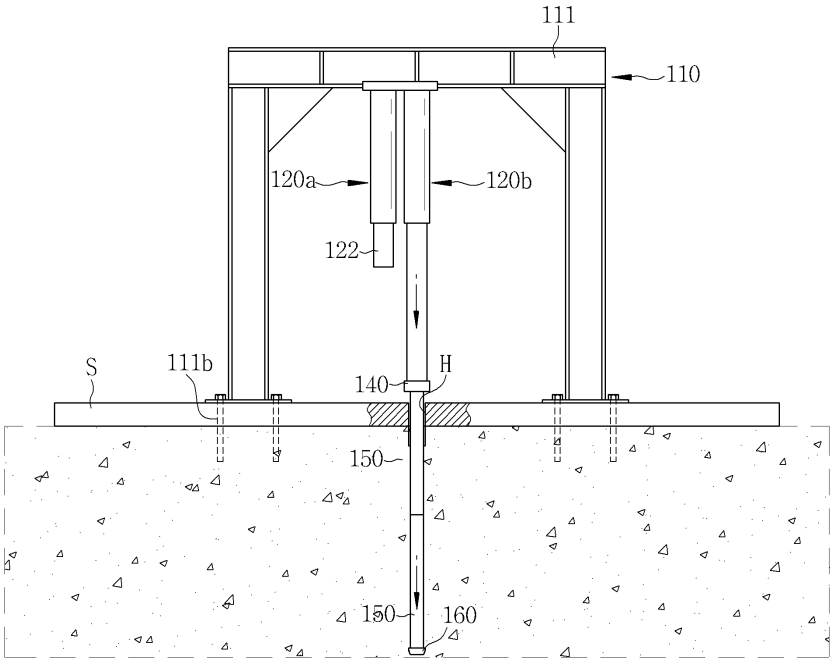
도면4d


111
110
120a
120b
122
S
111b
H
150
160

도면4e


111
110
120a
120b
122
150
S
111b
H
150
160

도면4f


111
110
120a
120b
122
140
150
S
111b
H
150
160

도면4g