



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <i>E21B 1/00</i> (2006.01) <i>E21B 10/00</i> (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년05월16일 10-0718942 2007년05월10일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0111808 2006년11월13일 2007년01월31일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자 이창원
 서울 영등포구 대림동 704-16

 정은조
 경기 군포시 금정동 850 목화아파트 136동 1201호

 김남선
 경기 안양시 동안구 호계동 989-18

 이창열
 경기 안양시 동안구 호계3동 967-20

(72) 발명자 이창원
 서울 영등포구 대림동 704-16

 정은조
 경기 군포시 금정동 850 목화아파트 136동 1201호

 김남선
 경기 안양시 동안구 호계동 989-18

 이창열
 경기 안양시 동안구 호계3동 967-20

(74) 대리인 박재환

(56) 선행기술조사문헌 JP01192996 A JP2002349171 A KR1020060050909 A	JP04106295 A KR1020030081261 A
--	-----------------------------------

심사관 : 김수형

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 연약지반 강관 압입용 터널굴착기 및 굴착시공 방법

(57) 요약

본 발명은 터널을 굴착하기 전 주변의 연약지반을 굴착하여 강관으로 안전펜스를 설치할 수 있도록 한 강관 압입 굴착기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 지반을 굴착할 수 있도록 외륜비트와 버튼비트로 이루어진 비트 헤드부와; 비트 헤드부의 버튼비트 일측에 연결된 내관부재와 내관부재 내측에 위치하여 버튼비트를 타격할 수 있도록 된 피스톤과; 피스톤 다른 일측에 위치하여 중공형태의 가이드 홀에 개폐밸브가 대응되며 비트 헤드부의 반력을 완화할 수 있도록 스프링이 설치된 탑 서브와; 탑 서브 일측 외주면에 결합되며 가이드 홀과 연결되도록 공기유입공이 형성된 연결부재와; 연결부재 일측 단과 결합되며 비트 헤드부를 회전시킬 수 있도록 된 구동부와; 구동부 외면에 위치하여 외관부재 말단부와 결합된 커버부재와; 커버부재 외주면에 다수 설치되며 외부에 위치한 강관 내면에 밀착고정되어 굴착시 발생하는 반력을 지지할 수 있도록 설치된 고정 실린더와; 강관 일측 말단부에 대응되어 비트 헤드부의 굴착에 따라서 강관이 인입되도록 지지하는 압입 실린더 및 반력벽으로 굴착기 구성한 것으로서, 본 고안은 터널을 굴착시 터널이 시작하는 초입 부분과 터널이 끝나는 말단부의 연약지반을 굴착하여 강관으로 안전 펜스를 설치하여 터널 작업시 안전하게 굴착시공을 할 수 있도록 하고, 완성된 터널입구의 외관이 훼손되지 않고 자연환경을 그대로 유지함으로써 자동차가 산속으로 들어가는 것과 같은 착각이 들도록 주변의 환경과기 없는 환경친화적인 터널공사를 제공하며, 연약지반에 강관을 설치한 후 굴착기를 강관 내부로 간단 용이하게 절거시킬 수 있도록 한 연약지반 강관 압입용 터널굴착기 및 굴착 시공방법에 관한 것이다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

강관을 압입하는 굴착기에 있어서,

지반을 굴착할 수 있도록 외륜비트(12)와 버튼비트(13)로 이루어진 비트 헤드부(11)와;

비트 헤드부(11)의 버튼비트(13) 일측에 연결된 내관부재(16)와 내관부재 내측에 위치하여 버튼비트(13)를 타격할 수 있도록 된 피스톤(18)과;

피스톤(18) 다른 일측에 위치하여 중공형태의 가이드 홀(19)에 개폐밸브(20)가 대응되며 비트 헤드부(11)의 반력을 완화할 수 있도록 스프링(21)이 설치된 탑 서브(22)와;

탑 서브(22) 일측 외주면에 결합되며 가이드홀(19)과 연결되도록 공기유입공(23)이 형성된 연결부재(24)와;

연결부재(24) 일측 단과 결합되며 비트 헤드부(11)를 회전시킬 수 있도록 된 구동부(25)와;

구동부(25) 외면에 위치하여 외관부재(17) 말단부와 결합된 커버부재(26)와;

커버부재(26) 외주면에 다수 설치되며 외부에 위치한 강관(40) 내면에 밀착고정되어 굴착시 발생하는 반력을 지지할 수 있도록 설치된 고정 실린더(27)와;

강관 일측 말단부에 대응되어 비트 헤드부(11)의 굴착에 따라서 강관이 인입되도록 지지하는 압입 실린더(51) 및 반력벽(50)으로 굴착기(10)를 구성한 것을 특징으로 하는 연약지반 강관 압입용 터널굴착기.

청구항 2.

제1항에 있어서,

외관부재는 강관(40)과의 간격을 유지할 수 있도록 다수의 간격유지 실린더(28)가 설치된 것을 특징으로 하는 연약지반 강관 압입용 터널굴착기.

청구항 3.

제1항에 있어서,

비트 헤드부는 다수의 조각으로 이루어지고 외륜 비트(12) 내면 테이퍼부(15)에는 가이드 홈(14a)이 형성되고 버튼 비트(13) 외면 테이퍼부(15')에는 가이드 홈(14)에 인입되도록 돌기 부재(14b)가 형성된 것을 특징으로 하는 연약지반 강관 압입용 터널굴착기.

청구항 4.

제1항에 있어서,

비트 헤드부는 강관(40) 내부의 직경 보다 작게 오므라들도록 형성하여 강관 후단부 방향으로 철거시킬 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 연약지반 강관 압입용 터널굴착기.

청구항 5.

제1항에 있어서,

탐 서브는 일측 외주면과 연결부재 사이에 완충 키(29)가 설치되어 충격을 완화시킬 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 연약지반 강관 압입용 터널굴착기.

청구항 6.

시공하고자 하는 터널의 주변을 측량하여 소정의 거리로 강관을 박을 수 있도록 위치를 선정하고 굴착기를 설치할 수 있도록 주변의 지반을 절삭하는 지반기초시공 단계(S1)와;

상기 지반 기초시공단계 후 소정의 위치에 반력벽을 설치하고 강관 압입 위치에 굴착기를 설치한 다음 그 외면에 강관을 설치하는 단계(S2)와;

상기 굴착기의 외관부재와 강관 사이에 간격유지 실린더를 설치하고, 비트헤드부의 주퇴 반력을 지지할 수 있도록 커버부재와 강관 사이에 고정실린더를 설치하는 단계(S3)와;

굴착기와 강관을 굴착지점에 일치시킨 후 강관 말단부와 반력벽 사이에 압입 실린더를 설치하는 단계(S4)와;

일측에 준비된 에어 공급장치를 이용하여 연결부재의 공기 유입공으로 공기를 주입하면서 구동부를 구동시켜 굴착작업을 실시하는 굴착시공단계(S5)와;

굴착 지점까지 굴착 시공을 완료한 후 버튼비트를 당겨 외륜비트를 축소 시켜 비트 헤드부가 강관 선단 내부에 위치되도록 하는 굴착기 철거 준비단계(S6)와;

커버부재의 말단부를 당겨 굴착기를 강관 내부를 통하여 철거하는 단계(S7)와;

굴착기를 철거한 후 굴착하고자 하는 터널 외주변에 매립설치된 다수의 강관에 콘크리트를 타설시켜 터널 안전웬스를 설치하는 단계(S8)로 이루어진 것을 특징으로 연약지반 강관 압입용 터널굴착시공 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 터널을 굴착하기 전 주변의 연약지반을 굴착하여 강관을 설치할 수 있도록 한 굴착기에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 터널을 굴착시 터널이 시작하는 초입 부분의 연약지반을 굴착하여 강관을 안전펜스와 같이 설치한 후 터널을 굴착하도록 함으로서 완성된 터널입구가 파괴되지 않고 자연환경을 그대로 유지함으로써 환경친화적이며, 강관을 설치하기 위해 연약지반을 굴착 후 강관 이외의 굴착기를 회수가 용이하도록 한 연약지반 강관 압입용 터널굴착기에 관한 것이다.

종래에는 터널을 굴착하기 위해 도1a와 같이 터널이 시작되는 입구 주변의 연약지반을 절토해낸 후 터널을 굴착함으로써 터널이 완성된 후에도 도1b와 같이 주변의 환경과 조화를 갖지 못하고 흉물스럽게 설치되는 문제점이 있었다.

종래에는 통상적으로 도로를 형성하기 위해 산을 굴착하여 터널을 만들 때 산자락의 연약지반에 의해 굴착시 무너지는 것을 방지하기 위해 도1a와 같이 일정 길이의 연약지반을 절토한 후 굴착작업을 시공하여 완성함으로써 완성된 터널의 입구가 주변의 산에 비하여 도1b와 같이 절단되고 파헤쳐져 훼손될 뿐만 아니라 콘크리트로 마감한 부분이 흰하게 드러남으로써 주변의 환경과 조화를 이루지 못하게 되는 문제점이 있었다. 특히, 현대에는 환경을 중요시하여 상기한 문제점을 해결하기 위한 수단으로 식생 옹벽을 설치하여 식생하는 작업을 실시하고 있으나 이 또한 작업이 번거로울 뿐만 아니라 파헤쳐져 흰하게 드러나는 면적을 전부 가리지 못하고 터널 입구의 콘크리트 부분에만 식생을 조성함으로써 터널 전방의 훼손부분은 근본적으로 해결할 수 없는 문제점이 있었다.

또한 종래의 선 출원된 강관 압입 굴착기를 살펴보면, 등록특허 제0545567호 "강관 압입용 무진동 스크류 수평굴착기"의 『조립 및 해체가 용이하므로 장비의 설치 및 운반이 편리하고 추진력이 감소되며 굴착에 의한 흙을 스크류의 회전에 의하여 자동적으로 스크류 뒤쪽 측방의 배토구로 배출되게 하여 공사현장의 정돈상태 및 흙의 처리상태가 양호하도록, 굴착지 한쪽의 작업공간에 설치되는 이동지지대와, 이동지지대에 전후로 슬라이딩 가능하게 지지되고 전방에 위치하는 압입관 내부로 삽입이 이루어지는 배출 스크류가 회전가능하게 결합되는 굴착기 본체와, 굴착기 본체의 후방에서 이동지지대에 슬라이딩 가능하도록 지지되고 굴착기 본체에 미치는 힘을 가하여 배출 스크류 및 압입관을 굴착지로 압입시키는 추진장치와, 추진장치 후방에서 이동 지지대와 일체로 고정 설치되어 추진장치가 굴착기 본체에 미치는 힘을 가하는 도중 후진하는 것을 방지하는 반력벽을 포함하여 이루어지는 강관압입용 무진동 스크류 수평굴착기』가 개시되었으나, 특허 제0545567호는 짧은 거리의 굴착에 용이한 것으로서 굴착 시각지점과 굴착되어 관통되는 반대측에 큰 옹덩이를 판 후 일측에서 타측으로 관통시킨 후 굴착기를 철거할 수 있도록 하는 굴착기에 관한 것으로 수십 미터 이상 굴착시공하거나 터널과 같이 연약지반을 굴착하다가 암반이 나오면 강관만 남기고 굴착기를 철거시켜야하는 시공방법에는 굴착기의 비트부분을 철수시키지 못하는 문제점이 있을 뿐만 아니라, 특히, 터널을 굴착시 안전을 위해 주변에 강관으로 안전펜스를 매설하기 위해 레일을 설치하면서 굴착기를 이동시키는 방법은 철거시 여러 가지 문제점이 발생된다. 따라서, 특허 제0545567호는 고속도로 등을 건설하기 위해 터널을 굴착시 사용하는 굴착기가 아니라 지반에 강관을 설치하여 하수관 통신선 등을 설치하기 위해 강관을 설치하기 위한 굴착기로서, 이의 실시 예를 살펴보면, 도로의 지반을 관통시킬 때, 건물의 담 지반을 관통시킬 때, 상부 지표면의 지반을 파헤치지 않고 지하를 굴착하여 관통시킬 때 등 짧은 거리를 굴착시킨 후 굴착기를 해체 분리할 수 있도록 구성된 것으로 차량이 통과하는 긴 터널을 굴착하기 위해 주변을 굴착하여 강관을 설치하기 위한 굴착기로는 적합하지 못한 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 터널을 굴착시 터널이 시작하는 초입 부분과 터널이 끝나는 말단부 주변의 연약지반을 굴착하여 강관을 매설하여 안전펜스를 설치함으로써, 본 공사인 터널시공시 안전하게 굴착시공을 할 수 있도록 하며, 터널 완공 후 입구의 주변 환경이 파괴되지 않도록 하여 자연환경을 그대로 유지시킴으로써 차가 터널 진입시 자연스럽게 산속으로 들어가는 것과 같은 효과를 갖도록 한 환경친화적인 터널 굴착기를 제공토록 하며, 터널 주변의 연약지반에 강관을 설치한 후 굴착기를 강관 내부로 간단 용이하게 철거시킬 수 있도록 한 연약지반 강관 압입용 터널 굴착기를 제공함을 목적으로 한 것이다.

발명의 구성

이하 본 발명의 목적을 달성하기 위한 실시 예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

강관을 압입하는 굴착기에 있어서,

지반을 굴착할 수 있도록 외륜비트(12)와 버튼비트(13)로 이루어진 비트 헤드부(11)와;

비트 헤드부(11)의 버튼비트(13) 일측에 연결된 내관부재(16)와 내관부재 내측에 위치하여 버튼비트(13)를 타격할 수 있도록 된 피스톤(18)과;

피스톤(18) 다른 일측에 위치하여 중공형태의 가이드 홀(19)에 개폐밸브(20)가 대응되며 비트 헤드부(11)의 반력을 완화할 수 있도록 스프링(21)이 설치된 탐 서브(22)와;

탐 서브(22) 일측 외주면에 결합되며 가이드 홀(19)과 연결되도록 공기유입공(23)이 형성된 연결부재(24)와;

연결부재(24) 일측 단과 결합되며 비트 헤드부(11)를 회전시킬 수 있도록 된 구동부(25)와;

구동부(25) 외면에 위치하여 외관부재(17) 말단부와 결합된 커버부재(26)와;

커버부재(26) 외주면에 다수 설치되며 외부에 위치한 강관(40) 내면에 밀착고정되어 굴착시 발생하는 반력을 지지할 수 있도록 설치된 고정 실린더(27)와;

강관 일측 말단부에 대응되어 비트 헤드부의 굴착에 따라서 강관이 인입되도록 지지하는 압입 실린더(51) 및 반력벽(50)으로 굴착기(10)가 구성된다.

상기 외관부재(17)에 설치되어 외부의 강관(40)과 간격을 유지할 수 있도록 다수 설치된 간격유지 실린더(28)가 구성된다.

비트 헤드부는, 다수의 조각으로 이루어지고 외륜 비트(12)의 내면 테이퍼부(15)에는 가이드 홈(14a)이 형성되고, 버튼 비트(13)의 외면 테이퍼부(15')에는 가이드 홈(14a)에 인입되도록 돌기 부재(14b)가 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 비트 헤드 부는 강관 내부의 직경 보다 작게 오프라들도록 형성되어 강관 말단부 방향으로 철거시킬 수 있도록 구성된 것을 특징으로 한다.

상기 탐서브는 일측 외주면과 연결부재 사이에 완충 키(29)가 설치되어 충격을 완화할 수 구성된 것을 특징으로 한다.

상기와 같이 구성된 본 발명의 굴착기를 이용한 시공방법을 설명하면 다음과 같다.

시공하고자 하는 터널의 주변을 측량하여 소정의 거리로 강관(40)을 수평으로 박을 수 있도록 위치를 선정하고 굴착기를 설치할 수 있도록 주변의 지반을 절삭하는 지반기초시공 단계(S1)와;

상기 지반 기초시공단계 후 소정의 위치에 반력벽을 설치하고 강관 압입 위치에 굴착기를 설치한 다음 그 외면에 강관을 설치하는 단계(S2)와;

상기 굴착기의 외관과 강관 사이에 간격유지 실린더를 설치하고, 비트 헤드부의 주퇴 반력을 지지할 수 있도록 커버부재와 강관 사이에 고정실린더를 설치하는 단계(S3)와;

굴착기와 강관을 굴착지점에 일치시킨 후 강관 말단부와 반력벽 사이에 압입 실린더를 설치하는 단계(S4)와;

일측에 준비된 에어 공급장치를 이용하여 연결부재의 공기 유입공으로 공기를 주입하면서 구동부를 구동시켜 굴착작업을 실시하는 강관 압입 굴착시공단계(S5)와;

굴착작 지점까지 굴착 시공을 완료한 후 버튼비트를 당겨 외륜비트를 축소 시켜 비트 헤드부가 강관 선단 내부에 위치되도록 하는 굴착기 철거 준비단계(S6)와;

커버부재의 말단부를 당겨 굴착기를 강관 내부를 통하여 철거하는 단계(S7)와;

굴착기를 철거한 후 굴착하고자 하는 터널 외주면에 매립설치된 다수의 강관에 콘크리트를 타설시켜 터널 안전휨스를 설치하는 단계(S8)로 이루어진 것을 특징으로 한다.

이와 같이 된 본 발명의 굴착기를 이용한 시공방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

제 1공정: 지반 기초 시공단계(S1)

먼저 본 발명을 실시하기 전에 메인 공사인 터널(60) 위치를 선정하고 관련된 측량을 실시하여 터널 시공 설계도가 완전히 작성된 후 이의 설계도를 기초로 하여 터널의 주변을 측량하여 소정의 거리로 강관(40)을 박을 수 있도록 위치를 선정하고 굴착기(10)를 설치할 수 있도록 주변의 지반을 절삭 및 성토 작업을 실시하여 강관 압입용 굴착기 설치위치를 준비하는 지반기초시공 단계(S1)를 실시한다.

이때 본 발명의 목적에 적합하도록 터널입구의 환경이 파괴되지 않는 최소한 의범위에서 지반 기초시공을 실시한다.

제2 공정: 반력벽 설치 및 굴착기 설치 단계(S2)(S4)

상기 지반 기초시공단계(S1)를 실시하여 굴착기를 설치할 공간이 확보되면, 강관을 타설할 지점의 후면에 강관을 지지할 수 있도록 반력벽을 설치한다.

본 발명에서 설치되는 반력벽은 통상의 굴착작업시 실시되는 반력벽과 동일 하도록 콘크리트 등으로 설치하게 된다.

또한, 반력벽이 설치된 후에는 강관이 지지되도록 강관말단부와 반력벽 사이에 압입 실린더를 설치한다.

제3 공정: 간격 유지 실린더 및 고정실린더 설치(S3)

굴착기와 강관이 설치된 후에는 강관(40)의 위치와 굴착기의 위치가 동일한 간격으로 수평이 되도록 간격 유지실린더(28)를 작동시켜 강관을 지지하도록 한다.

상기 간격유지 실린더는 외관부재(17)에 설치되어 강관(40)의 내면을 지지할 수 있도록 하며 굴착시공시 굴착기와 강관의 간격이 유지되지 않고 유동되지 않도록 지지하게 된다.

상기 간격유지 실린더(28)는 외관부재(17) 외주면에 4개씩 좌우 양측에 설치한다.

또한, 커버부재(26) 외면에 다수 설치된 고정 실린더(27)는 강관 말단부 내면과 밀착 고정되도록 설치된다. 상기 고정 실린더(27)는 견고하게 설치되어 굴착기에서 시공시 발생하는 발력을 지지할 수 있도록 설치된다.

즉, 굴착기의 비트 헤드부(11)는 구동부(25)에 의해 일정한 속도로 회전되고 일측의 콤프레셔(도시 없음)에서 공급되는 공기가 개폐밸브(20)를 열고 피스톤을 타격하면 피스톤(18)은 버튼비트(13)에 진동을 가하게 됨으로써 비트 헤드부(11)에 진동이 발생되면서 굴착된다. 따라서 굴착시 발생하는 진동과 비트 헤드부(11)가 회전되면서 토사 및 암반과 마찰이 생겨 주퇴 반력이 발생된다.

이때, 주퇴되는 반력은 후부로 전달되나 탐 서브(22)에 개재된 스프링(21)과 탐 서브(22)와 연결부재(24) 사이에 끼워진 완충 키(29)에 의해 반력이 1차 흡수되어 완충되며 나머지 반력은 커버부재(26)와 강관(40) 사이에 설치된 고정실린더(27)가 견고하게 지지하므로 굴착기(10)의 비트 헤드부(11)는 뒤로 밀리지 않고 계속 전진하면서 굴착하게 된다.

상기 간격 유지 실린더(28)와 고정실린더(27)는 외관부재(17)와 커버부재(26)에 고정된 상태에서 굴착기가 설치되며 굴착기와 강관이 설치된 후 외부에서 컨트롤부의 조작 버튼(도시없음)을 이용하여 작동되도록 한다.

상기 간격 유지 실린더(28)와 고정실린더(27)는 유압호스 또는 에어 호스에 연결되어 외부에서 압력계이지를 이용하여 지지압력상태를 확인하고 이를 관리할 수 있다.

제4 공정: 강관 압입 굴착시공단계(S5)

상기와 같이 굴착기(10)가 설치되어 굴착시공 준비가 완료되면 외부의 컨트롤부의 조작버튼을 이용하여 구동부(25)와 콤프레셔를 구동시키면 구동부(25)가 구동되어 비트 헤드부(11)가 회전되면서 굴착작업이 이루어진다.

상기 구동부(25)는 유압 모터로 이루어진 것으로 통상의 유압 모터와 동일하다.

상기 유압모터로 이루어진 구동부(25)가 구동되면 전방에 연결된 연결부재(24)가 탐 서브(22)를 회전시키고, 탐 서브(22)는 내관부재(16)를 시켜 버튼비트(13)를 회전시켜 비트 헤드부(11)가 회전된다.

상기 버튼부재(13)는 외륜비트(12)내부 후부에서 선단부로 팽 끼워진 상태이므로 회전시 외륜비트(12)를 회전시키게 된다.

또한, 내관부재(16)와 외관부재(17) 사이에는 좌우에 2개의 베어링(30)이 설치되어 회전시 외관부재(17)는 회전하지 않고 내관부재(16)만 회전되면서 비트헤드부(11)에 의해 굴착작업이 이루어진다.

또한, 구동부에 의해 회전되는 비트헤드부(11)의 회전속도는 기계적인 조작에 의해 고속 또는 저속으로 선택적으로 회전시키면서 굴착작업을 할 수 있다.

또한, 콤프레셔에서 공급되는 공기는 연결부재(24)의 공기 유입공(23)으로 유입되어 탐 서브(22)의 가이드 홀(19)을 통하여 일측에 대응된 개폐밸브(20)를 개구시키는 동시에 공기가 피스톤(18)을 타격한다.

상기 피스톤(18)은 공기의 타격된 힘에 의하여 버튼 비트(13)를 타격함으로써 비트 헤드부(11)에 진동을 가하여 굴착작업을 실시하게 된다.

따라서, 비트 헤드부는 회전하면서 진동을 가하여 굴착하게 됨으로서 암반 또는 지반을 굴착하게 된다. 상기에서 타격이라 함은 굴착하기 위한 진동타격을 말하는 것이다.

이때, 비트 헤드부(11)에는 일측에서 공급되는 물공급 장치가 구비되어 물이 분사되면서 굴착작업이 이루어지고 물과 토사는 강관과 외관부재 사이를 통하여 후부로 배출된다.

또한, 본 발명의 굴착기의 각 부분에 연결되는 유압호스들 역시 외관부재와 강관 사이의 공간부를 통하여 설치되며, 물공급장치, 유압호스 등의 구성은 통상의 기술적 수단과 동일하게 이루어진다.

제 5 공정: 굴착기 철수 준비 및 철수 단계(S6)(S7)

상기 제 4공정에서 굴착작업 지점까지 굴착 시공을 완료한 후에는 컨트롤부를 이용하여 버튼비트(13)를 당겨 외륜비트(12)가 당겨지도록 하여 강관 내부에 비트 헤드부가 위치하도록 한 후 간격 유지 실린더와 고정실린더를 해제시킨 후(S6) 굴착기 후단의 커버부재 말단부에 와이어 등을 걸어 당기면 비트 헤드부는 강관 내부를 통하여 철수(S7)시킬 수 있게 된다.

상기와 같은 굴착기 철수 방법은 지금까지 전무한 방법으로서 필요한 지점까지 굴착하여 강관을 설치한 후 굴착기를 강관 내부를 통하여 후단부로 철수하게 되는 간단 용이한 방법이다.

제 6 공정: 강관 안전휀스 설치(S8)

상기 공정에서 터널이 시공되는 주변에 강관을 압입한 후 굴착기를 철수하면 매설된 강관은 내부가 파이프와 같은 공간만 남게 되므로 이에 철근을 설치한 후 콘크리트를 타설한다.

상기 터널 주변에 매립되는 강관은 앞으로 굴착될 터널 주변에 강관과 강관이 인접되도록 설치되어 콘크리트가 타설되므로 사각, 반원 형태의 안전펜스 설치, 되므로 본 공사인 터널을 굴착하기 위해 터널입구의 연약지반을 잘라내는 불필요한 공사를 할 필요 없으며, 특히 연약지반을 굴착중 토사가 무너져 안전사고가 발생하는 것을 방지할 수 있게 된다.

이와 같이 이루어지는 본 발명을 첨부 도면에 의거하여 상세히 설명하기로 한다.

본 발명은 터널(60)을 굴착하기 전에 상기 굴착시공 방법에 의해 터널이 굴착되는 주변의 연약지반을 굴착하여 강관(40)을 매설한 후 터널을 굴착하도록 함으로서 터널(60) 굴착작업시 연약지반이 무너지는 것을 방지할 수 있도록 강관으로 이루어진 안전펜스를 설치하는 터널 굴착 전처리 작업이라 할 수 있다.

상기 터널(60)을 굴착하기 전에 주변에 강관(40)을 설치하기 위해 굴착하는 굴착작업은 암반이나 단단한 지반에 도달할 때까지 굴착작업을 실시하여 강관(40)을 매설하고 굴착하던 굴착기는 매설되는 강관 내부를 통하여 철거할 수 있도록 한다.

물론 매설된 강관(40)은 필요에 따라서 내부에 콘크리트를 채워 안전펜스 역할을 할 수 있도록 설치된다.

도 2는 본 발명의 전체적인 결합 구성도로서, 본 발명의 굴착기(10) 선단부에 외륜비트(12)와 버튼비트(13)가 결합되어 비트 헤드부(11)가 구성된다

외륜비트(12)는 다수의 조각으로 이루어져 밀면 확대 될 수 있도록 선단부의 직경이 넓고 후단부는 직경이 작게 이루어진 것으로 내면 테이퍼부(15)가 형성된다.

상기 버튼비트(13)는 외륜비트(12) 내부에 위치하여 전후 이동에 따라서 외륜비트(12)를 확대 시키거나 강관(40) 내부로 오므라들 수 있도록 형성된다.

이를 구체적으로 설명하면, 상기 외륜비트(12)는 다수의 조각으로 이루어지고 내주면에는 내면 테이퍼부(15)가 형성되며 각각의 조각 내면 테이퍼부(15) 중앙부에는 가이드 홈(14a)이 형성되어 외륜 비트(12) 내부에 위치하는 버튼비트(13)의 외면 테이퍼부(15')에 형성된 돌출부재(14b)가 끼워진다.

상기 돌출부재(14b)는 볼트 부재 또는 외면에 스크류가 없는 돌기 부재를 설치할 수 있다.

상기 버튼비트(13)는 외면 테이퍼부(15')가 형성되어 외륜 비트(12) 내면 테이퍼부(15)와 대응되도록 형성되어 선단부의 직경이 후단부보다 작게 형성된 것으로 외륜비트(12) 내면과 버튼비트(13) 외면은 서로 역방향으로 형성되어 서로 대응되도록 비트 헤드부(11)를 구성한 것이다.

이렇게 형성된 비트 헤드부(11)는 굴착작업을 할 때는 내부에 위치한 버튼비트(13)가 외륜비트(12) 내부 앞쪽으로 팽 끼워진 상태이므로 외륜비트(12)의 선단부는 최대한 벌려지고 내부의 버튼비트(13) 선단부는 외륜비트(12)의 선단면까지 끼워진 상태이므로 외륜비트(12)가 유동되지 않고 버튼비트(13)와 함께 일체화되어 진동 회전하면서 굴착하게 된다.

상기 비트 헤드부(11) 후면의 버튼비트(13)와 내관부재(16)에 연결되어 비트 헤드부를 지지할 수 있도록 하고, 버튼비트 후부 내관부재(16)의 내측에는 피스톤(18)이 위치하여 탭 서브(22)와 대응되면 피스톤(18)과 탭 서브(18) 사이에는 개폐 밸브(20)가 설치되어 탭 서브의 가이드 홀(19)을 개폐할 수 있도록 한다.

또한, 내관부재 말단부에는 탭 서브가 연결되고 탭 서브의 일측 외주면에는 구동부와 연결된 연결부재가 결합된다.

또한, 내관부재 외부에는 외관부재가 위치되고 내관부재와 외관부재 사이에는 베어링이 설치되어 내관부재와 비트 헤드부가 회전할 수 있도록 한다.

이때 상기 외관부재는 회전되지 않고 고정된 상태를 유지한다.

또한, 커버부재와 강관 사이에는 다수의 고정 실린더(27)가 설치되어 굴착시 발생하는 비트 헤드부(11)의 반력을 지지할 수 있도록 하고, 외관부재(17)과 강관(40) 사이에 설치된 간격유지 실린더(28)는 굴착기가 굴차시 외면에 위치한 강관의 센터가 어긋나는 것을 방지하고 외관부재와 강관 사이의 간격을 유지할 수 있도록 한다.

상기와 같이 설치된 본 발명의 굴착기는 유압 모터로 이루어진 구동부(25)가 구동되면 연결부재(24), 탑 서브(22), 내관부재(16)을 회전시켜 버튼비트(13)를 회전시키게 되므로 비트 헤드부(11)가 회전하면서 굴착된다.

이때 일측에 구비된 콤프레셔에서는 공기를 연결부재(24)의 공기유입공(23)을 통하여 탑 서브(22) 가이드 홀(19)로 불어 줌으로써 탑 서브(22)의 가이드 홀(19)과 대응된 개폐밸브(20)를 개구시킴과 동시에 공기의 압력이 피스톤(18)을 밀고 피스톤(18)은 공기의 압력에 의하여 버튼 비트(13)를 타격하게 되므로 비트헤드부(11)는 규칙적으로 진동을 가하면서 회전되므로 굴착된다.

이때 굴착기가 지반을 굴착하는 과정에서 발생하는 반력은 1차로 탑 서브(22)에 개재된 스프링(21)에 의해 완충되고, 탑 서브와 연결부재(24) 사이에 설치된 완충 키(29)에 의해 반력을 2차로 흡수하게 된다.

상기 완충 키(29)는 탑 서브와 연결부재가 연결된 열결 부위의 이동유격거리 범위에서 반력을 완충시켜 후퇴되는 반력을 줄일 수 있다.

물론 굴착기 후부의 커버부재(26)와 강관(40) 사이에 설치된 다수의 고정실린더(27)는 굴착작업시 비트 헤드부(11)가 밀리는 것을 방지하도록 한다.

상기 탑 서브와 연결부재는 가이드 홀(19)과 공기 유입공(23)이 형성되어 피스톤(18)을 타격하는 공기 이동통로로 사용된다.

본 발명의 구동부를 유압 모터로 이용하여 비트 헤드부(11)를 진동하거나, 회전시키기 위한 기술적인 구성은 통상의 방법에 의해 실시되는 것이므로 유압 호스 연결 구성의 설명은 생략하기로 한다.

본 발명의 주요 구성은 굴착작업시 강관을 설치하고 설치된 강관(40) 내부로 비트 헤드부(11)를 철수하는 것이 주요 기술적 구성이므로 이를 중심으로 설명한다.

상기 설치된 강관(40)의 말단부에는 압입 실린더(51)와 반력벽(50)을 설치하여 굴착됨과 동시에 강관(40)이 인입될 수 있도록 압입 실린더(51)가 강관을 밀고 있는 상태이다.

본 발명의 굴착기를 이루는 비트 헤드부(11)는 커버부재(26)와 강관(40) 사이에서 고정 실린더(27)가 견고하게 지지된 상태에서 굴착함으로써 굴착시 전진만하고 후진은 이루어지지 않게 되므로 비트 헤드부가 굴착시 암반이나 단단한 지반을 굴착시 뒤로 밀리는 것을 방지한다.

이때 비트 헤드부(11)의 조작과 간격유지 실린더(28), 고정실린더(27), 구동부(25)등은 외부에 설치된 컨트롤부(도시없음)에 의해 실시된다.

이와 같이 실시되는 본 발명은 비트 헤드부(11)가 진동되는 동시에 서서히 회전하면서 어느 정도의 거리만큼 굴착되면 굴착을 멈춘 상태에서 후부에 설치된 압입 실린더(51)를 이용하여 강관(40)을 밀어 넣고, 다시 간격유지 실린더(28)와 고정 실린더(27)를 작동시켜 지지되도록 한 후 굴착작업을 실시하는 방법으로 작업은 계속된다. 물론 굴착작업이 이루어지는 동안 강관은 계속 연결되도록 다른 강관을 밀어넣게 된다.

도3는 본 발명의 비트 헤드부 결합상태 확대도로서, 비트 헤드부(11)를 구성하는 외륜비트(12)와 버튼 비트(13)의 결합상태를 나타낸 것이다.

상기 비트 헤드부(11)는 굴착작업시에는 버튼비트(13)의 선단부가 외륜비트(12)의 내부에 딱 끼워진 상태이고 커버부재(26)를 고정 실린더(27)가 견고하게 지지한 상태이므로 비트 헤드부(11)는 흔들림 없이 일체화되어 회전하게 된다.

도4은 본 발명의 비트 헤드를 철거시 외륜 비트와 버튼 비트의 결합상태도로서, 굴착작업이 끝난 후 굴착기(10)를 철거하게 되는데, 먼저 간격유지 실린더(28)와 고정 실린더(27)를 해제한 후 각각 연결된 구성부재를 당기면 버튼비트(13)의 돌기부재(14b)가 외륜 비트(12) 내면의 가이드 홈(14a)에서 이동되면서 가이드 홈(14a)의 내측 단부와 접촉된 상태에서 외륜비트(12)를 당기게 됨으로 외륜비트(12)는 오므라들어 내경이 축소되어 강관(40) 내부로 철거시킬 수 있게 된다.

상기 비트 헤드부는 외륜 비트(12)의 내측 테이퍼부(15)와 버튼비트(13)의 외면 테이퍼부(15')가 서로 대응된 관계로 내측에 위치한 버튼 헤드부(11)가 빠져 나오면서 외륜 비트(12)의 내측부에 공간부가 생기므로서 외륜비트(12)가 오르러지면서 강관의 내경보다 작게 됨으로 후부에서 당겨지는 힘에 의해 이끌려져 강관 후단부로 빠져 나오게되며, 강관은 박힌 상태를 유지하게 된다.

도5는 본 발명에 따른 실시 예로서 터널굴착 위치에 강관을 설치하기 위한 굴착 예시도로서, 터널을 시공하기 위한 사전시공으로서 터널이 굴착되는 입구의 산자락을 절단하지 않고 터널(60)이 시공되는 주변에 미리 강관(40)을 설치함으로써 터널을 안전하게 공사함과 동시에 터널이 완공된 후에도 터널입구가 본래의 산자락과 동일한 상태를 유지하게 된다.

도6a는 본 발명의 굴착기를 이용하여 터널주변에 강관을 설치한 상태의 터널정면도이고, 도6b는 본 발명의 굴착기를 이용하여 터널 상부에 강관이 설치된 상태의 예시도로서, 터널이 완공된 상태에서 터널 외부변에 강관이 설치된 것을 나타낸 것으로 도6a는 터널이 굴착되는 입구의 연약지반에 강관을 설치하고 그 내부를 통하여 터널이 형성된 상태이다. 즉, 터널을 설치하기 전에 산자락 입구의 연약지반 에서 암반이 형성된 지점까지 굴착하여 강관을 설치한 상태를 나타낸 것이다.

또한, 도 6b는 도로의 지반 도는 작은 산에 터널을 형성시 터널 양측에 강관을 설치한 후 터널을 형성한 상태를 나타낸 측면도를 도시한 것이다.

도7은 본 발명의 터널주변에 강관을 설치하기 위한 강관 굴착시공방법에 따른 공정도로서, 이를 간략히 살펴보면 지반기초 시공단계(S1), 강관을 설치하는 준비 단계(S2), 간격 유지 실린더 및 고정실린더를 설치하는 단계(S3), 반력벽과 압입 실린더를 설치하는 단계(S4) 이때 반력벽은 (S1)단계에서 이미 설치되며 설치된 반력벽과 강관 압입 실린더를 설치하는 것이나 강관설치 후 간격 유지실린더 및 고정실린더, 강관 압입 실린더의 설치순서는 순서가 반드시 정해진 것이 아니므로 본 설명에서 그 순서를 임의로 설명한 것이다.

따라서, 본 발명은 터널이 수백 미터 이상 길게 형성될 경우에는 터널의 입구와 그 반대 측의 터널 입구 연약지반에 강관을 설치한 후 터널 굴착시공을 하게 되며, 또한, 다른 실시 예로서, 기존에 설치된 도로를 교차 관통해야 할 경우, 건물 지하를 관통해야 할 경우, 고속도로 저부로 농로 길을 굴착해야 할 경우, 먼저 터널이 굴착되는 외주변에 강관을 설치한 후 지반이 무너지지 않도록 한 다음 굴착시공을 할 수 있게 된다.

발명의 효과

이상과 같이 된 본 고안은 터널을 굴착시 터널이 시작하는 초입 부분과 터널이 끝나는 말단부의 연약지반을 굴착하여 강관을 설치한 후 본 공사인 터널을 굴착 하도록 함으로서, 터널 작업시 안전하게 굴착시공을 할 수 있는 효과와, 완성된 터널 입구가 파기되지 않고 자연환경을 그대로 유지함으로써 차가 산속으로 자연스럽게 들어가는 것과 같은 지형환경을 유지할 수 있도록 주변의 환경파기가 없어 환경친화적인 효과를 가지며, 연약지반에 강관을 설치한 후 굴착기를 강관 내부로 간단 용이하게 절거시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도1a는 종래의 터널을 시공하기 위해 터널위치의 연약지반을 미리 절단한 상태의 예시도.

도1b는 종래의 완성된 터널 예시도.

도 2는본 발명의 전체적인 결합 구성도.

도3는 본 발명의 비트 헤드부 결합상태 확대도.

도4은 본 발명의 비트 헤드부를 절거시 외륜 비트와 버튼 비트의 결합상태도

도5는 본 발명에 따른 실시 예로서 터널굴착 위치에 강관을 설치하기 위한 굴착예시도.

도6a는 본 발명의 굴착기를 이용하여 터널주변에 강관을 설치한 상태의 터널정면도.

도6b는 본 발명의 굴착기를 이용하여 터널 상부에 강관이 설치된 상태의 예시도.

도7은 본 발명의 터널주변에 강관을 설치하기 위한 강관 굴착시공방법에 따른 공정도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>

10:굴착기 11:비트 헤드부

12:외륜비트 13:버튼비트

14a:가이드 홈 14b:돌기부재

15,15':테이퍼부 16:내관부재

17:외관부재 18:피스톤

19:가이드 홀 20:개폐밸브

21:스프링 22:탐 서브

23:공기유입공 24:연결부재

25:구동부 26:커버부재

27:고정실린더 28:간격유지 실린더

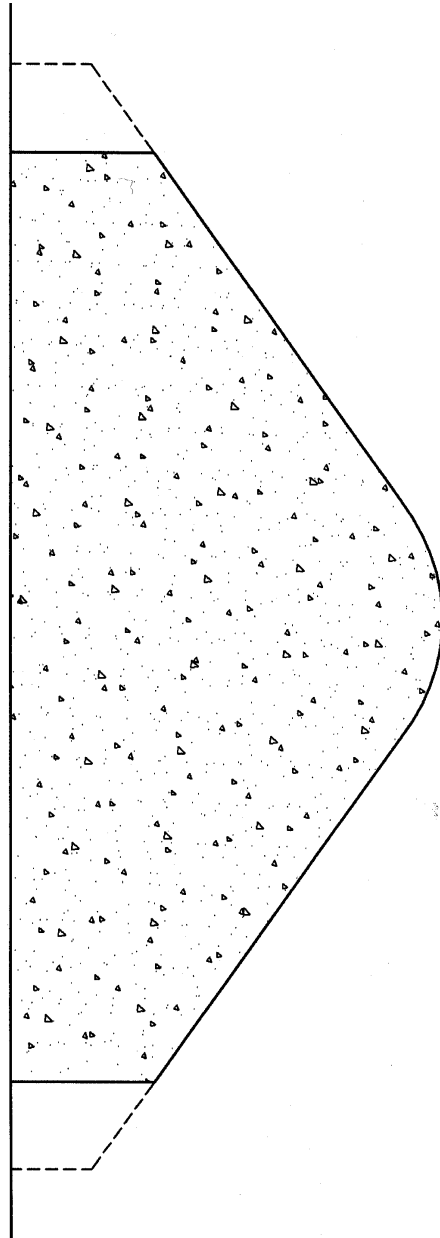
29:완충키 30:베어링

40:강관 50:반력벽

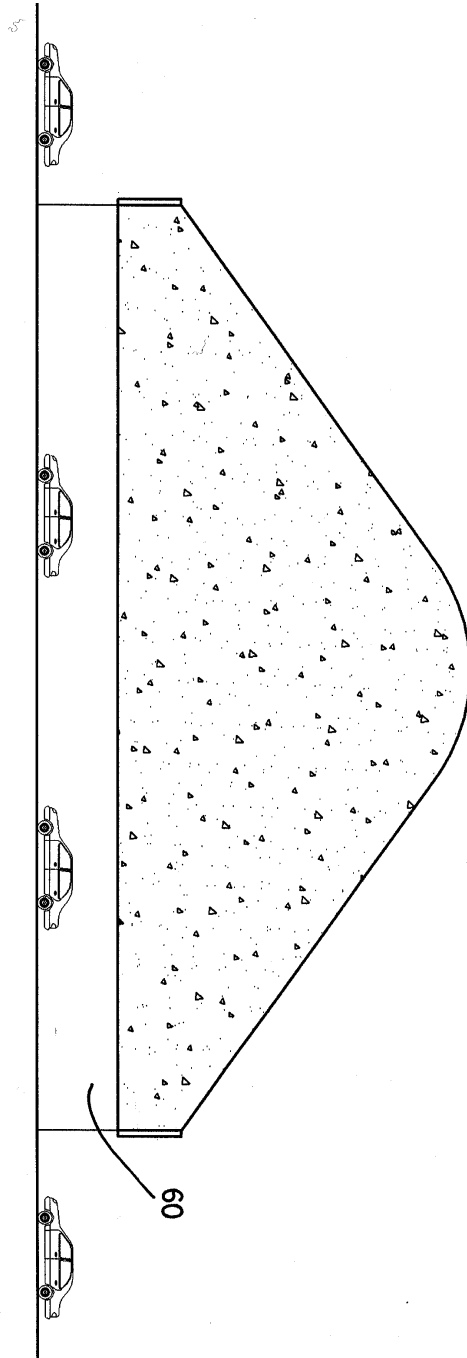
51:압입실린더 60터널

도면

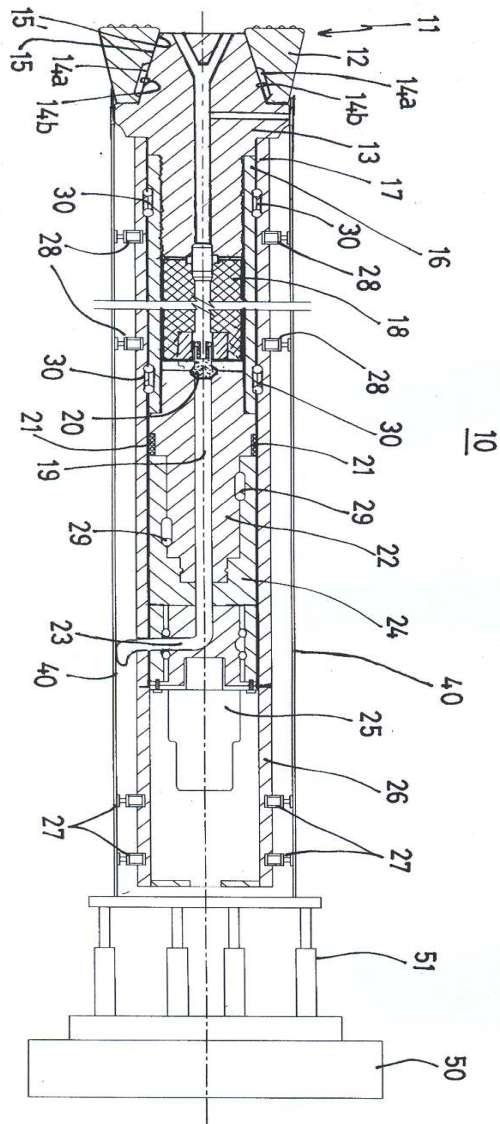
도면1a



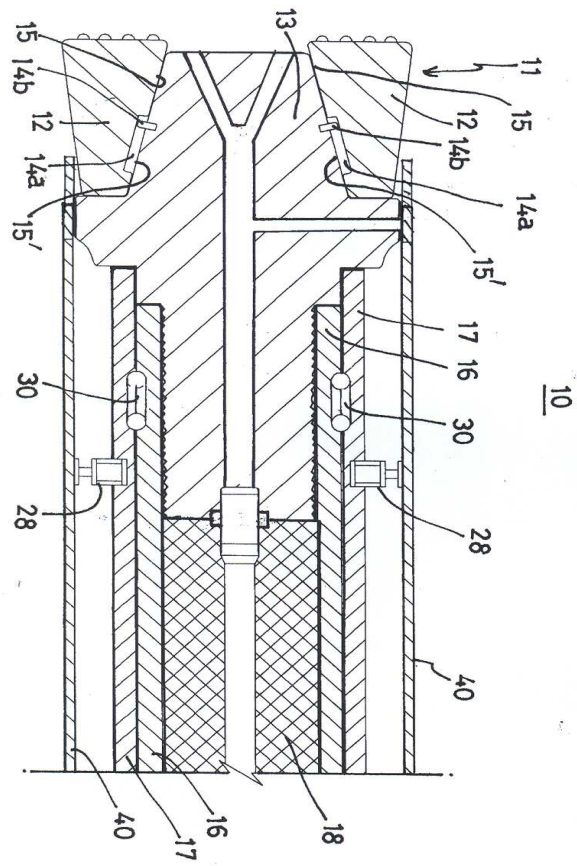
도면1b



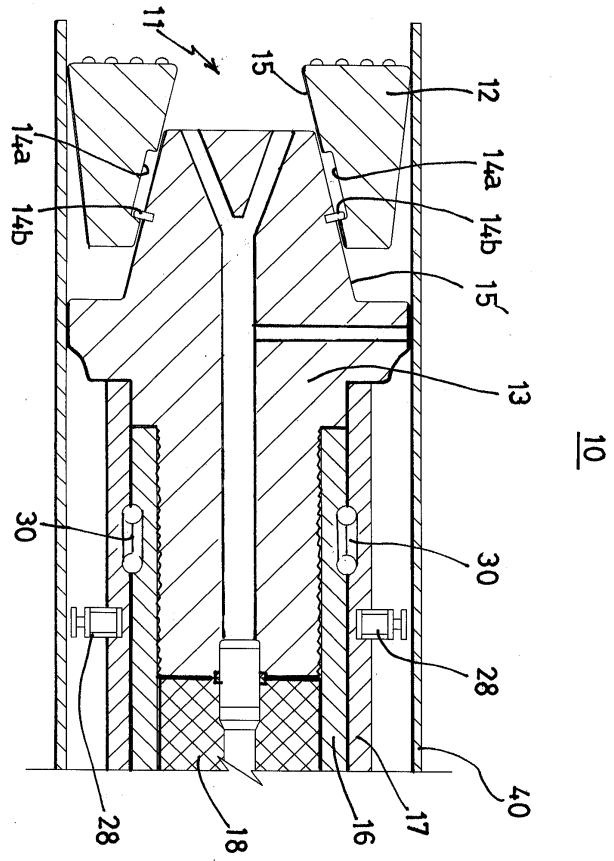
도면2



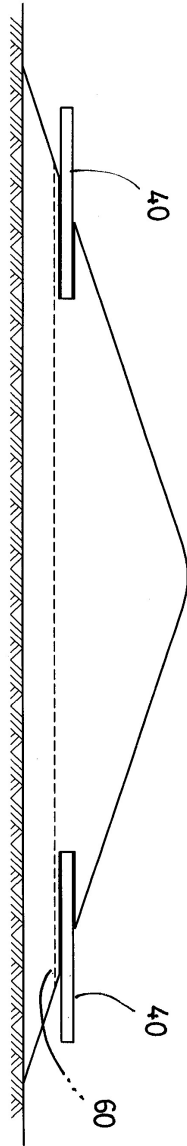
도면3



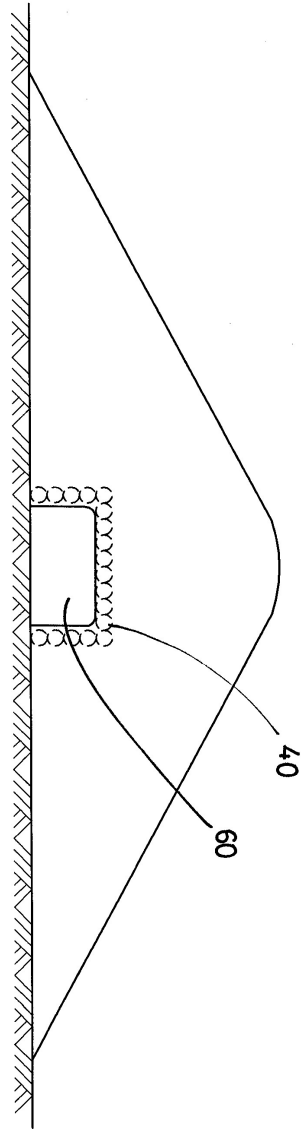
도면4



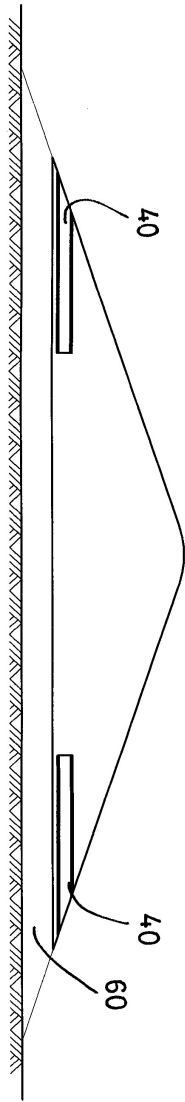
도면5



도면6a



도면6b



도면7

