

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
E21B 7/06

(45) 공고일자 1985년09월09일  
(11) 공고번호 특1985-0001292

(21) 출원번호	특1981-0002584	(65) 공개번호	특1983-0006562
(22) 출원일자	1981년07월16일	(43) 공개일자	1983년09월28일
(30) 우선권주장	169759 1980년07월17일 미국(US)		
(71) 출원인	벤 웨이드 오크스 디킨슨 더 더드 미합중국 캘리포니아주 94105산 프란시스코 스트와트 트리트 187 로버트 웨인 디킨슨 미합중국 캘리포니아주 94105산 프란시스코 스트와트 스트리트 187		
(72) 발명자	벤 웨이드 오크스 디킨슨 더 더드 미합중국 캘리포니아주 94105산 프란시스코 스트와트 트리트 187 로버트 웨인 디킨슨 미합중국 캘리포니아주 94105산 프란시스코 스트와트 스트리트 187		
(74) 대리인	남상육, 남상선		

**심사관 : 심창섭 (책자공보 제1101호)**

**(54) 시추공을 형성시키기 위한 굴착장치**

**요약**

내용 없음.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

시추공을 형성시키기 위한 굴착장치

[도면의 간단한 설명]

제 1도는 본 발명의 구체적인 장치로써, 뒤집을 수 있는 튜브와 중앙파이프를 미리 예정된 방향으로 향하게 할수 있는 것을 도시한 본 발명의 전체적인 측면도.

제 2도는 제 1도의 장치에서 하부의 구조와 상부의 구조를 부분적으로 도시한 단면도.

제 3도는 제 2도의 장치에서 3-3선을 따라 절단한 횡단면도.

제 4도는 본 발명에 의한 장치의 선단부에서 굴착헤드 조립품의 확대된 단면도.

제 5도는 미리 설치된 닳트(dart)에 의하여 뒤집을 수 있는 튜브의 방향을 바꿀 수 있도록 하는 나선형 원통의 측면도.

제 6도는 본 발명의 굴착기에서 굴진방향 탐지방식을 보여준 측면도.

제 7도는 뒤집기 튜브내에 자갈을 채운 것을 도시한 단면도.

제 8도는 뒤집기 튜브내부에 자갈을 채운장치로 형성시키기 위하여 외부에 설치되는 일반적인 케이싱속에 형성되는 제 7도의 장치에 대한 도시도.

제 9도는 굴착기헤드부에 설치된 하나의 전극과 멀리떨어진 케이싱에 설치된 다른 하나의 전극을 이용하는 동전학(electrokinetic)의 원리를 사용하는 굴착장치의 설명도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명의 중요한 실시에는 선회판막의 형태로된 뒤집어지면서 연장시킬 수 있는 유연한 튜브(이하 뒤집기 튜브라 칭함)를 포함하고 있는데, 이는 지하의 오일이나 광물층으로 향하는 시추공안에서 전방으로 이동되는 굴착액체가 지하부의 굴착물을 지표면을 향하여 후방으로 이동시 굴착된 슬러리로 부터 분리하기 위하여 방벽과 같이 형성되어 선회판막의 형태를 이루는 뒤집기 튜브를 포함하고 있는 것이다. 이러한 뒤집기튜브는 중앙파이프를 투입하기 위한 중앙 통로와 앞쪽에 튜브 전환부위를

포함하고 있는데, 중앙파이프는 튜브의 뒤집어지는 전환부위의 부근에 있는 중앙 파이프의 개구부 끝으로 분출시키기 위하여 수원(fluid source)으로 부터 압력이 가해진 굴착액체를 이동시킬 수 있도록 되어 있다. 이러한 뒤집기 튜브는 튜브전환 부위에서 굴착된 지형물에 의해 슬러리로 만들어지는 굴착액체와 함께 지층 속으로 추진된다. 슬러리는 지하의 지층 면에서 슬러리의 통과를 위한 통로를 만들기 위하여 튜브전환 부위의 후방과 뒤집기튜브의 표면을 따라 유출된다. 뒤집기튜브전환 부위는 시추공에 의하여 튜브전환 부위에서 전방으로 이동하기 위해 적절한 위치에 고정시킴으로써 유지되는 외부벽에 의해서, 뒤집기튜브의 외부벽과 내부벽 사이에 형성되는 공간으로 펌프된 압력이 가해진추진 액체에 의하여 전방으로 이동된다. 이하에서 보다 충분히 설명된 바와 같이, 뒤집기튜브의 외부벽과 지층 둘레사이의 마찰은 실질적으로 제거된다.

이하 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

제 1-3도를 참조하여, 본 발명의 작동원리가 설명되어 있다. 특히 제 2도에서, 본 발명의 굴착부는 뒤집기튜브(100)를 포함하고 있는데, 이러한 튜브는 이하에서 설명되는 바와 같이 전방으로 이동하는 회전 다이아프램(Diaphragm)의 기능을 구성하고 있다. 뒤집기튜브(100)는 관형을 이룬 외부벽(102)과 내부벽(104)으로 통상 실린더 형상을 이루고 있는데, 이 각각의 튜브벽은 전방으로 이동되어져 내부벽이 외부벽으로 전환되는 튜브전환 부위(106)에서 각각의 튜브벽이 연결되어 있다. 이 뒤집기튜브는 투과할 수 있도록 구성된 고강도의 재료 또는 특수천으로 가능한 형성되어 있다. 외부벽과 내부벽은 이하에서 설명된 수원으로 부터 추진되는 액체를 위해 통로로서 형성되며, 이들 벽사이에 환형공간(108)이 한정되어 그 최후단부에서 통로를 형성한다.

이러한 후단부 고정장치는 뒤집기튜브 전환부위(106)의 이동을 위하여 적절한 위치에 고정된 움직일 수 없게 장치한 지지부(도시되어 있지 않음)를 위해 외부벽(102)의 후방 끝부분에서 고정시킬 수 있는 환형유지링(110)의 형태로 형성되어 있다. 환형유지링(110)의 아래부분에서, 튜브형태로 된 내부벽(104)은 환형공간(108)속으로 추진되는 액체에 의하여 전방으로 이동된다. 바람직한 실시예에 있어서, 뒤집기튜브(100)는 비교적 팽창이 되지않는 재질의 호스를 쓰는 것이 이상적이다. 따라서, 내부벽(104)이 돌아가서 보다 큰 직경인 외부벽(102)의 형태를 형성하기 위해, 내부벽(104)은 이러한 변환에 조절되기에 충족되도록 늘어날 수 있는 물질을 포함하고 있고, 비교적 긴 외부벽을 형성하기 위해서 이러한 뒤집기튜브의 내부벽은 200-300피트의 최장길이나 또는 그 이상의 길이로 형성시킬 수 있다.

환형유지링(110)으로 부터 상단부 또는 후면부에서, 유연한 내부벽(104)의 압축내부벽(104a)은 넓게 속이빈 관형하우징(112) 내에서 주름이 잡혀 있거나 또는 아코디온형태로 접혀진 상태로써 비교적 좁은 공간내에 수용되어질 수 있다. 추진액체유입구(114)는 관형하우징(112)의 외부벽과 주름져진 압축내부벽(104a)사이의 공간에 형성되어 있다. 압축내부벽(104a)의 후방끝부분에는 추진액체유입구(114)의 뒷부분인 상단 환형유지링(116)내에 관형하우징(112)의 내부벽에 대하여 적절하게 밀폐되어 있다. 도시된 장치에 있어서, 주름져진 압축내부벽(104a)에 의하여 튜브전환부위(106)의 전진 이동에 지나친 방해가 일어나지 않아 뒤집기튜브(100)는 환형유지링(110)을 통과하여 즉시 공급되는 것이다. 환형유지링(110)을 통과할때 주름져진 압축내부벽(104a)부분이 중력의 영향으로 인하여 제어할 수 있는 처짐현상으로 부터 막기위하여 도시되어 있지는 않지만 적절하게 지지할 수 있는 장치가 관형하우징(112)내에 끼워질 수 있다. 교대적으로 추진액체유입구(114)로 유입되는 추진 액체는 뒤집기튜브(100)를 관통하여 뺀어진 중앙파이프(122)에 대하여 압축내부벽(104a) 안쪽을 밀어주기 위해 압축내부벽(140a)의 압축부위와 서로 통하는 내부액체유입구(118)에 압력이 가해진 액체보다 추진액체유입구(114)로 유입되는 추진액체를 높은 압력으로 추진할수 있는데, 이는 이하에서 설명한다.

중앙통로(120)는 내부벽(104)의 안쪽에서 형성되어 있다. 중앙파이프(122)는 튜브전환부위(106) 부근의 중앙통로(120)전방 끝부분에서 뒤집기튜브(122)중앙을 관통하여 중앙통로(118) 내에서 연장되어 있다. 중앙파이프(104)는 많은 기능을 갖추고 있는데, 이는 내부버팀으로써의 기능을 형성하고, 본 발명에 의한국멍을 뚫는 시추공을 위해 결정적으로 강력한 파이프으로써 기능을 형성하며, 이하의 설명과 같은 굴착장치의 조정을 위한 기관으로써 기능을 형성하고 있다. 바람직한 실시예에서는 내부액체유입구(118)로 유입되는 추진액체에 의하여 내부벽(122)의 인접면에 접촉되는 마찰로써 전방으로 이동되도록 적용되어 있다. 도시된 바와 같이, 중앙파이프(124)는 속이빈 형상으로써 지층 구조에 대하여 굴착되어 지도록 중앙파이프의 전방 끝부분으로 분출하기 위하여 또 하나의 수원으로부터 굴착액체를 유입하기 위한 중앙파이프통로(124)가 형성되어 있다.

제 2도를 참조하여, 전방으로 지향되어 있는 안정기(stabilizer)(126)는 원통형으로된 외부덮개(128)의형태로 마련되어 있고, 간격을 이루고 있는 방사형의 날개(fin)(130)가 형성되어 있으며, 이러한 안정기(126)는 중앙파이프(122)의 전방부에 설치되어 있다. 관형덮개(128)는 외부벽(102)보다 약간 큰 직경을 이루어 축방향으로 뺀어있고, 또한 벽을 따라 동심원을 그리며 형성되고, 외부벽

**1**

(102)의 튜브직경에 가능한 **4** 배 정도의 거리를 두고 형성되어야 한다. 또한 튜브전환부위(106)가 전방으로 이동하는 바와, 같이 관형덮개 선단부를 이동시키기 위하여 방사형날개(130)와 관형덮개(128)의 후단부를 튜브가 밀어준다. 방사형날개(130)는 방사형으로써 스포크(spoke)와 같은 형태로 적절하게 배치되어 있는데, 각 스포크는 원통형 덮개의 축을 따라 뺀어 있다.

제 3도를 참조하여, 바람직한 실시예로써 외부벽(102)과 내부벽(104) 그리고 중앙파이프(122)는 각각의 사이에서 한정된 공간을 이루어 단면으로 볼때 동심원을 이루는 원형으로 되어 있다.

제 1도와 제 2도를 참조하여 추진액은 수원(132)으로부터 펌프(134)를 통하여 액체유입구(114)로 유입되어 화살표(a)방향으로 진행한다. 동시에 또하나의 수원(136)으로 부터의 굴착액체는 펌프(138)를 통하여 원통으로된 중앙통로(120)로 유입되는데, 이는 중앙파이프(122)의 외부와 내부벽(104)의 내면으로 한정되는 범위이다. 또 하나의 수원으로부터 추진액체(142)는 펌프(144)를 통과하여 감김틀(reel housing)(146)내에서 스플(spool)에 감겨진 통상 유연한 중앙파이프(122)의 중심으로 유입

된다. 로울러(148)는 유연한 중앙파이프(122)를 장치내에 있는 환형유지링(110)을 통과하여 아래로 이동하기 위해 수평으로부터 수직으로 회전할 수 있도록 마련되어 있다.

특히 제 2도를 참조하면, 작동중의 추진액체(A)는 튜브전환부위(106)범위 내인 내부벽(104)과 외부벽(102) 사이에 형성되는 환형공간으로 펌프된다. 외부벽(102)은 환형유지링에 고정되어 있기 때문에 내부벽이 전방으로 이동하여 튜브전환부위에서 외부벽으로 변환되도록 되어 있다.

다시 제 1도와 제 2도를 참조하여, 표면으로부터 유입되는 굴착액체는 화살표(B)로 표시된 방향인 중앙파이프와 내부벽 사이의 환형공간(140)으로 유입되고, 또한 화살표(C)로 표시된 방향인 중앙파이프(122)의 중앙파이프통로(124)를 통과하여 유입되고 또어 있는데, 이는 굴착된 지층돌레 형태에 의해서 기계적으로, 또한 유체역학적인 활력성으로 그리고 채굴 액체의 물리화학적 상호작용에 의하여 슬러리(slurry)지역(D)에 변화를 일으키기 위한 것이다. 오일지층으로 굴착하기 위하여 이하에서 충분히 설명한 바와같이, 연속적인 오일 또는 지하수 층으로 변화되어지는 것에 대하여 도움이 되는 굴착액체를 사용하는 것이 바람직한 것이다. 어떠한 경우여라도, 제 2도에서(D)로 표시된 슬러리로 변환되는 부위는 튜브전환부위(106)의 앞쪽에서 발생되고, 채굴된 지층 측면 돌레와 튜브의 외부벽(102) 사이에 형성된 환형유출부(150)는 굴착하는 동안 발생하며, 화살표(E)방향으로 굴착된 슬러리의 유출이 허용되도록 형성되어 있다. 슬러리가 이르는 표면 또는 다른 적절한 위치에 있어서, 슬러리는 표면(158)에 형성되어 있는 웅덩이(sump)(156)속으로 유출펌프(154)에 의하여 유출선(152)을 통과하여 펌프되어 진다. 되도록이면, 일반적으로 적절한 지지 조립품과 기반부(159)는 장치의 상부 구조물을 수용하고 지탱하기위해 바닥에 형성되어 있다. 제 1도에서 도시된 바와 같이, 본 발명의 중요한 특징은 예정된 방향으로 뒤집기튜브를 향하게할 수 있는 능력, 즉 지표면을 향하므로써 수평방향으로 튜브를 구부릴수 있는 것과 같이 다시 구부릴수 있는 능력을 가지고 있다는 것이다.

본 발명의 또다른 중요한 특징은 중앙파이프(100)와 튜브내부벽(122)사이에 형성되는 환형공간으로 압력에 의하여 유입되는 굴착액체는 근본적으로 마찰을 감소시키기 위한 것이다. 이러한 굴착액체는 내부액체유입구(118)로 부터 공급되고, 또한 내부벽(104)을 통과하여 뱀어나올 수 있도록 되어 있으며, 이 내부벽은 액체가 투과할 수 있도록, 즉 원하는 투과성을 형성한 특수용도의 천 조직으로 형성되어 있다. 마찰을 감소시킨 성과는 내부벽(104)과 중앙파이프(122) 사이의 낮은 마찰 윤회운동으로 중앙파이프(122)의 2배인 속도로써 내부벽이 앞으로 움직일 수 있게 허용한다.

본 발명의 장치는 제 1도 및 제 2도에서 설명된 장치에 의하여 일반적으로 회전드릴에 의해 지층속으로 주 시추공으로 먼저 굴착하고, 드릴을 회수한후 메인드릴홀(main drill hole)로써 케이싱(casing)을 한후 주시추공으로 부터 하나 또는 그 이상의 측면 시추공을 돌출시킬 수 있는 형태대로써의 기술을 포함하고 있다.

제 4도를 참조하여, 뒤집기튜브(100)의 전방끝부분이 확대된 형태는 환형공간내의 화살표(A)로 표시된 뒤집기튜브(100)내에서 추진액체에 의하여 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 화살표(B)와 (C)의 방향으로 이동되는 각각의 안내 혹은 굴착액체는 내부벽(104)과 중앙파이프(122) 사이의 통로와 중앙파이프(122)를 각각 통과 하여 아래로 펌프된다. 중앙파이프(122)의 좀더 바람직한 형태는 중앙파이프(122)하부에 비교적 견고하고 구멍이 없는 물질로된 강파이프(122a)를 설치하고 그 상부 또는 후방에는 강선 또는 "로드"를 나선형으로 감아서 형성한 나선형 원통(122b)을 강파이프와 연결 설치하여 굴진의 방향을 바꿀때 나선형 원통이 굴곡되어 이를 가능하게 하는데 이때 미리 결정된 방향이나 굴진선을 따라서 나선형 원형이 굴곡된다. 나선형 원통부(122b)는 아래로 향할 수 있도록 고정되어 있는 것과 같이 액체를 투과시킬수 있는데, 이하에 설명한 바와 같이 시추공을 케이싱하기 위한 내부로 투과할 수 있도록 되어 지지벽을 형성할 수 있으며, 이러한 중앙파이프(122)를 통과하는 굴착액체에 의해 굴착된다.

중앙파이프(122)의 일부분이 휘어지는 정도는 중앙 파이프에 의하여 실행되는 미리 예정된 유도장치가 작동될때, 즉시 회전하여 똑바른 선으로써 정상적으로 진행할 수 있는 중앙파이프와 뒤집기 튜브의 능력에서 중대한 효과를 형성하고 있는 것이다. 직선으로 이동하는데 대해서, 중앙파이프의 전방 끝에 대해 바람직한 것은 비교적 견고하고 단단한 것이어야 한다. 회전하기 위하여 요구되는 중앙파이프의 부위는 이와반대로 회전하기에 충분히 유연하게된 파이프로 되는 것이 바람직하지만, 그러나 효과적인 시추공의 근본적인 케이싱으로써 사용하기 위한 강력한 하부구조를 형성하기 위하여 충분히 견고한 것이어야 한다. 제 4도를 참조하여, 이러한 목적을 위해 뛰어난게 유연한 재료는 실린더형 나선 강재부(122b)이다. 하부에 설치된 강파이프(122a)의 길이는 내부벽(104)의 직경에 약 5-25배의 길이를 유지하여야 굴착이 안전성있게 진행되며, 그 견고한 부분의 최대길이는 형성된 시추공의 곡률반지름 크기에 따라 달라진다. 다시말해서, 강파이프(122a)가 충분히 견고한 것이면, 굴절은 견고한부분의 끝을 향해 대각선을 따라서 전방모서리 사이의 중앙파이프(122)길이에 의하여 결정된다.

제 1도에서 참조하여 제도를 일반적인 번호(160)으로 표시된 굴착헤드를 사용한 본 발명의 실시예를 도시하였다. 중앙파이프내에서 굴착 액체의 분출과 요구되는 압력은 굴착헤드(160)내에 형성된 분출배분구멍(164) 또는 분출국한부의 사용에 의하여 상당히 감소되어 진다.

배분분출구멍(164) 또는 다수의 이러한 구멍들은 굴착헤드의 원형주위에 형성되어질 수 있다. 굴착헤드(160)의 내부는 중앙통로(124)와 함께 액체가 통과할 수 있도록 속이빈 구멍이다. 이러한 배분분출구멍(164)들은 굴착액체를 통과시키고 분출시키기 위해 적응되어 있다.

굴착헤드(160)을 통과하는 굴착액체의 분출율은 둘러싸고 있는 구조물 또는 특별한 형태에 의하여 좌우되는 굴착액체를 적절하게 변환시킬 수 있다. 예를들면, 직경이 2인치인 굴착헤드를 통과하는 유체의 속도는 초당 1내지 10피트인 것이 가장 적합한 것으로 밝혀졌다.

제 4도를 다시 참고하여, 중앙파이프(122)를 위해 굴착헤드(160)을 설치하는 하나의 형태가 도시되어 있다. 실린더형 덮개(166)는 톱니홈을 이룬 외부연결부(168)에 의하여 굴착헤드(160)를 적절하게 연결시킬 수 있도록 마련되어 있다. 유사하게, 실린더형 덮개(166)는 톱니홈을 이룬 내부연결부(170)에 의해 중간파이프 안쪽 끝부분에서 연결되어진다. 실질적으로, 실린더형덮개(166)은 굴착헤

드(160)와 중앙파이프(122)사이의 상호연결부재이다. 중앙파이프(122)를 통하여 속이빈 굴착헤드(160)속으로 굴착액체가 흘러갈 수 있도록 비어있고, 뒤집기튜브(100)가 굴착헤드(160)에 지지력을 제공하거나, 혹은 얻을 수 있게 하기위해 비어있다.

실린더형 덮개(166)에는 환형시팅링(166b)으로 부터 후위로 연장된 외측의 비교적 얇은 실린더형 후위벽(166a)을 포함하여 형성하고 있다. 튜브전환부위(106)에 대하여 환형공간(120)에서의 추진액체의 힘은 시팅링(166b)의 뒷면을 배경으로 하여 튜브 전환부위에 대하여 가해지는 유체압력에 대해 앞쪽으로 그것을 가할 수 있게 사용되어진다. 굴착액체는 투과할 수 있도록 설계된 천구조의 튜브형 태로써 뒤집기튜브(100)의 외부벽(102)을 따라 후위분출통로로 새어나가도록 되어있다. 유사하게, 굴착액체는 중앙파이프내외부벽사이에서 미끄럼 이동의 마찰을 줄이도록 하기위해 내부벽(104)을 통해 안쪽으로 누출된다. 중앙파이프(122)와 내부벽(104)사이의 유체와 함께 이 누출량은 제 4도의 화살표(F)에 도시된 바와 같이 일반적으로 중앙파이프의 축을 따라 후위방향으로 실린더형 덮개(166)으로부터 유체 퇴출의 출구가 마련되어 있다. 이것은 굴착 슬러리의 후위이동을 돕기위한 지점에서 증가된 액체를 공급하는 것이다.

제 4도를 참조하여 지층구조물 주위의 작용형태가 도시되어 있는데, 굴착헤드가 일반적으로 수평방향으로 움직인다. 배출구의 근접한 곳에 굴착헤드(160)를 둘러싸고 있는 방향으로 문자(G)로써 표기된 부위를 발견할 수 있는데, 이것은 유동적인 슬러리를 형성하기 위하여 굴착액체와 섞여있는 굴착부위의 구성물을 발생시킨다. 굴착의 주부위는 일반적으로 굴착헤드(160)주위에 형성되어진다. 굴착부와 굴착액체는 일반적으로 굴착헤드(160)주위에 형성되어 변화된 슬러리와 같은 형태를 이루고 있다. 이러한 슬러리는 굴착헤드(160)의 전방에 위치하고 있고, 중앙파이프의 축에 대하여 일반적으로 평행하게 배후에서 통로외부로 향하게 된다.

이러한 변화된 슬러리의 바로 외측에는 부위(H)인데, 굴착부의 기공(pore)압력이 구성물을 관통하여 굴착헤드의 이동을 촉진하기 위해 굴착액체에 의하여 이루어진다.

굴착헤드(160)가 수평방향으로 이동할경우, 발생하는 유익한 현상이 제 4도에 설명되어있다. 그것은 상부에 있는 입자와 비교하여 볼때, 받치고 있는 더무거운 입자가 굴착헤드의 하부에 형성하고 있다. 일반적으로 부호(I)로써 표기된 바닥기반(pedestal)은 유동하는 콘크리트 슬립(slip)형태와 비슷한 후위로 유동하는 더크고 무거운 미립자의 침전과 걸러짐에 의하여 형성된다. 이 바닥 기반은 수평방향에서 굴착헤드(160)에 대한 지지력과 대응하는 안정성을 제공한다.

제 4도에서 더욱 상세히 설명된 바와 같이, 실린더형덮개(166)의 후위끝단에서 화살표(E)를 따라 후위와 상방으로 흐르는 유체의 흐름은 계속적이고, 점진적으로 바닥기반(I)이 형성되는 원인이 된다. 보다 무거운 굴착물은 점차로 하부에서 견고한 기초를 만들어내기위해 굴착튜브 아래에 등급으로 나뉘어진 배열로 침전되어 있다. 가벼운 굴착슬러리는 표면으로 퇴출되기 위해 튜브(100)의 상부 또는 (E) 방향으로 움직인다.

설명된 굴착헤드(160)는 많은 중요한 잇점이 있다. 여러가지 구성물질로 인하여, 헤드의 비중은 덮개에 비례하여 변화되어질 수 있다. 만약 특별한 구성물에서, 요구되는 수평방향에서보다 떠오름으로써 뒷쪽방향으로 이동하려고 하면, 비교적 비중있는 물질로 헤드를 형성시켜 반작용의 결과를 이루고, 반대로, 만약에 드릴이 떠오르는 것보다 아래로 처지면 더 가벼운 굴착헤드를 써서 굴착헤드가 수평으로 유지하며 굴진하게 한다.

제 5도를 참조하여, 튜브(100)에 의해 이루어질 회전을 유발시키는 형태가 예시됨에 있어서, 거기에서 튜브(100)는 튜브속에서 축방향으로 형성되어진 회전세그먼트를 포함하는데, 그것은 안쪽튜브(104)에 처음 배치되어서 튜브 전환부위(106)를 지나 외부벽으로 이동하는 것이다. 이런 회전장치에 가장알맞은 물질은 제 5도에서 세그먼트(172)로 예시된 표준 직조법으로 짜여진 견고한 직조물같은 물질이다. 이러한 형태는 재료가 뒤틀리는 것을 방지하는데, 왜냐하면 이러한 유형의 관형피복재로는 매우 안정된 축방향에서 각 축을 이루는 섬유질과 꼬이지 않으므로, 회전 세그먼트는굴착시에 튜브(100)의 축에 대하여 동일한 각을 이루는 방향으로 놓인다. 이런 형태의 튜브를 사용한 미리예정된 회전은 매우 안정된다. 튜브로 사용하기 위한 적절한 고강도의 피복은 훨씬 보강되어질 수 있는 나일론이나 혹은 아라미드(aromatic polyamide)라고 불리우는 섬유가 있다. 적당한 아라미드물질은 듀폰사(Du Pont)의 상표 캐블라 29 또는 49(Kevlar 29 or 49)라는 이름으로 팔리고 있다. 또 다른 고강도의 섬유가 비틀리거나 채워지는 방향으로 나일론 또는 아라미드섬유를 공동으로 하거나 또는 단독으로 사용되어질 수 있다.

튜브(100)의 회전세그먼트는 튜브가 튜브(100)의 안쪽벽(104) 튜브전환부위를 통해 이동될때, 짝아진 스트립(strip)과 같은 형태의 방향으로 회전되어질 수 있도록 회전세그먼트의 원주와 비교하여 짝아진 원주길이를 형성한 축방향으로 스트립과 같은 부분을 포함한다. 짝은 스트립부분은 주위에 깨매진 다수의주름단 또는 닥트(174)로 형성되어 있고, 원하는 반경의 회전을 이루기 위해 회전 세그먼트의 미리예정된 부분적인 원주거리를 따라 예정된 거리를 축방향으로 간격져 형성되어 있다. 각각의 닥트는 실질적으로 원주의 핀(fin)으로 표시된 튜브(100)의 외측구성면에서 천의 미세 세그먼트를 깨매므로써 형성되고, 이것은 짝게는 약 2-3° 정도의 각도로 원주를 형성할 수 있고 길게는 180° 정도의 원주로 형성시킬 수 있다. 이러한 효과는 튜드(100)의 짝게되는 측면에서 형성되므로, 내부벽(104)이 튜브전환부위(106)를 통과하여 지나 외부벽(102)이 되어질 경우, 그것은 제 5도에 도시되어 있는 바와 같은 회전되어질수 있도록 형성되어 있다.

제 4도를 다시 참조하여, 중앙파이프(122)에 두가지 독특한 기능을 하는 투과성 또는 불투과성으로 형성되어 있는 라이너(liner)(176)를 구성하고 있는 것이 적합하다. 중앙파이프(122)를 통하여 또는 그 주위로 이동되는 굴착액체에 차등압력을 유지시키는 것이 바람직하다는 것을 예상할때, 라이너는 이러한 압력의 액체를 분리하기 위하여 불투과성으로 형성되어져야 한다. 첨부해서 닥트가 내부벽에 형성되어 있는 동안 나선형 원통(122b)내로 걸리는 것을 보호하도록 마련되어 있다.

제 6도를 참조하여, 중앙파이프를 위한 위치수단이 도시되어 있다. 음파, 전파, 전자기 또는 지진파(SFISMIC)등과 같은 신호를 발생시키는 장치(180)가 중앙파이프(122)의 앞끝에 설치되어져 송수신기

로서 사용되어 진다. 그 장치는 표면위치(182)에서 신호를 받고 감지하기에 알맞게 삼각측량방식에 의해 앞끝에 위치하도록 형성되어 있다.

필요하다면, 유압으로 구동되는 드릴이(캘리포니아주 어빙시에 위치한 스미스 인터내셔널사에 의해 상표 Dyna-Drill로 팔리고 있는 모이니우(Moineau) 유압모터와 같은) 견고한 구성물의 한정된 양을 분쇄하기 위해, 중앙파이프(122)이 앞끝에 설치될 수 있다. 이러한 드릴은 만약 필요하다면 시추공 아래에 위치되거나 또는 견고한 물질에 도달할때까지 작동되지 않도록 할 수 있다. 이 굴착액체는 구성물속으로 중앙파이프(122)를 통하여 지난다.

수성 혹은 유성같은 다양한 굴착액체가 사용되어질 수 있는데, 그것은 낮은 온도에서 높은 온도까지를 포함하는 것이다. 유성 또는 오일을 원료로한 용매가 어떤 구성물 속으로 침투를 용이하게 촉진시키기 위하여 사용되어질 수 있다. 다른 구성물에서, 오일상태를 유체로 만들기 위해서는 수성의 굴착액체를 사용하는 것이 바람직하다.

좀더 나은 수성굴착액체는 수성의 1가 알칼리금속(말하자면 소듐)하이드로사이드 또는 적어도 알칼리성 pH가 8.5인 염용액 혹은 11인 것을 포함한다. 이러한 시스템은 오일내에 유기산과의 반응으로 본래의 위치에서 계면활성제를 형성시켜 구성물의 구조를 분쇄 시키는 것을 돕고, 슬러리를 형성시키기 위한 것이다. 이러한 근본원리는 상기에서 강조한 바와같이 물과 오일에 대한 공유영역의 탈안정 유체질의 유리한 효과를 성취하기 위하여 높은 이온 강도의 근원을 이룬다. 이러한 점에서 염수속의 소듐 콜로라이드(sodium chloride)와 같은 염들도 동일한 탈안정효과를 내지만 다른 문제점도 유발한다. 또 다른 굴착액체시스템은 오일분자의 계면활성제와 같은 슬포화된 염들을 포함한다.

제 7도를 참조하여, 본 발명의 또 다른 실시예가 설명되어 있는데, 굴착이 완료된후 튜브(100)에 액체를 빼고 자갈, 즉 골재(184)를 접어넣어 이른바 "그래블 팩(Gravel Pack)" 방식을 본 발명의 기구에 이용하는 것이다. 이때 모래는 자갈틈으로 새어내려가서 자갈과 자갈사이에 물이 차지않게 되며 중앙파이프는 나선형 원통을 쓰되 철선이나 "로드" 간의 간격, 즉 나선간의 간격을 0.015인치에서 0.030인치간격을 두는 것이 좋고, 단열재를 사용하여 굴착공내로 열이 전도되지 않게 장치할 수 있다.

제 8도를 참조하여 또 다른 실시예에 있어서, 본 발명의 장치는 일반적인 시추공케이싱(186)속으로 아래로 통과시키는 것인데, 예를들어 긴구멍으로 된 라이너를 형성시킨후 일반적으로 굴착된 시추공내에 그래블패킹을 만들수 있도록 그래블을 가득 채우게 된다.

다시 제 1도를 참조하여, 중앙에 있는 전체길이의 척추와 같은 형태로된 연결장치(190)는 평면내에서 구부러지거나 또는 직선으로 자유롭게 이동시키는 동안 고정된 평면에 굴착헤드 조립품의 움직임을 제한하고 있다. 다수의 적절하게 고정된 도막튜브(192)는 적절하게 형성된 사각 탭(tab)(194)으로 끝과 끝을 잇는 방법으로 연결되어 있다. 모든탭은 같은 방향으로 향하도록 되어있고, 어떠한 다른 방향으로도 자유롭게 구부러질 수 없는 반면 그러한 튜브의 횡축에 대하여 구부러지기 위한 각각의 탭으로써 플래스틱, 금속판 또는 이와 같은 재료로 만들수 있다. 이러한 방법에서는 한편으로만 자유롭게 구부러지도록 허용하는 척추와 같은 작용을 한다.

제 9도를 참조하여, 전기의 전장(Electronic Field)을 이용한 전동학적 이론을 본 발명에 이용한 것이 도시되어 있다. 지층내에 직류전기를 통과시키면 지층내의 물은 음극쪽으로 회유이동한다는 것은 잘알려진 현상이다. 이러한 현상이 전기삼투현상이라고 알려져 있다. 따라서 본 발명의 또하나의 중요한 실시예는 굴착헤드끝에 음극을 설치하고 물이 음극방향, 즉 굴착헤드방향으로 이동하게 하는 것이다. 교류전류를 이용하여 삼투현상을 일으키는 것도 물론 가능하다고 본다.

본 발명에 의해 전장을 이용하여 물의 회유이동을 촉진시키는 이외에 이 방법으로 지층내에 존재하는 기타의 하전입자에 적용할 수 있는데, 예를들면 항도는 음전으로 하전되어 있으므로 음전이 하전된 굴착헤드의 전면은 물을 그 방향으로 유도하고 그곳에 하전된 음전은 음전이 하전된 항도를 반발하여 공극내 압력을 가중시켜 굴착을 도와 준다.

제 9도를 참조하여, 제 4도에 도시된 형태의 굴착헤드 앞끝은 금속과 같은 전도력이 있는 것으로 만들어지고, 절연리드선(220)에 의해, 도시되어 있지는 않지만 표면에서 전원을 발생시키는 직류의 음전극면에 연결되어 진다. 상기에서 설명한 바와 같은 굴착시스템으로 부터 떨어진 위치에 양극케이싱(222)을 형성시킨다. 양전극(224)은 도시되어 있지는 않지만 직류동력원의 양극판에 절연리드선(226)으로 연결되어 있다. 직류원을 사용함으로써, 물은 흠을 관통하여 파이프의 움직임이 용이하게 하기 위해 음극화된 굴착헤드(160)쪽으로 향하게 된다. 이런방법으로 전류는 굴착헤드(160)에서 예정된 깊이에 묻혀 있는 양극케이싱(222)을 향해 최소한의 저항을 하게 한다. 굴착장치가 상기에서 언급한 특허출원에 기재한 회전방법을 이용하여 수직에서 수평으로, 혹은 경사위치로 양극케이싱(222)을 향하여 회전될때 본 발명의 중요한 잇점이 있다는 것은 명백한 것이다. 특히 전장은 굴착헤드의 투과력 형성에 대한 저항을 낮출뿐 아니라, 굴착헤드(166)에서 양극(224)으로의 통로가되는 감소된 저항으로 인하여 바람직하게 케이싱벽을 향하도록 굴착헤드의 이동을 발생시킨다. 따라서, 특별한 유도보조는 이러한 시스템으로써 형성된다.

제 9도의 일반적인 형태를 사용한 또 다른 진행에 있어서, 굴착헤드(160)은 양전극으로 충전하고, 양극케이싱(222)은 음전극을 부과 한다. 수성나트륨하이드록사이드(Aqueous sodium hydroxide)가 구성물 속으로 펌프되어지므로, 나트륨이온이 굴착헤드로부터 시추공(222)으로 보내진다. 이러한 장치는 소듐(sodium)펌프와 같은 것을 사용한다. 그러한 나트륨이온은 석유를 제거하기에 용기하도록 구성물내의 석유퇴적물 카르복실(carboxyl) 계 화합물과 작용한 위치에서 계면활성제를 형성한다. 이와 관련된 과정에서 나트륨클로라이드염수(sodium chloride salt water)는 구성물내에 이미 있거나 혹은 굴착헤드를 통해 그속으로 펌프질되어 진다. 발생된 전장(electric field)에 있어서, 염의 나트륨이온은 같은 방법으로 석유퇴적물과 작용하여 계면활성제를 만들기 위해 굴착헤드를 향하여 이온화되고 이동한다.

도시되어 있지는 않지만 또 다른 실시예에 있어서, 굴착헤드의 위치는 함께 움직이기위해 굴착헤드 부근 또는 굴착헤드에 설치된 종래의 수압변환기로 조종되어질 수 있다. 이러한 변환기는 굴착헤드에 수압의 도수를 제공하는데 도수는 지면에서의 깊이로 쉽게 변환될 수 있다. 이런 목적으로 적절한 신호운반선에 의한 수단은 변환기로부터 지면까지 마련되어질 수 있다. 또한 위치조정장치를 변환기가 굴착헤드와 함께 지면속으로 끌어내려질 때 케이블배열의 길이측정을 위해 신호게이지를 구성하고 있다.

일체의 위치조정장치는 굴착헤드에 장치되거나 부근에 연결된 이동하는 전극을 포함하는 다수의 전극을 포함하는데, 다수의 고정된 전극은 어느정도 장방향 그릿(grid)을 형성하기 위해 서로에 대하여 간격진 위치에서 지표면 위에 위치한다. 적절한 전기적장치는 각각의 이동하는 전극과 고정된 전극 사이에 잠전적인 볼트를 유지하기 위해 마련되어 있다. 지표면에 대하여 어느 주어진 깊이에서의 이동전극은 이러한 전극사이의 상호전위인 반면, 고정된 전극은 이들 전극사이의 거리에 달려 있다.

본 발명에 대한 특징의 설명은 이하에서 특별한 실시예에 의해 설명되어진다.

#### [실시예]

본 발명의 장치로 된 실험실 축적 모델이 이하에서와 같이 설치되어진다. 견고하게된 중앙파이프와 중앙파이프세그먼트의 앞쪽에 구성되어 있는 굴착조립체는 0.5인치에서 1.5인치의 범위내에서 직경을 이룬 가요성 튜브를 형성하고 있다. 중앙파이프는 가요성으로된 동일한 직경을 이룬 폴리에틸렌(polyethylene)파이프세그먼트에 대하여 그것의 후위끝부분에서 연결되어 있다. 가요성으로된 두 개의 층을 이룬 뒤집기튜브의 외부는 중앙파이프 세그먼트의 둘레에 형성되어 있고, 나일론 천으로 형성되어 있다. 나일론튜브의 팽창된 직경은 외경이 2인치에서 4.0인치의 범위로 된다.

도면에 도시되어 있는 형태의 일반적인 굴착헤드조립체가 사용되어진다. 굴착헤드(160)는 낫쇠의 형태로 되어 있고, 또한 약 2.0인치에서 4.0인치까지의 최대직경을 형성하고 있다.

이러한 장치는 모래구성물속으로 수직으로 위치시키고, 물은 모래를 향하여 7에서 8 gpm비율로 유입시켜 유입구에서 중앙파이프를 통과하여 분출되어 진다. 물은 또한 30에서 50psi 그리고 10에서 20 gpm 으로 중앙파이프의 환형공간을 통하여 분출되어진다. 약간의 굴착액체는 내측과 외측에 방사상으로 발상되어진다. 중앙 파이프는 초당 0.01에서 0.05피트까지 모래를 통과하여 추진된다.

수직에서 수평으로 회전하는 튜브(100)를 위한 회전 세그먼트는 뒤집기 튜브내에 형성되어 있다가, 그 세그먼트가 튜브전환부위에 도달했을 때, 튜브는 수직에서 수평으로 회전된다.

일반적으로, 굴착헤드(160)주위의 전방에서 형성되는 슬러리는 파이프를 따르는, 통로로 뒤집기튜브의 외측면을 따라 후위로 분출된다. 슬러리의 후위로의 분출은 뒤집기 튜브의 기공을 통하여 구동액체의 어떠한 누수에 의해 촉진되어 진다.

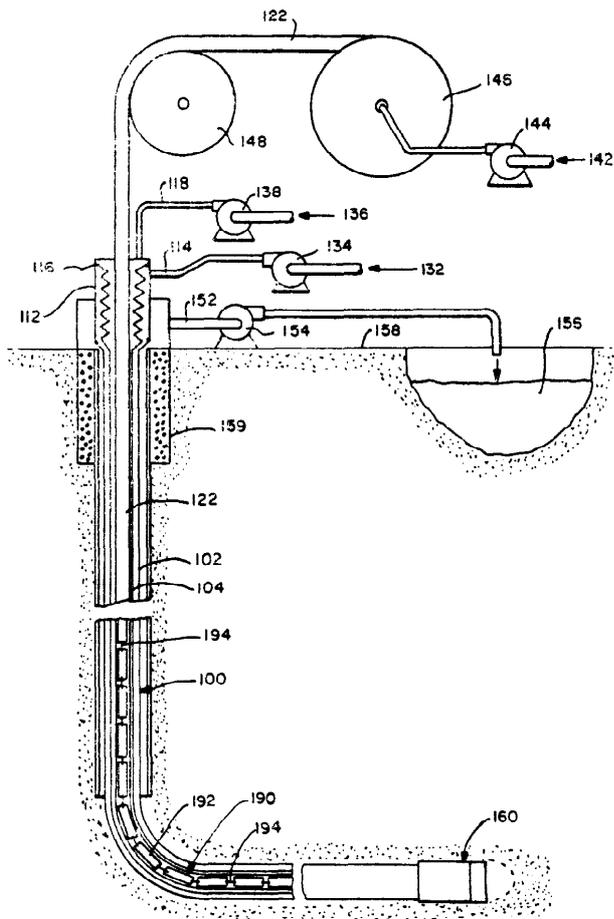
### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

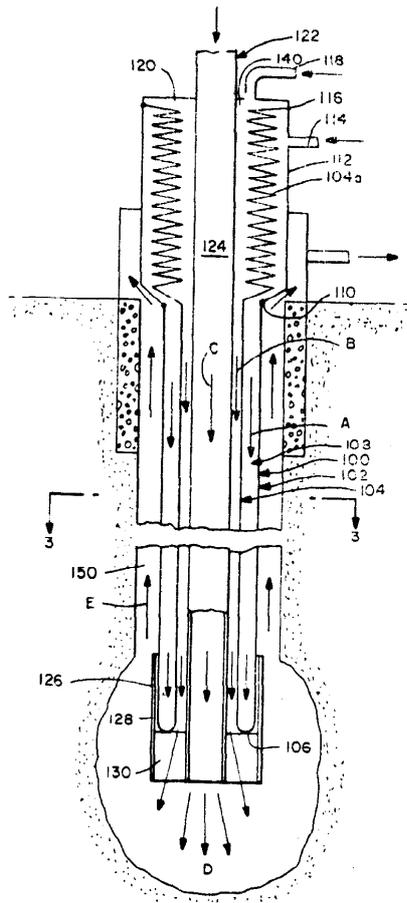
뒤집기튜브(100)는 하부로 압력추진되는 액체를 수용하기 위한 그 사이의 공간(108)을 한정하는 외부벽(102)과 내부벽(104)을 형성하고, 이러한 벽(102, 104)은 상기의 공간(108)이 액체에 의하여 압력을 받을때 뒤집기튜브(100)의 길이를 연장시키기 위한 방향으로 추진 되는 튜브전환부위(106)에서 함께 연결되어 있으며, 튜브전환부위(106)의 전진기능과 같이 한방향으로 이동되어지는 내부벽(104)속에 중앙 파이프(122)를 형성시키며, 이러한 중앙파이프(122)는 튜브전환부위(106)의 전방부에 액체유출부를 형성하고 있고, 파이프를 통하여 굴착액체가 유입되도록 하기위한 압력이 가해진 굴착액체의 수원으로 연결되어져 있으며, 계속적으로 시추공을 형성시키기 위해 튜브전환부위(106)보다 앞에서 지층을 굴착하기위해 유출구의 바깥으로 분출되도록 형성된 중앙파이프를 포함하고 있는 지하 구성물내로 시추공을 굴착하기 위한 장치.

#### 도면

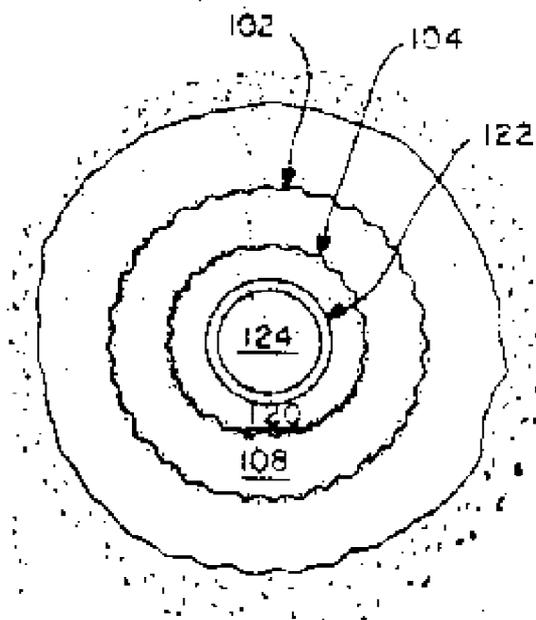
도면1



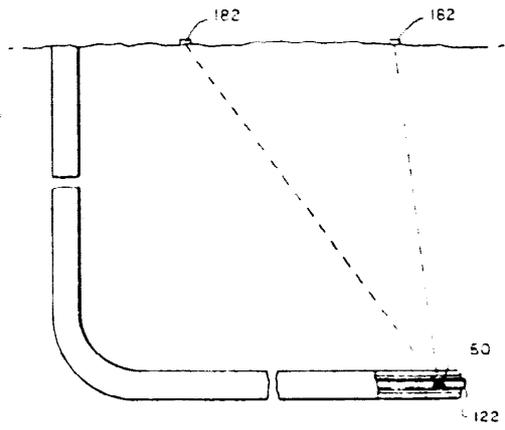
도면2



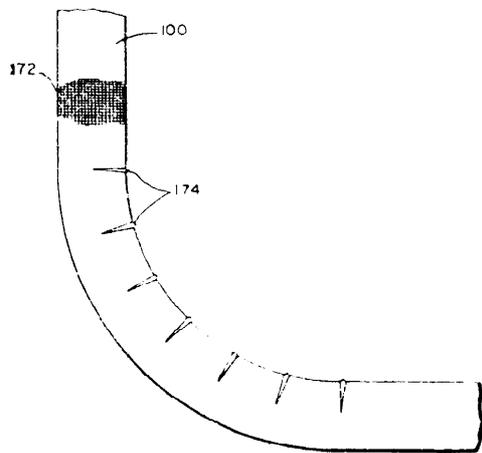
도면3



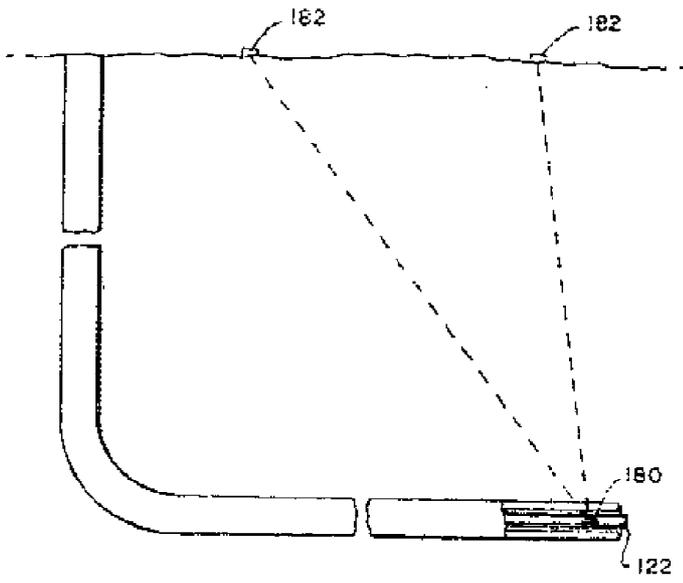
도면4



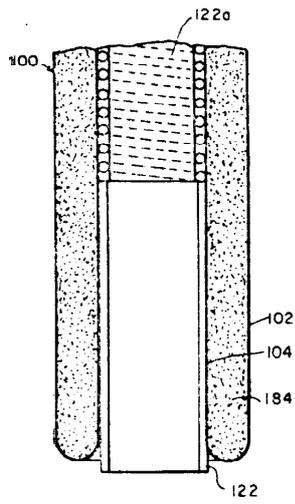
도면5



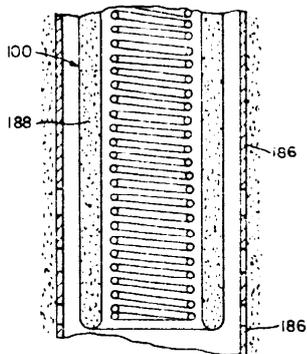
도면6



도면7



도면8



도면9

