

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(21) 출원번호	10-2000-7008886	(65) 공개번호	10-2001-0040957
(22) 출원일자	2000년08월12일	(43) 공개일자	2001년05월15일
번역문 제출일자	2000년08월12일		
(86) 국제출원번호	PCT/BE1999/000018	(87) 국제공개번호	WO 1999/41463
국제출원일자	1999년02월10일	국제공개일자	1999년08월19일

(81) 지정국 국내특허 : 대한민국, 일본, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아일랜드, 캐나다, 키르키즈스탄, 북한, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크맨, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 가나, 시에라리온, 인도네시아, 크로아티아, 말라위, 감비아, 미국, 인도, 그라나다,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 가나, 짐바브웨, 감비아,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

OA OAPI특히 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장 9800111 1998년02월13일 벨기에(BE)

(73) 특허권자 드레징 인터내셔널 엔. 브이.
벨기에 1-2070 츠인드레트 셀데디의 30 하펜 1025

(72) 발명자 반디캐,스테판
벨기애,비-8450브래드네,잔드버그4-버스에이13

(74) 대리인	김윤배 이범일 강철중
----------	-------------------

심사관 : 김천희

(54) 준설기나 굴착기로 지반과 암반층을 통해 준설하는 방법 및 이 방법에 따라 작동하는 장치

요약

본 발명은 기계적인 준설부재를 갖춘 준설기를 이용하여 물밑 지층을 준설하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 상기 기계적인 준설부재의 일부는 지층에 준설작용을 가하도록 지층과 접촉하게 되고, 이 기계적인 준설부재가 작용하는 영역에 워터젯이 분사되며, 상기 워터젯의 분사와 준설부재의 준설작용은 동시에 이루어지고, 상기 워터젯은 기계적인 준설부재를 통해서 또는 그 뒤에서 적어도 20바아의 압력으로 분사되고, 기계적인 준설부재의 앞에서는 적어도 50바아의 압력으로 분사되게 되어 있다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 청구범위 제 1항의 서문에 기술된 바와 같이 물밑 지층을 준설하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

독일 특허 DE-A-3521560호에는, 지층을 굴착하는 치형상부를 갖춘 굴착기에 의해 예컨대 바위와 같이 견고한 마른 지층을 파는 방법이 설명되어 있다. 이 독일 특허 DE-A-3521560호에 설명된 방법에서는 파야할 지층에 고압의 워터젯(water jet)으로 충격을 가하는 바, 이 고압의 워터젯을 지층에 충돌시키면 절삭작용이 지층에 가해져 굴착기의 치형상부에 의해 쉽게 부서질 수 있는 균열과 틈이 형성됨과 동시에, 땅을 파헤쳐 생긴 조각들의 크기가 줄어들어, 작게 된 바위들을 운반할 필요없이 파헤쳐진 위치에 남겨둘 수 있게 된다. 상기 워터젯의 압력은 통상 40 내지 400Mpa이다.

하지만, 상기 독일 특허 DE-A-3521560호에 설명된 방법은 마른 지반의 굴착에 관련된 것으로, 물밑 준설에는 이용될 수 없다. 즉, 고압의 워터젯이 수중을 통해 이동한 후 충격을 가하는 것은 고압의 워터젯이 대기를 통해 이동한 후 마른 지반에 충격을 가하는 것보다 현저히 충격이 약화된다. 이에 덧붙여, 고압의 워터젯을 마른 지반에 충돌시키는 것이 알려져 있더라도, 워터젯의 압력과 수중을 통한 전달거리가 크게 바뀌기 때문에 물밑 지층에 워터젯의 충격을 가하는 것이 예견될 수 없었다.

때때로 모래지반을 준설할 때 특히 흡입호퍼준설기와 같은 다른 유형의 준설기나 굴착기에 의한 준설작업에서는 절삭 또는 굴착부재의 앞쪽 영역에 소정의 압력으로 분사되면서, 공기와 혼합되거나 혼합되지 않을 수 있는 워터젯(water jet)을 이용하였다. 워터젯을 분사하는 주목적은 모래지반에 물을 부가함으로써 유동화시켜 절삭과 흡입 및 펌핑공정을 향상시키고, 슬러지와 같은 지반에서는 물에 있는 슬러지 입자들을 휘저어 이들 입자가 주위에 있는 천연수의 흐름에 의해 이동될 수 있게 하는 것이다. 이 기술에 사용된 압력은 약 15 내지 20바아(bar)까지 증가하는 경향도 있지만 10바아 정도로 된다.

발명의 상세한 설명

이제, 본 발명은 다음과 같이 요약될 수 있는 여러 목적을 갖는 바;

- 1) 기계적인 절삭력을 감소시켜,
 - a) 단단한 형태의 지반이 기계의 약한 힘 또는 유사한 힘으로 준설될 수 있게 하며,
 - b) 절삭과 흡입 및 압축의 우수한 결과가 동일한 형태의 지반에서 성취될 수 있게 하고,
- 2) 그 치형상부를 포함하여 절삭 또는 굴착부재의 약화를 감소시키며,
- 3) 훨씬 우수한 모래물질의 유동화를 얻어서, 펌프효율을 향상시키게 하는 것이다.

이들 목적은 본 발명의 청구범위 제 1항의 특징부에 설명된 기술적 특성에 의해 성취된다.

본 발명에 따른 방법에서는 준설부재의 준설작용과 절삭 또는 굴착부재가 작용하는 영역으로의 워터젯의 분사가 동시에 이루어진다.

상기 워터젯은 바람직하기로 기계적인 준설부재를 통해서 또는 그 뒤에서 적어도 20바아의 압력으로 분사되고, 기계적인 준설부재의 앞에서는 적어도 50바아의 압력으로 분사된다. 이러한 워터젯의 압력은 절삭 또는 굴착부재의 부근에서 모래총과 같은 지층이 유동화되거나 점토총과 같은 지층을 파내도록 으깨어진 물질의 바로 근처에 있는 으깨어지지 않은 물질에 수압할열(hydraulic fracturing, 水壓割裂)을 향상시키기에 충분히 높다. 또한, 지층이 바위 같은 물질을 포함하거나 암반총과 같이 사실상 바위 같은 물질로만 이루어진 경우에, 본 발명에 따른 고압의 워터젯에 의해 기계적인 절삭 또는 굴착부재가 작용하는 위치로부터 부서지고 으깨어진 물질을 즉시 제거할 수 있게 된다.

본 발명에 따른 방법에서, 지층은 자갈이나, 모래 및 점토총, 또는 바위 같은 물질을 포함하거나 암반총과 같이 사실상 바위덩어리만으로 이루어진 지층을 포함한다. 본 발명의 방법에 사용되는 적당한 준설장치의 예로는 흡입호퍼준설기나, 흡입커터준설기, 버킷(bucket)준설기, 그랩(grab)준설기, 견인삽 폰투운(pontoon) 또는 이와 유사한 것이 있다. 이들 장치는 그 일부가 굴착하기 위한 지반 또는 암반총과 접촉하게 되는 기계적인 절삭 또는 굴착부재를 구비한다.

결정된 조건에서, 지층이 바위 같은 물질을 포함하거나 단지 바위 같은 물질로 이루어졌을 때, 의도된 목적을 성취하는 데에 필요한 조건에 따라 워터젯은 바람직하기로 적어도 100바아에서 심지어는 적어도 2000바아까지의 압력으로 분사된다.

본 발명의 다른 상세한 설명과 장점은 준설기나 굴착기로 지반과 암반총을 통해 작업하는 방법 및 이 방법에 따라 작동하는 장치에 대한 다음 설명으로 명확해질 것이다.

이 설명은 단지 예로서 본 발명을 한정짓지 않으며, 참조부호는 첨부도면과 관련된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 기계적인 절삭 또는 굴착부재로서 치형상부인 경우를 기초로 한 본 발명에 따른 방법의 원리를 도시한 개략도이고,

도 2와 도 3은 본 발명에 따른 방법을 사용하는 동안 흡입호퍼준설기의 헤드를 개략적으로 나타낸 측면도,

도 4는 치형상부를 통하는 적어도 하나의 고압 워터젯을 갖춘, 본 발명에 따른 한 실시예에서 어댑터를 갖춘 치형상부의 측면도,

도 4a는 어댑터의 변형예의 측면도,

도 5는 도 4의 V-V 선 단면도,

도 5a는 도 4a에 따른 어댑터의 VA-VA 선 종단면도,

도 6은 본 발명에 따른 실시예에서 치형상부가 장착된 어댑터의 사시도,

도 7은 도 6에 도시된 실시예의 변형예를 도시한 사시도,

도 8은 흡입커터준설기에 있는 치형상부의 작동을 도시한 개략도이다.

실시예

상기 도면들에 도시된 방법은, 준설기나 굴착기의 기계적인 절삭 또는 굴착부재와 수압식 절삭 또는 굴착부재로서 소정의 압력하에 분사되는 워터젯의 최적의 상호작용과, 만족스럽게 그 기능을 이행할 수 있는 상기 압력의 강도를 기초로 한고 있다.

도 1은 본 발명에 따른 방법을 설명하기 위한 아주 개략적인 도면으로서, 예컨대 돌 같은 흙덩어리를 참조부호 1로 표시하고, 절삭 또는 굴착부재의 작동부품인 치형상부를 참조부호 2로 표시하는데, 예컨대 흡입커터준설기에서 치형상부의 구조는 지반을 절삭하는 동안 치형상부의 충돌점(3)과 워터젯(4)이 실제로 일치하도록 위치되어야 한다.

지반(이 개념도 돌 같은 흙덩어리를 포함한다)에서의 기계적인 절삭수단의 작용 때문에, 기계적인 절삭수단이 작용하는 곳 주변에 있는 흙덩어리에 제 1분쇄영역(5)이 생성된다. 도 1에서, 상기 절삭수단은 치형상부(2)로 나타나 있고, 고압하의 워터젯은 참조부호 4로 표시되어 있으며, 기계적인 절삭수단이 작용하는 상기 분쇄영역은 참조부호 5로 표시되어 있고, 매우 높은 압력으로 분사된 워터젯(4)이 유사하게 작용한 수압분쇄영역은 참조부호 5'로 표시되어 있다. 여기서, 매우 높은 압력으로 분사되는 워터젯(4)은 으깨어진 돌 같은 물질이 분쇄영역(5)으로부터 일체로 제거되기 때문에 치형상부(2)의 충돌점(3)을 정확히 향하고 있어야 한다. 이로써, 상기 치형상부는 향상된 효율을 갖게 되고, 보다 덜 마모되게 된다. 수압분쇄영역(5')에서의 수압할열도 향상되어, 물질의 향상된 파단패턴이 이루어진다.

상기 분쇄영역에 걸친 워터젯의 압력이 충분히 높을 때, 예컨대 적어도 100바아에 이르게 될 때, 이 분쇄영역은 수압할열을 일으키는 추가적인 균열이 시작되고, 부서진 찌꺼기는 상기 분쇄영역으로부터 제거된다. 그 결과, 낮은 절삭력과 더불어, 이 분쇄영역과 관련되어 부서진 물질의 큰 부분이 워터젯에 의해 제거되기 때문에 덜 마모되는 효과가 있게 된다.

상기 치형상부와 고압 워터젯의 최적의 상호작용을 이루기 위해, 워터젯(4)이 분사되는 노즐은 치형상부(2)의 바로 뒤에 위치될 수 있는 한편(도 2 참조), 도 3의 실시예에서 치형상부(2')는 워터젯(4')이 이 치형상부를 통해 분사되도록 되어 있다.

준설기의 치형상부는 특히 바위 같은 흙덩어리에서 작업이 수행될 때 대단히 급속하게 약화되기 때문에, 도 4와, 도 4a, 도 5, 도 5a, 도 6을 참조로 하는 본 발명에 따른 치형상부의 구조는 다음 특징을 갖도록 되어 있다.

일반적으로, 치형상부(2')는 어댑터(6)에 장착되는데, 이는 예컨대 회전식 커터의 일부를 형성하거나, 드래그헤드(draghead)의 교차빔상에 고정된다.

도 4와, 도 4a, 도 5, 도 5a, 도 6, 도 7에 따른 실시예에서, 적어도 하나의 고압도관(7)은 어댑터(6)를 통과하여 구비된다. 이 고압도관(7)은 치형상부(2')가 어댑터(6)에 장착될 때 치형상부(2')를 통과하는 구멍(9)의 선상에 놓이는 확장된 노즐(8')이나 짧은 노즐(8)에서 끝난다.

상기 치형상부의 구조는 치형상부와 고압 워터젯의 상호작용을 최대로 일으키게 되는데, 이는 치형상부의 마모를 현저하게 감소시키게 된다. 바위 같은 흙덩어리나 바위에서 준설이 이루어질 때, 부서진 물질은 고압의 워터젯에 의해 제거되어 치형상부가 가장 유리한 조건에서 작동하게 된다.

도 6에 설명된 실시예의 변형에는 치형상부(2')를 관통하는 2개의 구멍과, 2개의 노즐(8,8')을 갖춘 어댑터를 구비하고 있다. 양쪽 구멍(9')은 상기 치형상부(2')의 외부끝이 마모될 때 치형상부의 충돌점으로 향하는 고압하의 양쪽 워터젯에 의한 분사가 계속해서 일어나도록 똑바로 향해야 하는데, 이 분사는 치형상부의 마모에 따라 넓게 된다.

도 8은 흡입커터준설기에 대한 본 발명에 따른 방법을 아주 명확히 도시하는 바, 이 도면은 동일한 회전방향으로 지반이나 바위덩어리(10)에서 치형상부(2,2')가 작동하는 것과, 흡입커터준설기의 2개의 반대된 스윙(swing)운동을 개략적으로 도시하고 있다. 회전방향은 화살표 11로 표시되고, 스윙운동은 화살표 12와 13으로 표시되어 있다.

고압하의 워터젯은 적어도 치형상부(2,2')가 작동하는 동안, 즉 굴착 또는 준설하면서 흙덩어리와 접촉한 채로 있는 동안 분사된다. 고압의 워터젯의 작용으로, 부서진 물질은 제거되어 이들이 치형상부의 최적의 작동을 방해하지 않게 되고 치형상부의 수명을 확실히 증가시키게 된다. 또한, 고압의 워터젯의 작용이 시작되면서 수압할열을 향상시킨다.

따라서, 이러한 방법에는 적어도 "작동" 또는 작용하는 치형상부에 대한 고압하의 물 흐름률을 밸브에 의해 확보하는 것이 필요하다.

본 발명이 흡입호퍼준설기에 적용될 때, 다수의 고압 워터젯이 배치될 수 있다. 흡입호퍼준설기의 예로 다시 한번 도 2와 도 3을 참조하는 바, 적어도 50바아인 고압 워터젯용 노즐이 드래그헤드(15)의 뒤축판(14)에 장착되어, 지반의 제 1수압작업을 제공한다. 제 2열의 노즐이 치형상부(2)의 뒤에 배치되어 적어도 20바아인 워터젯(4')이 치형상부(2)의 외부끝 쪽으로 향하게 되는데, 드래그헤드(15)의 내부쪽으로 적어도 20바아인 워터젯(4")을 분사하는 제 2열의 노즐은 이미 절삭된

물질에 추가적인 절삭작업이 진행되게 한다. 이러한 흡입호퍼준설기에는, 어댑터(6)를 갖춘 치형상부(2')를 통해 워터젯이 분사될 수 있는 전술된 치형상부의 구조가 이용될 수도 있다. 워터젯(4)이 각각의 치형상부(2,2') 사이에서 일직선으로 드래그헤드(15)의 뒤축판(14)에서부터 작용하게 되면, 이를 워터젯은 치형상부(2,2') 사이의 일직선에 초기의 수직한 절삭 또는 분쇄면을 제공하는 한편, 상호작용하는 치형상부(2,2')에 의한 워터젯(4',4'')은 이를 수직면에 있는 중간의 지반물질을 추가로 분쇄하게 된다.

굳은 점토층과 단단한 모래층에서, 전술된 장치는 아주 우수한 장점을 제공하는데, 이는 종래 사용되고 있는 기술로는 단지 큰 추진력을 가진 흡입호퍼나 고정식 흡입커터준설기에 의해 준설될 수 있기 때문이다. 상기 단단한 모래층이나 굳은 점토층에서 본 발명에 따른 장치로 준설하면 지층이 고압 워터젯의 작용에 의해 동시에 또는 별도로 이미 부분적으로 부서져 있기 때문에 효율이 향상된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기계적인 준설부재를 갖춘 준설기를 이용하여 물밀 지층을 준설하되, 상기 기계적인 준설부재의 일부는 지층에 준설작용을 가하도록 지층과 접촉하게 되고, 이 기계적인 준설부재가 작용하는 영역에 워터젯(water jet)이 분사되는 준설방법에 있어서,

상기 워터젯의 분사와 준설부재의 준설작용은 동시에 이루어지고,

상기 워터젯은 기계적인 준설부재를 통해서 또는 그 뒤에서 20바아 이상의 압력으로 분사되며, 기계적인 준설부재의 앞에서는 50바아 이상의 압력으로 분사되는 것을 특징으로 하는 준설방법.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 워터젯은 100바아 이상의 압력으로 분사되는 것을 특징으로 하는 준설방법.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 드래그헤드(draghead)의 이동방향에 가로지르는 선상에 뻗어 있는 치형상부가 설치된 드래그헤드를 갖춘 흡입호퍼준설기를 이용하고, 상기 워터젯은 드래그헤드의 이동방향에서 치형상부의 앞에 50바아 이상의 압력으로 분사되는 것을 특징으로 하는 준설방법.

청구항 5.

제 4항에 있어서, 상기 워터젯은 드래그헤드의 흡입호퍼의 앞에, 그리고 치형상부의 이동방향에서 치형상부의 뒤에 20바아 이상의 압력으로 분사되는 것을 특징으로 하는 준설방법.

청구항 6.

제 4항에 있어서, 상기 워터젯은 치형상부의 이동방향에서 치형상부의 사이에 20바아 이상의 압력으로 분사되는 것을 특징으로 하는 준설방법.

청구항 7.

제 4항에 있어서, 상기 워터젯은 치형상부의 이동방향에서 치형상부를 통해 20바아 이상의 압력으로 분사되는 것을 특징으로 하는 준설방법.

청구항 8.

제 4항에 있어서, 상기 치형상부의 위치에서 워터젯은 드래그헤드의 내부방향으로 20바아 이상의 압력으로 분사되는 것을 특징으로 하는 준설방법.

청구항 9.

제 1항에 있어서, 상기 준설기로서 흡입커터준설기를 이용하는 것을 특징으로 하는 준설방법.

청구항 10.

제 1항에 있어서, 상기 준설기로서 버킷준설기를 이용하는 것을 특징으로 하는 준설방법.

청구항 11.

제 1항에 있어서, 상기 준설기로서 견인삽 폰투운과 그랩준설기를 이용하는 것을 특징으로 하는 준설방법.

청구항 12.

제 9항 내지 제 11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고압의 워터젯이 준설기의 준설부재가 효과적으로 작동하는 동안에만 분사되는 것을 특징으로 하는 준설방법.

청구항 13.

지층을 준설하는 준설부재와 이 준설부재의 일부가 작용하는 영역에서 지층에 고압의 워터젯을 분사하는 수단을 구비하여 물밑 지층을 준설하는 장치에 있어서,

상기 지층과 접촉하는 준설부재의 일부는 이 기계적인 준설부재를 통해서, 그 사이에서, 또는 그 뒤에서 20바아 이상의 압력으로 지층에 물을 분사하며, 준설부재의 앞에서는 50바아 이상의 압력으로 지층에 물을 분사하는 고압의 물분사노즐들을 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14.

제 13항에 있어서, 상기 장치는 흡입호퍼준설기이고, 그 드래그헤드에는 드래그헤드의 이동방향에 가로지르는 선상에 뻗어 있는 치형상부를 구비하며, 상기 고압의 물분사노즐은 치형상부의 사이에 구비되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15.

제 13항에 있어서, 상기 장치는 흡입호퍼준설기이고, 그 드래그헤드에는 드래그헤드의 이동방향에 가로지르는 선상에 뻗어 있는 치형상부를 구비하며, 상기 치형상부의 뒤에는 고압의 물분사노즐이 그 외부끝의 방향으로 치형상부 아래에 고압의 워터젯을 분사하도록 장착된 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 16.

제 13항에 있어서, 상기 장치는 흡입호퍼준설기이고, 그 드래그헤드에는 드래그헤드의 이동방향에 가로지르는 선상에 뻗어 있는 치형상부를 구비하며, 상기 드래그헤드는 드래그헤드의 내부방향으로 고압의 워터젯을 분사하는 노즐을 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 17.

제 13항에 있어서, 상기 장치는 뒤축판을 갖춘 흡입호퍼준설기인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 18.

제 13항에 있어서, 상기 장치는 커터헤드를 갖춘 흡입커터준설기이고, 그 아암에는 소위 어댑터에 장착되는 치형상부를 구비하되, 이 치형상부는 치형상부의 충돌점 쪽으로 고압의 워터젯을 분사하는 노즐을 갖추는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 19.

제 13항에 있어서, 상기 장치는 베킷준설기이고, 각각의 베킷은 준설작용 동안에 지층과 접촉하도록 된 선단을 구비하며, 이 베킷의 선단은 고압의 물분사노즐을 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 20.

제 13항에 있어서, 상기 장치는 견인삽 풀튜운이고, 견인삽은 준설작용 동안에 지층과 접촉하도록 된 선단을 구비하며, 이 선단은 고압의 물분사노즐을 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 21.

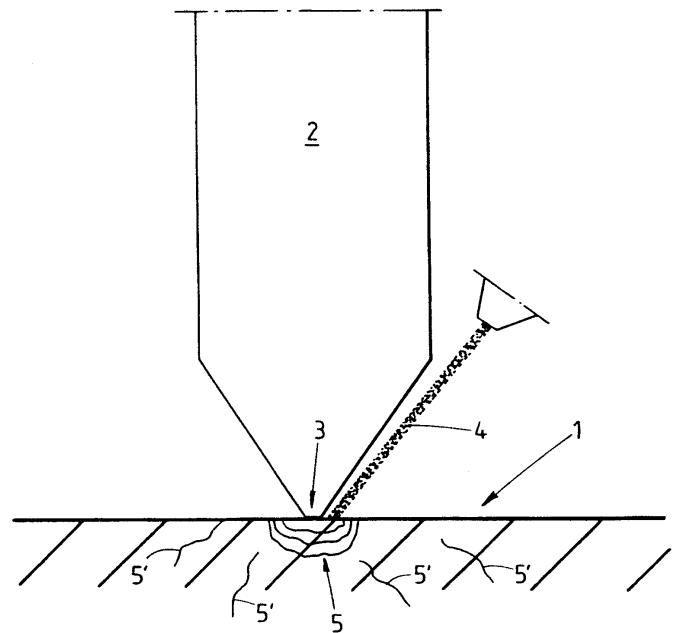
장착되는 치형상부와 어댑터 모두는 치형상부가 지층이나 암반과 접촉하는 위치의 방향으로 고압의 워터젯을 분사하는 하나 이상의 축방향 구멍을 갖추는 것을 특징으로 하는, 제 13항 내지 제 20항 중 어느 한 항에 따른 장치에 사용되는 어댑터를 갖춘 치형상부.

청구항 22.

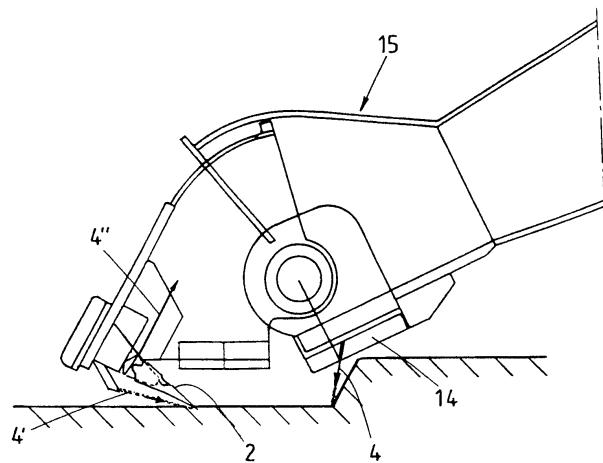
제 13항에 있어서, 상기 준설부재는 100바아 이상의 압력으로 압력으로 물을 분사하는 고압의 물분사노즐을 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

도면

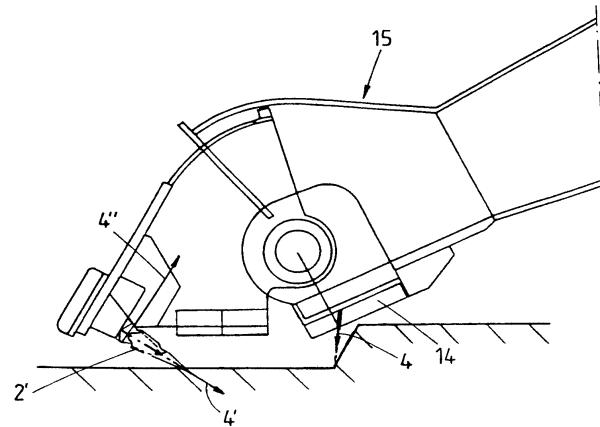
도면1



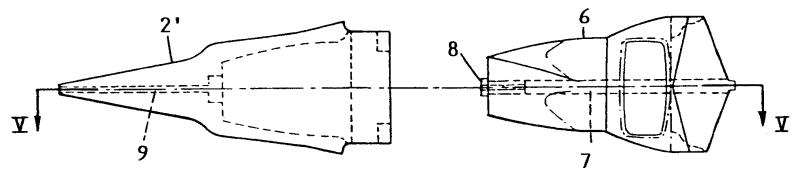
도면2



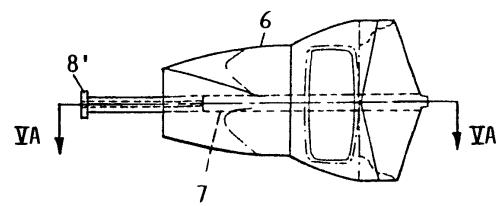
도면3



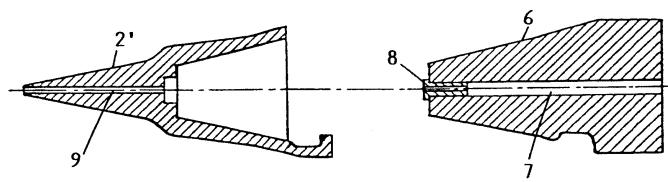
도면4



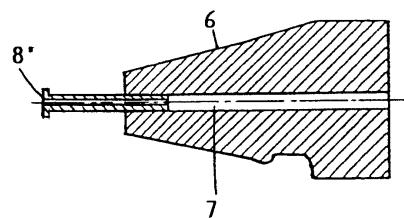
도면4a



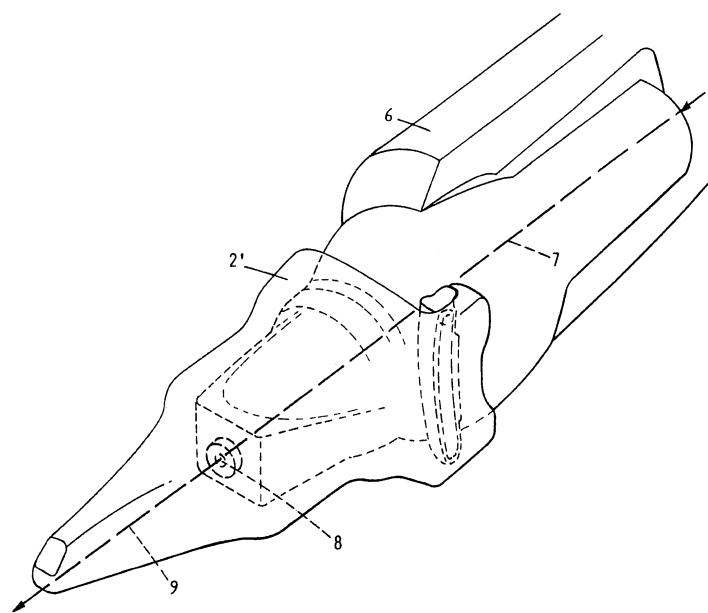
도면5



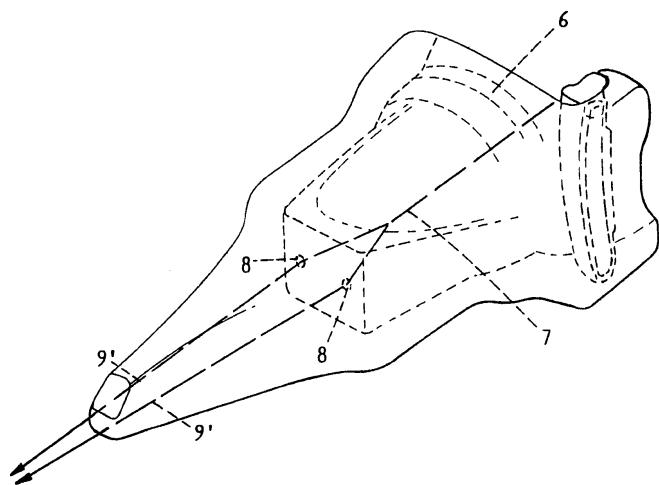
도면5a



도면6



도면7



도면8

