



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0032168  
(43) 공개일자 2012년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E21B 7/00 (2006.01) E21B 3/00 (2006.01)  
E21B 10/42 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0093656  
(22) 출원일자 2010년09월28일  
심사청구일자 2010년09월28일

(71) 출원인  
김용호  
충청남도 금산군 금성면 두곡리 59번지  
(72) 발명자  
김용호  
충청남도 금산군 금성면 두곡리 59번지  
(74) 대리인  
최병용

전체 청구항 수 : 총 2 항

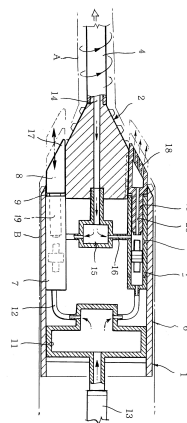
(54) 발명의 명칭 지향식 수평굴착공사용 확공기

(57) 요약

본 발명은 수도관, 가스관, 송유관, 통신선, 전기선 등을 지하에 매설할 때 사용하는 지향식 수평굴착공사용 확공작업에서 단점으로 알려진 압반층, 전석층, 호박돌층에 대한 작업의 불(不)용이성을 극복할 수 있도록 확공기의 구성과 기능을 향상시킨 것에 관한 것이다.

본 발명은 관로공사에 사용하는 지향식 수평굴착용 확공기를 형성함에 있어서, 굴진장비와 연결되어 회전력을 제공하고 물과 벤토나이트 혼합물을 동시에 공급하는 구동로드와; 상기 구동로드가 선단에 연결되고 다수의 분사노즐과 팁을 가진 원추형 머리부와; 상기 원추형 헤드의 후단에 일체로 형성되며 내부에 공기탱크가 설치되고 직선형의 긴 몸체를 가진 원통형 직선몸체와; 원추형 머리부의 사방에 뚫린 구멍을 통해서 해머헤드가 노출되게 설치되고 해머몸체는 원통체 내부에 고정 설치되어 공기압에 의해서 진퇴 작동되는 복수의 해머와; 해머헤드에 형성한 경사타격부와; 물과 벤토나이트 혼합물이 분사되도록 해머헤드에 형성한 복수의 토출공과; 원통체의 후단에 연결되며 외부로부터 공기압을 해머에 제공하는 공기공급관; 의 결합으로 이루어진 확공기를 특징으로 한 것이다.

대표도 - 도5



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

굴진장비와 연결되어 회전력을 제공하도록 구동로드(4)에 연결되고 다수의 분사노즐과 팁(3)을 가진 지향식 수평굴착용 확공기에 있어서,

원추형 머리부(2)의 뒤쪽에 원통형의 긴 직선몸체(6)를 일체로 형성한 회전형 확공기(1)와;

상기 확공기(1)의 직선몸체(6) 내부에 복수로 장착되며 헤드(8)는 확공기 머리부(2)에 형성된 관공(9)을 통해서 전방을 향하도록 설치한 공압식 해머(7)와;

상기 각 해머(7)에 공기압을 제공하도록 연결되며 확공기(1)의 내측 후단에 설치된 공기탱크(11)와;

상기 확공기(1)의 후단의 공기탱크(11)에 연결 접속되며 외부의 장비로부터 공기를 공급하는 공기공급관(13)과;

선단에 경사타격부(17)를 가지며 구동로드(4)로 공급되는 물과 벤토나이트 혼합물을 전방으로 분사하도록 복수의 토출공(18)을 가진 해머 헤드(8); 의 결합으로 이루어진 것을 특징으로 하는 지향식 수평굴착공사용 확공기.

### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 해머 헤드(8)에 형성한 경사타격부(17)는 원추형 머리부(2)와 동일한 경사면으로 형성한 것을 특징으로 하는 지향식 수평굴착용 확공기.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 수도관, 가스관, 송유관, 통신선, 전기선 등을 지하에 매설할 때 사용하는 지향식 수평굴착공사용 확공기에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 지향식 수평굴착공법에서 단점으로 알려진 암반층, 전석층, 호박돌층에 대한 작업의 불(不)용이성을 극복할 수 있도록 확공기의 구성과 기능을 향상시킨 것에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로 수도관, 가스관 등과 같은 각종 관로를 설치할 때는 먼저 땅을 파서 지하 선로를 형성하고 상기 매설물(관)을 지하선로 속으로 인입 하여 매설하는 비개착 지향식 수평굴착공법을 사용하고 있다.

[0003] 알려진 지향식 수평굴착공법은 소구경 드릴헤더를 전방을 향하여 회전 추진시켜 관로를 천공하되, 드릴헤더에 형성된 노즐을 통해서 물과 벤토나이트(BENTONITE) 혼합물을 진행방향으로 고압 분사하여 토질을 공략 함으로써 소구경 굴착공이 굴착된다.

[0004] 상기 지향성 굴착공법에 사용되는 장비는 자체엔진과 굴진트랙, 로드(ROD)의 장착 및 탈착장치로 구성되며, 상기 메인장비에는 로드가 필요한 길이로 연결되고, 로드의 외단에는 드릴헤더(굴착시)나 확공기(확공시)가 선택적으로 연결되며, 메인장비로부터 회전력과 추진력이 제공된다.

[0005] 드릴헤더는 회전하는 구동로드 선단에 연결되는 굴착공구로서, 전면에 다수의 팁을 가진 비트가 설치되고, 회전하면서 굴진하여 소구경 관로공을 굴착하며, 고압의 물과 벤토나이트 혼합물이 동시 분사되어 굴착력을 돕는다.

[0006] 확공기는 역시 구동로드의 선단에 연결되어 관로공을 역주행하면서 넓혀주는 공구로서, 전단이 뾰족한 원추형

몸체를 가지며, 전면에 다수의 팁이 장착되어 있는 회전형 추진체이다.

[0007] 상기 소구경 드릴헤더에 의해서 소구경 관로공이 굴착 완료되면 반대쪽으로 인출된 구동로드의 단부에서 드릴헤더를 분리하고, 그 대신에 확공기를 구동로드에 연결하여 끌어당긴다. 따라서 회전력을 가진 확공기는 소구경 관로공을 확장시키면서 역추진되며, 확공기에는 관체를 매달아 함께 인입되게 하거나 또는 확장 후 별도로 관체를 삽입하여 매설한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 알려진 종래의 확공기(1)는 도 1과 같이 통상의 팽이처럼 원추형 머리부(2)로 형성되고 전면에는 다수의 팁(3)이 장착된 구조로서, 구동로드(4)에 의해서 확공기(1)가 회전하면서 소구경 굴착공(A) 속을 파고들어 굴진함에 의해서 대구경 확장공(B)으로 확공되는 구조로 되어 있다.

[0009] 그러나 상기 종래의 확공기(1)는 단순히 머리부에 복수의 팁이 구비된 것이므로 일반 토사층 굴착공에 대한 확장은 용이하지만, 진행 과정에서 암반층이나 전석층 또는 호박돌층이 섞인 부분에서는 머리부의 팁만으로는 이들 암석층을 타개하여 추진할 수 있는 능력이 없기 때문에 작업이 용이치 못하고 대책 마련으로 인하여 공사기간이 지연되는 단점이 있었다.

[0010] 다른 문제점은 확공기(1)가 팽이처럼 앞쪽의 경사형 머리부는 길고 뒷쪽몸체는 짧기 때문에 굴착공 내에서 유동되는 문제점이 있다. 다시 말해서, 굴착공을 따라서 확공기가 회전 이동할 때 도 2, 도 3의 화살표시처럼 선단이 들리거나 기울어지는 등 유동되는 단점이 있으며, 곡선형 굴착공 속에서 로드가 끌어당기는 쪽으로 쉽게 머리를 틀어서 궤도를 이탈하게 되므로 굴착공의 진로가 변경되고 작업이 지연되는 등의 문제점이 있었다.

[0011] 또 다른 문제점은 확공기의 뒷몸체가 짧기 때문에 소구경을 넓게 확장하는 작용은 용이하지만, 넓혀진 굴착공의 다짐력이 약하며, 확공기가 통과된 뒷쪽의 확장공이 견고하게 다져지지 않아서 붕괴의 우려가 많다는 점이다.

### 과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 목적은 토사층은 물론 암반층이나 전석층 및 호박돌을 만났을 때 이들을 타개하면서 추진할 수 있는 기능을 가진 새로운 구조의 확공기를 제공하는 것이다.

[0013] 다른 목적은 공사장비의 개선으로 확공기의 궤도가 변경되는 단점을 해소하여 신속 정확한 작업을 수행하여 작업능률을 향상시키고, 확공기가 통과된 확장공의 붕괴 우려를 줄이고 견고한 굴착공을 형성할 수 있게 하는 것이다.

[0014] 상기한 목적을 달성하기 위해서 본 발명은 관로공사에 사용하는 지향식 수평굴착용 확공기를 형성함에 있어서, 굴진장비와 연결되어 회전력을 제공하고 물과 벤토나이트 혼합물을 동시에 공급하는 구동로드와;

[0015] 상기 구동로드가 선단에 연결되고 다수의 분사노즐과 팁을 가진 원추형 헤드와; 상기 원추형 헤드의 후단에 일체로 형성되며 내부에 공기탱크가 설치되고 직선형의 긴 몸체를 가진 원통체와; 원추형헤드의 사방에 뚫린 구멍을 통해서 전단헤드가 노출되게 설치되고 후단 몸체는 원통체 내부에 고정 설치되어 에어탱크로 부터 공기압을 공급받아 진퇴 작동되는 복수의 공압해머와; 물과 벤토나이트 혼합물이 분사되도록 복수의 노즐공이 형성된 공압해머 헤드와; 원통체의 후단에 연결되며 외부로부터 공기압을 해머에 제공하는 공기공급관; 의 결

합으로 이루어진 확공기를 특징으로 한 것이다.

### 발명의 효과

[0016] 본 발명은 확공기의 전면부에 설치한 공압해머의 강력한 진동충격과 타격작동이 지속적으로 이루어지고, 또한 해머 헤드의 노즐공에서는 물과 벤토나이트 분사력이 전방을 향하여 지속적으로 이루어짐에 의해서 일반 토사층 확장의 신속성은 물론, 암석층이나 호박돌과 접촉하여도 해머와 수압의 진동충격과 타격력에 의해서 부서지고 쪼개져 확공속도가 빠르게 진행되어 관로공사 작업이 신속히 이루어 질 수 있다.

[0017] 또한 본 발명의 확공기는 원통체의 기장이 길기 때문에 넓혀진 관로공이 붕괴되지 않도록 다져서 견고한 토관을 형성하며, 확공기의 유동을 억제하여 궤도 변경이나 이탈현상 없이 굴착공을 따라서 굴진 이동하여 설정된 작업을 신속정확하게 수행할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 종래의 확공기 구성을 보인 사시도  
 도 2는 종래 확공기에 의한 굴진작업의 문제점을 보인 예시도  
 도 3은 종래 확공기의 유동성을 보인 예시도  
 도 4는 본 발명의 확공기 사시도  
 도 5는 본 발명의 확공기 구성을 보인 단면도  
 도 6은 본 발명 확공기의 정면도  
 도 7은 본 발명 확공기를 적용한 작업 설명도

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명에서 확공기의 원추형 머리부(2)에 복수의 팁(3)을 형성하고 외부의 장비와 연결된 구동로드(4)를 머리부(2)에 연결하여 소구경 굴착공(A) 속의 확공기(1)에 회전력과 견인력을 부여하는 구성은 공지한 바와 같다.

[0020] 본 발명의 확공기(1)는 도 4, 도 5에서와 같이 원추형 머리부(2)의 뒷쪽에 원통형상의 긴 직선몸체(6)가 일체로 형성되어 있다.

[0021] 상기 직선몸체(6)의 설치목적은 머리부(2)가 확장시킨 확장공을 뒷쪽의 직선몸체(6)가 다져주면서 성형하여 붕괴되지 않게 하고, 몸체를 길게 구비함으로써 도 7과 같이 직선몸체(6)가 확장공 내벽면에 밀착되므로 머리부(2)는 물론 확공기 전체의 유동이 발생하지 않고 궤도변경의 우려도 없게 한 것이다.

[0022] 상기 확공기(1)의 직선몸체(6) 내부에는 공기압에 의해서 피스톤 로드와 해머헤드가 진퇴 작동하는 통상형의 공압식 해머(7)가 복수로 장착되어 있으며, 각 해머(7)의 실린더(10)는 직선몸체(6) 내부에 고정되어 있고 헤드(8)는 확공기 머리부(2)에 형성된 관공(9)을 통해서 전방을 향하여 진동하도록 설치되어 있다.

[0023]

[0024] 상기 각 해머(7)는 공기탱크(11)와 연결관(12)으로 연결되어 공기 압력을 제공받는다. 공기탱크(11)의 공기주입구는 확공기(1) 후단으로 설치하고, 외부의 콤프레셔와 연결된 공기공급관(13)을 공기주입구에 연결하여 공기를 공급받는다. 또한 공기공급관(13)의 연결부에는 회전이 용이한 커플링을 연결하여 확공기의 회전이 용이토록 한다.

[0025] 상기 확공기(1)를 회전 및 인양시킬 목적으로 연결된 구동로드(4)는 관체로 형성하며, 외부 장비로부터 물과 벤토나이트 혼합물이 공급되도록 급수공(14)이 형성되어 있다. 급수공(14)의 내단에는 집수통(15)이 연결 설치되

어 있으며, 집수통 (15)으로부터 각 해머(7)의 실린더(10)로 분사액이 공급되는 관체(16)가 연결되어 있다.

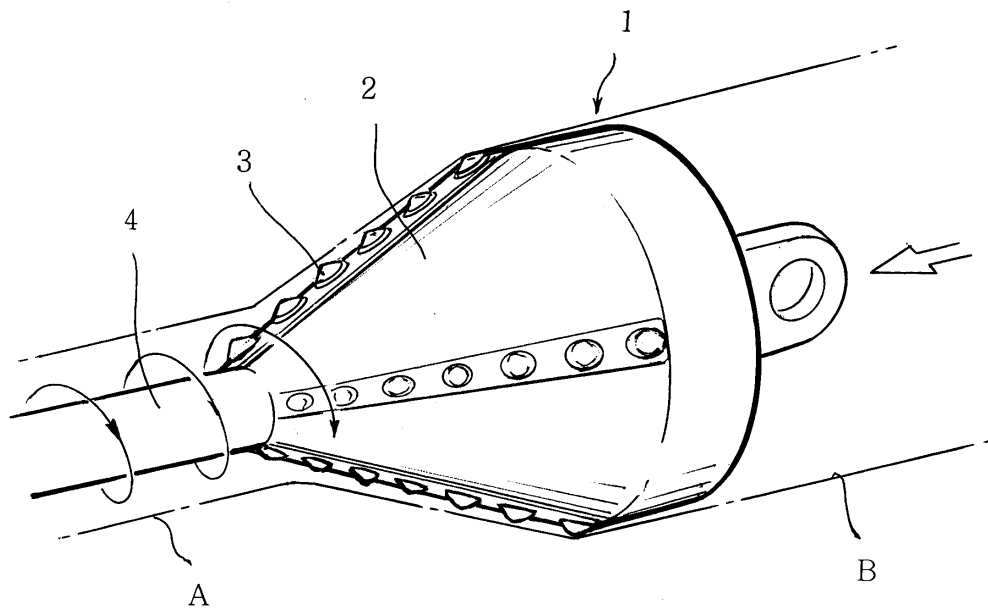
- [0026] 상기 각 해머(7)의 헤드(8)는 원추형 머리부(2)와 동일한 경사면으로 된 경사타격부(17)를 형성하고, 상기 경사 타격부(17)에는 실린더(10) 내부로 유입된 분사액이 전방으로 분사될 수 있도록 복수의 토출공(18)이 천공되어 있다. 분사액은 해머로드(19)의 급수통로(20)를 통해서 토출공(18)으로 분사된다.
- [0027] 특히 진퇴 작동하는 해머(7)의 선단을 경사타격부(17)로 형성하여 정도 이상 전방으로 돌출되지 않고 관공(9)에서 출몰되게 하여 확공기(1)가 회전하는데 지장을 주지 않고 짧은 거리 내에서 진동 타격작동이 발생토록 구성한 것이다.
- [0028] 상기 해머의 헤드(8)는 경사면에 한정하는 것이 아니며, 통상의 도끼날처럼 납작한 판체형이나 뾰족한 못 형상으로 형성하여도 작업이 용이한 것이다.
- [0029] 상기 확공기에 설치되는 해머(7)는 규모와 용도에 따라서 2~3개 또는 그 이상으로 설치할 수 있으며, 유압식 해머를 사용할 수도 있다.
- [0030] 또한 확공기의 구동수단과 해머의 구동수단은 외부의 컨트롤부에 의해서 조정하는 것이다.
- [0031] 본 발명의 확공기는 소구경 굴착공(A)을 확장시키는 작용은 회전하는 확공기 머리부(2)와, 머리부(2)에 형성된 팁(3)과, 해머(7)의 진동작동과, 해머(7)에서 분사되는 고압 분사액과 공기압에 의해서 이루어지므로, 일반 토사층에 대한 굴착작업과 확공작업은 어려움 없이 신속 정확하게 이루어지며, 확공기의 직선몸체가 확장공(B)을 다지면서 내벽면을 밀착시켜 붕괴 및 침하를 막고 견고한 토관을 형성한다.
- [0032] 또한 도 7과 같이 본 발명의 확공기는 직선몸체(6)가 확장공(B)에 위치된 상태에서는 외력이나 충격에도 방향을 틀거나 변경할 수 없기 때문에 전방의 소구경 굴착공(A)을 따라서 궤도변경 없이 굴진되는 것이다.
- [0033] 특히 본 발명은 암석층이나 호박돌층에서는 확공기 자체의 회전력과, 복수로 설치된 해머(7)의 진동 충격과 타격력에 의해서 암석이 파쇄되므로 확공작업 및 굴진 속도가 빠르고 순조롭게 이루어지는 것이다.

### 부호의 설명

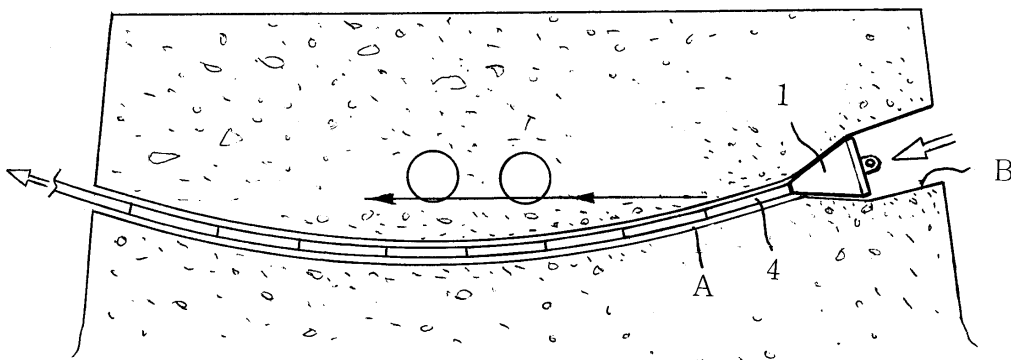
- [0034]
- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1 ; 확공기     | 2 ; 원추형 머리부 |
| 3 ; 팁       | 4 ; 굴착로드    |
| A ; 소구경 굴착공 | 6 ; 직선몸체    |
| 7 ; 해머      | 8 ; 헤드      |
| 9 ; 관공      | 10; 실린더     |
| 11; 공기탱크    | 12; 연결관     |
| 13; 공기공급관   | 14; 급수공     |
| 15; 집수통     | 16; 관체      |
| 17; 경사타격면   | 18; 토출공     |
| 19; 해머로드    | 20; 급수통로    |

도면

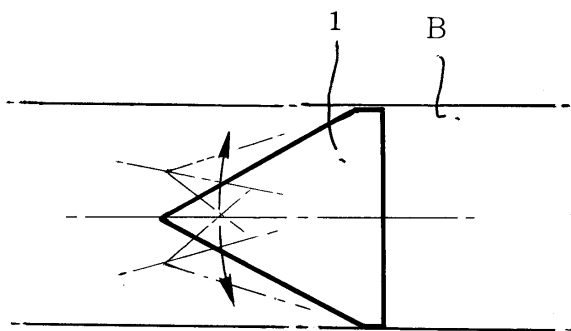
도면1



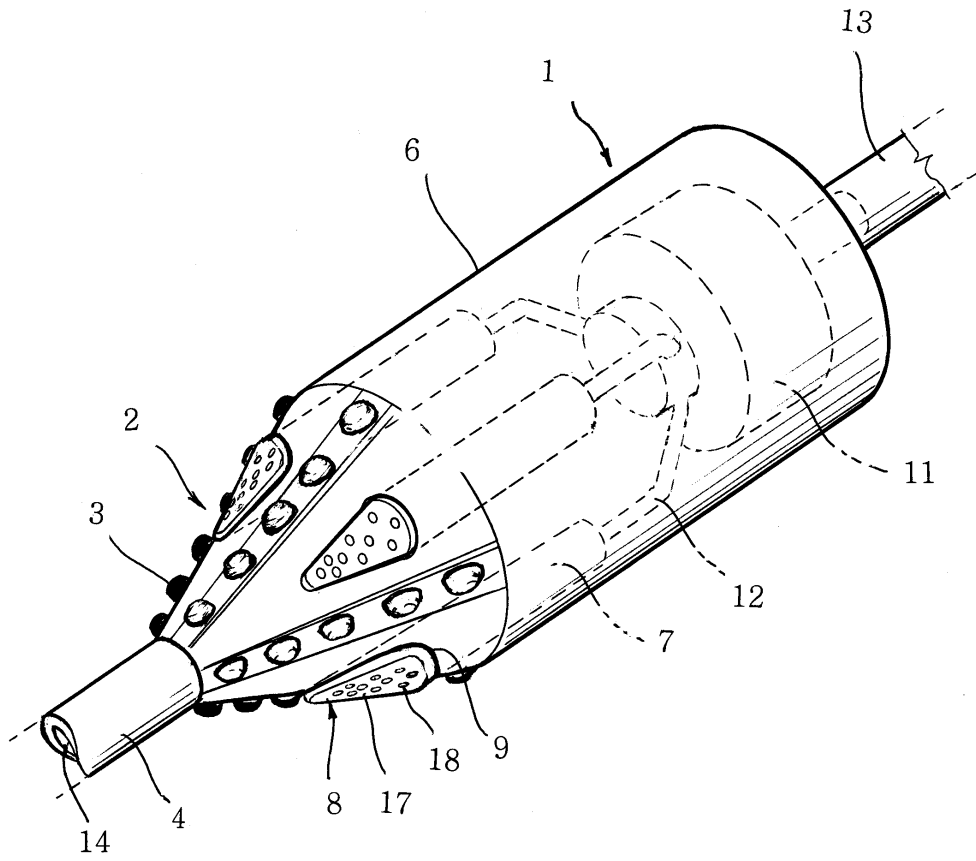
도면2



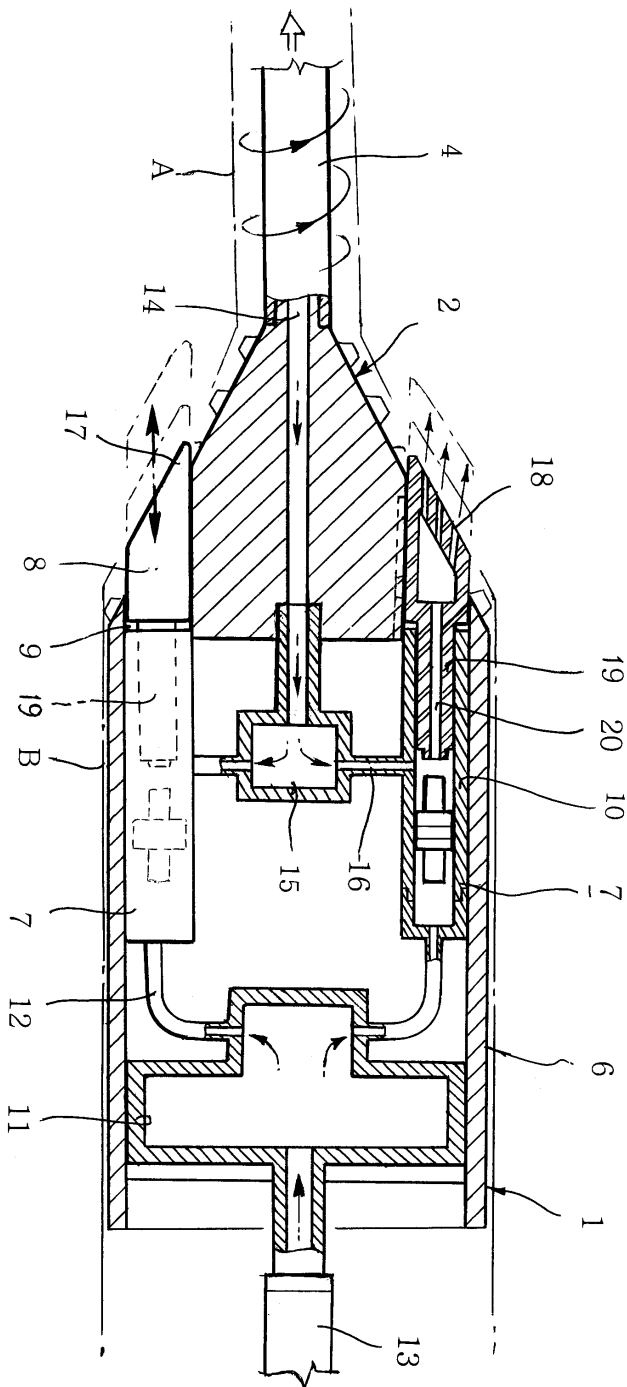
도면3



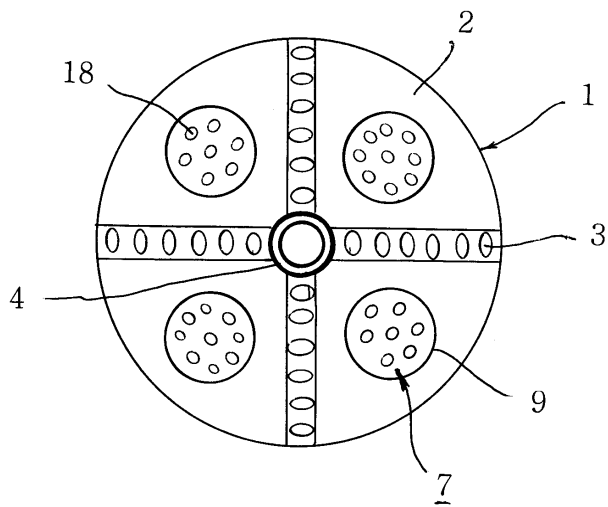
도면4



도면5



도면6



도면7

