



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월29일
(11) 등록번호 10-1680552
(24) 등록일자 2016년11월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E21D 9/087 (2006.01) E21B 10/633 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7026297
(22) 출원일자(국제) 2010년06월03일
심사청구일자 2015년05월18일
(85) 번역문제출일자 2011년11월04일
(65) 공개번호 10-2012-0030997
(43) 공개일자 2012년03월29일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/059411
(87) 국제공개번호 WO 2010/150630
국제공개일자 2010년12월29일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-151677 2009년06월26일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2003253988 A*
JP2008063801 A*
JP11159286 A
JP11173073 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
히다치 조센 가부시카이가이사
일본 오사카 559-8559 오사카시 스미노에쿠 난코
키타 1초메 7-89
(72) 발명자
하나오카 야스하루
일본국 오사카후 오사카시 스미노에쿠 난코키타
1-7-89 히다치 조센 가부시카이가이사 내
스도 겐지
일본국 오사카후 오사카시 스미노에쿠 난코키타
1-7-89 히다치 조센 가부시카이가이사 내
시마다 이사오
일본국 오사카후 오사카시 스미노에쿠 난코키타
1-7-89 히다치 조센 가부시카이가이사 내
(74) 대리인
박종화, 김광진

전체 청구항 수 : 총 5 항

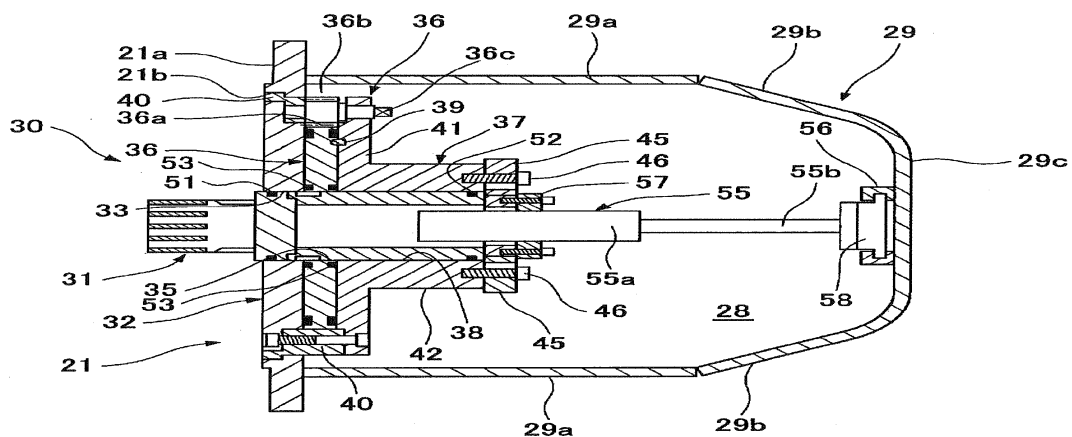
심사관 : 김완수

(54) 발명의 명칭 굴삭기의 비트교환장치

(57) 요약

교환용 비트가 설치되어 있었던 개구부가 폐쇄될 때에 큰 구동력을 필요로 하지 않고, 교환용 비트를 이동시키는 일 없이 교환할 수 있어, 교환 작업의 작업성을 손상하는 일이 없다. 커터 헤드의 스포크 전면판(21)의 배면측에, 배면 프레임(29)에 의하여 작업공간(28)이 형성되고, 또 스포크 전면판(21)에 교환용 비트(31)의 삽입과 이탈이 가능한 개구부(33)가 형성된다. 개구부(33)의 배면측에, 교환용 비트의 삽입, 이탈 및 고정이 가능한 비트 가이드 구멍(38)을 구비하는 비트 가이드체(37)가 설치된다. 스포크 전면판(21)과 비트 가이드체(37)의 사이에, 랙브구(35)에 의하여 개구부(33)와 비트 가이드 구멍(38)을 연통 및 폐쇄할 수 있는 게이트판(34)이 회전 가능하도록 설치되고, 게이트판(34)을 회전하여 개구부(33)를 개폐할 수 있는 게이트 개폐장치(36)가 설치되었다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

굴삭기 본체의 전부(前部)에 배치되어 지반(地盤)을 굴삭(掘削)하는 커터 헤드(cutter head)에 설치된 굴삭기의 비트교환장치(bit 交換裝置)로서,

상기 커터 헤드의 전면판(前面板)의 배면측에 설치되고, 작업원이 출입가능한 작업공간을 형성하는 배면 프레임(背面 frame)과,

상기 전면판에 형성되고 교환용 비트의 삽입과 이탈이 가능한 개구부와,

상기 개구부의 배면측에 설치되고, 상기 교환용 비트의 삽입, 이탈 및 고정이 가능한 비트 가이드 구멍(bit guide 구멍)을 구비하는 비트 가이드체(bit guide體)와,

상기 전면판과 상기 비트 가이드체 사이에 상기 전면판에 수직인 개폐축심(開閉軸心)을 중심으로 하여 회전이 가능하도록 배치되고, 상기 교환용 비트의 삽입과 이탈이 가능한 밸브구(valve口)를 구비하는 게이트판(gate板)과,

상기 게이트판을, 상기 개구부 및 상기 비트 가이드 구멍을 연결시키는 연결위치와, 상기 개구부를 폐쇄하는 폐쇄위치 사이에서 회전가능하게 하는 게이트 개폐장치(gate 開閉裝置)를

구비하고,

교환을 위하여 상기 교환용 비트가 상기 비트 가이드 구멍에 수용되는 경우, 상기 수용된 교환용 비트는 회전하지 않는 상태에서, 상기 게이트판은 상기 게이트 개폐장치에 의하여 상기 연결위치로부터 상기 폐쇄위치로 회전되는

것을 특징으로 하는 굴삭기의 비트교환장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 교환용 비트는, 동일 원주 상에서, 또한 상기 게이트판의 개폐축심을 중심으로 하여 등각도 피치(等角度 pitch)로 복수개 설치된 것을 특징으로 하는 굴삭기의 비트교환장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 교환용 비트가, 상기 커터 헤드의 회전축심을 지나는 반경방향축(半徑方向軸) 상에 2개 배치되고,

상기 작업공간의 상기 반경방향축에 수직인 단면은, 배면측의 둘레방향의 폭이 전면측의 둘레방향의 폭보다 좁게 형성된 것을 특징으로 하는 굴삭기의 비트교환장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 게이트판과 상기 전면판 사이 및 상기 게이트판과 상기 비트 가이드체 사이의 지수(止水)를 위한 게이트용 밀봉재(gate用 密封材)가, 상기 게이트판의 외주부 및 상기 밸브구의 가장자리부에 각각 설치되고,

상기 교환용 비트와 상기 비트 가이드 구멍의 간격에, 지수를 위한 비트용 밀봉재(bit用 密封材)가 설치되는 것을 특징으로 하는 굴삭기의 비트교환장치.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 게이트 개폐장치는, 상기 게이트판의 외주부에서 개폐축심을 중심으로 하는 둘레방향으로 형성된 바깥톱니기어와, 상기 바깥톱니기어에 맞물리는 피니언을 구비하는 기어식 회전기구가 구비된 것을 특징으로 하는 굴삭기의 비트교환장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 굴삭기의 커터 헤드에 설치되는 비트교환장치에 관한 것으로서, 이 비트교환장치에 의하여 굴삭 도중에 마모된 비트를 새로운 비트로 교환할 수 있다.

배경 기술

[0002] 특허문헌1에서는, 커터 헤드의 전면판(前面板)의 후부(後部)에 회전 지지체(回轉支持體)가, 이 전면판에 수직인 축심을 중심으로 하여 회전이 가능하도록 배치되어 있다. 그리고 상기 회전 지지체에는, 상기 전면판에 형성된 개구부에 대면하는 위치에 부착구멍이 형성되고, 이 부착구멍에 교환용 비트가 슬라이드 가능하도록 수용되어 있다. 그리고 교환시에, 상기 교환용 비트가 상기 전면판의 개구부로부터 상기 회전 지지체의 상기 부착구멍 안으로 후퇴하여 수용된 후, 상기 회전 지지체가 90도 회전됨으로써, 상기 개구부가 상기 회전 지지체의 전면의 폐쇄면부(閉鎖面部)에 의하여 폐쇄된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본국 특허 제3692267호 공보. 그러나 특허문헌1에 의하면, 상기 부착구멍으로 후퇴된 교환용 비트가 상기 부착구멍으로 지지된 상태에서 상기 회전 지지체가 회전되기 때문에, 큰 회전구동력이 필요하게 되어 상기 회전 지지체의 회전장치가 대형화하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 따라서 본 발명은 상기 문제점을 해결하여, 개구부를 폐쇄하는 데에 큰 구동력을 필요로 하지 않고, 또한 교환용 비트를 직선방향으로만 후퇴시키는 것에 의하여 교환할 수 있어서, 작업성을 손상시키지 않는 굴삭기의 비트교환장치를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 과제를 해결하기 위하여 청구항1에 관한 발명은,

[0006] 굴삭기 본체의 전부(前部)에 배치되어 지반(地盤)을 굴삭(掘削)하는 커터 헤드(cutter head)에 설치된 굴삭기의 비트교환장치(bit 交換裝置)로서,

[0007] 상기 커터 헤드의 전면판(前面板)의 배면측에 설치되고, 작업원이 출입가능한 작업공간을 형성하는 배

면 프레임(背面 frame)과,

- [0008] 상기 전면판에 형성되고 교환용 비트의 삽입과 이탈이 가능한 개구부와,
- [0009] 상기 개구부의 배면측에 설치되고, 상기 교환용 비트의 삽입, 이탈 및 고정이 가능한 비트 가이드 구멍(bit guide 구멍)을 구비하는 비트 가이드체(bit guide體)와,
- [0010] 상기 전면판과 상기 비트 가이드체 사이에 상기 전면판에 수직인 개폐축심(開閉軸心)을 중심으로 하여 회전이 가능하도록 배치되고, 상기 교환용 비트의 삽입과 이탈이 가능한 밸브구(valve口)를 구비하는 게이트판(gate板)과,
- [0011] 상기 게이트판을, 상기 개구부 및 상기 비트 가이드 구멍을 연결시키는 연결위치와, 상기 개구부를 폐쇄하는 폐쇄위치 사이에서 회전가능하게 하는 게이트 개폐장치(gate 開閉裝置)
- [0012] 가 구비된 것이다.
- [0013] 청구항2 기재의 발명은, 청구항1 기재의 구성에 있어서,
- [0014] 상기 교환용 비트는, 동일 원주 상에서, 또한 상기 게이트판의 개폐축심을 중심으로 하여 등각도 피치(等角度 pitch)로 복수개 설치된 것이다.
- [0015] 청구항3 기재의 발명은, 청구항2 기재의 구성에 있어서,
- [0016] 상기 교환용 비트가, 상기 커터 헤드의 회전축심을 지나는 반경방향축(半徑方向軸) 상에 2개 배치되고,
- [0017] 상기 작업공간의 상기 반경방향축에 수직인 단면은, 배면측의 둘레방향의 폭이 전면측의 둘레방향의 폭보다 좁게 형성된 것이다.
- [0018] 청구항4 기재의 발명은, 청구항1 내지 3의 어느 하나에 기재된 구성에 있어서,
- [0019] 상기 게이트판과 상기 전면판 사이 및 상기 게이트판과 상기 비트 가이드체 사이의 지수(止水)를 위한 게이트용 밀봉재(gate用 密封材)가, 상기 게이트판의 외주부 및 상기 밸브구의 가장자리부에 각각 설치되고,
- [0020] 상기 교환용 비트와 상기 비트 가이드 구멍의 간격에, 지수를 위한 비트용 밀봉재(bit用 密封材)가 설치된 것이다.
- [0021] 청구항5 기재의 발명은, 청구항1 내지 4의 어느 하나에 기재된 구성에 있어서,
- [0022] 상기 게이트 개폐장치는, 상기 게이트판의 외주부에서 개폐축심을 중심으로 하는 둘레방향으로 형성된 바깥톱니기어와, 상기 바깥톱니기어에 맞물리는 피니언을 구비하는 기어식 회전기구가 구비된 것이다.

발명의 효과

- [0023] 청구항1 기재의 발명에 의하면, 개구부로부터 돌출된 교환용 비트가 후퇴되어 비트 가이드 구멍 내에 수용된 후, 게이트 개폐장치에 의하여 게이트판이 연통위치로부터 폐쇄위치로 회전되어 게이트판에 설치된 밸브구가 개구부로부터 위치가 어긋나게 됨으로써, 게이트판에 의하여 개구부를 폐쇄할 수 있다. 따라서 종래에 회전 지지체를 교환용 비트와 함께 회전시키는 것과 비교할 때, 작은 구동력으로 개구부를 폐쇄할 수 있다. 이에 따라 전면판의 배면에 게이트판을 사이에 두고 비트 가이드체를 배치하는 것만으로 좋기 때문에, 비트교환장치의 경량화 및 컴팩트화를 도모하여 작업공간을 넓게 확보할 수 있다. 또 비트교환 시에는, 지반의 토압이나 수압이 작용하고 있기 때문에 교환용 비트의 발출(拔出)에 치구(治具)가 필요하게 되지만, 교환용 비트가 직선방향으로 후퇴되는 것만으로, 회전이 나 사이드 시프트(side shift) 등에 의하여 다른 자세로 변위되지 않고 발출되므로, 치구의 설치를 용이하게 할 수 있다. 또한 개구부를 개폐하기 위하여 회전되는 게이트판은, 전면판과 비트 가이드체 사이에 내장되어 노출부분이 없기 때문에 안전성이 높다. 또한 교환용 비트를 후방으로만 인발(引拔)하므로, 미리 교환용 비트 후방의 작업공간을 넓게 확보할 수 있도록 배면 프레임을 용이하게 설계할 수 있다.
- [0024] 청구항2 기재의 발명에 의하면, 복수의 교환용 비트를 게이트판의 개폐축심을 중심으로 하는 동일 원

주 상에 설치할 수 있기 때문에, 제조비용적으로 유리하고, 또 복수의 교환용 비트를 조밀하게 설치할 수 있기 때문에 효과적인 굴삭이 가능하게 된다.

[0025] 청구항3 기재의 발명에 의하면, 작업공간의 횡단면 형상에 있어서, 둘레방향의 폭이 전면측(커터 헤드측)보다 배면측(굴삭기 본체측)이 좁게 되도록 형성됨으로써, 굴삭된 토사의 취입(取入)이나 교반(攪拌)에 의한 마찰저항을 경감시킬 수 있다. 또한 작업공간의 둘레방향의 양측에서 깊이가 좁아지는 것에 대응하여, 반경방향측 상에 교환용 비트를 배치함으로써 교환용 비트의 후방의 작업공간을 넓게 확보할 수 있어 작업성을 향상시킬 수 있다.

[0026] 청구항4 기재의 발명에 의하면, 게이트용 밀봉재에 의하여 게이트판과 전면판의 간격 및 게이트판과 비트 가이드체의 간격으로부터 고압의 흙탕물이 침입하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 또 비트용 밀봉재에 의하여 교환용 비트와 비트 가이드 구멍과의 간격으로부터 고압의 흙탕물이 침입하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0027] 청구항5 기재의 발명에 의하면, 게이트 개폐장치에 바깥톱니기어와 피니언으로 이루어진 기어식 회전기구를 설치하였기 때문에, 수동공구 또는 자동공구에 의하여 게이트판을 용이하게 회전시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도1a는 본 발명에 관한 실드 굴진기의 실시예1에 따른 비트교환장치에 있어서, 비트가 굴삭 사용상태인 주 스포크 부재의 횡단면도이다.

도1b는 비트가 교환 대피상태인 주 스포크 부재의 횡단면도이다.

도2는 실드 굴진기의 전체 정면도이다.

도3은 실드 굴진기의 전체 종단면도이다.

도4는 주 커터 스포크의 부분확대 정면도이다.

도5는 주 커터 스포크의 배면에서 볼 때의 부분확대 단면도이다.

도6은 비트교환유닛의 종단면도이다.

도7a는 교환용 비트의 저면에서 볼 때의 부분단면도이다.

도7b는 교환용 비트의 측면에서 볼 때의 부분단면도이다.

도7c는 교환용 비트의 배면도이다.

도8은 도6에 나타낸 A-A의 단면도이다.

도9는 도6에 나타낸 B-B의 단면도이다.

도10a는 외주 비트교환유닛의 정면도이다.

도10b는 외주 비트교환유닛의 중앙 종단면도이다.

도11a는 본 발명에 관한 실드 굴진기의 비트교환장치의 실시예2를 나타낸 비트교환유닛의 정면도이다.

도11b는 도11a에 나타낸 C-C의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명에 관한 굴삭기인 실드 굴진기(shield 掘進機)의 비트교환장치의 실시예를 도면에 의거하여 설명한다.

[0030] [실시예1]

[0031] 실시예1을 도1a, 도1b~도10a, 도10b를 참조하여 설명한다.

[0032] 도3에 도시된 바와 같이 원통형의 실드 본체(굴삭기 본체)(11)의 전부에, 갱내 붕괴 토압(坑內崩壞土壓)을 지지하는 압력분리벽(12)이 설치되고, 이 압력분리벽(12)에, 선회 베어링(旋回 bearing)(13)을 통

하여 선회링체(旋回 ring 體)(14)가 실드축심(shield 軸心)(굴삭기 축심)인 'O'주위를 회전이 가능하도록 지지되어 있다. 그리고 이 선회링체(14)로부터 전방으로 돌출하여 설치된 복수의 지지각(支持脚)(15)의 전단부에 원형의 커터 헤드(16)가 지지되어 있다. 상기 압력분리벽(12)의 후부(後部)에 커터 헤드(16)를 회전구동하는 커터구동장치(17)가 설치되어 있다. 이 커터구동장치(17)는, 선회링체(14)의 배면에 설치된 링 기어(ring gear)(17a)와, 이 링 기어(17a)에 맞물리는 복수의 구동피니언(驅動 pinion)(17b)과, 상기 구동피니언(17b)을 각각 회전구동하는 복수의 회전구동장치(유압식 또는 전동식 모터)(17c)로 구성되어 있다. 또한 상기 압력분리벽(12)에는, 커터 헤드(16)에 의하여 굴삭된 토사(土砂)를, 갭내 붕괴 토압을 지지하면서 대기압으로 지지된 후방공간으로 배출하는 배토용 스크루 컨베이어 장치(18)가 설치되어 있다.

[0033] 커터 헤드(16)는, 도2에 도시된 바와 같이 실드축심(O) 상에 배치된 중심부재(20)로부터 반경방향축(半徑方向軸)(RL)을 따라 연장되는 복수의 주 스포크 부재(主 spoke 部材)(21)와, 주 스포크 부재(21)의 사이에서 반경방향으로 연장되는 복수의 부 스포크 부재(副 spoke 部材)(22)와, 실드축심(O)을 중심으로 하는 원호방향으로 설치되어 주 스포크 부재(21) 및 부 스포크 부재(22)를 연결하는 중간링 부재(中間 ring 部材)(23) 및 외주링 부재(外周ring 部材)(24)를 구비하고 있다. 그리고 이들 각 부재(21~24) 사이에 토사취입구(土砂取入口)(25)가 형성되어 있다.

[0034] 상기 주 스포크 부재(21)의 전부에 본 발명에 관한 복수의 비트교환유닛(비트교환장치)(30)이 각각 배열되고, 각 비트교환유닛(30)에 2개의 교환용 비트(31)가 각각 설치되어 있다. 또 주 스포크 부재(21)의 외주단(外周端)의 둘레방향의 양측에, 외주 비트교환유닛(60)이 설치되어 있다. 또한 중심부재(20)나 부 스포크 부재(22)의 전면 및 측면, 주 스포크 부재(21)의 측면에 복수의 고정비트(26)가 각각 설치되어 있다.

[0035] 도3에 도시된 바와 같이 상기 중심부재(20)의 배면측에, 작업원이 출입가능한 맨홀(27)이 설치되어 있고, 이 맨홀(27)은 압력분리벽(12)을 관통하고, 대기압으로 지지된 후방공간으로부터 출입이 가능하도록 연통(連通)되어 있다. 또 각각의 주 스포크 부재(21)의 배면측에 배면 프레임(29)이 설치되고, 이 배면 프레임(29)에 의하여 맨홀(27)로부터 출입가능한 작업공간(28)이 형성되어 있다. 이 배면 프레임(29)의 횡단면 형상은, 도1a, 도1b에 도시된 바와 같이 전면측의 둘레방향(회전방향)의 폭에 비하여 배면측의 둘레방향(회전방향)의 폭이 좁게 형성되어 있다. 즉 배면 프레임(29)은, 스포크 전면판(전면판)(21a)의 좌우측 가장자리로부터 후방으로 수직하게 설치된 좌우의 측면판(29a)과, 좌우의 측면판(29a)의 뒤쪽 가장자리로부터 내측으로 경사져서 배면측만큼 좁아지는 경사면판(29b)과, 좌우의 측면경사판의 뒤쪽 가장자리부를 연결하는 배면판(29c)을 구비하여, 배면판(29c)의 폭이 좁은 대략 사다리꼴의 횡단면 형상으로 형성되어 있다. 이에 따라, 굴삭된 토사의 취입(取入)이나 교반에 의한 마찰저항이 경감됨과 아울러 강도가 확보되어, 작업공간(28)은 반경방향축선(RL)(도2, 도4)의 둘레방향의 양측에 있어서 후방으로의 깊이가 좁아지게 되어 있다.

[0036] 도2, 도4, 도5에 도시된 바와 같이, 주 스포크 부재(21)에 반경방향을 따라 복수의 비트교환유닛(30)이 소정의 피치로 설치되어 있다. 이들 각 비트교환유닛(30)마다 각각 2개씩의 교환용 비트(31)가, 주 스포크 부재(21)의 중심이 되는 반경방향축선(RL) 상에 배치되어, 작업공간(28)에 있어서의 교환용 비트(31)의 후방의 깊이방향 및 둘레방향의 폭이 충분하게 확보되어 작업성의 향상을 도모할 수 있다.

[0037] [교환용 비트]

[0038] 교환용 비트(31)는, 도7a~도7c에 도시된 바와 같이 원통형의 기통부(基筒部)(31b)와, 기통부(31b)의 전면부에 부착된 기대부(基台部)(31h) 및 이 기대부(31h)로부터 전방으로 돌출된 굴삭 칼날(31i)을 구비하는 굴삭 칼날부(31a)와, 기통부(31b)의 후단부로부터 외주측으로 돌출하여 설치되고 고정용 볼트구멍이 형성된 플랜지부(31c)를 구비하고 있다. 굴삭 칼날부(31a)는, 기통부(31b)에 비하여 외경이 작게 형성되고, 후술하는 비트 가이드 구멍(38)으로부터 진출 및 후퇴가 가능하도록 구성되어 있다. 기통부(31b) 내에는, 도1a, 도1b, 도6에 도시된 바와 같이 교환용 비트(31)를 인출(引出)하고 압입(押入)할 수 있는 압인잭(押引jack)(치구)(55)을 삽입하기 위한 중공부(中空部)(31d)가 형성되어 있다. 그리고 이 중공부(31d)가, 플랜지부(31c)의 중심구멍(31j)을 통하여 작업공간(28)으로 연통(連通)하여 개구되어 있다. 또 플랜지부(31c)의 대칭위치에, 굴삭 사용상태로 위치결정하는 사용위치 오목부(31e)가 형성되어 있다. 또한 기통부(31b)의 전부에, 교환용 비트(31)가 후퇴된 교환 대피위치로 위치결정하는 대피위치 오목부(31f)가 형성되어 있다. 또한 플랜지부(31c)에 회전 정지용 엠티(31g)가 형성되는데, 이 회전 정

지용 엷지(31g)는 상기 사용위치 오목부(31e)와 직교하여 교차하는 면을 평행하게 절단하여 형성되어 있다.

[0039] [비트교환유닛]

[0040] 도4에 도시된 바와 같이 비트교환유닛(30)에는, 주 스포크 부재(21)의 스포크 전면판(21a)에, 반경방향 축선(RL) 상에 원형의 일부가 서로 겹치는 연속 형상의 장착 구멍부(21b)가 형성되어 있다. 이들 장착 구멍부(21b)의 각각의 원형부분에, 좌우 한 쌍의 부착링편(附着ring片)(40)을 사이에 두고 유닛 전면판(32)이 각각 결합되고 고정볼트에 의하여 고정되어 있다. 이들 각 유닛 전면판(32)의 중심위치에, 실드축심(O)에 평행한 개폐축심(OC)이 설치되어 있다. 각 유닛 전면판(32)마다, 상기 개폐축심(OC)을 중심으로 하는 원호와 반경방향축선(RL)과의 2개의 교점에, 개구부(33)가 각각 형성되어 있다. 그리고 도1a, 도1b, 도6에 도시된 바와 같이 유닛 전면판(32)의 배면측에, 부착링편(40)을 사이에 두고 게이트판(34)이 개폐축심(OC)을 중심으로 회전이 가능하도록 배치되고, 이 게이트판(34)에 2개의 개구부(33)를 연통(連通) 및 폐쇄(閉鎖)할 수 있는 2개의 밸브구(35)가 형성되어 있다. 그리고 이 게이트판(34)을, 개구부(33)와 밸브구(35)가 합치하는 연통위치와, 개구부(33)로부터 밸브구(35)의 위치를 어긋나게 해서 폐쇄하는 폐쇄위치의 사이에서, 90도 왕복 회전시킬 수 있는 게이트 개폐장치(36)가 설치되어 있다. 또한 게이트판(34)의 배면측에 비트 가이드체(bit guide體)(37)가 부착되고, 이 비트 가이드체(37)에, 밸브구(35)를 사이에 두고 개구부(33)로 통하는 2개의 비트 가이드 구멍(38)이 형성되어 있다.

[0041] [게이트 개폐장치]

[0042] 상기 게이트 개폐장치(36)는 기어식 회전기구로 이루어지고, 이 기어식 회전기구는, 원형의 게이트판(34)의 외주부에 개폐축심(OC)을 중심으로 하는 둘레방향으로 약 90도의 범위에서 형성된 바깥톱니기어(36a)와, 비트 가이드체(37)와 부착링편(40) 사이에 회전이 가능하도록 지지되어 상기 바깥톱니기어(36a)에 맞물리는 피니언(36b)과, 이 피니언(36b)이 고정되어서 작업공간(28)측으로 돌출된 구동축(36c)을 구비하고 있다. 이 구동축(36c)에, 래칫렌치(ratchet wrench) 등의 수동공구나 전동식 또는 유압식의 토크렌치(torque wrench) 등의 자동공구를 장착하여, 구동축(36c)을 회전시켜서 게이트 개폐장치(36)를 구동함으로써, 게이트판(34)을 회전시켜서 개구부(33)를 개폐할 수 있다.

[0043] 또한 게이트판(34)의 배면(또는 전면)에, 게이트판(34)의 회전을 제한하는 회전제한구(回轉制限具)(39)가 구비되어 있다. 이 회전제한구(39)는, 게이트판(34)의 배면에 개폐축(OC)을 중심으로 하여 90도의 범위에 걸쳐 형성된 원호 홈(39a)과, 비트 가이드체(37)의 면판부(面板部)(41)의 내면으로 돌출하여 설치되고 원호 홈(39a)을 따라 이동 가능하도록 결합되는 가이드 핀(39b)으로 구성되어, 게이트판(34)의 회전범위를 형성할 수 있다.

[0044] 상기 게이트 개폐장치(36)에 의하면, 게이트 개폐장치(36)에 의하여 외주부(外周部)를 구동함으로써 게이트판(34)을 회전시키므로, 작업공간(28)과의 공간적인 간섭이 적다. 또한 작은 토크로 게이트판(34)을 회전시킬 수 있고, 수동공구나 자동공구 등의 간단한 작업기기에 의하여 용이하게 개폐구동할 수 있다. 또한 게이트판(34)이 원형으로 형성되고, 부착링편(40)을 사이에 두고 외주부가 회전이 가능하게 지지되므로, 게이트판(34)의 회전중심이 되는 축부재(軸部材)가 불필요하게 되고, 그만큼 게이트판(34)의 외경을 작게 할 수 있어 비트교환유닛(30)의 콤팩트화를 도모할 수 있다.

[0045] [비트 가이드체]

[0046] 비트 가이드체(37)는, 유닛 전면판(32)에 부착링편(40)을 사이에 두고 외주부가 고정볼트에 의하여 고정됨으로써 게이트판(34)의 배면을 덮는 면판부(41)와, 이 면판부(41)로부터 후방으로 돌출하여 형성되고 비트 가이드 구멍(38)이 형성된 2개의 지지통부(支持筒部)(42)와, 이들 지지통부(42) 사이를 연결하는 연결블록(43)이 구비되어 있다. 그리고 연결블록(43)의 후단면에, 교환용 비트(31)의 회전 정지용 엷지(31g)에 결합하는 고정블록(44)이 부착되어 있다. 또 지지통부(42)의 후단면에, 교환용 비트(31)의 플랜지부(31c)가 고정볼트를 통하여 고정되는 볼트구멍이 형성됨과 아울러, 사용위치 오목부(31e)와 대피위치 오목부(31f)에 결합 및 이탈할 수 있는 위치결정용의 결합폴(結合 pawl)(45)이, 비트 가이드체용 볼트(46)를 통하여 대칭위치에 배치되어 있다. 이들 결합폴(45)은, 비트 가이드체용 볼트(46)가 장착구멍에 장착되어, 사용위치 오목부(31e)와 대피위치 오목부(31f)에 착탈 및 고정할 수 있다.

[0047] [지수용 밀봉재(止水用 密封材)]

- [0048] 이 비트교환유닛(30)에 있어서, 갱내 측으로부터 고압흡탕물이 침입하는 것을 방지하기 위하여, 교환용 비트(31)의 기대부(31h)와 기통부(31)의 후단부의 외주부에, 장착홈을 통하여 제1, 제2 비트용 밀봉재(51, 52)가 각각 장착되어 있다. 사용위치에서는, 제1비트용 밀봉재(51)에 의하여 교환용 비트(31)와 개구부(33)의 간격이 밀봉되고, 또 제2비트용 밀봉재(52)에 의하여 기통부(31)와 비트 가이드 구멍(38)의 간격이 밀봉된다. 또 교환 대피위치에서는, 제1비트용 밀봉재(51)에 의하여 교환용 비트(31)의 기대부(31h)와 비트 가이드 구멍(38)의 간격이 밀봉된다. 이들 제1, 제2비트용 밀봉재(51, 52)는 교환용 비트(31)의 교환시에 교환할 수 있고, 충분한 밀봉성을 확보할 수 있어서 신뢰성이 높다.
- [0049] 물론 제1, 제2비트용 밀봉재(51, 52)를 스포크 전면판(32) 및 면판부(41)의 슬라이딩면에 장착홈을 통하여 부착할 수도 있다.
- [0050] 또 게이트판(34)에는, 그 전면과 후면에서 벨브구(35)의 가장자리부에 제1게이트용 밀봉재(53)가 장착홈을 통하여 장착됨과 아울러, 게이트판(34)의 외주부에 제2게이트용 밀봉재(54)가 장착홈을 통하여 장착되어 있다. 전면의 제1, 제2게이트용 밀봉재(53, 54)에 의하여 게이트판(34)과 스포크 전면판(32)의 간격에 흡탕물이 침입하는 것이 방지되고, 후면의 제1, 제2게이트용 밀봉재(53, 54)에 의하여 게이트판(34)과 면판부(41)의 간격에 흡탕물이 침입하는 것이 방지된다.
- [0051] 벨브구(35)의 주위를 밀봉하는 제1게이트용 밀봉재(53)는 게이트판(34)의 회전 도중에 개구부(33) 또는 비트 가이드 구멍(38)을 통과하지만, 굴삭 작업중 및 교환 작업중에는 완전하게 슬라이딩 면에 밀착하고 있어 손상의 위험성도 낮기 때문에 밀봉성을 충분하게 확보할 수 있다. 또 게이트판(34)의 외주부를 밀봉하는 제2게이트용 밀봉재(54)는, 항상 슬라이딩면과 밀착하고 있어, 밀봉공간의 용적변화도 없고 손상 등의 위험성도 낮기 때문에 밀봉성을 충분하게 확보할 수 있다.
- [0052] 물론, 스포크 전면판(32)측 또는 면판부(41)측에 장착홈을 통하여 제1, 제2게이트용 밀봉재(53, 54)를 장착할 수도 있다.
- [0053] [압인용 잭(押引用 jack)]
- [0054] 도1a, 도1b, 도6에 나타난 압인용 잭(55)은, 교환용 비트(31)를 인발(引拔)하고 압입(押入)하는 치구(治具)로서, 배면 프레임(29)의 배면판(29c)의 내면에, 반경방향축(RL)을 따라 더브테일 홈(dovetail groove) 모양의 단면을 가진 고정 가이드부재(56)가 부착되어 있다. 한편 압인용 잭(55)의 잭 본체(55a)가 교환용 비트(31)의 중공부(31d)에 삽입되고, 잭 본체(55a)의 외주부에 고정된 연결 링(57)이 플랜지부(31c)에 연결볼트를 통하여 연결된다. 그리고 압인용 잭(55)의 피스톤 로드(55b)와, 고정 가이드부재(56)에 위치조정이 가능하도록 결합되는 결합블록(58)이 연결된다.
- [0055] 따라서 잭 본체(55a)가 중공부(31d)에 삽입되고 연결 링(57)이 교환용 비트(31)에 부착된다. 그리고 고정 가이드부재(56)에 결합된 결합블록(58)에 피스톤 로드(55b)가 연결된다. 또한 압인용 잭(55)이 수축되어 교환용 비트(31)가 개구부(33), 벨브구(35) 및 비트 가이드 구멍(38)으로부터 인발(引拔)된다.
- [0056] 상기 구성에 의하면, 다음의 비트교환유닛(30)과 같이 비트교환작업을 할 수 있다.
- [0057] [비트교환유닛(30)의 비트교환 작업]
- [0058] 터널 굴삭상태에서는, 교환용 비트(31)가 굴삭 사용위치에 고정되어 있다. 굴삭이 진행되어 교환용 비트(31)가 마모되면, 목적으로 하는 교환용 비트(31)를 가지는 주 스포크 부재(21)가, 예컨대 수평자세로 되는 위치에서 커터구동장치(17)가 정지된다. 그리고 작업원이 맨홀(27)로부터 작업공간(28)으로 들어가서 비트교환작업을 한다.
- [0059] 1)목적의 비트교환유닛(30)의 작업공간(28) 내에서, 작업원에 의하여 양쪽의 지지통부(42)에 각각 배면으로부터, 압인용 잭(55)의 잭 본체(55a)가 교환용 비트(31)의 중심구멍(31j)을 통하여 중공부(31d)에 각각 삽입되어, 잭 본체(55a)가 연결 링(57)을 통하여 교환용 비트(31)의 플랜지부(31c)에 부착된다. 또한 배면 프레임(29)의 배면판(29c)에 부착된 고정 가이드부재(56)에 결합블록(58)이 각각 결합되고, 계속하여 압인용 잭(55)의 피스톤 로드(55b)가 신전(伸展)되어 압인 잭(55)과 결합블록(58)이 연결된다.
- [0060] 2)플랜지부(31c)의 고정볼트가 풀려서 교환용 비트(31)와 비트 가이드체(37)가 분리됨과 아울러, 착탈볼트(46)가 느슨하게 되어서 결합폴(45)이 사용위치 오목부(31e)로부터 후퇴된다.
- [0061] 3)각 압인용 잭(55)이 각각 수축되어 교환용 비트(31)가 후퇴되어, 굴삭 칼날부(31b)의 선단이 게이트

판(34)의 밸브구(35)를 통과하여 비트 가이드 구멍(38)에 수용되면, 결합폴(45)이 돌출되어 대피위치 오목부(31f)에 결합됨으로써, 착탈볼트(46)가 고정되어 각 교환용 비트(31)가 각각 교환 대피위치에 고정된다.

- [0062] 4)2개의 교환용 비트(31)가 교환 대피위치에 고정되면, 수동공구 또는 자동공구를 사용하여 게이트 개폐장치(36)의 구동축(36c)을 회전구동한다. 그리고 개폐 기어기구를 통하여 게이트판(34)이 90도 회전되면, 게이트판(34)에 의하여 2개의 개구부(33)가 각각 폐쇄된다.
- [0063] 5)각 압인용 잭(55)의 피스톤 로드(55b)와 고정 가이드부재(56)가 각각 분리되고, 또한 각 잭 본체(55a)의 연결 링(57)이 교환용 비트(31)의 플랜지부(31c)로부터 떼어내져서, 각 압인용 잭(55)이 교환용 비트(31)로부터 분리된 후, 각 압인용 잭(55)이 떼어내진다.
- [0064] 6)착탈볼트(46)가 느슨하게 되어서 결합폴(45)이 대피위치 오목부(31f)로부터 후퇴된 후, 마모된 교환용 비트(31)가 비트 가이드 구멍(38)으로부터 꺼내어져 반출된다.
- [0065] 7)작업공간(28)내에 반입된 새로운 교환용 비트(31)가 비트 가이드 구멍(38)에 장전(裝填)된다. 그리고 결합폴(45)이 대피위치 오목부(31f)에 결합되어 착탈볼트(46)를 고정할 수 있어, 각 교환용 비트(31)가 각각 교환 대피위치에 고정된다.
- [0066] 8)압인용 잭(55)의 잭 본체(55a)가 교환용 비트(31)의 중심구멍(31j)으로부터 중공부(31d)에 삽입되고, 연결 링(57)을 통하여 잭 본체(55a)가 교환용 비트(31)의 플랜지부(31c)에 고정된다. 또한 고정 가이드부재(56)에 결합된 결합블록(58)과 압인용 잭(55)의 피스톤 로드(55b)가 연결된다.
- [0067] 9)수동공구 또는 자동공구에 의하여 게이트 개폐장치(36)가 구동되어 게이트판(34)이 반대 방향으로 90도 회전되어서, 밸브구(35)가 2개의 개구부(33)에 합치되어 개구부(33)가 각각 개방된다.
- [0068] 10)착탈볼트(46)가 느슨하게 되어서 결합폴(45)이 대피위치 오목부(31f)로부터 후퇴된 후, 각 압인용 잭(55)이 각각 신전(伸展)되어 교환용 비트(31)가 비트 가이드 구멍(38)에 압입된다. 그리고 굴삭 칼날부(31b)가 밸브구(35)로부터 개구부(33)를 통하여 전방으로 돌출된다. 또한 결합폴(45)이 사용위치 오목부(31e)에 결합되어 위치결정됨과 아울러 고정볼트에 의하여 플랜지부(31c)와 지지통부(42)가 연결되어, 굴삭 사용위치에서 새로운 교환용 비트(31)가 비트 가이드체(37)에 고정된다.
- [0069] 11)각 압인용 잭(55)의 각 잭 본체(55a)에 설치된 연결 링(57)이, 교환용 비트(31)의 플랜지부(31c)로부터 떼어내짐과 아울러 피스톤 로드(55b)와 고정 가이드부재(56)가 각각 분리되어, 각 압인용 잭(55)이 교환용 비트(31)로부터 떼어내진다.
- [0070] [외주 비트교환유닛]
- [0071] 상기 외주 비트교환유닛(60)은, 도10a, 도10b에 도시된 바와 같이 외주굴삭하기 위한 1개의 외주굴삭비트(교환용 비트)(61)가 설치되어 있다. 이 외주굴삭비트(61)는, 개폐축심(OC)에 대하여 θ° 전방 외주방향으로 경사지게 부착되어 있다. 커터 헤드(16)의 주 스포크 부재(21)에 연결된 외주전판(外周前板)에, 부착링(62)을 통하여 원형의 외주유닛 전면판(63)이 부착되고, 이 외주유닛 전면판(63)의 외주측으로 개구부(64)가 형성되어 있다. 외주유닛 전면판(63)의 배면에, 부착링(62)을 통하여 게이트판(65)이, 개폐축심(OC)을 중심으로 90도의 범위에서 회전 가능하게 배치되고, 이 게이트판(65)에, 개구부(64)에 합치하여 연통될 수 있는 1개의 밸브구(66)가 형성되어 있다. 또 외주유닛 전면판(63)의 배면에, 부착링(62)을 통하여 비트 가이드체(67)가 부착되어 있고, 이 비트 가이드체(67)에, 밸브구(66) 및 개구부(64)에 연통하는 비트 가이드 구멍(68)이 동일한 경사각도 θ° 로 경사져서 형성되어 있다. 그 이외의 구성부재는, 게이트 개폐장치(36) 외 비트교환유닛(30)과 마찬가지로 구성되어 있기 때문에, 동일한 부호를 붙여서 설명을 생략한다.
- [0072] [실시예1의 효과]
- [0073] 상기 실시예1에 의하면, 교환용 비트(31)가 후퇴되어 비트 가이드체(37)의 비트 가이드 구멍(38)에 수용된 후, 게이트 개폐장치(36)에 의하여 게이트판(34)이 회전되어, 밸브구(35)가 개구부(33)로부터 위치가 어긋나게 됨으로써 개구부(33)가 게이트판(34)에 의하여 폐쇄된다.
- [0074] 따라서 종래와 같이, 교환용 비트가 비트 지지부재와 함께 회전되는 것과 비교할 때 밸브구(35)를 구비하는 게이트판(34)이 회전되므로, 작은 구동력에 의하여 개구부(33)를 폐쇄할 수 있다. 또 스포

크 전면판(21a)의 배면에, 게이트판(34)을 사이에 두고 비트 가이드체(37)가 배치되는 것만으로 좋기 때문에, 비트교환유닛(30)의 경량화 및 콤팩트화를 도모하여 작업공간(28)을 넓게 확보할 수 있다.

[0075] 또한 비트교환 시에는 지반의 토압이나 수압이 작용하고 있기 때문에 교환용 비트(31)의 인발이나 압입에 압인 잭(55)이 필요하게 되지만, 교환용 비트(31)를 직선방향으로 후퇴시킬 뿐이어서, 회전이나 사이드 시프트 등에 의하여 다른 자세로 변위시키는 일이 없으므로, 압인 잭(55)의 설치를 용이하게 할 수 있다.

[0076] 또한 게이트판(34)은, 스포크 전면판(21a)과 비트 가이드체(37)의 면판부(41)의 사이에 내장되어 외주부가 부착링편(40)으로 둘러싸이고, 구동부분이 작업공간(28) 내에 노출되는 일이 없으므로 안전성이 높다.

[0077] 또한 배면 프레임(29)에 의하여 형성되는 작업공간(28)의 단면형상에 있어서, 둘레방향의 폭이 전면측(커터 헤드측)보다 배면측(굴삭기 본체측)이 좁게 되도록 형성되어 있기 때문에, 강도를 확보하면서 굴삭된 토사의 취입이나 교반에 의한 마찰저항을 경감시킬 수 있다. 또한 반경방향축선(RL) 상에 교환용 비트(31)를 배치함과 아울러 교환시에 교환용 비트(31)가 직선방향을 따라 후방으로만 후퇴되므로, 교환 작업시에 교환용 비트(31)를 인발(引拔)하는 방향의 작업공간(28)을 충분하게 확보할 수 있어 작업성을 향상시킬 수 있다.

[0078] 또한 제1, 제2게이트용 밀봉재(53, 54)가 설치되었으므로, 게이트판(34)과 유닛 전면판(32)의 간격 및 게이트판(34)과 비트 가이드체(37)의 간격으로부터, 고압의 흙탕물이 침입하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 또한 제1, 제2비트용 밀봉재(51, 52)가 설치되었으므로, 교환용 비트(31)와 비트 가이드 구멍(38)의 간격에 고압의 흙탕물이 침입하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0079] 또한 게이트 개폐장치(36)에 바깥톱니기어(36a)와 피니언(36b)으로 이루어진 기어식 회전기구가 설치되었으므로, 게이트판(34)을 수동공구 또는 자동공구에 의하여 게이트판(34)을 회전시켜서, 개구부(33)를 용이하게 개폐할 수 있다.

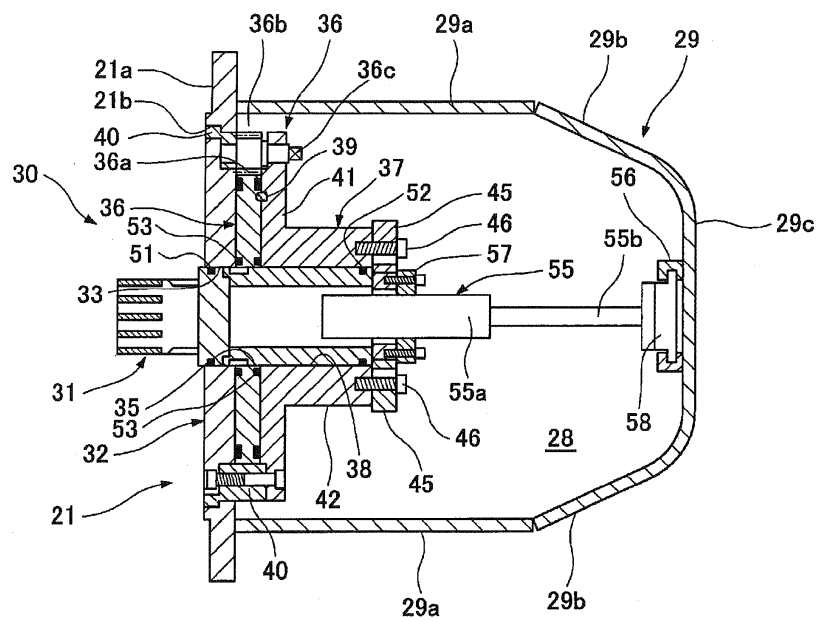
[0080] 실시예2 [비트교환유닛]

[0081] 앞선 실시예의 비트교환유닛(30)에서는, 교환용 비트(31)(개구부(33))를 반경방향축선(RL) 상에 2개 배치하였지만, 도11a, 도11b에 도시된 바와 같은 비트교환유닛(70)에서는, 개폐축심(OC)을 중심으로 하여 동일한 간격(동일한 각도)마다 3개의 교환용 비트(31)가 설치된 것이다. 즉 비트교환유닛(70)에, 개폐축심(OC)을 중심으로 하는 동일원호 상에 120° 마다, 개구부(33)와 밸브구(35), 비트 가이드 구멍(38)이 각각 형성되고, 3개의 교환용 비트(31)가 설치되어 있다. 이들 교환용 비트(31)는, 각각 전부 외주측을 향하여 α° 경사지게 설치됨과 아울러, 게이트 개폐장치(36)가 게이트판(34)을 120° 의 범위에서 왕복 회전시키는 것 이외에는 이전의 실시예와 동일하기 때문에, 동일한 부호를 붙여서 설명을 생략한다.

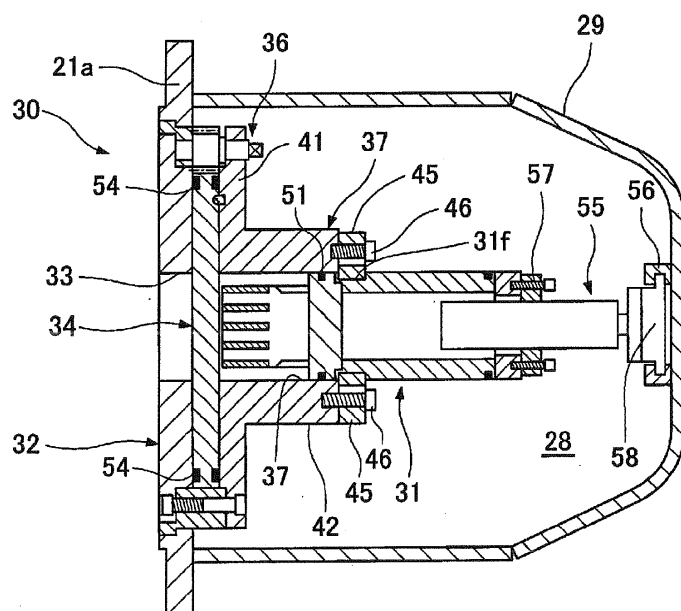
[0082] 상기 비트교환유닛(70)에서는, 3개의 교환용 비트(31)를 설치할 수 있기 때문에 비용적으로 유리하고, 또 3개의 교환용 비트(31)를 조밀하게 설치할 수 있기 때문에 효과적인 굴삭이 가능하게 된다. 또한 교환용 비트(31)를 경사지게 함으로써, 작업공간(28)의 스페이스를 효과적으로 이용할 수 있다.

도면

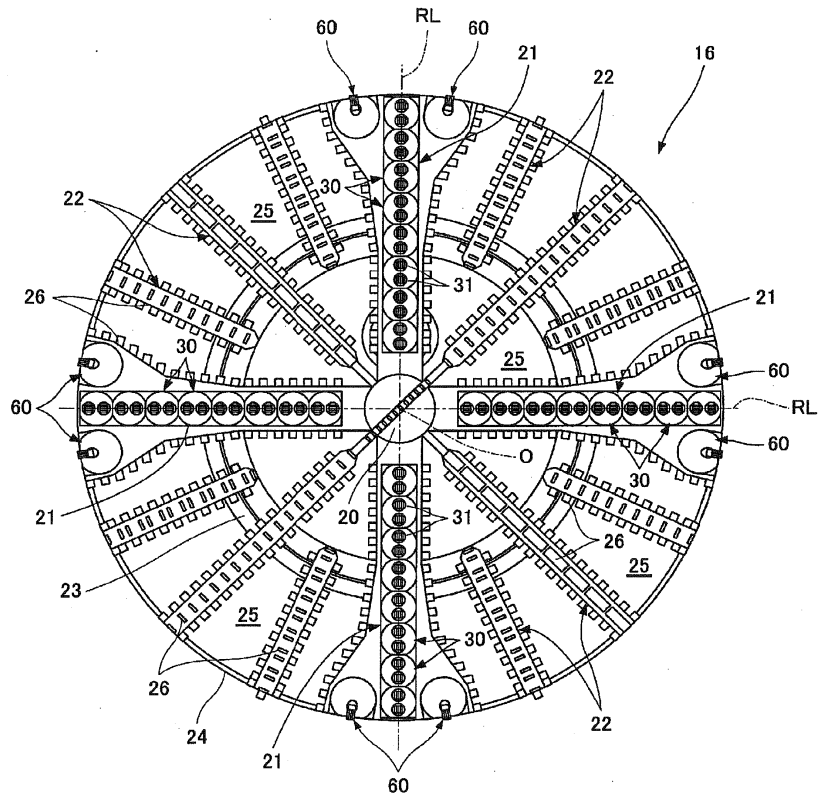
도면 1a



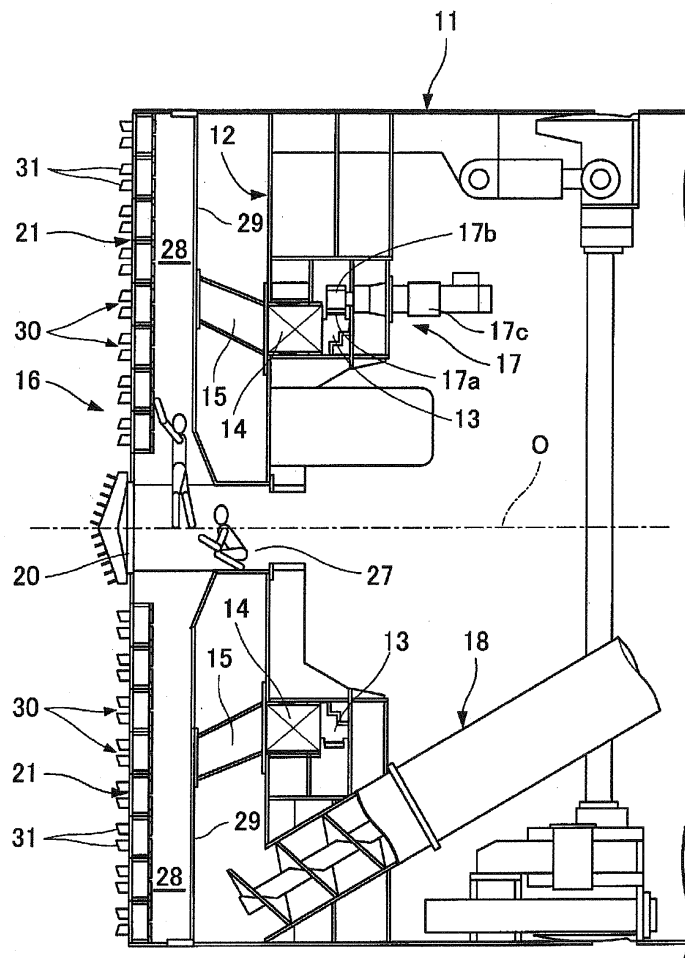
도면1b



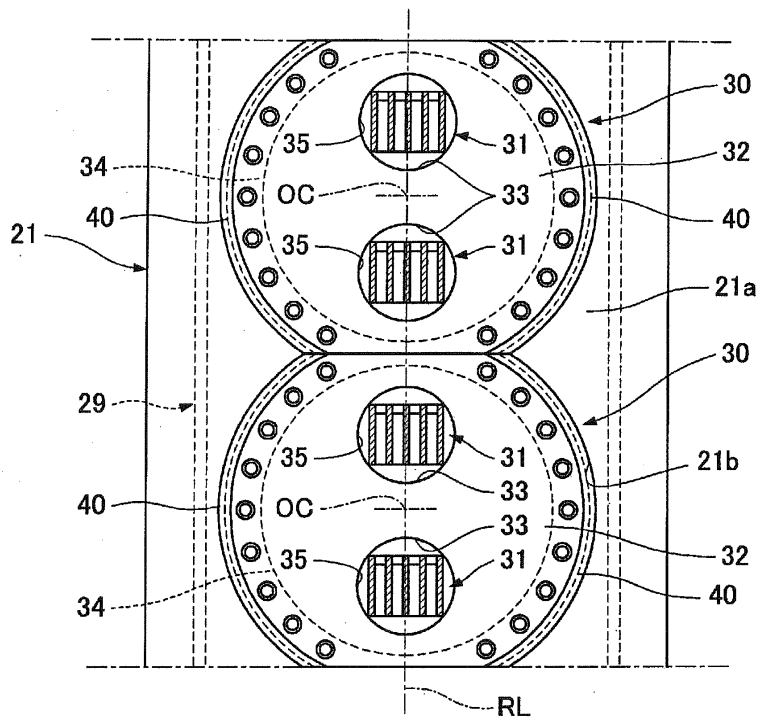
도면2



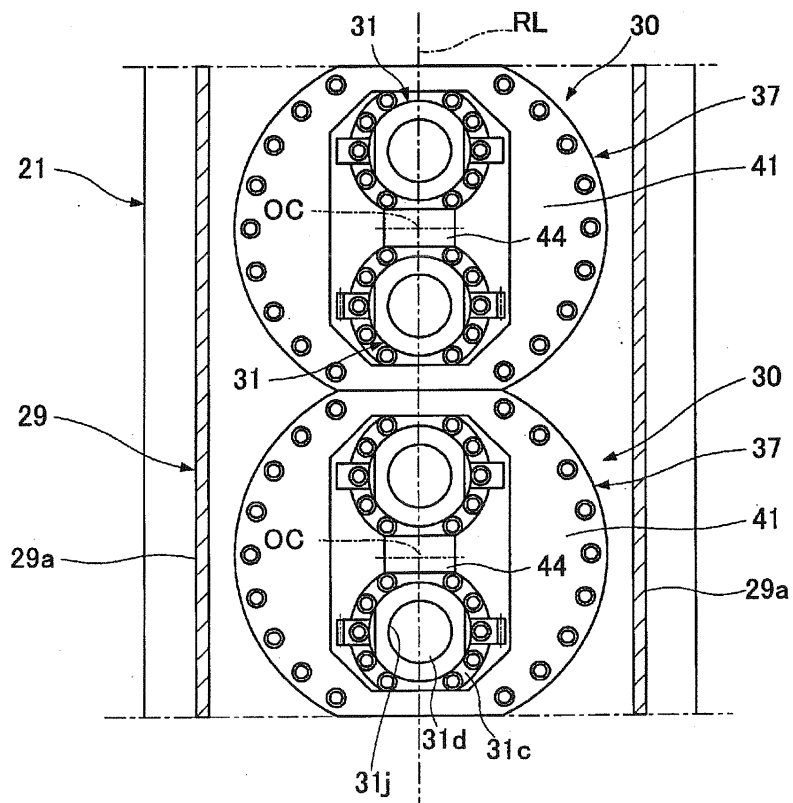
도면3



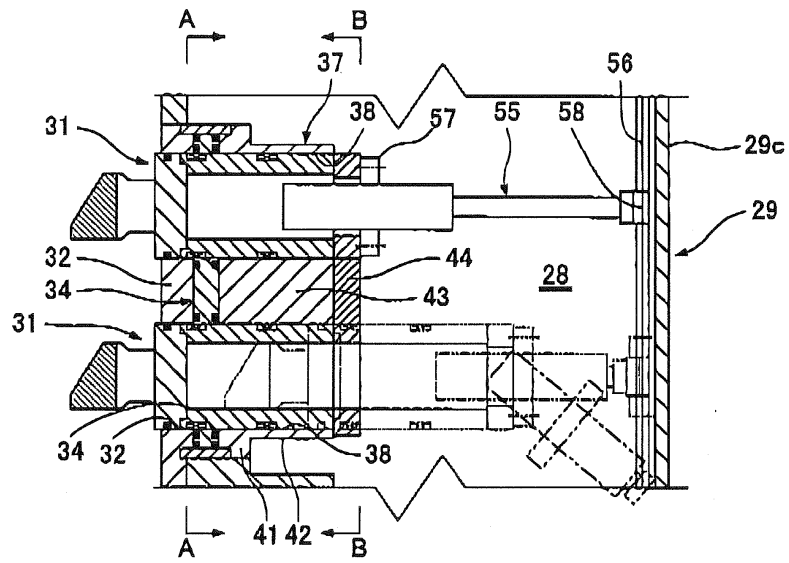
도면4



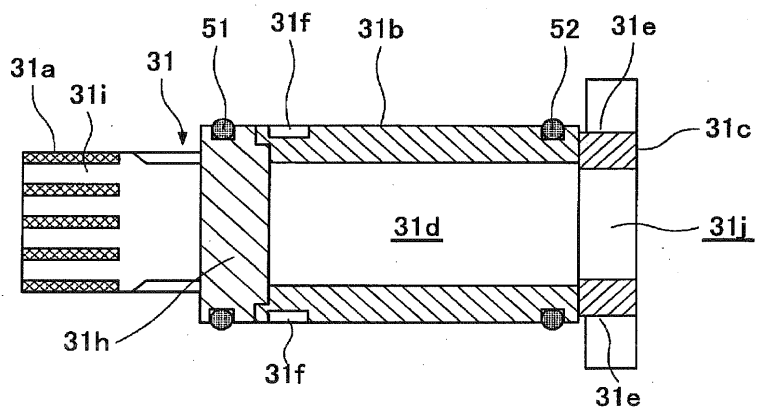
도면5



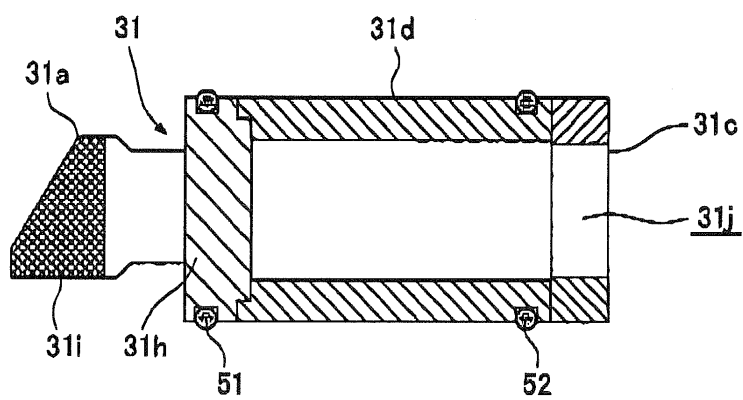
도면6



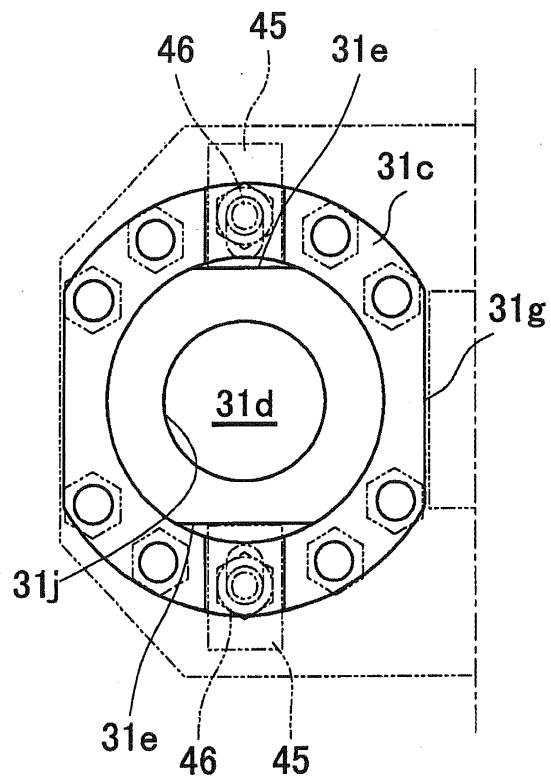
도면7a



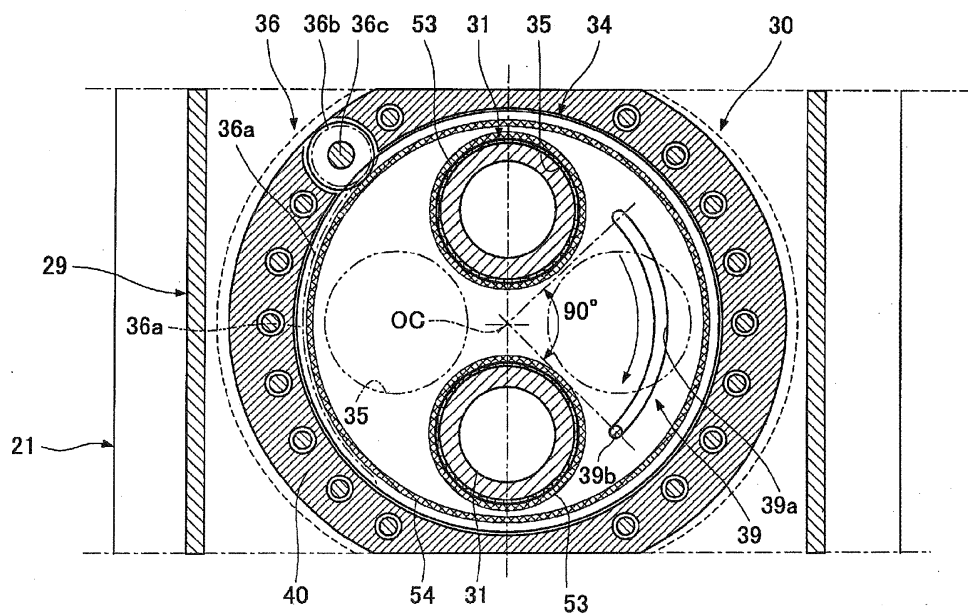
도면 7b



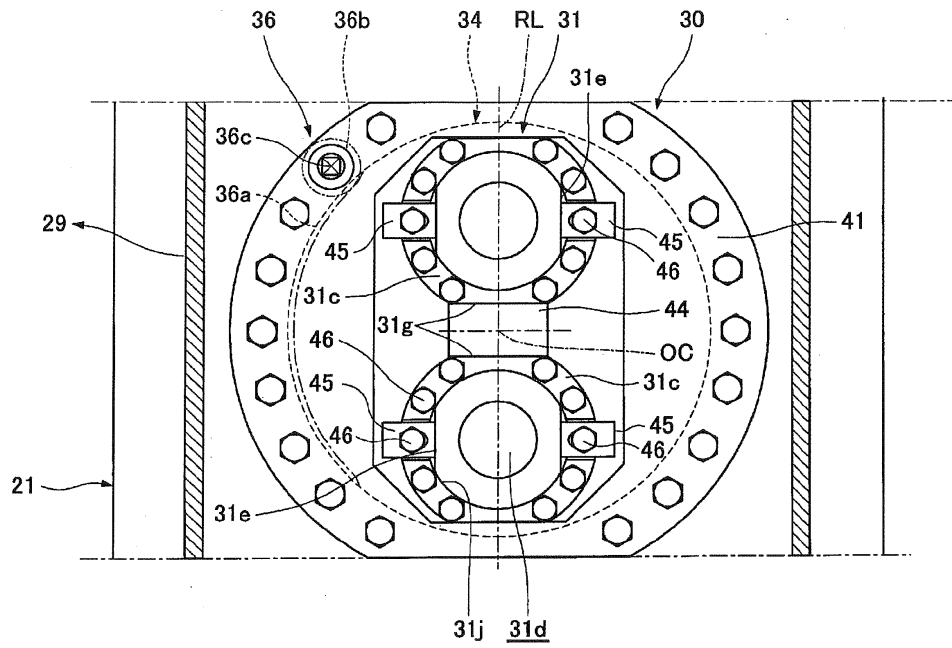
도면7c



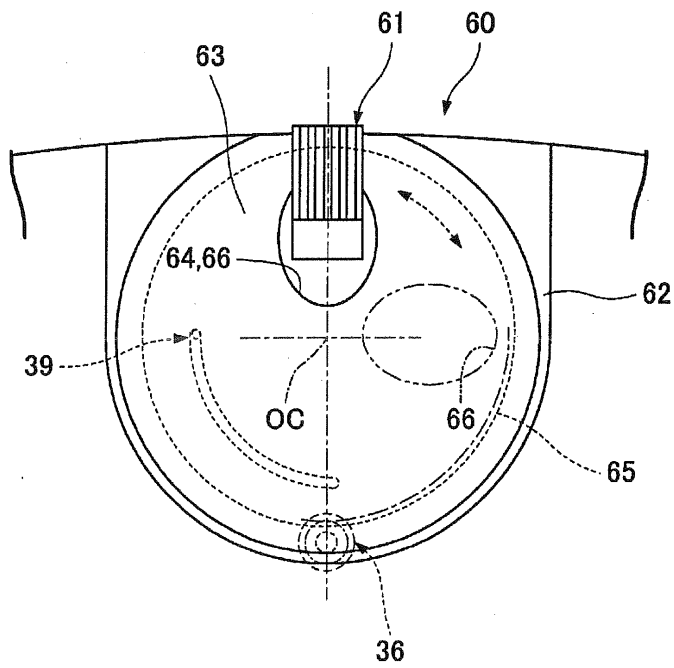
도면8



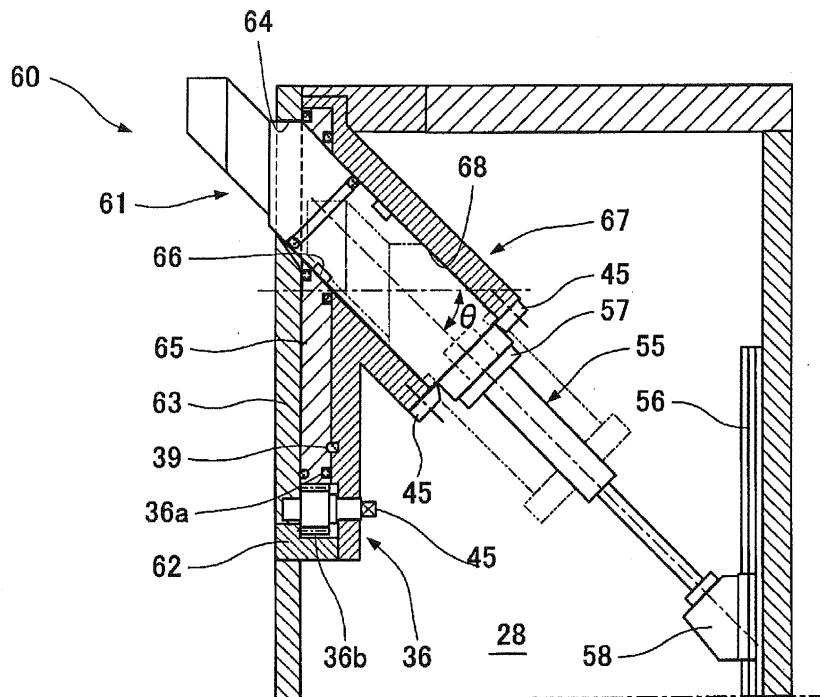
도면9



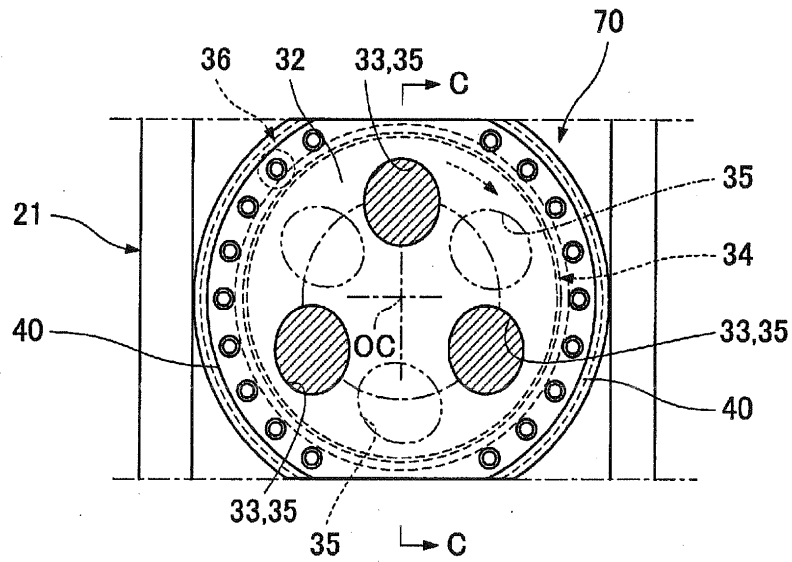
도면10a



도면10b



도면11a



도면11b

