



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0096539
(43) 공개일자 2014년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23B 41/02 (2006.01) B23B 19/02 (2006.01)
B23Q 5/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0009189
(22) 출원일자 2013년01월28일
심사청구일자 2013년01월28일

(71) 출원인
한국건설드릴 주식회사
경기도 안산시 단원구 별망로 353, 반월공단
B19-20 (성곡동)
(72) 발명자
이익순
인천광역시 연수구 선학로 100, 금호아파트 1동
906호 (선학동)
(74) 대리인
박우근, 경진영

전체 청구항 수 : 총 5 항

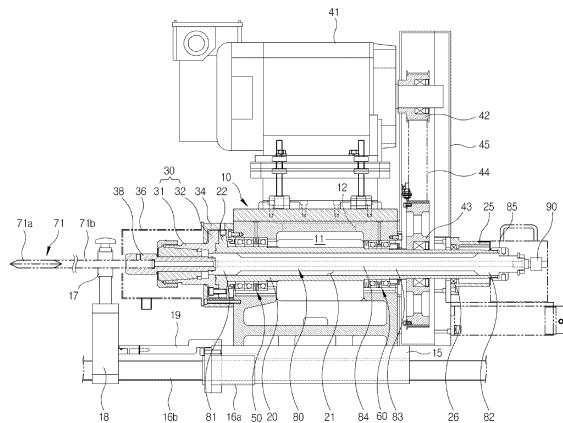
(54) 발명의 명칭 **다용도 심공가공용 스핀들장치**

(57) 요약

본 발명은 BTA드릴타입 드릴링머신에 건드릴을 간편하게 장착하여 사용가능한 구조로 마련함으로써 BTA드릴타입 드릴링머신의 기본적인 심공가공인 BTA드릴가공은 물론이고 필요에 따라 간편하게 건드릴가공까지 가능한 다용도 심공가공용 스핀들장치에 관한 것이다.

본 발명에 의한 다용도 심공가공용 스핀들장치는 하우징; 이 하우징 내에 회전가능하게 설치되고, 내부에 중공부가 형성된 스핀들; 이 스핀들의 전방단부에 분리가능하게 결합되는 공구홀더; 및 상기 스핀들을 회전 구동시키는 회전구동부;를 포함하고, 상기 스핀들의 전방단부에는 하우징의 전방에서 돌출되게 플랜지부가 형성되고, 상기 플랜지부에 공구홀더가 결합되며, 상기 공구홀더에는 그 전방단부에 결합너트가 분리가능하게 체결되어 상기 공구홀더의 내부에서 교체가능하게 콜렛이 마련되며, 상기 스핀들의 후방단부는 상기 하우징의 후방측으로 돌출되고 그 후방단부 외주면에는 칩 덕트용 플랜지부재가 설치되며, 이 칩 덕트용 플랜지부재의 내경면과 상기 스핀들의 후방단부 외주면 사이에 밀봉재가 개재되는 것을 특징으로 한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

하우징; 이 하우징 내에 회전가능하게 설치되고, 내부에 중공부가 형성된 스핀들; 이 스핀들의 전방단부에 분리가능하게 결합되는 공구홀더; 및 상기 스핀들을 회전 구동시키는 회전구동부;를 포함하고,

상기 스핀들의 전방단부에는 하우징의 전방에서 돌출되게 플랜지부가 형성되고, 상기 플랜지부에 공구홀더가 결합되며, 상기 공구홀더에는 그 전방단부에 결합너트가 분리가능하게 체결되어 상기 공구홀더의 내부에서 교체가 가능하게 콜렛이 마련되며,

상기 스핀들의 후방단부는 상기 하우징의 후방측으로 돌출되고 그 후방단부 외주면에는 칩 덕트용 플랜지부재가 설치되며, 이 칩 덕트용 플랜지부재의 내경면과 상기 스핀들의 후방단부 외주면 사이에 밀봉재가 개재되는 것을 특징으로 하는 다용도 심공가공용 스핀들장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 공구홀더는 내주면에 테이퍼면을 가진 슬리브와, 이 슬리브의 후방단부에 형성된 플랜지부로 이루어지고, 상기 슬리브의 테이퍼면에 콜렛이 결합되며,

상기 콜렛은 그 중심선상에 장착공이 형성되고, 전방측 외주면에 전방 테이퍼면이 형성되고 후방측 외주면에 후방 테이퍼면이 형성되며,

상기 콜렛의 후방 테이퍼면이 상기 슬리브의 테이퍼면과 썸끼 결합되는 것을 특징으로 하는 다용도 심공가공용 스핀들장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 슬리브의 전방측 외주면에는 수나사가 형성되고 이 수나사에는 결합너트가 분리가능하게 체결되며,

상기 결합너트는 그 전방측 내주면에 상기 콜렛의 전방 테이퍼면과 동일한 경사각을 가진 테이퍼면이 형성되고, 후방측 내주면에 암나사가 형성되며,

상기 결합너트의 암나사가 상기 슬리브의 수나사에 체결될수록 상기 결합너트의 전방 테이퍼면이 상기 콜렛의 전방 테이퍼면과 썸끼 결합되는 것을 특징으로 하는 다용도 심공가공용 스핀들장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 스핀들의 중공부 내에는 건드릴용 스핀들이 분리가능하게 설치되며,

상기 건드릴용 스핀들은 전방단부와 후방단부가 마련되고 이들의 전방단부와 후방단부 사이에 소정 길이의 중간몸체가 마련되며 중심부에는 그 길이방향으로 절삭유 공급통로가 형성되는 것을 특징으로 하는 다용도 심공가공용 스핀들장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 건드릴용 스핀들의 전방단부에는 콜렛의 장착공에 장착 가능한 건드릴용 홀더가 마련되고 이 건드릴용 홀더의 내부엔 절삭유 소통유로가 형성되며,

상기 건드릴용 스핀들의 절삭유 공급통로의 전방단이 상기 건드릴용 홀더의 절삭유 소통유로와 소통되게 연결되고, 상기 절삭유 공급통로의 후방단에는 절삭유 공급유닛이 연결되며,

상기 스핀들의 후방단부 외주면에 분리가능하게 체결되는 고정너트에 의해 상기 건드릴용 스핀들이 전방측으로

가압되어 상기 건드릴용 스피들의 전방단부가 공구홀더의 후방 내주면과 췌기 결합되는 것을 특징으로 하는 다용도 심공가공용 스피들장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 심공가공용 드릴링머신에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, BTA드릴타입(Boring Trepanning Association Drill Type) 드릴링머신에 간편하게 건드릴(gun drill)을 장착하여 건드릴링 작업이 가능한 다용도 심공가공용 스피들장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 공작기계분야에서 심공(深孔)가공용 드릴링머신은 구멍의 직경에 대한 깊이의 비율이 20배 이상의 구멍을 가공하는 드릴링머신이라 하며, 이러한 심공(deep hole drilling)을 가공하는 공구에 따라 구분해 보면, 건드릴에 의한 심공가공방식과 BTA드릴에 의한 심공가공방식 등이 있다.

[0003] 상기 건드릴에 의한 심공가공방식은 절삭유 분사방식의 공구인 건드릴을 사용하여 공구 내부로 절삭유를 공급하면서 천공하는 방식이고, 구멍의 직경이 대체로 3~32mm정도로 구멍 가공범위가 작으며 큰 구멍의 가공에는 효율성이 떨어진다.

[0004] 상기 BTA드릴에 의한 심공가공방식은 천공작업을 수행할 때 공구의 외부에서 절삭유를 고압으로 분사함과 동시에 공구 내부로 절삭유와 칩이 흡입되어 배출되게 구멍을 천공하는 방식이다. 이는 건드릴 방식에 비해 절삭능률이 좋고, 비교적 큰 구멍을 가공하는데 적합하며, 구멍의 정도, 표면조도, 진직도가 양호하며 일반적으로 직경의 200배 정도까지 가공이 가능하며, 구멍의 직경은 16~65mm정도로 비교적 큰 직경을 가공할 수 있는 장점이 있다.

[0005] 이러한 BTA 드릴에 의한 심공가공방식은 사출기 등의 유압실린더, 압연기의 롤러, 공작기계 주축, 선박의 추진축, 자동차, 항공기 부품의 정밀구멍가공, 유화플랜트, 발전소 및 담수설비 등의 주요기기인 열교환기의 핵심부품인 벨브시트 홀 가공 등에 널리 적용된다.

[0006] 위에서 언급한 바와 같이 건드릴 또는 BTA드릴을 이용한 심공가공용 드릴링머신은 건드릴타입과 BTA드릴타입이 있으나, 이들은 모두 구조적인 특성상 각각의 전용공구인 건드릴과 BTA드릴을 전용으로 장착할 수밖에 없고 이로 인하여 상호호환성이 없다는 문제점이 있었다.

[0007] 다시 말해서, 건드릴타입과 BTA드릴타입은 절삭유의 공급 및 배출구조가 서로 다르게 구성되어 있기 때문에, 건드릴타입엔 BTA드릴을 장착할 수 없고, BTA드릴타입엔 건드릴을 장착할 수 없어 상호간의 호환성이 전무하다는 문제점이 있었다.

[0008] 즉, 종래의 심공가공용 드릴링머신은 서로 다른 절삭유 공급구조로 인해 건드릴과 BTA드릴을 서로 호환성 있게 장착할 수 없기 때문에 각각의 전용 드릴링머신을 개별적으로 구입 설치하여야 하고, 이로 인하여 전체 설비비용이 증대 및 가중됨은 물론 장비의 설치 공간 또한 넓게 차지하여 공간 활용측면에서도 효율적이지 못하다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 제반 문제점을 감안하여 연구개발한 것인바, BTA드릴타입 드릴링머신에 건드릴을 간편하게 장착하여 사용가능한 구조로 마련함으로써 BTA드릴타입 드릴링머신의 기본적인 심공가공인 BTA드릴링가공은 물론이고 필요에 따라 간편하게 건드릴링가공까지 가능하며, 이로 인하여 심공가공의 호환성향상과 심공가공비용의 절감 및 효율 등의 향상을 효과적으로 구현할 수 있도록 한 다용도 심공가공용 스피들 헤드를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 다용도 심공가공용 스핀들장치는, 하우징; 이 하우징 내에 회전가능하게 설치되고, 내부에 증공부가 형성된 스핀들; 이 스핀들의 전방단부에 분리가능하게 결합되는 공구 홀더; 및 상기 스핀들을 회전 구동시키는 회전구동부;를 포함하고, 상기 스핀들의 전방단부에는 하우징의 전방에서 돌출되게 플랜지부가 형성되고, 상기 플랜지부에 공구홀더가 결합되며, 상기 공구홀더에는 그 전방단부에 결합너트가 분리가능하게 체결되어 상기 공구홀더의 내부에서 교체가능하게 콜렛이 마련되며, 상기 스핀들의 후방단부는 상기 하우징의 후방측으로 돌출되고 그 후방단부 외주면에는 칩 덕트용 플랜지부재가 설치되며, 이 칩 덕트용 플랜지부재의 내경면과 상기 스핀들의 후방단부 외주면 사이에 밀봉재가 개재되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 공구홀더는 내주면에 테이퍼면을 가진 슬리브와, 이 슬리브의 후방단부에 형성된 플랜지부로 이루어지고, 상기 슬리브의 테이퍼면에 콜렛이 결합되며, 상기 콜렛은 그 중심선상에 장착공이 형성되고, 전방측 외주면에 전방 테이퍼면이 형성되고 후방측 외주면에 후방 테이퍼면이 형성되며, 상기 콜렛의 후방 테이퍼면이 상기 슬리브의 테이퍼면과 썸기 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 슬리브의 전방측 외주면에는 수나사가 형성되고 이 수나사에는 결합너트가 분리가능하게 체결되며, 상기 결합너트는 그 전방측 내주면에 상기 콜렛의 전방 테이퍼면과 동일한 경사각을 가진 테이퍼면이 형성되고, 후방측 내주면에 암나사가 형성되며, 상기 결합너트의 암나사가 상기 슬리브의 수나사에 체결될수록 상기 결합너트의 전방 테이퍼면이 상기 콜렛의 전방 테이퍼면과 썸기 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 스핀들의 증공부 내에는 건드릴용 스핀들이 분리가능하게 설치되며, 상기 건드릴용 스핀들은 전방단부와 후방단부가 마련되고 이들의 전방단부와 후방단부 사이에 소정 길이의 중간몸체가 마련되며 중심부에는 그 길이 방향으로 절삭유 공급통로가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 건드릴용 스핀들의 전방단부에는 콜렛의 장착공에 장착 가능한 건드릴용 홀더가 마련되고 이 건드릴용 홀더의 내부엔 절삭유 소통유로가 형성되며, 상기 건드릴용 스핀들의 절삭유 공급통로의 전방단이 상기 건드릴용 홀더의 절삭유 소통유로와 소통되게 연결되고, 상기 절삭유 공급통로의 후방단에는 절삭유 공급유닛이 연결되며, 상기 스핀들의 후방단부 외주면에 분리가능하게 체결되는 고정너트에 의해 상기 건드릴용 스핀들이 전방측으로 가압되어 상기 건드릴용 스핀들의 전방단부가 공구홀더의 후방 내주면과 썸기 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 칩 덕트용 플랜지부재에는 칩 배출용 덕트의 연결체가 결합되고, 상기 칩 배출용 덕트에는 흡입기구가 연결 설치되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 의하면, BTA드릴타입 드릴링머신에 건드릴을 간편하게 장착하여 사용가능한 구조로 마련함으로써 BTA 드릴타입 드릴링머신의 기본적인 심공가공인 BTA드릴링가공은 물론이고 필요에 따라 간편하게 건드릴링가공까지 가능하며, 이로 인하여 심공가공의 호환성향상과 심공가공비용의 절감 및 효율 등의 향상을 효과적으로 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명에 의한 다용도 심공가공용 스핀들장치의 건드릴 장착상태를 도시한 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 화살표 A부분을 확대하여 도시한 도면이다.
- 도 3은 도 1의 화살표 B부분을 확대하여 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 의한 다용도 심공가공용 스핀들장치의 BTA드릴 장착상태를 도시한 단면도이다.
- 도 5는 도 4의 화살표 C부분을 확대하여 도시한 도면이다.
- 도 6은 도 4의 화살표 D부분을 확대하여 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 참고로, 본 발명을 설명하는 데 참조하는 도면에 도시된 구성요소의 크기, 선의 두께 등은 이해의 편의상 다소 과장되게 표현되어 있을 수 있다. 또한, 본 발명의 상세한 설명에 사용되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의한 것이므로 사용자, 운전자 의도, 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 이 용어에 대한 정의는 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 내리는 것이 마땅하겠다.
- [0019] 도 1 내지 도 6은 본 발명에 의한 다용도 심공가공용 스핀들장치를 도시한 도면들이다.
- [0020] 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 다용도 심공가공용 스핀들장치는 하우징(10), 이 하우징(10) 내에 회전가능하게 설치된 스핀들(20), 이 스핀들(20)의 선단에 분리가능하게 결합된 공구홀더(30, tool holder), 및 이 공구홀더(30) 내에 교체가능하게 장착되는 콜렛(35)을 포함한다.
- [0021] 도 1 및 도 4에 도시된 바와 같이, 하우징(10)의 중앙 내측에는 중공부(11)가 형성되고, 이 중공부(11)의 상부에는 개구(12)가 형성되어 있으며, 유압라인(도시되지 않음) 또는 공압라인(도시되지 않음)이 중공부(11) 및 개구(12)를 통해 스핀들(20)에 접속될 수 있다.
- [0022] 상기 하우징(10)의 내부에는 스핀들(20)이 수평방향으로 관통되어 설치되되, 상기 스핀들(20)은 하우징(10)의 내부에서 회전가능하게 설치된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 하우징(10)의 전방 내측에는 스핀들(20)의 전방 외주면을 회전가능하게 지지하는 제1회전지지부(50)가 설치되고, 도 3에 도시된 바와 같이 하우징(10)의 후방 내측에는 스핀들(20)의 후방 외주면을 회전가능하게 지지하는 제2회전지지부(60)가 설치된다.
- [0023] 상기 하우징(10)의 상부에는 스핀들(20)을 회전시키기 위한 동력원인 구동모터(41)가 배치되고, 이 구동모터(41)는 전동기구를 통해 구동모터(41)의 동력이 스핀들(20) 측으로 전달되게 연결되어 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 전동기구는 구동모터(41)의 출력축에 결합된 구동폴리(42), 상기 스핀들(20)의 후방 외주면에 결합된 종동폴리(43), 상기 구동 및 종동폴리(42, 43) 사이에 걸쳐 감겨지는 전동벨트(44)로 이루어진다. 그리고, 상기 전동기구를 이루는 구동폴리(42), 종동폴리(43), 전동벨트(44) 등이 전동케이싱(45) 내에 마련되어 각 구성요소들이 안정적으로 보호된다. 이러한 전동기구에 의해 구동모터(41)의 동력이 스핀들(20) 측으로 전달됨으로써 스핀들(20)은 하우징(10) 내에서 안정적으로 회전 구동되게 된다.
- [0024] 상기 하우징(10)은 그 하면이 공작기계의 베이스(15)에서 이동가능하게 배치되고, 이 베이스(15)의 가이드구조(16a, 16b)에 의해 하우징(10)을 포함한 스핀들(20), 공구홀더(30)가 수평방향으로 안내될 수 있다. 상기 가이드구조(16a, 16b)는 베이스(15)에 결합된 가이드블록(16a), 이 가이드블록(16b)이 안내되도록 길이방향으로 길게 연장되는 가이드레일(16b)로 이루어진다. 이러한 가이드구조(16a, 16b)에 의해 하우징(10)의 수평방향 이동이 매우 정밀하고 안정적으로 이루어질 수 있다.
- [0025] 상기 하우징(10)의 전방측에는 적어도 하나이상의 가이드부시(17)가 배치되고, 이 가이드부시(17)에는 공구홀더(30)에 장착된 건드릴(71, 도 1 참조) 또는 BTA드릴(72, 도 4 참조) 등과 같은 드릴공구가 안내된다. 상기 가이드부시(17)는 지지브라켓(18)에 설치되고, 이 지지브라켓(18)은 연결체(19)를 매개로 베이스(15)에 고정되며, 상기 지지브라켓(18)은 가이드레일(16b)을 따라 안내된다.
- [0026] 상기 스핀들(20)은 그 내부에 중공부(21)가 형성되고, 스핀들(20)의 양단부가 개방되어 있다. 상기 스핀들(20)의 전방단부에 플랜지부(22)가 형성되고, 이 플랜지부(22)는 하우징(10)의 전방단부에서 외측으로 돌출되어 있으며, 상기 스핀들(20)의 플랜지부(22)에는 공구홀더(30)의 플랜지부(32)가 체결구 등을 통해 결합됨으로써 공구홀더(30)는 스핀들(20)과 함께 회전 구동된다. 상기 공구홀더(30)의 플랜지부(32)와 스핀들(20)의 플랜지부(22)는 동일한 외경으로 형성되어 복수의 체결부재에 의해 체결됨으로써 스핀들(20)과 공구홀더(30)가 함께 동일한 속도로 회전되게 된다.
- [0027] 상기 공구홀더(30)는 내주면에 테이퍼면(31a)을 가진 슬리브(31)와, 이 슬리브(31)의 후방단부에 형성된 플랜지부(32)로 이루어진다. 상기 공구홀더(30)의 슬리브(31)는 그 내주면에 테이퍼면(31a)이 형성되고, 이 테이퍼면(31a)에는 콜렛(35)이 기밀하게 결합된다.
- [0028] 상기 콜렛(35)의 전방측 외주면에는 전방 테이퍼면(37)이 형성되고, 콜렛(35)의 후방측 외주면에는 후방 테이퍼면(39)이 형성되며, 콜렛(35)의 후방 테이퍼면(39)은 슬리브(31)의 테이퍼면(31a)에 썸끼 결합된다. 그리고, 상기 전방 테이퍼면(37)과 후방 테이퍼면(39)은 서로 반대방향의 경사각으로 경사지게 형성된다.

- [0029] 상기 콜렛(35)의 내부에는 장착공(35a)이 형성되며, 이러한 콜렛(35)의 장착공(35a)에는 도 1, 2와 같이 건드릴 용 홀더(38)의 생크부(38b)가 결합되거나 도 4, 5와 같이 BTA드릴(72)의 튜브(72b)가 결합될 수 있다.
- [0030] 상기 슬리브(31)의 전방측 외주면에는 수나사(31b)가 형성되고, 슬리브(31)의 수나사(31b)에는 결합너트(33)가 분리가능하게 나사 결합되며, 이 결합너트(33)의 분리 가능한 결합에 의해 공구홀더(30)의 슬리브(31) 내에 콜렛(35)이 교체가능하게 장착된다.
- [0031] 상기 결합너트(33)의 전방측 내주면에는 콜렛(35)의 전방 테이퍼면(37)과 동일한 경사각을 가진 테이퍼면(33a)이 형성되고, 결합너트(33)의 후방측 내주면에는 암나사(33b)가 형성된다. 따라서, 상기 결합너트(33)의 암나사(33b)가 슬리브(31)의 수나사(31b)에 나사 결합되면 결합너트(33)의 전방 테이퍼면(33a)이 콜렛(35)의 전방 테이퍼면(37)에 썸이 결합되면서 콜렛(35)을 밀고 들어가므로 콜렛(35)의 후방 테이퍼면(39)은 공구홀더(30)의 테이퍼면(31a)에 견고하게 썸이 결합되게 된다.
- [0032] 상기 하우징(10)의 전방단부에는 스핀들(20) 및 플랜지부(32)의 회전을 방해하지 않도록 제1홀더 커버(34)가 체결부재에 의해 분리가능하게 결합되고, 이 제1홀더 커버(34)는 스핀들(20)의 플랜지부(22)와 공구홀더(30)의 플랜지부(32)를 덮도록 구성된다. 그리고, 상기 제1홀더 커버(34)의 전방면에는 제2홀더 커버(36)가 분리가능하게 결합되며, 이 제2홀더 커버(36)는 결합너트(33)와 공구홀더(30)의 슬리브(31)를 덮도록 구성된다.
- [0033] 상기 스핀들(20)의 후방단부는 하우징(10) 및 전동케이싱(45)을 관통하여 외측으로 돌출되고, 이렇게 돌출된 스핀들(20)의 후방 외주면에는 칩 덕트용 플랜지부재(25)가 마련된다. 이 칩 덕트용 플랜지부재(25)는 전동케이싱(45)의 후방면에 체결부재를 통해 체결된다. 상기 칩 덕트용 플랜지부재(25)의 일측 내주면에는 밀봉재(26)가 마련되고, 이 밀봉재(26)에 의해 스핀들(20)의 후방측 외주면과 칩 덕트용 플랜지부재(25)의 내주면 사이에 이물질이 유입됨을 방지할 수 있다.
- [0034] 상기 제1회전지지부(50)는 스핀들(20)의 전방측 외주면을 회전가능하게 지지하고, 상기 제2회전지지부(60)는 스핀들(20)의 후방측 외주면을 회전가능하게 지지한다.
- [0035] 상기 제1회전지지부(50)는 도 2, 5에 도시된 바와 같이, 스핀들(20)의 전방측 외주면에 길이방향으로 복수의 베어링(51, 52, 53)이 배치되어 있으며, 상기 베어링(51, 52, 53)들 사이에는 칼라베어링(54)이 개재되어 있고, 이 칼라베어링(54)에는 하우징(10) 내에 형성되는 윤활유 유로(57)가 소통되게 연결되어 있으며, 상기 윤활유 유로(57)를 통해 윤활유가 칼라베어링(54)을 거쳐 복수의 베어링(51, 52, 53) 측으로 원활하게 공급된다.
- [0036] 상기 전방측 베어링(51)의 전방단에는 전방측 칼라베어링(55)이 설치되고, 이 전방측 칼라베어링(55)은 하우징(10)의 전방면과 스핀들(20)의 플랜지부(22)의 후방면 사이에 개재된다. 상기 후방측 베어링(53)의 후방단에는 후방측 지지부재(56)가 설치되고, 이 후방측 지지부재(56)는 스핀들(20)의 전방측 외주면에 나사 결합된다.
- [0037] 이와 같이, 전방측 칼라베어링(55) 및 후방측 지지부재(56)는 스핀들(20)과 하우징(10) 사이에 견고하게 지지됨에 따라 그 이동이 규제되고, 이에 복수의 베어링(51, 52, 53)은 스핀들(20)의 전방측 외주면에 안정적으로 설치될 수 있다. 특히, 베어링(51, 52, 53)들은 칼라베어링(54)을 통해 윤활유가 원활하게 공급됨에 따라 스핀들(20)의 전방측 외주면은 제1회전지지부(50)에 의해 보다 원활하고 안정적으로 회전되게 지지될 수 있다.
- [0038] 상기 제2회전지지부(60)는 도 3, 6에 도시된 바와 같이, 스핀들(20)의 후방측 외주면에 길이방향으로 복수의 베어링(61, 62)이 배치되어 있으며, 상기 베어링(61, 62)들 사이에는 칼라베어링(63)이 개재되고, 이 칼라베어링(63)에는 하우징(10) 내에 형성되는 윤활유 유로(67)가 소통되게 연결되어 있으며, 상기 윤활유 유로(67)를 통해 윤활유가 칼라베어링(63)을 거쳐 복수의 베어링(61, 62) 측으로 원활하게 공급된다.
- [0039] 상기 전방측 베어링(61)의 전방단에는 전방측 칼라베어링(64)이 설치되고, 이 전방측 칼라베어링(64)은 스핀들(20)의 단턱부(24)에 걸려 지지되며, 상기 후방측 베어링(62)의 후방단에는 후방측 지지부재(65)가 설치되고, 이 후방측 지지부재(65)는 스핀들(20)의 후방측 외주면에 나사 결합된다.
- [0040] 이와 같이, 전방측 칼라베어링(64) 및 후방측 지지부재(65)는 스핀들(20)의 후방측 외주면에 견고하게 지지됨에 따라 그 이동이 규제되고, 이에 복수의 베어링(61, 62)은 스핀들(20)의 후방측 외주면에 안정적으로 설치될 수 있다. 특히, 베어링(61, 62)들은 중간 칼라베어링(63)을 통해 윤활유가 원활하게 공급됨에 따라 스핀들(20)의 후방측 외주면은 제2회전지지부(60)에 의해 보다 원활하고 안정적으로 회전 지지될 수 있다.
- [0041] 도 1 내지 도 3은 건드릴(71)에 의한 심공가공(deep drilling)을 수행하기 위해서 건드릴(71)을 장착한 상태를 도시한 도면이다. 다시 말해서, 건드릴을 이용하여 건드릴타입 드릴링머신으로 사용하는 상태를 나타낸 것이다.

여기서, 상기 건드릴(71)은 드릴팁(71a) 및 생크부(71b)로 이루어진다.

- [0042] 위와 같이, 건드릴(71)을 장착하여 건드릴타입 드릴링머신으로 사용하고자 할 경우에는 스피들(20)의 중공부(21)에 건드릴용 스피들(80)을 삽입 설치하면 된다. 상기 건드릴용 스피들(80)은 전방단부(81)와 후방단부(82)가 마련되고 이들 전방단부(81)와 후방단부(82) 사이에는 소정 길이를 갖는 중간몸체(83)로 마련된다.
- [0043] 상기 전방단부(81)와 후방단부(82)는 중간몸체(83) 보다 큰 직경으로 이루어지되, 그 외경은 스피들(20)의 내경에 대응되며, 상기 중간몸체(83)의 외경은 스피들(20)의 내경 보다 작게 형성됨에 따라 전방단부(81) 및 후방단부(82)는 스피들(20)의 중공부(21)의 내면과 접촉하고, 상기 중간몸체(83)는 스피들(20)의 중공부(21)의 내면과 접촉되지 않는다. 이에 따라 스피들(20) 및 건드릴용 스피들(80)을 회전가능하게 지지하는 제1, 제2회전지지부(50, 60)의 지지부하가 감소되어 스피들(20)과 건드릴용 스피들(80)의 안정적인 회전동작이 확보되게 된다.
- [0044] 도 2에 도시된 바와 같이, 건드릴용 스피들(80)의 전방단부(81)는 스피들(20)의 전방 개구 측에 위치하고, 상기 전방단부(81)의 외주면에는 쉘기결합면(81a)이 형성되고, 공구홀더(30)의 후방측 내주면에는 제2쉘기결합면(30a)이 형성되어 있다. 상기 건드릴용 스피들(80)의 제1쉘기결합면(81a)은 공구홀더(30)의 제2쉘기결합면(30a)에 쉘기 결합된다.
- [0045] 또한, 상기 건드릴용 스피들(80)의 전방단부(81)에는 건드릴용 홀더(38)가 결합되고, 이 건드릴용 홀더(38)에는 건드릴(71)의 생크부(71b)가 장착된다. 상기 건드릴용 홀더(38)는 장착부(38a)와, 이 장착부(38a)에서 후방측으로 길게 연장된 생크부(38b)로 이루어진다. 상기 장착부(38a)의 내부에는 건드릴(71)의 생크부(71b)가 장착되는 장착공(38c)이 형성되고, 상기 생크부(38b)의 외주면이 콜렛(35)의 장착공(35a)에 끼워지며, 상기 생크부(38b)의 내부에는 절삭유 소통유로(38d)이 형성된다. 상기 장착공(38c)과 절삭유 소통유로(38d)은 서로 소통되게 구성된다. 상기 생크부(38b)의 단부에는 결합돌기(38e)가 돌출되어 있다.
- [0046] 상기 건드릴용 스피들(80)의 전방단부(81)의 내주면에는 결합홈(81b)이 형성되고, 이 결합홈(81b)에는 건드릴용 홀더(38)의 결합돌기(38e)가 끼워져 결합된다. 상기 건드릴용 홀더(38)의 결합돌기(38e)와 건드릴용 스피들(80)의 결합홈(81b)은 오링 등과 같은 밀봉재(38f)에 의해 기밀이 유지되게 결합되고, 이에 건드릴용 홀더(38)의 절삭유 소통유로(38d)과 건드릴용 스피들(80)의 절삭유 공급통로(84)로만 소통된다.
- [0047] 상기 절삭유 공급통로(84)는 상기 건드릴용 스피들(80)의 중심부에 길이방향으로 천공되어 있는 것이며, 상기 절삭유 공급통로(84)의 후방단에는 절삭유 공급유닛(90)이 설치되어 있고, 이 절삭유 공급유닛(90)을 통해 절삭유가 절삭유 공급통로(84)를 거쳐 건드릴용 홀더(38)의 절삭유 소통유로(38d)로 전달된다.
- [0048] 도 3에 도시된 바와 같이, 건드릴용 스피들(80)의 후방단부(82)는 스피들(20)의 후방 개구 측에 끼워져 결합되고, 이 후방단부(82)에는 지지단턱(82a)이 형성된다. 상기 건드릴용 스피들(80)의 후방단부(82)의 지지단턱(82a)은 스피들(20)의 후방단부에 설치된 고정너트(85)에 의해 전방측으로 가압되게 된다. 상기 스피들(20)의 후방단부 외주면에는 수나사(23)가 형성되고, 이 스피들(20)의 수나사(23)에는 고정너트(85)가 분리가능하게 체결되어 있다.
- [0049] 상기 고정너트(85)는 그 전방측 내경면에 스피들(20)의 수나사(23)에 나사결합되는 암나사(85a)가 형성되고, 고정너트(85)의 후방에는 걸림지지부(85b)가 내경방향으로 연장되며, 이 걸림지지부(85b)에 의해 건드릴용 스피들(80)의 지지단턱(82a)이 지지된다.
- [0050] 이러한 구조에 의해, 고정너트(85)의 암나사(85a)가 스피들(20)의 수나사(23)에 나사 결합될수록 고정너트(85)의 걸림지지부(85b)가 건드릴용 스피들(80)의 지지단턱(82a)을 전방측으로 가압하게 되고, 이에 건드릴용 스피들(80)의 제1쉘기결합면(81a)은 공구홀더(30)의 제2쉘기결합면(30a)과 매우 견고하게 쉘기 결합이 이루어지게 된다.
- [0051] 이러한 건드릴(71)에 의한 심공가공을 수행할 때, 절삭유 공급유닛(90)에 의해 절삭유가 건드릴 스피들(80)의 절삭유 공급통로(84), 건드릴용 홀더(38)의 절삭유 소통유로(38d)를 거쳐 건드릴(71)의 드릴팁(71a)으로 공급되게 되므로, 상기 스피들(20)이 회전되면 건드릴(71)이 회전 작동되어 가공대상물에 대략 8~32mm의 직경인 심공을 일정 깊이로 가공할 수 있는 것이다.
- [0052] 도 4 내지 도 6은 BTA드릴(72)에 의한 심공가공(deep drilling)을 수행하기 위해서 BTA드릴(71)을 장착한 상태를 도시한 도면이다. 다시 말해서, 도 1 내지 도 3과 같이 건드릴타입 드릴링머신으로 사용하다가 BTA드릴타입 드릴링머신으로 간편하게 전환하여 사용하는 상태를 나타낸 것이다. 상기 BTA드릴(72)은 드릴헤드(72a)와, 이 드릴헤드(72b)에 연결된 튜브(72b)로 이루어진다.

[0053] 위와 같이 BTA드릴타임 드릴링머신으로 사용하고자 하는 경우에는, 하우징(10) 및 스핀들(20)에서 건드릴용 홀더(38), 건드릴용 스핀들(80), 고정너트(85) 등을 분리하여 제거한 다음, 공구홀더(30)에 장착되는 콜릿(35)을 이용하여 BTA드릴(72)의 튜브(72b)를 견고하게 장착한다. 이때, 상기 스핀들(20)의 중공부(21)에는 아무것도 설치되지 않으므로 스핀들(20)의 중공부(21)는 비어 있는 상태이다.

[0054] 상기 스핀들(20)의 후방단부 외주면에 설치된 칩 덕트용 플랜지부재(25)에는 칩 배출용 덕트(26)가 연결체(27)를 매개로 결합되고, 이 칩 배출용 덕트(26)에는 흡입기구가 연결되며, 이 흡입기구의 흡입작동에 의해 BTA드릴(72)의 심공가공 시 발생하는 칩 및 절삭유 등이 스핀들(20)의 중공부(21)를 거쳐 칩 배출용 덕트(26)로 흡입되어 배출되게 구성된다.

[0055] 상기 BTA드릴(72)의 드릴헤드(72a)에 인접하여 배치된 절삭유 공급유닛(90)에 의해 절삭유가 드릴헤드(72a) 측으로 직접 공급되게 되고, 이러한 상태에서 스핀들(20)이 회전되면 BTA드릴(72)은 가공대상물에 대략 16~65mm인 직경의 심공을 일정 깊이로 가공할 수 있는 것이다.

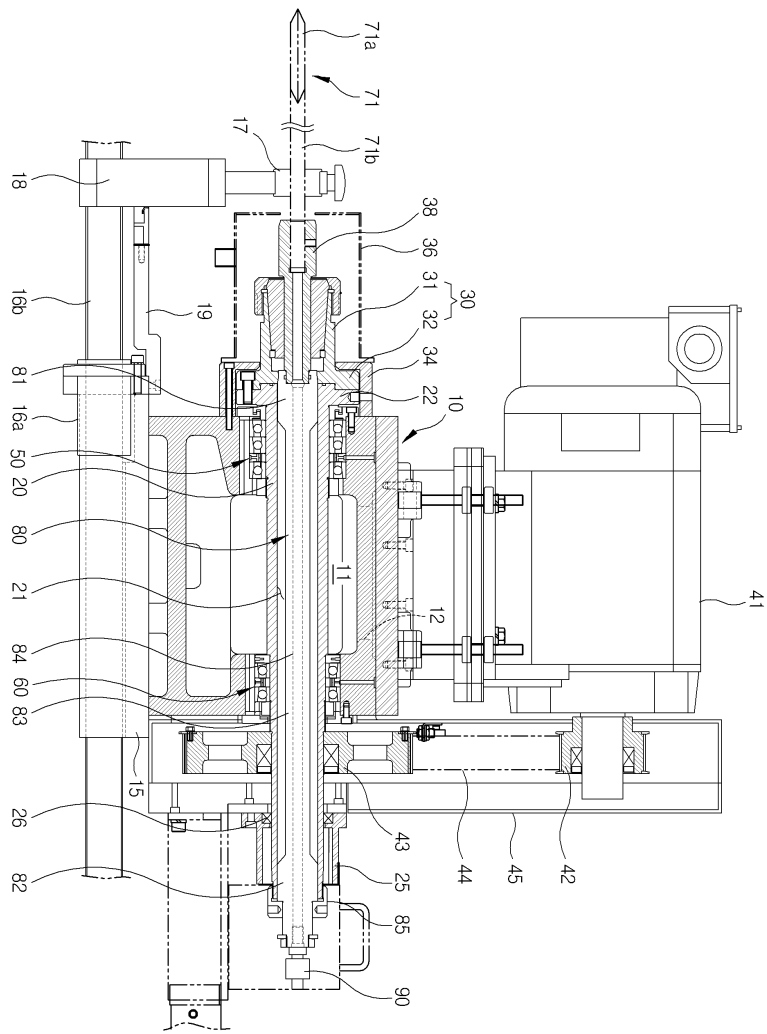
[0056] 위와 같이 심공가공이 이루어질 때, 상기 칩 배출용 덕트(26)의 흡입기구가 작동됨으로써 BTA드릴(72)에 발생하는 칩 및 절삭유 등이 스핀들(20)의 중공부(21)를 거쳐 칩 배출용 덕트(26)로 흡입되어 배출되게 된다.

부호의 설명

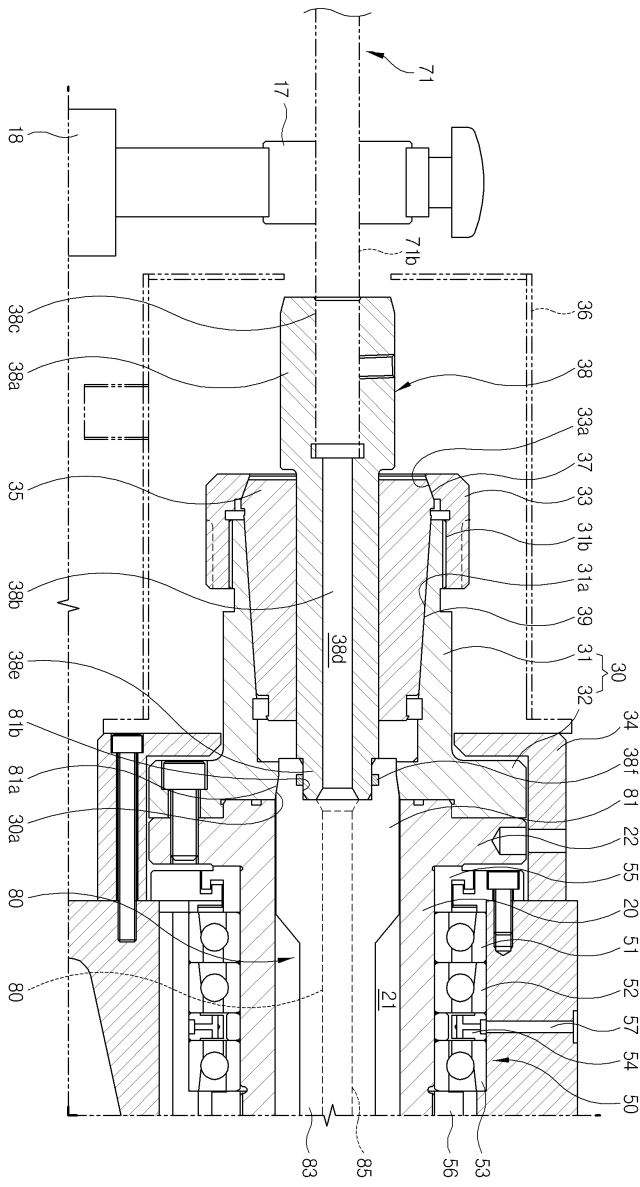
- [0057]
- | | |
|--------------|-------------|
| 10: 하우징 | 15: 베이스 |
| 20: 스핀들 | 30: 공구홀더 |
| 31: 슬리브 | 32: 플랜지부 |
| 33: 결합너트 | 34: 제1홀더 커버 |
| 35: 콜릿 | 36: 제2홀더 커버 |
| 38: 건드릴용 홀더 | 41: 구동모터 |
| 42: 구동풀리 | 43: 종동풀리 |
| 44: 전동벨트 | 45: 전동케이싱 |
| 50: 제1회전지지부 | 60: 제2회전지지부 |
| 71: 건드릴 | 72: BTA드릴 |
| 80: 건드릴용 스핀들 | |

도면

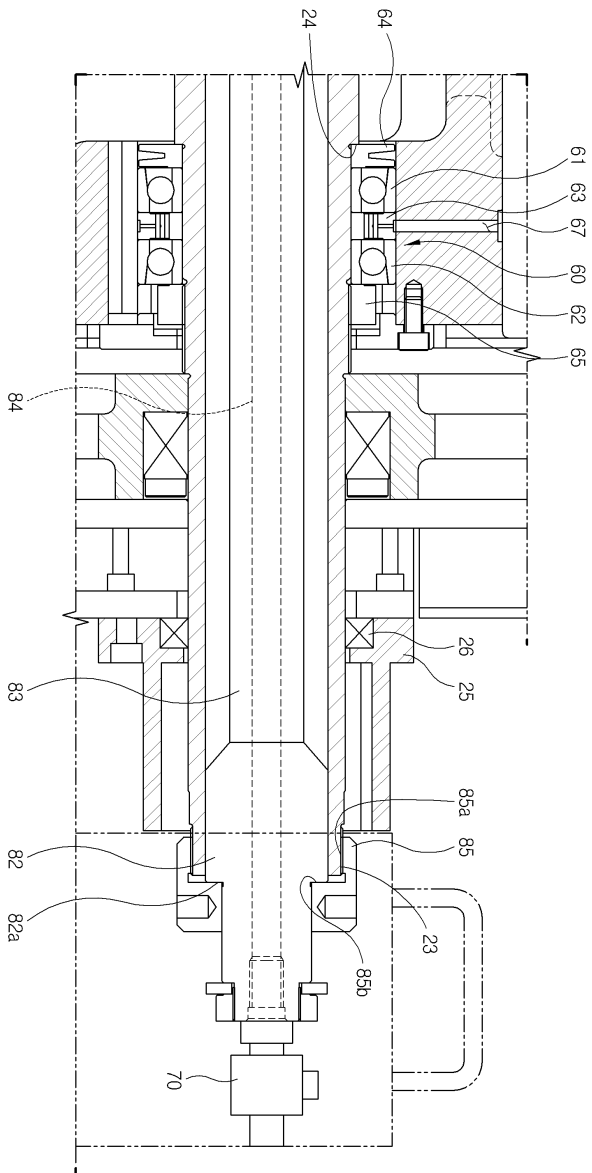
도면1



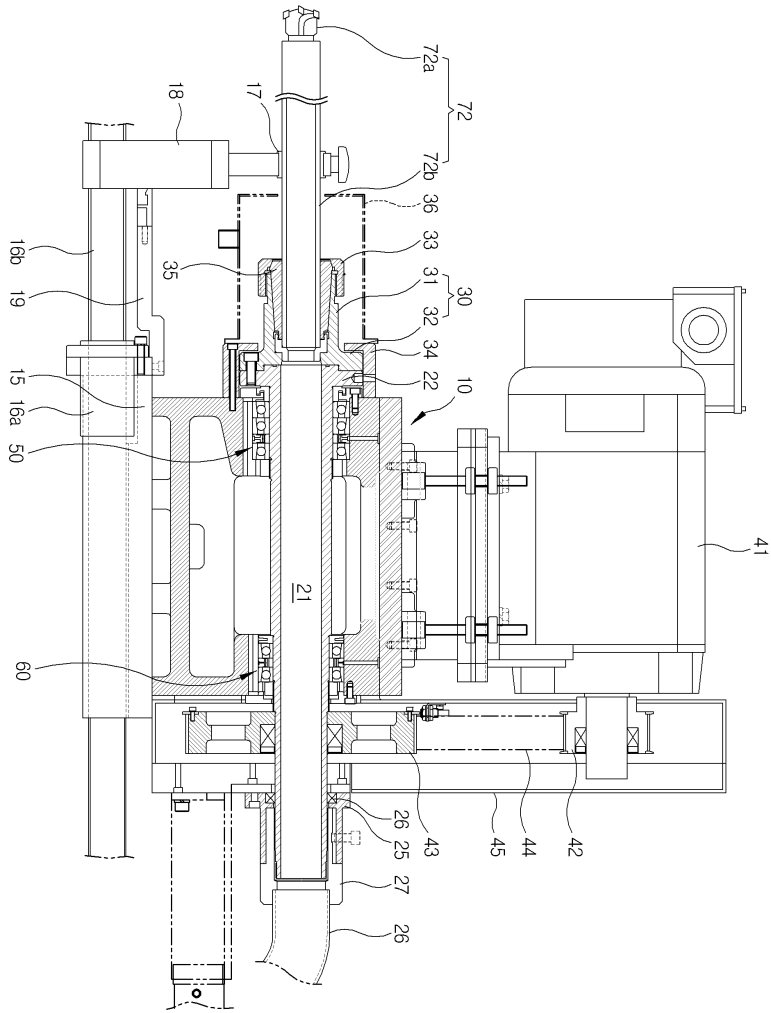
도면2



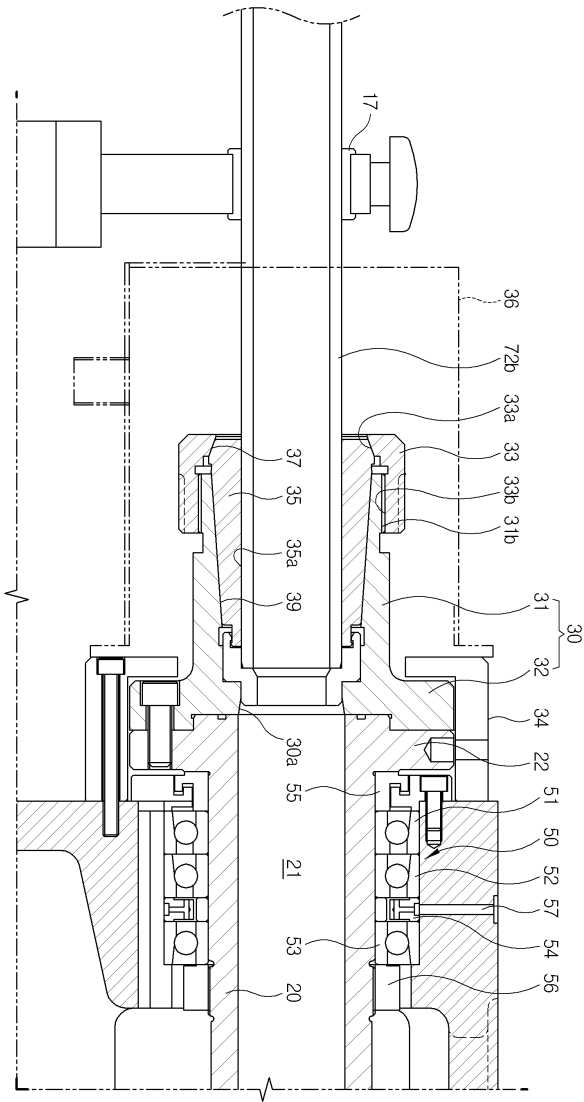
도면3



도면4



도면5



도면6

