(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
B25F 5/00 (2006.01)
B23Q 5/06 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0068669
(43) 공개일자 2007년07월02일

(21) 출원번호 10-2005-0130551
(22) 출원일자 2005년12월27일
심사청구일자 2005년12월27일

(71) 출원인 경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 가좌동 900

(72) 발명자 조수용
경남 진주시 평거동 192-1 들말한보타운 105-1401

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 2단 반경류형 고비출력 저진동형 에어툴 회전장치

(57) 요약

본 발명은 에어공구의 회전장치를 소형으로 하면서도 높은 출력을 얻으며, 작동 시에는 진동이 없이 동작되도록 하기 위한 회전축장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 공기 압력을 이용하여 작동하는 공압 그라인더 내지는 공압 드릴과 같은 에어공구의 회전장치를 기존의 대형-진동형에서 소형-저진동형으로 변경한 에어공구의 로터에 관한 것으로써 2단 반경류형의 터보형으로 구성된 회전장치에 관한 것이다.

본 발명의 구조는 고압공기 공급통로를 갖춘 손잡이 홀더와 공급된 고압공기를 이용하여 그라인더와 같은 공구에서 회전수단을 매개로 회전시키는 에어공구에 있어서, 상기 회전수단을 감싸는 상부카바(27)와 하부카바(28) 사이에는 그라인더 지지대를 회전시키는 회전축(31)이 설치되고, 이 회전축(31)에 반경류형 터빈(34)에 터빈 블레이드(29,30)을 설치하며, 이 터빈 블레이드(29,30)에서 형성된 회전력을 그라인더 회전축(31)에 전달하도록 하며, 제작비의 저감을 위하여 터빈 블레이드를 다이 캐스팅으로도 제작이 가능하도록 하는 형상으로 이루어져 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

고압공기 공급통로를 갖춘 손잡이 홀더와 공급된 고압공기를 이용하여 그라인더와 같은 공구에서 회전수단을 매개로 회전시키는 에어공구에 있어서,

상기 회전수단을 감싸는 상부카바(27)와 하부카바(28) 사이에는 그라인더 지지대를 회전시는 회전축(31)이 설치되고, 이 회전축(31)에 변경류형 터빈(34)에 1단블레이드(29) 와 2단블레이드(30)을 차례로 설치하여 그라인더 회전축(31)에 회전력을 전달하도록 이루어진 것을 특징으로 하는 저진동 에어공구를 위한 2단 반경류형 터빈 로터장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 2단블레이드(30)로 고압의 공기를 분사하기 위하여 상부카바(27)에 정익(36)을 설치하여, 이 재분사 공기에 의하여 반경류형 터빈(34)의 2단블레이드(30)을 회전시키도록 이루어진 것을 특징으로 하는 고출력 저진동 에어공구를 위한 반경류형 터빈 로터장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 반경류형 터빈(34)에서 1단블레이드(29)와 2단블레이드(30)를 회전축과 동일한 방향으로 설치하여 다이캐스팅의 방법으로 제작이 가능하도록 이루어진 것을 특징으로 하는 저진동 에어공구를 위한 반경류형 터빈 로터장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 그라인더 지지대를 회전시키는 회전체(31)가 단지 상, 하부카바(27,28)에 설치되고 손잡이 홀더(28)에는 고압공기의 공급튜브(29)만이 내장되어 이루어진 것을 특징으로 하는 고비출력 저진동 에어공구를 위한 반경류형 터빈 로터장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 에어공구의 회전축 장치가 소형이면서도 고출력을 얻도록 하며, 저진동에서 작동되게하며, 제작과정을 단순화하여 저가에서도 제작이 가능하도록 하는 회전축장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 공기 압력을 이용하여 작동하는 공압 그라인더 내지는 공압 드릴과 같은 에어공구의 회전장치를 기존의 대형-진동형에서 소형-저진동형으로 변경한 에어공구를 위한 2단 반경류형 터보형 로터장치에 관한 것이다.

통상적으로 에어공구는 공급되는 고압공기를 이용하여 로터를 돌리어 각종 공구, 예를 들어 그라인더, 드릴, 렌치, 드라이버, 샌더, 회전툴 등을 작업에 이용하는 공구이다.

도 1은 종래의 에어공구 단면도를 도시한 것으로 고압공기 주입부(1)를 통하여 고압의 공기가 주입되면 밸브(2)를 통하여 카바(5)와 우측 실링플레이트(6)와 실린더(7)에 있는 에어홀(15)을 통하여 고압의 공기가 주입되어지며, 상기 주입된 고압의 공기는 로터(8)에 베인홈(9)이 파져있는 곳에 삽입되어져 있는 베인(14)을 밀어서 상기 로터(8)를 회전시킨다.

이때, 회전력은 주동 베벨기어(10)에 전달되고 상기 회전력은 직각으로 힘을 전달하게 위하여 종동 베벨기어(11)와 물려져 있는 그라인더(22)를 회전시켜 작업이 가능하도록 하고 상기 그라인더(22)는 사용목적에 따라서는 다양한 공구로 교체할 수 있다.

또한, 최대회전속도 제어부재(4)는 최대속도에 도달하게 되면 밸브(2)를 밀어서 고압의 공기가 고압공기 배출구(3)로 바이패스 하도록 하며 로터 베어링(17,18)과, 회전축베어링(19,20)과, 너트(21)와, 그라인더 카바(12)와, 플레이트(24)와, 좌우 베어링의 하우징 역할과 에어 실링의 역할을 하는 실링플레이트(6, 23)로 구성되어 있다.

그리고, 도 2는 상기 도 1의 A-A 선을 절단한 실린더의 로터부의 측단면도로 케이싱(16)과, 에어홀(15, air-hole)및, 로터(8)의 바깥쪽에 있는 베인홈(9)에 장착된 베인(14)은 원심력에 의하여 실린더 벽면과 마찰하도록 구성되고, 실린더(7)의 내부로 주입된 공압은 이 베인(14)을 가압하므로 로터(8)에게 회전력을 주고 작동된 에어는 실린더(7)의 우측벽면에 파져 있는 실린더(7)의 에어 배출구(13)를 통하여 밖으로 배출되도록 하는 실린더(7) 구조를 갖추고 있으며, 여기서 상기 로터(8)의 회전은 시계 반대방향으로 회전되도록 구성되어 있다.

그러나, 종래의 에어공구 회전장치의 문제점은 베인로터의 형상이 크기 때문에 이것을 설치하는데에는 공간적인 제약이 있으므로 이것을 손잡이 부분에 설치하고 이 회전력을 베벨기어를 사용하여 90도로 변경한 후에 회전축에 가공툴을 부착하여 작업을 하는데 있어서 작업자가 손잡이 홀더(16)를 잡고 작업을 하는 경우에 이 손잡이 홀더(16)의 안쪽부분에서 회전하는 베인로터의 동작으로 인하여 큰 진동을 느끼게 되며, 특히 편심으로 되어있는 회전체로 인하여 진동을 더욱 크게 증폭 시키기 때문에 장시간의 작업을 할 수가 없으며, 또한 베인의 설치를 위하여 로터(8)의 재질은 스테인레스 스틸과 같은 고중량의 재질이 적용되어져야 하므로 에어공구의 중량을 더욱 더 커지게 하여 다양한 작업 및 장시간 작업에 곤란한 문제점이 있었다.

그 외에도 종래에는 상기 실린더(7)의 내경과 로터(8)간에 편심을 만들어 로터와 실린더간에 한쪽부분을 접촉시켜 가압공기가 베인(14)에만 작동하도록 되어 있어서 이 경우에 상기 실린더(7)와 로터(8)의 접촉부를 정확한 간격으로 맞추기가 상당히 어려운 문제점이 있었으며, 또한 실린더(7)와 로터(8)가 접촉을 하게 되면 마모가 발생되는 반면에, 이와 반대로 접촉간격이 크게 되면 가압을 하여야 할 공기가 반대편으로 빠져나와 반대편 베인을 반대방향으로 힘을 가하게 되어져 효율의 감소와 토오크의 감소를 초래하게 되며, 정확한 간격을 유지하여 조립을 하였다 하더라도 사용시간에 따라 베인(14)과 실린더(7) 간에 마찰이 발생되어, 사용시간에 따라 실린더의 마모를 초래하여 실린더(7)와 로터(8)와의 간격을 증대시켜 일정시간 사용 후에는 회전장치를 교체하여야 하는 문제점이 있다.

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로, 에어공구를 고진동에서 저진동으로 변경하여 작업자의 작업능률을 향상시키고, 또한 베인 대신에 터빈을 사용하므로 실린더와 로터와의 마찰이 발생되지 않으므로 장시간 사용하여도 효율의 감소 내지는 토오크 감소가 발생되지 않도록 하였으며, 대형의 베인대신에 소형의 터빈형을 채택하여 중량을 획기적으로 줄이면서도 출력의 감소가 없도록 2단으로 작동하도록 하여 작업자가 다양한 작업 및 장시간의 작업을 하는데도 어려움이 없도록 이루어진 저진동 에어공구를 위한 2단 반경류 터빈 로터장치를 제공함에 그 목적이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 목적을 달성하기위하여 본 발명은 베인에 의하여 회전되어지는 부분을 제거하고 이를 터빈에 의하여 회전하도록 하였으며, 터빈의 부착위치는 공구(tool)가 부착되는 회전축이 있는 부분으로 이동 하였으며, 이로 인하여 손잡이 홀더 부분에 있었던 회전체가 없어지므로 말미암아 작업자가 손잡이 홀더 부분에서 발생되어지는 진동을 직접 느끼지 않도록 하였으며, 손잡이 부분은 단지 고압 공기의 흐름만 유지하는 튜브와 단순한 손잡이 형태를 유지하므로 회전체 축에서 발생된 진동이 손잡이로 전달되어지는 과정에서 상쇄되어 저진동을 실현하게 되었으며, 이와 더불어 회전체 부분이 터빈으로 변경되어지므로 말미암아 공구 무게의 감소와 터빈을 반경류형 2단을 사용하여 토오크의 증가 및 효율의 향상을 가져오도록 하는 저진동 저중량의 고비출력 에어공구의 회전장치를 달성하였다.

발명의 구성

이하, 본 발명의 구성을 바람직한 실시예가 도시된 첨부된 도면을 참고로 상세히 설명한다.

먼저 본 발명의 특징적 구조는 다음과 같다.

고압공기 공급통로를 갖춘 손잡이 홀더와 공급된 고압공기를 이용하여 그라인더와 같은 공구에서 회전수단을 매개로 회전시키는 에어공구에 있어서, 상기 회전수단을 감싸는 상부카바(27)와 하부카바(28) 사이에는 그라인더 지지대를 회전시키는 회전축(31)이 설치되고, 이 회전축(31)에 반경류형 터빈(34)을 설치하며, 반경류형 터빈(34)에는 2단의 블레이드(29,30)을 설치하며, 이 블레이드(29,30)에서 얻어진 회전력이 그라인더의 회전축(31)에 회전력을 전달하도록 이루어져 있다.

그리고 상기 하부카바(28) 내로 고압의 공기를 유입하기 위해 이 하부카바(28)에는 분사노즐(39)을 설치하며, 이 분사노즐(39)을 기울어지게 설치하여 반경류형 터빈(34)의 블레이드(29,30)를 회전시키도록 이루어져 있다.

따라서 상기 그라인더를 회전시키는 회전체(31)가 단지 상, 하부카바(27,28)에 설치되고 손잡이 홀더(38)에는 고압공기의 공급튜브(37)만이 내장되어 있어서 종래의 에어공구와 같이 이 손잡이 홀더(38)가 심하게 진동하는 현상이 없게 된다.

이어 본 발명을 좀더 자세히 설명하면, 도 3은 본 발명에 따른 바람직한 실시예의 에어공구의 반경류형터빈 회전장치의 단면도로써, 종래 에어공구와 비교할 때 고압공기 유입 통로부(26)가 손잡이 홀더(38)의 끝부분에 있으며, 이 손잡이 홀더(38) 내의 고압공기의 공급튜브(37)를 통하여 반경류형 터빈(34)을 작동시키기 위하여 분사노즐(39)와 하부카바(28)의 사이에 있는 공간으로 고압의 공기가 흘러 들어가도록 하며, 이 공간으로 들어온 고압의 공기는 반경류형 터빈(34)의 1단블레이드(29)로 분사되어지며, 분사되어진 고압의 공기는 상부카바(27)에 설치된 정익(36)에 의하여 유동의 방향을 변경하게 되어져 반경류형 터빈(34)의 2단블레이드(30)를 회전하게 되고, 이 회전력은 회전축(31)로 전달되어져 회전력을 얻게 된다.

그리고, 이 회전축(31)의 끝부분에 부착되어지는 공지의 그라인더는 그라인더 지지대에 의하여 고정되어져 가공이나 면취 등의 작업이 가능하게 되도록 하는데, 이 회전축(31)의 지지는 상하 두 군데에 있는 베어링(32, 33)에 의하여 지지되어지며, 토오크의 향상을 위하여 하나의 터빈으로 충분하지 못한 경우에는 이를 향상하기 위하여 2단의 터빈으로 반경류형 터빈(34)을 적용하는데, 이 반경류형 터빈(34)의 블레이드(29,30)는 수직하게 부착되어져 이들의 복잡한 형상이 다이캐스팅으로도 제작이 가능하도록 하여 제작비의 감소가 가능하도록 하였다.

그리고 상기 회전축(31)을 지지하는 베어링(32,33)은 이 회전축(31)의 끝부분에 있는 나사부(35)를 사용하여 조립하도록 되어 있어서 회전체 전체의 무게가 상당히 줄어들게 되도록 이루어져 있다.

도 4는 도 3의 평면도로서, 상기 상부카바(27)와 손잡이 홀더(38)가 볼트로 조립되어져 있음을 나타내며, 이 상부카바(27)에 설치되는 분사노즐(39)의 형상을 대략적으로 나타내고 있으며 공급유량을 제한하기 위하여 1군데에서 분사되도록 설치하였으며, 이들의 분사각도는 반경류형 터빈(34)의 1단블레이드(29)에서 충분한 반동력을 얻을 수 있도록 경사진 구조로 이루어져 있고, 이 반경류형 터빈(34)의 형태는 도 5, 도 6, 도 7과 도 8에 보다 자세히 도시되어 있다.

도 5는 본 발명에 따른 반경류형 터빈(34)의 전체단면의 형상을 구체적으로 나타내고 있으며, 터빈의 바깥부분에는 1단블레이드(29)가 설치되며 안쪽에는 2단블레이드(30)가 설치되어 2단의 반경류형 블레이드가 설치되는 구조로 되어 있으며, 터빈에서 충분한 출력이 얻어지도록 분사노즐(39)은 터빈 블레이드의 입구각에 따라서 노즐의 기울림 각도는 가공에 따라서 변경될 수 있으며, 1단블레이드(29)를 작동하고 난 고속의 공기는 정익(36)에 의하여 2단블레이드(30)를 작동하도록 하는 구조도 되어있으며, 유로상에 배압이 형성되어지지 않도록할 뿐만 아니라 중량의 감소를 위하여 상부카바(27)의 바깥부분의 중량은 조정가능하도록 되어있으며, 터빈의 형상은 안쪽으로 오면서 위로 기울어지도록 하여 유로에서 배압이 형성되어지지 않는 구조로 되어 있으며, 1단 블레이드(29)와 2단블레이드(30)와 정익(36)의 형상은 도 6, 도7, 도 8에 자세히 나타나 있다.

도 6은 도 5의 반경류형터빈(34)의 1단블레이드(29)와 2단블레이드(30)의 블레이드부분으로써 도 5의 단면 B-B 부분을 나타내고 있으며, 이 1단블레이드(29)는 노즐(39)에서 분사되어진 고압의 공기를 회전력으로 바꾸어 주기위한 형상으로 분사각도와 블레이드의 입구각으로부터 충분한 입사각을 얻어서 반동력이 크도록 설치되어져 있으며, 반경류형 터빈(34)의 가장자리에 설치를 하여 토오크가 증대되도록 설치하였으며, 단면의 형상은 3차원의 복잡한 형상으로 설계되어지지만 회전축과 동일한 방향으로 설치를 하여 다이캐스팅으로도 제작되어지도록 하여 제작시 비용이 감소되도록하는 구조로 이루어져 있다.

한편, 도 7은 본 발명에 따른 반경류형 터빈(34)의 정익(36)부분에 대한 형상을 나타내고 있으며, 도 5의 단면 C-C의 부분을 나타내고 있다. 이 정익(36)의 익형 형상은 1단블레이드(29)를 작동하고도 여전히 고속의 상태를 유지하는 분사공기를 정익(36)을 사용하여 2단블레이드(30)로 분사되도록 하여 1단에서 얻어지는 출력보다 높은 출력을 얻을 수 있도록 형상화되어지며, 2단블레이드(30) 익형의 입구각과 출구각은 토오크와 직접적인 관련이 있으므로 재분사되어지는 분사각도와 충분히 잘 어울리도록 하는 형상으로 되어 있으며, 1단블레이드(29)와 마찬가지로 2단블레이드(30)도 회전축과 동일한 방향으로 설치를 하여 다이캐스팅으로 제작이 달성할 수 있도록 이루어져 있다.

그리고, 도 8은 본 발명에 따른 다른 형태의 작동을 보여주는 것으로, 분사노즐(39)이 상부카바(27)에 설치되어 있으므로 상부카바(27)의 안쪽에서 고압의 공기가 분사되어지고 고압의 공기는 회전축에 가까이 있는 블레이드를 우선적으로 작동하며, 작동 후에도 남아있는 고압의 공기는 상부카바(27)에 설치되어있는 정익(36)에 의하여 회전방향을 바꾸어 2단 블레

이드로 재분사되어져 출력의 향상이 되어지며, 블레이드는 유동이 회전축에서 바깥쪽으로 진행되면서 유로의 면적이 확대되어지므로 유속의 감소가 없도록 블레이드의 높이는 바깥쪽으로 가면서 줄어드는 형태를 유지하여 높은 출력이 형성되도록 이루어져 있다.

끝으로, 2단 반경류형 터빈으로 회전운동을 만드는 본 발명에 따른 회전체는 마찰에 의한 토오크의 감소가 없으며 조립도 간단하고 부품수도 상당히 줄어들게 되는 특징을 갖게 되며, 이렇게 개선된 본 발명에 따른 적은부피 저진동 경량의 에어공구의 회전체장치는 본 발명의 전반적인 이해를 돕기 위한 것일 뿐, 이러한 특정 사항들이 본 발명의 범위 내에서 소정의 변경 혹은 변환이 이루어질 수 있음은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에게는 자명한 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에서는 기존의 베인형을 사용하는 경우에 손잡이 부분에 회전체가 있으므로 말미암아 작업자의 손으로 전달되어지는 강한 진동으로 장시간의 작업에 어려움이 있었으나 회전체 부분을 손잡이 부분에서 회전축 위치로 이동하여 회전체에서 발생되어지는 진동이 직접적으로 전달되지 않도록 되어 있다.

또한 회전축에서 발생된 진동이 손잡이 홀더부분으로 전달되어 지는 과정에 감쇄를 일으켜 작업자로 전달되어지는 진동을 감소시켜 저진동의 에어공구를 달성하게 되었으며, 이 손잡이 홀더 부분에 있던 고중량의 베인로터를 터빈형으로 변경하게 되어 경량화를 달성하게 되었으며, 또한 터빈형은 실린더 벽면과의 직접적인 마찰이 방생되어지지 않으므로 효율의 감소나 토오크의 감소가 발생되어지지 않으므로 실린더나 베인의 마모에 따른 부품의 교체시기가 획기적으로 길어지게 되었으며, 또한 기존의 제품에서는 초기 조립에서 실린더와 로터와의 간격 조절에 따른 어려움이 있었으나 본 발명에서는 이러한 어려움이 자동적으로 해소되어 생산성의 향상을 가져오는 효과가 있으므로 회전장치를 이용한 공구산업상 매우 유용한 발명인 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 에어공구의 단면도,

도 2는 상기 도 1의 A-A 선을 절단한 실린더와 로터부의 확대 측단면도,

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예를 나타낸 반경류형 터빈이 장착된 에어공구의 단면도,

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예를 나타낸 도 3의 에어공구 평면도,

도 5는 본 발명의 터빈 회전장치의 전체형상을 나타내는 구조도들,

도 6은 본 발명의 터빈 블레이드들이 설치되었을 때 도 5의 B-B 선을 절단한 위측의 블레이드들의 단면도들,

도 7은 본 발명의 터빈 블레이드들이 설치되었을 때 도 5의 C-C 선을 절단한 아래측의 블레이드들의 단면도들,

도 8는 본 발명의 바람직한 실시예를 나타낸 것으로, 2단으로 작동하기 위하여 고압공기를 측면에서 유로를 변경하는 도 5의 D-D 선을 절단한 구조도를 나타낸다.

-도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명-

1 : 고압공기 주입부, 2 : 밸브,

3 : 고압공기 배출부, 4 : 최대 회전속도 부재,

5 : 고압공기 주입부 카바, 6 : 우측 실링플레이트,

7 : 실린더, 8 : 로터,

9 : 베인홈, 10, 11 : 베벨기어,

12 : 그라인더 카바, 13 : 에어배출구,

14 : 베인, 15 : 에어홀,

16 : 손잡이홀더, 17, 18 : 로터 베어링,

19, 20 : 그라인더축 베어링 21 : 너트,

22 : 그라인더, 23 : 좌측실링플레이트

24 : 플레이트 25 : 에어배출구,

26 : 고압공기 흡입구, 27 : 상부카바,

28 : 하부카바, 29 : 1단 블레이드,

30 : 2단 블레이드 31 : 로터축,

32, 33 : 베어링 34 : 터빈 로터,

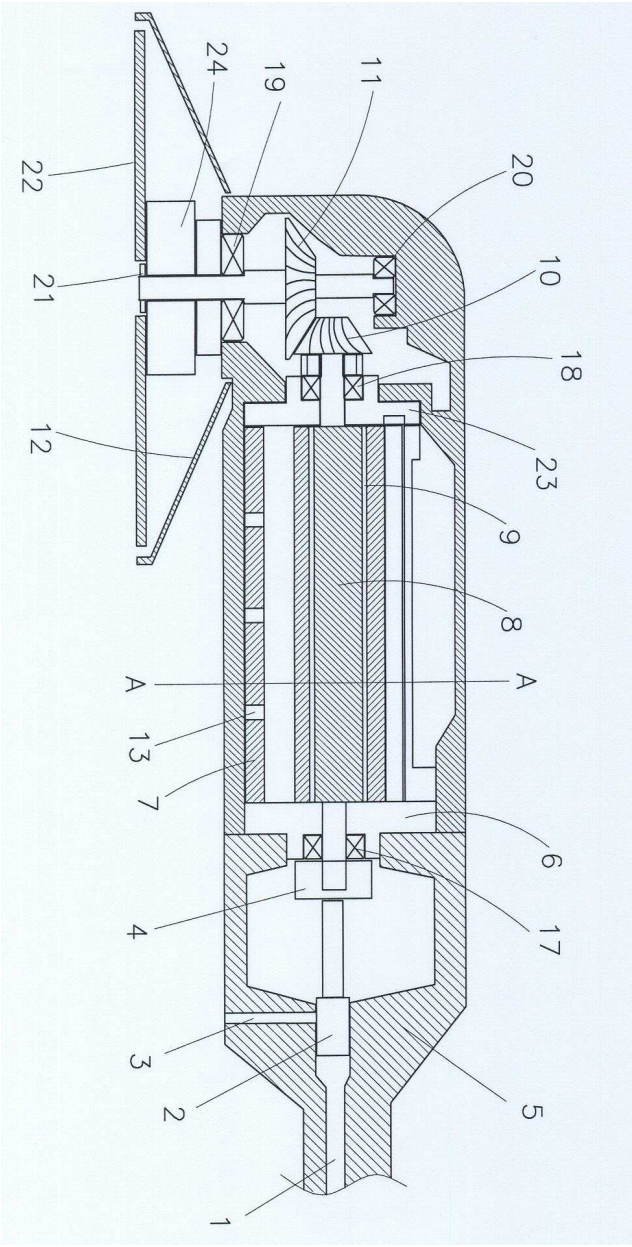
35 : 나사부 36 : 정익

37 : 공압주입관 38 : 손잡이

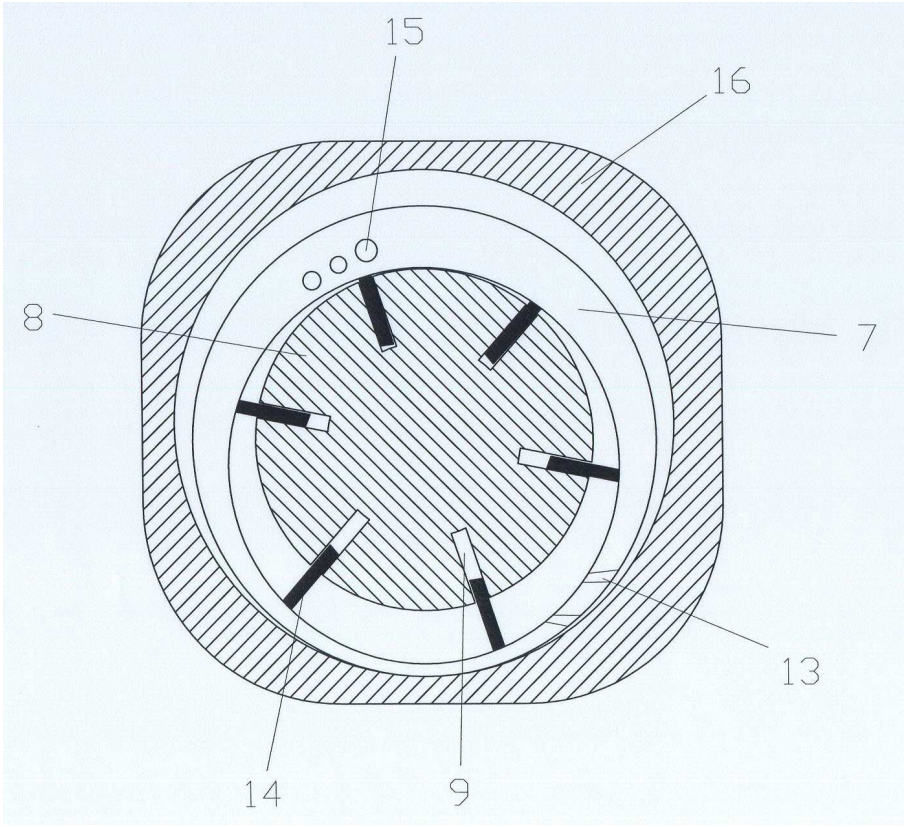
39 : 분사노즐

도면

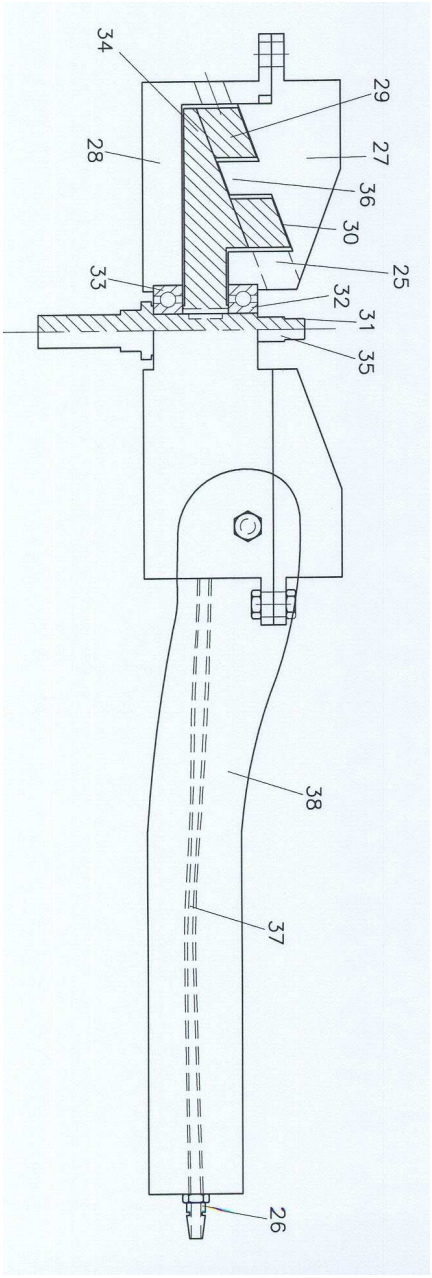
도면1



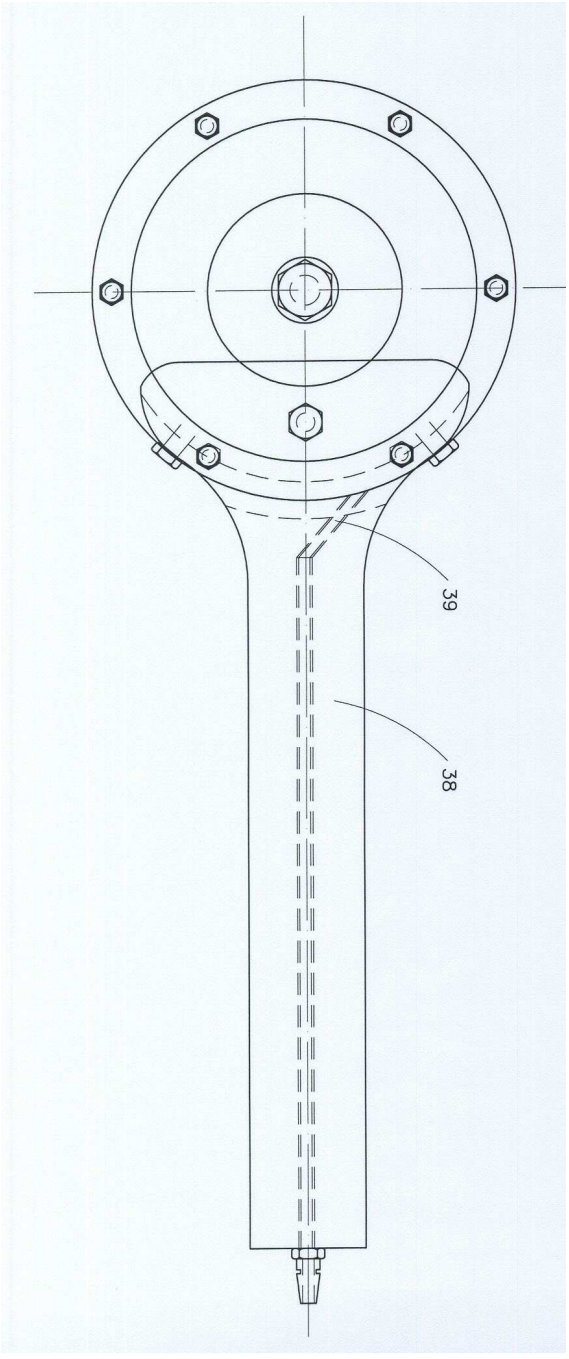
도면2



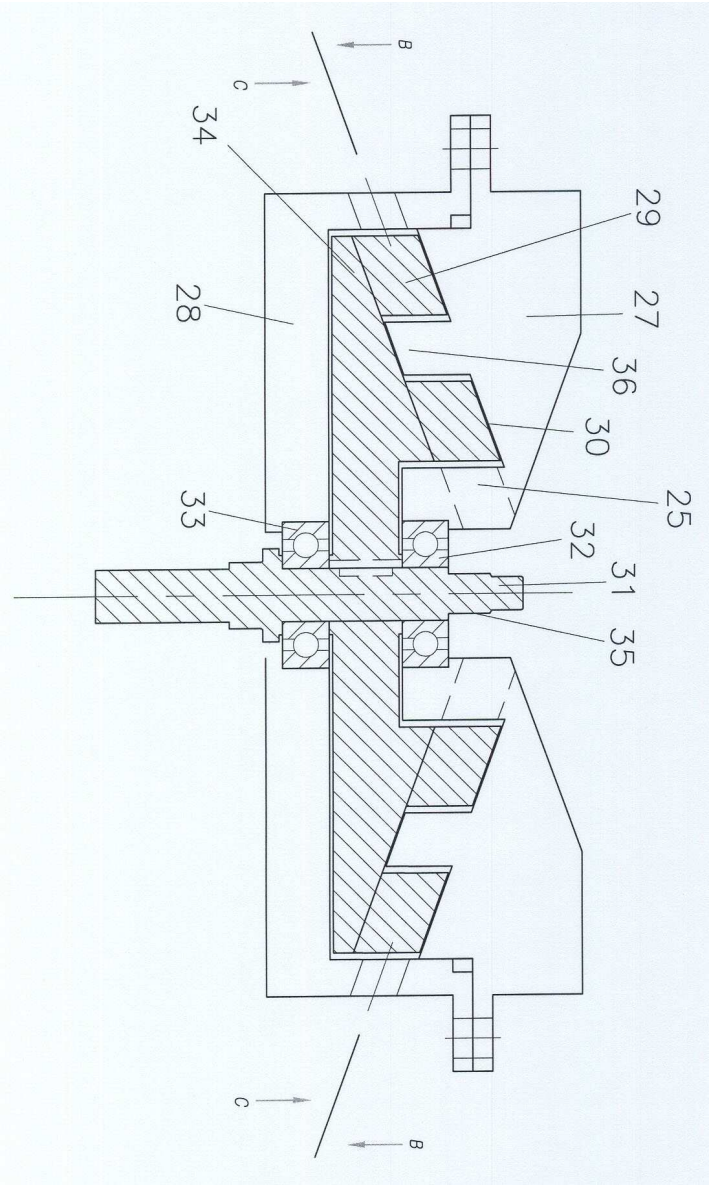
도면3



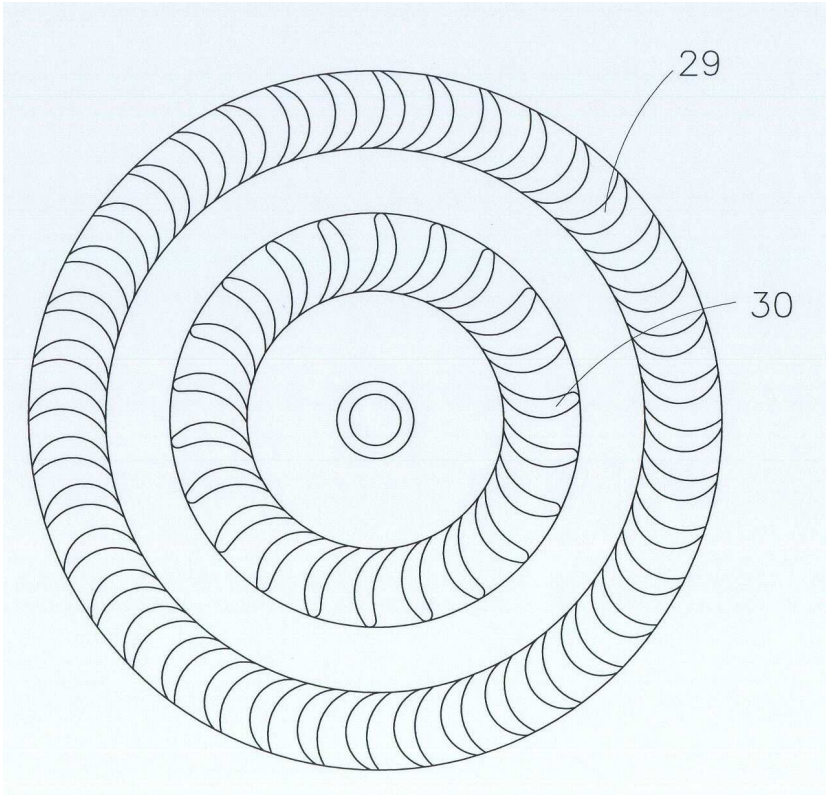
도면4



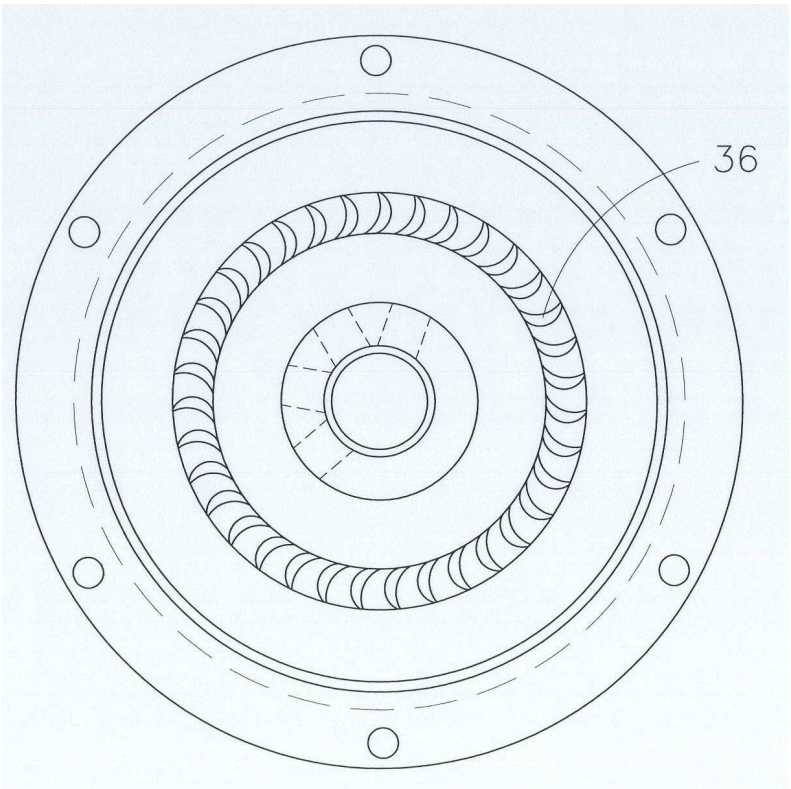
도면5



도면6



도면7



도면8

