



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0043320
(43) 공개일자 2009년05월06일

(51) Int. Cl.

B24B 47/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0109106

(22) 출원일자 2007년10월29일

심사청구일자 2007년10월29일

(71) 출원인

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 가좌동 900

(72) 발명자

조수용

경남 진주시 가좌동 경상대학교 공과대학 부속항
공기부품기술연구소

(74) 대리인

이건철

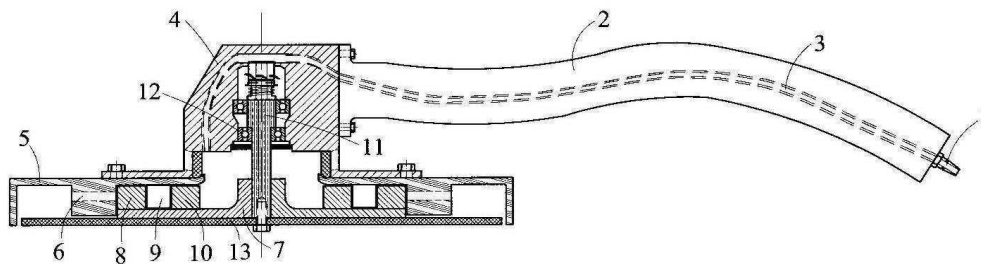
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 공압에 의하여 작동하는 로터의 최고 회전수 제한장치

(57) 요약

본 발명은 공압 그라인더나 공압 드릴과 같이 고압의 공기에 의하여 작동하는 에어공구에 있어서, 가공을 위하여 부착한 그라인더와 같은 공구는 작업 중에 높은 회전수로 인한 파손을 방지하기 위하여 일정회전속도 이하에서 회전되도록 하는 것이 필수적인데 본 발명은 그라인더와 같은 공구를 회전시키는 로터의 최고 회전수 제한하기 위한 밸브장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 터빈장치를 사용하는 에어공구에 있어서 터빈과 일체형으로 된 로터의 회전축 상단의 바깥부분에 원통형의 슬리브를 삽입하고, 원통형의 슬리브 주위에 에어포일형의 wings 다수 개 설치하여, 이 슬리브가 로터를 감싸고 있는 하우징내의 공기유로의 면적을 조절하도록 하는 것으로 로터의 회전수가 최고제한 회전수를 초과하면 슬리브가 양력에 의하여 상승하여 공기의 유로면적을 줄여주고, 이것에 의하여 회전속도가 줄어들면 공기유로의 면적을 확대하여 회전속도를 증가하는 방식으로, 로터의 회전속도에 따라서 밸브를 작동하도록 하여 공구의 최고회전속도를 제한할 수 있게 하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4a



특허청구의 범위

청구항 1

공압 공기의 의하여 작동하는 로터에 있어서,

로터 회전축(11)에 연결되어 회전하는 슬리브(43) 부분 외주면에 에어 포일형의 뿔(44)을 장착하여 로터 회전축(11)의 고속 회전에 따른 양력에 의하여 상기 슬리브(43)가 공압 공급관(3)으로 진입하여 그 유로면적을 줄여주고, 회전수가 낮아지면 스프링(42)의 탄력에 의하여 슬리브(43)가 아래로 이동하면서 고압공기 공급관(3)으로부터 후진하여 그 유로면적을 확대시킴으로써 로터의 최고 회전수를 자동으로 제어할 수 있게 구성된 것을 특징으로 하는 공압에 의하여 작동하는 로터의 최고 회전수 제한장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 슬리브(43)는 그 주위부분에 부착되는 에어포일형의 뿔(44)에서 대칭형으로 선택된 뿔에는 양력조절볼트(50)를 설치하고, 이 양력조절볼트(50)를 조절하여 뿔의 각도를 조정함으로써 슬리브(43)의 양력 조절을 통하여 로터의 최고 회전수 조절을 할 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 공압에 의하여 작동하는 로터의 최고 회전수 제한장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 공압 그라인더나 공압 드릴과 같이 고압의 공기에 의하여 작동하는 에어공구에 있어서, 가공을 위하여 부착한 그라인더와 같은 공구를 일정회전속도 이하에서 회전하도록 로터의 최고 회전수를 제한하기 위한 밸브장치에 관한 것으로, 보다 상세히는 낮은 회전 관성을 갖는 공압에 의하여 작동하는 로터의 최고 회전수 제한장치에 관한 것이다.

<2>

배경 기술

<3> 도 1은 종래의 터빈에 의하여 작동하는 에어공구의 단면도를 도시한 것으로, 고압공기 주입부(1)를 통하여 유입되는 고압의 공기는 손잡이 홀드(2)에 있는 공압 공급관(3)을 통하여 하우징(4)에 있는 공압 공급관을 지나서 정익블록(5)에 있는 노즐입구로 유입되어져, 분사노즐(6)을 통하여 고압의 공기가 분사되어지는데, 이 분사된 공기는 동익블록(7)에 있는 1단 동익(8)에 분사하게 되고, 1단 동익을 지난 공기는 정익(9)을 지나서 유로의 방향을 바꾸어, 2단 동익(10)에 분사력을 가하여 동익블록(7)을 회전하게 하는데, 이 동익블록은 회전축(11)에 장착되어지며, 회전축은 하우징(4)내에서 베어링(12)에 의하여 지지되어지는 구조로 되어 있다.

<4> 이때, 동익블록(7)에서 형성된 회전력은 회전축(11)에 전달되고 상기 회전력은 회전축의 하단에 조립된 그라인더(13)를 회전시켜 작업이 가능하도록 하고 상기 그라인더(13)는 사용목적에 따라서는 다양한 공구로 교체할 수 있다.

<5> 그리고, 도 2는 도 1의 A-A선을 절단하여 보았을 때의 동익블록(7)을 보여주며 1단 동익(8)과 2단 동익(10)의 형상을 보여주고 있는데, 동익의 형상이 1단과 2단이 다소 다른 형상을 나타내는 것은, 고압의 공기를 분사노즐(6)을 통하여 분사하게 되면 노즐 입구전후에서 발생된 압력의 차에 따라 공기는 팽창하여 초음속의 상태에 이르게 되는데 이러한 초음속 유동에 적합한 형상으로 익형이 제작되어야 높은 토크를 얻게 되기 때문이며, 익형의 형상은 초음속 노즐과 같은 유로를 형성하도록 한 것이며, 1단 동익(8)에서 회전력을 가한 고압의 공기는 정익으로 유입되면서, 고압의 공기를 분사하는 분사노즐(6)에서의 면적에 비하여 정익에서의 유로면적이 크기 때문에 유동은 아음속으로 변하게 되며, 이러한 아음속 유동에서 작동하기에 적합한 익형으로 제작되어져야 하는 것을 2단 동익(10)의 형상에서 보여주고 있다.

<6> 또한, 도 3의 경우는 도 1의 B-B 단면에서 보았을 때의 정익블록(5)과 정익(9)의 형상을 보여주는 것으로, 정익블록(5)은 동익블록(7)과 조합되어져 회전력을 얻게 되는데, 정익(9)은 1단 동익(8)과 2단 동익(10)의 중간 위치로 조합되어지며, 정익의 중요한 역할은 2단 동익(10)이 1단 동익(8)과 같은 방향으로 회전력을 얻도록 하는

특징이 가져야 하므로 정익이 휘어지는 방향은 동익과는 반대의 방향을 가지게 된다.

<7> 상기와 같은 터빈에 의하여 작동하는 로터에 있어서 최고 회전수의 제어는 분사노즐(6)의 각도와 1단 동익(8)의 제작위치에 의하여 조절되어지는데, 분사노즐(6)의 중심축을 로터의 반경방향에 가깝도록 하면 분사각(14)은 줄어들게 되고, 반면에 분사노즐(6)의 축을 원주방향으로 이동하게 되면 분사각(14)은 증가하게 되며, 또한 1단 동익(8)에서 흡입면과 압력면을 중간으로 하는 자오면에서 형성되는 자오면각(15)은 1단 동익을 어떻게 제작하느냐에 의하여 변경이 가능하게 되는데, 작동 시 높은 토오크를 얻을 수 있는 경우는 동익이 회전하는 상태에서 노즐에서의 분사각(14)과 1단 동익(8)에서의 자오면각(15)을 일치하도록 하는 것이다.

<8> 그러나, 작업을 위한 최고회전속도를 기준으로 노즐에서의 분사각(14)과 1단 동익(8)에서의 자오면각(15)과 일치하게 되면, 사용하고자 하는 그라인더의 크기에 따라서 달라지는 최고 제한회전수에 맞추어서 일일이 다른 정익블록(5)과 동익블록(7)을 만들어야 하는 문제가 있으며, 작업 시 설계되어진 유량보다도 많이 공기가 주입되면 회전수는 더욱 더 상승하게 되는 문제가 있으며, 반대로 설계유량 보다 적은 공기유량이 주입되면 최고제한속도 이하에서 작동하는 어려움이 있게 되며, 아울러 로터의 크기에 비하여 제한된 최고 회전수에 맞추어 제작을 하므로 추가적인 토오크 상승의 여력이 있음에도 불구하고 한정된 토오크만 사용하게 되는 문제점도 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<9> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로 고압의 공기에 의하여 작동하는 로터의 최고 회전수 조절은 분사노즐에서 형성되는 분사각(14)이나 1단 동익(8)에서 형성되어지는 자오면각(15)과는 상관없이 로터가 최고 회전수에 도달하게 되면 공압 공급관을 통하여 공급되어지는 고압공기의량을 줄여주어 속도가 줄어들도록 하는 공압에 의하여 작동하는 로터의 최고 회전수 제한장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<10> 본 발명의 또 다른 목적으로는 로터의 최고 회전수를 제어하는데 있어서, 제어하고자 하는 밸브가 로터에서 발생하는 토오크의 감소가 없도록 낮은 관성을 갖는 단순하면서 경량의 구조를 갖도록 하였으며, 이로 인하여 터빈식 에어공구의 로터 장치에서 분사각(14)과 자오면각(15)을 토오크가 증가하는 방향으로 자유자재로 설정할 수 있도록 하며, 고 토오크와 고풍력을 얻도록 하는 공압에 의하여 작동하는 로터의 최고 회전수 제한장치를 제공하는데 있다.

과제 해결수단

<11> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 공압 공기의 의하여 작동하는 로터에 있어서, 로터 회전축에 연결되어 회전하는 슬리브 부분 외주면에 에어 포일형의 윙을 장착하여 로터 회전축의 고속 회전에 따른 양력에 의하여 상기 슬리브가 공압 공급관으로 진입하여 그 유로면적을 줄여주고, 회전수가 낮아지면 스프링의 탄력에 의하여 슬리브가 아래로 이동하면서 고압공기 공급관으로부터 후진하여 그 유로면적을 확대시킴으로써 로터의 최고 회전수를 자동으로 제어할 수 있게 구성된 것을 특징으로 하는 공압에 의하여 작동하는 로터의 최고 회전수 제한장치를 제공한다.

<12> 그리고 본 발명은 상기 슬리브는 그 주위부분에 부착되는 에어포일형의 윙에서 대칭형으로 선택된 윙에는 양력 조절볼트를 설치하고, 이 양력조절볼트를 조절하여 윙의 각도를 조정함으로써 슬리브의 양력 조절을 통하여 로터의 최고 회전수 조절을 할 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 공압에 의하여 작동하는 로터의 최고 회전수 제한장치를 제공한다.

효 과

<13> 본 발명은 최고속도 제어밸브에서 윙의 관성력의 크지 않음으로 인하여 밸브의 부착으로 인한 토오크의 감소는 없으며, 최고 회전수의 조절은 간단히 윙의 받음각을 조절하여 양력을 변경하게 되면 달성하므로 엄격한 스프링의 제작 관리를 피하게 되어 생산성의 향상이 이루어졌으며, 밸브에 의하여 최고 회전수는 제어되므로 분사노즐이나 터빈익형의 설치각도는 최대 토오크를 얻을 수 있도록 조정이 가능하게 되었으므로 고토오크 및 고효율의 터빈에 의하여 작동하는 회전장치를 달성하도록 한 공구산업상 매우 유용한 발명인 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<14> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참고로 상세히 설명한다.

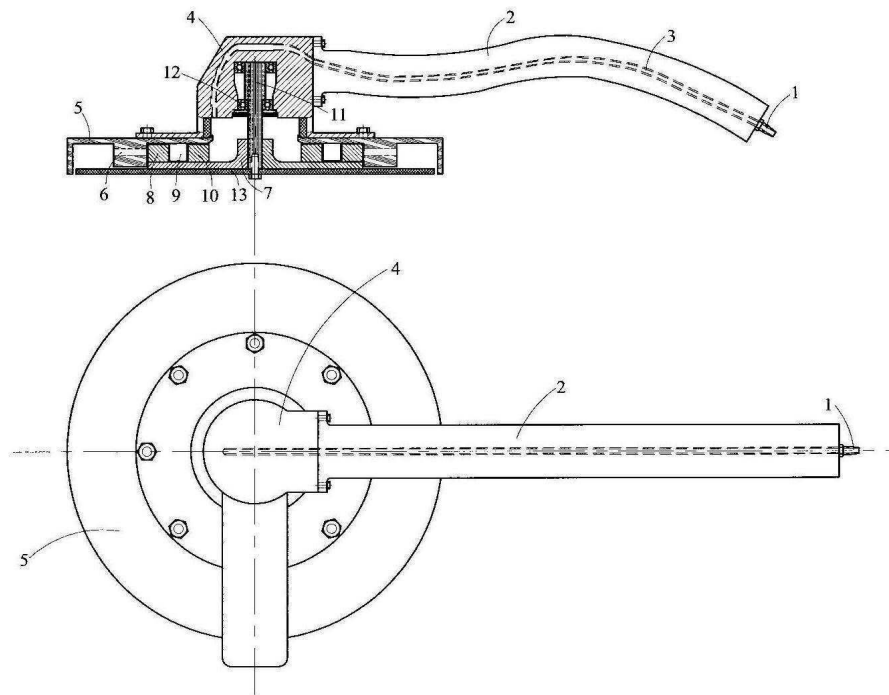
- <15> 상세한 설명에 앞서 본 발명의 구성 중 종래의 구성과 동일한 구성은 동일한 도면 부호를 사용하기로 한다.
- <16> 도 4a는 본 발명의 공압에 의하여 작동하는 로터의 최고 회전수 제한장치(41)가 밸브형태로 작동되는 상태를 나타내는 단면도이다.
- <17> 본 발명은 로터를 감싸고 있는 하우징(4)의 상단에 공압 공급관(3)을 설치하고, 이 공압 공급관의 사이에 유로 면적조절 밸브를 장착하고, 공급관의 통로면적을 로터의 회전수에 따라 조절되도록 하여, 회전수가 일정 회전수 이상이 되면 통로의 면적을 줄여주고, 그 이하의 회전 속도이면 통로의 면적을 확대하도록 하여, 근본적으로 터빈을 작동하기 위하여 유입되는 공기량을 조절하여 로터의 최고 회전수가 조정되도록 하는 것으로, 밸브는 회전축(11)의 상단에 장착되어지며, 밸브는 낮은 관성력을 가지도록 단순한 원통형 슬리브로 구성되며, 이 원통형 슬리브의 원주방향에 에어포일형상의 익형을 설치하여 회전력에 따라서 왕에서 발생되어지는 양력으로 슬리브가 위쪽으로 이동하도록 하며, 회전수의 감소에 따라 양력 줄어들면 스프링(42)에 의하여 원래의 위치로 복귀하도록 하여, 최고 회전수에 따라 고압공기의 유로면적을 조절하면서 공급되는 공기량을 조정하여 로터의 최고 회전수를 자동제어 할 수 있게 구성된다.
- <18> 본 발명은 종래의 장치와는 달리 손잡이 홀더(2) 내의 공압 공급관(3)이 로터장치를 감싸고 있는 하우징(4)의 윗부분에 설치된 공압 공급관과 연결되도록 되어있으며, 이 공압 공급관(3)의 사이에 밸브가 설치되어 있으며, 이 밸브는 원통형의 슬리브(43)와 에어포일형 왕(44) 스프링(42), 스톱퍼(46), 핀(47)으로 구성되어 있다.
- <19> 도 4b는 본 발명의 공압에 의하여 작동하는 로터의 최고 회전수 제한장치(41)의 작동상태를 보여주는 것으로 양력에 의하여 밸브가 고압공기의 유로면적을 줄여주는 상태와 반대로 회전속도가 줄어들게 되면, 밸브가 고압공기의 유로면적을 확대하여 고압공기가 많이 유입되도록 하는 상태를 보여주고 있는데, 만일 로터의 회전속도가 높아지게 되면 밸브의 슬리브(43) 주위에 설치되어있는 에어포일형의 왕(44)은 왕의 압력부와 흡입부에서의 속도차이가 발생되어지고, 이 속도 차에 의하여 두면에서의 압력이 다르게 형성되어지는데, 압력부에서의 속도가 낮으므로 흡입부에 비하여 높은 압력이 형성되어져 슬리브(43)를 위쪽으로 부상하게 하여 고압공기공급관(3)의 면적을 줄여주게 되도록 되어 있으며, 이 때 조정하고자 하는 최대회전수에서의 양력과 복귀를 위한 스프링(42)의 탄성력과 평형이 되도록 설치하면 로터의 회전수가 최고속도 보다 낮아지면 양력의 감소에 따라서 스프링(42)에 의하여 슬리브(43)는 복귀하게 되어 고압공기 유로의 면적을 확대하게 되고, 이로 인하여 로터의 회전속도는 설정된 범위 내로 제한되어 최고속도 이내에서 작동하게 된다.
- <20> 도 5는 밸브의 부품에 대한 구조도로써, 상기 밸브를 조립하는 과정에 대하여 나타내며, 회전축(41)에는 상단부에 핀홀(48)이 있으며, 우선 밸브는 회전축 밖으로 T 자형의 슬리브(43)가 삽입되고 이 슬리브(43) 밖으로 스프링(42)이 조립되어 지고 마찬가지로 스프링 스톱퍼(46)가 삽입되어지게 되는 구조이며, 삽입된 스톱퍼(46)의 벽면으로, 슬리브(43)의 홈과 회전축(11)의 핀 홀(48)을 관통하도록 핀(47)을 삽입하므로 스프링은 고정되고, 최종적으로 슬리브의 위쪽 부품을 T자형 슬리브(43)에 조립함으로써 최고속도 조절밸브는 조립이 완료되며, 슬리브의 벽면에는 긴 원통형의 홈(45)이 있어서 슬리브가 상하로 움직여도 아무런 문제가 없는 구조로 되어있다.
- <21> 도 6은 최고속도 조절밸브의 또 다른 구조도로써, 도 5의 경우보다도 더 간단히 조립하고 부품수를 축소한 것으로 스프링 스톱퍼(46)와 핀(47)을 없애고 축의 내부로 밸브를 삽입한 것으로 스프링(42)의 힘은 스프링 탄성조절볼트(49)에 의하여 간단히 조립되어지는 형상을 가지게 되며, 도 5에서의 작동원리와 동일하게 고압공기의 유로 면적이 조정되도록 하며, 회전수에 따라 밸브가 고압공기의 유로의 면적을 줄어들면 로터의 회전수가 감소하고, 아울러 양력이 감소되어서 고압공기의 유로를 확대하게 하는 작동상태를 나타내고 있다.
- <22> 그리고, 도 7의 경우는 에어포일형 왕(44)의 조정장치를 나타내고 있으며 확대된 그림에서 보여준 것과 같이 양력조정을 위하여 대칭된 한쌍의 왕(44)만 양력조절볼트(50)에 의하여 조립되도록 하여 양력조정을 위한 왕의 각도를 간단히 조정 할 수 있도록 되어 있으며, 최고 회전수의 조정은 양력조정 왕의 받음각을 조절하게 되면 양력은 조정되므로 스프링(42)의 엄격한 품질관리가 아니더라도 간단히 최고 회전수와 양력과의 평형을 설정하게 되도록 되어 있으며, 아울러 밸브의 작동을 위한 장치로 아주 소형의 왕을 부착하여 달성하였으므로 밸브는 낮은 회전관성력을 갖게 되었으며, 밸브의 부착에 따른 토오크의 감소는 발생되지 않는 구조로 되어있다.
- <23> 상기와 같이 설명한 실시 예는 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 가진 자에게는 자명한 것이다.

도면의 간단한 설명

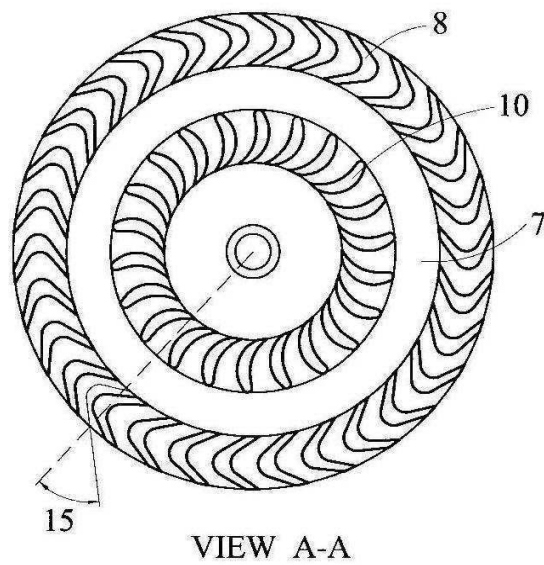
- <24> 도 1은 종래 터빈형의 에어공구 단면도
- <25> 도 2는 도 1의 A-A선에서 본 동익의 구조도
- <26> 도 3은 도 1의 B-B선에서 본 정익의 구조도
- <27> 도 4a는 본 발명의 양력밸브가 설치되어 있는 상태를 나타내는 단면도
- <28> 도 4b는 본 발명의 양력밸브의 작동상태를 나타내는 단면도
- <29> 도 5는 본 발명의 양력밸브부품의 단면도
- <30> 도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예를 나타내는 단면도
- <31> 도 7은 에어포일형 윙의 양력을 조절하는 개념도
- <32> < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >
- <33> 1. 고압 공기 주입부 2. 손잡이 홀드
- <34> 3. 공압 공급관 4. 하우징
- <35> 5. 정익블록 6. 분사노즐
- <36> 7. 동익블록 8. 1단 동익
- <37> 9. 정익 10. 2단 동익
- <38> 11. 회전축 12. 베어링
- <39> 13. 그라인더 14. 분사각
- <40> 15. 자오면각
- <41> 41: 본 발명의 공압에 의하여 작동하는 로터의 최고 회전수 제한장치
- <42> 42: 스프링 43: 슬리브
- <43> 44: 윙 45: 원통형홈
- <44> 46: 스톱퍼 47: 핀
- <45> 48: 핀홀 49: 탄성조절볼트
- <46> 50: 양력조정볼트

도면

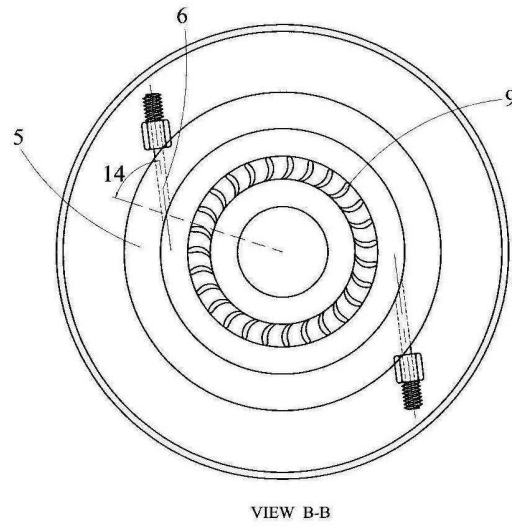
도면1



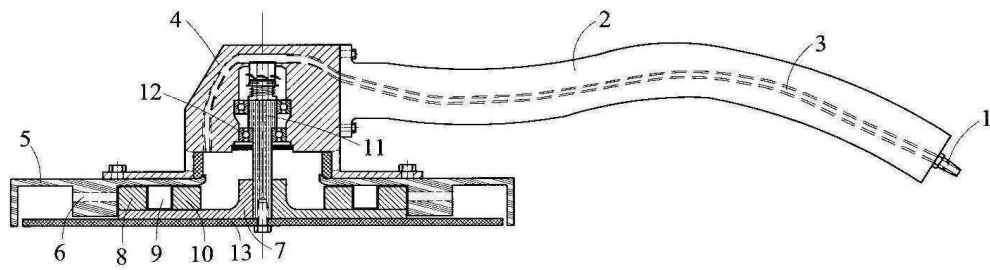
도면2



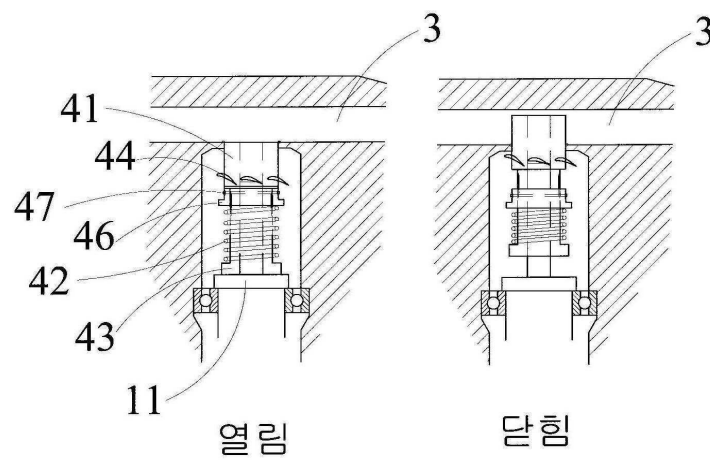
도면3



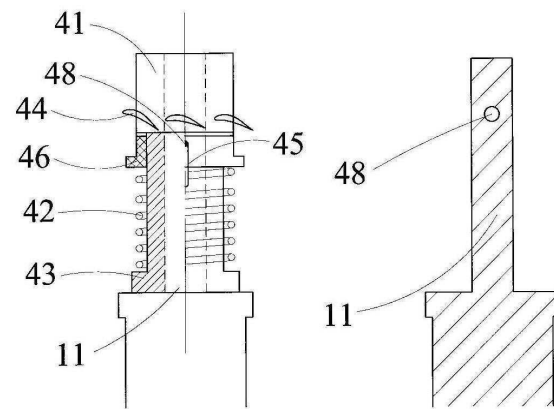
도면4a



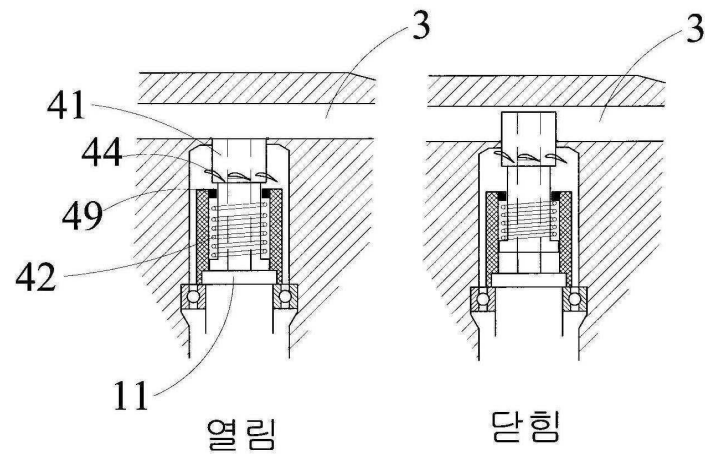
도면4b



도면5



도면6



도면7

