



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0102760
(43) 공개일자 2010년09월27일

(51) Int. Cl.

B24B 47/14 (2006.01) B24B 49/08 (2006.01)

B23Q 15/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0020973

(22) 출원일자 2009년03월12일

심사청구일자 2009년03월12일

(71) 출원인

창원대학교 산학협력단

경남 창원시 사림동 9 창원대학교내

서종철

경남 진주시 대곡면 와룡리 678-1

(72) 발명자

조수용

경상남도 진주시 평거동 들말한보아파트 105-1401

조종현

경상남도 산청군 시천면 동당리 678

서종철

경상남도 진주시 대곡면 와룡리 678-1

(74) 대리인

조주영

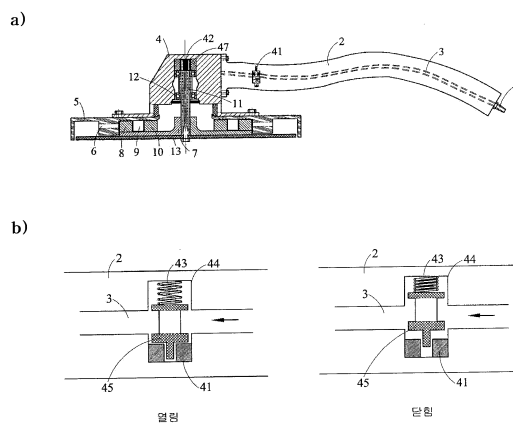
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 에어공구 로터의 최고회전수 제어장치

(57) 요약

본 발명은 고압의 공기에 의하여 작동하는 에어공구인 공압 그라인더나 공압 드릴과 같은 공구를 회전시키는 로터의 최고회전수를 제한하기 위한 밸브장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 터빈장치를 사용하는 에어공구에 있어서 터빈과 일체형으로 된 로터의 회전수를 조절하기 위하여 공기공급관에 설치되어있는 솔레노이드밸브를 작동하게 하여 공기공급관의 공기유로 면적을 조절하도록 하는 것으로, 로터의 회전수가 최고제한 회전수를 초과하면 코일에서 얻어진 전압이 솔레노이드밸브를 작동하여 공기의 유로면적을 줄여주고, 이것에 의하여 회전속도가 줄어들면 솔레노이드밸브를 원상태로 되돌려 공기유로의 면적을 확대하여 회전속도를 증가하는 방식으로 로터의 회전속도에 따라서 솔레노이드밸브를 작동하도록 하여 공구의 최고회전속도를 제한할 수 있게 하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

고압의 공기에 의하여 작동하는 공압 그라인더나 공압 드릴과 같은 에어공구를 일정속도 이하에서 회전되도록 하는 로터의 최고회전수를 제한하는 제어장치에 있어서,

공압공급관(3)에 솔레노이드밸브(41)를 구비하고, 솔레노이드는 회전축에 구비된 소형의 발전장치(42)에 의하여 얻어지는 전류에 의하여 작동되게 하며, 로터가 최대제한회전수를 초과하면 솔레노이드밸브가 유로면적을 줄여 주고, 회전수가 낮아지면 스프링(43)의 탄력에 의하여 스톱(45)이 아래로 이동하면서 고압공기 공급관의 유로면적을 확대하여 로터의 최고 회전수를 자동으로 제어하는 것을 특징으로 하는 에어공구 로터의 최고회전수 제어장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 솔레노이드밸브(41)를 작동하기 위한 소형발전장치(42)는 회전축(11)에 마그네트홀(48)을 구비하여 마그네트(46)를 삽입하며, 이 회전축(11)의 주위에 스테이터 코일(47)을 설치하여 회전축에서 발생하는 회전 관성력을 최소화하는 것을 특징으로 하는 에어공구 로터의 최고회전수 제어장치.

청구항 3

고압의 공기에 의하여 작동하는 공압 그라인더나 공압 드릴과 같은 에어공구를 일정속도 이하에서 회전되도록 하는 로터의 최고회전수를 제한하는 제어장치에 있어서,

회전축(11)에 회전수를 확인하기 위한 평면홀을 구비하고, 이 회전축의 주위에는 딥스위치(50)를 구비하여 회전수를 측정하며, 소형제어기(51)에서 딥스위치에서의 회전수에 따라 공압공급관(3)에 구비된 솔레노이드밸브(41)를 구동시켜서 유로면적을 조절하여 최고회전수를 제어하는 것을 특징으로 하는 에어공구 로터의 최고회전수 제어장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 고압의 공기에 의하여 작동하는 에어 공구에서 가공을 위하여 부착한 그라인더 등의 공구를 일정회전속도 이하에서 회전하도록 로터의 최고회전수를 제한하기 위한 속도제어장치에 관한 것으로, 상세하게는 낮은 회전 관성을 갖는 발전기와 발전된 전기에 의하여 작동하는 솔레노이드밸브를 작동하게 하여 공기 공급관의 공기유로 면적을 조절하도록 하는데, 로터의 회전수가 최고제한 회전수를 초과하면 코일에서 얻어진 전압이 솔레노이드밸브를 작동하여 공기의 유로면적을 줄여주고, 이것에 의하여 회전속도가 줄어들면 솔레노이드밸브를 원상태로 되돌려 공기유로의 면적을 확대하여 회전속도를 증가하는 방식으로 로터의 회전속도에 따라서 솔레노이드밸브를 작동하도록 하여 공구의 최고회전속도를 제한할 수 있게 하는 구성에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 본 발명의 종래기술로는 도 1에서 도시한 바와 같이 터빈에 의하여 작동하는 에어공구의 단면도를 도시한 것으로, 고압공기 주입부(1)를 통하여 유입되는 고압의 공기는 손잡이 홀드(2)에 있는 공압공급관(3)을 통하여 하우징(4)에 있는 공압공급관을 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 되어있다.

[0003] 이때 동익블록(7)에서 형성된 회전력은 회전축(11)에 전달되고, 회전력은 회전축의 하단에 조립된 그라인더(1

3)를 회전시켜 작업 가능하도록 하며, 그라인더(13)는 사용목적에 따라서는 다양한 공구로 교체할 수 있다.

[0004] 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 입구전·후에서 발생된 압력의 차에 따라 공기는 팽창하여 초음속의 상태에 이르게 되는데 이러한 초음속 유동에 적합한 형상으로 익형이 제작되어야 높은 토오크를 얻게 되기 때문이며, 익형의 형상은 초음속 노즐과 같은 유로를 형성하도록 한 것이며, 1단 동익(8)에서 회전력을 가한 고압의 공기는 정익으로 유입되면서 1단 동익(8)으로 고압의 공기를 분사하는 분사노즐(6)에서의 면적에 비하여 정익에서의 유로면적이 커지기 때문에 유동은 아음속으로 변하게 되며, 이러한 아음속 유동에서 작동하기에 적합한 익형으로 제작되어야 하는 것을 2단 동익(10)의 형상에서 보여주고 있다.

[0005] 도 3은 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 위치에 조합되며, 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.

[0006] 상기와 같은 터빈에 의하여 작동하는 로터에 있어서 최고회전수의 제어는 분사노즐(6)의 각도와 1단 동익(8)의 제작위치에 의하여 조절되는데, 도 3에서 보여지는 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 도 2에서 보여주는 1단 동익(8)에서 흡입면과 압력면을 중간으로 하는 자오면에서 형성되는 자오면각(15)은 1단 동익을 어떻게 제작하는지에 따라 변경 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.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 그러나 상기의 종래기술에 있어서, 작업을 위한 최고회전속도를 기준으로 노즐에서의 분사각과 1단 동익에서의 자오면각이 일치되도록 제작을 하게 되면, 사용하고자 하는 그라인더의 크기에 따라서 달라지는 최고 제한회전수에 일일이 맞추어 정익블록과 동익블록을 만들어야 하는 문제가 있고, 작업 시 설계된 유량보다도 많이 공기가 주입되면 회전수는 더욱더 상승하게 되는 문제가 있으며, 반대로 설계유량보다 적은 공기유량이 주입되면 최고제한속도 이하에서 작동하는 어려움이 있고, 또한 로터의 크기에 비하여 제한된 최고회전수에 맞추어 제작을 하므로 추가적인 토오크 상승의 여력이 있지만 한정된 토오크만 사용하게 되는 문제점도 있었다.

과제 해결수단

[0008] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 고압의 공기에 의하여 작동하는 로터의 최고회전수 조절은 분사노즐에서 형성되는 분사각이나 1단 동익에서 형성되어지는 자오면각과는 상관없이 로터가 최고회전수에 도달하게 되면 공압공급관을 통하여 공급되는 고압공기의 양을 줄여주어 속도가 줄어들도록 하는 속도제어장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한 본 발명은 로터의 최고회전수를 제어하는데 있어서, 제어하고자 하는 속도제어장치가 로터에서 발생하는 토오크의 감소가 없도록 낮은 관성을 갖는 단순하면서 경량의 구조를 갖도록 하며, 이로 인하여 터빈식 에어공구의 로터 장치에서 분사각과 자오면각을 토오크가 증가하는 방향으로 자유자재로 설정할 수 있도록 하고, 고토오크와 고풍력을 얻도록 하는데에 또 다른 목적이 있다.

효 과

[0010] 본 발명은 상기의 설명과 같이 최고회전속도 제어장치에서 소형발전장치에서의 회전관성력의 크지 않으므로 인하여 회전축에 마그네트의 부착으로 인한 토오크의 감소가 없는 효과가 있고, 최고회전수의 조절은 간단히 로터의 회전에 의하여 발생하는 전류와 솔레노이드밸브에 의하여 제어되므로 분사노즐이나 터빈익형의 설치각도를 최대 토오크를 얻을 수 있도록 조정 가능한 효과와, 이로 인하여 고토오크 및 고효율의 터빈에 의하여 작동하는 회전장치 구동을 용이하게 하는 효과도 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 발명은 에어 공구를 일정회전속도 이하에서 회전하도록 로터의 최고회전수를 제한하기 위한 속도제어장치에 관한 것으로 상세한 설명은 첨부되는 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0012] 도 4는 본 발명의 최고회전수 제어장치로서 a)는 설치상태를 나타내는 단면도이고 b)는 작동상태를 나타내는 단면도이며, 도 5는 본 발명의 최고회전수 제어장치 부품의 단면도이고, 도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예를 나타내는 단면도이다.
- [0013] 본 발명은 손잡이 홀더(2) 내에 있는 공압공급관(3)의 사이에 유로면적조절을 위한 솔레노이드밸브(41)를 장착하고, 공급관의 통로면적을 로터의 회전수에 따라 조절되도록 하여 회전수가 최고제한 회전수 이상이 되면 통로의 면적을 줄여주며, 그 이하의 회전 속도이면 통로의 면적을 확대하도록 하여 근본적으로 터빈을 작동하기 위하여 유입되는 공기량을 조절하여 로터의 최고회전수가 조정되도록 하는 것으로, 솔레노이드밸브(41)의 작동을 위한 전류의 생산은 로터의 회전축(11) 상단에 발전기와 같은 역할을 하는 소형 발전장치(42)를 설치하는데, 이 발전장치(42)로 인한 토오크나 출력의 감소가 없도록 하기 위하여 초소형으로 제작할 뿐만 아니라, 이를 위하여 회전축(11)의 상단에 홈을 만들고 만들어진 홈에 마그네트를 삽입하여 기존의 발전기와는 달리 마그네트가 회전하도록 하고, 발전을 위한 코일은 정지되도록 하여 발전장치에서의 회전관성력을 최소화하였으며, 로터장치의 회전수에 따라 발전되는 전압은 비례하므로 최고회전수를 지나게 되면 발전된 전류가 솔레노이드밸브(41)를 작동하고, 이로 인하여 회전수의 감소가 발생되어 전압이 낮아지면 솔레노이드밸브의 스프링(43)에 의하여 원래의 위치로 복귀하도록 하여 최고 회전수에 따라 고압공기의 유로면적을 조절하면서 공급되는 공기량을 조정하여 로터의 최고회전수를 자동으로 제어할 수 있는 구성이다.
- [0014] 도 4의 a)는 본 발명의 낮은 관성력을 가진 발전장치(42)와 솔레노이드밸브(41)가 장착되는 상태를 나타내는 단면도로써, 종래의 장치와는 달리 손잡이홀더(2) 내의 공압공급관(3)의 사이에 솔레노이드밸브(41)가 설치되어 있으며, 이 밸브는 케이싱(44)과 스톱(45) 그리고 스프링(43)으로 구성되며, 발전장치는 마그네트(46)와 스테이터코일(47) 및 마그네트홈(48)으로 구성된다.
- [0015] 도 4의 b)는 상기 밸브의 작동상태를 보여주는 것으로 발전장치에서 얻어진 전류에 의하여 솔레노이드밸브(41)가 고압공기의 유로면적을 줄여주는 상태와 반대로 회전속도가 줄어들게 되면, 밸브가 고압공기의 유로면적을 확대하여 고압공기가 많이 유입되도록 하는 상태를 보여주고 있는데, 만일 로터의 회전속도가 높아지게 되면 발전장치(42)에서 높은 전압이 발생되어 솔레노이드밸브(41)의 스톱(45)을 밀어주게되어 고압공기공급관(3)의 면적을 줄여주게 되도록 되어 있으며, 이때 조정하고자 하는 최고회전수에서의 스톱의 복귀를 위한 스프링(43)의 탄성력과 평형이 되도록 설치하면 로터의 회전수가 최고속도보다 낮아지면 전압의 감소에 따라서 스프링(43)에 의하여 스톱(45)은 복귀하게 되어 고압공기 유로의 면적을 확대하고, 이로 인하여 로터의 회전속도는 설정된 범위 내로 제한되어 최고속도 이내에서 작동하게 된다.
- [0016] 도 5는 발전장치의 부품에 대한 구조도로써, 상기 마그네트(46)를 조립하는 과정에 대하여 나타내며, 회전축(41)의 상부에 있는 베어링(12) 윗부분측에 마그네트 삽입을 위한 마그네트홈(48)을 가공하고, 이 홈에 마그네트를 삽입하는데, 마그네트홈(48)은 도시한 바와 같이 4개를 가공할 수도 있고, 두 개를 가공하여도 작동에는 큰 문제가 없으며, 마그네트(46)의 삽입은 4개의 홈이 있는 경우에 왼쪽의 180도는 N극을 오른쪽 180도에는 S극을 삽입하여도 되며, 90도 마다 각각 다른 자극의 마그네트를 삽입하여도 작동에는 문제가 없는 구조이며, 마그네트가 회전하여도 홈에 밀착되어 유지되도록 아주 얇은 캡(49)을 압입하면 발전을 위한 로터장치가 완성되는 간단한 구조로 되어 있다.
- [0017] 또한 필요에 따라서는 회전축(11)에 마그네트의 밀착유지를 위한 캡(49)이 없는 구조로 마그네트홈(48)을 가공하면 좀더 간단하게 조립할 수 있으며, 이렇게 제작된 발전장치의 로터의 주위에는 도 4 a)와 같이 스테이터 코일(47)을 주위에 설치하면 로터의 회전에 따라 스테이터 코일에 전류가 발생하는 구조이다.
- [0018] 도 6은 최고회전속도 제어장치의 또 다른 구조도로써, 도 5의 경우보다도 더 간단히 조립하고 부품수를 축소한 것으로 솔레노이드밸브(41)를 작동하기 위한 발전장치(42)를 없애고 회전축(11)의 상부에 간단히 회전수를 확인하기 위한 평면홈을 가공하고 이 주위에 딥스위치(50)를 설치하여 회전수를 측정하게 하고, 이 회전수를 손잡이 홀더(2) 내에 있는 소형의 제어기(51)에서 딥스위치에서 얻어지는 회전속도가 제한 최고회전속도를 초과하면 솔레노이드밸브(41)를 작동하게 하여, 고압공기의 유로면적이 조정되도록 하며, 반면에 회전수에 줄어들면 솔레노이드밸브(41)가 고압공기 공급관(3)의 유로를 확대하게 하는 방식으로 작동하는데 제어기(51)에는 소형의 전지가 삽입되고, 이 제어기는 손잡이 홀더에 삽입되도록 하므로 사용 중에 파손의 위험을 최소화할 수 있음을 나타내고 있다.

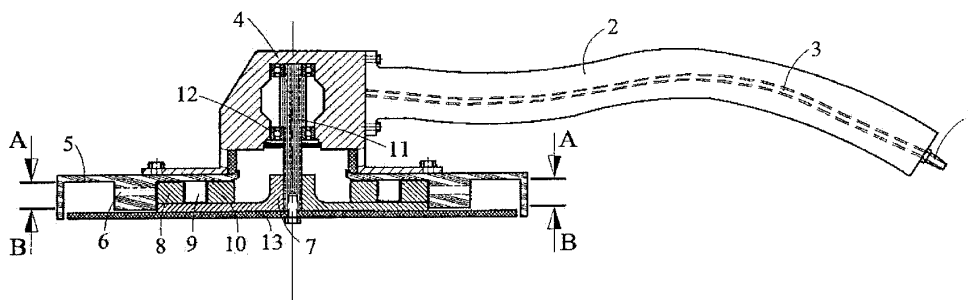
- [0019] 그리고, 상기의 최고회전수 제어를 위한 장치의 구성은 회전축에 외부적으로 추가적인 무게가 더하여 지지 않도록 하였으므로 종래의 장치와 동일한 낮은 회전관성력을 갖게 되었으며, 최고회전수의 제한은 밸브를 포함한 제어장치에서 자동으로 이루어짐으로 노즐이나 동익의 설계를 최고 토크와 최고 출력이 얻어질 수 있는 방향으로 자유롭게 설정할 수 있게 되어 종래의 장치에 비하여 고효율의 장치를 구성할 수 있다.
- [0020] 상기의 구성은 실시 예로서 구성을 실시 예에 한정된 것이 아님을 밝혀둔다.

도면의 간단한 설명

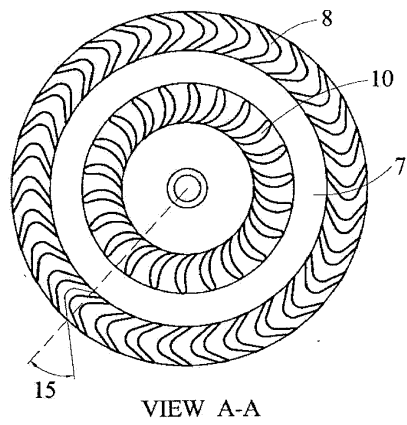
- [0021] 도 1은 종래 터빈형의 에어공구 단면도
- [0022] 도 2는 도 1의 A-A선에 본 동익의 구조도
- [0023] 도 3은 도 1의 B-B선에 본 정익의 구조도
- [0024] 도 4는 본 발명의 최고회전수 제어장치로서 a)는 설치상태를 나타내는 단면도이고, b)는 작동상태를 나타내는 단면도
- [0025] 도 5는 본 발명의 최고회전수 제어장치 부품의 단면도
- [0026] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시 예를 나타내는 단면도
- [0027] ※ 도면의 주요부분에 대한 설명
- [0028] 1. 고압공기주입부 2. 손잡이 홀드 3. 공압공급관 4. 하우징
- [0029] 5. 정익블록 6. 분사노즐 7. 동익블록 8. 1단 동익
- [0030] 9. 정익 10. 2단 동익 11. 회전축 12. 베어링
- [0031] 13. 그라인더 14. 분사각 15. 자오면각
- [0032] 41: 슬레노이드밸브 42: 발전장치 43: 스프링 44: 케이싱
- [0033] 45: 스펴 46: 마그네트 47: 스테이터 코일
- [0034] 48: 마그네트홈 49: 캡
- [0035] 50: 딥스위치 51: 제어기

도면

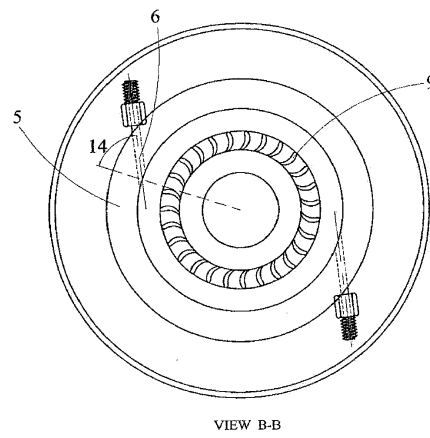
도면1



도면2

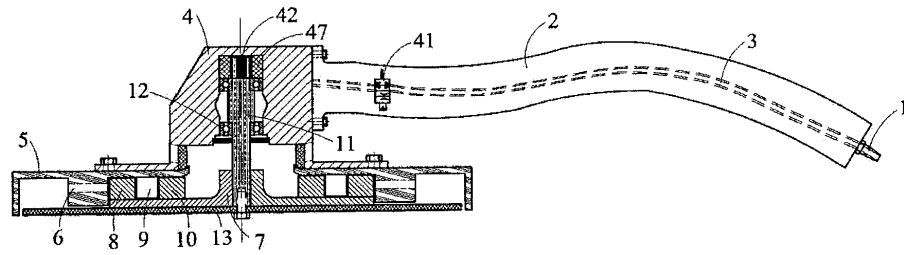


도면3

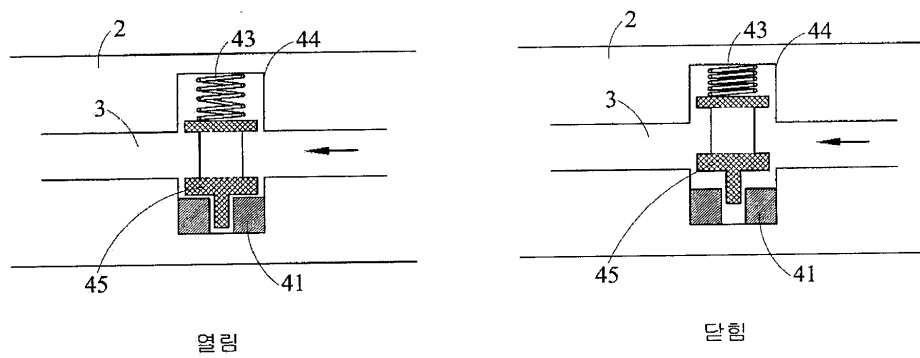


도면4

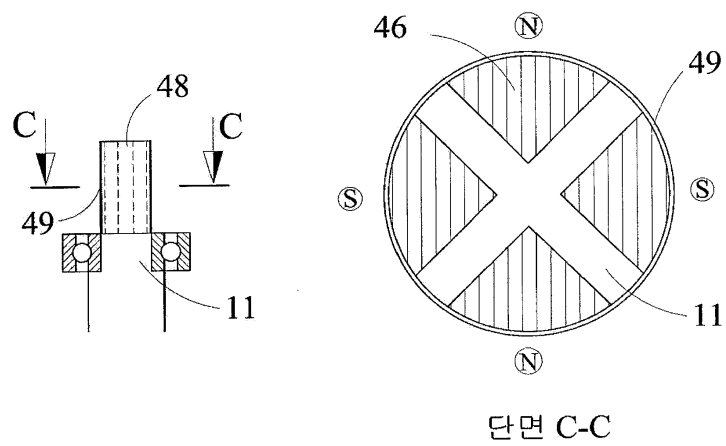
a)



b)



도면5



도면6

