

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl.⁶
B23H 7/02

(45) 공고일자 1994년07월29일
(11) 공고번호 실 1994-0005087

(21) 출원번호	실 1989-0010914	(65) 공개번호	실 1990-0004650
(22) 출원일자	1989년07월27일	(43) 공개일자	1990년03월07일
(30) 우선권주장	88-114,258 1988년08월31일 일본(JP)		
(71) 출원인	부라더 고교 가부시기가이샤	야스이 요시히로	
	일본국 나고야시 미즈호구 호리다 도리 9조메 35반지		
(72) 고안자	가와나베 유우		
	일본국 나고야시 미즈호구 호리다 도리 9조메 35반지 부라더 고교 가부시기가이샤내		
(74) 대리인	김서일, 박종길		

심사관 : 김해중 (책
자공보 제1966호)

(54) 와이어방전가공기

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[고안의 명칭]

와이어방전가공기

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본원 고안에 관한 와이어방전가공기의 구성을 나타낸 단면도.

제2도는 가공수순을 나타낸 사시도.

제3도는 가공예를 나타낸 공작물의 사시도.

제4도는 공작물의 형상과 가공상태와의 관계를 나타낸 단면도.

제5도는 다른 가공예를 나타낸 공작물의 사시도.

제6도는 밀폐형 체크장치를 나타낸 종단면도.

제7도는 제6도의 II-II선 단면도.

제8도 및 제9도는 밀폐형 체크장치의 다른 실시예를 나타낸 종단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 공작물	2 : 와이어전극
5,6 : 노즐	10 : 가공액
11 : 테이블	14 : 가공통
20 : 회전구동장치	21 : 회전축
22 : B축 모터	25 : 고정금구
40 : NC 장치	

[실용신안의 상세한 설명]

본원 고안은 방전가공기에 관한 것이며, 특히 복잡한 3차원적 형상의 가공이 가능한 방전가공기에 관한

것이다.

와이어방전가공기는 걸쳐진 와이어전극에 의해 공작물을 절단하는 것이며, 기본적으로 2차원 가공을 행하는 것이다. 그러므로, 제3도에 나타난 바와 같은 복잡한 3차원적 형상을 가진 공작물을 가공하는 경우에는, 공작물을 회전인덱스하여, 가공면을 바꾸어 가공할 필요가 있다.

종래의 일반적인 XY축만이 이동가능한 방전가공기에서는, 일면의 가공을 완료하고나서 작업자가 공작물을 들어내고, 가공면을 바꾸어, 와이어전극의 위치를 결정하고나서, 다음의 면의 가공을 개시하지 않으면 안되고, 무인(無人)연속가공이 불가능한 동시에, 공작물의 재장착시에 발생하는 오차때문에, 고정밀도의 다면가공이 곤란했었다.

그래서, 이 종류의 가공에 편리한 방전가공기로서 공작물을 회전시키는 회전축을 구비한, 이른바 B축 가공이 가능한 방전가공기가 여러가지 제안되어 있다(일본국 특개소 56(1981)-45324호, 특개소 58(1983)-10423호, 특공소 62(1987)-27935호 등). 이들 장치는 모두 가공액의 공급방법에 대해서는 특히 고려되어 있지 않고, 일반적으로는 노즐로부터 가공간극에 가공액을 공급하는 플래싱이 사용되고 있었다.

그러나, 노즐로부터의 플래싱만에 의한 가공으로는 복잡한 형상을 이루는 공작물의 가공간극에 충분히 가공액이 공급되지 않는 경우가 있다. 평면적인 판형물의 2차원 가공에서는 노즐을 공작물의 상하면에 충분히 근접시킬 수 있으며, 플래싱만으로 가공액을 충분히 공급할 수 있지만, 이 종류의 공작물을 회전하면서, 또는 회전인덱스하여 다면가공을 행하는 것에서는, 제4도에 나타난 바와같이 스텝형상 또는 중공(中空)형상으로 된 부분을 가공해야 하는 경우가 많으며, 가공간극(55),(59)에 노즐(5),(6)이 근접할 수 없는 경우가 생긴다. 그러므로, 노즐(5),(6)로부터의 플래싱만으로는 가공액이 비산(飛散)하고, 가공간극(55),(59)에 충분한 가공액이 공급되지 않고, 와이어전극(2)의 단선이 발생되기 쉽다는 문제점이 있었다.

본원 고안은 상기 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것이며, 와이어전극의 단선을 방지하고, 복잡한 3차원적 형상의 가공을 가능하게 하는 다면가공을 용이하게 무인연속가공에 의해 행할 수 있는 와이어방전가공기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본원 고안에서는 걸쳐진 와이어전극에 대하여 공작물을 상대적으로 일평면 내에 있어서 이동시키는 평면이동수단을 구비한 와이어 방전가공기에 있어서, 와이어전극과 공작물과의 사이의 가공간극에 가공액을 분사하는 노즐과, 상기 평면이동수단에 의해 일평면내에 있어서 이동가능한 가공통이며, 공작물을 침지하는 가공액이 채워지는 가공통과, 이 가공통과 일체적으로 이동하는 회전구동장치와, 이 회전구동장치에 의해 회전구동되고, 상기 가공통내에 연출(延出)되어 있는 회전축과, 이 회전축의 선단에 장착되고, 공작물을 파지가능한 공작물 고정구와, 상기 회전구동장치에 의한 회전축의 회전위치를 제어하는 회전제어장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 와이어방전가공기가 제공된다.

본원의 와이어방전가공기에 의하면, 공작물 고정구와, 회전축과, 회전구동장치와, 회전제어장치에 의해, 가공통내의 가공액의 침지되어 있는 공작물은 회전가능하게 지지되어 있다. 또, 회전구동장치는 평면이동수단에 의해 가공통과 일체적으로 일평면내를 이동가능하게 구성되어 있다. 따라서, 공작물 고정구에 파지되어 있는 공작물은 와이어전극에 의해 일평면내에 있어서 이동가능하게, 또한 가공통내에서 회전가능하게 가공되는 것이다. 그리고, 공작물이 와이어전극에 의해 가공될 때에는, 와이어전극과 공작물과의 사이의 가공간극에 노즐이 가공액을 분사하는 것이다.

상기와 같이 구성된 와이어방전가공기에 있어서는 공작물을 재장착하지 않고 회전축에 의해 회전시킬 수 있으며, 회전인덱스에 의한 2면 이상의 다면가공을 고정밀도 또한 자동적으로 행할 수 있다. 또한, 공작물은 끊임 없이 가공액내에 침지되어 있으므로, 노즐로부터의 가공액이 도달하기 어려운 스텝부나 중공부의 가공에 있어서도, 가공간극에 가공액이 존재하지 않게 되는 일은 없고, 가공액 중단에 의한 와이어전극의 단선은 발생하지 않는다.

본원 고안의 실시예에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 제1도는 실시예인 와이어방전가공기의 개략구성을 나타낸 도면이다.

테이블(11)은 도시하지 않은 안내구조에 안내되어, 수평면내에서 이동가능하다. 테이블은 X축 모터(12) 및 Y축 모터(13)에 의해 각각의 방향으로 이동된다. 테이블(11)위에는 가공통(14)이 고정되고, 가스켓(15)에 의해 시일되어 있다. 가공통(14)내에는 가공액(10)이 채워진다. 테이블(11)의 지주부(支柱部)(16)에는 B축을 이루는 회전구동장치(20)가 고정되어 있으며, 회전축(21)이 가공통(14)내에서 수평방향으로 회전가능하게 지지되어 있다. 회전축(21)은 B축 모터(22)에 의해 회전구동되고, B축 모터(22)에는 B축 속도검출기(23) 및 B축 각도검출기(24)가 장착되어 있다. 회전축(21)의 선단에는 공작물(1)을 파지하는 밀폐형 처크장치(25)가 장착되어 있다.

밀폐형 처크장치(25)에 파지된 공작물(1)과 가공간극을 통해 대향하는 와이어전극(2)은 도시하지 않은 구동롤러 및 텐션롤러에 의해 소정의 장력이 부여되고, 수직으로 걸쳐진다. 와이어전극(2)은 상하로 배설된 다이스형의 와이어가이드(3),(4)에 의해 안내되고, 그 걸쳐지는 수평면내의 위치가 결정된다. 상하의 와이어가이드(3),(4)와 각각 일체로 가공액(10)을 분사하는 노즐(5),(6)이 설치되어 있다. 상하의 각 노즐(5),(6)은 각각 와이어전극(2)의 축방향으로 가공액(10)을 분사하고, 가공간극에 강한 가공액 흐름을 만든다. 와이어전극(2)에는 급전자(給電子)(7),(8)가 슬라이드접하고, 도시하지 않은 전원장치로부터 펄스형의 전압이 인가된다. 이 펄스형의 전압에 의해 와이어전극(2)과 공작물(1)과의 사이에 방전을 발생하여 가공을 행한다. 상하의 각 노즐(5),(6)에는 펌프(31)로부터 각 유량제어밸브(32),(33),(34)를 경유하여 가공액(10)이 공급된다.

테이블(11)을 수평면내에 있어서 이동시키는 X축 및 Y축 모터(12),(13) 또한 공작물(1)을 회전시키는 B축 모터(22)는 NC 장치(40)에 접속되어 제어된다. B축 속도검출기(23) 및 B축 각도검출기(24)도 B축 제어를 위해 NC 장치(40)에 접속된다. NC 장치(40)는 CPU(41), 메모리(42), 각 축의 콘트롤러(43),(44),(45) 및 각 축의 드라이버(46),(47),(48)를 구비하는 통상의 것이다. 테이블(11)을

구동하는 X축, Y축 모터(12),(13), NC 장치(40)내의 이들의 컨트롤러(43),(44) 및 드라이버(46),(47) 등은 걸쳐진 와이어전극(2)에 대하여 공작물(1)을 상대적으로 일평면내에 있어서 이동시키는 평면이동수단을 구성한다. 또한, B축 모터(22)를 제어하기 위한 각종 검출기(23),(24), B축의 컨트롤러(45) 및 드라이버(48)는 회전제어장치를 구성한다.

공작물(1)은 회전축(21)의 밀폐형 척장치(25)에 파지되고, 가공통(14)내의 가공액(10)에 침지된 상태로 가공된다. 일반적으로는, 방전가공시에는 회전축(21)(B축)을 고정하고, X축, Y축 모터(12),(13)에 의해 테이블(11)을 수평이동하여 공작물(1)의 하나의 면을 가공한다. 그리고, 하나의 면의 가공완료 후, B축 모터(22)를 구동하여 공작물(1)을 회전시키고, 다음의 면의 방전가공을 행한다. 이와 같이 하여 차례로 회전인덱스를 행하여, 공작물(1)의 다면가공을 행한다. 예를 들면, 제3(a)도에 나타난 형상의 공작물을 가공하는데는, 2면(51),(52)으로 이루어지는 다면가공을 행한다. 먼저, 제2(a)도에 나타난 바와 같이, 블록형의 공작물로부터 제1면(51)의 가공면을 깎아내고, 이어서 회전구동장치(20)에 의해 밀폐형 척장치(25) 및 공작물(1)을 90° 회전시키고, 제2(b)도에 나타난 바와 같이, 제2면(52)을 가공하여 가공을 완료한다.

이와 같이, 본 실시예 장치에서는 다면의 가공을 공작물(1)을 장착한채 착탈하지 않고 행할 수 있으며, 공작물(1)의 밀폐형 척장치(25)에의 장착오차에 영향받지 않고 고정밀도의 다면가공이 가능해진다.

또한, 공작물(1)이 가공액(10)내에 침지되어 가공되므로, 상하의 노즐(5),(6)을 가공간극에 근접시킬 수 없는 형상의 공작물이라도, 가공간극에 가공액충단이 생기지 않고, 와이어전극(2)의 단선이 적어진다. 예를 들면, 제4(a)도에 나타난 바와 같이, 스텝형상을 가진 공작물(1A)에서는, 스텝부의 밀동부근을 가공하는 경우에 상하의 노즐(5),(6)은 공작물(1A)의 어깨부에 방해를 받아 가공간극(55)에 근접할 수 없으나, 가공통(14)내에 채워진 가공액(10)이 가공간극(55)에 침투하여, 가공액충단이 생기지 않는다. 또한, 제4(b)도에 나타난 바와 같이, 중공부(56),(57)에 둘러싸인 심부(芯部)(58)을 가진 공작물(1B)에서는, 노즐(5),(6)로부터 분출되는 가공액은 중공부(56),(57)에서 확산하여, 심부(58)의 가공간극(59)에는 충분히 도달되지 않으나, 가공통(14)내의 가공액(10)이 심부(58)의 가공간극(59)에 침투하여 정상의 방전을 유지한다.

또한, 침지가공의 채용에 의해, 와이어전극(2)의 단선을 방지할 수 있을 뿐만이 아니고, 공작물(1)의 온도가 일정하게 유지되며, 열변형에 의한 가공오차를 작게 할 수 있는 이점이 있으며, 공작물(1)표면에 녹이 발생하기 어렵다는 이점이 있다.

또한, 공작물(1)의 회전인덱스가 NC 장치(40)에 의해 자동화되어 있으므로, 가공개시구멍 가공장치 및 와이어전극 자동상통장치 등을 부가함으로써, 가공의 완전무민화를 용이하게 실현할 수 있다.

또한, 전술한 설명에서는 회전축(21)은 회전인덱스만 행하고, 방전가공중은 고정하여 사용하는 것으로 했으나, 회전축(21)(B축)을 X, Y축과 동시 3축 제어하면서 방전가공을 행함으로써, 제5(a)도에 나타난 바와 같은 원통면(61), 테이퍼면(62)을 가진 형상을 가공할 수 있다. 또한, 와이어가이드(3)를 이동하여 와이어전극(2)을 경사시키는 U, V축 기능을 부가함으로써, 제5(b)도에 나타난 바와 같이, 나선부(63)를 가진 형상도 가공할 수 있다.

이상 설명한 침지형으로서 회전제어축을 가진 방전가공기에 적용하기에 적합한 밀폐형 척장치(25)에 대하여 설명한다.

제6도는 밀폐형 척장치(25)를 나타낸 종단면도이며, 제7도는 제6도의 II-II선 단면도이다.

B축 모터(22)에 의해 회전구동되는 회전축(21)의 축단부는 테이퍼형상으로 형성되어 있다. 그 축단부에 홀더(70)가 테이퍼결합되어 볼트(71)에 의해 체결되어 장착된다. 홀더(70)는 횡단면이 원형을 이루는 부재이며, 저벽(底壁)(70C), 원주벽(70B) 및 플랜지부(70A)를 가지고 있다. 그 플랜지부(70A)의 끝에지 및 원주벽(70B)의 외주에 밀착해서, 대략 원통형상을 한 커버체(72)가 도시하지 않은 볼트에 의해 장착되어 있다. 커버체(72)와 홀더(70)와의 밀착부에는 각각 가스켓 또는 패킹(73),(74)이 설치되고, 내부의 환상공간(75)과 외부와의 사이를 액이 새지 않도록 시일되어 있다. 홀더(70) 및 커버체(72)는 스테인레스재에 의해 형성된다.

환상공간(75)내에 있어서, 구동링체(76)가 홀더(70)의 원주벽 외주의 스텝부에 회전가능하게 지지되고, 누름판(77)에 의해 유지되어 있다. 구동링체(76)는 정면에 알키메데스 곡선으로 이루어지는 3줄의 홈캠(78)(78a,78b,78c)이 형성되고, 뒤면에는 베벨기어(79)가 형성되어 있다. 그 베벨기어(79)와 맞물리는 피니언(80)이 커버체(72)의 측주벽(側周壁)에 회전가능하게 지지되어 있다. 피니언(80)의 축부는 커버체(72)를 관통하고, 축단에 형성된 요면(凹面)(82)에 의해 외부로부터 회전구동할 수 있도록 되어 있다. 또한, 피니언(80)의 축부와 커버체(72)와의 사이에는 환상시일부재(83)가 배설되고, 내부의 환상공간(75)과 외부와의 사이가 액이 새지 않도록 시일되어 있다.

구동링체(76)의 정면에 슬라이드접하는 위치에, 3개의 파지부재(85)(85a,85b,85c)가 방사형으로 배설되고, 홀더(70)의 원주벽(70B)을 중심방향으로 관통하여 홀더(70)에 슬라이드가능하게 지지되어 있다. 파지부재(85)는 단면이 원형의 대략 축형상을 이루고, 선단부가 절결되어 공작물(1)을 협지하기 용이한 형상으로 되어 있다. 대략 축형상의 파지부재(85)와 홀더(70)와의 사이에는 환상시일부재(86)(86a,86b,86c)가 배설되고, 내부의 환상공간(75)과 외부와의 사이를 액이 새지 않도록 시일되어 있다. 또한, 각 파지부재(85)의 밀동부근에는 각각 종동핀(87)(87a,87b,87c)이 배설되고, 각 종동핀(87)은 구동링체(76)에 형성된 홈캠(78)에 계합하도록 되어 있다.

상기 구성으로 이루어지는 밀폐형 척장치(25)에 있어서, 구동링체(76)에 형성된 홈캠(78)과, 파지부재(85)에 배설된 종동핀(87)과는 구동링체(76)의 회전운동을 파지부재(85)의 슬라이드운동으로 변환하는 변환수단을 구성한다. 또한, 커버체(72)의 회전가능하게 지지된 피니언(80)은 구동링체(76)에 외부에서 회전운동을 부여하기 위한 구동체를 구성한다.

작용에 대하여 설명한다. 피니언(80)의 축단에 형성된 요면(82)에 지그를 삽입하고, 회전구동함으로써, 구동링체(76)가 회전구동된다. 구동링체(76)의 회전에 의해 홈캠(78)에 종동하여 3개의 파지부재(85)가 반경방향으로 등속으로 직선운동을 하여, 공작물(1)을 파지한다. 홀더(70)로부터는 3개의 파지부재(85)의 선단부가 노출될 뿐이며, 그 외에는 홀더(70)와 커버체(72)에 의해 밀폐된 환상공간(75)의 내부에 격납되어 있다. 외부와는 패킹(73),(74), 환상시일재(83),(86) 등에 의해 홀더내부의 환상공간(75)이 시일되어 있으므로, 가공액내에서 사용해도 가공액이 홀더(70)의 내부에 침입하는 일이 없고, 구동링체(76)의 홈캠(78), 베벨기어(79)등의 구동기구부에 가공부스러기가 부착될 염려가 없다. 가공액이 침입할 염려가 없으므로, 기계가공이 비교적 번거로운 구동링체(76), 피니언(80) 등의 부재는 스테인레스재가 아니고 통상의 강재(鋼材)로 제작할 수 있다.

이상 설명한 실시예에서는, 홀더(70)내부의 환상공간(75)과 외부와의 시일을 패킹(73),(74), 환상시일재(83),(86) 등의 시일부재에 의존하였으나, 제8도에 나타난 바와 같이, 커버체(72)에 에어인렛(91)을 배설하고, 공장압축공기원(92)으로부터 필터, 레귤레이터, 루브리케이터 등을 클린에어유닛(93)를 경유한 가압공기를 공급하고, 홀더(70)내부의 환상공간(75)의 공기압을 높여서 홀더내부에의 가공액의 침입을 방지하도록 해도 된다.

또한, 제9도에 나타난 바와 같이, 파지부재(85)와 홀더(70)와의 사이에 벨로즈(95)를 배설하고, 벨로즈(95)에 의해 슬라이드부를 시일해도 된다.

본원 고안은 이상 설명한 바와 같이 구성되어, 공작물을 가공액에 침지한 상태에서 회전시키는 회전축을 구비하는 것이므로, 와이어전극의 단선을 염려하지 않고 고정밀도의 다면가공이 가능해지며, 다면가공의 완전자동화, 무인가공화가 용이하게 된다는 효과가 있다.

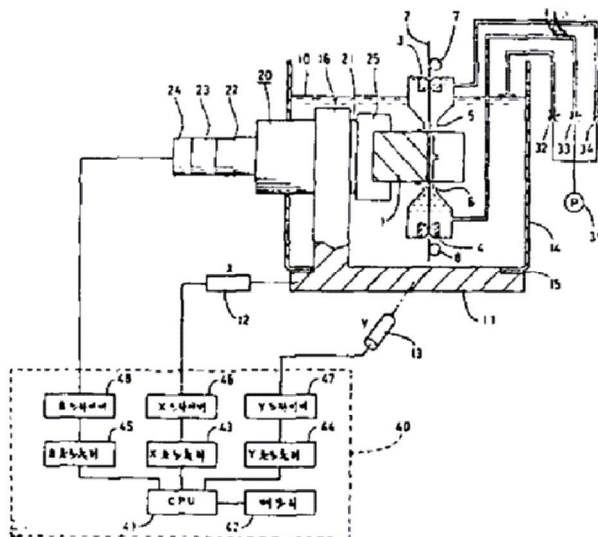
(57) 청구의 범위

청구항 1

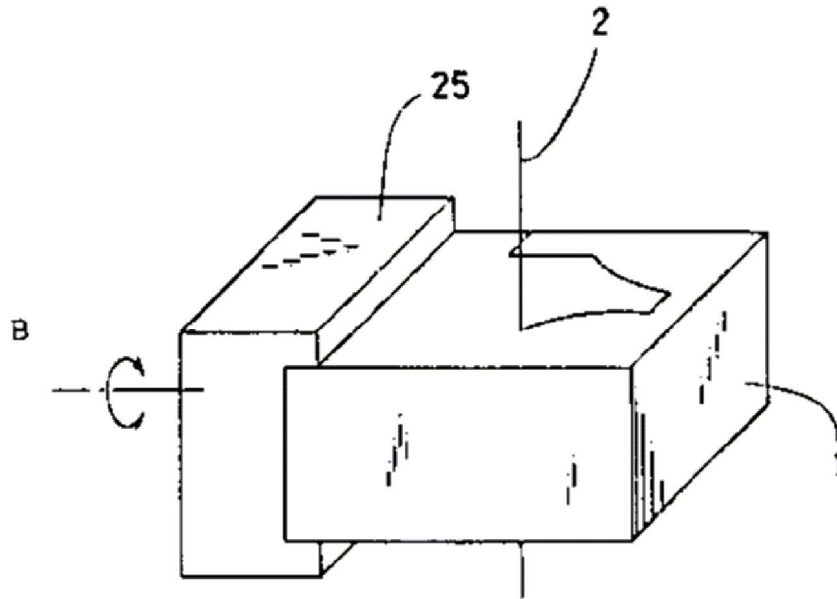
걸쳐진 와이어전극에 대하여 공작물을 상대적으로 일평면내에 있어서 이동시키는 평면이동수단을 구비한 와이어방전가공기에 있어서, 와이어전극과 공작물과의 사이의 가공간극에 가공액을 분사하는 노즐과, 상기 평면이동수단에 의해 일평면내에 있어서 이동가능한 가공통이며, 공작물을 침지하는 가공액이 채워지는 가공통과, 이 가공통과 일체적으로 이동하는 회전구동장치와, 이 회전구동장치에 의해 회전구동되고, 상기 가공통내에 연출(延出)되어 있는 회전축과, 이 회전축의 선단에 장착되고, 공작물을 파지가능한 공작물 고정구와, 상기 회전구동장치에 의한 회전축의 회전위치를 제어하는 회전제어장치, 를 구비하는 것을 특징으로 하는 와이어방전가공기.

도면

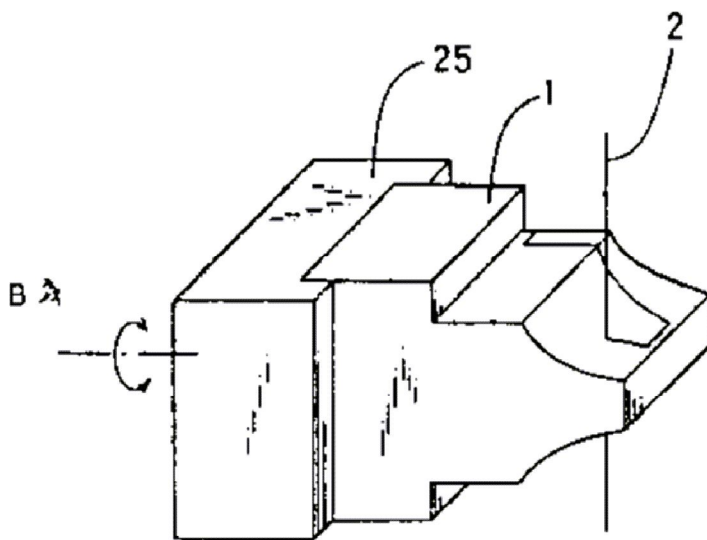
도면1



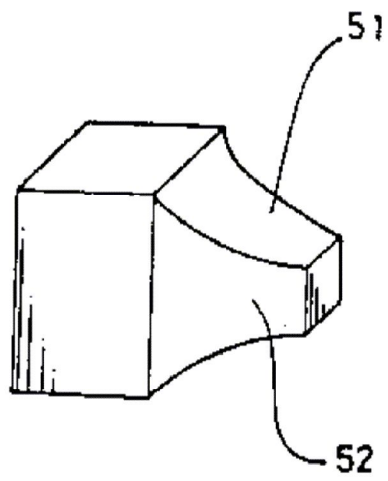
도면2a



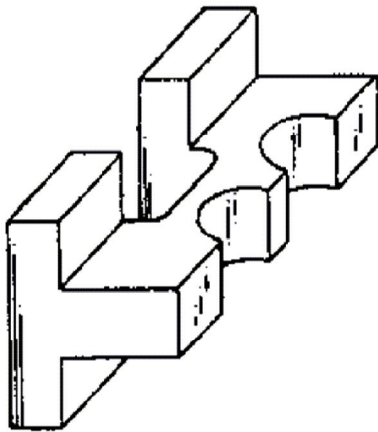
도면2b



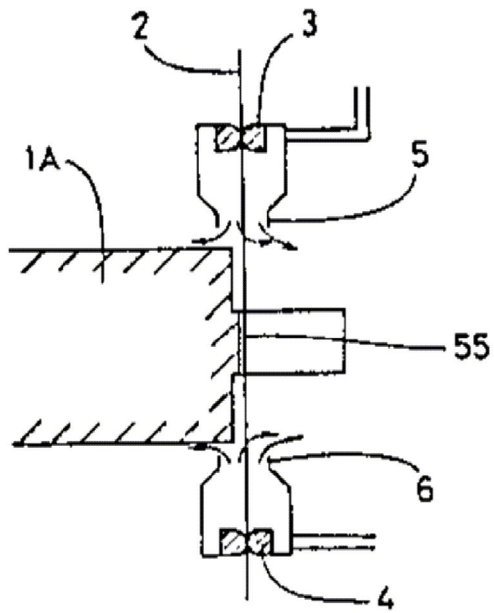
도면3a



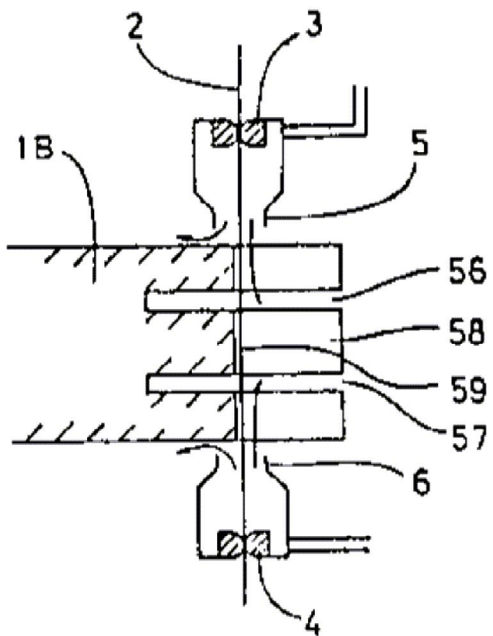
도면3b



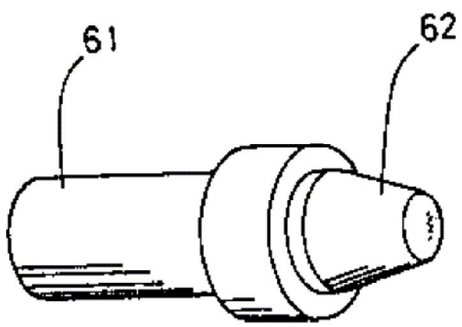
도면4a



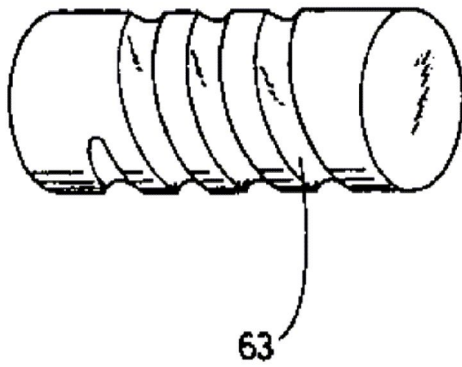
도면4b



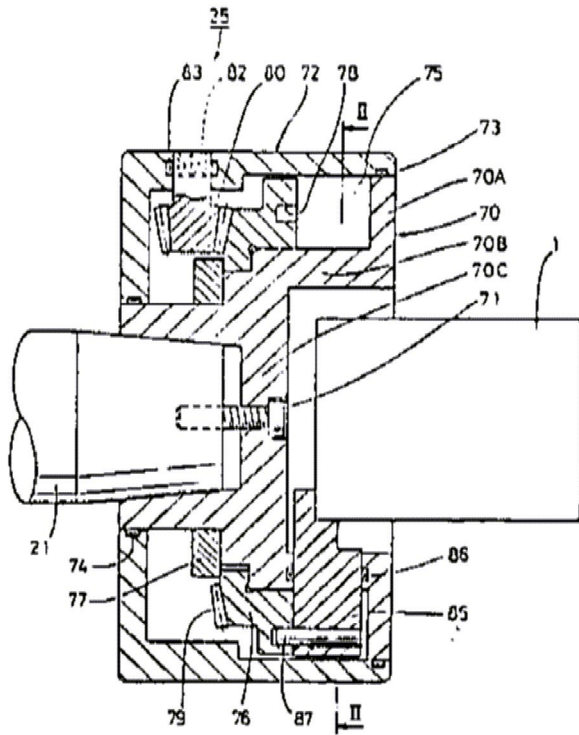
도면5a



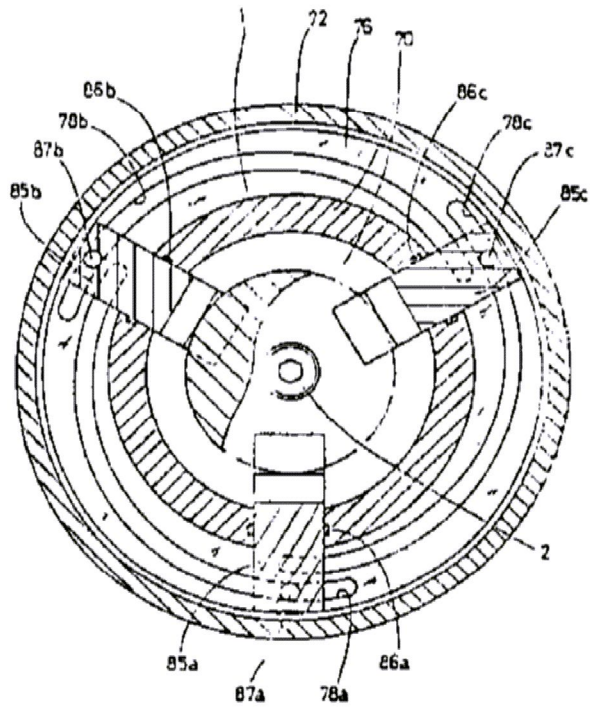
도면5b



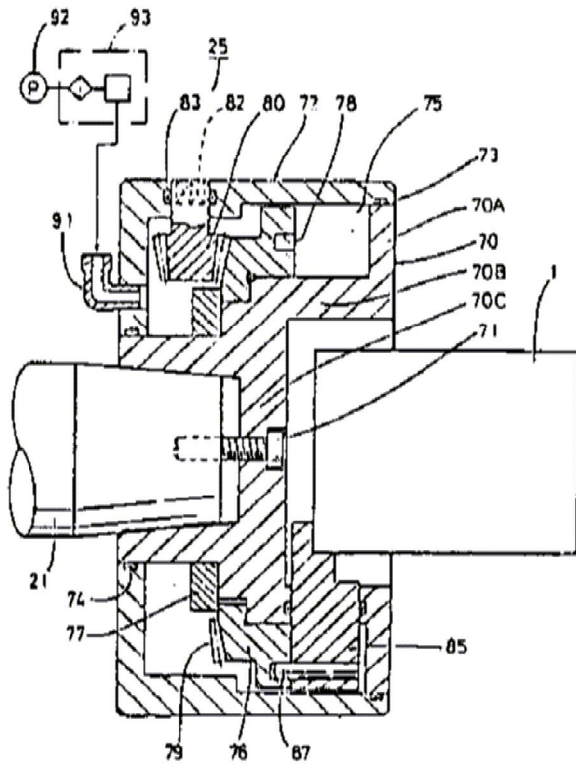
도면6



도면7



도면8



도면9

