

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
B23H 7/02

(45) 공고일자 1993년04월02일
(11) 공고번호 특1993-0002471

(21) 출원번호	특1989-0006717	(65) 공개번호	특1989-0018013
(22) 출원일자	1989년05월19일	(43) 공개일자	1989년12월18일
(30) 우선권 주장	63-131661 1988년05월31일 일본(JP)		
(71) 출원인	미쯔비시덴끼 가부시끼가이샤	시기 모리야	
	일본국 도쿄도 지요다구 마루노우찌 2-2-3		
(72) 발명자	스미타 미쯔따까		
	일본국 나고야시 히가시구 야다미나미 5-1-14 미쯔비시덴끼 가부시끼가		
	이샤 나고야 세이사쿠쇼 내		
(74) 대리인	백남기		

심사관 : 김해중 (책자공보 제3199호)

(54) 와이어커트방전 가공장치의 와이어전극을 수직으로 하는 방법 및 그 장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

와이어커트방전 가공장치의 와이어전극을 수직으로 하는 방법 및 그 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 의한 와이어전극을 수직으로 하는 방법 실시하는 장치의 제어회로의 흐름도.

제2도(a)~(e)는 본 발명에 의한 와이어전극을 수직으로 하는 방법의 순서를 도시한 설명도.

제3도는 본 발명에서 사용되는 각 정수 K_1, k_1, k_2 와 총샘플링회수 N 의 관계를 도시한 설명도.

제4도는 종래의 와이어전극을 수직으로 하는 장치의 개념도.

제5도(a)~(e)는 제4도의 장치에 의한 와이어전극을 수직으로 하는 방법의 순서를 도시한 설명도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|--------------|----------------------|
| 1 : 와이어전극 | 6 : 하부와이어가이드 |
| 7 : 상부와이어가이드 | 8 : 와이어가이드구동장치 |
| 10 : 가공테이블 | 12 : 와이어전극의 수직도 계산장치 |
| 151 : 상부접점 | 161 : 하부접점 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 와이어커트방전가공장치에서 와이어전극을 수직으로 하는 방법 및 그 방법을 실시하기 위한 장치에 관한 것이다.

제4도는 종래의 와이어커트방전가공장치의 와이어전극을 수직으로 하는 방법을 설명하기 위한 개념도로서, (1)은 와이어전극, (2)는 와이어전극(1)의 공급릴, (3)은 와이어전극(1)의 감기릴, (4)는 하부가이드롤러, (5)는 상부가이드롤러, (6)은 하부와이어가이드, (7)은 상부와이어가이드이다. 와이어전극(1)은 공급릴(2)에서 하부라이드롤러(4), 하부와이어가이드(6), 상부와이어가이드(7), 상부가이드롤러(5)를 차례로 거쳐서 일정한 속도로 공급되어 감기릴(3)에 감아지도록 되어 있다. 예를 들어 0.2mm ϕ 의 황동와이어인 경우, 와이어전극(1)에는 통상적으로 800~1500g의 장력을 부여하고 있다.

또, (8)은 상부와이어가이드(7)을 수평면의 U,V축방향으로 2차원의 이동을 가능하게 하는 와이어가

이드구동장치로서, 도시하지 않은 피가공물에 바라는 테이퍼가공을 실행하는 경우에 사용된다.

피가공물은 마찬가지로 수평면의 X,Y축방향으로 2차원의 이동이 가능한 가공테이블(10)상에 적당한 클램프장치(도시하지 않음)에 의해 고정되어 있다.

이 가공테이블(10)상에는 또, 와이어전극 수직도 계산장치(12)가 마련되어 있다. 와이어전극 수직도 계산장치(12)는 가공테이블(10)상에 고정된 본체(14)에 와이어전극(1)과 전기적으로 접촉, 도통을 행하도록 상하평행하게 배열된 상부접촉부재(15)와 하부접촉부재(16)으로 구성되어 있고, 상부, 하부접촉부재(15),(16)의 각 선단에 고착된 상부접점(151)과 하부접점(161)사이를 연결하는 선은 가공테이블(10)에 대하여 수직으로 되도록 부착되어 있다.

그리고, 와이어전극(1)에 대한 상부접점(151) 및 하부접점(161)의 접촉신호는 수치제어장치(18)에 각각 상부 접촉신호(20), 하부접촉신호(21)로서 입력된다. 또, 수치제어장치(18)은 가공테이블(10)의 X축 구동모터 및 Y축 구동모터(모두 도시하지 않음)에 대하여 각각 X축 구동신호(22) 및 Y축 구동신호(23)를 출력함과 동시에 와이어 가이드 구동장치(8)의 U축 구동모터 및 V축 구동모터(모두 도시하지 않음)에 대하여 각각 U축 구동신호(24) 및 V축 구동신호(25)를 출력한다.

다음에 상기 와이어커트방전가공장치에서의 와이어전극을 수직으로 하는 방법에 대해서 제5도를 참조해서 설명한다. 제5도는 1예로서 X축방향으로 수직으로 하는 순서를 도시한 도면으로서, Y축방향에 대해서도 다음의 설명으로 완전히 마찬가지로 행할 수 있다.

먼저 상부와이어가이드(7)이 제4도에 도시한 바와 같이 U축의 우측방향으로 변위하고 있는 경우, 제5도(a)에서 도시한 바와 같이 와이어전극(1)은 U축방향으로 경사져서 수직으로 되어 있지 않으므로, 상부접점(151) 및 하부접점(161)이 와이어전극(1)에서 떨어져 있다.

그래서 다음에 가공테이블(10)을 X축방향으로 전진시켜서 하부접점(161)을 와이어전극(1)에 접촉시킨다. 이때, 하부접촉신호(21)이 수치제어장치(18)에 입력되므로, 하부접촉의 발생과 동시에 가공테이블(10)은 이동을 정지하지만, 이 하부접촉이 해제되기 까지 하부접촉(161)을 약간 뒤로 빼서 제5도(b)의 상태로 한다.

다음에 이 상태에서 제5도(c)에 도시한 바와 같이 상부와이어가이드(7)을 U축의 좌측방향으로, 예를 들면 1 μ m 움직여서 와이어전극(1)을 세운다.

재차, 가공테이블(10)을 X축방향으로 전진시켜 상부 접점(151) 및 하부접점(161)이 동시에 와이어전극(1)과 접촉하는가 아닌가를 수치제어장치(18)에 입력되는 상부 접촉신호(20) 및 하부접촉신호(21)이 동시에 발생하는가 아닌가에 의해서 판정한다. 동시접촉이 아닌 경우는 제5도(b)의 상태로 되돌리고 제5도(c)사이에서 상기 동작을 반복한다.

동시접촉으로 된 경우는 제5도(d)의 상태이지만 확인하기 위해 일단 가공테이블(10)을 X축방향으로 어떤 일정한 거리를 후퇴시키고, 재차 전진시켜서 동시접촉으로 되는가 아닌가를 판정한다. 그리고, 동시접촉이 아니면 제5도(b)의 상태로 되돌리고, 1 μ m 세우는 동작을 행하여 동시 접촉으로 되기까지 상기 동작을 반복한다. 동시접촉이면 제5도(e)의 상태로 되어 와이어전극(1)을 수직으로 하는 것이 완료하게 된다.

또, 와이어전극(1)이 U축의 좌측방향으로 경사지게 있는 경우에 대해서도 최초에 와이어전극(1)과 접촉하는 것은 상부접점(151)인 것뿐이고, 상기와 마찬가지로 방법으로 수직으로 하는 것을 행할 수가 있다.

종래의 와이어커트방전가공장치에서의 와이어전극을 수직으로 하는 방법은 상술한 바와 같이 번거롭고 복잡한 것이었다. 특히 상부, 하부접점(151),(161)의 상하동시 접촉의 판정을 행한 후 그 확인동작이 불가결하므로, 2회 연속해서 동시접촉이 발생하지 않으면 와이어전극(1)이 수직으로 판정되지 않으므로, 와이어전극(1)이 어떤 원인으로 진동한 경우등에서는(와이어전극은 때때로 진동을 일으킨다) 상하동시접촉이 2회연속해서 발생하지 않는 사태가 일어난다. 그렇게 되면 자동적으로 와이어세우기동작으로 되돌아가고, 필요이상의 와이어세우기를 행하게 되어서 수직으로 하는 데 시간이 걸린다. 또, 와이어전극이 진동하고 있으면 수직으로 하는 도중에 상하동시접촉이 2회 연속해서 발생하는 경우도 있고, 수직도의 정밀도가 충분하지 않다는 염려가 있었다.

그래서 이와 같은 번잡하고 시간이 걸리는 문제를 해결하기 위해, 예를 들면 일본국 특허공개공보 소화57-61420호에 기재된 바와 같이 상부, 하부접점을 마이크로미터등의 스피들로 이동할 수 있게 구성하고, 와이어전극과 접촉하기 까지의 이동거리를 각각 측정하는 것에 의해서 그들의 측정 값의 상부와이어가이드 보정량을 계산하고, 그 보정량에 따라 상부 와이어가이드를 이동시켜 와이어전극의 수직도를 구하는 방법이 알려져 있다. 그러나, 이 종래기술의 경우 와이어전극이 진동하고 있지 않는 것을 전제로 하고 있으며 또 수동조작이므로 방전가공장치의 연속적인 운전, 무인화 운전등에는 맞지 않는다는 문제가 있다.

본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로, 와이어전극에 대한 상하 2개 접점의 접촉이 와이어전극의 진동에 의해 발생하는 경우에서도 와이어 전극의 수직도의 판정에 통계적방법을 활용하는 것에 의해 자동적으로 고정밀도로 그 수직도를 낼 수 있는 와이어 전극을 수직으로 하는 방법 및 그 방법에 사용하는 장치를 제공하는 것이다.

본 발명에 관한 와이어커트방전가공장치의 와이어전극을 수직으로 하는 방법은 먼저 상하 2개의 접점이 와이어전극에 대하여 동시에 접촉한 것을 검출한 후, 그 상태에서 와이어전극의 진동에 의해 발생하는 와이어전극과 상하 각 접점의 진동에 의한 격리접촉회수를 일정시간 샘플링한다. 이 일정시간내의 총샘플링회수 N은 샘플링타임(예를들면 1샘플링타임을 35.5msec로 한다)을 일정한 시간에 걸쳐서 카운트하는 것에 의해구해지고, 상하 각 접점이 모두 와이어전극에서 떨어져서 접촉하고 있지 않는 회수를 N_1 , 하부접점만의 접촉회수를 N_2 , 상부접점만의 접촉회수를 N_3 , 상하 각 접점의 동시

접촉회수를 N_4 로 하면

$$N = N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + \dots \dots \dots (1)$$

로 나타낸다.

그리고, (1)식중의 $N_2 + N_3$ 과 N_3/N_2 에 착안하여 $N_2 + N_3 > K_1$ (단, $K_1 < N$)이고, 또한 $k_2 < N_3/N_2 < k_1$ (단, k_1, k_2 는 정수)일때 상하 각 접점은 와이어전극에 대하여 거의 균등하게 접촉하고 있다고 판정하는 것이다. 즉, 어떤 일정한 시간에서의 상부접촉신호와 하부접촉신호의 수를 카운트하여 양자가 거의 동일수로된 것을 확인하는 것에 의해 와이어전극을 수직으로 하는것이 완료하였다고 판정하는 것이다.

다음에 본 발명에 관한 상기 방법에 사용하는 와이어전극을 수직으로 하는 장치는 총샘플링회수 N 을 추출하는 수단, 상기 $N_2 + N_3 > K_1$ 을 판단하는 수단, 상기 $N_3/N_2 < k_1$ 을 판단하는 수단, 상기 $N_3/N_2 > k_2$ 를 판단하는 수단 및 상기 $N_2 + N_3 > K_1$ 의 판단으로 "NO"일 때에 상하 각 접점이 지나치게 보내졌는가 아닌가를 판단하기 위한 $N_1 > N_4$ 를 판단하는 수단을 마련해서 이루어지는 것이다.

본 발명에서는 상하 각 접점의 와이어전극에 대한 동시접촉이 1회 발생한 후 그 상태에서 일정한 시간내에서의 총샘플링회수 N 을 구하고, $N_2 + N_3 > K_1$ 인가 아닌가를 판단하는 것에 의해 상하 각 접점의 해당 위치에서의 와이어전극의 진동의 영향을 판단할 수가 있다. 즉, $N_2 + N_3 > K_1$ 이면 와이어전극의 진동에 의해서 접촉이 발생하고 있으므로 또 상부접촉과 하부접촉이 거의 균등하게 발생하고 있는가 아닌가를 N_3/N_2 의 비로 판단하면 된다. 역으로 $N_2 + N_3 > K_1$ 이 아닐때에는 상하 각 접점의 해당위치가 와이어전극에서 지나치게 떨어져 있는가 또는 상하 각 접점을 지나치게 보내고 있는가 중의 하나이므로 상하 각 접점의 위치 및 와이어가이드의 위치를 수정한 후 재차 총샘플링회수 N 을 구하는 동작으로 되돌려서 판정을 반복한다.

또 $N_2 + N_3 > K_1$ 로서 $N_3/N_2 > k_1$ 일때에는 상부접촉만 발생하고 있으며, 역으로 $N_3/N_2 > k_2$ 일때는 하부접촉만 발생하고 있는 것으로 되므로, 와이어가이드의 위치를 수정한 후 재차 총샘플링회수 N 을 구하는 동작으로 되돌려서 판정을 반복한다. 그리고 $k_2 < N_3/N_2 < k_1$ 일 때는 비로서 해당 위치에서 상하 동시접촉이 거의 균등하게 발생하고 있다고 판단되므로, 와이어전극을 수직으로 하는 것이 완료하게 된다.

이하 본 발명의 1실시예를 도면에 따라 설명한다.

제1도는 본 발명의 와이어전극을 수직으로 하는 방법을 실시하는 장치의 제어회로의 흐름도로서, 상하동시접촉이 1회 발생한 후에 와이어전극을 수직으로 하는 동작이 완료되기까지의 흐름을 도시하고 있다. 또, 제1도는 U축, X축에 대해서 와이어전극을 수직으로 하는 방법을 예시하는 것이지만 V축, Y축에 대해서도 같은 제어회로가 마련되어 있다. 도면에서 (101)은 제1회의 상하동시접촉이 발생한 후 일정시간내에서의 총샘플링회수 N 의 추출수단으로서, 이 추출수단(101)에서 상기 (1)식에서 나타내는 N_1, N_2, N_3, N_4 의 각 회수를 카운트한다. 즉, 총샘플링회수 N 은 상하 각 접점이 모두 와이어전극에서 떨어져서 접촉하고 있지 않는 회수 N_1 , 하부접점만의 접촉회수 N_2 , 상부접점만의 접촉회수 N_3 및 상하 각 접점의 동시 접촉회수 N_4 의 합계이므로 이중 N_2, N_3 의 회수가 특히 중요한 판정요소로 된다. 1샘플링 타임을, 예를들면 35.5msec로 하고, 이 샘플링타임을 일정시간 카운트하는 것에 의해 총샘플링회수 N 을 구한다. 일정시간으로서 가능한 짧은 시간이 바람직하지만, 예를들면 1초간 정도가 적당하다. 또, 회수 N 은 방전 가공장치의 기계정밀도에도 의존하지만, 어느 정도의 회수가 아니면 본 발명의 통계적 효과가 얻어지지 않으므로 이 실시예에서는 $N=30$ 으로 하고 있다.

(102)는 $N_1 + N_2 > K_1$ 의 판단수단이다. 즉, 총샘플링회수 N 중에서 하부접촉회수 N_2 와 상부접촉회수 N_3 의 합을 구한다. 이 실시예에서 K_1 은 25로 하고 있다. 그러나, $N_2 + N_3$ 의 판단만으로는 상부, 하부접점(151),(161)의 접촉회수가 균등한가 아닌가를 판단할 수 없으므로 다음에 그들의 비 N_3/N_2 가 소정의 수치내에 있는가 아닌가를 판단한다.

그래서 먼저 판단수단(103)에서 $N_3/N_2 < k_1$ 인가 아닌가를 판단한다. k_1 은 이 실시예에서 $k_1=3.0$ 으로 하고 있다. 이 수치는 표준정규분포의 99.87%에 상당하는 값이다.

다음에 그 판단이 "YES"이면 $N_3/N_2 > k_2$ 의 판단수단(104)로 이행한다. k_2 는 이 실시예에서 $k_2=0.3$ 으로 하고 있다. 이 수치는 표준정규분포의 61.79%에 상당하는 값이다. 그리고, 이 판단이 "YES"이면 N_3/N_2 가 소정의 수치내에 있는 것으로 되므로, 여기에서 와이어전극(1)을 수직으로 하는 것이 완료하게 된다.

또, 상기 $N_2 + N_3 > K_1$ 의 판단수단(102)에서 "NO"일때는 상부, 하부접점(151),(161)은 모두 와이어전극(1)과 접촉하지 않고 떨어져 있던가 또는 상부, 하부접점(151),(161)이 지나치게 보내지므로 양쪽 모두 접촉하고 있던가 중의 하나이므로, N_1 과 N_4 를 비교하기 위해 $N_1 > N_4$ 의 판단수단(105)로

이행한다. 이 판단이 "YES"이면 X축, U축의 1 μ m전진수단(106)에 의해 가공테이블(10) 및 상부와이어가이드(7)을 각각 X축, U축 방향으로 1 μ m전진시킨 후 총샘플링회수 N 의 추출수단(101)로 되돌려 재차 이상의 동작을 반복한다. 역으로 $N_1 > N_4$ 의 판단이 "NO"이면 X축, U축의 1 μ m 후퇴수단(107)에 의해 가공테이블(10) 및 상부와이어가이드(7)을 각각 X축, U축방향으로 1 μ m 후퇴시킨 후 총샘플링회수 N

의 추출수단(101)로 되돌려 재차 이상의 동작을 반복한다.

다음에 $N_3/N_2 < K_1$ 의 판단수단(103)에서 "NO"이면 하부 접촉만 발생하고 있으므로, U축만 $1\mu\text{m}$ 후퇴수단(108)에 의해 상부와이어가이드(7)를 U축방향으로 $1\mu\text{m}$ 후퇴시킨 후 총샘플링회수 N의 추출수단(101)로 돌려 재차 이상의 동작을 반복한다.

또, $N_3/N_2 > k_2$ 의 판단수단(104)에서 "NO"이면 하부접촉만 발생하고 있으므로, U축만 $1\mu\text{m}$ 전진수단(109)에 의해 상부와이어가이드(7)를 X축방향으로 $1\mu\text{m}$ 전진시킨 후 총샘플링회수 N의 추출수단(101)로 되돌려 재차 이상의 동작을 반복한다.

이상의 동작을 제5도와 대응시켜서 도시하면 제2도와 같이 된다. 즉, 제2도의 (a)~(d)까지는 제5도의 (a)~(d)와 같다. 다만 제2도의 (d)에서 상하 각 접점의 동시 접촉이 1회 발생한 후, 이 상태에서 1초간 상기 수직으로 하는 판정 동작을 행하는 점이 제5도의 경우와 다르다.

이상 기술한 것을 종합하면,

(1) $N_2+N_3 > K_1$ 일 때

$N_3/N_2 > K_1$ 이면 상부만 접촉

$k_2 < N_3/N_2 < k_1$ 이면 상하동시접촉

$N_3/N_2 < k_2$ 이면 하부만 접촉

(2) $N_2+N_3 \leq K_1$ 일 때

$N_1 > N_4$ 이면 상하 모두 비접촉

$N_1 < N_4$ 이면 상하 모두 접촉

으로 된다.

또, 제3도(a)~(d)에 따라 N에 대한 K_1, k_1, k_2 의 관계를 명확하게 한다.

제3도(a)에 도시한 바와 같이 전혀 또는 극소수회 밖에 접촉하지 않는 경우는 $N=N, N_1 \doteq N, N_2 \doteq 0, N_3 \doteq 0, N_4 \doteq 0$ 이므로

$N_2+N_3 \doteq 0$ 또는 $N_1 > N_4$

따라서 상하 모두 떨어져 있다. 또, N_3/N_2 는 불안정하므로 N_2+N_3 이 일정수 K_1 이상으로 되어 있는 것이 상하 동시접촉판정의 하나의 조건으로 된다.

다음에 제3도(b)에 도시한 바와 같이 지나치게 보내진 경우는 상하 각 접점(151),(161)이 양쪽 모두 접촉하게 되어 $N=N, N_1 \doteq 0, N_2 \doteq 0, N_3 \doteq 0, N_4 \doteq N$ 으로 된다.

따라서 $N_2+N_3 \doteq 0$ 또한 $N_1 < N_4$ 이므로 상하 모두 접촉인 것이다. 또, N_3/N_2 는 불안정하게 된다.

다음에 제3도(c)에 도시한 바와 같이 상부 접점(151) 또는 하부접점(161)만 접촉하고 있는 경우, 상부접점(151)만 접촉할 때는 $N=N, N_1 \doteq 0, N_2 \doteq 0, N_3 \doteq N, N_4 \doteq 0$ 으로 되고, 하부접점(161)만 접촉할 때는 $N=N, N_1 \doteq 0, N_2 \doteq N, N_3 \doteq 0, N_4 \doteq 0$ 으로 되므로, $N_2+N_3 \doteq N, N_3/N_2 \doteq 0$ (하부접촉만) 또는 ∞ (상부접촉만)이다. 이것으로 하부접촉만 또는 동시접촉을 판정하는 기준으로서 k_2 , 상부접촉만 또는 동시접촉을 판정하는 기준으로서 k_1 인 정수를 설정하고 있다.

최후에 제3도(d)에 도시한 바와 같이 상부접점(151) 및 하부접점(161)이 거의 균등하게 접촉하고 있는 경우, $N=N, N_1 \doteq 0, N_2 \doteq N/2, N_3 \doteq N/2, N_4 \doteq 0$ 으로 되므로 $N_2+N_3 \doteq N, N_3/N_2 \doteq 1$ 이다.

또한, 상기 실시예에서는 먼저 $N_2+N_3 > K_1$ 을 판단하고 있지만, 이 판단대신에 $N_4 > K_1$ 또는 $N_1 > K_1$ 을 사용해서 상하접촉 또는 상하 비접촉을 판단하고, 그후 상하 각 접점의 접촉회수의 비율 N_3/N_2 에서 와이어전극의 수직도를 판단해도 좋은 것이다.

이상과 같이 본 발명에 의하면 와이어전극의 수직도의 판단에서 통계적방법을 사용한 것이므로 와이어전극에 대한 상하 2개 접점의 접촉이 와이어전극의 진동에 의해 발생하는 경우에 있어서도, 상하 동시접촉이 최초에 발생한 후 일정 시간내에서의 총샘플링회수에서 상하 각 접점의 각각의 접촉회수를 판정요소로 하는것에 의해 와이어전극 수직도의 판정을 높은 확률로서 정확하게 행할 수 있으므로, 와이어전극을 수직으로하는 것을 자동적, 고정밀도 또한 고속도로 행할 수 있다는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

와이어전극의 와이어가이드의 2차원 이동에 의해 상기 와이어전극을 세우고, 또 가공테이블의 2차원 이동에 의해 상기 가공테이블상에 마련된 와이어전극 수직도 계산장치를 진퇴시켜 상기 와이어전극

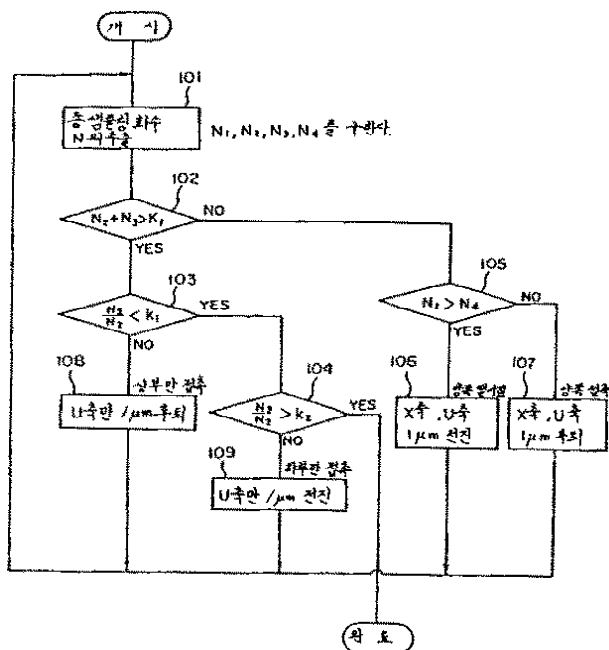
수직도계산장치의 상하 2개의 접점이 사이 와이어전극에 대해 동시에 접촉한 것을 검출한 후 이 상태에서 상기 와이어전극이 진동하고 있는 경우에 발생하는 상기 와이어전극과 각 접점의 진동에 의한 격리 접촉회수를 일정시간 샘플링하고, 상기 일정 시간내의 총샘플링회수 N에서 하부접점만의 접촉회수를 N_2 , 상부 접점만의 접촉회수를 N_3 으로 할때, $N_2+N_3 > K_1$ (단, $K_1 < N$)이고, $k_2 < N_3/N_2 < k_1$ (단, k_1, k_2 는 정수)일때 와이어전극을 수직으로 하는 것이 완료되었다고 판정하는 것을 특징으로 하는 와이어커팅방전가공장치의 와이어 전극을 수직으로 하는 방법.

청구항 2

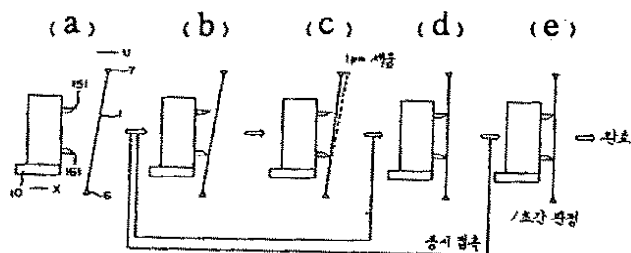
특허 청구의 범위 제 1항의 와이어전극을 수직으로 하는 방법을 실시하기 위해, 상기 $N_2+N_3 > K_1$ 의 판단은 수단, 상기 $N_3/N_2 < k_2$ 의 판단수단, $N_3/N_2 > k_1$ 의 판단수단 및 상기 $N_1+N_3 > K_1$ 의 판단이 "NO"일 때 상기 상하 각 접점이 지나치게 보내졌는가 아닌가를 판단하기 위한 $N_4 < N_1$ 를 판단수단(단, N_1 은 상하 각 접점이 모두 와이어전극에서 떨어져 접촉하고 있지 않는 회수, N_4 는 상하 각 접점의 와이어전극과의 동시 접촉회수)을 마련한 것을 특징으로 하는 와이어커팅방전 가공장치의 와이어전극을 수직으로 하는 장치.

도면

도면1



도면2



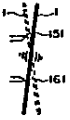
도면3-a



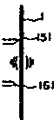
도면3-b



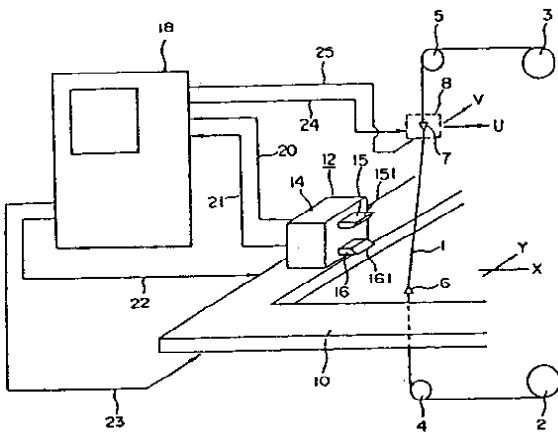
도면3-c



도면3-d



도면4



도면5

