



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0096875
(43) 공개일자 2020년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23H 7/06 (2006.01) B23H 7/20 (2006.01)
B23H 7/26 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23H 7/06 (2013.01)
B23H 7/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0013284
(22) 출원일자 2020년02월04일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2019-019675 2019년02월06일 일본(JP)

(71) 출원인
화낙 코퍼레이션
일본 야마나시켄 미나미쓰루군 오시노무라 시보꾸
사 아자코만 바 3580
(72) 발명자
이리에 쇼우타
일본 야마나시켄 미나미쓰루군 오시노무라 시보꾸
사 아자코만바 3580 화낙 코퍼레이션 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

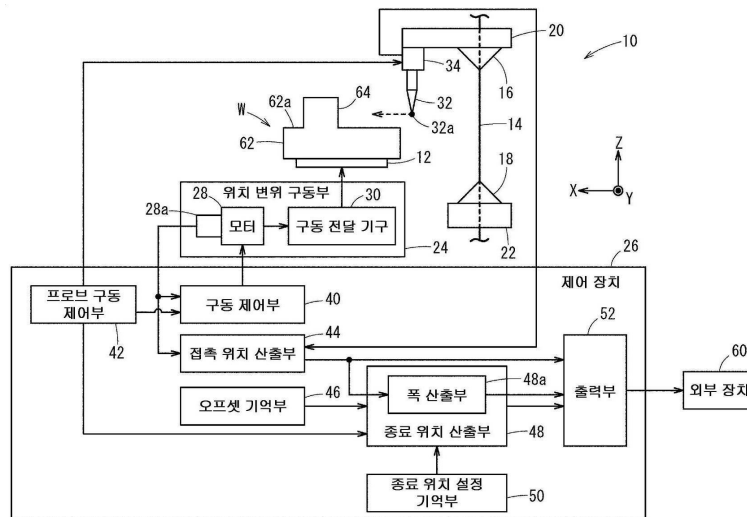
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 와이어 방전 가공기

(57) 요약

와이어 방전 가공기 (10) 는, 와이어 전극 (14) 을 지지하는 상측 와이어 가이드 (16) 및 하측 와이어 가이드 (18) 와, 상측 와이어 가이드 (16) 가 설치되는 상측 가이드 블록 (20) 에 형성된 프로브 (32) 와, 상측 와이어 가이드 (16) 로부터 프로브 (32) 까지의 오프셋량을 기억하는 오프셋 기억부 (46) 와, 테이블 (12) 과 상하측 와이어 가이드 (16, 18) 의 상대 위치를 변위시키는 위치 변위 구동부 (24) 와, 위치 변위 구동부 (24) 를 제어하는 구동 제어부 (40) 와 접촉했을 때의 프로브 (32) 의 위치인 접촉 위치를 산출하는 접촉 위치 산출부 (44) 와, 적어도 2 개의 접촉 위치와 오프셋량에 기초하여, 와이어 전극 (14) 의 가공 개시 위치를 산출하는 가공 개시 위치 산출부 (48) 를 구비하고, 구동 제어부 (40) 는, 와이어 전극 (14) 의 위치가, 가공 개시 위치가 되도록 위치 변위 구동부 (24) 를 제어한다.

대표도



(52) CPC특허분류
B23H 7/26 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

가공 대상물 (W) 을 지지하는 테이블 (12) 과 와이어 전극 (14) 의 미리 결정된 평면 상에 있어서의 상대 위치를 바꾸면서, 상기 와이어 전극과 상기 가공 대상물에서 형성되는 극간에 전압을 인가하여 방전을 시킴으로써, 상기 가공 대상물을 방전 가공하는 와이어 방전 가공기 (10) 로서,

상기 테이블에 지지된 상기 가공 대상물의 상방측에서, 상기 와이어 전극을 지지하는 상측 와이어 가이드 (16) 와,

상기 테이블에 지지된 상기 가공 대상물의 하방측에서, 상기 와이어 전극을 지지하는 하측 와이어 가이드 (18) 와,

상기 상측 와이어 가이드가 설치되는 상측 가이드 블록에 형성되고, 물체와의 접촉을 검지하는 프로브 (32) 와, 상기 평면에 있어서의 상기 상측 와이어 가이드로부터 상기 프로브까지의 오프셋량을 기억하는 오프셋 기억부 (46) 와,

상기 테이블과 상기 상측 와이어 가이드 및 상기 하측 와이어 가이드의 상대 위치를 변위시키는 위치 변위 구동부 (24) 와,

상기 프로브가 상기 가공 대상물의 적어도 2 개 지점에서 접촉하도록, 상기 위치 변위 구동부를 제어하는 구동 제어부 (40) 와,

상기 프로브가 상기 가공 대상물과 접촉했을 때의 상기 테이블에 대한 상기 프로브의 상기 평면에 있어서의 위치인 접촉 위치를 산출하는 접촉 위치 산출부 (44) 와,

산출된 적어도 2 개의 상기 접촉 위치와 상기 오프셋량에 기초하여, 상기 가공 대상물에 대한 상기 와이어 전극의 가공 개시 위치를 산출하는 가공 개시 위치 산출부 (48) 를 구비하고,

상기 구동 제어부는, 상기 가공 대상물에 대한 상기 와이어 전극의 상기 평면에 있어서의 위치가, 상기 가공 개시 위치가 되도록, 상기 위치 변위 구동부를 제어하는, 와이어 방전 가공기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프로브를 측정 위치와 퇴피 위치로 이동시키는 프로브 구동부 (34) 와,

상기 프로브에 의한 접촉 검지를 실시하는 경우에는, 상기 프로브 구동부에 상기 프로브를 측정 위치로 이동시키고, 상기 프로브에 의한 접촉 검지를 종료한 후에, 상기 프로브 구동부에 상기 프로브를 퇴피 위치로 이동시키는 프로브 구동 제어부 (42) 를 구비하고,

상기 프로브 구동 제어부는, 상기 구동 제어부가 상기 와이어 전극의 상기 가공 개시 위치로의 이동을 개시하기 전에, 상기 프로브 구동부에 상기 프로브를 퇴피 위치로 이동시키는, 와이어 방전 가공기.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 구동 제어부는, 상기 가공 대상물의 측정 부위의 폭의 산출을 위하여, 상기 프로브가 상기 측정 부위의 적어도 2 개 지점에서 접촉하도록 상기 위치 변위 구동부를 제어하고,

산출된 적어도 2 개의 상기 접촉 위치에 기초하여, 상기 측정 부위의 폭을 산출하는 폭 산출부 (48a) 를 구비하고,

상기 가공 개시 위치 산출부는, 상기 측정 부위의 폭과 상기 오프셋량에 기초하여 상기 가공 개시 위치를 산출

하는, 와이어 방전 가공기.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 가공 대상물은, 상기 평면 방향을 따라 소정의 두께로 연장되는 본체부 (62) 와, 상기 본체부의 상면 (62a) 으로부터 상방을 향하여 돌출된 돌출부 (64) 또는 상기 본체부의 상면으로부터 하방을 향하여 패인 오목부 (66) 를 갖고,

상기 측정 부위는, 상기 돌출부 또는 상기 오목부인, 와이어 방전 가공기.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 가공 개시 위치는, 상기 측정 부위의 폭 방향에 관하여, 상기 측정 부위의 폭의 중심 위치 또는 상기 중심 위치로부터 소정 거리 어긋난 위치인, 와이어 방전 가공기.

청구항 6

제 3 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측정 부위의 폭을 외부에 출력하는 출력부 (52) 를 구비하는, 와이어 방전 가공기.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

산출된 적어도 2 개의 상기 접촉 위치를 상기 가공 대상물의 위치로 하여 외부에 출력하는 출력부 (52) 를 구비하는, 와이어 방전 가공기.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가공 개시 위치를 외부에 출력하는 출력부 (52) 를 구비하는, 와이어 방전 가공기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 와이어 전극과 피가공물의 사이에 발생시키는 방전에 의해 피가공물에 대해 방전 가공을 실시하는 와이어 방전 가공기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일본 공개특허공보 평07-009262호에 기재되어 있는 바와 같이, 와이어 방전 가공기에 가공 대상물의 형상을 측정하기 위한 접촉식의 프로브를 형성하고, 가공의 전후에 가공 대상물을 측정하여, 가공 정밀도를 높이는 것이 실시되고 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 그러나, 종래, 접촉식의 프로브의 측정 결과를 이용하여, 테이블에 실제로 지지된 가공 대상물에 대한 가공의 개시시에 있어서의 와이어 전극의 적절한 위치를 구하는 것은 실시되고 있지 않았다.

[0004] 그래서, 본 발명은, 테이블에 지지된 가공 대상물에 대해 와이어 전극을 적절한 가공 개시 위치에 위치 결정하는 것이 가능한 와이어 방전 가공기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 양태는, 가공 대상물을 지지하는 테이블과 와이어 전극의 미리 결정된 평면 상에 있어서의 상대 위치를 바꾸면서, 상기 와이어 전극과 상기 가공 대상물에서 형성되는 극간에 전압을 인가하여 방전을 시킴으로써, 상기 가공 대상물을 방전 가공하는 와이어 방전 가공기로서, 상기 테이블에 지지된 상기 가공 대상물의 상방측에서, 상기 와이어 전극을 지지하는 상측 와이어 가이드와, 상기 테이블에 지지된 상기 가공 대상물의 하방측에서, 상기 와이어 전극을 지지하는 하측 와이어 가이드와, 상기 상측 와이어 가이드가 설치되는 상측 가이드 블록에 형성되고, 물체와의 접촉을 검지하는 프로브와, 상기 평면에 있어서의 상기 상측 와이어 가이드로부터 상기 프로브까지의 오프셋량을 기억하는 오프셋 기억부와, 상기 테이블과 상기 상측 와이어 가이드 및 상기 하측 와이어 가이드의 상대 위치를 변위시키는 위치 변위 구동부와, 상기 프로브가 상기 가공 대상물의 적어도 2 개 지점에서 접촉하도록, 상기 위치 변위 구동부를 제어하는 구동 제어부와, 상기 프로브가 상기 가공 대상물과 접촉했을 때의 상기 테이블에 대한 상기 프로브의 상기 평면에 있어서의 위치인 접촉 위치를 산출하는 접촉 위치 산출부와, 산출된 적어도 2 개의 상기 접촉 위치와 상기 오프셋량에 기초하여, 상기 가공 대상물에 대한 상기 와이어 전극의 가공 개시 위치를 산출하는 가공 개시 위치 산출부를 구비하고, 상기 구동 제어부는, 상기 가공 대상물에 대한 상기 와이어 전극의 상기 평면에 있어서의 위치가, 상기 가공 개시 위치가 되도록, 상기 위치 변위 구동부를 제어한다.

발명의 효과

[0006] 본 발명에 의하면, 테이블에 지지된 가공 대상물에 대해 와이어 전극을 적절한 가공 개시 위치에 위치 결정할 수 있다.

[0007] 상기의 목적, 특징 및 이점은, 첨부한 도면을 참조하여 설명되는 이하의 실시형태의 설명으로부터 용이하게 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1 은, 실시형태에 있어서의 와이어 방전 가공기의 개략 구성도이다.
 도 2 는, 실시형태에 있어서의 프로브에 의한 가공 대상물에 대한 측정 동작을 설명하는 상면도이다.
 도 3 은, 실시형태에 있어서의 와이어 방전 가공기의 동작을 설명하는 플로 차트이다.
 도 4 는, 실시형태에 있어서의 와이어 방전 가공기의 동작을 설명하는 플로 차트이다.
 도 5 는, 변형예 1 에 있어서의 가공 대상물의 측면도이다.
 도 6 은, 변형예 1 에 있어서의 프로브에 의한 가공 대상물에 대한 측정 동작을 설명하는 상면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 발명에 관련된 와이어 방전 가공기에 대해, 바람직한 실시형태를 예로 들어, 첨부한 도면을 참조하면서 이하, 상세하게 설명한다.

[0010] [실시형태]

[0011] 도 1 은, 실시형태에 있어서의 와이어 방전 가공기 (10) 의 개략 구성도이다. 와이어 방전 가공기 (10) 는, 소정의 가공 프로그램에 따라, 가공 대상물 (W) 을 지지하는 테이블 (12) 과 와이어 전극 (14) 의 미리 결정된 평면 상에 있어서의 상대 위치를 바꾸면서, 와이어 전극 (14) 과 가공 대상물 (W) 로 형성되는 극간에 전압을 인가하여 방전을 시킴으로써, 가공 대상물 (W) 을 방전 가공한다. 도 1 에 나타낸 X 방향, Y 방향 및 Z 방향은, 서로 직교하고 있고, 상기한 미리 결정된 평면은, Z 방향과 수직인 XY 평면이다.

[0012] 와이어 방전 가공기 (10) 는, 테이블 (12) 에 지지된 가공 대상물 (W) 의 상방측 (+Z 방향측) 에서, 와이어 전극 (14) 을 지지하는 상측 와이어 가이드 (16) 와, 테이블 (12) 에 지지된 가공 대상물 (W) 의 하방측 (-Z 방향측) 에서, 와이어 전극 (14) 을 지지하는 하측 와이어 가이드 (18) 와, 상측 와이어 가이드 (16) 가 설치되는 상측 가이드 블록 (20) 과, 하측 와이어 가이드 (18) 가 설치되는 하측 가이드 블록 (22) 을 구비한다. 도 1 에 도시하고 있지 않지만, 공급 롤로부터 미리 정해진 속도로 송출 방향으로 공급된 와이어 전극 (14) 은, 상측 와이어 가이드 (16) 및 하측 와이어 가이드 (18) 를 경유하고, 회수 박스에 수납된다. 와이어 방전 가공기 (10)

는, 테이블 (12) 과 상측 와이어 가이드 (16) 및 하측 와이어 가이드 (18) 의 X 방향, 및 Y 방향으로 상대 위치를 변위시키는 위치 변위 구동부 (24) 와, 위치 변위 구동부 (24) 를 제어하는 제어 장치 (26) 를 추가로 구비한다.

[0013] 위치 변위 구동부 (24) 는, 모터 (28), 모터 (28) 의 인코더 (28a), 및 구동 전달 기구 (30) 를 구비한다. 모터 (28) 는, 테이블 (12) 을 X 방향 및 Y 방향으로 작동시키기 위하여 각각 형성되어 있다. 구동 전달 기구 (30) 는, X 방향용 및 Y 방향용의 모터 (28) 의 각각의 회전 운동을 테이블 (12) 의 X 방향 및 Y 방향의 직선 운동으로 변환하기 위한 볼 나사 및 테이블 (12) 에 설치된 너트 등에 의해 구성된다. 본 실시형태에 있어서, 위치 변위 구동부 (24) 는, 테이블 (12) 과 상측 와이어 가이드 (16) 및 하측 와이어 가이드 (18) 의 상대 위치를 변위시키기 위하여 테이블 (12) 을 구동시키는 것으로 하여 설명한다. 그러나, 위치 변위 구동부 (24) 는, 상측 와이어 가이드 (16) 및 하측 와이어 가이드 (18) 를 구동시킴으로써 테이블 (12) 과 상측 와이어 가이드 (16) 및 하측 와이어 가이드 (18) 의 상대 위치를 변위시키도록 구성해도 된다. 또, 위치 변위 구동부 (24) 는, 테이블 (12) 과 상측 와이어 가이드 (16) 및 하측 와이어 가이드 (18) 의 양자를 구동시킴으로써 테이블 (12) 과 상측 와이어 가이드 (16) 및 하측 와이어 가이드 (18) 의 상대 위치를 변위시키도록 구성해도 된다.

[0014] 와이어 방전 가공기 (10) 의 상측 가이드 블록 (20) 에는, 물체와의 접촉을 검지하는 프로브 (32) 및 프로브 (32) 를 구동시키는 프로브 구동부 (34) 가 구비되어 있다. 프로브 구동부 (34) 는, 프로브 (32) 를 측정 위치와 퇴피 위치로 이동시킬 수 있다. 측정 위치는, 프로브 (32) 의 선단 (32a) 이 가공 대상물 (W) 과 접촉 가능한 높이에 있는 상태이다. 퇴피 위치는, 프로브 (32) 를 Z 방향으로 상승시켜 선단 (32a) 이 가공 대상물 (W) 과 접촉하지 않고 간섭하지 않는 높이에 있는 상태이다. 도 1 은, 프로브 (32) 가 측정 위치로 되어 있는 모습을 나타낸다.

[0015] 제어 장치 (26) 는, 구동 제어부 (40) 와, 프로브 구동 제어부 (42) 와, 접촉 위치 산출부 (44) 와, 오프셋 기억부 (46) 와, 종료 위치 산출부 (48) 와, 종료 위치 설정 기억부 (50) 와, 출력부 (52) 를 구비한다. 제어 장치 (26) 는, CPU 등의 프로세서와 메모리를 갖고, 메모리에 기억된 프로그램을 실행함으로써, 본 실시형태의 제어 장치 (26) 로서 기능한다.

[0016] 구동 제어부 (40) 는, 인코더 (28a) 로부터의 출력치도 이용하면서 모터 (28) 를 제어함으로써, 위치 변위 구동부 (24) 를 제어한다.

[0017] 프로브 구동 제어부 (42) 는, 프로브 (32) 에 의한 접촉 검지를 실시하는 경우에는, 프로브 구동부 (34) 에 프로브 (32) 를 측정 위치로 이동시킨다. 그리고, 프로브 구동 제어부 (42) 는, 프로브 (32) 에 의한 접촉 검지를 종료한 후에, 프로브 (32) 를 퇴피 위치로 이동시키도록 프로브 구동부 (34) 를 제어한다.

[0018] 접촉 위치 산출부 (44) 는, 인코더 (28a) 로부터의 출력치 등을 이용하여, 프로브 (32) 가 가공 대상물 (W) 과 접촉했을 때의 테이블 (12) 에 대한 프로브 (32) 의 XY 평면에 있어서의 접촉 위치를 산출한다.

[0019] 오프셋 기억부 (46) 는, XY 평면 상에 있어서의 상측 와이어 가이드 (16) 로부터 프로브 (32) 까지의 오프셋량을 미리 기억하고 있다.

[0020] 종료 위치 산출부 (48) 는, 종료 위치 설정 기억부 (50) 가 기억하고 있는 와이어 전극 (14) 의 종료 위치의 설정에 기초하여, 프로브 (32) 에 의한 측정 동작의 종료 후에 위치 결정되는 와이어 전극 (14) 의 가공 대상물 (W) 에 대한 XY 평면에 있어서의 종료 위치를 산출한다. 또한, 종료 위치 산출부 (48) 는, 가공 대상물 (W) 의 측정 부위의 폭에 기초하여 상기 종료 위치를 구하기 위하여, 접촉 위치 산출부 (44) 에 의해 산출된 적어도 2 개의 접촉 위치에 기초하여 측정 부위의 폭을 산출하는 폭 산출부 (48a) 를 구비하고 있다. 또한, 폭 산출부 (48a) 는, 종료 위치 산출부 (48) 와는 별도로 제어 장치 (26) 내에 형성되어 있어도 된다.

[0021] 종료 위치 설정 기억부 (50) 는, 사용자가 설정한 와이어 전극 (14) 의 종료 위치의 설정을 기억하고 있다. 와이어 전극 (14) 의 종료 위치의 사용자가 선택 가능한 설정의 구체에는, 「스타트 위치」, 「와이어 전극이 중심 위치」, 「프로브가 중심 위치」 등이 있다. 이것에 대해서는, 이후에 설명한다.

[0022] 출력부 (52) 는, 프로브 (32) 에 의한 측정 결과 또는 측정 결과에 기초하여 얻은 데이터를, 와이어 방전 가공기 (10) 의 외부에 설치된 연산 장치와 같은 외부 장치 (60) 등에 출력한다. 또, 출력부 (52) 가 표시부를 구비하고 있어, 표시부의 표시에 의해 상기 데이터를 외부에 출력해도 된다. 이로써, 사용자의 편리성을 도모할 수 있다.

- [0023] 이하에서는, 프로브 (32) 에 의한 가공 대상물 (W) 에 대한 측정 동작의 개시로부터 와이어 전극 (14) 의 종료 위치로의 위치 결정까지의 와이어 방전 가공기 (10) 의 동작을 설명한다. 도 2 는, 실시형태에 있어서의 프로브 (32) 에 의한 가공 대상물 (W) 에 대한 측정 동작을 설명하는 상면도이다. 도 3 및 도 4 는, 실시형태에 있어서의 와이어 방전 가공기 (10) 의 동작을 설명하는 플로 차트이다.
- [0024] 여기서, 프로브 (32) 에 의한 측정 동작의 개시 전에, 사용자는, 제어 장치 (26) 가 도시되지 않은 입력 장치를 통하여 「스타트 위치」, 「와이어 전극이 중심 위치」 및 「프로브가 중심 위치」 중 어느 하나를 와이어 전극 (14) 의 종료 위치의 설정으로서 선택하고 있다. 그리고, 선택된 와이어 전극 (14) 의 종료 위치의 설정은 종료 위치 설정 기억부 (50) 가 기억하고 있다. 또, 도 1 및 도 2 에 나타내는 바와 같이, 가공 대상물 (W) 은, 미리 결정된 XY 평면 방향을 따라 소정의 두께로 연장되는 본체부 (62) 와 본체부 (62) 의 상면 (62a) 으로부터 상방을 향하여 돌출된 돌출부 (64) 를 갖고 있다. 프로브 (32) 에 의한 측정 동작에 의한 가공 대상물 (W) 의 측정 부위를, 돌출부 (64) 로 한다.
- [0025] 측정 동작의 개시시에, 프로브 (32) 는 도 2 의 스타트 위치 (S) 에 위치하고 있다. 또한, 본 실시형태에 있어서는, 테이블 (12) 과 상측 와이어 가이드 (16) 및 하측 와이어 가이드 (18) 의 상대 위치를 변위시키기 위하여 테이블 (12) 을 구동시키는 것으로 하고 있지만, 도 2 에 있어서는, 테이블 (12) 에 지지된 가공 대상물 (W) 로부터 본 프로브 (32) 의 XY 평면 상에 있어서의 상대적인 움직임의 경로가 나타나어져 있다.
- [0026] 측정 동작이 개시되면, 구동 제어부 (40) 가 위치 변위 구동부 (24) 를 제어함으로써 테이블 (12) 및 가공 대상물 (W) 이 움직여지고, 프로브 (32) 는 도 2 의 스타트 위치 (S) 로부터 측정 위치 (A) 로 이동한다 (도 3, 스텝 S1). 그리고, 접촉 위치 산출부 (44) 는, 프로브 (32) 가 측정 위치 (A) 에 있어서 가공 대상물 (W) 과 접촉했을 때의 테이블 (12) 에 대한 프로브 (32) 의 XY 평면에 있어서의 위치인 접촉 위치를 산출한다 (스텝 S2). 여기서, 접촉 위치 산출부 (44) 는, 인코더 (28a) 로부터의 출력치를 사용하여 상기 접촉 위치를 산출한다.
- [0027] 다음으로, 구동 제어부 (40) 가 위치 변위 구동부 (24) 를 제어함으로써 가공 대상물 (W) 이 움직여지고, 프로브 (32) 는 도 2 의 측정 위치 (B) 로 이동한다 (스텝 S3). 측정 위치 (A) 와 측정 위치 (B) 는, 돌출부 (64) 를 폭 방향으로 사이에 둔 서로 반대측의 면상의 부위에 각각 접촉하는 위치이면, 반드시 Y 방향이 동일한 위치가 아니어도 상관없다. 도 2 에서는, 측정 위치 (A) 로부터 스타트 위치 (S) 를 경유하여 파선을 따라 측정 위치 (B) 까지 이동하도록 나타내고 있지만, 측정 위치 (A) 로부터 측정 위치 (B) 까지의 경로는 이것에 한정되지 않는다. 그리고, 접촉 위치 산출부 (44) 는, 프로브 (32) 가 측정 위치 (B) 에 있어서 가공 대상물 (W) 과 접촉했을 때의 테이블 (12) 에 대한 프로브 (32) 의 XY 평면에 있어서의 위치인 접촉 위치를 산출한다 (스텝 S4). 출력부 (52) 는, 스텝 S2 및 S4 에 있어서 접촉 위치 산출부 (44) 에 의해 산출된 2 개의 접촉 위치를 가공 대상물 (W) 의 위치로 하여 외부에 출력해도 된다.
- [0028] 그리고, 폭 산출부 (48a) 는, 스텝 S2 및 S4 에 있어서 접촉 위치 산출부 (44) 에 의해 산출된 2 개의 접촉 위치에 기초하여, 가공 대상물 (W) 의 측정 부위인 돌출부 (64) 의 X 방향의 폭을 산출한다 (스텝 S5). 출력부 (52) 는, 스텝 S5 에서 산출된 돌출부 (64) 의 X 방향의 폭을 외부에 출력해도 된다. 스텝 S5 에서 산출된 돌출부 (64) 의 폭은 제어 장치 (26) 의 기억부에 기억된다 (스텝 S6).
- [0029] 다음으로, 종료 위치 산출부 (48) 는, 종료 위치 설정 기억부 (50) 가 기억하고 있는 와이어 전극 (14) 의 종료 위치의 설정을 판별한다 (도 4, 스텝 S7). 그리고, 와이어 전극 (14) 의 종료 위치의 설정이 「스타트 위치」인 경우 (스텝 S7, 스타트 위치), 종료 위치 산출부 (48) 는, 프로브 (32) 가 도 2 의 스타트 위치 (S) 에 위치하고 있을 때의 와이어 전극 (14) 의 스타트 위치 (WS) 를 종료 위치로 하여 산출한다 (스텝 S8). 또한, 본 실시형태에서는, 상측 와이어 가이드 (16), 하측 와이어 가이드 (18) 및 와이어 전극 (14) 의 XY 평면 상에 있어서의 위치는 일치하고 있는 것으로 한다. 따라서, 스타트 위치 (S) 와 스타트 위치 (WS) 는 오프셋량만큼 떨어져 있다.
- [0030] 또, 와이어 전극 (14) 의 종료 위치의 설정이 「와이어 전극이 중심 위치」인 경우 (스텝 S7, 와이어 전극이 중심 위치), 종료 위치 산출부 (48) 는, 스텝 S2 및 S4 에 있어서 산출된 2 개의 접촉 위치 및 오프셋량에 기초하여, 돌출부 (64) 의 폭 방향 (X 방향) 에 관하여 돌출부 (64) 의 폭의 중심 위치가 되도록, 와이어 전극 (14) 의 종료 위치를 산출한다 (스텝 S9). 구체적으로는, 종료 위치 산출부 (48) 는, 와이어 전극 (14) 의 위치가 도 2 의 중심 위치 (C) 가 되도록, 와이어 전극 (14) 의 종료 위치를 산출한다. 이 때, 프로브 (32) 의 위치는 위치 (P) 가 된다. 그리고, 스텝 S9 에서 산출된 와이어 전극 (14) 의 종료 위치는, 가공 대상물 (W) 에 대한 와이어 전극 (14) 의 가공 개시 위치로 되어 있다. 즉, 이 경우, 종료 위치 산출부 (48) 는,

와이어 전극 (14) 의 가공 개시 위치를 산출하는 가공 개시 위치 산출부로서 기능한다. 따라서, 출력부 (52) 는, 스텝 S9 에서 종료 위치 산출부 (48) 가 산출한 종료 위치를 가공 개시 위치로 하여 외부에 출력해도 된다. 또한, 스텝 S9 에서 산출하는 종료 위치 (가공 개시 위치) 는, 폭 방향 (X 방향) 에 관하여 돌출부 (64) 의 폭의 중심 위치로부터 소정 거리 어긋난 위치여도 상관없다. 또, 종료 위치 산출부 (48) (가공 개시 위치 산출부) 는, 스텝 S5 에서 산출된 돌출부 (64) 의 폭 및 오프셋량에 기초하여, 가공 개시 위치를 산출해도 상관없다.

[0031] 또, 와이어 전극 (14) 의 종료 위치의 설정이 「프로브가 중심 위치」인 경우 (스텝 S7, 프로브가 중심 위치), 종료 위치 산출부 (48) 는, 프로브 (32) 의 위치가 도 2 의 중심 위치 (C) 가 되는 와이어 전극 (14) 의 위치를 와이어 전극 (14) 의 종료 위치로 하여 산출한다 (스텝 S10). 이 때, 와이어 전극 (14) 의 종료 위치는, 중심 위치 (C) 로부터 오프셋량만큼 떨어진 위치 (PC) 가 된다.

[0032] 스텝 S7 ~ S9 의 이후, 프로브 구동 제어부 (42) 는, 프로브 구동부 (34) 를 제어하여, 프로브 (32) 를 퇴피 위치로 이동시킨다 (스텝 S11). 그 후, 구동 제어부 (40) 는, 위치 변위 구동부 (24) 를 제어하여, 와이어 전극 (14) 을 스텝 S7 ~ S9 에서 산출한 종료 위치에 위치 결정한다 (스텝 S12). 또한, 스텝 S11 은, 스텝 S4 이후이고, 스텝 S12 의 전에 있어서 반드시 실행되는 것이면, 스텝 S12 의 직전에 실행되지 않아도 된다.

[0033] 스텝 S9 를 거친 경우, 스텝 S12 에 있어서, 구동 제어부 (40) 는, 가공 대상물 (W) 에 대한 와이어 전극 (14) 의 XY 평면에 있어서의 위치가, 가공 개시 위치가 되도록, 위치 변위 구동부 (24) 를 제어한다. 또, 스텝 S12 의 전의 스텝 S11 에 있어서, 프로브 구동 제어부 (42) 는, 구동 제어부 (40) 가 와이어 전극 (14) 의 가공 개시 위치로의 이동을 개시시키기 전에, 프로브 구동부 (34) 에 프로브 (32) 를 퇴피 위치로 이동시키고 있다. 따라서, 와이어 전극 (14) 이 가공 개시 위치인 중심 위치 (C) 에 위치 결정되었을 때, 위치 (P) 에 있는 프로브 (32) 는, 가공 대상물 (W) 에 접촉하지 않는다. 즉 불필요한 접촉을 방지할 수 있다.

[0034] 이상 설명한 바와 같이, 와이어 방전 가공기 (10) 에 의하면, 테이블 (12) 에 지지된 가공 대상물 (W) 에 대한 프로브 (32) 에 의한 측정 결과를 이용함으로써, 가공 대상물 (W) 에 대해 와이어 전극 (14) 을 적절한 가공 개시 위치에 위치 결정하는 것이 가능해진다. 특히, 프로브 (32) 에 의한 측정 부위가 돌출부 (64) 였다고 하더라도, 돌출부 (64) 의 폭을 구하여, 폭 방향에 있어서의 돌출부 (64) 의 폭의 중심 위치 또는 중심 위치로부터 소정 거리 어긋난 위치에 와이어 전극 (14) 의 종료 위치를 설정할 수 있다. 따라서, 가공 대상물 (W) 의 측정 부위에 대해 와이어 전극 (14) 을 적절한 가공 개시 위치에 위치 결정하는 것이 가능해진다.

[0035] [변형예]

[0036] 상기 실시형태는, 이하와 같이 변형해도 된다.

[0037] (변형예 1)

[0038] 도 5 는, 변형예 1 에 있어서의 가공 대상물 (W) 의 측면도이다. 도 6 은, 변형예 1 에 있어서의 프로브 (32) 에 의한 가공 대상물 (W) 에 대한 측정 동작을 설명하는 상면도이다. 도 5 및 도 6 에 나타내는 바와 같이, 가공 대상물 (W) 은, 미리 결정된 XY 평면 방향 (X 방향 및 Y 방향) 을 따라 소정의 두께로 연장되는 본체부 (62) 와, 본체부 (62) 의 상면 (62a) 으로부터 하방을 향하여 패인 오목부 (66) 를 갖고 있다. 프로브 (32) 에 의한 측정 동작에 의한 가공 대상물 (W) 의 측정 부위를, 오목부 (66) 로 한다.

[0039] 도 6 에 있어서 도 2 와 동일한 부호를 갖는 위치는, 상기 실시형태에서 설명한 것과 동일한 위치이다. 그리고, 측정 위치 (A) 와 측정 위치 (B) 는, 오목부 (66) 에 있어서 폭 방향에 대향한 면상의 부위에 각각 접촉하는 위치이면, 반드시 Y 방향이 동일한 위치가 아니어도 상관없다. 측정 동작의 개시시에, 프로브 (32) 는 도 6 의 스타트 위치 (S) 에 위치하고 있다. 그 후의 동작은, 도 3 및 도 4 의 플로 차트에 따라, 실시형태와 마찬가지로 실시된다. 이로써, 프로브 (32) 에 의한 측정 부위가 오목부 (66) 였다고 하더라도, 오목부 (66) 의 폭을 구하여, 폭 방향에 있어서의 오목부 (66) 의 폭의 중심 위치 또는 중심 위치로부터 소정 거리 어긋난 위치에 와이어 전극 (14) 의 종료 위치를 설정할 수 있다. 따라서, 가공 대상물 (W) 의 측정 부위에 대해 와이어 전극 (14) 을 적절한 가공 개시 위치에 위치 결정하는 것이 가능해진다.

[0040] (변형예 2)

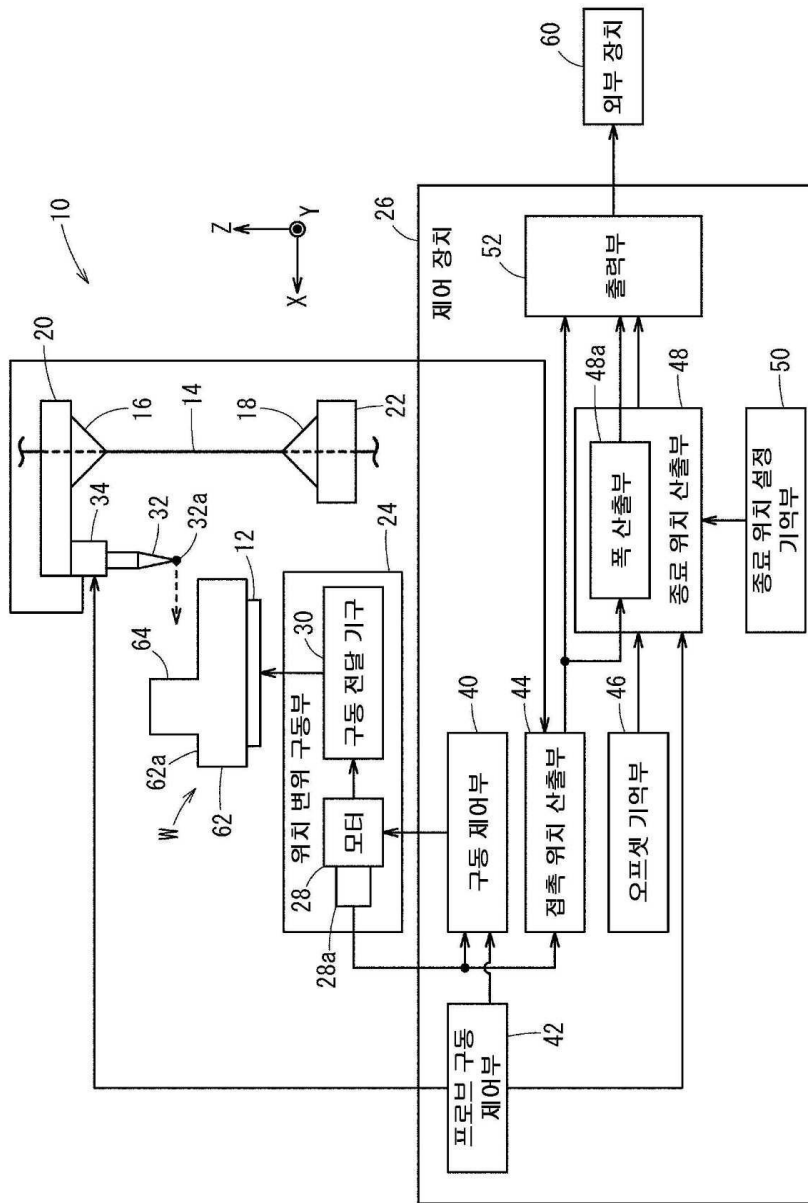
[0041] 상기 실시형태 및 변형예 1 은, 모순이 발생하지 않는 범위에서 임의로 조합되어도 된다.

[0042] [실시형태로부터 얻어지는 발명]

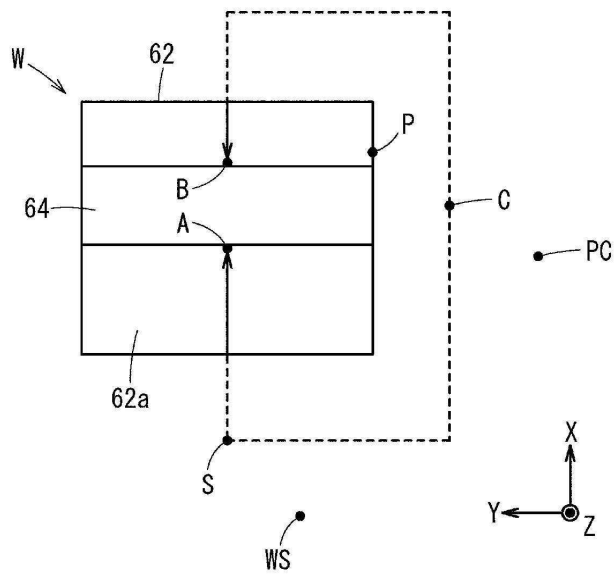
- [0043] 상기 실시형태로부터 파악할 수 있는 발명에 대해, 이하에 기재한다.
- [0044] 와이어 방전 가공기 (10) 는, 가공 대상물 (W) 을 지지하는 테이블 (12) 과 와이어 전극 (14) 의 미리 결정된 평면 상에 있어서의 상대 위치를 바꾸면서, 와이어 전극 (14) 과 가공 대상물 (W) 로 형성되는 극간에 전압을 인가하여 방전을 시킴으로써, 가공 대상물 (W) 을 방전 가공한다. 와이어 방전 가공기 (10) 는, 테이블 (12) 에 지지된 가공 대상물 (W) 의 상방측에서, 와이어 전극 (14) 을 지지하는 상측 와이어 가이드 (16) 와, 테이블 (12) 에 지지된 가공 대상물 (W) 의 하방측에서, 와이어 전극 (14) 을 지지하는 하측 와이어 가이드 (18) 와, 상측 와이어 가이드 (16) 가 설치되는 상측 가이드 블록 (20) 에 형성되고, 물체와의 접촉을 검지하는 프로브 (32) 와, 평면에 있어서의 상측 와이어 가이드 (16) 로부터 프로브 (32) 까지의 오프셋량을 기억하는 오프셋 기억부 (46) 와, 테이블 (12) 과 상측 와이어 가이드 (16) 및 하측 와이어 가이드 (18) 의 상대 위치를 변위시키는 위치 변위 구동부 (24) 와, 프로브 (32) 가 가공 대상물 (W) 의 적어도 2 개 지점에서 접촉하도록, 위치 변위 구동부 (24) 를 제어하는 구동 제어부 (40) 와, 프로브 (32) 가 가공 대상물 (W) 과 접촉했을 때의 테이블 (12) 에 대한 프로브 (32) 의 평면에 있어서의 위치인 접촉 위치를 산출하는 접촉 위치 산출부 (44) 와, 산출된 적어도 2 개의 접촉 위치와 오프셋량에 기초하여, 가공 대상물 (W) 에 대한 와이어 전극 (14) 의 가공 개시 위치를 산출하는 가공 개시 위치 산출부 (48) 를 구비하고, 구동 제어부 (40) 는, 가공 대상물 (W) 에 대한 와이어 전극 (14) 의 평면에 있어서의 위치가, 가공 개시 위치가 되도록, 위치 변위 구동부 (24) 를 제어한다.
- [0045] 이로써, 가공 대상물 (W) 에 대해 와이어 전극 (14) 을 적절한 가공 개시 위치에 위치 결정하는 것이 가능해진다.
- [0046] 와이어 방전 가공기 (10) 는, 프로브 (32) 를 측정 위치와 퇴피 위치로 이동시키는 프로브 구동부 (34) 와, 프로브 (32) 에 의한 접촉 검지를 실시하는 경우에는, 프로브 구동부 (34) 에 프로브 (32) 를 측정 위치로 이동시키고, 프로브 (32) 에 의한 접촉 검지를 종료한 후에, 프로브 구동부 (34) 에 프로브 (32) 를 퇴피 위치로 이동시키는 프로브 구동 제어부 (42) 를 구비해도 된다. 프로브 구동 제어부 (42) 는, 구동 제어부 (40) 가 와이어 전극 (14) 의 가공 개시 위치로의 이동을 개시시키기 전에, 프로브 구동부 (34) 에 프로브 (32) 를 퇴피 위치로 이동시켜도 된다. 이로써, 와이어 전극 (14) 이 가공 개시 위치에 위치 결정되었을 때, 프로브 (32) 에 의한 가공 대상물 (W) 에 대한 불필요한 접촉을 방지할 수 있다.
- [0047] 구동 제어부 (40) 는, 가공 대상물 (W) 의 측정 부위의 폭의 산출을 위하여, 프로브 (32) 가 측정 부위의 적어도 2 개 지점에서 접촉하도록 위치 변위 구동부 (24) 를 제어해도 된다. 와이어 방전 가공기 (10) 는, 산출된 적어도 2 개의 접촉 위치에 기초하여, 측정 부위의 폭을 산출하는 폭 산출부 (48a) 를 구비하고, 가공 개시 위치 산출부 (48) 는, 측정 부위의 폭과 오프셋량에 기초하여 가공 개시 위치를 산출해도 된다. 이로써, 가공 대상물 (W) 의 측정 부위에 대해 와이어 전극 (14) 을 적절한 가공 개시 위치에 위치 결정하는 것이 가능해진다.
- [0048] 가공 대상물 (W) 은, 평면 방향을 따라 소정의 두께로 연장되는 본체부 (62) 와, 본체부 (62) 의 상면 (62a) 으로부터 상방을 향하여 돌출된 돌출부 (64) 또는 본체부 (62) 의 상면 (62a) 으로부터 하방을 향하여 패인 오목부 (66) 를 갖고, 측정 부위는, 돌출부 (64) 또는 오목부 (66) 여도 된다. 이로써, 측정 부위가 돌출부 (64) 또는 오목부 (66) 여도, 가공 대상물 (W) 의 측정 부위에 대해 와이어 전극 (14) 을 적절한 가공 개시 위치에 위치 결정하는 것이 가능해진다.
- [0049] 가공 개시 위치는, 측정 부위의 폭 방향에 관하여, 측정 부위의 폭의 중심 위치 또는 중심 위치로부터 소정 거리 어긋난 위치여도 된다. 이로써, 측정 부위에 대해 와이어 전극 (14) 을 적절한 가공 개시 위치에 위치 결정하는 것이 가능해진다.
- [0050] 와이어 방전 가공기 (10) 는, 측정 부위의 폭을 외부에 출력하는 출력부 (52) 를 구비해도 된다. 이로써, 사용자의 편리성을 도모할 수 있다.
- [0051] 와이어 방전 가공기 (10) 는, 산출된 적어도 2 개의 접촉 위치를 가공 대상물 (W) 의 위치로 하여 외부에 출력하는 출력부 (52) 를 구비해도 된다. 이로써, 사용자의 편리성을 도모할 수 있다.
- [0052] 와이어 방전 가공기 (10) 는, 가공 개시 위치를 외부에 출력하는 출력부 (52) 를 구비해도 된다. 이로써, 사용자의 편리성을 도모할 수 있다.

도면

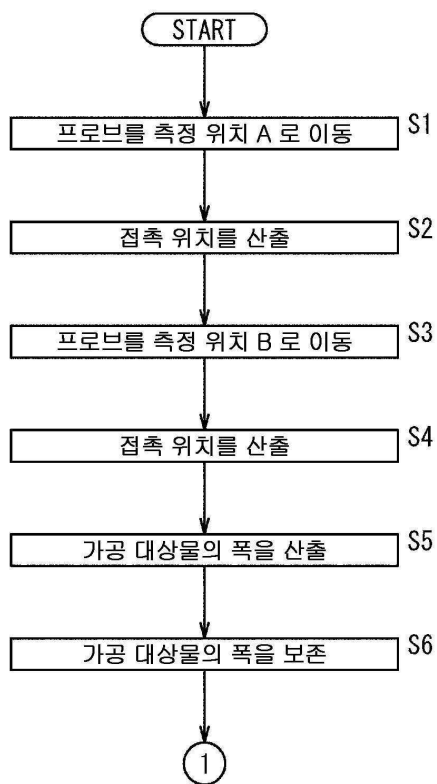
도면1



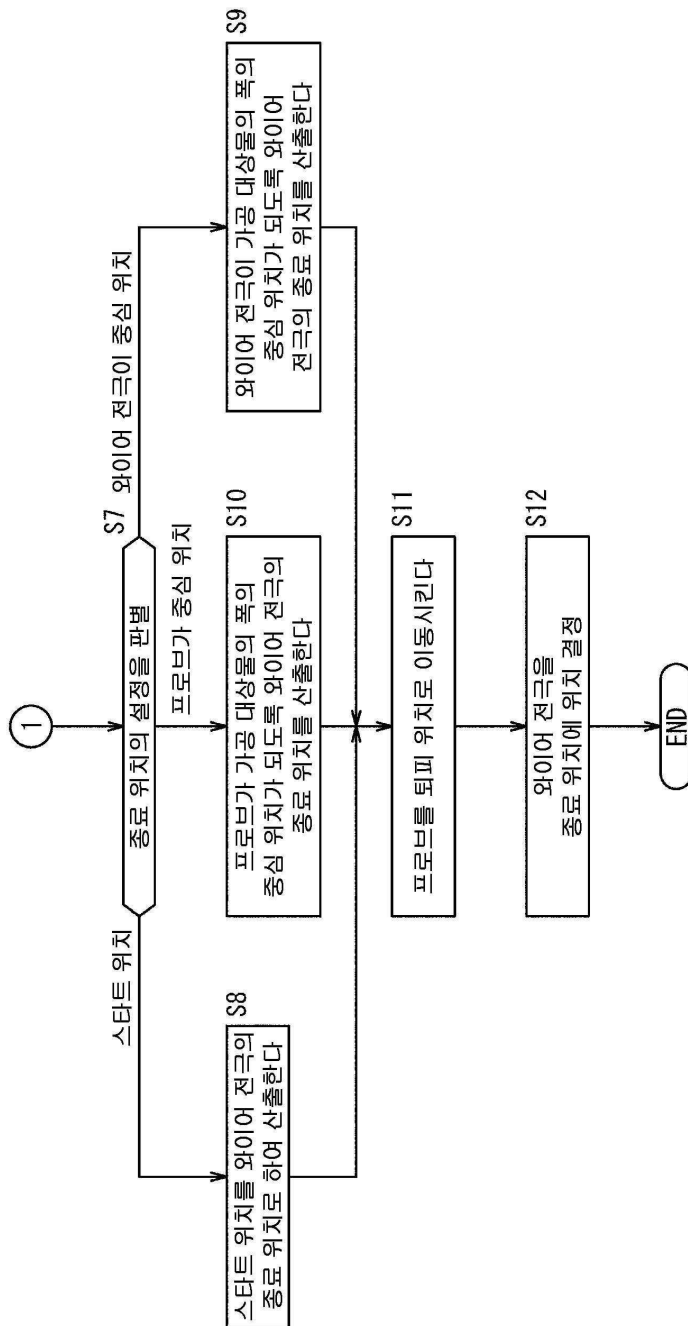
도면2



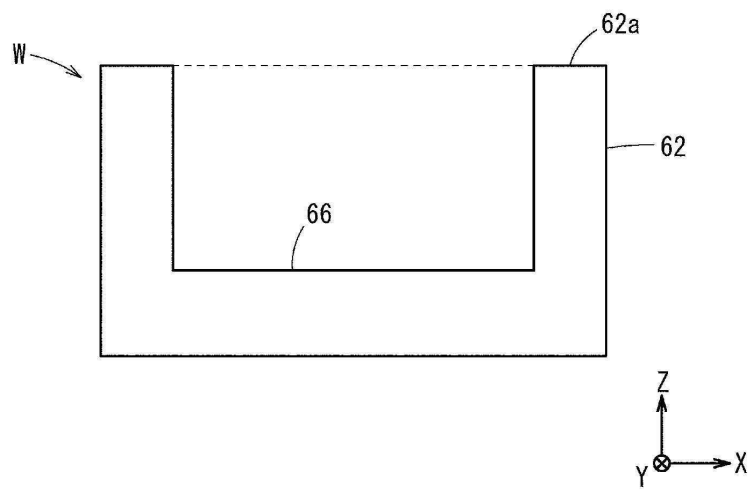
도면3



도면4



도면5



도면6

