



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월19일
 (11) 등록번호 10-1960064
 (24) 등록일자 2019년03월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B23K 9/095 (2006.01) B23K 9/12 (2006.01)
 B23K 9/133 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0000390
 (22) 출원일자 2013년01월02일
 심사청구일자 2017년10월12일
 (65) 공개번호 10-2013-0083395
 (43) 공개일자 2013년07월22일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2012-003695 2012년01월12일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2007021542 A

(73) 특허권자
 가부시킴가이샤 다이헨
 일본 오사카후 오사카시 요도가와구 다가와 2-1-11
 (72) 발명자
 카미야, 키미노리
 일본, 532-0027 오사카, 오사카시, 요도가와-쿠, 타가와 2-쵸메, 1-11, 가부시킴가이샤 다이헨 씨 /오
 히로타, 슈고
 일본, 532-0027 오사카, 오사카시, 요도가와-쿠, 타가와 2-쵸메, 1-11, 가부시킴가이샤 다이헨 씨 /오
 (74) 대리인
 특허법인이지

전체 청구항 수 : 총 8 항

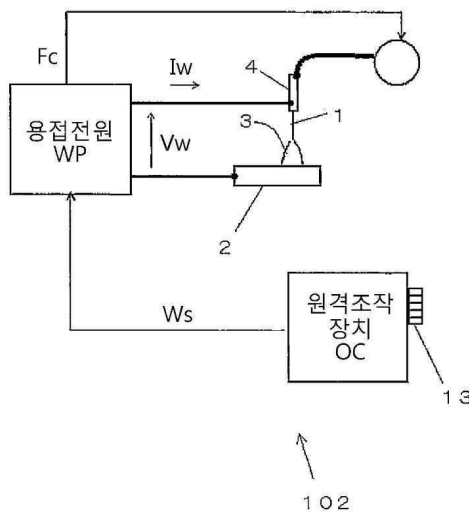
심사관 : 홍성의

(54) 발명의 명칭 **아크 용접장치**

(57) 요약

티칭 펜던트(TP)는, 조그 다이얼(13)과, 조그 다이얼(13)의 회전량 및 회전방향을 검출하는 로터리 엔코더(14)를 구비한다. 작업자는, 티칭 펜던트(TP)를 조작함으로써, 조그 다이얼(13)을 용접 와이어(1)의 송급 조작 수단으로서 설정할 수 있다. 로봇 컨트롤러(RC)는, 조그 다이얼(13)의 회전량 및 회전방향에 근거하여, 용접 와이어(1)의 송급량 및 송급 방향을 결정한다. 그리고 로봇 컨트롤러(RC)는, 용접 전원(WP)을 통하여 와이어 송급 모터(WM)에 송급 제어 신호(Fc)를 출력한다. 조그 다이얼(13)은, 티칭 펜던트(TP)를 양손으로 파지했을 때 오른손 엄지에 의해 조작 가능한 위치에 장착되어 있다. 조그 다이얼(13)의 회전 중심축은, 티칭 펜던트(TP)의 측면과 수직으로 교차한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

회전 조작 수단과, 상기 회전 조작 수단의 회전량 및 회전방향을 검출하는 검출 수단과, 상기 회전 조작 수단을 용접 토치로부터 용접 와이어를 계속 내보내는 송급 조작 수단으로서 설정하는 배정 수단을 가지는 조작부;

상기 용접 와이어를 송급하는 송급 기구부; 및

상기 회전 조작 수단의 회전량의 단위에 대응되는 와이어 송급량을 기억하는 기억 수단 및 상기 송급 기구부에 제어 신호를 출력하는 제어수단을 가지는 제어부를 포함하는 아크 용접장치에 있어서,

상기 회전 조작 수단이 상기 송급 조작 수단으로서 설정되어 있는 동안, 상기 조작부는, 상기 검출 수단이 검출한 회전량 및 회전방향을 상기 제어부에 출력하고,

상기 제어수단은, 검출된 상기 회전량의 단위마다 미리 정해진 송급량으로 상기 회전방향과 대응되는 방향으로 상기 용접 와이어를 송급하는 송급 제어 신호를 상기 송급 기구부에 출력하는 것을 특징으로 하는 아크 용접장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

저속 송급을 위한 저속 송급량 및 고속 송급을 위한 고속 송급량이 설정되며, 상기 회전 조작 수단을 저속 송급 모드로 회전했을 때는 상기 저속 송급량으로 상기 용접 와이어가 송급되고,

상기 회전 조작 수단을 고속 송급 모드로 회전했을 때는 상기 고속 송급량으로 상기 용접 와이어가 송급되는 것을 특징으로 하는 아크 용접장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 조작부는, 상기 용접 토치를 탑재한 매니플레이터를 조작하기 위한 티칭 펜던트이고,

상기 제어부는, 상기 매니플레이터의 구동 제어를 실행하기 위한 로봇 컨트롤러인 것을 특징으로 하는 아크 용접장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 회전 조작 수단이 상기 송급 조작 수단으로서 설정되어 있는 동안, 상기 회전 조작 수단의 회전방향에 대응되는 상기 용접 와이어의 송급 방향이 상기 티칭 펜던트에 표시되는 것을 특징으로 하는 아크 용접장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 회전 조작 수단은, 상기 티칭 펜던트를 양손으로 파지했을 때 오른손 엄지에 의해 조작 가능한 범위에 조그 다이얼을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 아크 용접장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 조그 다이얼의 회전 중심축은, 상기 티칭 펜던트의 측면과 수직으로 교차하는 것을 특징으로 하는 아크 용접장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 조그 다이얼을 상기 티칭 펜던트의 저면을 향해 회전시키는 방향이 상기 용접 와이어의 정이송(正送) 방향이고, 상기 용접 와이어의 정이송 방향과 반대 방향이 상기 용접 와이어의 역이송(逆送) 방향인 것을 특징으로 하는 아크 용접장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 조그 다이얼의 회전방향과, 상기 조그 다이얼의 회전방향에 대응되는 상기 용접 와이어의 송급 방향을 바꾸는 송급 방향 변경 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 아크 용접장치.

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 용접 토치의 선단으로부터 용접 와이어를 계속 내보낼 수 있는 조작이 가능한 아크 용접장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 예를 들면, 특허 문헌 1에 개시된 바와 같이, 용접 전원 장치나 이에 부속된 원격조작기, 또는 아크 용접 로봇의 포터블 조작 장치에 설치된 조작키를 이용하여, 용접 토치의 선단으로부터 용접 와이어를 계속 내보낼 수 있는 조작(이하, 수동 이송이라고 한다)이 이루어지고 있다. 일반적으로 용접 토치의 선단으로부터 용접 와이어를 계속 내보내는 방향으로의 수동 이송은, 정이송(正送)이나 인칭(inching)이라 칭하고 있다. 이와는 반대로, 용접 와이어를 도로 끌어당기는 방향으로의 수동 이송은, 역이송(逆送)이나 리트랙트(retract)라고 칭하고 있다.

[0003] 정이송이나 역이송을 위한 조작에는 전용 조작키가 이용된다. 즉, 정이송키를 누르면 용접 와이어가 정이송 되고, 역이송키를 누르면 용접 와이어가 역이송된다. 정이송키를 누르고 있는 동안에는, 와이어 송급(送給)장치에 대하여 지령 신호가 소정간격으로 계속해서 출력된다. 이로 인해, 누르는 시간에 따른 길이만큼 용접 와이어가 정이송된다.

[0004] 용접 와이어를 수동 이송하는 경우로서는, 용접 시공의 결과 용접 와이어가 타올라서 밀어내는 길이가 바뀔 경우나, 새로운 용접 와이어를 보충하는 경우 등이 있다. 여기에 더해, 아크 용접 로봇의 사용 중에 있어서, 교시(敎示)중에 용접 와이어의 밀어내는 길이를 최적치로 유지하는 경우가 있다. 어느 경우에도, 용접 와이어를 용접팁의 선단으로부터 규정 길이만큼 밀어내도록, 용접 와이어의 밀어내는 양을 조정할 필요가 있다. 또한 이 경우, 정이송키 및 역이송키가 빈번히 조작된다. 용접 와이어의 밀어내는 길이는 용접 조건에 크게 영향을 미친다. 이 때문에, 용접 와이어를 밀어내는 길이는 육안이나 자 등을 이용하여, 예를 들면 15mm로 조정된다.

[0005] 상기의 작업에서, 작업자는 정이송키 및 역이송키 2개의 키를 교대로 조작하는 경우가 많다. 이 때문에 용접 와이어의 밀려나오는 길이에 주의하면서 정이송키 및 역이송키를 오조작 하지 않도록 주의 깊게 조작해야만 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 1. 일본공개특허 2007-21542호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은, 용접 와이어의 수동 이송을 용이하게 실시할 수 있는 아크 용접장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1 측면에 의하면, 회전 조작 수단과, 회전 조작 수단의 회전량 및 회전방향을 검출하는 검출 수단과, 회전 조작 수단을 용접 토치로부터 용접 와이어를 내보내는 송급 조작 수단으로서 설정하는 배정 수단, 을 가지는 조작부; 용접 와이어를 송급하는 송급 기구부; 및 회전 조작 수단의 회전량의 단위에 대응되는 와이어 송급량을 기억하는 기억 수단 및 송급 기구부에 제어 신호를 출력하는 제어수단을 가지는 제어부를 포함하는 아크 용접장치가 제공된다. 회전 조작 수단이 송급 조작 수단으로서 설정되어 있는 동안, 조작부는 검출 수단이 검출한 회전량 및 회전방향을 제어부에 출력하고, 제어수단은, 검출된 회전량의 단위마다 미리 정해진 송급량으로 검출된 회전방향에 대응되는 방향으로 용접 와이어를 송급하는 송급 제어 신호를 송급 기구부에 출력한다.

[0009] 상기의 아크 용접장치에서, 저속 송급을 위한 저속 송급량, 및 고속 송급을 위한 고속 송급량이 설정되고, 회전 조작 수단을 저속 송급 모드로 회전했을 때는 저속 송급량으로 용접 와이어가 송급되고, 회전 조작 수단을 고속 송급 모드로 회전했을 때는 고속 송급량으로 용접 와이어가 송급되는 것이 바람직하다.

[0010] 상기의 아크 용접장치에서, 조작부는 용접 토치를 탑재한 매니플레이터를 조작하기 위한 티칭 펜던트이고, 제어부는 매니플레이터의 구동 제어를 실행하기 위한 로봇 컨트롤러인 것이 바람직하다.

[0011] 상기의 아크 용접장치에서, 회전 조작 수단이 송급 조작 수단으로서 설정되어 있는 동안, 회전 조작 수단의 회전방향에 대응되는 용접 와이어의 송급 방향이 티칭 펜던트에 표시되는 것이 바람직하다.

[0012] 상기의 아크 용접장치에서, 회전 조작 수단은 티칭 펜던트를 양손으로 파 지했을 때 오른손 엄지에 의해 조작 가능한 범위에 조그 다이얼을 구비하고 있는 것이 바람직하다.

[0013] 상기의 아크 용접장치에서, 조그 다이얼의 회전 중심축은 티칭 펜던트의 측면과 수직으로 교차하는 것이 바람직하다.

[0014] 상기의 아크 용접장치에서, 조그 다이얼을 티칭 펜던트의 저면을 향해 회전시키는 방향이 용접 와이어의 정이송 방향이고, 용접 와이어의 정이송 방향과 역 방향이 용접 와이어의 역이송 방향인 것이 바람직하다.

[0015] 상기의 아크 용접장치에서, 조그 다이얼의 회전방향과 조그 다이얼의 회전방향에 대응되는 용접 와이어의 송급 방향을 바꾸는 송급 방향 변경 수단을 구비하는 것이 바람직하다.

[0016] 상기의 아크 용접장치에서 배정 수단은, 미리 정해진 조건을 만족한 경우에, 회전 조작 수단을 송급 조작 수단으로서 자동적으로 설정하는 것이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은, 본 발명에 따른 아크 용접장치를 아크 용접 로봇에 구체화시킨 시스템의 구성도이다.
- 도 2는, 티칭 펜던트의 평면도이다.
- 도 3은, 본 발명에 따른 아크 용접장치를 반자동 아크 용접장치에 구체화시킨 시스템의 구성도이다.
- 도 4는, 아크 용접 로봇의 블록도이다.
- 도 5는, 조그 다이얼의 기능을 설정하기 위한 화면을 나타낸다.
- 도 6은, 와이어 송급 테이블을 나타내는 표이다.
- 도 7은, 용접 와이어의 송급 레벨을 설정하기 위한 화면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] (제1 실시형태)

[0019] 이하, 본 발명의 아크 용접장치를 아크 용접 로봇(101)에 구체화시킨 제1 실시형태에 대하여 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다.

- [0020] 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 아크 용접 로봇(101)은, 로봇(R), 조작부로서의 티칭 펜던트(TP), 로봇(R)의 동작을 제어하는 제어부로서의 로봇 컨트롤러(RC), 및 용접 전원(WP)으로 구성되어 있다. 로봇(R)은, 용접 와이어(1)를 송급하는 송급 기구부로서의 와이어 송급 모터(WM)를 구비하고 있다. 티칭 펜던트(TP)에는, 회전 조작 수단으로서의 조그 다이얼(13)과 조그 다이얼(13)의 회전방향 및 회전량을 검출하는 검출 수단으로서의 로터리 엔코더(미도시)가 설치되어 있다. 조그 다이얼(13)은, 작업자가 조작하기 쉬운 임의의 위치에 장착되어 있다. 조그 다이얼(13)은, 티칭 펜던트(TP)의 양측 파지부(41, 42)를 양손으로 파지했을 때 오른손 엄지에 의해 조작 가능한 위치에 장착되어 있다. 조그 다이얼(13)의 회전 중심축은 티칭 펜던트(TP)의 측면과 수직으로 교차한다.
- [0021] 로봇 컨트롤러(RC)는 티칭 펜던트(TP)에서의 조작 신호(Td)에 근거하여 각종 신호를 출력한다. 구체적으로는, 로봇 컨트롤러(RC)는 로봇(R)을 구성하는 복수의 축을 구비한 서보 모터를 제어하기 위한 동작 제어 신호(Mc)를 출력한다. 또한 로봇 컨트롤러(RC)는, 용접 전원(WP)에 용접지령신호(Ws)(용접 개시 신호, 가스 출력 신호, 송급 제어 신호, 용접 전압 설정 신호 등)를 출력한다. 용접 전원(WP)에 상기 각종 신호가 입력되면, 용접 전압(Vw) 및 용접 전류(Iw)가 용접 전원(WP)으로부터 공급된다. 또한, 가스봄베(미도시)에 구비된 전자 밸브가 제어되어 실딩 가스가 출력되거나, 용접 전원(WP)으로부터 송급 제어 신호(Fc)가 출력되어 와이어 송급 모터(WM)가 구동된다. 로봇(R)은, 와이어 송급 모터(WM) 및 용접 토치(4) 등을 구비한다. 로봇(R)은 용접 토치(4)의 선단 위치를 조작 신호(Td)에 따라 이동시킨다. 용접 와이어(1)는, 와이어 송급 모터(WM)에 의해 용접 토치(4)내를 통해서 송급된다. 이로 인해, 용접 와이어(1)와 작업 대상물인 워크(2) 사이에 아크(3)가 발생되고 워크(2)가 용접된다.
- [0022] (제2 실시 형태)
- [0023] 이하, 본 발명의 아크 용접장치를 반자동 아크 용접장치(102)에 구체화시킨 제2 실시 형태에 대하여 도 3을 참조하여 설명한다. 제2 실시 형태에 있어서의 제1 실시 형태와 동일한 부분에 대해서는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0024] 도 3에 나타내는 바와 같이, 조작부로서의 원격조작장치(OC)는, 입력된 조건에 따른 용접지령신호(Ws)를 용접 전원(WP)에 출력한다. 제어부로서의 용접 전원(WP)에 용접지령신호(Ws)가 입력되면, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 용접 전압(Vw) 및 용접 전류(Iw)가 용접 전원(WP)으로부터 공급되거나 실딩가스가 출력되거나 송급 제어 신호(Fc)가 출력되어 와이어 송급 모터(WM)가 구동된다. 제1 실시 형태의 티칭 펜던트(TP)와 마찬가지로, 원격조작장치(OC)에도 회전 조작 수단으로서의 조그 다이얼(13)과, 조그 다이얼(13)의 회전방향 및 회전량을 검출하는 검출 수단으로서의 로터리 엔코더(미도시)가 설치되어 있다.
- [0025] 이상과 같이, 본 발명의 주요부는 아크 용접 로봇(101)에서나 반자동 아크 용접장치(102)에서 공통된다. 이하, 도 4를 참조하여 아크 용접 로봇(101)의 구성을 예로 들어 본 발명의 주요부를 상세하게 설명한다.
- [0026] 도 4에 나타내는 바와 같이, 티칭 펜던트(TP)에는, 키보드(11), 조그 다이얼(13), 로터리 엔코더(14), 액정 디스플레이(18), 및 통신 인터페이스부(12)가 설치되어 있다. 로터리 엔코더(14)는, 조그 다이얼(13)의 회전방향과 회전량을 검출한다. 액정 디스플레이(18)에는, 조작 메뉴나 가이드 메시지 등이 표시된다. 통신 인터페이스부(12)는, 로봇 컨트롤러(RC)와의 사이에서 통신을 실행한다. 또한, 티칭 펜던트(TP)는, CPU(15), ROM(16) 및 RAM(17)를 구비한다. CPU(15)는, 중앙연산 처리장치이다. ROM(16)에는, CPU(15)에 관독되어 실행되는 각종 제어 프로그램이나 그 제어상수가 저장되어 있다. 즉, ROM(16)에는, 각종 제어 프로그램으로서 입력 감시부(16a) 및 표시 제어부(16b)가 저장되어 있다. RAM(17)은, CPU(15)의 워킹 메모리로서 이용되고, 계산 도중의 데이터를 일시적으로 저장한다. 상술한 각부는, 버스(19)를 통하여 접속된다.
- [0027] 입력 감시부(16a)는, 키보드(11) 및 조그 다이얼(13)로부터의 입력을 감시한다. 그리고 입력 감시부(16a)는, 감시 결과에 근거하여 각종 조작 신호 및 로터리 엔코더(14)가 검출한 검출신호를, 통신 인터페이스부(12)를 통하여 로봇 컨트롤러(RC)에 통지한다. 표시 제어부(16b)는, 조작 메뉴나 가이드 메시지 등에 더하여, 후술하는 조그 다이얼(13)의 기능 배정 상태나 용접 와이어(1)의 송급 상태를 액정 디스플레이(18)에 표시한다.
- [0028] 조그 다이얼(13)에는, 소정의 회전 각도마다 설치되며 회전 단위에 대응되는 눈금이 설치되어 있다. 눈금은, 노치로 이루어진다. 로터리 엔코더(14)는, 조그 다이얼(13)이 회전되면 그 회전방향과 회전량을 검출한다. 로터리 엔코더(14)는, 조그 다이얼(13)이 어느 방향으로 어느 정도의 눈금만큼 조작되었는지를 나타내는 신호를 로봇 컨트롤러(RC)에 송신한다.
- [0029] 통상 조그 다이얼(13)은, 액정 디스플레이(18)에 표시된 조작 메뉴나 설정 파라미터 등의 각 항목간에 포인터를

이동시키기 위한 선택터로서 사용된다. 한편, 조그 다이얼(13)은, 용접 와이어(1)의 수동 이송(정이송/역이송)을 일시적으로 실행하기 위한 송급 조작 수단으로도 사용된다. 즉, 후술하는 엔터키(11a)를 조작함으로써, 조그 다이얼(13)은 용접 와이어(1)의 송급 조작 수단으로서 설정된다. 실제로는, 조그 다이얼(13)이 조작되면, 로터리 엔코더(14)의 검출신호가 입력 감시부(16a)에 의해 로봇 컨트롤러(RC)에 출력된다. 이 결과, 와이어 송급 모터(WM)가 정회전 또는 역회전하고 용접 와이어(1)가 정이송 또는 역이송된다.

[0030] 로봇 컨트롤러(RC)는, 위크(2)에 대하여 아크 용접을 자동으로 실시하도록 로봇(R)을 제어한다. 로봇 컨트롤러(RC)는, 제어수단으로서의 CPU(21), ROM(22), RAM(23), 기억 수단으로서의 하드 디스크(25), 구동 지령부(35) 및 통신 인터페이스부(24)를 구비한다. ROM(22)에는, 로봇(R)의 제어를 실행하기 위한 각종 제어 프로그램과 그 제어상수가 저장되어 있다. 즉, ROM(22)에는, 각종 제어 프로그램으로서 해석 실행부(22a), 기능 배정부(22b), 용접 지령 생성부(22c), 데이터 설정부(22d)가 저장된다. RAM(23)은, CPU(21)의 워킹 에어리어로서 이용되며, 계산 도중의 데이터를 일시적으로 저장한다. 용접 인터페이스부(26)는, 용접 전원(WP)을 통하여 와이어 송급 모터(WM)에 용접 와이어(1)의 송급 제어 신호(Fc)를 출력한다. 구동 지령부(35)는, 티칭 펜던트(TP)로부터의 조작 신호(Td)에 근거하여 동작 제어 신호(Mc)를 출력한다. 상술한 각부는, 버스(29)를 통하여 접속된다.

[0031] 하드 디스크(25)에는, 로봇(R)의 작업이 교시된 데이터나 각종 제어 변수 등에 대하여, 기능 배정 테이블 및 와이어 송급 특성테이블이 저장되어 있다. 기능 배정 테이블에는, 조그 다이얼(13)의 기능이 배정되어 있다. 와이어 송급 특성테이블에는, 용접 와이어(1)의 송급량과 송급량을 실현하는데 필요한 송급 속도 지령이 대응되어 있다. 본 실시형태에서 기억수단은 하드 디스크이나, 메모리 카드 등의 다른 기억장치일 수 있다.

[0032] 해석 실행부(22a)는, 티칭 펜던트(TP)로부터 입력되는 로터리 엔코더(14)의 검출신호와 기능 배정 테이블에 설정된 내용에 근거하여, 용접 와이어(1)의 정이송 처리 또는 역이송 처리를 필요로 하는지 아닌지를 판단한다. 정이송 처리 또는 역이송 처리를 필요로 하는 경우, 해석 실행부(22a)는 상기 검출신호에 근거하여 조그 다이얼(13)의 회전방향 및 회전량을 해석한다. 그리고, 해석 실행부(22a)는 해석 결과를 용접 지령 생성부(22c)에 통지하는 동시에, 송급 제어 신호(Fc)의 생성을 용접 지령 생성부(22c)에 의뢰한다. 기능 배정부(22b)는, 조그 다이얼(13)에 부여하는 기능을 기능 배정 테이블에 설정한다. 여기에서는, 조그 다이얼(13)이 용접 와이어(1)의 송급 조작 수단으로서 설정된다.

[0033] 용접 지령 생성부(22c)는, 조그 다이얼(13)의 회전량 및 회전방향에 따른 송급량 및 방향으로 용접 와이어(1)를 송급하기 위한 송급 제어 신호(Fc)를 생성한다. 송급 제어 신호(Fc)는, 용접 인터페이스부(26)를 통하여 용접 전원(WP)에 출력되고, 최종적으로는 와이어 송급 모터(WM)에 출력된다. 데이터 설정부(22d)는, 조그 다이얼(13)의 회전방향과 용접 와이어(1)의 송급 방향의 대응 관계를 변경하거나 조그 다이얼(13)을 1 눈금만큼 회전했을 때의 용접 와이어(1)의 송급량을 조정한다.

[0034] 이하, 본 실시형태의 작용에 대하여, 도 5~도 7을 참조하여 설명한다.

[0035] (1. 조그 다이얼(13)에의 기능 배정)

[0036] 먼저, 작업자는 조그 다이얼(13)의 기능 배정 메뉴를 호출한다. 이와 같이 하면 기능 배정부(22b)는, 도 5에 나타난 화면을 티칭 펜던트(TP)의 액정 디스플레이(18)에 표시한다. 도 5에 나타난 화면에는, 조그 다이얼(13)에 부여하는 기능으로서, 「메뉴의 선택」 「속도의 변경」 「용접 와이어의 정이송/역이송」 「로봇의 조그 이송」 등의 선택 항목이 표시된다. 작업자는, 「용접 와이어의 정이송/역이송」을 선택하고 엔터키(11a)를 누른다. 이와 같이 하면, 조그 다이얼(13)이, 「용접 와이어의 정이송/역이송」을 실행하기 위한 송급 조작 수단으로 변경된다. 엔터키(11a)는, 배정 수단에 상당한다. 조그 다이얼(13)이 송급 조작 수단으로서 설정되어 있는 동안, 액정 디스플레이(18)에는 조그 다이얼(13)이 송급 조작 수단인 것이 표시된다. 또한, 조그 다이얼(13)을 어느 쪽으로 회전시키면 용접 와이어(1)를 정이송 또는 역이송시킬 수 있는지도 표시된다.

[0037] (2. 조작 결과의 통지)

[0038] 작업자는, 상기와 같이 기능이 배정된 상태에서 조그 다이얼(13)을 조작한다. 이와 같이 하면, 입력 감시부(16a)는 로터리 엔코더(14)의 검출신호, 즉 조그 다이얼(13)의 회전방향 및 회전량을 로봇 컨트롤러(RC)에 출력한다. 검출신호는, 해석 실행부(22a)에 통지된다.

[0039] (3. 조작 결과의 해석)

[0040] 해석 실행부(22a)는, 상기 검출신호와 기능 배정 테이블에 설정된 내용에 근거하여 용접 와이어(1)의 정이송 처리 또는 역이송 처리를 필요로 하는지 아닌지를 판단한다. 조그 다이얼(13)은, 용접 와이어(1)의 송급 조작 수

단으로서 기능한다. 이 때문에, 해석 실행부(22a)는 조그 다이얼(13)의 조작 결과에 근거하는 용접 와이어(1)의 수동 이송이 필요하다고 판단한다. 그리고, 해석 실행부(22a)는 조그 다이얼(13)의 회전방향 및 회전량의 정보를, 용접 지령 생성부(22c)에 통지한다.

[0041] (4. 송급 방향의 결정 및 송급량의 산출)

[0042] 용접 지령 생성부(22c)는, 조그 다이얼(13)의 회전방향에 근거하는 용접 와이어(1)의 송급 방향과, 조그 다이얼(13)의 회전량에 근거하는 용접 와이어(1)의 송급량을 산출한다. 그리고, 용접 지령 생성부(22c)는, 용접 와이어(1)의 송급 방향 및 송급량의 산출치를 송급 제어 신호(Fc)로서 출력한다.

[0043] 먼저, 통지된 조그 다이얼(13)의 회전방향에 근거하여 용접 와이어(1)의 송급 방향이 결정된다. 초기설정에서는, 조그 다이얼(13)을 티칭 펜던트(TP)의 저면을 향해(도 2의 +방향) 회전시키면, 용접 와이어(1)가 용접 토치(4)의 선단으로부터 밀려나온다. 이와 같이 용접 와이어(1)를 정이송 시킬 때의 방향을, 송급 방향으로 한다. 반대로, 조그 다이얼(13)을 티칭 펜던트(TP)의 윗면을 향해(도 2의 -방향) 회전시키면, 용접 와이어(1)가 도로 끌어당겨진다. 이와 같이 용접 와이어(1)를 역이송 시킬 때의 방향을, 송급 방향으로 한다. 용접 와이어(1)의 송급량은, 이하와 같이 산출된다.

[0044] 도 6에 나타내는 바와 같이, 도 6의 1열에는 송급 레벨이 기재되어 있다. 또한 도 6에는, 송급 레벨마다 조그 다이얼(13)을 1 눈금 회전했을 때의 용접 와이어(1)의 송급량과, 송급량을 실현할 수 있도록 와이어 송급 모터(WM)에 부여되는 송급속도 지령(속도 및 출력 시간)이 정해져 있다. 초기설정에서의 송급량은, 송급 모드가 저속 송급 모드인 경우는 약 0.1mm(도 6의 송급레벨 1)이고, 고속 송급 모드인 경우에는 약 15mm(도 6의 송급레벨 31)이다. 초기설정에 의해, 저속 송급 모드로 2 눈금 회전하면, 송급레벨 1에 대응되는 송급속도 지령이 2회 출력된다. 이로 인해, 송급량은 약 0.2mm가 된다. 또한, 고속 송급 모드로 3 눈금 회전하면, 송급레벨 31에 대응되는 송급속도 지령이 3회 출력된다. 이로 인해, 송급량은 약 45mm가 된다. 저속 송급 모드 및 고속 송급 모드 중 어느 것이 설정되어 있는지가 액정 디스플레이(18)에 표시된다. 또한, 저속 송급 모드 및 고속 송급 모드는, 스위치(미도시)에 의해 임의로 교체된다.

[0045] 실제의 송급량은, 용접 와이어(1)가 저장된 와이어 팩으로부터 인출되어 용접 토치(4)를 향해 송급될 때까지의 송급 경로에서의 송급 부하 상태에 영향을 받는다. 즉 실제의 송급량은, 송급경로의 길이나 로봇(R)의 자세 등에 좌우된다. 이 때문에, 작업자가 설정한대로의 송급량으로 조정할 수 있는 것이 바람직하다. 따라서, 작업자가 데이터 설정부(22d)를 조작하여 초기설정을 임의로 변경할 수 있는 것이 바람직하다.

[0046] 도 7(a)에서는, 저속 모드에서의 송급 레벨이 설정 가능하고, 도 7(b)에서는, 고속 모드에서의 송급 레벨이 설정 가능하다. 또한, 각 송급 레벨에 대응된 송급량의 개산치(概算値)가, 와이어 송급 테이블에서 산출되어 표시된다. 이로 인해 작업자는, 직감적으로 송급량을 이해할 수 있다. 또한, 도 7(c)에서는 송급 방향을 반전시키거나 또는 반전시키지 않거나 하는 것이 설정 가능하다. 초기설정에서는, 조그 다이얼(13)을 도 2의 +방향으로 회전 조작하면 정이송하고, -방향으로 회전 조작하면 역이송하도록 설정되어 있다.

[0047] (5. 와이어 송급)

[0048] 용접 전원(WP)은, 송급 제어 신호(Fc)를 와이어 송급 모터(WM)에 출력한다. 상술한 바와 같이, 조그 다이얼(13)의 회전량 및 회전방향에 따라서, 용접 와이어(1)가 정이송 또는 역이송 된다. 와이어 송급 중, 정이송 및 역이송의 어느 것이 실행중인지를 액정 디스플레이(18)에 표시하는 것이 바람직하다.

[0049] 이상, 본 발명에 의하면, 조그 다이얼(13)이나 휠 등의 회전 조작 수단에 의해 용접 와이어(1)의 수동 이송이 가능하기 때문에, 용접 와이어(1)의 밀려 나오는 길이를 매우 간단한 조작으로 조정할 수 있다.

[0050] 또한, 저속 송급을 위한 저속 송급량, 및 고속 송급을 위한 고속 송급량이 설정 가능하기 때문에, 용접 와이어(1)의 송급량을 사용 환경에 따라 조정할 수도 있다.

[0051] 또한, 특히, 아크 용접 로봇의 경우, 티칭 펜던트(TP)에 의해 용접 와이어(1)의 수동 이송을 간단하게 실시할 수 있다.

[0052] 또한, 조그 다이얼(13)이 송급 조작 수단으로서 설정되어 있는 동안, 조그 다이얼(13)의 회전방향에 대응되는 용접 와이어(1)의 송급 방향이, 티칭 펜던트(TP)에 표시된다. 이로 인해 작업자는, 조그 다이얼(13)을 어느 쪽으로 회전시키면 정이송 또는 역이송으로 교체되는지를 이해할 수 있다.

[0053] 또한, 조그 다이얼(13)은, 티칭 펜던트(TP)를 양손으로 파지했을 때에 오른손 엄지로 조작 가능한 위치에 장착

되어 있다. 이 경우, 작업자는 조그 다이얼(13)을 조작하여 용접 와이어(1)을 수동 이송할 수 있다. 이로 인해, 용접 와이어(1)의 밀려나오는 길이를 자로 계측하는 경우, 작업자는 왼손으로 자를 들고 오른손으로 밀려나오는 길이를 조정할 수 있다. 따라서, 작업 효율이 현격히 향상된다.

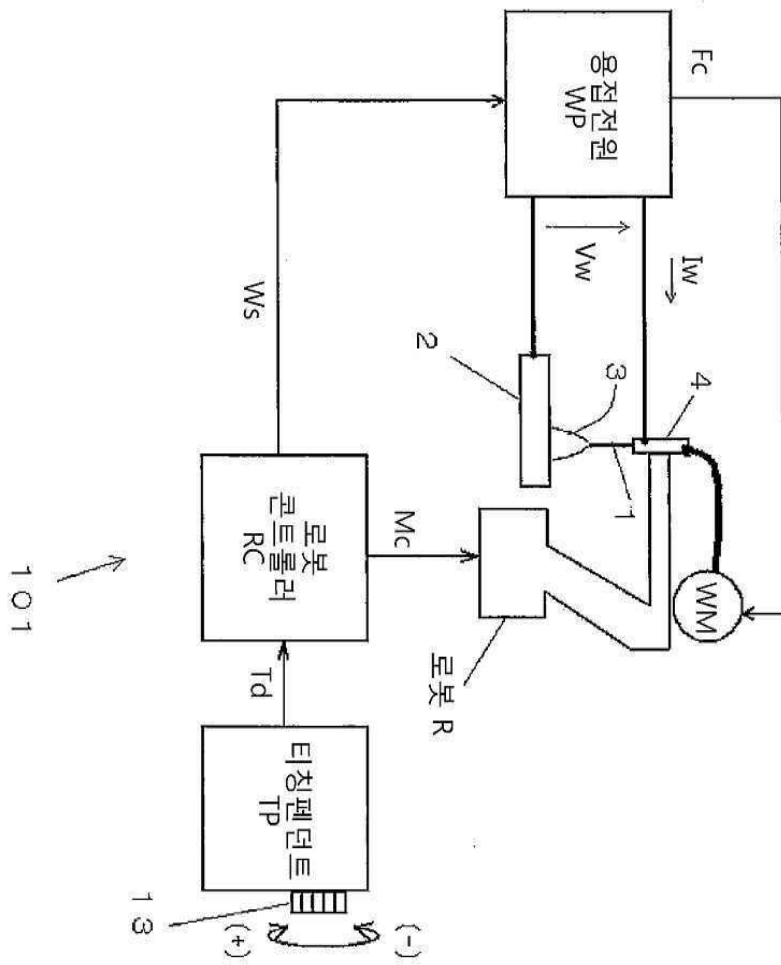
[0054] 또한, 조그 다이얼(13)의 회전 중심축이, 티칭 펜던트(TP)의 측면에 대해서 수직으로 교차한다. 이로 인해, 작업자는, 오른손의 엄지를 전후로 슬라이드시켜 조그 다이얼(13)을 회전시킬 수 있어 용접 와이어(1)를 수동 이송할 수 있다. 따라서, 조작성도 향상된다.

[0055] 또한, 조그 다이얼(13)의 회전방향과 용접 와이어(1)의 송급 방향이, 이하와 같은 대응 관계에 있다. 초기설정에서는, 조그 다이얼(13)을 티칭 펜던트(TP)의 저면을 향해 회전시키면, 용접 와이어(1)가 정이송 된다. 이와는 반대로, 조그 다이얼(13)을 티칭 펜던트(TP)의 윗면을 향해 회전시키면, 용접 와이어(1)가 역이송된다. 통상, 용접 와이어(1)를 역이송하는 것보다 정이송하는 것이 압도적으로 많다. 이 때문에, 정이송은 오른손 엄지에 의해 조작하기 쉬운 앞측(도 2의 +방향)으로 조그 다이얼(13)을 회전시킴으로써 이루어진다. 또한 역이송은, 정이송시와는 반대 방향(도 2의 -방향)으로 조그 다이얼(13)을 회전시킴으로써 이루어진다. 따라서, 작업자의 부담이 경감된다.

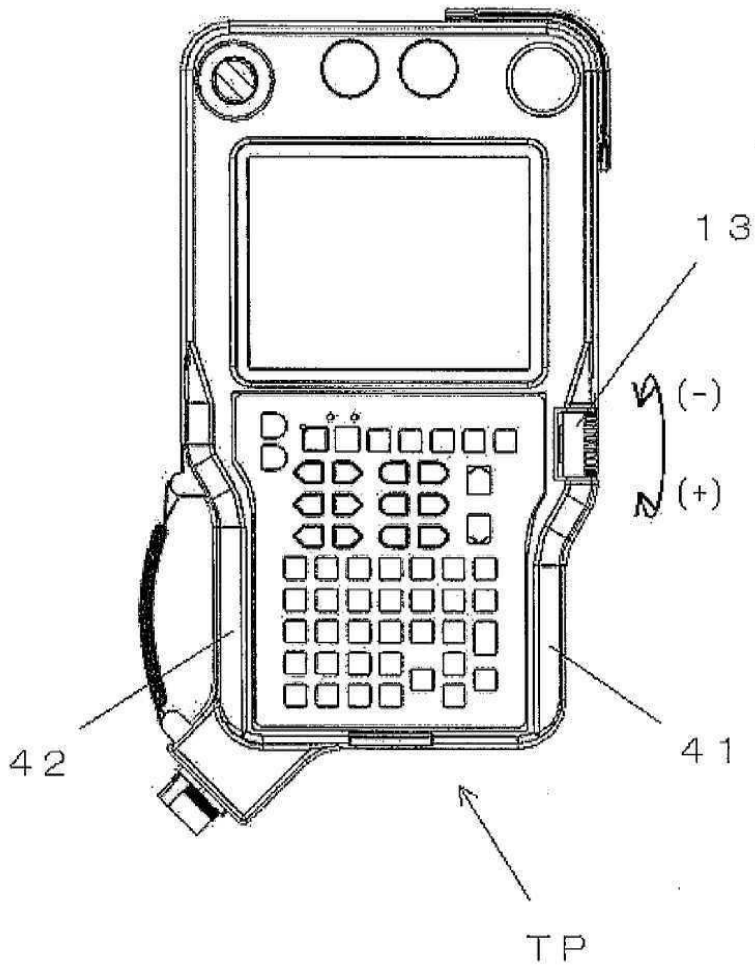
[0056] 또한, 조그 다이얼(13)의 회전방향과 용접 와이어(1)의 송급방향의 대응관계를 바꿀 수도 있다. 이로 인해, 용접 와이어(1)의 송급 방향과 조그 다이얼(13)의 회전방향을 일치시킬 수도 있다. 따라서, 작업자는, 직감적으로 용접 와이어(1)을 정이송시키거나 역이송시킬 수 있다.

[0057] 상기 각 실시 형태에서, 작업자가 배정 조작을 실시함으로써, 조그 다이얼(13)을 용접 와이어(1)의 송급 조작 수단으로서 기능시키도록 설정하였다. 이에 대하여, 미리 정한 조건을 만족했을 경우, 조그 다이얼(13)의 기능을 자동적으로 설정하도록 할 수 있다. 예를 들면, 로봇(R)에 작업을 교시하는 작업 프로그램의 궤적이나 자세를 확인하는 경우에는, 작업 프로그램의 교시 내용으로부터 용접 위치 및 자세를 확인해야 하는 타이밍을 알 수 있고, 용접 작업이 교시된 구간인지 아닌지를 알 수 있다. 따라서, 이러한 타이밍에서는, 조그 다이얼(13)이 용접 와이어(1)의 송급 조작 수단으로서 기능하도록 조그 다이얼(13)의 기능을 자동적으로 설정할 수 있다.

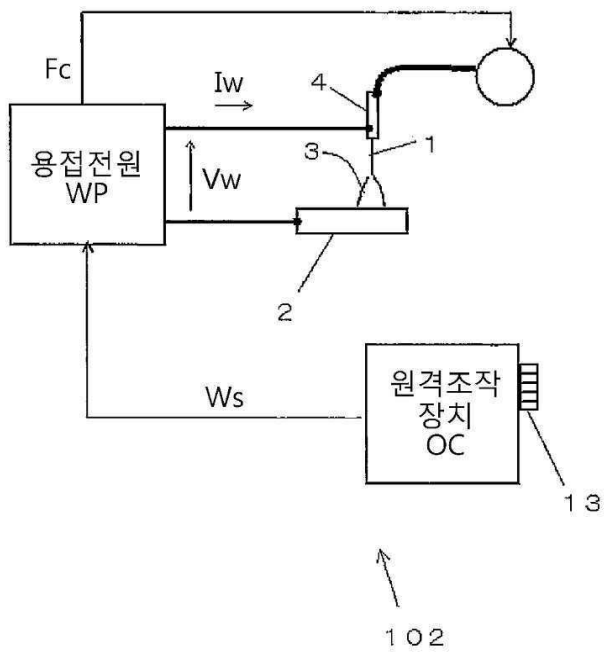
도면
도면1



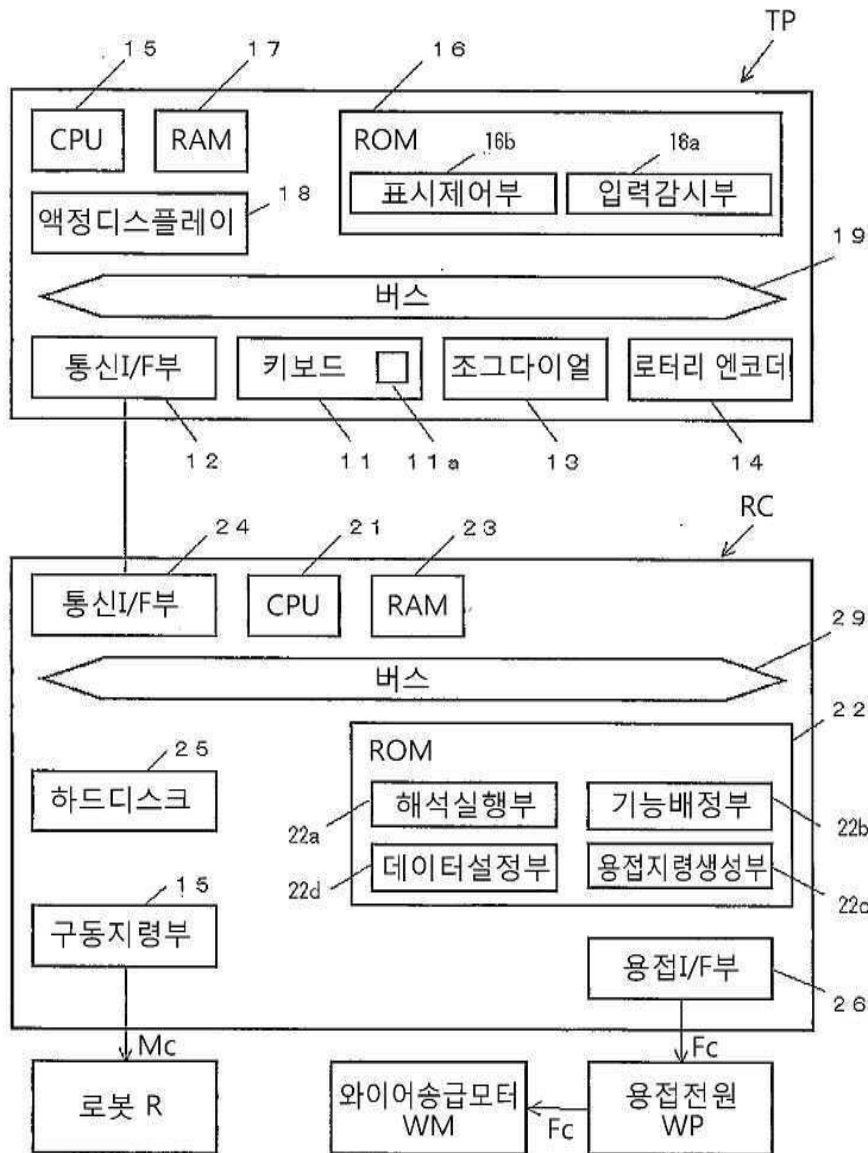
도면2



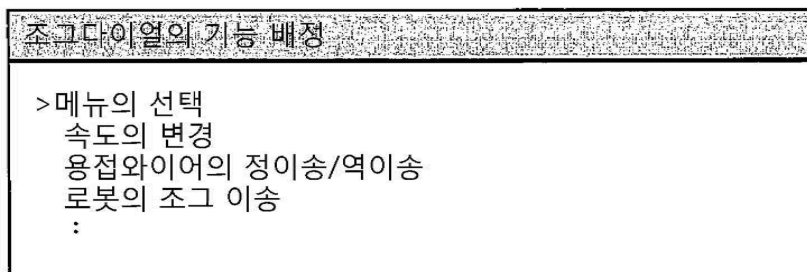
도면3



도면4



도면5



도면6

송급 레벨	송급량[mm]	송급속도지령	
		속도[cm/min]	출력시간[sec]
1	0. 1	50	0. 01
2	0. 5	50	0. 02
3	1. 0	50	0. 03
:	:	:	:
31	15. 0	160	0. 30
:	:	:	:

도면7

조그다이얼에서의 와이어 송급량 설정	
저속시 송급레벨 <input type="text" value="2"/> (송급개산량 0. 5 mm)	(a)
고속시 송급레벨 <input type="text" value="31"/> (송급개산량 15. 0 mm)	(b)
송급방향 반전 <input checked="" type="radio"/> 안한다 <input type="radio"/> 한다	(c)