(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0079956
(43) 공개일자 2009년07월22일

(51) Int. Cl.
B23K 9/32 (2006.01) *B23K 9/16* (2006.01)
G05D 7/06 (2006.01) *B23K 9/095* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-7010008
(22) 출원일자 2007년10월19일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2009년05월15일
(86) 국제출원번호 PCT/US2007/081903
(87) 국제공개번호 WO 2008/051829
국제공개일자 2008년05월02일
(30) 우선권주장
60/862,233 2006년10월20일 미국(US)

(71) 출원인
스와겔로크 컴패니
미국 오하이오주 44139-3492 솔론 솔론 로드 29500
(72) 발명자
실크 케빈 씨
미국 오하이오주 44224 스토우 하베스터 드라이브 2345
알레스 리차드 에이
미국 오하이오주 44139 솔론 세지필드 오벌 32010
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김태홍, 신정건

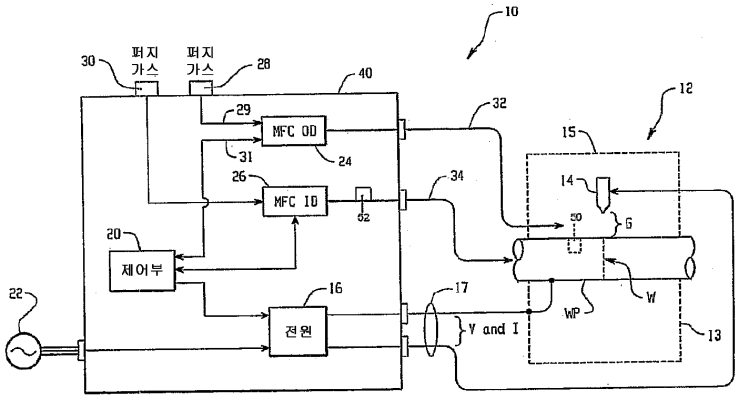
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 전자적 흐름 제어를 이용하는 용접 퍼지 제어

(57) 요 약

본 발명에 따른 용접 장치용 퍼지 장치는 용접 지점에서의 압력 및/또는 퍼지 가스 유량을 제어하기 위해 MFC와 같은 자동 흐름 제어 기능부를 이용한다.

대 표 도



(72) 발명자

포니크바 윌리엄

미국 오하이오주 44067 사가모어 힐즈 린뷰 드라이브 483

머식 마이클

미국 오하이오주 44077 페인스빌 인디안 포인트 6435

스태포드 데이비드 엔

미국 오하이오주 오로라 쇼니 80

특허청구의 범위

청구항 1

제어 시스템과,

퍼지 가스를 위한 적어도 하나의 자동 흐름 제어 장치

를 포함하고, 상기 자동 흐름 제어 장치는 제어 시스템과 연관되어 작동 가능하고, 상기 제어 시스템은 용접 작업 동안에 용접 지점으로의 퍼지 가스의 유량을 제어하기 위해 적어도 하나의 자동 흐름 제어 장치의 작동을 제어하는 것인 아크 용접기용 퍼지 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 아크 용접기는 오비탈 용접기(orbital welder)를 포함하는 것인 아크 용접기용 퍼지 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제어 시스템은 용접 작업 이전의 증가된 퍼지 유량과, 용접 작업 동안의 감소된 퍼지 유량, 및 용접 작업 이후의 증가된 퍼지 유량을 포함하는 동적 퍼지 유량 시퀀스를 실행하는 것인 아크 용접기용 퍼지 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 자동 흐름 제어 장치는 질량 유량계를 포함하는 것인 아크 용접기용 퍼지 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 자동 흐름 제어 장치는 ID 퍼지 제어를 위한 제1 질량 유량계와, OD 퍼지 제어를 위한 제2 질량 유량계의 2개의 질량 유량계를 포함하는 것인 아크 용접기용 퍼지 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제어 시스템은 용접기로의 퍼지 가스의 흐름을 감지하는 것에 의해 퍼지 과정이 개시되었는지를 확인하지 않은 경우에 용접 작업을 금지하는 것인 아크 용접기용 퍼지 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제어 시스템은 용접 작업 동안에 용접 지점에서의 압력을 유지하기 위해 유량을 조정하는 동적 퍼지 유량 조작을 실행하는 것인 아크 용접기용 퍼지 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제어 시스템은 자동 흐름 제어 장치를 위한 질량 유량계를 사용하는 것에 의해 퍼지 가스의 유량을 제어하는 것인 아크 용접기용 퍼지 장치.

청구항 9

제어 시스템 및 질량 유량계를 포함하고, 상기 질량 유량계는 퍼지 가스를 수용하는 입력부와 용접 작업 동안에 용접 지점에 퍼지 가스를 제공하는 출력부를 포함하며, 상기 제어 시스템은 용접 작업 동안에 용접 지점으로의 퍼지 가스의 흐름을 조정하는 것인 용접 장치의 퍼지 제어용 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제어 시스템은 관형 공작물을 위한, 용접 지점에 있는 외경 영역으로의 퍼지 가스 유량을 조정하는 것인 용접 장치의 퍼지 제어용 장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 제어 시스템은 용접 지점에서의 퍼지 가스 압력을 제어하기 위해 관형 공작물을 위한, 용접 지점에 있는 내경 영역으로의 퍼지 가스 유량을 조정하는 것인 용접 장치의 퍼지 제어용 장치.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 제어 시스템은 오비탈 용접기의 용접 지점으로의 ID 유량과 OD 유량 중 어느 하나 또는 이들 양자를 조정하는 것인 용접 장치의 퍼지 제어용 장치.

청구항 13

제9항에 있어서, 퍼지 과정 동안에 퍼지 가스의 압력을 검출하는 압력 센서를 더 포함하고, 상기 제어 시스템은 검출된 압력에 기초하여 질량 유량계로부터의 퍼지 가스의 유량을 조정하는 것인 용접 장치의 퍼지 제어용 장치.

청구항 14

용접 전원과,

적어도 하나의 질량 유량계와,

상기 질량 유량계로부터의 퍼지 가스 유량을 제어하도록 질량 유량계에 커플링되어 작동 가능한 제어 시스템, 그리고

상기 전원, 적어도 하나의 질량 유량계 및 제어 시스템을 에워싸는 하우징

을 포함하는 용접 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 하우징은 손으로 쥘 수 있는 핸들을 포함하고, 상기 하우징은 용접 장치의 휴대성을 제공하는 것인 용접 장치.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 제어 시스템은 전원에 커플링되어 작동 가능하고, 퍼지 과정이 시작될 때까지 용접 작업을 금지하는 것인 용접 장치.

청구항 17

용접 작업을 수행하는 단계와,

용접 작업 동안에 용접 지점에 퍼지 가스를 위한 유량 프로파일을 적용하는 단계

를 포함하고, 상기 유량 프로파일은 적어도 용접 작업이 시작되기 전의 보다 높은 유량과, 용접 작업 동안의 보다 낮은 유량, 및 용접 작업이 종료된 후의 보다 높은 유량을 포함하는 것인 용접 작업 동안에 퍼지를 제어하는 퍼지 제어 방법.

청구항 18

단부끼리가 맞닿은 원통형 공작물에 대해 용접 작업을 수행하는 단계와.

용접 작업 동안에 용접 지점에 ID 퍼지 가스에 대한 유량 프로파일을 적용하는 단계

를 포함하고, 상기 유량 프로파일은 ID 퍼지 가스 압력이 용접 작업 동안에 변할 때 용접 작업 동안에 유량을 조정하는 단계를 포함하는 것인 용접 작업 동안에 퍼지를 제어하는 퍼지 제어 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 용접 작업 동안에 유량을 조정하는 단계는 전자적으로 수행되는 것인 퍼지 제어 방법.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 용접 작업 동안에 유량을 조정하는 단계는 질량 유량계를 사용하여 수행되는 것인 퍼지

제어 방법.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 용접 지점에서의 압력 및/또는 퍼지 가스 유량을 제어하기 위해 MFC와 같은 자동 흐름 제어 기능부를 이용하는 용접 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 예컨대 오비탈 용접기(orbital welding)와 같은 아크 용접에서는, 안정한 아크를 유지하도록 저전압 고전류 전력원을 생성하는 용접기 전원이 사용된다. 아크는 전극과 공작물 사이의 간극에 걸친 고전압 방전에 의해 개시되거나 점화된다. 아크가 점화되기만 하면, 간극에 걸친 전압은 방전 전압보다 훨씬 낮으며, 전류는 실질적으로 증가한다. 아크 개시 회로는 아크를 점화하는 데 사용될 수 있으며, 그 후 용접 작업 동안에는 용접기 전원이 사용된다.

<3> 오늘 날 통상적으로 사용되는 한가지 타입의 용접기는, 용접 작업 동안 용접 지점 둘레에서 전극이 회전하는 오비탈 용접기이다. 전극 이동은 일반적으로 용접 지점을 에워싸고 일반적으로 용접 지점을 둘러싸는 용접 헤드 내에서 일어난다. 예컨대, 오비탈 용접기는 2개의 튜브 또는 관을 함께 맞대기 용접하는 데 통상적으로 사용된다. 예컨대 스테인리스강 관을 위해 사용되는 TIG 용접과 같은 어떠한 타입의 용접 동안에는 용접 지점에 불활성 퍼지 가스를 제공하는 것이 중요하다. 퍼지 가스는 용접 작업 동안에 산화 및 다른 유해한 효과를 방지한다. 퍼지 가스는 관 내(ID 퍼지)와 관의 외측부 둘레(OD 퍼지)에 제공된다.

발명의 상세한 설명

<4> 본 발명의 일양태에 따르면, 퍼지 가스의 흐름 및/또는 압력을 제어하기 위해, 예컨대 질량 유량계(Mass Flow Controller; MFC)와 같이 자동 흐름 제어 기능부를 이용하는 퍼지 시스템, 즉 퍼지 장치가 제공된다. 일실시예에서는, 동적 OD(외경) 퍼지 제어를 위해 자동 흐름 제어 기능부가 사용될 수 있으며, 다른 실시예에서는 동적 ID(내경) 퍼지 제어를 위해 자동 흐름 제어 기능부가 사용될 수 있고, 또 다른 실시예에서는 동적 ID 퍼지 제어를 위해 제1 자동 흐름 제어 기능부가 사용될 수 있고, 동적 OD 퍼지 제어를 위해 제2 자동 흐름 제어 기능부가 사용될 수 있다.

<5> 본 발명의 다른 양태에 따르면, 예컨대 MFC와 같은 용접기 전원에 포함되거나 통합된 하나 이상의 자동 흐름 제어 장치가 동적 퍼지 제어를 위해 사용될 수 있다. 일실시예에서, MFC 동적 퍼지 제어부는 오비탈 용접 장치를 위한 용접기 전원에 포함될 수 있다.

<6> 본 발명의 다른 양태에 따르면, 사전 용접 퍼지 작업 동안의 증가된 퍼지 유량과, 선택적으로 사후 용접 퍼지 작업 동안의 증가된 퍼지 유량, 또는 사전 및 사후 용접의 퍼지 유량이 용접 작업 동안의 퍼지 유량보다 많은 사전 용접 및 사후 용접의 고유량 퍼지 작업을 포함하는 동적 퍼지 시퀀스를 수행하는 데 동적 퍼지 제어가 사용될 수 있다. 일실시예에서는, 퍼지 가스의 유량 및/또는 압력을 제어하기 위해 MFC 장치와 같은 하나 이상의 자동 흐름 제어 장치가 사용된다. 예컨대 MFC 타입의 장치의 사용은 자동 퍼지 시퀀스뿐만 아니라 동적 퍼지 시퀀스 모두를 허용한다. 다른 실시예에서는 용접 장치가 용접 작업을 가능하게 하기 이전에 퍼지가 시작되는 것을 보장하기 위해 자동 흐름 제어 기능부가 사용될 수 있다.

<7> 본 발명의 다른 양태에 따르면, 용접 작업 동안에 동적 ID 퍼지 제어, 동적 OD 퍼지 제어 및 선택적으로 동적 ID 퍼지 제어와 동적 OD 퍼지 제어 양자를 포함하는 동적 퍼지 제어 방법이 제공된다. 일실시예에서는, 용접 작업 동안에 ID 퍼지 압력 변화를 상쇄시키기 위해서 자동 유량 제어 기능부가 사용될 수 있다.

<8> 본 발명과 개시물의 이들 양태 및 장점과 다른 양태 및 장점은 첨부 도면을 고려하여 이하의 상세한 설명을 읽어보는 것을 통해 용이하게 이해되고 인식될 것이다.

실 시 예

<12> 본 명세서에서는 오비탈 용접기와 관형 공작물을 참고하여 본 발명의 양태와 예시적인 실시예를 설명하고 예시하지만, 그러한 예를 본 명세서에서 설명하는 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 해석해서는 않된다. 본 명세서에서 설명하는 다양한 발명은 오비탈 용접이나 관형 공작물 이외의 어플리케이션을 찾을 것이다. 더욱이, 자

동 흐름 제어 기능 및 자동 퍼지 제어에 관한 예시적인 실시예와 함께 사용하기 위한 질량 유량계(MFC)가 예시되지만, MFC 이외에도 다양한 방식으로 자동 또는 전자적 흐름 제어를 구현할 수 있다는 것이 잘 알려져 있으며, 본 발명은 기존의 또는 차후에 개발되는 그러한 모든 변형물을 포함하는 것으로 의도된다.

<13> 본 발명의 다양한 양태, 개념 및 특징은 예시적인 실시예에서 조합되어 구현되는 것으로 본 명세서에서 설명되고 예시될 수 있는 한편, 이들 다양한 양태, 개념 및 특징은 많은 변형예에서 개별적으로나, 다양하게 조합되고, 하위 조합되어 사용될 수 있다. 일부러 배제하지 않는다면 그러한 모든 조합 및 하위 조합은 본 발명의 범위에 속하는 것으로 의도된다. 더욱이, 대안의 재료, 구조, 구성, 방법, 회로, 장치 및 구성 요소, 소프트웨어, 하드웨어, 제어 로직과 같은 본 발명의 다양한 양태, 개념 및 특징에 관한 다양한 변형예와, 형태, 설치 및 기능 등에 관한 변형물도 본 명세서에 설명될 수 있으며, 그러한 설명은 현재 알려져 있거나 차후에 개발되는 이용 가능한 변형예를 완전히 또는 철저히 열거하는 것으로 의도되지 않는다. 당업자는 추가의 변형예에 하나 이상의 본 발명의 양태, 개념 또는 특징을 용이하게 채택할 수 있으며, 그러한 변형예가 본 명세서에 명확히 개시되어 있지 않은 경우도 본 발명의 범위 내에서 사용할 수 있다. 추가적으로, 본 명세서에서 본 발명의 어떠한 특징, 개념 또는 양태가 바람직한 구성 또는 방법으로서 설명될 수 있지만, 그러한 설명은 명확하게 언급되지 않은 한 그러한 특징이 요구되거나 필수적이라는 것을 제안하는 것으로 의도되지 않는다. 더욱이, 예시적인 값이나 대표적인 값 및 범위가 본 개시물의 이해를 돕기 위해 포함될 수 있다. 그러나, 그러한 값 및 범위를 제한의 의미로 해석해서는 않되며, 그러한 값 및 범위는 명확하게 언급되어 있는 경우에만 중요한 값 또는 범위로 의도된다. 게다가, 다양한 양태, 특징 및 개념은 본 명세서에서 창의적이거나 본 발명의 부분을 형성하는 것으로 명확하게 식별될 수 있는 한편, 그러한 식별은 유일한 것이 아니라, 첨부된 청구 범위나 관련 또는 지속적인 출원의 청구 범위에서 설명하는 것 대신 본 발명의 범위, 그러한 특정 발명이나 특정 발명의 부분으로서 명확히 식별되지 않고 본 명세서에서 충분히 설명되는 본 발명의 양태, 개념 및 특징이 있을 수도 있다. 예시적인 방법이나 공정에 관한 설명은 모든 경우에 요구되는 모든 단계를 포함하는 것으로 제한되지 않으며, 단계가 제공되는 순서 역시 명확히 언급하지 않은 한 요구되거나 필수적인 것으로 해석해서는 않된다.

<14> 도 1을 참고하면, 용접 장치(10)가 개략적으로 도시되어 있으며, 이 용접 장치는 본 예시적인 실시예에서 전극(14)을 지닌 용접 헤드(12)를 포함한다. 본 개시물의 일부인 본 발명의 양태는 여러 종류의 용접기 전원과 용접 헤드, 예컨대 오하이오주 클리브랜드에 소재하는 Swagelok Company가 시판 중인 모델명 SWS-5H-C와 같은 용접 헤드와 함께 이용될 수 있다. 용접 헤드(12)는 수동식이나 자동식이며, 통상적으로 용접 작업을 위해 전극(14) 근처에 공작물(WP)을 유지하거나 위치 설정하는 픽스쳐(fixture)(13)를 포함하거나 이 픽스쳐와 결합된다. 예컨대, 오비탈 용접기는 전극(14)과 전극을 회전시키는 모터를 유지하고 2개의 관의 단부를 지지하는 픽스쳐(13) 또는 홀더와 인터페이싱하는 용접 헤드(15)를 포함할 수 있다. 튜브 단부는 통상적으로 맞닿은 단부가 용접을 위해 전극(14) 근처의 용접 지점에 배치되도록 단부와 단부가 맞대어져 맞물린 상태로 클램핑(clamping)된다.

<15> 용접 장치(10)는 용접기 전원(16), 예컨대 오하이오주 클리브랜드에 소재하는 Swagelok Company가 시판중인 모델명 SWS-M100-1-1를 더 포함한다. 전원(16)은 각각의 용접 작업을 수행하기 위해 적절한 전압과 전류 프로파일을 제공한다. 용접기 전원(16)은 통상적으로 용접 아크가 점화된 후에 필요한 전력을 제공하며, 또한 아크 개시 회로를 포함할 수도 있고 아크 개시 회로에 의해 작동 가능할 수도 있다. 제어 시스템(20)은 전원(16), 용접 헤드의 전극 구동 모터의 제어와 퍼지 제어 등을 포함하는 용접 작업의 전체적인 제어를 수행한다. 예시적인 제어 시스템(20)은 오하이오주 클리브랜드에 소재하는 Swagelok Company가 시판중인 모델명 M100일 수 있다. 몇몇 예를 지정하자면 소프트웨어 기반 마이크로프로세서, 마이크로컨트롤러, PLC 타입 장치, 이산 회로 등을 포함- 이것으로 제한되지 않음 -하는 임의의 적절한 제어 장치가 제어 시스템(20)을 위해 사용될 수 있다. 기능적으로, 아크 개시 회로는 펄스와 같은, 전극(14)과 공작물(WP) 사이의 간극(G)에서 방전하거나 간극(G)을 이온화하는 고전압 저전류 전력을 제공한다. 아크가 방전되고 나면, 아크 개시 회로는 작동될 수 없고, 저전압 고전류 전력을 제공하는 데 사용되는 전원(16)이 용접 작업 동안에 아크를 유지한다. 전원(16)은 전극(14)과 음의 기준 전위에 연결될 수도 있고 전기 케이블(17)을 사용하여 공작물에 대해 접지될 수도 있다.

<16> 종래의 AC 벽면 콘센트와 같은 일반적인 전력원(22)은 전원(16)과 전체 장치(10)에 전력을 공급하는 데 사용된다. 몇몇 용접 장치(10)는 휴대용 전원이나 전력원(22)을 위한 발전기를 포함하거나 사용할 수 있다. 이에 따라, 전력원(22)은 종래의 110 VAC, 220 VAC 또는 용접 장치(10)에 전력을 공급하기에 충분한 다른 전력 입력부일 수 있다. 용접 장치(10)는 DC원에 의해 작동될 수도 있다.

<17> 본 발명의 양태에 따르면, 예컨대 하나 이상의 질량 유량계(MFC)나 자동 흐름 제어 기능성을 달성하는 다른 적절한 장치에 의해 자동 흐름 제어 기능이 실현되어 자동 퍼지 제어를 실시할 수 있다. 자동 흐름 제어 기능성

을 위해 적절한 장치는 뉴욕주 오렌지버그에 소재하는 AALBORG가 시판중인 GFC 시리즈와 같은 질량 유량계이다. 예시적인 실시예에서, 제1 MFC는 OD 퍼지 제어부(24)를 위해 사용될 수 있고, 제2 MFC는 ID 퍼지 제어부(26)를 위해 사용될 수 있다. OD 퍼지 제어부(24)는 유입구(29)에서 제1 소스 연결부(28)에서 나온 퍼지 가스를 수용하고, ID 퍼지 제어부(26)는 유입구(31)에서 제2 소스 연결부(30)에서 나온 퍼지 가스를 수용한다. 퍼지 제어부 양자는 대안으로서 공통 퍼지 가스 유입구에 연결될 수도 있다. 또한, 변형예에서 용접 장치(10)는 2개의 퍼지 제어부 중 하나의 제어부만을 필요로 할 수도 있고, 2개의 제어부 모두가 존재할 수도 있지만, 이 경우에는 특정 용접 작업 동안에 2개의 제어부 중 하나의 제어부만을 사용할 수 있다.

<18> OD 퍼지 제어부(24)를 빠져나가는 퍼지 가스는 용접 지점(W)의 외면과 용접 지점의 주위 용적을 따라 흐르도록 연결부나 호스(32)를 통해 용접 헤드(12)로 흐른다. ID 퍼지 제어부(26)를 빠져나가는 퍼지 가스는 함께 용접할 공작물의 내부 용적을 통해 흐르도록 연결부나 호스(34)를 통해 공작물(WP)로 흐른다.

<19> 예컨대 퍼지 제어를 위해 MFC 등을 사용하는 것과 같은, 본 명세서에 교시되어 있는 자동 흐름 제어 기능을 사용하는 것은 수동 밸브 조정 및 유량계를 사용했던 종래의 장치와는 달리 자동 퍼지 가스 흐름 프로파일과 제어를 허용한다. 이러한 종래의 장치는 특정 용접 작업을 위해 적절한 퍼지 가스 흐름을 달성하도록 많은 셋업 시간을 필요로 한다. 자동 퍼지 제어는 단순히, 흐름 밸브를 수동으로 조정하여 유량계에서 유량을 관찰해야 하기보다는 제어 시스템(20)을 프로그래밍하는 것에 의해 퍼지 흐름 프로파일과 시퀀스를 전자적으로 실행할 수 있다는 것을 의미한다. 대안으로서, 별도의 제어 기능부가 용접기 제어 장치(20)보다는 자동 퍼지 제어를 위해 사용될 수 있다. 그러한 변형예에서, 퍼지 제어 기능부는 제어 시스템(20)에 용접 작업을 가능하게 하기 이전에 퍼지가 적절히 개시되었다는 것을 나타내는 신호를 송신한다. "자동"이라는 용어는 조작자가 퍼지 시퀀스에 변화를 입력하게 하는 옵션을 배제하는 것으로 의도되지 않는다. "자동 퍼지 제어"라는 용어는 흐름 제어와 흐름 제어를 통한 압력 제어에 관한 옵션을 포함하는 것으로 의도된다. 퍼지 가스 흐름 프로파일을 변경하는 것은, 예컨대 용접 작업이 변경될 때 필요할 수 있다. 자동 퍼지 제어부의 사용은 또한 동적 퍼지 시퀀스의 이용을 용이하게 하는데, 이것은 곧 퍼지 가스 유량 및/또는 압력을 사전 용접 및 사후 용접 퍼지 작업 동안뿐만이 아니라 용접 작업 과정 전반에 걸쳐 조정 또는 변경할 수 있다는 것을 의미한다.

<20> 종래의 장치는 조작자가 퍼지 작업을 실시하는 것을 잊을 수 있기 때문에 용접기 및 전원으로부터 분리된 퍼지 장치를 구비한다. 본 명세서에서, 본 발명에 따른 자동 퍼지 제어부의 사용은 제어 시스템(20)이 용접 이전, 용접 동안 및 용접 이후에 다양한 퍼지 흐름 프로파일을 달성하도록 용이하게 프로그래밍될 수 있기 때문에 종래의 수동 장치에 있어서의 여러가지 문제점을 극복한다. 자동 퍼지 제어부는, 예컨대 용접 장치(10)가 적절한 퍼지가 없이는 중단될 수 있도록 제어 시스템(20)으로의 피드백을 허용한다.

<21> OD 퍼지에 있어서, 퍼지 가스 유량은 중요한 고려 사항이다. 산화를 방지하기 위해서 충분한 유량이 존재해야 하지만, 너무 많은 유량은 아크가 "휘게" 하거나 심지어는 소멸되게 할 수 있다. 자동 흐름 제어 기능성의 사용은 OD 퍼지 가스 유량의 자동 제어를 허용한다. 특정 용접 작업에 사용되는 유량은 경험적으로 결정될 수 있다.

<22> ID 퍼지에 있어서, 특히 용접 지점의 공작물 내부의 유량뿐만 아니라 압력을 유지하는 것이 바람직할 수 있다. 내부 압력은, 예컨대 용접 퍼들(weld puddle)에 대한 중력의 영향을 상쇄시키기 위해 사용될 수 있다. 또한, 용접 작업이 진행될 때, 내부 압력은 용접부를 통한 퍼지 가스 "배기"의 감소로 인해 형성될 수 있다. 자동 흐름 제어 기능부의 사용은 유량의 함수인 자동화 또는 동적 내부 압력 조정을 허용한다. 공작물 내에서 소망하는 압력을 얻기 위한 유량의 셋포인트는 경험적으로 결정될 수 있다. 예컨대, 교정 절차의 일부로서 T자형 연결부(도시하지 않음)가 용접 지전에 삽입될 수 있다. 마그나헬릭 압력 센서(magnahelic pressure sensor)(도시하지 않음)가 T자형 연결부에 삽입되어 대응하는 MFC로부터의 상이한 유량에 있어서의 압력을 감지할 수 있다. 그 후, T자형 연결부를 제거하고, 용접 작업을 수행할 수 있으며, 제어 시스템(20)은 지시된 유량과 소망하는 내부 압력 판독치 간의 관계를 저장한다.

<23> ID 퍼지 제어와 OD 퍼지 제어 모두에 있어서, 퍼지 시간을 최소화하거나 저감하기 위해서 용접 작업 이전에 증가된 퍼지 가스 유량을 갖는 것이 바람직할 수 있다. 또한, 용접 작업이 완료된 후, 퍼지 시간을 저감하고, 용접부를 냉각하며 산화를 최소화하기 위해 다시 증가된 퍼지 가스 유량을 갖는 것이 바람직할 수 있다. 2가지 시나리오에 있어서, 예컨대 MFC 등에 의한 자동 퍼지 제어의 이용은 종래의 장치에서는 시간 소모적이고 수동으로 수행되며 여러 경우에 가능하지 않았던 퍼지 가스 유량의 정확한 자동식 동적 제어와 변화를 허용한다.

<24> 도 1을 계속해서 참고하면, 다른 실시예에서는 경험적으로 결정된 유량 대 압력 프로파일을 특징으로 하는 보다 실시간제로 동적 흐름 제어가 실현될 수 있다. 그러한 동적 흐름 제어는 동적 퍼지 제어, 특히 ID 퍼지 제어에

대하여 사용될 수 있다. 본 명세서에서 앞서 언급한 바와 같이, ID 퍼지 가스 압력은 용접부가 형성될 때 배기가 감소하기 때문에 통상적으로 용접 작업 동안에 변한다. 본 발명의 다른 양태에 따르면, 동적 퍼지 제어는 본 명세서에서 앞서 설명한 바와 같이 자동 유량 제어와 함께 압력 감지를 이용하는 것에 의해 실현될 수 있다. "동적"이라는 것은 단순히 퍼지 가스 흐름이, 예컨대 용접 지점에서의 압력과 같은 감지된 조건에 응답하여 실시간으로 또는 거의 실시간제로 조정될 수 있다는 것을 의미한다.

<25> 이 양태에 따르면, 용접 작업 이전에 ID 퍼지 가스 압력을 감지하도록 압력 변환기(50)나 다른 압력 감지 장치가 (본 명세서에서 앞서 언급한 바와 같은 T자형 연결부 등에 의해) 용접 지점 근처에 배치될 수 있다. 그 후, 다양한 압력의 유량이 전술한 바와 같이 마그나헬릭을 이용하는 것과 동일한 방식으로 결정될 수 있다. 다음에, 이러한 압력 변환기(50)가 용접 작업을 위해 제거된다. 제2 압력 변환기(52)나 다른 압력 감지 장치가 MFC(26)의 유출구 근처 등과 같은 MFC ID(26)와 용접기 사이의 흐름 경로를 따라 배치될 수 있다. 용접 작업 동안, 제어 시스템(20)은 용접 작업이 수행될 때 동적 압력 변화를 검출하는 압력 센서(52)를 모니터링한다. 제어 시스템(20)은 이러한 압력 변화에 응답하여 소망하는 ID 압력을 유지하도록 MFC(26)로부터의 퍼지 가스의 유량을 동적으로 조정할 수 있다. 몇몇 경우에, MFC 유출구에서 감지된 압력은 흐름 경로를 따른 압력 강하나 흐름 저항으로 인해 용접 지점(W)에서의 압력과 동일하지 않을 수 있다. 이러한 변화는 제1 압력 변환기(50)에서 흐름 대 압력 특징을 프로파일링하면서 교정하는 동안 용이하게 판별될 수 있고, 용접 작업 동안에 조정 인자로서 사용된다.

<26> 도 3을 참고하면, 본 발명의 다른 양태에 따르면 자동 퍼지 제어의 사용은 단일의 바람직하게는 휴대용 조립체로 전원과 통합되는 퍼지 기능부를 허용한다. 예컨대, 하우징(40)(예컨대 핸들(41)을 사용하여 휴대할 수 있음)은 전원(16)과 제어 시스템(20)뿐만 아니라 퍼지 제어부(24, 26)도 에워싼다. 조작자는 단순히 전원(16)을 유출구(22)로 콘센트에 연결하고, 가스 라인(도시하지 않음)을 퍼지 가스 연결부(28, 30)와 퍼지 가스 공급 탱크(도시하지 않음)에 연결하며, 전기 케이블(17)을 전원 출력 연결부(19a, 19b)와 용접 헤드(12) 사이에 연결하며, 퍼지 라인(32, 34)를 용접 헤드(12)로 연장시킬 수 있다. 제어 시스템(20)은 아크가 점화되게 하기 전에 용접기에 정확한 퍼지 흐름이 존재하는지 확인하도록 프로그래밍될 수 있다. 이로 인해, 조작자가 용접 이전에 시스템을 연결하고 퍼지하는 것을 잊는 것을 방지한다. 이러한 방식으로, 용접 장치(10)는 적절한 퍼지에 대해 자가 확인할 수 있는 반면, 종래의 용접 장치에서 퍼지 과정은 용접 장치의 중단 없이 퍼지 에러가 발생할 수 있도록 조작자가 전력 장치와 독립된 별개의 수동 퍼지 작업을 이용하는 별도의 직립형 단독 조립체에 의해 이루어졌다.

<27> 도 2는 자동 퍼지 제어의 사용에 의해 용이해진 예시적인 퍼지 과정에 대한 예시적인 기능적 흐름도이다.

<28> 단계 100에서, 제어 시스템(20)은 메모리나 사용자 입력으로부터 선택된 용접 작업에 대한 ID 및 OD 퍼지 셋포인트를 얻는다. 예컨대, 상이한 용접 작업 동안에 ID 및 ID 퍼지를 위한 상이한 유량 셋포인트가 저장된 검색 테이블이 사용될 수 있다. 단계 102 및 단계 104에서는 앞서 논의한 바와 같이 증가된 퍼지 유량이 사용될 수 있다. 단계 106에서, 용접 작업 동안 감소된 퍼지 유량을 사용한다. 이러한 유량은 MFC 장치와 인터페이싱하는 제어부(20)에 의해 단계 108 및 단계 110에서 제어된다. 단계 112에서, 용접 작업이 완료된다. 단계 114 및 단계 116에서, 역시 앞서 논의한 바와 같이 증가된 퍼지 유량이 사용될 수 있다. 도 2에 예시하지는 않았지만, 제어 시스템(20)은 용접 장치가 작동하게 되기 이전에 퍼지 장치가 적절히 기능하는 것을 판별하는 루틴을 실행할 수 있다.

<29> 바람직한 실시예를 참고하여 본 발명을 설명하였다. 본 명세서를 읽고 이해하면 본 발명을 수정 및 변형할 수 있을 것이다. 그러한 수정 및 변형 모두는 이들이 첨부된 청구 범위의 범주 또는 첨부된 청구 범위의 범주의 등가물에 속하기만 하면 본 발명에 포함되는 것으로 의도된다.

도면의 간단한 설명

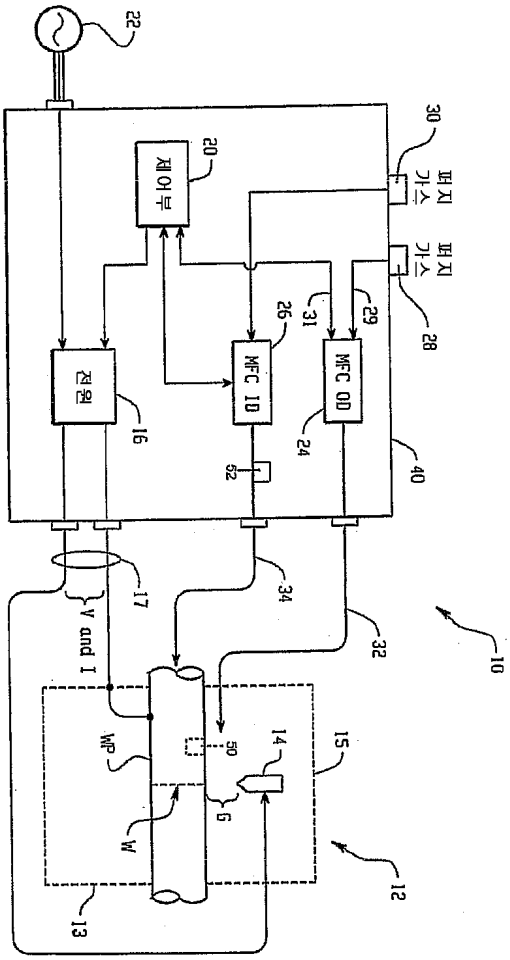
<9> 도 1은 용접 장치의 예시적인 기능 블럭선도이고,

<10> 도 2는 예컨대 도 1의 용접 장치에서 구현될 수 있는 퍼지 기능의 예시적인 흐름도이며,

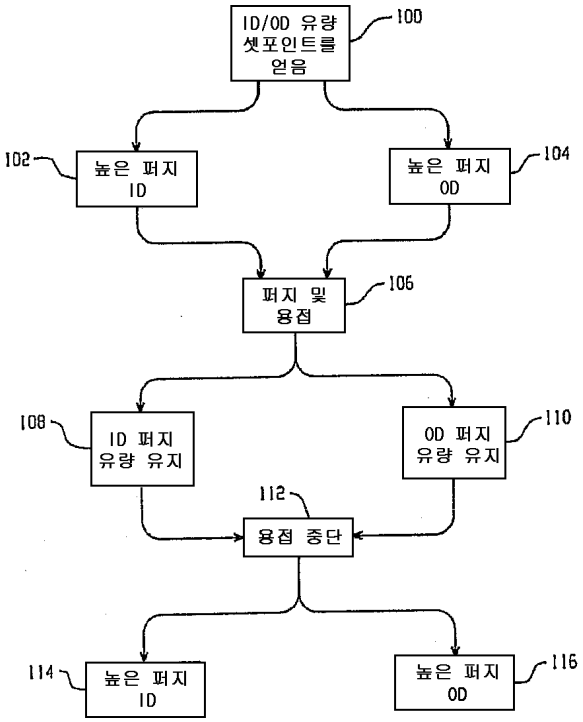
<11> 도 3은 공통 하우징에 있는 퍼지 흐름 제어부를 포함하는 오비탈 용접기 전원의 실시예에 관한 단순화된 개략도이다.

도면

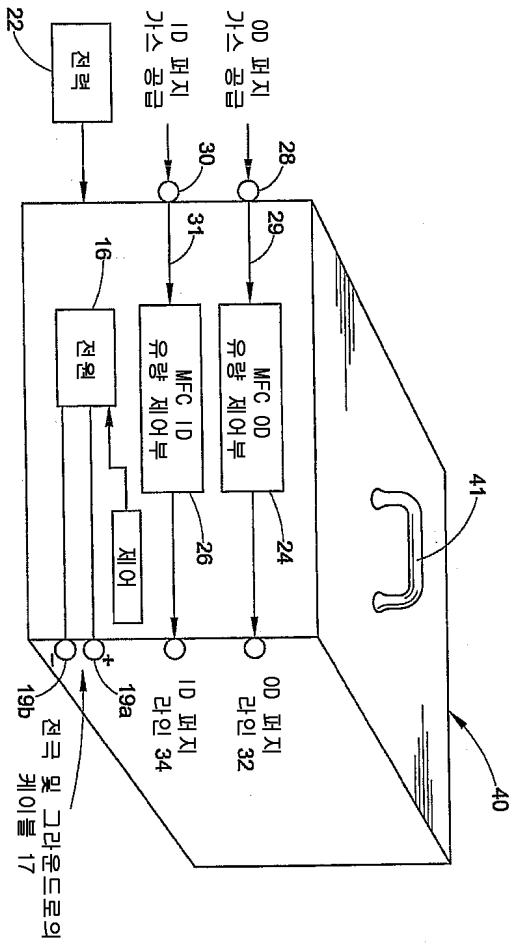
도면1


22
30
20
제어부
퍼지 가스
퍼지 가스
28
29
31
26
MFC ID
MFC OD
전원
16
24
52
40
17
34
32
10
V and I
WP
50
14
15
G
W
12
13

도면2


ID/OD 유량 셋포인트를 얻음
100
높은 퍼지 ID
102
높은 퍼지 OD
104
퍼지 및 용접
106
ID 퍼지 유량 유지
108
OD 퍼지 유량 유지
110
112
용접 중단
높은 퍼지 ID
114
높은 퍼지 OD
116

도면3


22
전력
OD 퍼지
가스 공급
ID 퍼지
가스 공급
30
28
31
29
16
전원
MFC ID
유량 제어부
MFC OD
유량 제어부
제어
26
24
41
40
19b
19a
전극 및 그라운드로의
케이블 17
ID 퍼지
라인 34
OD 퍼지
라인 32