



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0132758
(43) 공개일자 2014년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 9/067 (2006.01) B23K 9/12 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7027908
(22) 출원일자(국제) 2013년02월26일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년10월02일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2013/000314
(87) 국제공개번호 WO 2013/128262
국제공개일자 2013년09월06일
(30) 우선권주장
13/411,471 2012년03월02일 미국(US)

(71) 출원인
링컨 글로벌, 인크.
미국 캘리포니아주 91748, 시티 오브 인더스트리,
레일로드 스트리트 17721
(72) 발명자
다니엘 조셉 에이
미국 오하이오주 44067 사가모어 힐스 노스 가넷
로드 7946
(74) 대리인
김태홍, 김성기

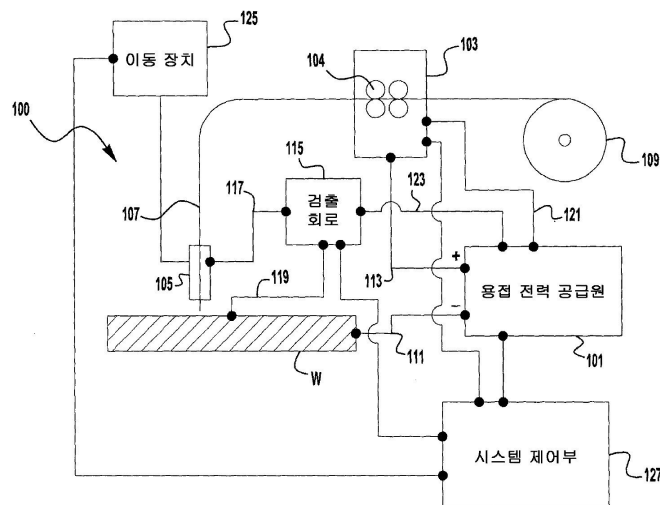
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 아킹의 시작 전에 펄스 제어 와이어를 이용하여 아크 용접 프로세스를 시작하는 장치 및 방법

(57) 요약

전극(107)이 공작물(W)을 향해 펄스 방식으로 전진되고, 전극(107)과 공작물(W) 사이에 접촉이 이루어졌을 때 제1 전류를 제공하는 전압 레벨을 갖는, 용접 작업을 시작하는 시스템(100) 및 방법이 제공된다. 접촉 후에, 용접 아크가 생성되도록 전극(107)이 후퇴되고, 용접 아크가 생성된 후에 전류 및 와이어 이송 속도가 용접 레벨로 증가된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

용접 방법으로서,

전극(107)을 용접될 적어도 하나의 공작물(W)을 향해 전진시키는 단계로서, 상기 전진은 제1 전진 속도와 제2 전진 속도 사이에서 펄스 제어되고, 상기 제1 전진 속도는 상기 제2 전진 속도보다 높은, 단계;

감지 전압(V1, V2)을 상기 전극(107)에 제공하는 단계;

상기 전극(107)과 상기 적어도 하나의 공작물(W) 사이의 접촉을 검출하는 단계;

상기 적어도 하나의 공작물(W)로부터 상기 전극(107)의 분리를 검출하는 단계;

상기 분리의 검출 후에 상기 전극(107)의 펄스 제어를 중지하는 단계;

상기 펄스 제어의 중지 후에, 상기 전극(107)을 제1 고정 속도로 적어도 하나의 공작물(W)을 향해 전진시키는 단계; 및

상기 분리의 검출 후에, 상기 적어도 하나의 공작물(W)을 용접하도록 상기 전극(107)에 용접 전류(C1, C2, CW)를 제공하는 단계

를 포함하는 용접 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 전진은 제1 기간 동안에는 상기 제1 전진 속도로 펄스 제어되고 제2 기간 동안에는 상기 제2 전진 속도로 펄스 제어되며, 상기 제1 및 제2 기간은 동일하지 않는 것인 용접 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전극(107)과 상기 적어도 하나의 공작물(W) 사이의 접촉의 검출은 전압(V1, V2)의 검출 및 상기 전극(107)과 적어도 하나의 공작물(W) 사이의 전류(C1, C2, CW)의 검출 중 적어도 하나를 포함하는 것인 용접 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전극(107)과 상기 적어도 하나의 공작물(W) 사이의 상기 접촉의 검출은 상기 전극(107)과 상기 적어도 하나의 공작물(W) 사이의 접촉 전압이 접촉 전압 레벨 이하인 때를 결정하는 것을 포함하는 것인 용접 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접촉의 검출 후에 상기 전극(107)에 접촉후 전류를 제공하는 단계를 더 포함하고, 상기 접촉후 전류는 상기 용접 전류(CW)보다 작은 것인 용접 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 분리의 검출은 상기 전극(107)과 상기 적어도 하나의 공작물(W) 사이의 전압을 모니터링하는 것을 포함하고, 상기 분리는 상기 전압이 리바운드 전압 레벨에 도달하거나 초과할 때에 결정되는 것인 용접 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 감지 전압은 적어도 10 볼트이고, 및/또는 상기 접촉 전압 레벨은 2 볼트 이하이며, 및/또는 상기 접촉후 전류는 20 암페어 이하이고, 및/또는 상기 리바운드 전압 레벨은 상기 감지 전압보다 작으며, 및/또는 상기 리바운드 전압은 적어도 5 볼트인 것인 용접 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전극(107)은 제1 기간 동안에 상기 제1 고정 속도(S1, S', S2, SR, SW)로 전진되고, 상기 제1 기간 후에 상기 전극은 상기 제1 고정 속도(S1, S', S2, SR, SW)보다 빠른 제2 고정 속도(S1, S', S2, SR, SW)로 전진되는 것인 용접 방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 분리의 검출 후에, 상기 용접 전류가 상기 전극(107)에 제공되기 전에 상기 전극(107)에 중간 전류가 제공되며, 상기 중간 전류는 상기 용접 전류보다 작은 것인 용접 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전극의 상기 제1 고정 속도(S1, S', S2, SR, SW)는 상기 전극(107)의 제1 전진 속도와 동일한 것인 용접 방법.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 분리가 검출될 때까지 상기 접촉의 검출 후에 상기 전극(107)에 접촉후 전류를 제공하는 단계를 더 포함하고, 상기 분리의 검출 후에, 상기 용접 전류가 상기 전극(107)에 제공되기 전에 상기 전극(107)에 중간 전류가 제공되며, 상기 중간 전류는 상기 접촉후 전류보다는 크고 상기 용접 전류보다는 작은 것인 용접 방법.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접촉의 검출 후 반전 기간 동안에 상기 전극(107)의 방향을 반전시키는 단계를 더 포함하는 용접 방법.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 고정 속도(S1, S', S2, SR, SW)는 상기 전극(107)의 용접 속도인 것인 용접 방법.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 고정 속도(S1, S', S2, SR, SW)는 일정 기간 동안에 유지되고, 상기 기간 동안에 상기 중간 전류가 제공되며, 상기 기간 후에 상기 전극(107)이 제2 고정 속도로 제공되고 상기 용접 전류가 제공되는 것인 용접 방법.

청구항 15

용접 시스템(100)으로서,

감지 전압을 용접 전극(107)에 제공하는 전력 공급원(101);

상기 용접 전극(107)을 적어도 하나의 공작물(W)을 향해 전진시키는 와이어 이송 메카니즘(103); 및

상기 용접 전극(107)과 상기 적어도 하나의 공작물(W) 사이의 전압 및 전류 중 적어도 하나를 검출하는 검출 회로(115)

를 포함하고, 상기 와이어 이송 메카니즘(103)은 복수 개의 와이어 이송 속도 펄스를 이용하여 상기 용접 전극을 전진시키고, 상기 펄스는 제1 기간 동안에 제1 와이어 이송 속도를 갖고 제2 기간 동안에 제2 와이어 이송 속도를 가지며;

상기 검출 회로(115)는 상기 용접 전극(107)과 상기 적어도 하나의 공작물(W) 사이의 접촉을 검출하고 상기 용접 전극(107)과 상기 적어도 하나의 공작물(W)의 분리를 검출하며;

상기 검출 회로(115)가 상기 분리를 검출한 후에, 상기 와이어 이송 메카니즘(103)은 상기 용접 전극(107)을 제1 고정 속도(S1, S', S2, SR, SW)로 전진시키고 상기 전력 공급원(101)은 용접 전류를 상기 용접 전극(107)에 제공하는 것인 용접 시스템.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 용접에 관한, 보다 구체적으로는 아크 용접 프로세스를 시작하는 것에 관련된 장치, 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 용접 용례를 시작하는 경우, 용접 전극(또는 필러 와이어)은 전극이 공작물과 접촉하게 될 때에 스파터(splatter)가 생기는 경향이 있을 수 있다. 이는 통상적으로 전극과 공작물 간에 접촉이 이루어지는 시기에 용접 전류가 시작되기 때문에 발생한다. 스파터는 용접 조인트에 결함을 유발할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 이 배경 기술에 대하여, 아크 시작 방법을 개선하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0004] 이 문제는 청구항 1에 따른 용접 방법과 청구항 15에 따른 용접 시스템에 의해 해결된다. 추가 실시예는 종속항의 주제이다. 본 발명의 예시적인 실시예는 용접 시스템 및 용접 방법으로서, 용접 방법은 전극을 용접될 적어도 하나의 공작물을 향해 전진시키는 단계를 포함하고, 여기서 전진은 제1 전진 속도와 제2 전진 속도 사이에서 펄스 제어되고, 제1 전진 속도는 상기 제2 전진 속도보다 높다. 감지 전압이 전극에 제공되고 전극과 적어도 하나의 공작물 사이의 접촉이 검출된다. 이어서, 적어도 하나의 공작물로부터 전극의 분리가 검출된다. 분리 후에 전극의 펄스 제어가 중지되고 전극은 제1 고정 속도로 적어도 하나의 공작물을 향해 전진되며, 분리 후에 적어도 하나의 공작물을 용접하도록 전극에 용접 전류가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0005] 본 발명의 상기 및/또는 기타 양태는 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 예시적인 실시예를 상세하게 설명함으로써 보다 명백해질 것이다. 도면에서:

도 1은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 용접 시스템의 개략도를 도시하고;

도 2 내지 도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 용접 시작 동작의 개략도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006] 이하, 본 발명의 예시적인 실시예를 첨부 도면을 참조하여 아래에서 설명한다. 설명되는 예시적인 실시예는 본 발명의 이해를 보조하도록 의도되고, 본 발명의 범위를 어떠한 방식으로든 제한하도록 의도되지 않는다. 동일한 참조 번호는 도면 전체 걸쳐 동일한 요소를 가리킨다.

[0007] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 용접 시스템(100)을 도시한다. 용접 시스템(100)은 용접 전력 공급원(101), 와이어 이송 메카니즘(103), 및 전압, 전류, 또는 전압과 전류를 모두 검출할 수 있는 검출 회로(115)를 포함한다. 용접 전력 공급원(101)은 접지부(111)를 통해 공작물(W)에 커플링되고 도선(113)을 통해 와이어 이송기(103)에 커플링된다. 도선(111, 113)은 음극 및 양극으로서 각각 도시되어 있지만, 전력 공급원(101)이 AC 또는 극성 반전 용접을 물론 수행할 수 있기 때문에 본 발명의 실시예를 DC 용접으로 제한하도록 의도되지 않는다는 것을 유념해야 한다. 와이어 이송기 메카니즘(103)은 도선(113)으로부터 용접 토치(105)로 용접 신호를 제공하도록 도선(도시 생략)을 이용한다. 용접 신호는 용접 토치(105)로부터 용접 전극(107)으로 전달된다. 용접 전극(107)은 소스(109)로부터 와이어 이송 메카니즘의 롤러(104)를 통해 인출된다.

[0008] 예시적인 실시예에서, 검출 회로(115)는 용접 전극(105)과 공작물(W) 사이의 전압을 감지하기 위해 토치(105)에 커플링된 도선(117)과 공작물(W)에 커플링된 도선(119)을 이용하고, 시스템은 전류를 감지하도록 도선(111, 113)을 이용한다. 그러한 전류 및 전압 감지 회로는 일반적으로 공지되어 있다. 다른 실시예에서, 전류는 또한 회로(115)에 의해 감지될 수 있다. 감지된 전류 및/또는 전압은 도선(123)을 통해 용접 전력 공급원(101)으로 전달되고, 제어 도선(121)이 와이어 이송 메카니즘(103)을 전력 공급원(101)에 커플링시킨다. 물론, 도선

(111/113)이 전류를 감지하도록 사용되면, 전력 공급원(101)은 전류를 직접 감지한다. 회로(115)는 전극(107)과 공작물(W) 사이의 전압 및/또는 전류를 실시간 검출할 수 있는 임의의 종류의 회로일 수 있고, 전력 공급원(101) 또는 와이어 이송 메카니즘(103)에 일체화될 수 있다. 회로(115)는 명확화를 위해 도 1에 별개의 구성요소로서 도시되어 있으나 시스템(100)의 별개의 구성요소가 되도록 요구되지 않는다. 사실상, 회로(115)는 용접 신호를 제어하기 위해 사용되는 실시간 용접 전류 및/또는 전압을 검출하도록 전력 공급원(101)에 의해 사용되는 것과 동일한 회로일 수 있다. 도선(123)은 회로(115)로부터의 피드백 정보를 전력 공급원(101)에 전달하고 도선(121)은 와이어 이송 메카니즘(103)과 전력 공급원(101)이 서로 통신하여 요구되는 와이어 이송 및 용접 작업을 제어하게 한다.

[0009] 도 1에 도시된 바와 같이, 몇몇 실시예에서, 로봇 또는 반자동 이동 장치(125)가 용접 중에 토치(105)를 이동시키고 위치 설정한다. 다른 예시적인 실시예에서, 토치(105)의 위치 설정은 유저를 통한 반자동 용접 작업을 통해서 할 수 있고 로봇 용접 장치일 필요는 없다. 도시된 실시예에서, 이동 장치(125)는 토치(105)를 위치 설정하고, 시스템 제어부(127)에 저장된 프로그램에 따라 토치(105) 및/또는 공작물(W)의 이동을 제어한다. 로봇 또는 반자동 용접 시스템의 그러한 구성요소는 널리 공지되어 있으므로 여기서 상세하게 설명될 필요는 없다. 도시된 바와 같이, 시스템 제어부(127)는 용접 전력 공급원(101) 및 와이어 이송 메카니즘(103)에 커플링되어 용접 전 및/또는 중에 그 작업을 제어할 수 있다. 또한, 회로(115)로부터의 피드백은 후술되는 바와 같이 전체적인 용접 작업을 제어하도록 시스템 제어부(127)로 직접 제공될 수 있다.

[0010] 전술한 바와 같이, 용접 작업의 시작은 초기 용접 아크가 생성될 때에 스파터가 생성될 수 있기 때문에 어려울 수 있다. 상기 예시적인 시스템(100)을 채용하는 아래의 방법은 임의의 상당한 스파터를 유발하지 않으면서 용접 작업의 시작을 허용한다. 도 2 내지 도 5는 본 발명의 예시적인 실시예에 따라 아크 용접 작업을 시작하는 다양한 방법을 도시한다.

[0011] 도 2에 도시된 바와 같이, 작업의 시작에서, 전력 공급원(101)은 와이어(107)에 감지 전압(V1)을 제공하고 조절한다. 본 발명의 예시적인 실시예에서, 전압(V1)은 적어도 10 볼트이다. 다른 예시적인 실시예에서, 전압은 적어도 15 볼트이고, 또 다른 실시예에서 전압(V1)은 15 내지 60 볼트이다. 물론, 본 발명의 사상 또는 범위로 부터 벗어남이 없이 다른 값이 이용될 수 있다. 전극(107)과 공작물(W) 사이에 접촉도 없고 아크도 없기 때문에, 전류가 없다. 추가적으로(단계 1에서), 전극(107)은 펄스 방식으로 공작물(W)을 향해 전진한다. 즉, 전극(107)은 시간(T) 동안에 제1 속도(S1)로 전진한 다음에, 시간(T') 동안에 제2 속도로 전진한다. 몇몇의 실시예에서, 시간(T, T')은 동일할 수 있지만, 다른 예시적인 실시예에서 시간(T)의 기간이 더 길고, 또 다른 예시적인 실시예에서 시간(T')의 기간이 더 길다. 이 펄스 제어는 다수의 상이한 방식으로 달성될 수 있다. 예컨대, 와이어 이송기(103)는 와이어를 시간(T) 동안에 속도(S1)로 이송한 다음에 시간(T') 동안에 이송을 중지할 수 있지만, 시작 펄스 후에 와이어에 약간의 압축력이 존재하게 되기 때문에, 와이어(107)는 와이어가 릴렉스될 때에 여전히 속도(S2)로 전진하게 된다. 별법으로서, 시간(T') 중에, 와이어 이송기(103)는 와이어(107)를 제2 속도(S2)로 간단하게 이송할 수 있다. 따라서, 몇몇의 예시적인 실시예에서, 와이어 이송 메카니즘(103)은 와이어 이송 메카니즘(103)을 시작 및 정지시킴으로써 와이어 이송을 펄스 제어하고, 다른 예시적인 실시예에서 펄스 제어는 와이어 이송기(103)에 의해 하나의 이송 속도로부터 다른 이송 속도로 될 수 있다. 따라서, 예컨대 이송 펄스 중에, 전극(107)의 이송 속도는 시간(T) 동안에 제1 레벨(S1)이고 이어서 시간(T1') 동안에 속도(S1)보다 작은 제2 속도(S2)이다. 전극(107)은 전극이 공작물(W)과 접촉하게 되도록 와이어 이송 메카니즘(103)에 의해 이송/펄스 제어된다(단계 2). 전극(107)의 펄스 제어는 전극을 시간(T1) 동안에 설정 속도(S1)로 전극을 이송시키는 것을 비롯하여 다수의 상이한 방식으로 제어될 수 있거나, 와이어 이송 메카니즘은 전극(107)을 각각의 펄스에 대해 설정 거리를 설정 속도(S1)로 전진시킴으로써 제어될 수 있다. 제어가 이루어지기 때문에, 전극(107)과 공작물(W) 사이의 전압은 거의 제로로 떨어지고 전류가 유동하기 시작한다.

[0012] 와이어(107)가 공작물(W)과 접촉하게 되는 경우(단계 2), 검출 회로(115)는 전류 유동 및/또는 접촉 레벨(Vc)로의 전압의 하락을 검출하고 피드백을 전력 공급원(101) 및/또는 시스템 제어부(127)로 제공한다. 몇몇의 예시적인 실시예에서, 전압 접촉 레벨(Vc)은 2 볼트로 설정되므로, 전압이 2볼트(또는 그 아래)에 도달할 때에, 제어부(127) 및/또는 전력 공급원(101)은 접촉이 이루어졌음을 결정한다. 본 발명의 다른 예시적인 실시예에서, 전압 접촉 레벨(Vc)은 1 볼트로 설정될 수 있다. 물론, 본 발명의 사상 또는 범위로부터 벗어남이 없이 다른 값이 사용될 수 있다.

[0013] 접촉이 이루어졌으므로, 아크 용접 전류 레벨보다 낮은 제1 전류(C1)가 와이어(107)를 통해 공작물(W) 내로 제공된다. 즉, 전류 레벨(C1)은 와이어(107)와 공작물(W) 사이에 작은 아크가 생성될 수 있지만 전류가 아크 용접이 시작할 정도로 높지 않도록 되는 레벨이다. 본 발명의 예시적인 실시예에서, 전류 레벨(C1)은 20 암페어

이하이다. 본 발명의 다른 예시적인 실시예에서, 전류 레벨(C1)은 10 암페어 이하이다. 또 다른 예시적인 실시예에서, 전류 레벨(C1)은 10 내지 20 암페어의 범위이다. 물론, 본 발명의 사상 또는 범위로 부터 벗어남이 없이 다른 값이 이용될 수 있다.

[0014] 몇몇 실시예에서, 접촉이 이루어지면, 전력 공급원(101)은 전류 레벨(C1)을 조절하도록 [와이어(107)의 접촉 전에 와이어 전압(V1)을 조절하도록 사용되는] 전압 조절 모드로부터 전류 레벨(C1)을 조절하는 전류 조절 모드로 전환된다. 그러한 조절 회로는 공지되어 있으므로 여기서는 상세히 설명될 필요가 없다. 다른 예시적인 실시예에서, 전력 공급원(101)은 전류 레벨(C1)이 원하는 레벨(C1)로 유지되는 것을 보장하도록 전류 제한 능력을 갖는 볼트 조절 기법을 계속 사용할 수 있다.

[0015] 접촉(단계 3에서 도시된 바와 같이) 후에, 와이어(107)는 리바운드한다. 달리 말해서, 와이어 이송 작동의 펄스 제어 특성 때문에, 와이어(107)는 공작물(W)과 접촉한 후에 공작물(W)로부터 본질적으로 바운스한다. 이 바운스 또는 리바운드는 와이어(107)의 펄스 제어로부터 생기는 와이어(107)의 고유의 힘 때문에 발생한다. 즉, 와이어(107)가 펄스 제어될 때에, 와이어는 그 와이어 운반 시스템 내에서 반복적으로 압축되고 릴렉스된다. 와이어(107)의 바운스 또는 리바운드가 와이어(107)와 공작물(W) 간의 접촉을 중단시키기 때문에, 전압은 다시 리바운드 전압 레벨(V2)로 상승하기 시작한다. 이 리바운드 전압 레벨(V2)은 초기 전압 레벨(V1)보다는 낮고 (이제는 전류가 유동하기 때문에) 접촉 전압 레벨(Vc)보다는 높다. 예시적인 실시예에서, 리바운드 전압 레벨(V2)은 적어도 5 볼트이고, 다른 예시적인 실시예에서, 리바운드 전압 레벨(V2)은 적어도 8 볼트이다. 다른 실시예에서, 리바운드 전압 레벨(V2)은 5 내지 8 볼트의 범위이다. 물론, 본 발명의 사상 또는 범위로 부터 벗어남이 없이 다른 값이 사용될 수 있다. 또한, 리바운드 전압 레벨(V2)은 용접을 위해 조절된 전압 레벨이거나 아닐 수 있다.

[0016] 이 리바운드 전압 레벨(V2)은 검출된 전압을 제어부(127)와 전력 공급원(101) 중 적어도 하나에 전달하는 검출 회로(115)에 의해 검출되고, 전력 공급원(101)은 이 정보를 용접 작업을 시작하는 데에 이용한다. 따라서, 리바운드 전압 레벨(V2)에 도달될 때에, 전력 공급원(101)은 원하는 용접 작업을 위해 사용되는 전압일 수 있는 용접 전류(CW)를 제공한다. 용접 전류(CW)는 전류(C1)보다 높게 된다. 본 발명의 몇몇 실시예에서, 전류(CW)는 용접 작업을 위한 GMAW-펄스 타입 용접 파형에 사용되는 바와 같이 배경 전류 레벨과 동일할 수 있다. 예컨대, GMAW-펄스 용접 파형이 60 암페어의 배경 레벨을 갖는 용접에 사용된다면, 전류 레벨(CW)은 60 암페어로 설정된다.

[0017] 또한, 리바운드 전압(V2)의 검출 후에, 와이어 이송 메카니즘(103)은 와이어의 이송 펄스 제어를 중지하고 와이어를 제2 속도(S1')로 계속 이송하라는 신호를 받는다. 몇몇의 예시적인 실시예에서, 제2 속도(S1')는 초기 속도(S1)와 동일할 수 있지만, 펄스 제어되지 않는다. 또한, 이들 실시예에서, 제2 속도(S1')는 초기 아크(201)가 생성되어 안정화되게 하도록 시간(T") 동안에 사용되고, 그 후에 와이어는 원하는 용접 작업을 위한 속도인 용접 속도(SW)로 이송된다. 초기 아크(201)는 본질적으로 최종 용접 아크의 시작이고 용접을 위해 공작물과 와이어(107) 중 적어도 하나의 용융을 시작하기에 충분한 에너지를 갖는다. 단계 5에 도시된 바와 같이, 최대 용접 아크(203)가 존재하고 용접 작업이 일어난다. 변형예에서, 제2 속도(S1')는 속도(S1)보다 높고, 용접 작업이 수행되는 속도(SW)일 수 있다.

[0018] 단계 5에서, 용접 아크(203)가 완전히 실시되고 용접 작업은 원하는 대로 원하는 전류, 전압 및 와이어 이송 속도 레벨로 진행된다. 물론, 용접 작업은 제한하지 않지만 펄스형, 비펄스형, MIG, GMAW, SAW, FCAW 등을 비롯하여 임의의 타입의 용접 작업일 수 있다. 본 발명의 실시예는 용접 작업 중에 채용되는 용접 파형의 타입에 의해 제한되지 않는다.

[0019] 도 3은 도 2에 도시된 것과 유사한 다른 예시적인 시작 방법을 도시한다. 그러나, 이 실시예에서는, 리바운드(단계 3) 후에 그리고 용접 전류(CW)의 시작 전에 중간 전류 레벨(C2)이 시작된다. 이 중간 전류(C2)는 초기 아크(201)를 실시하도록 사용되고 초기 전류(C1) 이상이고 용접 전류(CW) 아래의 레벨이다. 이 중간 전류(C2)는 시간(T") 중에 사용되는데, 이 시간에는 와이어가 속도(S1')로 이송되고, 이 속도(S1')는 용접 속도(SW)보다 낮고 초기 펄스 속도(S1)와 동일하거나 초기 펄스 속도보다 높다. 또한, 이 실시예에서, 와이어(107)는 와이어(107)가 본질적으로 펄스들 사이에 중지하도록 펄스들 사이의 시간(T') 중에 이송되지 않는다.

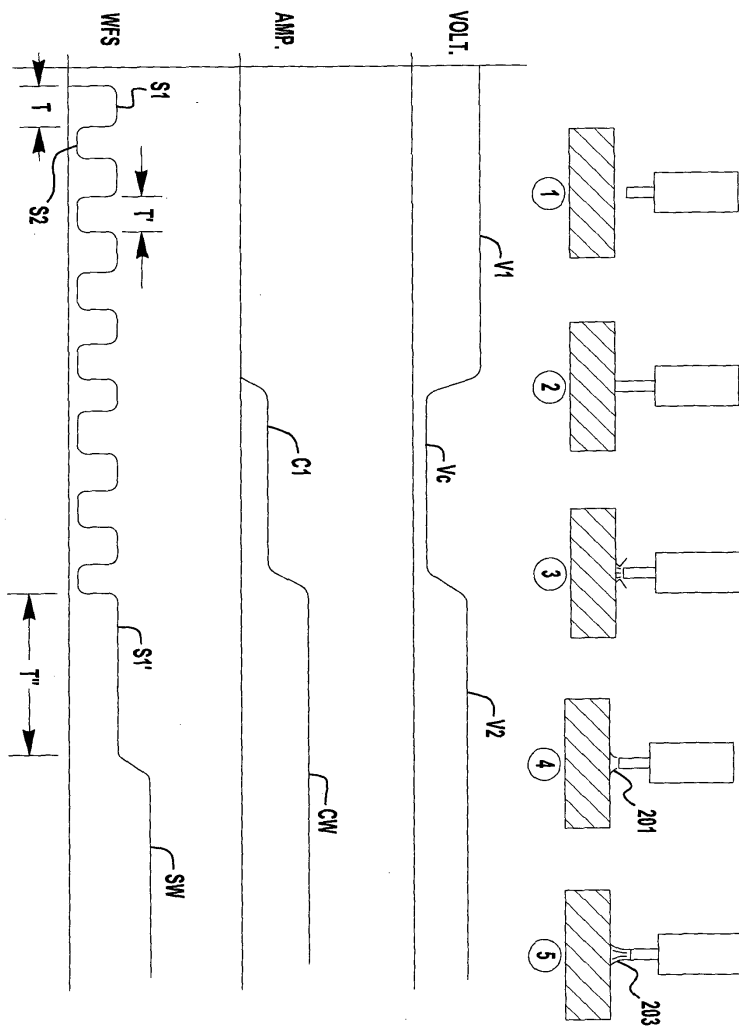
[0020] 도 4는 도 2와 유사한 다른 예시적인 실시예를 도시한다. 그러나, 이 실시예에서는, 와이어 이송 속도가 리바운드 전압(V2) 후에 용접 와이어 이송 속도 레벨(SW)로 증가되고, 및/또는 용접 전류(CW)가 전력 공급원(101)에 의해 도달된다. 따라서, 이 실시예에서는, 중간 와이어 이송 속도(S1')가 존재하지 않고 와이어 이송 속도는 리바운드가 검출되면 용접 속도(SW)로 이송된다.

- [0021] 도 5는 본 발명의 다른 예시적인 실시예를 도시한다. 다시, 시작 방법의 많은 양태는 다른 도면과 유사하다. 그러나, 이 실시예에서, 와이어(107)는 접촉이 검출된 후에 와이어 이송기(103)에 의해 후퇴된다. 따라서, 와이어 접촉이 검출된 후에, 와이어 이송기(103)는 와이어(107)를 후퇴시키거나 반전시키라는 지시를 받는다. 이는 다수의 방식으로 달성될 수 있다. 예컨대, 몇몇 실시예에서, 와이어 이송기(103)는 시간(TR) 동안에 반전 속도(SR)로 와이어(107)를 후퇴시키라는 지시를 받는다. 별법으로서, 와이어 이송기(103)는 와이어(107)를 예정된 거리 만큼 후퇴시키라는 지시를 받을 수 있다. 이어서, 와이어가 후퇴되고 적절한 전압 및/또는 전류 레벨이 검출된 후에, 용접 작업이 시작될 수 있다. 도 5는 후퇴 후에 용접 전류(CW)와 와이어 이송 속도(SW)에 도달되는 것을 도시하고 있지만, 도 3에 도시된 실시예와 같이, 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어남이 없이 중간 전류 및 와이어 이송 속도 레벨이 이용될 수 있다.
- [0022] 본 발명의 예시적인 실시예에서, 제어는 시스템 제어부(127) 및/또는 전력 공급원(101)에 의해 실시되고, 사용된 임의의 다른 제어 전자기기는 고속 제어 전자기기이다. 고속 제어 전자기기의 사용은 전극(107)과 공작물(W) 사이에 접촉이 이루어진 후에 아크(201)의 신속한 생성을 보장하도록 시스템의 신속한 제어를 허용한다. 본 발명의 예시적인 실시예에서, 시스템 제어부(127)는 공작물(W)과 전극(107)의 접촉(단계 2)과 아크(201)의 시작(단계 4) 간의 타이밍이 20 내지 50 μ s의 범위에 있도록 전력 공급원(101)과 와이어 이송 메카니즘(103)을 제어한다. 다른 실시예에서, 타이밍은 30 내지 40 μ s의 범위이다. 이 타이밍에 의해, 아크가 종래의 아크 시작 방법과 달리 스파터가 최소이거나 없는 상태로 빠르게 생성될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에서, 상기 타이밍은 공작물(W)과 전극(107)의 접촉(단계 2)과 와이어 이송 메카니즘이 용접 와이어 이송 속도(SW)로 전극의 이송을 시작하는 시간 사이의 타이밍이다.
- [0023] 전술한 실시예에서, 제어부(127) 및/또는 전력 공급원(101)은 시작 방법을 제어하도록 검출된 전압 및/또는 전류 레벨을 이용한다. 그러나, 다른 예시적인 실시예는 본 발명의 범위 또는 사상으로부터 벗어남이 없이 다른 검출 방법을 이용할 수 있다. 예컨대, 본 발명의 실시예는 전술한 전압 및 전류 검출 대신에, 전압 변화율(dv/dt) 및 전류 변화율(di/dt)을 각각 모니터링할 수 있다. 즉, 전압 및/또는 전류의 변화율을 모니터링함으로써, 제어부(127)와 전력 공급원(101)은 전술한 시작 방법을 실시할 수 있다. 그러한 실시예는 전술한 것과 동일한 제어 방법론이 채용되도록 전압 및/또는 전류 징조 회로를 이용할 수 있다. 그러한 회로 타입의 구성 및 이용은 널리 공지되어 있으므로 여기서는 상세하게 설명될 필요가 없다.
- [0024] 본 발명은 특히 그 예시적인 실시예를 참조하여 도시 및 설명되었지만, 본 발명은 이들 실시예로 제한되지 않는다. 아래의 청구범위에 의해 한정되는 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어남이 없이 형태 및 상세에 있어서 다양한 변화가 본 명세서에 이루어질 수 있다는 것이 당업자에 의해 이해될 것이다.

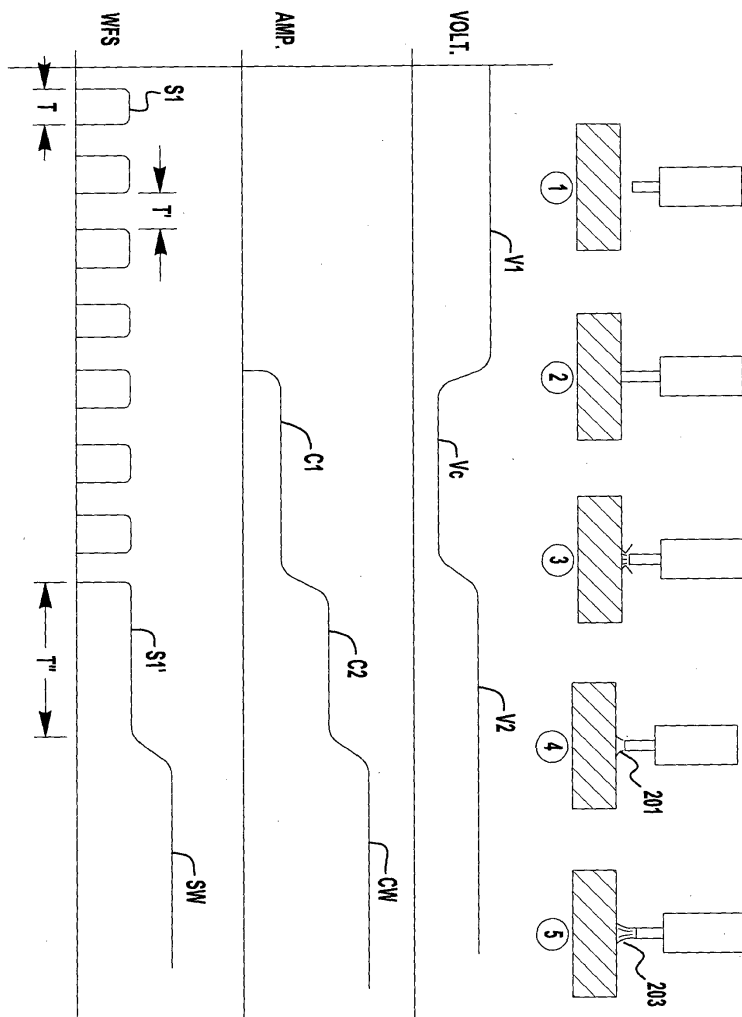
부호의 설명

- [0025]
- | | |
|--------------|---------|
| 100: 용접 시스템 | CW: 전류 |
| 101: 전력 공급원 | i: 전류 |
| 103: 이송 메카니즘 | S1: 속도 |
| 105: 용접 토치 | S1': 속도 |
| 107: 전극/와이어 | S2: 속도 |
| 111: 접지부 | SR: 속도 |
| 113: 도선 | SW: 속도 |
| 115: 검출 회로 | t: 시간 |
| 117: 도선 | T: 시간 |
| 119: 도선 | T': 시간 |
| 121: 제어 도선 | T'': 시간 |
| 123: 도선 | TR: 시간 |
| 125: 장치 | v: 전압 |

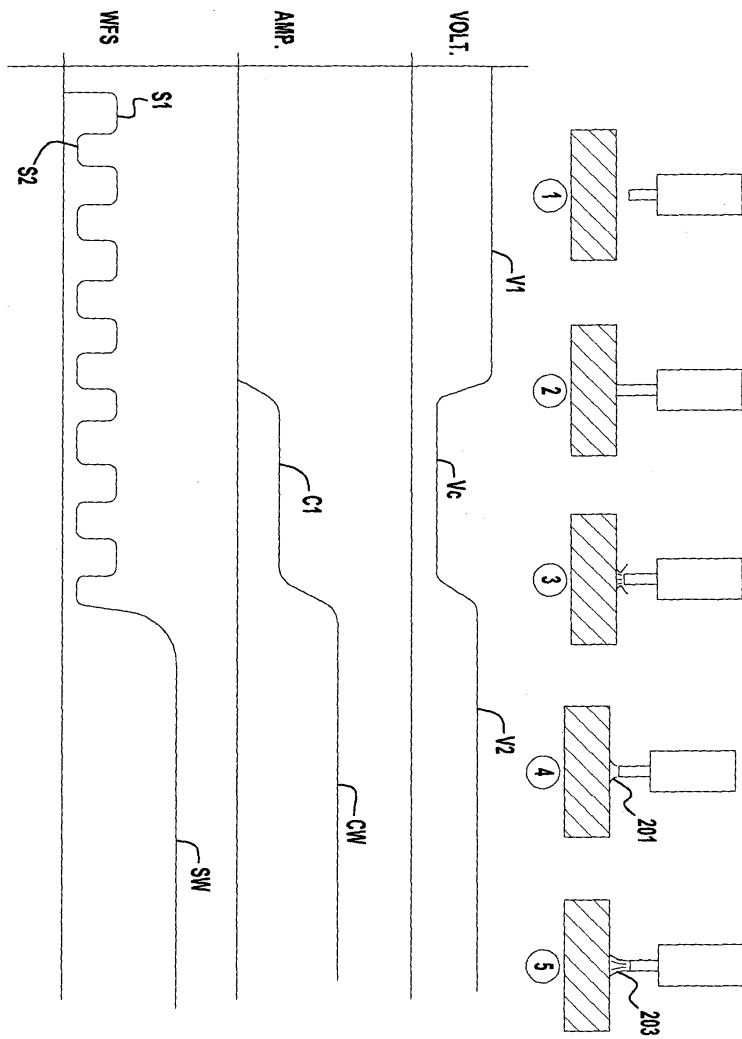
도면2



도면3



도면4



도면5

