



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(51) Int. Cl.

B23K 9/09 (2006.01)

(45) 공고일자	2007년04월02일
(11) 등록번호	10-0700994
(24) 등록일자	2007년03월22일

(21) 출원번호	10-2004-7013794	(65) 공개번호	10-2004-0086476
(22) 출원일자	2004년09월03일	(43) 공개일자	2004년10월08일
심사청구일자	2005년09월02일		
번역문 제출일자	2004년09월03일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2003/000320	(87) 국제공개번호	WO 2003/076114
국제출원일자	2003년01월06일	국제공개일자	2003년09월18일

(30) 우선권주장 10/091,278 2002년03월06일 미국(US)

(73) 특허권자 링컨 글로벌, 인크.  
미국 오하이오주 44117-1199 콜리브랜드 세인트 크레어 애비뉴 22801(72) 발명자 슈크리스토퍼  
미국 오하이오주 44060 맨토어 멘션 보울레밸드 8510(74) 대리인 나영환  
김성기**심사관 : 박종만**

전체 청구항 수 : 총 12 항

**(54) 전기 아크 용접기 및 그 작동 방법****(57) 요약**

전기 아크 용접기(A)가 제공되고, 그 용접기(A)는 공작물(W)과 이 공작물(W) 쪽으로 진행되는 용접 와이어(E) 사이의 갑을 가로질러 제1 용접 공정 또는 제2 용접 공정을 생성하기 위하여 제어기(130)와 고속 스위칭 전력 공급원(10)을 포함한다. 제1 용접 공정은 제1 전류 파형을 이용하고, 제2 용접 공정은 제2 전류 파형을 이용한다. 제1 용접 공정과 제2 용접 공정 사이를 전환하는 회로가 제공된다. 그 전환 회로는 제1 및 제2 용접 공정의 파형을 생성하는 카운터(212)와, 상기 처리되는 용접 공정의 파형 카운트가 그러한 용접 공정에 대하여 미리 설정된 횟수에 도달하는 경우 상기 처리되는 공정으로부터 다른 용접 공정으로 전환시키는 회로(190)를 포함한다.

**특허청구의 범위****청구항 1.**

전기 아크 용접기로서,

공작물과 상기 공작물쪽으로 전진되는 용접 와이어 사이의 갭을 가로질러 제1 용접 공정 또는 제2 용접 공정을 생성하기 위한 제어기를 갖는 고속 스위칭 전원으로서, 상기 제1 용접 공정은 제1 전류 파형을 이용하고, 상기 제2 용접 공정은 제2 전류 파형을 이용하는 것인 고속 스위칭 전원;

상기 제1 용접 공정과 제2 용접 공정간에 전환을 행하고, 상기 제1 용접 공정 및 제2 용접 공정에서의 파형들을 카운트하기 위한 카운터를 포함하는 회로; 및

처리중인 용접 공정의 파형 카운트가 그러한 용접 공정에 대해 미리 설정된 횟수에 도달할 때에 상기 처리중인 공정으로부터 다른 용접 공정으로 전환하기 위한 회로

를 포함하며, 상기 제1 용접 공정은 STT 공정이거나 CV 스프레이 공정인 것인 전기 아크 용접기.

## 청구항 2.

청구항 2은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 제1 용접 공정은, 저열(low heat) STT 공정, 폐쇄 전력 피드백 루프(closed power feedback loop)를 이용한 용접 공정, 및 고열 공정(high heat process)으로 구성된 그룹으로부터 선택된 공정인 것인 전기 아크 용접기.

## 청구항 3.

삭제

## 청구항 4.

청구항 4은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 제2 용접 공정은 고열(high heat) STT 공정, STT 공정, 쇼트 아크(short-arc) CV 공정, 펄스 용접 공정, 및 저열 공정으로 구성된 그룹으로부터 선택된 공정인 것인 전기 아크 용접기.

## 청구항 5.

삭제

## 청구항 6.

삭제

## 청구항 7.

삭제

## 청구항 8.

삭제

## 청구항 9.

삭제

## 청구항 10.

삭제

## 청구항 11.

삭제

**청구항 12.**

삭제

**청구항 13.**

삭제

**청구항 14.**

삭제

**청구항 15.**

삭제

**청구항 16.**

삭제

**청구항 17.**

삭제

**청구항 18.**

삭제

**청구항 19.**

삭제

**청구항 20.**

펄스 파형 용접 공정 및 STT 용접 공정을 생성하기 위한 제어기를 갖는 고속 스위칭 전원과, 아크 전압이 쇼트(short)를 나타내는 값 아래인 때에 쇼트 신호를 생성하도록 동작되는 회로와, 상기 쇼트 신호의 생성시에 발생되는 공정 전환 신호에 의해 상기 제어기를 상기 펄스 파형 공정으로부터 상기 STT 공정으로 전환시키는 스위치를 포함하는 전기 아크 용접기.

**청구항 21.**

청구항 21은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제20항에 있어서, 상기 쇼트 신호가 소정의 시간 동안 유지되는 경우에만 상기 전환 신호를 생성하는 타이머를 포함하는 전기 아크 용접기.

**청구항 22.**

청구항 22은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제21항에 있어서, 상기 시간은 1.0 ms 보다 큰 것인 전기 아크 용접기.

**청구항 23.**

청구항 23은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제21항에 있어서, 상기 시간은 0.2 ms 내지 0.5 ms의 범위의 설정 시간보다 큰 것인 전기 아크 용접기.

**청구항 24.**

삭제

**청구항 25.**

삭제

**청구항 26.**

삭제

**청구항 27.**

삭제

**청구항 28.**

공작물과 상기 공작물쪽으로 와이어 피더(wire feeder)에 의해 진행되는 용접 와이어 사이의 갭을 가로질러 제1 용접 공정 또는 제2 용접 공정을 생성하기 위한 제어기를 갖는 고속 스위칭 전원을 포함하며, 상기 제1 용접 공정은 제1 전류 파형을 이용하고, 상기 제2 용접 공정은 제2 전류 파형을 이용하며, 상기 제1 용접 공정은 STT 공정이거나 CV 스프레이 공정인 전기 아크 용접기를 작동시키는 방법으로서,

- (a) 상기 제1 용접 공정과 제2 용접 공정간에 전환을 행하는 단계와,
- (b) 상기 제1 용접 공정 및 상기 제2 용접 공정에서의 파형들을 카운트하는 단계와,
- (c) 처리중인 용접 공정의 파형 카운트가 그러한 용접 공정에 대해 미리 설정된 횟수에 도달할 때에 상기 처리중인 용접 공정으로부터 다른 용접 공정으로 전환하는 단계

를 포함하는 전기 아크 용접기의 작동 방법.

**청구항 29.**

청구항 29은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제28항에 있어서, 상기 제1 용접 공정은 저열 STT 공정, 폐쇄 전력 피드백 루프를 이용한 용접 공정, 및 고열 공정으로 구성된 그룹으로부터 선택된 공정인 것인 전기 아크 용접기의 작동 방법.

**청구항 30.**

삭제

**청구항 31.**

청구항 31은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제28항에 있어서, 상기 제2 용접 공정은 고열 STT 공정, STT 공정, 쇼트 아크 CV 공정, 펄스 용접 공정, 및 저열 공정으로 구성된 그룹으로부터 선택된 공정인 것인 전기 아크 용접기의 작동 방법.

**청구항 32.**

삭제

**청구항 33.**

삭제

청구항 34.

삭제

청구항 35.

삭제

청구항 36.

삭제

청구항 37.

삭제

청구항 38.

삭제

청구항 39.

삭제

청구항 40.

삭제

청구항 41.

삭제

청구항 42.

삭제

청구항 43.

삭제

청구항 44.

삭제

청구항 45.

삭제

청구항 46.

삭제

청구항 47.

펄스 파형 용접 공정과 쇼트 제거 용접 공정을 생성하기 위한 제어기를 갖는 고속 스위칭 전원을 포함하며, 상기 쇼트 제거 용접 공정은 STT 공정인 전기 아크 용접기를 작동시키는 방법에 있어서,

(a) 아크 전압이 쇼트를 나타내는 값 아래인 때에 쇼트 신호를 생성하는 단계와,

(b) 상기 쇼트 신호의 생성시 발생되는 공정 전환 신호에 의해 상기 제어기를 상기 펄스 파형 공정으로부터 상기 쇼트 제거 공정으로 전환시키는 단계

를 포함하는 전기 아크 용접기의 작동 방법.

### 청구항 48.

청구항 48은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제47항에 있어서, (c) 상기 쇼트 신호가 소정의 시간 동안 유지되는 경우에만 상기 전환 신호를 생성하는 단계를 포함하는 전기 아크 용접기의 작동 방법.

### 청구항 49.

청구항 49은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제48항에 있어서, 상기 시간은 1.0 ms 보다 큰 것인 전기 아크 용접기의 작동 방법.

### 청구항 50.

청구항 50은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제48항에 있어서, 상기 시간은 0.2 ms 내지 0.5 ms 범위의 설정 시간보다 큰 것인 전기 아크 용접기의 작동 방법.

### 청구항 51.

삭제

### 청구항 52.

삭제

### 청구항 53.

삭제

### 청구항 54.

삭제

### 청구항 55.

전기 아크 용접기로서,

공작물과 상기 공작물쪽으로 전진되는 용접 와이어 사이의 갭을 가로질러 제1 용접 공정 또는 제2 용접 공정을 생성하기 위한 제어기를 갖는 고속 스위칭 전원으로서, 상기 제1 용접 공정은 제1 전류 파형을 이용하고, 상기 제2 용접 공정은 제2 전류 파형을 이용하는 것인 고속 스위칭 전원과,

상기 제1 용접 공정과 제2 용접 공정간에 전환을 행하고, 상기 제1 용접 공정과 제2 용접 공정에서의 파형들을 카운트하기 위한 카운터를 포함하는 회로와,

처리중인 용접 공정의 파형 카운트가 그러한 용접 공정에 대해 미리 설정된 횟수에 도달할 때에 상기 처리중인 공정으로부터 다른 용접 공정으로 전환시키는 회로

를 포함하며,

상기 제2 용접 공정은 STT 공정이거나 쇼트 아크 CV 공정인 것인 전기 아크 용접기.

**청구항 56.**

청구항 56은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제55항에 있어서, 상기 제1 용접 공정은 저열 STT 공정, CV 스프레이 공정, 폐쇄 전력 피드백 루프를 이용한 용접 공정, 및 고열 공정으로 구성된 그룹으로부터 선택된 공정인 것인 전기 아크 용접기.

**청구항 57.**

청구항 57은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제55항에 있어서, 상기 제2 용접 공정은 고열 STT 공정 및 저열 공정으로 구성된 그룹으로부터 선택된 공정인 것인 전기 아크 용접기.

**청구항 58.**

삭제

**청구항 59.**

삭제

**청구항 60.**

삭제

**청구항 61.**

삭제

**청구항 62.**

삭제

**청구항 63.**

전기 아크 용접기로서,

공작물과 상기 공작물쪽으로 전진되는 용접 와이어 사이의 갭을 가로질러 제1 용접 공정 또는 제2 용접 공정을 생성하기 위한 제어기를 갖는 고주파 스위칭 전원으로서, 상기 제1 용접 공정은 제1 전류 파형을 이용하고, 상기 제2 용접 공정은 제2 전류 파형을 이용하는 것인 고주파 스위칭 전원과,

상기 제1 용접 공정과 제2 용접 공정간에 전환을 행하고, 상기 제1 용접 공정과 제2 용접 공정에서의 파형들을 카운트하기 위한 카운터를 포함하는 회로와,

처리중인 용접 공정의 파형 카운트가 그러한 용접 공정에 대해 미리 설정된 횟수에 도달할 때에 상기 처리중인 공정으로부터 다른 용접 공정으로 전환시키는 회로

를 포함하며,

상기 제1 용접 공정은 폐쇄 전력 피드백 루프를 이용한 고열 공정인 것인 전기 아크 용접기.

**청구항 64.**

청구항 64은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제63항에 있어서, 상기 제1 용접 공정은 저열 STT 공정, 펠스 용접 공정, CV 스프레이 공정, 및 고열 공정으로 구성된 그룹으로부터 선택된 공정인 것인 전기 아크 용접기.

**청구항 65.**

청구항 65은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제63항에 있어서, 상기 제2 용접 공정은 고열 STT 공정, STT 공정, 쇼트 아크 CV 공정, 펠스 용접 공정, 및 저열 공정으로 구성된 그룹으로부터 선택된 공정인 것인 전기 아크 용접기.

**청구항 66.**

삭제

**청구항 67.**

삭제

**청구항 68.**

삭제

**청구항 69.**

삭제

**청구항 70.**

삭제

**청구항 71.**

삭제

**청구항 72.**

삭제

**청구항 73.**

청구항 73은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제63항에 있어서, 상기 제1 용접 공정은 전극 포지티브 공정(electrode positive process)이고, 상기 제2 용접 공정은 전극 네거티브 공정인 것인 전기 아크 용접기.

**청구항 74.**

청구항 74은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항, 제55항, 또는 제63항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 미리 설정된 횟수는 상기 제1 용접 공정 및 제2 용접 공정 동안에 본질적으로 동일한 것인 전기 아크 용접기.

**청구항 75.**

공작물과 상기 공작물쪽으로 와이어 피더에 의해 진행되는 용접 와이어 사이의 갭을 가로질러 제1 용접 공정 또는 제2 용접 공정을 생성하기 위한 제어기를 갖는 고속 스위칭 전원을 포함하며, 상기 제1 용접 공정은 제1 전류 파형을 이용하고, 상기 제2 용접 공정은 제2 전류 파형을 이용하며, 상기 제2 용접 공정은 STT 공정이거나 쇼트 아크 CV 공정인 전기 아크 용접기를 작동시키는 방법으로서,

- (a) 상기 제1 용접 공정과 제2 용접 공정간에 전환을 행하는 단계와,
- (b) 상기 제1 용접 공정 및 제2 용접 공정에서의 상기 파형들을 카운트하는 단계와,
- (c) 처리중인 용접 공정의 파형 카운트가 그러한 용접 공정에 대해 미리 설정된 횟수에 도달할 때에 상기 처리중인 용접 공정으로부터 다른 용접 공정으로 전환하는 단계

를 포함하는 전기 아크 용접기의 작동 방법.

#### **청구항 76.**

청구항 76은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제75항에 있어서, 상기 제1 용접 공정은 저열 STT 공정, CV 스프레이 공정, 폐쇄 전력 피드백 루프를 이용한 용접 공정, 및 고열 공정으로 구성된 그룹으로부터 선택된 공정인 것인 전기 아크 용접기의 작동 방법.

#### **청구항 77.**

청구항 77은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제75항에 있어서, 상기 제2 용접 공정은 고열 STT 공정 및 저열 공정으로 구성된 그룹으로부터 선택된 공정인 것인 전기 아크 용접기의 작동 방법.

#### **청구항 78.**

삭제

#### **청구항 79.**

삭제

#### **청구항 80.**

삭제

#### **청구항 81.**

삭제

#### **청구항 82.**

삭제

#### **청구항 83.**

공작물과 상기 공작물쪽으로 와이어 피더에 의해 진행되는 용접 와이어 사이의 갭을 가로질러 제1 용접 공정 또는 제2 용접 공정을 생성하기 위한 제어기를 갖는 고속 스위칭 전원을 포함하며, 상기 제1 용접 공정은 제1 전류 파형을 이용하고, 상기 제2 용접 공정은 제2 전류 파형을 이용하며, 상기 제1 용접 공정은 폐쇄 전력 피드백 루프를 이용한 고열 공정인 전기 아크 용접기를 작동시키는 방법으로서,

- (a) 상기 제1 용접 공정과 상기 제2 용접 공정간에 전환을 행하는 단계와,
  - (b) 상기 제1 용접 공정 및 상기 제2 용접 공정에서의 상기 파형들을 카운트하는 단계와,
  - (c) 처리중인 용접 공정의 파형 카운트가 그러한 용접 공정에 대해 미리 설정된 횟수에 도달할 때에 상기 처리중인 용접 공정으로부터 다른 용접 공정으로 전환하는 단계
- 를 포함하는 전기 아크 용접기의 작동 방법.

**청구항 84.**

청구항 84은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제83항에 있어서, 상기 제1 용접 공정은 저열 STT 공정, 펠스 용접 공정, CV 스프레이 공정, 및 고열 공정으로 구성된 그룹으로부터 선택된 공정인 것인 전기 아크 용접기의 작동 방법.

**청구항 85.**

청구항 85은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제83항에 있어서, 상기 제2 용접 공정은 고열 STT 공정, STT 공정, 쇼트 아크 CV 공정, 펠스 용접 공정, 및 저열 공정으로 구성된 그룹으로부터 선택된 공정인 것인 전기 아크 용접기의 작동 방법.

**청구항 86.**

삭제

**청구항 87.**

삭제

**청구항 88.**

삭제

**청구항 89.**

삭제

**청구항 90.**

삭제

**청구항 91.**

삭제

**청구항 92.**

삭제

**청구항 93.**

청구항 93은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제83항에 있어서, 상기 제1 용접 공정은 전극 포지티브 공정이고, 상기 제2 용접 공정은 전극 네거티브 공정인 것인 전기 아크 용접기의 작동 방법.

**청구항 94.**

청구항 94은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제28항, 제75항, 또는 제83항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 미리 설정된 횟수는 상기 제1 용접 공정과 제2 용접 공정 동안에 본질적으로 동일한 것인 전기 아크 용접기의 작동 방법.

**청구항 95.**

전기 아크 용접기로서,

전극과 공작물 사이의 특정한 용접 공정용의 전류 파형을 생성하기 위한 고속 스위칭 인버터 기반의 전원으로서, 상기 파형은 선택된 입력 회로에 따라 펄스폭 변조기로부터 파형 발생기로 일련의 전류 제어형 펄스를 제어하는 출력을 갖는 파형 발생기에 의해 생성되고, 상기 펄스는 상기 파형의 실시간 전류를 결정하는 폭을 갖는 것인 고속 스위칭 인버터 기반의 전원과,

상기 스위치로의 신호의 수신시에 2개의 용접 공정들간에 변경을 행하도록 상기 선택된 입력 회로를 변경하는 스위치를 포함하는 전기 아크 용접기.

**청구항 96.**

청구항 96은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제95항에 있어서, 상기 스위치는 사이클을 계수하는 카운터에 응답하여 동작되는 것인 전기 아크 용접기.

**청구항 97.**

청구항 97은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제95항에 있어서, 상기 스위치는 감지된 용접 파라미터에 응답하여 동작되는 것인 전기 아크 용접기.

**청구항 98.**

청구항 98은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제95항에 있어서, 상기 스위치는 센서에 의해 모니터링되는 아크 전압 레벨에 응답하여 동작되는 것인 전기 아크 용접기.

**청구항 99.**

청구항 99은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제95항에 있어서, 상기 스위치는 타이머에 응답하여 동작되는 것인 전기 아크 용접기.

**청구항 100.**

전극과 공작물 사이에서 특정한 용접 공정용의 전류 파형을 생성하기 위한 고속 스위칭 인버터 기반의 전원으로서, 상기 파형은 펄스폭 변조기로부터의 일련의 전류 제어형 펄스에 의해 생성되고, 상기 펄스는 상기 파형의 실시간 전류를 결정하는 폭을 갖는 것인 전원과,

상기 스위치로의 신호의 수신시에 2개의 용접 공정들간에 변경을 행하기 위한 스위치

를 포함하는 전기 아크 용접기.

### **청구항 101.**

전극과 공작물 사이에서 특정한 용접 공정용의 전류 파형을 생성하기 위한 고속 스위칭 인버터 기반의 전원으로서, 상기 파형은 선택된 입력 회로에 따라 펄스폭 변조기를 제어하는 출력을 갖는 파형 발생기에 의해 생성되는 것인 고속 스위칭 인버터 기반의 전원과,

스위치로의 신호의 수신시에 2개의 용접 공정들간에 변경을 행하도록 상기 선택된 입력 회로를 변경하는 스위치

를 포함하는 전기 아크 용접기.

### **청구항 102.**

청구항 102은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제100항 또는 101항에 있어서, 상기 스위치는 사이클을 카운트하는 카운터에 응답하여 동작하는 것인 전기 아크 용접기.

### **청구항 103.**

청구항 103은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제100항 또는 제101항에 있어서, 상기 스위치는 감지된 용접 파라미터에 응답하여 동작하는 것인 전기 아크 용접기.

### **청구항 104.**

청구항 104은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제100항 또는 제101항에 있어서, 상기 스위치는 센서에 의해 모니터링되는 아크 전압 레벨에 응답하여 동작하는 것인 전기 아크 용접기.

### **청구항 105.**

청구항 105은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제100항 또는 제101항에 있어서, 상기 스위치는 타이머에 응답하여 동작하는 것인 전기 아크 용접기.

### **청구항 106.**

제1 펄스열을 포함하는 제1 전류 파형을 이용하는 펄스 파형 용접 공정과 제2 펄스열을 포함하는 제2 전류 파형을 이용하는 용접 공정을 생성하기 위한 제어기를 갖는 고속 스위칭 전원과, 아크 전압이 쇼트를 나타내는 값 아래일 때 쇼트 신호를 생성하도록 구동되는 회로와, 상기 쇼트 신호의 생성시에 생성되는 공정 전환 신호에 의해 상기 펄스 용접 공정으로부터 상기 쇼트 제거 공정으로 상기 제어기를 전환시키는 스위치를 포함하는 전기 아크 용접기.

### **청구항 107.**

청구항 107은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제106항에 있어서, 상기 쇼트 신호가 주어진 시간 동안 유지될 때에만 상기 전환 신호를 생성하는 타이머를 더 포함하는 전기 아크 용접기.

### 청구항 108.

청구항 108은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제107항에 있어서, 상기 시간은 1.0 ms보다 더 큰 것인 전기 아크 용접기.

### 청구항 109.

청구항 109은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제107항에 있어서, 상기 시간은 0.2 내지 0.5 ms 범위의 설정 시간보다 더 큰 것인 전기 아크 용접기.

## 명세서

### 기술분야

본 발명은 전기 아크 용접 기술에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 2 스테이지 또는 2 모드 동작을 갖는 전기 아크 용접기, 및 이러한 2 스테이지 아크 용접기에 의해 수행되는 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

배경 기술 정보로서, 참고용으로 인용하는 다른 참고문헌들과 함께 2001년 5월 29일에 출원된 계류중인 출원 번호 제 866,358호를 참고용으로 인용한다. Kawai의 특허 제4,889,969호는 DIP 용접과 펄스 용접간 전환용 스위치를 개시하고 있으며, 배경 기술로서 참고용으로 인용한다.

GMAW 탑입의 전기 아크 용접기는, 종종 용접 공정의 전류 파형을 제어하기 위한 제어기를 갖는 고속 스위칭 전원이나 전력 공급원에 의해 전력이 공급된다. 오하이오주 클리버랜드에 소재하는 Linclon Electric Company사는, 각각의 펄스의 크기가 펄스폭 변조기에 의해 제어되는 고주파 전류 펄스들을 이용하여 각각의 사이클 동안 전류 파형의 형태를 제어하는 파형 성형기를 갖는 전기 아크 용접기의 개념을 개척하였다. 이와 같은 용접기에 있어서, 전류의 파형은, 펄스 용접, 정전압 용접, 스프레이 용접, 쇼트 아크 CV 용접 및 STT 용접 등의 다양한 용접 공정을 수행하기 위하여 정확하게 제어된다. 그러한 공정에서, 각 용접 사이클에 대한 파형 형태는, 지정된 공정을 수행하는 일련의 용접 사이클을 생성하도록 펄스폭 변조기에 의해 제어된다. 이와 같은 아크 용접기들은 매우 다용도로 쓰이지만, 이들 용접기들은 파형 성형기에 의해 생성된 펄스를 제어하여 선택된 모드에서 동작된다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명은 전술한 탑입의 전기 아크 용접기에 관한 것으로서, 제어기가 2개의 별개의 상이한 용접 공정 또는 용접 모드 사이에서 전환된다. 본 발명에 따르면, 펄스 성형기 또는 펄스 발생기는 제1 용접 공정을 형성하는 일련의 펄스를 형성한다. 그 다음, 제어기는 다른 동작 모드를 구성하는 일련의 다른 펄스 형상을 구현함으로써 제2 용접 공정을 수행하도록 전환가능하다. 제1 동작 모드에서의 사이클들을 카운트함으로써, 제1 용접 공정은 종료되고, 제2 용접 공정이 개시된다. 그 후, 다음 공정의 사이클들이 설정된 횟수에 도달할 때까지 카운트되며, 그 설정된 횟수는 용접기가 다시 제1 용접 공정으로 전환되는 것을 나타낸다. 따라서, 전기 아크 용접기는, 한 동작 모드로부터 다른 동작 모드로 제어기를 전환시킴으로써 2개의 별개의 용접 공정을 수행할 수 있는 능력을 갖는다. 전기 아크 용접기의 이러한 고유의 2 스테이지 또는 2 상태 동작에 의해, 용접기는, 제1 용접 공정, 및 그 다음 제2 용접 공정을 교대로 이용하여 용접 작업을 수행할 수 있다. 예를 들면, 단시간 동안 고에너지 공정을 수행한 후에, 용접기는 저에너지 용접 공정으로 전환된다. 2개의 공정이 STT인 경우에, 고에너지 STT 사이클이 수행된 후, 저에너지 STT 사이클이 수행된다. 따라서, 일 실시예에 있어서, 제1 용접 공정은 고에너지 공정이고, 제2 용접 공정이 저에너지 공정이다. 제1 및 제2 용접 공정을 차례로 실행하여 전체 용접 작업을 수행하기 위해, 각각의 공정의 사이클의 카운트 횟수가 용접 공정에서 이용된다. 일 예로서, 한 특정 실시예에서, 제1 용접 공정은 고열을 이용하는 정전압(CV) 스프레이 공정이다. 제2 용접 공정은 펄스형 GMAW 공정 또는 저열 용접 공정이다. 용접 작업시, 제

여기는 먼저 복수의 사이클 동안 제1 용접 공정을 실행한 후에, 복수의 사이클 동안 제2 용접 공정을 실행한다. 본 발명의 다른 실시예에서, 제1 용접 공정은 펠스가 고에너지 또는 고열을 갖는 펠스 용접 공정이다. 이것은 복수의 사이클 동안 저 열 STT 용접 공정에 순차적으로 이용된다. 펠스 사이클과 STT 사이클을 교대로 실행함으로써, 희망하는 전체적인 용접 작업이 수행된다. 다른 실시예에서, 제1 용접 공정은 고열을 갖는 펠스 용접 공정이다. 이 공정은 쇼트 아크 정전압(CV) 공정인 제2 용접 공정으로 전환된다. 또 다른 실시예에 있어서, 제1 용접 공정은 고열용 펠스 공정이다. 제2 용접 공정은, 인가되는 전력의 폐쇄 루프 피드백에 의해 펠스의 에너지가 결정되는 일련의 펠스이다. 본 발명의 역시 또 다른 실시예는, 펠스 용접 작업시의 제1 펠스열이 고열을 제공하도록 전극 포지티브(electrode positive)이다. 펠스 용접 공정시 제2 펠스열은, 전극 정전압 펠스(electrode constant voltage pulse)를 포함하는 네거티브이다. 이를 용접 공정들간을 전환함으로써, 실제의 용접 작업은 용접기의 성능을 최적화하도록 제어된다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 이러한 2 스템에 또는 2 상태 전기 아크 용접기의 제1 용접 공정은 펠스 용접 공정이다. 이 공정은 아크 전압이 쇼트 회로를 가리킬 때까지 지속된다. 그 다음, 2 스템 용접기는 STT 용접 사이클과 같은 쇼트 제거 용접 공정(short clearing weld process)으로 전환된다. 바람직한 실시예에서, 펠스 용접 공정으로부터의 전환 신호는 아크 전압에서의 플런지(plunge)에 의한 쇼트의 표시에 의존할 뿐만 아니라, 타이머의 시간에도 의존한다. 아크 용접기 제어는, 설정된 시간 동안 쇼트가 유지되는 경우에만 펠스 모드의 제1 용접 공정으로부터 쇼트 제거 공정으로 전환한다. 타이머는 바람직하게는, 쇼트가 적어도 1.0 ms 동안, 바람직하게는 적어도 0.2 ms 내지 0.5 ms의 범위의 설정 시간 이상 동안 유지되는 것을 가리키도록 설정된다. 결과적으로, 초기 쇼트 대신에, 실제의 쇼트가 있는 경우에만, 그 검출된 쇼트 회로를 제거하는 제2 용접 공정으로 전기 아크 용접기가 전환된다.

본 발명에 따르면, 공작물과 그 공작물쪽으로 진행하는 용접 와이어 사이의 갭을 가로질러 제1 용접 공정과 제2 용접 공정을 생성하는 제어기를 갖는 고속 스위칭 전원을 포함하는 전기 아크 용접기가 제공된다. 제1 용접 공정은 제1 전류 파형을 이용하고, 제2 용접 공정은 제2 전류 파형을 이용한다. 제1 용접 공정과 제2 용접 공정 사이를 전환하는데 하나의 회로를 이용하고, 그 회로는 제1 용접 공정과 제2 용접 공정의 파형을 카운트하는 카운터를 포함한다. 용접기는, 처리중인 용접 공정의 파형 카운트가 각각의 용접 공정에 대해 미리 설정된 횟수에 도달할 때에, 상기 처리중인 공정으로부터 다른 용접 공정으로 전환한다. 이러한 2 스템 용접기를 이용함으로써, 아크 용접기는, 이러한 카운트 또는 다른 파라미터에 따라 2 개의 별개의 용접 공정들 사이에서 전환될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 펠스 파형 용접 공정 및 검출된 쇼트를 제거하는 용접 공정을 생성하는 제어기를 갖는 고속 스위칭 전원을 포함하는 유형의 2 스템 아크 용접기가 있다. 아크 전압이 쇼트를 나타내는 값 아래인 때에 쇼트 신호를 생성하도록 회로가 활성화되고, 그 쇼트 신호의 생성시에 발생되는 공정 전환 신호에 의해 제어기를 펠스 파형 공정으로부터 쇼트 제거 공정으로 전환시키는 스위치가 있다. 본 발명의 한 면에 있어서, 2 스템 용접기는, 약 1.0 ms 이상, 바람직하게는 0.2 내지 0.5 ms의 통상적 범위의 설정 시간 보다 크게 규정된 소정 시간 동안 쇼트 신호가 유지되는 경우에만 전환 신호를 생성하는 타이머를 포함한다. 결과적으로, 미리 설정된 시간 동안 쇼트가 유지될 때에, 2 스템 용접기는 펠스 동작 모드로부터 쇼트 제거 동작 모드로 전환된다. 바람직한 실시예에 있어서, 쇼트 제거 동작 모드는 STT 용접 공정이다.

## 삭제

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제어기를 갖는 고속 스위칭 전원을 포함하는 유형의 전기 아크 용접기를 작동시키는 방법이 제공된다. 이 제어기는 공작물과 와이어 피더(wire feeder)에 의해 공작물쪽으로 진행하는 용접 와이어 사이의 갭을 가로질러 제1 용접 공정 및 제2 용접 공정을 생성한다. 이 방법의 제1 용접 공정은 제1 전류 파형이다. 제2 용접 공정은 제2 전류 파형이다. 이 방법은, 제1 용접 공정과 제2 용접 공정 사이를 전환하는 단계를 포함하고, 제1 용접 공정과 제2 용접 공정에서의 파형들을 카운트함으로써 구현된다. 수행중인 용접 공정은 그 공정의 파형 카운트가 설정된 횟수에 도달하는 경우에 다른 공정으로 전환된다. 본 발명의 다른 특징에서, 펠스 파형 공정 및 쇼트 제거 용접 공정을 생성하는 제어기를 갖는 고속 스위치 및 전원을 포함하는 전기 아크 용접기를 작동시키는 방법이 제공된다. 이 방법은, 아크 전압이 쇼트를 나타내는 값 아래인 때에 쇼트 신호를 생성하고 그 다음 쇼트 회로의 검출시에 생성된 전환 신호에 의해 제어기를 펠스 파형 공정으로부터 쇼트 제거 공정으로 전환시키는 단계를 포함한다. 이 방법에서, 전환 신호는, 쇼트 신호가 1.0 ms 보다 작은 소정 시간 동안, 실제적으로 0.20 ms의 - 0.50 ms의 통상적 범위의 소정 시간 동안 유지될 때에만 생성된다.

본 발명의 목적은 하나의 용접 작업 동안에 2개의 용접 공정을 교대로 수행하는 2 스템 전기 아크 용접기를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 앞서 정의된 2 스템 아크 용접기를 제공하는 것이며, 그 아크 용접기는 이 용접기가 수행하고 있는 공정을 전환할지의 여부를 결정하기 위해 공정의 사이클을 카운트하는 카운터를 구비한다.

본 발명의 역시 또 다른 목적에 따르면, 앞서 정의된 바와 같은 2 스테이지 아크 용접기를 제공하는 것이며, 그 2 스테이지 아크 용접기는 비초기 쇼트가 검출될 때까지 펠스 용접 공정을 수행한다. 그 다음, 2 스테이지 아크 용접기는 쇼트를 제거하는 제2 동작 모드로 전환된다. 본 발명의 다른 목적은 앞서 정의된 바와 같은 2 스테이지 아크 용접기를 작동시키는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은, 앞서 정의된 2 스테이지 아크 용접기의 동작을 제공하는 것이며, 그 2 스테이지들은 별개의 제1 용접 공정 및 이와 상이한 별개의 제2 용접 공정의 많은 조합들 중 하나를 포함한다. 2개의 공정은 하나의 용접 작업 동안에 앞뒤로 번갈아 수행한다.

이들 목적 및 이점들은 첨부 도면과 함께 취한 이하의 상세한 설명으로부터 명백히 이해될 것이다.

## 실시예

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기 위한 것이며 본 발명을 계한하기 위한 것이 아닌 도면들을 참조하면, 도 1은 3상 전원 입력(14)을 정류기(16)에 의해 라인(20, 22)의 DC 레일로 변환시키는 인버터 전원(12)으로서 도시된 고속 스위칭 전원을 포함하는 전력 공급원(10)을 갖는 신규한 2 스테이지 용접기(A)를 도시한다. 인버터 전원(12)의 출력 권선(30)은 변압기(T)의 1차 권선이며, 그 변압기의 2차 권선(32)은 정류기 네트워크(40)에 전류를 인가한다. 이 네트워크는 양의 도선(42) 및 음의 도선(44)을 통하여 전류 레벨을 제공한다. 표준 소형 인덕터(50)는 표준 콘택 텁(54)에 접속되며, 이 콘택 텁은 공작물(W)로부터 이격된 전극(E)을 형성하는 용접용 와이어(60)를 통과시켜 아크 용접 공정 동안에 전류가 통과되는 아크 캡을 형성한다. 용접기 A는 전극(E)과 공작물(W)사이의 캡을 가로질러 미리 설정된 형상의 전류를 통과시킴으로써 많은 유형의 전기 아크 용접을 수행한다. 그 아크가 와이어(60)와 공작물(W)을 용융시켜 용접 작업을 수행하면, 와이어 피더(100)는 모터(104)의 회전 속도에 의해 결정된 속도(WFS)로 릴(102)로부터 와이어를 끌어당긴다. 이러한 속도는 피드백 타코미터(110)에 의해 관독되어, 여러 증폭기(114)의 출력으로부터 펠스폭 변조기(112)까지 입력 전압에 의해 제어된다. 이러한 증폭기는 원하는 와이어 공급 속도(WFS)를 나타내는 전압인 제1 입력(120)을 갖는다. 이러한 속도는 아날로그 회로에 의해 제어될 수 있고, 보다 바람직하게는 파형 성형기(180)의 룩업 테이블(look-up table)로부터 제어될 수 있다. 그 제1 입력(120)은 모터(104)의 속도를 결정하며, 그 실질적인 속도는 제1 입력(120)의 전압과 비교하기 위하여 타코미터(110)에 의해 모니터링된다. 그 실질적인 속도 피드백은 입력 라인(122) 상의 전압이다. 이러한 방법으로, 그 와이어 공급 속도는 용접기(A)에 의해 실행되는 용접 공정에 따라 조정된다. 전극(E)과 공작물(W)을 통과하는 전류 파형은 오실레이터(136)의 설정 주파수에 의해 결정된 펠스 속도로 출력 제어 라인(134) 상의 전압을 발생하기 위하여 소프트웨어 펠스폭 변조기(132)를 포함하는 유형의 소프트웨어 제어기(130)에 의해 결정된다. 이러한 방법으로, 라인(134) 상의 고주파 펠스는 라인(140) 상의 전압에 의해 제어되며, 그 전압은 전류 검출 또는 감지 분로(152)에 의해 제1 입력이 제어되는 제2 에러 증폭기(150)의 출력이다. 라인(154) 상의 전압은 용접 공정의 아크 전류를 나타낸다. 라인(160) 상의 명령 신호는 라인(154) 상의 전압에 의해 표현되는 실제 아크 전류와 비교하여, 펠스폭 변조기(132)가 라인(160)에 의해 파형 성형기(180)로부터 원하는 파형을 일으키게 한다. 여러 증폭기(114)로의 와이어 공급 속도는 또한 파형 성형기 또는 발생기로부터 지향된다. 파형 성형기(180)는 상승적(相乘的)인 타입이기 때문에, 라인(160)과, 제1 입력(120) 상의 와이어 공급 속도 신호 또는 전압(WFS)이 조정된다.

용접기 A의 신규한 특징에 따르면, 스위치(190)가 제공되며, 이 스위치는 실제로 도 1에 도시된 바와 같이 제1 위치(192) 및 제2 위치(194)를 갖는 소프트웨어 스위치이다. 제1 위치(192)에 있는 경우에, 파형 성형기(180)는 제1 용접 공정 A용의 공정 제어 시스템(200)으로부터 제1 용접 공정 A에 따라 명령 라인(182)에 의해 제어된다. 이러한 방법으로, 공정 제어 시스템(200)은 파형 성형기(180)에 접속되어 제어기(130)에 의해 파형 성형기(180)로부터 공정 A를 실행한다. 유사한 방법으로, 스위치(190)가 제2 위치(194)에 있는 경우에, 명령 라인(182)을 통한 공정 제어 시스템(202)에 의해 파형 성형기(180)는 라인(160) 상의 신호에 의해 제2 용접 공정 B를 실행한다. 따라서, 제1 위치 및 제2 위치(192 및 194) 사이에서 스위치(190)를 전환함으로써, 2개의 개별적인 용접 공정이 용접기 A에 의해 수행된다. 물론, 본 발명에는 용접기가 3개 이상의 용접 공정을 원하는 경우에 그 용접 공정을 순차적으로 또는 연속하여 처리할 수 있도록 3개 이상의 위치를 갖는 스위치(190)가 포함된다. 실제로, 단지 2개의 개별적인 용접 공정이 용접기 A에 의해 교대로 수행되는 것이 바람직하다. 본 발명의 다른 양태에 따르면, 스위치(190)의 위치는 사이클 카운터(212)의 출력으로부터 라인(210) 상의 로직에 의해 제어된다. 카운터는 공정 A 또는 공정 B 중 하나의 기간 동안에 각각의 사이클을 카운트한다. 카운트의 끝에서, 카운트 선택기(214) 또는 카운트 선택기(216)에 의해 설정된 바와 같이, 라인(210) 상의 로직은 스위치(190)를 다른 위치로 전환하여 다른 용접 공정을 실행한다. 카운터(212)는 횟수 CA를 카운트한 후에, 카운터가 횟수 CB로 카운트할 때까지 유지되는 공정 B로 전환한다. 그 후에, 스위치(190)는 다시 제1 용접 공정, 즉 공정 A로 전환한다. 바람직한 실시예에 있어서, 그 공정들 중 하나는 고열 공정이고, 다른 하나는 저열 공정이다. 횟수 CA 및 CB는 실질적으로 같다. 따라서, 용접 작업은 STT, 펠스 또는 다른 것인지 용접 동작의 성능을 제어하기 위하여 총 용접 공정 동안에 반복적으로 실행되는 저열부 및 고열부를 포

함한다. 이후에 보여주겠지만, 다양한 용접 공정이 카운터에 의해 교대로 선택될 수 있다. 실제로, 용접기 A는 상호 작용될 수 있기 때문에, 하나의 공정에서 다른 공정으로의 전환은 카운트 횟수로부터 구별되는 파라미터에 의해 결정된다. 예를 들면, 전압 센서(170)는 쇼트를 검출하는 라인(172) 상에 전압을 발생시키며, 이것은 제2 용접 공정이 아크 제거 공정인 제1 용접 공정 A과 제2 용접 공정 B 사이의 전이를 위하여 도 2에서 이용된다. 그 카운트는 극히 다르며, 상호 작용 파라미터는 검출 가능한 용접 상태로 소정의 공정 전이 후에 미리 설정된 공정으로 전환되도록 선택될 수 있다.

실제로, 공정 A는 통상 고에너지 공정이고, 공정 B는 저에너지 공정이다. 카운트 횟수는 CA 및 CB는 실질적으로 같다. 용접 작업을 변경하기 위하여, 횟수 CA는 증가되거나 횟수 CB가 감소되어 용접 작업 동안에 열을 증가시킨다. 유사한 방법으로, 열을 감소시키기 위하여, 그 횟수 CA는 감소되거나 횟수 CB가 증가된다. 물론, 이를 증가 또는 감소의 조합은 용접 작업 동안에 원하는 총열을 선택하는데 이용될 수 있다. 바람직한 실시예에 있어서, 공정 A 및 공정 B는 동일하지만, 다른 크기의 파형을 갖는다. 그 공정은 펄스 용접 공정 또는 STT 용접 공정일 수 있다. 그러나, 본 발명에 따르면, 그 공정들은 완전히 다를 수 있다. 예를 들면, 실제로, 공정 A는 고열을 이용하는 정전압 스프레이 공정이고, 공정 B는 펄스형 GMAW 저열 공정이다. 카운터(212)는 카운트 선택기(214, 216)에 의해 용접 작업용으로 소정의 총열이 설정된다. 실제로, 공정 A는 고열을 이용하는 펄스 용접 공정인 반면에, 공정 B는 낮은 와이어 공급 속도를 이용하는 STT 용접 공정이다. 또한, 실제로, 공정 A는 고열을 이용하는 펄스 용접 공정이고, 공정 B는 쇼트 아크 정전압 공정이다. 본 발명의 공정 A의 또 다른 구현은 펄스 용접 공정이고, 공정 B는 출력 전력에 의해 전류가 제어되는 공정 등의 폐쇄 루프 제어 공정이다. 본 발명의 또 다른 구현에는 공정 A가 펄스 전극 포지티브 정전압 용접 공정이고, 공정 B는 전극 네거티브 정전압 용접 공정이다. 본 발명의 그러한 구현예에 있어서, 극성 스위치는 인덕터(50) 앞의 출력 회로에 부가되어, 극성 회로가 스위치(190)와 동일한 시간에 전환되게 한다. 본 발명의 다른 구현에는 용접 공정의 다양한 조합을 포함하여 원하는 전체적인 용접 작업을 수행한다.

도 2에는 대화식 제어 시스템(220)이 계략적으로 도시되며, 파형 발생기 제어부(222)는 전술한 바와 같이 제어 라인(134) 상에 전압을 생성한다. 제어기(130)는 파형 발생기 제어부(222) 내에 있다. 그 전압은 도 1에 도시된 바와 같이 전압 센서(170)로부터 라인(172) 상의 전압과 함께 공정 제어 네트워크(224)에 의해 모니터링되는 인버터 전원(12)을 제어한다. 공정 제어 네트워크의 타이머(226)는 대략 1.0 ms 이상의 시간, 보다 바람직하게는 일반적으로 0.2 ms – 0.5 ms 범위의 설정 시간 이상으로 설정된다. 타이머 네트워크로부터의 출력은 판정 블록(230)으로 향한 라인(232) 상의 로직으로서, 타이머(226)의 설정 시간 이상의 시간 동안에 검출되는 쇼트 회로인지 여부를 판정한다. 스위치(190)의 위치는 판정 블록(230)에 의해 제어된다. 타이머(226)의 설정 시간을 초과하는 쇼트가 있는 경우에, 스위치(190)는 제2 위치(194)로 전환된다. 따라서, 오랜 기간의 비초기 쇼트인 경우에, 스위치(190)는 제2 위치(194)로 전환하여 제2 용접 공정을 수행한다. 본 발명의 이러한 구현예로서, 제1 용접 공정은 시스템(240)에 의해 결정된 파형에 따라 제어되는 펄스 파형이다. 블록(242)은 STT 파형 또는 다른 쇼트 제거 용접 공정을 생성하는 시스템을 나타낸다. 시스템(220)은 시스템(240)에 의해 제어되는 펄스 파형으로 정의된 제1 동작 모드를 수행한다. 쇼트가 있을 때마다, 라인(172) 상의 전압은 임계치 이하로 떨어진다. 이것은 쇼트 회로를 판정한다. 그러한 검출 조건은 타이머(226)에 의해 시간이 지정된다. 쇼트의 시간이 타이머의 설정 시간을 초과하는 경우에, 라인(232) 상의 로직은 비초기 실제 쇼트 회로가 없다고 판정 블록에 지시한다. 이러한 로직은 즉시 소프트웨어 스위치(190)를 STT 공정으로 지시되는 아크 제거 용접 공정으로 전환한다. 쇼트가 쇼트 제거 공정에 따라 제거되는 경우에, 라인(172) 상의 전압은 즉시 플라즈마 레벨 또는 아크 전압으로 전환된다. 이것은 임계치 이상이고, 판정 블록(230)에 의해 스위치(190)가 제1 위치(192)로 전환되게 하여 시스템(240)에 의해 제어되는 펄스 파형을 구현한다. 결과적으로, 시스템(220)은 사이클 카운터를 포함하지 않지만, 하나의 용접 공정으로부터 다른 공정까지 용접 공정을 실제로 전환하기 위하여 용접 파라미터를 감지한다. 이것은 고속으로 발생하고, 그 선택된 파라미터가 검출될 때마다 발생한다.

도 3 및 도 4에 있어서, 시스템(250)은 파형 성형기(180)가 전술한 바와 같이 제어 라인(134) 상의 전압을 생성하고, 그 전압은 GMAW 또는 FCAW 용접 공정(252)에 의해 모니터링되는 인버터 전원(12)을 제어한다. 시스템(250)은 블록(260)으로 나타낸 저열 용접 공정을 포함한다. 공정 A는 저열 STT 용접 공정이다. 유사한 방법으로, 고열 STT 용접 공정은 블록(262)에 의해 나타낸다. 카운터(212)에 의해 제1 STT 펄스(260a)는 도 4에 도시된 바와 같이 처리된다. STT 펄스(260a)의 소정수를 사이클 카운터(212)에 의해 카운트한 후에, 스위치(190)는 라인(210) 상의 로직에 의해 제2 위치(194)로 전환된다. 이것은 도 4에 도시된 바와 같이 대량 또는 고열 STT 펄스(262a)를 발생한다. 이들 고열 펄스는 카운터(212)에 설정된 횟수에 따라 카운트된다. 이러한 방법으로, 낮거나 높은 STT의 파형 또는 사이클의 수는 용접 작업 동안에 총열을 결정하기 위하여 조정된다.

본 발명은 명백히 다른 용접 공정들을 순차적으로 실행하는 2개 이상의 스테이지 용접기를 포함한다. 바람직하게, 이들 공정 기간은 카운터에 의해 결정되지만, 이들 공정들 사이의 전환에는 파라미터가 이용된다. 대표적인 공정만이 논의되었지만, 다른 용접 공정들도 본 발명의 구현시에 이용될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 2 스텝이지 아크 용접기의 바람직한 실시예를 설명하는 결합된 블록 및 배선도이다.

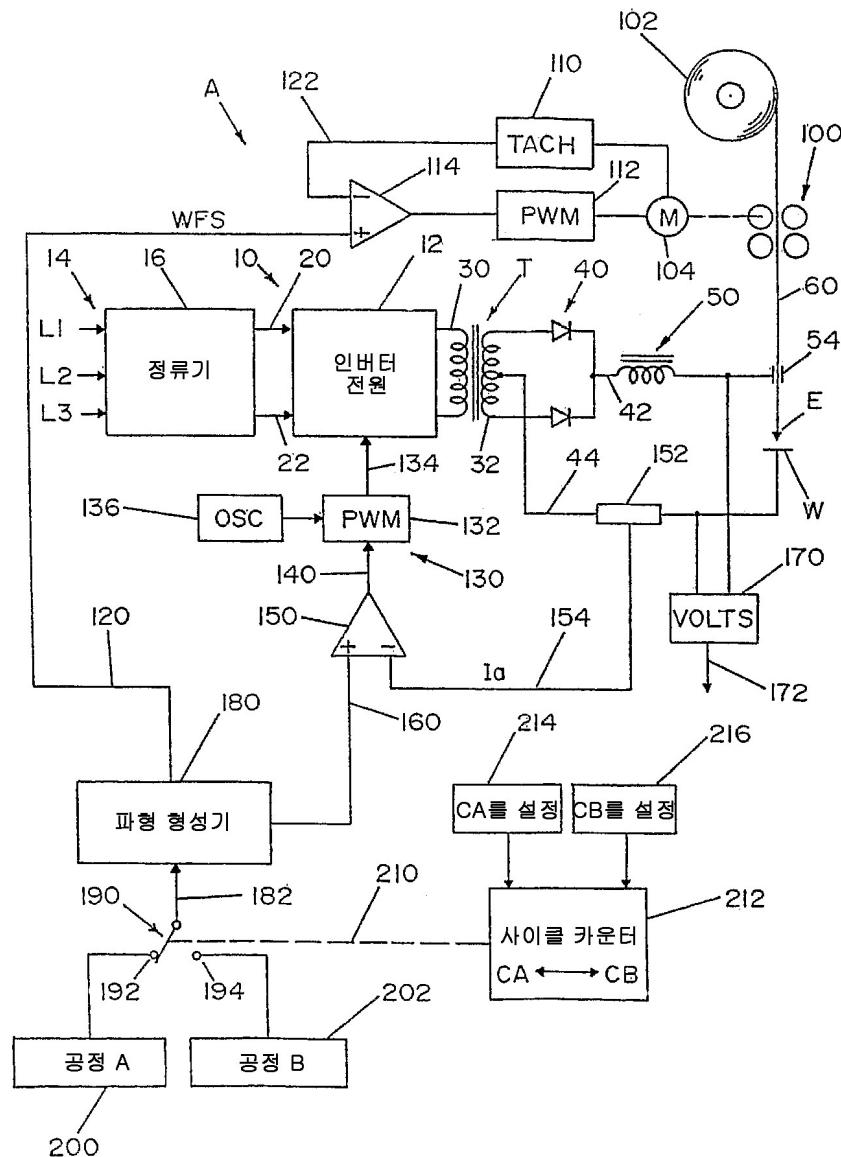
도 2는, 2 스텝이지 아크 용접기의 동작 및 방법의 블록도 포맷의 흐름도로서, 검출된 비초기 쇼트가 수행중인 용접 공정을 전환시키고 있다.

도 3은 본 발명에 따라 구성된 2 스텝이지 용접기의 또 다른 구현예를 도시하는 블록도 포맷의 흐름도이다.

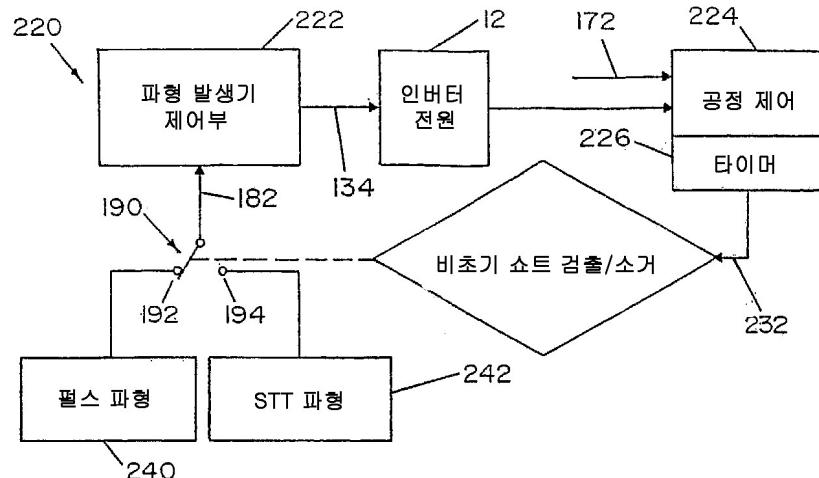
도 4는 도 3에 도시된 본 발명의 구현에 따른 2 스텝이지 용접기의 동작을 설명하는 전류 그래프이다.

**도면**

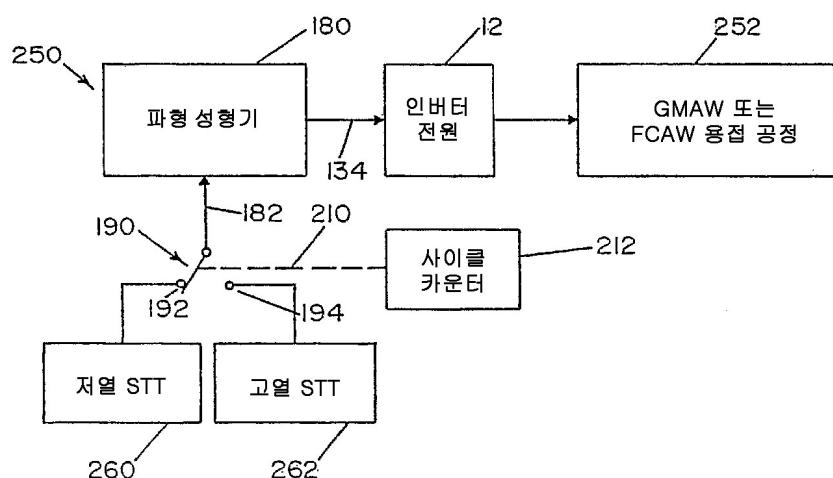
도면1



도면2



도면3



도면4

