



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0057719
(43) 공개일자 2020년05월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 20/06 (2006.01) B23K 13/01 (2006.01)
H01F 27/28 (2006.01) H01F 38/08 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B23K 20/06 (2013.01)
B23K 13/01 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7009087
(22) 출원일자(국제) 2018년09월07일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년03월30일
(86) 국제출원번호 PCT/DE2018/100764
(87) 국제공개번호 WO 2019/063038
국제공개일자 2019년04월04일
- (30) 우선권주장
10 2017 122 229.4 2017년09월26일 독일(DE)
- (71) 출원인
피에스티 프로덕츠 게엠베하
독일 63755 알체나우 준커스스트라쎄 1
- (72) 발명자
파스쿠알레, 파블로
독일 63755 알체나우 준커스스트라쎄 1
- (74) 대리인
해움특허법인

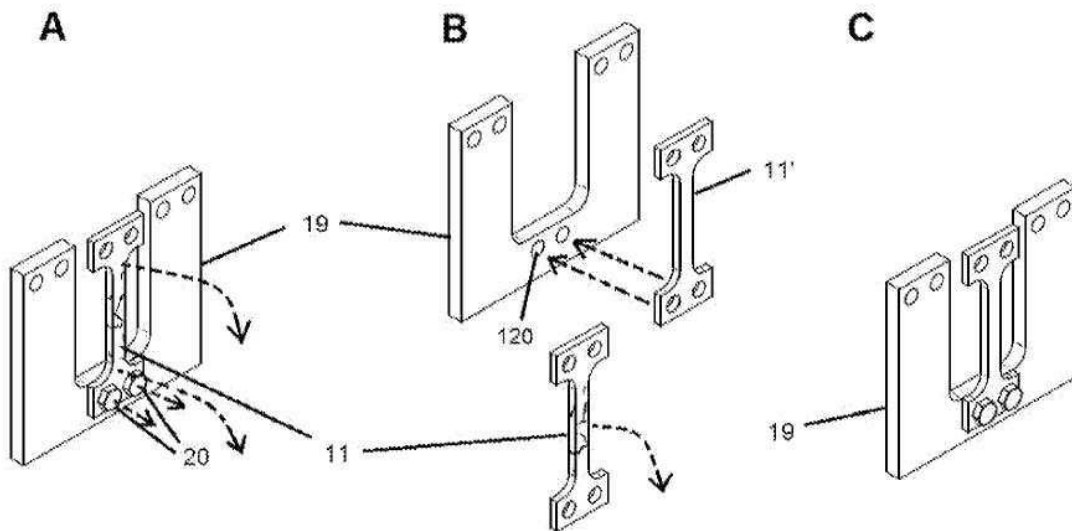
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 교환가능 컨덕터를 갖는 EMPT 코일

(57) 요약

두 개의 영역을 포함하는 전자 펄스 용접 코일을 개시하며, 두 개의 영역 중 제1 영역은 코일 사용시 제2 영역보다 고 전류 밀도를 갖고, 제1 영역은 제2 영역에 대하여 탈착가능하게 연결된다. 또한, 고 전류 밀도를 갖는 영역을 교환함으로써 코일의 유효 수명을 증가시키는 방법을 개시한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01F 27/2847 (2013.01)

H01F 38/085 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

고 전류 밀도를 갖는 영역(11); 및

저 전류 밀도(12)를 갖는 적어도 하나의 영역을 갖는 코일의 나머지 부분(19)을 포함하는 전자기 펄스 용접 코일에 있어서,

상기 고 전류 밀도를 갖는 영역(11)은 상기 코일의 나머지 부분(19)에 탈착가능하게 연결된 것을 특징으로 하는 전자기 펄스 용접 코일.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 코일은 설계에 있어서 평면형이며, 특히 금속 판으로부터 절단된 것을 특징으로 하는 전자기 펄스 용접 코일.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 고 전류 밀도를 갖는 영역(11)은, 길이방향 연장부에 비해 좁은 횡단 연장부를 갖는 세장형 브리지를 형성한 것을 특징으로 하는 전자기 펄스 용접 코일.

청구항 4

제3항에 있어서,

브리지를 형성한 상기 고 전류 밀도를 갖는 영역(11)은, 넓어진 단부 영역을 포함하고, 상기 넓어진 단부 영역에 의해 상기 코일의 나머지 부분(19)에 연결된 것을 특징으로 하는 전자기 펄스 용접 코일.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 탈착가능한 연결은,

- 상기 고 전류 밀도를 갖는 영역(11)과 상기 코일의 나머지 부분(19)에서 언스레드형 보어(unthreaded bore)를 통해 삽입되고 카운터 너트에 의해 조여지거나, 상기 고 전류 밀도를 갖는 영역(11) 또는 상기 코일의 나머지 부분(19)에 형성된 스레드형 구멍 내로 스크류 연결되는, 스크류 또는 스레드형 볼트, 및/또는

- 특히, 단부 영역(115)을 갖는 상기 고 전류 밀도를 갖는 영역(11)을, 두 개의 부품 간의 평면형 접촉부를 형성하도록 설계된, 상기 코일의 나머지 부분(19)의 상보적 오목부(190) 내에 플러그 연결하는 플러그

에 의해 실현되는 것을 특징으로 하는 전자기 펄스 용접 코일.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 코일의 나머지 부분(19)의 U 형상 아웃라인에 있어서, 상기 아웃라인의 측방향 연장부는 상기 고 전류 밀도를 갖는 영역(11)의 횡단 연장부에 비해 대략 큰 것을 특징으로 하는 전자기 펄스 용접 코일.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

거울 대칭부를 특징으로 하는 전자기 펄스 용접 코일.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

한 개보다 많은 고 전류 밀도를 갖는 영역(11)을 특징으로 하는 전자기 펄스 용접 코일.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 코일의 단면은 연속적으로 변하며, 특히 상기 코일의 프로파일에 있어서 연속적으로 구분가능하게 변하는 것을 특징으로 하는 전자기 펄스 용접 코일.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 전자기 펄스 용접 코일의 수명을 연장하기 위한 방법으로서,

a) 상기 코일의 나머지 부분(19)에 대한 상기 고 전류 밀도를 갖는 영역(11)의 연결을 분리하고 상기 고 전류 밀도를 갖는 영역을 제거하고, 및

b) 고 전류 밀도를 갖는 새로운 영역(11')을 제공하고 상기 코일의 나머지 부분에 연결하는 것을 특징으로 하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 저 전류 밀도의 적어도 하나의 영역을 갖는 코일의 나머지 부분과 고 전류 밀도의 영역을 포함하는 전자기 펄스 용접 코일, 및 이러한 코일의 수명을 연장하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자기 펄스 형성/용접은, 금속 가공물에 대한 형성 및/또는 용접 공정으로서, 강한 시변형 자기장이, 원하는 형성 위치에서 처리될 가공물에 높은 와전류를 유도하고, 이러한 유도장에 대한 와전류의 결합으로 인해, 형성될 가공물의 영역에 큰 힘이 가해진다. 공지되어 있는 렌즈 법칙에 따르면, 이 힘은 발생원으로부터 멀어지도록 지향된다. 이 힘의 강도는, 한편으로는 유도 자기장의 자계 강도에 비례하고, 다른 한편으로는 시간에 따른 이러한 자계 강도의 변화에도 비례한다.

[0003] 종래 기술에서는, 일반적으로 시변 사인과 전류 흐름에 따라 에너지가 공급되는 두 개의 서로 인접한 권선을 갖는 평면형 코일에 의한 형성에 사용되는 이러한 자기장을 생성하는 것이 공지되어 있다. 한편으로는 원하는 높은 자계 강도에 도달하고 다른 한편으로는 명확하게 정의된 형성 영역을 얻기 위해, 이들 코일은, 이들 코일이 더 넓은 단면의 영역을 갖고서 직렬 연결될 때 전류 흐름의 농도에 영향을 미치므로 브리지의 영역에서 고 전류 밀도를 초래하는 적어도 하나의 좁은 브리지를 포함하도록 형성된다. 이러한 코일들은, 일반적으로 가공물의 순수한 형성에 적합하지만, 이하에서는 "펄스 용접 코일"이라고 일관되게 지칭된다. 시간 경과에 따른 변동뿐만 아니라 최종적으로 형성을 초래하는 자기장의 자계 강도도 이 전류 밀도에 직접 비례하며, 결과적으로 가공물에 작용하는 힘이 전류 밀도 진폭의 제곱에 따라 조정된다. 이에 따라, 펄스 용접 코일의 설계에서는, 가능한 한 좁은 브리지를 사용하고자 한다.

[0004] 그러나, 대조적으로, 코일의 물질은 고 전류 밀도와 열 응력으로 인해 그리고 가공물로부터 코일에 작용하는 힘으로 인해 높은 기계적 응력을 또한 받아서, 고 전류 밀도로 로딩된 영역, 즉, 일반적으로 좁은 브리지에서, 파괴가 빠르게 발생한다는 사실이 있다. 이것은 이러한 펄스 용접 코일의 수명을 불리하게 제한한다.

[0005] 이 문제는 오랫동안 종래 기술에서 인식되어 왔으며, 다양한 조치를 통해 해결책이 시도되었다. 예를 들어, 일본 특허출원공개공보 JP2004-342535A는, 고 전류 밀도로 로딩된 코일이 비전도성 구조를 기계적으로 지지하는, 비전도성 구조에 내장되고 또한 능동 냉각에 의해 냉각될 수 있는 펄스 용접 코일을 개시한다. 그러나, 이러한 방식으로 설계된 펄스 용접 코일은, 일반적으로 바람직한 평면형 펄스 용접 코일에 비해 매우 두껍고, 생산 및 조장도 복잡하다. 전자는 비전도성 물질의 기계적 지지 구조가 실제 펄스 용접 코일 주위에 형성되어야 하기 때

문이고, 후자는 냉각 유체 채널과 순환 펌프로 이루어진 능동 냉각 시스템이 제공, 연결, 충전, 및 무엇보다도 유지되어야 하기 때문이다. 일본 특허출원공개공보 JP2010/110814A는, 양측에서의 처리를 위해 두 개의 가공물 사이에, 저 전류 밀도 영역들 간에 대칭적으로 배치되는 좁은 코일 브리지를 갖는 그 자체로 알려진 펄스 용접 코일을 배치하는 것을 제안한다. 이 수단에 의해, 가공물에 의해 각각 코일 또는 코일 브리지에 가해지는 힘은 서로 부분적으로 상쇄되고, 코일 브리지의 기계적 하중 또는 심지어 굽힘이 회피되거나 적어도 감소된다. 그러나, 이는, 예를 들어, 처리될 단일 가공물만이 존재하는 경우에 혹은 형성될 가공물 또는 서로 연결될 두 개의 가공물의 특정 배향이 유지되어야 하는 경우에 항상 구현될 수는 없다.

[0006] 출원인을 위한 유럽 특허 명세서 EP2670554 B1 및 독일특허공개공보 DE 10 2001 010216 A1은, 평면형 펄스 용접 코일을 기술하는데, 여기에서 고 전류 밀도로 로딩된 좁은 단면의 코일 브리지와 전류 밀도가 이에 따라 낮은 큰 단면을 갖는 코일 부분 사이의 공간은 냉각 절연체로 충전된다. 그러나, 이로 인해, 전기 절연체의 열 전도율이 높다. 이러한 특성을 갖는 물질은, 예를 들어, 붕소 아질산염 또는 알루미늄 아질산염이다. 이러한 설계에 의하면, 고 전류 밀도로 로딩된 영역에서 발생하는 열이 코일의 나머지 부분에서의 고 열 전도성 물질에 의해 소산되는 것을 유리하게 달성한다. 또한, 코일 브리지와 코일의 나머지 부분 간의 기계적 연결이 이루어지므로, 코일의 나머지 부분은 가공물로부터 작용하는 반력에 의해 구부러질 수 없다. 능동 냉각을 이용하는 전술한 해결책과는 대조적으로, 코일의 평면형 설계는 그럼에도 불구하고 유지될 수 있다.

[0007] 두 개의 가공물을 동시에 처리하기 위한 펄스 용접 코일의 사용은 개별 응용분야에서 가능할 수 있지만, 전술한 예로부터 이미 명백한 바와 같이, 이는 일반적으로 좁은 코일 브리지의 기계적 응력 문제점에 대한 해결책이 아니다. 전술한 특허 명세서에 의해 제안된 해결책이 이것보다는 바람직하지만, 냉각 절연체를 사용하는 경우, 가공하기 어려운 물질을 펄스 용접 코일에 삽입해야 해서, 제조 비용 및 시간을 증가시켜야 한다는 단점이 있다. 수명이 제조 비용보다 길어지더라도, 평면형 설계를 가질 수 있고 제조가 간단하면서 비용 효과적이며, 그럼에도 불구하고 긴 유효 수명을 달성하는 펄스 용접 코일이 여전히 필요하다.

발명의 내용

[0008] 이러한 배경에 대하여, 본 발명의 목적은 이러한 펄스 용접 코일을 제공하는 것이다.

[0009] 이 목적은, 고 전류 밀도로 로딩된 영역, 예를 들어, 코일 브리지가 코일의 나머지 부분에 탈착가능하게 연결되는 전자기 펄스 용접 코일에 의해 달성된다. 이러한 수단에 의해, 물질 피로 또는 심지어 물질 균열이 발생할 때 고 응력 영역을 교환할 수 있고, 코일의 나머지 부분을 계속 사용할 수 있고, 이러한 코일의 나머지 부분은, 크기에 의존하는 더욱 큰 탄성과 결합된 상당히 낮은 부하에 대응하며, 일반적으로 고 전류 밀도의 영역보다 몇 배 더 긴 수명을 갖는다.

[0010] 본 발명에 따르면, 적어도 하나의 교환가능한 영역, 즉, 고 전류 밀도로 로딩된 탈착가능하게 연결된 영역이 존재한다. 그러나, 이러한 영역을 다수 포함하는 펄스 용접 코일에서, 탈착가능한 연결에 의해 교환될 수 있도록 모든 영역을 설계하는 것이 항상 가능하다.

[0011] 큰 단면적 및 이에 대응하는 저 전류 밀도를 갖는 코일의 두 개의 영역을 포함하는 이중-권선 코일의 경우, 이것은 일반적으로 U 형상이며 대칭이다. 코일의 대칭 평면에서는, 용접 전류 펄스 동안 전류를 집중시키는 좁은 코일 브리지가 위치하며, 이러한 방식으로, 적어도 섹션별로, 고 전류 밀도를 달성하고 이에 따라 장의 강도를 달성한다. 이제, 본 발명은, 코일 브리지를 코일의 나머지 부분에 탈착가능한 방식으로 연결함으로써 이러한 코일 브리지를 교환할 수 있게 하는 것을 제안한다. 이를 위해, 한편으로는 연결 수단의 사용을 고려하고, 다른 한편으로는 다른 수단에 의한 탈착가능 체결도 고려한다.

[0012] 전자는, 예를 들어, 첫째로는 고 전류 밀도로 로딩된 영역 또는 코일 브리지에 둘째로는 코일의 나머지 부분에 체결을 위해 제공된 오목부 또는 보어 내로 도입되고 카운터 너트에 의해 대향측에서 고정되는 스크류 또는 스레드형 볼트에 의해 체결하는 것을 포함한다. 너트를 가능한 최대 토크로 조임으로써, 코일 브리지의 전도면과 코일의 나머지 부분 간의 면 접촉을 보장하며, 이는 펄스 용접에 사용되는 고 전류에서의 기생 저항을 피하는 데 매우 중요하다.

[0013] 카운터너트의 대안으로서, 스크류 또는 스레드형 볼트의 스레드도, 코일의 나머지 부분 또는 코일 브리지에 도입된 스레드형 구멍에 결합될 수 있으며, 스레드형 볼트 또는 스크류는, 우선, 해당 부품을 통해, 즉, 내부 스레드가 제공되지 않은 코일의 나머지 부분 또는 코일 브리지를 통해 안내된 후 내부 스레드가 제공된 다른 부품에 스크류 결합된다. 여기서, 로크너트의 사용시, 면 접촉을 확립하기 위해 가능한 단단한 조임을 보장하도록

주의해야 한다.

- [0014] 스크류 또는 스레드형 볼트의 사용과 함께 또는 그 대안으로, 고 전류 밀도로 로딩된 부분, 구체적으로 코일 브리지, 및 코일의 나머지 부분도, 함께 플러그 연결함으로써 탈착가능하게 연결될 수 있다. 가능한 최대 면 접촉을 달성하도록, 본 발명은, 코일 브리지의 길이의 상당 부분에 걸쳐 연장될 수 있는 코일 브리지의 제1 단부 영역에 대하여 상보적인 오목부 또는 함몰부를, 코일의 나머지 부분에 제공하는 것을 제안한다.
- [0015] 오목부 또는 함몰부는, 또한, 코일 브리지의 플러그인 방향으로 테이퍼링되며 코일 브리지의 제1 단부의 단면과 함께 그 단부를 향하여 웨지 형상으로 또한 테이퍼링되는 단면을 가질 수 있어서, 그 두 개의 부분의 서로에 대한 더욱 양호한 마찰 연결과 더욱 넓은 면 접촉을 초래한다. 이는, 특히, 오목부가 코일의 나머지 부분에 있어서 연속 개구로서 설계되는 경우에 해당하며, 이때 코일 웹은 일측으로부터 플러그 연결되고 도입 완료 후에는 타측에서 다시 출현한다. 여기서, 이것은 고정 핀 또는 볼트에 의해 체결될 수 있으며, 이러한 고정 핀 또는 볼트는, 웨지 형상으로 또한 설계되는 경우, 접촉 압력을 증가시킨다. 유사하게, 클램핑 조(clamping jaws)를 사용함으로써, 브리지의 장력 부여가 영향을 받을 수 있다.
- [0016] 전술한 바와 같이, 저 전류 밀도를 갖고서 일반적으로 대칭되는 두 개의 수동 부품 및 그 대칭 중 일측의 코일에 존재하는 좁은 코일 브리지를 포함하는 종래 기술의 단일-권선 코일을 제외하고, 본 발명에 의해 제안된 원리로부터 이점을 얻을 수 있는 다른 설계도 고려할 수 있다. 이러한 종류의 실시에는 두 개의 거울 대칭형 부분 코일을 포함하는 2-권선 코일이며, 각각의 부분 코일은, 큰 측방향 연장부, 즉, 폭, 및 이에 대응하여 저 전류 밀도를 갖는 영역, 및 제1 영역에 평행하며 작은 측방향 연장부, 또는, 폭 및 대응하는 고 전류 밀도를 갖는 코일 브리지를 포함한다. 두 개의 부분 코일은, 이들의 코일 브리지들이 서로 짧은 거리에서 평행하고 전기적으로 직렬 연결되어 펄스 전류 발생기에 연결되도록 배치되며, 여기서 두 개의 코일 브리지의 전류는 동일한 방향으로 흐른다는 점에 주목해야 한다.
- [0017] 단일-권선 코일에 비해, 이러한 완전한 시스템은, 코일 브리지 단면적이 더 감소될 수 있고 이에 따라 전류 밀도가 더 증가될 수 있다는 이점을 갖는다. 또한, 코일 브리지 위의 짧은 거리에 배치된 가공물의 경우에 코일 브리지들 사이의 거리로 인해, 와전류 밀도가 가장 높고 가속도를 받는 영역이 단일-권선 코일의 경우보다 더 명확하게 구분된다. 이러한 수단에 의해, 카운터피스에 용접되거나 변형될 가공물을 단일-권선 코일에서 가능한 경우보다 명백하게 정의된 영역에서 처리하는 것을 달성할 수 있다. 두 개의 부분 코일 사이의 거리의 변동에 의해, 변형될 영역 또는 용접 이음부의 폭도 어느 정도 가변될 수 있다. 본 발명에 따르면, 각각의 부분 코일의 코일 웹은, 예를 들어, 전술한 방식들 중 하나에 의해 부분 코일의 나머지 부분에 탈착가능하게 연결된다.
- [0018] 본 발명에 따른 전자기 펄스 용접 코일의 가장 중요한 이점은, 명백히, 동작 중에 일반적으로 가장 빠른 피로와 펄스 용접 코일의 낮은 수명으로 인해 최고 전류 밀도의 영역들이 교환될 수 있다는 사실에 있다. 따라서, 이점으로는, 코일의 나머지 부분이 저 전류 밀도를 갖고 이에 따라 코일 브리지보다 훨씬 긴 수명을 갖더라도, 코일 전체를 교체할 필요가 없고, 재사용이 가능하다는 것이다. 코일 웹을 사용하면, 제조하기 쉬운 비교적 작은 부품만을 갱신하면 되므로, 재료와 비용이 절약된다. 게다가, 코일 브리지의 교환도 전체 코일의 교환보다 훨씬 빠르게 수행될 수 있으며, 그로 인해, 예를 들어, 코일 브리지의 피로 균열 후에, 생산이 종래 코일의 경우보다 짧은 기간 동안만 중단된다.
- [0019] 이하에서는, 개별적으로 또는 조합하여 실현될 수 있는 본 발명의 유리한 실시예들을 더 상세히 설명한다.
- [0020] 본 발명에 따른 펄스 용접 코일은, 평면형 설계이며, 예를 들어, 금속 시트로부터 절단된다. 고 전류 밀도의 영역은, 바람직하게는 특히 넓어진 단부 영역을 포함하는 좁은 브리지로서 설계될 수 있으며, 이러한 단부 영역을 이용하여 코일의 나머지 부분에 탈착가능하게 연결된다. 이는 접촉 표면적을 증가시켜, 첫째, 코일의 나머지 부분으로부터 코일 브리지로의 전류 전달을 용이하게 하고, 특히, 기생 옴 저항을 감소시키고, 둘째, 코일 웹으로부터 코일의 나머지 부분으로의 기계적 부하의 소산도 개선한다.
- [0021] 고 전류 밀도로 로딩된 영역, 특히 코일 브리지의 탈착가능한 연결을 위해, 본 발명은, 코일 브리지를 스크류 또는 플러그 연결을 통해 코일의 나머지 부분에 연결하는 것을 제안한다.
- [0022] 스크류 또는 스레드형 볼트에 의한 스크류 연결은, 코일 웹과 코일의 나머지 부분에서 하나 이상의 정렬된 애퍼처 또는 보어를 통해 안내되고 카운터 너트에 의해 반대측에 고정된다는 점에서 생성될 수 있다. 또한, 코일 브리지, 코일의 나머지 부분, 또는 이들 모두에, 스크류 또는 스레드형 볼트가 스크류 결합되는 스레드형 구멍을 제공할 수 있다. 이 해결책에서는, 코일 브리지를 교체하면, 스레드형 볼트를 조이고 재개방함으로써 손상되었을 수도 있는 스레드도 교체되므로, 스레드를 코일 브리지에 스크류 결합하는 것이 바람직하다.

- [0023] 브리지의 보어를 통해 플러그 결합된 볼트가 스크류 결합되는, 코일의 나머지 부분으로 도입된 스프레드형 구멍도 고려할 수 있다. 이 해결책은, 코일 브리지를 교체할 때 볼트를 위에서부터 도입할 수 있고 브리지를 코일의 나머지 부분 상에 놓을 수 있다는 이점을 제공한다.
- [0024] 코일 브리지를 체결하기 위해, 한 개보다 많은 스크류가 바람직하게 사용된다.
- [0025] 대안으로, 고 전류 밀도로 로딩된 영역, 특히 코일 브리지를, 이에 상보적인 오목부 또는 코일의 나머지 부분의 연속적 개구에 내에 플러그 결합하는 것이 바람직하다. 특히 바람직하게, 코일 브리지는, 실수로 당겨지거나 떨어지는 것을 방지하도록 코일 브리지의 단면과 함께 웨지 형상으로 테이퍼링되는 고정 웨지를 사용함으로써 고정 핀 또는 웨지에 의해 삽입측의 반대측에 고정되며, 이를 수용하는 코일의 나머지 부분의 개구가 코일의 나머지 부분에서 고 접촉 압력을 받으며 연결된다.
- [0026] 고 전류 밀도의 교환가능한 영역과 코일의 나머지 부분 간의 연결 지점에서의 기생 움 저항의 추가 감소를 위해, 유효 접촉 표면적을 확대하기 위한 전도성 페이스트 또는 다른 수단을 삽입할 수 있다.
- [0027] 본 발명에 따른 코일은 거울 대칭일 수 있다. 바람직하게, 코일의 나머지 부분은 본질적으로 직사각형 단면을 갖는 U 형상 금속 부품으로서 설계되며, 이 단면의 모든 지점에서의 폭은, 고 전류 밀도로 로딩되는 영역의 단면의 폭을 배수로 바람직하게는 3 내지 1000의 지수만큼 초과한다. 다른 바람직한 실시예는, 저 전류 밀도의 L 형상 영역만이 존재하며, 짧은 레그의 단부 영역에서 고 전류 밀도의 영역이, 짧은 레그에 탈착가능하게 연결되고 긴 레그에 인접하여 평행하게 이어지는, 펄스 용접 코일이다.
- [0028] 본 발명에 따른 코일의 수명을 추가로 증가시키기 위해, 코일의 나머지 부분, 즉, 저 전류 밀도의 영역과 고 전류 밀도의 결합 영역, 즉, 코일 브리지 모두의 단면 또는 코일 브리지를 설계하고, 코일의 프로파일에 있어서 그 단면이 연속적으로 변하도록 코일 브리지를 설계하는 것을 제안한다. 연속적으로 구별가능한 방식으로 단면이 변화하는 것이 특히 바람직하다. 이는, 코일의 프로파일에 있어서 바람직하게는 단면적의 치수의 급격한 변화가 없고 특히 바람직하게는 굽힘도 존재하지 않음을 의미한다. 이에 의해 구성되는 특히 바람직한 가능한 실시예는 코일의 나머지 부분과 코일 브리지의 모든 내부 코너를 둥글게 설계하며, 곡률 반경은 바람직하게 코일 브리지의 폭에 대략 대응한다.
- [0029] 예를 들어, 코일 브리지가 파손되는 경우 또는 적어도 가지적으로 변형되거나 피로를 겪는 경우, 코일 브리지를 코일의 나머지로부터 분리 제거하여 새롭게 제공된 것에 연결하며, 일반적으로 동일한 코일 브리지를 코일의 나머지 부분에 다시 연결한다는 점에서 교환가능 코일 브리지를 갖는 본 발명에 따른 전자기 펄스 용접 코일의 수명을 연장하는 것을 제안한다. 특히, 고 전류 밀도에 의해 영향을 받는 그러한 코일 영역은 큰 마모를 겪는다. 이는 특히 코일 브리지에 적용된다. 코일 브리지의 이러한 빠른 변경 후에도, 코일은 계속 동작할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 추가 세부 사항 및 특징은 예시적인 실시예들의 도면을 참조하여 아래에서 더 상세히 설명된다. 이들은, 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 그 일반성을 제한하는 것이 결코 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명에 따른 펄스 용접 코일의 바람직한 제1 실시예의 삼면도를 도시한다.
- 도 2는 도 1로부터의 실시예의 코일 브리지의 교환을 도시한다.
- 도 3은 코일 브리지가 플러그 연결에 의해 고정된 저 전류 밀도의 L 형상 영역을 갖는 본 발명에 따른 펄스 용접 코일의 바람직한 실시예를 도시한다.
- 도 4는 도 3에 도시된 본 발명에 따른 코일의 실시예에서의 코일 브리지의 설치를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 도 1은 저 전류 밀도의 U 형상 영역을 갖는 본 발명에 따른 펄스 용접 코일의 바람직한 실시예를 삼면도로 도시하며, 코일의 하나의 대칭 평면에서, 덤벨 형상의 윤곽을 갖는 코일 브리지는 두 개의 단부 중 하나에서 스프레드형 볼트에 의해 탈착가능하게 고정된다. 부분도 B에 도시된 평면도에서와 같이, 교환가능한 코일 브리지(11)는, 슬림 한 중앙 부분(111)과 넓은 단부 판들을(112)을 갖는 이중 거울 대칭 덤벨 형상 윤곽을 갖는다. 각각의 단부 판(112)에서, 각각의 경우에 두 개의 보어(110)가 도입된다. 코일 브리지에 평행하게 연장되고 저 전류 밀도로 로딩되는 두 개의 부분(12)을 포함하는 코일의 나머지 부분(19)은, 거울 대칭 설계의 U 형상 윤곽을 갖는다. 내부 영역의 정점뿐만 아니라 U 형상 레그의 각 단부에서, 각각의 경우에 한 쌍의 보어(120)가 대칭 평면(S)에

대하여 거울 대칭적으로 도입된다. 코일 브리지(11)는, 코일 브리지(11)의 보어들(110)이 코일의 나머지 부분(19)의 스톱드형 구멍들(120)과 정렬되도록 단부 판(112)을 U 형상 내부 영역의 정점 영역 상에 배치함으로써 코일의 나머지 부분(19)에 탈착가능하게 연결되고, 이때, 스톱드형 볼트들은 보어들(110)을 통해 위로부터 플러그 결합되고 스톱드형 구멍들(120)내로 스크류 결합된다. 이러한 수단에 의해, 중앙에 그리고 대칭적으로 배치되는 작은 단면의 코일 브리지 및 큰 단면의 두 개의 레그를 갖는 펄스 용접 코일을 취득하게 된다. 체결된 단부로부터 먼 쪽을 향하는 단부 판(112)에 도입된 보어들(110)은, 브리지를 코일의 나머지 부분(19)의 레그들의 단부 영역들에 있는 보어들(120)뿐 아니라 펄스 전류원과도 체결하도록 기능한다. 부분도 B와 부분도 C의 측면도에서 알 수 있는 바와 같이, 코일 브리지는 코일의 나머지 부분에 장착되므로 코일의 나머지 부분에 수직으로 오프셋되어 부착된다. 단부 판(112)에 대하여 상보적인 단차 형상 오목부를 수동 부품(119)의 정점 영역 내에 도입하고, 이에 따라 코일 브리지가 본질적으로 코일의 나머지 부분과 동일한 평면에 놓이는 것도 고려할 수 있다. 이것은 완전한 코일의 낮은 구성 높이의 이점을 갖지만, 수동 부품에 대한 높은 제조 비용과 관련이 있으며, 또한, 스톱드형 구멍의 높이를 감소시켜, 코일의 나머지 부분(19)과 코일 브리지(11)가 연결되게 하는 스톱드형 볼트 또는 스크류의 이러한 강한 조임력을 더 이상 달성할 수 없다.

[0033] 코일 브리지를 변경하는 과정이 도 2에 도시되어 있다. 부분도 A는, 도시된 바와 같이 물질 피로로 인해 교환되어야 하는 교환가능한 코일 브리지(11)를 갖는 본 발명에 따른 펄스 용접 코일을 도시한다. 이를 위해, 볼트(20)가 풀리고 코일 브리지(11)가 제거된다(부분도 B). U 형상의 코일의 나머지 부분(19)의 정점 영역 상에 단부 판(112)을 두고서 새로운 코일 브리지(11')가 제공되며, 이때, 보어들(110)은, 부분도 B의 화살표로 나타낸 바와 같이 코일의 나머지 부분(19)을 향하는 스톱드형 구멍들(120)과 정렬된다. 이어서, 볼트(20)는 스톱드형 구멍(120)의 구멍(110)을 통해 플러그 결합되고 단단히 스크류 결합된다. 이에 따라, 교환이 완료되고, 본 발명에 따른 코일이 추가 용접 또는 형성 작업을 위해 이용가능하다(부분도 C).

[0034] 도 3은 본 발명의 펄스 용접 코일의 다른 바람직한 실시예를 도시한다. 이 펄스 용접 코일은, 짧은 레그에 위치하며 한 단부로부터 타 단부로 부분적으로 테이퍼링되는 연속적 오목부(190)를 갖는 저 전류 밀도의 L 형상 영역(19)으로 이루어지며, 이러한 L 형상 영역 내에, 오목부(19)에 대하여 상보적이며 웨지 형상으로 또한 테이퍼링되는 단부 영역(115)을 일 단부 영역에서 포함하는 코일 웹(11)이 플러그 결합된다. 테이퍼링 단부 영역(115)에 대향하는 브리지(11)의 그 단부는, 연속적 보어들(110)을 갖는 단부 판(112)을 내부에 포함한다. 오목부(190)에 플러그 결합된 브리지(11)의 그 단부(115)에는, 실수로 슬라이딩되거나 떨어지는 것을 방지하도록 브리지(11)를 고정하기 위해 고정 웨지(30)가 플러그 결합되는 개구(113)가 위치한다. 그러나, 고정 웨지(30)는, 또한 접촉 압력을 증가시키고 이에 따라 개구(190)의 내벽에 대한 영역(115)의 면적 접촉을 증가시키는 목적으로도 기능한다. 중심 부분과 영역(115) 사이의 천이뿐만 아니라 좁은 중심 부분(111)과 단부 판(112) 사이의 천이의 L 형상 영역의 내부 코너는 둥글며, 곡률 반경은 코일 브리지의 길이의 약 10%에 상응하고 코일 브리지의 폭에 대략 상응한다.

[0035] 도 4는, 도 3의 실시예로부터의 코일 브리지(11)가 코일의 L 형상 나머지 부분(19)의 짧은 레그에 있는 상보적 개구(190) 내로 어떻게 삽입되는지를 사시도로 도시한다. 부분적 도면 A에서는, 단부 영역(115)이 개구(190)를 통해 완전히 맞물리도록 영역(115)을 갖는 코일 브리지(11)가 어떻게 개구 내로 도입되는지를 도시하고 있다. 브리지(11)를 고정하기 위해, 고정 부품(30)은, 타측의 부품(19)으로부터 돌출되어 개구(113) 내로 향하는 단부에 플러그 결합되며, 이후, 부분도 B에 도시된 최종 상태가 달성된다.

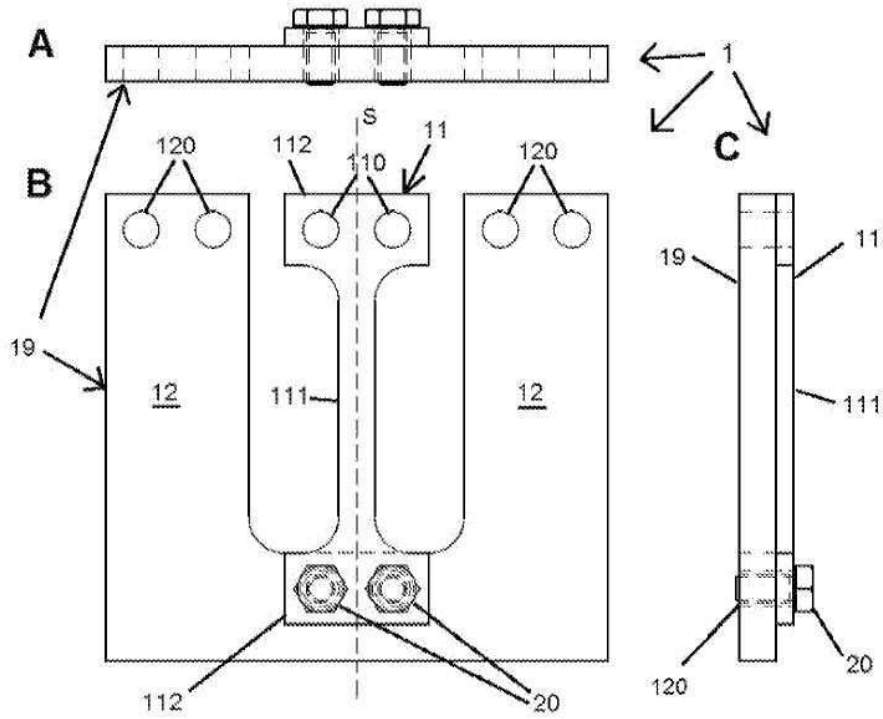
부호의 설명

[0036] 1 펄스 용접 코일
11 고 전류 밀도 영역, 코일 브리지
110 보어
111 브리지, 좁은 중앙 부분
112 넓어진 단부 영역
115 단부 영역
12 저 전류 밀도 영역
120 보어, 스톱드형 구멍

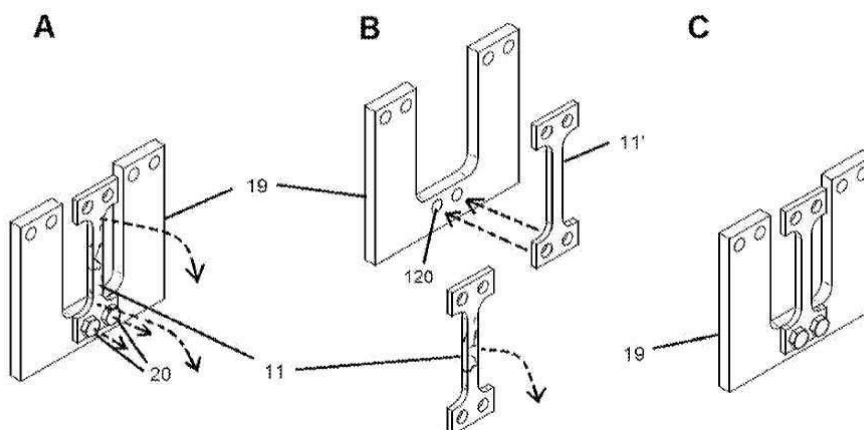
- 19 코일의 나머지 부분
- 190 코일 브리지의 오목부
- 20 스레드형 볼트
- 30 고정 웨지

도면

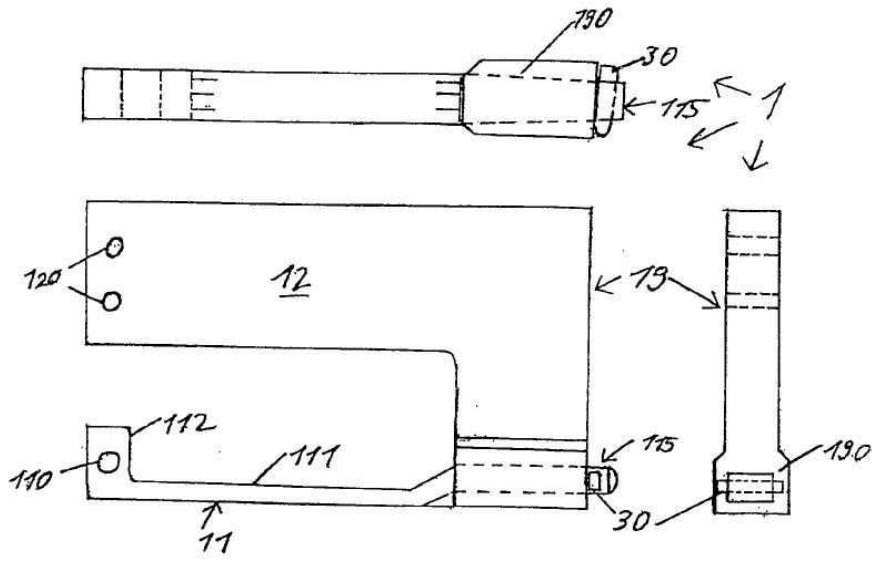
도면1



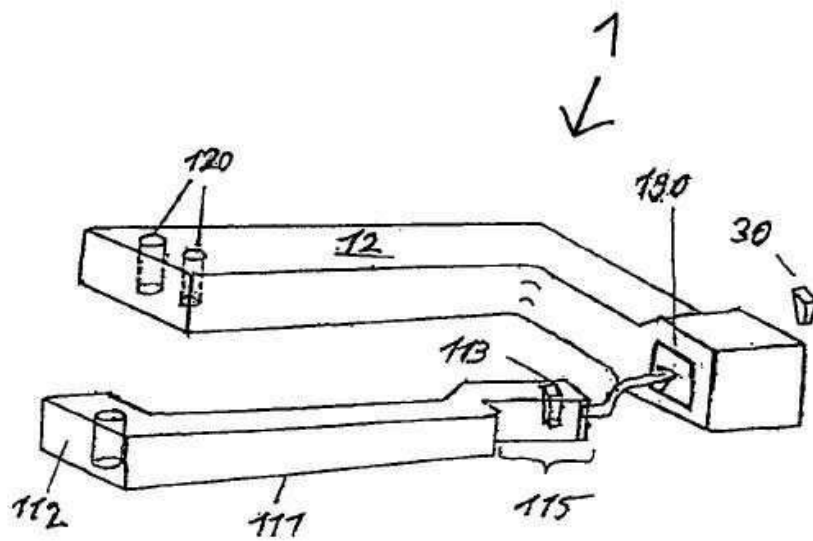
도면2



도면3



도면4a



도면4b

