

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-533078

(P2014-533078A)

(43) 公表日 平成26年12月8日(2014.12.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02M 7/21 (2006.01)	H02M 7/21 A	4E065
B23K 11/11 (2006.01)	B23K 11/11 530	5H006
B23K 11/24 (2006.01)	B23K 11/24 355	5H730
H02M 7/04 (2006.01)	B23K 11/11 560A	
H02M 7/12 (2006.01)	H02M 7/04 E	

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 42 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-537423 (P2014-537423)
 (86) (22) 出願日 平成24年10月31日 (2012.10.31)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年6月27日 (2014.6.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/AT2012/000275
 (87) 国際公開番号 W02013/063628
 (87) 国際公開日 平成25年5月10日 (2013.5.10)
 (31) 優先権主張番号 A1599/2011
 (32) 優先日 平成23年10月31日 (2011.10.31)
 (33) 優先権主張国 オーストリア (AT)

(71) 出願人 504380611
 フロニウス・インテルナツィオナル・ゲ
 ゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル
 ・ハフツング
 FRONIUS INTERNATIONAL
 GMBH
 オーストリア、アー-4643ベッテンバ
 ッハ、フロニウスシュトラーセ1番
 (74) 代理人 100101454
 弁理士 山田 卓二
 (74) 代理人 100081422
 弁理士 田中 光雄
 (74) 代理人 100125874
 弁理士 川端 純市

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 抵抗溶接装置

(57) 【要約】

本発明は、ワークピース(2, 3)を溶接するための溶接電流を供給するための電源(10)と、1つの電極(7)をそれぞれ備えた2つのガンアーム(5)を有する溶接ガン(4)と、を備える抵抗溶接装置(1)に関する。電源(10)は、一次巻線(13)と二次巻線(14)とを有する大電流変圧器(12)と、少なくとも1つの二次巻線(14)と接続され、複数の回路要素(24)を備える同期整流器(16)と、複数の回路要素(24)を動作する回路(17)と、を備える。損失の低減及び効率の改善のために、電源(10)は溶接ガン(4)に配置され、電源(10)は、多点接触を形成するための少なくとも4つの接触部(20, 21, 22, 23)を備える。一方の極性の2つの第1の接触部(20, 21)は一方のガンアーム(5)に接続され、他方の極性の2つの付加的な接触部(22, 23)は他方のガンアーム(5)に接続される。

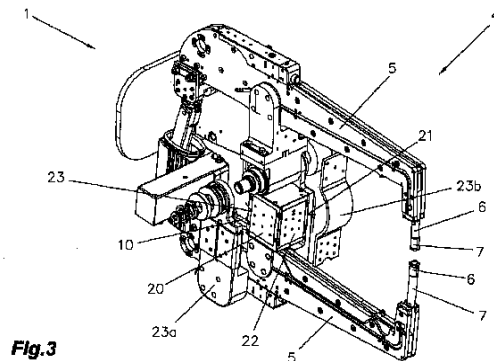


Fig.3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ワークピース(2, 3)を溶接するための溶接電流を供給するための電源(10)と、溶接電流を前記ワークピース(2, 3)に印加するための1つの電極(7)をそれぞれ備えた2つのガンアーム(5)を有する溶接ガン(4)と、を備える抵抗溶接装置(1)であって、

前記電源(10)は、

少なくとも1つの一次巻線(13)と、センタータップを有する少なくとも1つの二次巻線(14)とを有する大電流変圧器(12)と、

前記大電流変圧器(12)の前記少なくとも1つの二次巻線(14)と接続され、複数の回路要素(24)を備える同期整流器(16)と、

前記同期整流器(16)の前記複数の回路要素(24)を作動する回路(17)と、を備え、

前記電源(10)は前記溶接ガン(4)に配置され、

前記電源(10)は、多点接触を形成するための少なくとも4つの接触部(20, 21, 22, 23)を備え、

一方の極性の2つの第1の接触部(20, 21)は一方のガンアーム(5)に接続され、

他方の極性の2つの付加的な接触部(22, 23)は他方のガンアーム(5)に接続される、

ことを特徴とする、抵抗溶接装置(1)。

【請求項 2】

前記ガンアーム(5)は、線路を用いることなく、少なくとも2つの接触部(20, 21, 22, 23)に取り付けられる、

ことを特徴とする、請求項1記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項 3】

一方の極性の前記2つの第1の接触部(20, 21)および反対の極性の前記2つの付加的な接触部(22, 23)はそれぞれ互いに反対側に配置され、

前記2つの付加的な接触部(22, 23)は実質的に、前記2つの第1の接触部(20, 21)に比較して、90度だけ互いにオフセットするように配置される、

ことを特徴とする、請求項1または2記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項 4】

前記同期整流器(16)および前記作動回路(17)は前記大電流変圧器(12)に統合される、

ことを特徴とする、請求項1～3のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項 5】

前記同期整流器(16)は、並列で接続された複数の回路要素(24)を備え、

前記同期整流器(16)の前記複数の回路要素(24)は、線路を用いることなく、前記大電流変圧器(12)の前記少なくとも1つの二次巻線(14)と接続される、

ことを特徴とする、請求項1～4のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項 6】

前記同期整流器(16)の前記複数の回路要素(24)は、複数の電界効果トランジスタで形成され、それらの複数のドレインはそれらの複数のハウジングによって形成され、前記複数のハウジングは、線路を用いることなく、前記大電流変圧器(12)の前記少なくとも1つの二次巻線(14)に接続される、

ことを特徴とする、請求項5記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項 7】

前記大電流変圧器(12)は、直列に接続される複数の、好ましくは少なくとも10個の一次巻線(13)と、並列に接続される、センタータップを有する複数の、好ましくは少なくとも10個の二次巻線(14)と、を備える、

10

20

30

40

50

ことを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 8】

前記大電流変圧器 (1 2) の伝送比は、少なくとも 1 0 から 1 0 0 0 であり、好ましくは少なくとも 1 0 0 である、

ことを特徴とする、請求項 1 ~ 7 のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 9】

前記大電流変圧器 (1 2) は、導電性材料からなる I ビーム (2 5) を備え、その凹部 (2 5 a) において、少なくとも 1 つの個別のリングコア (1 5) が配置され、

各二次巻線 (1 4) の 1 つの個別の接続部は、前記 I ビーム (2 5) の 1 つの内面と直接接触され、

前記 I ビーム (2 5) の外面 (2 8) は、前記電源 (1 0) の前記 2 つの第 1 の接触部 (2 0 , 2 1) を形成する、

ことを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 1 0】

前記大電流変圧器 (1 2) の前記少なくとも 1 つの二次巻線 (1 4) の前記センタータップは、線路を用いることなく前記 I ビーム (2 5) と接続される、

ことを特徴とする、請求項 9 記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 1 1】

前記大電流変圧器 (1 2) の前記少なくとも 1 つの一次巻線 (1 3) は、前記少なくとも 1 つのリングコア (1 5) を貫通して伸びるように配置される、

ことを特徴とする、請求項 9 または 1 0 記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 1 2】

それぞれの複数の接触板 (2 9) は、前記 I ビーム (2 5) の凹部 (2 5 a) の上に位置づけられ、

前記複数の接触板 (2 9) は、導電性材料からなり、前記同期整流器 (1 6) および前記作動回路 (1 7) を介して各二次巻線 (1 4) のそれぞれ他の複数の接続部と接続され、

前記複数の接触板 (2 9) の外面は、前記電源 (1 0) の前記 2 つの付加的な接触部 (2 2 , 2 3) を形成する、

ことを特徴とする、請求項 9 ~ 1 1 のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 1 3】

前記少なくとも 1 つの一次巻線 (1 3) の複数の接続部 (2 6) は、前記 I ビーム (2 5) の外面 (2 8) 上の少なくとも 1 つの開口 (2 7) を通って導かれる、

ことを特徴とする、請求項 9 ~ 1 2 のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 1 4】

センタータップを有する 1 つの二次巻線 (1 4) は、2 つの金属シート (4 4 , 4 5) によってそれぞれ形成され、前記 2 つの金属シート (4 4 , 4 5) は、互いに絶縁され、導電性材料からなり、また、リングコア (1 5) の断面の周囲に、前記リングコア (1 5) を通る、実質的に S 字形状の鏡面反転された経路を有し、

前記金属シート (4 4 , 4 5) の外面 (4 7) は、前記同期整流器 (1 6) の前記複数の回路要素 (2 4) または電極 (7) との接続のための接触部を形成する、

ことを特徴とする、請求項 1 ~ 1 3 のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 1 5】

前記大電流変圧器 (1 2) の前記 I ビーム (2 5) および前記複数の接触板 (2 9) は、キューブまたは切石形状のユニットを形成し、

電氣的絶縁部は前記 I ビーム (2 5) と前記複数の接触板 (2 9) との間に配置される、

ことを特徴とする、請求項 1 2 ~ 1 4 のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 1 6】

カバー板 (3 1) は、前記 I ビーム (2 5) の前面に配置される、

10

20

30

40

50

ことを特徴とする、請求項 15 記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 17】

前記カバー板 (31) は、前記複数の接触板 (29) が電氣的に接続されるように、導電性材料で形成されるとともに、前記複数の接触板 (29) にねじで取り付けられるように適合される、

ことを特徴とする、請求項 16 記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 18】

前記大電流変圧器 (12) の前記 I ビーム (25)、および / または前記複数の接触板 (29)、および / または前記カバー板 (31)、および / または前記二次巻線 (14) を形成する前記金属シート (44, 45) は、銅または銅合金で形成され、好ましくは銀コーティングを有する、

ことを特徴とする、請求項 9 ~ 17 のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 19】

前記 I ビーム (25) および / または前記複数の接触板 (29) は、前記ガンアーム (5) によって、少なくとも部分的に形成される、

ことを特徴とする、請求項 9 ~ 18 のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 20】

前記 I ビーム (25) の外面 (28) 上において、および、前記複数の接触板 (29) の外面上において、接続デバイス (30)、好ましくはねじを受けるためのねじ山を有するボアホールが設けられる、

ことを特徴とする、請求項 12 ~ 19 のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 21】

二次巻線 (14) の複数の接続部において、各電流変換器 (18) は、当該二次巻線 (14) に流れる電流を測定するように配置され、前記複数の電流変換器 (18) は前記作動回路 (17) と接続される、

ことを特徴とする、請求項 1 ~ 20 のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 22】

前記複数の電流変換器 (18) は、溶接電流の方向に対して実質的に 90 度の向きに配置される、

ことを特徴とする、請求項 21 記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 23】

各電流変換器 (18) は、ハウジング (34) によって遮蔽され、また好ましくは導電性材料から成るシールド部材 (43) によって遮蔽される、

ことを特徴とする、請求項 21 または 22 記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 24】

前記作動回路 (17) は、前記二次巻線 (14) における電流のゼロ交差の到達よりも前のあらかじめ設定された時点において、前記同期整流器 (16) の前記複数の回路要素 (24) を活性化するように設計される、

ことを特徴とする、請求項 21 ~ 23 のうちいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 25】

冷却流体を供給するための経路 (39) は、前記 I ビーム (25) および前記複数の接触板 (29) に設けられる、

ことを特徴とする、請求項 12 ~ 24 のうちいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 26】

冷却流体を供給するための 2 つの注入口 (32) および、冷却流体を排出するための 1 つの排出口 (33) は、前記 I ビーム (25) の外面 (28) において配置され、

前記冷却路 (39) は、各注入口 (32) から前記複数の接触板 (29) に、そして前記 I ビーム (25) を介して前記排出口 (33) に延びるように設けられる、

ことを特徴とする、請求項 25 記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 27】

10

20

30

40

50

前記作動回路(17)および前記同期整流器(16)は、少なくとも1つの回路基板(35)上に配置され、当該少なくとも1つの回路基板(35)は、少なくとも1つの接触板(29)の内面に配置される、

ことを特徴とする、請求項12～26のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項28】

前記同期整流器(16)および前記作動回路(17)の各回路基板(35)は、複数の開口(37)を有し、その上に前記複数の回路要素(24)が配置され、

前記複数の接触板(29)の内面は、前記同期整流器(16)の前記回路基板(35)における前記複数の開口(37)の位置において、複数の突出部(36)、特に尖塔形状の複数の突出部を有し、それによって、前記複数の回路要素(24)が、線路を用いることなく、前記回路基板(35)上の前記複数の開口(37)の中に突出する前記複数の突出部(36)を介して、前記複数の接触板(29)の内面上に接触可能である、
ことを特徴とする、請求項27記載の抵抗溶接装置(1)。

10

【請求項29】

複数の電界効果トランジスタによって形成される前記複数の回路要素(24)の複数のソース接続部は、前記複数の突出部(36)、特に尖塔形状の複数の突出部を介して、前記接触板(29)と、電気的および熱的に直接接続される、
ことを特徴とする、請求項28記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項30】

各回路基板(35)は、前記Iビーム(25)と前記複数の接触板(29)との間に配置されて、電気的絶縁部を形成する、

ことを特徴とする、請求項28または29記載の抵抗溶接装置(1)。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、溶接電流をワークピースに供給するための電源と、溶接電流をワークピースに印加するための1つの電極をそれぞれ備える2つのガンアームを有する溶接ガンと、を備えた抵抗溶接装置に関する。上記電源は、少なくとも1つの一次巻線およびセンタータップを有する少なくとも1つの二次巻線を有する大電流変圧器と、大電流変圧器の少なくとも1つの二次巻線と接続され、複数の回路要素を備えた同期整流器と、同期整流器の複数の回路要素を作動する回路と、を備える。

30

【背景技術】

【0002】

本発明は、抵抗溶接装置に関し、特に数kAのオーダーの特に大きい直流電流を発生するスポット溶接装置に関する。そのような直流大電流が用いられる他の装置はまた、本特許出願の主題にカバーされる。そのような装置の例は、充電装置、粒子加速器、電気メッキのための設備、または同様のものである。WO2007/041729A1(特許文献1)には、例えば、対応して大きい直流電流を生成するための充電装置および変圧器が記載されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2007/041729A1号

【特許文献2】DE 10 2007 042 771 B3

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

抵抗溶接装置において、必要とされる直流大電流は、適切な大電流変圧器および整流器を用いて供給される。発生する大電流によって、ダイオード整流器は、相対的に高い損失のために不利である。したがって、個々のトランジスタによって形成される制御要素を備

50

える能動的（アクティブ）な整流器が主として使用される。しかしながら、例えば同期整流器である能動的な整流器を有する抵抗溶接装置はまた、相対的に高い損失を有し、したがって、相対的に低い効率を有する。例えば大電流変圧器および整流器の通常分離した設計による従来技術においては、著しい線路長と、したがって電力損失を被るため、非常に低い効率が電流によって引き起こされる。

【0005】

例えば、DE 10 2007 042 771 B3（特許文献2）には、それを用いて電力損が低減可能であり且つ効率が改善可能である同期整流器を使用することによって、抵抗溶接装置の電力供給装置を動作させる方法が記載されている。

【0006】

自動車産業における生産ラインにおいて、製造されるべき自動車の車体およびシャーシ上の種々の接続を整えるために、（多くの場合、数百～数千個の個別のユニットの）複数のスポット溶接装置が使用される。個別のスポット溶接装置は、大電流変圧器および電力供給線路および回路要素によって既に、高い損失を引き起こし、全損失は、そのような生産ラインにおいて、非常に高い次元の範囲で、例えば1 MWと50 MWの間の範囲で生じている。損失は熱損失の形式で主として反映されるため、この場合も対策は熱を分散するように行われる必要があり、エネルギーバランス全体をさらに悪化させる。

【0007】

もう1つの不利な点は、電力網の非常に高い接続される消費電力が、そのような設備の高い損失によって必要とされるという事実から生じ、結果としてそのような設備の製造、試運転、および動作のための非常に高いコストが引き起こされる。

【0008】

20 k Aの溶接電流を用いたシングルスポット溶接を生じさせるために、最大150 kWの電力網の接続される消費電力が、例えば現在の視点からの従来技術に照らして必要とされる。溶接電流を使用することで最大135 kWの損失が発生し、およそ10%だけの非常に低い効率がもたらされる。

【0009】

したがって、本発明の目的は、損失が低減可能であり且つエネルギーバランスおよび効率が改善可能である、抵抗溶接装置を作り出すことである。公知の装置の不利益は低減または回避されるはずである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る目的は、上述の抵抗溶接装置によって解決される。当該抵抗溶接装置において、ワークピースを溶接するための溶接電流を供給するための電源は、溶接ガンに配置される。電源は、多点接触、特に4点接触を形成するための少なくとも4つの接触部を備える。一方の極性の2つの第1の接触部は、一方のガンアームに接続され、反対の極性の2つの付加的な接触部は他方のガンアームに接続される。そのような多点接触により、大電流変圧器の二次側または同期整流器の出力を、抵抗溶接装置の複数のガンアームまたは複数の電極に接続するために通常必要とされる線路は、避けることができ、またはその長さは低減可能である。したがって、接触損失に加えて抵抗損失は顕著に低減可能である。したがって、溶接ガンの自由度を維持しながら、好ましくは大きな断面を有する好ましくは短い線路が使用可能である。さらなる利点は、そのような接触により、損失、特に接触抵抗損失が低減される、という点にある。少なくとも4つの接触部（極性毎に2つの接触部、これは正極のための2つの接触部、および負極のための2つの接触部を意味する）により、伝送されるべき直流電流は半減されることができ、これによってまた、接触抵抗の低減がもたらされる。このことはまた、活性状態の（アクティブな）複数の接触領域が実質的に増加可能であり、したがって、この場合も接触抵抗が低減される、ということを実現する。本発明に係る抵抗溶接装置の手段によって、20 k Aの溶接電流を発生するための接続される消費電力が、例えば、（従来技術の装置に相当する150 kWと比較して）75 kWだけに低減可能であり、60 kWの損失が発生する、ということが達成される。

10

20

30

40

50

したがって、従来技術に比較して、最大でおよそ20%またはそれ以上の近似的に2倍の高さの効率が達成可能である。

【0011】

特別な特徴は、少なくとも2つの接触部が、線路を用いることなく、したがって、接触抵抗を有することなく、ガンアームに接続されるときに生じる。このことは、これらの2つの接触部が電源に仮想的に統合されて、抵抗溶接装置の対応する部分、特に複数のガンアームに直接に、すなわち線路を配線することなく接続される、という点において達成される。したがって、ガンアームを大電流変圧器の複数の接触部に直接接続することによって、線路を用いない接続が達成され、その一方で、第2のガンアームは非常に短い線路によって付加的な接触部に接続される必要がある。このようにして、線路長が最小に低減可能であるため、線路損失の非常に高い低減が達成可能である。従来技術において、大電流変圧器は理想的には可能な限りガンアームの近くに位置付けられるため、線路はこの場合には大電流変圧器から溶接ガンに配線される必要がある。これに対して、本発明に係る解決手段によれば、大電流変圧器は溶接ガンに統合されると同時に、一方のガンアームは大電流変圧器に直接装着される。そのため、第2のガンアームのみが、1つの線路によってまたは2つの短い線路によって、接続される必要があるのみである。もちろん、摺動接点または他の接続要素はまた、線路に代えて使用可能である。

10

【0012】

本発明のさらなる特徴によれば、以下のことが提供される。すなわち、一方の極性の2つの第1の接触部および反対の極性の付加的な2つの接触部はそれぞれ互いに反対側に配置され、2つの付加的な接触部は実質的に、2つの第1の接触部に比較して、90度だけ互いにオフセットするように配置される。電源における複数の接触部のそのような幾何学的な配置は、明確に、線路を完全に回避することと、線路の長さを低減することと、したがって接触損失に加えて抵抗損失を低減することと、を可能にする。したがって、可能な限り大きな接触面が提供可能である。例えば、20kAの直流電流を供給するための、大電流変圧器または電源の大きさの調整において、4つの接触部の各々は15cm×15cmから25cm×25cmまでの面積を有し、好ましくは20cm×20cmの面積を有する。

20

【0013】

損失のさらなる低減は、電源の同期整流器および作動回路の大電流変圧器に統合することによって、また、同期整流器のいくつかの回路要素を並列接続することによって、また、同期整流器の複数の回路要素を、線路を用いることなく大電流変圧器の少なくとも1つの二次巻線に接続することによって、達成可能である。この構成によって、いかなる線路も同期整流器と大電流変圧器の二次側との間で必要とされず、それによって、そのような線路を使用することによって発生する、可能性のある抵抗損失および他の損失は省かれることができる。同期整流器および作動回路のための可能性のある複数の供給回路は好ましくはまた、大電流変圧器に統合される。好ましくは、大電流変圧器に電力供給するための電力ユニットは、可能な限りそこに近く位置付けられ、可能な限り短い接続線路、したがって、線路損失および線路インダクタンスを達成する。

30

【0014】

有利に、同期整流器の複数の回路要素は複数の電界効果トランジスタで形成され、それらの複数のドレインはそれらの複数のハウジングによって形成される。複数のハウジングは、線路を用いることなく、大電流変圧器の少なくとも1つの二次巻線に接続される。この配置はしたがって、大電流変圧器の複数の二次巻線が、複数の電界効果トランジスタの複数のハウジングを用いて直接接続されることを提供する。そのためこれらのユニットの間においていかなる線路も必要とされない。

40

【0015】

大きい二次側電流を発生する大電流変圧器における必要とされる伝送比(トランスミッション比)を達成するために、大電流変圧器は、本発明のさらなる特徴によれば、直列に接続される複数の、好ましくは少なくとも10個の一次巻線と、並列に接続される、セン

50

タータップを有する複数の、好ましくは少なくとも10個の二次巻線と、を備える。一次電流は、直列接続された大電流変圧器の複数の一次巻線を通るとともに、相対的に大きい二次側電流は、並列接続された複数の、好ましくは少なくとも10個の二次巻線の間で分割される。二次側の部分的な電流は、同期整流器における対応する複数の回路要素に供給される。そのような分割を用いることによって、低い一次側および二次側の巻数にもかかわらず、対応して高い伝送比が得られる。上記構成を用いることによって、従来の大電流変圧器とは対照的に一次側ではより低い巻数が必要とされ、それによって一次巻線の長さは低減可能であり、またこれによって抵抗損失は低減可能である。一次巻線の低減された巻数によって、したがって、結果として線路長の低減が得られ、システムに対して典型的である大電流変圧器の漏れインダクタンスが次いで低減され、それによって大電流変圧器が、より高いスイッチング周波数で、例えば10kHzで動作可能である。次いで、より高いスイッチング周波数は、大電流変圧器の全体寸法および重量の低減をもたらす。したがって、有利な導入オプションをもたらす。したがって、大電流変圧器は、抵抗溶接装置の電極に、可能な限り近くに位置づけられることが可能である。したがって、小さなより安価なロボットで十分となるように、大電流変圧器の低い重量によってロボットの負荷さえも低減可能である。

10

【0016】

大電流変圧器の伝送比は10から1000であり、好ましくは少なくとも100である、大きい二次側電流の発生が確実となる。

20

【0017】

抵抗溶接装置の特に有利な構成は、以下の点において達成される。すなわち、大電流変圧器は、導電性材料からなるI字形状部を備え、その凹部において少なくとも1つの個別のリングコアが配置され、各二次巻線の1つの個別の接続部は、Iビームの内面と直接接触され、Iビームの外面は、電源の2つの第1の接触部を形成する。Iビームはしたがって大電流変圧器の基礎を形成し、その周囲において、接続線路が必要とされないように複数の二次巻線が配置される。Iビームの外面は電源の2つの第1の接触部を表し、これらは、直接にすなわち線路を用いることなく、抵抗溶接装置のガンアームに接続される。リングコアが円形に設計されず、しかし楕円形に設計されるという点において、省スペースの配置が達成される。好ましくは、閉じたリングコアが使用される。上記設計を用いることによって、複数の一次巻線および複数の二次巻線の直列/並列接続は達成可能であり、それによって、複数の一次巻線および複数の二次巻線の低減された巻数を用いて供給されるべき直流大電流のための大電流変圧器の必要とされる伝送比が達成される。そのような設計は、並列接続された少なくとも3つの二次巻線がIビームの各側部に配置されるときに、特に有用である。

30

【0018】

有利に、大電流変圧器の少なくとも1つの二次巻線のセンタータップは、線路を用いることなく、Iビームに接続される。したがって、個別の複数の構成要素の間の対応する線路は省略可能である。二次巻線をIビームの中央(センター)に直接接続することによって、接続面の実質的な増加はまた達成され、したがって、接触損失および線路損失がこの場合も低減可能である。

40

【0019】

Iビームを有する大電流変圧器の上述の構成において、大電流変圧器の少なくとも1つの一次巻線は、少なくとも1つのリングコア、特にIビームの凹部における両側に対称的に配置される複数のリングコアを貫通して伸びるように配置される。一次巻線のそのような配置を使用することによって、二次巻線の最適な磁気結合が達成可能である。

【0020】

すでに上述したように、複数の二次巻線は、大電流変圧器のIビームを介して互いに電氣的に接続される。各二次巻線のそれぞれの他の接続部は、同期整流器および作動回路を介して、それぞれ導電性材料からなる1つの接触板に、好ましくは直接に、接続される。上記複数の接触板は、Iビームにおける複数の凹部およびそこに配置される複数の二次巻

50

線の上に位置付けられ、これらの複数の接触板の複数の外面は、電源の2つの付加的な接触部を形成する。

【0021】

大電流変圧器の少なくとも1つの一次巻線の複数の接続部は、本発明のさらなる特徴によれば、Iビームの外面における少なくとも1つの開口を通して導かれる。そこから、大電流変圧器の一次巻線の複数の接続部は、対応する電源または電源ユニットに接続されてもよい。

【0022】

抵抗溶接装置の有利な実施形態はまた、以下のように得られる。すなわち、大電流変圧器のセンタータップを有する1つの二次巻線は、2つの金属シートによって、それぞれ形成される。また、当該2つの金属シートは、互いに絶縁され、導電性材料からなり、また、リングコアの断面の周囲に、リングコアを通る、実質的にS字形の鏡面反転された経路(層)を有する。当該2つ金属シートの外面は、同期整流器の複数の回路要素または電極との接続のための接触部を形成する。このことは、非常に省スペース且つコンパクトな構成を達成する。同時に、非常に大きな接触面は、可能な限り少ない損失を有する大電流を確保するように、センターを有する二次巻線またはIビームの中央ウェブと同期整流器の複数の回路要素との接続を可能にする。

10

【0023】

大電流変圧器の二次巻線を形成する複数の金属シートは、絶縁層、例えばペーパー層によって互いに絶縁される。すなわち、2つの二次巻線を1つのリングコア上に配置すること、およびしたがって全体寸法、重量、および損失を著しく低減することが可能である。そのような配置によって、中央整流器は二次側上で実施され、Iビームは、複数の二次巻線の1つの接続された、特にはんだ付けされた終端を有するセンターを形成する。

20

【0024】

大電流変圧器のIビームおよび複数の接触板は好ましくは、キューブまたは切石形状のユニットを形成し、電氣的絶縁部は、Iビームと複数の接触板との間に配置される。Iビームの2つの外面は2つの第1の接触部を表し、複数の接触板の2つの外面は電源の2つの付加的な接触部を表し、当該2つの付加的な接触部はそこから90度だけオフセットする。同期整流器、作動回路、同期整流器および作動回路のための複数の供給回路などの、溶接電流を供給するための電源の全てのさらなる複数の構成要素が、このキューブまたは切石形状のユニットに統合される場合、自律ユニットが形成される。ここで、自律ユニットの入力側は単に電力ユニットに接続される必要があり、自律ユニットの出力側は個々の抵抗溶接装置のガンアームまたは電極に単に接続される必要がある。電源の個別の複数の回路の間の普通の線路は省略されることができ、または、少なくともそれらの長さは実質的に低減可能である。

30

【0025】

カバー板がIビームの前面上に配置されるとき、キューブまたは切石形状の大電流変圧器の、頑丈なユニットが形成されることができ。

【0026】

カバー板はまた、導電性材料で形成され、かつ複数の接触板にねじで取り付けられるように適合されるとき、複数の接触板の電氣的な接続が達成されることができ。したがって、電圧および電位の均等化を引き起こしてしたがって2つの接触板の不均衡を避けるために、2つの接触板を互いに電氣的に接続する分離した電線路は、省かれることができる。カバー板はしたがって、抵抗溶接装置のための溶接電流を供給するための大電流変圧器または電源の対称的な配置の2つの接触板の電氣的接続を確立する。

40

【0027】

大電流変圧器におけるIビームおよび/または複数の接触板および/またはカバー板および/または二次巻線を形成するための複数の金属シートは好ましくは、銅または銅合金で形成され、好ましくは銀コーティングを有する。銅または銅合金は最適な電氣的特性を有し、また良好な熱伝導性を示す。それによって、発生する熱損失は、より速く放出され

50

ることが可能である。銀コーティングは、銅または銅合金の酸化を防ぐ。銅または銅合金に代えてアルミニウムまたはアルミニウム合金が考慮され、これは銅に勝る重量の利点を有するが、耐腐食性はそれほど高くない。銀コーティングに代えて、錫および他の材料または合成物のコーティングまたはそれらのレイヤーもまた可能である。

【0028】

Iビームおよび/または複数の接触板はまた、抵抗溶接装置のガンアームによって、少なくとも部分的に形成されてもよい。このことは、抵抗溶接装置の溶接電流を供給するための電源が、そこに少なくとも部分的に統合されるように形成されるべき構成を、可能にする。

【0029】

Iビームの外面上において、および、複数の接触板の外面上において、接続デバイス、好ましくはねじを受けるためのねじ山を有するボアホールが設けられることが可能である。これらの接続デバイスを介して、抵抗溶接装置の複数の構成要素、特にガンアーム、または直流電流が供給されるべきその他の装置への、電源の機械的および電気的な接続の両方が確立されることが可能である。さらに、種々の他の要素は、そのような接続デバイスによって、Iビームまたは複数の接触板の外面に装着されることができる。

【0030】

本発明のさらなる特徴によれば、二次巻線の接続部において、各電流変換器は、この二次巻線を通る電流を測定するために配置され、上記電流変換器は作動回路と接続される。電流変換器は二次側電流を測定し、それにより、同期整流器の複数の回路要素は活性化されて導通損失およびスイッチング損失を最小化する。大電流変圧器の基礎としてIビームを有する電源の対称的な配置の場合において、複数の二次巻線はIビームの両側に配置され、複数の電流変換器はまた両側に配置される。複数の電流変換器はそれぞれ、当該複数の電流変換器に隣接して配置される作動回路と直接接触され、適切な複数の線路を介してそれぞれ反対側の作動回路と接続される。複数の二次巻線の並列接続により、常に同一の電流が各巻線に流れており、電流の流れはしたがって、電流の流れの全体に関する結果を得るために、1つの二次巻線のみからタップされる必要があるということが本質的である。10個の複数の二次巻線の並列接続において二次側の電流の流れの全体の10分の1だけがしたがって複数の電流変換器によって測定され、このことは、これらが実質的により小さなサイズとされることが可能であることの原因である。したがって、この場合も、大電流変圧器または電源の全体寸法の低減が達成される。

【0031】

電流変換器が、溶接電流の方向に対して実質的に90度の向きに配置される点が有利であり、なぜならばそれにより、溶接電流によって誘導される磁場による干渉が低減可能であるからであり、また、したがって測定誤差が低減可能であるからである。したがって、非常に精密な測定を行うことが可能である。

【0032】

外部の磁界からの干渉を回避するために、各電流変換器は、ハウジングによって、および好ましくは磁気伝導性材料からなるシールド部材によって、遮蔽(シールド)される。そのような遮蔽のために、フェライトは特に好適な材料である。

【0033】

同期整流器の複数の回路要素の導通損失およびスイッチング損失を最小化するために、作動回路は、二次巻線における電流のゼロ交差の到達よりも前のあらかじめ設定された時点において、同期整流器の複数の回路要素を活性化するように設計される。このあらかじめ設定された時点の手段によって、二次側電流のゼロ交差の検出から、それぞれの複数の回路要素の活性化まで発生する遅延を等しくすることが可能である。このことは、同期整流器の複数の回路要素のスイッチオン時およびスイッチオフ時が、二次側電流のゼロ交差によって決定されないが、しかし規定されたスイッチオンしきい値およびスイッチオフしきい値の達成によって決定されることを意味する。スイッチオンしきい値およびスイッチオフしきい値は、予期されるスイッチング遅延に応じて、規定される。スイッチオンしき

10

20

30

40

50

い値およびスイッチオフしきい値は、損失をさらに低減するために、最良の状態、調整可能に設計される。20 k Aの大電流変圧器において、スイッチング時間は例えば、ゼロ交差の100 ns（ナノ秒）だけ前に設定可能であるため、全ての構成要素、特に同期整流器の複数の回路要素は、この時間周期内でスイッチングされる必要がある。

【0034】

抵抗溶接装置の電源において発生する熱損失を放出するために、冷却流体を導く経路は好ましくは、Iビームおよび複数の接触板に設けられる。冷却流体として、水は特に好ましいが、しかし複数のガス冷却剤もまた、冷却路を通して輸送されてもよく、熱損失はそこを介して放出されることができる。

【0035】

冷却路の好ましい実施形態は以下の点において与えられる。すなわち、冷却流体を供給するための2つの注入口と、冷却流体を排出するための1つの排出口とは、Iビームの外面上において配置され、冷却路は、各注入口から複数の接触板に、そしてIビームを介して排出口に延びるように設けられる。排出口の断面は、全ての注入口の断面の合計に対応する。冷却路のこの経路は、まず第一に、複数の接触板には、より影響を受けやすい（感度の高い）複数の構成要素を有する同期整流器および作動回路の回路基板が配置され、当該複数の接触板が、対応して冷えた冷却流体を用いて冷却される、ことを達成する。次いで、より影響を受けにくい（感度の低い）複数の構成要素、特に大電流変圧器の複数の部分、すなわち複数の二次巻線と接続するIビームが、冷却される。

【0036】

作動回路および同期整流器は好ましくは、少なくとも1つの回路基板上に配置され、当該少なくとも1つの回路基板は、少なくとも1つの接触板の内面に配置される。少なくとも1つの接触板の内面上における作動回路および同期整流器のこの配置は、複数の二次巻線の複数の接続部の、同期整流器の複数の回路要素との、直接接触、すなわち線路を用いない接触を可能にし、また、同期整流器の複数の出力の、接触板との、直接接触または線路を用いない接触を可能にする。好ましくは、大電流変圧器、または溶接電流を供給するための電源は、対称的に構成され、同期整流器および作動回路の部分を各々有する1つの回路基板は、それぞれの接触板の下の対称的に配置された複数の二次巻線の両側において配置される。

【0037】

同期整流器および作動回路の各回路基板は、好ましくは複数の開口を有し、その上に複数の回路要素が配置される。また、複数の接触板の内面は、同期整流器の回路基板における複数の開口の位置において、複数の突出部、特に尖塔形状の複数の突出部を有する。それによって、複数の回路要素は、線路を用いることなく、回路基板上の複数の開口の中に突出する複数の突出部を介して、複数の接触板上の内面上に接触可能である。したがって、同期整流器の複数の回路要素と接触板との間の接続線路は省略可能である。それによって、一方では抵抗損失が低減可能であり、他方では複数の回路要素と複数の接触板との間の熱伝導が向上する。最後に、いかなる接続線路も配線され接続される必要はないが複数の回路要素は複数の突出部と直接接続され、好ましくははんだ付けされるため、製造努力はまた軽減される。また、複数の突出部によって回路基板の簡単な位置決めが可能となり、したがって、製造は実質的に簡単化可能である。

【0038】

複数の電界効果トランジスタによって形成される複数の回路要素の複数のソース接続部が、複数の突出部、特に尖塔形状の複数の突出部を介して、接触板と、電気的および熱的に、直接接続される、という設計はまた有利である。なぜならば、ここで再び、対応する線路を避けることができるからである。

【0039】

各回路基板は好ましくは、必要な電気的絶縁部を形成するように、Iビームと複数の接触板との間に配置される。したがって、個別の電気的絶縁部をIビームと複数の接触板との間に配置する必要がない。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】ロボットおよびそこに固定された溶接ガンを有する従来技術の抵抗溶接装置の概略図である。

【図2】溶接電流を供給するための電源を有する抵抗溶接装置の概略ブロック図である。

【図3】抵抗溶接装置、特に、溶接電流を供給するための統合された電源を有する溶接ガンの概略図である。

【図4】溶接電流を供給するための電源の概略ブロック図である。

【図5】直流電流を供給するための電源の実施形態を示す。

【図6】図5に係る電源の分解図を示す。

10

【図7】冷却路のプロットされた経路を有する図5に係る電源を示す。

【図8】電源における大電流変圧器のIビームの斜視図である。

【図9】図8に係るIビームの断面図を示す。

【図10】同期整流器および作動回路の印刷回路基板を含む電源の大電流変圧器の接触板である。

【図11】図10に係る接触板の断面図を示す。

【図12】電流変換器を有する大電流変圧器の二次巻線の分解図を示す。

【図13】大電流変圧器における二次巻線の設計の分解図を示す。

【図14】同期整流器および作動回路に電気エネルギーを供給するための回路のブロック図である。

20

【図15】図14に係る供給回路の供給電圧の時間経過を示す。

【図16】大電流変圧器の二次側電流に依存した、同期整流器における複数の回路要素の作動を示すための時間経過を示す。

【発明を実施するための形態】

【0041】

本発明は、添付の図面を用いてより詳細に説明される。

【0042】

図1から図16において示される実施形態において、基本的な複数の構成要素を有する抵抗溶接装置1の設計が説明される。図面において、いくつかの部分には同一の参照文字が付される。

30

【0043】

図1において、操作のためのロボットを有する少なくとも2つのワークピース2, 3の抵抗溶接のための抵抗溶接装置1が斜視図で示される。抵抗溶接装置1は、ロボットに装着され且つ2つのガンアーム5を有する溶接ガン4から構成され、溶接ガン4には、それぞれ電極7を保持するための複数のホルダー6が配置される。複数の電極7はそれぞれ、抵抗溶接において接触抵抗を低減するとともに複数の電極7を保護するバンド8によって、循環される。さらに、生成されたスポット溶接のバンド8上における結果として得られる画像(イメージ)は分析可能であり、溶接品質を評価するために使用されることができ。複数の電極7の保護のためのバンド8は、それぞれ、溶接ガン4または複数のガンアーム5上に配置されることができ巻線装置9からの巻きがなく、また、複数のガンアーム5、複数の電極ホルダー6、および複数の電極7に沿って巻線装置9に戻るように導かれる。ここで、バンド8は再びらせん状に巻かれる。スポット溶接を行うために、対応する電力ユニット19によって供給される溶接電流は、複数の電極7を流れて導通する。これによって、複数のワークピース2, 3は、スポット溶接工程の間に生成されるスポット溶接によって共に接続される。通常、溶接電流を供給するための電力ユニット19は、図1に模式的に示すように、抵抗溶接装置1の外側に設置される。溶接電流は、適切な複数の線路11を介して、導電性に形成される複数の電極7または複数のガンアーム5に供給される。溶接電流の振幅が数kAの範囲内にあるために、複数の線路11のための、対応して大きい複数の断面が必要とされ、結果として対応して高い抵抗損失をもたらす。

40

【0044】

50

またさらに、長い複数の一次供給線路は、複数の線路 1 1 の増加されたインダクタンスを導き、したがって、電源 1 0 の大電流変圧器 1 2 が動作されるときのスィッチング周波数は制限され、結果として非常に大きな複数の大電流変圧器 1 2 をもたらず。従来技術において、大電流変圧器 1 2 への例えば最長 3 0 m の非常に長い複数の供給線路がロボット上の溶接ガン 4 のために必要とされるように、電力ユニット 1 9 は溶接ロボットに隣接するスィッチングキャビネットに位置付けられる。

【 0 0 4 5 】

本発明に係る解決方法において、重量および寸法の顕著な削減が達成され、特にガンホルダーの断面における、電力ユニット 1 9 のロボット上への直接的な位置決めが可能となる。また、電力ユニット 1 9 は好ましくは水冷式に設計される。

10

【 0 0 4 6 】

図 2 は、溶接電流を供給するための電源 1 0 を有する抵抗溶接装置 1 の概略ブロック図を示す。示される実施形態において、電源 1 0 は溶接電流を抵抗溶接装置 1 に提供するために使用されるが、電源 1 0、特に電力供給装置の全体設計はまた、直流電流を他の複数の応用のために提供するために使用可能である。電源 1 0 は、少なくとも 1 つの一次巻線 1 3、センタータップを有する少なくとも 1 つの二次巻線 1 4、およびリングコア 1 5 を有する大電流変圧器 1 2 を含む。大電流変圧器 1 2 の手段によって伝送される電流は、同期整流器 1 6 において整流されて、抵抗溶接装置 1 の複数のガンアーム 5 または複数の電極 7 に供給される。同期整流器 1 6 を制御するために、作動回路 1 7 が配置される。作動回路 1 7 は、例えば電流変換器 1 8 を介して測定される大電流変圧器 1 2 の複数の二次側電流に基づいて、トリガーパルスを同期整流器 1 6 の複数の回路要素 2 4 に送信する。

20

【 0 0 4 7 】

一般的に知られているように、大きい溶接電流により、必要とされる線路長の合計の結果として、著しい抵抗損失および/または誘導損失、並びに導通損失およびスィッチング損失の両方が、同期整流器 1 6 の複数の回路要素 2 4 において生じる。その上また、整流器において、同期整流器 1 6 および作動回路 1 7 のための電力供給において、損失が発生する。したがって、そのような複数の抵抗溶接装置 1 の結果として得られる効率は低い。

【 0 0 4 8 】

大電流変圧器 1 2 の一次側電流を生成するために電力ユニット 1 9 が提供され、電力ユニット 1 9 は、電力網と電源 1 0 との間に設置される。電力ユニット 1 9 は、所望の振幅および所望の周波数を用いて、一次側電流を、大電流変圧器 1 2 または電源 1 0 に供給する。

30

【 0 0 4 9 】

図 3 は、統合された電源 1 0 を有する抵抗溶接装置 1 の概略図を示す。溶接電流を複数の電極 7 に導くための、複数の線路 1 1 の少なくとも一部分が、省略可能となるように、電源 1 0 は、特に支持部材として、抵抗溶接装置 1 の溶接ガン 4 上または複数のガンアーム 5 上に直接配置され、したがって、1 つのガンアーム 5 との接続が必要とされるのみであるために線路長は著しく短縮される。電源 1 0 は、少なくとも 4 つの接触部 2 0, 2 1, 2 2, 2 3 を有して多点接触を形成する。1 つの極における 2 つの第 1 の接触部 2 0, 2 1 は、1 つのガンアーム 5 に接続され、反対の極性における 2 つの付加的な接触部 2 2, 2 3 は、別のガンアーム 5 に接続される。有利に、1 つの極性の 2 つの第 1 の接触部 2 0, 2 1 および他の極性の他の 2 つの接触部 2 2, 2 3 はそれぞれ互いに反対側に配置される。2 つの他の接触部 2 2, 2 3 は実質的に、2 つの第 1 の接触部 2 0, 2 1 に比較して、90 度だけ互いにオフセットするように配置される。そのような多点接触によって、大電流変圧器 1 2 の二次側 1 4 を抵抗溶接装置 1 の複数のガンアーム 5 または複数の電極 6 に接続するために通常必要とされる線路は抑制され、または、線路の長さを低減できる。したがって、抵抗損失および接触損失は大幅に低減可能である。したがって、溶接ガン 4 の自由度が維持されると同時に、好ましくは大きな複数の断面を有する好ましくは短い線路が使用されることができ。さらなる利点は、そのような接触によって、損失、特に接触抵抗が低減されるという点にある。少なくとも 4 つの接触部 2 0, 2 1, 2 2, 2 3

40

50

により、送出されるべき溶接電流は半減されることができ、これによってまた、活性状態の（アクティブな）複数の接触領域の実質的な増加により接触抵抗が低減されるために、接触損失の低減がもたらされる。例えば、20 k Aの直流電流を供給するための大電流変圧器12または電源10の大きさの調整において、4つの接触部20, 21, 22, 23の各々は、15 cm × 15 cmから25 cm × 25 cmの面積を有し、好ましくは20 cm × 20 cmの面積を有する。

【0050】

示される実施形態において、電源10は実質的にキューブ形状に形成され、キューブの側面は複数の接触部20, 21, 22, 23を形成する。2つの第1の接触部20, 21は1つの電極7に接続されて、2つの他の接触部22, 23は複数のガンアーム5を介して抵抗溶接装置1の他の電極7に接続される。部分分解図に見られるように、少なくとも1つのガンアーム5、特に下側のガンアーム5は、下側のガンアーム5の支持部材23aを介して接続されると同時に、他方、特に上側のガンアーム5は、柔軟な接続クランプ23bを介して付加的な複数の接触部22, 23に接続される。少なくとも1つのガンアーム5はしたがって、大電流変圧器12に直接接続され、別のガンアーム5は、例えば50 cmよりも短い非常に短い線路を介して大電流変圧器12に接続される。省略されるまたは特に短い、電源10と抵抗溶接装置1の複数の電極7または複数のガンアーム5との間の複数の線路11を用いて、抵抗損失および誘導損失は大幅に低減可能である。

10

【0051】

少なくとも2つの接触部20, 21が、直接にまたは線路を用いることなく、したがって接触抵抗を有することなく、ガンアーム5に接続されるときに、特別な利点は生じる。このことは、そのような2つの接触部20, 21が電源10に実質的に統合され、且つ、抵抗溶接装置1の対応する複数の部分に、特に複数のガンアーム5に直接に、すなわち複数の供給線路によることなく接続されるという点において達成可能である。したがって、ガンアーム5を大電流変圧器12の複数の接触部20, 21に直接接続することによって、線路を用いない接続が達成され、その一方で、第2のガンアーム5は、非常に短い線路によって2つの接触部22, 23に接続される必要がある。このように、線路長が最小に低減されるため、線路損失の非常に高い低減が達成可能である。従来技術では、大電流変圧器は理想的には可能な限り溶接ガン4の近くに位置付けられるため、線路はしたがって大電流変圧器12から溶接ガン4に配される必要がある。その一方で、本発明に係る解決方法では、大電流変圧器12は溶接ガン4に統合されると同時に、1つのガンアーム5は大電流変圧器12上に直接装着されるため、第2のガンアーム5のみが1つまたは2つの短い線路によって接続される必要がある。もちろん、例えば、複数の摺動接点または他の複数の接触要素はまた、線路に代えて使用されることが可能である。また、電源10内の損失は、電源10の複数の構成要素の、コンパクトな設計および直接的接続すなわち線路を用いない接続によって、著しく低減可能である。

20

30

【0052】

有利に、同期整流器16、作動回路17、電流変換器18、ならびに同期整流器16および作動回路17のための全ての供給回路を含む、電源10の全ての構成要素は、キューブまたは切石形状のユニットに含まれる。すなわち、複数の電子構成要素（電子部品）/回路の統合によって、構成ユニットはキューブの形状に生成され、ここでユーザは、高い性能を有する適切に大きさが調整された二次側上の直流電流または直流電圧を得るために、一次側の対応する交流電圧または対応する交流電流の形式のエネルギーを供給する必要があるのみである。制御および調整は、キューブまたは電源10において自律的に実行される。したがって、キューブおよび電源10は、複数の構成要素に直流大電流を供給するために万能に適用可能である。特に、電源10は、抵抗溶接工程において平常通り、低い電圧および大電流を供給することに役立つ。

40

【0053】

抵抗溶接工程において使用されるとき、キューブ形状の電源10の複数の部分はまた、抵抗溶接装置1の複数の構成要素によって、例えば図示のように複数のガンアーム5また

50

は同様のものの複数の部分によって形成されることが可能である。キューブまたは電源 10 は、ガンアーム 5 をキューブに直接装着することによって支持機能を担う。別のガンアーム 5 は、複数の接続線路を介して接続される（図示せず）。上記設計も用いることによって、長い供給線路は防ぐことが可能であり、したがって損失の実質的な低減が得られる。しかしながら、キューブをそのような溶接ガン 4 に統合させるために、そのサイズを可能な限り小さく保つことが要求される。例えば、最大 20 k A の供給されるべき直流電流の大きさの調整において、キューブまたは電源 10 は、10 cm と 20 cm との間の辺長を有し、好ましくは 15 cm の辺長を有する。キューブ形状の電源 10 の上記コンパクトな設計を用いることによって、例えば溶接ガン 4 のベース体において、これを統合することが簡単に可能である。

10

【0054】

図 4 は、直流電流、特に溶接電流を供給するための電源 10 の概略ブロック図を示す。電源 10 のこの好ましい実施形態において、大電流変圧器 12 の 10 個の一次巻線 13 は直列接続され、また、センタータップを有する大電流変圧器 12 の 10 個の二次巻線 14 は、並列接続される。大電流変圧器 12 のそのような設計を用いることによって、二次側上の対応する大電流を達成するための、対応する高い伝送比（トランスミッション比）は、複数の一次巻線 13 の低い数の巻数および複数の二次巻線 14 の低い数の巻数を用いたとしても達成可能である。例えば、100 の伝送比は、10 個の一次巻線 13 そして 10 個の二次巻線 14 も用いて達成可能である。一次電流は、直列接続された大電流変圧器 12 の複数の一次巻線 13 を通って流れるとともに、相対的に大きい二次側電流は、並列接続された 10 個の二次巻線 14 の間で分割される。二次側上の部分的な電流は、同期整流器 16 の複数の対応する回路要素 24 に供給される。そのような分割を用いることによって、対応して高い伝送比（ここで 100）は、低い一次側の巻数および二次側の巻数にもかかわらず得られる。上記構成を用いることによって、従来の複数の大電流変圧器とは対照的に一次側上ではより少ない巻数が要求され、それによって一次巻線 13 の長さは減少可能であり、これによって抵抗損失が低減可能である。一次巻線 13 の低減された巻数のために、したがって結果として線路長の短縮が得られ、システムにとって典型的である大電流変圧器 12 の漏れインダクタンスが次いで低減され、それによって大電流変圧器 12 が、例えば 10 kHz の、より高いスイッチング周波数で動作可能である。次いで、従来型の複数の大電流変圧器と比較してより高いスイッチング周波数は、大電流変圧器 12 の全体寸法および重量の低減をもたらし、したがって、有利な複数の導入オプションをもたらす。したがって、大電流変圧器 12 は、例えば、抵抗溶接装置 1 の複数の電極 7 に非常に近くに位置付けられることが可能である。したがって、小さなより安価な溶接ロボットで十分となるように、大電流変圧器 12 のより低い重量によって溶接ロボットの負荷さえも低減可能である。

20

30

【0055】

一次巻線および二次巻線の直列 / 並列接続がない従来型の複数の変圧器は、対応してより多くの複数の一次巻線を必要とし得る。このことは、一次側上で実質的により長い配線長をもたらすであろう。より大きな配線長によって、一方では抵抗損失が増加し、また他方ではより高い漏れインダクタンスがもたらされる。このことは、従来技術の変圧器が動作可能な周波数が数 kHz に制限される理由である。

40

【0056】

対照的に、本明細書において説明される大電流変圧器 12 の構成において、システムに固有の、複数の一次巻線 13 および複数の二次巻線 14 の抵抗損失および漏れインダクタンスは低く、このことは 10 kHz および上述の範囲の周波数が使用可能である理由である。これにより、大電流変圧器 12 の実質的により小さな全体寸法が同じく達成可能である。大電流変圧器 12 または電源 10 のより小さな全体寸法は、それを、生成される電流が必要とされる位置、例えば抵抗溶接装置 1 における複数のガンアーム 5 上の位置のより近くに配置することを同じく可能とする。

【0057】

50

大電流変圧器 12 の複数の二次巻線 14 を並列接続することによって、二次側上の結果として得られる大電流は、いくつかの部分的な電流に分割される。これらの部分的な電流は、模式的に図示するように、同期整流器 16 の複数の回路要素 24 に伝送される。複数の回路要素 24 を活性化（アクティベート）するために、作動回路 17 は配置されて一次巻線 13 および二次巻線 14 の断面に引き込まれ、関連する複数のセンサを含む同期整流器 16 および作動回路 17 の両方は、キューブ内、すなわち大電流変圧器 12 内に配置される。同期整流器 16 および作動回路 17 は、それらが自律的に、すなわち外部の影響を受けることなく、電源 10 の調整および制御を実行するように、形成されて大きさが調整される。したがって、キューブは好ましくは、外部からの介入のための複数の制御線路を有しないが、単に、一次側供給のための複数の接続または複数の接触のため、および発生される二次側電気エネルギー、特に大きい二次直流電流の送出的ための複数の接続または複数の接触のための複数の制御線路を有する。

10

【0058】

しかしながら、作動回路 17 の対応する接続が配線されて作動回路 17 に所与の値が供給されることが可能である。外部の複数の調整を行うことによって、電源 10 は理想的には、応用の分野に向けて調整されることが可能である。従来技術から知られるように、データを変更または伝送するシステムはしかしながら、いかなる制御接続も配線される必要がないように無線で動作して使用可能であり、好ましくは誘導的に、磁氣的に、またはブルーツースを介して動作するように使用可能である。

【0059】

20

電源 10 の制御および / または調整は、統合された複数のセンサを介して行われる。対応する電流変換器 18 を使用して二次巻線 14 の複数の二次側電流を測定することによって、作動回路 17 は、同期整流器 16 の複数の回路要素 24 がスイッチングされるべき時点における情報を取得する。電流変換器 18 は、大電流変圧器 12 の二次側電流の一部、ここで 10 分の 1、を測定するのみであるため、それらはより小さく設計されることが可能であり、再び電源 10 の全体寸法に良い影響を与える。

【0060】

導通損失およびスイッチング損失を低減するために、同期整流器 16 の複数の回路要素 24 は好ましくは、大電流変圧器 12 の複数の二次巻線 14 を流れる複数の二次側電流のゼロ交差においてスイッチングされる。ある遅延が、電流変換器 18 による二次側電流のゼロ交差の検出から、本発明に係る同期整流器 16 の複数の回路要素 24 の活性化まで発生するため、作動回路 17 は、二次巻線 14 における電流のゼロ交差の到達よりも前のあらかじめ設定された時点において同期整流器 16 の複数の回路要素 24 をスイッチングするように構成される。したがって、作動回路 17 は、電流変換器 18 によって測定される大電流変圧器 12 の二次巻線 14 における電流があるスイッチオンしきい値およびスイッチオフしきい値を下回るまたは超える時点において、同期整流器 16 における複数の回路要素 24 のスイッチングを引き起こす。上記方法を使用することによって、同期整流器 16 の複数の回路要素 24 が、大電流変圧器 12 の二次巻線 14 を流れる電流のゼロ交差の間に実質的にスイッチングされることが達成可能であり、それによって導通損失およびスイッチング損失が最小化可能である（図 16 も参照）。

30

40

【0061】

図 4 において、また、同期整流器 16 および作動回路 17 に電気エネルギーを供給する供給回路 48 は、一次巻線 13 および二次巻線 14 のために引き込まれる。また、この供給回路 48 は好ましくは、電源 10 に、すなわちキューブに統合される。電源 10 の同期整流器 16 および作動回路 17 への十分な電気エネルギーの供給は、例えば溶接電流である直流電流の送出的時点において確実にされる必要があるため、供給回路 48 の十分に速い活性化が必要とされ（図 15 参照）、またそれは、電源 10 の活性化を用いて十分に高い供給電圧が可能な限り速く供給されて、続いて要求される電力または要求される電流が送出的されるように、構成される。

【0062】

50

図5は、図3に係る電源10の実施形態の拡大図を示す。例えば溶接電流である直流電流を供給するための電源10は、キューブまたは切石の形状を実質的に有する。キューブまたは切石の複数の側面は、複数の接触部20, 21, 22, 23を表し、そこを介して、発生される直流電流は、抵抗溶接装置1の複数のガンアーム5または複数の電極7などの、関連する消費負荷に伝送されることが可能である。電源10の全ての構成要素、すなわち大電流変圧器12、同期整流器16、作動回路17、電流変換器18、供給回路48などは、電源10のこのキューブまたは切石形状の部材に含まれる、または統合される。上記コンパクトな設計を使用することによって、電源10の損失は、線路の最適な短縮のために、特に低く保たれることが可能であり、したがってその効率は実質的に向上する。また、したがって、複数の電子構成要素の統合によって、特に同期整流器16、作動回路17および供給回路48を備える複数の印刷回路基板の統合によって、スイッチング時間がキューブにおいて達成される。同期整流器16および作動回路17ならびに電源10の複数の供給線路48を大電流変圧器12に統合することによって、また同期整流器16のいくつかの回路要素24を並列接続することによって、また線路を用いることなく複数の回路要素24を大電流変圧器12の複数の二次巻線14に接続することによって、いかなる線路も、同期整流器16と大電流変圧器12の二次側14との間において必要とされず、それによって、そのような線路を用いることで発生する、可能性のある抵抗損失および他の損失はまた省かれる。大電流変圧器12に供給するための電力ユニット19は、可能な限り大電流変圧器12の近くに位置付けられて可能な限り短い接続線路が達成され、したがって、可能な限り短い線路損失および線路インダクタンスが達成される。全ての構成要素を統合することによって自律ユニットが形成され、それは入力側で電力ユニット19に接続される必要があり、また出力側で、-抵抗溶接装置1の場合において-複数のガンアーム5または複数の電極7のみに接続される必要がある。電源10の個々の回路の間の共通の線路はもはや必要とされない、または少なくとも実質的にその長さは低減される。

【0063】

電源10の大電流変圧器12の基礎は、導電性材料で作られたIビーム(I型梁)25の形式の変圧器要素であり、ここで、上記導電性材料は特に銅または銅合金であり、最良の状態、例えば銀のコーティングを有する。Iビーム25の複数の凹部25aにおいて、大電流変圧器12の複数の二次巻線14を備える複数のリングコア15が両側に配置される。スペースの観点において、複数のリングコア15が円形を有さず、しかし楕円形または平坦な断面を有するときが有利である。図示される実施形態において、Iビーム25の各凹部25aにおいて、5つのリングコア15はそれぞれ、それぞれの複数の二次巻線14と並列に配置される。一次巻線13または直列に相互接続される複数の一次巻線13は(一点鎖線)、Iビーム25の複数の凹部25aに配置される複数のリングコア15を貫通して伸び、Iビーム25のウェブの周囲を伸びる。一次巻線13のそのような経路を使用することによって、またIビーム25の2つの凹部25aにおいて特に対称的に配置される複数のリングコア15によって、複数の二次巻線14への最適な磁気結合が達成可能である。一次巻線13の複数の接続部26は、Iビーム25の外面28上の少なくとも1つの開口27を通して導かれる。大電流変圧器12の一次巻線13は、上記複数の接続部26を介して、対応する電力ユニット19に接続可能である。Iビーム25の複数の外面28は電源10の2つの第1の接触部20, 21を形成し、これらは例えば、抵抗溶接装置1における複数の電極7のうちの1つに接続される。

【0064】

Iビーム25における複数の凹部25aの上に複数の接触板29が配置され、その複数の外面は、電源10における他の2つの接触部22, 23を形成して、Iビーム25に対して絶縁される。複数の接触板29はまた導電性材料で作られ、例えば銅または銅合金で作られ、最良の状態、コーティングを有し、例えば銀で作られたコーティングを有する。銅または銅合金は最適な電気的特性を有し、また良好な熱伝導性を示す。それによって、発生する熱損失は、より速く放出されることが可能である。銀コーティングは、銅または銅合金の酸化を防ぐ。銅または銅合金に代えてアルミニウムまたはアルミニウム合金

が考慮され、これは銅に勝る重量の利点を有するが、耐腐食性はそれほど高くない。銀コーティングに代えて、錫および他の材料または合成物のコーティングまたはそれらのレイヤーもまた可能である。複数の接触板 29 と、大電流変圧器 12 における複数の二次巻線 14 の、対応する複数の接続との間に、同期整流器 16 および作動回路 17 の複数の回路基板 35 が配置される。上記複数の回路基板 35 または複数の印刷回路基板は、複数の接触板 29 に直接装着されまたははんだ付けされ、続いて、絶縁される方法で I ビーム 25 に装着されることとなる。上記設計を使用することによって、大電流変圧器 12 の複数の二次側接続は、線路を敷く必要なく直接に、同期整流器 16 の複数の回路要素 24 に接続されまたは接触されることが可能である。同期整流器 16 の出力はまた好ましくは複数の接触板 29 に直接接続され、それによって線路は必要とされない。複数の接触板 29 は、I ビーム 25 に接続され、好ましくは所定の位置にねじで取り付けられる（図示せず）。I ビーム 25 の複数の外面 28 上に、また複数の接触板 29 の複数の外面上に、ねじを受けるための対応するねじ山を有する複数のボアホールなどの、複数の接続デバイス 30 が配置可能である。例えば、直流電流が供給されるべき、抵抗溶接装置 1 または他の複数の装置における複数のガンアーム 5 への複数の線路は、上記複数の接続デバイス 30 を介して装着可能であり、または、ガンアーム 5 は、I ビーム 25 に、または複数の接触板 29 に直接装着可能である。

10

20

30

40

50

【0065】

複数のカバー板 31 は、キューブまたは切石形状の電源 10 の上側および下側に装着可能であり、また、例えばねじで取り付けられて（図 6 参照）、I ビーム 25 および複数の接触板 29 に接続可能である。好ましくは、複数のカバー板 31 はまた導電性材料で作られて、複数の接触板 29 にねじで取り付けられ、結果として、複数のカバー板 31 を介した複数の接触板 29 の間の電氣的接続に加えて、大電流変圧器 12 の頑丈なユニットが得られる。したがって、荷電均等化がカバー板 31 を介して生じることが達成され、よって大電流変圧器 12 の不平衡な負荷は引き起こされない。したがって、電圧および電位の均等化を引き起こして不平衡を避けるために、2 つの接触板 29 を互いに電氣的に接続する分離した電線路は、省かれることが可能である。そのようなことは、溶接電流を供給するための大電流変圧器 12 または電源 10 のバランスがとれた（平衡な）レイアウトの、両方の複数の接触板 29 の電氣的接続が、複数のカバー板 31 を介して確立されることを意味する。この場合において、もちろん、I ビーム 25 上の適切な絶縁は提供される必要がある。I ビーム 25 および複数の接触板 29 に加えて複数の接触板 31 も、好ましくは銅または銅合金で作られ、好ましくは銀コーティングを有する。

【0066】

電源 10 における複数の構成要素の冷却を可能とするために、I ビーム 25 の外面 28 上に、特に第 1 の接触部 20 上に、冷却流体を供給するための 2 つの注入口 32 が配置され、また冷却流体を排出するための排出口 33 が配置される。冷却流体を排出するための排出口 33 の断面は、冷却流体を供給するための全ての注入口 32 の複数の断面の合計を示す。冷却流体の最適な経路のために、複数の冷却路 39 は、対応して配置される（図 9 および 11 参照）。冷却流体として、水または他の液体が使用可能であり、またガス冷却剤も使用可能である。

【0067】

図 6 に係る電源 10 の分解図に見られるように、大電流変圧器 12 の複数の二次側電流を測定するための電流変換器 18 は、上部に配置された複数の二次巻線 14 上に直接位置付けられ、このことは、この二次巻線 14 を流れる電流が誘導される電流によって決定可能であるように、I ビーム 25 の両側における各第 1 のまたは最上部の二次巻線 14 上に、電流変換器 18 が配置されることを意味する。外部の磁界による、電流変換器 18 によって測定される電流の動作を回避するために、好ましくは例えばフェライトである磁気伝導性材料で作られたハウジング 34 は、遮蔽（シールド）のために電流変換器 18 の上に配置される。

【0068】

電流変換器 18 は、第 1 および第 2 の二次巻線 14 の、各々の I ビーム 25 の両側上に配置される。複数の一次巻線 13 を通って流れる電流により、電流は I ビーム 25 の一方の側上に放電され、それによって最上部の二次巻線 14 はしたがって第 1 の二次巻線 14 を形成する。その一方で、反対側では、電流は今度は最上部の二次巻線 14 に流入し、したがって、第 2 の二次巻線を形成する。フルブリッジを使用することによって、電流に応じて同期変圧器 16 の対応する複数の回路要素 24 が作動されるように、常に互いに独立な第 1 のおよび第 2 の二次巻線 14 からの電流の流れを検出することが要求される。したがって、電流変換器 18 によって誘導される制御パルスによってほぼ同期して I ビーム 25 の両側の複数の回路要素 24 を作動することが可能である。

【0069】

複数の接触板 29 と I ビーム 25 との間に、同期整流器 16 および作動回路 17 の複数の回路基板 35 は配置される。同時に、複数の回路基板 35 は、I ビームと複数の接触板 29 との間の必要とされる絶縁を確立する。同期整流器 16 の複数の対応する回路要素 24 は、大電流変圧器 12 の複数の二次巻線 14 と直接接触される。接触板 29 の内側上の対応する複数の突出部 36、特に尖塔形状の複数の突出部と、回路基板 35 上の対応する複数の開口 37 とを介して、複数の回路要素 24 の複数の接触板 29 との直接接触が行われることが可能である。複数の回路要素 24 は好ましくは、適切な複数の電界効果トランジスタで形成され、それらの複数のドレインはその複数のハウジングによって形成される。複数の電界効果トランジスタの複数のハウジングは、これらのユニットの間でいかなる線路も必要とされないように、線路を用いることなく直接に、大電流変圧器 12 の少なくとも 1 つの二次巻線 14 に接続される。例えば、ケイ素または窒化ガリウムで作られた複数の電界効果トランジスタは使用される。電流変換器 18 は、並んで配置される同期整流器 16 および作動回路 17 の回路基板 35 に直接接続され、適切な線路 38 を介して同期整流器 16 および作動回路 17 の反対側の回路基板 35 に接続される。

【0070】

図 5 および 6 に係る電源 10 の組み立ては好ましくは、2 つの異なるはんだ付け温度を用いた、はんだ付け工程によって行われる。まず、複数の二次巻線 14 は、はんだ付け材料を用いて、特に、例えば 260 度の第 1 のより高い温度 $T_s 1$ で融解するはんだ錫を用いて、I ビーム 25 の複数の凹部 25a に接続される。また、複数の接触板 29 は、例えば 260 度の第 1 のより高い融解温度 $T_s 1$ で融解するはんだ付け材料を用いて、複数の回路基板 35 と接触される。そして次いで、例えば 260 度の第 1 の融解温度 $T_s 1$ で融解するはんだ付け材料を用いて、同期整流器 16 および作動回路 17 の複数の構成要素は回路基板 35 に装着される。接触板 29 上の回路基板 35 における毛管作用のために、回路基板 35 が接触板 29 から外れるリスクはない。これらのステップに続いて、複数の二次巻線 14 の外側の接触部および複数の回路基板 35 上の接触部は、例えば 180 度の、第 1 の融解温度 $T_s 1$ に比較してより低い第 2 の融解温度 $T_s 2$ のはんだ付け材料が点在され（散りばめられ）、複数の回路基板 35 を備える複数の接触板 29 は I ビーム 25 に接続され、好ましくはねじで取り付けられ、続いて、複数の二次巻線 14 の、同期整流器 16 の複数の回路要素 24 への接続が確立されるように、はんだ付け材料の第 2 の融解温度 $T_s 2$ 、例えば 180 度を用いて、加熱される。上記第 2 のより低い融解温度 $T_s 2$ のはんだ付け材料を使用することによって、より高い融解温度 $T_s 1$ のはんだ付け材料を使用して生成されるはんだ接合部は、晶出過程によって融解しないまたは高い耐温度性を有するようになることが確保されることが可能である。最後に、一次巻線 13 は複数のリングコア 15 を通され、続いて、複数の電力変換器 18 は装着されて接触されて、線路 38 が配線される。複数のカバー板 31 を装着することによって、電源 10 は完成する。電源 10 の複数の構成要素への張力および曲げの力を低減するために、全ての空洞は、複数のカバー板 31 の組み立てよりも前にカプセル化されることが可能である。したがって例えば複数のカバー板 31 において与えられた複数の開口を介して（図示せず）、カプセル化はまた、複数のカバー板 31 の組み立ての後に行われることが可能である。

【0071】

10

20

30

40

50

図7は、複数の冷却路39の経路(破線)を示す図5および6の電源10を示す。したがって、複数の冷却路39はまず、対称的に配置された2つの注入口32から複数の接触板29内に延び、当該複数の接触板29内では、最も強力な熱源(同期整流器16の複数の回路要素24および作動回路17の複数の構成要素)および最も影響を受けやすい(感度の高い)複数の構成要素が、冷えた冷却流体を用いて冷却される。その後、複数の冷却路39は、Iビーム25の複数の外部の要素内にわたり、大電流変圧器12の複数の巻線が冷却されるIビーム25のウェブ内にわたる。側部において流れ込む両方の複数の冷却路39は、ウェブにおいて1つの単一の冷却路39に合流する。そして、複数の冷却路39は、冷却流体の共通の排出口33において終わる。複数の接触板29における、およびIビーム25における複数の冷却路は好ましくは対応する複数のポアホール40によって形成され、当該複数のポアホール40は、対応する位置において、複数のクロージャ部材41によって閉じられる。Iビーム25および複数の接触板29の間において、複数の冷却路39をシーリングするための対応する複数のシーリング部材42、例えば複数のOリング(オーリング)が配置される(図8参照)。

【0072】

図8において、大電流変圧器12のIビーム25は、大電流変圧器12または電源10の他の複数の構成要素から分離して示される。複数の冷却路39の複数の端位置において、例えば複数のOリングの形式の、上述の複数のシーリング部材42が配置される。Iビーム25における複数の凹部25aは、リングコア15を精密に受けるように設計され、非常にコンパクトな設計が達成される。同時に、Iビーム25のウェブは、大電流変圧器12の複数の二次巻線14のセンタータップのための接触面を形成する。複数の二次巻線14の複数のセンタータップは、線路を用いることなくIビーム25のウェブに接続され、それによって、対応する線路は省略可能である。複数の二次巻線14をIビーム25に直接接続することによって、接続面の実質的な増加はまた達成され、したがって、接触損失および線路損失はこの場合も回避することが可能である。

【0073】

Iビーム25は大電流変圧器12の基礎を形成し、大電流変圧器12の周囲には、接続線路が必要とされないように複数の二次巻線14が配置される。Iビーム25の複数の外面は、電源10の2つの第1の接触部20, 21を表し、これらは直接に、すなわち線路を用いることなく、抵抗溶接装置1の複数のガンアーム5に接続される。複数のリングコア15が円形に設計されず、しかし楕円形または平坦に設計されるという点において、省スペースの配置が達成される。好ましくは、複数の閉じたリングコア15が使用される。上記設計を用いることによって、複数の一次巻線13および複数の二次巻線14の直列/並列接続は実施可能であり、それによって、複数の一次巻線13および複数の二次巻線14の低減された巻数を用いて供給されるべき直流大電流のための大電流変圧器12の要求される伝送比が達成される。そのような設計は、並列接続された少なくとも3つの二次巻線14がIビーム25の各側部に配置されるときに特に有用である。

【0074】

図9は、交線IX-IXに沿った図8のIビーム25の断面図を示す。この図において、冷却流体の共通の排出口33への複数の冷却路39の経路が明確に見られる。

【0075】

図10は、回路基板35の上に配置される同期整流器16および作動回路17のための回路基板35に加えて、大電流変圧器12または電源10の接触板29を示す拡大図である。すでに上述したように、同期整流器16の複数の回路要素24は、一方の側上において、大電流変圧器12の対応する複数の二次巻線14に直接接続され、また他方の側上において、接触板29に直接接続される。この目的のために、複数の突出部36、特に尖塔形状の複数の突出部は接触板29の内面上に配置され、それらは、回路基板35上の対応する複数の開口37の中に突出し、それらは、直接にまたは線路を用いることなく、複数の開口37の上に配置される複数の回路要素24の複数のソース接続に接触する。複数の突出部36のために、同期整流器16の複数の回路要素24と複数の接触板29との間の

接続線路は省略可能である。それによって、一方では抵抗損失は低減可能であり、他方では複数の回路要素 2 4 と複数の接触板 2 9 との間の熱伝導が向上する。最後に、いかなる接続線路も配線され接続される必要がないが複数の回路要素 2 4 は複数の突出部 3 6 に直接接続され、好ましくははんだ付けされるため、製造努力はまた軽減可能である。また、回路基板 3 5 の簡単な配置（位置決め）が可能であり、したがって、製造は実質的に簡化される。

【 0 0 7 6 】

接触板 2 9 の内側に配置される回路基板 3 5 上に作動回路 1 7 および同期整流器 1 6 を配置することによって、線路を用いない同期整流器 1 6 の出力の接触板 2 9 への直接接続または接触に加えて、線路を用いない複数の二次巻線 1 4 の、同期整流器 1 6 の複数の回路要素 2 4 への接続の直接接続または接触が達成可能である。好ましくは、直流電流を供給するための大電流変圧器 1 2 または電源 1 0 は対称的に設計され、対称的に配置される複数の二次巻線 1 4 の両側上において、1 つの回路基板 3 5 それぞれは、1 つの接触板 2 9 それぞれの下の同期整流器 1 6 および作動回路 1 7 の部分とともに配置される。

【 0 0 7 7 】

図 1 0 に係る同期整流器 1 6 において、1 0 個の回路要素 2 4 は行に並んでそれぞれ配置される。並列接続される全ての回路要素 2 4 が実質的に同時に作動され、且つ、実行時損失がほんのわずかな影響を有することを確実にするために、両側からの複数の回路要素 2 4 の対称的な作動が行われ、このことは、好ましくは 5 つの回路要素 2 4 がそれぞれ両側に配置された複数のゲートドライバを介して右および左から作動されることを意味する。また、中央に延びる付加的なゲートドライバなどの異なる複数の作動オプションは配置可能であり、それによって線路長およびそれらのインダクタンスは 3 つに分割される。同期整流器 1 6 の複数の回路要素 2 4 の複数のゲートのそのような並列動作によって、実行時損失は発生しないまたはほとんど発生しないため、短い作動パス、およびしたがって複数の回路要素 2 4 のほぼ同期したスイッチング時間が確保されることが可能である。

【 0 0 7 8 】

回路基板 3 5 の接触板 2 9 上への装着の間に、接触板 2 9 の複数の突出部 3 6 は回路基板 3 5 の複数の開口 3 7 を貫通して突出する。それによって、回路基板 3 5 の背面は同時に、接触板 2 9 にしっかりと接続またははんだ付けされることが可能であり、また、反対側に配置される複数の回路要素 2 4 はまた、接触板 2 9 に接続またははんだ付けされることが可能である。したがって、通常の大量の配線は省略可能である。また、接触板 2 9 上の回路基板 3 5 の簡単な位置決めが可能であり、それはもはやはんだ付け時において滑らない。同期整流器 1 6、作動回路 1 7、および供給回路 4 8 が回路基板 3 5 上に配置されるとき、自律設計は、大電流変圧器 1 2 回路基板 3 5 の統合において達成されることが可能である。個別の複数の回路要素 2 4 への線路の短縮が達成されるため、作動回路 1 7 が、並列および直列で配置される複数の回路要素 2 4 の両側に配置されることはさらなる利点である。したがって、並列接続された全ての回路要素 2 4 が、非常に短い時間の周期内においてスイッチがオンされることを確実にすることが可能である。作動回路 1 7 の上記両側配置を用いて、線路長の半減、またそれ故の線路インダクタンスの低減、またしたがってスイッチング時間の顕著な短縮が達成される。回路基板 3 5 の一方の側上で、はんだ付け可能な面は、接触板（2 9）にはんだ付けされるために、好ましくは全面に設けられ、それによって、接触板 2 9 へのしっかりと固定される接続が達成される。したがって、回路基板 3 5 の全面接続はより低い接触抵抗を有するため、接触抵抗はまた著しく低減可能である。はんだ付けによる好ましい直接接続に代えて、短い複数の接続配線、いわゆる複数のボンディングワイヤが配置されることも可能である。

【 0 0 7 9 】

供給回路 4 8 は好ましくは、対応して大きいスイッチング電流、例えば 8 0 0 A と 1 5 0 0 A との間の大きいスイッチング電流、特に 1 0 0 0 A の大きいスイッチング電流を形成して複数の構成要素に、対応する供給電圧を供給するように、設計される。非常に大きいスイッチング電流により、特に n s（ナノ秒）範囲における、非常に短いスイッチング

10

20

30

40

50

時間が達成される。これによって、いかなるスイッチング損失も引き起こされないように、またはスイッチング損失がほとんど引き起こされないように、複数の回路要素 24 がゼロ交差において、または低い出力電流におけるゼロ交差のすぐ直前に、常にスイッチングされることが確保されることが可能である。好ましくは誘導的な、磁氣的な、またはBluetoothを介したデータの無線通信のためのデータ通信回路が配置される場合、データは、回路基板 35 から、および回路基板 35 へ、無線で伝送されることが可能である（図示せず）。したがって、複数のスイッチング時点の調節は、大電流変圧器 12 の応用の種々の領域において行われることが可能である。同様に、データは、さらに処理されるために、もしくは制御または品質制御それぞれのために、回路基板 35 上に配置された記憶装置（図示せず）から読み出されることが可能である。

10

【0080】

同期整流器 16 の複数の回路要素 24 のための過電圧保護を提供するために、それらが必要とされないときに複数の回路要素 24 をスイッチオンすることは有利である。これは、抵抗溶接装置 1 における応用の場合において、複数の回路要素 24 の損傷を回避するために、能動的な同期整流器 16 が溶接の中断において活性化されることを意味する。一次電流または二次電流が大電流変圧器 12 を通って流れているかが監視され、溶接ガン 4 が新たな溶接スポットに対応して位置付けられる間に電流の流れがない場合において、作動回路 17 は、複数のゲートの対応する作動によって全ての回路要素 24 を活性化させる。電源 10 が溶接ガン 4 の位置決め後に活性化される時は、手動または自動の溶接工程が開始されるときを意味する。このとき、交流電圧は、大電流変圧器 12 の一次巻線 13 に印加され、これは次に電流の流れによって作動回路 17 によって検出され、したがって、複数の回路要素 24 の保護モードが非活性化（デアクティベート）される。もちろん、同期整流器 16 の複数の回路要素 24 の活性化および非活性化はまた、複数の制御信号を介して行われ、当該複数の制御信号は、無線を介してもしくは誘導的にまたは磁氣的に、作動回路 17 に送信される。可能性がある過電圧は、スイッチがオンされている複数の回路要素 24 に害を及ぼさない。また、複数のツェナーダイオードの手段による複数の回路要素 24 のある最小保護は、提供可能である。

20

【0081】

図 11 は、交線 X I - X I に沿った図 10 に係る接触板 29 の断面図を示す。この図において、複数の冷却路 39 の経路は明確に見られる。複数の冷却路 39 を形成するための製造工程から得られる複数のポアホール 40 における複数の開口は、対応する複数のクロージャ部材 41 によってシーリングされる。複数のクロージャ部材 41 は、複数のポアホール 40 内の対応するねじ山に取り付けられる適切な複数のねじによって、実施可能である。

30

【0082】

図 12 は、そこに配置された大電流変圧器 12 の 2 つの二次巻線 14 を有するリングコア 15 と、その上に配置された電流変換器 18 との分解図を示す。二次巻線 14 を流れる二次側電流が、可能な限り精密に測定可能であるように、且つ、同期整流器 16 の複数の回路要素 24 を制御するために作動回路 17 に供給可能であるように、電流変換器 18 は、シールドハウジング 34 およびシールド部材 43 によって外部の磁界から保護される。磁場からの遮蔽のために、フェライトは特に好適な材料である。電流変換器 18 は、配置される 2 つの二次巻線 14 のうちの 1 つの部分上に位置付けられまたは固定される。従来技術から知られるように、電流変換器 18 は、そこに配置された巻線を有する磁心で形成され、巻線の接触部は作動回路 17 に接続される。さらに、リングコア 15 と二次巻線 14 との間に、電流変換器 18 のためのコア板に加えてシールド部材 43 が配置され、電流変換器 18 のコアは上記コア板上に配置される。

40

【0083】

大電流変圧器 12 のこの設計において、作動回路 17 が、両側に並列接続されて位置付けられる複数の二次巻線 14 のうちの 1 つを通して流れる電流を測定するように、そのような設計の 2 つの二次巻線 14 は、I ビーム 25 の両側に配置される。作動回路 17 がこ

50

これらの電流変換器 18 に接続されるとき、大電流変圧器 12 における状態が電流変換器 18 を介して検出可能であるため、精密な制御または調整が可能になる。

【0084】

上述の複数の二次巻線 14 の並列接続により、全ての二次巻線 14 において、同一の電流が流れている。したがって、電流の流れの全体に関する結果を得るために、電流は 1 つの二次巻線 14 からタップされる必要があるのみである。10 個の二次巻線 14 の並列接続において、電流の流れの全体の 10 分の 1 だけが電流変換器 18 によって測定され、このことはこれらが実質的により小さなサイズとされることが可能であることの原因である。したがって、次に、大電流変圧器 12 または電源 10 の全体寸法の低減が達成される。電流変換器 18 が、直流電流、特に溶接電流の方向に対して実質的に 90 度の向きに配置される点が有利であり、なぜならばそれにより、直流電流によって誘導される磁場による干渉が低減されるからであり、また、したがって測定誤差が低減されるからである。したがって、非常に精密な測定を行うことが可能である。

10

【0085】

図 13 に係る分解図に見られるように、大電流変圧器 12 の複数の二次巻線 14 は好ましくは 2 枚の金属シート 44, 45 で形成される。金属シート 44, 45 は、絶縁層 46、例えばペーパー層によって互いに絶縁される。金属シート 44, 45 は、リングコア 15 の断面の周囲に、互いに配置されるリングコア 15 を貫通する、実質的に S 形状の鏡面反転された経路（層）を有する。このことは、1 つのリングコア 15 上に、2 つの二次巻線 14、またはセンタータップを有する二次巻線 14 の部分が、配置されることを意味する。複数の二次巻線 14 の金属シート 44, 45 の複数の外面 47 は、同期整流器 16 の複数の回路要素 24 に接触するための複数の接触面と、整流のセンターとして動作（作用）する I ビーム 25 とを同時に形成する。したがって、いかなる線路も、大電流変圧器 12 の複数の二次巻線 14 を同期整流器の複数の回路要素 24 に接続するために、必要とされない。複数の二次巻線 14、特に複数の二次巻線 14 を形成する金属シート 44, 45 は、線路を用いることなく直接に、同期整流器 16 の複数の回路要素 24 に接続され、また、I ビーム 25 のウェブまたは整流のセンターに接続される。したがって、非常に省スペース且つコンパクトな、低い損失を有する軽量設計が達成される。同時に、二次巻線 14 を I ビーム 25 のウェブおよび同期整流器 16 の複数の回路要素 24 に接続するための相対的に大きな複数の面 47 は、可能な限り少ない損失を有する大電流の流れを確実にするために接触のために配置される。そのような配置によって、センター整流器は二次側で実施され、I ビーム 25 は複数の二次巻線 14 の 1 つの接続された端子を有するセンターを形成している。

20

30

【0086】

リングコア 15 は、フェライト、アモルファス材料、またはナノ結晶原材料で作られる。使用されるより良い材料は磁気特性に関し、より小さなリングコア 15 が設計可能である。しかしながら、リングコア 15 の価格は、もちろん上昇している。複数の金属シート 44, 45 の設計において、それらが少なくとも 1 回だけリングコア 15 を貫通するような方法においてそれらが折り曲げられまたは曲げられることとなることが実質的である。2 枚の金属シート 44, 45 または 1 つのリングコア 15 上に配置される複数の二次巻線 14 は、鏡面反転される方法において設計され、互いに絶縁される。

40

【0087】

図 14 は、同期整流器 16 および作動回路 17 に電気エネルギーを供給するための供給回路 48、特に電力供給ユニットのブロック図を示す。供給回路 48 は、大電流変圧器 12 の二次巻線 14 の二次側または複数の接続部に接続され、また、ピーク値整流器 49、昇圧器（電圧インクリーザー）50、リニア電圧レギュレータ 51、および分圧器 52 を含む。昇圧器 50 または電圧ブースターは、電源 10 の複数の構成要素への電力供給が迅速に提供されることを確実にする。同時に、活性化された同期整流器 16 の内部供給電圧は、可能な限り迅速に発生される。昇圧器 50 を用いることによって、活性化の初期フェーズにおいて、大電流変圧器 12 に統合される同期整流器 16 の確実な機能を可能な限り

50

早いときにおいて確保するために、供給電圧の要求される振幅が可能な限り早くまず発生されることが確実にする。

【0088】

図15は、図14に係る供給回路48の供給電圧Vの時間経過を示す。電圧上昇の傾き V/t は、十分に急に選択されて、要求される電圧VCCが同期整流器16および作動回路17において最大遅延 T_d を有して印加されることを確実にする。例えば、遅延 T_d は $200 \mu s$ 未満である必要がある。ピーク値整流器49および昇圧器50の複数の回路の適切な構成ならびに適度に低い容量によって、電圧の十分なスループートが達成される。したがって、まず急激な増加を有する供給電圧の最小高さが確保され、そして適切な供給のみが生成される、とすることができる。

10

【0089】

図16は、損失がない作動の説明のための、大電流変圧器12の二次側電流 I_s の時間経過と、同期整流器16の複数の回路要素24のための複数の制御信号 G_1 および G_2 の時間経過と、を示す。対応する電流変換器18を用いて二次巻線14の複数の二次側電流 I_s を測定することによって、作動回路17は、同期整流器16の複数の回路要素24がスイッチングされる必要がある時点において、情報を取得する。導通損失およびスイッチング損失を低減するために、同期整流器16の複数の回路要素24は好ましくは、大電流変圧器12の複数の二次巻線14を流れる複数の二次側電流のゼロ交差においてスイッチングされる。ある遅延 t_{pre} は、電流変換器18による二次側電流 I_s のゼロ交差の検出から、同期整流器16の複数の回路要素24の活性化まで発生するため、本発明に係る作動回路17は、二次巻線14における電流のゼロ交差の到達よりも前のあらかじめ設定された時間において、同期整流器16の複数の回路要素24を作動するように構成される。したがって、作動回路17は、電流変換器18によって測定される大電流変圧器12の二次巻線14における電流 I_s が、あるスイッチオンしきい値 I_{SE} およびスイッチオフしきい値 I_{SA} を下回るまたは超える時点において、同期整流器16の複数の回路要素24のスイッチングを引き起こす。この方法を用いることによって、大電流変圧器12の複数の二次巻線14を通る電流 I_s の実質的にゼロ交差の間に、同期整流器16の複数の回路要素24がスイッチングされ、それによって同期整流器16の複数の回路要素24の導通損失およびスイッチング損失が最小化されることが達成可能である。同期整流器16の複数の回路要素24のスイッチオン時およびスイッチオフ時はしたがって、二次側電流のゼロ交差によって決定されないが、しかし規定されたスイッチオンしきい値 I_{SE} およびスイッチオフしきい値 I_{SA} の達成によって決定可能である。スイッチオンしきい値 I_{SE} およびスイッチオフしきい値 I_{SA} は、予期されるスイッチング遅延に応じて、規定される。スイッチオンしきい値 I_{SE} およびスイッチオフしきい値 I_{SA} は、損失をさらに低減するために、最良の状態、調整可能に設計される。20kAの大電流変圧器12において、スイッチング時間は例えば、同期整流器16の複数の回路要素24がこの時間周期内でスイッチングされる必要があるように、ゼロ交差の100nsだけ前に設定可能である。

20

30

【0090】

例えば20kAの溶接電流を供給するための抵抗溶接装置のための慣用の従来技術の大電流変圧器は、およそ40~50kWの損失を示す。従来技術に係る20kAの溶接電流を供給するために、最大150kWの接続される消費電力が全体で必要とされ、全損失は合計でおよそ135kWであり、結果としておよそ10%の効率が得られる。対照的に、本発明の大電流変圧器12は、およそ5~6kWだけの損失を示す。線路損失は、通常30kWから20kWに低減可能である。したがって、本発明に係る抵抗溶接装置1において、20kAの溶接電流を発生するための接続される消費電力は、全損失が合計でおよそ60kWだけであるため、75kWに低減可能である。したがって、およそ20%を有する得られる効率は、従来技術のおよそ2倍の高さである。この比較から、潜在的な節約は明確に見られ、特に複数の抵抗溶接装置を備える自動車産業における生産ラインにおいて明確に見られる。

40

50

【0091】

基本的には、説明された電源10または大電流変圧器12は、キューブまたは切石の形状で設計され、2つの側面はIビーム25によって形成され、その複数の側面上において、第3の側面および第4の側面を形成するために電氣的に絶縁される複数の接触板29は配置される。前面において、カバー板31はそれぞれ、4つの側面に向かって配置され、カバー板31は、キューブまたは切石の第5の側面および第6の側面を形成するように、Iビーム25に対して電氣的に絶縁される。キューブ内において、特に複数の側面の内側において、同期整流器16および作動回路17は、少なくとも1つの回路基板35または印刷回路基板上に配置される。したがって、キューブのみは、大電流変圧器12の複数の一次巻線13のための複数の接続部26と、直流電流または直流電圧の消費のための複数の接触面としての複数の側面と、を有する。また、冷却接続部、特に冷却流体の複数の注入口32および排出口33は配置される。このシステムは自律的に動作し、したがって電力ユニット19または本システムの制御装置への接続が必要ではないため、キューブにおいて統合される同期整流器16および作動回路17のための複数の制御線路は、好ましくは配置されない。そのような設計において、好ましくはいかなる制御線路も不要であるが、電源10は、一次側の電力ユニット19のみに接続され、その結果、二次側で、例えば15kAから40kAまでの、対応して大きさが調整された直流電流が得られる。したがって、ユーザはいかなる調整も行う必要はなく、電源10を接続する必要があるのみである。実際に独立した個別の複数の構成要素のそのような共通ユニットへの統合は、全体寸法の実質的な低減をもたらし、また、したがって電源10の重量の低減をもたらす。同時に、ユニットはまた、応用において、特に溶接ガン4において、支持要素として、直接使用されることが可能である。また、利用者の利便性は実質的に向上する。

10

20

【0092】

本設計において、線路を用いることなく複数の回路要素24を対応する複数の構成要素に接続することがさらに重要である。すなわち、溶接配線に導通する複数の電界効果トランジスタによって形成される複数の回路要素24のソース接続部は、接触板29の複数の突出部36に、直接に接続またははんだ付けされ、複数の回路要素24の複数のゲート接続はまた、回路基板35およびその上に構築される作動回路17(ゲートドライバ)に、直接配置されまたははんだ付けされる。したがって、高いスイッチング速度と非常に低い導通損失が達成可能となるように、線路インダクタンスは、線路の完全な省略によって低減可能である。

30

【0093】

図示され説明された実施形態において、大電流変圧器12は、5Vと10Vとの間の出力電圧での20kAの電流のために、大きさが調整された。Iビーム25は、両側に、複数のリングコア15を有する5つの二次巻線14が配置可能なように、15cmの全高を有する。対応する100の伝送比を得るために、示される実施形態において、10個の一次巻線13は必要とされる。

【0094】

大電流変圧器12が次に、例えば30kAのより大きな大電流のために、大きさが調整されるとき、使用される複数の二次巻線14の数は、簡単に増加可能である。例えば、Iビーム25の両側の複数の凹部25aにおいて、7つの二次巻線14はそれぞれ配置されることが可能であり、ここでIビーム25の高さは対応して拡張され、例えば5cmだけより高くするように設計され、または、対応してより大きなベース体を使用される。したがって、大電流変圧器12のIビーム25は、より大きな大電流を供給することができるようにするために、2つの二次巻線14のみによって、両側で補充される。上記拡大によって、複数の接触冷却面はまた拡大可能である。さらに、対応してより多い複数の回路要素24は並列に配置されることとなる。一次巻線13は、例えば98の伝送が達成されるように、より低い巻数に、例えば7回の巻数に低減可能である。断面の可能性のある増大により、また線路長の低減により、より高い一次巻線損失は、より大きい一次電流によって補償される。

40

50

【 0 0 9 5 】

したがって、20 k A から 30 k A への二次溶接電流の増大は、例えば 5 c m だけのキューブまたは大電流変圧器 1 2 の伸長をもたらすのみである。

【 0 0 9 6 】

大電流変圧器 1 2 は好ましくは自律的に動作し、またいかなる制御線路も備えないため、可能性があるエラーメッセージのための外部の複数の構成要素、特に制御装置、との外部への通信は可能とされるべきである。この目的のために、複数の二次巻線 1 4 ならびに同期整流器 1 6 および作動回路 1 7 で構成される二次回路は、使用可能である。大電流変圧器 1 2 のある状態において、特に大電流変圧器 1 2 のアイドル状態において、複数の一次線路におけるアイドル状態の電流の流れが外部モニタリングユニットまたは制御装置によって検出可能であるように、上記大電流変圧器 1 2 は、同期整流器 1 6 を用いて、意識的に短絡されることが可能であり、したがって、電流により通信またはエラーメッセージが達成される。

10

【 0 0 9 7 】

例えば、温度センサを、大電流変圧器 1 2 に、特に同期整流器 1 6 上に統合することによって、温度が検出されて評価されることが可能となる。温度が例えば規定されたしきい値を超えると、アイドル状態にあるすなわち複数の溶接の中断の間の同期整流器 1 6 は当然、作動回路 1 7 によって短絡される。外部の制御装置は溶接が行われていないアイドル状態を知るため、それは大電流変圧器 1 2 の複数の一次線路における増加した電流の流れによって検出または認識される。今や、外部の制御装置によって、冷却回路が活性化されたか、不具合を示すか、または、冷却効果が増加したか、が検討されることが可能であるため、より良好な冷却が行われる。

20

【 0 0 9 8 】

もちろん、対応するスイッチングまたはパルスパターン、すなわちアイドル状態における同期整流器 1 6 の複数の回路要素 2 4 において規定される開放（オープン）または短絡（クローズ）を介して、種々のエラーメッセージが外部に伝えられる。例えば、種々の温度値、2 次電圧、電流、エラーメッセージなどが外部に送信されることが可能である。

【 0 0 9 9 】

しかしながら、そのような通信は溶接の間に行われることがまた可能であるが、そのような検出は明らかに困難である。例えば、対応する複数の信号は、特に複数の一次巻線 1 3 によって、一次側電流に変調されることが可能である。

30

【図 1】

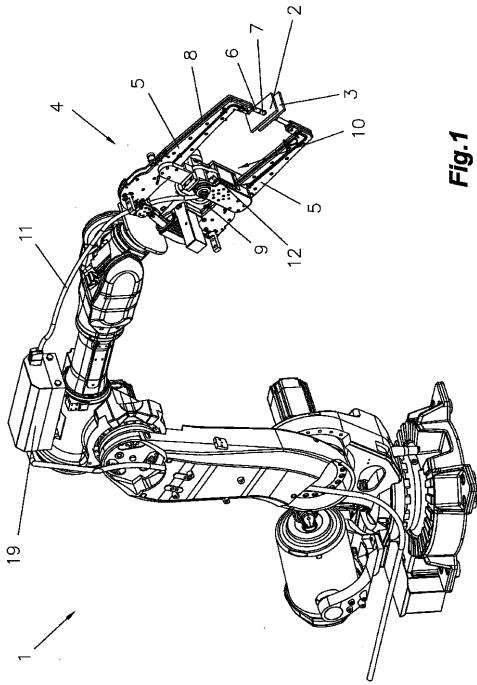


Fig.1

【図 2】

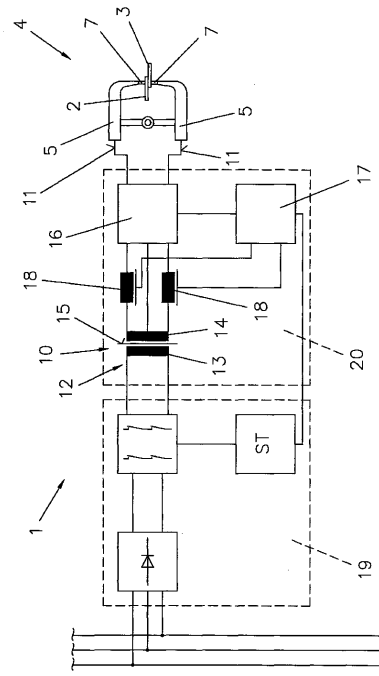


Fig.2

【図 3】

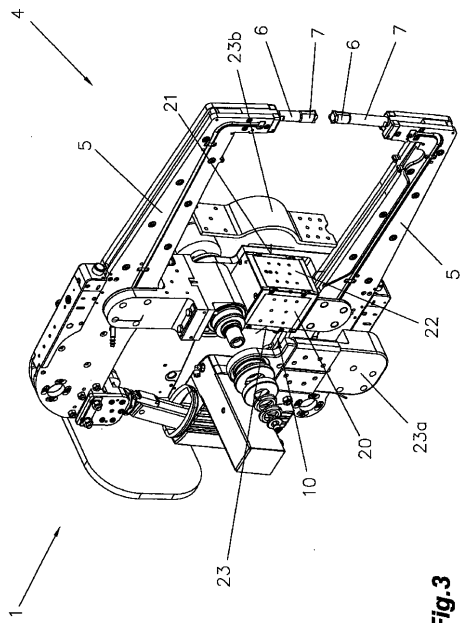


Fig.3

【図 4】

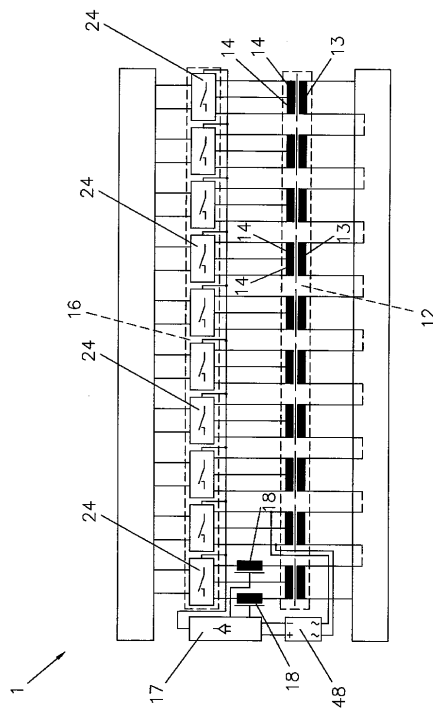


Fig.4

【 図 5 】

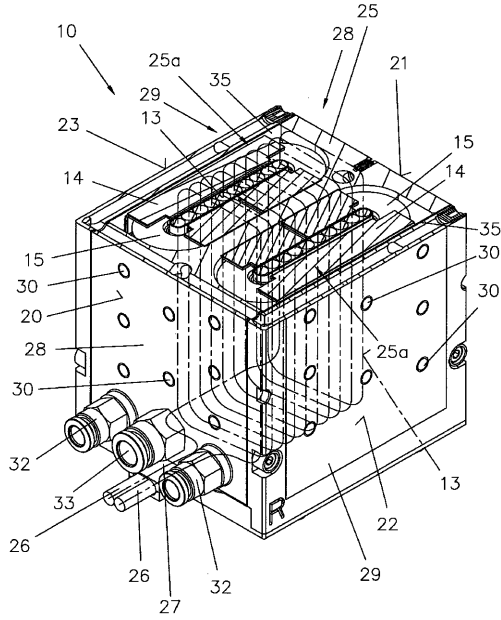


Fig.5

【 図 6 】

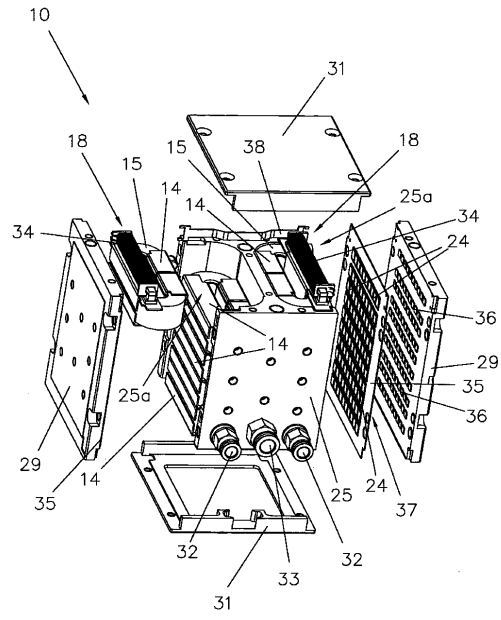


Fig.6

【 図 7 】

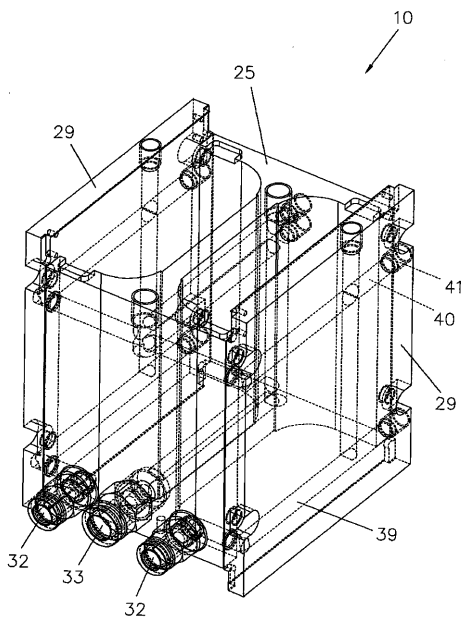


Fig.7

【 図 8 】

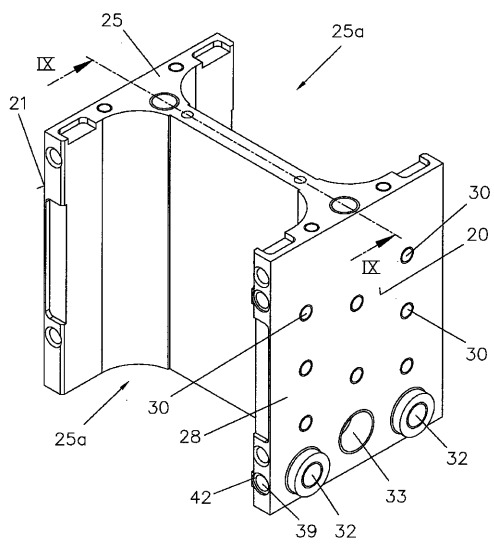


Fig.8

【 図 9 】

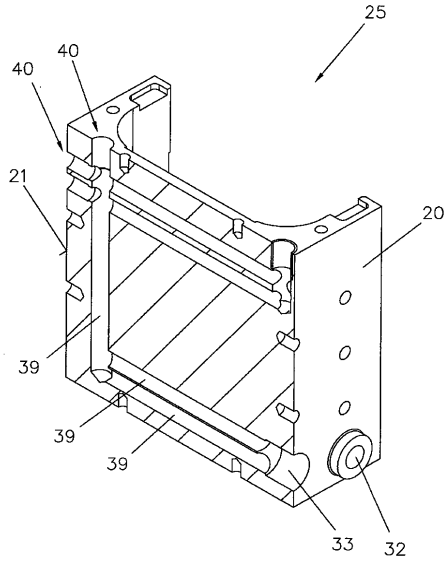


Fig.9

【 図 1 0 】

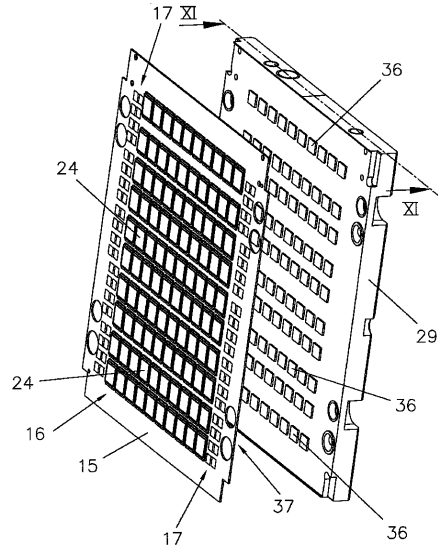


Fig.10

【 図 1 1 】

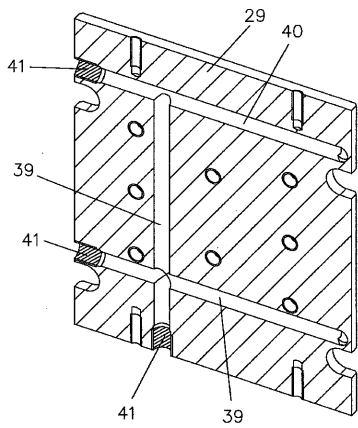


Fig.11

【 図 1 2 】

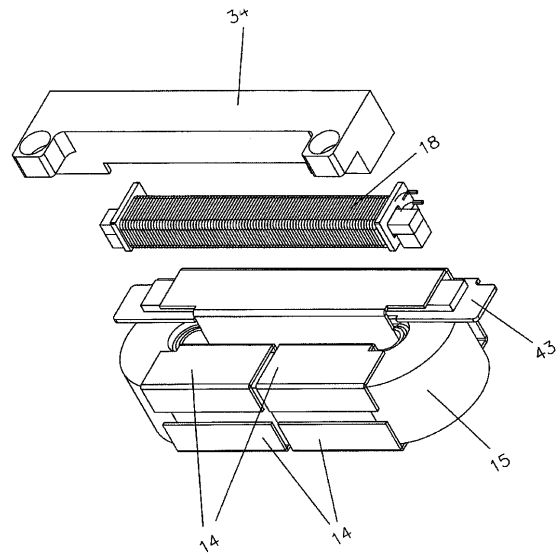


FIG.12

【 図 1 3 】

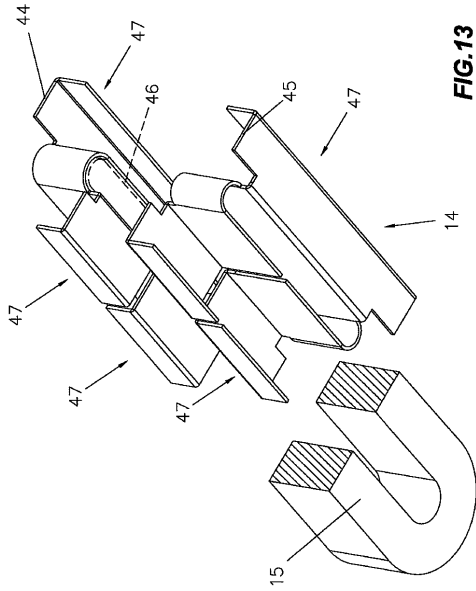


FIG.13

【 図 1 4 】

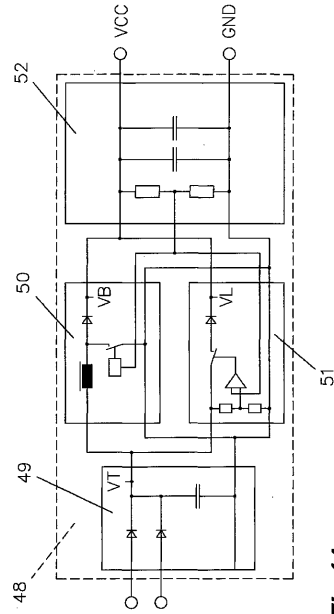


Fig.14

【 図 1 5 】

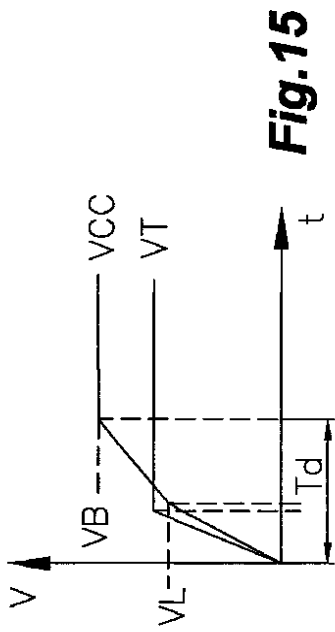


Fig.15

【 図 1 6 】

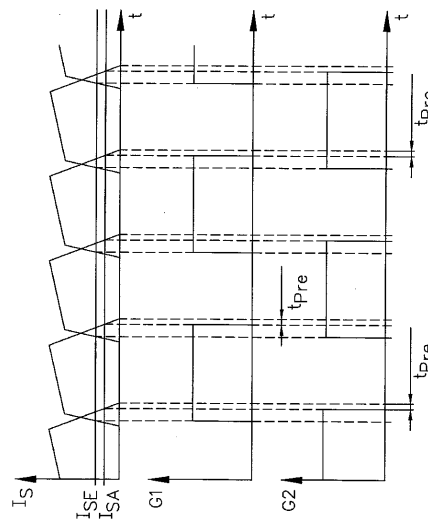


Fig.16

【手続補正書】

【提出日】平成25年8月29日(2013.8.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワークピース(2, 3)を溶接するための溶接電流を供給するための電源(10)と、溶接電流を前記ワークピース(2, 3)に印加するための1つの電極(7)をそれぞれ備えた2つのガンアーム(5)を有する溶接ガン(4)と、を備える抵抗溶接装置(1)であって、

前記電源(10)は、

少なくとも1つの一次巻線(13)と、センタータップを有する少なくとも1つの二次巻線(14)とを有する大電流変圧器(12)と、

前記大電流変圧器(12)の前記少なくとも1つの二次巻線(14)と接続され、複数の回路要素(24)を備える同期整流器(16)と、

前記同期整流器(16)の前記複数の回路要素(24)を作動する回路(17)と、を備え、

前記電源(10)は前記溶接ガン(4)に配置され、

前記電源(10)は、前記同期整流器(16)の出力において多点接触を形成するための少なくとも4つの接触部(20, 21, 22, 23)を備え、それによって溶接電流が少なくとも半減してしたがって伝送損失が低減され、

一方の極性の2つの第1の接触部(20, 21)は一方のガンアーム(5)に接続され、
他方の極性の2つの付加的な接触部(22, 23)は他方のガンアーム(5)に接続され、

前記ガンアーム(5)は、線路を用いることなく、少なくとも2つの接触部(20, 21, 22, 23)に取り付けられる、

ことを特徴とする、抵抗溶接装置(1)。

【請求項2】

一方の極性の前記2つの第1の接触部(20, 21)および反対の極性の前記2つの付加的な接触部(22, 23)はそれぞれ互いに反対側に配置され、

前記2つの付加的な接触部(22, 23)は実質的に、前記2つの第1の接触部(20, 21)に比較して、90度だけ互いにオフセットするように配置される、

ことを特徴とする、請求項1記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項3】

前記同期整流器(16)および前記作動回路(17)は前記大電流変圧器(12)に統合される、

ことを特徴とする、請求項1または2記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項4】

前記同期整流器(16)は、並列で接続された複数の回路要素(24)を備え、

前記同期整流器(16)の前記複数の回路要素(24)は、線路を用いることなく、前記大電流変圧器(12)の前記少なくとも1つの二次巻線(14)と接続される、

ことを特徴とする、請求項1～3のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項5】

前記同期整流器(16)の前記複数の回路要素(24)は、複数の電界効果トランジスタで形成され、それらの複数のドレインはそれらの複数のハウジングによって形成され、前記複数のハウジングは、線路を用いることなく、前記大電流変圧器(12)の前記少な

くとも1つの二次巻線(14)に接続される、
ことを特徴とする、請求項4記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項6】

前記大電流変圧器(12)は、直列に接続される複数の、好ましくは少なくとも10個
の一次巻線(13)と、並列に接続される、センタータップを有する複数の、好ましくは
少なくとも10個の二次巻線(14)と、を備える、
ことを特徴とする、請求項1～5のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項7】

前記大電流変圧器(12)の伝送比は、少なくとも10から1000であり、好ましく
は少なくとも100である、
ことを特徴とする、請求項1～6のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項8】

前記大電流変圧器(12)は、導電性材料からなるIビーム(25)を備え、その凹部
(25a)において、少なくとも1つの個別のリングコア(15)が配置され、
各二次巻線(14)の1つの個別の接続部は、前記Iビーム(25)の1つの内面と直
接接触され、
前記Iビーム(25)の外面(28)は、前記電源(10)の前記2つの第1の接触部
(20, 21)を形成する、
ことを特徴とする、請求項1～7のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項9】

前記大電流変圧器(12)の前記少なくとも1つの二次巻線(14)の前記センタータ
ップは、線路を用いることなく前記Iビーム(25)と接続される、
ことを特徴とする、請求項8記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項10】

前記大電流変圧器(12)の前記少なくとも1つの一次巻線(13)は、前記少なくと
も1つのリングコア(15)を貫通して伸びるように配置される、
ことを特徴とする、請求項8または9記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項11】

それぞれの複数の接触板(29)は、前記Iビーム(25)の凹部(25a)の上に位
置づけられ、
前記複数の接触板(29)は、導電性材料からなり、前記同期整流器(16)および前
記作動回路(17)を介して各二次巻線(14)のそれぞれ他の複数の接続部と接続され
、
前記複数の接触板(29)の外面は、前記電源(10)の前記2つの付加的な接触部(
22, 23)を形成する、
ことを特徴とする、請求項8～10のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項12】

前記少なくとも1つの一次巻線(13)の複数の接続部(26)は、前記Iビーム(2
5)の外面(28)上の少なくとも1つの開口(27)を通して導かれる、
ことを特徴とする、請求項8～11のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項13】

センタータップを有する1つの二次巻線(14)は、2つの金属シート(44, 45)
によってそれぞれ形成され、前記2つの金属シート(44, 45)は、互いに絶縁され、
導電性材料からなり、また、リングコア(15)の断面の周囲に、前記リングコア(15
)を通る、実質的にS形状の鏡面反転された経路を有し、
前記金属シート(44, 45)の外面(47)は、前記同期整流器(16)の前記複数の
の回路要素(24)または電極(7)との接続のための接触部を形成する、
ことを特徴とする、請求項1～12のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項14】

前記大電流変圧器(12)の前記Iビーム(25)および前記複数の接触板(29)は

、キューブまたは切石形状のユニットを形成し、
電氣的絶縁部は前記Iビーム(25)と前記複数の接触板(29)との間に配置される
ことを特徴とする、請求項11~13のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項15】

カバー板(31)は、前記Iビーム(25)の前面に配置される、
ことを特徴とする、請求項14記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項16】

前記カバー板(31)は、前記複数の接触板(29)が電氣的に接続されるように、導電性材料で形成されるとともに、前記複数の接触板(29)にねじで取り付けられるように適合される、
ことを特徴とする、請求項15記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項17】

前記大電流変圧器(12)の前記Iビーム(25)、および/または前記複数の接触板(29)、および/または前記カバー板(31)、および/または前記二次巻線(14)を形成する前記金属シート(44,45)は、銅または銅合金で形成され、好ましくは銀コーティングを有する、
ことを特徴とする、請求項8~16のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項18】

前記Iビーム(25)および/または前記複数の接触板(29)は、前記ガンアーム(5)によって、少なくとも部分的に形成される、
ことを特徴とする、請求項8~17のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項19】

前記Iビーム(25)の外面(28)上において、および、前記複数の接触板(29)の外面上において、接続デバイス(30)、好ましくはねじを受けるためのねじ山を有するボアホールが設けられる、
ことを特徴とする、請求項11~18のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項20】

二次巻線(14)の複数の接続部において、各電流変換器(18)は、当該二次巻線(14)に流れる電流を測定するように配置され、前記複数の電流変換器(18)は前記作動回路(17)と接続される、
ことを特徴とする、請求項1~19のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項21】

前記複数の電流変換器(18)は、溶接電流の方向に対して実質的に90度の向きに配置される、
ことを特徴とする、請求項20記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項22】

各電流変換器(18)は、ハウジング(34)によって遮蔽され、また好ましくは導電性材料から成るシールド部材(43)によって遮蔽される、
ことを特徴とする、請求項20または21記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項23】

前記作動回路(17)は、前記二次巻線(14)における電流のゼロ交差の到達よりも前のあらかじめ設定された時点において、前記同期整流器(16)の前記複数の回路要素(24)を活性化するように設計される、
ことを特徴とする、請求項20~22のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項24】

冷却流体を供給するための経路(39)は、前記Iビーム(25)および前記複数の接触板(29)に設けられる、
ことを特徴とする、請求項11~23のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項25】

冷却流体を供給するための2つの注入口(32)および、冷却流体を排出するための1つの排出口(33)は、前記Iビーム(25)の外表面(28)において配置され、

前記冷却路(39)は、各注入口(32)から前記複数の接触板(29)に、そして前記Iビーム(25)を介して前記排出口(33)に延びるように設けられる、
ことを特徴とする、請求項24記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項26】

前記作動回路(17)および前記同期整流器(16)は、少なくとも1つの回路基板(35)上に配置され、当該少なくとも1つの回路基板(35)は、少なくとも1つの接触板(29)の内面に配置される、

ことを特徴とする、請求項11～25のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項27】

前記同期整流器(16)および前記作動回路(17)の各回路基板(35)は、複数の開口(37)を有し、その上に前記複数の回路要素(24)が配置され、

前記複数の接触板(29)の内面は、前記同期整流器(16)の前記回路基板(35)における前記複数の開口(37)の位置において、複数の突出部(36)、特に尖塔形状の複数の突出部を有し、それによって、前記複数の回路要素(24)が、線路を用いることなく、前記回路基板(35)上の前記複数の開口(37)の中に突出する前記複数の突出部(36)を介して、前記複数の接触板(29)の内面上に接触可能である、

ことを特徴とする、請求項26記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項28】

複数の電界効果トランジスタによって形成される前記複数の回路要素(24)の複数のソース接続部は、前記複数の突出部(36)、特に尖塔形状の複数の突出部を介して、前記接触板(29)と、電気的および熱的に直接接続される、

ことを特徴とする、請求項27記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項29】

各回路基板(35)は、前記Iビーム(25)と前記複数の接触板(29)との間に配置されて、電気的絶縁部を形成する、

ことを特徴とする、請求項27または28記載の抵抗溶接装置(1)。

【手続補正書】

【提出日】平成26年6月27日(2014.6.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワークピース(2,3)を溶接するための溶接電流を供給するための電源(10)と、溶接電流を前記ワークピース(2,3)に印加するための1つの電極(7)をそれぞれ備えた2つのガンアーム(5)を有する溶接ガン(4)と、を備える抵抗溶接装置(1)であって、

前記電源(10)は、

少なくとも1つの一次巻線(13)と、センタータップを有する少なくとも1つの二次巻線(14)とを有する大電流変圧器(12)と、

前記大電流変圧器(12)の前記少なくとも1つの二次巻線(14)と接続され、複数の回路要素(24)を備える同期整流器(16)と、

前記同期整流器(16)の前記複数の回路要素(24)を作動する回路(17)と、を備え、

前記電源(10)は前記溶接ガン(4)に配置され、

前記電源(10)は、前記同期整流器(16)の出力において多点接触を形成するため

の少なくとも4つの接触部(20, 21, 22, 23)を備え、それによって溶接電流が少なくとも半減してしたがって伝送損失が低減され、

一方の極性の2つの第1の接触部(20, 21)は一方のガンアーム(5)に接続され、
他方の極性の2つの付加的な接触部(22, 23)は他方のガンアーム(5)に接続され、

前記ガンアーム(5)は、線路を用いることなく、少なくとも2つの接触部(20, 21, 22, 23)に取り付けられる、
ことを特徴とする、抵抗溶接装置(1)。

【請求項2】

一方の極性の前記2つの第1の接触部(20, 21)および反対の極性の前記2つの付加的な接触部(22, 23)はそれぞれ互いに反対側に配置され、

前記2つの付加的な接触部(22, 23)は実質的に、前記2つの第1の接触部(20, 21)に比較して、90度だけ互いにオフセットするように配置される、
ことを特徴とする、請求項1記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項3】

前記同期整流器(16)および前記作動回路(17)は前記大電流変圧器(12)に統合される、
ことを特徴とする、請求項1または2記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項4】

前記同期整流器(16)は、並列で接続された複数の回路要素(24)を備え、
前記同期整流器(16)の前記複数の回路要素(24)は、線路を用いることなく、前記大電流変圧器(12)の前記少なくとも1つの二次巻線(14)と接続される、
ことを特徴とする、請求項1～3のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項5】

前記大電流変圧器(12)は、直列に接続される複数の、好ましくは少なくとも10個の一次巻線(13)と、並列に接続される、センタータップを有する複数の、好ましくは少なくとも10個の二次巻線(14)と、を備える、
ことを特徴とする、請求項1～4のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項6】

前記大電流変圧器(12)は、導電性材料からなるIビーム(25)を備え、その凹部(25a)において、少なくとも1つの個別のリングコア(15)が配置され、

各二次巻線(14)の1つの個別の接続部は、前記Iビーム(25)の1つの内面と直接接触され、

前記Iビーム(25)の外面(28)は、前記電源(10)の前記2つの第1の接触部(20, 21)を形成し、

前記大電流変圧器(12)の前記少なくとも1つの二次巻線(14)の前記センタータップは、線路を用いることなく前記Iビーム(25)と接続される、
ことを特徴とする、請求項1～5のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項7】

前記大電流変圧器(12)の前記少なくとも1つの一次巻線(13)は、前記少なくとも1つのリングコア(15)を貫通して伸びるように配置される、
ことを特徴とする、請求項6記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項8】

それぞれの複数の接触板(29)は、前記Iビーム(25)の凹部(25a)の上に位置づけられ、

前記複数の接触板(29)は、導電性材料からなり、前記同期整流器(16)および前記作動回路(17)を介して各二次巻線(14)のそれぞれ他の複数の接続部と接続され、

前記複数の接触板(29)の外面は、前記電源(10)の前記2つの付加的な接触部(

22, 23)を形成する、
ことを特徴とする、請求項6または7記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項9】

センタータップを有する1つの二次巻線(14)は、2つの金属シート(44, 45)
によってそれぞれ形成され、前記2つの金属シート(44, 45)は、互いに絶縁され、
導電性材料からなり、また、リングコア(15)の断面の周囲に、前記リングコア(15)
を通る、実質的にS字形状の鏡面反転された経路を有し、

前記金属シート(44, 45)の外面(47)は、前記同期整流器(16)の前記複数の
回路要素(24)または電極(7)との接続のための接触部を形成する、
ことを特徴とする、請求項1～8のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項10】

前記大電流変圧器(12)の前記Iビーム(25)および前記複数の接触板(29)は
、キューブまたは切石形状のユニットを形成し、

電氣的絶縁部は前記Iビーム(25)と前記複数の接触板(29)との間に配置され、
カバー板(31)は、前記Iビーム(25)の前面に配置され、

前記カバー板(31)は、前記複数の接触板(29)が電氣的に接続されるように、導
電性材料で形成されるとともに、前記複数の接触板(29)にねじで取り付けられるよう
に適合される、

ことを特徴とする、請求項8または9記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項11】

前記大電流変圧器(12)の前記Iビーム(25)、および/または前記複数の接触板
(29)、および/または前記カバー板(31)、および/または前記二次巻線(14)
を形成する前記金属シート(44, 45)は、銅または銅合金で形成され、好ましくは銀
コーティングを有する、

ことを特徴とする、請求項6～10のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項12】

前記Iビーム(25)および/または前記複数の接触板(29)は、前記ガンアーム(
5)によって、少なくとも部分的に形成される、

ことを特徴とする、請求項6～11のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項13】

二次巻線(14)の複数の接続部において、各電流変換器(18)は、当該二次巻線(
14)に流れる電流を測定するように配置され、前記複数の電流変換器(18)は前記作
動回路(17)と接続される、

ことを特徴とする、請求項1～12のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項14】

前記複数の電流変換器(18)は、溶接電流の方向に対して実質的に90度の向きに配
置される、

ことを特徴とする、請求項13記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項15】

前記作動回路(17)は、前記二次巻線(14)における電流のゼロ交差の到達よりも
前のあらかじめ設定された時点において、前記同期整流器(16)の前記複数の回路要素
(24)を活性化するように設計される、

ことを特徴とする、請求項13または14記載の抵抗溶接装置(1)。

【請求項16】

冷却流体を供給するための経路(39)は、前記Iビーム(25)および前記複数の接
触板(29)に設けられ、

冷却流体を供給するための2つの注入口(32)および、冷却流体を排出するための1
つの排出口(33)は、前記Iビーム(25)の外面(28)において配置され、

前記冷却路(39)は、各注入口(32)から前記複数の接触板(29)に、そして前
記Iビーム(25)を介して前記排出口(33)に延びるように設けられる、

ことを特徴とする、請求項 8 ~ 15 のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【請求項 17】

前記作動回路 (17) および前記同期整流器 (16) は、少なくとも 1 つの回路基板 (35) 上に配置され、当該少なくとも 1 つの回路基板 (35) は、少なくとも 1 つの接触板 (29) の内面に配置され、

前記同期整流器 (16) および前記作動回路 (17) の各回路基板 (35) は、複数の開口 (37) を有し、その上に前記複数の回路要素 (24) が配置され、

前記複数の接触板 (29) の内面は、前記同期整流器 (16) の前記回路基板 (35) における前記複数の開口 (37) の位置において、複数の突出部 (36)、特に尖塔形状の複数の突出部を有し、それによって、前記複数の回路要素 (24) が、線路を用いることなく、前記回路基板 (35) 上の前記複数の開口 (37) の中に突出する前記複数の突出部 (36) を介して、前記複数の接触板 (29) の内面上に接触可能である、
ことを特徴とする、請求項 8 ~ 16 のうちのいずれか一項記載の抵抗溶接装置 (1)。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2012/000275

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B23K11/24 B23K11/31 H01F27/40 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23K H01F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2007 042771 B3 (ROBERT BOSCH GMBH) 8 January 2009 (2009-01-08) cited in the application abstract; claims; figures -----	1-30
Y	DE 20 2009 012249 U1 (NIMAK GMBH) 19 November 2009 (2009-11-19) paragraphs [0004] - [0007]; claims; figures -----	1-30
Y	JP 2003 318045 A (TOKO INC) 7 November 2003 (2003-11-07) abstract; figures -----	1-30
Y	KR 2009 0029971 A (UNION COMPANY LTD) 24 March 2009 (2009-03-24) abstract; figures 1,2 -----	3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
26 February 2013	11/03/2013	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Jeggy, Thierry	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2012/000275

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007042771 B3	08-01-2009	NONE	
DE 202009012249 U1	19-11-2009	NONE	
JP 2003318045 A	07-11-2003	NONE	
KR 20090029971 A	24-03-2009	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2012/000275

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B23K11/24 B23K11/31 H01F27/40 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B23K H01F		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2007 042771 B3 (ROBERT BOSCH GMBH) 8. Januar 2009 (2009-01-08) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen -----	1-30
Y	DE 20 2009 012249 U1 (NIMAK GMBH) 19. November 2009 (2009-11-19) Absätze [0004] - [0007]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-30
Y	JP 2003 318045 A (TOKO INC) 7. November 2003 (2003-11-07) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-30
Y	KR 2009 0029971 A (UNION COMPANY LTD) 24. März 2009 (2009-03-24) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	3
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 26. Februar 2013		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 11/03/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-9016		Bevollmächtigter Bediensteter Jeggy, Thierry

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2012/000275

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007042771 B3	08-01-2009	KEINE	
DE 202009012249 U1	19-11-2009	KEINE	
JP 2003318045 A	07-11-2003	KEINE	
KR 20090029971 A	24-03-2009	KEINE	

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
H 0 2 M 3/155 (2006.01)		H 0 2 M 7/12		Z
		H 0 2 M 3/155		H

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, T M), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, R S, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, H U, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI , NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72) 発明者 ベルンハルト・アルテルスマイアー
オーストリア、アー - 4 6 4 3 ペッテンバッハ、ケルヒヴェーク 1 番

(72) 発明者 クリストフ・シュルチク
オーストリア、アー - 4 6 4 3 ペッテンバッハ、フルーガッセ 2 / 1 番

(72) 発明者 ヨハネス・ノイベック
オーストリア、アー - 4 6 5 2 シュタイナーキルヒェン/トラウン、オーバーハイシュバッハ 1 3 番

(72) 発明者 シュテファン・ヴォルフスグラーバー
オーストリア、アー - 4 8 1 0 グムンデン、ブーヘンシュトラッセ 5 0 番

F ターム(参考) 4E065 DA00

5H006 CA01 CB07 CC02 DA02 DC02 DC05 HA03 HA05 HA08 HA09
HA41
5H730 AS04 BB14 BB98 DD02 EE59 EE60 FD01 FG01 ZZ01 ZZ07
ZZ11 ZZ16