

【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】 第 2 部門第 2 区分
【発行日】 令和 7 年 7 月 1 日(2025.7.1)

【公開番号】 特開 2024-9460(P2024-9460A)
【公開日】 令和 6 年 1 月 23 日(2024.1.23)
【年通号数】 公開公報(特許)2024-013
【出願番号】 特願 2022-111000(P2022-111000)
【国際特許分類】

B 2 3 K 11/24(2006.01)

H 0 1 B 7/42(2006.01)

H 0 1 B 13/00(2006.01)

【F I】

B 2 3 K 11/24 3 5 8

H 0 1 B 7/42 C

H 0 1 B 13/00 5 2 1

10

【手続補正書】

【提出日】 令和 7 年 6 月 23 日(2025.6.23)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 全文

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、溶接ガンを備えた抵抗溶接装置に用いられる給電ケーブルと、該給電ケーブル製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、少なくとも 2 枚の金属製の被溶接部材を重ね合わせた状態で溶接箇所を電極で挟み、加圧を加えつつ電流を流し、溶接箇所に発生するジュール熱で被溶接部材同士を接続する抵抗溶接装置がある。

【0003】

抵抗溶接装置には、略正方形の平坦な板状に形成され、装置本体の高さ方向に対して直角方向に配設されるテーブル電極と、テーブル電極の平面方向に移動可能であるとともに、テーブル電極の平面方向に対して直角方向に上下動可能である溶接ガンと、を備えたものがある（例えば特許文献 1 参考）。同文献に記載された抵抗溶接装置は、“水平ガン”と呼ばれる溶接ガンを有している。なお、同文献に記載の抵抗溶接装置は、本出願人によって提案されたものである。

【0004】

図 9 は、従来の抵抗溶接装置 500 の外観を示す側面図である。また、図 10 は、図 9 の抵抗溶接装置 500 の水平ガン 600 の構造を示す部分断面図及び該水平ガン 600 に接続される給電ケーブルセット 700 を示す図である。図 9 又は図 10 に示すように、水平ガン 600 は、ガン本体 601 と、ガン本体 601 の先端部分に装着されるシャンクホルダ 602 と、シャンクホルダ 602 の先端部分に装着されるシャンク 603 と、シャンク 603 の先端に装着される電極チップ 604 とを備えている。水平ガン 600 は、装置本体の高さ方向に対して略直角方向にガンブラケット 800 に支持される。

【0005】

20

30

40

50

また、図 10 に示すように、ガン本体 601 の内部にはガン本体 601 の長さ方向に沿う 2 つの流路 605, 606 が形成されている。一方の流路 605 は冷却水流入側の流路であり、他方の流路 606 は冷却水流出側の流路である。冷却水流入側の流路 605 の一方の開口部 607 には、長尺のチューブ（管）710 の一端が接続され、冷却水流出側の流路 606 の一方の開口部 608 には、短尺のチューブ 720 の一端が接続される。長尺のチューブ 710 の他端は装置本体側に接続される。なお、装置本体側には冷却水循環装置（図示略）が配設されており、この冷却水循環装置から送出される冷却水が長尺のチューブ 710 を通して水平ガン 600 へ送られる。短尺のチューブ 720 の他端は給電ケーブル 730 の一端に接続される。長尺のチューブ 710 及び短尺のチューブ 720 は、共に可撓性を有する樹脂材からなる。なお、上述した冷却水循環装置は、“チラー”とも呼ばれる。 10

【0006】

図 11 は、給電ケーブル 730 の一部分を示す図である。同図に示すように、給電ケーブル 730 は、通電用の複数の銅線からなる導体部材 731 と、導体部材 731 の両端に取り付けられる接続部材 732 と、導体部材 731 と接続部材 732 を被覆する円筒形状のゴム部材からなるチューブ 733 とを備えている。

【0007】

導体部材 731 は、多数の銅線を撚った 1 つの束を複数束ねたものである。チューブ 733 には、水平ガン 600 を一巡してきた冷却水が流入する。チューブ 733 に流入した冷却水は、上述した装置本体に向けて流れる。接続部材 732 は、接続部 7321 と、ネジ部 7322 と、パイプ部 7323 と、固定部 7324 と、L 字状部 7325 とを備えている。ネジ部 7322 は、接続部 7321 よりも小径の円柱形状を成す。パイプ部 7323 は、ネジ部 7322 の径と略同径の円柱形状を成す。 20

【0008】

固定部 7324 と L 字状部 7325 は、共にパイプ部 7323 と一体に形成されている。接続部 7321、ネジ部 7322、パイプ部 7323 及び L 字状部 7325 のそれぞれには軸心に沿う貫通孔が形成されている。即ち、接続部 7321 には貫通孔 7326 が、ネジ部 7322 には貫通孔 7327 が、パイプ部 7323 には貫通孔 7328 が、L 字状部 7325 には貫通孔 7329 がそれぞれ形成されている。貫通孔 7326、7327、7328 及び 7329 それぞれの径は全て同じになっている。 30

【0009】

固定部 7324 は、給電ケーブル 730 をガン本体 601 に固定するための部分である。L 字状部 7325 は、短尺のチューブ 720 の他端を給電ケーブル 730 に接続するための部分である。接続部 7321 の一端側には、導体部材 731 の一端側が口ウ付けにより接続される。この口ウ付けは、接続部 7321 の開口部 7326a を塞がないようにその周囲に対して行われる。なお、従来の給電ケーブルとして、例えば特許文献 2 に記載されたものがある。

【0010】

水平ガン 600 において、図示せぬ冷却水循環装置から送出された冷却水がチューブ 710 を通ってガン本体 601 の内部の流路 605 に流入する。流路 605 に流入した冷却水は、シャンクホルダ 602 の内側の流路、シャンク 603 の内側の流路を順次経て電極チップ 604 に到達する。電極チップ 604 に到達した冷却水は、シャンク 603 の外側の流路、シャンクホルダ 602 の外側の流路を順次経てガン本体 601 の外側の流路 606 に流入する。ガン本体 601 の外側の流路 606 に流入した冷却水は、チューブ 720 を通って給電ケーブル 730 内に流入する。給電ケーブル 730 内に流入した冷却水は、図示せぬ冷却水循環装置に向けて流れる。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献 1】 特許第 6966060 号公報

【特許文献2】特開昭60-250885号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ところで、水平ガン600の操作性は、それに接続するチューブやケーブルの数が少ないほど良好になるが、現状ではチューブ710, 720と給電ケーブル730の3本構成となっているため、必ずしも良好な操作性が得られているとは言えない。

【0013】

また、チューブ710, 720と給電ケーブル730を要することは、抵抗溶接装置500の製造コストが嵩むことになる。

【0014】

また、給電ケーブル730は、その製造において、導体部材731の一端と他端のそれぞれに接続部材732を口ウ付けにより接合するようにしているが、口ウ付けの際に接続部材732の開口部7326aを塞いでしまうことがないように注意して作業しているものの、ある程度ランダムな取り付けになってしまうこともあって、チューブ733内での冷却水の流れがスムーズに行われない場合がある。そのような場合になると安定した冷却が得られなくなってしまう。なお、口ウ付けの際に開口部7326aを塞いでしまった場合は、開け直す必要がある。

【0015】

本発明は係る事情に鑑みてなされたものであり、水平ガンの操作性の向上が図れるとともに、給電ケーブル内における冷却水のスムーズな流れを実現でき、さらに抵抗溶接装置の製造コストを削減できる給電ケーブル及び給電ケーブル製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の給電ケーブルは、冷却水流入側の第1流路と、冷却水流出側の第2流路とを有する水平ガンを備えた抵抗溶接装置に用いる給電ケーブルであって、導電性を有する金属材料から成るフランジ部及び本体部から成り、前記フランジ部は前記本体部よりも大径の円柱状を成し、前記本体部は前記フランジ部から中心軸方向に延びる円柱状を成し、前記本体部及び前記フランジ部には、前記本体部及び前記フランジ部の中心軸上を前記本体部から前記フランジ部にかけて貫通する貫通孔が形成された第1接続端子と、前記第1接続端子と同一形状及び同一金属材料から成る第2接続端子と、導電性及び可撓性を有する金属材料から成り、一端が前記第1接続端子の前記本体部に接続され、他端が前記第2接続端子の本体部に接続される導電性部材と、可撓性を有する樹脂材から成り、一端部分が前記第1接続端子の前記本体部から前記貫通孔を通して前記第1接続端子の前記フランジ部より突出し、他端部分が前記第2接続端子の前記本体部から前記貫通孔を通して前記第2接続端子のフランジ部より突出する第1管状部材と、可撓性を有する樹脂材から成り、一端部分が前記第1接続端子の前記フランジ部側に位置し、他端部分が前記第2接続端子のフランジ部側に位置し、前記導電性部材と前記第1管状部材と冷却水とを収容する第2管状部材と、を備え、前記導電性部材は、複数の銅線束から成り、前記第1接続端子及び前記第2接続端子のそれぞれには、前記本体部の開口側に、軸方向を深さ方向とする円周方向溝が形成され、前記導電性部材である前記複数の銅線束それぞれの一端部が前記第1接続端子の前記円周方向溝内に配置され、前記導電性部材である前記複数の銅線束それぞれ他端部が前記第2接続端子の円周方向溝内に配置され、前記第1管状部材は、前記第1接続端子と前記第2接続端子との間で、前記複数の銅線束の配置によって形成される略円筒状の空間内に配置され、前記第1接続端子の前記貫通孔の前記フランジ部側が前記水平ガンの冷却水流入側の前記第1流路と連通し、前記第1管状部材の前記第1接続端子の前記フランジ部より突出する部分側が前記水平ガンの冷却水流出側の前記第2流路と連通する。

【0017】

上記構成によれば、第2管状部内に、導電性部材を複数個の銅線束として、それらの銅線束を、第1接続端子と第2接続端子との間で略円筒形状になるように周方向に並べて配設し、その略円筒形状になった導電性部材内に第1管状部材を配設したので、第2管状部材内における冷却水の安定した流れを実現でき、冷却効率の向上が図れる。

【0018】

また、従来のような2本のチューブと1本の給電ケーブルを必要とするものと比べて、1本の給電ケーブルで済むことから、水平ガンの操作性の向上が図れるとともに、抵抗溶接装置を製造するうえでのコスト削減が可能となる。

【0019】

本発明の給電ケーブル製造方法は、冷却水流入側の第1流路と冷却水流出側の第2流路とを有する水平ガンを備えた抵抗溶接装置に用いる給電ケーブル製造方法であって、導電性を有する金属材から成るフランジ部及び本体部から成り、前記フランジ部は前記本体部よりも大径の円柱状を成し、前記本体部は前記フランジ部から中心軸方向に延びる円柱状を成し、前記フランジ部及び前記本体部には、前記本体部及び前記フランジ部の中心軸上を前記本体部から前記フランジ部にかけて貫通する貫通孔が形成され、さらに前記本体部の端部に、軸方向を深さ方向とする円周方向溝が形成された第1接続端子と、前記第1接続端子と同一形状及び同一金属材から成る第2接続端子と、導電性及び可撓性を有する金属材から成り、前記第1接続端子の前記本体部と前記第2接続端子の本体部との接続に用いられる導電性部材と、可撓性を有する樹脂材から成り、前記第1接続端子の貫通孔と前記第2接続端子の貫通孔を通して配設され、冷却水を前記水平ガン側へ流すための第1管状部材と、ゴム材から成り、前記第1接続端子の前記フランジ部と前記第2接続端子のフランジ部との間に配設される第2管状部材と、を備え、

前記第1接続端子と前記第2接続端子との間に前記第2管状部材よりも全長が長く且つ外径が前記第1接続端子の前記貫通孔の外径より小さく、前記第1管状部材の外径より大きい金属製の第3管状部材を配置する第1工程と、

前記導電性部材として作製した複数本の銅線からなる銅線束の個々の一端を前記第1接続端子の前記円周方向溝に配設するとともに、前記個々の他端を前記第2接続端子の前記円周方向溝に配設する第2工程と、

前記第3管状部材内に前記第1管状部材を挿入する第3工程と、

前記第1接続端子の前記円周方向溝に配設した複数個の銅線束の個々の一端を前記第1接続端子に口ウ付けするとともに、前記第2接続端子の前記円周方向溝に配設した複数個の銅線束の個々の他端を前記第2接続端子に口ウ付けする第4工程と、

前記第2管状部材を、前記第1接続端子の前記フランジ部と前記第2接続端子のフランジ部との間に配置する第5工程と、

前記第5工程終了後、前記第3管状部材を抜き取る第6工程と、を備える。

【0020】

上記方法によれば、第2管状部内に、導電性部材を複数個の銅線束として、それらの銅線束を第1接続端子と第2接続端子との間で略円筒形状になるように周方向に並べて配設し、その略円筒形状になった導電性部材内に第1管状部材を配設したので、第2管状部材内における冷却水の安定した流れを実現でき、冷却効率の向上が図れる。

【0021】

また、従来のような2本のチューブと1本の給電ケーブルを必要とするものと比べて、1本の給電ケーブルで済むことから、水平ガンの操作性の向上が図れるとともに、抵抗溶接装置を製造するうえでのコスト削減が可能となる。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、水平ガンの操作性の向上が図れるとともに、給電ケーブル内における冷却水のスムーズな流れを実現でき、さらに抵抗溶接装置の製造コストの削減が図れる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

10

20

30

40

50

【図 1】本実施形態に係る抵抗溶接装置の外観を横から見た図

【図 2】図 1 の抵抗溶接装置の水平ガンの一部分の構造と給電ケーブルの構造を示す図

【図 3】図 1 の抵抗溶接装置の水平ガンの先端部分の構造を示す断面図

【図 4】図 2 の給電ケーブルの構造を示す断面図

【図 5】図 2 の給電ケーブルの一端側部分の構造を示す断面図

【図 6】図 2 の給電ケーブルの他端側部分の構造を示す断面図

【図 7】図 5 の電極ケーブルの A - A 線矢視断面図

【図 8】図 2 の給電ケーブル製造方法を説明するための断面図

【図 9】従来の抵抗溶接装置の外観を横から見た図

【図 10】図 9 の抵抗溶接装置の水平ガンの一部分の構造と給電ケーブルの構造を示す図

10

【図 11】図 9 の抵抗溶接装置の給電ケーブルの一部分を示す図

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明を実施するための好適な実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0025】

図 1 は、本実施形態に係る抵抗溶接装置 1 の外観を横から見た図である。同図において、本実施形態に係る抵抗溶接装置 1 は、支持ポスト 4 と、多関節構造のアーム 5 と、ガンブラケット 6 と、水平ガン 7 と、加圧シリンダ 8 と、給電ケーブル 9 と、テーブル電極 10 と、溶接トランス 11 と、架台 12 とを備える。

20

【0026】

アーム 5 は、2つのアーム部 5A, 5B と、これらのアーム部 5A, 5B を支持ポスト 4 の立設方向に対して直角方向（水平方向）に回転自在に接続する回転軸 5C と、を備える。アーム 5 は、その基端部にある回転軸 5D にて支持ポスト 4 に支持される。アーム 5 は、アーム部 5B の先端部分でガンブラケット 6 を支持ポスト 4 の立設方向と同方向に支持する。ガンブラケット 6 は、その下端部で水平ガン 7 を支持する。また、ガンブラケット 6 は、その上端部がアーム部 5B の先端部分に、支持ポスト 4 の立設方向と同方向に接続される。ガンブラケット 6 は、アーム部 5B の方向と同方向（水平方向）に回転自在になっている。

【0027】

水平ガン 7 は、シャンク 15 を装着するシャンクホルダ 71 を有している。シャンク 15 の先端部分には電極チップ 16 が装着される。シャンク 15 は、“オフセットシャンク”と呼ばれる屈曲形状のものである。なお、シャンクには“ストレートシャンク”と呼ばれる直線形状のものもある。本開示のシャンク 15 は屈曲形状のオフセットシャンクである。オフセットシャンクは、主に狭い箇所での溶接に用いられる。

30

【0028】

図 2 は、本実施形態に係る抵抗溶接装置 1 の水平ガン 7 の一部分の構造と給電ケーブル 9 の構造を示す図である。同図において、水平ガン 7 は、シャンクホルダ 71 が装着されるとともに、給電ケーブル 9 が接続されるガン先端部 7A と、水平ガン 7 をガンブラケット 6 に取り付けるためのガン後端部 7B と、ガン後端部 7B の後端部分に取り付けられるハンドル 73 と、前述したシャンクホルダ 71 とを備える。水平ガン 7 は、ガンブラケット 6 の軸 61 にて支持され、この軸 61 を中心に水平ガン 7 の先端が弧を描くように上下動する。

40

【0029】

水平ガン 7 のガン先端部 7A の内部には、冷却水を通流させるための 2つの流路 80, 81 が形成されている。この 2つの流路 80, 81 のうち一方の流路（第 1 流路）80 には給電ケーブル 9 を通して送られてくる冷却水が流れ、他方の流路（第 2 流路）81 には水平ガン 7 内を一巡してきた冷却水が流れる。このように、一方の第 1 流路 80 は、水平ガン 7 に冷却水を供給するための流路であり、他方の第 2 流路 81 は、水平ガン 7 に流れた冷却水を排水するための流路である。

50

【 0 0 3 0 】

図 3 は、本実施形態に係る抵抗溶接装置 1 の水平ガン 7 の先端部分の構造を示す断面図である。同図において、シャンクホルダ 7 1 は、先端部分が折れ曲がった L 字状を成しており、内部には 1 つの流路 7 4 が形成されている。シャンクホルダ 7 1 の流路 7 4 内には樹脂製のチューブ 7 5 が挿入されている。チューブ 7 5 の長さは、シャンクホルダ 7 1 よりも長く、シャンクホルダ 7 1 にシャンク 1 5 を装着した際に、一部がシャンク 1 5 の流路 7 6 内に至る。チューブ 7 5 は、図示せぬ冷却水循環装置から送出された冷却水をシャンク 1 5 側へ流すためのものである。シャンク 1 5 の流路 7 6 内には樹脂製のチューブ 7 7 が挿入される。チューブ 7 7 の長さは、シャンク 1 5 よりも長く、シャンク 1 5 に電極チップ 1 6 を取り付けた際に、一部が電極チップ 1 6 の内部空間 7 8 内に至る。

10

【 0 0 3 1 】

シャンク 1 5 の流路 7 6 内に挿入されるチューブ 7 7 は、シャンクホルダ 7 1 の流路 7 4 内に挿入されるチューブ 7 5 よりも小径で、シャンクホルダ 7 1 側のチューブ 7 5 に挿入可能となっている。チューブ 7 7 は、シャンクホルダ 7 1 に挿入されたチューブ 7 5 を流れてきた冷却水を電極チップ 1 6 側へ流すためのものである。

【 0 0 3 2 】

電極チップ 1 6 は、テーブル電極 1 0 と対を成す電極である。電極チップ 1 6 とテーブル電極 1 0 のうち一方が溶接トランス 1 1（図 1 参照）の一方の電極に接続され、他方が溶接トランス 1 1 の他方の電極に接続される。

【 0 0 3 3 】

図 1 に戻り、加圧シリンダ 8 は、アーム部 5 B の先端部分の上面側に配設されている。加圧シリンダ 8 は、溶接時に圧縮空気の供給を受けることで水平ガン 7 の後端部に接続されているチェーン（図示略）を引き上げて、水平ガン 7 の先端部側が下方（テーブル電極 1 0 側）へ向かうように水平ガン 7 を回動させる。この際、被溶接材（図示略）に対して所定の加圧力が加わるようにチェーンが引き上げられる。

20

【 0 0 3 4 】

テーブル電極 1 0 は、導電性を有する金属材（主に“銅”）からなる四角形の平板状に形成されており、水平ガン 7 の下方に配設される。架台 1 2 は、溶接作業に用いられる台であり、テーブル電極 1 0 が載置される。溶接トランス 1 1 は、水平ガン 7 に電力を供給するものであり、一方の電極がテーブル電極 1 0 に接続され、他方の電極が給電ケーブル 9 に接続される。溶接トランス 1 1 は架台 1 2 内に配設される。

30

【 0 0 3 5 】

次に、給電ケーブル 9 について説明する。

図 4 は、本実施形態に係る抵抗溶接装置 1 の給電ケーブル 9 の全体構造を示す断面図である。図 5 は、給電ケーブル 9 の一端側部分の構造を示す断面図である。また、図 6 は給電ケーブル 9 の他端側部分の構造を示す断面図である。図 4 において、給電ケーブル 9 は、第 1 接続端子 2 0 0、第 2 接続端子 2 2 0 と、導電性部材 2 4 0 と、第 1 管状部材 2 6 0 と、第 2 管状部材 2 8 0 と、第 1 接続ブロック 3 0 0 と、第 2 接続ブロック 3 2 0 と、を備える。

【 0 0 3 6 】

図 5 において、第 1 接続端子 2 0 0 は、導電性を有する金属材（主に“銅”）から成り、第 1 接続ブロック 3 0 0 と接続するためのフランジ部 2 0 2 と、フランジ部 2 0 2 と一体化し、外周側の表面部分が鋸歯状に形成された本体部 2 0 3 とを備える。フランジ部 2 0 2 は、本体部 2 0 3 よりも大径の円筒状を成す。本体部 2 0 3 は、フランジ部 2 0 2 から中心軸方向に延びる円筒状を成す。フランジ部 2 0 2 と本体部 2 0 3 には、それぞれに共通する中心軸の方向に貫通する貫通孔 2 0 1 が形成されている。この貫通孔 2 0 1 は、フランジ部 2 0 2 側の方の径が若干大きくなっている。なお、フランジ部 2 0 2 と本体部 2 0 3 の双方に貫通孔 2 0 1 が形成されることから、フランジ部 2 0 2 と本体部 2 0 3 の双方の形状が円筒状となる。

40

【 0 0 3 7 】

50

第1接続端子200の本体部203に形成された歯は、その歯先の向きが第2管状部材280の第1接続端子200への挿入方向と逆向きになっていて、第2管状部材280が第1接続端子200から容易に抜けなくなっている。また、第1接続端子200の本体部203には、その開口側（フランジ部202と反対側）に、軸方向を深さ方向とする溝（以下、“円周方向溝”と呼ぶ）204が周方向に形成されている。円周方向溝204の断面形状は、フランジ部202に近づくに従って狭くなるようにテーパ状になっている。なお、円周方向溝204の断面形状をテーパ状にする以外に例えばコ字状にしても構わない。

【0038】

一方、第2接続端子220は、第1接続端子200と同一形状及び同一金属材から成る。即ち、図6において、第2接続端子220は、導電性を有する金属材（主に“銅”）から成り、第2接続ブロック320と接続するためのフランジ部222と、フランジ部222と一体化し、外周側の表面部分が鋸歯状に形成された本体部223とを備える。フランジ部222は、本体部223よりも大径の円柱状を成し、本体部223はフランジ部222から中心軸方向に延びる円柱状を成す。フランジ部222と本体部223には、それぞれに共通する中心軸の方向に貫通する貫通孔221が形成されている。この貫通孔221は、フランジ部222側の方が若干大きくなっている。なお、フランジ部222と本体部223の双方に貫通孔221が形成されることから、フランジ部222と本体部223の双方の形状が円筒状となる。

【0039】

第2接続端子220の本体部223に形成された歯は、その歯先の向きが第2管状部材280の第2接続端子220への挿入方向と逆向きになっており、第2管状部材280が第2接続端子220から容易に抜けなくなっている。また、第2接続端子220の本体部223には、その開口側に、軸方向を深さ方向とする溝（以下、“円周方向溝”と呼ぶ）224が周方向に形成されている。円周方向溝224の断面形状は、フランジ部222に近づくに従って狭くなるテーパ状になっている。なお、円周方向溝224の断面形状をテーパ状にする以外に例えばコ字状にしても構わない。

【0040】

図4～図6において、導電性部材240は、導電性及び可撓性を有する金属材（主に“銅”）から成り、一端が第1接続端子200の本体部203側に接続され、他端が第2接続端子220の本体部223側に接続される。導電性部材240は、複数の銅線束240a（図7参照）から成る。各銅線束240aは、複数の銅線を撚り合わせたものであり、円形の断面形状になっている。導電性部材240を構成する複数の銅線束240aそれぞれの一端部が第1接続端子200の円周方向溝204に沿って配置され、複数の銅線束それぞれの他端部が第2接続端子220の円周方向溝224に沿って配置される。この場合、複数の銅線束は、周方向に配置される。

【0041】

図7は、図5のA-A線矢視断面図である。同図は、給電ケーブル9における導電性部材240の第1接続端子200及び第2接続端子220に対する配置を示す図である。同図に示すように、各銅線束240aの一端部は、第1接続端子200の円周方向溝204に対し、周方向に沿って配置される。各銅線束240aの他端部も同様に第2接続端子220の円周方向溝224に対し、周方向に沿って配置される。特に、各銅線束240aの一端部と他端部は、円周方向溝204、224に対して同位置に配置される。即ち、銅線束240aの一端部が円周方向溝204に対して例えば時計で12時の位置に配置される場合、銅線束240aの他端部が円周方向溝224に対して12時の位置に配置される。同様に、銅線束240aの一端部が円周方向溝204に対して例えば3時の位置に配置される場合、銅線束240aの他端部が円周方向溝224に対して3時の位置に配置される。銅線束240aの一端部と他端部を円周方向溝204、224に対して同位置に配置することで、導電性部材240が略円筒形状と成る。

【0042】

図４～図６に戻り、第１管状部材２６０は、可撓性を有する樹脂材から成り、一端部分が第１接続端子２００の本体部２０３側から貫通孔２０１を通して第１接続ブロック３００の内部に至り、他端部分が第２接続端子２２０の本体部２２３から貫通孔２２１を通して第２接続ブロック３２０の内部に至る。

【００４３】

第２管状部材２８０は、ゴム材から成り、一端が第１接続端子２００のフランジ部２０２側に位置し、他端が第２接続端子２２０のフランジ部２２２側に位置する。第２管状部材２８０は、導電性部材２４０と第１管状部材２６０と冷却水とを収容する。導電性部材２４０は、その形状が略円筒形状になるので、冷却水を安定して流すことができる。即ち、第２管状部材２８０内において冷却水をスムーズに流すことができる。冷却水をスムーズに流せることで冷却効率の向上が図れる。

10

【００４４】

図５において、第１接続ブロック３００は、導電性を有する金属材（主に“銅”）から成り、第１穴部３０１と、第２穴部３０２と、第１開口部３０３と、第２開口部３０４とを有する。第１接続ブロック３００は、第１接続端子２００のフランジ部２０２に接続される。この場合、フランジ部２０２への接続には例えばネジが用いられる。第１穴部３０１は、内径が第１接続端子２００の貫通孔２０１の内径と略同程度の大きさになっている。第１穴部３０１は、第１接続端子２００の貫通孔２０１と連通する。第２穴部３０２は、内径が第１穴部３０１の内径よりも小さくなっている。第２穴部３０２は、第１穴部３０１と連通する。

20

【００４５】

第１開口部３０３は、第１穴部３０１と連通し、第２開口部３０４は、第２穴部３０２と連通する。第２穴部３０２は、第１管状部材２６０の外径より僅かに小さい内径（即ち、第２穴部３０２に第１管状部材２６０を圧入できる程度に小さい内径）を有する。なお、第１開口部３０３と第２開口部３０４それぞれの開口端には、水漏れ防止用のゴム製のＯ（オウ）リング３０５が配置されている。なお、第１接続ブロック３００と第１接続端子２００のフランジ部２０２との間にもＯリング３０７が配置されている。

【００４６】

第１開口部３０３は、冷却水の流入側の開口部であり、水平ガン７内の流路を通過してきた冷却水が流入する。矢印Ｙ２は、その流れの方向を示している。一方、第２開口部３０４は、冷却水の流出側の開口部であり、図示せぬ冷却水循環装置から送出されてきた冷却水が流出する。矢印Ｙ１は、その流れの方向を示している。

30

【００４７】

図６において、第２接続ブロック３２０は、第１接続ブロック３００と同様に、導電性を有する金属材からなる。また、大きさ及び形状は同一である。第２接続ブロック３２０は、第３穴部３２１と、第４穴部３２２と、第３開口部３２３と、第４開口部３２４とを有する。第３穴部３２１は、内径が第２接続端子２２０の貫通孔２２１の内径と略同程度の大きさになっている。第３穴部３２１は、第２接続端子２２０の貫通孔２２１と連通する。第４穴部３２２は、内径が第３穴部３２１の内径よりも小さくなっている。第４穴部３２２は、第３穴部３２１と連通する。

40

【００４８】

第３開口部３２３は、第３穴部３２１と連通し、第４開口部３２４は、第４穴部３２２と連通する。第４穴部３２２は、第１管状部材２６０の外径より僅かに小さい内径（即ち、第４穴部３２２に第１管状部材２６０を圧入できる程度に小さい内径）を有する。なお、第３開口部３２３と第４開口部３２４それぞれの開口端には、水漏れ防止用のＯリング３０５が配置されている。なお、第２接続ブロック３２０と第２接続端子２２０のフランジ部２２２との間にもＯリング３０７が配置されている。

【００４９】

第３開口部３２３は、冷却水の流出側の開口部であり、第１接続ブロック３００の第１開口部３０３に流入した冷却水が流出する。矢印Ｙ４、その流れの方向を示している。一

50

方、第4開口部324は、冷却水の流入側の開口部であり、図示せぬ冷却水循環装置から送出されてきた冷却水が流入する。矢印Y3は、その流れの方向を示している。

【0050】

このように、給電ケーブル9は、第1接続端子200の本体部203に環状の円周方向溝204が形成されるとともに、第2接続端子220の本体部223に環状の円周方向溝224が形成される一方、第1接続端子200の本体部203と第2接続端子220の本体部223を接続する導電性部材240が複数の銅線束240aで構成され、各銅線束240aの一端部が、第1接続端子200の本体部203の円周方向溝204に周方向に沿って配置されて口ウ付けされ、各銅線束240aの他端部が、各銅線束240aの一端部の円周方向溝204に対する場合と同様に、円周方向溝224に対して同位置になるように、第2接続端子220の本体部223の円周方向溝224に周方向に沿って配置して口ウ付けされ、さらに冷却水循環装置から送出される冷却水を通流させる第1管状部材260が第1接続端子200と第2接続端子220を通して配設されるので、冷却水循環装置から送出される冷却水を水平ガン7へ流すための第1管状部材260が給電ケーブル9内に収容されることから、チューブやケーブルの総数を少なくでき、水平ガン7の操作性の向上が図れるとともに、抵抗溶接装置1を製造するうえでのコスト削減が可能となる。また、第1接続端子200と第2接続端子220との間で各銅線束240aが整列配置されることから、第2管状部材280内における冷却水のスムーズな流れを実現でき、冷却効率の向上が図れる。

【0051】

次に、本実施形態の抵抗溶接装置1の給電ケーブル9の製造方法について説明する。

図8は、給電ケーブル9の製造方法を説明するための図である。本方法は、冷却水流入側の第1流路80と冷却水流出側の第2流路81とを有する水平ガン7を備えた抵抗溶接装置1の製造に用いる方法である。

【0052】

(第1工程)

第1接続端子200と第2接続端子220との間に第2管状部材280よりも全長が長く且つ外径が第1接続端子200の貫通孔201の外径より小さく、第1管状部材260の外径より大きい金属製の第3管状部材400を配置する。なお、第1工程では、第1管状部材260は使用しない。第3管状部材400は、第1接続端子200と第2接続端子220との間に第1管状部材260を通すためと、導電性部材240を第1, 2接続端子200, 220に口ウ付けする際の防熱のために用いられる。

【0053】

(第2工程)

導電性部材240として作製した複数本の銅線からなる銅線束240aの個々の一端を第1接続端子200の円周方向溝204に配設するとともに、個々の他端を第2接続端子220の円周方向溝224に配設する。

【0054】

(第3工程)

第3管状部材400内に第1管状部材260を挿入する。

【0055】

(第4工程)

第1接続端子200の円周方向溝204に配設した複数の銅線束240aの個々の一端を第1接続端子200に口ウ付けするとともに、第2接続端子220の円周方向溝224に配設した複数の銅線束240aの個々の他端を第2接続端子220に口ウ付けする。

【0056】

口ウ付け時にはその箇所が高温になるので、金属製の第3管状部材400がなければ樹脂製の第1管状部材260が溶解してしまうが、第3管状部材400を設けたことで、第1管状部材260が口ウ付け時の熱に影響を受けるのを防止できる。

【0057】

(第5工程)

第2管状部材280を、第1接続端子200のフランジ部202と第2接続端子220のフランジ部222との間に配置する。

【0058】

導電性部材240を複数の銅線束240aとして、それらの銅線束240aを第1接続端子200と第2接続端子220との間で略円筒形状になるように周方向に並べて配設し、その略円筒形状になった導電性部材240内に第1管状部材260を配設することで、第2管状部材280内における冷却水の安定した流れを実現でき、冷却効率の向上が図れる。

10

【0059】

(第6工程)

第5工程終了後、第3管状部材400を抜き取る。導電性部材240を第1, 2接続端子200, 220に口付けし、第1管状部材260を挿入したので、第3管状部材400が不要となる。このため、第3管状部材400を抜き取る。

【0060】

本方法では、2本のチューブと1本の給電ケーブルを必要とするものと比べて、1本の給電ケーブル9で済むことから、水平ガン7の操作性の向上が図れ、また抵抗溶接装置1を製造するうえでのコスト削減が可能となる。

【0061】

次に、本実施形態に係る抵抗溶接装置1の使用例について説明する。

20

溶接を行うときは、テーブル電極10上に例えば2枚の鋼板を重ね合わせて載置する。その後、上側の鋼板に水平ガン7の先端部分(電極チップ16が装着された部分)を当てる。この状態で溶接を開始する操作を行うことで、加圧シリンダ8が作動を開始して水平ガン7の後端部分が引き上げられる。水平ガン7の後端部分が引き上げられることで、水平ガン7の先端部側が下方へ回動し、電極チップ16が上側の鋼板に当接する。この場合、加圧力に応じた大きさで当接する。溶接を開始する操作が行われることで、加圧と同時に通電が行われて、2枚の鋼板の溶接が行われる。

【0062】

このように、本実施形態に係る抵抗溶接装置1の水平ガン7によれば、第2管状部材280内に、導電性部材240を複数の銅線束240aとして、それらの銅線束240aを、第1接続端子200と第2接続端子220との間で略円筒形状になるように周方向に並べて配設し、その略円筒形状になった導電性部材240内に第1管状部材260を配設したので、第2管状部材280内における冷却水の安定した流れを実現でき、冷却効率の向上が図れる。

30

【0063】

また、従来のような2本のチューブ710, 720と1本の給電ケーブル730を必要とするものと比べて、1本の給電ケーブル9で済むことから、水平ガン7の操作性の向上が図れるとともに、抵抗溶接装置1を製造するうえでのコスト削減が可能となる。

【0064】

なお、本発明を特定の実施形態を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

40

【産業上の利用可能性】

【0065】

本発明は、装置本体に対して水平方向に移動できる溶接ガンと、略正方形の平坦な板状に形成されたテーブル電極とを備えた抵抗溶接装置に好適である。

【符号の説明】

【0066】

1 抵抗溶接装置

4 支持ポスト

50

5	アーム	
6	ガンブラケット	
7	水平ガン	
7 A	ガン先端部	
7 B	ガン後端部	
8	加圧シリンダ	
9	給電ケーブル	
10	テーブル電極	
11	溶接トランス	
12	架台	10
15	シャंक	
16	電極チップ	
61	軸	
71	シャंकホルダ	
73	ハンドル	
74, 76	流路	
75, 77	チューブ	
78	内部空間	
80	第1流路	
81	第2流路	20
200	第1接続端子	
201	貫通孔	
202	フランジ部	
203	本体部	
204, 224	円周方向溝	
220	第2接続端子	
221	貫通孔	
222	フランジ部	
223	本体部	
240	導電性部材	30
240 a	銅線束	
260	第1管状部材	
280	第2管状部材	
300	第1接続ブロック	
301	第1穴部	
302	第2穴部	
303	第1開口部	
304	第2開口部	
305, 307	オリング	
320	第2接続ブロック	40
321	第3穴部	
322	第4穴部	
323	第3開口部	
324	第4開口部	
400	第3管状部材	
【手続補正2】		
【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】

冷却水流入側の第 1 流路 (80) と、冷却水流出側の第 2 流路 (81) とを有する水平ガン (71) を備えた抵抗溶接装置に用いる給電ケーブルであって、

導電性を有する金属材料から成るフランジ部 (202) 及び本体部 (203) から成り、前記フランジ部は前記本体部よりも大径の円柱状を成し、前記本体部は前記フランジ部から中心軸方向に延びる円柱状を成し、前記本体部及び前記フランジ部には、前記本体部及び前記フランジ部の中心軸上を前記本体部から前記フランジ部にかけて貫通する貫通孔 (201) が形成された第 1 接続端子 (200) と、

前記第 1 接続端子と同一形状及び同一金属材料から成る第 2 接続端子 (220) と、

導電性及び可撓性を有する金属材料から成り、一端が前記第 1 接続端子の前記本体部に接続され、他端が前記第 2 接続端子の本体部に接続される導電性部材 (240) と、

可撓性を有する樹脂材から成り、一端部分が前記第 1 接続端子の前記本体部から前記貫通孔を通して前記第 1 接続端子の前記フランジ部より突出し、他端部分が前記第 2 接続端子の前記本体部から前記貫通孔を通して前記第 2 接続端子のフランジ部より突出する第 1 管状部材 (260) と、

可撓性を有する樹脂材から成り、一端部分が前記第 1 接続端子の前記フランジ部側に位置し、他端部分が前記第 2 接続端子のフランジ部側に位置し、前記導電性部材と前記第 1 管状部材と冷却水とを収容する第 2 管状部材 (280) と、

を備え、

前記導電性部材は、複数の銅線束から成り、前記第 1 接続端子及び前記第 2 接続端子のそれぞれには、前記本体部の開口側に、軸方向を深さ方向とする円周方向溝 (204) が形成され、前記導電性部材である前記複数の銅線束それぞれの一端部が前記第 1 接続端子の前記円周方向溝内に配置され、前記導電性部材である前記複数の銅線束それぞれ他端部が前記第 2 接続端子の円周方向溝 (224) 内に配置され、

前記第 1 管状部材は、前記第 1 接続端子と前記第 2 接続端子との間で、前記複数の銅線束の配置によって形成される略円筒状の空間内に配置され、

前記第 1 接続端子の前記貫通孔の前記フランジ部側が前記水平ガンの冷却水流入側の前記第 1 流路と連通し、前記第 1 管状部材の前記第 1 接続端子の前記フランジ部より突出する部分側が前記水平ガンの冷却水流出側の前記第 2 流路と連通する、

給電ケーブル。

【請求項 2】

導電性を有する金属材料から成るフランジ部及び本体部から成り、前記フランジ部は前記本体部よりも大径の円柱状を成し、前記本体部は前記フランジ部から中心軸方向に延びる円柱状を成し、前記フランジ部及び前記本体部には、前記本体部及び前記フランジ部の中心軸上を前記本体部から前記フランジ部にかけて貫通する貫通孔が形成され、さらに前記本体部の端部に、軸方向を深さ方向とする円周方向溝が形成された第 1 接続端子 (200) と、前記第 1 接続端子と同一形状及び同一金属材料から成る第 2 接続端子 (220) と、導電性及び可撓性を有する金属材料から成り、前記第 1 接続端子の前記本体部と前記第 2 接続端子の本体部との接続に用いられる導電性部材 (240) と、可撓性を有する樹脂材から成り、前記第 1 接続端子の貫通孔と前記第 2 接続端子の貫通孔を通して配設され、冷却水を前記水平ガン側へ流すための第 1 管状部材 (260) と、ゴム材から成り、前記第 1 接続端子の前記フランジ部と前記第 2 接続端子のフランジ部との間に配設される第 2 管状部材 (280) と、を備え、冷却水流入側の第 1 流路と冷却水流出側の第 2 流路とを有する水平ガンに対し、前記第 1 接続端子の前記貫通孔の前記フランジ部側を前記水平ガンの冷却水流入側の前記第 1 流路に連通させ、前記第 1 管状部材の前記第 1 接続端子の前記フランジ部より突出する部分側を前記水平ガンの冷却水流出側の前記第 2 流路に連通させる、抵抗溶接装置に用いる給電ケーブル製造方法であって、

前記第 1 接続端子と前記第 2 接続端子との間に前記第 2 管状部材よりも全長が長く且つ外径が前記第 1 接続端子の前記貫通孔の外径より小さく、前記第 1 管状部材の外径より大

10

20

30

40

50

きい金属製の第3管状部材を配置する第1工程と、

前記導電性部材として作製した複数本の銅線からなる銅線束の個々の一端を前記第1接続端子の円周方向溝に配設するとともに、前記個々の他端を前記第2接続端子の円周方向溝に配設する第2工程と、

前記第3管状部材内に前記第1管状部材を挿入する第3工程と、

前記第1接続端子の前記円周方向溝に配設した複数個の銅線束の個々の一端を前記第1接続端子に口ウ付けするとともに、前記第2接続端子の前記円周方向溝に配設した複数個の銅線束の個々の他端を前記第2接続端子に口ウ付けする第4工程と、

前記第2管状部材を、前記第1接続端子の前記フランジ部と前記第2接続端子のフランジ部との間に配置する第5工程と、

前記第5工程終了後、前記第3管状部材を抜き取る第6工程と、
を備える給電ケーブル製造方法。

10

20

30

40

50