

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4419174号  
(P4419174)

(45) 発行日 平成22年2月24日(2010.2.24)

(24) 登録日 平成21年12月11日(2009.12.11)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 3 K 11/11 (2006.01)

B 2 3 K 11/11 5 2 0

B 2 3 K 11/11 5 3 0

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-317761 (P2005-317761)  
 (22) 出願日 平成17年10月31日(2005.10.31)  
 (65) 公開番号 特開2007-125558 (P2007-125558A)  
 (43) 公開日 平成19年5月24日(2007.5.24)  
 審査請求日 平成20年10月31日(2008.10.31)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000143112  
 株式会社向洋技研  
 神奈川県相模原市田名4020番地4  
 (72) 発明者 甲斐 美利  
 神奈川県相模原市上溝4-6-5  
 (72) 発明者 冢弓 正雄  
 神奈川県愛甲郡愛川町半原1880-1

審査官 松本 公一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スポット溶接機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

板状の下部電極との間で被溶接材をはさんで加圧通電する上部電極を構成する溶接ガンを、横向き姿勢でてこととして先端の溶接チップにより前記被溶接材に加圧力をかけ通電させるスポット溶接機において、

前記溶接ガンの後端に取り付けた通電ブロックと、この通電ブロックの下面に設けた半球状受電凹所と、この半球状受電凹所に間欠的にあるいは常時当接する半球状ヘッド部と、この半球状ヘッド部を上端に有し、溶接電源の一方の極に接続され、しかも上昇により前記通電ブロックを上向きに突き上げて前記溶接ガンの先端の溶接チップにより被溶接材を加圧通電させる通電棒と、前記通電棒を上向きに押し上げるリフティング装置と支持板とを設けてなることを特徴とするスポット溶接機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はスポット溶接機に係り、詳しくは、溶接すべき被溶接材を板状の下部電極との間で挟んで加圧通電して溶接する溶接ガンを上部電極として横向き姿勢で使用すると同時に、併せててこととして利用して加圧するスポット溶接機である。なかでも、横向き姿勢の溶接ガンの後端部をてこの力点として利用するのにとどまらず、溶接ガンに通電する溶接電流のオンオフ接点として利用し、コンパクト化および合理化をはかった構造のスポット溶接機に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、金属加工、なかでも板金加工において、溶接すべき金属板などの金属材を重ね合わせて加圧した状態で通電し、この加圧通電によって生じる抵抗発熱を熱源として圧接融接するのを抵抗溶接といわれ、箱や枠などの金属構造物の溶接に用いられている。この抵抗溶接のうちでご石状の溶接部を形成するものがスポット溶接であり、この溶接に供せられるのがスポット溶接機である。

## 【0003】

このスポット溶接機はロボット機構に組み合わされて溶接ロボットとして自動車ボディの製造などに多く用いる大型のもののほか、多品種小ロットの板金加工などに用いる定置式といわれるものまで提案使用されている。前者には自動車ボディの製造などの分野の専用機としてロボット化の途を進んでいるのに対し、後者の小ロット多品種の工作物の分野に適用される定置型スポット溶接機は改善されることなく数十年にわたって同構造のものが使用され、現在に至っている。

10

## 【0004】

定置型スポット溶接機は2枚の金属材を重ね合わせ、これらを上下から上下一対の電極ではさみ加圧通電する型式の溶接機としては大型の自動車ボディ専用溶接機などと同等であるが、ほとんどが手動式の溶接機である。この溶接機は上方から下降して2枚の金属材に加圧力を加えて溶接する上部電極と下部電極はともに棒状として構成され、加圧力と電流量を高めるために加圧通電面積を絞り、棒状の下部電極に対し上部電極に上方の加圧機構によって下向きの加圧力を加えて溶接する型式のものである。

20

## 【0005】

この定置型スポット溶接機は自動車ボディなどの製造ラインの一部として組込まれる大型スポット溶接機と原理的には同じ原理に支配されているが、自動車ボディなどと異なって溶接すべきものが構造、形状が多様であり、しかも小ロットであるため手動で操作されている。

## 【0006】

すなわち、枠や箱などのように、内部に溶接すべきところがあってその溶接部が外側から直接加圧できないものや、多品種小ロットのものの溶接では、ライン化は困難であり、その都度溶接機まで搬送して作業員が手でもって溶接が行なわれている。

30

## 【0007】

とくに、複雑な形状の構造物では内部を溶接することが多く、このときは、上側から上部の棒状電極を下向きに下降させて溶接することになるが、このような電極操作は困難である。また、上下の電極の先端の溶接チップは高電流、高加圧を得るためには絞った形状のものであって、このように絞ったスポットなどによる加圧であると、板金加工などでは溶接部には溶接きずやあとなどが残り、これを除去する作業が板金加工の重要な仕事の一つに数えられている。

## 【0008】

このところ、本発明者らは、先に、小ロットで複雑な形状の構造であっても、また、内部に溶接すべき溶接部があるような構造物であっても、個々の溶接部に応じて溶接姿勢を選択して溶接でき、溶接にともなう加工、組立てなどの作業も達成できるスポット溶接機を提案した。（特許第3445636号明細書参照）

40

## 【0009】

このスポット溶接機1は、図4に示すとおりであって、下部の電極2は平坦な導電性の板状材から成るテ－ブル式電極あるいはシ－ト式電極としていわれるものとして構成し、この上で金属材などの被溶接材Wの加工、組立もできる。さらに、テ－ブル式電極2上におかれた金属材Wに対し、伸縮自在の支持ピ－ム4および支持ア－ム5により支持される上部電極3の溶接ガンの先端を下向きに下降させて溶接する装置である。

## 【0010】

この装置であると、下部電極2の板状シ－トの表面が作業面であるとともに、その全域

50

にわたって通電されて電極としての機能も果し、どこに被溶接材や工作物をおいても溶接でき、さらに、テ - ブル式電極には、溶接面として働く表面全体にわたって多量の冷却水が流通できることから、冷却能力がきわめて大きく溶接跡も残らない。さらに、溶接時の加圧力は溶接ガン 3 をてこととして用いて加圧でき、加圧力を高めることができて好ましい。

【特許文献 1】特許第 3 4 4 5 6 3 6 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかし、この装置では、上部電極により下向きの加圧力を加えるとともに大電流を流すことになり、その下向きの加圧力を加える加圧機構や溶接電源からの配線、さらに冷却水の供給系配管はどうしても上部電極の上又はその周辺に設けることになる。このため、上部電極は、これら周辺機器が設けることになって、大型化し、その改善、集約化が望まれている。

【0012】

一方、下部電極は平坦な板状から成ることから、テ - ブル式ともいわれ、そのスペースを大きくとると高価な銅や特殊な銅合金（例えば、電極として知られるクロム銅）が多量に必要な。経済コストの上昇、重量化などに問題があり、改善が望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0013】

すなわち、本発明に係るスポット溶接機は、板状の下部電極との間で被溶接材をはさんで加圧通電する上部電極を構成する溶接ガンを、横向き姿勢でてこととして先端の溶接チップにより前記被溶接材に加圧力をかけ通電させるスポット溶接機において、溶接ガンの後端に取り付けた通電ブロックと、この通電ブロックの下面に設けた半球状受電凹所と、この半球状受電凹所に間欠的にあるいは常時当接する半球状ヘッド部と、この半球状ヘッド部を上端に有し、溶接電源の一方の極に接続され、しかも上昇により前記通電ブロックを上向きに突き上げて溶接ガンの先端の溶接チップにより被溶接材を加圧通電させる通電棒とを設けて成ることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

依って、溶接機としては加圧機構としててこととして利用しかつ下部電極を板状として構成するほか、溶接ガンの後端はてこととして利用するときは力点、溶接電流の通電のときの通電点と利用するため、伸縮自在の支持ビ - ムなどで支持する必要がない。これにともなって冷却水配管、加圧シリンダ、通電ケ - ブルなども支持ビ - ムで支持する必要がない。このようなところから、構造がきわめてコンパクトになり、究極には製品としての経済性を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

そこで、これら手段たる構成ならびにその作用について、図面によって具体的に説明すると、つぎのとおりである。

【0016】

なお、図 1 は本発明の一つの実施例に係るスポット溶接機の原理を示す説明図である。

【0017】

図 2 は図 1 に示すスポット溶接機における通電ブロックの構造の一つの例の説明図である。

【0018】

図 3 は図 1 に示すスポット溶接機における通電ブロックの構造の他の例の説明図である。

【0019】

図 4 は先に提案したテ - ブル式溶接機を側面からみた説明図である。

## 【 0 0 2 0 】

まず、図 1 においては、符号 1 0 0 は本発明の一つの実施例に係るスポット溶接機が原理的に示されている。図 1 においては、符号 1 1 0 は通電ブロック、1 2 0 は下部電極として働く板状のテ - ブル式電極、1 3 0 は上部電極として働く溶接ガン、1 3 1 は溶接ガン 1 3 0 先端、又は下端に具える溶接チップ、1 4 0 は支持ブロック、1 4 1 は支持ブロック 1 4 0 の枢支点、1 5 0 は通電棒をそれぞれ示している。

## 【 0 0 2 1 】

この溶接機 1 0 0 によって被溶接物を溶接するときは、被溶接物 W はテ - ブル式電極 1 2 0 の上におかれ、その被溶接物 W に対し溶接ガン 1 3 0 をてこととして作動させて溶接チップ 1 3 1 によって下向きに所望の加圧力が加えられ、この加圧力は後記の如く、通電棒 1 5 0 を介して与えられ、間欠的に通電され、所望のところの溶接部（図示せず）が抵抗溶接される。

10

## 【 0 0 2 2 】

なお、被溶接物 W は板状材であっても、板状材を組立てた金属函や枠体などの構造物であっても、テ - ブル式電極 1 2 0 の上に置かれ、所定のところを溶接しながら組立てることもできる。

## 【 0 0 2 3 】

要するに、金属函などをつくるときにも、オフラインで組立てる必要がなく、テ - ブル式電極 1 2 0 の上でその加工や組立てを行ない、必要が生じたときに溶接を行なうことができ、テ - ブル式電極 1 2 0 は作業台としても使用できる。

20

## 【 0 0 2 4 】

したがって、テ - ブル式電極 1 2 0 は平坦でかつなるべく広い導電性板状材、例えば銅又はその合金板から構成し、それに溶接電源（図示せず）の一方の電極が接続される。

## 【 0 0 2 5 】

すなわち、テ - ブル式電極 1 2 0 は平坦な表面のいずれのところも一つの電極として働き、全表面又は少なくとも中央部を含めてほとんどの部を銅又はそれらの合金材から構成し、しかし、溶接時の加圧などに耐える十分な強度が確保できるように構成するとともに、内部に全体にわたって冷却通路を形成し、冷却能力を高める。

## 【 0 0 2 6 】

以上のとおり、本発明に係るスポット溶接機 1 0 0 は、上下一対の電極のうちで下方に相当する下部電極を成すテ - ブル式電極 1 2 0 として構成するのにも拘らず、溶接時の加圧力や電流量を集中して高めてご石状の溶接部、つまりナゲットを形成するために、上部の電極 1 3 0 は棒状の溶接ガンとして構成する。しかし、このような構造のテ - ブル式スポット溶接機 1 0 0 は本発明者らがかねてから提案している型式の溶接機であって、構造的には従来例のスポット溶接機とは異なっているのに拘らず、下部電極 1 2 0 が板状のテ - ブル式として構成するのにも拘らず、溶接部が点の点溶接が達成できるものである。

30

## 【 0 0 2 7 】

テ - ブル式電極 1 2 0 の表面は全面にわたって通電されている。被溶接物がおかれるところはどこでも一方の電極として利用でき、これをスポット電極として利用できるのは、上部の電極 1 3 0 の先端に取付けた溶接チップ 1 3 1 が点状又はスポット状であるからである。

40

## 【 0 0 2 8 】

また、先端の溶接チップ 1 3 1 は溶接ガン 1 3 0 の先端に着脱自在に保持され、この溶接ガン 1 3 0 は下部の電極を成すテ - ブル式電極 1 2 0 上において横向き姿勢をとって配置され、溶接ガン 1 3 0 が単に通電経路として使用されるほかに、後述のように、溶接ガン 1 3 0 をその後端を力点、先端の溶接チップ 1 3 1 とするてこととして利用して高い加圧力を加えることができる。

## 【 0 0 2 9 】

この溶接ガン 1 3 0 には溶接チップ 1 3 1 まで冷却水の供給経路が設けられて先端部分における被溶接材などの溶着を防止するほか、後にのべる通り、溶接時にてこととして利用

50

して溶接チップ131への加圧力を高める。

【0030】

溶接ガン130は支持ブロック140で支持し横向き姿勢に保持され、このままで枢支点141で回転自在に構成されている。このように構成すると、通電棒150を昇降させて通電ブロック110を上向きに突き上げ、通電ブロック110と通電棒150を間欠的に当接し、上向きに突き上げたときに通電棒150からの溶接電流は通電ブロック110を経て溶接ガン130の先端の溶接チップ131に作用して加熱溶融される一方、溶接チップ131によって被溶接物Wは加圧され、抵抗溶接される。

【0031】

以上のとおり、本発明に係るスポット溶接機100は全面にわたって下部電極を成す板状電極120との間で被溶接材Wは横向き姿勢の溶接ガン130により挟まれ、この溶接ガン130をてことして被溶接材Wに加圧力をかけ通電するスポット溶接機であるが、この横向き姿勢の溶接ガン130の後端に通電ブロック110を取付け、この通電ブロック110を介して通電棒150からの溶接電流を通電させて溶接する。この際、従来例のスポット溶接機のように、溶接ガン130に直接給電ケーブル（図示せず）を接続して給電する構造のものに較べると、図1に示すスポット溶接機100は、通電ブロック110と通電棒150が接触したときのみ給電される構造のために、接触抵抗の増大により電流ロスが増加し、接触部分が発熱し易く、この点が障害となる。

【0032】

このところから、本発明に係るスポット溶接機では、この通電ブロック110の下面に、図2および図3に示すように、半球状の受電凹所111を設ける。受電凹所111に通電棒150の半球状ヘッド部151を嵌め合わせ、玉継手やボ-ルソケットジョイントに類似する作用、つまり、球面对偶として働かせる。すなわち、通電ブロック110の受電凹所111は半球状を成し、これに嵌め合わせられるヘッド部151と受電凹所111とはほとんど同じ曲率半径をもつ球面から構成するのが好ましいが、図2に示すように、ヘッド部151の曲率半径 $r_2$ に較べて半球状受電凹所 $r_1$ を大きく構成する。すなわち、受電凹所111とヘッド部151とは互いに球面对偶を成している。このところからすると、玉継手などで対偶をなす両球面などの曲率半径が一致しているように、受電凹所111とヘッド部151とはすき間なく嵌め合わされているのが好ましい。

【0033】

しかし、本発明に係るスポット溶接機では、溶接ガン130を支持する支持ブロック140は枢支点141で回転し、溶接ブロック130と一体としててこであり、その先端の溶接チップ131によって加圧力を被溶接材Wに作用させるものである。溶接ガン130には大きな曲げ応力や捩り応力が溶接中に瞬間的に作用することをさけることができない。このため、通電ブロック110の受電凹所111に半球状ヘッド部151の食い込みが起こる。本質的には、球面对偶によって接触面積をなるべく大きくすることが必要である。しかし、上記のところの理由から両面の球面接触が不規則な線や点の接触になり、接触も線や点の接触となり、接触面積が小さくなる。このように接触面積が小さくなり、接触位置の変化が大きくなると、大きな電流が仲々流れにくくなる。とくに、8000Aや10000Aの大電流を必要とする抵抗溶接ではその目的を達成することがむづかしい。

【0034】

このようなところから、本発明では、図2や図3に示すとおり、半球状受電凹所111の曲率半径 $r_1$ を半球状ヘッド部151の曲率半径 $r_2$ に較べて大きく構成する。捩りや曲げが生じ易い溶接ガン130に一体に通電ブロック110を設けても、受電凹所111に対し半球状ヘッド部151は常に接触し、電流ロスを最小限にとどめることができる。

【0035】

また、このように大きくする場合にも、半球状受電凹所111の曲率半径 $r_1$ の大きさは、半球状ヘッド部151の曲率半径 $r_2$ 値に較べて、曲率半径 $r_2$ の値に対し1.5mmを超えないことが好ましい。この理由は1.5mmを超えると、接触が不良となって電流ロスが少なくとも5%程度になるからである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 6 】

また、半球状受電凹所 1 1 1 を必ずしも断面が真円などの円でなくとも、X Y 方向の一方の断面がだ円状の球面に構成し、対応する半球状ヘッド部をその断面が真円になる球面に構成することもできる。このように構成すると、対偶を成す球面の大きさを大きくできる。

## 【 0 0 3 7 】

さらに、通電棒 1 5 0 を上向きに押上げるリフティング装置 1 7 0 を設けるが、図 1 に示すように、支持板 1 6 0 を介在させてリフティング装置 1 7 0 を設けるのが好ましい。平たくいうと、本発明はもともと先に提案したテ - ブル式溶接機の改善であって、その改善点は溶接ガン 1 3 0 の支持機構や平行移動機構などを除去することにある。換言すれば、これらを除去したにも拘らず、溶接ガン 1 3 0 を他の移動手段によって平行に移動できるように構成することである。この他の移動手段が支持板 1 6 0 を介在させ溶接ガン 1 3 0 を平行に移動させても、長い支持板 1 6 0 上の何れの位置でも通電できるように構成できる。

10

## 【 0 0 3 8 】

また、通電棒 1 5 0 は銅又は銅合金から構成し、これを溶接電源（図示せず）の一方の極に接続することもできる。このように構成すると、支持板 1 6 0 を溶接電源の一方に接続せず通電させることなく構成することができる。

## 【 0 0 3 9 】

また、溶接電流の供給をオンオフさせる通電棒 1 5 0 の昇降は電気的にも機械的手段で制御できるが、この昇降に当たればね 1 8 0 などを早戻り機構として用いても達成でき、この早戻り機構としては何れの機構も用いることができる。

20

## 【産業上の利用可能性】

## 【 0 0 4 0 】

以上のとおり、本発明に係るスポット溶接機は下部電極をテ - ブル式電極として構成するものの改善に係るものであって、この改善により上部電極として用いられる溶接ガンの平行移動機構のコンパクト化が達成できる。この溶接機は軽量で小型化されるものであるから、広く一般に板金加工により製造される函や容器、さらに配電盤などの溶接に使用できる。さらに、大きな溶接電流を必要とされる厚板などの構造物の溶接であっても、電流ロスを少なく溶接できるため、利用分野を大巾に拡大できる。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 4 1 】

【図 1】本発明の一つの実施例に係るスポット溶接機の原理を示す説明図である。

【図 2】図 1 に示すスポット溶接機における通電ブロックの構造の一つの例の説明図である。

【図 3】図 1 に示すスポット溶接機における通電ブロックの構造の他の例の説明図である。

【図 4】先に提案したテ - ブル式溶接機を側面からみた説明図である。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 4 2 】

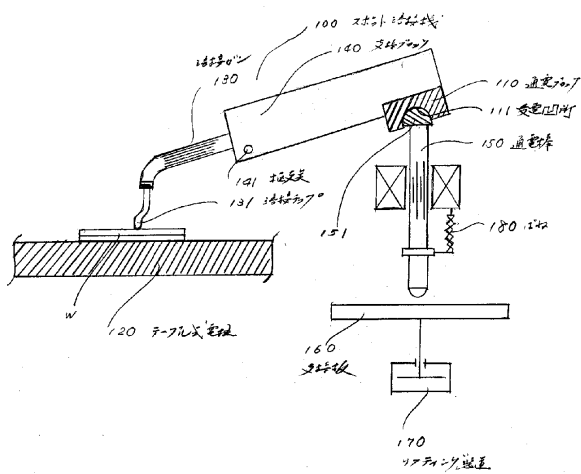
- 1 0 0 スポット溶接機
- 1 1 0 通電ブロック
- 1 1 1 半球状受電凹所
- 1 2 0 板状電極
- 1 3 0 溶接ガン
- 1 3 1 溶接チップ
- 1 4 0 支持ブロック
- 1 4 1 枢支点
- 1 5 0 通電棒
- 1 5 1 半球状ヘッド部

40

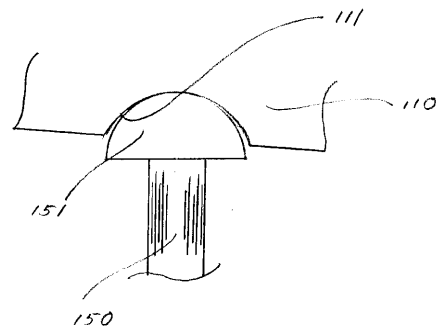
50

- 160 支持板  
 170 リフティング装置  
 180 ばね（早戻り機構）

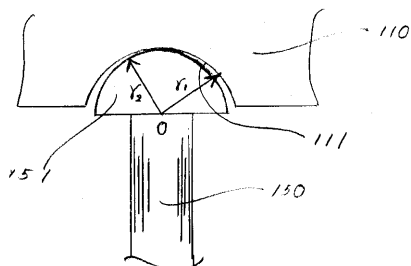
【図1】



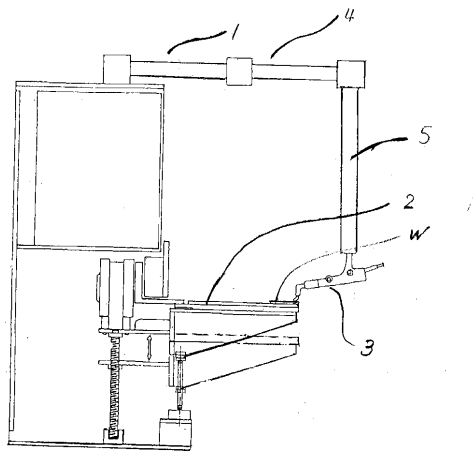
【図3】



【図2】



【図4】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05-293669(JP,A)  
特開2003-154465(JP,A)  
特開2003-164974(JP,A)  
特開2003-191078(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B23K 11/00 - 11/36