

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3860426号
(P3860426)

(45) 発行日 平成18年12月20日(2006.12.20)

(24) 登録日 平成18年9月29日(2006.9.29)

(51) Int. Cl.		F I		
B 2 3 K	11/30	(2006.01)	B 2 3 K	11/30 3 5 0
G O 1 B	11/24	(2006.01)	G O 1 B	11/24 Z
G O 1 N	21/84	(2006.01)	G O 1 N	21/84 Z

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2001-74320 (P2001-74320)	(73) 特許権者	000002967 ダイハツ工業株式会社 大阪府池田市ダイハツ町1番1号
(22) 出願日	平成13年3月15日(2001.3.15)	(74) 代理人	100064584 弁理士 江原 省吾
(65) 公開番号	特開2002-273575 (P2002-273575A)	(74) 代理人	100093997 弁理士 田中 秀佳
(43) 公開日	平成14年9月25日(2002.9.25)	(74) 代理人	100101616 弁理士 白石 吉之
審査請求日	平成16年3月25日(2004.3.25)	(74) 代理人	100107423 弁理士 城村 邦彦
		(72) 発明者	泉谷 卓司 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スポット溶接用電極の研磨良否検査装置及び該装置の研磨良否検査閾値再設定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

研磨されたスポット溶接用電極の先端面中心を照射する発光部と、
前記電極先端面中心からの反射光を受ける受光部と、
前記受光部で受けた反射光量を計測する計測部と、
前記計測部で計測した反射光量の多・少から前記電極先端面の研磨状態の良・否を検出する研磨良否検出部と、

前記スポット溶接用電極が位置決めされる位置とは別位置に配置され、発光部から照射された光を受光部へ反射する所定の反射特性の基準反射部材と、

前記基準反射部材からの反射光量を計測部で計測した計測値が、発光部、受光部及び計測部が正常である場合の正常範囲内から逸脱した場合に、前記発光部、受光部又は計測部のいずれかの異常を検出する異常検出部とを設けたことを特徴とするスポット溶接用電極の研磨良否検査装置。

【請求項2】

研磨されたスポット溶接用電極の先端面中心を照射する発光部と、前記電極先端面中心からの反射光を受ける受光部と、前記受光部で受けた反射光量を計測する計測部と、前記計測部で計測した反射光量の多・少から前記電極先端面の研磨状態の良・否を検出する研磨良否検出部と、前記スポット溶接用電極が位置決めされる位置とは別位置に配置され、発光部から照射された光を受光部へ反射する所定の反射特性の基準反射部材と、前記基準反射部材からの反射光量を計測部で計測した計測値が、発光部、受光部及び計測部が正常

10

20

である場合の正常範囲内から逸脱した場合に、前記発光部、受光部又は計測部のいずれかの異常を検出する異常検出部とを設けたスポット溶接用電極の研磨良否検査装置の研磨良否検査閾値再設定方法であって、

前記異常検出部で異常を発見したときに、前記基準反射部材からの反射光量を計測部で計測した計測値を新たな基準として、前記研磨良否検出部における、電極先端面の研磨状態の良・否を検出するときの閾値を設定し直すことを特徴とするスポット溶接用電極の研磨良否検査装置の研磨良否検査閾値再設定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はスポット溶接用電極先端の研磨状態の良否を検出して、溶接不良を未然に防止するスポット溶接用電極の研磨良否検査装置及び該装置の研磨良否検査閾値再設定方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

スポット溶接用電極は、溶接作業において連続して使用するうちにその先端が偏磨耗して平坦部分が形成され、この平坦部分が次第に広がってくる。このような状態のまま溶接作業を続けると、電流密度が低下して所定のジュール熱を得ることができなくなり溶接不良が発生する。このためスポット溶接作業では、電極の先端部曲面を所定曲率に戻すべく定期的に研磨している。

【0003】

電極の研磨には、例えば、回転する擂鉢状部材の窪みに研磨刃を配設した研磨装置を使用し、擂鉢状部材の窪みにスポット溶接用電極の先端を押し当てた状態で擂鉢状部材を回転させて電極を研磨するようにしている。

【0004】

ところで、研磨前の電極の先端には、ワークの酸化物が黒皮状態で付着しており、従来の研磨状態の良・否の判定は、この黒皮が取り除かれているかどうかを目視確認して行っていた。しかし、定期的に行われる研磨ごとに作業員がその良・否を判定するのは人的コストが掛かり過ぎるし、目視検査のため良・否の判定にばらつきも出やすい。

【0005】

そこで、電極先端の研磨状態の良・否を自動的に判定する装置が提案されている。例えば、実開平5-24175号公報には、図6に示すように、電極54先端の形状に対応した擂鉢形状の着座部51と、着座部51の中央に研磨後の電極54の先端を挿入して電極54の先端を突出させることができる穴52を備えたガイド部材53を備え、着座部51に電極54の先端を着座させた状態で着座部51の中央の穴52から電極54の先端が突出する突出量の適・不適をリミットスイッチ55で検出して、電極54の先端の研磨状態の良・否を検査する装置50が記載されている。

【0006】

この装置は、研磨後の電極54の先端の研磨状態が良好であれば、当該先端が規定曲率となっていることを利用したものである。即ち、研磨状態が良好であれば、図7に示すように、電極54の先端が着座部51の中央の穴52から規定の突出量d1で突出してリミットスイッチ55を押圧するから、「研磨状態が良好である」と判定する。これに対して、研磨状態が不十分であれば、図8に示すように、突出量d2が規定の突出量d1に至らないためリミットスイッチ55が作動せず、「研磨が不十分である」と判定する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上記の検査装置は、電極の先端面の研磨良否自体を直接的に判定しているわけではなく、ガイド部材53の着座部51の穴52からの電極54の先端が突出する量により間接的に判定しているに過ぎない。従って、例えば、電極54の先端の研磨が不十分であっても電極54の先端に異物が付着している場合は、検査において当該先端が規定の突出量d1よりも突出して

10

20

30

40

50

「研磨状態が良好である」との誤った判定がされてしまう可能性がある。

【0008】

また、図9に示すように、電極54の先端に残っている未研磨部分の面積の変化量 ($s_2 - s_1$) に対して突出量の変化 (d) はごくわずかであるから、未研磨部分の面積すなわち黒皮残りを目視検査する方法に比べて検査精度は必ずしも高いとは言えない。

【0009】

本発明の目的は、誤判定のおそれがなくより高精度な研磨良否検査装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載のスポット溶接用電極の研磨良否検査装置は、研磨されたスポット溶接用電極の先端面中心を照射する発光部と、電極先端面中心からの反射光を受ける受光部と、受光部で受けた反射光量を計測する計測部と、計測部で計測した反射光量の多・少から電極先端面の研磨状態の良・否を検出する研磨良否検出部と、スポット溶接用電極が位置決めされる位置とは別位置に配置され、発光部から照射された光を受光部へ反射する所定の反射特性の基準反射部材と、基準反射部材からの反射光量を計測部で計測した計測値が、発光部、受光部及び計測部が正常である場合の正常範囲内から逸脱した場合に、発光部、受光部又は計測部のいずれかの異常を検出する異常検出部とを設けたことを特徴とする。これにより発光部、受光部及び計測部のいずれかの異常を事前に検出できるから、研磨良否について誤まった判定を防止できる。

【0011】

請求項2に記載のスポット溶接用電極の研磨良否検査装置の研磨良否検査閾値再設定方法は、請求項1に記載のスポット溶接用電極の研磨良否検査装置において、異常検出部で異常を発見したときに、基準反射部材からの反射光量を計測部で計測した計測値を新たな基準として、研磨良否検出部における、電極先端面の研磨状態の良・否を検出するときの閾値を設定し直すことを特徴とする。これにより発光部及び受光部の経時劣化に対応した閾値の再設定が可能となり、発光部及び受光部の使用寿命延長を図ることができると共に、閾値の不適切設定に伴う誤検出を防止できる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態に係るスポット溶接用電極の研磨良否検査装置を図に基づき説明する。

【0013】

スポット溶接用電極の研磨良否検査装置Aは、図1に示すように、中空の位置決め治具としての位置決めハウジング3、電極の研磨良否を検査するための光センサユニット4、アクチュエータ5、位置決めハウジング3の内部に圧縮空気を供給するエアノズル6、コンプレッサ7、計測部8及び研磨良否検出部9を備える。この研磨良否検査装置Aは、一对の電極1、2でワークを挟んだ状態でスポット溶接を行うスポット溶接装置に使用するもので、電極1、2の先端の研磨状態を2つ同時に検査する。

【0014】

位置決めハウジング3は筒状であって、その長手方向中間部の対向する側壁の外側面に電極1、2の先端面を当接させて位置決めをする挿鉢状の着座部11、12が共軸整合状態で形成してある。この着座部11、12の中心には、位置決めハウジング3内へと貫通した検査穴13、14が形成してある。位置決めハウジング3内には、着座部11、12からやや離れて光センサユニット4の支持体16が収容されており、この支持体16と対向するように位置決めハウジング3の反対側の端壁にエアノズル6が取り付けられている。

【0015】

光センサユニット4は、支持体16と、支持体16の一端に取り付けた発光部17及び受光部18を有する検査部19、20とで構成されている。支持体16は、位置決めハウジング3の内側面との間で気密性を確保した状態で、アクチュエータ5により位置決めハウジング3の内部で

10

20

30

40

50

前後往復動するようになっている。

【 0 0 1 6 】

2つの検査部19、20は、図2(a)(b)に示すように、支持体16からエアノズル6の方向に互いに平行に延在している。検査部19、20には、検査穴13、14の方向に向けて、検査光線21を発する発光部17と、検査光線21の反射光を受光する受光部18が配設してある。これら発光部17と受光部18は図示しない光ファイバケーブルを介して光源と計測部8にそれぞれ接続されている。発光部17と受光部18の間には、図2(a)(b)に示すように遮光板22が立設され、発光部17から照射された光が直接受光部18に入射するのを防止している。なお、検査部20は検査部19と上下対称構造であるから図示及び説明を省略する。

【 0 0 1 7 】

発光部17は、図2(b)に示すように、着座部11、12の検査穴13、14から露出する電極1、2の先端面の中心に向けて、検査光線21を照射するように配設してある。受光部18は電極1、2の先端面の中心で反射した検査光線21を受光するように配設してある。受光部18で受光した検査光線21は、光ファイバケーブルを通して計測部8内の受光素子で光量に比例した電流に変換されるようになっている。そして当該電流値に基づき受光部18で受光した検査光線21の光量が計測部8で計測され、研磨良否検出部9で計測部8で計測した光量の多・少から電極の研磨状態の良・否が検出されるようになっている。なお、研磨良否検出部9の具体的な態様は後述する。

【 0 0 1 8 】

アクチュエータ5は、光センサユニット4の支持体16を、図1に示す前進位置と図3に示す後退位置とに移動させるもので、例えば、基台25に固定したエアシリンダ26で構成される。そして、エアシリンダ26のピストンロッド27の先端が光センサユニット4の支持体16に取り付けてある。エアノズル6にはコンプレッサ7が接続され、位置決めハウジング3の内部空間に向けてコンプレッサ7からの圧縮空気を噴出するようにしてある。

【 0 0 1 9 】

スポット溶接用電極の研磨良否検査装置Aは前述の如く構成され、この装置Aを使用した研磨良否検査は以下のようなになる。まず最初に、エアシリンダ26を短縮作動させて光センサユニット4を図3の後退位置に戻しておく。この状態で研磨工程で研磨された電極1、2の先端を着座部11、12に正対させる。次に、エアノズル6から圧縮空気を噴出させ、この圧縮空気を検査穴13、14から外部に勢い良く噴出させる。この時の強い風圧によっ

【 0 0 2 0 】

次に、図外のスポット溶接装置を作動させてその電極1、2の先端を位置決めハウジングの着座部11、12に着座させる。この時、着座部11、12が擂鉢状に形成されているので、電極1、2の先端が着座部11、12に埋まり込むと電極1、2の先端面の中心が着座部11、12の検査穴13、14の中心に合致するように収まる。これにより電極1、2の先端面の中心を着座部11、12の検査穴13、14の中心に正確に合わせることができる。なお、この時図3に示すように、光センサユニット4の検査部19、20は未だ検査穴13、14に接近していないから、電極1、2を着座させた時の衝撃で電極1、2から剥離した微小異物が検査部19、20に付着する

【 0 0 2 1 】

次に、図1に示すようにエアシリンダ26を伸張させ、光センサユニット4の検査部19、20を検査穴13、14の真下又は真上まで移動させる。光センサユニット4の検査部19、20は、図2(a)(b)に示すように、発光部17から検査光線21を電極1、2の先端面中心に照射し、電極1、2の先端面中心で反射した検査光線21を受光部18で受光する。

【 0 0 2 2 】

受光部18で受光した検査光線21は、図示しない光ファイバケーブルを通して計測部8の受光素子に照射される。受光素子は検査光線21の反射光量に比例した強さの電流を発生させ、計測部8ではこの電流値を電圧換算して反射光量を計測する。

10

20

30

40

50

【0023】

このとき、電極1、2の研磨が不十分だと図4(a)に示すように電極1、2の先端面中心にワークの酸化物28が黒皮状態となって残っているから、検査光線21の反射光量が少なくなる。これに対して、電極1、2の研磨が十分である場合は、図4(b)に示すように、電極1、2の先端面中心に電極の素地29が露出しているため、検査光線21の反射光量が多くなる。ワークの酸化物28が残っている場合と電極の素地29が露出している場合とでは、検査光線21の反射光量で約2～16倍だけ差が出るが、これだけの光量差は研磨状態の良否を精度良く検出する上で十分な大きさといえる。

【0024】

研磨良否検出部9は、計測部8で計測した反射光量の適不適をランプの点滅や警告音などで分かりやすく作業者に知らせるものが望ましく、必要に応じて反射光量をデジタル的又はアナログ的に表示する表示部を備えたものであってもよい。研磨良否検出部9で「研磨が不十分である」と判定された場合は、電極1、2を再研磨した後に再検査する。

10

【0025】

次に本発明の変形例に係る研磨良否検査装置A'を図5に基づき説明する。この変形例は位置決めハウジング3の内側面に基準反射部材30、31を配置したもので、特に計測部8の受光素子の経時劣化による出力電圧の低下を検出するものである。すなわち、受光素子を交換せずに繰り返し検査を続けていると、研磨状態が良好で電極1、2の先端面中心に電極の素地が露出している場合でも、検査光線21の反射光量を受光素子で電流に変換したときに出力電圧が基準閾値よりも低くなり、研磨良否検出部9において「研磨が不十分である」と誤判定されてしまうことがあるのである。

20

【0026】

そこで図5に示すように、エアシリンダ26を短縮作動させた状態で光センサユニット4の検査部19、20に対向するように、位置決めハウジング3の内側面に所定の反射特性を有する材料からなる基準反射部材30、31を配置した。この基準反射部材30、31に検査光線21を照射したときに反射する検査光線21の反射光量は、受光素子が新しいうちに予め計測しておく。

【0027】

基準反射部材30、31からの検査光線21の反射光量は、基準反射部材30、31の反射特性によって定まるから略一定の値である。従って、発光部17、受光部18及び計測部8が正常であれば、基準反射部材30、31からの反射光量は常に一定範囲内の値として計測部8で測定される。

30

【0028】

これに対して、発光素子が出力する検査光線21の光量が低下している場合や、受光素子の出力電圧が低下している場合など、発光部17、受光部18又は計測部8のいずれかに異常があれば、計測部8の計測値が正常範囲から逸脱する。このことから、研磨良否検出部9において何らかの異常があることを早期に発見することができる。なお、前記異常を発見したときは、発光部17、受光部18及び計測部8のメンテナンスを実施することになるが、前記異常が受光素子の単なる経時劣化に起因する場合は、計測部8で得られた検査光線21の反射光量を新たな基準として、研磨の良否を判別する際の閾値を設定し直すようにしても良い。このように、発光部17、受光部18又は計測部8のいずれかの異常を検出する構成を付加することにより、研磨良否の誤検出を防止できる。

40

【0029】

以上、スポット溶接用電極の研磨良否検査装置Aの一実施形態と変形例を説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。例えば、上記の実施の形態は一对の電極1、2を対向状態で有するスポット溶接装置に適合する構成としたが、スポット溶接装置の種類ないし電極配設形態に応じて位置決めハウジング3の構成などは適宜変更可能であるし、いずれか一方の検査部19又は20を適当な治具で1つの電極に正確に位置決め固定することができれば、位置決めハウジング3などを使用しない小型軽量でハンディタイプの検査装置を構成することも可能である。

50

【 0 0 3 0 】

【 発明の効果 】

請求項 1 に記載のスポット溶接用電極の研磨良否検査装置は、スポット溶接用電極が位置決めされる位置とは別位置に配置され、発光部から照射された光を受光部へ反射する所定の反射特性の基準反射部材と、基準反射部材からの反射光量を計測部で計測した計測値が、発光部、受光部及び計測部が正常である場合の正常範囲内から逸脱した場合に、発光部、受光部又は計測部のいずれかの異常を検出する異常検出部とを設けたから、発光部、受光部又は計測部のいずれかの異常を検出でき、研磨良否の誤判定を防止できる。

【 0 0 3 1 】

請求項 2 に記載のスポット溶接用電極の研磨良否検査装置の研磨良否検査閾値再設定方法は、異常検出部で異常を発見したときに、基準反射部材からの反射光量を計測部で計測した計測値を新たな基準として、研磨良否検出部における、電極先端面の研磨状態の良・否を検出するときの閾値を設定し直すので、研磨良否の誤った検出を防止できると共に、研磨良否の検査前に閾値を再設定することにより、研磨良否検出の精度を高レベルで維持できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 スポット溶接用電極の研磨良否検査装置の縦断側面図。

【 図 2 】 (a) はスポット溶接用電極の研磨良否検査装置の検査部を示す部分断面図、(b) はその a - a 断面図。

【 図 3 】 本発明の一実施形態に係るスポット溶接用電極の研磨良否検査装置の縦断側面図。

【 図 4 】 電極の先端面図。

【 図 5 】 変形例に係るスポット溶接用電極の研磨良否検査装置の縦断側面図。

【 図 6 】 従来の研磨良否検査装置を示す斜視図。

【 図 7 】 従来の研磨良否検査装置の検査状態を示す断面図

【 図 8 】 従来の研磨良否検査装置の検査状態を示す断面図

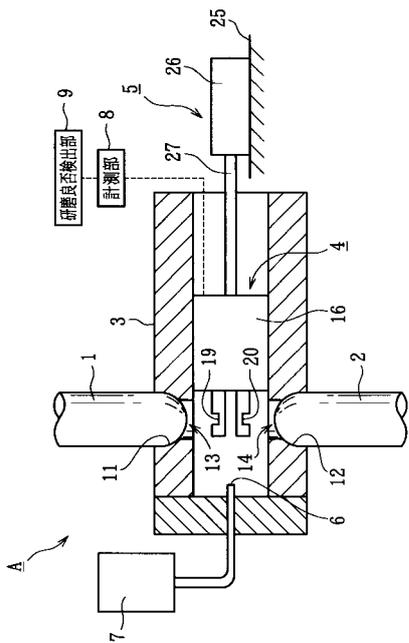
【 図 9 】 従来の研磨良否検査装置の検査状態を示す断面図。

【 符号の説明 】

A 研磨良否検査装置	
1、2 スポット溶接用電極	30
3 位置決めハウジング	
4 光センサユニット	
5 アクチュエータ	
6 エアノズル	
7 コンプレッサ	
8 計測部	
9 研磨良否検出部	
11, 12 着座部	
13, 14 検査穴	
16 支持体	40
17 発光部	
18 受光部	
19, 20 検査部	
21 検査光線	
22 遮光板	
25 基台	
26 エアシリンダ	
27 ピストンロッド	
28 材料の溶融片	
29 電極の素地	50

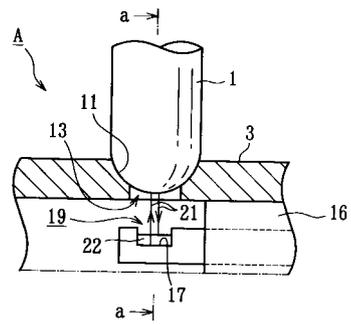
3 0 , 3 1 基準反射部材

【 図 1 】

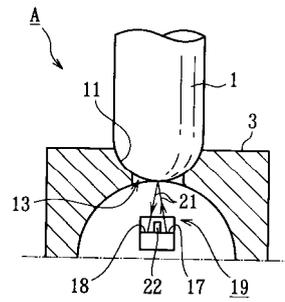


【 図 2 】

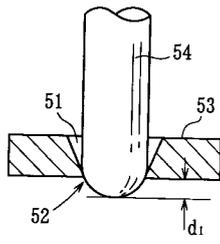
(a)



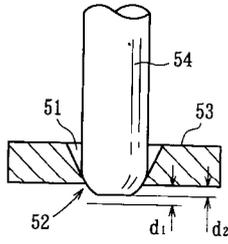
(b)



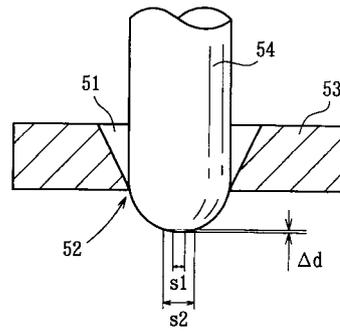
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 新崎 純三
大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
- (72)発明者 竹内 英世
大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
- (72)発明者 黒島 和彦
大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
- (72)発明者 金光 孝治
大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

審査官 塩澤 正和

- (56)参考文献 特開平11-010352(JP,A)
特開平07-308786(JP,A)
実開平07-026073(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- B23K 11/30
 - G01B 11/24
 - G01N 21/84