



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑪ CH 653 786 A5

⑤① Int. Cl.4: G 07 C 3/14
B 23 K 11/06
B 23 K 11/36
B 23 K 11/32

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 3050/81

㉔ Anmeldungsdatum: 12.05.1981

㉔ Patent erteilt: 15.01.1986

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.01.1986

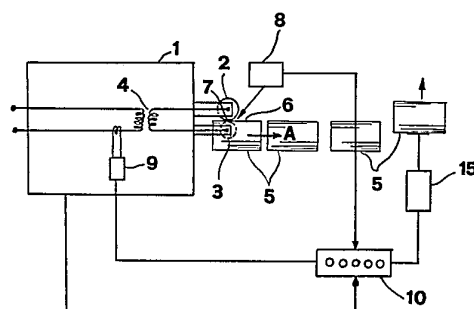
㉔ Inhaber:
Elpatronic AG, Zug

㉔ Erfinder:
Weil, Wolfgang, Heitersheim (DE)
Moser, Fritz, Widen
Kaul, Martin, Bellikon

㉔ Vertreter:
Soudronic AG, Bergdietikon

⑤④ Verfahren zur kontinuierlichen Ueberwachung der Qualität der Schweissnaht und Ermittlung von Schweissfehlern bei der Widerstandsschweissung von Dosenrumpfen.

⑤⑦ Ein Gerät zur Überwachung der Qualität der Schweissnaht (6) von Dosenrumpfen (5) wird beschrieben. Die eingebrachte Schweissenergie und die Temperatur jedes einzelnen Schweisspunktes werden gemessen und die gemessenen Werte mit einem Mittelwert verglichen und als Parameter zum Auswerfen schlechtgeschweisster Rumpfe (5) herangezogen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur kontinuierlichen Überwachung der Qualität der Schweissnaht und Ermittlung von Schweissfehlern bei der Widerstandsschweissung von Dosenrumpfen, dadurch gekennzeichnet, dass der aufgenommene Strom erfasst und Abweichungen, die ein vorgegebenes Mass übersteigen, in einen Datenspeicher eingegeben werden; die Temperatur der Schweissnaht gemessen und Abweichungen, die ein vorgegebenes Mass übersteigen, in den Datenspeicher (10) eingegeben werden, und dass die gespeicherten Daten angezeigt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine optische Anzeige der Fehlerursache.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Temperatur mit einem berührungslos arbeitenden Messgerät mit Faseroptik längs der Schweissnaht gemessen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur der Naht (6) in einem schmalen, die Länge eines Schweisspunktes nicht übersteigenden Bereich (13, 13') gemessen wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Begrenzung des Messbereiches zwischen dem Messgerät (8) und der Schweissnaht (6) eine schlitzförmige Blende (12, 12') vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (12) unmittelbar über der Schweissnaht (6) am Auslauf der beiden Elektrodenrollen (2, 3) vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (12') innerhalb der Faseroptik (11) des Messgerätes (8) vorgesehen ist.

7. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gespeicherten Daten zur Steuerung eines Dosenauswurfes (15) herangezogen werden.

8. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gespeicherten Daten über die Steuerung der Schweissmaschine zur Regelung des Schweissvorganges herangezogen werden.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen Überwachung der Qualität der Schweissnaht und Ermittlung von Schweissfehlern bei der Widerstandsschweissung von Dosenrumpfen, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens und zwei Anwendungen des Verfahrens.

Bei der Herstellung von Dosenrumpfen durch Widerstandsschweissung beeinflussen eine ganze Reihe von Faktoren die Qualität der Schweissnaht.

Bei den bekannten Überwachungsgeräten, sogenannten Monitoren, werden einzelne dieser Einflussfaktoren gemessen und aufgrund des erhaltenen Wertes z.B. eine Auswurfvorrichtung zum Auswerfen der Dosenrumpfe betätigt, wenn Abweichungen vom gegebenen Sollwert eines bestimmten Parameters auftreten.

In einer bekannten Vorrichtung (EP-Anmeldung 14 271) wird die Spannung an den Schweissrollen über die Länge jedes einzelnen Impulses integriert, mit einem vorgegebenen Wert verglichen und als Signal für eine Auswurfvorrichtung benützt.

In anderen bekannten Vorrichtungen (z.B. US-PS 3 633 031 und US-PS 3 586 168) wird die Qualität der Naht anhand der Temperatur der Schweissnaht überwacht. Ein Infrarotfühler am Auslauf der Schweissrollen misst die Temperatur und betätigt bei Abweichung vom Sollwert eine Vorrichtung zum Auswerfen des fehlerhaften Dosenrumpfes.

Mit den bekannten Vorrichtungen können jeweils Dosen aufgespürt werden, deren Fehler durch einen ganz

bestimmten Schweissparameter verursacht wurden. Tritt hingegen bei einem anderen Parameter eine Unstetigkeit auf, so wird die Folge davon nicht erfasst und die fehlerhafte Dose nicht ausgeworfen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Nachteile bekannter Monitoren zu beseitigen und Fehler mit verschiedenster Ursache aufzuzeigen, des weiteren des oder der Fehler anzuzeigen, und zusätzlich Fehler von geringer Ausdehnung, d.h. innerhalb eines einzelnen Schweisspunktes zu erfassen, und damit insgesamt die Qualität der Schweissnaht zu überwachen.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe entsprechend den Merkmalen im Kennzeichen der Ansprüche 1, 4, 7 und 8 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsarten sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

Anhand der Zeichnungen wird ein Ausführungsbeispiel näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Überwachungs-
20 vorrichtung

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Temperaturüberwachung

In Fig. 1 ist schematisch eine Rollennahtschweissmaschine 1 angedeutet. An deren rechten Seiten sind je eine Elektrodenrolle 2 und eine Elektrodenrolle 3 ersichtlich; im Inneren des Maschinenkörpers ein Schweisstrafo 4.

Ein Dosenrumpf 5 wird geschweisst und durchläuft die Elektrodenrollen 2 und 3 in Richtung des Pfeiles A. Alle anderen, für das Verständnis der Erfindung unwesentlichen Teile der Schweissmaschine wurden weggelassen.

Auf der Vorderseite der Elektrodenrollen 2 und 3, wo eine soeben geschweisste Naht 6 eine Klemmlinie 7 der beiden Elektrodenrollen 2, 3, verlässt, ist ein Gerät 8 zum Messen der Nahttemperatur T vorgesehen. Damit ein möglichst zuverlässiger Wert von T erhalten werden kann, wird dieser so nahe wie möglich am Schweisspunkt in der Klemmlinie 7 gemessen. Eine vorteilhafte Ausführungsform eines Temperaturmessgerätes 8 wird später anhand von Figur 2 näher beschrieben und erläutert.

Auf der Primärseite des Schweisstrafos 4 wird über einen Stromwandler 9 der aufgenommene Strom J_p gemessen. Das Produkt des quadrierten Betrages von J_p und der Zeit t einer Halbwelle ergibt einen der massgeblichen Werte für die Naht- bzw. Schweissqualität.

Die Messung des primärseitigen Stromes J_p lässt sich auf einfache Weise realisieren; diejenige der sekundären Seite bringt mehr messtechnische Probleme, bedingt durch ein von zylinderförmigen Dosenrumpfen 5 umschlossenes System und die Beeinflussung durch das elektrische Fenster im Bereich der Stromzuführung.

Die Erfindung wird anhand der in Figur 1 dargestellten Ausführung beschrieben, was selbstverständlich die alternative Lösung mit Sekundärstrom nicht ausschliesst.

Liegen die ermittelten Werte aus $J^2 \cdot t$ ausserhalb vorgegebener Grenzen eines Mittelwertes, so erfolgt zuerst eine Meldung an einen Datenspeicher 10.

Verschiedene Ursachen können zu einer Veränderung des Stromes J und als Folge zu fehlerhaften Schweissungen führen. Insbesondere beeinflusst der Widerstand der zu verschweisenden Bleche direkt den Strom J . Ursachen von Widerstandsänderungen sind Blechstärkenschwankungen, Lackreste auf dem Blech, die Oberflächenbeschaffenheit (Rost), die Schweisskraft F mit der die Elektrodenrollen 2, 3 die zu verschweisenden Blechenden aufeinander drücken.

Es können also eine ganze Reihe von Faktoren, die zu Unstetigkeiten in der Naht führen, durch den Wert des Stromes J , bzw. $J^2 \cdot t$ erfasst werden.

Trotzdem werden einige weitere mögliche Fehlerquellen beim Nahtschweissen noch nicht erfasst.

Verändert sich beispielsweise die Überlappungsfläche der Bleche, so bleibt wohl der Strom J mehr oder weniger konstant, hingegen steigt die Schweisstemperatur in unzulässiger Weise an und führt zu «verbrannten» Nähten. Diese Fehlerquelle wie auch weitere, werden vom Temperaturmessgerät 8 erfasst und ausgewertet.

In Figur 2 wird eine Ausführungsform des Temperaturmessgerätes 8 im Detail vorgestellt.

Zwischen den beiden Elektrodenrollen 2, 3, ist der die eine Elektrodenrolle 3 umschliessende Dosenrumpf 5 und die Naht 6 ersichtlich. Querab von der die Elektrodenrollen 2, 3, verlassenden Naht 6 befindet sich ein Messfühler 11 des Temperaturmessgerätes 8. Entweder direkt über der Naht 6 oder aber innerhalb des Messfühlers 11 ist eine schlitzförmige Blende 12 bzw. 12' vorgesehen. Durch deren schmalen Schlitz 13, bzw. 13', dessen wirksame Breite etwa der Länge eines Schweisspunktes entspricht, können folglich nur die von diesem offengehaltenen Bereich ausgehenden Infrarotstrahlen durchtreten und vom Fühler 11 registriert werden. Der schlitzförmige Referenzbereich kann dank der geometrischen Form wie auch wegen der seitlichen Anordnung des Fühlers 11 sehr nahe an die Schweissstelle 7 gelegt werden. Eine Verfälschung des Messwertes durch die rasche Abküh-

lung der Naht 6 nach dem Schweissen lässt sich damit erfolgreich vermeiden.

Als Messfühler 11 wird vorzugsweise eine Faseroptik gewählt, deren Tastkopf 14 dank geringer Abmessung sehr nahe an die zu messende Stelle herangelegt werden kann. Das eigentliche Messgerät 8 lässt sich an geeigneter Stelle ausserhalb des Messbereiches anordnen.

Analog zur Strommessung werden bei der Temperaturüberwachung die Abweichungen von einem vorgegebenen Mittelwert vorerst an den Datenspeicher 10 weitergegeben.

Ungeachtet der Herkunft der Signale betätigt der Datenspeicher 10 eine Auswurfvorrichtung 15, um fehlerhafte Dosenrumpfe 5 aus der Produktion zu entfernen. Gleichzeitig wird die Herkunft des Fehlers angezeigt, damit bei Wiederholung desselben der Ursache gezielt nachgegangen werden kann.

In der beschriebenen Form findet die Erfindung Anwendung zur Überwachung der Qualität der Schweissnaht und Erkennung von Schweissfehlern. Selbstverständlich lässt sich die Vorrichtung auch in ein Regelsystem einer Schweissmaschine integrieren. Dabei werden die registrierten Fehler ausgewertet und, soweit diese nicht auf Blechfehler zurückzuführen sind, zur Korrektur der entsprechenden Parameter, z.B. des Stromes oder der die Überlappung bestimmenden Führungsmittel, wie sie in der PCT-Anmeldung WO 82/02505 beschrieben sind, herangezogen.

[illegible]