



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2023/228423**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜbkG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 006 279.7**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2022/021810**  
(86) PCT-Anmeldetag: **27.05.2022**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.11.2023**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **27.02.2025**

(51) Int Cl.: **B23K 11/24 (2006.01)**  
**B23K 11/11 (2006.01)**

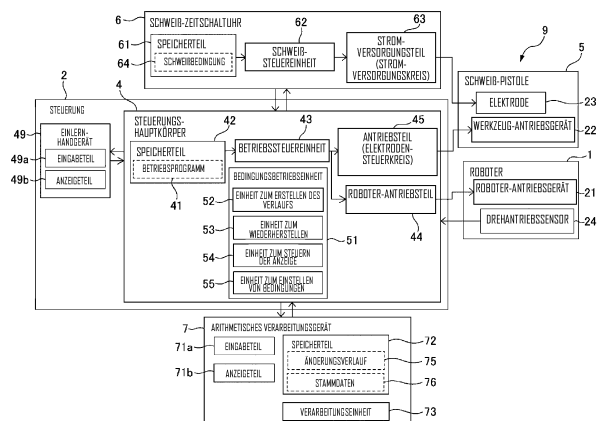
(71) Anmelder:  
**FANUC CORPORATION, Oshino-mura,  
Yamanashi, JP**  
  
(74) Vertreter:  
**Wuesthoff & Wuesthoff Patentanwälte und  
Rechtsanwalt PartG mbB, 81541 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Kashiwagi, Sayuki, Oshino-mura, Yamanashi, JP;  
Nishimura, Akinori, Oshino-mura, Yamanashi, JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **SCHWEISS-STEUERGERÄT ZUR STEUERUNG DER SCHWEISSBEDINGUNGEN BEIM PUNKTSCHWEISSEN**

(57) Zusammenfassung: Dieses Schweiß-Steuergerät verwaltet die Schweißbedingungen beim Punktschweißen. Das Schweiß-Steuergerät besteht aus einem Steuergerät und einem Berechnungsgerät. Das arithmetische Verarbeitungsgerät umfasst eine Speichereinheit zum Speichern von Schweißbedingungs-Stammdaten, in denen die Werte der in den Schweißbedingungen enthaltenen Elemente aus Referenzwerten bestehen. Das Steuergerät umfasst eine Einheit zur Erstellung des Verlaufs, die einen Änderungsverlauf erstellt, die den Wert eines Elements vor einer Änderung und den Wert des Elements nach der Änderung enthält, wenn der Wert eines Elements in den Schweißbedingungen geändert wird. Die Speichereinheit speichert Referenzdaten zusammen mit dem von der Einheit zur Erstellung des Verlaufs erzeugten Änderungsverlauf.



**Beschreibung**

Technischer Bereich

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schweiß-Steuergerät zur Steuerung der Schweißbedingungen beim Punktschweißen.

Stand der Technik

**[0002]** Als Schweißgerät zum Befestigen von Bauteilen ist ein Lichtbogenschweißgerät mit einem Schweißbrenner zum Schweißen durch Lichtbogenentladung bekannt (z. B. ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung Nr. 2016-124076A und ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung Nr. 2006-26655A). Es ist auch ein Punktschweißgerät bekannt, das mit einer Punktschweiß-Pistole zum Schweißen durch Energiezufuhr zwischen den Elektroden ausgestattet ist (z. B. ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung Nr. 5-220580A). Darüber hinaus ist ein Robotergerät bekannt, bei dem ein Arbeitswerkzeug zur Durchführung von Schweißarbeiten an einem Roboter angebracht ist und die Schweißarbeiten unter Änderung der Position und Ausrichtung des Werkzeugs durchgeführt werden.

**[0003]** Beim Punktschweißen wird ein Werkstück zwischen ein Elektrodenpaar geklemmt und gepresst. Wenn ein Strom durch die Elektroden fließt, wird durch den Widerstand Wärme erzeugt. Anschließend wird das Werkstück an der Stelle, an der sich die Elektroden berühren, geschmolzen und verschweißt. Beim Punktschweißen wird ein Zustand, in dem ein Strom durch die Elektroden fließt, als Schweißbedingung vorgegeben. In einer Schweißbedingung wird ein Muster des Stromflusses, z. B. ein Stromwert oder eine Einschaltdauer, festgelegt.

**[0004]** Die Schweißbedingung wird z. B. für jeden Schweißpunkt definiert, an dem das Punktschweißen am Werkstück durchgeführt wird. Die Schweißbedingung hängt von der Dicke, der Form, dem Material und dergleichen eines Teils des Werkstücks ab, an dem das Punktschweißen durchgeführt wird. Daher ist es für den Bediener schwierig, die optimale Schweißbedingung zu einem bestimmten Zeitpunkt zu bestimmen. Der Bediener kann die optimale Schweißbedingung bestimmen, während er die Schweißbedingung ändert.

**[0005]** Beispielsweise kann der Bediener das Schweißen durchführen und dabei schrittweise einige Elemente der Schweißbedingung ändern, um die optimale Schweißbedingung zu ermitteln. Alternativ wird die Qualität der Schweißung nach der Durchführung der Schweißung bestimmt, und dann werden die Werte einiger Elemente der Schweißbedingung in einigen Fällen geändert. Die Schweißbe-

dingung wird z. B. in einer Schweiß-Zeitschaltuhr beibehalten, die eine Elektrode einer Punktschweiß-Pistole mit Strom versorgt.

Zitierliste

Patentliteratur

PTL 1: Ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung Nr. 2016-124076A

PTL 2: Ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung Nr. 2006-26655A

PTL 3: Ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung Nr. 5-220580A

Zusammenfassung der Erfindung

Technisches Problem

**[0006]** Beim bisherigen Stand der Technik werden bei einer Änderung der Werte einiger Elemente eines Schweißzustands die Werte der Elemente des Schweißzustands vor der Änderung nicht beibehalten. Infolgedessen wird die frühere Schweißbedingung im Wesentlichen nicht verwaltet. Alternativ wird die Schweißbedingung mit den Werten aller Elemente in einem anderen Gerät als der Schweiß-Zeitschaltuhr gespeichert. Beispielsweise wird bei jeder Änderung einer Schweißbedingung die Schweißbedingung mit einem Datum und einer dazugehörigen Nummer gespeichert. Aus diesem Grund muss der Bediener bei der Überprüfung des vergangenen Schweißzustands die jeweiligen Schweißzustände vergleichen, um ein geändertes Element und einen geänderten Wert zu ermitteln. Wie oben beschrieben, besteht das Problem darin, dass die Verwaltung des Schweißzustands Zeit erfordert. Um den Schweißzustand zu verwalten, ist es wünschenswert, dass ein Element, das eine Änderung des Schweißzustands verursacht hat, und ein geänderter Wert leicht zu ermitteln sind.

Lösung des Problems

**[0007]** Ein Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Schweiß-Steuergerät, das Schweißbedingungen beim Punktschweißen verwaltet. Das Schweiß-Steuergerät enthält einen Speicherteil, der Referenzdaten einer Schweißbedingung speichert, in der ein Wert eines in der Schweißbedingung enthaltenen Elements durch einen Referenzwert konfiguriert ist. Das Schweiß-Steuergerät enthält eine Einheit zur Erzeugung eines Verlaufs, die, wenn ein Wert von mindestens einem Element der Schweißbedingung geändert wird, einen Änderungsverlauf erzeugt, der einen Wert vor der Änderung und einen Wert nach der Änderung des mindestens einen Elements enthält. Der Speicherteil speichert den von der Einheit

zum Erstellen des Verlaufs erzeugten Änderungsverlauf zusammen mit den Referenzdaten.

#### Vorteilhafte Auswirkungen der Erfindung

**[0008]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist es möglich, ein Schweiß-Steuergerät bereitzustellen, das das Steuern von Schweißbedingungen erleichtert.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[Fig. 1]** Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines Robotersystems, das in einer Ausführungsform ein Robotergerät und ein arithmetisches Verarbeitungsgerät enthält.

**[Fig. 2]** Fig. 2 ist ein Blockdiagramm eines Robotersystems.

**[Fig. 3]** Fig. 3 ist ein erläuterndes Diagramm zur Erstellung von Stammdaten eines Schweißzustands in einer Ausführungsform.

**[Fig. 4]** Fig. 4 ist ein erläuterndes Diagramm zur Erzeugung eines Änderungsverlaufs eines Schweißzustands in einer Ausführungsform.

**[Fig. 5]** Fig. 5 ist ein Diagramm zur Erläuterung der Aktualisierung einer in einer Schweiß-Zeitschaltuhr gespeicherten Schweißbedingung.

**[Fig. 6]** Fig. 6 ist ein erstes Diagramm, das die Wiederherstellung eines Schweißzustandes zu einem beliebigen Zeitpunkt in der Vergangenheit beschreibt.

**[Fig. 7]** Fig. 7 ist ein zweites Diagramm, das die Wiederherstellung eines Schweißzustands zu einem beliebigen Zeitpunkt in der Vergangenheit beschreibt.

**[Fig. 8]** Fig. 8 ist ein Diagramm, das die Wiederherstellung einiger Elemente eines Schweißzustands zu einem beliebigen Zeitpunkt in der Vergangenheit beschreibt.

**[Fig. 9]** Fig. 9 ist ein Blockdiagramm eines anderen Robotersystems in einer Ausführungsform.

#### Beschreibung der Ausführungsformen

**[0009]** Ein Schweiß-Steuergerät in einer Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis Fig. 9 beschrieben. Das Schweiß-Steuergerät in der vorliegenden Ausführungsform steuert die Schweißbedingungen beim Punktschweißen. In der vorliegenden Ausführungsform wird als Schweißgerät ein Robotergerät mit einer Punktschweiß-Pistole beispielhaft dargestellt und beschrieben.

**[0010]** Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines Robotersystems in der vorliegenden Ausführungsform. Fig. 2 ist ein Blockdiagramm des Robotersystems

in der vorliegenden Ausführungsform. Wie aus Fig. 1 und Fig. 2 hervorgeht, umfasst das Robotersystem ein Robotergerät 9 und ein arithmetisches Verarbeitungsgerät 7, das mit einer Steuerung 2 des Robotergeräts 9 verbunden ist. Das Robotergerät 9 kann das Schweißen an einem gewünschten Schweißpunkt 94 durchführen und dabei die Position und Ausrichtung einer Schweiß-Pistole 5 ändern. Das Robotergerät 9 umfasst die Schweiß-Pistole 5 als Schweißwerkzeug, einen Roboter 1, der so konfiguriert ist, dass er die Position und Ausrichtung der Schweiß-Pistole 5 ändert, und eine Schweiß-Zeitschaltuhr 6, die so konfiguriert ist, dass sie den Elektroden 23 der Schweiß-Pistole einen Strom zum Schweißen zuführt. Das Robotergerät 9 umfasst eine Steuerung 2, die den Betrieb des Roboters 1 und der Schweiß-Pistole 5 steuert.

**[0011]** Die Werkstücke 91 und 92 der vorliegenden Ausführungsform sind plattenförmige Teile. Das Werkstück 92 hat eine ebene Form, die mit der des Werkstücks 91 identisch ist. Die Werkstücke 91 und 92 sind mittels eines Geräts (nicht dargestellt) auf einer Plattform 93 befestigt. Das Robotergerät 9 führt das Punktschweißen an einer Vielzahl von Schweißpunkten 94 durch. Durch die Durchführung des Punktschweißens werden das Werkstück 91 und das Werkstück 92 aneinander befestigt.

**[0012]** Der Roboter 1 der vorliegenden Ausführungsform ist ein Gelenkroboter mit einer Vielzahl von Gelenken. Der Roboter 1 umfasst einen oberen Arm 11 und einen unteren Arm 12. Der untere Arm 12 ist drehbar an einer Drehsockel 13 gelagert. Der Drehsockel 13 ist drehbar auf einem Sockel 14 gelagert. Der Roboter 1 umfasst ein Handgelenk 15, das mit einem Endabschnitt des oberen Arms 11 verbunden ist. Das Handgelenk 15 weist einen Flansch 16 zur Befestigung der Schweiß-Pistole 5 auf. Der Roboter 1 der vorliegenden Ausführungsform umfasst sechs Antriebsachsen, ist aber nicht auf diese Konfiguration beschränkt. Es kann jeder Roboter eingesetzt werden, der das Werkzeug bewegen kann.

**[0013]** Der Roboter 1 der vorliegenden Ausführungsform umfasst ein Roboter-Antriebsgerät 21, das so konfiguriert ist, dass es Bestandteile wie den oberen Arm 11 antreibt. Das Roboter-Antriebsgerät 21 umfasst eine Vielzahl von Antriebsmotoren zum Antrieb des oberen Arms 11, des unteren Arms 12, des Drehsockels 13, des Handgelenks 15 und des Flansches 16. Die Schweiß-Pistole 5 umfasst ein Werkzeug-Antriebsgerät 22 für den Antrieb der Schweiß-Pistole 5. Die Schweiß-Pistole 5 enthält die Elektroden 23, die einander gegenüberliegen. In der vorliegenden Ausführung ist eine Elektrode 23 eine feste Elektrode und die andere Elektrode 23 ist eine bewegliche Elektrode. Das Werkzeug-Antriebsgerät 22 der vorliegenden Ausführungsform umfasst

einen Motor, der die bewegliche Elektrode relativ zur festen Elektrode antreibt.

**[0014]** Der Roboter 1 umfasst einen Zustandsdetektor zur Erfassung der Position und Ausrichtung des Roboters 1. Der Zustandsdetektor umfasst in der vorliegenden Ausführungsform einen Drehwinkelsensor 24, der an dem Antriebsmotor jeder Antriebsachse des Roboter-Antriebsgeräts 21 angebracht ist. Der Drehwinkelsensor 24 besteht beispielsweise aus einem Encoder. Die Position und die Ausrichtung des Roboters 1 werden anhand des Ausgangs des Drehwinkelsensors 24 ermittelt.

**[0015]** Die Steuerung 2 umfasst einen Steuerungshauptkörper 4, der mit einem arithmetischen Verarbeitungsgerät (Computer) ausgestattet ist, das eine zentrale Verarbeitungseinheit (CPU) als Prozessor enthält. Das arithmetische Verarbeitungsgerät umfasst einen Direktzugriffsspeicher (RAM), einen Festwertspeicher (ROM) und dergleichen, die über einen Bus mit der CPU verbunden sind. Die Steuerung 2 steuert den Roboter 1 und die Schweiß-Pistole 5 auf der Grundlage eines im Voraus erstellten Betriebsprogramms 41. Das Robotergerät 9 führt in der vorliegenden Ausführungsform automatisch das Punktschweißen an den Werkstücken 91 und 92 am Schweißpunkt 94 durch.

**[0016]** Das arithmetische Verarbeitungsgerät des Steuerungshauptkörpers 4 umfasst ein Speicherteil 42, das so konfiguriert ist, dass es Informationen über die Steuerung des Robotergeräts 9 speichert. Das Speicherteil 42 kann aus einem nicht-übertragbaren Speichermedium bestehen, das in der Lage ist, Informationen zu speichern. Beispielsweise kann das Speicherteil 42 aus einem Speichermedium wie einem flüchtigen Speicher, einem nichtflüchtigen Speicher, einem magnetischen Speichermedium oder einem optischen Speichermedium bestehen. Das Betriebsprogramm 41 zur Durchführung des Punktschweißens durch das Robotergerät 9 wird im Speicherteil 42 gespeichert.

**[0017]** Das arithmetische Verarbeitungsgerät des Steuerungshauptkörpers 4 umfasst eine Betriebssteuereinheit 43, die zur Übertragung von Betriebsbefehlen konfiguriert ist. Die Betriebssteuereinheit 43 überträgt auf der Grundlage des Betriebsprogramms 41 einen Betriebsbefehl zum Antrieb des Roboters 1 an ein Roboter-Antriebsgerät 44. Das Roboter-Antriebsgerät 44 umfasst eine elektrische Schaltung, die die Antriebsmotoren antreibt. Das Roboter-Antriebsgerät 44 versorgt das Roboter-Antriebsgerät 21 entsprechend dem Betriebsbefehl mit Strom.

**[0018]** Die Betriebssteuerungseinheit 43 sendet auch einen Betriebsbefehl zum Antrieb des Werkzeug-Antriebsgeräts 22 an ein Werkzeug-Antriebsgerät 45. Das Werkzeug-Antriebsgerät 45 umfasst eine elekt-

rische Schaltung (Elektroden-Antriebsschaltung), die zum Antrieb eines Motors der beweglichen Elektrode konfiguriert ist. Das Werkzeug-Antriebsgerät 45 versorgt das Werkzeug-Antriebsgerät 22 auf der Grundlage des Betriebsbefehls mit Strom.

**[0019]** Die Betriebssteuereinheit 43 entspricht einem Prozessor, der gemäß dem Betriebsprogramm 41 des Robotergeräts 9 arbeitet. Der Prozessor fungiert als Betriebssteuereinheit 43, indem er das Betriebsprogramm 41 liest und die im Betriebsprogramm 41 definierte Steuerung durchführt.

**[0020]** Die Schweiß-Zeitschaltuhr 6 steuert die Stromzufuhr, z. B. die Höhe des der Elektrode 23 der Schweiß-Pistole 5 zugeführten Stroms, den Zeitpunkt, zu dem der Strom fließt, und die Änderungsrate des Stroms. Die Schweiß-Zeitschaltuhr 6 der vorliegenden Ausführungsform umfasst ein arithmetisches Verarbeitungsgerät mit einer CPU als Prozessor. Das arithmetische Verarbeitungsgerät der Schweiß-Zeitschaltuhr 6 umfasst eine Schweißsteuereinheit 62 zur Steuerung des Stroms. Das arithmetische Verarbeitungsgerät der Die Schweiß-Zeitschaltuhr 6 ist so ausgebildet, dass sie mit dem arithmetischen Verarbeitungsgerät des Steuerungshauptkörpers 4 kommunizieren kann. Die Schweißsteuereinheit 62 erhält von der Betriebssteuereinheit 43 den Befehl, die Elektrode 23 mit Strom zu versorgen. Die Schweißsteuereinheit 62 empfängt beispielsweise einen Befehl zur Stromzufuhr auf der Grundlage einer Schweißbedingungsnummer.

**[0021]** Das arithmetische Verarbeitungsgerät der Die Schweiß-Zeitschaltuhr 6 umfasst ein Speicherteil 61, das so konfiguriert ist, dass es Informationen bezüglich der Steuerung des an die Punktschweiß-Pistole zu liefernden Stroms speichert. Das Speicherteil 61 kann aus einem nicht-übertragbaren Speichermedium bestehen, das in der Lage ist, Informationen zu speichern. Das Speicherteil 61 kann zum Beispiel aus einem Speichermedium wie einem flüchtigen Speicher, einem nichtflüchtigen Speicher, einem magnetischen Speichermedium oder einem optischen Speichermedium bestehen. Das Speicherteil 61 speichert ein Programm zur Steuerung des Stroms durch die Die Schweiß-Zeitschaltuhr 6 und eine Schweißbedingung 64, die bei der Durchführung des Schweißens erfüllt werden muss.

**[0022]** Die Schweiß-Zeitschaltuhr 6 enthält ein Stromversorgungsteil 63 mit einem Stromversorgungskreis zur Versorgung der Elektrode 23 mit Strom. Das Stromversorgungsteil 63 versorgt die Elektrode 23 der Schweiß-Pistole 5 auf der Grundlage eines Befehls von der Schweißsteuereinheit 62 mit Strom. Die Schweißsteuereinheit 62 entspricht einem Prozessor, der gemäß dem Programm zur Steuerung des Stroms arbeitet. Der Prozessor liest

das Programm und führt die durch das Programm definierte Steuerung aus, wodurch er als Schweißsteuereinheit 62 fungiert.

**[0023]** Die Steuerung 2 umfasst ein Einlern-Handgerät 49 als Bedienfeld, über das ein Bediener die Robotergerät 9 manuell bedient. Das Einlern-Handgerät 49 enthält ein Eingabeteil 49a zur Eingabe von Informationen bezüglich der Steuerung des Robotergeräts 9. Das Eingabeteil 49a umfasst Bedienelemente wie eine Tastatur und einen Drehknopf. Das Einlern-Handgerät 49 umfasst ein Anzeigeteil 49b, das so konfiguriert ist, dass es Informationen bezüglich der Steuerung des Robotergeräts 9 anzeigt. Das Anzeigeteil 49b der vorliegenden Ausführungsform zeigt Informationen in Bezug auf das Schweißen an. Das Anzeigeteil 49b besteht aus einer Anzeigetafel, wie z.B. einer Flüssigkristallanzeigetafel oder einer organischen Elektrolumineszenz-Anzeigetafel (EL). In einem Fall, in dem die Anzeigetafel aus einer Anzeigetafel vom Typ Touchpanel besteht, fungiert die Anzeigetafel als Eingabeteil und Anzeigeteil.

**[0024]** Das arithmetische Verarbeitungsgerät des Steuerungs-Hauptkörpers 4 enthält eine Bedingungsbetriebseinheit 51 zum Betreiben eines Schweißzustands. Die Bedingungsbetriebseinheit 51 umfasst eine Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52, die so konfiguriert ist, dass sie einen Änderungsverlauf der Schweißbedingung erzeugt. Wenn ein Wert von mindestens einem Element der Schweißbedingung geändert wird, enthält der Änderungsverlauf der vorliegenden Ausführungsform einen Wert vor der Änderung und einen Wert nach der Änderung des mindestens einen Elements. Der Änderungsverlauf der vorliegenden Ausführungsform wird nicht mit einem relativen Wert des Schweißzustandswertes, sondern mit dem Schweißzustandswert (Absolutwert) erstellt.

**[0025]** Die Bedingungsbetriebseinheit 51 umfasst eine Einheit zum Wiederherstellen 53 zur Wiederherstellung der Werte von Elementen des vergangenen Schweißzustands. Die Bedingungsbetriebseinheit 51 umfasst eine Einheit zur Steuerung der Anzeige 54, die so konfiguriert ist, dass sie ein auf dem Anzeigeteil 49b des Einlern-Handgeräts 49 angezeigtes Bild steuert. Die Bedingungsbetriebseinheit 51 umfasst eine Einheit zum Einstellen von Bedingungen 55, die so konfiguriert ist, dass sie eine Schweißbedingung für das aktuelle Schweißen einstellt. Die Einheit zum Einstellen von Bedingungen 55 stellt eine Schweißbedingung für das tatsächliche Schweißen in Reaktion auf die Betätigung des Eingabeteils 49a durch den Bediener ein. Jede der Bedingungsbetriebseinheit 51, der Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52, der Einheit zum Wiederherstellen 53, der Einheit zur Steuerung der Anzeige 54 und der Einheit zum Einstellen von Bedingungen 55 entspricht einem Prozessor, der gemäß dem Betriebspro-

gramm 41 arbeitet. Der Prozessor arbeitet als jede Einheit, indem er das Betriebsprogramm 41 liest und die im Betriebsprogramm 41 definierte Steuerung durchführt.

**[0026]** Das Robotersystem der vorliegenden Ausführungsform umfasst das arithmetische Verarbeitungsgerät 7, das so ausgebildet ist, dass es mit dem arithmetischen Verarbeitungsgerät des Steuerungs-Hauptkörpers 4 kommunizieren kann. Das arithmetische Verarbeitungsgerät 7 besteht aus einem Computer mit einer CPU als Prozessor. Das arithmetische Verarbeitungsgerät 7 enthält ein Eingabeteil 71a, mit dem der Bediener Informationen eingibt. Das Eingabeteil 71a umfasst Bedienelemente wie eine Tastatur und einen Drehknopf. Des Weiteren umfasst das arithmetische Verarbeitungsgerät 7 ein Anzeigeteil 71b, das so konfiguriert ist, dass es Informationen in Bezug auf das Schweißen anzeigt. Das Anzeigeteil 71b kann aus einem beliebigen Anzeigefeld bestehen, das ein Bild anzeigen kann. Das Anzeigeteil 71b kann aus einer Anzeigetafel wie einer Flüssigkristallanzeigetafel oder einer organischen EL-Anzeigetafel bestehen.

**[0027]** Das arithmetische Verarbeitungsgerät 7 umfasst ein Speicherteil 72, das zum Speichern von Informationen über das Schweißen konfiguriert ist. Das Speicherteil 72 kann aus einem nicht-übertragbaren Speichermedium bestehen, das Informationen speichern kann. Beispielsweise kann das Speicherteil 72 aus einem Speichermedium wie einem flüchtigen Speicher, einem nichtflüchtigen Speicher, einem magnetischen Speichermedium oder einem optischen Speichermedium bestehen. Das arithmetische Verarbeitungsgerät 7 umfasst eine Verarbeitungseinheit 73, die für die Verarbeitung von Informationen konfiguriert ist. Die Verarbeitungseinheit 73 entspricht einem Prozessor, der in Übereinstimmung mit einem im Speicherteil 72 gespeicherten Programm arbeitet. Der Prozessor steuert gemäß dem Programm, so dass er als Verarbeitungseinheit 73 fungiert.

**[0028]** Die Stammdaten 76 der Schweißbedingungen werden im Speicherteil 72 des arithmetischen Verarbeitungsgeräts 7 gespeichert. Die Stammdaten 76 sind Referenzdaten von Schweißbedingungen, in denen die Werte der Elemente (Variablen), die in den Schweißbedingungen enthalten sind, durch Referenzwerte konfiguriert sind. In den Stammdaten 76 sind alle Elemente auf Referenzwerte eingestellt. Der Bediener kann eine Schweißbedingung eines beliebigen Zeitpunkts als Stammdaten 76 auswählen. Das Speicherteil 72 speichert einen Änderungsverlauf 75, der von der Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52 zusammen mit den Stammdaten 76 erzeugt wurde. Das Speicherteil 72 speichert den Änderungsverlauf 75, der mit den Stammdaten 76 verknüpft ist.

**[0029]** Das arithmetische Verarbeitungsgerät 7 der vorliegenden Ausführungsform fungiert als Server, der Informationen in Bezug auf die Schweißbedingungen speichert. Insbesondere fungiert das arithmetische Verarbeitungsgerät 7 als Server, der den Änderungsverlauf 75 und die Stammdaten 76 der Schweißbedingungen aufbewahrt. Die Verarbeitungseinheit 73 speichert schweißrelevante Informationen im Speicherteil 72 und liest die Informationen aus dem Speicherteil 72 aus. Die Verarbeitungseinheit 73 sendet und empfängt Informationen über die Schweißbedingungen an die und von der Bedingungsbetriebseinheit 51.

**[0030]** Das Schweiß-Steuergerät der vorliegenden Ausführungsform umfasst den Steuerungs-Hauptkörper 4, das Einlern-Handgerät 49 und das arithmetische Verarbeitungsgerät 7, das mit dem Steuerungs-Hauptkörper 4 verbunden ist. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Bedingungsbetriebseinheit 51 in dem Steuerungs-Hauptkörper 4 angeordnet, und das Speicherteil 72, das zum Speichern des Änderungsverlaufs 75 und der Stammdaten 76 konfiguriert ist, ist in dem arithmetischen Verarbeitungsgerät 7 angeordnet, das mit dem Steuerungs-Hauptkörper 4 verbunden ist, aber die Ausführungsform ist nicht darauf beschränkt. Das Speicherteil 72 kann in dem arithmetischen Verarbeitungsgerät des Steuerungs-Hauptkörpers 4 angeordnet sein. Mit anderen Worten, der Prozessor des Steuergerät-Hauptkörpers 4 kann die Funktion der Verarbeitungseinheit 73 haben, und das Speicherteil 42 des Steuergerät-Hauptkörpers 4 kann die Funktion des Speicherteils 72 des arithmetischen Verarbeitungsgeräts 7 haben. In diesem Fall kann das Schweiß-Steuergerät aus der Steuerung 2 bestehen.

**[0031]** Alternativ kann der Prozessor des arithmetischen Verarbeitungsgeräts 7 die Funktion der Bedingungsbetriebseinheit 51 übernehmen. Mit anderen Worten, das arithmetische Verarbeitungsgerät 7 kann die Funktion der Bedingungsbetriebseinheit 51 übernehmen. In diesem Fall kann das Schweiß-Steuergerät aus dem arithmetischen Verarbeitungsgerät 7 bestehen.

**[0032]** Das Schweiß-Steuergerät der vorliegenden Ausführungsform erfasst und speichert die Stammdaten der Schweißbedingung. Dann wird jedes Mal, wenn der Bediener die Werte von mindestens einigen der in der Schweißbedingung enthaltenen Elemente ändert, ein Änderungsverlauf der Schweißbedingung erstellt und gespeichert. Mit anderen Worten: Das Schweiß-Steuergerät fügt jedes Mal, wenn die Schweißbedingung geändert wird, einen Änderungsverlauf hinzu. Außerdem stellt das Schweiß-Steuergerät den früheren Schweißzustand auf der Grundlage der Stammdaten und des Änderungsverlaufs durch die Bedienung des Bedieners wieder her. Das Schweiß-Steuergerät kann den wie-

derhergestellten Schweißzustand auf dem Anzeigeteil anzeigen, den wiederhergestellten Schweißzustand als den aktuellen Schweißzustand einstellen oder ähnliches.

**[0033]** Fig. 3 ist eine schematische Darstellung, die die Erstellung der Stammdaten beschreibt. Unter Bezugnahme auf Fig. 2 und Fig. 3 zeigt die Einheit zur Steuerung der Anzeige 54 ein Bild 81 mit dem Inhalt einer Schweißbedingung auf dem Anzeigeteil 49b des Einlern-Handgeräts 49 an. Das Bild 81 enthält die Namen der Elemente des Schweißzustands und die Werte der jeweiligen Elemente. In diesem Fall sind elf Elemente, wie z. B. eine Quetschung, ein Hochladen und die erste Einschaltzeit, als Elemente der Schweißbedingung festgelegt. Die Zeiten für das Zusammendrücken und dergleichen werden in Zykluseinheiten angegeben. In diesem Fall ist ein Zyklus eine Zeit, die einem Steuerzyklus entspricht, in dem der Prozessor des Schweiß-Zeitschaltuhr einen Strombefehl sendet. Ein Zyklus entspricht zum Beispiel einigen Millisekunden. In diesem Fall ist die Quetschung auf eine Zeitlänge von 50 Zyklen eingestellt. Die Schweißbedingung umfasst eine Schweißer-Nummer zur Identifizierung eines Schweißers, wenn es mehrere Schweißer gibt, und eine Schweißbedingungsnummer zur Angabe einer gewünschten Schweißbedingung aus einer Vielzahl von Schweißbedingungen.

**[0034]** Wenn es mehrere Robotergeräte gibt, kann die Schweißer-Nummer für jedes Robotergerät eingestellt werden. Alternativ kann die Schweißer-Nummer für jede Schweiß-Pistole eingestellt werden. Die Schweißbedingungsnummer kann z.B. für jeden Schweißpunkt eingestellt werden. Alternativ kann eine Schweißbedingung mit einer gemeinsamen Schweißbedingungsnummer für eine Vielzahl von Schweißpunkten verwendet werden, wenn die Zustände des Werkstücks, wie z. B. die Dicke und das Material des Werkstücks, an den Stellen, an denen geschweißt wird, gleich sind.

**[0035]** Der Roboter 1 bringt die Schweiß-Pistole 5 in eine durch das Betriebsprogramm 41 festgelegte Position und Ausrichtung. Um die Schweiß-Pistole 5 zu betreiben, enthält das Betriebsprogramm 41 einen Befehl für den Antrieb der Elektroden 23. Außerdem enthält das Betriebsprogramm 41 einen Befehl bezüglich der Schweißbedingungen. Im Betriebsprogramm 41 wird zum Beispiel eine Schweißbedingung für die Stromzufuhr zur Schweiß-Pistole 5 durch eine Schweißbedingungsnummer definiert. Wenn das eigentliche Schweißen durchgeführt wird, erhält die Betriebssteuereinheit 43 einen Befehl bezüglich des Antriebs der Elektroden 23 aus dem Betriebsprogramm 41. Die Betriebssteuereinheit 43 treibt die bewegliche Elektrode des Elektrodenpaares 23 über das Werkzeug-Antriebsgerät 45 an. Das Werkzeug-Antriebsgerät 22 drückt

die Werkstücke 91 und 92 mit dem Elektrodenpaar 23.

**[0036]** Wenn die Werkstücke 91 und 92 mit einem vorbestimmten Druck gepresst werden, überträgt die Betriebssteuereinheit 43 die Schweißbedingungsnummer an die Schweißsteuereinheit 62. Das Speicherteil 61 der Schweiß-Zeitschaltuhr 6 speichert die Schweißbeding 64 jeder Schweißzustandsnummer. Das Speicherteil 61 speichert die Schweißbedingung 64, in der die Werte aller Elemente definiert sind. Die Schweißsteuereinheit 62 erfasst die Schweißbedingung auf der Grundlage der von der Betriebssteuereinheit 43 empfangenen Schweißbedingungsnummer. Die Schweißsteuereinheit 62 versorgt die Elektroden 23 in einem Stromversorgungsmuster entsprechend der Schweißbedingung mit Strom. Die Elemente werden geschmolzen und miteinander verbunden.

**[0037]** Wenn die Stromzufuhr entsprechend der Schweißbedingung beendet ist, steuert die Betriebssteuerungseinheit 43 das Werkzeug-Antriebsgerät 22 über das Werkzeug-Antriebsteil 45 an, so dass die Elektroden 23 von den Werkstücken 91 und 92 getrennt werden. Wie oben beschrieben, kann das Punktschweißen an einem Schweißpunkt durchgeführt werden.

**[0038]** Die Schweißbedingung wird im Voraus eingestellt, bevor die eigentlichen Schweißarbeiten durchgeführt werden. Bei der Einstellung der Schweißbedingung kann der Bediener die Werte der jeweiligen Elemente der Schweißbedingung durch Betätigung des Eingabeteils 49a des Einlern-Handgeräts 49 einstellen. Das Bild 81 umfasst einen Informationsanzeigebereich 85a und einen Tastenbereich 85b. Im Informationsanzeigebereich 85a werden Informationen über die Schweißbedingung angezeigt. Im Bild 81 können alle Schweißbedingungs-elemente und die Werte für die Schweißbedingungs-elemente eingestellt werden. Im Informationsanzeigebereich 85a werden die Schweißer-Nummer und die Schweißbedingungsnummer angezeigt.

**[0039]** In der vorliegenden Ausführungsform wird bei einer Änderung des Wertes eines Elements der Schweißbedingung keine Schweißbedingung mit einer neuen Schweißbedingungsnummer erstellt, sondern die aktuelle Schweißbedingungsnummer beibehalten. Es können jedoch Schweißbedingungen mit zwei oder mehr Schweißbedingungsnummern für einen Schweißpunkt erstellt werden. Im vorliegenden Beispiel wird die Schweißbedingung mit der Schweißbedingungsnummer 1 des ersten Schweißers beschrieben.

**[0040]** Im Tastenbereich 85b werden mehrere Tasten angezeigt, darunter die Tasten 82a bis 82g zur Auswahl eines im Informationsanzeigebereich 85a

anzuweisenden Elements und zur Änderung eines Einstellwerts des Elements. Die Taste 82a ist eine Taste zur Anzeige eines Menübildschirms zur Auswahl des anzuweisenden Inhalts. Die Tasten 82b und 82c sind Tasten zum Verschieben eines auszuwählenden Bereichs nach oben oder unten. Die Taste 82d ist eine Taste zum Ändern des Wertes des ausgewählten Elements. Durch Drücken der Taste 82d wird ein Bildschirm zur Eingabe eines numerischen Wertes angezeigt, und der Wert des Elements der Schweißbedingung kann geändert werden.

**[0041]** Die Taste 82e ist eine Taste zum Bestimmen des vom Bediener geänderten Schweißzustands. Die Tasten 82f und 82g sind Tasten zur Anzeige eines Schweißzustands eines anderen Schweißers oder eines Schweißzustands einer anderen Schweißzustandsnummer.

**[0042]** Zunächst registriert der Bediener Stammdaten, die als Referenzdaten für einen Schweißzustand dienen. Der Bediener kann in den Stammdaten eine Schweißbedingung zu einem beliebigen Zeitpunkt einstellen. Zum Beispiel kann der Bediener in den Stammdaten eine anfänglich erstellte Schweißbedingung einstellen. Alternativ kann der Bediener in den Stammdaten eine Schweißbedingung festlegen, wenn das Schweißen wie gewünscht durchgeführt wird.

**[0043]** Der Bediener wählt die Taste 82a des Menüs auf dem Bild 81 aus. Auf dem angezeigten Menübildschirm wird ein Element zur Registrierung der Stammdaten ausgewählt. Wenn der Bediener die Registrierung der Stammdaten auswählt, erfasst die Bedingungs-betriebseinheit 51 einen Schweißzustand zu diesem Zeitpunkt als Stammdaten. Zu diesem Zeitpunkt werden Informationen über das Datum und die Uhrzeit der Datenerstellung zur Schweißbedingung hinzugefügt. Alternativ kann ein Bildschirm zum Einstellen der Stammdaten geöffnet werden, indem die Taste 82a des Menüs gedrückt und ein vorgegebenes Element ausgewählt wird. Dann kann der Bediener den Wert jedes Elements der Schweißbedingung auf dem Bildschirm für die Einstellung der Stammdaten eingeben, um die Stammdaten zu erstellen. Die Einheit zum Einstellen von Bedingungen 55 der Bedingungs-betriebseinheit 51 überträgt die Schweißbedingung an das arithmetische Verarbeitungsgerät 7. Die Verarbeitungseinheit 73 des arithmetischen Verarbeitungsgeräts 7 speichert die empfangene Schweißbedingung in dem Speicherteil 72 als Stammdaten 76.

**[0044]** In Fig. 3 ist eine Vielzahl der Elemente der Stammdaten 76 im Speicherteil 72 des arithmetischen Verarbeitungsgeräts 7 in Form einer Tabelle gespeichert. Zu den Stammdaten 76 gehören das Datum und die Uhrzeit des Speichervorgangs, die

Schweißer-Nummer und die Schweißbedingungsnummer. In diesem Beispiel sind die jeweiligen Referenzwerte wie folgt: 50 Zyklen für die Quetschung, 3 Zyklen für die Steigung, 3 Zyklen für die erste Einschaltzeit, 1500 A für den ersten Stromwert und dergleichen. Die Methode zur Aufbewahrung der Stammdaten ist nicht auf das Tabellenformat beschränkt, und die Werte (Referenzwerte) für die jeweiligen Elemente können in einem beliebigen Format gespeichert werden.

**[0045]** Die Einheit zum Einstellen von Bedingungen 55 stellt die Schweißbedingung der Stammdaten 76 zu diesem Zeitpunkt als Schweißbedingung für die Durchführung der Schweißung ein. Die Einheit zum Einstellen von Bedingungen 55 überträgt die Schweißbedingung an die Schweiß-Steuereinheit 62 der Schweiß-Zeitschaltuhr 6. Die Schweiß-Steuereinheit 62 speichert die Stammdaten im Speicherteil 61 als erste Schweißbedingung 64.

**[0046]** Fig. 4 ist ein erläuterndes Diagramm für die Änderung von Werten zumindest einiger Elemente der Schweißbedingung. Der Bediener drückt die Taste 82a im Menü, um Elemente zur Änderung des Schweißzustands auszuwählen. Die Werte der Elemente des aktuellen Schweißzustands werden im Informationsanzeigebereich 85a des Anzeigeteils 49b angezeigt. Der Bediener wählt die Elemente, deren Einstellwerte geändert werden sollen, durch Betätigung der Tasten 82b und 82c aus. Wenn der Bediener anschließend die Taste 82d drückt, wird ein Bild zur Änderung der Einstellwerte angezeigt. Der Bediener kann die Einstellwerte der jeweiligen Elemente ändern. In diesem Beispiel ändert der Bediener die Einstellwerte, und auf dem Anzeigeteil 49b des Einlern-Handgeräts 49 wird ein Bild 83 angezeigt.

**[0047]** Der Bediener kann die Werte der Elemente der Schweißbedingung in Bezug auf ein oder mehrere Elemente ändern. Wenn in diesem Fall das Bild 81 der Stammdaten in Fig. 3 mit dem Bild 83 in Fig. 4 verglichen wird, werden die zweite Einschaltzeit, die zweite Abkühlzeit, die dritte Einschaltzeit und der erste Stromwert geändert. Wenn die Änderung der einzelnen Elemente der Schweißbedingung abgeschlossen ist, drückt der Bediener die Taste 82e, um die Änderung der Schweißbedingung endgültig zu beschließen.

**[0048]** Unter Bezugnahme auf Fig. 2 und Fig. 4 erfasst die Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52 der Bedingungsbetriebseinheit 51 die Werte der Elemente des geänderten Schweißzustands sowie das Datum und die Uhrzeit der Änderung. Die Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52 vergleicht den Schweißzustand des Bildes 81 vor der Änderung mit dem Schweißzustand des Bildes 83 nach der Änderung. In diesem Fall entspricht der Schweißzu-

stand vor der Änderung den Stammdaten. Die Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52 erkennt, ob die Werte der Elemente des Schweißzustands nach der Änderung die gleichen sind wie die Werte der Elemente des Schweißzustands vor der Änderung. Die Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52 erkennt die Elemente, bei denen sich die Werte der Elemente des Schweißzustands nach der Änderung von den Werten der Elemente des Schweißzustands vor der Änderung unterscheiden. Alternativ kann die Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52 die Elemente erkennen, bei denen sich die Werte der Elemente der Schweißbedingung nach der Änderung von den Werten der Elemente der Schweißbedingung vor der Änderung unterscheiden, basierend auf dem Vorgang der Eingabe der Werte durch den Bediener.

**[0049]** Die Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52 erstellt auf der Grundlage des Erkennungsergebnisses einen Änderungsverlauf 75a. Der Änderungsverlauf 75a enthält das Datum und die Uhrzeit der Änderung, die Schweißer-Nummer und die Schweißbedingungsnummer. Der Änderungsverlauf 75a enthält die Nummer und den Namen des geänderten Elements. Der Änderungsverlauf 75a enthält für jedes Element einen Wert vor der Änderung und einen Wert nach der Änderung. Im Falle der zweiten Einschaltzeit ist beispielsweise die Information enthalten, dass der Wert von 5 Zyklen auf 3 Zyklen geändert wurde. Wie oben beschrieben, wird in dem Änderungsverlauf der vorliegenden Ausführungsform der Einstellwert jedes Elements in einem absoluten Wert gespeichert. Mit anderen Worten: Der vom Bediener eingestellte Wert wird gespeichert.

**[0050]** Die Einheit zum Einstellen von Bedingungen 55 überträgt den von der Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52 erzeugten Änderungsverlauf an das arithmetische Verarbeitungsgerät 7. Die Verarbeitungseinheit 73 speichert den Änderungsverlauf 75a in dem Speicherteil 72. Die Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52 erzeugt den Änderungsverlauf 75 jedes Mal, wenn die Werte von mindestens einigen Elementen der Schweißbedingung geändert werden. Das Speicherteil 72 des arithmetischen Verarbeitungsgeräts 7 speichert einen neuen Änderungsverlauf in der Weise, dass der neue Änderungsverlauf zu dem aktuell gespeicherten Änderungsverlauf hinzugefügt wird. Auf diese Weise wird der Änderungsverlauf jedes Mal gespeichert, wenn die Schweißbedingung geändert wird.

**[0051]** Fig. 5 ist ein Diagramm zur Erläuterung der Aktualisierung einer in der Schweiß-Zeitschaltuhr gespeicherten Schweißbedingung. Für die geänderten Elemente erzeugt die Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52 einen Änderungsverlauf 75c, der die Werte nach der Änderung enthält. In diesem Fall können die Werte der Elemente vor der Änderung

nicht in dem Änderungsverlauf 75c enthalten sein. Die Einheit zum Einstellen von Bedingungen 55 überträgt den Änderungsverlauf 75c an die Schweißsteuereinheit 62 der Schweiß-Zeitschaltuhr 6. Die Schweißsteuerungseinheit 62 aktualisiert die im Speicherteil 61 gespeicherte Schweißbedingung 64 auf der Grundlage des Änderungsverlaufs 75c. Die Schweißbedingung 64 enthält die aktuellen Werte aller Elemente.

**[0052]** In diesem Beispiel werden die zweite Einschaltzeit, die zweite Abkühlzeit, die dritte Einschaltzeit und der erste Stromwert aktualisiert. Für die anderen Elemente, die nicht in dem Änderungsverlauf 75c enthalten sind, werden die Werte der zuletzt gespeicherten Schweißbedingung übernommen. Mit anderen Worten, die Einstellwerte der unveränderten Elemente werden beibehalten. Das Datum und die Uhrzeit des Speichervorgangs werden auf das Datum und die Uhrzeit der vorgenommenen Änderung aktualisiert. In **Fig. 5** ist eine Schweißbedingung 64a in Form einer Tabelle gespeichert, aber die Ausführungsform ist nicht darauf beschränkt. Das Speicherteil 61 kann die Schweißbedingung 64 in beliebiger Form speichern. Beispielsweise kann die Schweißbedingung unter Verwendung vorgegebener Zeichen und Ziffern erstellt werden.

**[0053]** Auf diese Weise überträgt die Bedingungs-betriebseinheit 51 den geänderten Wert an die Schweiß-Zeitschaltuhr 6. Die Schweißsteuereinheit 62 aktualisiert die Schweißbedingung 64 auf der Grundlage des geänderten Wertes. Wenn das Schweißen tatsächlich durchgeführt wird, liefert die Schweißsteuereinheit 62 einen Strom auf der Grundlage der aktualisierten Schweißbedingung 64.

**[0054]** Der Bediener kann die Schweißbedingung zum gewünschten Zeitpunkt ändern. Zum Beispiel kann der Bediener den Wert eines beliebigen Elements der Schweißbedingung auf der Grundlage des Zustands der tatsächlich durchgeführten Schweißung (Qualität der Schweißung) ändern. Die Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52 erzeugt einen Änderungsverlauf, wenn die Schweißbedingung geändert wird. Die Verarbeitungseinheit 73 des arithmetischen Verarbeitungsgeräts 7 empfängt den Änderungsverlauf und speichert sie im Speicherteil 72. Die Schweißsteuereinheit 62 der Schweiß-Zeitschaltuhr 6 empfängt den Änderungsverlauf und aktualisiert die Schweißbedingung 64. Auf diese Weise kann der Bediener die Schweißbedingung so oft ändern, bis das Schweißen im gewünschten Zustand durchgeführt werden kann.

**[0055]** Der Bediener kann die Stammdaten jederzeit ändern. Zum Beispiel registriert der Bediener eine anfängliche Schweißbedingung als Stammdaten. Dann ändert der Bediener die Schweißbedingung, um die Schweißbedingung zu erhalten, wenn die

Schweißqualität optimal ist. Der Bediener kann die Schweißbedingung zu diesem Zeitpunkt als Stammdaten speichern.

**[0056]** Wenn die Stammdaten geändert werden, erstellt die Einheit zum Erstellen des Verlaufs einen Änderungsverlauf zwischen den Stammdaten vor der Änderung und den Stammdaten nach der Änderung, ähnlich wie bei dem oben beschriebenen Änderungsverlauf der Schweißbedingung. Mit anderen Worten, die Einheit zum Erstellen des Verlaufs vergleicht die Stammdaten vor der Änderung mit den Stammdaten nach der Änderung. Die Einheit zum Erstellen des Verlaufs erzeugt für ein geändertes Element einen Änderungsverlauf der Stammdaten, der einen Wert des Elements vor der Änderung und einen Wert des Elements nach der Änderung enthält. Der Änderungsverlauf der Stammdaten wird im Speicherteil 72 des arithmetischen Verarbeitungsgeräts 7 gespeichert. Danach kann die Verarbeitungseinheit 73 die Stammdaten vor der Änderung löschen. Andererseits kann es vorkommen, dass der Bediener den vergangenen Änderungsverlauf überprüfen möchte. Aus diesem Grund wird der reguläre Änderungsverlauf vor dem Zeitpunkt, zu dem die Stammdaten nach der Änderung erstellt wurden, nicht gelöscht, sondern bleibt erhalten.

**[0057]** Dann kann das Schweiß-Steuergerät in der vorliegenden Ausführungsform auf der Grundlage der Stammdaten 76 und des Änderungsverlaufs 75 den zu einem vorgegebenen Zeitpunkt angenommenen Schweißzustand berechnen. So kann das Schweiß-Steuergerät beispielsweise die Werte aller Elemente des Schweißzustands zu einem gewünschten Zeitpunkt in der Vergangenheit wiederherstellen. Alternativ kann das Schweiß-Steuergerät die Werte aller Elemente des aktuellen Schweißzustands nach der gleichen Methode berechnen. In diesem Fall wird die Wiederherstellung eines Schweißzustands zu einem gewünschten Zeitpunkt in der Vergangenheit beschrieben.

**[0058]** **Fig. 6** zeigt ein erstes Diagramm zur Erläuterung der Wiederherstellung eines in der Vergangenheit angenommenen Schweißzustands. **Fig. 7** illustriert ein zweites Diagramm zur Erläuterung der Wiederherstellung eines in der Vergangenheit angenommenen Schweißzustands. Auf der Grundlage der in dem arithmetischen Verarbeitungsgerät 7 von **Fig. 6** gespeicherten Daten werden die Werte des Schweißzustands nach der Wiederherstellung berechnet, die auf dem Einlern-Handgerät 49 von **Fig. 7** angezeigt werden. Unter Bezugnahme auf **Fig. 2**, **Fig. 6** und **Fig. 7** speichert das Speicherteil 72 des arithmetischen Verarbeitungsgeräts 7 die Stammdaten 76 und einen Änderungsverlauf 75b, zu dem jedes Mal, wenn ein Schweißzustand geändert wird, ein Verlauf hinzugefügt wird. Der in **Fig. 6** dargestellte Änderungsverlauf 75b enthält einen Ver-

lauf, der am 10. März 2022 geändert wurde, und einen Verlauf, der am 15. März 2022 geändert wurde. Der aktuelle Schweißzustand ist der Zustand nach der Änderung am 15. März 2022.

**[0059]** Die Einheit zum Wiederherstellen 53 der Bedingungsbetriebseinheit 51 stellt den in der Vergangenheit angenommenen Schweißzustand basierend auf den Stammdaten 76 und dem Änderungsverlauf 75b wieder her. Auf dem Anzeigeteil 49b des Einlern-Handgeräts 49 wird ein Bild 84 mit den Werten der Elemente des aktuellen Schweißzustands und den Werten der Elemente nach der Wiederherstellung zu dem vom Bediener gewählten Zeitpunkt angezeigt.

**[0060]** Der Bediener gibt das Datum und die Uhrzeit der in der Vergangenheit durchgeführten Änderung in dem Änderungsverlauf an. Die Einheit zum Wiederherstellen 53 stellt die Werte zumindest einiger Elemente des Schweißzustands zu dem vom Bediener angegebenen Zeitpunkt wieder her. Die Einheit zum Wiederherstellen 53 extrahiert einen Änderungsverlauf vom Datum und Zeitpunkt der Erstellung der Stammdaten 76 bis zum angegebenen Datum und Zeitpunkt. Die Einheit zum Wiederherstellen 53 stellt den Schweißzustand nach der zu dem angegebenen Datum und Zeitpunkt durchgeführten Änderung auf der Grundlage der Stammdaten 76 und des Änderungsverlaufs bis zu dem angegebenen Datum und Zeitpunkt wieder her. In diesem Beispiel ist das vom Bediener angegebene Datum und die Uhrzeit der 10. März 2022, und der Schweißzustand nach der Änderung an diesem Datum wird berechnet und angezeigt.

**[0061]** Die Werte der Elemente des aktuellen Schweißzustands können durch die gleiche Steuerung wie die oben beschriebene Steuerung abgeleitet werden. Mit anderen Worten, der aktuelle Schweißzustand kann auf der Grundlage der Stammdaten 76 und des Änderungsverlaufs 75 berechnet werden, ohne dass der aktuelle Schweißzustand von der Schweiß-Zeitschaltuhr 6 erfasst wird.

**[0062]** Der Bediener wählt beispielsweise eine Taste 87a des Menüs auf dem Einlern-Handgerät 49 aus, um ein Element eines Restaurierungsvorgangs auszuwählen. Durch Auswahl einer Taste 87f wird ein Bild einer Liste von Daten und Uhrzeiten angezeigt, zu denen die in dem Änderungsverlauf enthaltenen Änderungen vorgenommen wurden. Der Bediener wählt das Datum und die Uhrzeit für die Wiederherstellung des früheren Schweißzustands aus.

**[0063]** Die Einheit zum Wiederherstellen 53 berechnet die Werte der jeweiligen Elemente so, dass der Schweißzustand nach der Änderung zu dem vom Bediener angegebenen Datum und Zeitpunkt erhal-

ten wird. Wenn beispielsweise die Schweißbedingung mehrere Male von der Gegenwart bis zum angegebenen Datum und Zeitpunkt geändert wird, kann die Einheit zum Wiederherstellen 53 die Werte ableiten, die durch Rückführung der Werte aller Elemente auf die Werte zum angegebenen Datum und Zeitpunkt erhalten werden.

**[0064]** Das Anzeigeteil 49b kann die Werte der Elemente anzeigen, die in der Vergangenheit verwendet und von der Einheit zum Wiederherstellen 53 wiederhergestellt wurden. In diesem Beispiel zeigt die Einheit zur Steuerung der Anzeige 54 auf dem Anzeigeteil 49b eine Liste der Werte der Elemente des Schweißzustands, die in der Vergangenheit verwendet wurden, und die Werte der Elemente des aktuellen Schweißzustands für die Elemente des Schweißzustands an, deren Werte durch die Wiederherstellung geändert werden sollen. Mit anderen Worten, die Elemente, die durch die Wiederherstellung geändert werden sollen, werden extrahiert, und die aktuellen Werte vor der Wiederherstellung und die Werte nach der Wiederherstellung werden nebeneinander angezeigt. Durch diese Kontrolle kann der Bediener alle Elemente des Schweißzustands, die vom angegebenen Datum und Zeitpunkt bis heute geändert wurden, leicht erfassen.

**[0065]** Ein Bild bei der Durchführung des Wiederherstellungsvorgangs ist nicht auf diese Form beschränkt, und es können alle Elemente des Schweißzustands angezeigt werden. Mit anderen Worten, es können auch Elemente des Schweißzustands angezeigt werden, die sich von der Gegenwart bis zum angegebenen Datum und Zeitpunkt nicht verändert haben. In der Schweißverwaltungsgerät der vorliegenden Ausführungsform kann der Bediener die Elemente, die den Schweißzustand verändert haben, und die veränderten Werte leicht erfassen. Aus diesem Grund kann der Bediener den Schweißzustand leicht verwalten.

**[0066]** Beim Betrachten des Bildes 84 kann der Bediener leicht erkennen, welches Element durch die Restaurierung verändert werden soll. Außerdem kann der Bediener leicht erkennen, welche Elemente ab dem angegebenen Datum und Zeitpunkt bis heute geändert wurden. Der Bediener entscheidet, ob der Schweißzustand des angegebenen Datums und Zeitpunkts wiederhergestellt werden soll oder nicht. Beim Ändern des Schweißzustands wählt der Bediener durch Drücken der Taste 87f den Schweißzustand eines anderen Datums und einer anderen Uhrzeit.

**[0067]** Der Bediener drückt eine Taste 87d, wenn er entscheidet, welcher Schweißzustand wiederhergestellt werden soll. Die Einheit zum Einstellen von Bedingungen 55 stellt die wiederhergestellte Schweißbedingung als eine Schweißbedingung ein,

unter der das aktuelle Schweißen durchgeführt wird. Die Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52 erzeugt einen Änderungsverlauf, der auf den Werten des aktuellen Schweißzustands und den Werten des geänderten Schweißzustands basiert. Die Einheit zum Einstellen von Bedingungen 55 überträgt den Änderungsverlauf an das arithmetische Verarbeitungsgerät 7. Das Speicherteil 72 des arithmetischen Verarbeitungsgeräts 7 speichert den Änderungsverlauf. Die Einheit zum Einstellen von Bedingungen 55 überträgt den Änderungsverlauf einschließlich der Werte der Elemente nach der Änderung an die Schweißsteuereinheit 62. Die Schweißsteuereinheit 62 aktualisiert die im Speicherteil 61 gespeicherte Schweißbedingung 64. Die Einheit zur Erstellung des Verlaufs kann dem Änderungsverlauf Informationen hinzufügen, die anzeigen, dass der frühere Schweißzustand wiederhergestellt wurde.

**[0068]** Wie oben beschrieben, stellt die Einheit zum Wiederherstellen 53 in der vorliegenden Ausführungsform die Werte zumindest einiger der Elemente für den Schweißzustand zu dem durch die Bedienung des Bedieners festgelegten Zeitpunkt wieder her. Die Einheit zum Wiederherstellen 53 übernimmt den Änderungsverlauf 75 und die Stammdaten 76 von dem arithmetischen Verarbeitungsgerät 7 und stellt den vergangenen Schweißzustand wieder her. Die Einheit zum Steuern der Anzeige 54 kann auf dem Anzeigeteil 49b die von der Einheit zum Wiederherstellen 53 berechneten Werte der in der Vergangenheit verwendeten Elemente anzeigen. Der Bediener kann den vergangenen Schweißzustand leicht mit dem aktuellen Schweißzustand vergleichen.

**[0069]** Zum Beispiel kann sich die Schweißqualität zu einem bestimmten Zeitpunkt verschlechtern. Der Bediener kann die Ursache für die Verschlechterung der Schweißqualität untersuchen, indem er sich auf die vergangene Änderung des Schweißzustands bezieht. Wenn die Änderung der Schweißbedingung die Ursache für die Verschlechterung der Schweißqualität ist, ist es möglich, die Schweißbedingung auf die Schweißbedingung zurückzusetzen, die unmittelbar vor dem Zeitpunkt der Verschlechterung der Schweißqualität eingestellt war.

**[0070]** In der vorliegenden Ausführungsform wird die Steuerung so durchgeführt, dass der Schweißzustand auf den Schweißzustand zurückgesetzt wird, der in einer unmittelbar vorhergehenden Stufe geändert wurde, aber die Ausführungsform ist nicht darauf beschränkt. Die Steuerung kann so durchgeführt werden, dass der Schweißzustand auf den Schweißzustand zurückgesetzt wird, der in zwei oder mehr Stufen zuvor geändert wurde. Die zu ändernden Elemente sind nicht auf einige der Elemente des Schweißzustands beschränkt, sondern es können alle Elemente geändert werden.

**[0071]** In der vorliegenden Ausführungsform werden Stammdaten und ein von den Stammdaten ausgehender Änderungsverlauf gespeichert, um einen Schweißzustand zu verwalten. Als Änderungsverlauf werden Istwerte gespeichert, ohne eine Differenz zwischen einem Wert vor der Änderung und einem Wert nach der Änderung zu übernehmen. Durch diese Konfiguration ist es möglich, den Schweißzustand zu einem gewünschten Zeitpunkt zuverlässig wiederherzustellen. Wenn zum Beispiel keine Stammdaten, sondern nur Differenzinformationen vorhanden sind und ein Teil der Differenzinformationen aus irgendeinem Grund verloren geht, kann der Schweißzustand nicht wiederhergestellt werden. Oder wenn die Differenzinformation aus irgendeinem Grund geändert wird, kann der Schweißzustand nicht wiederhergestellt werden. Durch die Einbeziehung der Stammdaten und des Änderungsverlaufs, der durch die absoluten Werte angezeigt wird, ist es jedoch möglich, den Schweißzustand zu einem beliebigen Zeitpunkt zuverlässig wiederherzustellen.

**[0072]** Fig. 8 zeigt ein Beispiel für ein Bild, das auf dem Display des Einlern-Handgeräts angezeigt wird, wenn einige Elemente des Schweißzustands wiederhergestellt sind. Wenn der Bediener eine Taste 87g betätigt, wird ein anderer Bildschirm geöffnet, und der Bediener wählt ein gewünschtes Element aus den Elementen der Schweißbedingung aus. Auf dem anderen Bildschirm wird beispielsweise eine Liste der Elemente der Schweißbedingung angezeigt, die seit der Erstellung der Stammdaten bis heute geändert wurden. Der Bediener kann ein gewünschtes Element aus der Liste der Elemente auswählen. In Bild 86 wählt der Bediener aus den in der Vergangenheit geänderten Elementen die zweite Einschaltzeit und die zweite Abkühlzeit aus.

**[0073]** Die Einheit zum Wiederherstellen 53 kann aus dem Änderungsverlauf das Datum und die Uhrzeit der Änderung der vom Bediener ausgewählten Elemente und einen numerischen Wert für jedes ausgewählte Element extrahieren. In diesem Fall werden zwei Elemente, die am 10. März 2022 und am 3. März 2022 eingestellt wurden, und die entsprechenden Werte angezeigt. Die Einheit zur Steuerung der Anzeige 54 kann die aktuellen Werte der ausgewählten Elemente anzeigen und die Werte der ausgewählten Elemente zu den jeweiligen Daten und Uhrzeiten der Änderung anzeigen.

**[0074]** Der Bediener kann mit den Tasten 87b und 87c das Datum und die Uhrzeit der Änderung auswählen. Dann kann der Bediener das ausgewählte Element auf den Wert des ausgewählten Datums und der ausgewählten Uhrzeit zurücksetzen, indem er die Taste 87d zur Entscheidung drückt. Für die anderen Elemente als das ausgewählte Element werden die aktuellen Werte beibehalten.

**[0075]** Wie oben beschrieben, kann die Einheit zum Wiederherstellen 53 die Werte einiger Elemente aus einer Vielzahl von Elementen, die in der Vergangenheit geändert wurden, wiederherstellen. Die Einheit zum Wiederherstellen 53 kann einige Elemente wiederherstellen, die in der Schweißbedingung enthalten sind, die in der Vergangenheit zu einem vorbestimmten Zeitpunkt verwendet wurde. Die Bedingungseinstellungseinheit 55 kann die Werte einiger Elemente der wiederhergestellten Schweißbedingung der Vergangenheit als die Werte einiger Elemente der Schweißbedingung, unter der das aktuelle Schweißen durchgeführt wird, einstellen.

**[0076]** Auch in diesem Fall erstellt die Einheit zum Erstellen des Verlaufs 52 einen Änderungsverlauf. Die Einheit zum Einstellen von Bedingungen 55 überträgt den Änderungsverlauf mit den Werten der Elemente vor der Änderung und den Werten der Elemente nach der Änderung an die Verarbeitungseinheit 73 das arithmetische Verarbeitungsgerät 7. Die Verarbeitungseinheit 73 speichert den Änderungsverlauf in dem Speicherteil 72. Die Einheit zum Einstellen von Bedingungen 55 überträgt den Änderungsverlauf einschließlich der Werte der Elemente nach der Änderung an die Schweißsteuereinheit 62. Die Schweißsteuereinheit 62 aktualisiert die Schweißbedingung 64 mit den Werten nach der Änderung. Wie oben beschrieben, kann das Schweiß-Steuergerät der vorliegenden Ausführungsform den Vorgang der Wiederherstellung der Werte einiger Elemente des Schweißzustands durchführen, auf die der Bediener achtet.

**[0077]** Das Schweiß-Steuergerät der vorliegenden Ausführungsform erleichtert das Steuern von Änderungen der Schweißbedingungen. Daher kann in einem Fall, in dem ein Problem in der Qualität des Schweißens auftritt, die Ursache des Problems leicht identifiziert werden, und die Reparatur und Wiederherstellung kann leicht durchgeführt werden. Zum Beispiel ist es möglich, die Änderung der Schweißbedingungen, die das Auftreten des Problems verursacht, leicht zu bestimmen und die Schweißbedingungen in den ursprünglichen Zustand zurückzubringen.

**[0078]** Fig. 9 ist ein Blockdiagramm eines anderen Robotersystems in der vorliegenden Ausführungsform. Das andere Robotersystem umfasst die Robotergeräte 9a bis 9d als eine Vielzahl von Schweißgeräten. In diesem Beispiel umfasst das Robotersystem vier Robotergeräte 9a bis 9d mit Schweißer-Nummern von 1 bis 4.

**[0079]** In dem oben beschriebenen Robotersystem ist das arithmetische Verarbeitungsgerät 7 direkt mit der Steuerung 2 des Robotergeräts 9 verbunden. Im Gegensatz dazu ist bei dem anderen Robotersystem ein Speicherteil eines arithmetischen Verarbeitungs-

geräts 7, das als Server fungiert, über eine elektrische Kommunikationsleitung mit einer Vielzahl der Robotergeräte 9a bis 9d verbunden. Das arithmetische Verarbeitungsgerät 7 ist mit den Steuerungen 2 der Robotergeräte 9a bis 9d beispielsweise über ein Intranet wie ein lokales Netzwerk (LAN) oder ein Netzwerk wie das Internet verbunden.

**[0080]** Insbesondere ist das arithmetische Verarbeitungsgerät 7 so ausgebildet, dass es mit einer Bedingungsbetriebseinheit des Robotergeräts 9a kommunizieren kann. Das Speicherteil des arithmetischen Verarbeitungsgeräts 7 erfasst Informationen über die Robotergeräte 9a bis 9c, wie beispielsweise Schweißbedingungen, von den jeweiligen Steuerungen 2 und speichert die erfassten Informationen darin. Insbesondere überträgt eine Einheit zum Einstellen von Bedingungen der Steuerung 2 einen Änderungsverlauf des Schweißzustands und Stammdaten an das arithmetische Verarbeitungsgerät 7.

**[0081]** In dem anderen Robotersystem können die Schweißbedingungen für die Vielzahl der Robotergeräte gemeinsam verwaltet werden. Zum Beispiel können Änderungsverläufe der Schweißbedingungen gemeinsam verwaltet werden. Alternativ dazu können Änderungen der Werte der Elemente der Schweißbedingungen für die mehreren Robotergeräte gemeinsam überprüft werden. Infolgedessen kann in einem Fall, in dem ein Problem in der Qualität des Schweißens auftritt, das Problem leicht erkannt werden. Alternativ dazu ist es in einem Fall, in dem mehrere Robotergeräte in einer Produktionslinie angeordnet sind, möglich, ein Problem leicht als ein Problem in der gesamten Produktionslinie zu erkennen.

**[0082]** Vorzugsweise sind in den jeweiligen Robotergeräten 9a bis 9d die Schweißformen wie Dicke, Form und Material der Werkstücke zumindest an einigen Schweißpunkten gleich. Mit anderen Worten, in den Robotergeräten 9a bis 9d ist es vorteilhaft, dass eine Schweißbedingung einer gemeinsamen Schweißbedingungsnummer in Bezug auf mindestens einige der Schweißpunkte verwendet werden kann. Das arithmetische Verarbeitungsgerät 7 kann die optimale Schweißbedingung für die Schweißpunkte in gleicher Form an alle Robotergeräte übermitteln.

**[0083]** In der vorliegenden Ausführungsform wird eine Robotergerät mit einer Punktschweiß-Pistole und einem an der Punktschweiß-Pistole befestigten Roboter dargestellt und erläutert, aber die Ausführungsform ist nicht darauf beschränkt. Das Schweiß-Steuergerät in der vorliegenden Ausführungsform kann für die Steuerung eines beliebigen Punktschweißgeräts verwendet werden. Beispielsweise kann ein Punktschweißgerät so konfiguriert

sein, dass ein Werkstück bewegt wird, während eine Punktschweiß-Pistole fixiert ist.

**[0084]** Die obigen Ausführungsformen können beliebig kombiniert werden. In jeder der oben beschriebenen Zeichnungen sind gleiche oder gleichwertige Teile mit dem gleichen Zeichen gekennzeichnet. Die obigen Ausführungsformen sind Beispiele und schränken die Erfindung nicht ein. Darüber hinaus umfassen die Ausführungsformen die in den Ansprüchen definierten Modifikationen der Ausführungsformen.

#### Liste der Bezugszeichen

1	Roboter
2	Steuerung
4	Steuerungs- Hauptkörper
5	Schweiß-Pistole
6	Schweiß-Zeitschalt- uhr
7	Arithmetisches Ver- arbeitungsgerät
9, 9a, 9b, 9c, 9d	Robotergerät
42	Speicherteil
43	Betriebssteuerein- heit
49	Einlern-Handgerät
49a	Eingabeteil
49b	Anzeigeteil
52	Einheit zum Erstellen des Verlaufs
53	Einheit zum Wieder- herstellen
54	Einheit zum Steuern der Anzeige
55	Einheit zum Einstel- len von Bedingungen
72	Speicherteil
73	Verarbeitungseinheit
75	Änderungsverlauf
75a bis 75c	Änderungsverlauf
76	Stammdaten

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 2016-124076A [0002, 0005]
- JP 2006-26655A [0002, 0005]
- JP 5-220580A [0002, 0005]

### Patentansprüche

1. Ein Schweiß-Steuergerät, das so konfiguriert ist, dass es einen Schweißzustand beim Punktschweißen verwaltet, wobei das Schweiß-Steuergerät Folgendes umfasst:

ein Speicherteil, das so konfiguriert ist, dass es Referenzdaten eines Schweißzustands speichert, in dem ein Wert eines in dem Schweißzustand enthaltenen Elements durch einen Referenzwert konfiguriert ist; und

eine Einheit zum Erstellen des Verlaufs, die so konfiguriert ist, dass sie, wenn ein Wert von mindestens einem Element der Schweißbedingung geändert wird, einen Änderungsverlauf erzeugt, der einen Wert vor der Änderung und einen Wert nach der Änderung des mindestens einen Elements enthält, wobei

das Speicherteil den von der Einheit zum Erstellen des Verlaufs erzeugten Änderungsverlauf zusammen mit den Referenzdaten speichert .

2. Das Schweiß-Steuergerät nach Anspruch 1, umfassend eine Einheit zum Wiederherstellen, die so konfiguriert ist, dass sie einen Wert eines Elements eines vergangenen Schweißzustands wiederherstellt, wobei die Einheit zum Wiederherstellen den früheren Schweißzustand auf der Grundlage der Referenzdaten und des Änderungsverlaufs wiederherstellt.

3. Das Schweiß-Steuergerät nach Anspruch 2, die eine Einheit zum Einstellen von Bedingungen umfasst, die so konfiguriert ist, dass sie eine Schweißbedingung einstellt, unter der das Schweißen tatsächlich durchgeführt wird, wobei die Einheit zum Wiederherstellen einen in der Vergangenheit angenommenen Schweißzustand zu einem vorbestimmten Zeitpunkt wiederherstellt, und die Einheit zum Einstellen von Bedingungen stellt den von der Einheit zum Wiederherstellen wiederhergestellten Schweißzustand als Schweißzustand ein, unter dem das Stromschweißen durchgeführt wird.

4. Das Schweiß-Steuergerät nach Anspruch 3, die ein Anzeigeteil umfasst, das so konfiguriert ist, dass es Informationen in Bezug auf das Schweißen anzeigt, wobei das Anzeigeteil für ein Schweißbedingungselement, dessen Wert geändert werden soll, eine Liste von Werten der in der Vergangenheit angenommenen Schweißbedingungselemente und von Werten der aktuellen Schweißbedingungselemente anzeigt .

5. Das Schweiß-Steuergerät nach Anspruch 2, das eine Einheit zum Einstellen von Bedingungen umfasst, die so konfiguriert ist, dass sie eine Schweißbedingung einstellt, unter der das Schweißen tatsächlich durchgeführt wird, wobei

die Einheit zum Wiederherstellen einige Elemente wiederherstellt, die in einem Schweißzustand enthalten sind, der in der Vergangenheit zu einem vorbestimmten Zeitpunkt angenommen wurde, und die Einheit zum Einstellen von Bedingungen die Werte einiger Elemente des von der Einheit zum Wiederherstellen wiederhergestellten Schweißzustands auf einen Schweißzustand einstellt , unter dem das aktuelle Schweißen durchgeführt wird.

6. Das Schweiß-Steuergerät nach Anspruch 2, die ein Anzeigeteil umfasst, das so konfiguriert ist, dass es Informationen in Bezug auf das Schweißen anzeigt, wobei

die Einheit zum Wiederherstellen die Werte mindestens einiger Elemente eines Schweißzustands zu einem durch einen Betrieb eines Bedieners festgelegten Zeitpunkt wiederherstellt, und das Anzeigeteil die Werte der Elemente anzeigt , die in der Vergangenheit übernommen und von der Einheit zum Wiederherstellen wiederhergestellt wurden.

7. Das Schweiß-Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei

das Speicherteil über ein Netzwerk mit einer Vielzahl von Schweißgeräten verbunden ist und das Speicherteil so konfiguriert ist, dass er Informationen über die Vielzahl von Schweißgeräten speichert.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

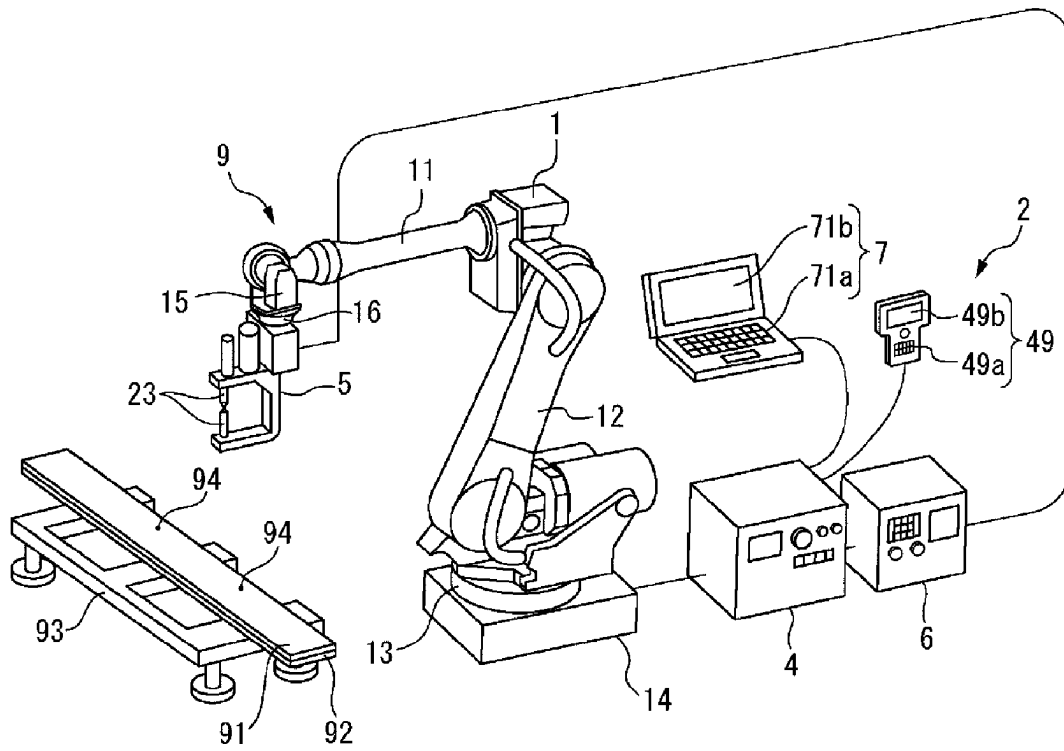


Fig. 2

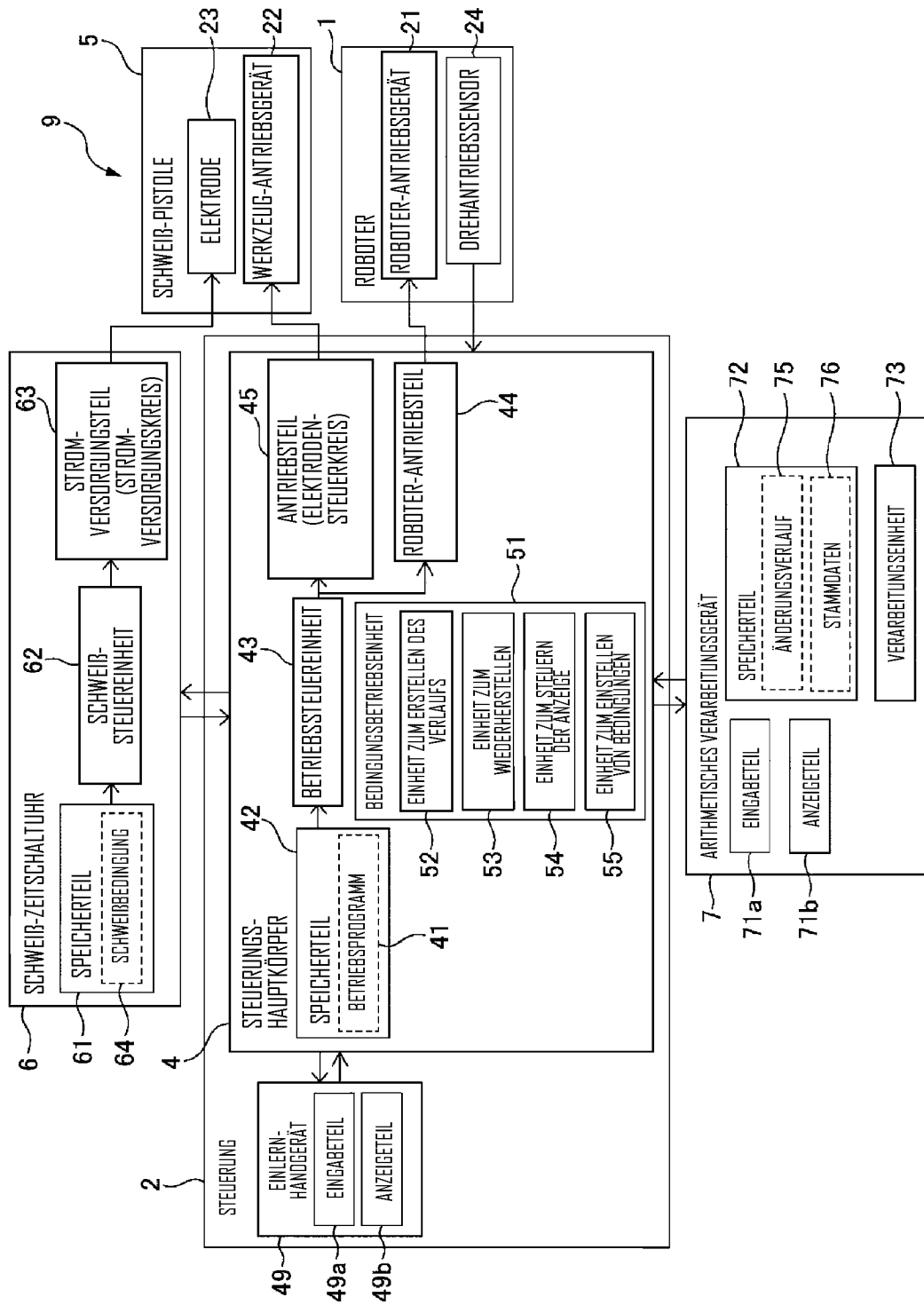


Fig. 3

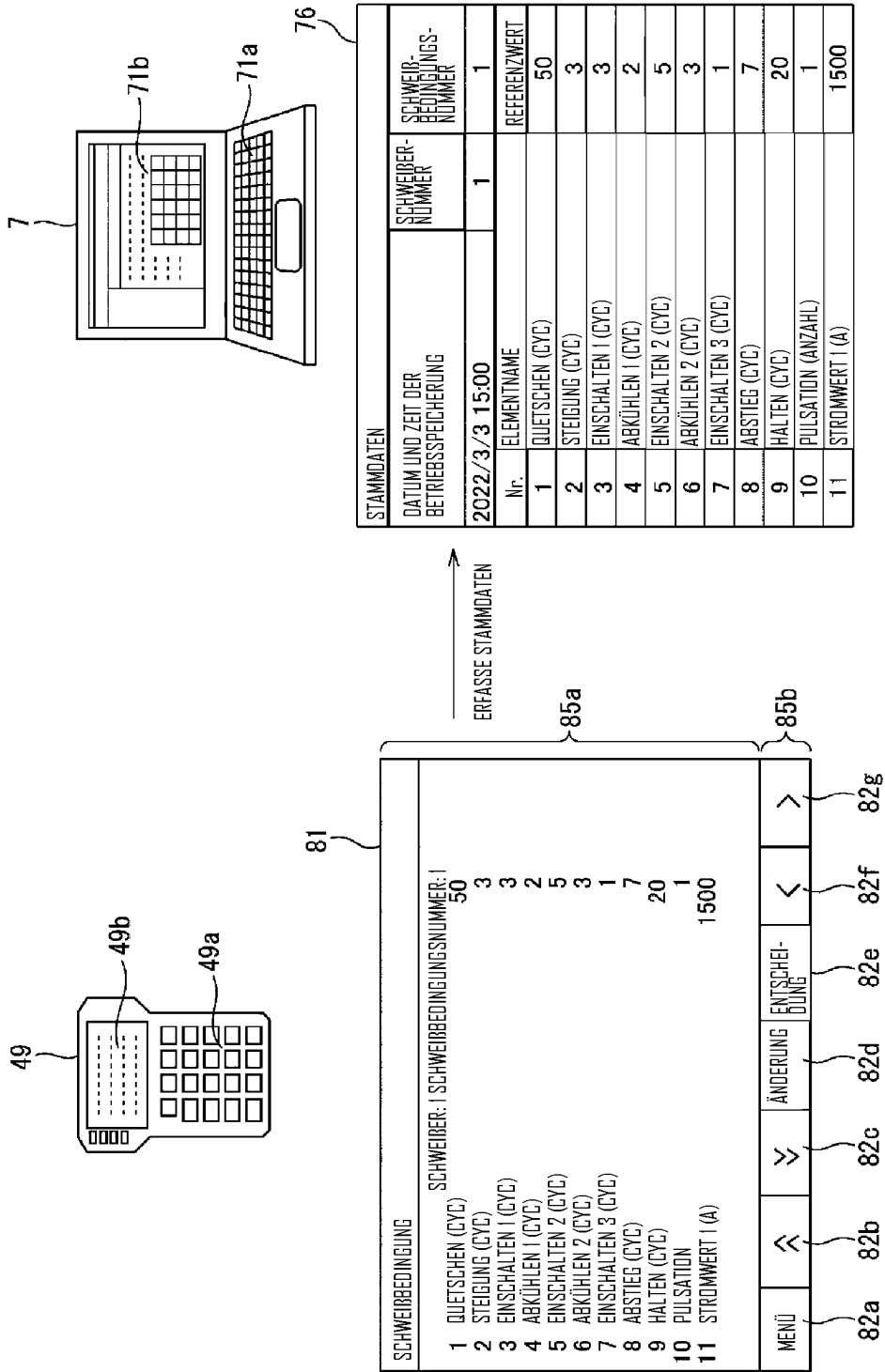


Fig. 4

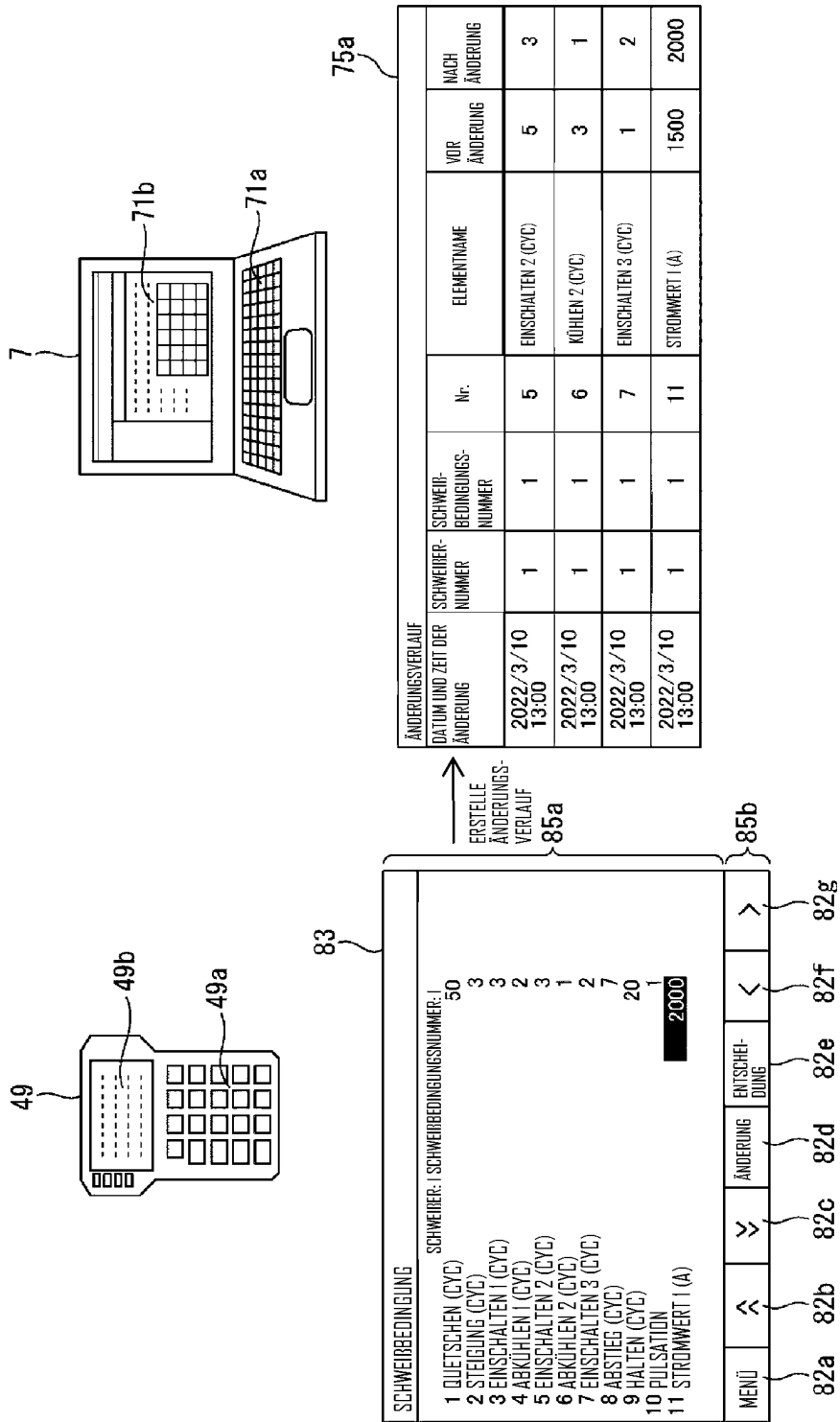


Fig. 5

64a

SCHWEIBEDINGUNG		SCHWEIBEDINGUNG-NUMMER	SCHWEIBEDINGUNG-NUMMER
DATUM UND ZEIT DER BETRIEBSSPEICHERUNG		1	1
2022/3/10 13:00			
Nr.	ELEMENTNAME		AKTUELLER WERT
1	QUETSCHEN (CYC)		50
2	STEIFUNG (CYC)		3
3	EINSCHALTEN 1 (CYC)		3
4	ABKÜHLEN 1 (CYC)		2
5	EINSCHALTEN 2 (CYC)		3
6	ABKÜHLEN 2 (CYC)		1
7	EINSCHALTEN 3 (CYC)		2
8	ABSTIEG (CYC)		7
9	HALTEN (CYC)		20
10	PULSATION (ANZAHL)		1
11	STROMWERT I (A)		2000

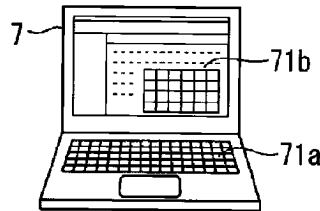
75c

ÄNDERUNGSVERLAUF					
DATUM UND ZEIT DER ÄNDERUNG	SCHWEIBEDINGUNG-NUMMER	SCHWEIBEDINGUNG-NUMMER	Nr.	ELEMENTNAME	NACH ÄNDERUNG
2022/3/10 13:00	1	1	5	EINSCHALTEN 2 (CYC)	3
2022/3/10 13:00	1	1	6	KÜHLEN 2 (CYC)	1
2022/3/10 13:00	1	1	7	EINSCHALTEN 3 (CYC)	2
2022/3/10 13:00	1	1	11	STROMWERT I (A)	2000

SCHWEIBEDINGUNG AKTUALISIEREN

↑

Fig. 6



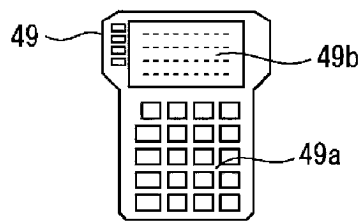
STAMMDATEN		
DATUM UND ZEIT DER BETRIEBSSPEICHERUNG	SCHWEIER-NUMMER	SCHWEIB-BEDINGUNGS-NUMMER
2022/3/3 15:00	1	1
Nr.	ELEMENTNAME	AKTUELLER WERT
1	QUETSCHEN (CYC)	50
2	STIEGUNG (CYC)	3
3	EINSCHALTEN 1 (CYC)	3
4	ABKÜHLEN 1 (CYC)	2
5	EINSCHALTEN 2 (CYC)	5
6	ABKÜHLEN 2 (CYC)	3
7	EINSCHALTEN 3 (CYC)	1
8	ABSTIEG (CYC)	7
9	HALTEN (CYC)	20
10	PULSATION (ANZAHL)	1
11	STROMWERT 1 (A)	1500

WIEDERHERSTELLEN → (A)

75b

ÄNDERUNGSVERLAUF						
DATUM UND ZEIT DER ÄNDERUNG	SCHWEIER-NUMMER	SCHWEIB-BEDINGUNGS-NUMMER	Nr.	ELEMENTNAME	VOR ÄNDERUNG	NACH ÄNDERUNG
2022/3/10 13:00	1	1	5	EINSCHALTEN 2 (CYC)	5	3
2022/3/10 13:00	1	1	6	ABKÜHLEN 2 (CYC)	3	1
2022/3/10 13:00	1	1	7	EINSCHALTEN 3 (CYC)	1	2
2022/3/10 13:00	1	1	11	STROMWERT 1 (A)	1500	2000
2022/3/15 14:00	1	1	5	EINSCHALTEN 2 (CYC)	3	4
2022/3/15 14:00	1	1	6	ABKÜHLEN 2 (CYC)	1	2
2022/3/15 14:00	1	1	7	EINSCHALTEN 3 (CYC)	2	3
2022/3/15 14:00	1	1	8	ABSTIEG (CYC)	7	9
2022/3/15 14:00	1	1	9	HALTEN (CYC)	20	19
2022/3/15 14:00	1	1	10	PULSATION (ANZAHL)	1	4
2022/3/15 14:00	1	1	11	STROMWERT 1 (A)	2000	1500

Fig. 7



84

WIEDERHERSTELLUNGSBETRIEB			
ANZEIGEELEMENT: ALLE VERÄNDERTEN ELEMENTE			
NACH WIEDERHERSTELLUNG		VOR WIEDERHERSTELLUNG (AKTUELLER WERT)	
DATUM UND ZEIT DER ÄNDERUNG: 2022/3/10 13:00		DATUM UND ZEIT DER ÄNDERUNG: 2022/3/15 14:00	
5 EINSCHALTEN 2 (CYC)	3	5 EINSCHALTEN 2 (CYC)	4
6 ABKÖHLEN 2 (CYC)	1	6 ABKÖHLEN 2 (CYC)	2
7 EINSCHALTEN 3 (CYC)	2	7 EINSCHALTEN 3 (CYC)	3
8 ABSTIEG (CYC)	7	8 ABSTIEG (CYC)	9
9 HALTEN (CYC)	20	9 HALTEN (CYC)	19
10 PULSATION (ANZAHL)	1	10 PULSATION (ANZAHL)	4
11 STROMWERT I (A)	2000	11 STROMWERT I (A)	1500
IRGENDWELCHE ÄNDERUNGEN?			
MENÜ	⤴	⤵	ENTSCHEIDUNG
87a	87b	87c	ELEMENTNAME
			AUSWAHL DATUM UND ZEIT
			AUSWAHL ELEMENT
			87f
			87g

WIEDERHERSTELLEN (A) →

85a

85b

Fig. 8

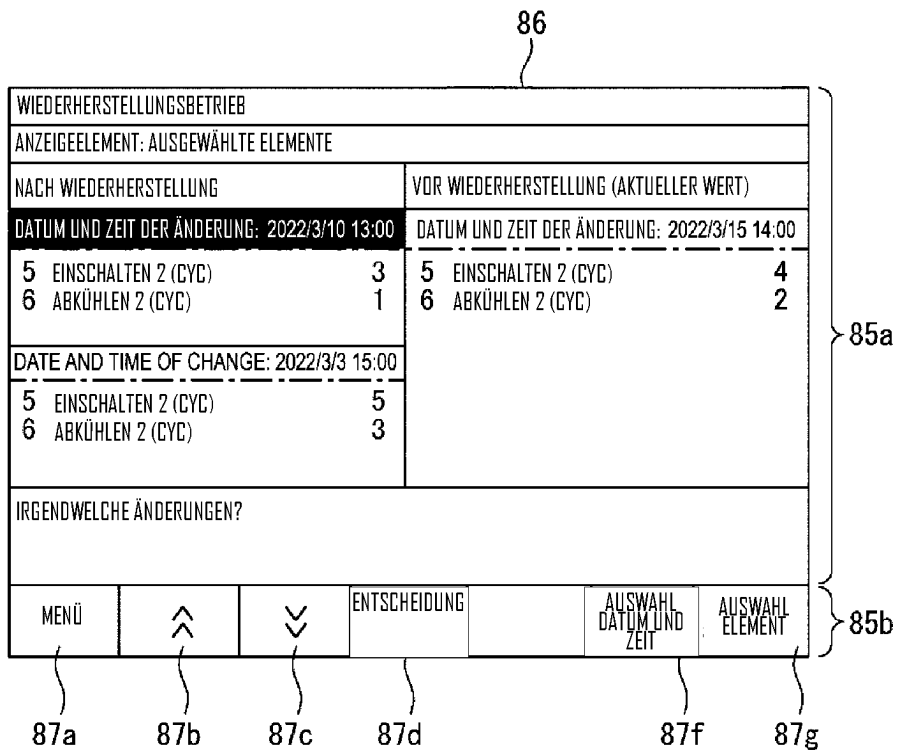


Fig. 9

