



(19) österreichisches
patentamt

(10) **AT 413 658 B 2006-04-15**

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1437/2001
(22) Anmeldetag: 2001-09-12
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-09-15
(45) Ausgabetag: 2006-04-15

(51) Int. Cl.⁷: **B23K 9/10**
G06F 19/00, G09G 3/36

(56) Entgegenhaltungen:

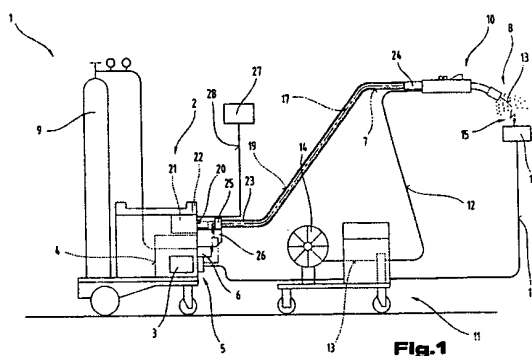
AT 406942B DE 4228589C2
DE 4435353C2 DE 9116973U1
DE 9217846U1 DE 9301390U1
DE 9415226U1 DE 19602876C2
DE 19733638A1 US 5837968A
US 5278390A

(73) Patentinhaber:

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH
A-4643 PETTENBACH,
OBERÖSTERREICH (AT).

(54) FERNREGLER UND BEDIENEINHEIT FÜR EIN SCHWEISSGERÄT

(57) Die Erfindung betrifft einen multifunktionalen Fernregler (27) für ein Schweißgerät bzw. eine Schweißstromquelle, bei der der Fernregler über zumindest eine Leitung mit dem Schweißgerät bzw. der Schweißstromquelle verbindbar ist, wobei der Fernregler (27) Einstellelemente bzw. Schaltelemente und zumindest ein Anzeigeelement aufweist. Der Fernregler (27) weist einen Speicher, insbesondere eine Speicherkarte auf, wobei zumindest eine zusätzliche Schnittstelle, insbesondere ein USB-Anschluß, angeordnet und die Einstellung bzw. Verstellung der verschiedensten Parameter, Funktionen und/oder Betriebsarten menügeführt.



AT 413 658 B 2006-04-15

DVR 0078018

Die Erfindung betrifft einen multifunktionalen Fernregler, sowie ein Verfahren zum Einstellen eines Schweißgerätes bzw. einer Schweißstromquelle durch einen multifunktionalen Fernregler, wie es in den Ansprüchen 1, 19, 20, 21, 29 und 30 beschrieben sind.

5 In der Schweißtechnologie sind verschiedenste Arten von Einstellarten bekannt, bei denen meist immer nur eine begrenzte Einstellmöglichkeit, direkt am Schweißgerät vorhanden ist. Oft ist es auch möglich, dass am Schweißgerät auch betriebsinterne Parameter oder Funktionen, die nicht durch eigene Verstellorgane an der Ein- und/oder Ausgabevorrichtungen ausgeführt sind, verstellt bzw. angeschaut werden können. Diese müssen meist durch komplizierte Vor-
10 gänge, beispielsweise durch Betätigen mehrerer Taster oder durch mehrmaliges Drücken eines Tasters, serienweise durch eine sehr komplizierte und unübersichtliche Bedienung vom Benutzer aufgerufen werden.

Die US 5 837 968 A zeigt eine computergesteuerte, modulare Schweißstromquelle für eine
15 Schweißanlage mit einer Steuervorrichtung, die eine Steuerung der Schweißanlage über eine menügeführte Benutzeroberfläche ermöglicht. Dazu ist die Steuervorrichtung als ein Computersteuerungsmodul ausgebildet, welches zumindest Ein- bzw. Ausgabeelemente, eine Schnittstelle und einen Speicher umfasst. Dieses Computersteuerungsmodul und die weiteren Module, wie das Schweißstromquellemodul bzw. das Energieversorgungsmodul, sind dabei in einem
20 Gehäuse untergebracht, welches die portable Baueinheit der computergesteuerten, modularen Schweißstromquelle bildet. Die Schweißstromquelle kontrolliert und regelt dabei über das Computersteuerungsmodul eigenständig den Schweißprozess. Nachteilig ist, dass es hierbei nicht möglich ist das Computersteuerungsmodul vom der Baueinheit zu trennen bzw. dieses über eine Leitung mit der Baueinheit zu verbinden und somit eine Ferneinstellung vom der Strom-
25 quelle vom Computersteuerungsmodul aus durchzuführen.

In der US 5 278 390 A ist eine Regeleinheit für ein Schweißsystem gezeigt, welche eine Vielzahl an digital gespeicherten Schweißprogrammen, eine Kontrolleinheit zur Konvertierung der digitalen Daten in analoge Schweißparameter, eine Anzeigepaneel mit Schaltelementen zur
30 Steuerung des Schweißsystems, umfasst. Die Visualisierung von Schweißparametern bzw. Schweißzuständen erfolgt über optische Anzeigeelemente, wie Leuchten, LED's, usw. Es ist nun möglich das Auflegepaneel mit unterschiedlichen, mattenartigen Auflageelementen zu versehen, welche unterschiedliche Schaltelemente mit unterschiedlichen Funktionen sowie unterschiedliche Anzeigepositionen und Anzeigeelemente aufweisen. Diese Auflegeelemente
35 sind austauschbar und werden durch die Regeleinheit erkannt, sodass eine menügeführte Steuerung mit unterschiedlichen Bedienebenen ermöglicht wird.

Die WO 2001/34337 A1 zeigt ein Schweißgerät mit einer Steuervorrichtung, einem Leistungsteil und zusätzlichen Komponenten, die über entsprechende Schnittstellen mit dem Schweißgerät
40 oder der Stromquelle verbunden sind. Mit der Steuervorrichtung bzw. mit dem Schweißgerät oder der Stromquelle ist ein Zusatzmodul bzw. für eine Personenerkennung über biometrische Körpermerkmale, wie beispielsweise einem elektronischen Fingerabdruck, einer Spracherkennung, einer Iriserkennung, einer Gesichtsformerkennung, einer Schriftdynamikerkennung usw., bzw. eine Transpondererkennung über ein Transpondersystem verbunden, wobei dieses Zu-
45 satzmodul auch in einem Fernregler angeordnet sein kann.

Aus der AT 406 942 B, der DE 91 16 973 U1 und der DE 92 17 846 U1 sind Fernregler zur Einstellung bzw. Verstellung zumindest eines Parameters bekannt, wobei hierzu der Fernregler mit den Schweißleitungen, insbesondere mit einer Schweißleitung und dem Werkstück, kontak-
50 tiert wird. Der zwischengeschaltete Fernregler wird dabei automatisch vom Schweißgerät erkannt, wodurch eine beschränkte Stromversorgung über die Schweißleitungen vom Schweißgerät gewährleistet wird. Die Verstellung am Fernregler erfolgt dabei über ein Drehrad bzw. ein Potentiometer oder über einen Taster, wobei spezielle Signale an das Schweißgerät über die Schweißleitungen übersandt werden, die anschließend im Schweißgerät ausgewertet werden
55 und eine entsprechende Verstellung vorgenommen wird. Bei dieser Art von Fernregler ist meist

nur ein einziger Schweißparameter verstellbar bzw. ist nur eine beschränkte Anzahl von Parametern einstellbar.

5 Weiters ist aus der DE 44 35 353 C2 eine Anordnung zur Fernsteuerung von Schweißgeräten bekannt, bei der der Fernregler über einen Lichtleiter mit dem Schweißgerät verbunden wird.

Hierbei erfolgt die Datenübertragung über Lichtsignale, die im Fernregler erzeugt werden und anschließend wiederum im Schweißgerät ausgewertet werden müssen.

10 Aus der DE 94 15 226 U1 ist ein Fernregler für einen Automatenträger einer Schweißvorrichtung mit einem vertikalen und/oder horizontalen verfahrbaren und drehbaren Ausleger bekannt, bei dem die Datenübertragung drahtlos erfolgt. Die Steuerung für die Bewegung des Automatenträgers und/oder der Parameter der Schweißvorrichtung weist mindestens einen Sensor und einen Empfänger zur Signalauswertung auf, der von dem Fernregler drahtlos ansteuerbar ist.
15 Bei diesem Fernregler sind verschiedenste Schaltelemente bzw. Taster zur Positionsverstellung angeordnet. Am Fernregler sind keinerlei Anzeigeelemente angeordnet, sodass der Benutzer für die Verstellung der Schweißvorrichtung bzw. des Automatenträgers für die Verstellung in Sichtkontakt mit der entsprechenden Komponente sein muss.

20 Weiters sind aus der DE 42 28 589 C2, der DE 197 33 638 A1 und der DE 93 01 390 U1 unterschiedliche Einstellvorrichtungen bzw. Verfahren zur Einstellung eines Schweißgerätes bekannt, bei denen am Schweißgerät entsprechende Einstellorgane und Anzeigeelemente angeordnet sind. Hierbei ist den einzelnen Einstellorganen zumindest ein Betriebsparameter zugeordnet. Bei diesen Einstellvorrichtungen bzw. Verfahren können immer nur jene Parameter
25 verstellt werden, die an der Einstellvorrichtung ausgeführt sind, wobei weitere Einstellmöglichkeiten des Schweißgerätes über eine externe Steuervorrichtung, insbesondere über einen Computer, eingestellt bzw. einprogrammiert werden müssen und diese somit nicht dem Benutzer jederzeit zugänglich sind.

30 Weiters sind in der Schweißtechnologie noch Einstellverfahren bekannt, bei denen die Einstellung des Schweißgerätes nicht direkt am Schweißgerät erfolgt, sondern eine Einstellung über eine Schweißkomponente vorgenommen werden kann. Eine derartige Ausbildung ist in der DE 196 02 876 C2 gezeigt, bei der eine Einstellung des Schweißgerätes über einen angeschlossenen Schweißbrenner durchgeführt werden kann. Hierzu ist am Schweißgerät eine
35 Steuervorrichtung angeordnet, bei der über mehrere Taster jeweils ein entsprechend zugeordnetes Menü für einen Parameter aufgerufen werden kann, der anschließend über den Brenner, insbesondere der Brennertaste, verändert werden kann. Bei dieser Art der Steuerung muss der Benutzer zuerst am Schweißgerät ein entsprechendes Menü aufrufen, um den zugeordneten Parameter über den Brenner verändern zu können. Zwar können hierbei verschiedenste Parameter durch Aufruf unterschiedlicher Menüs verändert werden, jedoch ist es immer nur möglich,
40 einen einzigen Parameter nach dem anderen über den Brenner zu verändern, sodass für eine hohe Anzahl einzustellender Parameter ein sehr hoher Zeitaufwand notwendig ist.

45 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen multifunktionalen Fernregler zu schaffen, mit dem eine einfache Steuerung und Bedienung eines Schweißgerätes durchgeführt werden kann.

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass der Fernregler einen Speicher, insbesondere eine Speicherkarte, aufweist, und dass zumindest eine zusätzliche Schnittstelle, insbesondere eine USB-Anschluß, angeordnet ist, und dass die Einstellung bzw. Verstellung der
50 verschiedensten Parameter, Funktionen und Betriebsarten menügeführt ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch dadurch gelöst, dass die Einstellung bzw. Verstellung der verschiedensten Parameter, Funktionen und/oder Betriebsarten menügeführt ist.

55 Vorteilhaft ist bei den Ausgestaltungen gemäß Anspruch 1 oder 2, dass durch die menügeführte

Darstellung der Parameter, Funktionen und Betriebsarten eine sehr übersichtliche und sehr einfache Bedienung des Fernreglers erreicht wird und somit auch ungeübte Benutzer bzw. Schweißer sich leicht zurecht finden und das gesamte Spektrum des Schweißgerätes nützen können. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass durch die Anordnung eines Speichermediums, insbesondere einer Speicherkarte, auch Einstellungen vorgenommen werden können, wenn der Fernregler nicht am Schweißgerät angeschlossen ist bzw. das der Benutzer direkt am Fernregler spezielle Einstellungen speichern kann, die er anschließend beim Verbinden des Fernreglers mit einem Schweißgerät verwenden kann.

Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung gemäß Anspruch 3, da dadurch eine kostengünstige Baugruppe eingesetzt werden kann und auch die graphische Darstellung realisiert werden kann.

Es ist auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 4 von Vorteil, da dadurch in einfacher Form mehrere Schweißgeräte gleich eingestellt werden können, wobei die Einstellungen nur ein einziges Mal am Fernregler vorgenommen werden müssen.

Von Vorteil ist auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 5, da dadurch über den Fernregler alle möglichen Einstellungen vorgenommen werden können und somit eine Einstellung direkt am Schweißgerät entfallen kann.

Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 6 wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass durch die Anzeige von Menüpunkten, die durch Symbole graphisch dargestellt sind, sich ein Benutzer sehr leicht zurecht finden kann.

Vorteilhaft ist auch eine Ausgestaltung nach dem Anspruch 7 eine bedienerfreundliche, strukturierte Bedieneroberfläche geschaffen wird, wobei durch die Aufgliederung in zwei Ebenen eine übersichtliche und einfache Bedienung möglich ist.

Es ist auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 8 von Vorteil, da dadurch in einfacher Form eine Ergänzung des Fernreglers durch neue Parameter, Betriebsarten bzw. Funktionen erfolgen kann, ohne dass dabei die Grundstruktur der Bedieneroberfläche verändert werden muss.

Durch die Ausgestaltung nach den Ansprüchen 9 und 10 wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass eine Übersichtsliste für die Einstellungen des Schweißgerätes in der ersten Ebene, insbesondere in der Hauptebene, dargestellt wird und erst nach Auswahl eines Punktes entsprechende Einstellungen vorgenommen werden können.

Es ist auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 11 von Vorteil, da dadurch für die Bedienung des Fernreglers nur eine beschränkte Anzahl von Schaltelementen notwendig ist, sodass eine kostengünstige Herstellung gewährleistet ist.

Von Vorteil ist auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 12, da dadurch jederzeit aus jedem Menüpunkt in die Hauptebene zurückgekehrt werden kann und somit die Bedienerfreundlichkeit wesentlich erhöht wird.

Vorteilhaft ist auch eine Ausgestaltung nach einem der Ansprüche 13 oder 14, da dadurch der Benutzer die Möglichkeit erhält, zusätzliche Informationen zu dem ausgewählten Menüpunkt zu erhalten und somit eine Fehleinstellung leicht vermieden werden kann.

Durch die Ausgestaltung nach den Anspruch 15 bis 17 wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass der Benutzer immer nur auf jene Menüpunkte zugreifen kann, die für ihn freigegeben wurden.

Es ist auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 18 von Vorteil, da dadurch in einfacher Form eine Erweiterung oder Anpassung der Struktur der Oberfläche vorgenommen werden kann und somit der Kunde sich seine eigene Oberfläche frei gestalten kann.

Von Vorteil ist auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 19, da dadurch keinerlei Tätigkeiten für die Übertragung zum Schweißgerät notwendig sind und somit dem Benutzer das Gefühl vermittelt wird, dass er die Einstellungen direkt am Schweißgerät vorgenommen hat.

- 5 Vorteilhaft ist auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 20, da dadurch auch eine Bedienung am Schweißgerät möglich ist.

Weiters wird die Aufgabe der Erfindung auch dadurch gelöst, dass die Einstellung und Vergabe der Berechtigung bzw. der Profile über den Fernregler erfolgt, und dass der Benutzer je nach
10 eingestelltem Profil am Fernregler nur auf die für dieses Profil freigegebenen Menüpunkte zugreifen kann und die weiteren deaktivierten Menüpunkte ausgeblendet werden oder diese inaktiv hinterlegt werden.

Vorteilhaft ist hierbei, dass für die unterschiedlichsten Berechtigungen immer eine sehr übersichtliche Oberfläche geschaffen wird und somit die Bedienung sehr benutzerfreundlich aufgebaut ist.
15

Die Aufgabe der Erfindung wird jedoch auch dadurch gelöst, dass sämtliche Parameter bzw. Einstellmöglichkeiten des Schweißgerätes bzw. der Schweißstromquelle über den Fernregler
20 eingestellt werden, wobei die Auswahl der unterschiedlichen Parameter, Funktionen und/oder Betriebsarten in zumindest zwei Ebenen, insbesondere in einer Hauptebene und einer Arbeitsebene, erfolgt und diese in Form von Menüpunkten an der Anzeigevorrichtung dargestellt werden.

Weiters wird die Aufgabe der Erfindung auch dadurch gelöst, dass bei dem Fernregler oder der Bedieneinheit durch Betätigen eines speziellen Schaltelementes, insbesondere einer Hilfetaste bzw. einer Infotaste, zu dem gerade ausgewählten Menüpunkt bzw. der ausgewählten Kartei-
25 karte ein Informationstext oder zusätzliche Parameter oder Istwerte aufgerufen werden.

Vorteilhaft ist bei dem Verfahren gemäß den Ansprüchen 22 oder 23, dass dadurch eine einfache und benutzerfreundliche Oberfläche vorhanden ist und dem Benutzer sämtliche Einstellmöglichkeiten, wie sie auch am Schweißgerät durchgeführt werden können, über den Fernregler zur Verfügung stehen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass durch die menügeführte Oberfläche eine automatische Anpassung der Struktur bzw. Oberfläche, je nach Berechtigung des
30 Benutzers, möglich ist.
35

Von Vorteil ist auch ein Vorgehen nach Anspruch 24, da dadurch die Änderungen bzw. Einstellung immer sofort am Schweißgerät zur Verfügung stehen und der Schweißer bzw. Benutzer jederzeit den Schweißprozess starten kann.
40

Schließlich ist auch ein Vorgehen nach den Ansprüchen 25 und 26 von Vorteil, da dadurch der Benutzer jederzeit seine Einstellungen am Fernregler durchführen kann und diese anschließend beim Verbinden des Fernreglers mit dem Schweißgerät automatisch in das Schweißgerät geladen werden.
45

Von Vorteil ist auch ein Vorgehen nach Anspruch 27, da dadurch mit wenigen Schaltelementen eine einfache Navigation möglich ist.

Vorteilhaft sind auch die Maßnahmen gemäß dem Anspruch 28, da dadurch der Benutzer mit einem Tastendruck immer wieder in eine bestimmte Ebene bzw. zu einer bestimmten Karteikarte zurückkehren kann, was bei unterschiedlichen Ebenen zu einer wesentlichen Verbesserung der Bedienung führt.
50

Es ist auch ein Vorgehen nach Anspruch 29 von Vorteil, da dadurch eine leichte Bedienung möglich ist.
55

Von Vorteil ist auch ein Vorgehen gemäß Anspruch 30, da dadurch für die verschiedensten Karteikarten immer die möglichen Funktionen ausgewählt werden können und somit eine sehr flexible Oberflächengestaltung mit wenigen Schaltelementen erreicht werden kann.

- 5 Die Aufgabe der Erfindung wird auch dadurch gelöst, dass durch Betätigen einer bestimmten Tastenkombinationen oder durch Betätigen eines bestimmten Schaltelementes eine Deaktivierung sämtlicher oder bestimmter Schaltelemente bzw. Einstellorgane erfolgt und somit eine Bedienung über den Fernregler oder die Bedieneinheit unterbunden und/oder eingeschränkt wird. Vorteilhaft ist hierbei, dass damit eine unbewusste Verstellung bzw. Eingabe unterbunden
10 werden kann.

Weiters wird die Aufgabe der Erfindung dadurch gelöst, dass die Menüpunkte bzw. die Karteikarten in einer endlosen Schleife abgerufen werden oder eine bestimmte Anzahl unterschiedlicher Menüpunkte oder Karteikarten hintereinander abgerufen werden, wobei die Navigation zur
15 Auswahl eines Menüpunktes bzw. einer Karteikarte über Schaltelemente, insbesondere über Tasten links/rechts und/oder rauf/runter, erfolgt. Vorteilhaft ist hierbei, dass eine Oberfläche übersichtlich gestaltet werden kann, wodurch die Bedienerfreundlichkeit wesentlich verbessert wird. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass durch das Schleifensystem eine Erweiterung durch weitere Karteikarten leicht möglich ist, da diese lediglich in die Schleife eingebunden werden
20 müssen.

Schließlich ist auch ein Vorgehen gemäß den Ansprüchen 33 bis 35 vorteilhaft, da dadurch eine wesentliche Verbesserung der Bedienung auch bei Schweißgeräten bzw. Ein- und/oder Ausgabevorrichtungen mit fix vorgegebener Bedieneroberfläche erreicht wird.

25 Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

- 30 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen, multifunktionalen Schneid- und/oder Schweißgerätes;
Fig. 2 eine schematische Darstellung des Fernreglers mit der Anzeigevorrichtung in der ersten Ebenen, insbesondere in der Hauptebene;
Fig. 3 eine weitere schematische Darstellung des Fernreglers mit der Anzeigevorrichtung in
35 der zweiten Ebene, insbesondere in der Arbeitsebene;
Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Fernreglers;
Fig. 5 ein anderes Ausführungsbeispiel für die Einstellung eines Schweißgerätes.

40 Einführend wird festgehalten, dass gleiche Teile, Zustände bzw. Menüpunkte der Ausführungsbeispiele mit gleichen Bezugszeichen versehen werden.

In Fig. 1 ist eine Schweißanlage bzw. ein Schweißgerät 1 mit einer am Schweißgerät 1 angeschlossene bzw. integrierte, erfindungsgemäße Komponente dargestellt. Dabei ist die Schweißanlage bzw. das Schweißgerät 1 für verschiedenste Schweißverfahren, wie z.B. MIG/MAG-Schweißen bzw. WIG/TIG-Schweißen oder Elektroden-Schweißverfahren usw., dargestellt.
45 Selbstverständlich ist es möglich, dass die erfindungsgemäße Lösung bei einer Stromquelle bzw. einer Schweißstromquelle eingesetzt werden kann.

Das Schweißgerät 1 umfasst eine Schweißstromquelle 2 mit einem Leistungsteil 3, einer Steuervorrichtung 4 und einem, dem Leistungsteil 3 bzw. der Steuervorrichtung 4 zugeordneten Umschaltglied 5. Das Umschaltglied 5 bzw. die Steuervorrichtung 4 ist mit einem Steuerventil 6 verbunden, welches in einer Versorgungsleitung 7 für ein Gas 8, insbesondere ein Schutzgas, wie beispielsweise CO₂, Helium oder Argon und dgl., zwischen einem Gasspeicher 9 und einem Schweißbrenner 10 angeordnet ist.
50

55

Zudem kann über die Steuervorrichtung 4 noch ein Drahtvorschubgerät 11, welches für das MIG/MAG-Schweißen üblich ist, angesteuert werden, wobei über eine Versorgungsleitung 12 ein Schweißdraht 13 von einer Vorratstrommel 14 in den Bereich des Schweißbrenners 10 zugeführt wird. Selbstverständlich ist es möglich, dass das Drahtvorschubgerät 11, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist, im Schweißgerät 1, insbesondere im Grundgehäuse, integriert ist und nicht, wie in Fig. 1 dargestellt, als Zusatzgerät ausgebildet ist.

Der Strom zum Aufbauen eines Lichtbogens 15 zwischen dem Schweißdraht 13 und einem Werkstück 16 wird über eine Schweißleitung 17 vom Leistungsteil 3 der Schweißstromquelle 2 dem Schweißbrenner 10 bzw. dem Schweißdraht 13 zugeführt, wobei das zu verschweißende Werkstück 16 über eine weitere Schweißleitung 18 ebenfalls mit dem Schweißgerät 1, insbesondere mit der Schweißstromquelle 2, verbunden ist und somit über den Lichtbogen 15 ein Stromkreis aufgebaut werden kann.

Zum Kühlen des Schweißbrenners 10 kann über einen Kühlkreislauf 19 der Schweißbrenner 10 unter Zwischenschaltung eines Strömungswächters 20 mit einem Flüssigkeitsbehälter, insbesondere einem Wasserbehälter 21, verbunden werden, wodurch bei der Inbetriebnahme des Schweißbrenners 10 der Kühlkreislauf 19, insbesondere eine, für die im Wasserbehälter 21 angeordnete Flüssigkeit, verwendete Flüssigkeitspumpe, gestartet wird und somit eine Kühlung des Schweißbrenners 10 bzw. des Schweißdrahtes 13 bewirkt werden kann.

Das Schweißgerät 1 weist weiters eine Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 auf, über die die unterschiedlichsten Schweißparameter bzw. Betriebsarten des Schweißgerätes 1 eingestellt werden können. Dabei werden die über die Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 eingestellten Schweißparameter an die Steuervorrichtung 4 weitergeleitet, und von dieser werden anschließend die einzelnen Komponenten der Schweißanlage bzw. des Schweißgerätes 1 angesteuert.

Weiters ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Schweißbrenner 10 über ein Schlauchpaket 23 mit dem Schweißgerät 1 bzw. der Schweißanlage verbunden. In dem Schlauchpaket 23 sind die einzelnen Leitungen vom Schweißgerät 1 zum Schweißbrenner 10 angeordnet. Das Schlauchpaket 23 wird über eine zum Stand der Technik zählende Verbindungseinrichtung 24 mit dem Schweißbrenner 10 verbunden, wogegen die einzelnen Leitungen im Schlauchpaket 23 mit den einzelnen Kontakten des Schweißgerätes 1 über Anschlussbuchsen bzw. Steckverbindungen verbunden sind. Damit eine entsprechende Zugentlastung des Schlauchpaketes 23 gewährleistet ist, ist das Schlauchpaket 23 über eine Zugentlastungsvorrichtung 25 mit einem Gehäuse 26, insbesondere mit dem Grundgehäuse des Schweißgerätes 1, verbunden.

Weiters ist aus Fig. 1 ersichtlich, dass die erfindungsgemäße Komponente bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch einen multifunktionalen Fernregler 27 gebildet ist, der über Leitungen 28 mit dem Schweißgerät 1 verbunden ist. Selbstverständlich ist es möglich, dass dieser Fernregler 27 als Bedieneinheit bzw. Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 für ein Schweißgerät 1 ausgebildet sein kann, wobei diese Bedieneinheit bzw. Ein- und/oder Ausgabevorrichtung im Schweißgerät 1 integriert ist. Die Funktionen bzw. Bedienvorgänge entsprechen dabei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel mit dem multifunktionalen Fernregler 27.

In den Fig. 2 bis 4 ist der multifunktionale Fernregler 27 für ein Schweißgerät 1 bzw. eine Schweißstromquelle 2 detailliert dargestellt, über den ein Benutzer sämtliche Parameter, Funktionen und Betriebsarten einstellen kann.

Im Folgenden sind auf eine Zusammenschau der Fig. 1 - 4 verwiesen. Der multifunktionale Fernregler 27 wird derart gebildet, dass in einem Gehäuse 29 mehrere Einstellelemente bzw. Schaltelemente 30, die in Form von Tastern ausgebildet sind, und ein Anzeigeelement 31, welches durch einen LCD-Schirm gebildet ist, aufweist. Die Schaltelemente 30 werden dabei derartig eingesetzt, dass diesem eine oder mehrere Funktionen zugeordnet sind. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass andere bekannte Einstellelemente, wie beispielsweise ein

Inkrementalgeber, angeordnet sein können. Dabei weist der Fernregler 27, bevorzugt jeweils eine Taste links/rechts 32, 33 zur horizontalen Navigation, jeweils eine Taste rauf/runter 34, 35 zur vertikalen Navigation, eine Taste Drahteinfädelhilfe 36, eine Taste Gasprüfung 37, mehrere, insbesondere fünf Tasten Softkeys/Speichertasten 38 bis 42 auf. An dem Fernregler 27 sind
5 weitere spezielle Schaltelement 30, insbesondere eine Menütaste 43, eine Infotaste 44 und eine Berechtigungstaste 45, angeordnet.

Zusätzlich weist der multifunktionale Fernregler 27 einen Speicher, insbesondere eine Speicherkarte, nicht dargestellt, auf. Weiters ist zumindest eine Schnittstelle 46, insbesondere einen
10 USB-Anschluß, die schematisch in strichlierten Linien dargestellt ist, am Fernregler 27 angeordnet, wodurch entsprechende Komponenten bzw. Geräte mit einem korrespondierenden Anschluss angeschlossen werden können und somit über den multifunktionalen Fernregler 27 ebenfalls angesteuert werden können. Damit eine Steuerung des Schweißgerätes 1 bzw. der Schweißstromquelle 2 überhaupt möglich ist, wird der multifunktionale Fernregler 27 über zu-
15 mindest eine Leitung 28 mit dem Schweißgerät 1 bzw. mit der Schweißstromquelle 2 verbunden. Selbstverständlich ist es möglich, dass andere zum Stand der Technik zählende Verbindungsvorrichtungen, wie beispielsweise über Lichtleiter oder Funk, eingesetzt werden können, wobei hierzu die notwendigen Baugruppen im Gehäuse 29 des Fernreglers 27 und dem Schweißgerät 1 angeordnet sind. Bei einem Ausführungsbeispiel für eine Bedieneinheit gleicht
20 dieser dem zuvor beschriebenen Aufbau des Fernreglers 27 mit dem einen Unterschied, dass die Bedieneinheit im Schweißgerät 1 integriert ist, sodass eine Leitungsverbindung entfallen kann bzw. die Bedieneinheit mit der Steuervorrichtung 4 des Schweißgerätes 1 verbunden ist. Da die Funktionalität sowie der Aufbau der Bedieneinheit dem Fernregler 27 gleicht, wird auf eine spezielle Beschreibung für die Bedieneinheit verzichtet.

Bei dem erfindungsgemäßen Fernregler 27 bzw. der Bedieneinheit werden die am Fernregler 27 bzw. der Bedieneinheit eingestellten Daten sofort nach Einstellung übertragen, d.h., dass bei Verstellung bzw. Einstellung einer Funktion bzw. eines Parameters die Änderungen ohne explizite Speicherung sofort aktiv sind. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass die Daten zuerst
30 im Fernregler 27 bzw. der Bedieneinheit gesammelt bzw. gespeichert werden und anschließend in einem Datenpaket oder mehreren Datenpaketen an das Schweißgerät 1 übergeben werden.

Die Stromversorgung des Fernreglers 27 erfolgt über die Verbindung, insbesondere über die Leitungen 28, vom Schweißgerät 1, wogegen die Bedieneinheit direkt mit dem internen Versorgungsnetz des Schweißgerätes 1 verbunden ist. Dabei ist es auch möglich, dass im Fernregler 27 eine eigene Energiequelle, beispielsweise in Form von Batterien oder Akkus bzw. einem eingebauten Netzwerk, angeordnet ist oder der Fernregler 27 mit einer eigenen Energiequelle, insbesondere einem Netzgerät, angeschlossen werden kann. Durch die unabhängige Versorgung des Fernreglers 27 wird erreicht, dass ein Betrieb des Fernreglers 27 auch ohne Schweiß-
40 gerät 1 oder einer anderen Komponente möglich ist.

Sämtliche Parameter bzw. Einstellmöglichkeiten des Schweißgerätes 1 bzw. der Schweißstromquelle 2, die bei einem aus dem Stand der Technik bekanntem Schweißgerät 1 über eine am Schweißgerät 1 angeordnete Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 eingestellt werden
45 können, sowie weitere interne Parameter oder Funktion, sind auch am bzw. über den Fernregler 27 einstellbar bzw. auf diesem vorhanden. Auch die vom Schweißgerät 1 während eines Schweißprozesses aufgenommene Istwerte der einzelnen Parameter können am Fernregler 27 angezeigt und sogar visualisiert, also in Diagrammen, dargestellt werden. Dabei erfolgt die Auswahl der unterschiedlichen Parameter bzw. Einstellmöglichkeiten in Form von Menüpunkten
50 47, die an der Anzeigevorrichtung 31 bedienerfreundlich in Form von Symbolen und Texten dargestellt sind.

Dabei stehen bei der Aktivierung des Fernreglers 27 einem Benutzer zumindest zwei Ebenen zur Verfügung, insbesondere eine Hauptebene 48 und eine Arbeitsebene 49, wie schematisch
55 in Fig. 2 - Hauptebene 48 - und in Fig. 3 - Arbeitsebene 49 - dargestellt, wobei in jeder Ebene

unterschiedliche Menüpunkte 47 vorhanden sind, die über die Einstellelemente ausgewählt werden können. Selbstverständlich ist es möglich, dass der Arbeitsebene 49 noch weitere Unterebenen zugeordnet sein können.

5 Um eine sehr hohe Bedienerfreundlichkeit zu erreichen, sind in den unterschiedlichsten Ebenen eine oder mehrere Karteikarten angeordnet, in denen die Menüpunkte 47, insbesondere die Parameter, Funktionen und/oder Betriebsarten des Schweißgerätes 1, angezeigt werden und entsprechend ausgewählt bzw. eingestellt werden können, wie dies aus Fig. 3 ersichtlich ist, bei der beispielsweise vier Karteikarten angeordnet sind. Der Benutzer braucht hierzu lediglich eine
10 Karteikarte auszuwählen, wodurch diese in den Vordergrund gestellt wird und die einzelnen Einstellmöglichkeiten sichtbar werden, d.h., dass die Karteikarten bzw. die Menüpunkte in einer endlosen Schleife abgerufen werden oder eine bestimmte Anzahl unterschiedlicher Menüpunkte oder Karteikarten hintereinander abgerufen werden, wobei die Navigation zur Auswahl eines Menüpunktes bzw. einer Karteikarte über Schaltelemente 30, insbesondere über Tasten
15 links/rechts 32, 33 und/oder rauf/runter 34, 35, erfolgt. Dabei wird bevorzugt eine horizontale Anordnung der Karteikarten verwendet, d.h., dass mehrere Karteikarten übereinander angeordnet sind, wobei beispielsweise im oberen Bereich des Anzeigeelementes 31 jede Karteikarte über einen Teilbereich, in dem ein Symbol bzw. ein Text aufscheint, sichtbar ist, sodass der Benutzer eine beliebige Karteikarte auswählen kann, wie dies in Fig. 3 schematisch dargestellt ist. Damit wird erreicht, dass sich der Benutzer sehr einfach orientieren kann, da dieser auf
20 einen Blick sehen kann, in welcher Karteikarte er sich gerade befindet und wie viele es in dieser Ebene überhaupt gibt. Er kann damit auch die unterschiedlichsten Ebene auf einen Blick erkennen.

25 In der ersten Ebene, insbesondere in der Hauptebene 49, sind die Arbeitstätigkeiten, wie beispielsweise die Menüpunkte 47 „Programm Schweißen“, „manuelles Schweißen“, „Elektroden Schweißen“, „WIG-Schweißen“, „Job Schweißen“, „Job Optimieren“, „Kennlinien Optimieren“, „Service“, angeordnet, wobei diese Menüpunkte 47 in einer Karteikarte angeordnet sind oder jeweils eine eigene Karteikarte bilden kann. Diese Menüpunkte 47 sind dabei Senkrecht unter-
30 einander angeordnet und können über die Tasten rauf/runter 34, 35 angewählt werden können. Zum Aktivieren muss der Benutzer ein entsprechendes Schaltelement 30, insbesondere eine der Tasten Softkey/Speichertaste 38 bis 42, betätigen, wodurch am Anzeigeelement 31 die zweite Ebene - Arbeitsebene 49 - angezeigt wird. In der zweiten Ebene, insbesondere in der Arbeitsebene 49, sind die zugehörigen Parameter, Wertelisten, Funktionen, usw., angeordnet,
35 wobei diese auf mehrere Karteikarten verteilt werden können. Diese sind wiederum durch einzelne Menüpunkte 47, beispielsweise in Form von Symbolen, ausgeführt. Die Auswahl der einzelnen Menüpunkte 47 bzw. Karteikarten wird über die Tasten links/rechts 32, 33 durchgeführt, wobei bei Auswahl eines Menüpunktes 47 die dazugehörigen Parameter bzw. Einstellmöglichkeiten automatisch am Anzeigeelement 31 eingeblendet werden. Um zu diesen Parametern bzw. Einstellmöglichkeiten zu gelangen, ist es lediglich notwendig, diese mit den Tasten
40 rauf/runter 34, 35 auszuwählen.

Um eine optimale Benutzerführung zu erreichen, wurden die beiden Schaltelemente 30 Menü-
45 taste 43 und Infotaste 44 angeordnet. Wird dabei die Menütaste 43 aktiviert, so kann von jeder Ebene bzw. von jedem Menüpunkt 47 in die Ausgangsebene, insbesondere in die erste Ebene - Hauptebene 48 - bzw. zu einer definierten Karteikarte zurück gekehrt werden. Aktiviert man hingegen das Schaltelement 30, insbesondere die Infotaste 44, so wird zu dem gerade ausgewählten Menüpunkt 47 ein Informationstext, der beispielsweise eine Beschreibung des ausgewählten Parameters oder der Funktion enthält, aufgerufen.

50 Bei der Auswahl des Menüpunktes 47 „Programm Schweißen“ sind in der Arbeitsebene 49 unterschiedliche Schweißverfahren für Roboterschweißanlagen hinterlegt, die entsprechend angepasst werden können. Durch Aufruf dieses Menüpunktes 47 werden beispielsweise am Schweißgerät 1 zusätzliche Komponenten aktiviert, die beispielsweise für einen Datenaustausch mit einem Roboter notwendig sind oder weitere externe Geräte angesteuert werden
55

können.

Im Menüpunkt 47 manuelles Schweißen sind sämtliche Parameter enthalten, wie diese auf einem modernen Schweißgerät 1 vorhanden sind. Durch diesen Menüpunkt 47 kann der Benutzer eigene Schweißprozesse einstellen.

Die Menüpunkte 47 „Elektroden Schweißen“ und „WIG Schweißen“ entsprechen handelsübliche aus dem Stand der Technik bekannte Verfahren. Der Unterschied zu den aus dem Stand der Technik bekannten Schweißgeräten 1 liegt darin, dass nunmehr sämtliche Einstellmöglichkeiten bzw. Parameter als Menüpunkt 47 übersichtlich ausgeführt sind und nicht mehr durch mechanische Einstellmittel am Schweißgerät 1 eingestellt werden müssen.

Bei dem Menüpunkt 47 Job Schweißen ist es möglich, dass der Benutzer seinen eigenen Schweißprozess abspeichern kann. Die Menüpunkte 47 „Job Optimieren“ und „Kennlinie Optimieren“ dienen zur Anpassung bereits hinterlegter oder aufgenommener Kurvenformen.

Über den multifunktionalen Fernregler 27 bzw. über die Bedieneinheit ist es auch möglich, dass für unterschiedliche Benutzer unterschiedliche Profile direkt am Fernregler 27 bzw. an der Bedieneinheit eingestellt werden können, wobei für die Einstellung der Profile der Benutzer in der Hauptebene 48 den Menüpunkt 47 „Service“ aufrufen muss, sodass anschließend in der Arbeitsebene 49 die entsprechenden Berechtigungen für die einzelnen Menüpunkte 47 und/oder Karteikarten freigegeben werden können oder bereits fix vordefinierte Profile einem Benutzer zugewiesen werden. Bevorzugt wird die Einstellung der Profile durch ein Passwort oder einer Kennung abgesichert, um Unbefugten den Zutritt zu verweigern.

Durch die Vergabe von Berechtigungen ist es nunmehr möglich, dass je nach eingestelltem Profil der Benutzer nur auf die für dieses Profil freigegebene Menüpunkte 47 zugreifen kann, wobei die weiteren deaktivierten Menüpunkte 47 ausgeblendet werden oder diese inaktiv hinterlegt sind. Dadurch wird eine vereinfachte Bedienung des Fernreglers 27 erreicht, da der Benutzer nur mehr jene Menüpunkte 47 betätigen kann, die für sein Profil freigegeben sind. Damit der multifunktionale Fernregler 27 bzw. die Bedieneinheit das eingestellte Profil des Benutzers aktivieren kann, ist es notwendig, dass bei Aktivierung des Fernreglers 27 oder des Schweißgerätes, also bei der Inbetriebnahme, zuerst die Berechtigungstaste 45 betätigt werden muß, um sich anzumelden.

Durch den Einsatz eines Fernreglers 27 ist es nunmehr möglich, dass am Schweißgerät 1 keine Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 bzw. Bedieneinheit mehr notwendig ist oder nur die notwendigsten Einstellelemente für die wichtigsten Parameter vorhanden sind, da alle Einstellungen über den Fernregler 27 vorgenommen werden können. Somit kann eine sehr kostengünstige Schweißgerät 1 realisiert werden, wobei einfache Schweißprozesse auch ohne den Fernregler 27 eingestellt und durchgeführt werden können.

Es ist auch möglich, dass der Fernregler 27 während des Betriebes des Schweißgerätes 1 bzw. der Schweißstromquelle von diesem abgeschlossen und an ein weiteres im Betrieb befindlichen Schweißgerätes 1 bzw. einer im Betrieb befindlichen Schweißstromquelle 2 angeschlossen wird, wobei immer die Letzteinstellungen am Fernregler 27 gespeichert bleiben und somit diese in einfacher Form übertragen werden können. Durch ein derartiges Vorgehen können somit mehrere Schweißgeräte 1 mit dem selben Fernregler 27 eingestellt werden, wobei die Einstellungen nur ein einziges Mal durchgeführt werden müssen.

Durch die graphische Darstellung der Einstellmöglichkeiten ist es sehr einfach möglich, dass die Menüpunkte 47 bzw. die Informationsstruktur am Fernregler 27 bzw. an der Bedieneinheit jederzeit erweiterbar ist. Somit ist in einfacher Form eine Anpassung des Fernreglers 27 bzw. der Bedieneinheit auf kundenspezifische Wünsche bzw. Ausbildungen durch entsprechende Programmierung leicht möglich. Es besteht auch die Möglichkeit, dass der Benutzer sich eine

eigene Oberfläche aus den verschiedensten Karteikarten bzw. Menüpunkten 47 zusammenzustellen. Dies kann beispielsweise derart erfolgen, dass der Benutzer einen Parameter, eine Funktion oder eine Betriebsart auswählt und anschließend ein Schaltelemente 30, insbesondere eine der Tasten Softkey/Speichertaste 38 bis 42, betätigt, sodass der ausgewählte Parameter oder die ausgewählte Funktion oder Betriebsart auf eine Benutzerseite, also Karteikarte, kopiert wird. So kann der Benutzer auf eine für ihn bestimmte Seite oder Karteikarte sämtliche unterschiedliche Einstellmöglichkeiten, die er am meisten braucht, ablegen.

Grundsätzlich sei noch erwähnt, dass die Datenübertragung vom Fernregler 27 zum Schweißgerät 1 bzw. von der Bedieneinheit zu Steuervorrichtung 4 und umgekehrt, bevorzugt seriell, über einen Feldbus erfolgt. Weiters ist es möglich, dass für die Benutzererkennung unterschiedliche Erkennungssysteme, wie beispielsweise ein Transpondersystem, ein Chipkartensystem, Fingerabdrucksensoren usw., eingesetzt werden können.

Es ist auch möglich, dass der Fernregler 27 bzw. das Schweißgerät 1 mit der Bedieneinheit mit einem Computer oder Laptop verbunden werden kann, wodurch zuerst die Einstellungen am Computer oder Laptop durchgeführt werden können und diese Einstellungen über den Computer oder Laptop in den Fernregler 27 bzw. in das Schweißgerät 1 eingespielt werden können. Bei der Verwendung des Fernreglers 27 werden durch Verbinden des Fernreglers 27 mit dem Schweißgerät 1 diese Einstellungen am Schweißgerät 1 übertragen bzw. wirksam. Damit ist es nicht mehr notwendig, dass der Computer bzw. Laptop am Schweißgerät 1 angeschlossen werden muss, sondern die Programmierung bzw. Einstellung spezieller Schweißprozesse am Computer oder Laptop erstellt werden und diese anschließend über den leicht tragbaren Fernregler 27 eingespielt werden können.

Weiters besteht die Möglichkeit, dass auch Textfelder angeordnet bzw. eingesetzt werden können. Hierzu sind den einzelnen Schaltelementen 30 entsprechende Buchstaben zugeordnet, sodass der Benutzer durch mehrmaliges Betätigen dieser Schaltelemente 30 die unterschiedlichsten Buchstaben auswählen kann. Die Erkennung, dass die Schaltelemente 30 von ihrer Grundfunktion auf den Buchstabenmodus umgeschaltet werden müssen, erfolgt dabei automatisch. Der Benutzer muss hierzu lediglich ein entsprechendes Textfeld auswählen, wodurch vom Fernregler 27, insbesondere einer darin angeordneten Steuervorrichtung, die Schaltelemente 30 in den Buchstabenmodus umschaltet und somit ein freier Text eingegeben werden kann. Damit kann in einfacher Form beispielsweise eine Passwortabfrage realisiert werden oder es können unterschiedliche Einstellungen mit einem Text bzw. Kommentar versehen werden. Ein derartiges Beispiel ist in Fig. 4 dargestellt. Dadurch wird auch eine übersichtliche Verwaltung der gespeicherten Einstellungen bzw. der aufgenommenen Schweißprozesse möglich, da der Benutzer diese entsprechend Kennzeichnen bzw. Beschreiben kann. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass eigene Schaltelemente 30, nicht dargestellt, für die Texteingabe angeordnet sein können oder ein Zusatzgerät, wie beispielsweise eine Tastatur, angeschlossen werden kann.

Weiters ist es möglich, dass beim Anschließen des Fernreglers 27 an das Schweißgerät 1 zuerst ein Abgleich erfolgt, sodass vom Fernregler 27 eine Anpassung der möglichen Funktionen, insbesondere der Menüpunkte 47, für das Schweißgerät 1 durchgeführt werden kann, d.h., dass durch das Anschließen ein Datenaustausch durchgeführt wird, wobei vom Schweißgerät 1 dem Fernregler 27 eine entsprechende Kennung übergeben wird und somit eine entsprechende Strukturanpassung, also eine Anpassung der möglichen Menüpunkte 47, der Karteikarten und/oder der Graphik, vorgenommen werden kann. Durch diesen Abgleich ist es möglich, dass ein Fernregler 27 bzw. eine Bedieneinheit für die unterschiedlichsten Typen von Schweißgeräten 1 verwendet werden kann, wobei am Fernregler 27 bzw. an der Bedieneinheit immer nur jene Menüpunkte 47 und/oder Karteikarten angezeigt werden, die bei diesem Schweißgerät 1 eingestellt werden können, d.h., dass vom Fernregler 27 bzw. vom Schweißgerät 1 mit der Bedieneinheit, je nach angeschlossenen Schweißgerätetyp bzw. Schweißstromquellentyp, eine entsprechende Anpassung der Oberfläche, der Karteikarten bzw. der Menüpunkte 47 durchge-

führt wird.

Selbstverständlich ist es auch möglich, dass der multifunktionale Fernregler 27 bzw. die Bedieneinheit derart ausgebildet werden kann, dass anstelle des Hauptmenüs bzw. der Hauptebene 48 Schaltelemente, nicht dargestellt, insbesondere Fixtasten, angeordnet sind und somit durch Betätigen eines dieser Schaltelemente - Fixtasten - direkt in die Arbeitsebene 49 eingestiegen werden kann, d.h., dass sämtliche bzw. einige im Hauptmenü bzw. in der Hauptebene 48 angeordnete Menüpunkte 47 am Schweißgerät 1 bzw. am Fernregler 27 oder der Bedieneinheit durch die Fixtasten ausgeführt sind, bzw. diesen zugeordnet werden. Somit kann die Hauptebene 48 entfallen und der Benutzer kann direkt durch Betätigen einer Fixtaste in die Arbeitsebene 49 einsteigen und wiederum sämtliche Einstellungen vornehmen.

Bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen ist eine unterschiedliche Navigation in den verschiedensten Ebenen beschreiben bzw. dargestellt. Dabei erfolgt in der ersten Ebene eine horizontale Navigation, wogegen in der zweiten Ebene bzw. in jeder weiteren Ebene die Navigation zwischen den Karteikarten horizontal erfolgt. Selbstverständlich ist auch eine umgekehrte Navigation möglich. Wird hingegen nur eine Ebene eingesetzt, in der mehrere Karteikarten angeordnet sind, so wird bevorzugt eine horizontale Navigation eingesetzt.

Weiters ist es bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen möglich, dass bei Auswahl einer Karteikarte bzw. eines Menüpunktes den Schaltelementen 30 Taste Softkey/Speichertaste 38 bis 42 bestimmte Funktionen, wie beispielsweise Speichern, Übernehmen, Weiterleiten, Bestätigen usw., zugeordnet werden, sodass durch Betätigen der entsprechenden Taste (n) 38 bis 42 diese Funktion aufgerufen werden kann. Damit wird ein sehr flexibles System geschaffen, da immer nur jene Funktionen angezeigt bzw. aufgerufen werden, die für diese Karteikarte möglich sind.

In Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel zur Bedienung eines Schweißgerätes 1 gezeigt, wobei die Bedienung des Schweißgerätes direkt am Schweißgerät 1 erfolgt und nicht über den Fernregler 27 oder eine entsprechend integrierte Bedieneinheit, wie bei den zuvor angeführten Ausführungsbeispielen beschrieben, durchgeführt wird.

Bei dem gezeigten Schweißgerät 1 wird nunmehr eine übliche Ein- und/oder Ausgabeeinheit 22 eingesetzt, wobei diese aus einer Frontplatte 50, an der die Einstellorgane bzw. Schaltelemente 30 für die unterschiedlichsten Parameter bzw. Menüpunkte angeordnet sind, gebildet. Weiters ist in der Frontplatte 50 zumindest eine, bevorzugt jedoch zwei, 7segment-Anzeigen 51, 52 integriert, über die die Werte, insbesondere die Ist-Werte bzw. die Soll-Werte, der einzelnen Parameter bzw. Menüpunkte angezeigt werden. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispielen werden die verschiedensten Funktionen bzw. Einstellmöglichkeiten in Form von Symbolen bzw. Texten an der Frontplatte 50 dargestellt, wobei diesen bzw. mehreren zusammengehörigen Einstellmöglichkeiten ein Anzeigeelement, insbesondere eine Leuchtdiode 53, zugeordnet wird, sodass durch Auswahl bzw. Selektion des Parameters die entsprechende Leuchtdiode 53 aktiviert wird.

Der wesentliche Unterschied dieses Ausführungsbeispiels zu den in Fig. 1 bis 4 beschrieben Ausführungsbeispielen liegt darin, dass bei diesem die Einstellmöglichkeiten, insbesondere einige Parameter bzw. Menüpunkte, einzeln auf der Frontplatte ausgeführt sind, wogegen bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen die Einstellmöglichkeiten an der Anzeigevorrichtung dargestellt werden, wodurch bei Änderung einer Ebene bzw. bei Auswahl einer Karteikarte die Anzeige an der Anzeigevorrichtung verändert wird.

Weiters ist an der Frontplatte 53 bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ein Funktionsablauf in Form einer Funktionskurve 54 dargestellt, wobei zu diesem Funktionsablauf mehrere Einstellmöglichkeiten, insbesondere Parameter bzw. Menüpunkte, eingestellt werden können. Diese einstellbaren Parameter bzw. Menüpunkte sind beispielsweise an den verschiedensten einstell-

baren Stellen der Funktionskurve 54 mit weiteren Leuchtdioden 55 dargestellt, sodass durch entsprechende Auswahl die Ist- und/oder Soll-Werte an der 7segment-Anzeigen 51, 52 angezeigt werden.

- 5 Um eine bedienerfreundliche Oberfläche zu schaffen, ist es auch bei derartigen Ein- und/oder Ausgabevorrichtungen 22 möglich, die erfindungsgemäße Lösung einzusetzen, d.h., dass bei derartigen Funktionsabläufen bzw. Funktionskurven 54 eine horizontale Navigation realisiert werden kann. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass bei entsprechender Anordnung eines Funktionsablaufes auch eine vertikale Navigation durchgeführt werden kann. Eine horizontale Navigation zu der Funktionskurve 54 wird beispielsweise derart gebildet, dass für die Auswahl bzw. die Ansteuerung der Parameter bzw. Menüpunkte in der Funktionskurve 54 entsprechende Einstellorgane, insbesondere die Tasten links/rechts 32, 33, angeordnet bzw. eingesetzt werden.
- 10
- 15 Durch Betätigen eines dieser Tasten links/rechts 32, 33 kann nunmehr von einem Parameter bzw. Menüpunkt auf den nächsten Parameter bzw. Menüpunkt umgeschaltet werden, wobei immer jene Leuchtdiode 55 aktiviert wird, welcher Parameter bzw. Menüpunkt gerade ausgewählt wurde, d.h., dass die Menüpunkte bzw. die Parameter in einer endlosen Schleife abgerufen werden oder eine bestimmte Anzahl unterschiedlicher Menüpunkte bzw. Parameter hintereinander abgerufen werden, wobei die Navigation zur Auswahl eines Menüpunktes bzw. eines Parameters über Schaltelemente 30, insbesondere über Tasten links/rechts 32, 33, erfolgt. Durch die Taster links/rechts 32, 33 kann nunmehr der Benutzer eine horizontale Navigation in beiden Richtungen durchführen.
- 20
- 25 Selbstverständlich ist es auch möglich, dass dieser Funktionsablauf bzw. die Funktionskurve 54 in einer Karteikarte, gemäß den Ausführungen der Fig. 1 bis 4, integriert bzw. angezeigt wird und somit auch eine Bedienung eines derartigen Schweißgerätes 1 über den Fernregler 27 bzw. der Bedieneinheit gemäß den Fig. 1 bis 4 möglich ist. Weiters ist es auch möglich, dass bei dieser Art der Bedienung auch eine Kombination fix ausgeführter Parameter bzw. Menüpunkte mit einem Anzeigeelement 31 (siehe Fig. 2 bis 4), insbesondere einer LCD-Anzeige, durchgeführt werden kann, wodurch es beispielsweise möglich ist, mehrere derartige Funktionsabläufe bzw. Funktionskurven 54 aufzurufen, die an der LCD-Anzeige angezeigt werden, d.h., dass beispielsweise der Bereich der Funktionskurve 54 durch eine LCD-Anzeige gebildet wird und der restliche Aufbau der Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 durch fix ausgeführte Parameter bzw. Menüpunkte ausgeführt wird. Diese Ausbildung hat den Vorteil, dass dadurch eine wesentlich kleinere und somit kostengünstigere LCD-Anzeige eingesetzt werden kann, wobei jedoch eine sehr hohe Flexibilität erreicht wird, da eine Vielzahl verschiedenster Funktionskurven 54 dargestellt werden kann. Es ist natürlich auch möglich, an dieser LCD-Anzeige auch andere Einstellmöglichkeiten aufzurufen, sodass noch weitere nicht ausgeführte Parameter bzw. Menüpunkte eingestellt werden können.
- 30
- 35
- 40

Weiters ist es möglich, dass zu den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 5 eine Eingabesperre bzw. Tastensperre integriert ist, d.h., dass bei Aktivierung der Eingabesperre bzw. der Tastensperre keine Eingabe bzw. Verstellung am Fernregler 27 bzw. der Bedieneinheit oder der Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 mehr möglich ist. Dies ist erst dann wieder möglich, wenn der Benutzer bewusst die Tastensperre aufhebt. Dadurch wird erreicht, dass eine unbewusste Verstellung nicht mehr möglich ist. Die Tastensperre kann dabei derart realisiert werden, dass durch Betätigen einer bestimmten Tastenkombination mehrerer Schaltelemente 30 oder durch Betätigen eines bestimmten Schaltelementes 30 eine Deaktivierung sämtlicher oder bestimmter Schaltelemente 30 bzw. Einstellorgane erfolgt und somit eine Bedienung über den Fernregler 27 oder die Bedieneinheit bzw. die Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 unterbunden und/oder eingeschränkt wird.

45

50

Es ist auch möglich, dass diese Eingabesperre bzw. diese Tastensperre automatisch eingeleitet wird. Dies kann derartig erfolgen, dass nach Ablauf einer voreingestellten Zeit, in der keine

55

Eingabe erfolgt, die Eingabesperre bzw. Tastensperre aktiviert wird und somit eine unbewusste Verstellung nicht mehr möglich ist, da der Benutzer zuerst die Tastensperre bewusst aufheben muss.

- 5 Weiters ist es möglich, dass das Anzeigeelement 31 durch einen Touch-Screen realisiert wird, sodass durch leichtes Aufdrücken auf die Anzeigevorrichtung 31 ein Menüpunkt oder eine Karteikarte oder Funktionen und Parameter ausgewählt werden können. Durch den Einsatz eines derartigen Touch-Screen können mehrere bzw. alle Schaltelemente 30 eingespart werden, wobei die Navigation einfach durch Drücken auf den Schirm erfolgt. Dabei ist es auch
10 möglich, dass am Schirm eine bzw. alle Schaltelemente symbolhaft dargestellt werden.

- Abschließend sei darauf hingewiesen, dass in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen einzelne Zustände bzw. Darstellungen unproportional dargestellt wurden, um das Verständnis der erfindungsgemäßen Lösung zu verbessern. Des weiteren können auch einzelne Zustände
15 bzw. Darstellungen der zuvor beschriebenen Merkmalskombinationen der einzelnen Ausführungsbeispiele in Verbindung mit anderen Einzelmerkmalen aus anderen Ausführungsbeispielen, eigenständige, erfindungsgemäße Lösungen bilden.

20 Patentansprüche:

1. Multifunktionaler Fernregler, insbesondere Bedieneinheit, für ein Schweißgerät bzw. eine Schweißstromquelle, bei der der Fernregler über zumindest eine Leitung mit dem Schweißgerät bzw. der Schweißstromquelle verbindbar ist, wobei das Schweißgerät bzw.
25 die Schweißstromquelle eine Ein- und/oder Ausgabevorrichtung umfasst und der Fernregler Einstellelemente bzw. Schaltelemente und zumindest ein Anzeigeelement aufweist, und die Einstellung bzw. Verstellung der verschiedensten Parameter, Funktionen und/oder Betriebsarten menügeführt ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Fernregler einen Speicher, insbesondere eine Speicherkarte, aufweist und dass zumindest eine zusätzliche Schnittstelle, insbesondere ein USB-Anschluß, angeordnet ist und dass sämtliche Parameter bzw.
30 Einstellmöglichkeiten des Schweißgerätes (1) bzw. der Schweißstromquelle (2) am Fernregler (27) bzw. an der Bedieneinheit einstellbar sind bzw. verfügbar sind, wobei der Fernregler (27) während eines Betriebes des Schweißgerätes (1) bzw. der Schweißstromquelle (2) von diesem abschließbar ist und an ein weiteres bevorzugt im Betrieb befindlichen Schweißgerätes (1) bzw. Stromquelle (2) anschließbar ist.
35
2. Fernregler nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Anzeigeelement (31) durch einen LCD-Schirm, insbesondere durch einen grafikfähigen LCD-Schirm, gebildet ist.
- 40 3. Fernregler nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass am Fernregler (27) immer die Letzteinstellungen gespeichert sind.
4. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Auswahl der unterschiedlichen Parameter bzw. Einstellmöglichkeiten in Form von Menüpunkten (47) an der Anzeigevorrichtung (22) dargestellt sind.
- 45 5. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass bei der Aktivierung des Fernreglers (27) bzw. des Schweißgerätes (1) mit der Bedieneinheit dem Benutzer zumindest eine, bevorzugt jedoch zwei, Ebenen, insbesondere eine Hauptebene (48) und eine Arbeitsebene (49), zur Verfügung stehen, wobei unterschiedliche Karteikarten bzw. Menüpunkte (47) vorhanden sind, die über ein Einstell-
50 element bzw. Schaltelement (30) auswählbar sind.
6. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Arbeitsebene (49) weitere Unterebenen zugeordnet sind.
55

7. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass in der ersten Ebenen, insbesondere in der Hauptebene (48), die einzelnen Arbeitstätigkeiten, wie beispielsweise Programmschweißen, manuelles Schweißen, Elektroden Schweißen, WIG Schweißen, Job Schweißen, Job Optimieren, Kennlinien Optimieren, Service, angeordnet sind.
5
8. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass in der zweiten Ebene, insbesondere in der Arbeitsebene (49), die zugehörigen Parameter, Wertelisten, Funktionen angeordnet sind.
10
9. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Fernregler (27) bzw. die Bedieneinheit mehrere Schaltelemente (30), insbesondere jeweils eine Taste links/rechts (32, 33) zur horizontalen Navigation, jeweils eine Taste rauf/runter (34, 35) zur vertikalen Navigation, eine Taste Drahtefädelhilfe (36), eine Taste Gasprüfung (37), mehrere insbesondere fünf Tasten Softkeys/Speichertasten (38 bis 42), aufweist.
15
10. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass an dem Fernregler (27) bzw. an der Bedieneinheit ein spezielles Schaltelement (30), insbesondere eine Menütaste (43), angeordnet ist, wobei bei Aktivierung des Schaltelementes (30) von jeder Ebenen bzw. von jedem Menüpunkt (47) bzw. Karteikarte in die erste Ebene, insbesondere in die Hauptebene (48) bzw. in eine definierte Ebene bzw. Karteikarte, zurück gekehrt werden kann.
20
11. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass an dem Fernregler (27) bzw. an der Bedieneinheit ein weiteres spezielles Schaltelement (30), insbesondere eine Infotaste (44), angeordnet ist, mit dem zu jedem Menüpunkt (47) bzw. Karteikarte ein Informationstext aufrufbar ist.
25
12. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass mit dem weiteren Schaltelement (30), insbesondere der Infotaste (44), zusätzliche Parameter oder Istwerte aufrufbar sind.
30
13. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass an dem Fernregler (27) bzw. der Bedieneinheit ein weiteres Schaltelement (30), insbesondere eine Berechtigungstaste (45), angeordnet ist.
35
14. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass für unterschiedliche Benutzer unterschiedliche Profile einstellbar sind.
40
15. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass je nach eingestelltem Profil der Benutzer nur auf die für dieses Profil freigegebenen Menüpunkte (47) bzw. Karteikarten zugreifen kann, wobei die weiteren deaktivierten Menüpunkte (47) bzw. Karteikarten ausgeblendet werden oder diese inaktiv hinterlegt sind.
45
16. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Menüpunkte (47), Karteikarten bzw. die Informationsstruktur jederzeit erweiterbar ist, und somit auf kundenspezifische Ausbildungen oder Wünschen anpassbar ist.
50
17. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass bei Verstellung bzw. Einstellung einer Funktion bzw. eines Parameters die Änderung ohne explizite Speicherung sofort aktiv sind.
55

18. Fernregler nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Fernregler (27) im Schweißgerät eingebaut und von diesem abnehmbar ist.
- 5 19. Verfahren zum Einstellen eines Schweißgerätes bzw. einer Schweißstromquelle durch einen multifunktionalen Fernregler bzw. eine Bedieneinheit, gemäß den vorhergehenden Ansprüchen 1 bis 18, bei dem über den Fernregler bzw. die Bedieneinheit unterschiedliche Parameter, Funktionen und/oder Betriebsarten für das Schweißgerät eingestellt werden, und für die verschiedensten Benutzer unterschiedliche Berechtigungen vergeben werden,
10 *dadurch gekennzeichnet*, dass die Einstellung und Vergabe der Berechtigung bzw. der Profile über den Fernregler bzw. der Bedieneinheit erfolgt, und dass der Benutzer je nach eingestelltem Profil oder Berechtigung nur auf die für dieses Profil freigegebenen Menüpunkte bzw. Daten zugreifen kann und die weiteren deaktivierten Menüpunkte ausgeblendet oder inaktiv hinterlegt werden.
- 15 20. Verfahren zum Einstellen eines Schweißgerätes bzw. einer Schweißstromquelle durch einen multifunktionalen Fernregler bzw. eine Bedieneinheit, gemäß den vorhergehenden Ansprüchen 1 bis 18, bei dem über den Fernregler unterschiedliche Parameter, Funktionen und/oder Betriebsarten für das Schweißgerät eingestellt werden, *dadurch gekennzeichnet*,
20 dass sämtliche Parameter bzw. Einstellmöglichkeiten des Schweißgerätes bzw. der Schweißstromquelle über den Fernregler bzw. der Bedieneinheit eingestellt werden, wobei die Auswahl der unterschiedlichen Parameter, Funktionen und/oder Betriebsarten in zumindest einer Ebene, bevorzugt jedoch zwei Ebenen, insbesondere in einer Hauptebene und einer Arbeitsebene, erfolgt und diese in Form von Menüpunkten und/oder Karteikarten an der Anzeigevorrichtung dargestellt werden.
- 25 21. Verfahren zum Einstellen eines Schweißgerätes bzw. einer Schweißstromquelle durch einen multifunktionalen Fernregler oder eine Bedieneinheit, gemäß den vorhergehenden Ansprüchen 1 bis 18, bei dem über den Fernregler oder die Bedieneinheit unterschiedliche Parameter, Funktionen und/oder Betriebsarten für das Schweißgerät, insbesondere für
30 einen Schweißprozess, eingestellt werden, *dadurch gekennzeichnet*, dass beim Fernregler oder der Bedieneinheit durch Betätigen eines speziellen Schaltelementes, insbesondere einer Hilfetaste bzw. einer Infotaste, zu einem ausgewählten Menüpunkt bzw. der ausgewählten Karteikarte ein Informationstext oder zusätzliche Parameter oder Istwerte aufgerufen und angezeigt werden.
- 35 22. Verfahren nach Anspruch 19, 20 oder 21, *dadurch gekennzeichnet*, dass bei einer Verstellung oder Einstellung ohne explizite Speicherung die Änderungen an das Schweißgerät übertragen werden.
- 40 23. Verfahren nach Anspruch 19, 20 oder 21, *dadurch gekennzeichnet*, dass bei einer Einstellung der Parameter, Funktionen und/oder Betriebsarten am Fernregler ohne angeschlossenen Schweißgerät bzw. Schweißstromquelle die Änderungen automatisch im Fernregler gespeichert werden.
- 45 24. Verfahren nach Anspruch 23, *dadurch gekennzeichnet*, dass bei Anschluss des Fernreglers an das Schweißgerät bzw. die Schweißstromquelle eventuell gespeicherte Daten bzw. Änderungen automatisch übertragen werden.
- 50 25. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüchen 19 bis 24, *dadurch gekennzeichnet*, dass bei Betätigung der Schaltelemente unterschiedliche Funktionen bzw. Abläufe durchgeführt werden, wobei zumindest eine Taste links/rechts zur horizontalen Navigation und jeweils eine Taste rauf/runter zur vertikalen Navigation, eingesetzt werden.
- 55 26. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 19 bis 25, *dadurch*

gekennzeichnet, dass bei Aktivierung des Schaltelementes, insbesondere der Menütaste, von jeder Ebene bzw. von jedem Menüpunkt bzw. Karteikarte in die erste Ebene, insbesondere in die Hauptebene bzw. in eine definierte Ebene bzw. Karteikarte, zurückgekehrt wird.

- 5
27. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 19 bis 26, *dadurch gekennzeichnet*, dass in der ersten Ebene eine vertikale Navigation erfolgt, wogegen in der zweiten Ebene bzw. in jeder weiteren Ebene die Navigation zwischen den einzelnen Karteikarten horizontal erfolgt.
- 10
28. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 19 bis 27, *dadurch gekennzeichnet*, dass bei Auswahl eines Menüpunktes bzw. einer Karteikarte den Schaltelementen, insbesondere die Taste Softkey/Speichertaste, bestimmte Funktionen zugeordnet werden.
- 15
29. Verfahren zum Einstellen eines Schweißgerätes bzw. einer Schweißstromquelle durch einen multifunktionalen Fernregler oder eine Bedieneinheit, bei dem über den Fernregler oder die Bedieneinheit unterschiedliche Parameter, Funktionen und/oder Betriebsarten für das Schweißgerät, insbesondere für einen Schweißprozess, eingestellt werden, *dadurch gekennzeichnet*, dass durch Betätigen einer bestimmten Tastenkombinationen oder durch
- 20
- Betätigen eines bestimmten Schaltelementes eine Deaktivierung sämtlicher oder bestimmter Schaltelemente bzw. Einstellorgane erfolgt und somit eine Bedienung über den Fernregler oder die Bedieneinheit unterbunden und/oder eingeschränkt wird.
- 25
30. Verfahren zum Einstellen eines Schweißgerätes bzw. einer Schweißstromquelle durch einen multifunktionalen Fernregler oder eine Bedieneinheit, bei dem über einen Fernregler oder eine Bedieneinheit unterschiedliche Parameter, Funktionen und/oder Betriebsarten für das Schweißgerät, insbesondere für einen Schweißprozess, eingestellt werden, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Menüpunkte bzw. die Karteikarten in einer endlosen Schleife abgerufen werden oder eine bestimmte Anzahl unterschiedlicher Menüpunkte oder Karteikarten hintereinander abgerufen werden, wobei die Navigation zur Auswahl eines Menüpunktes bzw. einer Karteikarte über Schaltelemente, insbesondere über Tasten links/rechts und/oder rauf/runter, erfolgt.
- 30
31. Verfahren nach Anspruch 30, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Menüpunkte, insbesondere spezielle Parameter, auf einen Display bzw. einer Frontplatte des Schweißgerätes oder an einer Anzeigevorrichtung eines Fernreglers oder einer Bedieneinheit dargestellt werden.
- 35
32. Verfahren nach Anspruch 30 oder 31, *dadurch gekennzeichnet*, dass an der Frontplatte ein Funktionsablauf, insbesondere eine Funktionskurve, dargestellt wird, zu der mehrere Parameter bzw. Menüpunkte eingestellt werden, wobei eine horizontale Navigation zu der Funktionskurve derart gebildet wird, dass für die Auswahl bzw. die Ansteuerung der Parameter bzw. Menüpunkte in der Funktionskurve entsprechende Einstellorgane, insbesondere die Tasten links/rechts angeordnet bzw. eingesetzt werden.
- 40
33. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 30 bis 32, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Bereich der Funktionskurve durch eine LCD-Anzeige gebildet wird und der restliche Aufbau einer Ein- und/oder Ausgabevorrichtung durch fix ausgeführte Parameter bzw. Menüpunkte ausgeführt wird.
- 45
- 50

Hiezu 5 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

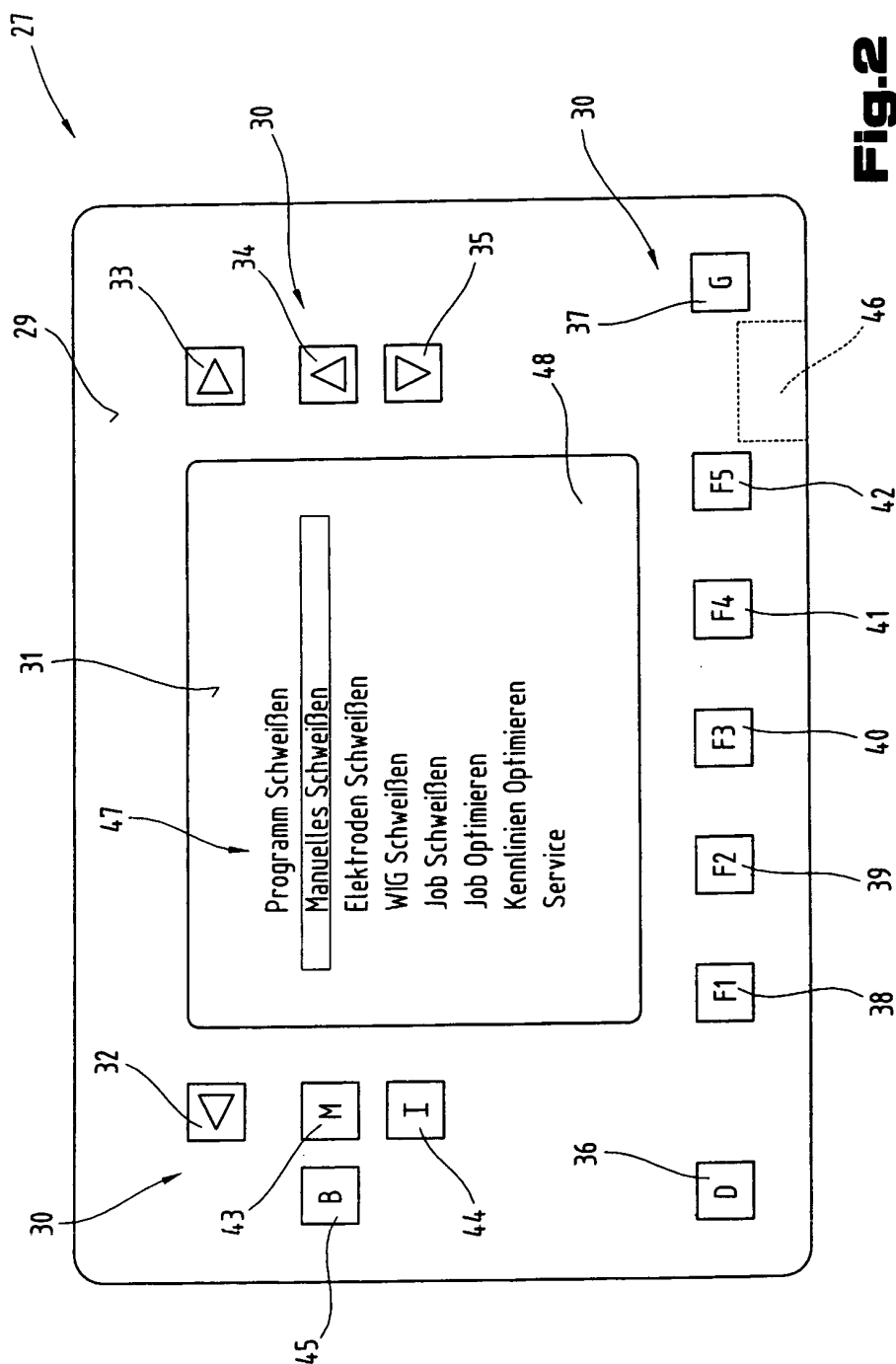


Fig. 2

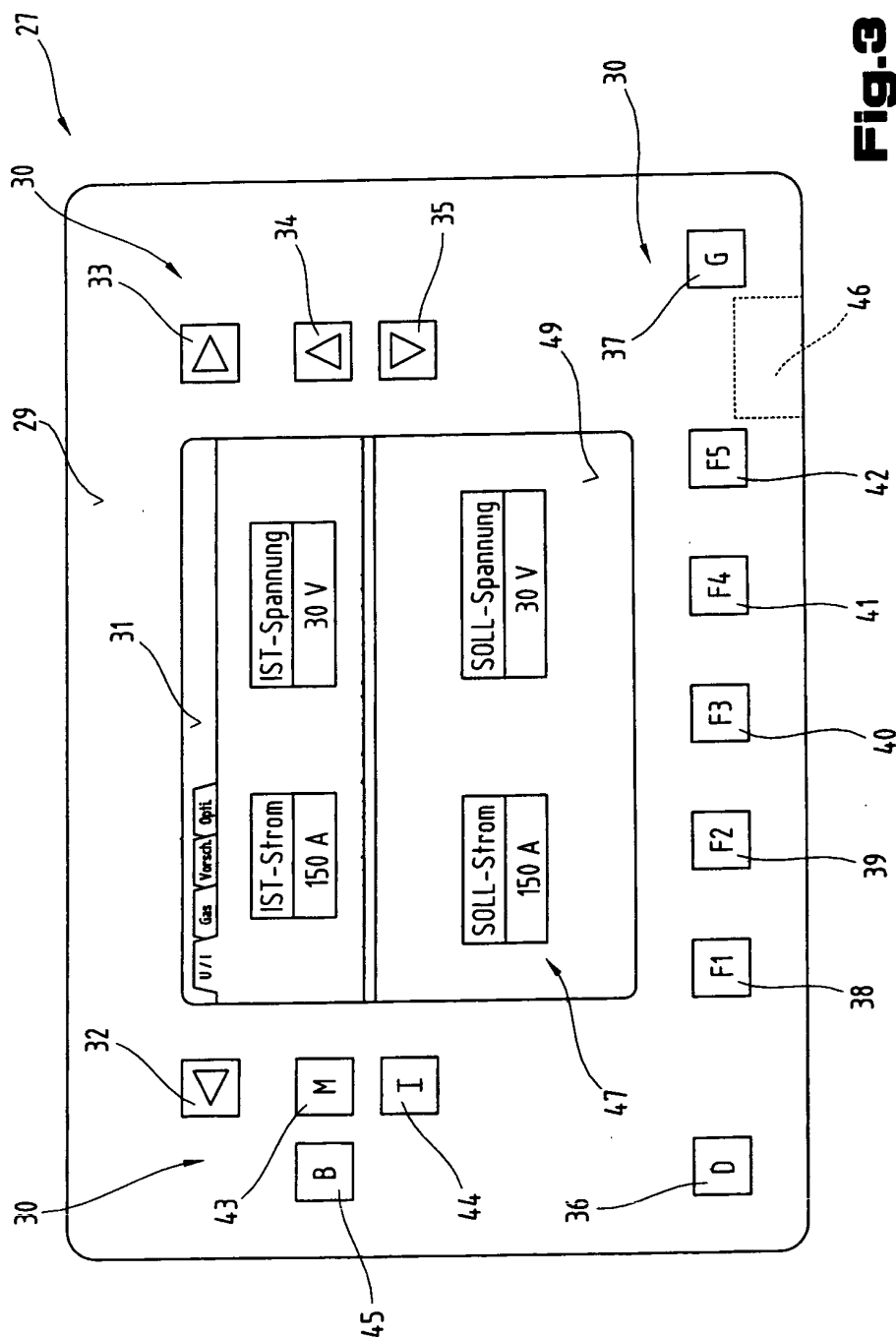


Fig. 3

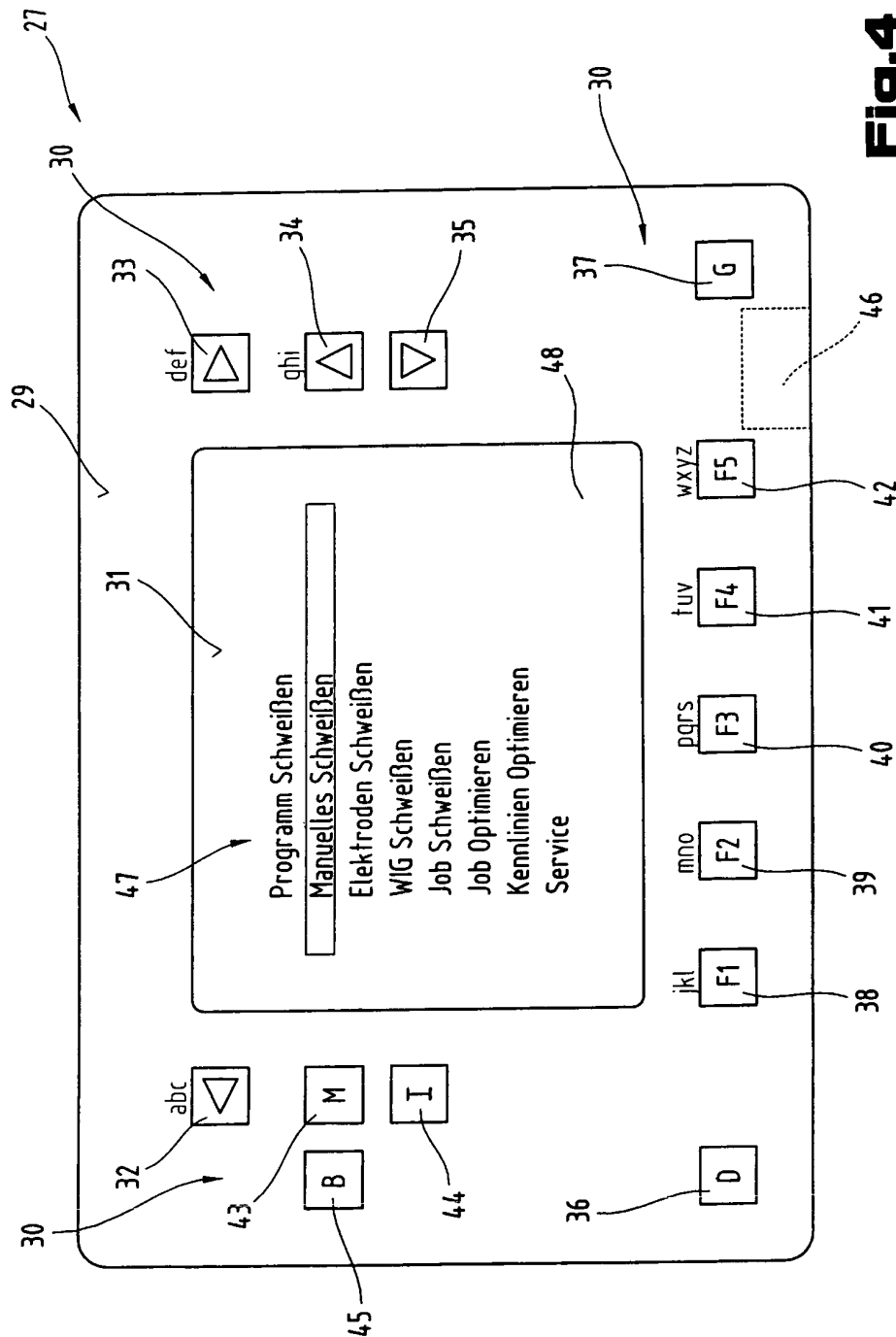


Fig. 4

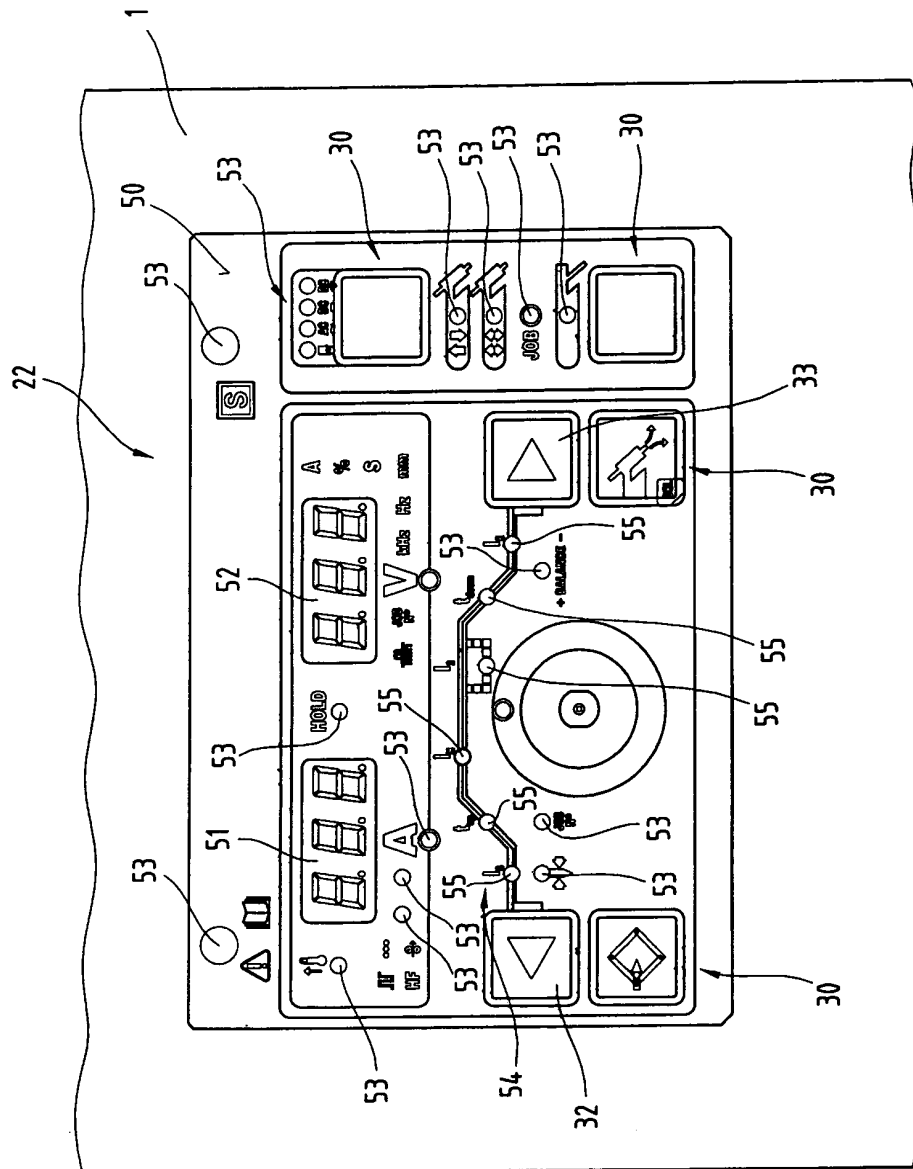


Fig. 5