

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 930 479 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.04.2003 Patentblatt 2003/15

(51) Int Cl.7: **F28F 9/16**, F16L 23/024,
B21D 39/06, B21D 24/10

(21) Anmeldenummer: **99100560.4**

(22) Anmeldetag: **13.01.1999**

(54) Rohrverbindungsverfahren und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Method for the connection of pipes and device for carrying out the same

Méthode pour le raccordement de tuyaux et dispositif pour sa mise an oeuvre

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT ES FR GB IT NL PT SE

(30) Priorität: **14.01.1998 DE 19800910**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.07.1999 Patentblatt 1999/29

(73) Patentinhaber: **ITC Rohrtechnik GmbH**
71706 Markgröningen (DE)

(72) Erfinder:
• **Stahl, Michael**
75433 Maulbronn (DE)

• **Kroll, Michael**
71672 Marbach/Neckar (DE)

(74) Vertreter: **Schuster, Gregor, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte
Schuster & Partner
Wiederholdstrasse 10
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-86/00383 **DE-A- 3 724 675**

EP 0 930 479 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Herstellung einer vorläufigen form- und reibschlüssigen Verbindung zwischen einem Rohrende und einer Bohrung aufweisenden Platte nach der Gattung des Hauptanspruchs sowie einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

[0002] Das der Erfindung zugrundeliegende Problem tritt immer dann auf, wenn beim Verbinden von einem Rohrende mit einer Bohrung aufweisenden Platte einem ersten Arbeitsgang in dem die Lage von Rohr und Platte zueinander bestimmt wird ein zweiter Arbeitsgang folgt, bei dem eine endgültige Verbindung der beiden Teile erfolgt und wobei dieser zweite Arbeitsgang an einer anderen Stelle, beispielsweise einem Lötoven erfolgt. Besonders schwierig ist dieser Fertigungsverfahren, wenn es sich um Rohre mit einer geringen Wanddicke handelt, so daß es schwierig ist, nach Einrissen des Rohrendes in die Bohrung eine vorläufige formund reibflüssige Verbindung zwischen Rohr und Platte zu erreichen, bis diese dem nächsten Arbeitsgang zugeführt sind. Besonders schwierig ist es eine solche vorläufige Verbindung zu bewirken, wenn es sich um Produkte handelt, die in größerer Serie hergestellt werden müssen. Bei Rohren mit dickerer Wandstärke ist es bekannt, diese über das WIG-Schweißen mit der Platte zu verbinden, was jedoch bei den dünnwandigen Rohren kaum möglich ist. Man hat daraufhin die vorläufige Verbindung zwischen Rohr und Platte durch Heften an einzelnen Punkten mit Hilfe des WIG-Schweißverfahrens vorgenommen, um danach die derart vorläufig verbundenen Teile hart zu löten. Hierbei hat sich herausgestellt, daß besonders für Großserien ein solches Verfahren viel zu zeitaufwendig und auch von der Einrichtung her zu teuer ist.

[0003] Bei den dargestellten Verfahren handelte es sich um die Bearbeitung von Metall. Grundsätzlich läßt sich dieses Problem jedoch auch auf Verfahren zur Verbindung anderer Stoffe, wie beispielsweise Harze oder Kunststoffe übertragen, bei denen Rohre mit Platten zu verbinden sind und ein zweiter endgültig verbindender Arbeitsgang an einer separaten Stelle erfolgt.

Die Erfindung und ihre Vorteile

[0004] Das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs sowie denen des Anspruchs 6, nämlich der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens hat demgegenüber den Vorteil, daß die vorläufige Verbindung in zuverlässiger aber auch einfacher und damit kostengünstiger Weise herstellbar ist. Die Verbindung ist verhältnismäßig unempfindlich, so daß auch das Entnehmen des Werkstücks einer entsprechenden Vorrichtung als auch das

Weitertransportieren zu der Vorrichtung, in der das Werkstück weiterbearbeitet werden kann, problemlos ist. Mit der Erfindung lassen sich nicht nur dünnwandige Rohre mit solchen Platten verbinden, sondern auch dickerwandige. Besonders vorteilhaft ist die Anwendung der Erfindung bei Rohren mit Durchmessern größer als 10 mm und Wandstärken von weniger als 1 mm. Besonders bei dünnwandigen Rohren und verhältnismäßig großem Durchmesser, beispielsweise von Rohren 30 x 0,5 mm bewähren sich die Vorteile der Erfindung besonders.

[0005] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das Aufweiten durch Einfahren einer Aufweiteinrichtung von der freien Seite des Rohrendes her. Das Halten der beiden Teile in der zueinander gewünschten Lage kann dadurch völlig unabhängig und ohne Hindernis gegenüber dem Aufweitvorgang erfolgen.

[0006] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden deshalb vor dem Aufweiten des Rohrendes die beiden Teile, nämlich Rohr und Platte miteinander verspannt. Dieses kann durch alle möglichen denkbaren Mittel oder Vorrichtungen erfolgen, maßgebend ist, daß die Einspannung der Teile beim Aufweitvorgang nicht verändert wird.

[0007] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Aufweitung ohne zusätzlichen Temperatureinfluß, sondern rein mechanisch, wodurch die ganze Einrichtung verhältnismäßig einfach gehalten werden kann und nicht auf temperaturempfindliche Teile Rücksicht genommen werden muß.

[0008] Nach einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden als nächstem Verfahrensschritt die vorläufig miteinander verbundenen Teile einem endgültigen Verbindungsverfahren zugeführt. Hierbei kann es sich beispielsweise um ein Hartlötverfahren handeln, aber auch einem sonstigen Verbindungsverfahren, wie Schweißen, Kleben, Weichlöten usw. Maßgebend ist, daß die vorläufige Verbindung der Teile den Transport zu diesem nächsten Verfahrensschritt ermöglicht, ohne daß dabei die Teile voneinander getrennt werden.

[0009] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Anspruch 6 ist die Aufweitvorrichtung als Radialverprägewerkzeug ausgebildet, mit an einem Arbeitshohlkolben angeordneten Spreizbacken, mit einer innerhalb des Arbeitshohlkolbens für die Verprägearbeit zu diesem axial verschiebbar gelagerten Zugstange und mit einem auf der radialen Innenseite der Spreizbacken angreifenden Arbeitskonus an der Zugstange.

[0010] Nach einer diesbezüglichen weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung steigt der Arbeitskonus in Einfahrtrichtung des Werkzeughalters bzw. des Radialverprägewerkzeugs, wobei die Zugstange für die Verprägearbeit entgegen dieser Richtung verschoben wird. Hierdurch wird vor allem erreicht, daß beim Verprägevorgang nicht nur das Ende des Endabschnitts

tes des Rohres aufgeweitet wird, sondern der gesamte in die Bohrung der Platte tauchende Abschnitt, wodurch eine gleichmäßige Kraftverteilung der Verbindung gewährleistet ist. Bei einer solchen vorläufigen Verbindung kommt es weniger darauf an, daß auf den Umfang der Aufweitung gesehen eine gleichmäßige Aufweitung erfolgt, sondern daß entsprechend der Spreizbackengestaltung und Umfangsverteilung eine Verbindung erzielt wird, die eine gleichmäßige Aufteilung der Haltekraft bewirkt.

[0011] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung erfolgt die Betätigung der Zugstange über einen Arbeitszylinderantrieb mit der Zugstange als Kolben und dem Arbeitshohlkolben als Zylinder, welcher am Werkzeughalter befestigt ist. Da Zugstange und Arbeitshohlkolben als Arbeitseinheit mit dem Werkzeughalter bewegt werden, bringt diese Kombination von Zugstange und Arbeitshohlkolben zu einem Arbeitszylinder räumliche und auf funktionelle Vorteile.

[0012] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Fixiereinrichtung eine Haltevorrichtung für das Rohr auf und eine Auswerfeinrichtung zur Entnahme der verbundenen Teile. Die Fixiereinrichtung selbst ist als solche fest mit dem Maschinenrahmen verbunden und dadurch den anderen Vorrichtungen unbeweglich zugeordnet. Hierdurch ergibt sich vorteilhafterweise die Möglichkeit eine von den übrigen Vorrichtungen funktionell unabhängige Geräte, wie die Haltevorrichtung und die Auswerfeinrichtung an der Fixiereinrichtung abzulegen.

[0013] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Spanneinrichtung in und entgegen Richtung feststehender Fixiereinrichtung geführt, verstellbar. Hierdurch kann das in der Fixiereinrichtung gehaltene Rohr über die Spanneinrichtung mit der Platte verspannt werden, bevor über das Radialverprägewerkzeug die Verbindung zwischen den Teilen hergestellt wird, wonach die Spanneinrichtung die Platte freigibt, welche dann gemeinsam mit dem mit ihm nunmehr verbundenen Rohr von der Fixiereinrichtung entfernt wird.

[0014] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Spanneinrichtung Führungsabschnitte zur Aufnahme der Platte auf, so daß nach Einlegen der Platte in die Führungsabschnitte und Einfahren der Spanneinrichtung in Richtung Fixiereinrichtung die Bohrung in der Platte exakt über das Ende des Rohres schiebbar ist, wonach dann der Verprägevorgang beginnen kann. Die Platte selbst kann eine unterschiedliche Dicke aufweisen, wobei die Führungsabschnitte beispielsweise Justierzapfen sein können, welche an einer parallel beweglichen Spannplatte der Spanneinrichtung angeordnet sein können, wobei auf diesen Justierzapfen einfache Mittel, wie beispielsweise Rundschnurringe vorhanden sein können, die als Werkstück dienende Platte in der Transportlage an der Spannplatte zu halten. Sofern es sich bei der als Werk-

stück dienenden Platte um einen Flansch handelt, der mit dem Rohr zu verbinden ist, so können die übrigen in einem solchen Flansch vorhandenen der späteren Verschraubung dienenden Bohrungen zur Aufnahme der Justierzapfen dienen.

[0015] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Betätigung der verschiebbaren Einrichtungen, wie Spanneinrichtung, Werkzeughalter usw. über hydraulisch oder pneumatisch angetriebene Arbeitszylinder. Über derartige Arbeitszylinder, die äußerst preiswert bereits als Normteil erhältlich sind, kann eine schnelle und präzise Steuerung der Längsbewegungen erfolgen.

[0016] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgen die Wegsteuerung über Endschalter, sowie ein elektrisches Steuergerät. Derartige Endschalter werden in Großserien hergestellt und ermöglichen eine präzise Wegsteuerung, wobei das hier gegebene Herstellungsprogramm am einfachsten über ein elektrisches Steuergerät beherrschbar ist.

[0017] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

25 Zeichnung

[0018] Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 Eine Vorrichtung zur Verprägung in der Draufsicht und teilweise im Schnitt entsprechend Linie I - I in Figur 2 und

Fig. 2 die gleiche Vorrichtung in Arbeitsstellung in der Seitenansicht und dem Teilschnitt gemäß der Linie II - II in Figur 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0019] Mit der in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten und nachfolgend beschriebenen Vorrichtung wird erreicht, daß ein dünnwandiges Rohr 1 in einer Bohrung 2 eines Anschlußteiles, wie beispielsweise eines Flansches 3, derart verprägt wird, daß auch ohne zusätzliche Halteeinrichtungen die Baulage von Flansch 3 auf Rohr 1 für den nächsten Bearbeitungsschritt, nämlich das Verlöten der beiden Teile gewährleistet ist. Hierdurch können die sonst erforderlichen zusätzlichen Verfahrensschritte eingespart werden, entweder das Halten der beiden Teile in ihrer zusammengesteckten Lage bis der Hartlötvorgang beendet wäre, oder ein Heften der beiden Teile aneinander, welches nicht nur zeitaufwendig wäre, sondern auch zu Materialauftrag bzw. Materialverformung führen könnte.

[0020] Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird der in die Bohrung 2 des Flansches 3 eingesteckte Endabschnitt des Rohres 1 über eine entsprechende Vorrich-

tung aufgeweitet und dabei mit der Bohrungswand des Flansches 3 verprägt. Diese Verprägung erfolgt auf den Rohrumfang bezogen nicht vollständig, sondern nur über den größten Teil des Umfangs, wie nachfolgend anhand der Zeichnung der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben.

[0021] In Figur 1 und 2 ist eine Verprägemaschine in der Draufsicht und Seitenansicht sowie in Teilschnitten dargestellt. In Figur 1 ist die Verprägemaschine in ihrer Ausgangslage bzw. in der Lage dargestellt, die sie nach Beendigung des Verprägevorgangs und vor einem neuerlichen Verprägevorgang einnimmt. In Figur 2 ist sie in Arbeitsstellung nach dem Verprägen und um die Längsachse um 90° verdreht dargestellt.

[0022] Die Verprägemaschine weist eine Halteplatte 4, mehrere Antriebszylinder 5 und eine mit diesem verbundene, parallel zur Halteplatte verschiebbare Spannplatte 6 auf, auf welcher, der Halteplatte 4 zugewandt, zwei Justierzapfen 7 angeordnet sind.

[0023] Zur Herstellung der Verbindung zwischen Rohr 1 und Flansch 3 werden folgende Verfahrensschritte durchgeführt: Die Spannplatte 6 wird über zwei Druckluftzylinder 19, von denen nur einer dargestellt ist, in Richtung des Pfeiles VII parallel verschoben. Danach wird der Flansch 3 in die in Figur 1 strichpunktiert dargestellte Lage gebracht, wobei an ihm vorgesehene, später für eine Schraubverbindung dienende Flanschbohrungen 8 auf die Justierzapfen 7 gesteckt werden. In einer Ringnut am freien Endabschnitt der Justierzapfen 7 sind jeweils drei Rundschnurringe 9 angeordnet, durch die der Flansch 3 an der Spannplatte 6 halten wird.

[0024] Als nächster Verfahrensschritt wird die Spannplatte 6 in Richtung des Pfeiles III parallel verschoben, wobei der Flansch 3 mit seiner Bohrung 2 über das freie Ende des Rohres 1 geschoben wird. Die Lage des Krümmers 11 des Rohres 1 bzw. eines an diesem Rohr vorhandenen Krümmers 11 wird vorher in Bezug auf die Lage des Flansches bzw. der Flanschbohrungen 8 justiert.

[0025] Unabhängig hiervon ist als weiterer Verfahrensschritt in der gleichen Verstellrichtung III bzw. V eine Verprägeeinrichtung 12 verschiebbar, mit einem Spreizbacken 13 aufweisenden Arbeitskolben 14 und einer koaxial dazu und axial verschiebbar gelagerten Zugstange 15, die auf ihrem, den Spreizbacken zugeordneten Abschnitt einen Aufweitkonus 16 hat. Die Zugstange 15 ist zudem abschnittsweise von einem Hohlkolben 23 umgeben, welcher zur Betätigung der Zugstange als Arbeitszylinder und die Zugstange 15 als deren Arbeitskolben dient.

[0026] Die Verprägeeinrichtung 12 ist auf einem Werkzeughalter 17 angeordnet, der in Axialrichtung des Arbeitskolbens 14 bzw. der Zugstange 15 über Arbeitszylinder 18 verschiebbar gelagert ist.

[0027] In weiterer Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird wie bereits oben beschrieben im ersten Arbeitsgang die Spannplatte 6 in Richtung

Halteplatte entsprechend Pfeil III solange verfahren, bis der Flansch 3 für die Verprägung gesetzt ist, wonach die beiden Punkte IV in Überdeckung gelangt sind. Dieser Antrieb erfolgt über zwei Arbeitszylinder 5, von denen in der Zeichnung nur einer dargestellt ist.

[0028] Im nächsten Arbeitsschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Werkzeughalter 17 durch die Arbeitszylinder 18 angetrieben in Richtung des Pfeiles V verschoben, bis er die in Figur 2 dargestellte Arbeitslage einnimmt, in der der Arbeitskolben 14 der Verprägeeinrichtung 12 durch die zentrale Bohrung 21 der Spannplatte 6 geschoben ist, und wobei sein die Spreizbacken 13 aufweisende Teil in das Rohr 1 taucht.

[0029] Im nächsten erfindungsgemäßen Arbeitsgang wird die Zugstange 15 mit ihrem Arbeitskonus 16 in Richtung des Pfeiles VI, also entgegen der Richtung V gezogen, wodurch aufgrund der konischen Mantelfläche des Aufweitkonus 16 die Spreizbacken 13 des Arbeitskolbens 14 radial auseinandergedrückt werden und dabei das dünnwandige Rohr 1 an die Wand der Bohrung 2 des Flansches 3 pressen, wodurch eine Materialverprägung zwischen Rohr 1 und Flansch 3 stattfindet. Diese Arbeitsstellung nach dem Verprägevorgang ist in Figur 2 dargestellt.

[0030] Um das Rohr 1 und den mit diesem verprägten Flansch 3 der Verprägemaschine entnehmen zu können, wird als erstes die Zugstange 15 entgegen Richtung VI zurückgeschoben, so daß die Spreizbacken 13 durch Rundschnurringe 22 belastet, in ihre Ursprungslage radial zurückgehen, wonach nacheinander zuerst der Werkzeughalter 17 und danach die Spannplatte 6 in die in Figur 1 dargestellte Ausgangslage zurückgefahren werden.

[0031] Nach diesem Verprägevorgang können die nunmehr Rohr 1 und Flansch 3, die vorläufig miteinander verbunden sind, aus der in Fig. 1 dargestellten Lage entnommen und dem Lötoven zugeführt werden, ohne daß deshalb eine zusätzliche Fixierung der beiden Teile zueinander erforderlich ist.

Patentansprüche

1. Verfahren für eine Verbindung zwischen einem Rohrende und einem eine Bohrung zur Aufnahme des Rohrendes aufweisenden Platte oder dergleichen bei Einnehmen einer bestimmten Lagezuordnung von Rohr und Platten gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- Fixieren des Rohres mit freikrakendem Rohrende
- Aufsetzen der Platte mit ihrer Bohrung auf das freie Rohrende
- Radiales Aufweiten mindestens von Abschnitten des Rohrendes bei gleichzeitigem Verprägen des Materials von Rohr und Platte bzw. von Rohrendemantelfläche und Innenwand der

- Plattenbohrung
- dadurch Herstellung einer vorläufigen form- und reibschlüssigen Verbindung zwischen Rohrende und Platte und
 - Zuführung der vorläufig form- und reibschlüssig miteinander verbundenen Teile zu einem endgültigen Verbindungsverfahren (Löten, Schweißen, Kleben)
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Aufweiten durch Einfahren einer Aufweiteinrichtung von der freien Seite des Rohrendes her erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor dem Aufweiten des Rohrendes die beiden Teile Rohr und Platte miteinander gespannt werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aufweitung ohne zusätzliche Temperatureinwirkung erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** als nächstem Verfahrensschritt die vorläufig miteinander verbundenen Teile einem endgültigen Verbindungsverfahren zugeführt werden.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
- **daß** eine Fixiereinrichtung (4) und eine Spanneinrichtung (6) vorhanden sind, zwischen denen das Ende des Rohres (1) und die Platte (3) in einander zugeordneter Lage festhaltbar sind,
 - **daß** ein in Achsrichtung II des Rohrendes (1) verschiebbarer Werkzeughalter (17) vorhanden ist,
 - **daß** ein vom Werkzeughalter (17) getragene und in die Rohrmündung einfahrbare Aufweitevorrückung (12) vorhanden ist und
 - **daß** ein Maschinenrahmen vorhanden ist, an dem Fixiereinrichtung (4), Spanneinrichtung (6) und Werkzeughalter (17) gelagert sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aufweitevorrückung als Radialverprägeworkzeug (12) ausgebildet ist, mit an einem Arbeitskolben (14) angeordneten Spreizbacken (13), mit einer innerhalb des Arbeitskolbens (14) für die Verprägearbeit zu diesem axial verschiebbar (VI) gelagerten Zugstange (15) und mit einem auf der radialen Innenseite der Spreizbacken (13) angreifenden Arbeitskonus (16) an der Zugstange (15).
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Arbeitskonus (16) in Einfahrtrichtung (V) des Werkzeughalters (17) bzw. des radialen Verprägeworkzeugs (12) steigt und daß die Zugstange (15) für die Verprägearbeit entgegen dieser Richtung verschoben wird.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betätigung der Zugstange (15) über einen Arbeitszylinderantrieb erfolgt mit der Zugstange (15) als Kolben und einem mit dem Werkzeughalter (17) verbundenen Hohlzylinder (14) als Arbeitszylinder.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fixiereinrichtung (4) eine Haltevorrückung für das Rohr (1) aufweist und eine Auswerfeinrichtung zur Entnahme der verbundenen Teile (1, 3).
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spanneinrichtung (6) in und entgegen der Richtung (III) der feststehenden Fixiereinrichtung (4) geführt verstellbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spanneinrichtung (6) Führungsabschnitte (7) zur Aufnahme der Platte (3) aufweist, so daß nach Einlegen der Platte (3) in die Führungsabschnitte und Einfahren der Spanneinrichtung (6) in Richtung (III) Fixiereinrichtung (4) die Bohrung (2) in der Platte (3) exakt über das Ende des Rohres (1) schiebbar ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betätigung der verschiebbaren Einrichtungen, wie Spanneinrichtung (6), Werkzeughalter (17) usw. über hydraulisch oder pneumatisch angetriebene Arbeitszylinder (5, 18, 19, 22) erfolgt.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wegsteuerung über Endschalter und ein elektrisches Steuergerät erfolgen.

Claims

1. Method for the connection of a pipe end and a plate providing a hole to accommodate the pipe end or the like upon adoption of a specific positional configuration of pipe and plates, **characterised by** the following process steps:
- fixing of the pipe with projecting pipe end
 - attachment of the plate with its hole onto the free pipe end

- radial expansion at least of sections of the pipe end with equilateral stamping of the material of pipe and plate or of the pipe end outside surface and internal wall of the plate hole
 - thereby establishment of a temporary positive and frictionally engaged connection between pipe end and plate, and
 - feeding of the parts linked by the temporary positive and frictionally engaged method to a final connection method (soldering, welding, bonding)
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the expansion is produced by inserting an expansion device from the free side of the pipe end.
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** both pipe and plate are braced together before the expansion of the pipe end.
4. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the expansion is produced without additional effect of temperature.
5. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that**, as the next process step, the parts temporarily connected together are forwarded to a final connection method.
6. Device for carrying out the method according to one of claims 1 to 5, **characterised in that**,
- a fixing device (4) and a tensioning device (6) are present, between which the end of the pipe (1) and the plate (3) can be held in a position where they are configured in relation to one another,
 - a tool clamp (17) is present which can be slid in axis direction II of the pipe end (1),
 - an expansion device (12) is present which is supported by the tool clamp (17) and can be inserted into the pipe hole and
 - a machine frame is present, on which the fixing device (4), tensioning device (6) and tool clamp (17) are mounted.
7. Device according to claim 6, **characterised in that** the expansion device is configured as a radial stamping tool (12), with expansion jaws (13) arranged on a main piston (14), with a drawbar (15) mounted inside the main piston (14) and axially movable (VI) to it for the stamping work and with a working cone (16) on the drawbar (15), which acts on the radial interior of the expansion jaws (13).
8. Device according to claim 7, **characterised in that** the working cone (16) rises in the entry direction (V) of the tool clamp (17) or the radial stamping tool (12) and **in that** the drawbar (15) is moved against this direction for the stamping work.
9. Device according to claim 7 or 8, **characterised in that** the drawbar (15) is activated by means of a working cylinder drive with the drawbar (15) as a piston and a hollow cylinder (14) linked to the tool clamp (17) as a working cylinder.
10. Device according to one of claims 6 to 9, **characterised in that** the fixing device (4) provides a holding device for the pipe (1) and an ejection device for withdrawal of the connected parts (1, 3).
11. Device according to one of claims 6 to 10, **characterised in that** the tensioning device (6) can be controllably adjusted in and against the direction (III) of the stationary fixing device (4).
12. Device according to claim 11, **characterised in that** the tensioning device (6) provides guide sections (7) to accommodate the plate (3), so that after insertion of the plate (3) into the guide sections and the approach of the tensioning device (6) in the direction (III) of the fixing device (4), the hole (2) in the plate (3) can be slid precisely over the end of the pipe (1).
13. Device according to one of claims 6 to 12, **characterised in that** the adjustable devices, such as the tensioning device (6), tool clamp (17) etc., are activated by means of hydraulically or pneumatically driven working cylinders (5, 18, 19, 22).
14. Device according to one of claims 6 to 13, **characterised in that** the direction is controlled by means of a limit switch and an electrical control device.
- Revendications**
1. Méthode pour une liaison entre une extrémité de tuyau et une plaque ou similaire présentant un alésage pour le logement de l'extrémité de tuyau lors de l'occupation d'une certaine affectation de position du tuyau et des plaques, **caractérisé par** les étapes de procédé suivantes :
- fixation du tuyau avec l'extrémité du tuyau en porte à faux
 - pose de la plaque avec son alésage sur l'extrémité libre du tuyau
 - élargissement radial au moins de parties de l'extrémité de tuyau avec estampage simultané du matériau du tuyau et de la plaque ou de la surface latérale d'extrémités du tuyau et de la paroi intérieure de l'alésage de plaque
 - d'où établissement d'une liaison provisoire par

- conjugaison de forme et frottement entre l'extrémité du tuyau et la plaque et
- arrivée des parties reliées entre elles provisoirement par conjugaison de forme et frottement pour un procédé de liaison définitif (brasage, soudage, collage) 5
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élargissement s'effectue par l'entrée d'un dispositif d'élargissement à partir du côté libre de l'extrémité du tuyau. 10
 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les deux parties tuyau et plaque sont fixées l'une avec l'autre avant l'élargissement de l'extrémité du tuyau. 15
 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élargissement s'effectue sans effet thermique supplémentaire. 20
 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, comme prochaine étape du procédé, les parties reliées entre elles provisoirement sont amenées à un procédé de liaison définitif. 25
 6. Dispositif pour l'application du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé** 30
 - **en ce qu'un** système de fixation (4) et un système de serrage (6) sont présents, entre lesquels l'extrémité du tuyau (1) et la plaque (3) doivent être maintenues dans une position attribuée de façon réciproque. 35
 - **en ce qu'un** porte-outil (17) coulissant dans la direction d'axe II de l'extrémité du tuyau (1) est présent,
 - **en ce qu'un** dispositif d'élargissement (12) porté par le porte-outil (17) et pouvant entrer dans l'ouverture de tuyau est présent et 40
 - **en ce qu'un** cadre de machine est présent, sur lequel sont logés le système de fixation (4), le système de serrage (6) et le porte-outil (17). 45
 7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif d'élargissement est conçu comme un outil d'estampage radial (12), avec des mâchoires d'écartement (13) disposées sur un piston de travail (14), avec une tige de traction (15) logée à l'intérieur du piston de travail (14) pour le travail d'estampage de façon coulissante (VI) dans le sens axial par rapport à ce piston et avec un cône de travail (16) s'appliquant sur le côté intérieur radial des mâchoires d'écartement (13) sur la tige de traction (15). 50
 8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le cône de travail (16) monte dans le sens d'entrée (V) du porte-outil (17) ou de l'outil d'estampage (12) radial et **en ce que** la tige de traction (15) est déplacée pour le travail d'estampage dans le sens contraire à cette direction.
 9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** l'actionnement de la tige de traction (15) s'effectue au moyen d'une commande de cylindre de travail avec la tige de traction (15) comme piston et un cylindre creux (14) relié au porte-outil (7) comme cylindre de travail.
 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** le système de fixation (4) présente un dispositif de retenue pour le tuyau (1) et un système d'éjection pour le prélèvement des parties reliées (1, 3).
 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, **caractérisé en ce que** le système de serrage (6) peut être déplacé guidé dans la direction (III) du système de fixation (4) fixe et dans le sens contraire.
 12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le système de serrage (6) présente des parties de guidage (7) pour de logement de la plaque (3), de sorte que, après l'insertion de la plaque (3) dans les parties de guidage et après l'entrée du système de serrage (6) en direction (III) du système de fixation (4), l'alésage (2) dans la plaque (3) peut être glissé exactement sur l'extrémité du tuyau (1).
 13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 12, **caractérisé en ce que** l'actionnement des dispositifs coulissants comme le système de serrage (6), le porte-outil (17), etc., s'effectue au moyen de cylindres de travail (5, 18, 19, 22) entraînés de façon hydraulique ou pneumatique.
 14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 13, **caractérisé en ce que** la commande de déplacement s'effectue au moyen de fins de course et d'un appareil de commande électrique.

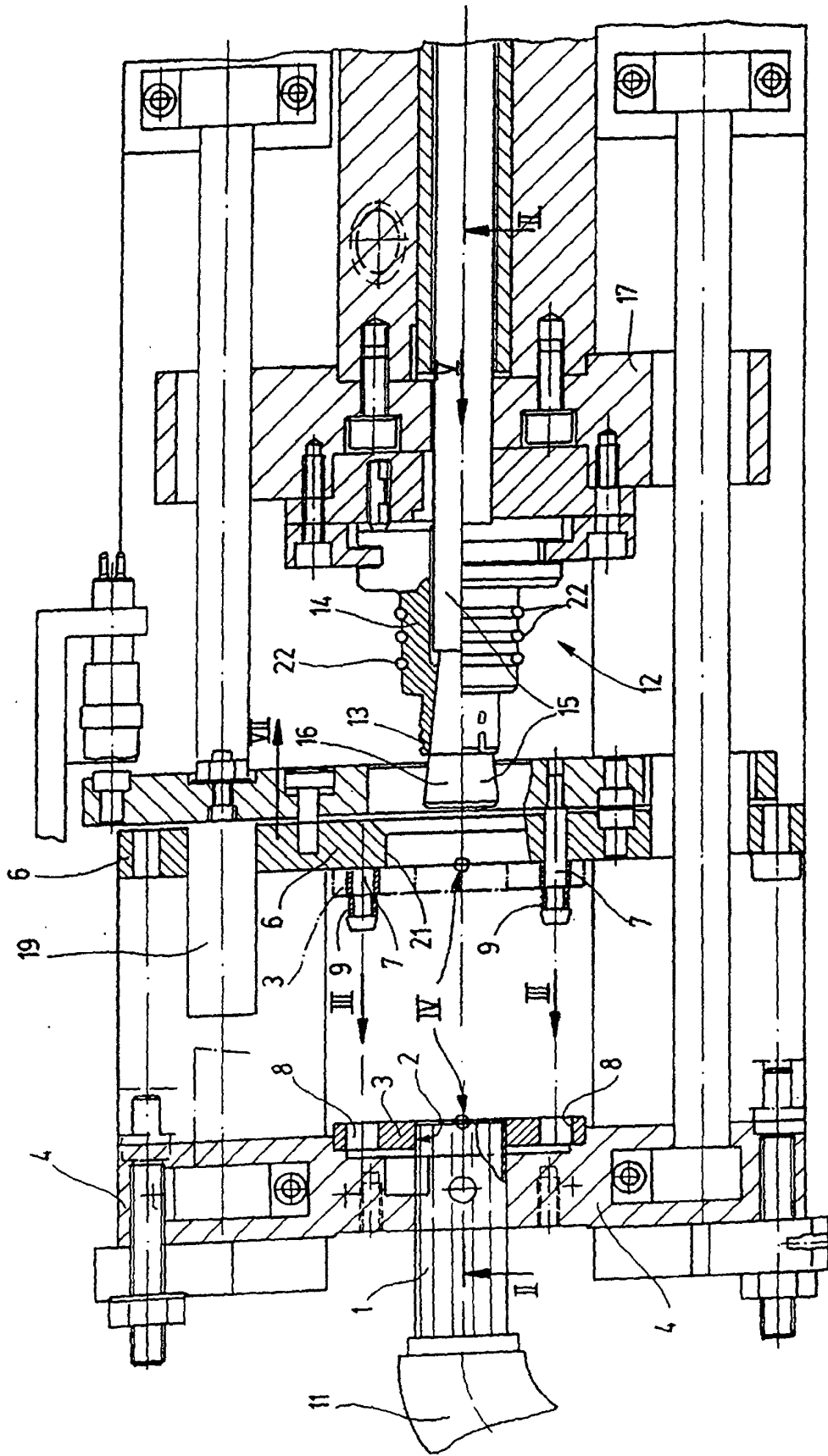


Fig.1

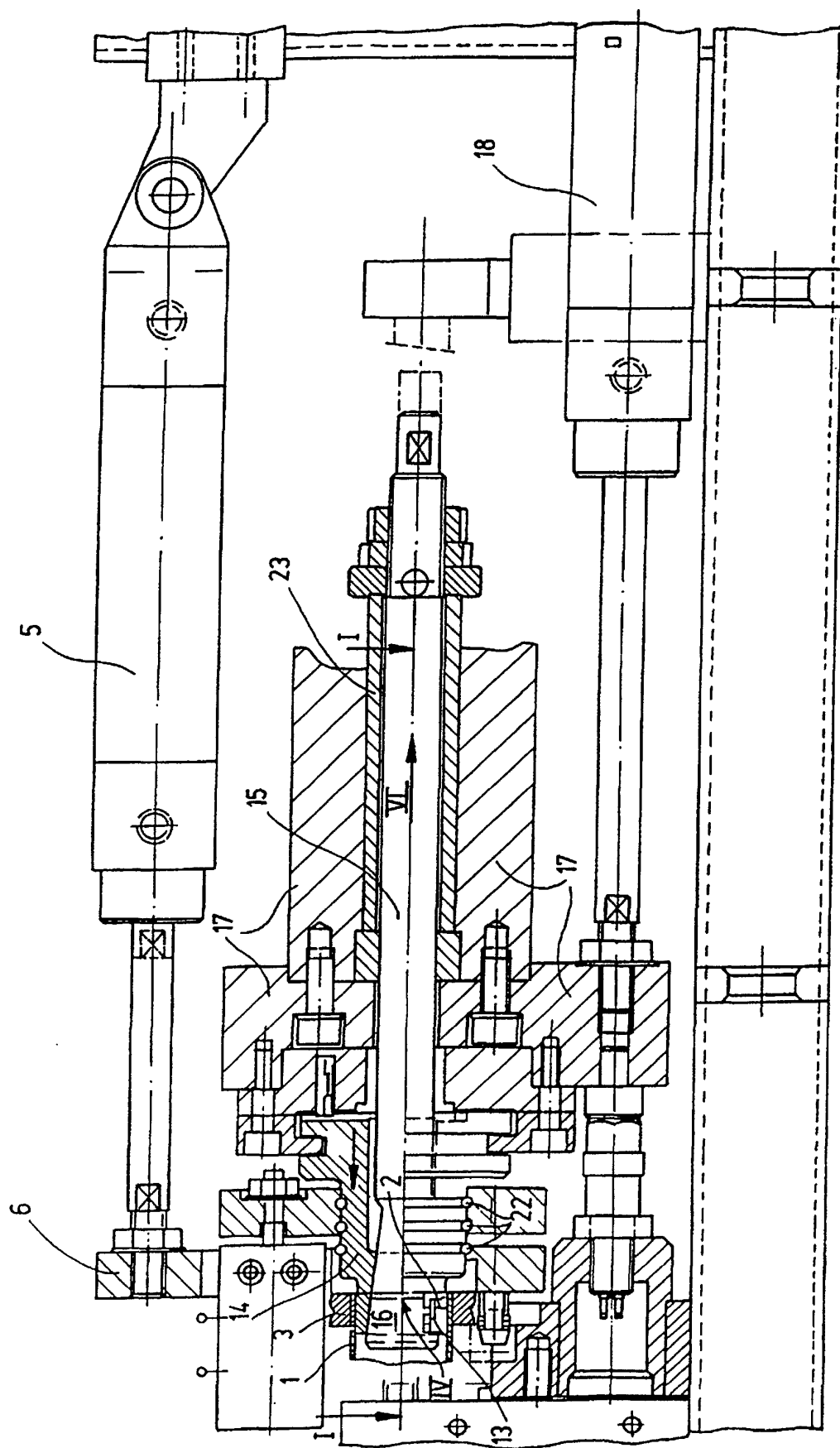


Fig. 2