

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 121 213 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

23.04.2003 Patentblatt 2003/17

(51) Int Cl.7: **B21J 15/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE99/03302

(21) Anmeldenummer: **99959212.4**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 00/023213 (27.04.2000 Gazette 2000/17)

(22) Anmeldetag: **14.10.1999**

(54) **WERKZEUG ZUM SETZEN VON STANZNIETEN**

TOOL FOR APPLYING PUNCHED RIVETS

OUTIL DE POSE DE RIVETS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **17.10.1998 DE 19847980**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

08.08.2001 Patentblatt 2001/32

(73) Patentinhaber:

- **Kerb-Konus-Vertriebs-GmbH**
92224 Amberg (DE)
- **Talbot GmbH & Co. KG**
52070 Aachen (DE)
- **Technische Universität Dresden**
01069 Dresden (DE)

(72) Erfinder:

- **DONHAUSER, Georg**
D-92224 Amberg (DE)

- **MAUERMANN, Reinhard**
D-01309 Dresden (DE)

- **QUAISER, Gunter**
D-01809 Heidenau (DE)

- **VOELKNER, Wolfgang**
D-01239 Dresden (DE)

- **ZIMMERMANN, Michael**
D-52066 Aachen (DE)

(74) Vertreter: **Sperber, Rolf Dietrich**

Talbot GmbH & Co. KG
Jülicher Strasse 213-237
52070 Aachen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 541 148

DE-A- 4 419 065

US-A- 3 072 279

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).

EP 1 121 213 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum Setzen von Voll-Stanznieten, mit einem Niederhalter zum Vorspannen der Fügeteile, insbesondere von Blechen, einem in einem Zylinder des Niederhalters axial beweglich geführten und mit einer Kraft beaufschlagbaren Nietstempel sowie einer dem Niederhalter gegenüberliegenden Matrize mit einer Erhebung auf einem Abschnitt ihrer dem Nietstempel zugewandten Stirnfläche.

[0002] Das Setzen von Stanznieten ist beispielsweise in der Schrift "Nietsysteme, Verbindungen mit Zukunft" (vgl. U. Klemens und O. Hahn: Nietsysteme, Verbindungen mit Zukunft, Herausbergemeinschaft: Interessensgemeinschaft Umformtechnisches Fügen und Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik der Universität-GM Paderborn.-Sonderausgabe-Holzwinden: Hinrichsen, 1994, Seiten 18 bis 20) ausführlich beschrieben. Beim Stanznieten mit Vollniet ist eine vollständige Füllung der Ringnut des Nietes durch das matrizenseitige Blech eine wesentliche Bedingung für hohe übertragbare Kräfte. Mit den bekannten Werkzeugen gelingt diese Füllung der Ringnut des Vollnietes allerdings nicht immer vollständig. Das liegt daran, dass beim Setzen eines Vollnietes in dem matrizenseitigen Blech bereits zu Beginn des Nietvorgangs örtlich unerwünschte Verformungen auftreten können. Die Verformungen treten am äußeren Rand der kreisringförmigen Erhebung der Stirnfläche der Matrize auf. Im weiteren Verlauf des Prägevorgangs des Nietprozesses fehlt dann das verdrängte und in die Verformungen hinein geflossene Material zur Füllung der Ringnut des Vollnietes. Die Folge ist, dass die so hergestellte Nietverbindung nicht jene Festigkeit erreicht, die sie eigentlich haben sollte.

[0003] Beim Stanznieten mit HalbhohlNieten ist das Erreichen einer großen Verspreizung des Nietschaftes eine wichtige Kenngröße, die wesentlichen Einfluss auf die durch die Verbindung übertragbaren Kräfte hat. Durch die Stauchung des HalbhohlNietes wird ein spaltfreier Formschluss der Fügeteile angestrebt. Die Praxis bei der Verwendung der bekannten Werkzeuge, und insbesondere beim Vernieten von gegenüber der Härte des HalbhohlNietes verhältnismäßig harten Blechen, hat aber auch gezeigt, dass der Nietfuß nicht ausreichend gespreizt und sodann stark gestaucht wird. Es wird kein richtiger Hinterschnitt erzielt, der an sich für die Festigkeit der Verbindung ausschlaggebend ist.

[0004] In dem Dokument DE-A-44 19 065, ist beispielsweise ein Werkzeug zum Setzen von HalbhohlNieten mit einem Niederhalter bekannt geworden, zum Vorspannen von Blechen unterschiedlicher Dicke, einem in einem Zylinder des Niederhalters axial beweglich geführten und mit einer Kraft beaufschlagbaren Nietstempel sowie einer dem Niederhalter gegenüber liegenden Matrize mit einer Erhebung auf einem Abschnitt ihrer dem Nietstempel zugewandten Stirnfläche, wobei die Stirnfläche der Matrize radial außerhalb der Erhebung

in Abschnitte geteilt ist, nämlich einen inneren Dornabschnitt mit der Erhebung und einen äußeren ringförmigen Matrizenabschnitt, und die einzelnen Abschnitte der Stirnfläche in Abhängigkeit von der Eindringtiefe des HalbhohlNietes in die Bleche oder von der Kraft, die der Nietstempel auf den HalbhohlNiet ausübt, in axialer Richtung gegeneinander verschiebbar sind.

[0005] Die Übertragung des aus der DE-A-44 19 065 für das Setzen von HalbhohlNieten bekannten Prinzips mit geteilter Matrize und axial verschiebbaren Abschnitten kann aber auf das Setzen von Vollnieten nicht als naheliegend angesehen werden, da der Verformungsvorgang für beide Nietarten vollkommen unterschiedlich abläuft. Der Fachmann, der das Problem der Deformation des matrizenseitigen Bleches in der Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu lösen hätte, würde eher die Matrize großflächiger und ohne Erhebung, als mit axial verschiebbaren Abschnitten ausgestalten.

[0006] Die zu lösende Aufgabe besteht darin, bei Vollnieten zu Beginn des Nietvorgangs das Entstehen von Deformationen des matrizenseitigen Bleches in der Nähe der Erhebung der Matrize durch gleichzeitiges Anlegen aller Abschnitte der Matrize am matrizenseitigen Blech verhindern und dann beim weiteren Fortschreiten des Nietvorgangs eine vollständige Ausfüllung der Ringnut im Vollniet durch ein Zurückweichen der äußeren Flächenabschnitte zu garantieren. Insbesondere beim Vernieten von gegenüber der Härte der Vollnieten verhältnismäßig harten Blechen, sind die bekannten Werkzeuge so weiterzubilden, dass sich die vorbeschriebenen Defekte bei der fertigen Nietverbindung nicht einstellen. Zugleich sollen die Werkzeuge einfach, unkompliziert und preiswert sein.

[0007] Bei einem Werkzeug zum Setzen von Vollnieten wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Stirnfläche der Matrize radial außerhalb der Erhebung in Abschnitte geteilt ist und die einzelnen Abschnitte der Stirnfläche in Abhängigkeit von der Eindringtiefe des Vollnietes in die Fügeteile oder von der Kraft, die der Nietstempel auf den Vollniet ausübt, in axialer Richtung gegeneinander verschiebbar sind.

[0008] Bei der Verwendung eines Vollnietes wird auf diese Weise beispielsweise das Entstehen einer unerwünschten örtlichen Verformung in dem matrizenseitigen Blech zu Beginn des Nietvorgangs wirksam verhindert. In dieser Phase liegen die außerhalb der ringförmigen Erhebung der Matrize befindlichen Abschnitte ihrer Stirnfläche fest an dem matrizenseitigen Blech an und verhindern das Entstehen einer Deformation. Beim weiteren Fortschreiten des Nietvorgangs weichen diese Flächenabschnitte sodann gegenüber der ringförmigen Erhebung in axialer Richtung zurück. Die ringförmige Erhebung behält ihre ursprüngliche Stellung bei. Somit bleibt das ansonsten durch eine unerwünschte Verformung »verloren gegangene" Material des matrizenseitigen Blechs erhalten und kann, wie vorgesehen, in die Ringnut des Vollnietes hinein fließen und diese voll-

ständig ausfüllen.

[0009] Anders ist es beim aus der DE-A-44 19 065 an sich bekannten Verarbeiten von Halbhohlrieten. Hier springt die buckelförmige Erhebung im Zentrum der Stirnfläche der Matrize zu Beginn des Nietvorgangs gegenüber den umgebenden Flächenabschnitten hervor. Dadurch wird bewirkt, dass die unterhalb der Ausnehmung des Halbhohlriets befindlichen Teile des zu fügenden Materials zunächst einmal veranlasst werden, sich in die Ausnehmung des Halbhohlriets hineinzuwölben. Mit dem Fortschreiten des Nietvorgangs weicht sodann die buckelförmige zentrische Erhebung der Matrize in axialer Richtung zurück, sodass eine Nietverbindung entstehen kann, worin alle miteinander beteiligten Komponenten in der vorgegebenen Weise verbunden sind. Insbesondere wird ein regelmäßig ausgebildeter Schließkopf erhalten, bei dem sowohl der Halbhohlriet ohne übermäßige Stauchung seiner Schneidränder ausreichend gespreizt ist und wo die miteinander vernieteten Bleche in gleichmäßiger Dicke in die Ausnehmung des Halbhohlriets hinein geflossen sind.

[0010] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Weiterbildung besteht darin, dass die nach dem Stande der Technik erforderliche besonders hohe Steifigkeit der Fügeeinrichtung nicht mehr in dem gleichen Maße erforderlich ist. Da die verbesserten Nietwerkzeuge ein kontinuierliches Fließen und Fügen der miteinander zu verbindenden Teile bewirken, kann auf eine besonders hohe Steifigkeit der Fügeeinrichtungen weitgehend verzichtet werden, was die Werkzeuge universeller einsetzbar macht.

[0011] Im einfachsten Fall wird die Kraft, unter welcher die die Erhebung der Stirnfläche umgebenden Abschnitte der Stirnfläche gegenüber der Erhebung axial verschiebbar sind, in Abhängigkeit von der Eindringtiefe des Vollnietes in die zu fügenden Bleche durch die Kraft einer vorgespannten Feder erzeugt. Dabei handelt es sich um eine passive Steuerung der axialen Bewegung der Flächenabschnitte der Matrize. Eine solche Steuerung wird bevorzugt angewandt, wenn eine einfache und stetig steigende Kraft-Weg-Kennlinie für den Fügeprozess ein gutes Ergebnis erbringt. Dabei kann mit mechanischen Elementen, wie z.B. Teller-, Schrauben- oder Kunststoffedern eine einfache Steuerung realisiert werden. Lage und Form der Kennlinie werden hierbei innerhalb des Werkzeuges durch die Steifigkeit und die Vorspannung der Federn vorgegeben.

[0012] Weitaus effizienter allerdings ist es, wenn diese Kraft in Abhängigkeit vom Druck des Nietstempels eingestellt wird. Dabei kann die axiale Verschiebung der Stirnfläche zugleich auch in Abhängigkeit von der Härte der zu vernietenden Werkstoffe eingestellt werden. Im einfachsten Fall wird als Druckmittelquelle ein an sich bekanntes Hydraulikaggregat verwendet, welches ein einstellbares Überdruckventil aufweist.

[0013] Im Einzelnen ist das erfindungsgemäße Werkzeug so ausgestaltet, dass zum Setzen eines Vollnietes die die ringförmige Erhebung der Stirnfläche der Matrize

konzentrisch umgebenden Abschnitte dieser Stirnfläche gegenüber der ringförmigen Erhebung axial verschiebbar ausgestaltet sind. Im anderen Fall, beim aus der DE-A-44 19 065 an sich bekannten Setzen eines Halbhohlriets, wo eine buckelförmige Erhebung im Zentrum der Stirnfläche der Matrize angeordnet ist, ist diese Stirnfläche so ausgestaltet, dass jener, die buckelförmige Erhebung aufweisende Flächenabschnitt der Stirnfläche gegenüber den ihn konzentrisch umgebenden äußeren Abschnitten der Stirnfläche der Matrize axial verschiebbar ist.

[0014] Mit Hilfe eines Hydraulikaggregats kann man variable Kraft-Weg-Kennlinien von außen einstellen, d. h. frei programmieren. Bei programmierbaren Steuerungen bedient man sich zum Einstellen der Kennlinie der an sich bekannten elektro-hydraulischen Servoventile. Die Festigkeit der Nietverbindung, insbesondere die dynamische Festigkeit, kann mit einer variablen Kennlinie wesentlich verbessert und bei einigen Anwendungsfällen auch nur auf diese Weise erreicht werden.

[0015] Beim Setzen von Vollnieten kann der Schneidprozess im Hinblick auf eine saubere Schnittfläche im Stanzloch und im Hinblick auf den Vorspannungszustand nach dem Nieten positiv beeinflusst werden. Diese wichtigen Parameter sind abhängig vom zunehmenden Verschleiß der Schneidkante der Matrize. Der Verschleiß dieser Schneidkante wird dadurch kompensiert, indem man die axiale Höhe der ringförmigen Erhebung der Schneidkante der Matrize mit fortschreitendem Verschleiß vergrößert. Diese Einstellung kann laufend und von außen vorgenommen werden. Im einfachsten Fall verringert man das Volumen des hydraulischen Druckmittels, wenn der äußere Matrizenteil als Kolben ausgebildet ist.

[0016] Nachfolgend wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher beschrieben. Es zeigen jeweils nicht in maßstäblicher und teilweise stark vereinfachter Schnittdarstellung die

- Fig.1 die Wirkungsweise des Werkzeugs beim Setzen eines Vollnietes,

- Fig.2 die Ausgestaltung einer Matrize.

[0017] Die linke Hälfte der Fig.1 stellt das Setzen eines Vollnietes 1 mit herkömmlichen Werkzeugen dar. Die Bleche 2 und 3 sollen mit Hilfe des Vollnietes 1 miteinander verbunden werden. Dazu werden die Bleche 2 und 3 unter dem Druck eines Niederhalters 20 auf der Stirnfläche 21 einer Matrize 4 vorgespannt. Die Stirnfläche 21 weist eine ringförmige Erhebung 5 auf, deren Innendurchmesser 22 so groß ist, dass der Schaft 23 des Vollnietes 1 unter Einhaltung eines vorgegebenen Schnittspiels hineinpasst. Der Niederhalter 20 hat einen Zylinder 24, in welchem der Nietstempel 25 in axialer Richtung 26 beweglich geführt ist. Unter der Kraft des Nietstempels 25 wird der Vollniet 1 durch die Bleche 2 und 3 hindurchgestanzt, die sich dabei in der auf der

linken Hälfte der Figur 1 gezeigten Weise verformen. Hierbei tritt zu Beginn am matrizeitigen Blech 3 außerhalb der ringförmigen Erhebung 5 örtlich eine Deformation 6 auf. Diese Deformation 6 ist unerwünscht, da das vorzeitig in die Deformation hinein fließende Material des matrizeitigen Bleches 3 später, d.h. bei vollendeter Prägung der Nietung fehlt, um die Ringnut 7 im Schaft 23 des Vollniet 1 vollständig auszufüllen.

[0018] Zur Vermeidung des vorstehend geschilderten Fehlers ist die Stirnfläche 21 der Matrize 27 in Abschnitte 5 und 29 unterteilt. Die ringförmige Erhebung 5 der Figur 2 bildet den stimseitigen Abschluss eines Hohlstempels 11, welcher mit dem Matrizegehäuse 28 fest verbunden ist. In dem Matrizegehäuse 28, welches nach Art eines Zylinders ausgebildet ist, ist ein Stempelorgan 9 in axialer Richtung 26 beweglich gelagert. Das Stempelorgan 9 umgibt den Hohlstempel 11 konzentrisch. Die Stirnfläche 29 des Stempelorgans 9 und die ringförmige Erhebung 5 des Hohlstempels 11 bilden zusammen die geschlossene Stirnfläche 21 der Matrize 27. Bei geschlossener Stirnfläche 21 befindet sich das Stempelorgan 9 an einem oberen Anschlag 10 der Matrize 27. Bei Verschiebung in axialer Richtung 26 des Stempelorgans 9 gegenüber dem Hohlstempel 11 trifft das Stempelorgan 9 auf einen unteren Anschlag 12 auf. Bei dieser axialen Verschiebung des Stempelorgans 9 gegenüber dem Hohlstempel 11 tritt am radial äußeren Rand der ringförmigen Erhebung 5 ein Versatz 8 ein, um den die Stirnfläche 29 des Stempelorgans 9 gegenüber der ringförmigen Erhebung 5 des Hohlstempels 11 zurückspringt. Der Versatz 8 tritt aber erst ein, nachdem die Kraft des Nietstempels 25 eine bestimmte Größe erreicht hat. Dazu ist der Ringraum 30, unterhalb des Stempelorgans 9 an eine an sich bekannte Druckmittelquelle 31 angeschlossen, welche auch ein einstellbares Überdruckventil 32 aufweist. Anstelle der Druckmittelquelle 31 kann auch ein starkes mit unterbrochenen Strichen angedeutetes Federpaket 33 vorgesehen sein, das in dem Ringraum 30 angeordnet ist. Die Federn 33 sind vorgespannt. Jedenfalls wird der Abschnitt 29 der Stirnfläche 21 der Matrize 27 so lange in einer Ebene mit der Stirnfläche der ringförmigen Erhebung 5 gehalten, bis der Vollniet 1 weit genug in die zu vernietenden Bleche 2 und 3 eingedrungen ist. Die geschlossene Stirnfläche 21 zu Beginn des Nietvorgangs verhindert, dass sich am unteren Blech 3 die Deformation 6 ausbilden kann. Das Zurückweichen des Flächenabschnitts 29 im weiteren Verlauf des Nietvorgangs bewirkt sodann, dass die Ringnut 7 des Vollniet 1 ausreichend gefüllt wird, so wie das auf der rechten Hälfte der Figur 1 dargestellt ist.

[0019] Die in der Figur 2 dargestellte Matrize 27 weist eine Entlüftungsbohrung 39 auf.

Ziffernverzeichnis

[0020]

5	1	Vollniet
	2	Blech
	3	Blech
	4	Matrize
	5	ringförmige Erhebung
10	6	örtliche Deformation
	7	Ringnut
	8	Versatz
	9	Stempelorgan
	10	oberer Anschlag
15	11	Hohlstempel
	12	unterer Anschlag
	20	Niederhalter
	21	Stirnfläche
	22	Innendurchmesser
20	23	Schaft
	24	Zylinder
	25	Nietstempel
	26	axiale Richtung
	27	Matrize
25	28	Matrizegehäuse
	29	Stirnfläche
	30	Ringraum
	31	Druckmittelquelle
	32	Überdruckventil
30	33	Federpaket
	39	Entlüftungsbohrung

Patentansprüche

- 35 1. Werkzeug zum Setzen von Voll-Stanznieten mit einem Niederhalter (20) zum Vorspannen der Füge-
teile, insbesondere von Blechen (2,3), einem in einem Zylinder (24) des Niederhalters (20) axial beweglich geführten und mit einer Kraft beaufschlagbaren Nietstempel (25) sowie einer dem Niederhalter (20) gegenüberliegenden Matrize (27) mit einer Erhebung (5) auf einem Abschnitt ihrer dem Nietstempel (25) zugewandten Stirnfläche (21), **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Werkzeug zum Setzen von Vollnieten (1)
 - 40 - die Stirnfläche (21) der Matrize (27) radial außerhalb der Erhebung (5) in Abschnitte (5,29) geteilt ist und die
 - 45 - einzelnen Abschnitte (5,29) der Stirnfläche (21) in Abhängigkeit von der Eindringtiefe des Vollniet 1 in die Füge-
teile (2,3) oder von der Kraft, die der Nietstempel (25) auf den Vollniet (1) ausübt, in axialer Richtung (26) gegeneinander verschiebbar sind.

- 55 2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die axial verschiebbaren Abschnitte (29) der Stirnfläche (21) der Matrize (27) durch die Kraft von Federn (33) beaufschlagbar sind.

3. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axial verschiebbaren Abschnitte (29) der Stirnfläche (21) der Matrize (27) durch die Kraft eines Druckmittels beaufschlagbar sind, das von einer Druckmittelquelle (31) erzeugt wird.
4. Werkzeug nach Anspruch 1 zum Setzen eines Vollnietes (1) mit einer ringförmigen Erhebung (5) der Stirnfläche (21) der Matrize (27), **dadurch gekennzeichnet, dass** die die ringförmige Erhebung (5) konzentrisch umgebenden Abschnitte (29) der Stirnfläche (21) als Teile eines Stempelorgans (9) ausgebildet und gegenüber der ringförmigen Erhebung (5) in axialer Richtung (26) verschiebbar sind.

Claims

1. Tool for setting solid self-piercing rivets, having a hold-down (20) for prestressing the parts to be joined, in particular sheets (2, 3), a riveting punch (25) which is guided so as to be axially movable in a cylinder (24) of the hold-down (20) and can be acted upon by a force, and a die (27) which is opposite the hold-down (20) and has a prominence (5) on a section of its end face (21) facing the riveting punch (25), **characterized in that**, in a tool for setting solid rivets (1)
 - the end face (21) of the die (27) is split into sections (5, 29) radially outside the prominence (5), and
 - the individual sections (5, 29) of the end face (21) are mutually displaceable in the axial direction (26) as a function of the penetration depth of the solid rivet (1) into the parts (2, 3) to be joined or of the force which the riveting punch (25) exerts on the solid rivet (1).
2. Tool according to Claim 1, **characterized in that** the axially displaceable sections (29) of the end face (21) of the die (27) can be acted upon by the force of springs (33).
3. Tool according to Claim 1, **characterized in that** the axially displaceable sections (29) of the end face (21) of the die (27) can be acted upon by the force of a pressure medium which is produced by a pressure-medium source (31).
4. Tool according to Claim 1 for setting a solid rivet (1), having an annular prominence (5) of the end face (21) of the die (27), **characterized in that** the sections (29) of the end face (21) which concentrically

surround the annular prominence (5) are designed as parts of a punch element (9) and are displaceable in the axial direction (26) relative to the annular prominence (5).

Revendications

1. Outil de pose de rivets pleins à la presse avec un serre-flan (20) pour serrer les pièces à joindre, en particulier des tôles (2, 3), une bouterolle (25) mobile en direction axiale dans un cylindre (24) du serre-flan (20) et pouvant être soumise à une force, ainsi qu'une matrice (27) située en face du serre-flan (20) avec une surélévation (5) sur une partie de sa face frontale (21) tournée vers la bouterolle (25), **caractérisé en ce que**, dans un outil pour la pose de rivets pleins (1):
 - la face frontale (21) de la matrice (27) est divisée en parties (5, 29) radialement à l'extérieur de la surélévation (5), et
 - les parties individuelles (5, 29) de la face frontale (21) sont mobiles l'une par rapport à l'autre en direction axiale (26) en fonction de la profondeur de pénétration du rivet plein (1) dans les pièces à joindre (2, 3) ou de la force que la bouterolle (25) exerce sur le rivet plein (1).
2. Outil suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les parties mobiles axialement (29) de la face frontale (21) de la matrice (27) peuvent être soumises à la force des ressorts (33).
3. Outil suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les parties mobiles axialement (29) de la face frontale (21) de la matrice (27) peuvent être soumises à la force d'un agent sous pression, qui est produit par une source d'agent sous pression (31).
4. Outil suivant la revendication 1 pour la pose d'un rivet plein (1) avec une surélévation annulaire (5) de la face frontale (21) de la matrice (27), **caractérisé en ce que** les parties (29) de la face frontale (21) entourant de façon concentrique la surélévation annulaire (5) sont des pièces d'un organe de poinçonnage (9) et sont mobiles en direction axiale (26) par rapport à la surélévation annulaire (5).

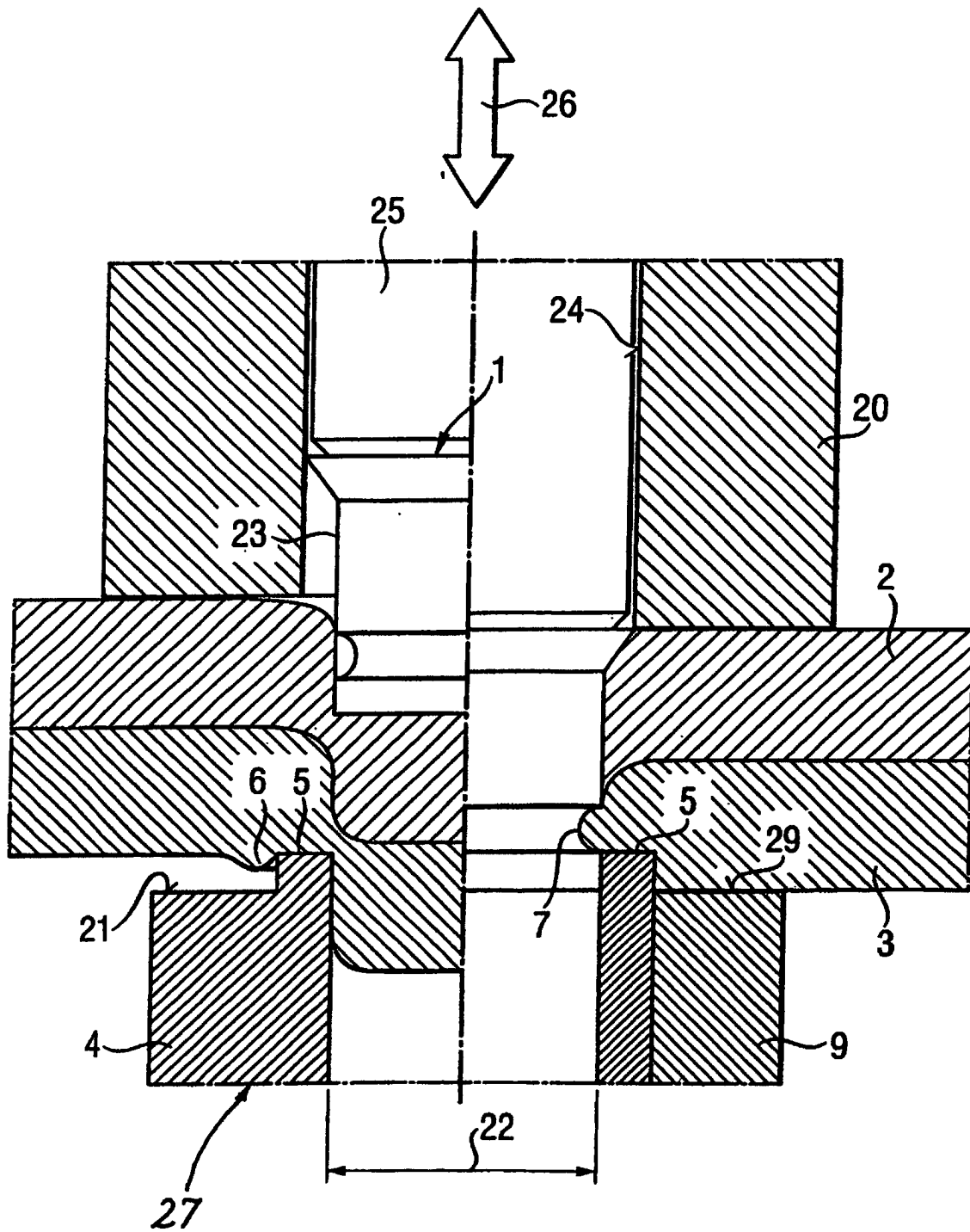


Fig. 1

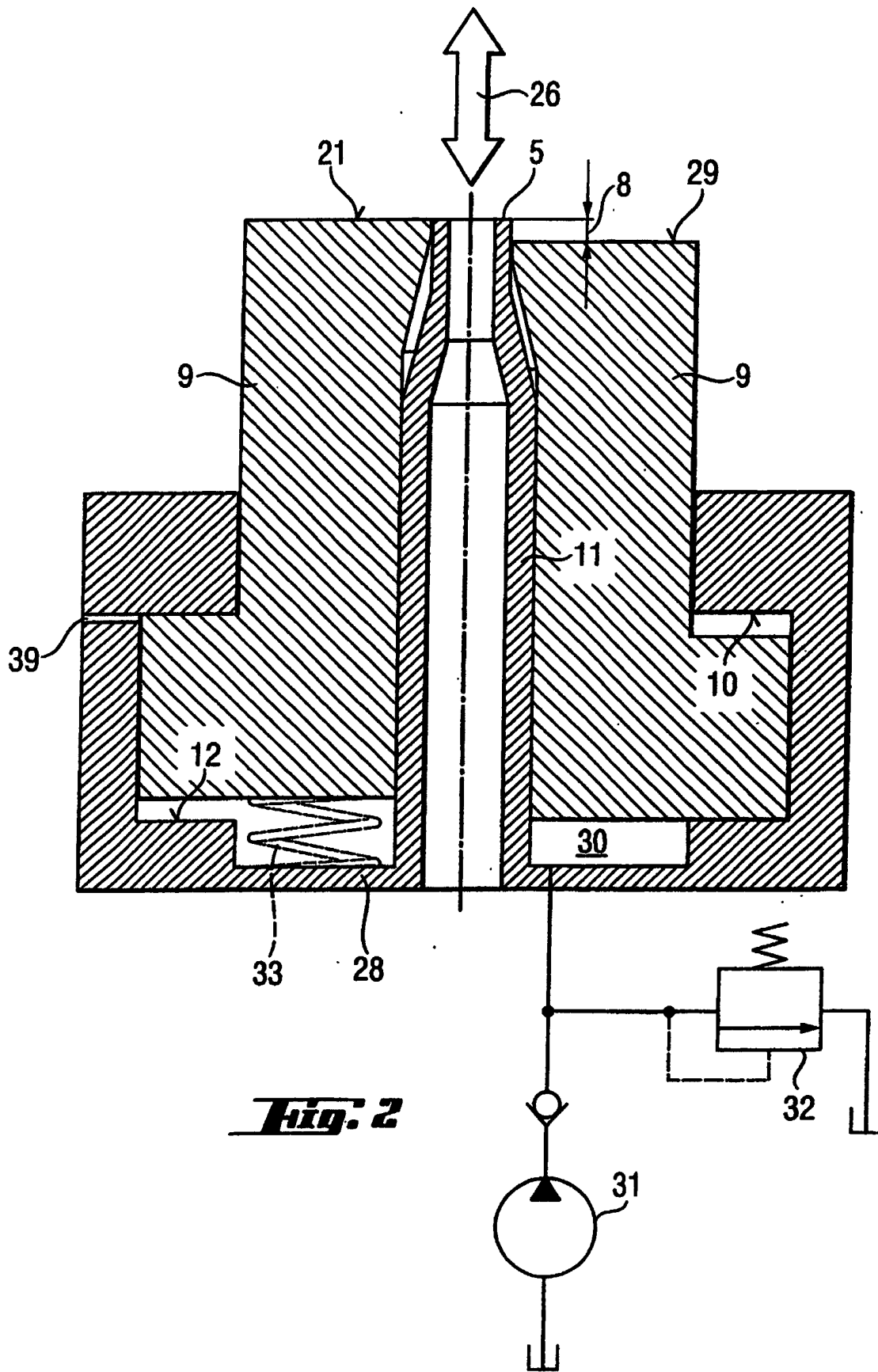


Fig. 2