



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 604 751 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.12.2005 Patentblatt 2005/50

(51) Int Cl.7: **B21D 28/34, B26F 1/14**

(21) Anmeldenummer: **05011615.1**

(22) Anmeldetag: **30.05.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder:
• **Halamoda, Hans-Joachim**
72458 Albstadt (DE)
• **Beerhalter, Siegfried**
73529 Schwäbisch-Gmünd (DE)

(30) Priorität: **09.06.2004 DE 202004009138 U**

(74) Vertreter: **Rüger, Barthelt & Abel Patentanwälte**
Webergasse 3
73728 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: **Groz-Beckert KG**
72458 Albstadt (DE)

(54) **Stanzeinrichtung und Stanzstempel für diese**

(57) Der erfindungsgemäße Stanzstempel weist einen formschlüssig gehaltenen Kopf 22 auf. Der Kopf 22 ist an dem Schaft 21 des Stempels 8 gehalten, indem durch plastische Verformung, beispielsweise durch radiale Druckanwendung, Material radial nach innen verdrängt wird, so dass sich ein Vorsprung 28 ausbildet, der flächenhaft an der Wandung einer Ausnehmung 23 anliegt. Es ist ein sicherer und dauerhafter Kraftübergang sichergestellt.

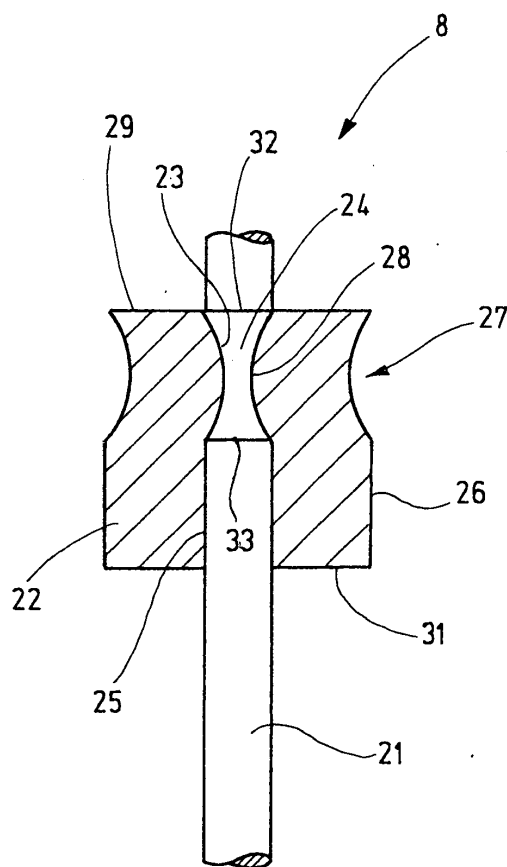


Fig.4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stanzeinrichtung und deren Stanzstempel. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Stanzeinrichtung und einen Stanzstempel für ungebrannte flächenhafte Keramiksubstrate, insbesondere so genannte Green Sheets.

[0002] Green Sheets müssen bei ihrer Herstellung in der Regel mit einer Anzahl kleiner Löcher versehen sein, die später beispielsweise zum Durchkontaktieren von Leitern dienen, die auf die Keramiksubstrate aufgebracht werden. Es handelt sich dabei um relativ kleine Löcher von deutlich weniger als einem Millimeter Durchmesser, wobei solche Löcher in großer Zahl anzubringen sind. Die Stanzeinrichtung weist eine entsprechend große Zahl von Stanzstempeln auf. Die Stanzstempel sind mit Köpfen versehen, die in einer Halteeinrichtung, beispielsweise einer Halteplatte, gehalten sind, um mit dieser in Schaftlängsrichtung, d.h. z.B. auf- und abbewegt zu werden.

[0003] Eine ähnliche Stanzeinrichtung ist beispielsweise aus der EP 0 354 152 B1 bekannt. Die Stanzstempel werden hier durch Magnetantriebe bewegt. Auch diese Stanzstempel sind jeweils mit einem Kopf versehen, der an dem länglichen Schaft des Stanzstempels angebracht ist.

[0004] Die Stanzstempel sind bei ihrer Tätigkeit einer hohen abrasiven Belastung ausgesetzt. Sie müssen deshalb aus einem entsprechend verschleißfesten harten Material ausgebildet sein. Sie werden deshalb aus einem länglichen nadelartigen Körper ausgebildet, an dem der üblicherweise aus anderem Werkstoff bestehende Kopf zum Ansatz der Kopfplatte oder sonstiger Antriebe nachträglich angesetzt wird.

[0005] Wie beispielsweise aus der US-PS 3 974 728 bekannt, kann das Arbeitsteil eines Stanzstempels auch in einen mit einem Kopf versehenen Körper eingesetzt und an diesem beispielsweise durch Klebstoff befestigt werden. Dies setzt jedoch eine relativ aufwendige Herstellung voraus. Nachdem Stanzstempel als Verschleißteile anzusehen sind, ist es deshalb anzustreben, diese möglichst schnell, einfach und kostengünstig herstellen zu können, wobei die Qualität keine Einbußen erleiden darf. Die Qualität wird aber maßgeblich durch die Geradheit, d.h. die Präzision des Stanzstempels bestimmt. Klebestellen zwischen einem zylindrischen Antriebskörper und einem zylindrischen Arbeitsteil sind hier kritisch.

[0006] Aus der US-PS 4 700 601 ist es außerdem bekannt, Stanzstempel, die zum Stanzen von Papier vorgesehen sind, mit einem Kunststoffkopf zu versehen. Dazu weist der aus Metall bestehende Stanzstempel eine Ringnut auf. Der mit der Ringnut versehene Bereich wird dann mit einem zylindrischen Kunststoffkörper umspritzt, wobei der Kunststoff teilweise in die Ringnut einfließt und somit eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Kopf und dem Stempel herstellt.

[0007] Die Stanzstempel für Green Sheets können in

der Regel nicht mit Kunststoffköpfen versehen werden. Aufgrund des geringen Durchmessers der Schäfte der Stanzstempel ergeben sich in der Regel auch keine ausreichend dauerhaften Formschlussverbindungen zwischen einem Kunststoffkopf und dem Stanzstempel.

[0008] Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, einen Stanzstempel für eine Green-Sheet-Stanzeinrichtung sowie eine entsprechende Stanzeinrichtung zu schaffen, wobei die Stanzstempel einfach und kostengünstig herzustellen sein und dabei hohen Qualitätsstandards genügen sollen.

[0009] Diese Aufgabe wird mit dem Stanzstempel nach Anspruch 1 sowie der Stanzeinrichtung nach Anspruch 20 gelöst:

Der erfindungsgemäße Stanzstempel weist einen Stempelschaft auf, der an einem Ende einen Kopf und am gegenüberliegenden Ende ein Arbeitsteil aufweist. Am Kopfende ist der Stempelschaft an seiner Mantelfläche mit wenigstens einer Ausnehmung versehen. Im Bereich der Ausnehmung sitzt ein ringförmiger Kopf, der einen in die Ausnehmung greifenden und den Kopf dadurch formschlüssig an dem Schaft sichernden Vorsprung aufweist. Dieser Vorsprung ist durch plastische Verformung des Kopfs erzeugt. Dies hat in der Regel zur Folge, dass das Material des Kopfs unter einer gewissen Vorspannung an dem Schaft anliegt. Dies gilt insbesondere wenn der Kopf aus einem geeigneten Metall, wie Stahl, Messing oder Aluminium, gefertigt ist. Anders als eine Kunststoffumspritzung, die sich schon in Folge von natürlicher Schrumpfung oder Schwindung des Kunststoffs etwas lösen kann, ist hier ein fester Sitz gesichert.

[0010] Die Herstellung des Stanzstempels ist mit sehr kurzen Taktzeiten möglich. Es muss lediglich ein Kopfrohring über den Schaft geschoben und dann durch ein geeignetes Verformungsverfahren zur plastischen Verformung des Kopfs an dem Schaft gesichert werden. Die Fertigungsverfahren mit denen dies realisiert werden kann sind beispielsweise Prägen, Pressen, Walzen, Hämmern oder andere Verfahren zur spanlosen Formgebung. Besteht der Kopf aus einem niedrig schmelzenden Metall könnte er notfalls auch in einem Gießverfahren, beispielsweise in einem Druckgussverfahren, hergestellt werden. Dies wird allerdings als weniger vorteilhaft angesehen, weil der damit verbundene Aufwand höher ist.

[0011] Der den Kopf an dem Schaft sichernde Vorsprung ist, wie erwähnt, vorzugsweise durch plastische Verformung des Kopfrohrings erzeugt. Dazu wird an dem Kopf bei der Herstellung eine Vertiefung ausgebildet. Vorzugsweise entspricht die Form der Vertiefung der Form der an dem Schaft vorgesehenen Ausnehmung. Ist diese beispielsweise eine Ringsicke, wird an der ansonsten zylindrischen Außenumfangsfläche des Kopfs vorzugsweise eine ringförmige Vertiefung ausge-

bildet. Dadurch wird die erforderliche plastische Verformung des Kopfs auf ein Minimum beschränkt. Es ist allerdings auch möglich, ergänzend einen gegenhaltenen oder auch verformenden Druck, z.B. in Axialrichtung auf den Kopf auszubilden, um das radial nach innen gerichtete Einfließen des Kopfmaterials in die Ausnehmung des Schafts zu begünstigen.

[0012] Die Ausnehmung des Schafts weist vorzugsweise eine taillierte Form auf. Scharfe Kanten werden vermieden, um ein Abbrechen des schlanken Schafts im Bereich der Ausnehmung nicht zu begünstigen. Vorzugsweise ist die Ausnehmung durch eine ringförmige konkav gewölbte Ringfläche begrenzt, die kanten- und absatzlos ausgebildet ist. Die Vertiefung weist dann eine angepasste Form auf.

[0013] Der Kopf sitzt vorzugsweise an dem Ende des Schafts, welches dem Arbeitsteil gegenüberliegt. Er sitzt vorzugsweise an dem Ende des Schafts, so dass das Schaftende mit dem Kopf abschließt oder geringfügig aus dem Kopf heraus ragt. Es hat sich dabei als vorteilhaft erwiesen, die Ausnehmung und entsprechend den in die Ausnehmung greifenden Vorsprung des Kopfs nahe an dem Schaftende anzuordnen. Somit weist der Durchgang des Kopfs an der von dem Schaftende abliegenden Seite einen zylindrischen Führungsabschnitt auf, der an dem Kopf angreifende Kippmomente auf den Schaft überträgt oder an diesem abstützt, ohne die durch die Ausnehmung geschwächte Zone des Schafts zu belasten. Dies gilt insbesondere wenn die Ausnehmung des Schafts, wie es vorzugsweise der Fall ist, an der oberen, dem Schaftende zugewandten Planfläche des Kopfs abschließt.

[0014] Der Kopf weist vor seiner plastischen Verformung vorzugsweise eine Durchgangsbohrung auf, deren Weite etwas größer als die des Schafts ist, so dass der Schaft mit geringem Spiel in den Kopf eingeführt werden kann. Nach der plastischen Verformung sitzt der Kopf spielfrei auf dem Schaft. Vorzugsweise ist die Durchgangsbohrung des Kopfs auf ganzer Länge so weit verengt worden, dass der Kopf spaltfrei auf dem Schaft sitzt.

[0015] Zusätzlich zu der formschlüssigen Sicherung des Kopfs auf dem Schaft kann eine stoffschlüssige Verbindung vorgesehen werden. Dies kann beispielsweise eine Klebeverbindung sein. Der Vorzug dieser Maßnahme liegt beispielsweise in der leichten Einbringung des Klebstoffs, der vor dem plastischen Verformungsvorgang in der Ausnehmung des Schafts untergebracht sein kann.

[0016] Es ist auch möglich, dass der Klebstoff zur formschlüssigen Sicherung des Kopfs auf dem Schaft nach der plastischen Verformung des Kopfes eingebracht wird, indem er durch Kapillarwirkung nach dem Aufbringen zwischen Schaft und Kopf einzieht.

[0017] Abweichend von den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen können anstatt einer Ausnehmung auch mehrere Ausnehmungen vorgesehen sein, wobei dann die obigen Ausführungen entsprechend gel-

ten. Die Ausnehmungen können sich um den ganzen Umfang des Schafts herum oder lediglich über einen Teil desselben erstrecken und axial voneinander beabstandet oder auf gleicher Höhe angeordnet sein.

[0018] Weitere vorteilhafte Einzelheiten von Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Zeichnung, der Beschreibung und/oder von Ansprüchen.

[0019] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

- | | | |
|----|--|--|
| 10 | Figur 1 | eine Stanzeinrichtung für Green Sheets in einer schematisierten perspektivischen Prinzipdarstellung, |
| 15 | Figur 2 | die Stanzeinrichtung nach Figur 1 in einer längs geschnittenen ausschnittsweisen schematisierten Darstellung, |
| 20 | Figur 3 | einen Stempel vor Befestigung seines Kopfs an seinem Schaft in längs geschnittener Prinzipdarstellung, |
| 25 | Figur 4 | den Stempel mit fest auf seinem Schaft sitzenden Kopf, |
| 30 | Figur 5 und 6 | einen Stempel jeweils vor und nach der Befestigung seines Kopfs auf dem Schaft in einer alternativen Ausführungsform in längs geschnittener Darstellung, |
| 35 | Figur 7 und 8 | einen Stempel jeweils vor und nach der Befestigung seines Kopfs auf dem Schaft in einer alternativen weiteren Ausführungsform in längs geschnittener Darstellung und |
| 40 | Figur 9 und 10 | einen Stanzstempel jeweils vor und nach der Befestigung seines Kopfs auf dem Schaft in einer alternativen fortentwickelten Ausführungsform in längs geschnittener Darstellung. |
| 45 | [0020] In Figur 1 ist ein Stanzwerkzeug 1 veranschaulicht, zu dem ein Unterwerkzeug 2 und ein Oberwerkzeug 3 gehören. Das Oberwerkzeug 3 ist mittels zweier Führungen 4, 5 auf das Unterwerkzeug 2 hin und von diesem weg linear hin- und hergehend bewegbar. Das Unterwerkzeug 2 enthält eine Auflageplatte bzw. Aufnahmeeinrichtung 6, in der Stanzlöcher 7 ausgebildet sind. Die Stanzlöcher 7 sind in der Auflageplatte 6 zahlreich und an solchen Stellen ausgebildet, an denen in einem auf die Auflageplatte 6 aufgelegten Green Sheet (ungebranntes Keramiksubstrat) Löcher ausgestanzt werden sollen. Dazu sind an dem Oberwerkzeug 3 Stempel 8 angeordnet, die auf das Unterwerkzeug 2 hin zeigen und oberhalb der Auflageplatte 6 enden. Die | |
| 50 | | |
| 55 | | |

Stempel 8 können in die Stanzlöcher 7 eintauchen, wenn sie nach unten bewegt werden. Oberhalb der Auflageplatte 6 ist dabei zur Führung der Stempel 8 und zum Niederhalten des auf der Auflageplatte liegenden Green Sheets eine Niederhalterplatte 9 angeordnet, die in Figur 1 weg gelassen worden ist, um den Blick auf die Stanzstempel 8 und die Aufnahmeeinrichtung 6 frei zu geben.

[0021] Das Oberwerkzeug 3 nebst Niederhalterplatte 9 gehen aus Figur 2 hervor. Die Niederhalterplatte 9 ist oberhalb der Auflageplatte 6 unabhängig von der Stanzbewegung der Stempel 8 vertikal bewegbar angeordnet und definiert mit dieser einen Spalt 11 zur Aufnahme eines nicht veranschaulichten Green Sheets. Die Niederhalterplatte 9 ist mit dem Oberwerkzeug 3 verbunden oder Teil desselben und mit diesem bewegbar. Ein Pfeil 12 deutet die Bewegungsrichtung des Oberwerkzeugs 3 an.

[0022] Der Stempel 8 ist in der Niederhalterplatte 9 durch zumindest eine Führungsbuchse 13 und ggf. eine weitere an der Niederhalterplatte 9 vorgesehene Führungsbuchse 14 axial geführt. Dabei weist der Stempel 8 an seinem unteren, in die Führungsbuchse 14 ragenden Teil vorzugsweise ein mehrfach abgestuftes Profil und einen schlanken Arbeitsteil 15 auf. Diesem ist das Stanzloch 7 zugeordnet, das in einer an der Aufnahmeeinrichtung 6 gehaltenen Buchse 16 ausgebildet ist.

[0023] Der Stanzstempel 8 ist in einer oberen Halteeinrichtung 17 axial unverschiebbar gehalten, die dazu dient, dem Stempel 8 seine Axialbewegung zu erteilen. Die Halteeinrichtung 17 gehört zu dem Oberwerkzeug 3. Sie kann grundsätzlich auf unterschiedliche Weise ausgebildet sein. Wesentlich ist, dass sie ein Antriebs- element 18 aufweist, das im vorliegenden Ausführungs- beispiel als Platte ausgebildet ist und dazu dient, den Stempel 8 nach unten zu bewegen. Weiter gehört zu der Halteeinrichtung 17 ein Rückholelement 19, das im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Platte ausgebildet ist und dazu dient, den Stempel 8 gegen seine Stanzrichtung, d.h. von der Aufnahmeeinrichtung 6 weg zu be- wegen. Die das Antriebselement 18 und das Rückhol- element 19 bildenden Platten können, wie dargestellt, fest aneinander liegend oder auch gegeneinander be- weglich ausgebildet sein. Sie können durch Federmittel gegeneinander gespannt sein und den Stempel 8 zwisch- en einander festklemmen. Es können auch nicht ver- anschaulichte Federmittel zwischen dem Stempel 8 und der Halteeinrichtung 17 vorgesehen sein.

[0024] Der Stanzstempel 8 weist zumindest einen vorzugsweise zylindrischen länglichen Schaft 21 und einen vorzugsweise ebenfalls im Wesentlichen zylindri- schen Kopf 22 auf, die formschlüssig miteinander ver- bunden sind. Dabei bestehen der Schaft 21 und der Kopf 22 vorzugsweise aus unterschiedlichen Metallen. Der Schaft 21 ist hinsichtlich seiner Stanzeigenschaften optimiert. Insbesondere an seinem Arbeitsteil 15 unter- liegt er einem nicht unerheblichen Verschleiß, insbeson- dere im Bereich seiner Schneidkanten. Dem wird durch

eine geeignete Materialwahl begegnet. Der Schaft 21 besteht somit aus einem geeigneten Stahl. Der Kopf 22 hingegen dient lediglich dazu, die erforderlichen An- triebskräfte in den Stempel 8 einzuleiten. Auf übergroße Härte oder Verschleißfestigkeit kommt es dabei nicht an. Er wird somit als gesondertes Teil aus einem geeig- neten Metall, wie beispielsweise einem gut verformba- ren Stahl oder auch anderen Metallen, ausgebildet und an dem Schaft 21 befestigt. Dies ist im Einzelnen in den Figuren 3 und 4 veranschaulicht. Der Schaft 21 weist zur Befestigung des Kopfs 22 eine Ausnehmung 23, bei- spielsweise in Form einer den Schaft 21 umgebenden flachen Ringsicke auf. Diese weist, wie Figur 3 veran- schaulicht, eine taillierte Form auf. Die sie begrenzende Ringfläche 24 ist kanten- und absatzlos ausgebildet. Die axiale Länge der Ringfläche 24 übertrifft die Tiefe der Ausnehmung 23 bei weitem. Die axiale Länge der Ring- fläche 24 übersteigt auch den größten Durchmesser der Ringfläche 24 bei weitem. Weiter hat es sich als vorteil- haft herausgestellt, wenn die axiale Länge auch den Umfang der Ringfläche 24 übersteigt, wie er an der Ste- le mit kleinstem Durchmesser der Ringfläche 24 zu messen ist.

[0025] Der Kopf 22 wird aus einem zunächst hohlzy- lindrischen Rohling 22' ausgebildet, der eine zentrale Durchgangsbohrung 25 aufweist. Der Durchmesser der Durchgangsbohrung ist vorzugsweise etwas größer als der Schaftdurchmesser, so dass der Rohling 22' ohne Schwierigkeiten über den Schaft 21 geschoben werden kann. Zur Befestigung des Rohlings 22' an dem Schaft 21 und somit zur Ausbildung des Kopfs 22 wird der Roh- ling 22' verformt. Dies wird durch Vergleich der Figuren 3 und 4 ersichtlich. Der Kopf 22 ist mit einer an seiner zylindrischen Mantelfläche 26 ringsum laufenden Ver- tiefung 27 versehen, die durch eine radial nach innen gerichtete Stauchung des Kopfs 22 entstanden ist. Die Vertiefung 27 entspricht in ihrer Form vorzugsweise der Form der Ausnehmung 23. Das Material des Kopfs 22 fließt unter Ausbildung eines radial nach innen gerich- teten rippenartigen Vorsprungs 28 in die Vertiefung 23 ein. Der Kopf 22 liegt damit insbesondere im Bereich der Ausnehmung 23 flächig und lückenlos an der Ring- fläche 24 an. Außerdem kann der Kopf 22 auch in sei- nem übrigen Bereich radial nach innen gestaucht sein, so dass seine Durchgangsbohrung 25 lückenlos und vorzugsweise mit einer gewissen Vorspannung an dem Schaft 21 anliegt. Der Kopf 22 weist somit eine obere, zur Krafteinleitung dienende Planfläche 29, eine untere, ebenfalls zur Krafteinleitung dienende Planfläche 31 so- wie eine zylindrische Mantelfläche 26 auf, die an die un- tere, dem Arbeitsteil 15 des Schafts 21 zugewandten Planfläche 31 grenzt. Die Vertiefung 27 grenzt hingegen vorzugsweise an die Planfläche 29. Weiter vorzugswei- se ist der Kopf 22 so angeordnet, dass die Planfläche 29 im Wesentlichen mit einer oberen Kante 32 fluchtet, bei der der zylindrische Schaft 21 in die gewölbte Ring- fläche 24 übergeht. Hingegen befindet sich die andere Kante 33, an der die Ringfläche 24 endet, vorzugsweise

etwa auf mittlerer Höhe des Kopfs 22.

[0026] Die vorgestellte Konfiguration hat den Vorzug, dass der Kopf 22 an dem Schaft 21 in einer axial gewünschten und ausgewählten Position angebracht werden kann. Dabei spielt die Präzision der Lage der Ausnehmung 23 keine Rolle. Die Position des Kopfs 22 wird in dem Moment des Verpressens des Kopfs 22 festgelegt. Sonstige Fertigungstoleranzen spielen dabei keine oder nur eine sehr untergeordnete Rolle. Es lassen sich somit auf einfache Weise Stanzstempel 8 in hoher Qualität herstellen. Es lassen sich außerdem auf einfachste Weise unterschiedlichste Ausführungsformen erzeugen, indem beispielsweise unterschiedlich geformte Köpfe 22 mit Schäften 21 ein und desselben Typs kombiniert werden. Es können unterschiedliche axiale Kopflängen oder Kopfdurchmesser oder Kopfmaterialien angewendet werden. Außerdem können die Köpfe 22 in unterschiedlichen Axialpositionen, bei denen die Ausnehmung 23 innerhalb der Durchgangsbohrung 25 liegt, befestigt werden. Des Weiteren ist es möglich, die Ausnehmungen 23 an unterschiedlichen Schaftpositionen anzubringen. Dies gilt insbesondere wenn die Vertiefungen 23 in einem spanabhebenden Bearbeitungsvorgang, beispielsweise durch Schleifen, erzeugt werden.

[0027] Der insoweit beschriebene Stanzstempel 8 arbeitet in dem Stanzwerkzeug 1 wie folgt:

[0028] Wie in Figur 2 veranschaulicht, wird das Oberwerkzeug 3 in Richtung des Pfeils 12 hin- und hergehend bewegt. Der Kopf 22 ist zwischen dem Antriebs- element 18 und dem Rückholelement 19 gehalten. Beide greifen an den Planflächen 29, 31 des Kopfs 22 an. Die Kraftübertragung zwischen dem Kopf 22 und dem Schaft 21 erfolgt dabei durch Formschluss zwischen dem Vorsprung 28 und der Ausnehmung 23 (Figur 4). Die Kraftübertragung ist flächig und nutzt die gesamte Ringfläche 24. Es kommt deshalb weder zu lokalen Spannungsüberhöhungen, noch Schereffekten. Auch bei schneller Arbeit lösen sich die Köpfe 22 von den Stempeln 8 nicht. Dies ist ein wesentlicher Vorzug, der sich daraus ergibt, dass der Vorsprung 28 und die Ausnehmung 23 formgleich sind oder, genau genommen, zu einander vollständig komplementäre Formen aufweisen.

[0029] Zu dem Stempel 8 nach Figur 5 und 6 gelten die obigen Ausführungen mit folgenden Ausnahmen entsprechend:

Die Ausnehmung 23 erstreckt sich nicht um den gesamten Umfang des Schafts 21 sondern lediglich über einen Teil desselben. Sie kann als gerundete, beispielsweise einer zylindrischen Mantelfläche folgende Kerbe vorgestellt werden. Optional kann an der gegenüber liegenden Seite und auf gleicher Höhe oder, wie dargestellt, axial versetzt eine weitere Ausnehmung 35 vorgesehen sein, die eine gleiche oder eine abgewandelte Form aufweist. Entsprechend weist der Kopf 22 nach Verformung des Rohlings 22' eine erste obere Vertiefung 27 im Bereich

der oberen Ausnehmung 23 und eine Vertiefung 36 im Bereich der unteren Ausnehmung 35 auf. Die Vertiefungen 27, 36 sind durch radiale Kompression und Verformung des Rohlings 22' entstanden und bilden Dellen oder Einbuchtungen in der Mantelfläche 26.

[0030] Wie die Figuren 7 und 8 veranschaulichen, kann der Kopf 22 sich auch nach oben über die Ausnehmung 23 hinaus erstrecken, so dass die obere Planfläche 29 einen axialen Abstand zu der Kante 32 aufweist. Vorzugsweise aber verbleibt zwischen der unteren Planfläche 31 des Kopfs 22 und der unteren Kante 33 des Schafts 21 ein axialer Abstand, der zumindest ungefähr so groß ist wie die axiale Länge der Ausnehmung 23 und der wesentlich größer ist als der Durchmesser des Schafts 21. Dadurch wird der Kopf 22 kippstabil an dem Schaft 21 gehalten.

[0031] Die Figuren 9 und 10 veranschaulichen ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel des Stempels 8, bei dem der Kopf 22 zusätzlich zur formschlüssigen Sicherung stoffschlüssig an dem Schaft 21 gesichert ist. Zur Herstellung der Verbindung wird in der Ausnehmung 23 ein geeignetes Verbindungsmittel, beispielsweise ein durch Druck oder Wärme oder innigen Metallkontakt aushärtender Klebstoff 37 angeordnet. Dieser wird beim Überstreifen des Rohlings 22' nicht abgestreift und bleibt somit als Depot in der Ausnehmung 23. Bei der nachfolgenden plastischen Verformung des Rohlings 22' und der Ausbildung des Vorsprungs 28, der in die Ausnehmung 23 eindringt, wird der Klebstoff 37 weitgehend verdrängt, wobei er zu beiden Seiten der Ausnehmung 23 in den zwischen dem Kopf 22 und dem Schaft 21 gebildeten Spalt eindringt und diesen unter Ausbildung einer Klebefuge 38 ausfüllt. Der Klebstoff 27 kann nachfolgend im Lauf der Zeit aushärten. Außerdem kann er durch Wärme zum Aushärten gebracht werden. Es können auch Klebstoffe verwendet werden, die aushärten, sobald die Klebefuge eine Mindestweite unterschreitet, wie es bei einigen Sekundenklebstoffen der Fall ist.

[0032] Der erfindungsgemäße Stanzstempel weist einen formschlüssig gehaltenen Kopf 22 auf. Der Kopf 22 ist an dem Schaft 21 des Stempels 8 gehalten, indem durch plastische Verformung, beispielsweise durch radiale Druckerzeugung, Material radial nach innen verdrängt wird, so dass sich ein Vorsprung 28 ausbildet, der flächenhaft an der Wandung einer Ausnehmung 23 anliegt. Es ist ein sicherer und dauerhafter Kraftübergang sichergestellt.

Bezugszeichenliste:

[0033]

- | | |
|---|---------------|
| 1 | Stanzwerkzeug |
| 2 | Unterwerkzeug |
| 3 | Oberwerkzeug |

4, 5	Führungen
6	Aufnahmeeinrichtung
7	Stanzlöcher
8	Stempel
9	Niederhalterplatte
11	Spalt
12	Pfeil
13, 14	Führungsbuchse
15	Arbeitsteil
16	Buchse
17	Halteeinrichtung
18	Antriebselement
19	Rückholelement
21	Schaft
22	Kopf
22'	Rohling
23	Ausnehmung
24	Ringfläche
25	Durchgangsbohrung
26	Mantelfläche
27	Vertiefung
28	Vorsprung
29, 31	Planflächen
32, 33	Kanten
35	Ausnehmung
36	Vertiefung
37	Klebstoff
38	Klebefuge

Patentansprüche

1. Stanzstempel (8) für eine Green-Sheet-Stanzeinrichtung (1), mit einem Schaft (21), der an einem Ende mit wenigstens einer Ausnehmung (23) versehen ist, mit einem ringförmigen Kopf (22), der einen in die Ausnehmung (23) greifenden und den Kopf (22) **dadurch** formschlüssig an dem Schaft (21) sichern, durch plastische Verformung erzeugten Vorsprung (28) aufweist. 35
2. Stanzstempel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Vorsprung (28) eine bei der Herstellung des Vorsprungs (28) ausgebildete Vertiefung (27) zugeordnet ist. 45
3. Stanzstempel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (23) eine Ringsicke ist. 50
4. Stanzstempel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Schaft (21) mehrere in einem ringförmigen Bereich desselben angeordnete Ausnehmungen (27, 35) ausgebildet sind. 55
5. Stanzstempel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (23) eine taillierte

Form aufweist.

6. Stanzstempel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (23) durch eine ringförmige konkav gewölbte Ringfläche (24) begrenzt ist. 5
7. Stanzstempel nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringfläche (24) kanten- und absatzlos ausgebildet ist. 10
8. Stanzstempel nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (27) eine der Ausnehmung (23) angepasste Form aufweist. 15
9. Stanzstempel nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (27) in einem spanlosen Formgebungsvorgang ausgebildet ist. 20
10. Stanzstempel nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (23) vollständig innerhalb des Kopfs (22) angeordnet ist. 25
11. Stanzstempel nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (27) an der Außenumfangsfläche (26) des Kopfs (22) angeordnet ist. 30
12. Stanzstempel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kopf (22) im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist.
13. Stanzstempel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kopf (22) wenigstens eine im Wesentlichen ebene Stirnfläche (29, 31) aufweist.
14. Stanzstempel nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnfläche (29) an die Ausnehmung (23) grenzt.
15. Stanzstempel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kopf (22) eine Durchgangsbohrung (25) aufweist, die bei der Montage des Kopfs (22) auf dem Schaft (21) durch plastische Verformung des Kopfs (22) soweit verengt worden ist, dass der Schaft (21) auf ganzer axialer Länge des Kopfs (22) spielfrei in der Durchgangsbohrung (25) gehalten ist.
16. Stanzstempel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kopf (22) eine Durchgangsbohrung (25) aufweist, die bei der Montage des Kopfs (22) auf dem Schaft (21) durch plastische Verformung des Kopfs (22) soweit verengt worden ist, dass der Schaft (21) auf ganzer axialer Länge des

Kopfs (22) spaltfrei in der Durchgangsbohrung (25) gehalten ist.

17. Stanzstempel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kopf (22) aus einem Metall besteht. 5
18. Stanzstempel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plastisch verformte Kopf (22) an dem Schaft (21) formschlüssig und zusätzlich stoffschlüssig gesichert ist. 10
19. Stanzstempel nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur stoffschlüssigen Sicherung des Kopfs (22) ein Klebstoffdepot (37) dient, das vor der plastischen Verformung des Kopfs (22) in der Ausnehmung (23) des Schafts (21) angeordnet ist. 15
20. Stanzstempel nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur stoffschlüssigen Sicherung des Kopfs (22) Klebstoff (37) dient, der nach der plastischen Verformung des Kopfs (22) in der Ausnehmung (23) des Schafts (21) angeordnet ist. 20
25
21. Stanzeinrichtung (1) mit einem Stanzstempel (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 25

30

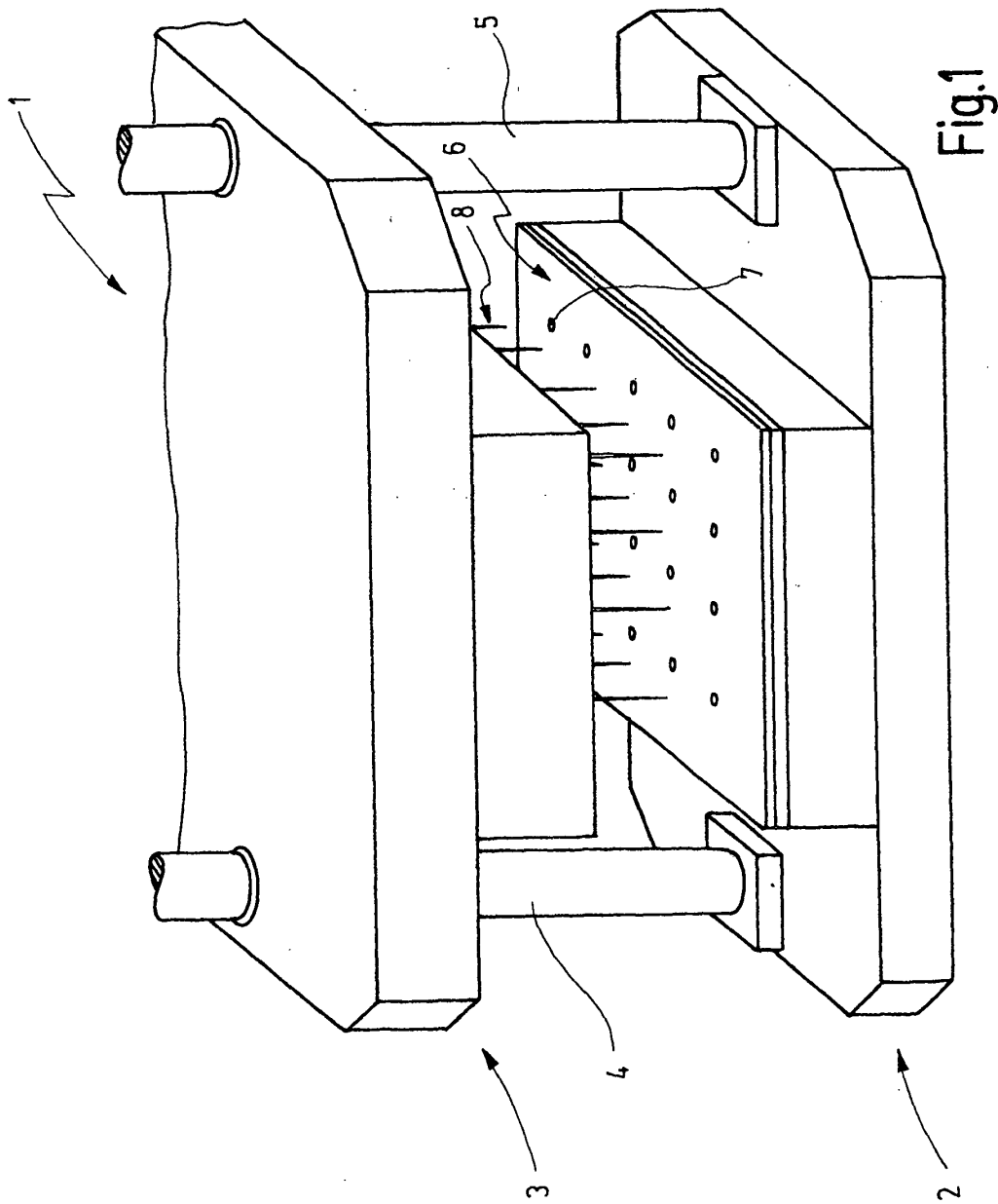
35

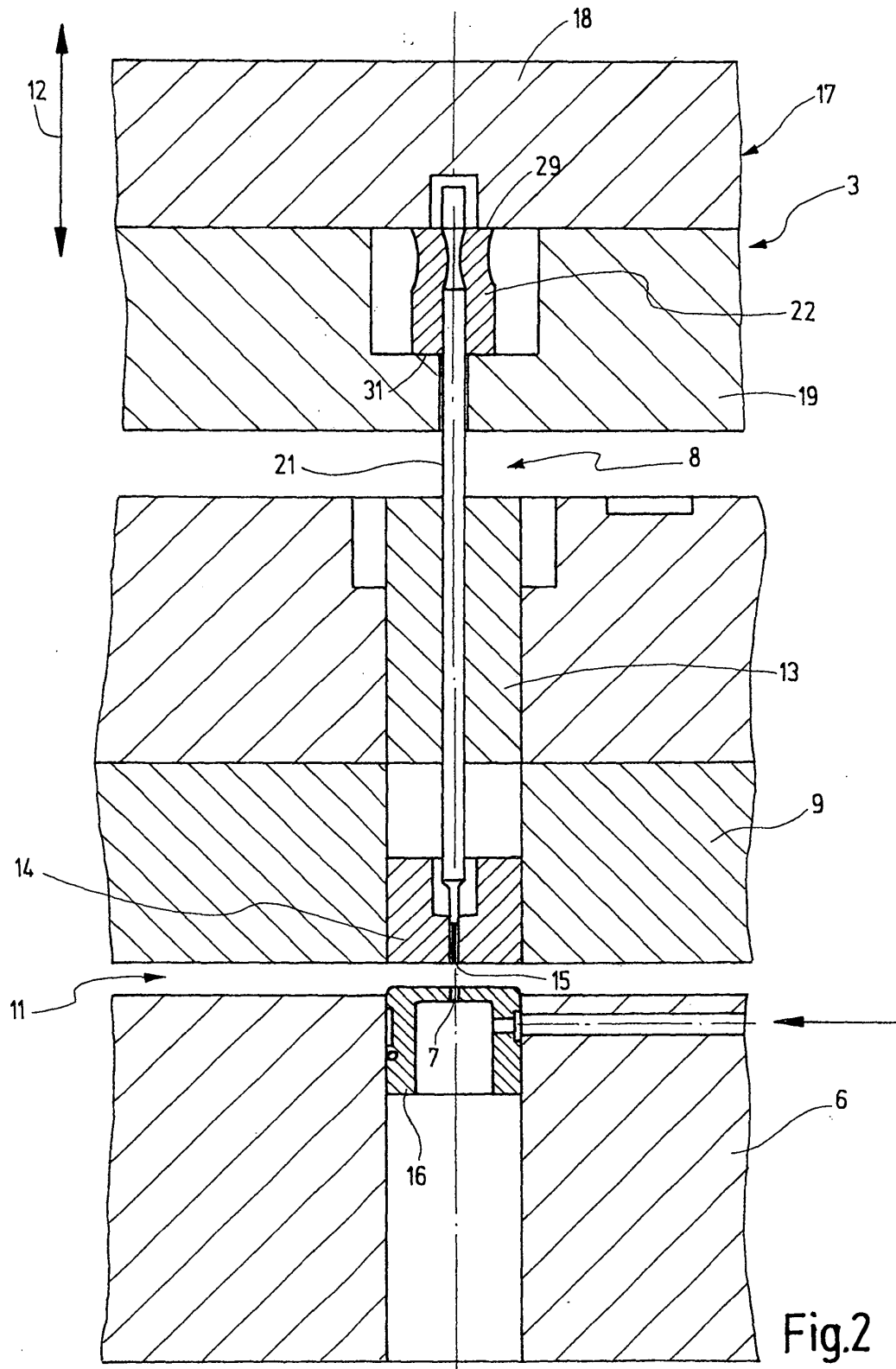
40

45

50

55





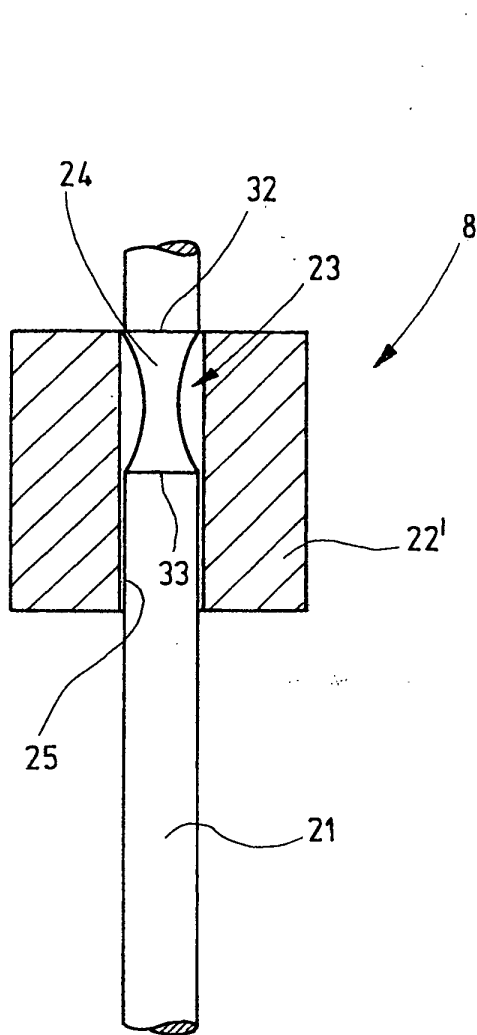


Fig.3

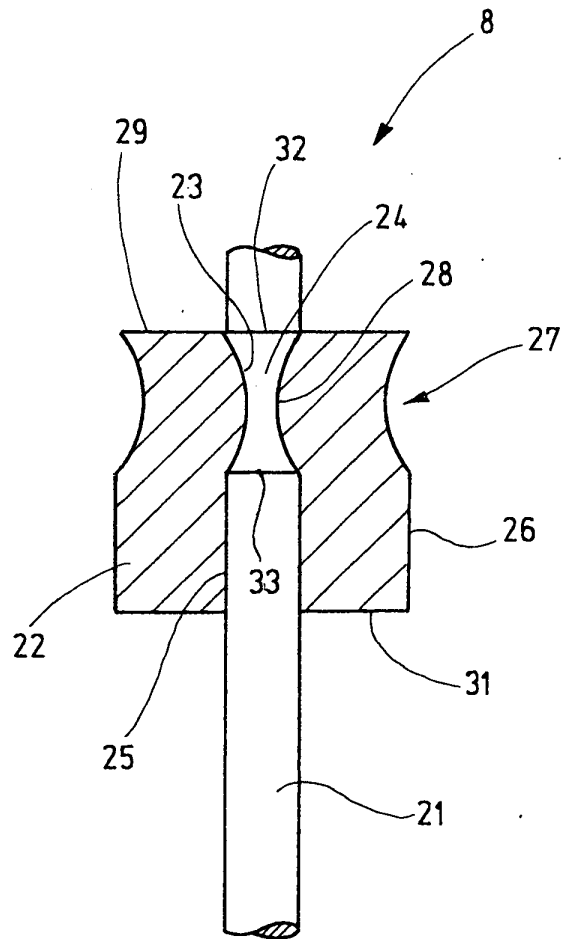


Fig.4

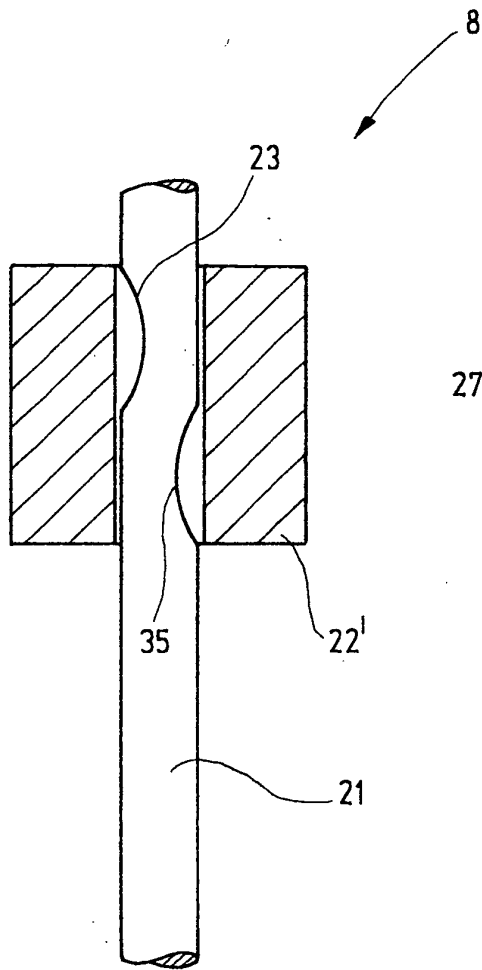


Fig.5

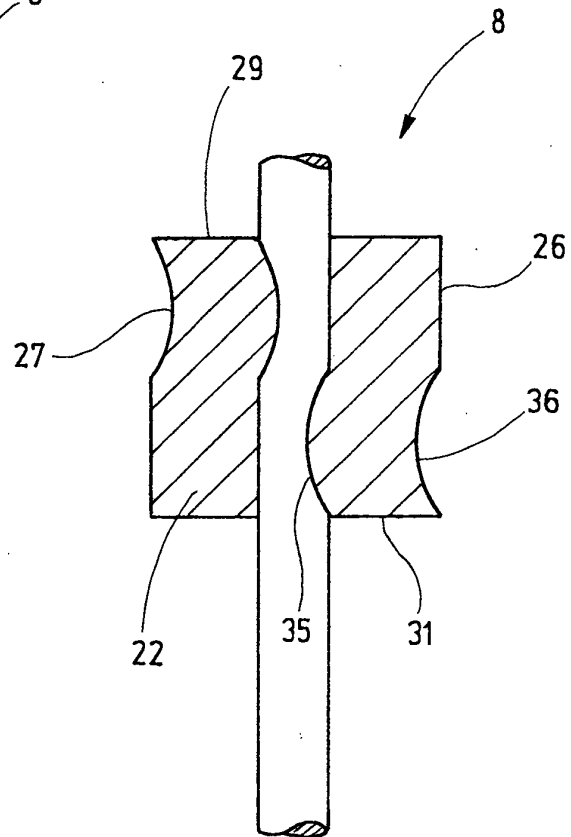


Fig.6

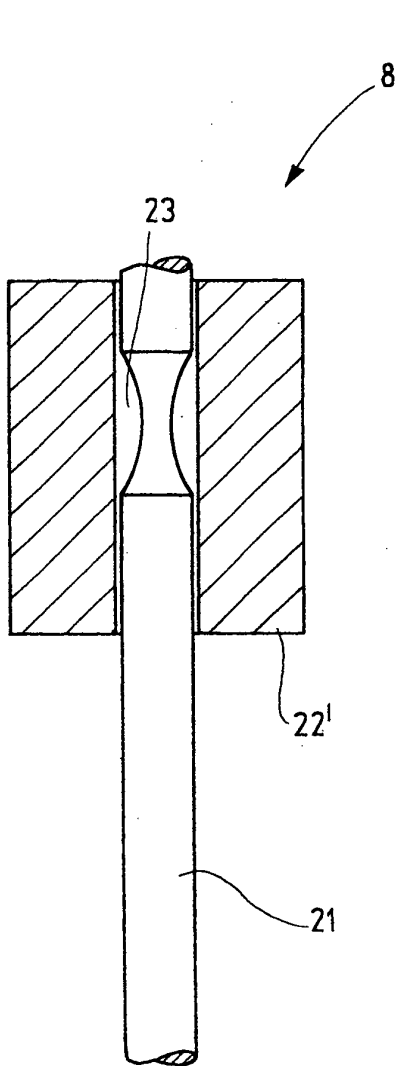


Fig.7

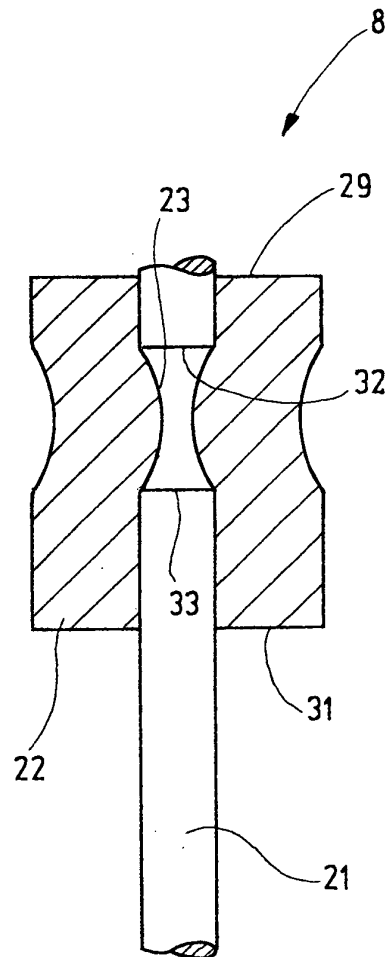


Fig.8

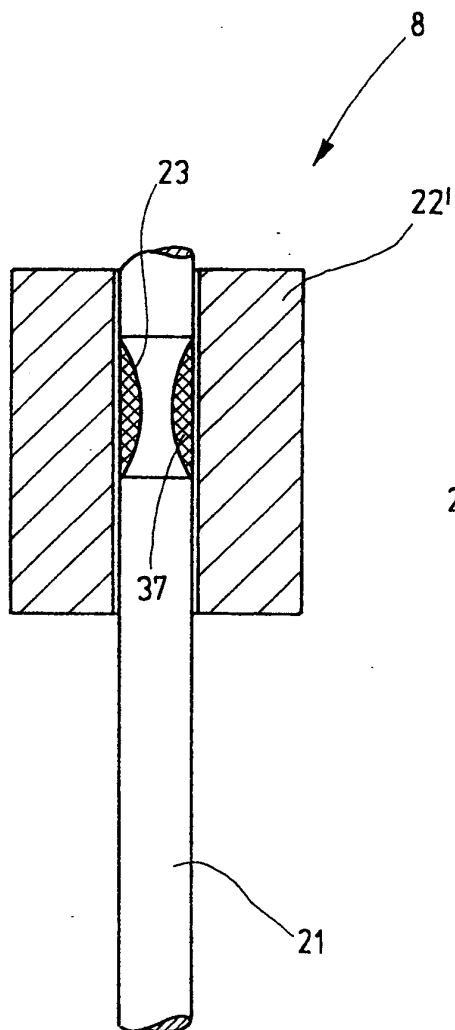


Fig.9

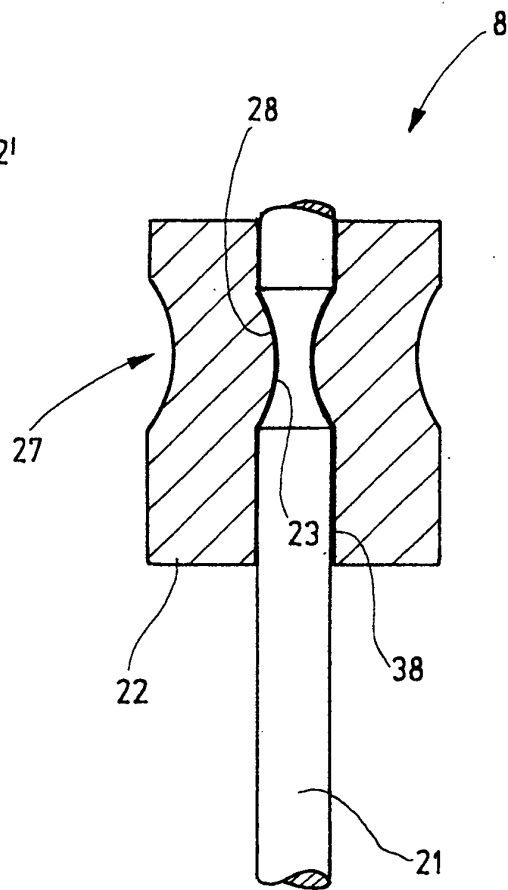


Fig.10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 1615

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 1 005 963 A (GROZ-BECKERT KOMMANDITGESELLSCHAFT) 7. Juni 2000 (2000-06-07) * Spalte 5, Zeile 34 - Zeile 40 * * Spalte 6, Zeile 38 - Zeile 42 * * Spalte 7, Zeile 8 - Zeile 14; Abbildung 4 *	1,21	B21D28/34 B26F1/14
A	CH 638 714 A (ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG) 14. Oktober 1983 (1983-10-14) * das ganze Dokument *	1	
D,A	US 4 700 601 A (SIMON ET AL) 20. Oktober 1987 (1987-10-20) * das ganze Dokument *	1	
A	US 3 379 083 A (BURNS ALFRED NORMAN ET AL) 23. April 1968 (1968-04-23) * Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 1; Abbildungen 1,2 *	1	
A	US 3 650 163 A (CHRISTOPHER PAUL JUFFS) 21. März 1972 (1972-03-21) * das ganze Dokument *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B21D B26F B26D B21K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Juli 2005	Prüfer Ritter, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 01 1615

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-07-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1005963 A	07-06-2000	DE 19855578 C1	21-09-2000
		AT 293032 T	15-04-2005
		DE 59911899 D1	19-05-2005
		EP 1005963 A2	07-06-2000
		JP 2000173541 A	23-06-2000
		US 2003061927 A1	03-04-2003
		US 6481323 B1	19-11-2002
CH 638714 A	14-10-1983	DE 7826111 U1	21-12-1978
		CH 638714 A5	14-10-1983
US 4700601 A	20-10-1987	KEINE	
US 3379083 A	23-04-1968	KEINE	
US 3650163 A	21-03-1972	GB 1274464 A	17-05-1972

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82