

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **82103583.9**

(51) Int. Cl.³: **B 21 D 22/02**

(22) Anmeldetag: **27.04.82**

(30) Priorität: **28.04.81 DE 3116765**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.82 Patentblatt 82/45

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **Dietz, Ferdinand**
Dr. Hermann-Schwarz-Strasse 9
D-8376 Teisnach(DE)

(72) Erfinder: **Dietz, Ferdinand**
Dr. Hermann-Schwarz-Strasse 9
D-8376 Teisnach(DE)

(74) Vertreter: **Graf, Helmut**
Greflinger Strasse 7 Postfach 382
D-8400 Regensburg(DE)

(54) **Verfahren und Werkzeug zum Herstellen von Senklöchern oder Passlöchern in einem Blech.**

(57) Zum Herstellen eines Senkloches oder eines Passloches in einem Blech auf einer Stanzmaschine wird zunächst in dem Blech ein Loch ausgestanzt, das für ein Senkloch etwas grösser und für ein Passloch etwas kleiner im Durchmesser ist als das gewünschte Loch, und anschliessend wird mit einem der Form des gewünschten Senk- oder Passloches entsprechenden Prägestempel durch Materialverdrängung das gewünschte Senk- oder Passloch geprägt.

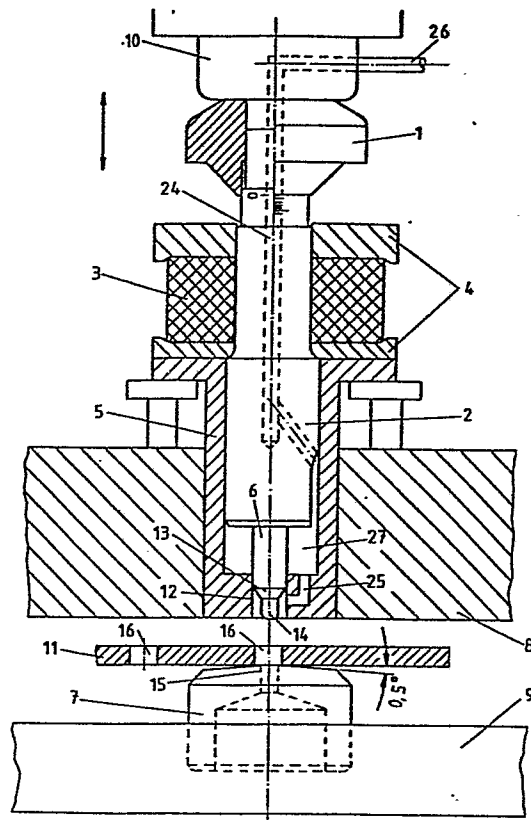


Fig. 1

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Senklöchern in einem
Blech, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass in dem Blech zunächst ein Loch ausgestanzt wird,
5 dessen Innendurchmesser etwas grösser ist als der ge-
wünschte Innendurchmesser des mit der Senkung verse-
henen Loches, und dass dann mit einem der Form des ge-
wünschten Senkloches entsprechenden Prägestempel in
diesem Stanzloch durch Materialverdrängung das ge-
10 wünschte Senkloch geprägt wird.
2. Verfahren zum Herstellen von Passlöchern in einem
Blech, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass in dem Blech zunächst ein Loch ausgestanzt wird,
15 dessen Innendurchmesser etwas kleiner als der ge-
wünschte Innendurchmesser des Passloches gewählt ist,
und dann mit einem dem Durchmesser des gewünschten
Passloches entsprechenden Prägestempels in diesem
Stanzloch durch Materialverdrängung das gewünschte
20 Passloch geprägt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass das Blech während
des Prägevorganges zwischen einer auf der
25 Blechrückseite anliegenden Matrize und einem auf der

Blechoberseite aufgedrückten Niederhalter so eingeklemmt gehalten ist, dass das Material bei seiner Verdrängung nicht über die Ober- oder Unterseite des Bleches gedrückt wird.

5

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser des Stanzloches etwa 10 bis 40% grösser als der gewünschte Innendurchmesser des Senkloches gewählt ist.

10

5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser des Stanzloches etwa 5 bis 10% kleiner als der gewünschte Innendurchmesser des Passloches gewählt ist.

15

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass während des Prägevorganges dem Prägestempel Schmiermittel zugeführt wird.

20

7. Werkzeug zum Ausführen eines Verfahrens nach Anspruch 1 bis 6 mittels einer zur Aufnahme von Stanzwerkzeugen geeigneten Presse, insbesondere einer NC-Stanzmaschine, gekennzeichnet durch einen wie bei Stanzmaschinen in einem Niederhalter (5) geführten Stempelhalter (2), an dem ein in seiner Umrissform dem gewünschten Senk- oder Passloch (18,19,20,22) entsprechender und in der Öffnung (12) des Niederhalters (5) geführter Prägestempel (6,23) angebracht ist.

25

8. Werkzeug nach Anspruch 7, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, dass der Senkloch-Präge-
stempel (6) mit seinem oberen an den die Senkung prä-
genden Formabschnitt (13) anschliessenden Schaft mit
5 engem Spiel in der entsprechend diesem Schaftquer-
schnitt geformten Niederhalteröffnung (12) geführt ist.
9. Werkzeug nach Anspruch 7 oder 8, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, dass die Öffnung (15) der auf
10 der Unterseite vorgesehenen Matrize (7) einen solchen
Querschnitt aufweist, dass in ihr der das Loch prägen-
de Formabschnitt (14) des Senkloch-Prägestempels (6)
mit geringem Spiel geführt ist.
- 15 10. Werkzeug nach Anspruch 7 bis 9, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, dass der Passloch-Präge-
stempel (23) mit engem Spiel in der Niederhalteröff-
nung (12) geführt ist.
- 20 11. Werkzeug nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, dass der Rand des Passloch-
Prägestempels (23) abgerundet ist.
12. Werkzeug zum Ausführen eines Verfahrens nach Anspruch
25 1 bis 6 mittels einer zur Aufnahme eines oberen Stanz-
werkzeuges und eines unteren Gegenwerkzeuges geeigne-
ten Presse, insbesondere einer NC-Stanzmaschine,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das
Gegenwerkzeug einen feststehenden und in seiner Umriss-
30 form dem gewünschten Senk- oder Passloch (18,19,20,22)
entsprechenden Prägestempel mit zugehörigem nachgiebi-
gen Abstreifer aufweist und der Niederhalter des oberen
Stanzwerkzeuges als Matrize ausgebildet ist.

13. Werkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 12, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, dass zum beidseitigen
Ausformen einer Senkung sowohl am oberen Stanzwerk-
5 zeug als auch am unteren Gegenwerkzeug ein in seiner
Umrissform dem gewünschten Senkloch entsprechender
Prägestempel vorgesehen ist.
- 10 14. Werkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden
Ansprüche 7 bis 13, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, dass die Oberseite der Matrize (7)
bzw. des als Matrize wirkenden Stempelhalters in Rich-
tung Prägestempel (6,23) leicht gewölbt ist.
- 15 15. Werkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden
Ansprüche 7 bis 14, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, dass der Niederhalter (5) wie bei
Stanzwerkzeugen über ein Federelement (3) derart mit
20 dem Stempelhalter (2) zusammenwirkt, dass der Nieder-
halter (5) während des Prägevorganges mit einer durch
das Federelement (3) bestimmten Kraft auf der Blech-
oberseite angepresst gehalten ist.
- 25 16. Werkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden
Ansprüche 7 bis 15, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, dass der Rand der Niederhalteröff-
nung (12) und/oder der Matrizenöffnung (15) scharf-
kantig ausgebildet ist.

17. Werkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 16, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, dass die Absenktiefe des Stempelhalters (2) einstellbar ist.

5

18. Prägewerkzeug zur Verwendung bei NC-Stanzmaschinen insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 17, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, dass an dem mit dem Pressenstößel (10) zusammenwirkenden Ende des Stempelhalters (2) eine Einstellschraube (1) mit zugehöriger Einstellskala angebracht ist.

10

19. Werkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 18, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, dass im Stempelhalter (2) und/oder Abstreifer (5) ein Kanal (24,25) zum Zuführen von Schmieröl zum Prägestempel (6,23) ausgebildet ist.

15

Verfahren und Werkzeug zum Herstellen von Senklöchern
oder Passlöchern in einem Blech

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von
5 Senklöchern oder Passlöchern in einem Blech sowie ein
Werkzeug zum Ausführen eines solchen Verfahrens.

In Blechteilen, wie sie beispielsweise im Gerätebau der
Elektrotechnik verwendet werden, ist es oftmals nötig,
10 Löcher mit einer bestimmten Senkung auszubilden, bei-
spielsweise mit einer Senkung für Senkschrauben, Zylind-
erschrauben, Muttern, Nieten, Nietmuttern oder dgl. Auch
bei der Herstellung von Gewindelöchern in einem solchen
Blechteil ist es nötig, das vorgebohrte oder vorgestanzte
15 Loch vor dem Schneiden des Gewindes auf einer oder auf
beiden Blechseiten mit einer gewissen Senkung zu verse-
hen, damit beim Gewindeschneiden kein überstehender Grat
entsteht. Senklöcher dieser Art wurden bisher so herge-
stellt, dass zunächst in das Blech ein Loch gebohrt oder
20 gestanzt wird, dessen Innendurchmesser gleich dem ge-
wünschten Innendurchmesser des Senkloches ist, und dass
dann in einem anschliessenden spanabhebenden Bearbeitungs-
gang in das vorgebohrte oder vorgestanzte Loch die Sen-
kung in der gewünschten Form ausgebohrt bzw. ausgefräst
25 wird. Diese Herstellungsart ist relativ kompliziert und
teuer, sie passt vor allem nicht zu den neuerdings bei
der Blechbearbeitung immer mehr eingesetzten sogenannten
NC-Stanzmaschinen. Bei solchen NC-Stanzmaschinen werden

vollautomatisch aus einer Blechtafel Werkstücke in vorbestimmter Grösse mit den verschiedenartigsten Ausstanzungen ausgestanzt, hierzu werden mit einem Revolverteller oder mit einem Schnellwechselsystem die verschiedenartigsten Stanzwerkzeuge automatisch zur Wirkung gebracht. Mit einer solchen Stanzmaschine konnten zwar an beliebigen Stellen des Werkstückes und in beliebiger Grösse entsprechende zylindrische Löcher ausgestanzt werden, wenn eine Ansenkung in einem Loch gefordert ist, so konnte diese bisher ausschliesslich in einem nachfolgenden spanabhebenden Bearbeitungsgang an einer anderen Maschine hergestellt werden. Der Zeitaufwand hierfür ist beträchtlich, das bekannte Verfahren ist also sehr teuer, zumal das spanabhebende Senkwerkzeug laufend nachgeschärft werden muss, und zwar je nach Werkstoff mit verschiedenem Anschliff. (Freiwinkel)

Es ist zwar bekannt, an Blechteilen leichte Vertiefungen durch einen Prägevorgang auszuprägen, gegebenenfalls auch in Verbindung mit einem entsprechenden Loch, hierbei wird das Blech jedoch auf der Rückseite nach hinten ausgewölbt und dieses Verfahren wäre nicht zur Herstellung von Senklöchern in Blechen geeignet, bei denen das Blech im Bereich dieses Senkloches sowohl auf der Ober- als auch auf der Rückseite weiterhin völlig planparallel sein muss.

In ähnlicher Weise ist es oftmals nötig, in Blechteilen Passlöcher auszuformen, deren Durchmesser den hierfür vorgeschriebenen Toleranzen entsprechen muss und die ausserdem in ihrer Lage auf dem Blech genau bestimmt sind. Auch solche Passlöcher wurden bisher in Blechen in zwei aufeinanderfolgenden Verfahrensschritten aus zwei verschiedenen Maschinen hergestellt, da solche Passlöcher nicht einfach ausgestanzt werden können. Beim Stanzen reisst das Material im unteren Bereich des Loches etwa

über ein Drittel der Gesamttiefe des Loches je nach Material des Bleches mehr oder weniger stark aus, d.h. das Loch besitzt in seinem unteren Bereich keinen exakten durch den Stanzstempel bestimmten Querschnitt sondern erweitert sich vielmehr nach unten konisch. Solche Passlöcher, die über die gesamte Blechdicke einen vorbestimmten genauen Passquerschnitt besitzen, konnten bisher nur mit einer Reibahle auf einer Bohrmaschine hergestellt werden, ein Ausformen von Passlöchern beispielsweise zusammen mit anderen Blecharbeiten auf einer NC-Stanzmaschine, war bisher nicht möglich.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein einfaches Verfahren aufzuzeigen, mit dem Senklöcher oder Passlöcher in einem Blech auf ein und derselben Maschine, beispielsweise einer üblichen NC-Stanzmaschine, hergestellt werden können und ein einfaches Werkzeug zum Ausführen eines solchen Verfahrens aufzuzeigen.

Dies Aufgabe, Senklöcher in einem Blech herzustellen, wird dabei nach dem Verfahren gemäss Anspruch 1 gelöst, die Herstellung von Passlöchern nach Verfahrensanspruch 2. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemässen Verfahrens und insbesondere bezüglich eines einfachen Werkzeugs zum Ausführen eines solchen Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nach dem erfindungsgemässen Verfahren können in einem Blech oder in analoger Weise natürlich auch in einem anderen entsprechenden Flachmaterial Senklöcher und Passlöcher auf ein und derselben NC-Stanzmaschine hergestellt werden, es ist nicht mehr nötig, das vorher in einer Stanzmaschine bearbeitete Blechteil anschliessend zu einer anderen Maschine, beispielsweise einer Bohrmaschine, zu

überführen, um dort dann wie bisher üblich die Senkung oder die Passbohrung auszuführen. Sowohl das erfindungsgemässe Verfahren zum Herstellen der Senklöcher als auch das Verfahren zum Herstellen der Passlöcher basiert auf dem gleichen Grundgedanken, nämlich anschliessend an einen vorhergehenden einfachen Stanzvorgang durch einen Prägevorgang und durch entsprechende Materialverdrängung im Blech das gewünschte Senkloch oder Passloch auszuformen. Um bei diesem Prägevorgang ein Absetzen von Blechmaterial am Prägestempel durch Kaltverschweissen zu vermeiden, ist es vorteilhaft, den Prägestempel während des Prägevorganges durch Öl zu schmieren und zu kühlen, dies wird vorzugsweise genauso wie bei den Stanzwerkzeugen durch entsprechende Zufuhr eines Luft-Ölgemisches erreicht, moderne NC-Stanzmaschinen sind hierfür bereits ausgerüstet.

Mit dem erfindungsgemässen Verfahren nach Anspruch 1 können auf einfache und billige Weise vollautomatisch beispielsweise auf einer NC-Stanzmaschine Senklöcher hergestellt werden, ohne die Planparallelität der Blechseiten im Bereich dieses Loches zu beeinträchtigen. Es ist lediglich nötig, zunächst ein etwas grösseres Loch im Blech auszustanzen und dann mit einem Prägestempel, dessen Umrissform der gewünschten Form des Senkloches entspricht, aus diesem vorgestanzten Loch die Senkung und das zugehörige im Durchmesser etwas geringere Loch auszuprägen. Hierbei wird das Blechmaterial im Bereich des vorgestanzten Loches plastisch und bleibend verformt, es tritt ein gewisses Materialfliessen ein und das Material am Rand des vorgestanzten Loches wird schliesslich durch den Prägevorgang so verdrängt, dass der Querschnitt des Loches der Form des Prägestempels angepasst wird. Soll dieses Verfahren beispielsweise auf einer NC-Stanzmaschine durchgeführt werden, so genügt es, zusätzlich zu den vorgese-

henen verschiedenen Stanzwerkzeugen ein erfindungsgemässes Prägewerkzeug einzusetzen, durch welches dann vollautomatisch in dem Blechteil zusammen mit den Ausstanzungen auch die gewünschten Senklöcher ausgeprägt werden können. Gegenüber dem bekannten Verfahren, die Senkung nachträglich in einem zweiten spanabhebenden Arbeitsgang an einer anderen Maschine auszuformen, ermöglicht das erfindungsgemässe Verfahren eine Arbeitszeitverkürzung zur Herstellung solcher Senklöcher um bis zu 90%. Ein nach 10 der Erfindung hergestelltes Senkloch besitzt ausserdem noch eine grössere Festigkeit und Oberflächenqualität, was auf die beim Prägen auftretende Materialverdrängung zurückzuführen ist. Das Prägewerkzeug nutzt sich auch nicht ab, wie dies bei den bekannten spanabhebenden Werkzeugen der Fall ist. Nach dem erfindungsgemässen Verfahren 15 können die verschiedenartigsten Senkungen hergestellt werden, es ist lediglich nötig, einen entsprechenden Prägestempel zu verwenden. Das erfindungsgemässe Verfahren ermöglicht auch die Einhaltung der für solche Senkungen vorgeschriebenen Toleranzen, da die Qualität des 20 Senkloches ausschliesslich durch die Form des Prägestempels bestimmt ist. Mit dem erfindungsgemässen Verfahren können deshalb auch die Toleranzvorschriften für solche Senklöcher besser eingehalten werden als dies bei der spanabhebenden Technik der Fall ist. Das erfindungsgemässe Verfahren ist ausserdem für die verschiedenartigsten Blechmaterialien und Blechdicken geeignet, es kann beispielsweise schon für Bleche ab 0,5 mm Dicke angewendet werden. Mit dem erfindungsgemässen Verfahren können 30 nicht nur normgerechte Spitz- oder Flachsenkungen hergestellt werden sondern auch beliebig geformte Sondersenkungen, bei Bedarf auch von beiden Seiten des Bleches aus. In letzterem Falle ist auch auf der Unterseite ein entsprechend geformter Prägestempel vorgesehen,

- so dass in einem Prägevorgang durch Materialverdrängung aus dem vorgestanzten Loch auf beiden Seiten des Bleches eine Senkung in der gewünschten Form entsteht. Dieses Verfahren ist vor allem zur Vorbereitung von Löchern
- 5 geeignet, in denen anschliessend ein Gewinde eingeschnitten werden soll und bei dem es vorteilhaft ist, die Lochränder etwas anzusenken, damit durch den anschliessenden Gewindeschneidvorgang kein über die Blechoberseite überstehender Grat entsteht. Das erfindungsgemässe
- 10 Verfahren ermöglicht ausserdem erstmals auch die Herstellung von Senkungen, die in Draufsicht nicht kreisförmig sondern beliebig geformt sind, beispielsweise vier- oder sechseckig, oval oder in beliebig anderer zentrischer oder exzentrischer Form, wie dies beispielsweise zur
- 15 Aufnahme von speziell geformten Schraubenköpfen oder dergleichen nötig sein kann. Es genügt auch hier wieder einfach einen entsprechend geformten Prägestempel zu verwenden.
- 20 In gleicher Weise können nach dem erfindungsgemässen Verfahren gemäss Anspruch 2 Passlöcher in einem Blech ausgeprägt werden. Hier ist nur umgekehrt zunächst ein Loch im Blech auszustanzen, das einen etwas geringeren Durchmesser besitzt. Das beim Stanzen unten etwas ausreissende
- 25 Loch wird dann anschliessend mit einem zylindrischen Prägestempel zum gewünschten Passloch verformt, durch die hierbei auftretende Materialverformung wird der Lochrand verfestigt und dadurch die Haltbarkeit solcher Passlöcher verbessert. Die Innenseite des Passloches wird durch den
- 30 Prägevorgang ausserdem extrem glatt. Nach diesem Verfahren können wiederum auch Passlöcher geformt werden, die einen von der Kreisform abweichenden vorbestimmten Querschnitt besitzen.

- Das Ausformen der Senk- und Passlöcher kann bei Bedarf natürlich auch von der Blechrückseite aus durchgeführt werden, in diesem Fall ist es lediglich nötig, das auf der Blechrückseite vorgesehene Gegenwerkzeug, das normalerweise als Matrize ausgebildet ist, mit einem entsprechend geformten feststehenden Prägestempel auszustatten und diesem einen federnd nachgiebigen Abstreifer zuzuordnen. In diesem Fall wirkt dann der obere durch die Presse betätigte Stempel bzw. nur der Niederhalter als Matrize.
- 10 Auf diese Weise kann auch bei Bedarf auf beiden Seiten des Bleches eine entsprechende Ansenkung ausgeführt werden, indem nämlich einerseits ein oberes Werkzeug mit entsprechend geformten Senkloch-Prägestempel und auf der Gegenseite ein entsprechendes Gegenwerkzeug mit feststehendem und ebenfalls entsprechend der gewünschten Senkung geformten Prägestempel vorgesehen wird. Durch einen einzigen Stempelhub kann auf diese Weise auf beiden Seiten des Bleches eine beliebig geformte Ansenkung hergestellt werden, es ist lediglich erforderlich, die beiden oben und
- 20 unten vorgesehenen und den Prägestempeln zugeordneten Abstreifer entsprechend auszugestalten und dafür zu sorgen, dass die von beiden Seiten wirkenden Prägestempel am Hubende sich nicht berühren.
- 25 Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung ist an dem Stanzwerkzeug eine Einstellschraube mit zugehöriger Einstellskala vorgesehen. Diese Massnahme ist von besonderem Vorteil im Zusammenhang mit einem Prägewerkzeug zum Ausführen des erfindungsgemässen Verfahrens, sie ist jedoch auch
- 30 für andere Prägewerkzeuge geeignet, beispielsweise für ein bekanntes Werkzeug zum Ausprägen von Warzen aus einem Blech. Auch hier kann diese vorteilhafte Einrichtung zum Feineinstellen der Absenktiefe des Prägestempels mit Erfolg eingesetzt werden, sie ermöglicht es nämlich dem

Benutzer, unmittelbar an dem in der Maschine eingesetzten Prägewerkzeug über die zugeordnete Nonius-Einstellskala jederzeit jede beliebige Absenktiefe genau einzustellen, ohne dass das Werkzeug ausgebaut und beispielsweise
5 weise mittels üblicher Messeinrichtung ausserhalb die Einstellung vorgenommen wird oder dass durch mehrfache Versuche erst die richtige Absenktiefe bestimmt wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt den Querschnitt durch ein Prägewerkzeug,
5 wie es zum Ausführen eines erfindungsgemässen Verfahrens auf einer üblichen NC-Stanzmaschine geeignet ist, und zwar mit zurückgezogenem Prägestempel und zum Herstellen eines Senkloches

Fig. 2 zeigt das gleiche Werkzeug nach Fig. 1 jedoch mit
10 abgesenktem Prägestempel am Ende des Prägevorganges

Fig. 3 zeigt ein Werkzeug gleicher Art jedoch mit einem Prägestempel für eine Flachsenkung

Fig. 4 zeigt ein Werkzeug für ein Passloch
15

Das dargestellte Prägewerkzeug ist ähnlich wie ein bei NC-Stanzmaschinen verwendetes Stanzwerkzeug aufgebaut, es besteht aus einem Stempelhalter 2, der gleitend verschiebbar in einem Niederhalter 5 angeordnet ist. Zwischen Niederhalter 5 und dem oberen mit dem Stößel 10 der Stanzmaschine zusammenwirkenden Ende des Stempelhalters 2 ist über Druckplatten 4 eine Druckfeder 3 angeordnet. Der Stempelhalter 2 ist mit der oberen Druckplatte 4 verschraubt und in der unteren Druckplatte gleitend
20 verschiebbar. Das Werkzeug ist über den Niederhalter 5 in bekannter Weise an einem oberen Werkzeugträger 8 der Maschine angebracht, an einem unteren Träger 9 der Maschine ist eine Matrize 7 angebracht. Am oberen Ende des Stempelhalters 2 ist eine Tiefeneinstellschraube 1 vorgesehen, die durch einen Nonius von Hand feineinstellbar ist.
25 Mit ihr ist es möglich, die Senktiefe entsprechend der Blechdicke genau einzustellen. Am unteren Ende des Stempelhalters 2 ist das eigentliche Prägewerkzeug 6 angebracht, das mit seinem zylindrischen Schaft mit enger

Passung in der Öffnung 12 des Niederhalters 5 geführt ist. Das Ende des Prägestempels 6 ist in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 zum Ausformen eines Loches mit Spitzsenkung ausgebildet, d.h. anschliessend an den zylindrischen Schaft des Prägestempels 6 schliesst sich ein konischer Formabschnitt 13 an, der entsprechend der gewünschten Spitzsenkung geformt ist. Dieser konische Formabschnitt 13 geht über in einen zylindrischen Formabschnitt 14, dessen Durchmesser dem Lochdurchmesser des gewünschten Senkloches entspricht. Die Öffnung 15 der Matrize 7 ist im Querschnitt und im Durchmesser so gewählt, dass in sie der Formabschnitt 14 mit leichtem Spiel passt.

15 Zum Herstellen eines Senkloches nach der Erfindung in einem Blech 11 wird in diesem zunächst an der gewünschten Stelle durch einen vorhergehenden Stanzvorgang auf der NC-Stanzmaschine ein zylindrisches Loch 16 ausgestanzt, dessen Innendurchmesser etwas grösser gewählt ist als der durch den Formabschnitt 14 bestimmte Innendurchmesser des Loches des herzustellenden Senkloches. In der Praxis wird der Durchmesser dieses zylindrischen vorgestanzten Loches 16 etwa 10 bis 40% grösser gewählt als der Durchmesser des gewünschten Senkloches. Das Übermass dieses Loches 16 hängt natürlich von der Art der Senkung, dem verwendeten Blechmaterial, der Blechdicke usw. ab, es kann jedoch für jeden Fall sehr einfach vom Fachmann möglicherweise durch Versuche bestimmt werden. Nach dem Ausstanzen des zylindrischen Loches 16 wird dann in der NC-Stanzmaschine das Prägewerkzeug nach Fig. 1 zur Wirkung gebracht und über den Stössel 10 der Stempelhalter 2 mit dem Prägestempel 6 zusammen mit dem Niederhalter 5 nach unten in Richtung auf das Blech 11 abgesenkt, bis der Niederhalter 5 mit seiner Stirnfläche an der Blechoberseite zur Anlage kommt.

Beim weiteren Absenken des Stössels 10 wird dann anschliessend nur noch der Stempelhalter 2 weiter abgesenkt und die Feder 3 zusammengedrückt, der Federdruck bestimmt damit auch den Anpressdruck des Niederhalters 5 auf die Blechoberfläche. Schliesslich wird die in Fig. 2 gezeigte und durch die Einstellung der Tiefeneinstellschraube 1 bestimmte Prägetiefe erreicht, der Prägestempel hat die Ränder des Loches 16 entsprechend der Umrissform seiner Formabschnitte 13 und 14 verformt und das Blechmaterial ist im Sinne der in Fig. 2 eingezeichneten Pfeile 17 so verdrängt worden, dass schliesslich ein in Fig. 2 dargestelltes Senkloch 18 entsteht. Da bei diesem Materialverdrängungsvorgang auch eine gewisse Verdrängung ins Blech selbst hinein stattfindet, empfiehlt es sich, diesen Prägevorgang vor anderen Stanzarbeiten am Werkstück durchzuführen, um nachträgliche Verformungen der anderen Stanzarbeiten durch den Prägevorgang zu vermeiden. Nach dem Zurückziehen des Prägestempels 6 durch Entspannen der Feder 3 und schliesslich auch dem Zurückziehen des Niederhalters 5 entsteht auf diese Weise ein Senkloch 18, das im Idealfall ein dem Durchmesser des Formabschnittes 14 entsprechenden zylindrischen Lochabschnitt und einen sich daran anschliessenden und der Form des Formabschnittes 13 entsprechenden konischen Senkabschnitt aufweist. In manchen Fällen ist es nicht unbedingt nötig, ein bis zur Blechrückseite durchgehend zylindrisches Loch auszubilden, es genügt beispielsweise, ein Senkloch 19 auszuformen, das auf der Rückseite ebenfalls etwas konisch sich erweitert. In diesem Fall findet kein vollständiger Materialverdrängungsvorgang statt, das Material wird im Bereich des unteren Randes des vorgestanzten Loches 16 nur teilweise verdrängt. Ein solches Senkloch 19 mit der geringeren Materialverformung besitzt den Vorteil, dass es in geringerem Abstand von ande-

ren Ausstanzungen ausgeformt werden kann. In solche Senklöcher 19 eingesetzte Senkkopfschrauben liegen im übrigen nur am Senkkopf an und nicht an der Lochwand. Für Nietsenkungen oder Sondersenkungen wird man jedoch
5 eine vollständige Verformung und Herstellung eines dem Prägestempel entsprechenden Loches 18 vorziehen. Während des Prägevorganges ist das Blech 11 zwischen der Stirnseite des Niederhalters 5 und der Oberseite der Matrize 7 fest eingespannt, und zwar wird der Spanndruck durch die
10 Feder 3 bestimmt. Nachdem der Prägestempel 6 mit sehr engem Spiel von beispielsweise nur 1/100 mm in der zugehörigen Öffnung des Niederhalters geführt ist, kann beim Prägevorgang das Material auch nicht nach oben über die Blechoberseite hinaus abgedrängt werden, es wird dadurch
15 also eine Aufwulstung oder Aufstauchung am Rande der Senkung 18 bzw. 19 vermieden. Ebenso wird auf der Rückseite des Bleches 11 ein Aufstauchen durch das relativ enge Spiel zwischen Matrizenöffnung 15 und Formabschnitt 14 vermieden, dieses Spiel beträgt beispielsweise etwa 3/100
20 mm. Ausserdem sind die Ränder der Öffnungen 12 und 15 sehr scharfkantig ausgebildet. Zur Erhaltung der Parallelität der Ober- und Unterseite des Bleches auch im Bereich der Prägung wird die Matrize 7 vorzugsweise etwas nach oben gewölbt ausgebildet, beispielsweise etwa bis
25 zu $0,5^\circ$ in Richtung des Bleches gewölbt.

Fig. 3 zeigt eine andere Form für den Formabschnitt des Prägestempels 6, dieser ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel so geformt, dass eine Flachsenkung 20 entsteht.
30 Der Prägevorgang einschliesslich der vorbereiteten Ausstanzung eines grösseren Loches 16 ist wie im Zusammenhang mit Fig. 1 und 2 beschrieben, das Material fliesst hier nicht wie bei der Spitzsenkung nach Fig. 1 und 2 schräg nach aussen sondern vor allem nach unten und wird

bei der Herstellung dieser Flachsenkung 20 fast ausschliesslich im unteren Bereich verdichtet, wie dies in Fig. 3 wiederum durch die Pfeile 17 angedeutet ist.

- 5 Sollen auf beiden Seiten des Bleches entsprechende Senkungen ausgeformt werden, so ist statt der Matrize 7 ein Gegenwerkzeug mit feststehendem Prägestempel vorgesehen; so daß beim Absenken des oberen Werkzeuges und Beginn des Prägevorganges über den Prägestempel 6 automatisch auf beiden
10 Seiten die gewünschten Senkungen ausgeformt werden. Der obere und untere Prägestempel sind in diesem Fall aneinander angepasst. Der Prägestempel 6 muss nicht unbedingt Kreisquerschnitt besitzen, der Schaftabschnitt könnte gegebenenfalls auch eckigen Querschnitt besitzen,
15 beispielsweise dann, wenn auch die Senkung eckig sein soll. Es genügt, wie bei Stanzwerkzeugen bekannt, die Öffnung 12 des Niederhalters an diesen Stempelquerschnitt anzupassen, gegebenenfalls auch die Öffnung 15 der Matrize, wenn auch das eigentliche Loch einen vom Kreis abweichenden Querschnitt besitzen soll und der Formabschnitt 14
20 entsprechenden Querschnitt besitzt. Auch exzentrische Senkungen gegenüber dem Loch können auf diese Weise hergestellt werden.
- 25 Fig. 4 zeigt ein Werkzeug mit einem Prägestempel 23 zum Herstellen eines Passloches 22. Der Prägestempel 23 ist in diesem Fall bis zum Ende zylindrisch, seine Ränder sind vorzugsweise etwas abgerundet. Er ist wieder in der Öffnung 12 des Niederhalters 5 mit engem Spiel geführt.
- 30 Die Öffnung 15 der Matrize 7 ist diesem Stempelquerschnitt angepasst.

Zur Herstellung des Passloches 22 wird zunächst wieder in dem Blech 11 ein Loch 21 ausgestanzt, in diesem Fall jedoch mit einem etwas kleineren Durchmesser als das gewünschte spätere Passloch 22. Beim Ausstanzen dieses
5 Loches 21 reisst meist im unteren Drittel das Material etwas aus, das Stanzloch ist also nicht durchgehend zylindrisch sondern, wie in Fig. 4 übertrieben dargestellt ist, unten etwas konisch erweitert. Das Untermass des Stanzloches 21 gegenüber dem Endmass des Passloches 22
10 richtet sich natürlich wiederum nach der Dicke des Bleches, dem Blechmaterial und der Grösse des Loches, der Fachmann kann jedoch dieses Untermass wieder leicht bestimmen. Das vorgestanzte Loch 21 wird dann durch das Absenken des Prägestempels 23 in einem anschliessenden Prä-
15 gevorgang ausgeformt, der Prägevorgang läuft genauso ab wie im Zusammenhang mit dem Senkloch nach Figuren 1 bis 3 beschrieben. Beim Eindringen des Prägestempels 23 in das vorgestanzte Loch 21 wird Material wieder seitlich und nach unten verdrängt, hierdurch wird das Material an
20 der Wand des Loches stark verdichtet. Es wird so ein Passloch 22 hoher Güte und Genauigkeit erreicht. Auch hier wird während des Prägevorganges das Blech 11 wieder zwischen Niederhalter 5 und Matrize 7 gehalten und dadurch werden Aufwölbungen auf der Blechoberseite im Randbereich
25 des Loches 22 vermieden.

Um beim Prägevorgang eine Materialablagerung am Prägestempel 6 bzw. 23 und damit einen vorzeitigen Verschleiss des Werkzeuges zu vermeiden, wird während des Prägevorganges
30 vorzugsweise ständig ein geeignetes Schmiermittel zugeführt, wie dies an sich bei Stanzwerkzeugen ähnlicher Art bekannt ist. Zu diesem Zweck ist im Stempelhalter 2 eine von seiner Stirnseite bis in den Raum 27 im Niederhalter 5 führende Bohrung 24 ausgebildet die im eingesetzten Zu-

stand mit einem entsprechenden Zuflusskanal 26 im Stössel 10 der Stanzmaschine fluchtet. Im Niederhalter 5 sind ausserdem entsprechende Kanäle 25 ausgebildet, die in der Wand der Öffnung des Niederhalters münden.

5 Über den Kanal 26, die Bohrung 24, den Raum 27 und den Kanal 25 kann so Schmiermittel dem Prägestempel 6 zugeführt werden, wie dies Fig. 1 zeigt. In gleicher Weise kann natürlich auch dem Prägestempel nach Fig. 4 Schmiermittel zugeführt werden. Bei NC-Stanzmaschinen ist es
10 üblich, zu anderen Zwecken ein Öl-Luft-Gemisch zuzuführen, wie dies beispielsweise in dem Patent 26.37.085 beschrieben ist. Das gleiche Öl-Luft-Gemisch kann gemäss der Erfindung über den Kanal 26 zum Schmieren und Kühlen des Prägestempels 6 bzw. 23 zugeführt werden.

15

Das erfindungsgemässe Verfahren zum Herstellen von Pass- oder Senklöchern kann natürlich auch bei anderen automatisch arbeitenden Maschinen angewendet werden, beispielsweise bei Exzenterpressen, Druckluftpressen oder
20 Hydraulikpressen. Ein Einbau in sogenannte Folgeschnittwerkzeuge ist ebenfalls möglich. Ein Umbau der Maschinen ist nicht nötig, da das Werkzeug nach der Erfindung wie ein übliches Stanzwerkzeug verwendet wird.



Fig. 1

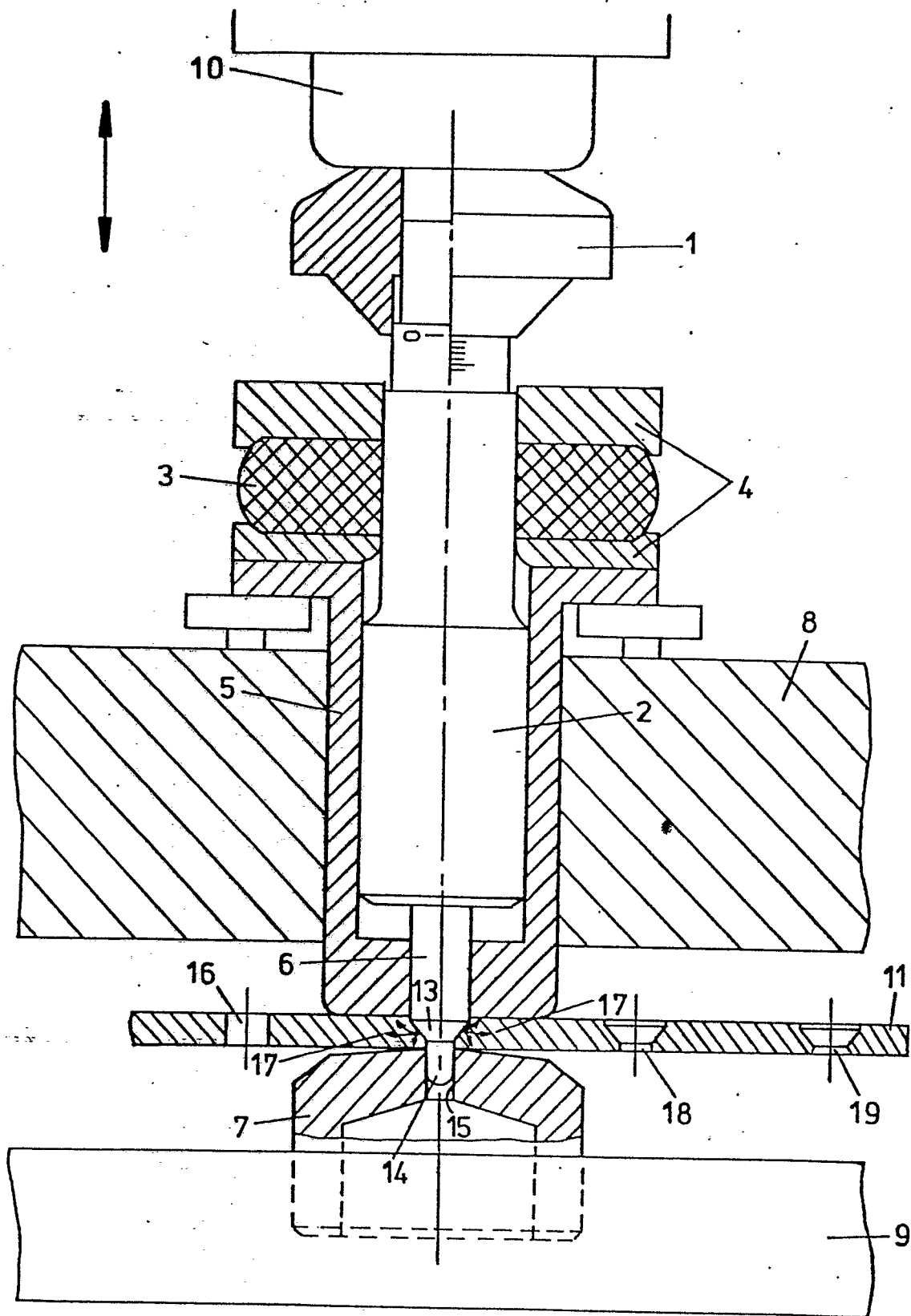


Fig. 2

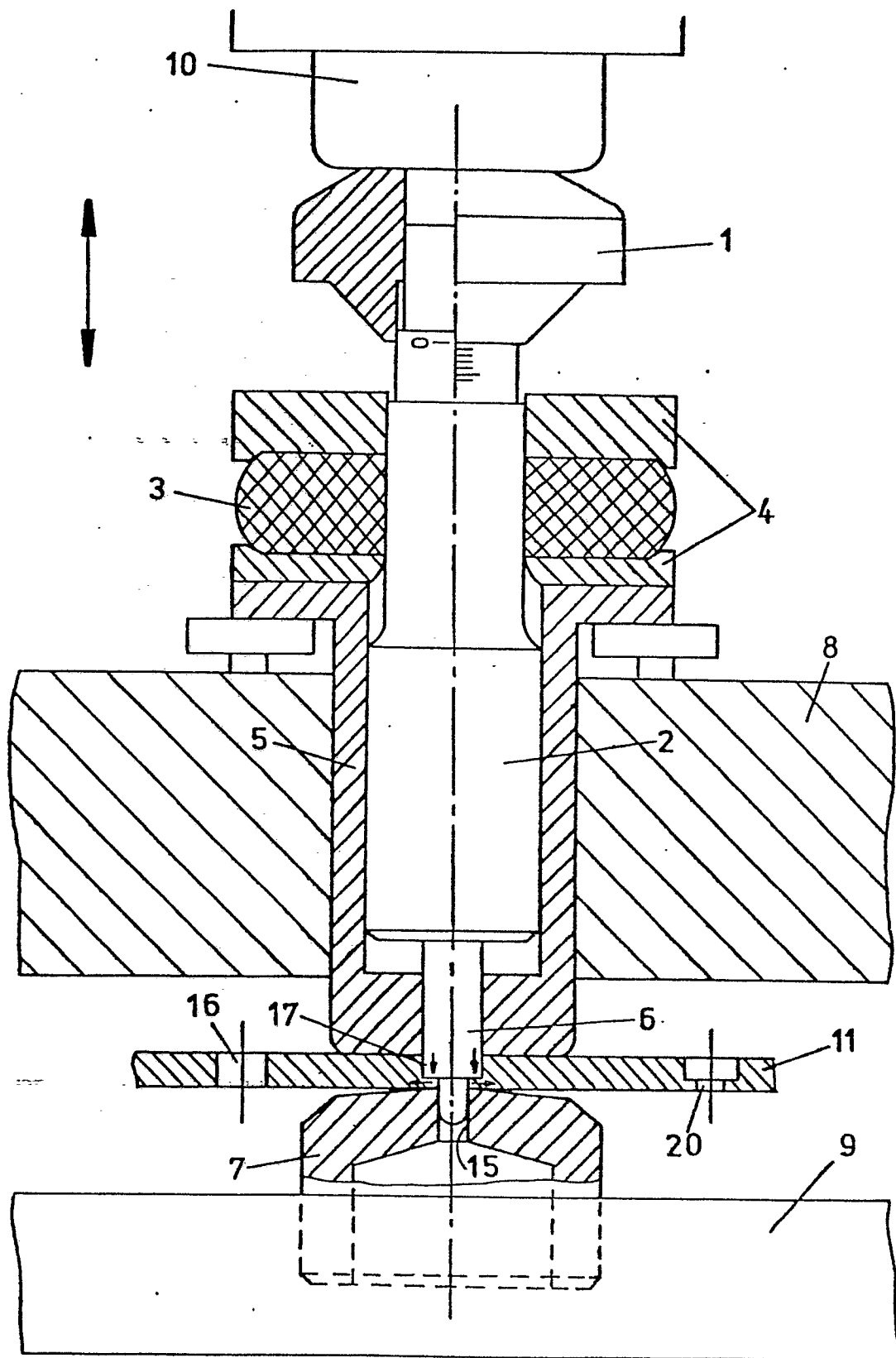


Fig. 3

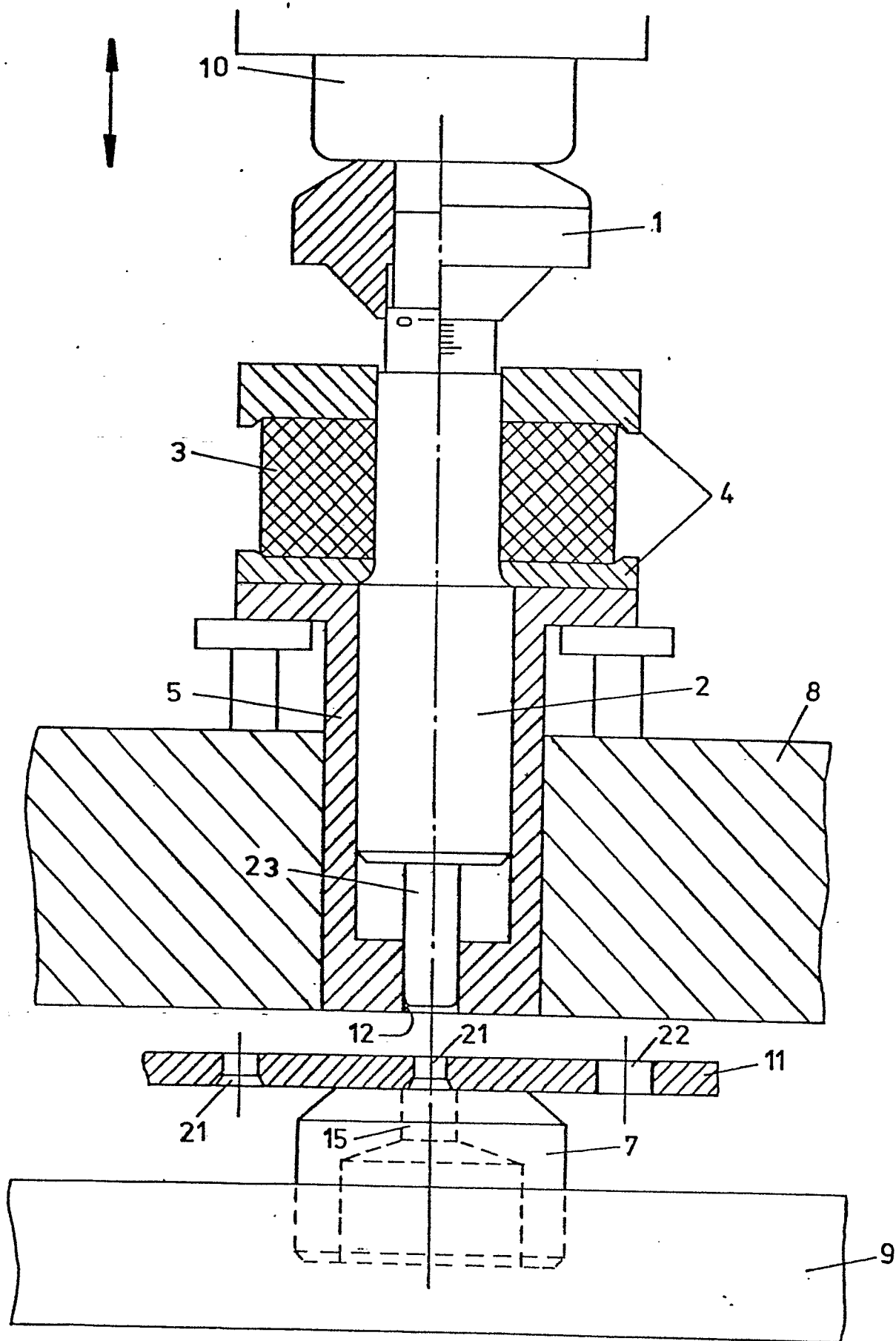


Fig. 4