



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 655 873 A5

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: B 21 D 28/26

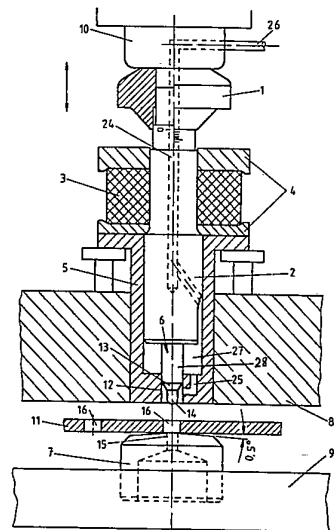
**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

<p>⑳ Gesuchsnummer: 2559/82</p> <p>㉒ Anmeldungsdatum: 27.04.1982</p> <p>⑳③ Priorität(en): 28.04.1981 DE 3116765</p> <p>㉔ Patent erteilt: 30.05.1986</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 30.05.1986</p>	<p>⑦③ Inhaber: Rohde &amp; Schwarz GmbH &amp; Co. KG, München 8 (DE)</p> <p>⑦② Erfinder: Dietz, Ferdinand, Teisnach (DE)</p> <p>⑦④ Vertreter: Patentanwälte, Schaad, Balass, Sandmeier, Alder, Zürich</p>
--	---

⑤④ **Werkzeug zum Herstellen von Senklöchern oder Passlöchern in einem Blech auf einer Stanzmaschine.**

⑤⑦ In einem Niederhalter (5) ist ein Stempelhalter (2) geführt, an dessen Ende ein in seiner Umrissform entsprechend dem gewünschten Senk- oder Passloch geformter Prägestempel (6) angebracht ist. Zur Verhinderung einer störenden Materialaufwerfung am Rand der Senk- oder Passlöcher ist dieser Prägestempel (6) über einen Schaftabschnitt (28) am Stempelhalter (2) angebracht, dessen Durchmesser nur so gross wie der grösste Aussendurchmesser des prägenden Formabschnittes (13, 14) ist, wobei dieser Schaftabschnitt (28) in der Öffnung (12) des Niederhalters (5) mit engem Spiel geführt ist.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Werkzeug zum Herstellen von Senk- oder Passlöchern in einem Blech auf einer Stanzmaschine, mit einem Niederhalter, in dem ein Stempelhalter geführt ist, an dessen Ende ein in seiner Umrissform entsprechend dem gewünschten Senk- oder Passloch geformter Prägestempel angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Prägestempel über einen Schaftabschnitt (28), dessen Durchmesser nur so gross wie der grösste Aussendurchmesser seines prägenden Formabschnittes (13, 14 bzw. 23) gewählt ist, am Stempelhalter (2) angebracht und über diesen Schaftabschnitt (28) in der Öffnung (12) des Niederhalters (5) mit engem Spiel geführt ist.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand der Niederhalteröffnung (12) scharfkantig ausgebildet ist.

3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Absenktiefe des Stempelhalters (2) einstellbar ist.

4. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem mit dem Pressenstößel (10) der Stanzmaschine zusammenwirkenden Ende des Stempelhalters (2) eine Einstellschraube (1) angebracht ist, der eine Einstellskala zugeordnet ist.

5. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Stempelhalter (2) und/oder Niederhalter (5) ein Kanal (24, 25) zum Zuführen von Schmieröl zum Prägestempel (6, 23) ausgebildet ist.

6. Werkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (24) im Stempelhalter (2) in dem Raum (27) mündet, der zwischen dem Schaftabschnitt (28) des Prägestempels (6, 23) und dem den Stempelhalter (2) führenden Niederhalter (5) gebildet ist.

7. Werkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass von dem Raum (27) zwischen dem Schaftabschnitt (28) des Prägestempels (6, 23) und dem Niederhalter (5) mindestens ein Kanal (25) ausgeht, der in der Wand der Niederhalteröffnung (12) mündet.

8. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempelhalter (2) wie bei einem Stanzwerkzeug in einem hülsenförmigen Niederhalter (5) axial verschiebbar geführt ist, in dessen ebener und auf der Blechoberfläche aufliegender Stirnfläche die den Schaftabschnitt (28) mit engem Spiel führende Öffnung (12) ausgebildet ist.

9. Werkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Niederhalter (5) und Stempelhalter (2) ein Federelement (3) angeordnet ist und der Niederhalter (5) während des Prägevorganges mit einer durch dieses Federelement (3) bestimmten Kraft auf der Blechoberseite angepresst gehalten ist.

10. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Herstellen von Passlöchern, dadurch gekennzeichnet, dass der Formabschnitt (23) mit gleichem Querschnitt in den Schaftabschnitt (28) übergeht und der Rand des Formabschnittes (23) abgerundet ist.

loch durch Materialverdrängung das gewünschte Senkloch geprägt wird (DE-PS 447 353, DE-AS 26 17 231, DE-OS 27 06 849 und FR-PS 998 229). Es ist bei einem Werkzeug zum Ausführen eines solchen Verfahrens auch bekannt, den Prägestempel zum Ausformen des Senkloches mit dem beispielsweise konischen Formabschnitt zum Ausformen der Senkung unmittelbar an der Stirnseite eines Stempelhalters von grösserem Aussendurchmesser anzubringen, wobei dieser Stempelhalter wie bei Stanzwerkzeugen üblich in einer entsprechenden Bohrung einer Niederhalterplatte geführt ist, die über Federelemente federnd an dem mit dem Pressenstößel zusammenwirkenden Ende des Stempelhalters angebracht ist (FR-PS 998 229). Bei dem bekannten Werkzeug besteht die Gefahr, dass sich das Blechmaterial beim Eindringen des Prägestempels nach oben in den Raum aufwirft, der durch den Ringspalt gebildet ist, der unterhalb der Ringfläche verbleibt, die zwischen dem Aussenrand des konischen Formabschnittes des Prägestempels und dem Aussendurchmesser des zylindrischen im Durchmesser grösser gewählten Stempelhalters entsteht. Durch das abschliessende Absenken des Stempelhalters bis unmittelbar auf die Oberfläche des Werkstückes könnte eine solche Aufwölbung zwar wieder plattgedrückt werden, das Material kann dann aber nicht mehr ohne weiteres nach unten verdrängt werden, es verbleibt immer eine gewisse Unebenheit am Rand des Senkloches in Form einer mehr oder weniger plattgedrückten Aufwölbung oder Aufstauchung, zumindest ist die Blechoberfläche unmittelbar am Rand der Ansenkung verformt. Ein Werkzeug dieser Art wäre deshalb vor allem nicht für moderne NC-Stanzmaschinen geeignet, bei denen nach dem bekannten Verfahren gleichzeitig beliebige Stanzungen und Prägungen von Senklöchern eng nebeneinander ausgeführt werden sollen.

Entsprechendes gilt für ein anderes bekanntes Werkzeug, bei dem zwar der die Ansenkung ausformende konische Formabschnitt mit gleichem Durchmesser in einen entsprechenden zylindrischen Abschnitt eines Prägestempels übergeht, bei dem jedoch dieser Prägestempel nicht mit engem Spiel in dem Blechniederhalter geführt ist (DE-AS 26 17 231). Abgesehen davon, dass bei diesem bekannten Werkzeug unterhalb des konischen Formabschnittes kein das eigentliche zylindrische Loch ausformender Prägeabschnitt vorgesehen ist und das Loch der Matrize wesentlich weiter gewählt ist als die Stirnfläche dieses konischen Abschnittes, besteht auch bei diesem bekannten Werkzeug der Nachteil, dass das Material beim Absenken des Prägestempels in den relativ breiten Spalt zwischen Prägestempel und Niederhalter nach oben verdrängt wird und ausserdem auch noch in die relativ grosse Matrizenöffnung nach unten verdrängt wird, also die Blechoberfläche und in diesem Fall sogar auch die Blechunterfläche in unmittelbarer Umgebung des Senkloches stark verformt wird und nicht planparallel bleibt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Werkzeug aufzuzeigen, mit dem nach dem bekannten Verfahren Senklöcher und auch Passlöcher in einem Blech durch Prägen auf einer Stanzmaschine hergestellt werden können, ohne dass dabei eine Verformung des Bleches in unmittelbarer Umgebung des gewünschten Senkloches oder Passloches zu befürchten ist.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Werkzeug laut Oberbegriff des unabhängigen Anspruches durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Durch den zusätzlichen Schaftabschnitt zwischen dem eigentlichen Prägestempel und dem Stempelhalter ist die auf dem Werkstück aufliegende Niederhalter-Fläche bis unmittelbar an den Rand der gewünschten Ansenkung bzw. den

Die Erfindung betrifft ein Werkzeug laut Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches 1.

Es ist bekannt, Senklöcher in einem Blech dadurch herzustellen, dass in dem Blech zunächst ein Loch ausgestanzt wird, dessen Innendurchmesser etwas grösser ist als der gewünschte Innendurchmesser des mit der Senkung versehenen Loches, wobei dann mit einem der Form des gewünschten Senkloches entsprechenden Prägestempel in diesem Stanz-

Rand des gewünschten Passloches geführt und drückt also von Anfang an auch schon vor dem Eindringen des Prägestempels in das Werkstück unmittelbar anschliessend an diesen Rand auf die Werkstückoberfläche und verhindert so beim anschliessenden Materialverformen während des Eindringens des Prägestempels, dass Material des Werkstückes nach oben über den Rand der Ansenkung bzw. des Passloches hinausgedrängt wird. Dadurch wird eine Aufwulstung oder Aufstauchung am Rande der Senkung bzw. des Passloches von Anfang an vermieden, die Blechoberfläche bleibt in diesem Bereich unbeeinflusst von irgendwelchen Materialverformungen und bleibt deshalb auch völlig eben und gleichförmig. Ein erfindungsgemässes Werkzeug ermöglicht es daher erstmals, solche Senklöcher oder Passlöcher nach dem bekannten Materialverdrängungsverfahren durch Prägen auf einer NC-Stanzmaschine gleichzeitig mit dem Ausstanzen beliebiger Löcher aus einem Blech herzustellen, da das erfindungsgemässe Werkzeug genauso leicht wie die Stanzwerkzeuge an dem Drehteller der NC-Stanzmaschine angebracht und ausgewechselt werden können und durch die Erfindung eine Beeinträchtigung der Blechoberfläche unmittelbar in Umgebung der gewünschten Senklöcher oder Passlöcher mit Sicherheit vermieden ist, also auch eventuelle Beeinflussungen von unmittelbar benachbarten Löchern in dem Blech vermieden werden.

Mit dem erfindungsgemässen Werkzeug können nicht nur nach dem bekannten Verfahren Senklöcher durch Prägen hergestellt werden sondern auch Passlöcher, wenn ein entsprechender Prägestempel vorgesehen wird und nicht wie beim Ausbilden der Senklöcher das vorgestanzte Loch einen grösseren Innendurchmesser als das spätere Senkloch aufweist sondern im Gegenteil der Innendurchmesser dieses vorgestanzten Loches etwas kleiner als der gewünschte Innendurchmesser des Passloches gewählt wird. Damit können dann mit einem solchen Werkzeug erstmals auch durch Prägen sehr genau Passlöcher in einem Blech ausgeformt werden, und zwar wiederum zusammen mit Senklöchern oder einfachen Stanzlöchern auf ein und derselben NC-Stanzmaschine. Solche Passlöcher können mit den vorgeschriebenen engen Toleranzen für den Durchmesser und die Lage auf dem Blech nicht einfach ausgestanzt werden, beim Stanzen reisst das Material im unteren Bereich des Loches mehr oder weniger stark aus. Mit einem erfindungsgemässen Werkzeug können dagegen erstmals auch solche Passlöcher mit einem vorbestimmten genauen Passquerschnitt über die gesamte Blechdicke hergestellt werden, was bisher nur mit Reibahlen oder Bohrmaschinen möglich war. Durch den Prägevorgang wird die Innenwand des Passloches ausserdem extrem glatt und verdichtet. Mit einem erfindungsgemässen Werkzeug könnten auch Passlöcher hergestellt werden, die einen von der Kreisform abweichenden Querschnitt besitzen, beispielsweise einen ovalen oder eckigen Querschnitt. Auch beim Ausformen dieser Passlöcher wird durch das erfindungsgemässe Werkzeug die Blechoberfläche in unmittelbarer Umgebung des Passlochrandes nicht verformt, das Blech bleibt hier vielmehr völlig planparallel und solche Passlöcher können deshalb auch unmittelbar neben anderen Ausstanzungen ausgeformt werden.

Der Durchmesser des mit engem Spiel in der Niederhalteröffnung geführten Schaftabschnittes richtet sich nach dem grössten Aussendurchmesser des Formabschnittes des eigentlichen Prägestempels, beim Senkwerkzeug also nach dem Aussendurchmesser beispielsweise des konischen Formabschnittes, der den äusseren Rand der Ansenkung im Blech bestimmt. Beim Passloch-Werkzeug geht der meist zylindrische Passloch-Prägestempel unmittelbar über in den im Durchmesser gleichen geführten Schaftabschnitt. In beiden Fällen muss der Schaftabschnitt nicht unbedingt kreisrun-

den Querschnitt besitzen, auch der Querschnitt richtet sich nach der Form des jeweiligen Formabschnittes zum Ausbilden des Senkloches bzw. des Passloches. Da mit einem erfindungsgemässen Werkzeug auch von der Kreisform abweichende Senkungen, beispielsweise eckige Ansenkungen, als auch von der Kreisform im Querschnitt abweichende Passlöcher ausgeformt werden können, könnte auch der geführte Schaftabschnitt entsprechend von der Kreisform abweichenden Querschnitt besitzen, die diesen Schaftabschnitt führende Niederhalteröffnung würde dann entsprechenden von der Kreisform abweichenden Querschnitt besitzen. Wichtig ist, dass er mit engem Spiel geführt ist, so dass die auf der Blechoberseite aufliegende Stirnfläche des Niederhalters bis unmittelbar an den Rand der im Blech auszuprägenden Senkung heranreicht und dadurch eine Materialverdrängung nach oben ausgeschlossen ist.

Mit einem erfindungsgemässen Werkzeug können schon in Bleche ab 0,5 mm entsprechende Senklöcher oder Passlöcher ausgeprägt werden, es können nicht nur normgerechte Spitz- oder Flachsensenkungen hergestellt werden sondern auch beliebig geformte Sondersenkungen, bei Bedarf auch von beiden Seiten des Bleches aus. In letzterem Falle ist auch auf der Unterseite anstelle der Matrize ein entsprechendes Gegenwerkzeug vorgesehen, beispielsweise mit einem feststehenden Prägestempel, dem ein federnd nachgiebiger Abstreifer zugeordnet ist, in dessen Öffnung der Prägestempel wieder über einen entsprechenden Schaftabschnitt mit engem Spiel geführt ist. In diesem Fall wirkt dann der obere durch die Presse betätigte Stempel bzw. nur der Niederhalter eines oberen Werkzeuges als Matrize.

Von besonderem Vorteil ist beim zu beschreibenden Werkzeug noch eine Einstellschraube am Stempelhalter, durch welche die Absenktiefe beim Prägevorgang genau eingestellt werden kann, ohne dass das Werkzeug beispielsweise aus der NC-Stanzmaschine ausgebaut werden muss. Die Absenktiefe kann somit unmittelbar an der Maschine genau eingestellt werden. Auch kann von besonderem Vorteil die vorgesehene Schmierung des mit engem Spiel geführten Schaftabschnittes sein, wodurch ein Absetzen von Blechmaterial am Prägestempel durch Kaltverschweissen vermieden wird.

Ein erfindungsgemässes Prägewerkzeug kann in seiner äusseren Gestaltung wie ein übliches Stanzwerkzeug hergestellt werden und kann damit genauso wie ein Stanzwerkzeug in NC-Stanzmaschinen neben solchen eingesetzt werden.

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

Fig. 1 zeigt den Querschnitt durch ein Prägewerkzeug, wie es zum Ausführen einer Prägung 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 abgesenktem Prägestempel am Ende des Prägevorganges.

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

Fig. 4 zeigt ein Werkzeug für ein Passloch.

Das dargestellte Prägewerkzeug ist ähnlich wie ein bei NC-Stanzmaschinen verwendetes Stanzwerkzeug aufgebaut, es besteht aus einem Stempelhalter 2, der verschiebbar in einem hülsenförmigen Niederhalter 5 gleitend geführt ist. Zwischen dem 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 4 gleitend verschiebbar. Das Werkzeug ist über den Niederhalter 5 in bekannter Weise an einem oberen Werkzeugträger 8 der Ma-

schine 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 über einen Nonius von Hand fein einstellbar ist. Mit ihr ist es möglich, die Senktiefe entsprechend der Blechdicke genau einzustellen. Am unteren Ende des Stempelhalters 2 ist der eigentliche Prägestempel 6 angebracht, der mit seinem zylindrischen Schaftabschnitt 28 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 Schaftabschnitt 28 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.

Zum Herstellen eines Senkloches 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 2 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 Prägertiefe 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 auszubilden, das auf der Rückseite ebenfalls etwas konisch sich erweitert. In diesem Fall findet kein voll-

ständiger 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 anderen 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 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 Feder 3 bestimmt. Nachdem der Prägestempel 6 mit sehr engem Spiel von beispielsweise nur  $\frac{1}{100}$  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 also eine Aufwulstung oder Aufstauung am Rande der Senkung 18 bzw. 19 vermieden. Ebenso wird auf der Rückseite des Bleches 11 ein Aufstauen durch das relativ enge Spiel zwischen Matrizenöffnung 15 und Formabschnitt 14 vermieden, dieses Spiel beträgt beispielsweise etwa  $\frac{3}{100}$  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 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. 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.

Sollen auf beiden Seiten des Bleches entsprechende Senkungen ausgeformt werden, so ist statt der Matrize 7 ein Gegenwerkzeug mit festem Prägestempel vorgesehen, so dass beim Absenken des oberen Werkzeuges und Beginn des Prägevorganges über den Prägestempel 6 automatisch auf beiden 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 28 könnte gegebenenfalls auch eckigen Querschnitt besitzen, beispielsweise dann, wenn auch die Senkung eckig sein soll. Es genügt, wie bei Stanzwerkzeugen bekannt, die Öffnung 12 des Niederhalters an diesen Schaftquerschnitt anzupassen, gegebenenfalls auch die Öffnung 15 der Matrize, wenn auch das eigentliche Loch einen vom Kreis abweichenden Querschnitt besitzen soll und der Formabschnitt 14 entsprechenden Querschnitt besitzt. Auch exzentrische Senkungen gegenüber dem Loch können auf diese Weise hergestellt werden.

Fig. 4 zeigt ein Werkzeug mit einem Prägestempel 23 zum Herstellen eines Passloches 22. Der Prägestempel 23 geht unmittelbar in den Schaftabschnitt 28 über und ist in diesem Fall bis zum Ende zylindrisch, nur seine Ränder sind vorzugsweise etwas abgerundet. Er ist wieder in der Öffnung 12 des Niederhalters 5 mit engem Spiel geführt. 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 je-

doch mit einem etwas kleineren Durchmesser als das gewünschte spätere Passloch 22. Beim Ausstanzen dieses 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 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 Prägevorgang 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 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 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 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 Zustand 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. 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 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.

Das erfindungsgemässe Verfahren zum Herstellen von Pass- oder Senklöchern kann natürlich auch bei anderen automatisch arbeitenden Maschinen angewendet werden, beispielsweise bei Exzenterpressen, Druckluftpressen oder 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.

30

35

40

45

50

55

60

65

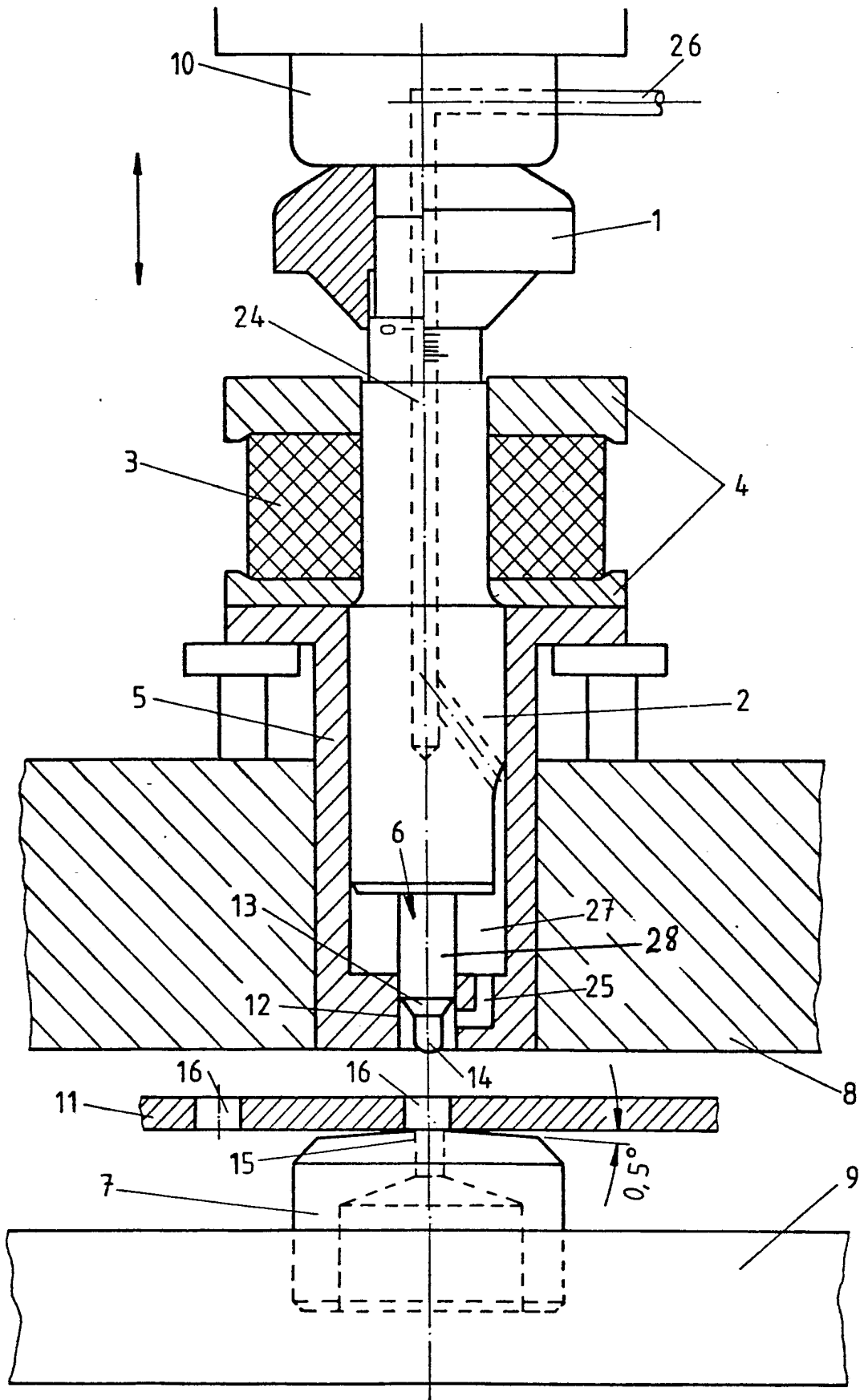


Fig. 1

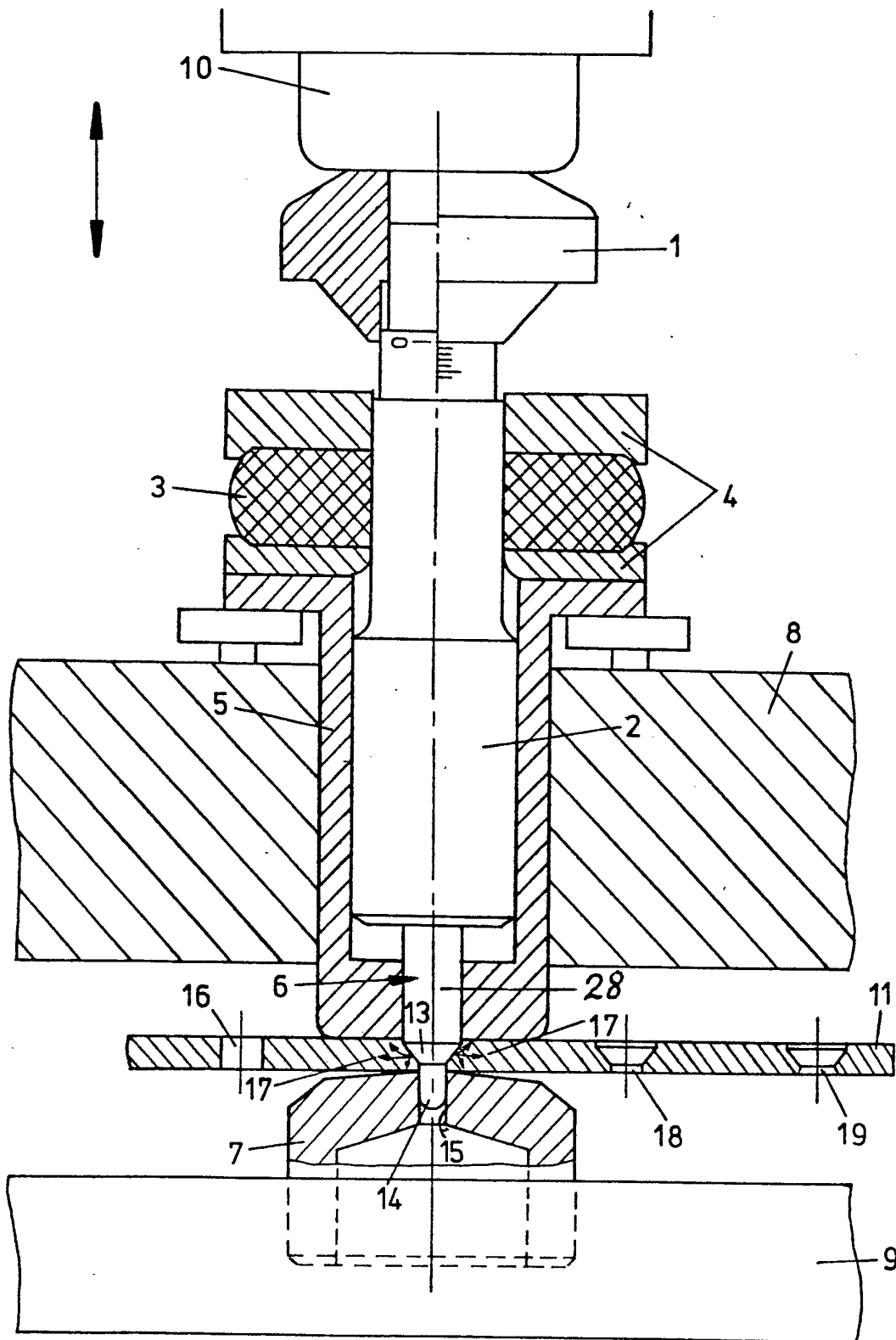


Fig. 2

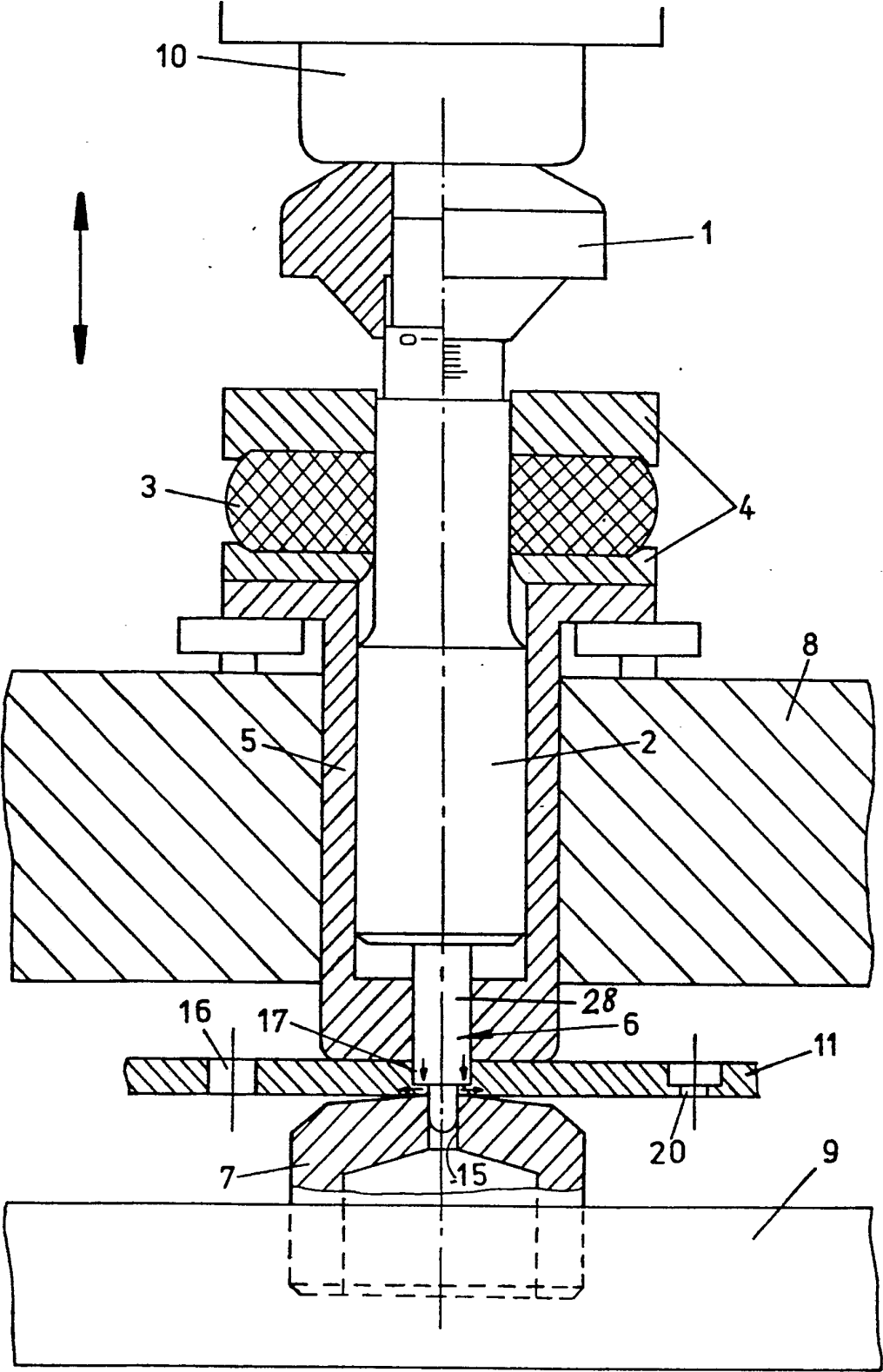


Fig. 3

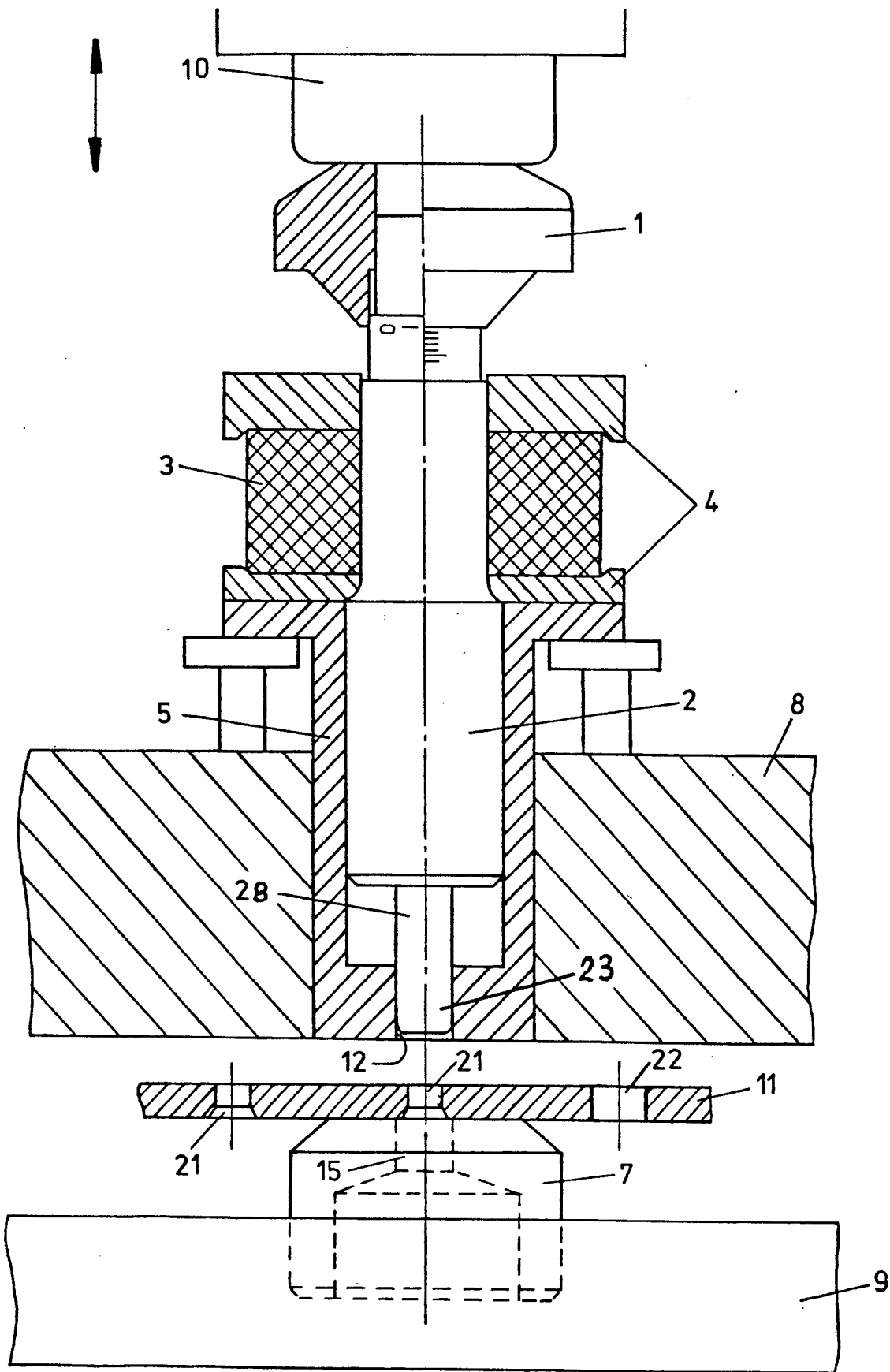


Fig. 4