

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87111919.4

51 Int. Cl. 4: **B21D 39/03**

22 Anmeldetag: 18.08.87

30 Priorität: 29.11.86 DE 3640896

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.88 Patentblatt 88/26

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **WALTER ECKOLD GmbH & Co. KG**
Vorrichtung- und Gerätebau

D-3424 St. Andreasberg-Sperrluttertal(DE)

84 **DE**

71 Anmelder: **Eckold, Gerd-Jürgen**
Silberhütte 11
D-3424 St. Andreasberg(DE)

84 **BE CH ES FR GB IT LI LU NL SE AT**

71 Anmelder: **Maass, Hans**
Germelmannstrasse 12
D-3422 Bad Lauterberg(DE)

84 **BE CH ES FR GB IT LI LU NL SE AT**

72 Erfinder: **Eckold, Gerd-Jürgen**
Silberhütte 11
D-3424 St. Andreasberg(DE)
Erfinder: **Maass, Hans**
Germelmannstrasse 12
D-3422 Bad Lauterberg(DE)

74 Vertreter: **Dipl.-Ing. H. Marsch Dipl.-Ing. K.**
Sparing Dipl.-Phys.Dr. W.H. Röhl
Patentanwälte
Rethelstrasse 123
D-4000 Düsseldorf(DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zum nietartigen Verbinden von Blechen.**

57 Verfahren und Vorrichtung zum nietartigen Verbinden von Blechen nach dem Durchsetzfügeverfahren. Beim nahtartigen Fügen mittels umlaufender Stempel- und Matrizenscheiben ergeben sich sehr ausladende Vorrichtungen, was erfindungsgemäß dadurch vermieden wird, daß das Durchsetzen und das Verpressen an räumlich getrennten Stationen nacheinander erfolgt, wobei die Bleche (26, 28) vom Stempel (20) transportiert werden. Matrize (32) und Amboß (34) können dann sehr robust ausgeführt auf einem gemeinsamen Halter (30) angeordnet werden.

Anwendung beim nahtartigen Durchsetzfügen von Blechen, beispielweise Lüftungskanälen, Verkleidungen, auch rohrförmigen, Schallschutz- und Isolierwänden, lägeren Profilen und zum Schließen abgekanteter Profile.

EP 0 272 376 A2

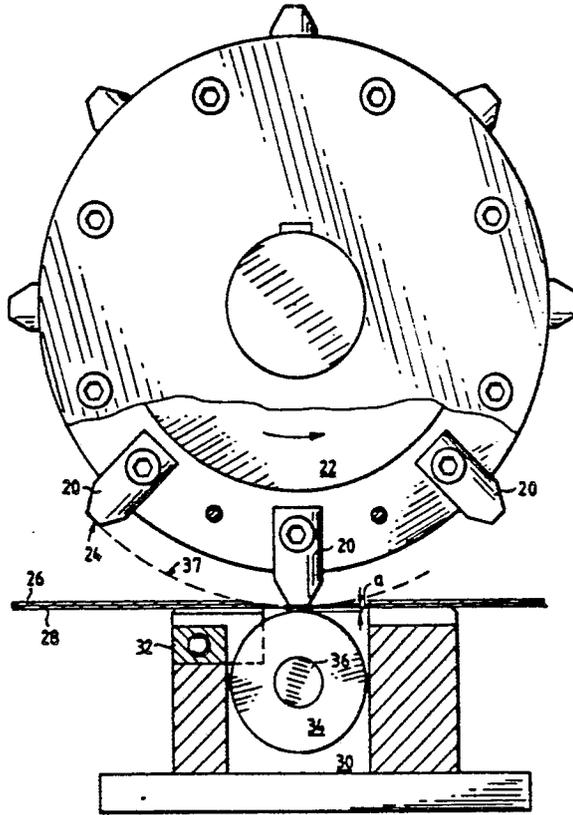


Fig. 1

Verfahren und Vorrichtung zum nietartigen Verbinden von Blechen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum nietartigen Verbinden von Blechen und eine Vorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens.

Das hier in Rede stehende Arbeitsverfahren wird gemäß DIN 8593 als "Durchsetzfügen" bezeichnet. Zum Verbinden übereinandergelegter Bleche --mindestens zwei --wird ein begrenzter Flächenbereich durch das gesamte Blechpaket durchgesetzt und das durchgesetzte Material zu einer Art Nietkopf gebreitet. Dabei kann ein Einschneiden des nietkopfseitigen Blechs oder auch aller Bleche vorgesehen sein, oder auch keines der Bleche.

Bisher geht man dabei so vor, daß das Durchsetzen mittels eines Stempels vorgenommen wird, der mit einer Matrize zusammenwirkt. Dem Stempel gegenüber ist ein Amboß angeordnet, und zwischen Stempel und Amboß wird das durchgesetzte Material zum Kaltfließen in seitlicher Richtung gebracht, wobei die Matrizeanteile ausweichen. Nur beispielshalber sei auf die Veröffentlichung EP-PS 77 932 verwiesen.

Diese Druckschrift offenbart ein Verfahren mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Merkmalen.

Wenn eine Anzahl von Fügepunkten in einer Linie liegend zu setzen ist, so bietet es sich an, die Stempel einerseits, die Matrizen-Amboß-Baugruppe andererseits auf je einem umlaufenden Rad anzuordnen, wie dies in Fig. 8 der genannten Druckschrift angedeutet ist. Allerdings müssen dabei die Durchmesser der Räder sehr groß gewählt werden, denn andernfalls sind die Fügestellen noch nicht durch die Matrize abgestützt, wenn der Stempel einzuschneiden beginnt, mit dem Ergebnis, daß unerwünschte Blechverformungen neben der eigentlichen Fügestelle entstehen. Darüber hinaus müßten beide Räder synchron angetrieben werden, was nur mit entsprechendem Aufwand möglich ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, das gattungsgleiche Verfahren so auszugestalten, daß es auf Vorrichtung relativ geringer Ausladung durchführbar ist.

Die erfindungsgemäße Lösung ergibt sich aus dem Patentanspruch 1. Die Unteransprüche definieren zweckmäßige Ausgestaltungen des Verfahrens.

Erfindungsgemäß wird also von dem bisherigen Konzept, mit einem ersten Teilhub das Material durchzusetzen und einem weiteren Teilhub den Nietkopf zu bilden, abgegangen. Dies erlaubt nicht nur, die Matrizen-Amboß-Baugruppe (und gegebenenfalls auch die Stempelbaugruppe) relativ klein zu bauen, sondern erlaubt darüber hinaus noch, jede Station für sich optimal auszugestalten. Insbeson-

dere braucht die Matrize nach dem Durchsetzen nicht mehr auszuweichen, so daß sie einstückig robust aus Hartmetall gefertigt und solide abgestützt werden kann. Der Amboß seinerseits braucht nicht mehr in seinen Abmessungen auf den Platz zwischen den Arbeitsflächen der Matrize beschränkt zu werden, was bei schmalen Durchsetzungen zu einer übermäßigen Scherbeanspruchung des Amboß' führen könnte, sondern kann ebenfalls breit und massiv ausgeführt werden.

Zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens bestimmte und geeignete Vorrichtungen bilden den Gegenstand des Anspruchs 4 und seiner Unteransprüche.

Unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen wird die Erfindung nachstehend im einzelnen erläutert.

Fig. 1 stellt schematisch im Schnitt eine erste Vorrichtung gemäß der Erfindung dar;

Fig. 2 ist eine Draufsicht auf die Matrizen-Amboß-Baugruppe der Vorrichtung nach Fig. 1;

Fig. 3 ist eine Ansicht der Matrize in Richtung des Schnitts 3-3 der Fig. 2;

Fig. 4 stellt eine abgewandelte Bauweise für den Amboß dar;

Fig. 5 zeigt analog Fig. 1 eine andere Bauart der Matrizen-Amboß-Baugruppe;

Fig. 6 stellt eine weitere mögliche Bauart für den Amboß dar;

Fig. 7 stellt eine abgewandelte Bauweise für das Stempelrad dar;

Fig. 8 zeigt eine weitere Bauart des Stempelrades;

Fig. 9 ist eine Teilansicht auf den Umfang des Stempelrades nach Fig. 8;

Fig. 10 zeigt schematisch eine abgewandelte Bauart der Stempelbaugruppe;

Fig. 11 und 12 zeigen in schematisierter Seitenansicht Maschinen, bestückt mit Vorrichtungen gemäß der Erfindung.

Die Vorrichtung gemäß der Erfindung umfaßt grundsätzlich die Elemente Stempel, Matrize und Amboß, die - wie noch zu zeigen ist - in erheblichem Maße abgewandelt werden können, ohne vom Grundgedanken der Erfindung abzuweichen.

Gemäß Fig. 1 sind Stempel 20 gleichförmig auf dem Umfang eines Stempelrades 22 befestigt. Die Stempel sind untereinander gleich; ihre in Radialrichtung weisenden Arbeitsflächen 24 sind rechteckig; sie können aber auch an den Stirnseiten abgerundet sein.

Die zu verbindenden Bleche 26, 28 ruhen zunächst auf der Oberseite eines Halters 30 für die Matrize und den Amboß. Die Matrize 32 ist ein Block mit U-förmigem Profil (Fig. 3); der dem

Stempelrad zugekehrte Schlitz hat an der betreffenden Seite der Matrize eine Breite derart, daß die ihn begrenzenden Kanten mit den Gegenkanten der Stempel in die Bleche einschneiden. Nach innen erweitert sich der Schlitz etwas, wie ebenfalls in Fig. 3 erkennbar.

Der Amboß hat hier die Form einer Rolle 34, mit Zapfen 36 drehbar im Halter 30 gelagert. Wie in Fig. 2 erkennbar, liegt die Rolle ausgefluchtet mit dem Schlitz der Matrize 32 hinter, teilweise unter dieser. Die Rolle 34 ist deutlich breiter als der Schlitz der Matrize, und die Oberseite der Matrize liegt um ein vorzugsweise einstellbares Maß "a" näher an dem Stempelrad 22 als der Umfang der Rolle 34.

Durch die Formgebung der Kontur am Umfang der Rolle 34 kann die Nietkopfform beeinflußt werden. Insbesondere kann die Profilierung so ausgebildet sein, daß der von dem matrizenseitigen Blech stammende Teil des durchgedrückten Materials seitlich abgestützt wird, so daß dessen Breitung verhindert wird, ohne jedoch die Breitung des oder der stempelseitigen Blechs bzw. Bleche zu behindern. Dies begünstigt die Ausbildung von hohen Beanspruchungen gewachsenen Nietköpfen.

Die Vorrichtung arbeitet wie folgt:

Werden die Blech 26, 28 in der Zeichnung von links auf den Halter 30 und längs der Matrizenoberseite geführt, so gelangen sie zu einem Punkt, wo die Oberseite des Bleches 26 den gestrichelt ange deuteten Flugkreis 37 der Arbeitsflächen 24 der Stempel 20 schneidet. Das Stempelrad 22 wird zum Umlauf in Gegenuhrzeigerrichtung angetrieben. Der nächste ankommende Stempel schneidet demgemäß, beginnend an dem erwähnten Schnittpunkt, im Zusammenwirken mit der stationären Matrize 32, zwei parallele Schlitze durch beide Bleche, die jetzt von dem Stempel mitgenommen werden. Das Material zwischen den beiden Schlitzen ist in Richtung Amboß durchgedrückt worden, und das Maß "a" ist so eingestellt, daß zwischen der Arbeitsfläche des betreffenden Stempels 20 und dem Umfang der Rolle 34 Untermaß bezüglich der Summe der Blechdicken herrscht, so daß das durchgedrückte Material zwangsläufig breitgequetscht wird; die Rolle 34 dreht sich dabei um einen entsprechenden kleinen Winkel. Die Bleche werden immer noch von dem Stempel 20 gefördert, bis dieser aus dem so gebildeten ersten Fügepunkt austritt. Dies ist vorzugsweise dann der Fall, wenn der nächste Stempel gerade beginnt, den nächsten Fügepunkt einzuschneiden.

Sowohl die Matrize als auch der Amboß sind vorzugsweise aus hochverschleißfestem Material (Hartmetall) gefertigt. Man erkennt, daß beide ziemlich robust ausgebildet sein können, so daß auch im Dauerbetrieb nicht mit Störungen zu rechnen ist.

Fig. 4 zeigt, daß anstelle der Rolle 34 auch ein mittels einer Feder 38 rückstellbarer Kipphebel 40 als Amboß verwendet werden kann.

Um den Verschleiß durch die Relativbewegung zwischen Matrize und Blech 28 zu verhindern, kann man gemäß Fig. 5 auch die Matrize als einen solchen federrückstellbaren Kipphebel ausbilden.

Umgekehrt ist es möglich, das Entlangschleifen des Blechs 28 auch im Bereich des Amboßes zu tolerieren, also einen Amboß 42 mit stationärer Arbeitsfläche - vorzugsweise poliert - gemäß Fig. 6 vorzusehen. Prinzipiell kann jeder dargestellte Matrizentyp mit jedem dargestellten Amboßtyp kombiniert werden.

Auch für die Ausbildung der Stempel und des Stempelrades sind Alternativen möglich. Während in Fig. 1 einzelne Stempel auswechselbar auf dem Stempelrad montiert waren, sind gemäß Fig. 7 die Stempel mit dem Stempelrad zu einem einstückigen sternförmigen Bauteil 44 vereinigt, das vorzugsweise beidseitig durch Stützscheiben 46 versteift ist.

Fig. 8 und 9 zeigen, wie auf einem Stempelrad 22 wie in Fig. 1 ein Abstreiferring 47, von Federn 48 abgestützt, angeordnet ist, mittels dem die gefügten Bleche von den Stempeln abgedrückt werden.

Es versteht sich, daß anstelle eines vollständigen Stempelrades auch nur ein hinundherschwenkbarer Sektor mit im Grenzfall einem einzigen vorgesehen sein kann.

Alternativ kann man die Bauart nach Fig. 10 wählen. Hier ist eine Stempelbaugruppe 50, bestehend aus einem Mittelblock 52, zwei Steuerblöcken 54 und an diesen befestigten parallelen Stempeln 20 (nur einer ist in der Zeichnung erkennbar) vorgesehen. Der Mittelblock ist über eine Blattfeder 74 mit einem hinderhergehenden Antrieb (Pfeil 56), etwa einem Hydraulikzylinder, verbunden, so daß die Stempelbaugruppe relativ zu einem stationären Steuergehäuse 60 verlagerbar ist. Dessen Wandungen 62 tragen Steuerkulissen 64, auf die die Steuerblöcke auflaufen, infolge der Schrägen 66 angehoben werden (Pfeil 68), wobei die Blattfeder ausgelenkt wird, bis sie hinter den Steuerkulissen wieder in die Ausgangslage zurückkehren. Wird jetzt der Antrieb umgekehrt, wird die Stempelbaugruppe infolge der zusammenwirkenden Keilflächen 70/71 nach unten, also in die von der Matrize (nicht gezeigt) abgestützten Bleche, gedrückt, und auf dem Rückweg erfolgen das Durchsetzen und die Bildung des Nietkopfes. Hinter den Steuerkulissen hebt die Feder 74 die Stempel wieder aus den Fügepunkten.

Fig. 11 zeigt schematisch den Aufbau einer Maschine, mit der Längsnähte an Rohrschüssen geschlossen werden können. Von einem die Antriebsaggregate aufnehmenden Grundgestell 80 er-

streckt sich ein erster Ausleger 82, der ein Stempelrad 22 trägt, zur Seite, und ein zweiter zu ihm paralleler Ausleger 84 trägt die Matrizen-Amboß-Baugruppe. Das Antriebsmoment wird z.B. mittels einer umlaufenden Kette 86 übertragen. Der zweite Ausleger ist um ein Zapfenlager 88 so weit - schwenkbar, daß ein fertiggestelltes Werkstück 90 entnommen werden kann; ein hydraulischer Schwenkantrieb 92 ist angedeutet.

Fig. 12 zeigt eine ähnliche Maschine mit zwei Auslegern, bei der jedoch die Förderrichtung quer zur Erstreckung der Ausleger vorgesehen ist; mit dieser Maschine können beispielsweise mehrere Rohrschüsse axial aneinandergereiht werden. Mit der Maschine können aber auch längere, breite, abgekantete oder profilierte Werkstücke gefertigt werden.

Es versteht sich, daß ähnlich wie in Fig. 10, auch bei umlaufenden Stempeln mehrere Stempelräder nebeneinander gesetzt werden können, denen jeweils eine Matrizen-Amboß-Baugruppe zugeordnet ist; die Stempel können dabei phasengleich oder phasenversetzt arbeiten. Eine Anlage zum Fügen eines ebenen Blechs mit einem Wellblech zu einer Verbundplatte könnte beispielsweise ebenso viele Fügebaugruppen aufweisen wie Verbindungslinien herzustellen sind, und der Fügevorgang würde in einem einzigen Durchlauf erfolgen.

Es ist nicht zwingend, daß Stempel und Matrize alle Bleche durchschneiden. Wenn die Querrabmessung des Stempels kleiner gewählt wird als der Abstand zwischen den Matrizenschneiden, wird zunächst das stempelseitige Blech nicht eingeschnitten, so daß die entstehenden Fügepunkte fluiddicht werden. Wird außerdem auch noch die Matrize nicht mit schneidenden, sondern mit abgerundeten Kanten versehen, so wird keines der Bleche geschnitten. Die Bleche werden dann an den Fügestellen ohne Einschnitte miteinander verklammert.

Schließlich ist es auch möglich, die erfindungsgemäße Vorrichtung als mobiles Gerät auszubilden, daß von Hand oder mittels Führungen längs Nahtlinien von beispielsweise fest eingespannten oder größeren Werkstücken entlangbewegt wird.

Ansprüche

1. Verfahren zum nietartigen Verbinden von Blechen, bei dem mittels eines Stempels und einer Matrize Material aller Bleche auf die Matrize durchgesetzt und dort zu einem Nietkopf gebreitet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Material an einer ersten Station durchgesetzt, von dem Stempel zu einer zweiten Station gefördert und an dieser der Nietkopf gebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest das matrizeseitige Blech von der Matrize eingeschnitten wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material ohne Durchschneiden der Bleche durchgesetzt wird.

4. Vorrichtung zum nietartigen Verbinden von Blechen mit einem Stempel, einer Matrize und einem Amboß zum Durchsetzen von Blechmaterial und zum Verpressen des durchgesetzten Materials zur Bildung eines Nietkopfes, **gekennzeichnet** durch eine Antriebseinrichtung (22, 56) zum Bewegen des Stempels (20) relativ zu Matrize (32) und Amboß (34) mit einer ersten Komponente in Durchsetz- und Verpreßrichtung und einer zweiten zur ersten im wesentlichen senkrechten Komponente zum Fördern der Bleche von einer Durchsetzstation, in der Stempel und Matrize zusammenwirken, zu einer Verpreßstation, in der Stempel und Amboß zusammenwirken.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel zum Umlauf relativ zu der Matrize und dem Amboß angetrieben ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von Stempeln (20) auf einem umlaufenden Stempelrad (22) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von Stempelrädern auf einer gemeinsamen umlaufenden Welle angeordnet ist und jedem Stempelrad eine Matrizen-Amboß-Baugruppe zugeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stempel und das Stempelrad einstückig ausgebildet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch das Stempelrad axial abstützende Versteifungsscheiben, über deren Umfang Stempelfortsätze hinausragen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch einen am Umfang des Stempelrades federnd abgestützten Abstreiferring zum Lösen der Bleche vom Stempel.

11. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel hinundhergehenden Antriebskräften in Richtung der zweiten Komponente unterworfen ist und daß die erste Komponente durch Führungsflächen aus den Antriebskräften abgeleitet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch einen gemeinsamen Halter (30) für Matrize (32) und Amboß (34).

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize stationär am Halter befestigt ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize in Richtung der zweiten Komponente relativ zum Halter beweglich ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 12, 13 oder 14, gekennzeichnet durch einen U-förmigen Querschnitt der Matrize, gesehen in Richtung der zweiten Komponente. 5
16. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Amboß stationär an dem Halter befestigt ist. 10
17. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Amboß in Richtung der zweiten Komponente relativ zum Halter beweglich ist. 15
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Amboß als drehbare Rolle im Halter gelagert ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize und/oder Amboß als Rollensegment im Halter zwischen zwei Endlagen schwenkbar gelagert und von einer Rückstellfeder entgegen der Richtung der zweiten Komponente in die betreffende Endlage vorgespannt ist. 20
25
20. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Amboß breiter ist als die lichte Weite des vom U-Querschnitt der Matrize begrenzten Kanals.
21. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Kanal, begrenzt vom U-Querschnitt der Matrize, in Richtung seines Bodens erweitert. 30
22. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Amboß eine ballige Arbeitsfläche aufweist. 35
23. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Position der Matrize in Richtung der ersten Komponente relativ zu der des Amboß' einstellbar ist. 40
24. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize und/oder der Amboß aus Hartmetall bestehen.
25. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Amboß seitliche Begrenzungen aufweist, die einer unerwünschten Breitung des amboßseitigen Bleches entgegenwirken, ohne die Breitung des stempelseitigen Bleches zu behindern. 45
50

55

5

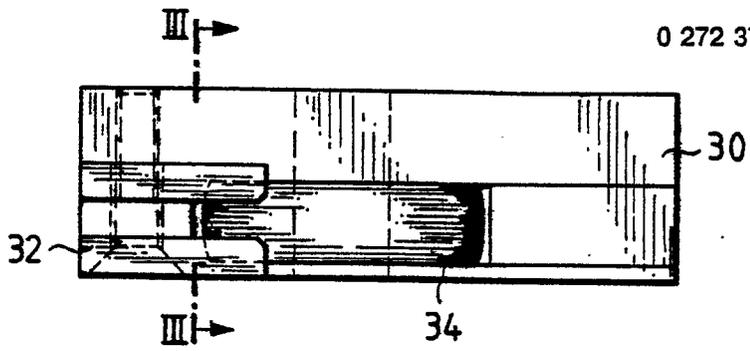


Fig. 2

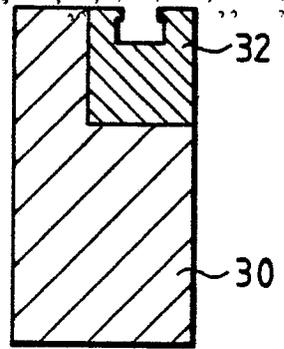


Fig. 3

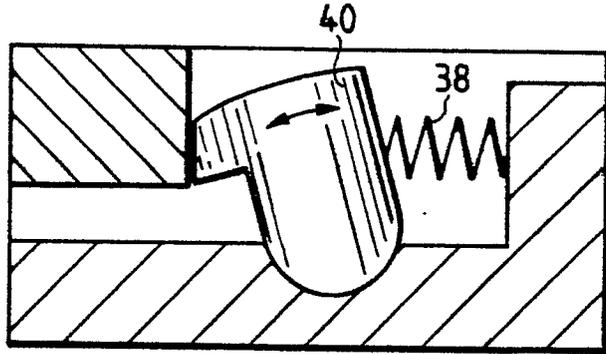


Fig. 4

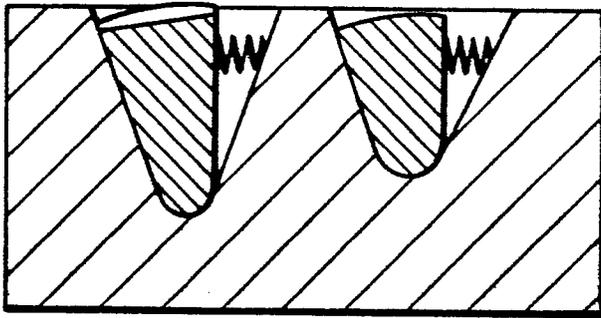


Fig. 5

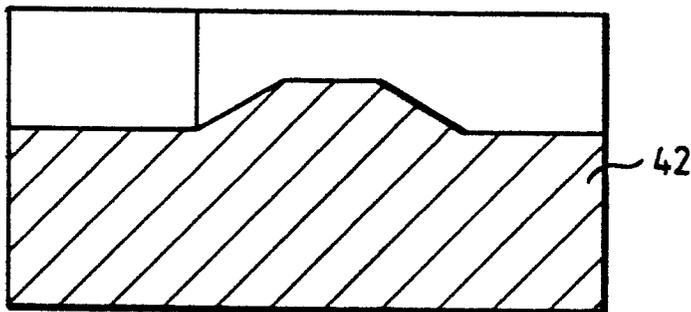


Fig. 6

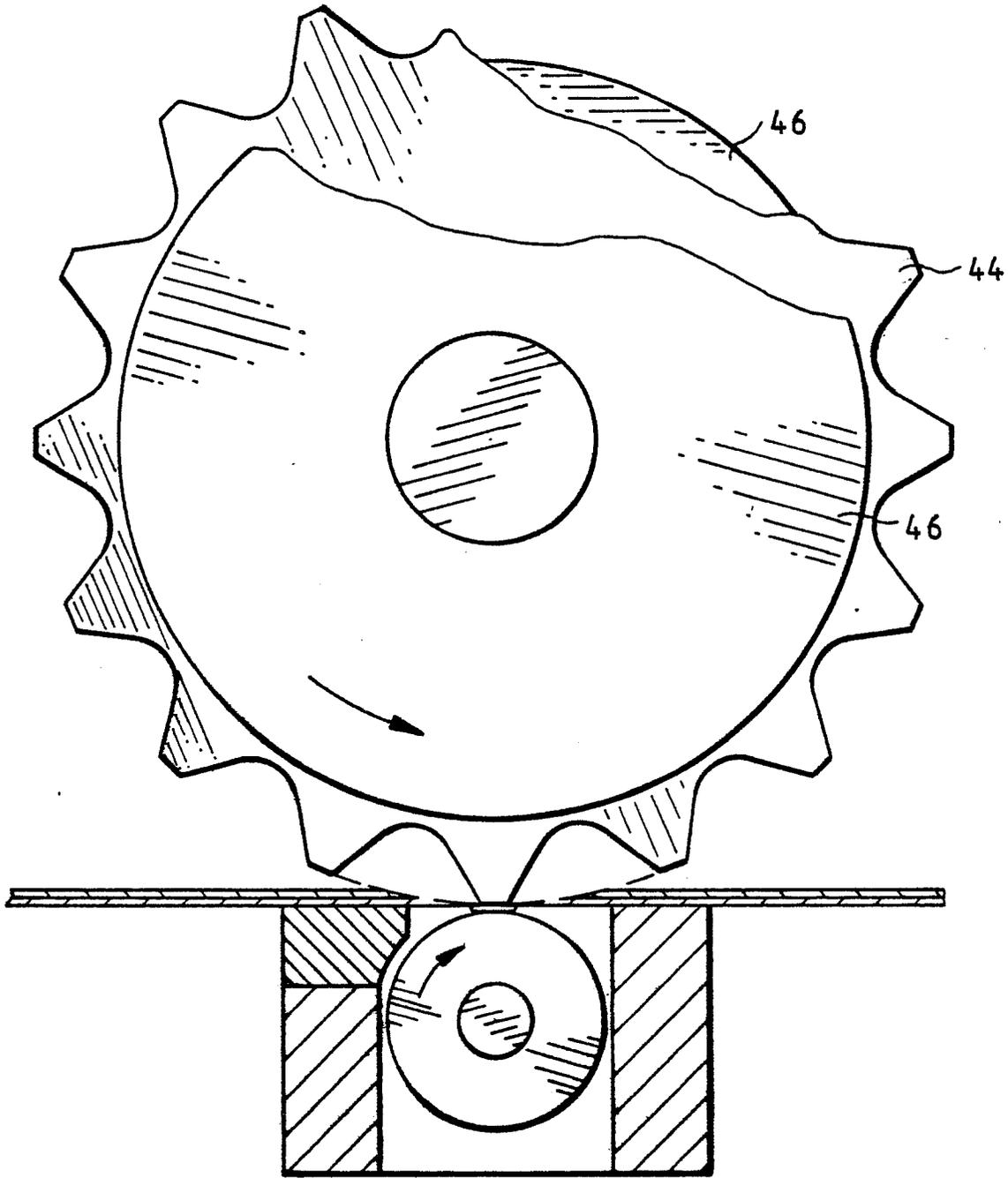


Fig. 7

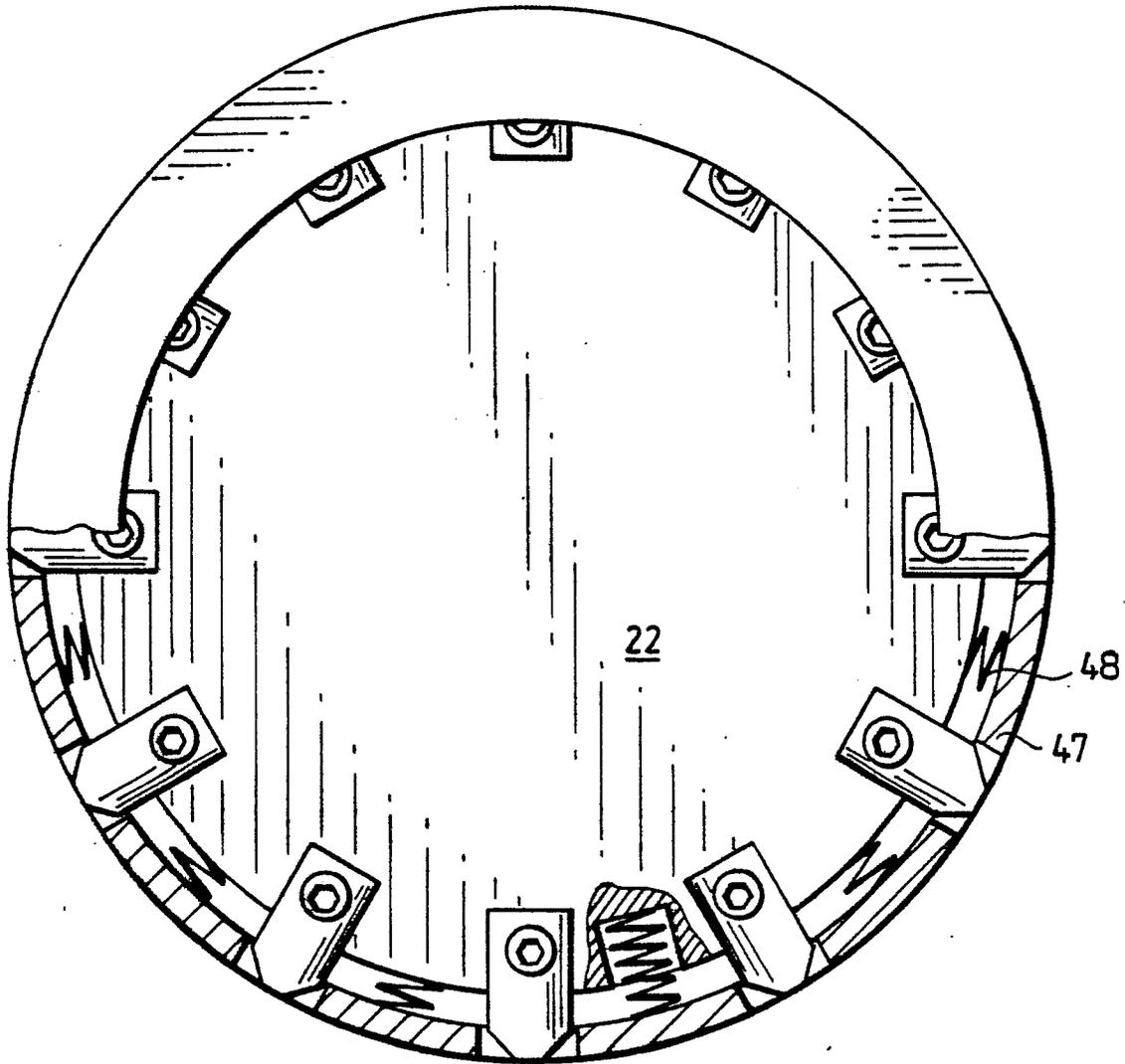


Fig. 8

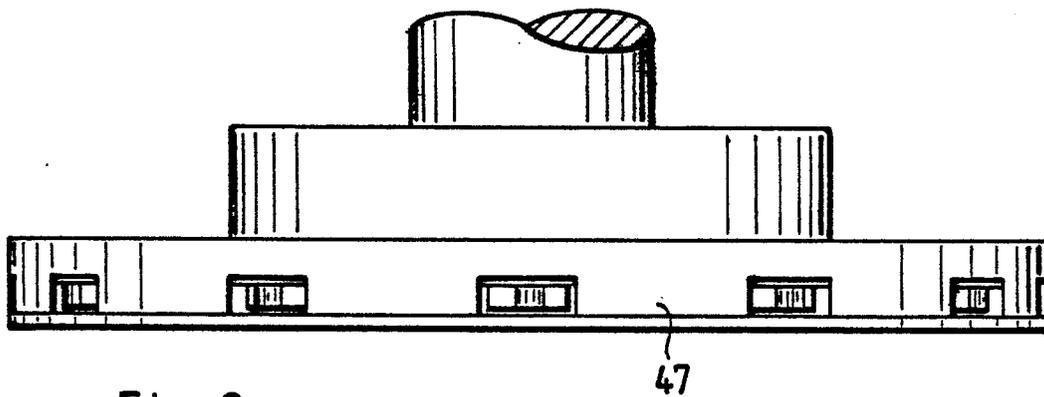


Fig. 9

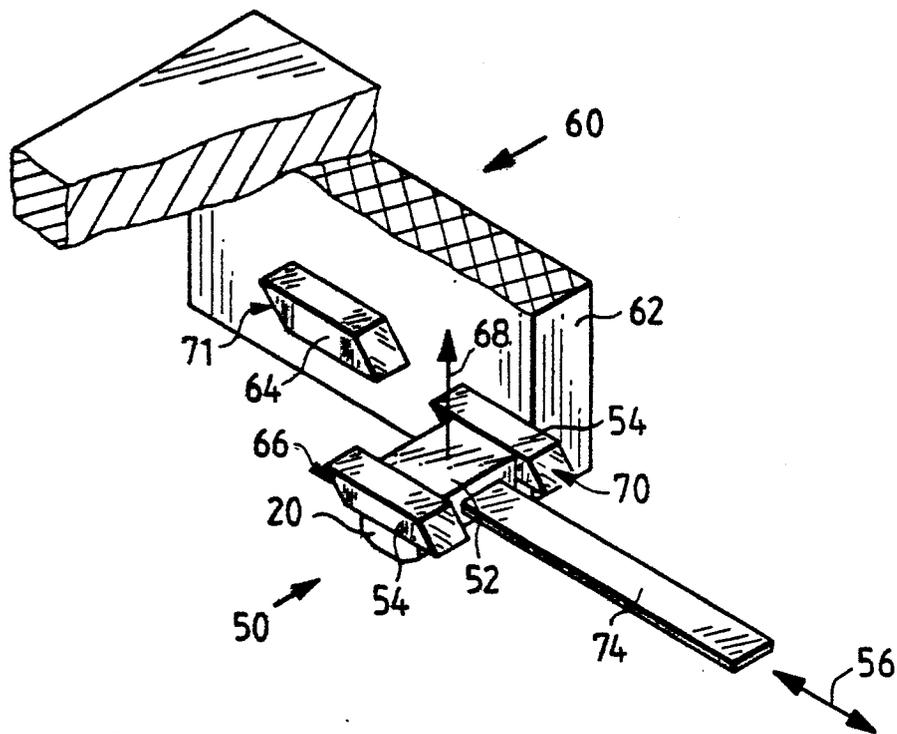


Fig. 10

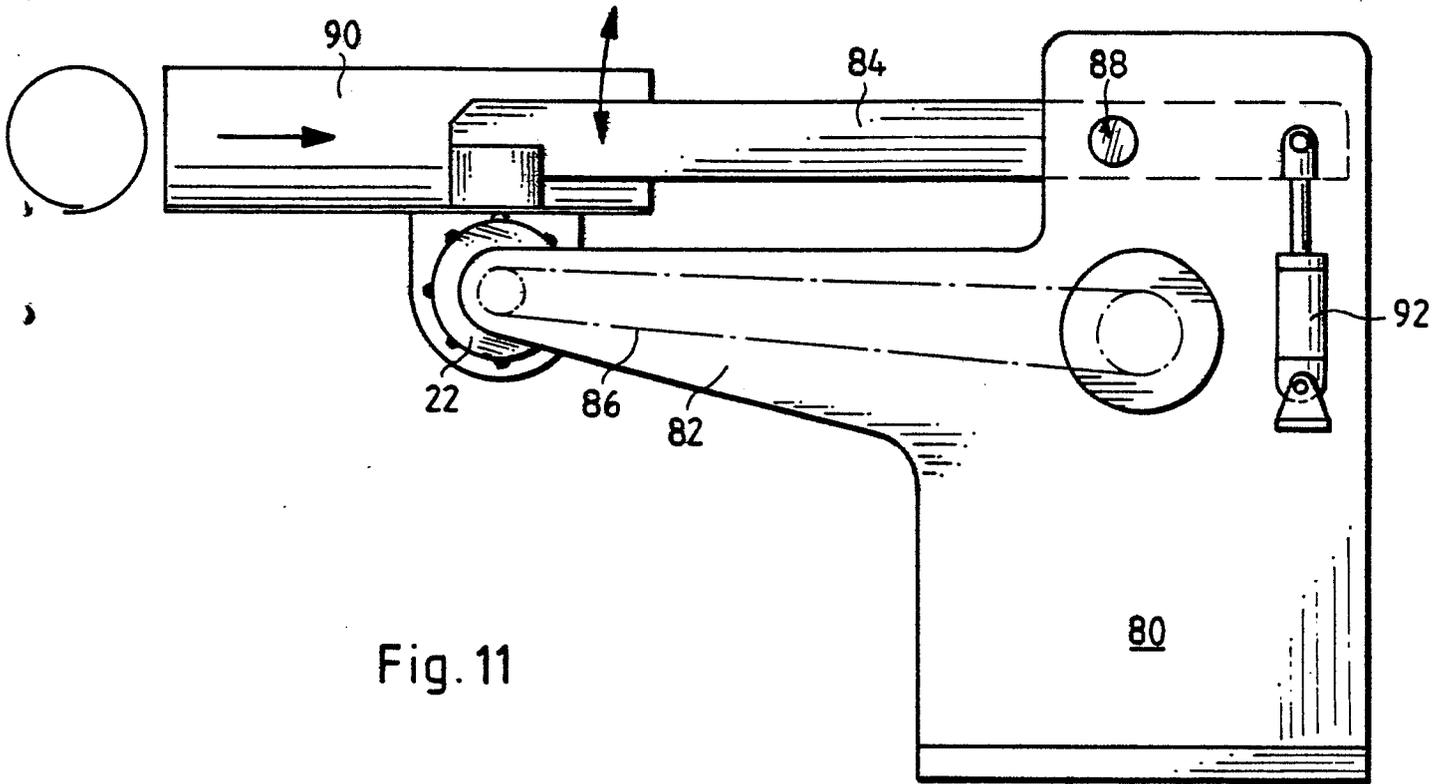


Fig. 11

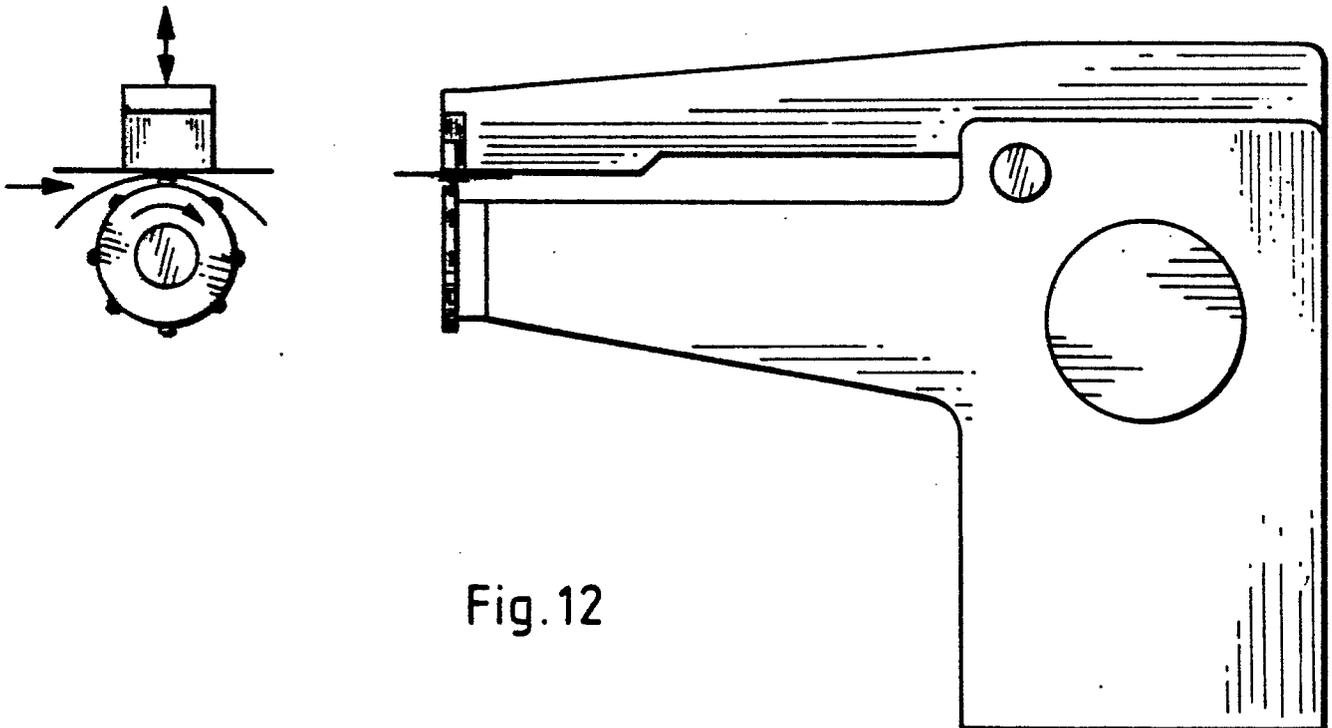


Fig. 12

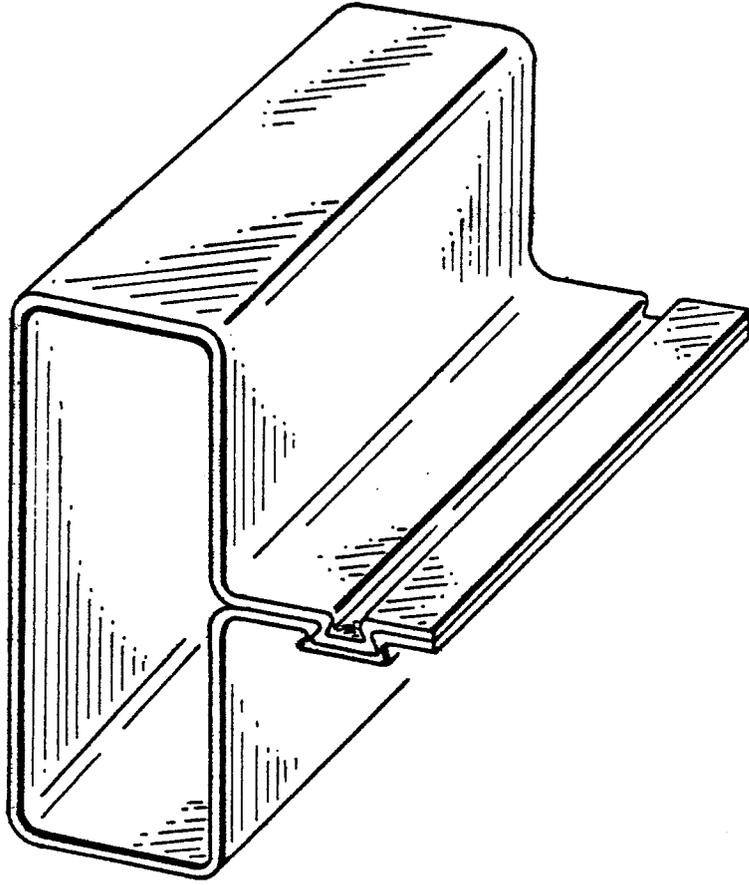


Fig. 13