

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89118946.6

51 Int. Cl.⁵: **B21D 39/03 , B23P 11/00**

22 Anmeldetag: 12.10.89

30 Priorität: 29.10.88 DE 3836937

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.05.90 Patentblatt 90/19

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

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

D-3424 St. Andreasberg-Sperrluttertal(DE)

84 **DE**

Anmelder: **Eckold, Gerd-Jürgen**
Silberhütte 11

D-3424 St. Andreasberg(DE)

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

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**

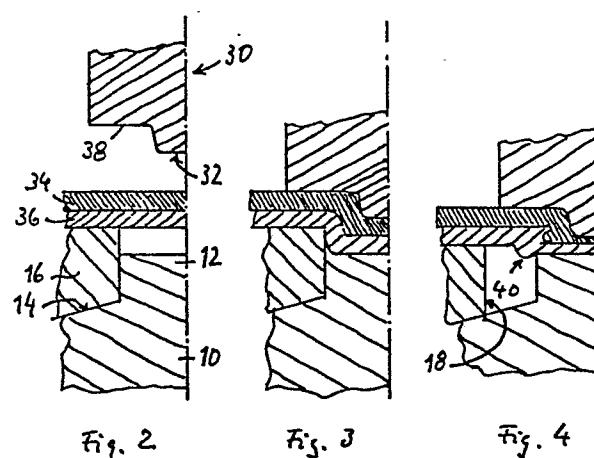
Germelmannstrasse 12

D-3422 Bad Lauterberg(DE)

74 Vertreter: **Sparing - Röhl - Henseler**
Patentanwälte
Rethelstrasse 123 Postfach 14 02 68
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

54 **Durchsetzfugevorrichtung.**

EP 0 366 987 A1 57 Vorrichtung zum Durchsetzfügen mit einem Stempel (30) und einer Matrize (16). Die Schneidentteile (16) der Matrize weichen nach dem Durchsetzen der Bleche in Richtung der Stempelbewegung, durch einen Parameter des Fügevorgangs gesteuert, aus, so daß sich das Material ungehindert breiten kann.



Durchsetzfugevorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Durchsetzfügen mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Merkmalen. Der Begriff des Durchsetzfügens ist in DIN 8593, Teil 5, Ordn.-Nr. 4.5.2.11 definiert. Eine eingehendere Beschreibung ist in "Bänder Bleche Rohre" 4/1988 unter dem Titel "Fertigungstechnische Aspekte des Druckfügens" von Liebig/Bober veröffentlicht worden. In dieser Veröffentlichung wird zwischen sogenannten einstufigen und zweistufigen Verfahren unterschieden. Beim einstufigen Verfahren werden die Bleche vom Stempel durch die Schneideteile der Matrize durchgesetzt und dann zwischen dem Stempel und dem Amboß gebreitet, wobei die Schneideteile seitlich federnd ausweichen. Beim zweistufigen Verfahren bleiben die Schneideteile stehen, und der Amboß bewegt sich unter eigenem Antrieb auf den Stempel zu, wobei er das durchgesetzte Material aus den Schneideteilen heraushebt. In der genannten Veröffentlichung wird angemerkt, daß das zweistufige Verfahren nur mit einer doppelwirkenden Presse ausführbar sei, so daß das einstufige zu bevorzugen wäre.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgleiche Vorrichtung zu schaffen, bei der die Wirkungsweise des zweistufigen Verfahrens mit einem einzigen Hub einer einfachwirkenden Presse, also "einstufig", erzielt wird.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

Im Gegensatz zu dem in der genannten Veröffentlichung beschriebenen zweistufigen Verfahren wird nicht der Amboß relativ zu den stationären Schneideteilen auf den Stempel zu verlagert, sondern die Schneideteile weichen aus, und zwar nicht seitlich, sondern in Richtung der Stempelbewegung (was eine zusätzliche seitliche Komponente freilich nicht ausschließt).

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat zahlreiche Vorteile gegenüber der bisher bekannten einstufig arbeitenden Vorrichtung:

Die Eindringtiefe des Stempels kann so klein gewählt werden, daß die Breitung des stempelseitigen Blechs teilweise auf dem Niveau des matrizenseitigen Blechs erfolgt, was optisch schönere Fügestellen mit erhöhter Festigkeit ergibt; es sind nur in Ausnahmefällen Abstreifer erforderlich; Späne, Öl oder Schmutz können sich nicht ansammeln; eine hohe Dauerstandfestigkeit der Matrize ist gewährleistet.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung sind in den beigefügten Zeichnungen dargestellt und werden nachstehend im einzelnen erläutert.

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Teilansicht eine Matrize,

Fig. 2 bis 4 zeigen im Halblängsschnitt drei Phasen des Fügevorgangs,

Fig. 5 und 6 zeigen Varianten der Matrize gemäß Fig. 1 in perspektivischer Darstellung,

Fig. 7 ist ein Längsschnitt einer weiteren Ausführungsform einer Matrize,

Fig. 8 stellt perspektivisch, zum Teil weggebrochen, Matrize und Stempel einer weiteren Ausführungsform dar,

Fig. 9 ist eine Detailansicht in Richtung "9" der Fig. 8,

Fig. 10 zeigt im Längsschnitt eine weitere Matrize,

Fig. 11 ist eine Draufsicht auf die Matrize nach Fig. 10,

Fig. 12 zeigt stark vergrößert eine Variante des Matrizenaufbaus,

Fig. 13 und 14 zeigen im Schnitt bzw. in Ansicht von unten eine abgewandelte Stempelform, und

Fig. 15 zeigt im Schnitt eine weitere Stempelvariante.

Die Matrize nach Fig. 1 umfaßt einen Sockel 10, an den ein Amboß 12 angeformt oder in den der Amboß eingesetzt ist. Die freie Stirnseite des Amboß' ist kreisrund. Im übrigen ist die Oberseite des Sockels mit dachartig schräg nach außen abfallenden Deckflächen 14 versehen. Auf diesen Deckflächen sitzen Schneideteile 16, die spiegelsymmetrisch identisch sind, so daß nur eines vollständig dargestellt wurde. Jedes Schneidenteil weist eine halbzyindrische Ausnehmung 18 auf, und die beiden Ausnehmungen umschließen in der Ruheposition den Amboß 12. Eine Lamelle 20 aus Federstahl ist bei 22 am Sockel befestigt und übergreift mit Haltezungen 24 ein zugehöriges Schneidenteil, das für diesen Zweck beidseits der halbzyindrischen Ausnehmung je eine Abstufung 26 aufweist. Auf diese Weise sind die beiden Schneideteile unverlierbar, jedoch beweglich mit dem Sockel und so auch mit dem Amboß verbunden.

Der Stempel 30 hat eine konische Form, die sich in Richtung auf eine ebenfalls kreisrunde Stirnseite 32 verjüngt. Der Arbeitsdurchmesser dieser Stempelstirnseite ist jedoch deutlich kleiner als der des Amboß' bzw. der Ausnehmungen der Schneideteile, derart, daß beim Durchsetzen die übereinanderliegenden Bleche 34 und 36 nicht durchschnitten werden (die Erfindung ist jedoch auch bei durchschneidender Gestaltung von Stempel und Matrize anwendbar).

Fig. 2 zeigt die Ausgangsposition. Die Bleche ruhen auf den Schneideteilen, der Stempel ist

bezüglich des Amboß' zentriert in der Presse (nicht gezeigt) aufgenommen.

Fig. 3 zeigt die Situation nach dem Durchsetzen. Der Stempel hat Material beider Bleche in die von den halbzyklindrischen Ausnehmungen 18 und der Stirnseite des Amboß' 12 begrenzten Hohlraum hinein deformiert, bis ein den Stempel umgebender Bund 38 auf dem Blech 34 aufsitzt. Die Abmessungen sind so getroffen, daß bereits eine geringfügige Deformation des durchgesetzten Materials in Richtung parallel zu den Blechen erfolgt.

Der Winkel, unter dem die Deckflächen 14 gegen die Horizontale verlaufen, ist so gewählt; daß die Haftreibung zwischen ihnen und den aufsitzenden Schneidteilen in Verbindung mit der Vorspannung der Federlamellen ausreicht, ein Ausweichen der Schneidteile beim Durchsetzen zu verhindern; es hat sich nämlich gezeigt, daß beim Durchsetzen die seitlich wirkenden Kräfte überraschend gering sind. Sobald jedoch die bei der Breitung auftretenden Querkräfte wirksam werden, weichen die Schneidteile seitlich und, wegen der abwärts weisenden Schräge, in Richtung der Stempelbewegung aus, da die dann geringere Gleitreibung unzureichend ist, die Schneidteile zu halten.

Fig. 4 zeigt das Ende des Fügevorgangs. Das Material beider Bleche ist zwischen den Stirnseiten von Amboß und Stempel auf etwa ein Drittel der Ausgangsdicke reduziert, und das verdrängte Material ist seitlich über die Kante der Amboßstirnseite geflossen und bildet so einen Wulst 40, wobei das Material des stempelseitigen Bleches 34 in den Wulst hineingeflossen ist und sich dort verklammert.

Die mit dem Werkzeugsatz nach Fig. 1 bis 4 hergestellte Fügung hat gute Festigkeitseigenschaften sowohl in Richtung parallel zu den Blechebenen als auch in Richtung senkrecht dazu. Dagegen ist die Festigkeit gegen Verdrehen gegebenenfalls unzureichend, so daß es sich empfiehlt, zwei Fügungen nebeneinander anzubringen; Fig. 5 zeigt eine Matrize, die in einem Pressenhub (mit einem entsprechenden, nicht dargestellten Doppelstempel) das gleichzeitige Fügen an zwei Stellen ermöglicht. Die der Fig. 1 entsprechenden Bauteile sind mit denselben Bezugszeichen markiert, so daß eine weitere Erläuterung entfallen kann.

Bei ungünstigen Platzverhältnissen baut die Konstruktion nach Fig. 1 oder 5 gegebenenfalls zu hoch; man kann dann die Matrize so abwandeln, wie in Fig. 6 dargestellt: Anstatt nach unten, läßt der Sockel 10 seitlich aus, wo er ein Befestigungsloch 42 aufweist, und die Federlamellen 20 sind bei 44 an dieser Sockelausladung angelenket.

Die insoweit beschriebenen Ausführungsbeispiele beruhen auf dem Reibungsschluß zwischen Sockel und Schneidteilen. Der Reibungskoeffi-

zient ist aber u.a. von der Oberflächenbeschaffenheit der reibungsgepaarten Teile abhängig und somit nicht unbedingt reproduzierbar. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 sitzen die Schneidteile 16 mit einspringenden Kanten 46 auf einer entsprechenden radialen Schulter 48 des Amboß' auf. Während die Auslösung der Schneidteile bei Fig. 1 bis 6 kraftabhängig erfolgt, ist sie bei Fig. 7 wegababhängig, denn erst wenn das sich breitere Material die Schneidteile "abwirft", können diese nach unten ausweichen. Es ist anzumerken, daß die Gestaltung des Stempels und der Rückstell-Federlamellen wie in den zuerst beschriebenen Ausführungsbeispielen erfolgen kann, so daß diese Bauteile nicht nochmals gezeichnet wurden. Es versteht sich, daß dieses Prinzip der Auslösung auch bei den anderen dargestellten Ausführungsbeispielen anwendbar ist.

Das gilt auch für die Matrize nach Fig. 8. Die Schneidteile sind einfach prismatisch, und der Stempel hat eine entsprechend langgestreckte Form (auch hier sind die Rückstell-Federlamellen nicht dargestellt; auf die anderen Ausführungsbeispiele wird verwiesen). Dieser Werkzeugsatz hat gegenüber den anderen Ausführungsformen den Vorteil, daß die Presse nicht unbedingt senkrecht zur Amboßfläche wirken muß, sondern in der zu den Schneiden 50 parallelen Ebene nach beiden Seiten um bis zu 30° Versatz aufweisen darf und trotzdem eine brauchbare Fügung entsteht; dies ist vor allem dann von Bedeutung, wenn kompliziertere Werkstücke in einem Komplettwerkzeug mit einer großen Zahl von Fügungen in einem einzigen Pressenhub versehen werden sollen.

Fig. 9 zeigt, gegenüber Fig. 8 vergrößert, eine Ansicht in Richtung des Pfeiles "9" bei einer abgewandelten Ausführungsform. Die Gleitbahn der Schneidteile und deren Gleitflächen sind mit Nuten parallel zur Gleitrichtung versehen, die zusätzlich zur Haftreibung noch eine gewisse Verteilungswirkung mit sich bringen und so die Auslöse kraft besser reproduzierbar machen. Auch diese Maßnahme läßt sich bei den vorher beschriebenen Ausführungsbeispielen gleichermaßen anwenden.

Die Matrize nach Fig. 10 und 11 weist vier Schneidteile 16 auf, denen je eine eigene ebene Gleitbahn 52 zugeordnet ist. Sockel und Amboß sind zylindrisch. Der Sockel weist eine eingedrehte Nut 54 auf, in die eine Drahtfeder 56 eingesprengt ist; von ihr erstreckt sich ein Schenkel nach oben und bildet einen offenen Ring, der in entsprechende Nuten der Schneidteile greift. Dieser Ring wirkt als Rückstellfeder für die Schneidteile.

Fig. 12 zeigt schematisch und gegenüber den vorhergehenden Figuren stark vergrößert eine Konstruktion, bei der das Schneidteil 16 nicht nur auf einer radialen Abstützfläche, wie in Fig. 7, aufliegt, sondern sich bei 60 mit dem Amboß formschlüssig

verkeilt. Es hat sich gezeigt, daß auch hier das sich breitere Material die Schneideteile zur Auslösung bringt, wobei die Auslösung sehr gut reproduzierbar ist. Es versteht sich, daß längs der Führungsbahn 62 eine Mehrzahl solcher "Krallen" vorgesehen werden kann. Wie in Fig. 7 und 8 ist auch hier die Rückstell-Federlamelle nicht mit gezeichnet.

Auf der Matrizen­seite werden keine Auswerfer für die gefügten Werk­stücke benötigt. Stempel­seitig kann aber ein Werk­stück doch einmal hängen­bleiben. Deshalb ist bei dem Stempel nach Fig. 13 und 14 ein Auswerfer vorgesehen, der allerdings nur einen minimalen Weg aus­führt (mehr wird auch wegen der Konus­form des Stempels nicht benötigt):

Der Stempel 30 weist eine einspringende Nut 70 auf, in die ein Wulst 72 eines geschlitzten Rings 74 eingesprengt ist. Der Ring ist so massiv, daß er sich beim Aufsitzen auf den zu fügenden Blechen nur sehr wenig federnd aufspreizt, indem sein Innenkonus 76 längs des Konusabschnitts 78 des Stempels gleitet. Beim Pressenrückhub wirft er dann das Werkstück von dem Stempel ab. Es versteht sich, daß man an dere Arten von Abstreifen vorsehen kann, etwa solche, die unabhängig sind von dem Bund 38.

Es ist bekannt, daß die beim Fügen von der Presse aufzubringenden Kräfte einen scharfen Anstieg beim Übergang vom Durchsetzen zum Breiten aufweisen. Diese Tatsache wird bei dem Stempel gemäß Fig. 15 dazu benutzt, den Stempel beim Breiten zurückzunehmen, so daß die Fügestelle besonders flach wird:

Der eigentliche Stempel weist einen Radialflansch 80 auf, der in einer mit dem Bund 38 versehenen Hülse 82 geführt ist. Die Hülse ist mit einem Stempelträger 84 verschraubt. Zwischen diesem und dem Flansch 80 ist ein Paket Tellerfedern 86 eingespannt; Tellerfedern haben bekanntlich eine negativ verlaufende Weg-Kraft-Kennlinie, so daß bei Erreichen einer durch die Dimensionierung der Federn vorgegebenen Belastung der Stempel ruckartig zurückspringt. Es versteht sich, daß man die "Auslösung" bei den Schneideteilen einerseits, dem Stempel andererseits aufeinander abstimmen wird, derart, daß der Stempel frühestens zusammen mit den Schneideteilen "auslöst".

Es ist anzumerken, daß das in Fig. 13 und 14 dargestellte Prinzip des geschlitzten Spreizfederings auch bei der Matrize anwendbar ist. So kann man in der Ausführungsform nach Fig. 10 und 11 die Schneidenteile 16 zu einem einzigen geschlitzten Ring zusammenfassen, während die gesonderte Rückstellfeder 56 entfällt.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Durchsetzfügen flächig aufeinanderliegender Bleche mit einem Stempel und einer Matrize, die einen Amboß und an diesem angeordnete, den Durchsetzbereich begrenzende Schneidenteile umfaßt, wobei Stempel und Matrize in eine Presse derart einsetzbar sind, daß die Stirnfläche des Stempels der Stirnfläche des Amboß' gegenüberliegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stempel einen seine Eindringtiefe begrenzenden Anschlag aufweist und daß die Schneidenteile in Richtung der Stempelbewegung ausweichend an dem Amboß angeordnet sind.

15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag von einem den Stempelfuß umgebenden Bund gebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Eindringtiefe des 20 Stempels größer ist als die Dicke des stempelseitigen Blechs und kleiner ist als die Dicke aller zu fügenden Bleche.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitsquerschnitt des Stempels kleiner ist als der von den Schneidentellen begrenzte Durchsetzbereich.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneideteile während des Durchsetzens am Amboß abgestützt sind und erst bei einer vorgegebenen Phase des Fügevorgangs die Abstützung deaktiviert ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidenteile auf schiefen Ebenen des Amboß' abgestützt sind, von denen sie bei der vorgegebenen Phase seitlich abgleiten.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Rückstellfedern, die nach Abnahme der Füge­stelle von der Matrize die Schneideteile in ihre Ausgangslage zurückbringen.

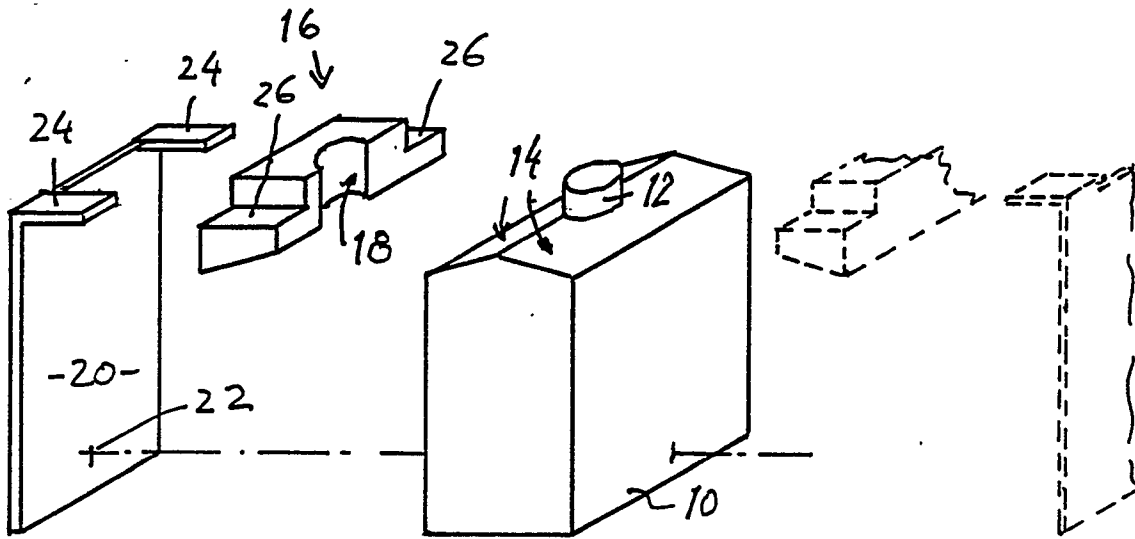


Fig. 1

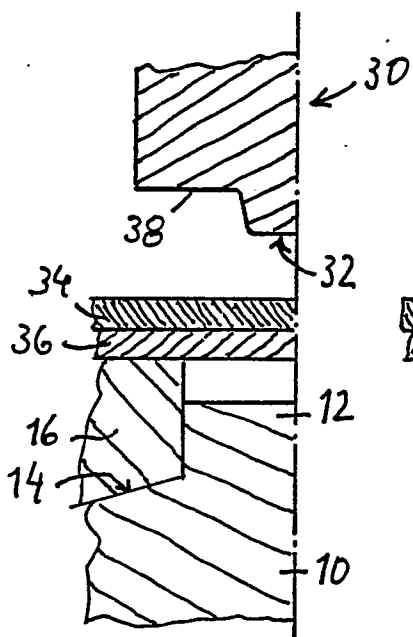


Fig. 2

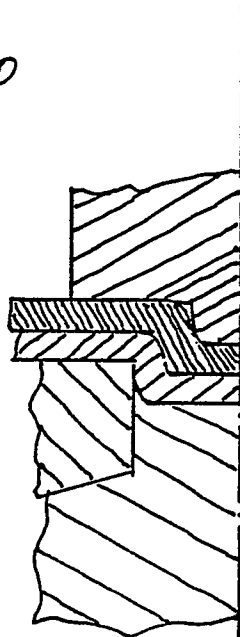


Fig. 3

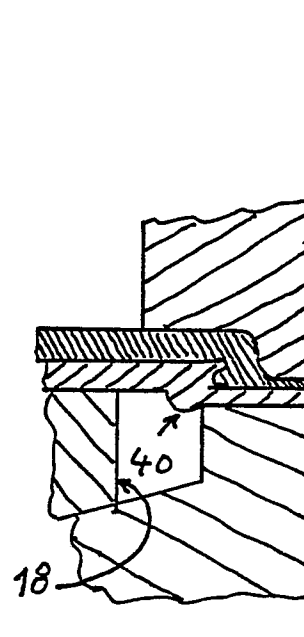


Fig. 4

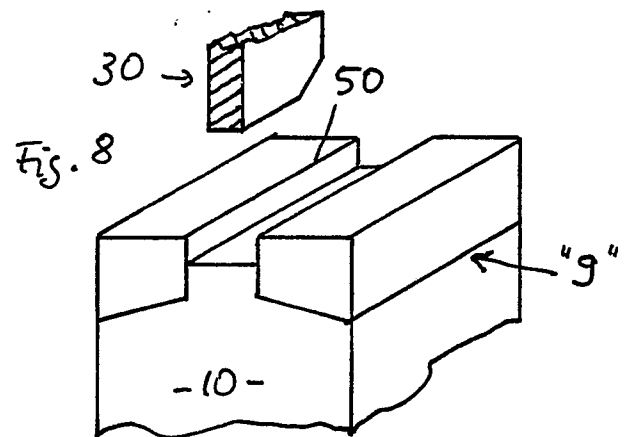
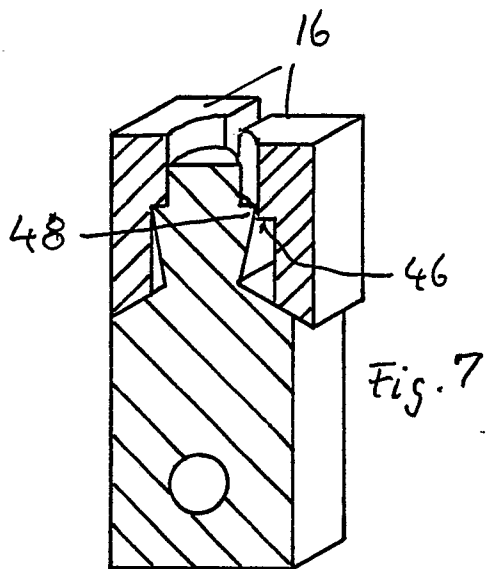
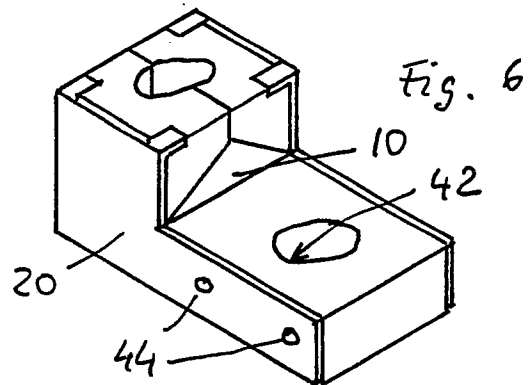
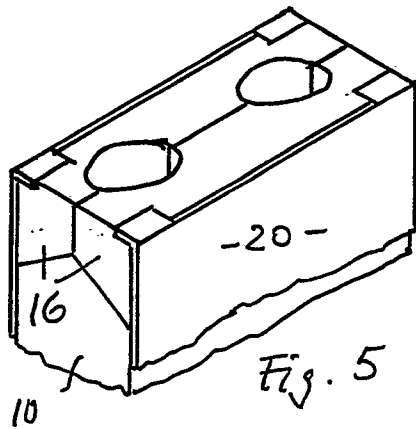
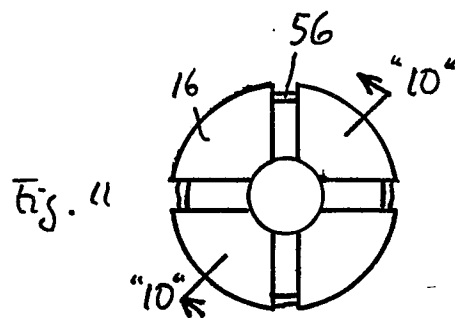
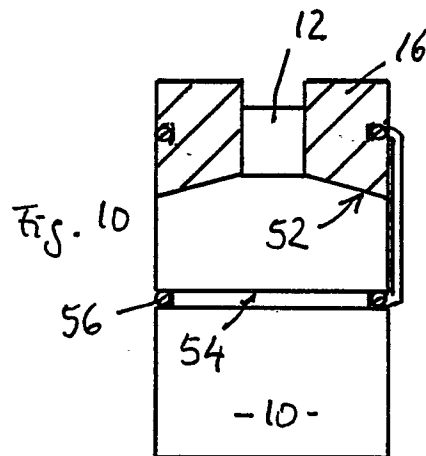
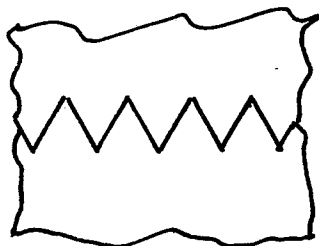
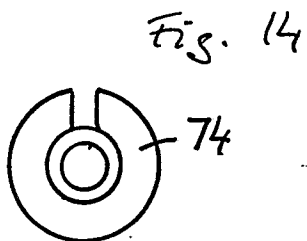
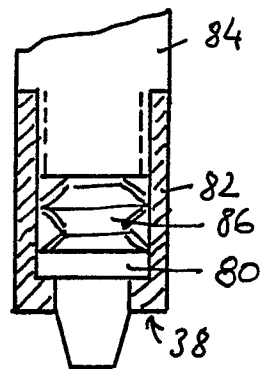
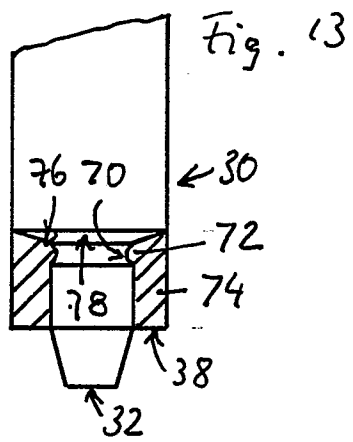
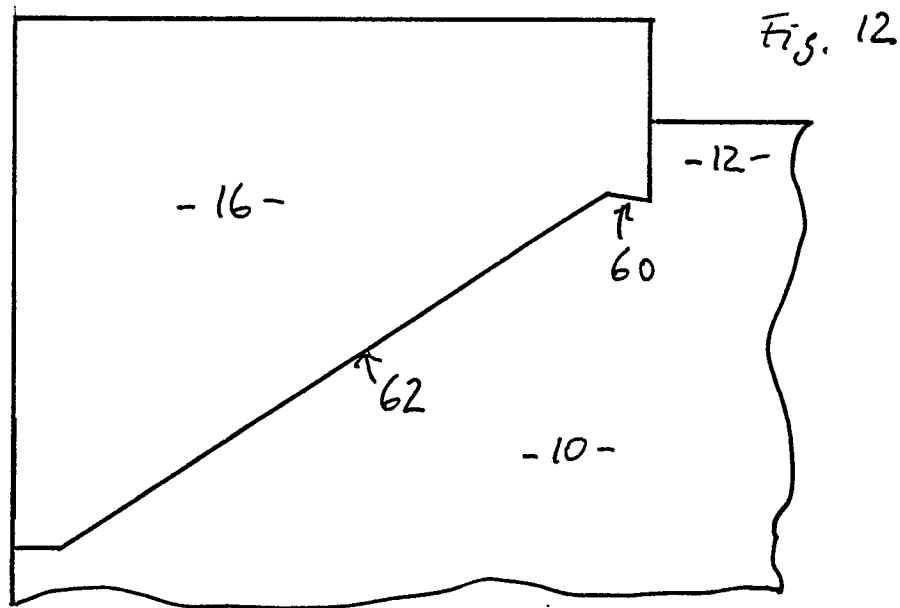


Fig. 9







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 89118946.6
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft - Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.) <u>5</u>
Y	<u>EP - A1 - 0 215 449</u> (RAPP) * Seite 5, 3. Absatz, Zeilen 15-18; Fig. 3 * --	1, 2, 4	B 21 D 39/03 B 23 P 11/00
Y	<u>DE - A1 - 3 713 083</u> (BTM CORP.) * Ansprüche 1-3; Fig. 3 * --	1, 2, 4	
A	--	5, 7	
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Sektion P,Q, Woche 29, 02. September 1987 DERWENT PUBLICATIONS LTD., London, P52P62 * SU-1 278 068 (GEVKO BM) * --	6	
A	<u>DE - A1 - 3 106 313</u> (BTM CORP.) * Anspruch 17; Fig. 4 * --	7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) <u>5</u>
P, A	<u>US - A - 4 803 767</u> (OBRECHT et al.) * Anspruch 1; Fig. 1,6 * -----	1, 5, 7	B 21 D 22/00 B 21 D 28/00 B 21 D 37/00 B 21 D 39/00 B 23 P 11/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
WIEN		06-02-1990	BISTRICH
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			