



 EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

 Veröffentlichungstag der Patentschrift :
29.01.92 Patentblatt 92/05

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

 Anmeldenummer : **89118946.6**

 Anmeldetag : **12.10.89**

 Durchsetzfugevorrichtung.

 Priorität : **29.10.88 DE 3836937**

 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
09.05.90 Patentblatt 90/19

 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
29.01.92 Patentblatt 92/05

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

 Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 215 449
DE-A- 3 106 313
DE-A- 3 713 083
US-A- 4 803 767
SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Sektion
P,Q, Woche 29, 02. September 1987 DERWENT
PUBLICATIONS LTD., London, P52P62

 Patentinhaber : **WALTER ECKOLD GmbH & Co.**
KG Vorrichtungs- und Gerätebau
W-3424 St. Andreasberg-Sperrluttertal (DE)

 Benannte Vertragsstaaten :
DE
Patentinhaber : **Eckold, Gerd-Jürgen**
Silberhütte 11
W-3424 St. Andreasberg (DE)

 Benannte Vertragsstaaten :
BE CH ES FR GB IT LI LU NL SE AT
Patentinhaber : **Maass, Hans**
Germelmannstrasse 12
W-3422 Bad Lauterberg (DE)

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

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

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

EP 0 366 987 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

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.

Die Druckschrift DE-A-3713083 offenbart eine Fügevorrichtung mit den Merkmalen, die im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannt sind. Bei der bekannten Vorrichtung sind die Schneideteile relativ zum Amboß schwenkbar gelagert, so daß ihre seitliche Ausweichbewegung auch eine Komponente entgegen der Vorschubrichtung des Stempels aufweist.

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 Patentanspruch 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 halbzylindrische 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 Halteungen 24 ein zugehöriges Schneidenteil, das für diesen Zweck beidseits der halbzylindrischen 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 Schneidenteilen, 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 Schneidenteilen in Verbindung mit der Vorspannung der Federlamellen ausreicht, ein Ausweichen der Schneidenteile 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 Querkkräfte wirksam werden, weichen die Schneidenteile seitlich und, wegen der abwärts weisenden Schräge, in Richtung der Stempelbewegung aus, da die dann geringere Gleitreibung unzureichend ist, die Schneidenteile 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 angelenkt.

Die insoweit beschriebenen Ausführungsbeispiele beruhen auf dem Reibungsschluß zwischen Sockel und Schneidenteilen. Der Reibungskoeffizient ist aber u.a. von der Oberflächenbeschaffenheit der reibungsgepaarten Teile abhängig und somit nicht unbedingt reproduzierbar. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 sitzen die Schneidenteile 16 mit einspringenden Kanten 46 auf einer entsprechenden radialen Schulter 48 des Amboß' auf. Während die Auslösung der Schneidenteile bei Fig. 1 bis 6 kraftabhängig erfolgt, ist sie bei Fig. 7 wegabhängig, denn erst wenn das sich breitere Material die Schneidenteile "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 Schneidenteile 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 Schneidenteile und deren Gleitflächen sind mit Nuten parallel zur Gleitrichtung versehen, die zusätzlich zur Haftreibung noch eine gewisse Verkeilungswirkung mit sich bringen und so die Auslösekraft besser reproduzierbar machen. Auch diese Maßnahme läßt sich bei den vorher beschriebenen Ausführungsbeispielen gleichermaßen anwenden.

Die Matrize nach Fig. 10 und 11 weist vier Schneidenteile 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 Schneidenteile greift. Dieser Ring wirkt als Rückstellfeder für die Schneidenteile.

Fig. 12 zeigt schematisch und gegenüber den vorhergehenden Figuren stark vergrößert eine Konstruktion, bei der das Schneidenteil 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 Schneidenteile 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 Matrizen- seite 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 andere Arten von Abstreifern 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 Füge- stelle 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 Schneidenteilen einerseits, dem Stempel andererseits aufeinander abstimmen wird, derart, daß der Stempel frühestens zusammen mit den Schneidenteilen "auslöst".

Es ist anzumerken, daß das in Fig. 13 und 14 dargestellte Prinzip des geschlitzten Spreizfederrings 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.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Durchsetzfügen flächig aufeinanderliegender Bleche (34, 36) mit einem Stempel (30) und einer Matrize (10 bis 16), relativ zu der der Stempel mittels einer Presse verlagerbar ist, welche Matrize einen dem Stempel gegenüberliegenden Amboß (12) und an diesem angeordnete, den Durchsetzbereich begrenzende Schneidenteile (16) umfaßt, welche beim Vorschub des Stempels in Richtung zum Amboß eine Ausweichbewegung quer zur Stempelvorschubrichtung ausführen, wobei der Stempel einen seine Eindringtiefe begrenzenden Anschlag (38) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidenteile (16) auch in Richtung des Stempelvorschubs ausweichend an dem Amboß (12) angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag von einem den Stempelfuß umgebenden Bund (38) gebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 für das Fügen von Blechen vorgegebener Dicke, dadurch gekennzeichnet, daß die Eindringtiefe des Stempels (30, 32) größer ist als die Dicke des stempelseitigen Blechs (34) und kleiner ist als die gemeinsame Dicke aller zu fügenden Bleche (34 + 36).

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitsquerschnitt des Stempels (30, 32) kleiner ist als der von den Schneidenteilen (16) begrenzte Durchsetzbereich.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidenteile während des Durchsetzens am Amboß abgestützt sind und die Abstützung in Abhängigkeit von einem Fügeparameter deaktivierbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidenteile (16) auf schiefen Ebenen (14) des Amboß' (10, 12) abgestützt sind, von denen sie in Abhängigkeit von den auf sie wirkenden Kräften seitlich abgleiten.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Rückstellfedern (20), die nach Abnahme der Füge- stelle von der Matrize die Schneidenteile in ihre Ausgangslage zurückbringen.

Claims

1. Apparatus for clinch-joining sheets (34, 36) of metal lying one on top of another, having a die (30) and a die-plate (10 to 16) relative to which the die can be displaced by means of a press, the die-plate comprising an anvil (12) opposed to the die and edge members (16), arranged on the anvil (12), that limit the clinching area and that, when the die advances in the direction towards the anvil, execute a lateral yielding movement transverse to the advancing direction of the die, the die having a stop member (38) that limits its depth of penetration, characterised in that the edge members (16) are also arranged on the anvil (12) in such a manner that they yield laterally in the direction in which the die advances.
2. Apparatus according to claim 1, characterised in that the stop member is formed by a collar (38) surrounding the die foot.
3. Apparatus according to claim 1 or claim 2 for joining sheets of metal of given thickness, characterised in that the penetration depth of the die (30, 32) is greater than the thickness of the sheet (34) of metal on the die side and smaller than the total thickness of all the sheets of metal (34 + 36) to be joined.
4. Apparatus according to any one of claims 1 to 3, characterised in that the working cross-section of the die (30, 32) is smaller than the clinching area limited by the edge members (16).
5. Apparatus according to any one of claims 1 to 4, characterised in that the edge members are supported by the anvil during the clinching operation and that the support can be deactivated as a function of a parameter of the joint.
6. Apparatus according to claim 5, characterised in that the edge members (16) are supported on sloping planes (14) of the anvil (10, 12), from which planes they slide off sideways as a function of the forces acting on them.
7. Apparatus according to any one of the preceding claims, characterised by restoring springs (20) which bring the edge members back into their starting position once the joint has been removed from the die-plate.

Revendications

1. Dispositif destiné à la réalisation de joints d'assemblage de tôles (34, 36) reposant l'une sur l'autre à plat, comportant un poinçon (30) et une matrice (10 à 16) par rapport à laquelle le poinçon peut être déplacé au moyen d'une presse, la matrice comprenant à l'opposé du poinçon, une enclume (12) et, disposées sur celle-ci, des parties formant lames de coupe (16) qui délimitent la zone du joint d'assemblage et qui lors du mouvement d'avance du poinçon en direction de l'enclume, effectuent un mouvement de déport transversalement à la direction d'avance du poinçon, ce dernier comportant une butée (38) limitant sa profondeur de pénétration, caractérisé en ce que les parties formant lames de coupe (16) sont disposées sur l'enclume (12) de manière à pouvoir également se déporter dans la direction du mouvement d'avance du poinçon.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la butée est constituée par une embase (38) entourant la base du poinçon.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, destiné à réaliser l'assemblage de tôles d'épaisseur prédéterminée, caractérisé en ce que la profondeur de pénétration du poinçon (30, 32) est supérieure à l'épaisseur de la tôle (34) située côté poinçon, et inférieure à l'épaisseur globale de toutes les tôles (34 + 36) à assembler.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la section droite de travail du poinçon (30, 32) est plus petite que la zone d'assemblage délimitée par les parties formant lames de coupe (16).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les parties formant lames de coupe sont en appui sur l'enclume au cours de la pénétration d'assemblage, l'appui pouvant être désactivé en fonction d'un paramètre de joint d'assemblage.
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les parties formant lames de coupe (16) sont en appui des plans inclinés (14) de l'enclume (10, 12), sur lesquels elles glissent latéralement en se déportant, en fonction des forces agissant sur elles.
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par des ressorts de rappel (20) qui ramènent les parties formant lames de coupe dans leur position initiale, après que la zone d'assemblage a été enlevée de la matrice.

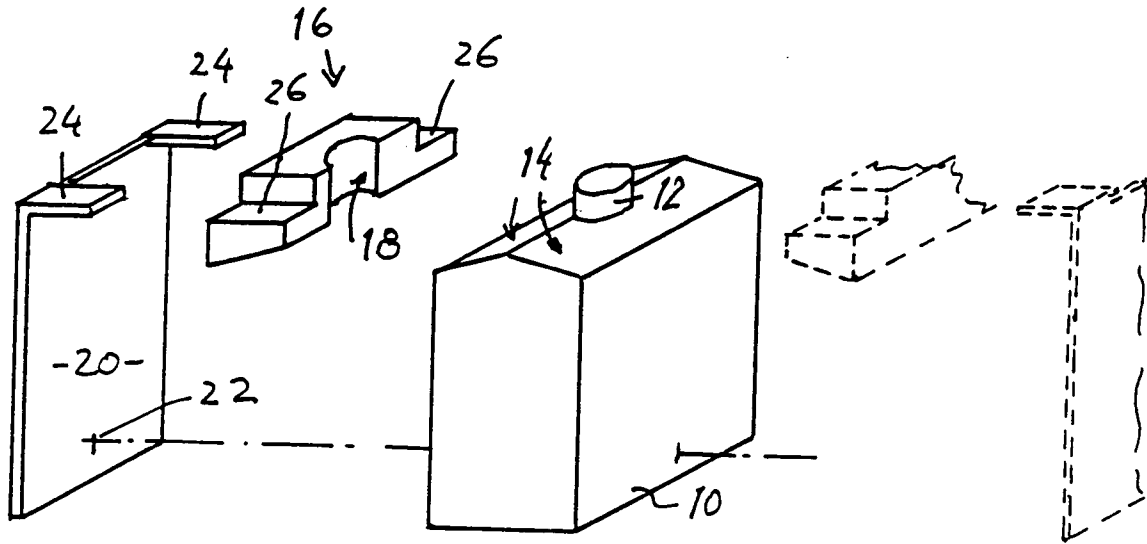


Fig. 1

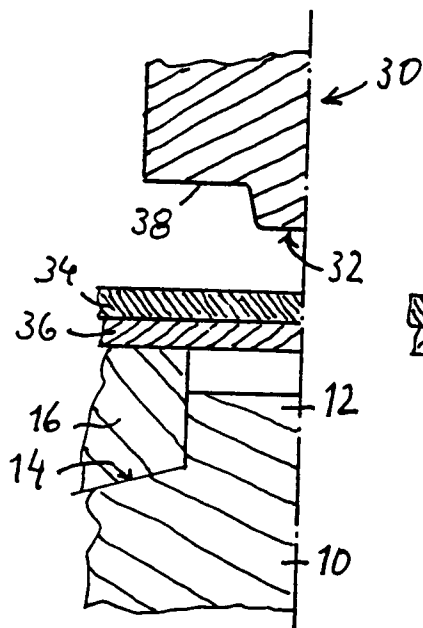


Fig. 2

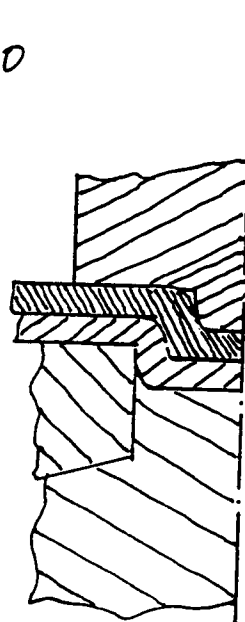


Fig. 3

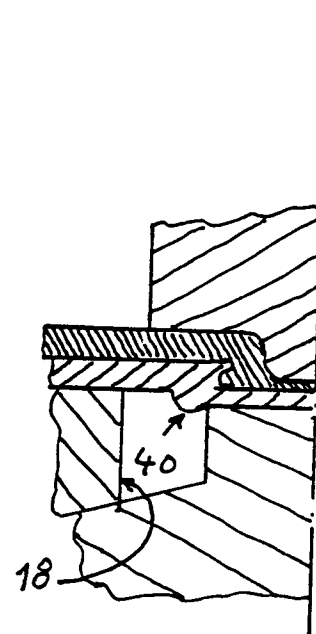


Fig. 4

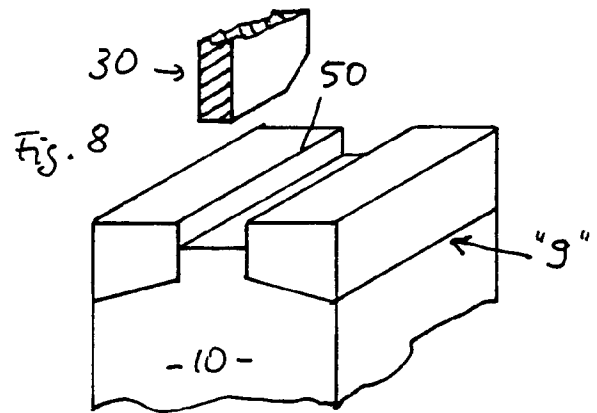
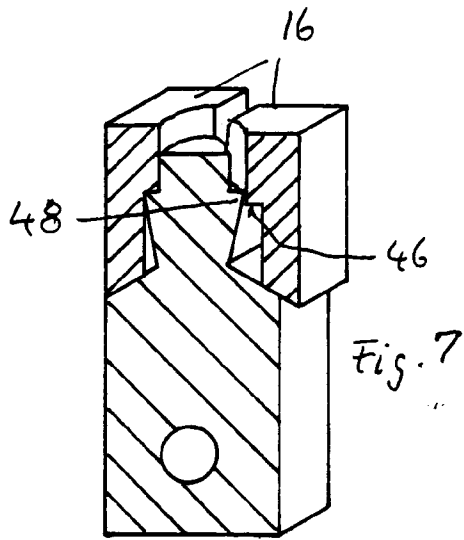
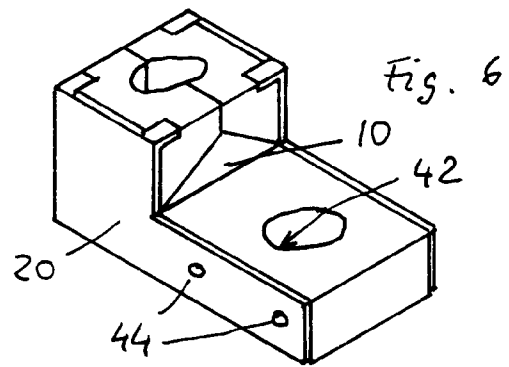
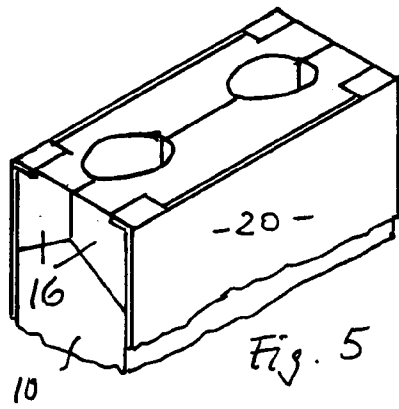


Fig. 9

