



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 043 389
A1

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 80200663.5

Int. Cl.³: **B 21 D 28/16, B 21 D 28/26**

Anmeldetag: 08.07.80

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 13.01.82
Patentblatt 82/2

Anmelder: **Feintool AG Lyss, Industriering 3,
CH-3250 Lyss BE (CH)**

Erfinder: **Haack, Johannes, Rebenweg 24, CH-3250 Lyss
BE (CH)**

Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE FR GB IT LI NL SE**

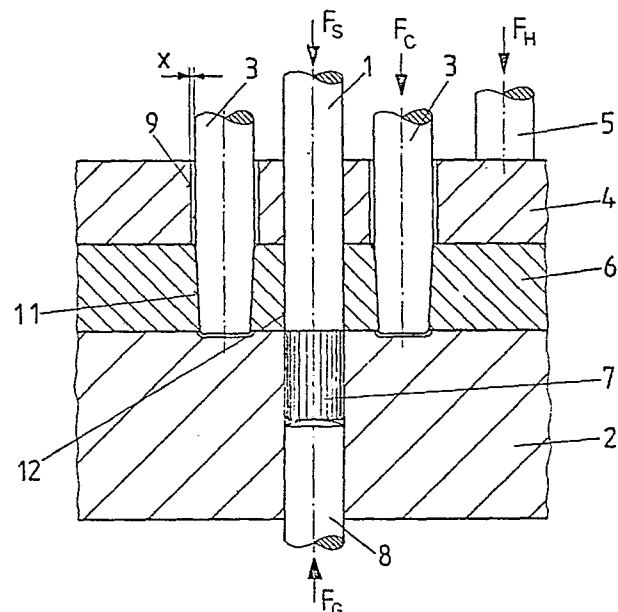
Vertreter: **Lück, Gert, Dr., Im See 6,
D-7891 Küssaberg 1 (DE)**

Werkzeug und Verfahren zum Feinschneiden.

Bei der Herstellung von Aussen- und Innenformen aus metallischem Material mit abrissfreien Schnittflächen ist die Stanztechnik nur bis zu Grenzwerten $D/S = 1$ bzw. $A/S = 1$ (D = Lochdurchmesser, S = Materialdicke, A = Steg- oder Randbreite) einsetzbar. Auch die herkömmliche Feinschneidtechnik erreicht keine ausreichenden Grenzwerte.

Die Erfindung verbessert die bekannten Feinschneidwerkzeuge dadurch, dass die herkömmlichen Ringzacken weggelassen werden, und stattdessen das feinzuschneidende Material (6) durch seitlich des Schneidstempels (1) angeordnete Stützglieder (3) an seiner Mantelfläche (11) ausserhalb der Schnittlinie (12) gestützt wird.

Dadurch werden Grenzwerte erreicht, die bisher nur durch die viel teureren spanabhebenden Verfahren erreichbar waren.



EP 0 043 389 A1

Feintool AG Lyss, 3250-Lyss / BE - Schweiz

Werkzeug und Verfahren zum Feinschneiden

Die Erfindung betrifft ein Werkzeug für eine Feinschneidmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Betrieb desselben.

Werkzeuge und Verfahren der Feinschneidtechnik sind bekannt z.B. aus dem Handbuch "Feinschneiden", Herausgeber: Feintool AG, Lyss (Schweiz), 2.Auflage 1977, z.B. Seiten 66,67,81,82 . Die Feinschneidtechnik unterscheidet sich vom Normalstanzen insbesondere dadurch, dass vor Beginn des Schneidvorganges das Werkstück zwischen eine Schneid- und eine Pressplatte, auch Schneid- und Halteplatte genannt, eingespannt wird, und dem auf das Werkstück einwirkenden Schneid- bzw. Lochstempel auf der Gegenseite ein Gegenhalter entgegenwirkt. Die Halteplatte und im Bedarfsfall auch die Schneidplatte tragen jeweils eine der Teilkontur folgende Ringzacke, die vor dem Schneidvorgang in das Werkstück eingepresst wird. Bei dieser Technik wird das beim herkömmlichen Stanzen unvermeidliche Durchbiegen vermieden, und es entstehen abrissfreie Glattschnitte, die eine enge Toleranz der Werkstücke garantieren und zusätzliche Nacharbeit der Schnittflächen wie Repassieren, Schleifen usw. einsparen.

0043389

Feinschneidteile werden heute in etlichen Sparten der Industrie eingesetzt in Dicken zwischen 0,3 mm und 15 mm.

Es war jedoch bisher noch nicht möglich, die Feinschneidtechnik beim Herstellen von Teilen einzusetzen mit Löchern, deren Durchmesser oder Steg- und Randbreiten erheblich kleiner sind als die Materialdicke.

Derartige Teile können bisher nur durch spanabhebende Arbeitsverfahren, also Bohren oder Fräsen, hergestellt werden. Diese Verfahren produzieren aber nicht nur schwer zu beseitigende Späne, sondern bedingen auch einen anschließenden Entgratungsvorgang. Sie sind daher unwirtschaftlich.

Herkömmliches Stanzen ist zur Herstellung derartiger Teile nicht geeignet. Wenn die Werte $D/S = 1$ bzw. $A/S = 1$ (mit D = Durchmesser des Loches, S = Materialdicke, A = Steg- oder Randbreite) unterschritten werden, bzw. Materialdicken von 15 mm überschritten werden, entstehen einerseits Haltbarkeitsprobleme der Werkzeuge, die der erforderlichen Druckbelastung nicht standhalten, und andererseits Verformungen der Löcher.

Mit einer Feinschneidtechnik der bekannten Art, also mit Ringzacke und Klemmkraft und Gegenkraft, lassen sich zwar die Grenzwerte für das Normalstanzen etwas verbessern, und es zeigt sich auch eine Qualitätsverbesserung der geschnittenen Teile, doch sind auch diese Werte für viele praktische Fälle noch nicht ausreichend.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ein bekanntes Feinschnittwerkzeug der eingangs angegebenen Art und ein Verfahren zum Betrieb desselben derart zu verbessern, dass Schnittflächen mit glattem Schnitt, also abrissfrei, bis zu Grenzwerten hergestellt werden können, die erheblich unter den bisher erreichten liegen.

0043389

Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen angegebenen Merkmale gelöst.

Der Kern der Erfindung ist darin zu sehen, dass das Material an seiner Mantelfläche ausserhalb der Schnittlinie an kritischen Stellen durch die Stützglieder seitlich gestützt wird. Kritisch ist zunächst immer der Teil der Mantelfläche ausserhalb der Schnittlinie, der dieser am nächsten ist, und dessen Abstand, die Steg- oder Randbreite, kleiner ist als die Materialdicke. Doch auch wenn dieser Abstand grösser ist als die Materialdicke, jedoch der Durchmesser des zu schneidenden Loches kleiner ist als die Materialdicke, wirkt sich die Erfindung überraschend vorteilhaft aus: Offenbar wird durch die Stützung die Druckverteilung im Werkstück so günstig beeinflusst, dass der Schneidvorgang dadurch erheblich erleichtert und damit die Lebensdauer des Werkzeugs nachhaltig erhöht wird. Speziell in diesem Fall sollte jedoch der Schneidstempel an seinem ganzen Umfang von einem oder mehreren Stützgliedern umgeben sein. Durch die Erfindung werden die beim Feinschneiden mit einer Ringzacke erreichbaren Werte in unvorhergesehenem Masse verbessert. Durch die Erfindung wird es möglich, Innen- und Aussenformen bis zu den Grenzwerten $D/S \geq 2/3$; $A/S \geq 1/3$ herzustellen, in Stahl- und NE-Metallen, bei Dicken von 1 mm bis 20 mm, ja sogar bis 30 mm.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig.1 eine erste Ausführungsform der Erfindung zum Herstellen von Lochblechen, im Querschnitt,

Fig.2 die Ausführungsform nach Fig.1 in Draufsicht,

Fig.3 den Querschnitt eines mit einer Ausführungsform nach Fig.1 und 2 hergestellten Lochbleches,

0043389

- Fig.4 die Draufsicht eines mit einer Ausführungsform nach Fig.1 und 2 hergestellten Lochbleches mit einem ersten Lochbild,
- Fig.5 eine Draufsicht wie in Fig.4 mit einem zweiten Lochbild,
- Fig.6 eine zweite Ausführungsform der Erfindung zum Herstellen eines Loches in einer vorgefertigten Aussenform, im Querschnitt,
- Fig.7 die Ausführungsform nach Fig.6 in Draufsicht,
- Fig.8 den Querschnitt eines mit einer Ausführungsform nach Fig.6 und 7 hergestellten Teiles,
- Fig.9 das Teil nach Fig.8 in perspektivischer Darstellung,
- Fig.10...12 andere Arten von mit einer Ausführungsform nach Fig.6 und 7 hergestellten Teilen,
- Fig.13 eine dritte Ausführungsform der Erfindung zum Herstellen von Aussenformen aus vorgefertigten Rohlingen, im Querschnitt,
- Fig.14 die Ausführungsform nach Fig.13 in Draufsicht, bei abgenommenem Halteglied,
- Fig.15 das Stanzgitter im Querschnitt und das Stanzteil in Seitenansicht eines mit einer Ausführungsform wie in Fig.13 und 14 bearbeiteten Materials,
- Fig.16 die Draufsicht auf das Stanzteil aus Fig.15,
- Fig.17 das Stanzgitter im Querschnitt, und das als Zahnrad ausgebildete Stanzteil in teilweisem Querschnitt eines mit einer Ausführungsform wie in Fig.13 und 14 bearbeiteten Materials, und
- Fig.18 die Draufsicht auf das Zahnrad aus Fig.17.

0043389

In Fig.1 und 2 ist ein als Lochstempel ausgebildeter Schneidstempel 1 dargestellt, der das zwischen dem als Halteplatte ausgebildeten Halteglied 4 und der Schneidplatte 2 eingeklemmte und zu lochende Material bis auf die Schneidplatte 2 durchdringt. Der Lochstempel 1 wird mit der Schnittkraft F_S vorwärts bewegt. Ihm entgegen wirkt der Gegenhalter 8 mit der Gegenkraft F_G . Zwischen Lochstempel 1 und Gegenhalter 8 ist das aus dem Stanzgitter 6 ausgeschnittene Stanzteil 7 dargestellt. Hier ist das Stanzgitter 6 also ein Lochblech, das Stanzteil 7 ein Abfallbutzen. Die Haltekraft F_H wird durch die Druckbolzen 5 auf die Halteplatte 4 übertragen.

Im Gegensatz zum Stand der Technik wird nun aber das zu schneidende Material nicht mittels einer an der Halteplatte 4 vorgesehenen Ringzacke festgehalten. Vielmehr weist die Halteplatte 4 besondere Löcher 9 auf, durch welche längsbewegliche Stützstempel 3 treten. Diese stützen das zu lochende Material an den Mantelflächen 11 der der Schnittlinie 12 benachbarten Löcher ab. Die Löcher 9 haben einen Durchmesser von 1,02 bis 1,06 des Durchmessers der Stützstempel 3, so dass sich ein Spiel x ergibt, und ein etwaiges Klemmen vermieden wird. Der Lochstempel 1 ist auf allen Seiten von Stützstempeln 3 umgeben. Der Durchmesser eines Stützstempels 3 ist gleich dem Durchmesser D des Lochstempels 1 bzw. des zu schneidenden Loches, so dass die der Schnittlinie benachbarten Löcher des zu lochenden Materials auf ihrer ganzen Mantelfläche gestützt werden.

Der kürzeste Abstand A (vgl. Fig.3) zwischen dem Lochstempel 1 und einem benachbarten Stützstempel 3 kann zwischen $1/3$ und $2/3$ der Dicke S des zu schneidenden Materials liegen, und der Durchmesser D des Lochstempels 1 zwischen $2/3$ und $1/1$ der Dicke S , und dennoch werden hochqualitative Schnittflächen ohne Abriss erzielt. Dies ist mit

0043389

bekannten Techniken völlig unerreichbar, auch nicht durch Feinschneiden mit einer Ringzacke.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Vorrichtung ist vorzugsweise zum Herstellen von Lochblechen wie in Fig. 4 und 5, etwa Sieben oder Stützplatten, geeignet, und wird wie folgt betrieben:

Zunächst wird das zu lochende Material zwischen der Schneidplatte 2 und der Halteplatte 4 mit der Haltekraft F_H eingeklemmt. Die Stützstempel 3 sind mit der Steuerkraft F_C nach oben gezogen. Es wird sodann der Lochstempel 1 mit der Schnittkraft F_S durch das Material hindurchgedrückt. Entgegen wirkt der Gegenhalter 8 mit der Gegenkraft F_G . Durch diese Aktion wird der Abfallbutzen 7 aus dem Material ausgeschnitten, so dass das erwünschte Loch entsteht und das Stanzgitter bzw. Lochblech 6 zurückbleibt.

Dieser erste Lochvorgang kann noch ohne die Mitwirkung der Stützstempel 3 ausgeführt werden, da der Bereich der Lochung noch nicht durch umgebende Löcher geschwächt ist.

Das Einspannen des Materials über die Kräfte F_H und F_G verhindert ein Durchbiegen des Materials, und die Kraft F_H besorgt nach erfolgtem Lochvorgang das Abstreifen des Stanzgitters 6 vom Lochstempel 1, wenn dieser zurückgezogen wird.

Nach Beendigung des ersten Lochvorganges streift dann die Halteplatte 4 das Stanzgitter bzw. Lochblech 6 vom Lochstempel ab und dasselbe wird dann solange verschoben, bis das erste geschnittene Loch unter einem Stützstempel 3 zu liegen kommt. Die Verschiebung des Stanzgitters 6 in die neue Lochposition kann von Hand oder über automatisch gefahrene Koordination erfolgen.

Der Stützstempel 3 wird dann in das geschnittene Loch eingefahren, danach das Material mittels der Halteplatte 4 festgeklemmt, und schliesslich das nächste Loch mittels des gegen den Gegenhalter 8 wirkenden Lochstempels 1 geschnitten. Bei diesem Lochvorgang wirkt der in das erste Loch eingefahrene Stützstempel 3 bereits seitlich stützend.

Diese Arbeitsgänge wiederholen sich, wobei alle Stützstempel 3 eingefahren werden, sobald die entsprechende Zahl Löcher geschnitten worden ist.

Die Halteplatte 4 trägt das in das Material einzuschneidende Lochbild in Form und Abstand.

Wie ersichtlich, besteht das Verfahren aus vier Takten, d.h. die erfindungsgemässe Vorrichtung ist vierfach wirkend.

Grundsätzlich kann der Antrieb der einzelnen Elemente der Vorrichtung mechanisch oder hydraulisch erfolgen. Vorteilhaft ist jedoch ein hydraulischer Antrieb, weil dadurch die einzelnen Kräfte, Geschwindigkeiten der Elemente und der Schnittpfad besser gesteuert werden können.

In Fig.3 ist ein Lochblech im Querschnitt dargestellt, wie es in der vorstehend beschriebenen Art hergestellt werden kann. Die Schnittflächen der Löcher sind glatt und abrissfrei. Die erreichbaren Grenzwerte sind $D/S \geq 2/3$; $A/S \geq 1/3$.

Die Erfindung in der beschriebenen Ausführungsform kann verwendet werden z.B. bei der Herstellung von Sieb-Sortierblechen für Saatgut, Sieb-Sortierblechen für die Lebensmittelverarbeitung, Schneidplatten für einen Fleischwolf, Kühlleitungsstützplatten für Reaktoren usw.

0043389

In den Figuren 6 und 7 ist eine Ausführungsform der Erfindung dargestellt, die der in den Figuren 1 und 2 dargestellten bis auf die folgenden Besonderheiten entspricht:

Hier soll nicht ein Lochblech in Art eines Siebes oder dergleichen hergestellt werden, sondern es sollen ein oder mehrere Löcher in eine bereits fertige Aussenform geschnitten werden, wobei der Abstand des Randes des zu schneidenden Loches vom Aussenrand des Materials ggfs. nur $1/3$ der Materialdicke betragen kann.

Bei dieser Ausführungsform der Erfindung erfolgt nun die seitliche Abstützung durch ein Stützglied 3, das als den Schneidstempel 1 konzentrisch umgebende, in dessen Richtung bewegbare Stützplatte ausgebildet ist. Mit ihrer inneren Aussparung wird die Stützplatte in Formschluss mit der zu lochenden Aussenform gebracht. Die Stützplatte 3 stützt also die Aussenform an ihrer Mantelfläche 11 durch Formschluss ab. Der Formschluss wird dadurch erreicht, dass die Stützplatte 3 der Aussenform entsprechend gestaltet ist. Die Stützplatte 3 wird vertikal mit der Steuerkraft F_C bewegt. Sie muss stabil genug sein, dass sie die beim Schneiden vom Stanzgitter 6 ausgehenden Horizontalkräfte aufnehmen kann.

Die Vorrichtung wird prinzipiell wie zu den Figuren 1 und 2 beschrieben betrieben. D.h. die Aussenform wird zunächst mittels des ringförmigen Haltegliedes 4 eingespannt und seitlich mittels der Stützplatte 3 gestützt, und dann mittels Schneidstempel 1 und Gegenhalter 8 gelocht.

Durch das formschlüssige seitliche Stützen der zu lochenden Formen ist es möglich, runde oder Formlöcher mit kleinsten Durchmessern und/oder Steg- und Randbreiten

im Verhältnis zur Materialdicke herzustellen. Es ergeben sich hochglatte Lochwandungen mit höchster Messhaltigkeit, wie sie durch einen herkömmlichen Bohr-, Fräs- oder Stanzvorgang nicht erzielbar sind, gleichzeitig bei hoher Lebensdauer des Werkzeugs. Beispiele sind in Figuren 8...12 dargestellt.

In Figuren 13 und 14 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt, die den in Figuren 1,2 und 6,7 dargestellten bis auf die folgenden Besonderheiten entspricht:

Das dargestellte Werkzeug dient zur Herstellung von Aussenformen mit hochwertigen Schnittflächen aus vorgefertigten Rohlingen.

Das Stützglied 3 besteht hier aus vier an der Mantelfläche 11 des Rohlings kraft- und formschlüssig anlegbaren Spannteilen, die mit der Steuerkraft F_C bewegt werden. Das Halteglied 4 ist als ringförmiger Ansatz eines mit den Druckbolzen 5 verbundenen Druckteils ausgebildet.

Die Spannteile bzw. die Steuerkraft F_C bewirken die Stützung des Rohlings beim Schneiden.

Mit diesem Werkzeug können Teile wie in den Figuren 15...18 hergestellt werden.

Gemäss Fig. 15,16 werden Ronden 7 ausgeschnitten, die beispielsweise in einer anschliessenden Fliesspressbearbeitung zu Hülsen umgeformt werden können. Das Stanzgitter 6, hier in Form eines Abfallringes, weist eine extrem geringe Randbreite A im Verhältnis zur Materialdicke S auf, beispielsweise 30 % von S. Damit wird, trotz hochqualitativer Schnittfläche, eine wesentliche Materialeinsparung erzielt.

In Fig.17,18 ist das Stanzteil 7 ein Zahnrad. Das oben in Fig.17 dargestellte Stanzgitter 6 ist ein Abfallring der Randbreite A mit Innenzahnung. Auch hier kann die Randbreite A äusserst gering gemacht werden, so dass auch hier, trotz hervorragender Qualität der Zahn-Schnittflächen, eine bemerkenswerte Materialersparnis erzielt wird.

Mit der Erfindung werden nicht nur Qualitätsverbesserungen und eine Erhöhung der Werkzeug-Lebensdauer erreicht, sondern auch beachtliche Kosteneinsparungen bei der Produktion:

So ergibt sich z.B. für eine Kühlschlangenstützplatte aus 20 mm dickem Stahlblech St3 mit den Aussenmassen 2000 mm x 4000 mm und 6000 Löchern von 18 mm Durchmesser eine zu bohrende Länge von 120 m. Es wären für das Bohren 200 Arbeitsstunden erforderlich. Durch Anwendung der Erfindung werden jedoch nur 25 Stunden benötigt.

Für die Bearbeitung von Teilen, bei welchen die Steg- und Randbreite A besonders klein sein soll, ist es wichtig, dass die Stützglieder 3 mit all den Teilen der Mantelfläche 11 des Teiles in stützenden Kontakt gebracht werden, deren Abstand von der Schnittlinie 12 kleiner ist als die Materialdicke S.

Bei der Herstellung besonders kleiner Löcher muss das Teil möglichst an seinem ganzen Umfang gestützt werden. Dadurch wird das Schneiden erleichtert und die Standzeit des Werkzeugs erheblich vergrössert.

Patentansprüche

1. Werkzeug für eine Feinschneidmaschine zum Herstellen von Innen- und/oder Aussenformen aus metallischem Material, wobei der Lochdurchmesser (D) oder die Steg- oder Randbreite (A) im Stanzgitter (6) kleiner sind als die Materialdicke (S), mit einer Schneidplatte (2) und einem Halteglied (4) zum Einspannen des Materials, und einem Schneidstempel (1) und einem diesem entgegenwirkenden Gegenhalter (8), dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug weder an der Schneidplatte (2) noch am Halteglied (4) eine Ringzacke aufweist, aber seitlich des Schneidstempels (1) mindestens ein von diesem mittels einer Steuerkraft (F_C) unabhängig bewegbares Stützglied (3) vorgesehen ist, das hinsichtlich seines Abstandes zum Schneidstempel (1) und seiner Form derart ausgebildet ist, dass es mindestens während eines Arbeitstaktes der Feinschneidmaschine mindestens mit dem Teil der Mantelfläche (11) des zu bearbeitenden Materials ausserhalb der Schnittlinie (12) stützend in Kontakt gebracht werden kann, der dieser am nächsten ist.
2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützglied (3) mit allen Teilen der Mantelfläche (11) stützend in Kontakt gebracht werden kann, deren Abstand (a) von der Schnittlinie (12) kleiner ist als die Materialdicke (S).
3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneidstempel (1) an seinem ganzen Umfang von einem oder mehreren Stützgliedern (3) umgeben ist.

0043389

4. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3 zur Herstellung von Innenformen aus Band- oder Streifenmaterial, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützglieder (3) als die Schneidkontur des Schneidstempels (1) aufweisende Stützstempel und das Halteglied (4) als Halteplatte mit Löchern (9) für die Stützstempel ausgebildet sind, und die Stützstempel in Richtung des Schneidstempels (1) durch die Löcher (9) in der Halteplatte hindurch bis auf die Schneidplatte (2) bewegbar sind, und die Stützstempel gleichmässig verteilt um den Schneidstempel (1) herum angeordnet sind, und die Löcher (9) in der Halteplatte einen Durchmesser von 1,02 bis 1,06 mal dem Durchmesser (D) des durchtretenden Stützstempels (3) aufweisen,
5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3 zur Herstellung von Innenformen in vorgefertigten Aussenformen, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützglied (3) als den Schneidstempel (1) konzentrisch umgebende, in dessen Richtung bewegbare Stützplatte und das Halteglied (4) als zwischen Schneidstempel (1) und Stützplatte angeordneter Ring ausgebildet sind, und die den Schneidstempel (1) umgreifende innere Aussparung der Stützplatte derart ausgebildet ist, dass sie mit der Mantelfläche (11) der zu bearbeitenden Aussenform auf dem ganzen Umfang in formschlüssigen Kontakt gebracht werden kann.
6. Werkzeug nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der kürzeste Abstand (A) zwischen den Oberflächen des Schneidstempels (1) und eines Stützstempels bzw. der inneren Aussparung der Stützplatte und der Oberfläche des Schneidstempels (1) zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{3}$ der Dicke (S) des zu schneidenden Materials (6) liegt, und/oder der Durchmesser (D) des Schneidstempels (1)

zwischen $2/3$ und $1/1$ der Dicke (S) des zu schneidenden Materials (6).

7. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3 zur Herstellung von Aussenformen aus vorgefertigten Rohlingen, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützglieder (3) als an den Rohling auf allen Seiten form- und kraftschlüssig anlegbare Spannteile und das Halteglied (4) als zwischen Schneidstempel (1) und Spannteilen angeordneter Ring ausgebildet sind.
8. Verfahren zum Betrieb eines Werkzeugs nach Anspruch 4 oder 6 zwecks Herstellung von Lochblechen, dadurch gekennzeichnet, dass
 - zunächst die Halteplatte mit einer Haltekraft (F_H) auf das zu bearbeitende Material gepresst wird,
 - dass sodann der Schneidstempel (1) mit einer Schnittkraft (F_S) entgegen der Gegenkraft (F_G) des Gegenhalters (8) bis zur Schneidplatte (2) durch das Material hindurchgedrückt und dann wieder zurückgezogen wird,
 - dass sodann die Halteplatte vom Material gelöst und dasselbe solange verschoben wird, bis das geschnittene Loch (10) unter einen Stützstempel zu liegen kommt, und
 - dass sodann der Stützstempel in das geschnittene Loch (10) bis zur Schneidplatte (2) eingefahren, danach das Material mittels der Halteplatte eingeklemmt und schliesslich mittels des Schneidstempels (1) und des Gegenhalters (8) ein neues Loch (10) geschnitten wird.
9. Verfahren zum Betrieb eines Werkzeugs nach Anspruch 5 oder 6 zwecks Herstellung eines Loches in einer fertigen Aussenform, dadurch gekennzeichnet, dass

- zunächst die Aussenform mittels der Stützplatte durch Formschluss des Haltegliedes (4) eingespannt wird, und
- sodann der Schneidstempel (1) mit einer Schneidkraft (F_S) entgegen der Gegenkraft (F_G) des Gegenhalters (8) bis zur Schneidplatte (2) durch das zu schneidende Material (6) hindurchgedrückt und dann wieder zurückgezogen wird, und dann
- die gelochte Aussenform nach Lösen des Haltegliedes (4) und der Stützplatte aus dem Werkzeug entfernt wird.

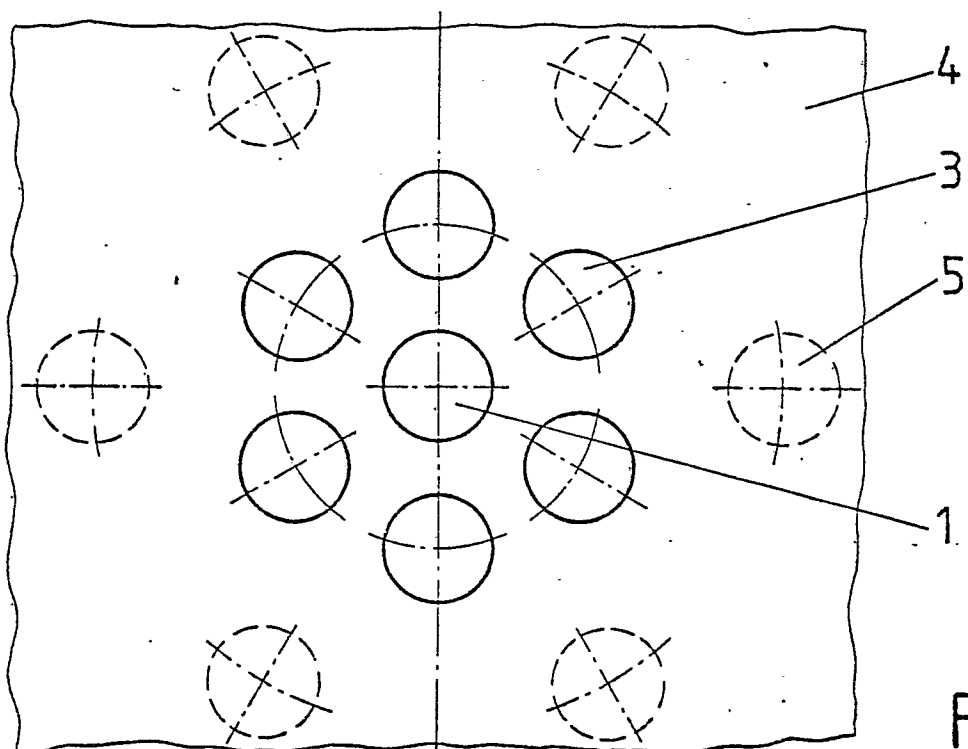
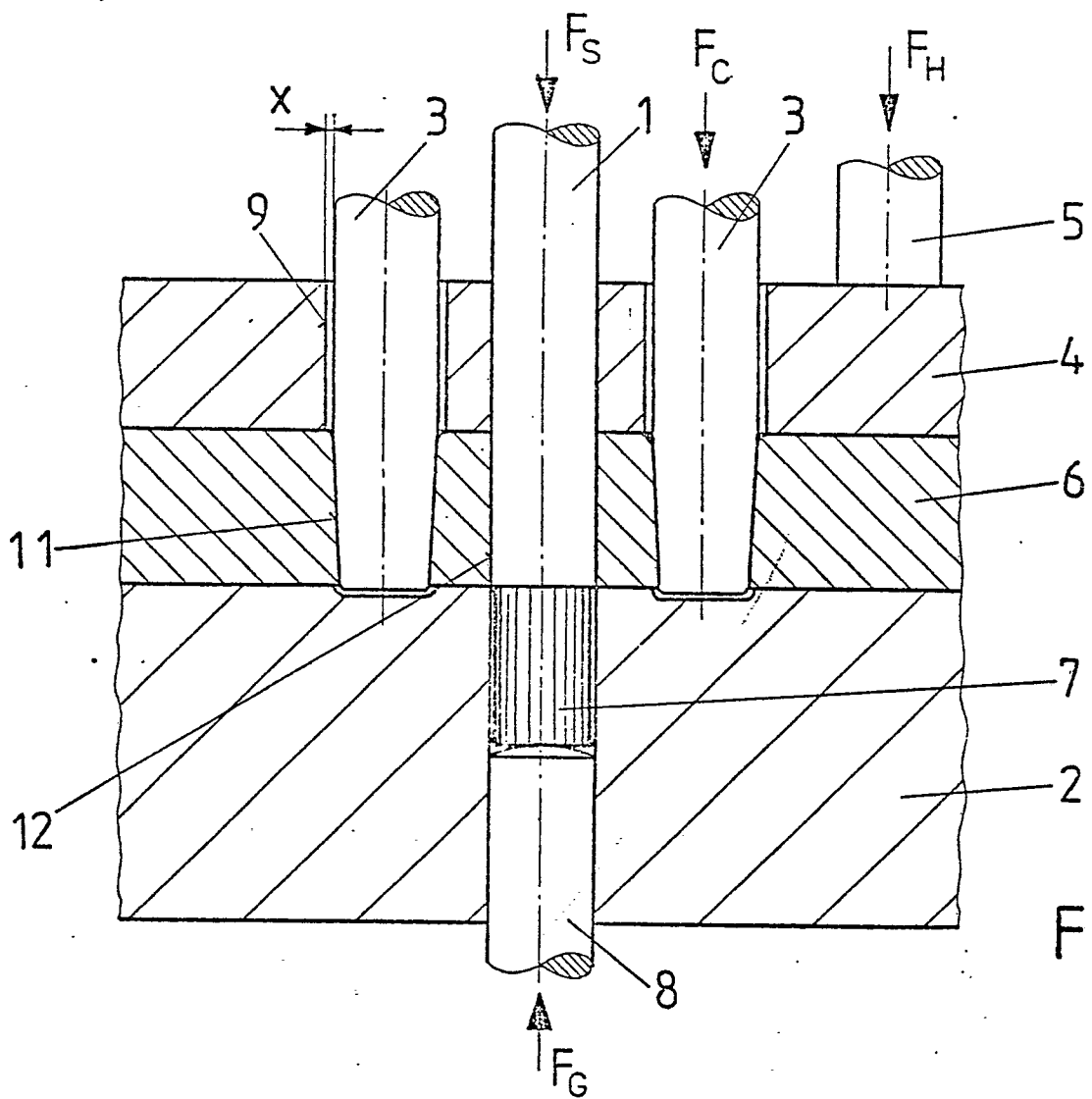
10. Verfahren zum Betrieb eines Werkzeugs nach Anspruch 7 zwecks Herstellung einer Aussenform aus einem vorgefertigten Rohling, dadurch gekennzeichnet, dass

- zunächst der Rohling mittels der Spannteile durch Form- und Kraftschluss, und des Haltegliedes (4) mit einer Haltekraft (F_H) eingespannt wird, und
- sodann der Schneidstempel (1) mit einer Schnittkraft (F_S) entgegen der Gegenkraft (F_G) des Gegenhalters (8) bis zur Schneidplatte (2) durch den Rohling hindurchgedrückt und dann wieder herausgezogen wird, und dann
- das Stanzgitter (6) als Abfall nach Lösen des Haltegliedes (4) und der Spannteile aus dem Werkzeug entfernt wird.

0043389

Bezeichnungsliste

1	Schneidstempel
2	Schneidplatte
3	Stützglied (Stützstempel, Stützplatte, Spannteil)
4	Halteglied (Halteplatte, Ring)
5	Druckbolzen
6	Stanzgitter (Lochblech, Formteil, Abfall)
7	Stanzteil (Abfallbutzen, Feinschnittteil)
8	Gegenhalter
9	Loch in Halteplatte
10	Loch in Stanzgitter
11	Mantelfläche des zu bearbeitenden Materials
12	Schnittlinie
F_S	Schnittkraft
F_G	Gegenkraft
F_H	Haltekraft
F_C	Steuerkraft
x	Spiel
D	Durchmesser des Schneidstempels bzw. des Loches
D'	Durchmesser des Stützstempels
S	Dicke des Materials
A	Steg- oder Randbreite



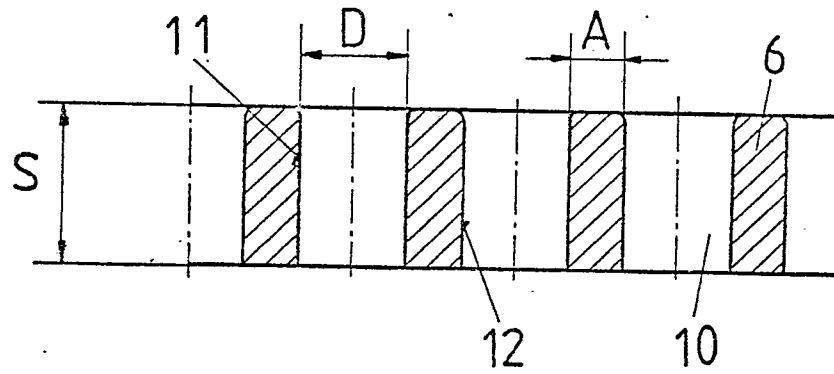


FIG. 3

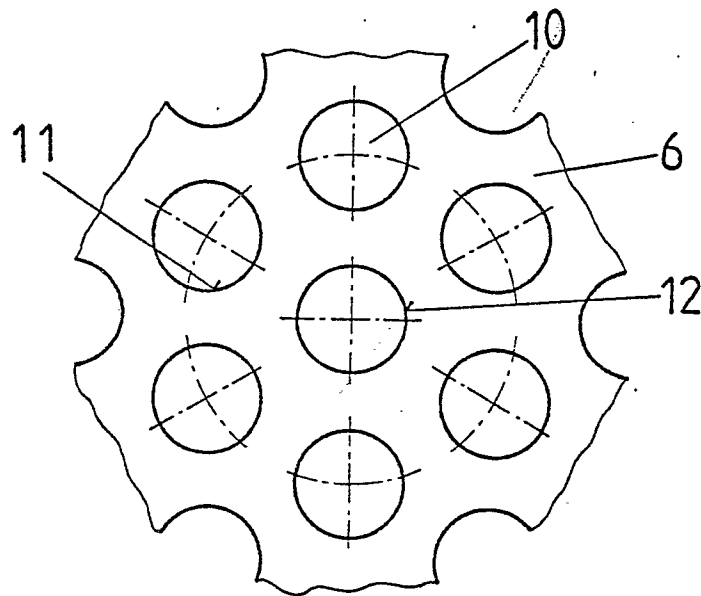


FIG. 4

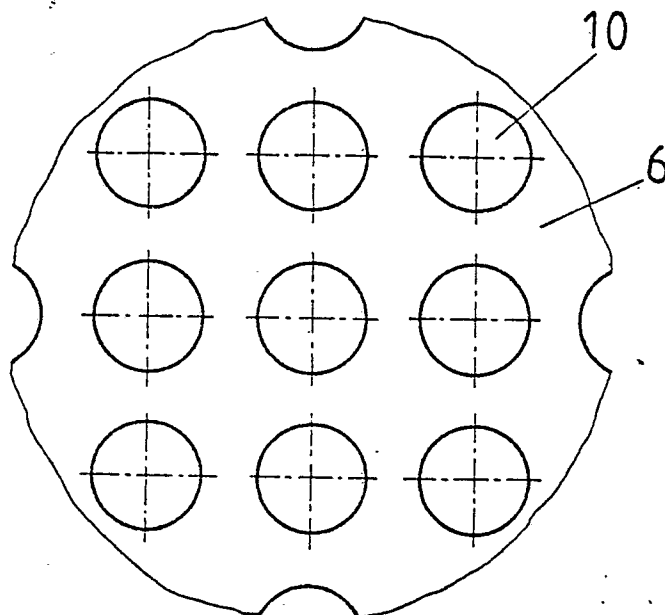
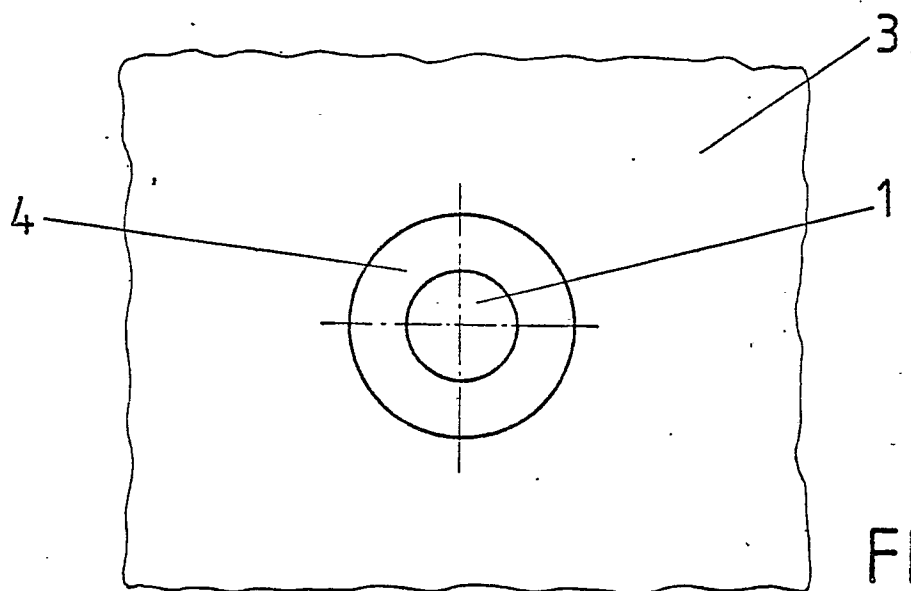
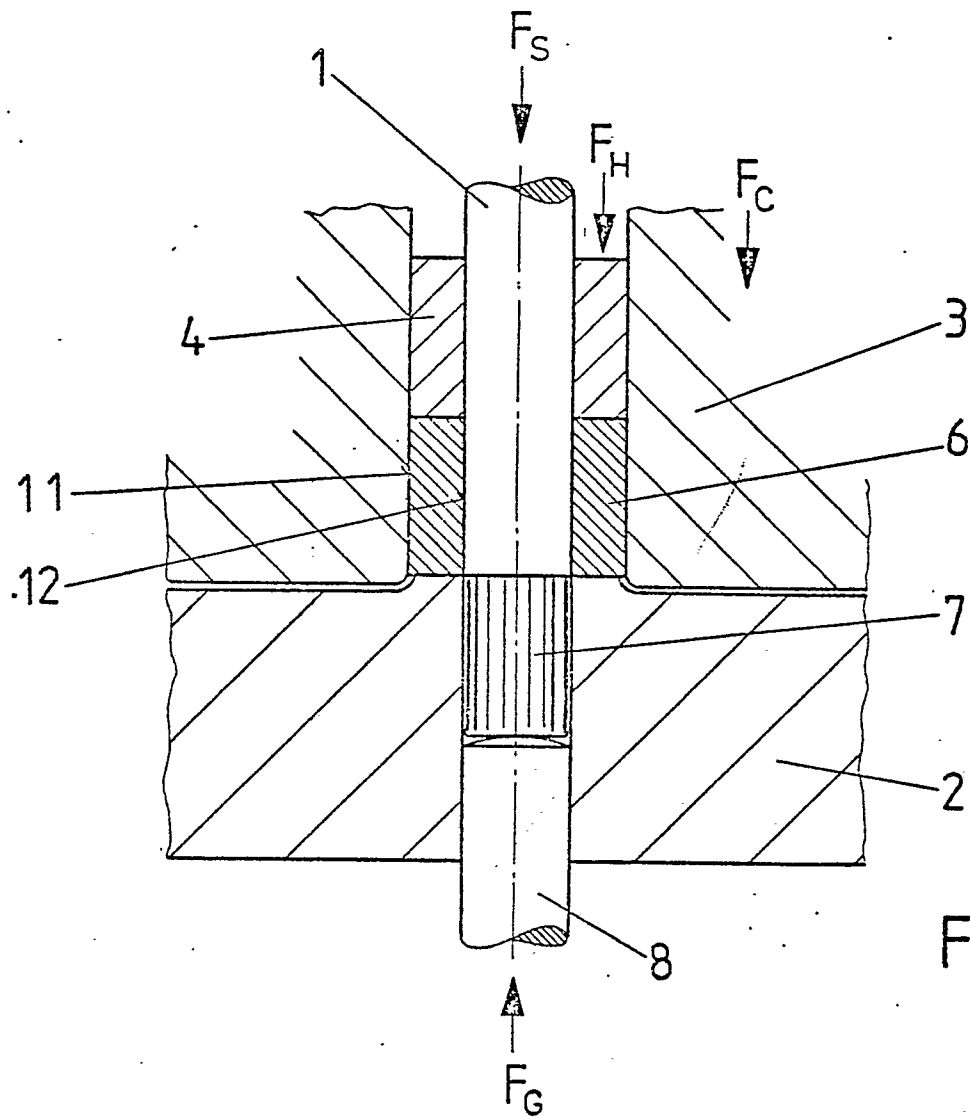


FIG. 5



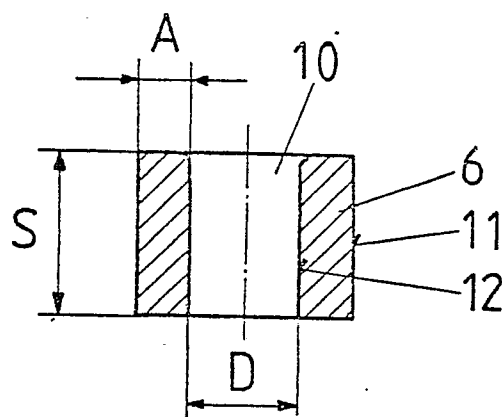


FIG. 8

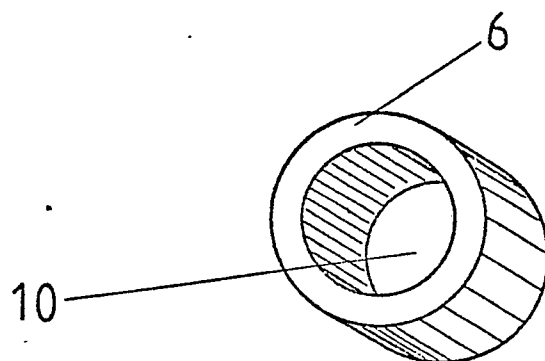


FIG. 9

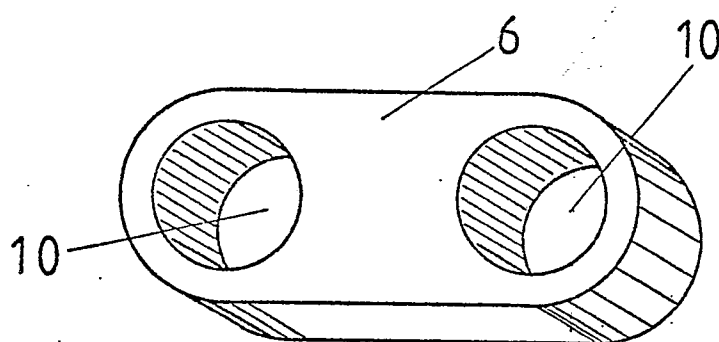


FIG. 10

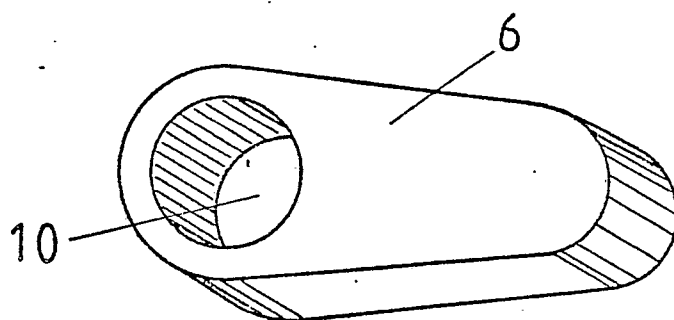


FIG. 11

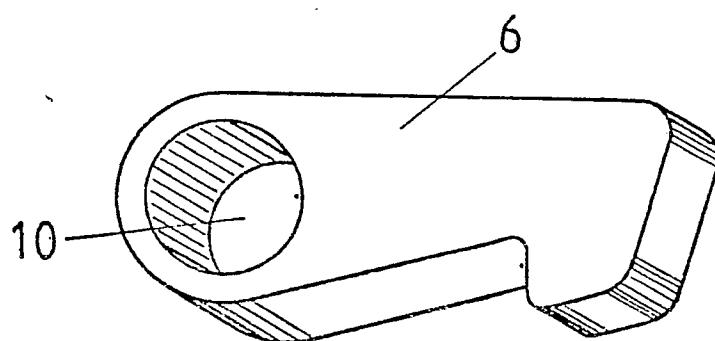


FIG. 12

0043389

5/6

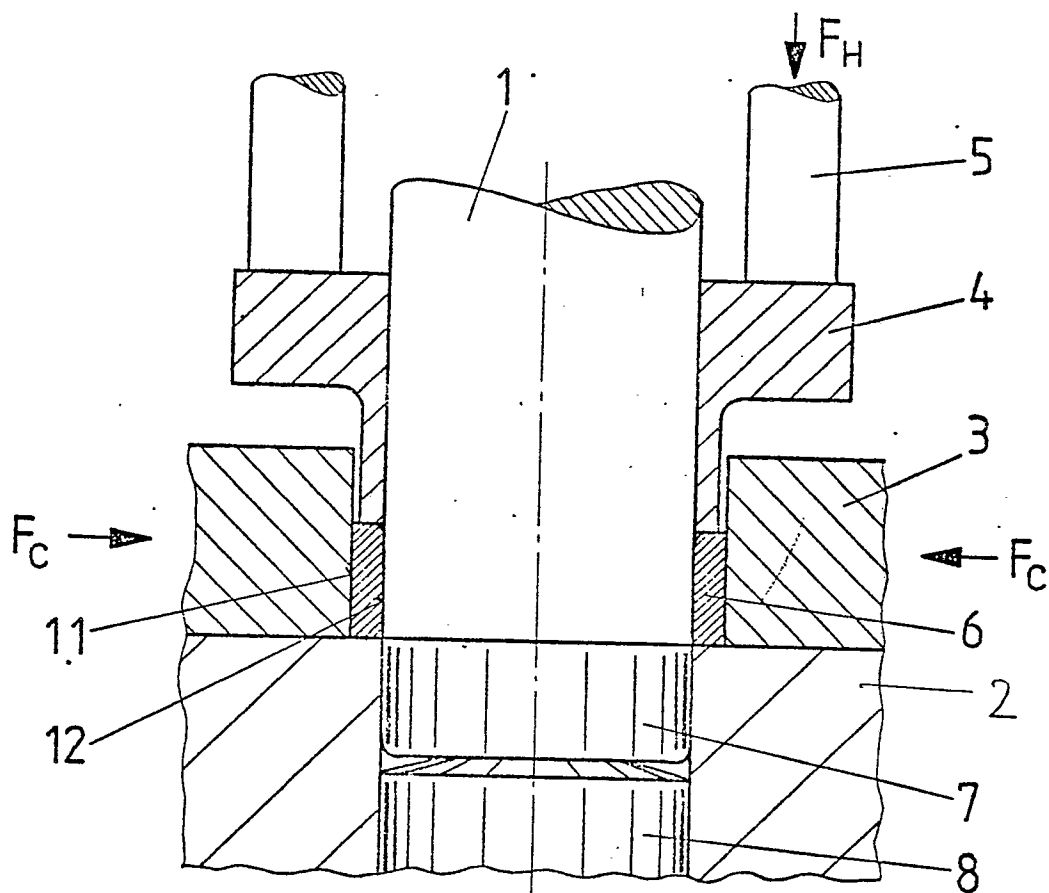


FIG. 13

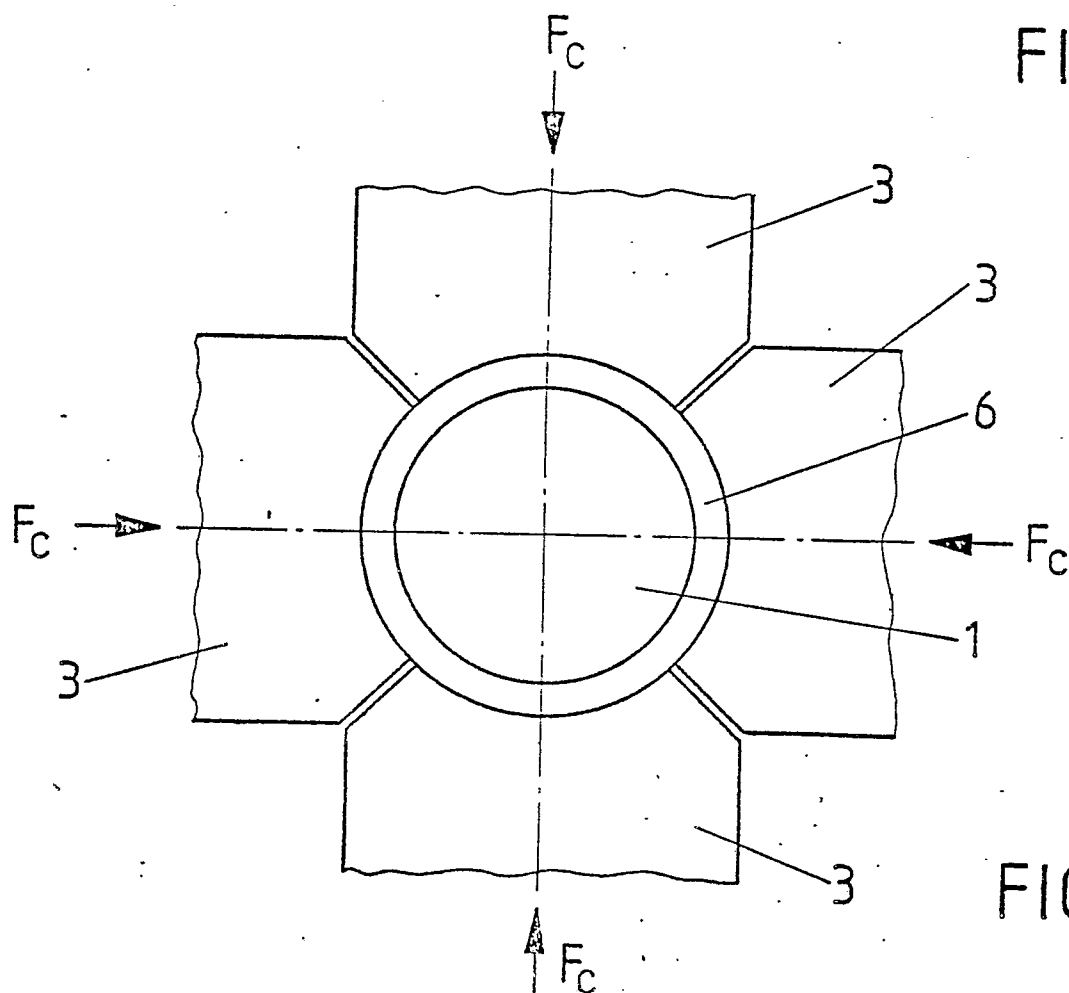


FIG. 14

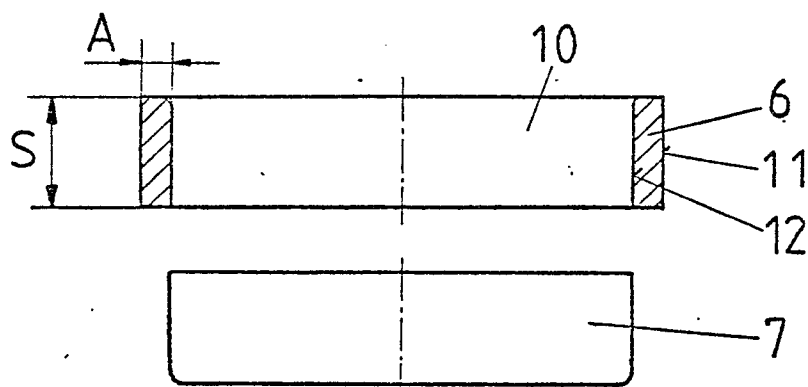


FIG. 15

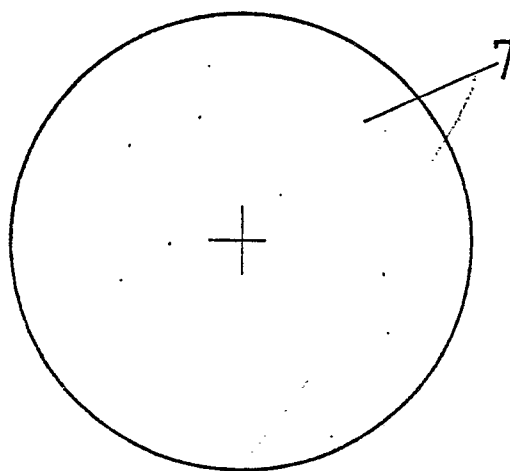


FIG. 16

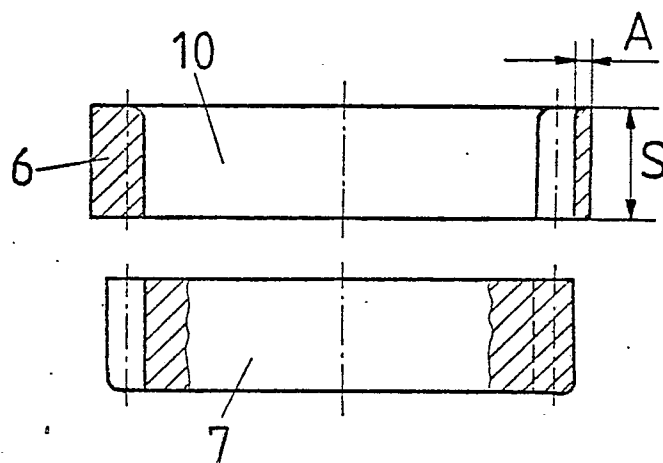


FIG. 17

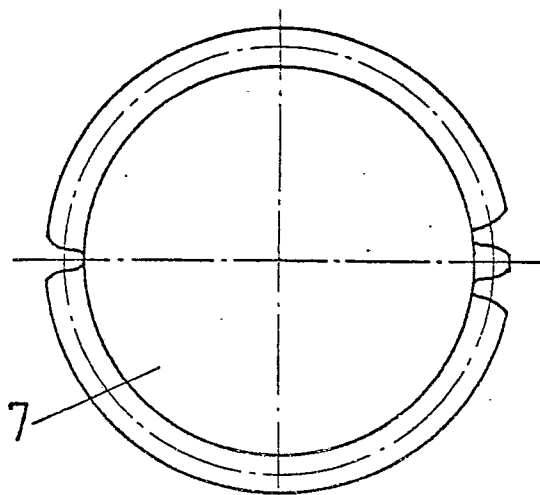


FIG. 18



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0043389
Nummer der Anmeldung

EP 80 20 0663.5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	US - A - 1 995 466 (BISHOP) * Anspruch 2; Fig. 5 * --	1	B 21 D 28/16 B 21 D 28/26
A	DE - C - 511 609 (THE NATIONAL MACHINERY CO.) --		
A	DE - A - 1 957 011 (FISCHER-BRODBECK) --		
A	DE - A - 1 951 811 (WESTERN ELECTRIC CO.) --		
A	US - A - 3 232 156 (FULLER) ----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			B 21 D 28/00 B 21 D 37/00
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	18-02-1981	SCHLAITZ	