



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz(19) **DD** (11) **258 192 B1**4(51) **B 21 D 25/02**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP B 21 D / 300 450 3

(22) 05.03.87

(45) 30.08.89

(44) 13.07.88

(71) Forschungszentrum für Umform- und Plastverarbeitungstechnik Zwickau, Scheringerstraße 1, Zwickau, 9541, DD

(72) Bräunlich, Hans, Dipl. Ing.; Lailach, Andreas, Dipl.-Ing.; Florl, Winfried, Dipl.-Ing.; Riedel, Dietmar, Dipl.-Ing., DD

(54) **Streckziehwerkzeug zur Herstellung mehrfach gewölbter, insbesondere unregelmäßiger Blechformteile**

(55) Streckziehwerkzeug, mehrfach gewölbte Blechformteile, Karosserieteile, Presse, Stempelstirnfläche, Stempelmantel, Haltefläche für Werkstückrand

(57) Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zur Herstellung mehrfach gewölbter, insbesondere unregelmäßiger Blechformteile, z. B. Karosserieteile, durch Streckziehen auf Pressen. Die erfinderische Zielstellung wird gelöst, indem die mit einem Radius versehene innere Kante der der Stempelstirnfläche gegenüberliegenden Haltefläche für den Werkstückrand um den Stempelmantel umlaufend einen konstanten Abstand zur Kante zwischen Stempelstirnfläche und -mantel aufweist. Der Abstand zwischen Stempelmantel und innerer Kante der der Stempelstirnfläche gegenüberliegenden Haltefläche ist in Hubrichtung projiziert, parallel ausgebildet. Die umzuformende Platine wird beim Einspannen zwischen den Halteelementen so vorgebogen, daß nahezu alle Elemente der Stempelstirnfläche gleichzeitig auf die Blechoberfläche auftreffen und nachfolgend nahezu alle Werkstückelemente innerhalb der Halteflächen gleichzeitig gereckt und dabei einer relativ gleichmäßigen Dehnung unterzogen werden.

Patentansprüche:

1. Streckziehwerkzeug zur Herstellung mehrfach gewölbter, insbesondere unregelmäßiger Blechformteile, dessen Stempel eine der Werkstückform entsprechende Stirnfläche sowie einen Radius an der Kante zwischen Stirnfläche und Mantel aufweist, dessen um den Stempel angeordneten Halteelemente gegeneinander gerichtete deckungsgleiche Halteflächen für den Rand des Werkstücks besitzen, wobei die innere Kante der der Stempelstirnfläche gegenüberliegenden Haltefläche durch einen Radius abgerundet ist und eine daran sowie am Radius der Kante zwischen Stirnfläche und Mantel des Stempels anliegende Tangente am Ende des Werkzeughubes einen spitzen Winkel bildet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit dem Radius (10) versehene innere Kante der der Stempelstirnfläche (4) gegenüberliegenden Haltefläche (19) um den Stempelmantel (5) umlaufend einen konstanten Abstand zur Kante zwischen Stempelstirnfläche (4) und Stempelmantel (5) aufweist.
2. Streckziehwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand (17) zwischen Stempelmantel (5) und innerer Kante der der Stempelstirnfläche (4) gegenüberliegenden Haltefläche (9), in Hubrichtung projiziert, parallel ausgebildet ist.

Hierzu 8 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zur Herstellung mehrfach gewölbter, insbesondere unregelmäßiger Blechformteile, z. B. Karosserieteile, durch Streckziehen auf Pressen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

In der einschlägigen Patent- und Fachliteratur ist eine Vielzahl von Verfahrens- und Einrichtungsvarianten zur Herstellung von ein- oder mehrfach gewölbten Blechformteilen durch Streckziehen beschrieben.

Werkzeuge mit integrierten Halteelementen für den Rand des Blechteiles weisen diese überwiegend paarweise gegenüberliegend auf, d. h., viereckige Platinen werden an zwei gegenüberliegenden Rändern festgehalten. Dabei sind die Halteflächen der feststehenden und beweglichen Halteelemente nach DD-WP 117366 rechtwinklig zur Werkzeughubbewegung und eben ausgebildet. Nach DE-OS 3204941 sind die Halteflächen ebenfalls eben, aber teilweise abweichend von der Rechtwinkligkeit zur Werkzeughubbewegung ausgebildet und die innere Kante der der Stempelstirnfläche gegenüberliegenden Haltefläche ist vorwiegend mit einem Radius versehen. Nach DD-WP 121280 ist die innere Kante der der Stempelstirnfläche gegenüberliegenden ebenen und zur Hubbewegung rechtwinkligen Haltefläche durch einen in Querrichtung veränderlichen Krümmungsradius zu einer in zwei Richtungen konvex gekrümmten Fläche verändert.

Um ein sicheres Festhalten der Werkstückränder während des Streckziehens zu erreichen, werden diese vor dem Streckziehvorgang auch teilweise selbst umgeformt, indem die Halteflächen entsprechende Formelemente aufweisen. So wird gemäß SU-EB 1018752 mittels je einem Wulst an den beiderseits angeordneten beweglichen Halteelementen in beide festzuhaltenden Werkstückränder eine Sicke eingebracht.

In der SU-EB 1175590 ist vorgeschrieben, an den vier Rändern eines rechteckigen Streckziehteiles zwei bzw. drei gerade und parallel angeordnete Sicken einzubringen.

Schließlich wird in der JP-EB 59-218225 dargestellt, daß das um den Stempel angeordnete bewegliche Halteelement an seiner Haltefläche einen Wulst aufweist, die gegenüberliegende Haltefläche des feststehenden Halteelements dazu deckungsgleich ausgebildet ist und daß durch die Halteelemente der Werkstückrand flanschartig umgeformt wird.

Soll nun beim Herstellen von unregelmäßig ausgebildeten und mehrfach gewölbten Blechformteilen eine Verfahrensvariante eingesetzt werden, bei der kein Vorrecken erfolgt, sondern die Ränder der Werkstücke vor und während des Streckziehens nur festzuhalten sind, trifft der Stempel nur mit einem geringen Flächenanteil seiner Stirnfläche auf die Blechoberfläche auf. An diesen Stellen wird der Werkstoff besonders hoch beansprucht, so daß es am Ende des Streckziehvorganges örtlich zu starken Blechdickenreduzierungen sowie zu Einschnürungen und Rißbildungen kommen kann. Andere Abschnitte des Werkzeuges erfahren eine zu geringe Formänderung, die in der Folge zu mangelhafter Stabilität und Abformgenauigkeit des umgeformten Teiles führen.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, mehrfach gewölbte, flache Blechformteile mit gegenüber den bekannten Lösungen verbesserter Qualität, wie z. B. höherer Abformgenauigkeit und größerer Stabilität herzustellen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Streckziehwerkzeug zur Herstellung mehrfach gewölbter, insbesondere unregelmäßiger, Blechformteile zu schaffen, mit dem erreicht wird, daß nahezu alle innerhalb der Halteelemente liegenden Flächenanteile an der Umformung beteiligt sind und dabei einer relativ gleichmäßigen Dehnung unterliegen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem die mit dem Radius versehene innere Kante der der Stempelstirnfläche gegenüberliegenden Haltefläche umlaufend zum Stempelmantel einen konstanten Abstand zur Kante zwischen Stempelstirnfläche und Stempelmantel aufweist.

In Ausgestaltung der Erfindung ist der Abstand zwischen Stempelmantel und innerer Kante der der Stempelstirnfläche gegenüberliegenden Haltefläche in Hubrichtung projiziert, parallel ausgebildet.

Nach Auslösung des Pressenhubes bewegt sich zunächst das bewegliche Halteelement auf das feststehende Halteelement zu, bis der Rand der vorher eingelegten Platine zwischen den Halteflächen der Halteelemente fest eingespannt ist. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der mit einem Radius versehenen inneren Kante der der Stempelstirnfläche gegenüberliegenden Haltefläche in Abhängigkeit von der Stempelausbildung wird die Platine beim Einspannen so vorgebogen, daß nahezu alle Elemente der Stirnfläche des sich nun auf die vorgebogene Platine zu bewegendem Stempels gleichzeitig auf die Blechoberfläche auftreffen.

Durch die das Nachfließen verhindernde feste Einspannung des Werkstückrandes werden beim weiteren Bewegen des Stempels nahezu alle Werkstückelemente innerhalb der Halteflächen gleichzeitig gereckt und dabei einer relativ gleichmäßigen Dehnung unterzogen.

Am Ende des Vorhubes entsteht das fertige Blechformteil als Abbild der Stempelstirnfläche mit einer Zargenausbildung, die der Tangentenanordnung zwischen den Radien an der Kante zwischen Stempelstirnfläche und -mantel sowie an der inneren Kante der der Stempelstirnfläche gegenüberliegenden Haltefläche entspricht.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung werden ein höherer prozentualer Reckgrad und damit eine bessere Werkstoffausnutzung gegenüber dem technischen Stand erreicht. Die Blechformteile weisen eine größere Stabilität und Abformgenauigkeit auf.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird nachfolgend durch zwei Ausführungsbeispiele näher erläutert.
Die Zeichnungen zeigen in

- Fig. 1: eine Werkzeugausführungsform mit im Oberteil angeordnetem Stempel; rechtwinklig zur Werkzeugbewegung und im oberen Totpunkt dargestellt (Vorderansicht),
- Fig. 2: eine Seitenansicht des Werkzeuges gemäß Fig. 1 im unteren Totpunkt,
- Fig. 3: zwei Phasen der Werkzeugstellung und Werkstückausbildung gemäß Fig. 1 — jeweils im Schnitt dargestellt,
- Fig. 4: eine Einzelheit gemäß Fig. 3B,
- Fig. 5: eine Darstellung besonderer Formelemente an den Halteflächen der Halteelemente,
- Fig. 6: eine Werkzeugausführungsform mit am Unterteil angeordnetem Stempel, nach der Umformung des Werkstückes im oberen Totpunkt und im Schnitt dargestellt sowie in
- Fig. 7: eine Draufsicht auf das Oberteil des Werkzeuges gemäß Fig. 6.

In einem Werkzeug zum Streckziehen eines mehrfach gewölbten Werkstückes mit etwa rechteckiger Außenkontur befindet sich gemäß der Fig. 1 bis 4 im Werkzeugoberteil 1 ein am nicht dargestellten Ziehstößel einer zweifach wirkenden Presse befestigter Stempel 3 mit der konvexen Stirnfläche 4, die der Form des herzustellenden Blechformteiles entspricht. Das am ebenfalls nicht dargestellten Blechhalterstößel der Presse befestigte Werkzeugoberteil 1 trägt das den Stempel 3 völlig umschließende bewegliche Halteelement 7 mit der auf der Stempelseite befindlichen Haltefläche 11. Das auf dem Tisch der nicht dargestellten Presse befestigte Werkzeugunterteil 2 weist das feststehende Halteelement 8 auf, welches die der Stempelstirnfläche gegenüberliegende Haltefläche 9 aufweist und den Stempel 3 im unteren Totpunkt ebenfalls völlig umschließt. Erfindungsgemäß ist die mit dem Radius 10 versehene innere Kante der der Stempelstirnfläche 4 gegenüberliegenden Haltefläche 9 zur Kante zwischen Stempelstirnfläche 4 und Stempelmantel 5, umlaufend zu letzterem betrachtet, im gleichen Abstand angeordnet.

Daraus leitet sich ab, daß die Abschnitte der Haltefläche 9, deren innere Kante projiziert eine Gerade darstellt, jeweils konkav ausgebildet sind. Auf Grund der Deckungsgleichheit sind die gegenüberliegenden Abschnitte der Haltefläche 11 des beweglichen Halteelements 7 konvex ausgebildet.

Um ein Festhalten des Werkstückrandes während des Streckziehvorganges zu sichern, so daß kein Werkstoff aus dem Randbereich in das Werkstückinnere nachfließt, können die Halteflächen 9 und 11 partiell und gegenüberliegend besondere Formelemente 12 und 13, beispielsweise gemäß Fig. 5 aufweisen.

Um bei besonders großflächigen und/oder besonders dünnen Werkstücken verhindern zu können, daß die eingelegte Platine 18 im Werkzeugunterteil sich durch ihre Eigenmasse so durchwölbt, daß ein Festhalten ihres Randes nicht mehr möglich ist, können im Bereich der größten Durchbiegung gegen die Stempelstirnfläche 4 federnd im Werkzeugunterteil 2 angeordnete Hochhalteelemente 14 gemäß Fig. 1 angewendet werden.

Nach dem Einlegen der Platine 18 und Auslösen des Pressenhubes bewegt zunächst der Blechhalterstößel das bewegliche Halteelement 7 auf das feststehende Halteelement 8 zu und der Rand der Platine 18 wird zwischen den Halteflächen 9 und 11 fest eingespannt.

Auf Grund der erfindungsgemäßen Anordnung der inneren Kante der der Stempelstirnfläche 4 gegenüberliegenden Haltefläche 9 — im gleichen Abstand zur Kante zwischen Stempelstirnfläche 4 und Stempelmantel 5 — haben beide Halteflächen 9 und 11 eine besondere räumliche Ausbildung, die beim Einspannen zur vorgebogenen Platine 19 gemäß Fig. 3A führt. Durch diese spezielle Vorbiegung treffen bei Abwärtsbewegung des Ziehstößels nahezu alle Elemente der Stempelstirnfläche 4 gleichzeitig auf die Werkstückoberfläche auf.

Bei der mit weiterer Stempelabwärtsbewegung folgenden Umformung bleibt der Werkstückrand zwischen den Halteflächen 9 und 11 fest eingespannt, um ein Nachfließen des Werkstoffes zu verhindern, und es entsteht durch Reckung des Werkstoffes innerhalb der Halteflächen 9 und 11 das Blechformteil 20, Fig. 3B.

Damit sich der Werkstoff innerhalb der Halteflächen 9 und 11 ungehindert recken kann, ist erfindungsgemäß die Festlegung eines in Hubrichtung projizierten Abstandes 17 zwischen dem Stempelmantel 5 und der inneren Kante der der

Stempelstirnfläche 4 gegenüberliegenden Haltefläche 9 erforderlich. Zweckmäßigerweise sollte eine am Radius 6 des Stempels 3 und am Radius 10 an der inneren Kante der Haltefläche 9 anliegende Tangente 15 gemäß Fig. 4 am Ende des Werkzeughubes (unterer Totpunkt) einen Winkel 16 von 15 ... 75 grd zum Stempelmantel 5 bilden. Dieser Lage der Tangente 15 entspricht etwa die Ausbildung der schrägen Zarge des Blechformteiles 20.

Durch die erläuterte Ausbildung der aktiven Werkzeugelemente sowie durch eine spezifische Art des Kraftangriffes an der vorgebogenen Platine 19 sind nahezu alle Flächenelemente des Werkstückes innerhalb der Halteelemente an der Umformung beteiligt, und es erfolgt eine relativ gleichmäßige Dehnung des Werkstoffes im genannten Bereich, wodurch Dehnungsspitzen vermieden werden. Das Blechformteil 20 weist gegenüber mit bekannten Werkzeugen hergestellten Streckziehteilen eine höhere Stabilität, eine bessere Abformgenauigkeit und eine höhere Werkstoffausnutzung auf.

Für den Einsatz in einer einfach wirkenden Presse mit Ziehkissen im Pressentisch ist das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 vorgesehen. Hierbei ist der Stempel 3 im Werkzeugunterteil 2 angeordnet und wird durch das Ziehkissen betätigt.

Die der Stempelstirnfläche 4 gegenüberliegende Haltefläche 9 mit spezieller Anordnung ihrer inneren Kante befindet sich bei diesem Ausführungsbeispiel am beweglichen Halteelement 7.

Die Fig. 7 zeigt eine Draufsicht auf das Werkzeugoberteil 1 dieses Ausführungsbeispiels im unteren Totpunkt mit in Höhe der Haltefläche 9 geschnittenem Stempel. Die der Stempelstirnfläche 4 gegenüberliegende Haltefläche 9 umschließt dabei den Stempel 3 im parallelen Abstand 17 zwischen ihrer inneren Kante und dem Stempelmantel 5.

Weitere Einzelheiten und die Wirkungsweise dieser Werkzeugvariante entsprechen denen des erläuterten Werkzeuges gemäß Fig. 1 bis 5.

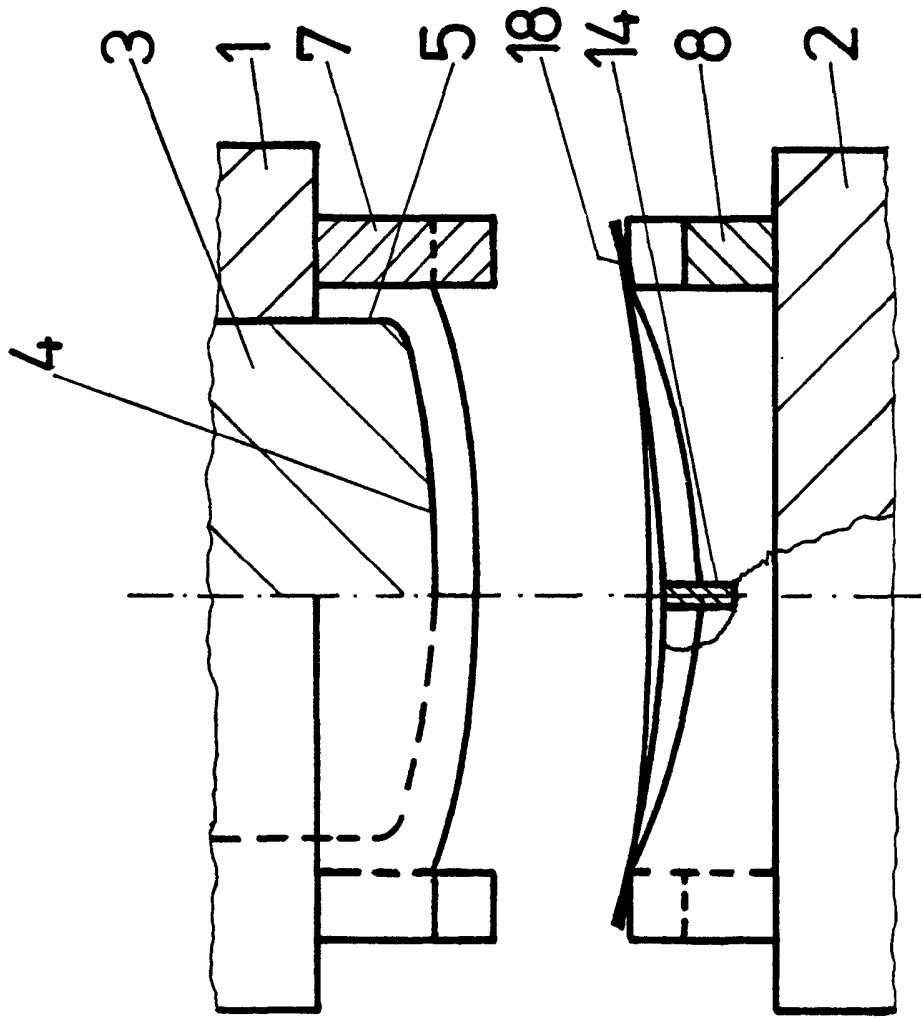


Fig. 1

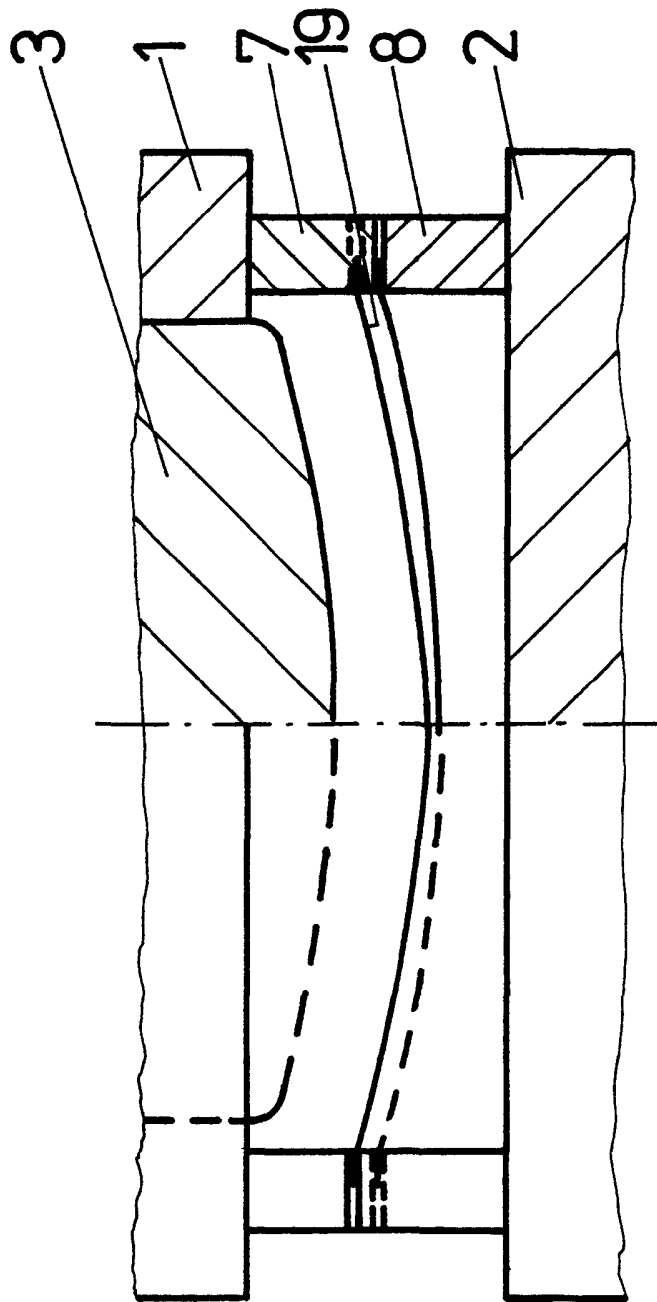


Fig.2

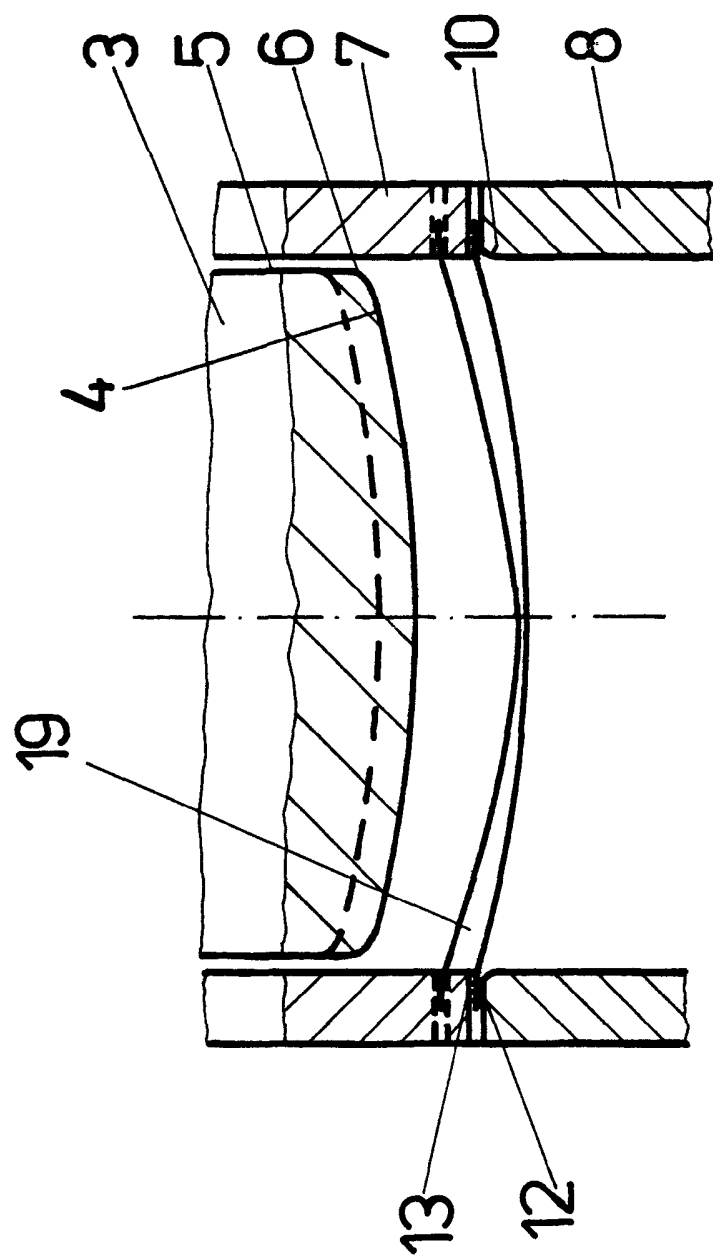


Fig. 3A

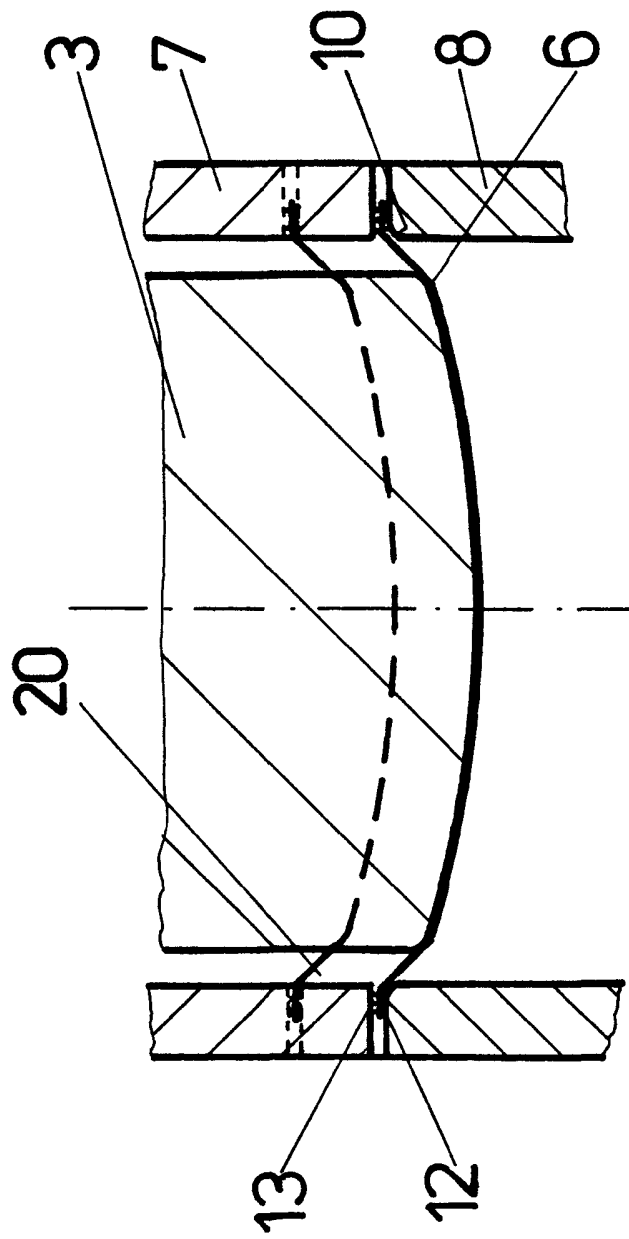


Fig. 3B

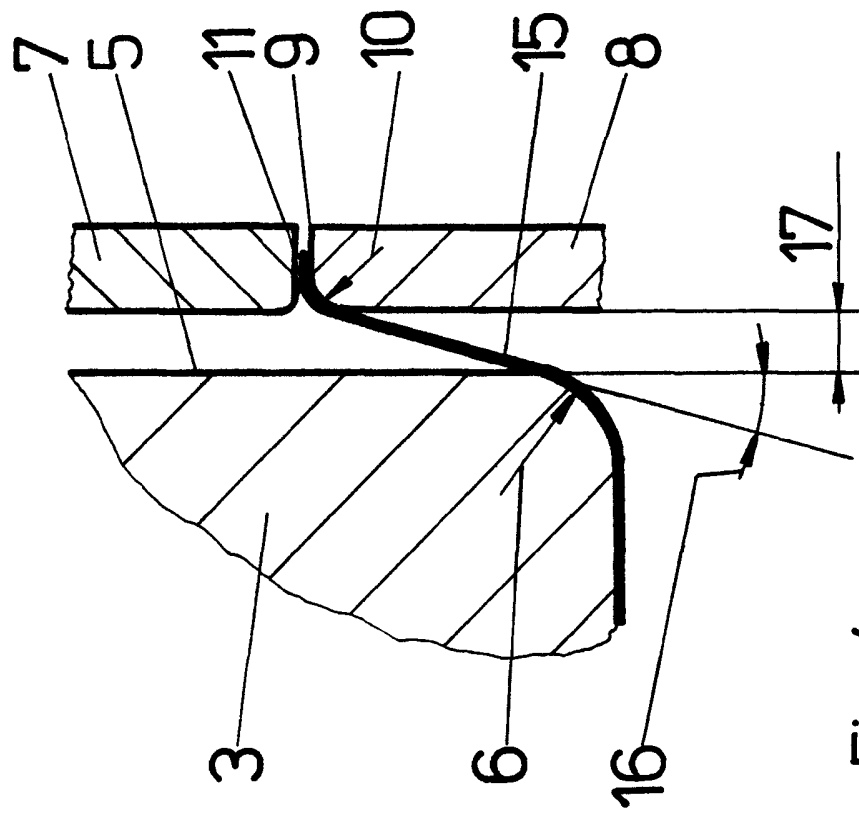


Fig. 4

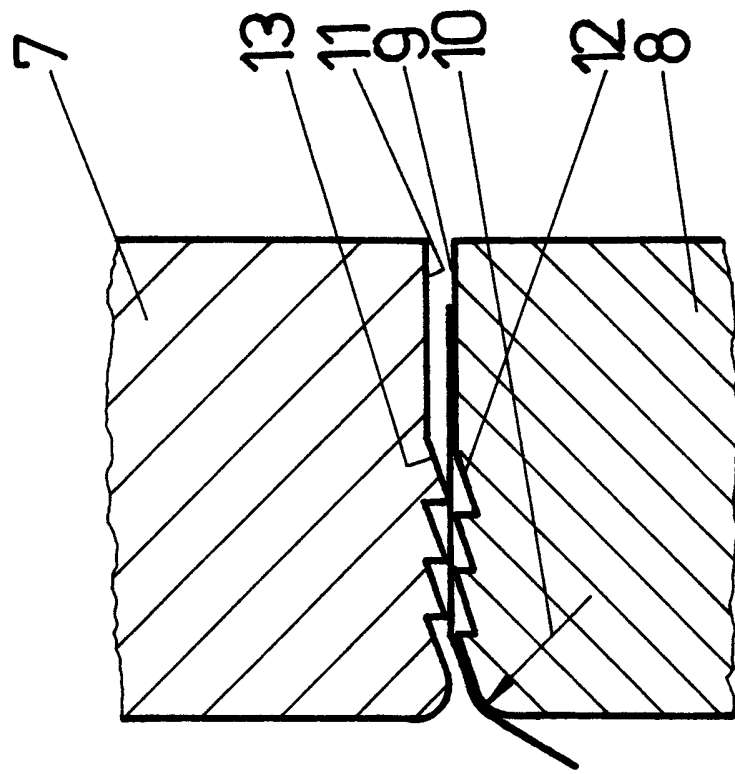


Fig.5

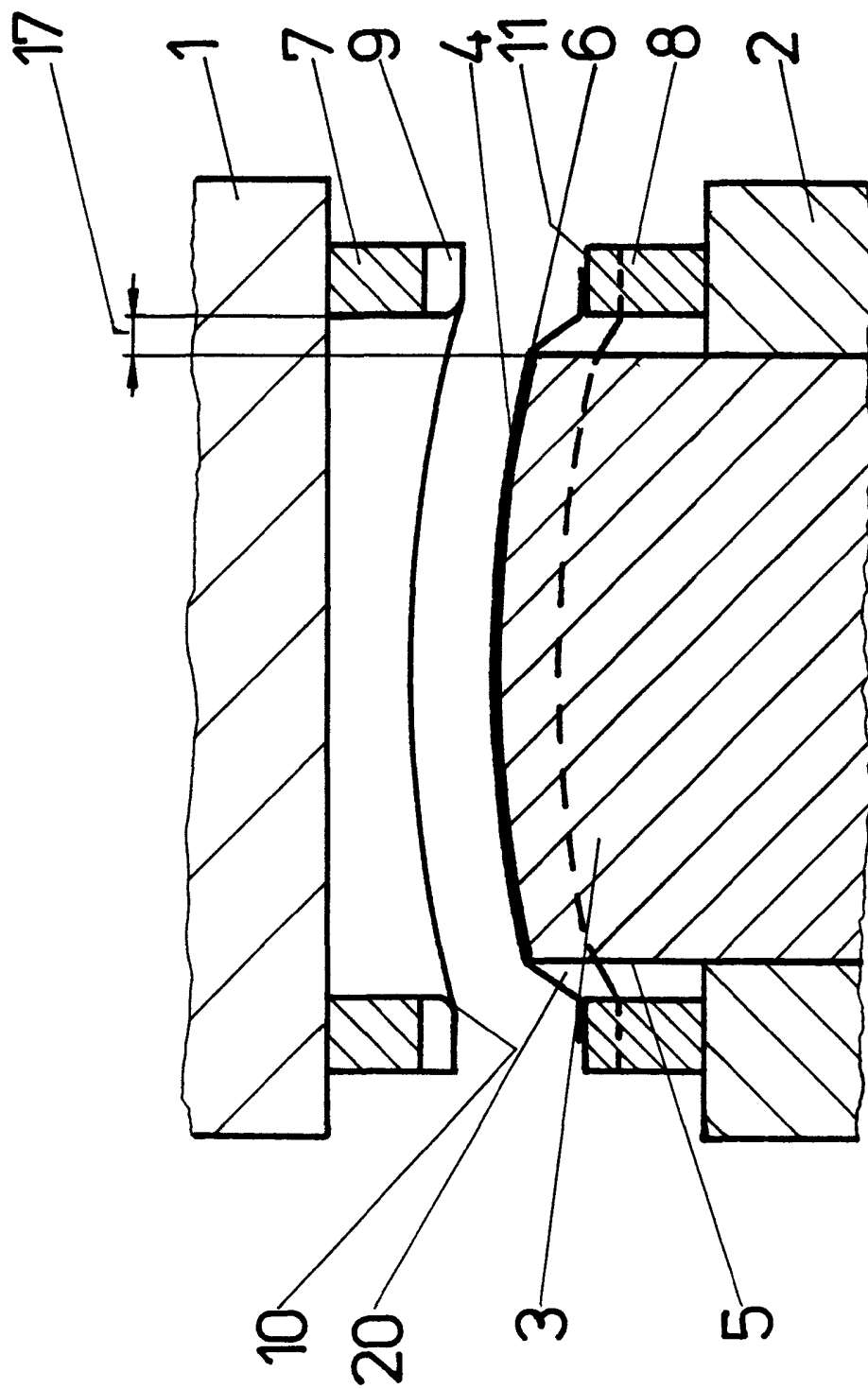


Fig. 6

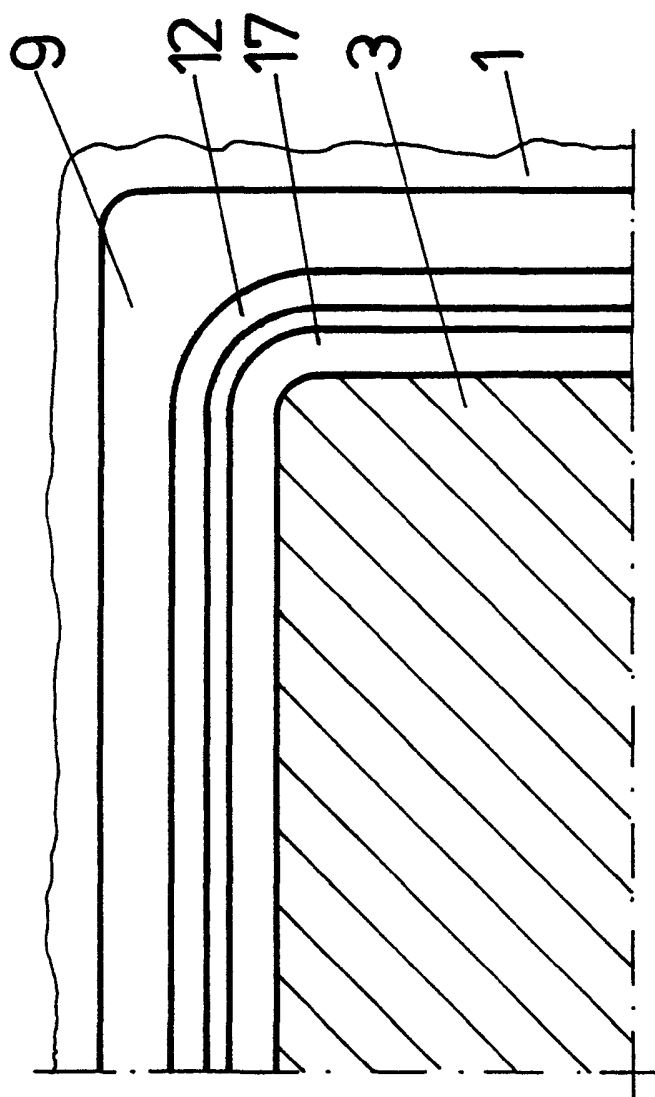


Fig.7