



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 800 875 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.10.1997 Patentblatt 1997/42

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 37/20**

(21) Anmeldenummer: 97103470.7

(22) Anmeldetag: 03.03.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH FR GB LI

• Grebe, Wolfgang, Prof. Dr.
86983 Lechbruck (DE)

(30) Priorität: 09.04.1996 DE 19613984

(74) Vertreter: Hano, Christian, Dipl.-Ing. et al
von Fünér, Ebbinghaus, Finck,
Patentanwälte,
Mariahilfplatz 2 & 3
81541 München (DE)

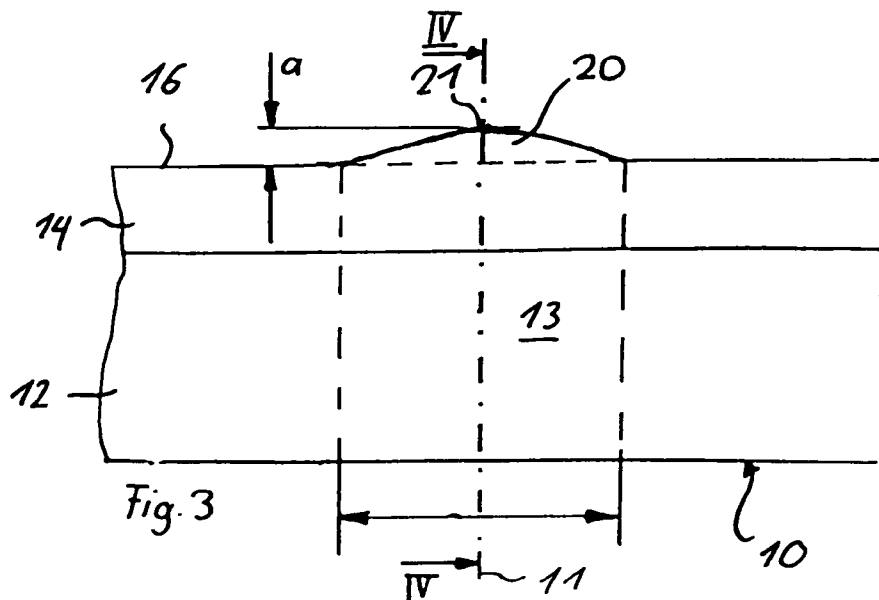
(71) Anmelder: Karl Marbach GmbH + Co.
D-74080 Heilbronn (DE)

(72) Erfinder:
• Sinn, Rolf
74211 Leingarten (DE)

(54) Verfahren zum Biegen und Vorrichtung zum Höhengleich einer Bandstahlstanzwerkzeug

(57) Bei dem Verfahren zum Biegen einer Bandstahlstanzlinie (10) mit einer stanzseitigen Schneide (14) für ein Bandstahl-Stanz- und Rillwerkzeug wird zur Vermeidung einer Absenkung im Bereich der Biegung ein Druck auf die Bandstahlstanzlinie (10) im Bereich der Biegeachse (11) ausgeübt, wodurch eine plastische

Verformung der Bandstahlstanzlinie (10) bewirkt wird, die die Schneide (14) im Biegebereich anhebt. Die plastische Verformung kann vor, während oder nach dem Biegevorgang erfolgen. Das Verfahren ist bei allen Biegearbeiten an Bandstahlstanzlinien anwendbar.



EP 0 800 875 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Biegen sowie eine Vorrichtung zum Höhenausgleich einer Bandstahlstanzlinie mit einer stanzseitigen Schneide für ein Bandstahl-Stanz- und Rillwerkzeug.

Bandstahl-Stanz- und Rillwerkzeuge werden zur Herstellung von Zuschnitten unregelmäßiger Form aus den verschiedensten Flachmaterialien, wie zum Beispiel Karton, Pappe, Wellpappe oder Folien, verwendet. Die Bandstahl-Stanz- und Rillwerkzeuge weisen in der Regel eine obere Trägerplatte, in der mehrere sich nach unten erstreckende Bandstahlstanzlinien und Rilllinien angeordnet sind, und eine der Trägerplatte gegenüberliegende Gegenstanzplatte auf, auf die ein zu stanzender Bogen aufgelegt wird. Für den Stanzvorgang wird die Trägerplatte mit den Bandstahlstanzlinien so weit in Richtung der Gegenstanzplatte bewegt, bis die Stanzlinien den Bogen durchtrennen und auf die Gegenstanzplatte auftreffen. Es ist dabei von entscheidender Bedeutung, daß die Bandstahlstanzlinien das Stanzgut mit jedem Stanzhub über die gesamte Stanzfläche faserfrei durchtrennen. Dies ist für das problemlose Ausbrechen der Einzelnutzen aus dem Stanzbogen eine unverzichtbare Voraussetzung.

Die praktische Erfahrung zeigt aber, daß geringfügige Höhenunterschiede diese Forderung zu einem erheblichen Problem werden lassen.

Die Höhenunterschiede können durch Unterschiede in der Stanzmaschine verursacht sein oder sich aus Höhendifferenzen der Bandstahlstanzlinien ergeben.

Das Problem der Höhendifferenzen ist insbesondere bei gebogenen Bandstahlstanzlinien sehr groß. Die Bandstahlstanzlinien werden mit entsprechenden Biegeeinrichtungen in die gewünschte Form gebracht. Bei dieser plastischen Verformung wandert die Schneide aus ihrer Mittellage nach außen und senkt sich ab. Dieses Absenken ist vom Biegewinkel und vom Biegeradius und der Liniendicke abhängig. In manchen Fällen verliert die Schneide im Bereich der Biegeachsen bis zu 0,050 mm an Höhe. An dieser Stelle ist ein vollständiges Durchtrennen des zu stanzenden Bogens nicht mehr gewährleistet.

Zu Beseitigung dieses Problems ist es bekannt, die Trägerplatte durch sogenannte Zurichtestreifen so zu hinterkleben, daß jede Stanzlinie über ihre volle Länge voll durchtrennt. Dieses Fahren ist jedoch sehr zeitaufwendig und verlangt vom Personal viel Erfahrung und größte Sorgfalt. Bei komplizierten, großen Werkzeugen mit vielen gebogenen Stücken kann der Zeitaufwand für das Zurichten gleich oder größer als die Produktionszeit werden, denn das Zurichten kann nur im Stillstand der Stanzmaschine erfolgen.

In der DE 31 35 980 C1 ist ein Verfahren zum Höhenausgleich beschrieben, bei dem Bandstahlstanzlinien verwendet werden, die an ihrer Rückseite eine Verjüngung aufweisen, die sich gegen eine maschinen-

ken ist weicher als die Schneide der Bandstahlstanzlinie. Unter dem Einfluß der Stanzkraft wird die Höhendifferenz dadurch ausgeglichen, daß sich der verjüngte Linienrücken unter dem Einfluß der Stanzkraft plastisch verformt. Diese Methode scheitert jedoch an der hinreichend genauen Herstellbarkeit solcher Bandstahlstanzlinien.

Aus der DE 33 17 777 C1 ist ebenfalls die Verwendung einer Bandstahlstanzlinie bekannt, die an ihrer Rückseite verjüngt ist. Die Bandstahlstanzlinie ist jedoch im Bereich der Verjüngung gehärtet und stützt sich gegen eine weiche Platte ab, so daß sich die Verjüngungen entsprechend den Höhendifferenzen in die weiche Platte eingraben können. Dieses Verfahren leidet neben den erhöhten Fertigungskosten an der Gefahr, daß als Folge der Linienrückeneingraben Ermüdungsbrüche entstehen können.

Schließlich ist es aus der DE 39 28 916 C1 bekannt, auf der Oberseite der Trägerplatte eine weiche Aluminiumplatte vorzusehen, gegen die sich die Bandstahlstanzlinien mit ihrem Rücken abstützen. Während des Zurichtvorgangs wird auf der Aluminiumplatte eine weiche Elastomerplatte angeordnet, die nach dem Zurichtvorgang durch eine gehärtete Aluminiumplatte ersetzt wird.

All den bekannten Lösungsansätzen liegt das Prinzip zugrunde, den Höhenausgleich dadurch zu erreichen, daß alle Linienabschnitte, die in ihrer Ausgangshöhe unverändert geblieben sind, sich den durch Biegung verkürzten Linienabschnitten angleichen.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein einfaches Verfahren sowie eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen sich gebogene Bandstahlstanzlinien mit konstanter Höhe herstellen lassen.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach den Patentansprüchen 1, 2 bzw. 3 gelöst. Eine vorteilhafte Ausführungsart der erfindungsgemäßen Verfahren ist Gegenstand des Patentanspruchs 4.

Durch die erfindungsgemäßen Verfahren wird die üblicherweise bei einer Biegung im Bereich der Biegeachsen auftretende Absenkung verhindert bzw. beseitigt, so daß eine gebogene Bandstahlstanzlinie mit einer konstanten Höhe hergestellt werden kann, die ein vollständiges Durchtrennen eines zu stanzenden Bogens entlang ihrer Schneide gewährleistet. Das Verfahren ist bei allen Biegearbeiten an Bandstahlstanzlinien anwendbar.

Zum Höhenausgleich kann bei den erfindungsgemäßen Verfahren eine Vorrichtung nach Patentanspruch 5 verwendet werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Abwicklung einer um eine Biegeachse gebogenen Bandstahlstanzlinie, bei der kein Höhenausgleich durchgeführt wurde;

- Fig. 2 den Schnitt II-II von Fig. 1;
- Fig. 3 eine im Bereich einer Biegeachse verformte Bandstanzlinie vor einem Biegevorgang;
- Fig. 4 den Schnitt IV-IV von Fig. 3;
- Fig. 5 einen Teilquerschnitt durch eine Vorrichtung zum Höhenausgleich bei einer Bandstanzlinie;
- Fig. 6 eine Draufsicht auf die Vorrichtung von Fig. 5.

Die in Fig. 1 gezeigte Bandstanzlinie 10 wurde um die sich quer zu ihrer Längsrichtung erstreckende Biegeachse 11 um 90° gebogen. Zur vereinfachten Darstellung zeigt Fig. 1 eine Abwicklung der gebogenen Bandstanzlinie 10. Die Bandstanzlinie 10 weist einen Schaft 12 auf, an den eine symmetrische Schneide 14 anschließt. Im Bereich der Biegestelle 13 ist im Bereich der Spitze 16 der Schneide 14 eine konkave Ausnehmung 18 ausgebildet, die an der Biegeachsen 11 ihre tiefste Stelle 19 aufweist. Der Höhenunterschied zwischen der Spitze 16 der Schneide 14 im Bereich außerhalb des Biegebereiches 13 und der tiefsten Stelle 19 der Ausnehmung 18 hat den Betrag "a". An der Stelle der Ausnehmung 18 ist ein Durchtrennen eines zu stanzenden Bogens durch die Schneide 14 nicht mehr gewährleistet.

Bei der in Fig. 3 gezeigten, noch nicht gebogenen Bandstanzlinie 10 wurde im Bereich der Biegeachse 11 von beiden Längsseiten kurz unterhalb des Übergangs zwischen Schaft 12 und Schneide 14 eine Kraft in Richtung der Pfeile A-A (Fig. 4) ausgeübt. Durch das Aufbringen der Kraft wurde die Schneidenspitze 16 im späteren Biegebereich 13 durch plastische Verformung angehoben, wobei die höchste Stelle 21 der Anhebung 20 im Bereich der Biegeachse 11 liegt. Die Höhendifferenz zwischen der höchsten Stelle 21 und der Spitze 16 der Schneide 14 außerhalb des Biegebereiches 13 hat den Betrag "a".

Wenn die in den Figuren 3 und 4 gezeigte Bandstanzlinie 10 um 90° um die Biegeachse 11 gebogen wird, senkt sich die Anhebung 20 an ihrer höchsten Stelle 21 um den Betrag "a", und die Schneidenspitze 16 hat im Biegebereich 13 im wesentlichen die Höhe der Schneidenspitze 16 außerhalb des Biegebereiches 13.

Aus diesem Grund ist ein vollkommenes Durchtrennen eines zu stanzenden Bogens auch im Biegebereich 13 der Bandstanzlinie 10 von Fig. 3 ohne einen weiteren Zurichtvorgang gewährleistet.

Der Höhenausgleich mittels eines im Biegebereich 13 ausgeübten Druckes kann auch während des Biegens oder nach dem Biegen durchgeführt werden.

In den Figuren 5 und 6 ist eine Vorrichtung gezeigt, mittels derer ein Höhenausgleich bei einer bereits um 90° gebogenen Bandstanzlinie 10 durchgeführt

werden kann. Die Vorrichtung 30 umfaßt einen in seiner Längsrichtung (Pfeil B) verfahrbaren Druckstempel 32, an dessen vorderem Ende ein symmetrischer Druckkeil 34 ausgebildet ist, der an seiner Spitze eine Biegerundung 36 aufweist. Die Biegerundung 36 ist so ausgebildet, daß sie im Bereich des gesamten Schaftes 12 einer Bandstanzlinie 10 einen Druck an der Stelle der Biegeachse 11 der Bandstanzlinie 10 ausüben kann.

Der Biegerundung 36 gegenüberliegend ist eine ortsfeste Gegenmatrize 38 angeordnet. Die Gegenmatrize 38 weist an ihrer der Biegerundung 36 zugewandten Stirnseite einen Vorsprung 40 auf, der an seiner Stirnseite eben ausgebildet ist und dessen unteres Ende unterhalb des Übergangs zwischen Schaft 12 und Schneide 14 einer zu verformenden Bandstanzlinie 10 angeordnet ist, die zwischen Druckstempel 32 und Gegenmatrize 38 angeordnet wird. An das untere Ende des Vorsprungs 40 schließt eine zurückgesetzte ebene Druckfläche 42 der Gegenmatrize 38 an, die sich bis zum unteren Ende des Schaftes 12 der Bandstanzlinie 10 erstreckt.

Für den Höhenausgleich der um 90° gebogenen Bandstanzlinie 10 im Bereich der Biegung wird die Bandstanzlinie 10 so zwischen den Druckstempel 32 und die Gegenmatrize 38 eingesetzt, daß die Biegerundung 36 an der Stelle der Biegeachse 11 der Bandstanzlinie 10 anliegt. Anschließend wird der Druckstempel 32 in Richtung der Gegenmatrize 38 bewegt, wobei die Bandstanzlinie 10 zunächst in ihrem Biegebereich auf den Vorsprung 40 auftrifft, der bei einer weiteren Bewegung des Druckstempels 32 eine Druckkraft auf die Bandstanzlinie 10 im Übergangsbereich zwischen Schaft 12 und Schneide 14 ausübt. Der Druckstempel 32 wird so lange in Richtung der Gegenmatrize 38 bewegt, bis der Schaft 12 an der Biegung mit seiner der Gegenmatrize 38 zugewandten Seite an der Druckfläche 42 anliegt. Durch die von dem Vorsprung 40 auf den Übergangsbereich zwischen Schaft 12 und Schneide 14 ausgeübten Druck wird die Schneide 14 im Biegebereich auf die Höhe der Spitze 16 außerhalb des Biegebereiches angehoben.

Die in Fig. 5 und 6 gezeigte Vorrichtung kann auch zur Anhebung der Schneidenspitze 16 einer noch nicht gebogenen Bandstanzlinie 10 verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Biegen einer Bandstanzlinie (10) mit einer stanzseitigen Schneide (14) für ein Bandstahl-Stanz- und Rillwerkzeug, bei dem
 - eine gerade Bandstanzlinie (10) im Bereich einer zur Längsrichtung der Bandstanzlinie (10) senkrecht verlaufenden vorherbestimmten Biegeachse (11) so plastisch verformt wird, daß sie sich im Bereich der Biegeachse (11) um einen vorherbestimmten Betrag (a) höher erstreckt als die Linien-

höhe, und

- die Bandstahlstanzlinie (10) um die Biegeachse (11) gebogen wird,
- wobei der vorherbestimmte Betrag (a) so bemessen ist, daß die Bandstahlstanzlinie (10) während der Biegung an der Biegeachse (11) um den vorbestimmten Betrag (a) abgesenkt wird.

2. Verfahren zum Biegen einer Bandstahlstanzlinie (10) mit einer stanzseitigen Schneide (14) für ein Bandstahl-Stanz- und Rillwerkzeug, bei dem

- eine gerade Bandstahlstanzlinie (10) um eine zur Längsrichtung der Bandstahlstanzlinie (10) senkrecht verlaufende vorherbestimmte Biegeachse (11) gebogen wird,
- wobei die Bandstahlstanzlinie (10) während des Biegevorgangs im Bereich der Biegeachse (11) so plastisch verformt wird, daß sie nach dem Biegevorgang eine konstante Linienhöhe hat.

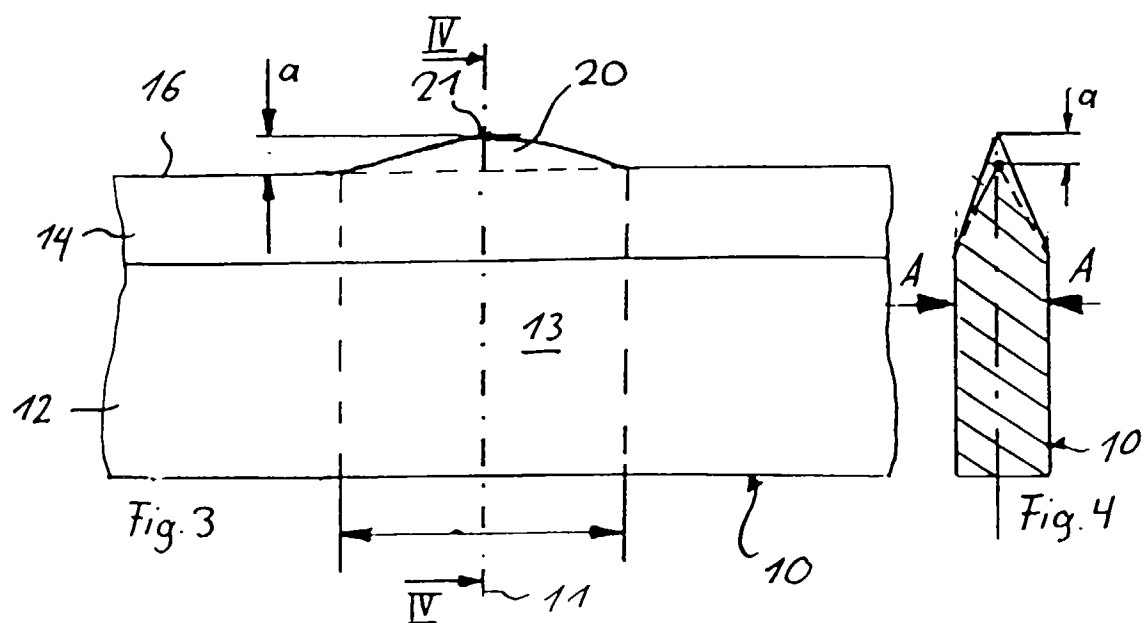
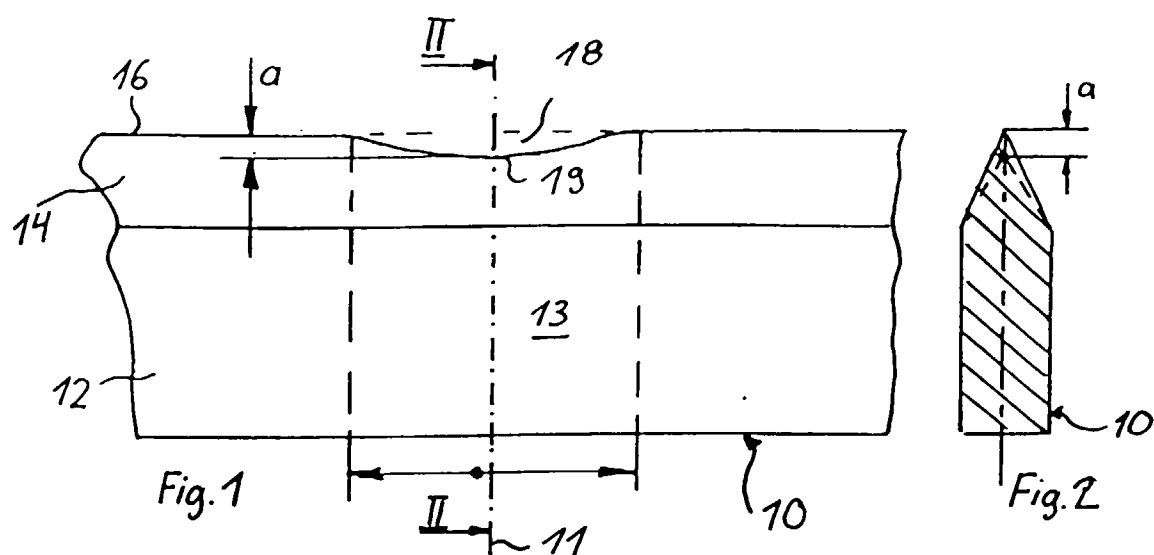
3. Verfahren zum Biegen einer Bandstahlstanzlinie (10) mit einer stanzseitigen Schneide (14) für ein Bandstahl Stanz- und Rillwerkzeug, bei dem

- eine gerade Bandstahlstanzlinie (10) um eine zur Längsrichtung der Bandstahlstanzlinie (10) senkrecht verlaufende vorherbestimmte Biegeachse (11) gebogen wird, weshalb sie an der Schneide (14) im Bereich der Biegeachse (11) eine Absenkung um einen bestimmten Betrag unterhalb der Linienhöhe erfährt,
- die Bandstahlstanzlinie (10) nach dem Biegevorgang im Bereich der Biegeachse (11) so plastisch verformt wird, daß sie eine konstante Linienhöhe hat.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die plastische Verformung durch Ausüben eines Drucks im Bereich der Biegeachse (11) unmittelbar unterhalb des Schneidenbereichs erfolgt.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, mit

- einem Druckstempel (32) und einer Gegenmatrize (38), die relativ zueinander bewegbar und so ausgelegt sind, daß sie einen Druck an der Stelle einer zur Längsrichtung der Bandstahlstanzlinie (10) senkrecht verlaufenden Biegeachse (11) ausüben, wobei
- die Gegenmatrize (38) in dem Bereich, der kurz unterhalb des Schneidenbereiches der Bandstahlstanzlinie (10) einen Druck ausübt, einen in Richtung des Druckstempels (32) vorstehenden Vorsprung (40) aufweist.



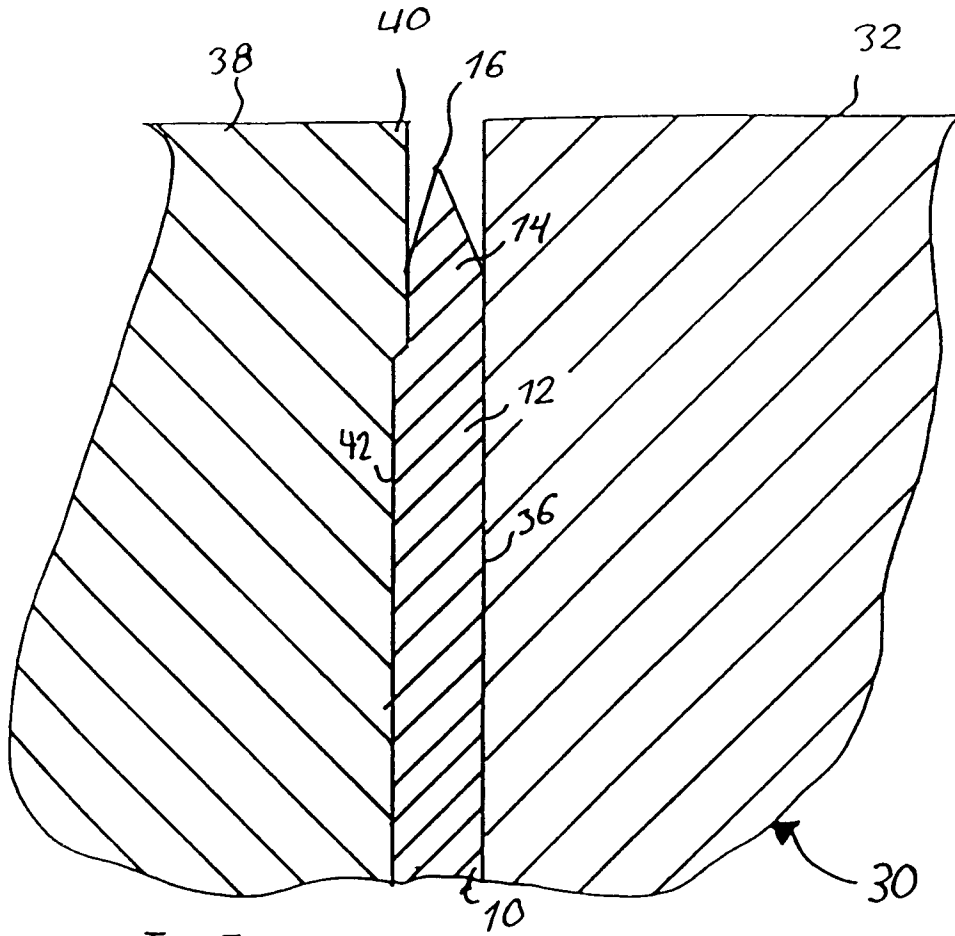


Fig. 5

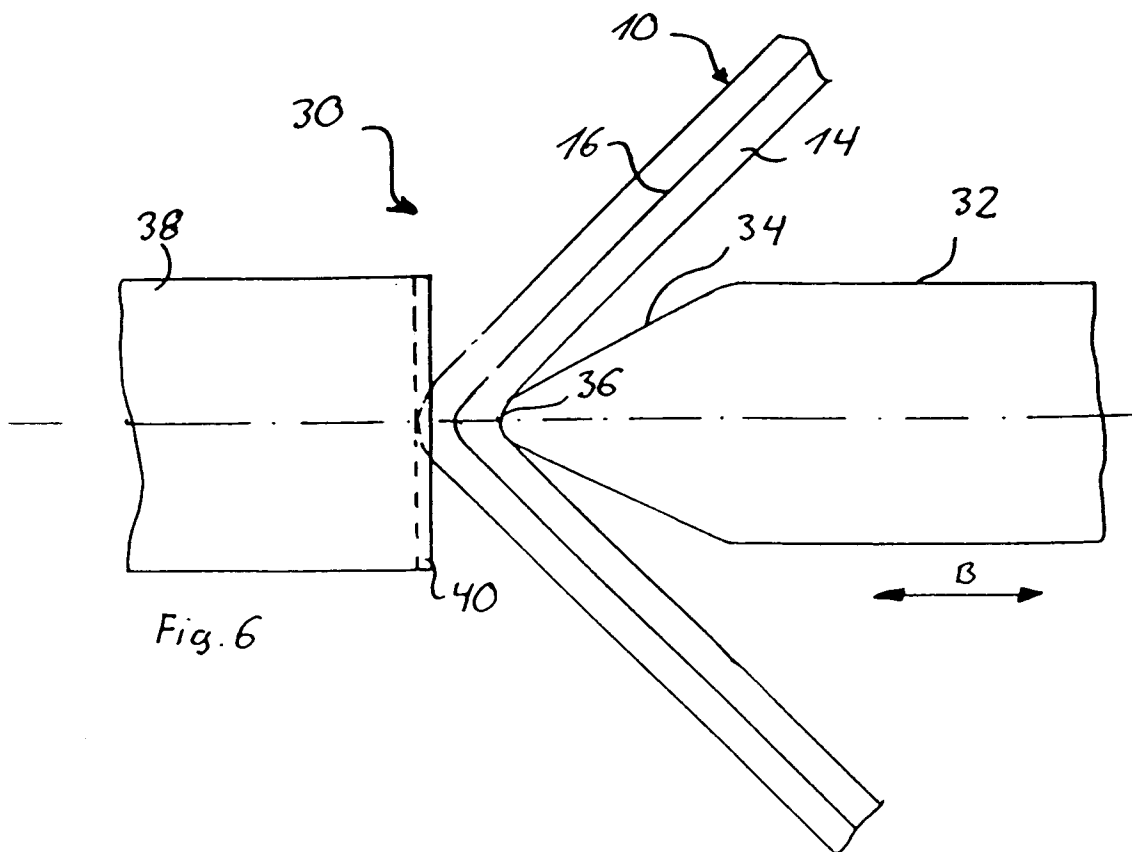


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 3470

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 4 637 282 A (GRAY FRANK ET AL) 20. Januar 1987 * das ganze Dokument *	1	B21D37/20
D,A	DE 39 28 916 C (GREBE) 24. Januar 1991 ---		
D,A	DE 33 17 777 C (ROEDER) 13. September 1984 ---		
D,A	DE 31 35 980 C (GREBE) 1. Juni 1983 -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10. Juli 1997	Prüfer Peeters, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)