



(11) **EP 2 036 631 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.11.2010 Patentblatt 2010/47

(51) Int Cl.:
B21D 28/16 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07018139.1**

(22) Anmeldetag: **14.09.2007**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Stanzteilen mit vergrößerter Funktionsfläche**

Method and device for manufacturing stamping parts with a larger functional area

Procédé et dispositif destinés à la fabrication de pièces découpées dotées de surfaces de fonction agrandies

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.03.2009 Patentblatt 2009/12

(73) Patentinhaber: **Feintool Intellectual Property AG**
3250 Lyss (CH)

(72) Erfinder:

- **Marti, Andreas**
3305 Ifferwil (CH)

- **Schlatter, Ulrich, Dipl.-Ing.**
3250 Lyss (CH)

(74) Vertreter: **Hannig, Wolf-Dieter**
Cohausz Dawidowicz Hannig & Sozien
Friedlander Strasse 37
12489 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 418 779 EP-A- 1 815 922
WO-A-02/081116 CH-A5- 665 367
US-A- 2 508 758 US-A- 5 163 223
US-A1- 2005 050 935

EP 2 036 631 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Stanzteiles mit vergrößerter Funktionsfläche mittels Feinschneidens eines Werkstücks aus einem Bandstreifen, bei dem der Bandstreifen zwischen einem aus einem Schneidstempel, einer Führungsplatte für den Schneidstempel, einer an der Führungsplatte angeordneten Ringzacke und einem Ausstosser zusammengesetzten Oberteil und einem aus Schneidplatte und Auswerfer bestehenden Unterteil beim Schließen eingespannt und die Ringzacke in den Bandstreifen eingedrückt wird.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Herstellen eines Stanzteiles mit vergrößerter Funktionsfläche mittels Feinschneidens eines Werkstücks aus einem Bandstreifen, mit einem zweiteiligen Werkzeug, das mindestens einen Schneidstempel, eine Führungsplatte für den Schneidstempel, eine an der Führungsplatte angeordnete Ringzacke, einen Ausstosser, eine Schneidplatte und einen Auswerfer umfasst, wobei im Gebrauch der Bandstreifen zwischen Führungsplatte und Schneidplatte eingespannt ist und die Ringzacke in den Bandstreifen eingedrückt ist.

Stand der Technik

[0003] In der Feinschneid- und Umformtechnik werden vorwiegend Stähle verarbeitet. Dabei erstreckt sich die Vielfalt verwendeter Werkstoffe von einfachen Baustählen bis hin zu hochfesten Feinkornstählen. Die Ressource "Werkstoff" hat in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Mit einer optimalen Werkstoffausnutzung lassen sich die Herstellkosten eines Bauteiles wesentlich beeinflussen. Die hochfesten Stähle ermöglichen dünnwandigere Bauteile bei gleichem Festigkeitsverhalten.

In den meisten Fällen wirkt die Schnittfläche beim Feinschneiden als Funktionsfläche, weshalb der Einzug einen Kostenfaktor darstellt.

[0004] Typische Merkmale von Feinschnittteilen sind der Kanteneinzug und der Schnittgrat. Insbesondere in Eckenpartien stellt sich der Einzug ein, der mit kleiner werdendem Eckenradius und steigender Blechdicke zunimmt. Die Einzugstiefe kann rd. 30% und die Einzugsbreite etwa 40% der Blechdicke oder mehr betragen (siehe DIN 3345, Feinschneiden, Aug. 1980). Der Einzug ist damit abhängig von Materialdicke und -qualität, so dass seine Steuerung nur begrenzt möglich ist und oft eine Einschränkung der Teilefunktion, beispielsweise durch eine fehlende Scharfkantigkeit der Ecken bei Verzahnungsteilen oder durch die hervorgerufene Änderung der Funktionslänge der Teile, mit sich bringt.

Der Stanzeinzug reduziert deshalb die Teilefunktion, und zwingt den Hersteller zur Verwendung eines dickeren Ausgangsmaterials.

[0005] Es sind eine ganze Reihe von Lösungen bekannt, die versuchen, den Kanteneinzug entweder durch

Nachschneiden (CH 665 367 A5), Nachschaben (DE 197 38 636 A1) oder Verschieben von Material während des Schneidens (EP 1 815 922 A1) zu beseitigen.

Die bekannten Lösungen nach CH 665 367 A5 und DE 197 38 636 A1 reduzieren nicht den Kanteneinzug, sondern bearbeiten die Teile aufwändig nach, so dass einerseits erhebliche Kosten für zusätzliche Bearbeitungsvorgänge und Werkzeuge erforderlich sind, und andererseits entsprechender Materialverlust durch die Notwendigkeit des dickeren Materialeinsatzes eintritt.

Bei der bekannten Lösung gemäß EP 1 815 922 A1 wird das Werkstück in einer einstufigen Anordnung in mindestens zwei zeitlich aufeinander abfolgenden Schrittfolgen in unterschiedlichen Schnittrichtungen bearbeitet, wobei in einem ersten Schneidvorgang in vertikaler Arbeitsrichtung ein auf die Werkstückgeometrie abgestimmtes Halbfertigfabrikat mit einem geringen Einzug ausgeschnitten und in mindestens einem weiteren Schneidvorgang in entgegengesetzter Arbeitsrichtung das Teil fertiggeschnitten wird. Der Einzug des ersten Teilschritts soll dabei zumindest im Eckbereich wieder aufgefüllt werden. Mit diesem bekannten Verfahren wird vorwiegend jedoch der vorstehende Stanzgrat vermieden.

Auch bei dieser bekannten Lösung wird der Einzug letztendlich nicht beseitigt und Materialvolumen entlang der Schnittlinie verschoben, was mit einem erhöhten Risiko einer Rissbildung einhergeht.

Aufgabenstellung

[0006] Bei diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den Kanteneinzug gezielt durch Erzeugen eines dem Volumen entsprechenden Einzugs innerhalb der Teilegeometrie bei gleichzeitiger Beibehaltung der Funktionsflächen an dünneren Feinschneidteilen unter Einsparung von Material weitgehend zu vermeiden, ohne dass das Material entlang der Schnittlinie bewegt wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Gattung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0009] Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich dadurch aus, dass es erstmals möglich wird, das Feinschneidverfahren auf Teile, beispielsweise Verzahnungsteile mittlerer und größerer Dicke mit scharfen Kanten ohne Nachbearbeitung und Materialverschiebung entlang der Schnittlinie wirtschaftlich anzuwenden.

[0010] Dies wird dadurch erreicht, dass vor Beginn des Schnitts am eingespannten unbehandelten Bandstreifen entgegen der Schneidrichtung mit einem Vorformelement eine zur Schnittrichtung negative Verformung durchgeführt wird, die dem erwarteten Kanteneinzug beim Schneiden in die Schneidplatte in Größe und Geometrie zuzüglich einer Zugabe entspricht und ein Mate-

rialvolumen in gespiegelter Form an der Einzugsseite erzeugt. Mit Beginn und während des Schnitts wird der so vorgeformte Bereich des eingespannten Bandstreifens durch das Vorformelement abgestützt.

[0011] Von besonderem Vorteil ist, dass die Prozessparameter für die Verformung, beispielsweise die Geometrie und das Werkstoffvolumen des vorzuformenden Bereichs, in Abhängigkeit von Materialart, Form und Geometrie des Werkstücks durch eine virtuelle Umformsimulation bestimmt werden. Dies führt zu einer schnellen praxisnahen Auslegung der Vorformelemente, insbesondere der Bestimmung der Vorformwinkel an den Vorformelementen.

Die Prozessparameter für die Verformung lassen sich aber durch Vermessen an real hergestellten Feinschnittteilen iterativ bestimmen, ohne die Erfindung zu verlassen.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren ist variabel einsetzbar. So kann die Verformung in einer separaten Vorstufe innerhalb eines Werkzeugs als Folgeschnitt durchgeführt werden. Es ist aber auch im Komplettschnitt unproblematisch ausführbar, wenn der Auswerfer zugleich als Vorformelement verwendet wird, wobei der Komplettschnitt nach dem erfindungsgemäßen Verfahren besonders vorteilhaft für dünnere Teile anwendbar ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren deckt somit das Feinschneiden von Teilen in einem breiten Abmessungsbereich, beispielsweise Teile bis zu mittleren Dicken und kleinere bis mittlere Abmessungen im Komplettschnitt und Teile bis zu großen Dicken und Abmessungen im Folgeschnitt, ab.

[0013] Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat einen einfachen und robusten Aufbau.

Für den Komplettschnitt ist mindestens der entgegen der Schneidrichtung wirkende, der Schneidstufe zugeordnete Auswerfer zum negativen Verformen eines an den erwarteten Kanteneinzug angepassten Materialvolumens an der Einzugsseite vorgesehen, wobei der Auswerfer an seiner Aktivseite einen Vorformwinkel zwischen 20° und 40° aufweist, der der Geometrie des erwarteten Kanteneinzugs zuzüglich einer Zugabe angepasst ist, wobei der Auswerfer dazu geeignet ist, den vorgeformten Bereich beim Schneiden abzustützen.

[0014] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen.

Ausführungsbeispiel

[0015] Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Es zeigt

[0016] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung mit einer separaten Vorstufe zum Vorformen der Einzugsgeometrie bei zwischen Ober- und Unterteil geklemmtem Bandstreifen im geschlossenen Werkzeug,

[0017] Fig. 2 eine vereinfachte schematische Darstel-

lung der Vorrichtung nach Fig. 1 am durchgeschnittenen Bandstreifen im geschlossenen Werkzeug,

[0018] Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung des Prägestempels mit Vorformwinkel,

[0019] Fig. 4a und 4b eine schematische Darstellung der Geometrie des Kanteneinzugs eines nach dem Stand der Technik und nach dem erfindungsgemäßen Verformen,

[0020] Fig. 5 eine schematische Darstellung der Abstimmung zwischen Prägestempel und dem vorgeformten Bereich des Bandstreifens und

[0021] Fig. 6 ein Beispiel eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Getriebeteils mit und ohne Verformung.

[0022] Die Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer Vorrichtung, die ein Oberteil 1 und ein Unterteil 2 umfasst. Zum Oberteil 1 gehört eine Ringzacke 3 aufweisende Führungsplatte 4, ein Schneidstempel 5, der in der Führungsplatte 4 geführt ist, und ein Ausstosser 6. Das Unterteil 3 ist gebildet aus einer Schneidplatte 7 und einem Auswerfer 9. Der Bandstreifen 10 aus legiertem rostfreien Stahl mit einer Dicke von 4,5 mm, aus dem nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ein Getriebeteil 11 mit Verzahnung 12, gefertigt werden soll, ist nach dem gezeigten Stellungszustand des Werkzeugs zwischen Führungsplatte 4 und Schneidplatte 7 eingeklemmt und die Ringzacke 3 ist bereits in den Bandstreifen 10 eingedrungen, wodurch der Werkstoff infolge der einwirkenden Ringzackenkraft am Nachfließen während des Schneidens gehindert wird.

[0023] Die Vorstufe wird gebildet durch einen im Unterteil 2 geführten als Vorformelement V ausgebildeten Prägestempel 13, der auf seiner Aktivseite 14 einen zuvor durch eine virtuelle Umformsimulation bestimmten Vorformwinkel α aufweist und mit einer Kontur 15 versehen ist, die der Geometrie des erwarteten Einzugs mit einer aus Erfahrungswerten resultierenden Zugabe entspricht. Das Verformen des zwischen Ober- und Teil 1 bzw. 2 eingeklemmten Bandstreifens erfolgt durch den Prägestempel 13, dessen Wirkrichtung entgegen der Schneidrichtung SR des Schneidstempels 5 verläuft. Der Prägestempel 13 verformt bei seiner Vorschubbewegung den Bandstreifen 10 soweit, dass sich die Kontur 15 der Aktivseite 14 des Prägestempels mit seinem Vorformwinkel α in das Material des Bandstreifens um einen an die Geometrie des Einzugs angepassten Betrag hineinbewegt und eine Verformung des Bandstreifens 10 auf der Einzugsseite bewirkt, die dem Volumen des erwarteten Einzugs entspricht.

Fig. 3 zeigt ein Beispiel eines Prägestempels 13 mit einer entsprechenden Kontur 15 an seiner Aktivseite. Es ist zu erkennen, dass diese Kontur der Geometrie des Einzugs genau entspricht.

[0024] Die Prozessparameter für das Verformen, beispielsweise die Geometrie, d.h. die Einzughöhe und Einzugsbreite, und das Werkstoffvolumen, d.h. Einzugsvolumen, wird in Abhängigkeit von Materialart, Form und Geometrie des Werkstücks durch eine virtuelle Umform-

simulation bestimmt, in der der Werkstofffluss im Umformprozess dargestellt, Dehnungen und Vergleichsspannungen analysiert werden, um festzustellen, ob die Formänderung machbar und die Belastungen durch die Werkzeugelemente getragen werden können. Die Prozessparameter für das Verformen können aber auch am realen Feinschneidteil durch individuelle Vermessung der Einzugshöhe, Einzugsbreite und Bestimmung des Einzugsvolumens ermittelt werden. Dazu bedarf es eine Reihe von Versuchen und deren Auswertung, um auf dieser Grundlage den Prägestempel 13 entsprechend auslegen zu können.

[0025] Anstelle der separaten, hier näher beschriebenen Vorstufe, wird erfindungsgemäß der Auswerfer 9 als Vorformelement für das Verformen des eingeklemmten Bandstreifens entsprechend der erwarteten Geometrie des Kanteneinzugs genutzt.

[0026] Die Zusammenhänge zum Verständnis für das erfindungsgemäße Verfahren sind in den Fig. 4a, 4b, 5 und 6 gezeigt.

Die Fig. 4a zeigt den sich ausbildenden Einzug an einem Feinschneidteil, das ohne Anwendung der Erfindung gefertigt wurde. Dieser Einzug E ist nach DIN 6930 und VDI-Richtlinie 2906 durch die Kanteneinzugshöhe h und Kanteneinzugsbreite b und der sich einstellende Grat durch Schnittgrathöhe und Schnittgratbreite definiert. Es ist gesicherte Erkenntnis, dass das Gratvolumen um ein Vielfaches gegenüber dem Einzugsvolumen V kleiner ist. Gewissermaßen ist also Volumen verloren gegangen. Dieses Volumen wandert einerseits deutlich hinter die Aussenkontur des Teils und andererseits geht ein geringer Betrag aufgrund der Verfestigung des Materials verloren.

Beim Scherschneiden werden Zugkräfte in das Material eingebracht, welche letztendlich grösser werden als die zusammenhaltenden Kräfte im Atomgitter. Dies führt zu einem Abgleiten zwischen den benachbarten Ebenen von Schneidstempel 5 und Schneidplatte 7. Vor dem eigentlichen Scheren finden jedoch plastische Verformungen statt, die zum Kanteneinzug E führen.

[0027] Für jede Geometrie eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herzustellenden Teils werden die Abmessungen und das Volumen V des zu erwartenden Kanteneinzugs bestimmt. Dies kann wie im Abschnitt [0028] beschrieben entweder durch eine Umformsimulation oder durch eine direkte Vermessung am realen Teil geschehen.

In Fig. 4b ist schematisch verdeutlicht, dass der so bestimmte Kanteneinzug E in der Gegenrichtung in gespiegelter Form an der Einzugsseite abgebildet wird. Dies erfolgt durch ein entsprechendes Vorformen mit dem Prägestempel 13, der mit einer an die geometrischen Verhältnisse des erwarteten Kanteneinzugs E angepassten Kontur 15 mit Vorformwinkel α versehen ist.

Aus der Fig. 5 ist die besonders gute Abstimmung zwischen der Kontur 15 am Prägestempel 13 und der vorgeformten Partie des Bandstreifens 10 ersichtlich. Während auf der Auswerferseite die vorgeformte Partie durch

die Kontur 15 am Prägestempel 13 gestützt wird, entsteht auf der Führungsseite ein Hohlraum, da der Schneidstempel 5 um die Einzugshöhe h zurücksteht. Die Folge dieser Abstimmung ist ein Hohlraum H , der jedoch auf Grund des deutlich gegenüber dem Volumen des Einzugs geringeren Volumens des Grats nicht komplett aufgefüllt werden kann. Infolge der seitlichen Begrenzung durch die Schneidplatte 4 wird das Material am Ausweichen gehindert und entsprechend umgeformt, was zu einer zusätzlichen Verfestigung der Einflusszone im Bereich des Einzugs E führt.

[0028] Fig. 6 zeigt das Beispiel eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren gefertigten Getriebeteils 11, bei der eine an der Zahnschnecke gemessene Reduktion der Einzugsstärke um 36% erzielt wurde.

[0029] Bezugszeichenliste

Oberteil des Feinschneidwerkzeugs	1
Unterteil des Feinschneidwerkzeugs	2
Ringzacke	3
Führungsplatte	4
Schneidstempel	5
Ausstosser	6
Schneidplatte (Matrize)	7
Auswerfer	9
Bandstreifen	10
Getriebeteil	11
Verzahnung	12
Prägestempel/ Auswerfer	13
Aktivseite von 13	14
Kontur von 13	15
Kanteneinzug	E
Kanteneinzugsbreite	b
Kanteneinzugshöhe	h
Hohlraum	H
Schneidrichtung	SR
Einzugsvolumen	V
Vorformwinkel	α

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Stanzteilen mit vergrößerter Funktionsfläche mittels Feinschneidens eines Werkstücks aus einem Bandstreifen, bei dem der Bandstreifen zwischen einem aus einem Schneidstempel (5), einer Führungsplatte (4) für den Schneidstempel, einer an der Führungsplatte angeordneten Ringzacke (3) und einem Ausstosser (6) zusammengesetzten Oberteil und einem aus Schneidplatte (7), Auswerfer (9) und einem Innenformstempel bestehenden Unterteil beim Schließen eingespannt und die Ringzacke in den Bandstreifen eingedrückt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor Beginn des Schnitts am eingespannten unbe-

- handelten Bandstreifen, entgegen der Schneidrichtung mit einem Vorformelement eine negative verformung durchgeführt wird, die dem erwarteten Kanteneinzug beim Schneiden in die Schneidplatte in Größe und Geometrie zuzüglich einer Zugabe entspricht und ein Materialvolumen in gespiegelter Form an der Einzugsseite erzeugt, und dass mit Beginn und während des Schnitts der vorgeformte Bereich des eingespannten Bandstreifens durch das Vorformelement abgestützt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prozessparameter für die Verformung im vorzuformenden Bereichs, beispielsweise die Geometrie und das Werkstoffvolumen des Kanteneinzugs, in Abhängigkeit von Materialart, Form und Geometrie des Werkstücks durch eine virtuelle Umformsimulation bestimmt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prozessparameter für die Verformung im vorzuformenden Bereichs, beispielsweise die Geometrie und das Werkstoffvolumen des Kanteneinzugs, in Abhängigkeit von Materialart, Form und Geometrie des Werkstücks durch Vermessen an mindestens zwei realen Feinschnittteilen iterativ bestimmt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung in einer separaten Vorstufe oder vor Beginn des Schneidvorgangs in einer gemeinsamen Stufe erzeugt wird, deren Prozessparameter jeweils nach dem ermittelten Kanteneinzug eingestellt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung in Richtung Führungsplatte und das Ausschneiden im Folgeschritt an Teilen mit einer Dicke bis zu 10 mm, vorzugsweise 3 bis 5 mm und kleinen und großen Abmessungen durchgeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Vorformelement der Auswerfer (9) des Feinschneidwerkzeugs verwendet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 4 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung in Richtung Stempel und das Ausschneiden im Komplettschnitt an Teilen mit einer mittleren Dicke, vorzugsweise 3 bis 7 mm, und kleinen und mittleren Abmessungen durchgeführt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der von Schneidplatte (7) und Schneidstempel (5) bestimmten Schnittlinie kein Material bewegt wird.
9. Vorrichtung zum Herstellen eines Stanzteiles mit vergrößerter Funktionsfläche mittels Feinschneidens eines Werkstücks aus einem Bandstreifen, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem zweiteiligen Werkzeug, das mindestens einen Schneidstempel (5), eine Führungsplatte (4) für den Schneidstempel (5), eine an der Führungsplatte angeordnete Ringzacke (3), einen Ausstosser (6), eine Schneidplatte (7) und einen Auswerfer (9) umfasst, wobei im Gebrauch der Bandstreifen zwischen Führungsplatte (4) und Schneidplatte (7) eingespannt ist und die Ringzacke in den Bandstreifen eingedrückt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens der in entgegen der Schneidrichtung (SR) wirkende, der Schneidstufe zugeordnete Auswerfer (9) zum negativen Verformen eines an den erwarteten Kanteneinzug (E) angepassten Materialvolumens (V) an der Einzugsseite vorgesehen ist, wobei der Auswerfer (9) an seiner Aktivseite einen Vorformwinkel von 20° bis 40°, vorzugsweise 30° aufweist, der an die Geometrie des erwarteten Kanteneinzugs zuzüglich einer Zugabe angepasst ist, wobei der Auswerfer dazu geeignet ist, den vorgeformten Bereich beim Schneiden abzustützen.

Claims

1. Method for the production of stampings with enlarged functional surface by means of fine blanking a workpiece out of a flat strip, wherein the flat strip at closing is clamped between an upper part consisting of a shearing punch (5), a pressure pad (4) for the shearing punch, an arranged on the pressure pad V-shaped projection (3) and an ejector (6) and a lower part consisting of a cutting die (7), an ejector (9) and an inner form punch and the V-shaped projection is pressed into the flat strip, **characterized in that** at the untreated clamped flat strip before the cutting starts is realized a negative with regard to the cutting direction forming with a preforming element in the direction opposite to the cutting direction that corresponds to the expected edge rollover into the cutting die with regard to size and geometry at cutting including an allowance and generates a material volume at the side of the rollover in a mirror-inverted form, and that in the beginning and during the cutting the preformed area of the clamped flat strip is supported by the preforming element.
2. Method according to claim 1, **characterized in that** the process parameters for the forming in the area to be preformed, for example the geometry and the material volume of the edge rollover, are determined depending on the material type, shape and geometry of the workpiece by a virtual forming simulation.
3. Method according to claim 1, **characterized in that**

that the process parameters for the forming, for example the geometry and the material volume of the edge rollover, of the area to be preformed, are iteratively determined depending on the material type, shape and geometry of the workpiece by measuring at least two real fine blanking parts.

4. Method according to claims 1 to 3, **characterized in that** the forming is carried out in a separate pre-stage or before starting the cutting process in a common stage, the process parameters of which are respectively adjusted according to the determined edge rollover.
5. Method according to claims 4, **characterized in that** the forming in the direction to the pressure pad and the cutting in the following step are realized at parts with a thickness of up to 10 mm, advantageously 3 to 5 mm, and small and large dimensions.
6. Method according to claims 1 and 4, **characterized in that** as preforming element is used the ejector (9) of the fine blanking tool.
7. Method according to claims 4 and 6, **characterized in that** the forming in the direction to the stamp and the cutting in the complex cutting operation are realized at parts with medium thickness, advantageously 3 to 7 mm, and small and medium-sized dimensions.
8. Method according to claim 1, **characterized in that** no material is shifted along the cutting line determined by cutting die (7) and shearing punch (5).
9. Device for the production of a stamping with enlarged functional surface by means of fine blanking a workpiece out of a flat strip, for realizing the method according to claim 1, with a tool having two parts comprising at least a shearing punch (5), a pressure pad (4) for the shearing punch (5), an arranged on the pressure pad V-shaped projection (3), an ejector (6), a cutting die (7) and an ejector (9), wherein the used flat strip is clamped between pressure pad (4) and cutting die (7) and the V-shaped projection is pressed into the flat strip, **characterized in that** at least one acting against the cutting direction (SR), allocated to the cutting stage ejector (9) is provided for negatively forming a material volume (V) on the rollover side corresponding with the expected edge rollover (E), wherein the ejector (9) at its active side has a preforming angle (α) of 20° to 40°, preferably 30°, which correspond with the geometry of the expected edge rollover plus an allowance, wherein the ejector is suitable to support the preformed area at cutting.

Revendications

1. Procédé pour fabriquer des pièces découpées, ayant une surface fonctionnelle agrandie, au moyen d'un découpage de précision d'une pièce d'oeuvre à partir d'une bande, dans lequel la bande est serrée lors de la fermeture entre une pièce supérieure se composant d'un poinçon de découpage (5), d'une plaque de guidage (4) pour le poinçon de découpage, d'un anneau d'empreinte (3) disposé sur la plaque de guidage et d'un éjecteur (6), et une pièce inférieure constituée d'une matrice de découpage (7) d'un dispositif d'éjection (9), d'un poinçon de formage intérieur et l'anneau d'empreinte est pressé dans la bande, **caractérisé en ce que**, avant le début de la coupe sur la bande serrée non traitée, une déformation négative est réalisée contre la direction de coupe avec un élément d'ébauche, laquelle déformation correspond au retrait de bord attendu lors de la coupe dans la matrice de découpage en ce qui concerne la taille et la géométrie outre un excédent et produit un volume de matière sous une forme miroir sur le côté du retrait, et **en ce que**, au début et pendant la coupe, la zone déformée de la bande serrée est soutenue par l'élément d'ébauche.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les paramètres de processus pour la déformation dans la zone à ébaucher, par exemple la géométrie et le volume de pièce du retrait de bord, sont déterminés en fonction du type de matière, de la forme et de la géométrie de la pièce d'oeuvre à l'aide d'une simulation virtuelle du formage.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les paramètres de processus pour la déformation dans la zone à préformer, par exemple la géométrie et le volume de pièce du retrait de bord, sont déterminés de manière itérative en fonction du type de matière, de la forme et de la géométrie de la pièce d'oeuvre en mesurant au moins deux pièces réelles découpées avec précision.
4. Procédé selon la revendication 1 à 3, **caractérisé en ce que** la déformation est produite dans une étape préliminaire séparée ou bien avant le début du processus de coupe dans une étape commune, dont les paramètres de processus sont ajustés à chaque fois d'après le retrait de bord déterminé.
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la déformation est réalisée dans la direction de la plaque de guidage et la découpe dans une étape subséquente sur des pièces ayant une épaisseur allant jusqu'à 10 mm, de préférence de 3 à 5 mm et de petites et grandes dimensions.
6. Procédé selon la revendication 1 et 4, **caractérisé**

en ce que, on emploie en tant qu'élément d'ébauche, le dispositif d'éjection (9) de l'outil de découpe de précision.

7. Procédé selon la revendication 4 et 6, **caractérisé en ce que** la déformation est réalisée dans la direction du poinçon et la découpe est réalisée dans une étape complète sur des pièces ayant une épaisseur moyenne, de préférence de 3 à 7 mm, et de petites et moyennes dimensions. 5
10

8. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**aucune matière n'est déplacée le long de la ligne de coupe déterminée par la matrice de découpage (7) et le poinçon de découpage (5). 15

9. Dispositif pour fabriquer une pièce découpée ayant une surface fonctionnelle agrandie au moyen d'un découpage de précision d'une pièce d'oeuvre à partir d'une bande, pour réaliser le procédé selon la revendication 1. avec un outil en deux pièces, qui comprend au moins un poinçon de découpage (5), une plaque de guidage (4) pour le poinçon de découpage (5), un anneau d'empreinte (3) disposé sur la plaque de guidage, un éjecteur (6), une matrice de découpage (7) et un dispositif d'éjection (9), où en utilisation, la bande est serrée entre une plaque de guidage (4) et une matrice de découpage (7) et l'anneau d'empreinte est pressé dans la bande, **caractérisé en ce qu'**il est prévu au moins le dispositif d'éjection (9) associé à l'étape de découpe agissant dans la direction opposée de découpage (SR) pour la déformation négative d'un volume de matière (V) adapté au retrait attendu de bord (E) du côté du retrait, le dispositif d'éjection (9) présentant sur son côté actif un angle d'ébauche de 20° à 40°, de préférence 30°, qui est adapté à la géométrie du retrait attendu des bords outre un excédent, le dispositif d'éjection étant approprié pour supporter la zone ébauchée lors de la coupe. 20
25
30
35
40

45

50

55

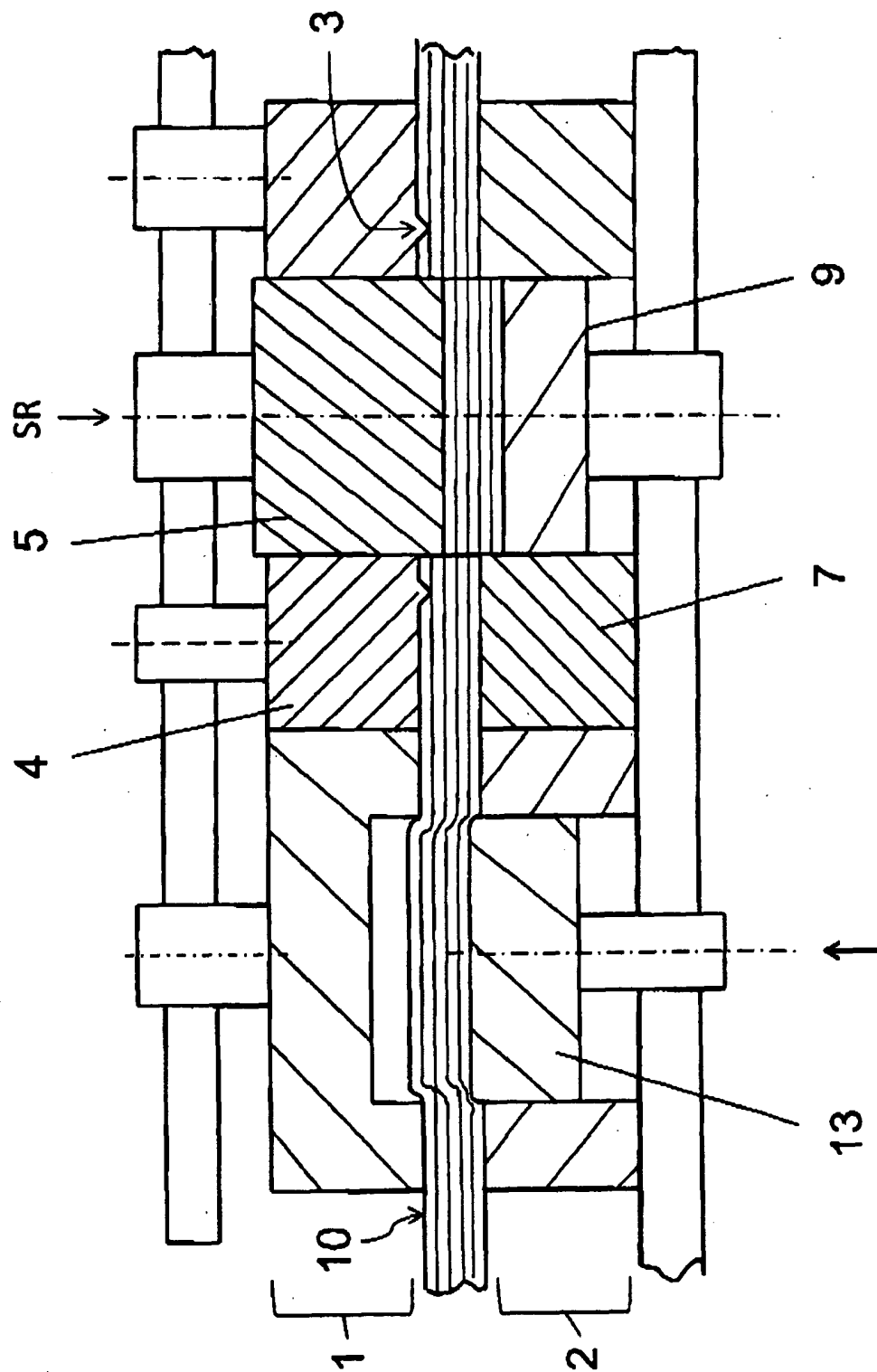


FIG. 1

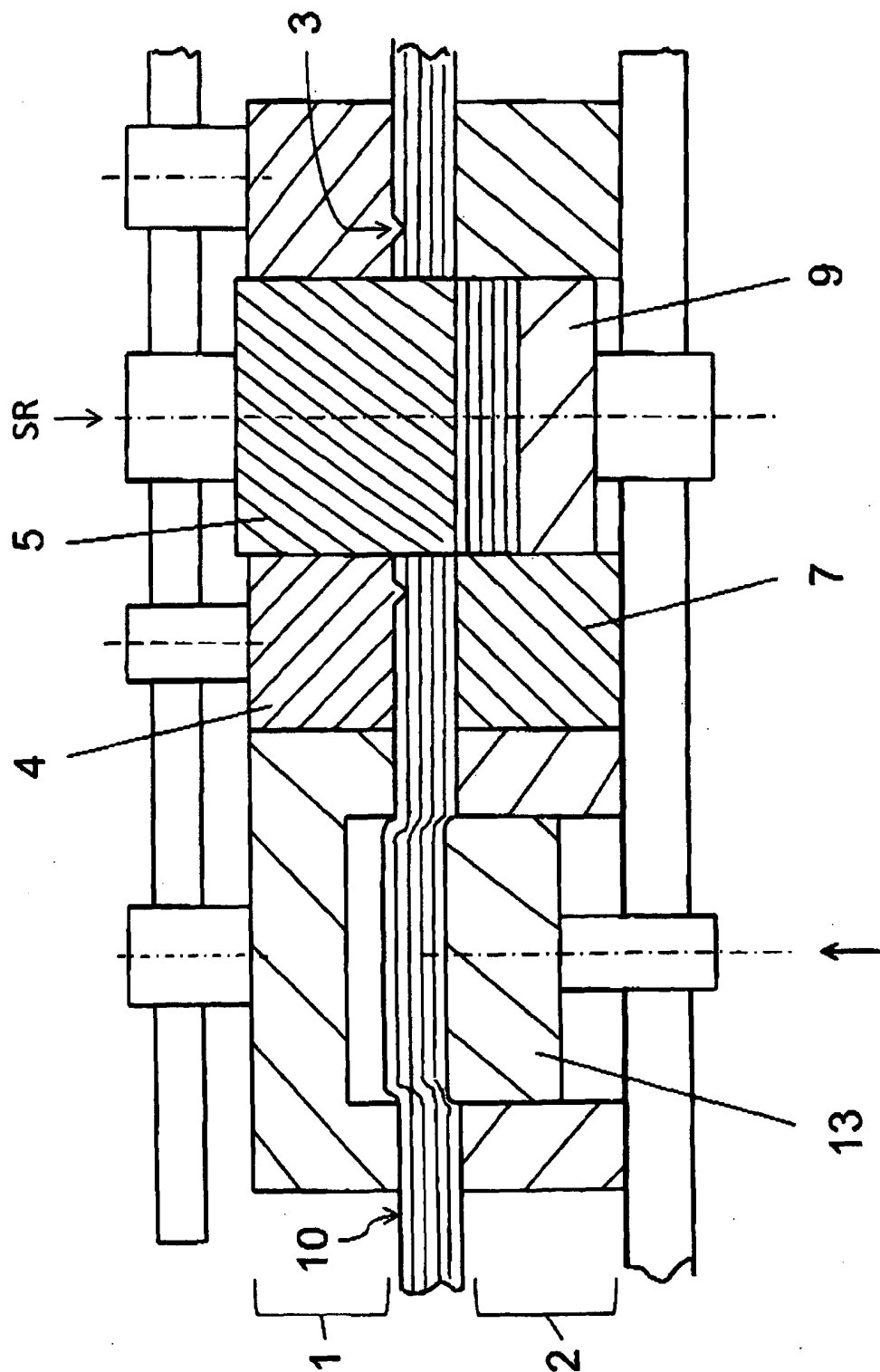


FIG. 2

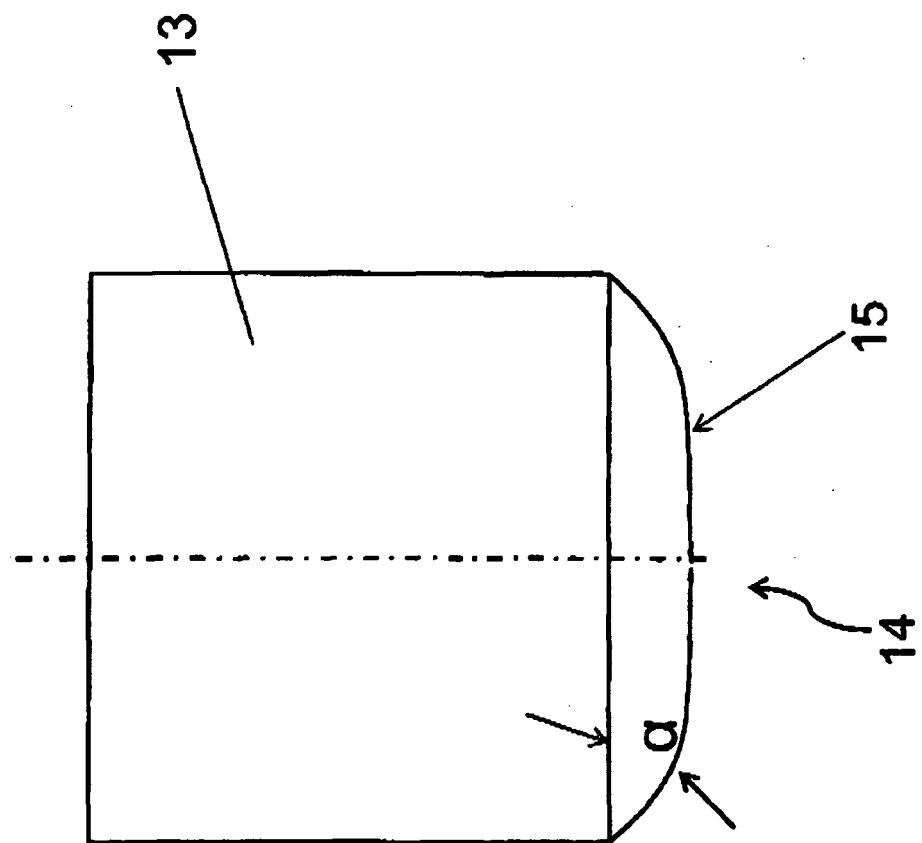


FIG. 3

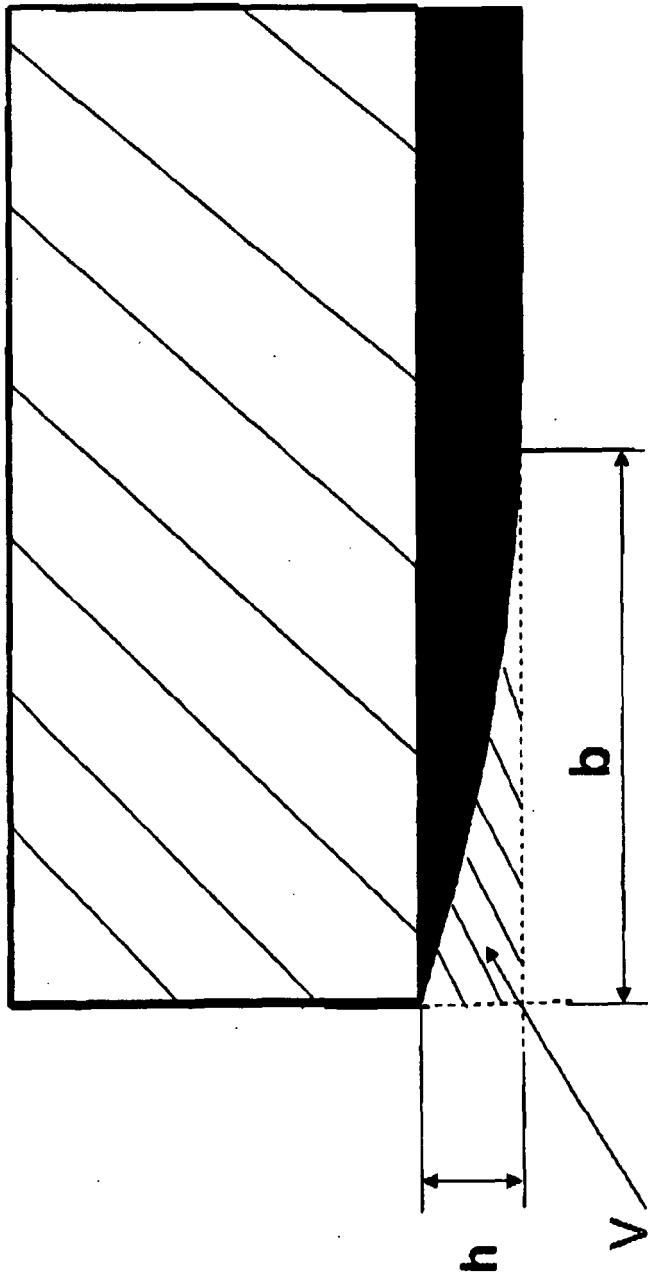
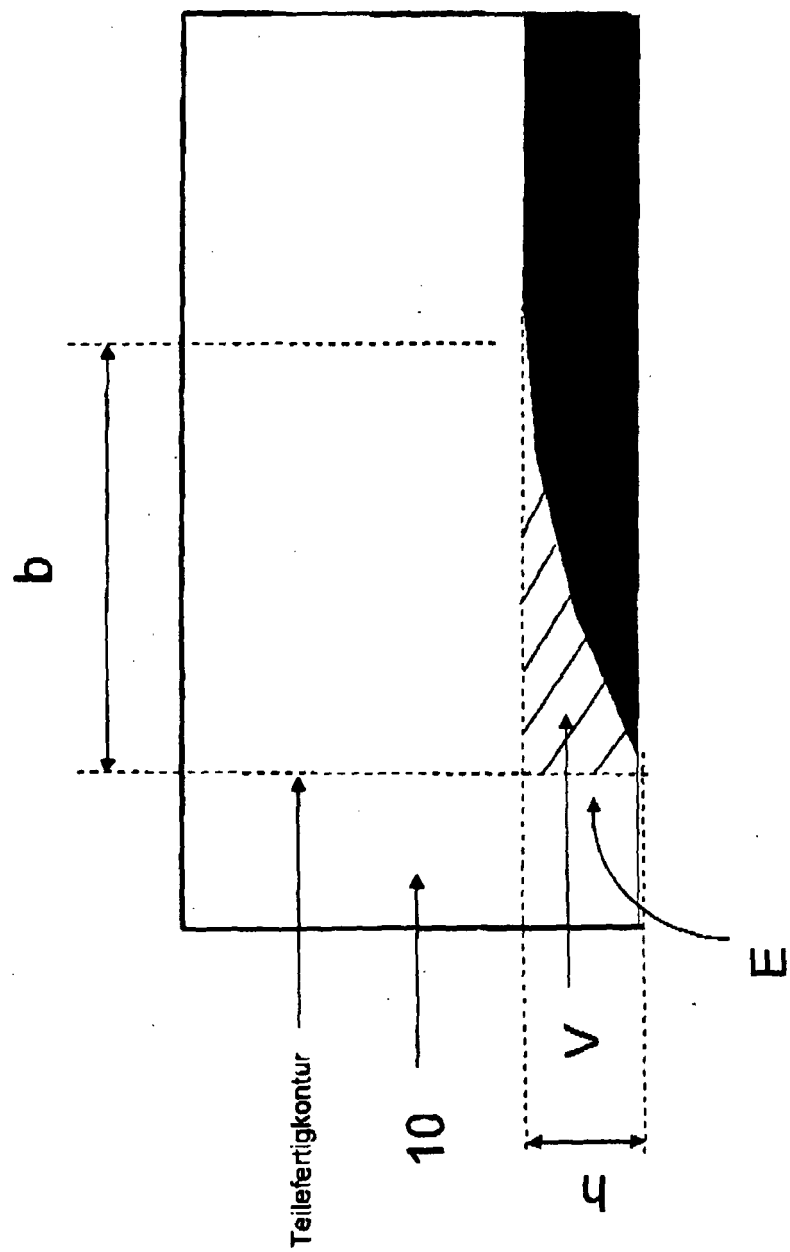


FIG. 4a

FIG. 4b



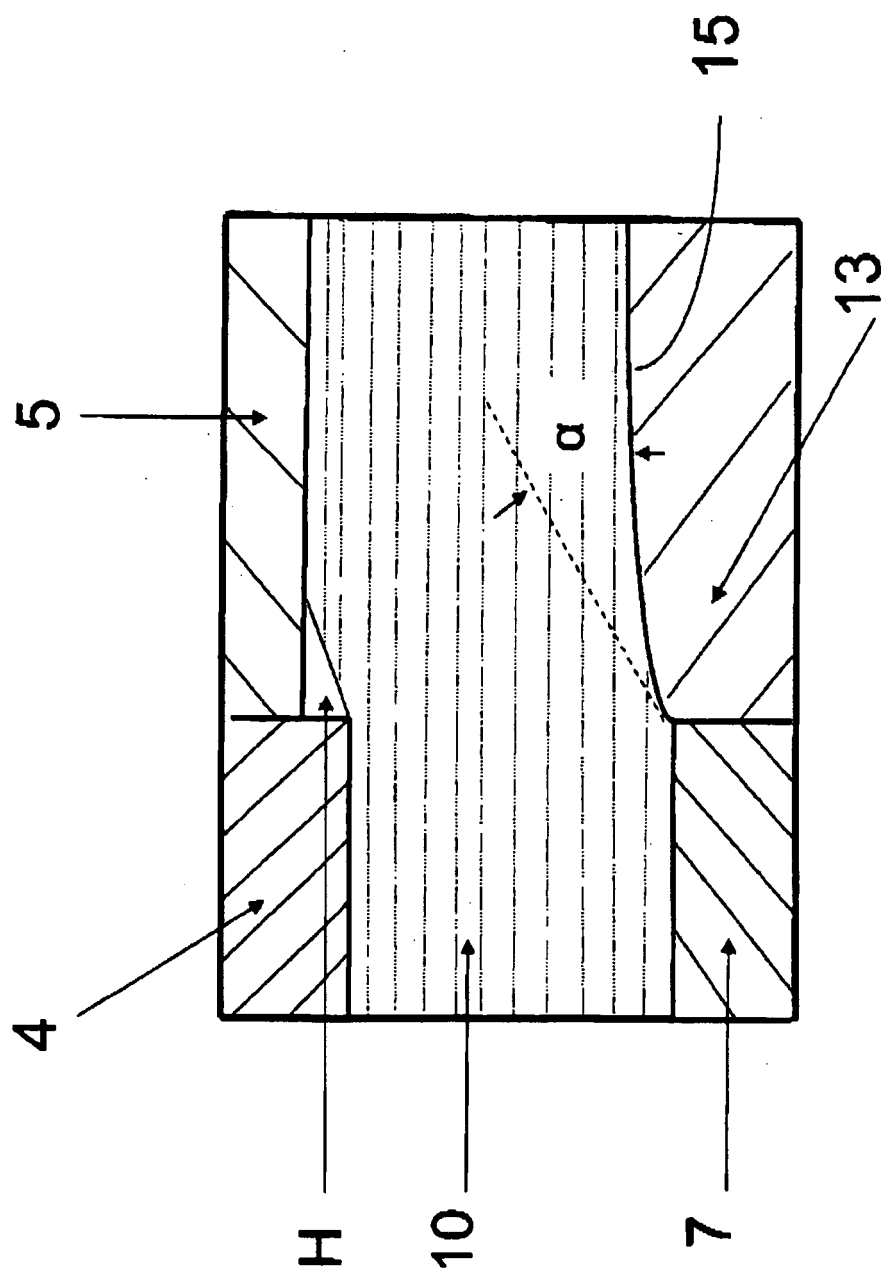


FIG. 5

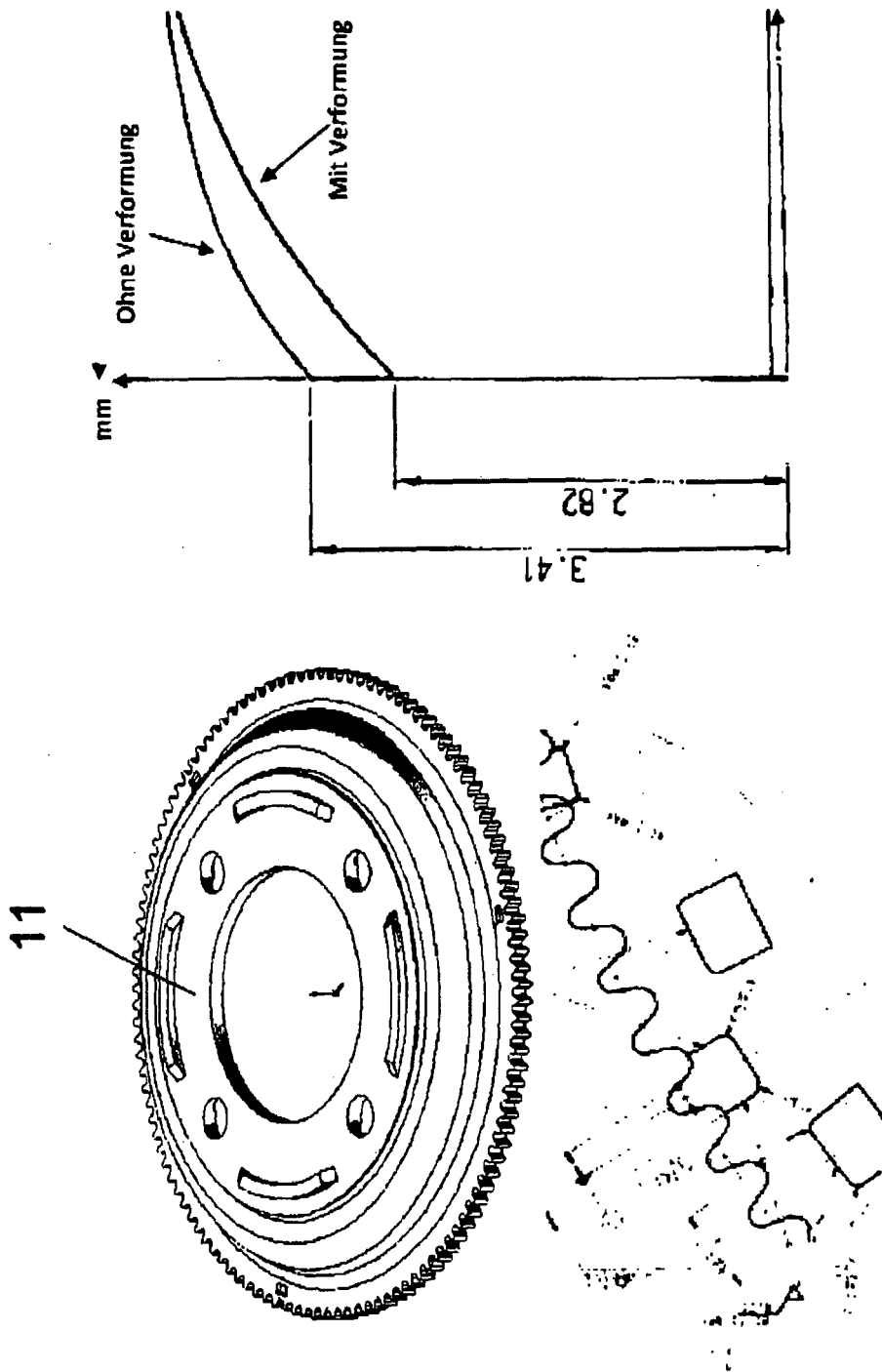


FIG. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- CH 665367 A5 [0005]
- DE 19738636 A1 [0005]
- EP 1815922 A1 [0005]