



(11)

EP 2 036 631 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
18.03.2009 Patentblatt 2009/12

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

(21) Anmeldenummer: 07018139.1

(22) Anmeldetag: 14.09.2007

(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  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: Feintool Intellectual Property AG  
3250 Lyss (CH)

(72) Erfinder:  

- Marti, Andreas  
3305 Iffwil (CH)
- Schlatter, Ulrich, Dipl.-Ing.  
3250 Lyss (CH)

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

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

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines Stanzteiles mit vergrößerter Funktionsfläche, insbesondere Feinschneiden 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 zusammengesetzte Oberteil (1) und einem aus Schneidplatte (7), und Auswerfer (9) bestehenden Unterteil (2) beim Schließen eingespannt und die Ringzacke (3) in den Bandstreifen eingedrückt wird. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Kanten einzug gezielt durch Erzeugen eines dem Volumen entsprechenden Einzugs innerhalb der Teilegeometrie bei

gleichzeitiger Beibehaltung der Funktionsflächen an dünnern Feinschneidteilen unter Einsparung von Material weitgehend zu vermeiden, ohne dass das Material entlang der Schrittlinie bewegt wird.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, dass vor Beginn des Schnitts am eingespannten unbehandelten Bandstreifen entgegen der Schneidrichtung mit einem Vorformelement (13) ein negatives Vorformen durchgeführt wird, das 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.

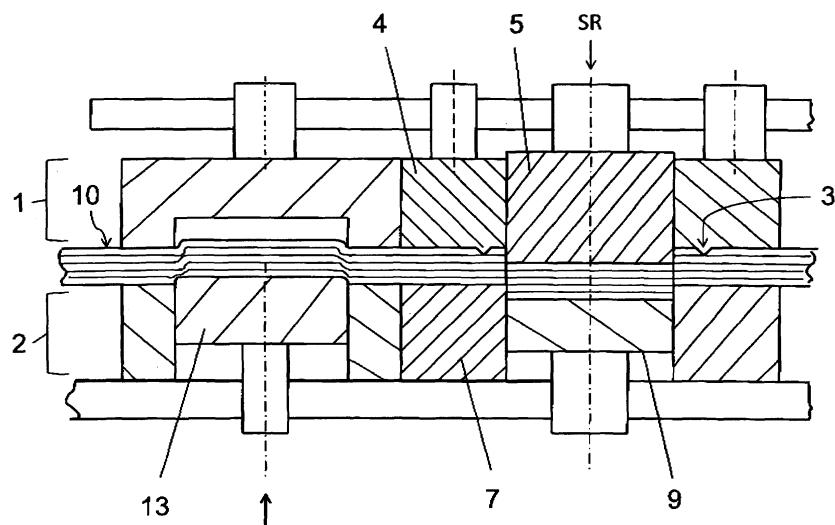


FIG. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Stanzteiles mit vergrößerter Funktionsfläche, insbesondere Feinschneiden 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 zusammengesetzte 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 Vorrichtungen zum Herstellen eines Stanzteiles mit vergrößerter Funktionsfläche, insbesondere Feinschneiden eines Werkstücks aus einem Bandstreifen, mit einem zweiteiligen Werkzeug, das Mindestens ein Schneidstempel, eine Führungsplatte für den Schneidstempel, eine an der Führungsplatte angeordnete Ringzacke, einen Ausstosser, eine Schneidplatte und einen Auswerfer umfasst, wobei 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 Feinschnitteilen 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 Feinschneidelementen 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 kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 10 und 11 gelöst.

**[0008]** Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens und der Vorrichtung 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 ein zur Schnittrichtung negatives Vorformen durchgeführt wird, das 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. 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 das Vorformen, 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 das Vorformen 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 das Vorformen 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 dünnerne Teile anwendbar ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren deckt somit das Feinschneiden von Teilen in einem breiten Abmessungsreich, 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 erfindungsgemäßen Vorrichtungen haben einen einfachen und robusten Aufbau. Im Falle des Einsatzes des Folgeschnitts ist mindestens ein entgegen der Schneidrichtung wirkender, der Schneidstufe vorgeordneter Prägestempel zum negativen Vorformen eines an den erwarteten Kanteneinzug angepassten Materialvolumens an der Einzugsseite vorgesehen, wobei der Prägestempel an seiner Aktivseite eine Kontur bzw. einen Vorformwinkel aufweist, die bzw. der der Geometrie des erwarteten Kanteneinzugs zuzüglich einer Zugabe entspricht. Für den Komplettschnitt ist mindestens ein entgegen der Schneidrichtung wirkender, der Schneidstufe zugeordneter Auswerfer zum negativen Vorformen eines an den erwarteten Kanteneinzug angepassten Materialvolumens an der Einzugsseite vorgesehen, wobei der Auswerfer an seiner Aktivseite eine Kontur bzw. einen Vorformwinkel aufweist, die bzw. der der Geometrie des erwarteten Kanteneinzugs zuzüglich einer Zugabe angepasst ist, wobei der Auswerfer den vorgeformten Bereich beim Schneiden abstützt.

**[0014]** Die Vorformwinkel für den Prägestempel bei Folgeschnitt und den Auswerfer beim Komplettschnitt betragen etwa zwischen  $20^\circ$  und  $40^\circ$ .

**[0015]** Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich

aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen.

Ausführungsbeispiel

5

**[0016]** Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Es zeigt

10

**[0017]** Fig. 1 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer separaten Vorstufe zum Vorformen der Einzugsgeometrie bei zwischen Ober- und Unterteil geklemmtem Bandstreifen im geschlossenen Werkzeug,

**[0018]** Fig. 2 eine vereinfachte schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Fig. 1 am durchgeschnittenen Bandstreifen im geschlossenen Werkzeug,

20

**[0019]** Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung des Prägestempels mit Vorformwinkel,

**[0020]** Fig. 4a und 4b eine schematische Darstellung der Geometrie des Kanteneinzugs eines nach dem Stand der Technik und nach dem erfindungsgemäßen Vorformen,

25

**[0021]** Fig. 5 eine schematische Darstellung der Abstimmung zwischen Prägestempel und dem vorgeformten Bereich des Bandstreifens und

30

**[0022]** Fig. 6 ein Beispiel eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellten Getriebeteils mit und ohne Vorformung.

35

**[0023]** Die Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die ein Oberteil 1 und ein Unterteil 2 umfasst. Zum Oberteil 1 gehört eine eine

40

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 rostfreiem 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

45

den Bandstreifen 10 eingedrungen, wodurch der Werkstoff infolge der einwirkenden Ringzackenkraft am Nachfließen während des Schneidens gehindert wird.

50

**[0024]** 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  $\alpha$  aufweist und mit einer Kontur 15 versehen ist, die der Geometrie des erwarteten Einzugs mit einer aus Erfahrungswerten resultierenden Zugabe entspricht. Das Vorformen 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  $\alpha$  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.

**[0025]** Die Prozessparameter für das Vorformen, beispielsweise die Geometrie, d.h. die Einzugshöhe und Einzugsbreite, und das Werkstoffvolumen, d.h. Einzugsvolumen, wird in Abhängigkeit von Materialart, Form und Geometrie des Werkstücks durch eine virtuelle Umformsimulation 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 Vorformen 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.

**[0026]** Anstelle der separaten, hier näher beschriebenen Vorstufe, ist natürlich auch möglich, den Auswerfer 9 als Vorformelement für das Vorformen des eingeckelten Bandstreifens entsprechend der erwarteten Geometrie des Kanteneinzugs zu nutzen.

**[0027]** Die Zusammenhänge zum Verständnis für das erfundungsgemäße 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.

**[0028]** Für jede Geometrie eines nach dem erfin-

dungsgemäßen 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  $\alpha$  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.

**[0029]** Fig. 6 zeigt das Beispiel eines nach dem erfundungsgemäßen Verfahren gefertigten Getriebeteils 11, bei der eine an der Zahnspitze gemessene Reduktion der Einzugstiefe um 36% erzielt wurde.

#### Bezugszeichenliste

35

#### [0030]

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

(fortgesetzt)

Einzugsvolumen	V
Vorformwinkel	$\alpha$

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Stanzteilen mit vergrößerter Funktionsfläche, insbesondere Feinschneiden 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 zusammengesetzte Oberteil und einem aus Schneidplatte, Auswerfer 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 unbehandelten Bandstreifen entgegen der Schneidrichtung mit einem Vorformelement ein negatives Vorformen durchgeführt wird, das 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 das Vorformen 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 das Vorformen 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** das Vorformen 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 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Vorformelement ein Prä-

stempel verwendet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorformen 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.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Vorformelement der Auswerfer des Feinschneidwerkzeugs verwendet wird.
- 15 8. Verfahren nach Anspruch 4 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorformen in Richtung Stempel und das Ausschneiden im Kompletschnitt an Teilen mit einer mittleren Dicke, vorzugsweise 3 bis 7 mm, und kleinen und mittleren Abmessungen durchgeführt wird.
- 20 9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der von Schneidplatte und Schneidstempel bestimmten Schnittlinie kein Material bewegt wird.
- 25 10. Vorrichtung zum Herstellen eines Stanzteiles mit vergrößerter Funktionsfläche, insbesondere Feinschneiden eines Werkstücks aus einem Bandstreifen, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem zweiteiligen Werkzeug, das mindestens ein 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 der Bandstreifen zwischen Führungsplatte (4) und Schneidplatte (7) eingespannt ist und die Ringzacke in den Bandstreifen eingedrückt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein in entgegen der Schneidrichtung (SR) wirkender, der Schneidstufe vorgeordneter Prägestempel (13) zum negativen Vorformen eines an den erwarteten Kanteneinzug (E) angepassten Materialvolumens (V) an der Einzugsseite vorgesehen ist, wobei der Prägestempel (13) und der Auswerfer in der Schneidstufe jeweils an ihrer Aktivseite eine Kontur (15) bzw. einen Vorformwinkel ( $\alpha$ ) aufweisen, die bzw. der an die Geometrie des erwarteten Kanteneinzugs zuzüglich einer Zugabe angepasst ist, wobei der Auswerfer (13) den vorgeformten Bereich beim Schneiden abstützt.
- 30 11. Vorrichtung zum Herstellen eines Stanzteiles mit vergrößerter Funktionsfläche, insbesondere Feinschneiden eines Werkstücks aus einem Bandstreifen, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem zweiteiligen Werkzeug, das mindestens ein Schneidstempel (5), eine Führungsplatte (4) für den Schneidstempel (5), eine an der Führungsplatte (4)
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

rungsplatte angeordnete Ringzacke (3), einen Aus-  
stosser (6), eine Schneidplatte (7) und einen Aus-  
werfer (9) umfasst, wobei der Bandstreifen zwischen  
Führungsplatte (4) und Schneidplatte (7) einge-  
spannt ist und die Ringzacke in den Bandstreifen 5  
eingedrückt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
mindestens ein in entgegen der Schneidrichtung  
(SR) wirkender, der Schneidstufe zugeordneter Aus-  
werfer (13) zum negativen Vorformen eines an den  
erwarteten Kanteneinzug (E) angepassten Material-  
volumens (V) an der Einzugsseite vorgesehen ist, 10  
wobei der Auswerfer (13) an seiner Aktivseite eine  
Kontur (15) bzw. einen Vorformwinkel ( $\alpha$ ) aufweist,  
die bzw. der an die Geometrie des erwarteten Kan-  
teneinzugs zuzüglich einer Zugabe angepasst ist, 15  
wobei der Auswerfer den vorgeformten Bereich beim  
Schneiden abstützt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9 und 10, **dadurch ge-  
kennzeichnet, dass** der Vorformwinkel ( $\alpha$ ) am Prä- 20  
gestempel und Auswerfer (13)  $20^\circ$  bis  $90^\circ$ , vorzugs-  
weise  $30^\circ$  beträgt.

25

30

35

40

45

50

55

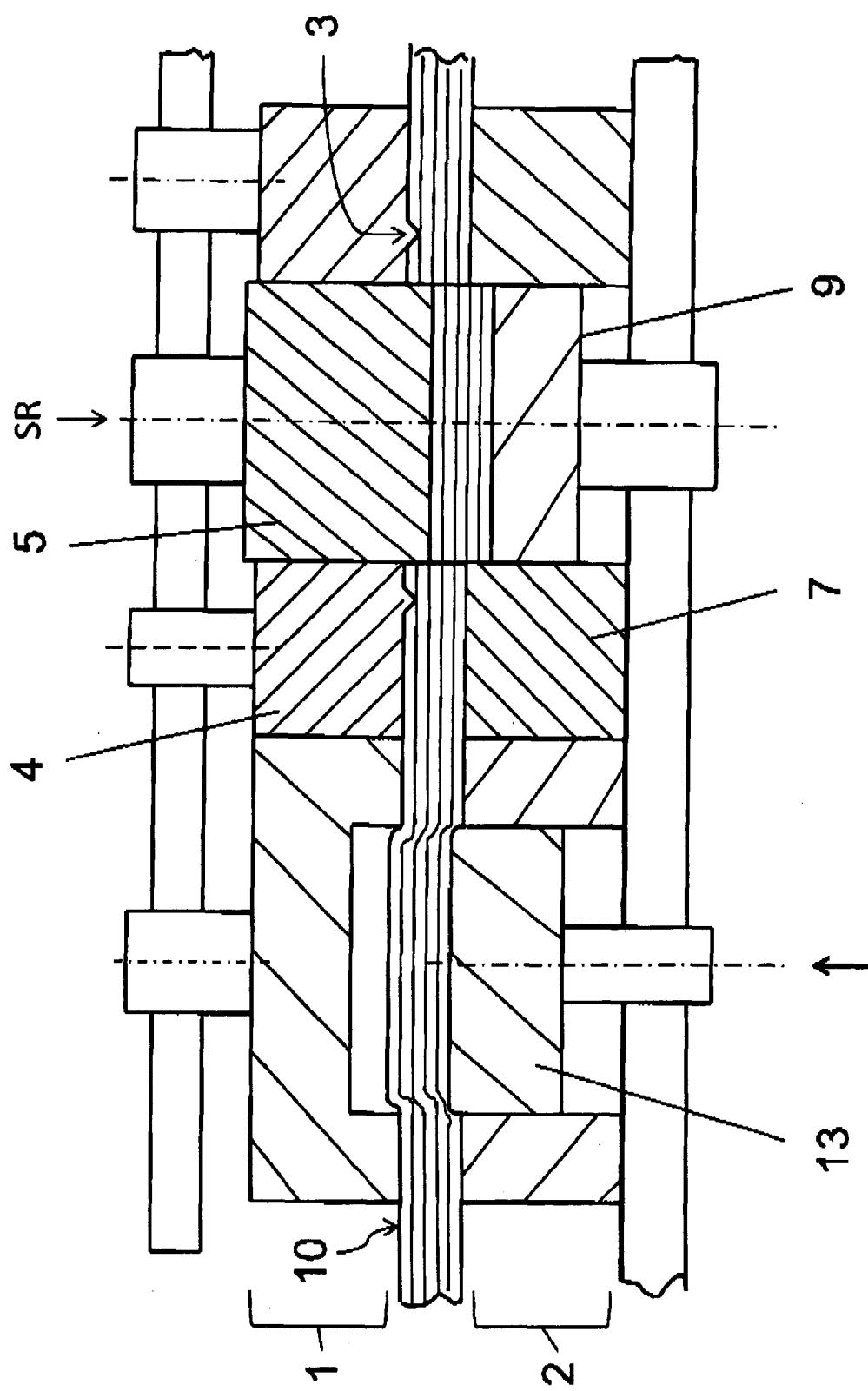


FIG. 1

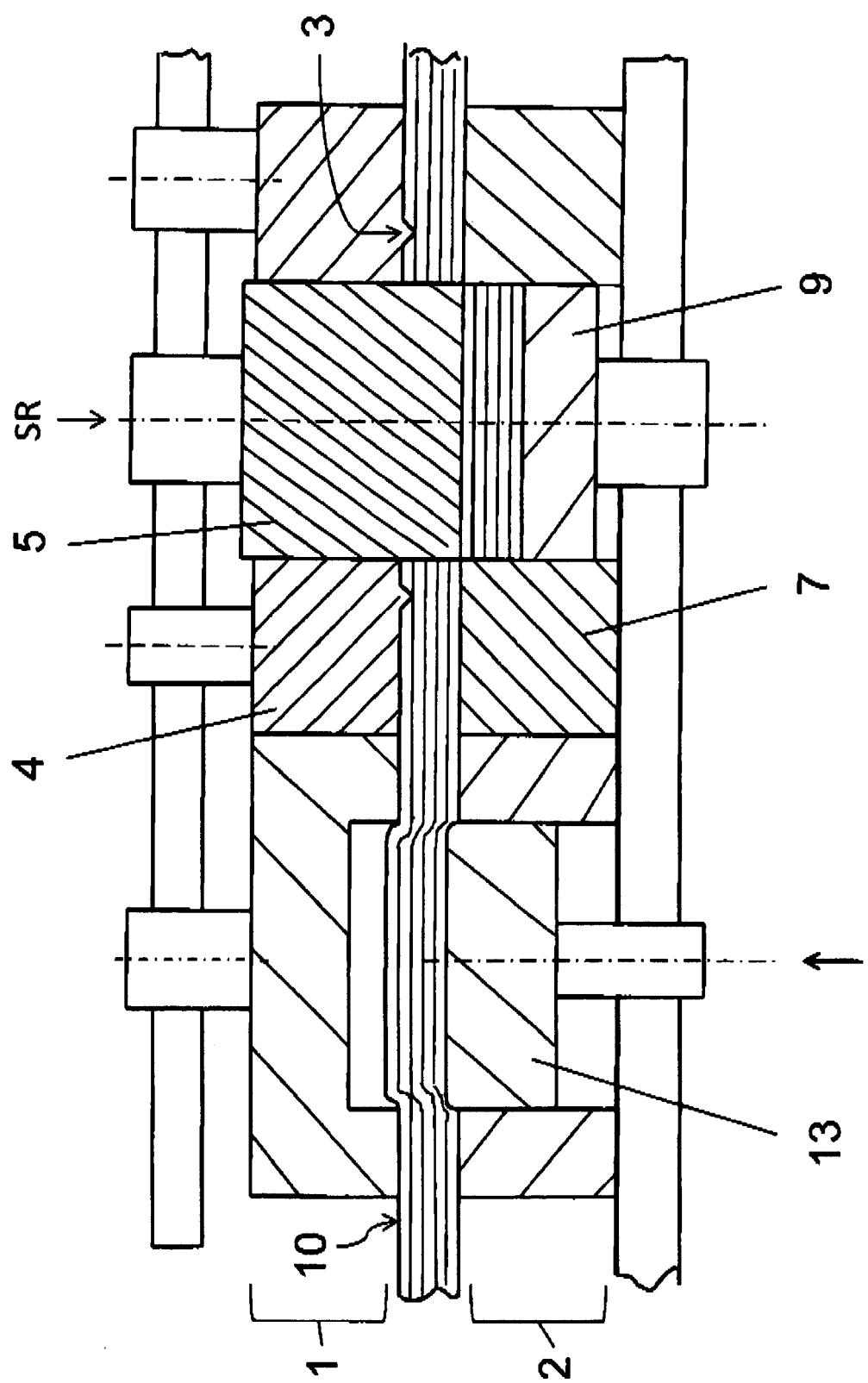


FIG. 2

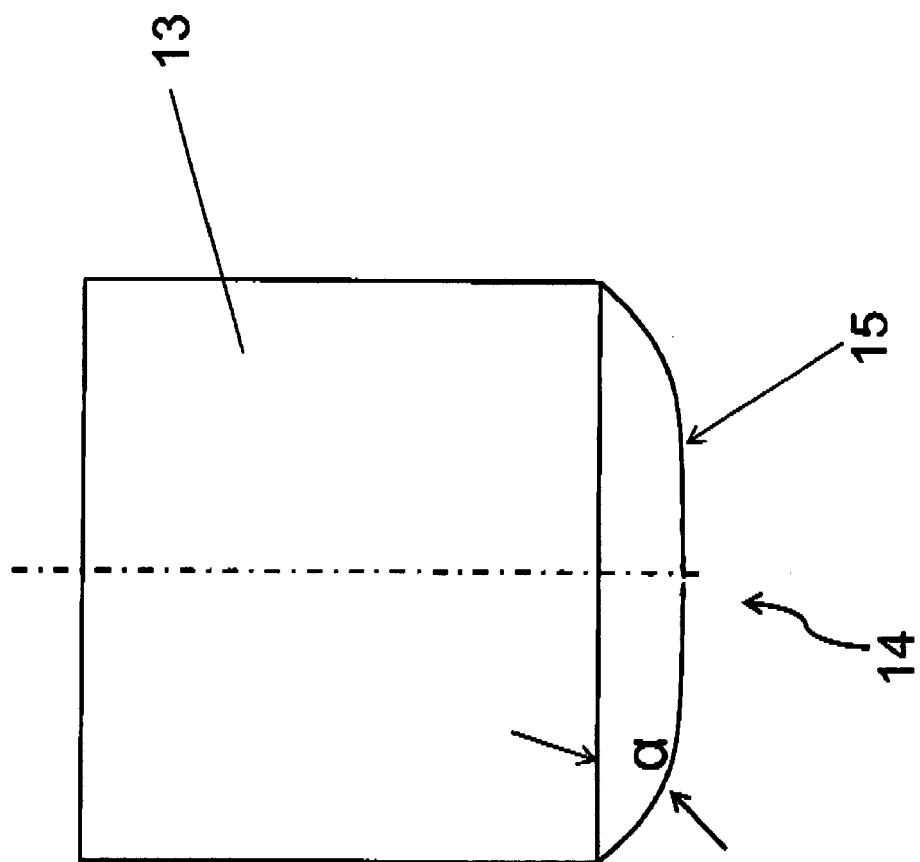


FIG. 3

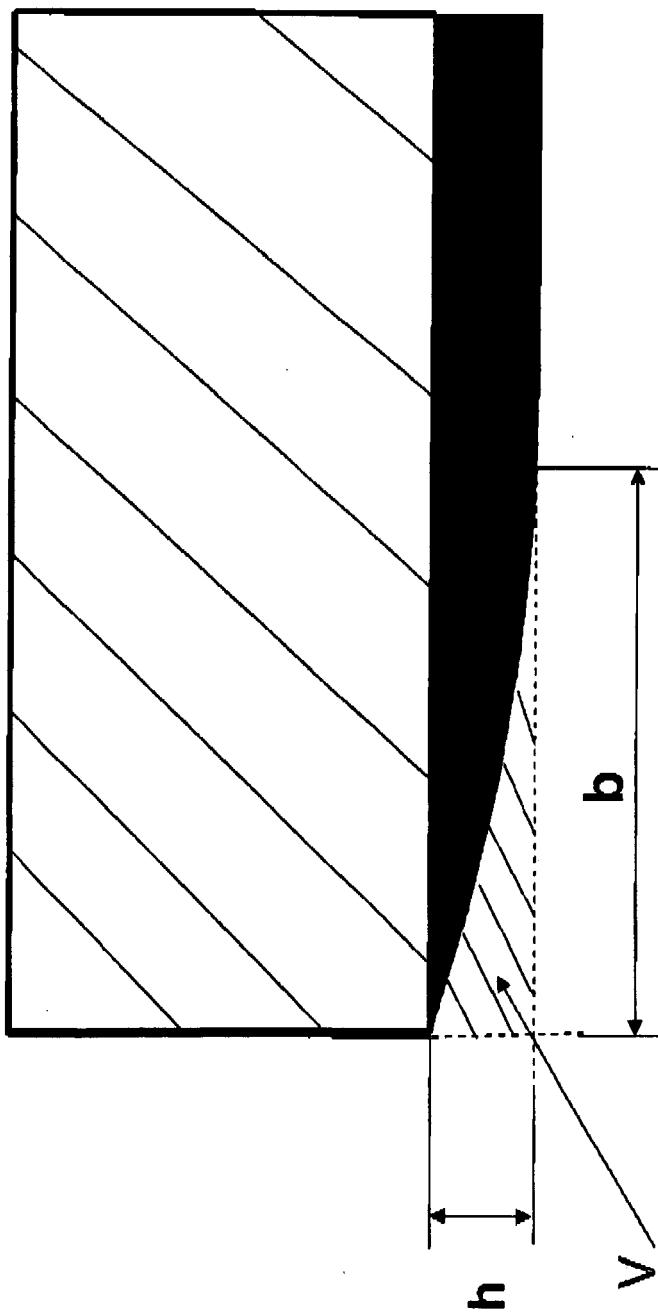
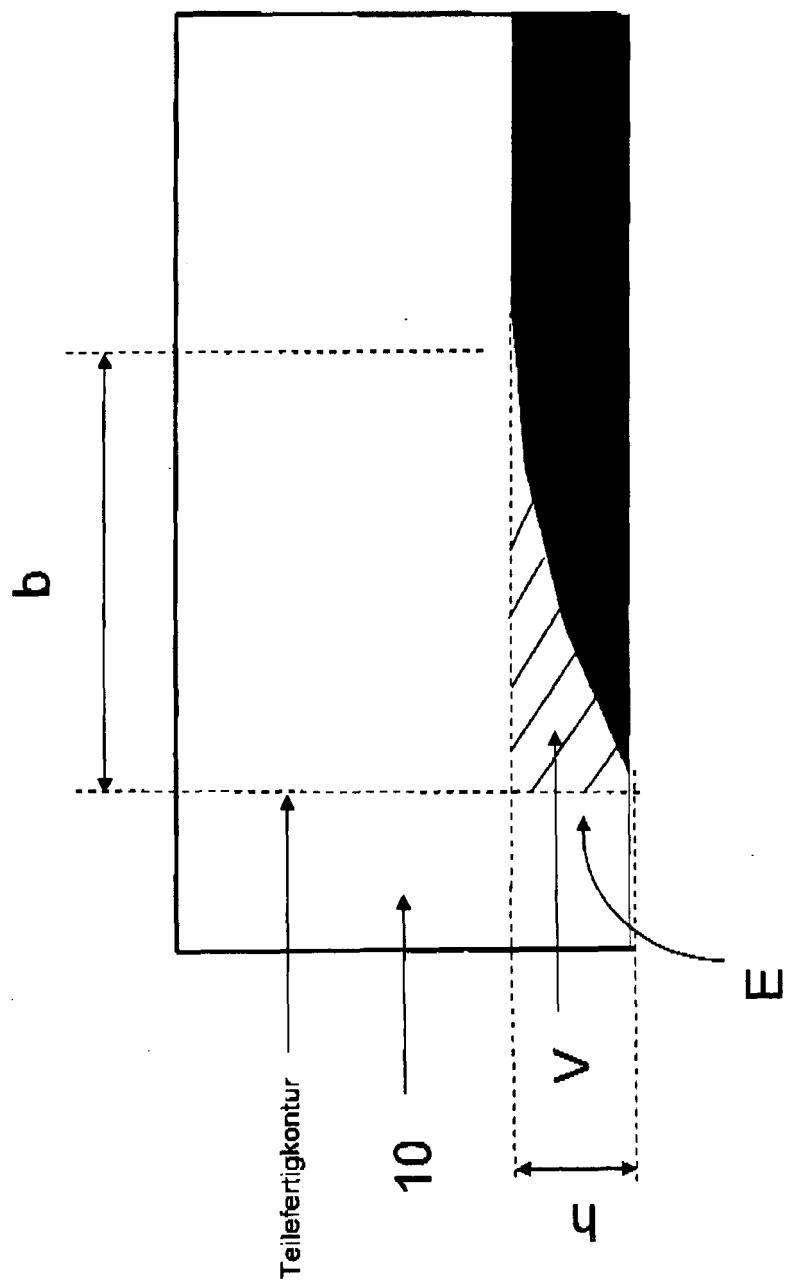


FIG. 4a

FIG. 4b



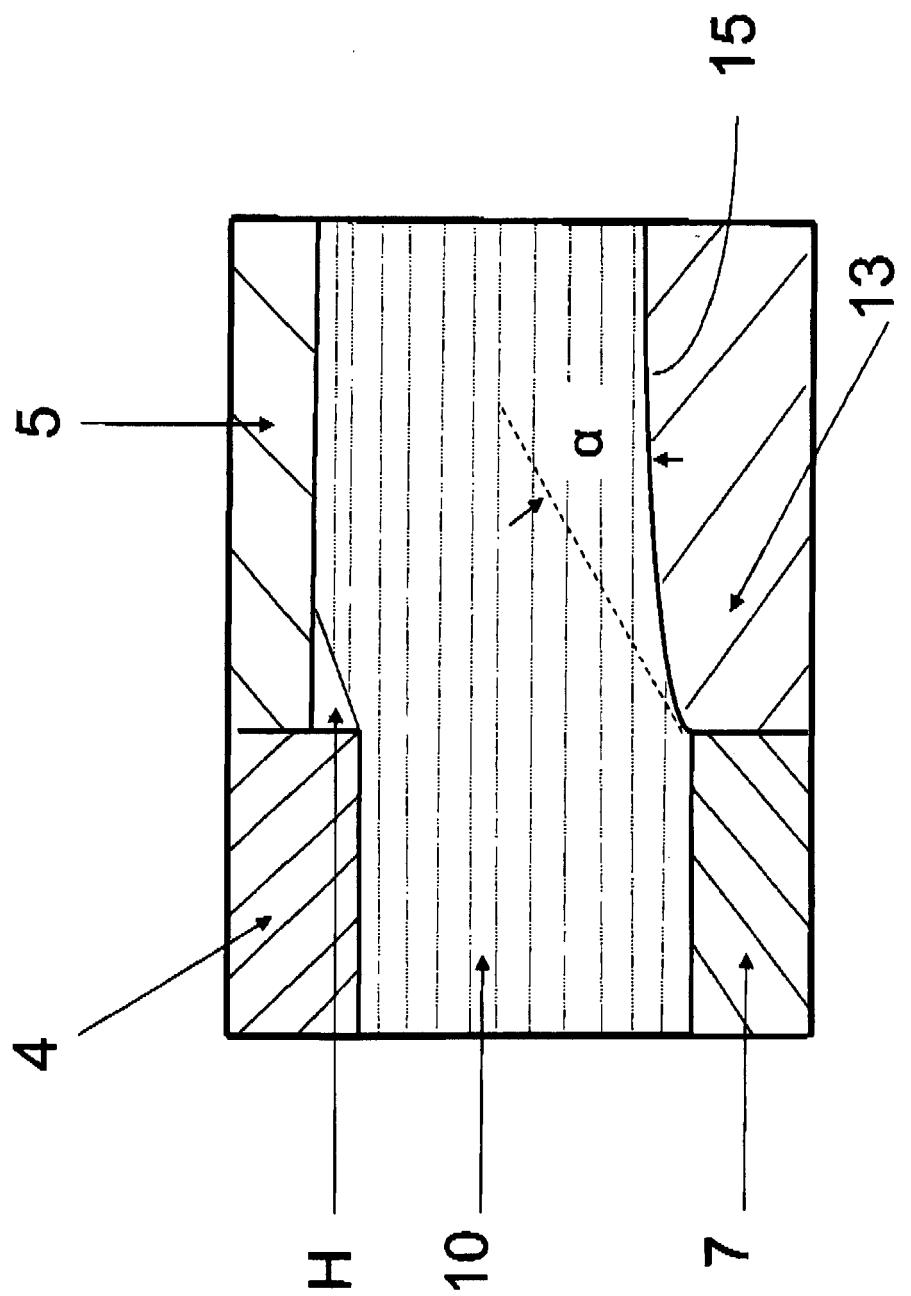


FIG. 5

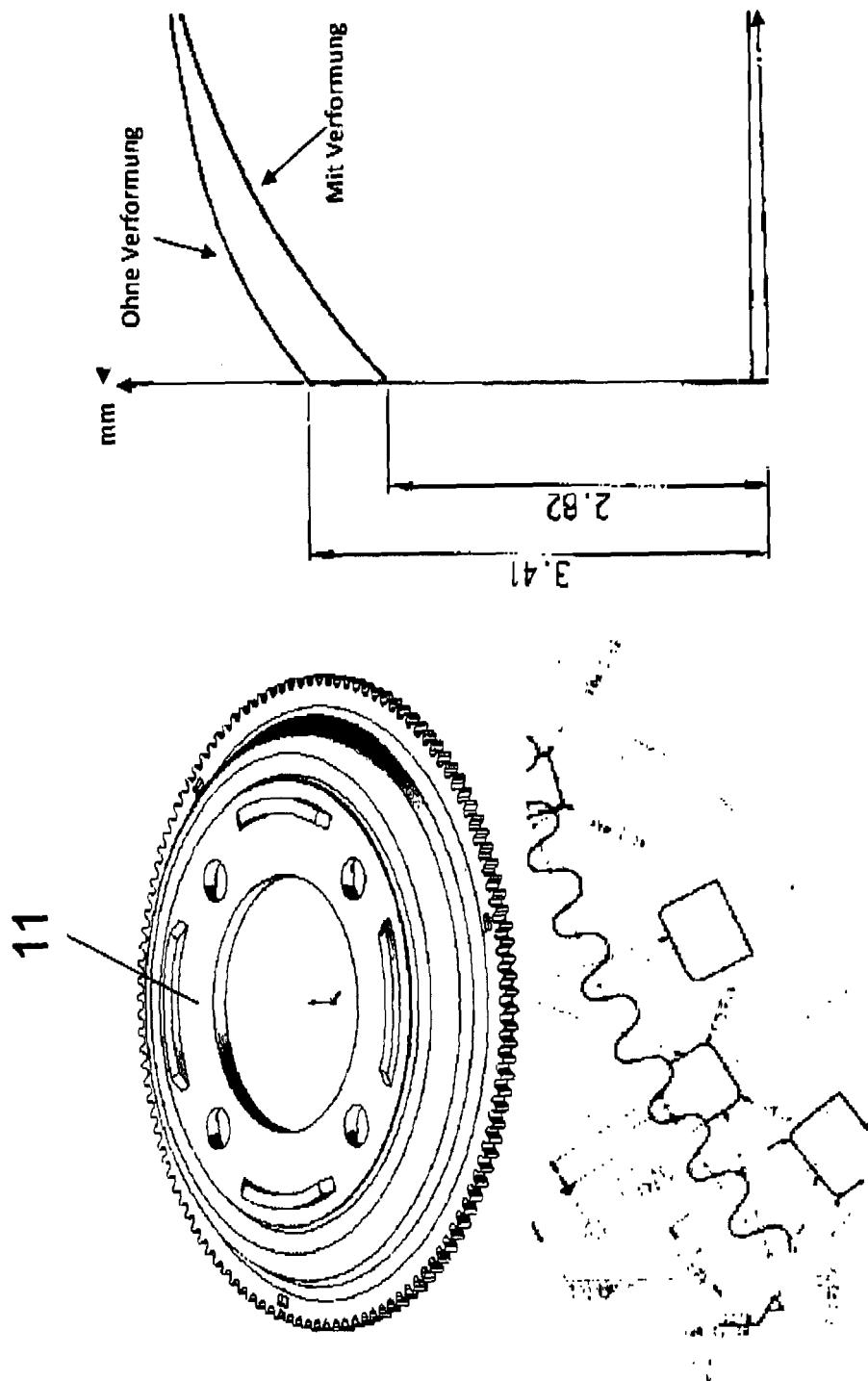


FIG. 6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 418 779 A (FEINTOOL INT HOLDING [CH]) 27. März 1991 (1991-03-27) * Ansprüche 1,9; Abbildungen 2,3 *	1,11	INV. B21D28/16
X	US 2 508 758 A (CHARLES HOLLERITH) 23. Mai 1950 (1950-05-23) * Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 36; Abbildung I *	1,10	
X	WO 02/081116 A (ADVAL TECH HOLDING AG [CH]; LUETHI RUDOLF [CH]; JOEHR HANS [CH]; DAXEL) 17. Oktober 2002 (2002-10-17) * Seite 5, letzter Absatz - Seite 6, Absatz 2; Abbildung 3 *	1,10	
X	US 5 163 223 A (WURSTER WALTER W [US]) 17. November 1992 (1992-11-17) * Spalte 4, Zeile 15 - Spalte 5, Zeile 26; Abbildungen 4-7 *	1,11	
X	US 2005/050935 A1 (MIYAHARA HIDEYUKI [JP]) 10. März 2005 (2005-03-10) * Absatz [0046] - Absatz [0049]; Abbildung 2 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
D,A	CH 665 367 A5 (FEINTOOL AG) 13. Mai 1988 (1988-05-13) * das ganze Dokument *	1	B21D
D,A	EP 1 815 922 A (FEINTOOL INTELLECTUAL PROPERTY [CH]) 8. August 2007 (2007-08-08) * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 4. Februar 2008	Prüfer Ritter, Florian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 01 8139

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-02-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0418779	A	27-03-1991	CA DE JP US	2025685 A1 3931320 C1 3165935 A 5247862 A	21-03-1991 08-08-1991 17-07-1991 28-09-1993
US 2508758	A	23-05-1950		KEINE	
WO 02081116	A	17-10-2002		KEINE	
US 5163223	A	17-11-1992		KEINE	
US 2005050935	A1	10-03-2005	JP	2004167547 A	17-06-2004
CH 665367	A5	13-05-1988		KEINE	
EP 1815922	A	08-08-2007	WO	2007090658 A1	16-08-2007

**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] [0005]
- DE 19738636 A1 [0005] [0005]
- EP 1815922 A1 [0005] [0005]