



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 921 879 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.07.2000 Patentblatt 2000/28

(21) Anmeldenummer: **96937179.8**

(22) Anmeldetag: **03.09.1996**

(51) Int Cl.7: **B21D 53/28**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE96/01641

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/06521 (19.02.1998 Gazette 1998/07)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES AUSSEN VERZAHNTEN GETRIEBETEILES**

PROCESS AND DEVICE FOR MANUFACTURING A GEAR PART WITH OUTER TEETH

PROCEDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION D'UNE PARTIE D'ENGRENAGE A DENTURE EXTERIEURE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: **14.08.1996 DE 19632704**
30.08.1996 DE 19635152

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.06.1999 Patentblatt 1999/24

(73) Patentinhaber: **WF-MASCHINENBAU UND BLECHFORMTECHNIK GMBH & CO. KG**
D-48324 Sendenhorst (DE)

(72) Erfinder: **FRIESE, Udo**
D-59227 Ahlen (DE)

(74) Vertreter: **Stracke, Alexander et al**
Loesenbeck Stracke Loesenbeck
Patentanwälte
Jöllenbecker Strasse 164
33613 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 343 314 **EP-A- 0 493 792**
EP-A- 0 565 225 **DE-A- 4 006 582**
DE-A- 4 205 711 **DE-A- 4 244 720**
DE-C- 3 932 823

EP 0 921 879 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines außen verzahnten Getriebeteiles gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 2 und auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 4 bzw. 6.

[0002] Aus der DE-A-4 205 711 ist ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 4 bekannt.

[0003] Ferner offenbart die EP-A-0 565 225 ein Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 2 sowie eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff von Anspruch 6.

[0004] Außenverzahnte Getriebe sind z. B. als Schwungräder für Schaltgetriebe oder Anlasser im Kraftfahrzeugbau in großem Umfang im Einsatz. Bisher wurden derartige Getriebeteile entweder dadurch hergestellt, daß z. B. die Schwungräder zweiteilig ausgebildet waren. Hierbei wurde die Schwungradscheibe aus kaltverformtem Blech hergestellt und die Außenverzahnung in einem gesonderten Ring mittels spanabhebender Formung gebildet. Der Ring wurde dann an der Schwungradscheibe angeschweißt. Diese bekannte Anordnung hat den Nachteil, daß sie kostenaufwendig ist und daß durch das Schweißverfahren Materialveränderungen in das Schwungrad eingetragen werden, die nicht voll zu überblicken sind.

[0005] Um das Gesamtgewicht eines Getriebeteiles bei ausreichender Festigkeit sowohl im Scheibenbereich als auch im Bereich der Außenverzahnung herabzusetzen, ist bereits in der EP-0 333 917 A2 vorgeschlagen worden, daß die Außenverzahnung aus einem vor deren Formung gegenüber dem Blechrohling verdickten Randbereich desselben gebildet ist, derart, daß der Querschnitt der Außenverzahnung größer ist als der Querschnitt einer entsprechend langen Ringzone mit der Blechstärke des Blechrohlings.

[0006] Hierzu wird vor der Formung der Außenverzahnung der betreffende Randbereich mittels geeigneter Blechverformungsverfahren, wie Stauchung od. dgl. verdickt, wodurch Gefügeänderungen in das Material eingetragen werden. Da für diese Getriebeteile üblicherweise Kohlenstoffstahl eingesetzt wird, tritt eine zwangsläufige Härtung ein, die für das nachfolgende Bearbeitungsverfahren nachteilig ist. Die Ausbildung der Zähne wird bei dieser Ausführungsform dann durch ein Einhämmern der Zähne nach einem ebenfalls zum Stand der Technik gehörenden Verfahren durchgeführt. Diese zweitgenannte Verfahrensweise hat weiterhin den Nachteil, daß es immer wieder vorkommen kann, daß die Zahnflanken nicht ausreichend tragfähig sind, so daß bei hohen Belastungen ein Brechen der Zähne auftreten kann. Außerdem hat die bekannte Anordnung den Nachteil, daß die Zähne nicht nur auf der Außenseite des Randbereiches der Ronde ausgebildet sind, sondern auch nach hinten zum Innenraum der Ronde eine zahnartige Wellung dieses Randbereiches erfolgt,

so daß hierdurch bei Umlauf des Rades eine ganz erhebliche Geräusentwicklung eintritt.

[0007] Aus der EP-0 140 576 A1 ist ein Schwungrad bekanntgeworden, das aus einem Preßteil, d. h. einem Vorzug, hergestellt wird, wobei die an der Außenseite eines sich axial erstreckenden Teiles vorgesehenen Zähne durch Walzen hergestellt werden. Die Zeichnung zeigt dieses Bauteil so, als ob der Innenkranz der Zähne glatt ausgebildet ist. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß von einem Vorzug ausgegangen wird, wobei die Wandstärke des sich axial erstreckenden zylindrischen Bereiches genau der Wandstärke der Nabenfläche entspricht, so daß entweder der Fußkranz des Zahnkranzes zu dünn und zu schwach ist, so daß ein Brechen der Zähne eintreten kann oder aber die Nabenfläche ist zu dick, so daß hier eine Materialverschwendung und eine unerwünschte Gewichtserhöhung eintritt.

[0008] Aus der DE-40 06 582 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Zahnrades bekannt, bei welchem die Zahnrolle um eine Achse umläuft, die in Umfangsrichtung des zu bearbeitenden Werkstückes steht und bei welchem die Umformarbeit in eine Vielzahl von Einzelumformschritten aufgelöst ist, d. h. die Zähne werden in den Rand des Werkstückes eingehämmert, so daß eine Gefügezerstörung auftritt, d. h. der Faserverlauf des Metalls wird zerstört und hier können später Brüche auftreten.

[0009] Auch bei der Verfahrensweise gemäß der DE-39 32 823 C1 werden die Zähne in eine axiale Fläche eingedrückt, deren Stärke der Wandstärke der Nabenfläche entspricht.

[0010] Aus der US-A-42 73 547 ist ein Verfahren zur Herstellung von Riemenscheiben oder Poly-V-Scheiben bekanntgeworden, bei welchem eine Metallronde in einem ersten Verfahrensschritt tiefgepreßt wird, so daß ein topfartiges Preßteil erzielt wird. Dieses Preßteil weist im Bereich der Nabenfläche und im Bereich der sich koaxial, d. h. im wesentlichen senkrecht zur Nabenfläche erstreckenden zylindrischen Fläche die gleiche Wandstärke auf. Anschließend ist es erforderlich, den Randbereich der gebildeten zylindrischen Flächen fein zu bearbeiten. Als nächster Verfahrensschritt schließt sich ein sogenanntes "Kollapsen" der zylindrischen Randfläche an. Durch dieses "Kollapsen" wird die zylindrische Randfläche durch Verformung in ihrer Höhe reduziert, wobei gleichzeitig der Randbereich zwischen der Nabenfläche und der zylindrischen Fläche eingefaltet wird. Der so kollapste Randbereich wird dann über eine Zudrückrolle umgeformt und zusammengedrückt.

[0011] Dieses bekannte Verfahren benötigt also im wesentlichen fünf aufeinanderfolgende, unbedingt erforderliche wesentliche Bearbeitungsschritte, wobei die für das Kollapsen aufzuwendenden Kräfte erheblich sind, so daß große maschinelle Aufwendungen erforderlich sind.

[0012] In der EP-A-343 314 wird ein Verfahren zur Herstellung einer Riemenscheibe beschrieben, bei der eine Metallronde in ihrem Umfangsbereich bordiert und

anschließend die Bordierung zur Bildung einer Auflagefläche flachgedrückt wird, wobei dann in die so gebildete Auflagefläche in Umfangsrichtung verlaufende Nuten eingearbeitet werden oder es ist auch möglich, Querverzahnungen in diese Auflagefläche einzubringen, so daß eine querverzahnte Riemenscheibe erstellt wird. Da der Werkstoff der Bordierung aber zur Bildung der Auflagefläche bereits verdichtet ist, sind besondere Anforderungen an die Herstellung der Verzahnung gestellt, d. h. die Verzahnung wird in ein verdichtetes Metallteil eingebracht

[0013] Aus der für Ansprüche 1 und 4 gattungsbildenden DE-A-42 05 711 C1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines außen verzahnten Präzisiongetriebeteiles aus einer Metallronde bekanntgeworden mit einer Nabenfläche und einem umlaufenden, aus einem Fußkranz und daran nach außen vorstehenden Zähnen gebildeten Zahnkranz, der sich im wesentlichen senkrecht zur Nabenfläche erstreckt, wobei die Metallronde in ihrem Umfangsbereich bordiert und die Bordierung unter gleichzeitiger Bildung der Zähne in einem Aufnahmeraum einer Zahnrolle flachgedrückt, d. h. spanlos geformt wird. Hierbei wird nach dem Bordieren eine Zahnrolle auf die Bordierung zugestellt und durch weiteres Zustellen der Zahnrolle die Bordierung in den Zwischenraum zwischen den Zähnen hineingepreßt, so daß dadurch der umlaufende Zahnkranz gebildet wird. Hierbei ist eine Kopplung zwischen dem umlaufend angetriebenen Werkstück und dem umlaufend angetriebenen Formwerkzeug, nämlich der Zahnrolle, erforderlich, was bei dem bekannten Vorschlag durch eine Kette erfolgt. Die Synchronisation des umlaufend angetriebenen Werkstückes und des umlaufend angetriebenen Werkzeuges erfordert hohe Kräfte und ein ständiges Nachregulieren der Stellung der beiden Bauteile zueinander.

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit der die Synchronisation des Werkstückes mit dem Werkzeug nicht mehr notwendig ist und die Herstellung des Getriebeteiles kostengünstig erfolgen kann, wobei Gefügeveränderungen im Zahnbereich des hergestellten Getriebes vermieden werden. Weiterhin soll eine Nachbearbeitung der hergestellten Werkstücke weitgehend vermieden werden.

[0015] Diese Aufgabe wird durch die Lehre der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0016] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Vorrichtungsansprüchen 5 und 7 bis 9 erläutert.

[0017] Mit anderen Worten ausgedrückt wird also vorgeschlagen, daß eine an sich frei drehbare Zahnrolle als Formrolle eingesetzt wird, die sich aber während der Bildung der Zähne nicht auf die Spindel-Vorsetzerachse X - X in radialer Richtung zu bewegt, sondern ortsfest zur Achse X - X positioniert ist, so daß die zu bildenden Zähne nicht durch die Zahnrolle in das Werkstück eingepreßt werden, sondern das Material des Werkstückes in die Zahnrolle einfließt. Hierbei kann von einer Ronde ausgegangen werden, die in ihrem Randbereich ver-

dickt wird, wobei dann die Verdickung durch aufeinanderzufahrende Druckrollen in die Zahnräume der Zahnrolle als Formrolle eingepreßt werden oder es kann auch eine Ronde eingesetzt werden, die lediglich in ihrem Randbereich durch die beiden Drückrollen zusammengedrückt wird, wobei beim Zusammendrücken das Material in die Zähne der Formrolle eingepreßt werden. Ein solches Werkstück kann beispielsweise als Kettenrad eines Fahrrades eingesetzt werden.

[0018] Schließlich ist es möglich, von einem Vorzug auszugehen, dessen Randbereich, d. h. also der zylindrische Topfbereich des Vorzuges, durch Kollapsen umgeformt wird, wobei während des Kollapsens das Material in die Räume der Zähne der Zahnrolle einfließen kann.

[0019] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert.

[0020] Die Zeichnungen zeigen dabei in

Fig. 1 schaubildlich, aber relativ schematisch eine Anordnung zur Bildung eines verzahnten Getriebeteiles aus einer Ronde im Ausgangszustand, in

Fig. 2 die Anordnung gemäß Fig. 1, nachdem der Randbereich der Ronde verdickt ist, in

Fig. 3 die Anordnung gemäß Fig. 1 und 2, nachdem die Formrolle an den Außenumfang der verdickten Ronde herangefahren ist und in

Fig. 4 in einer teilweise geschnittenen Darstellung die zusammengefahrenen Druckrollen und den in die Zahnräume der Zahnrolle eingepreßten verzahnten Randbereich, in

Fig. 5 schematisch eine Ausführungsform mit eingesetztem Vorzug als Werkstück und in

Fig. 6 eine Darstellung gemäß Fig. 5, bei welcher der Randbereich des Vorzuges kollapst und in die Zahnräume der Formrolle eingeführt ist.

[0021] In den Zeichnungen ist eine Spindel 1 und ein abgehobener Vorsetzer 2 dargestellt. Die Spindel 1 trägt an ihrer Oberseite ein Werkstück 3, das als Ronde 8 ausgebildet ist. Bei 4 ist eine in Richtung des Pfeiles F_4 an das Werkstück 3 heranfahrbare Bordier- oder Stauchrolle dargestellt. Eine Zahnrolle 5 ist in Richtung des Pfeiles F_5 an das Werkstück 3 heranfahrbar, wobei aber die Zahnrolle 5 um ihre Achse 14 frei drehbar in entsprechenden Trägern 15 und 16 gelagert ist.

[0022] Gegenüber der Zahnrolle 5 sind zwei Druckrollen 6 und 7 dargestellt, die in Richtung der Pfeile F_6 und F_7 aufeinanderzu und voneinanderweg beweglich sind. Die Ausbildung der Bordier- oder Stauchrolle 4 bzw. mehrerer Rollen kann den Erfordernissen entsprechend gestaltet sein, d. h. beispielsweise halbrund, so wie in Fig. 1 dargestellt, aber auch andere Formen sind durchaus möglich. Insbesondere kann die Bordier- oder Stauchrolle 4 so gestaltet sein, daß die erzielte Verdickung symmetrisch zur Ebene der Ronde 8 ausgebildet ist oder zur einen oder anderen Seite gestaltet wird, je

nachdem, welche Form des Zahnrades erreicht werden soll. So wird beispielsweise dann, wenn ein Starterkranz hergestellt werden soll, die Verdickung so gestaltet, daß der gebildete Zahnkranz sich im wesentlichen senkrecht zur einen oder anderen Seite der Nabenfläche des Getriebeteiles erstreckt. Auch kann der gebildete Zahnkranz mittig zur Nabenfläche des Getriebeteiles ausgerichtet sein.

[0023] In gleicher Weise ist es möglich, die Wirkflächen der Druckrollen 6 und 7 so zu gestalten, daß beispielsweise die aus den Zeichnungen ersichtliche Anfasung vorgesehen wird. Auch hier sind andere Gestaltungsmöglichkeiten gegeben.

[0024] Fig. 2 zeigt, daß die Bordierrolle 4 an die Ronde 8 herangefahren ist und deren Rand halbkreisförmig verformt, d. h. verdickt hat. Sowohl die Zahnrolle 5 wie auch die Druckrollen 6 und 7 stehen in ihrer Ausgangsposition gemäß Fig. 1.

[0025] Fig. 3 zeigt, daß nunmehr als nächster Schritt die Zahnrolle 5 an den Außenumfang der verdickten Ronde 8 in radialer Richtung herangefahren ist und diesen berührt. Im weiteren Arbeitsverfahren bleibt aber die Zahnrolle 5 in dieser Stellung stehen, d. h. wird nicht in das Material der Ronde 8 hinein verfahren.

[0026] Wird nunmehr, wie dies aus Fig. 4 ersichtlich ist, der verdickte Randbereich der Ronde 8 durch die Druckrollen 6 und 7 zusammengepreßt, fließt das Material des verdickten Randbereiches der Ronde 8 in die Räume zwischen den vorstehenden Zähnen der Zahnrolle 5 und bildet das außen verzahnte Getriebeteil.

[0027] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 ist wiederum eine Spindel 1 und ein Vorsetzer 2 dargestellt, die zwischen sich ein Werkstück 3 festlegen, das als Vorzug 9 ausgebildet ist. Der Vorzug 9 ist also ein zylindrisches, topfförmiges Teil, dessen äußere Randkanten in einem Kollapsring 10 zentriert sind, der in Richtung des Pfeiles F_{10} in Fig. 5 verfahrbar ist. Eine Formrolle 17 erzeugt durch radiales Zustellen eine oder mehrere Sollknickstellen, auch Kollapslinien 18 und 19 genannt.

[0028] Die Oberseite des Werkstückes 3 wird durch eine Stützrolle 12 abgestützt. Hierbei ist es aber auch möglich, daß der Vorsetzer 2 eine solche Größe aufweist, daß er gleichzeitig als Stützrolle für die Randkanten des Vorzuges 9 dient. Auch können zwei oder mehrere Stützrollen vorgesehen sein. Bei 5 ist die Zahnrolle dargestellt. Wird nunmehr - wie in Fig. 6 dargestellt - der topfförmige Randbereich des Vorzuges 9 durch den Kollapsring 10 kollapst, wölbt er sich nach außen - wie in Fig. 6 links dargestellt - wobei dieser gewölbte Bereich dann, wenn er in den Bereich der Zahnrolle 5 gelangt, in die Räume zwischen den Zähnen der Zahnrolle 5 einfließt, d. h. also die Zähne werden dadurch gebildet, daß sie in die zwar drehbare, aber in Richtung auf die Vorsetzer-Spindelachse X - X feststehende Rolle eingeformt werden. Durch ständiges Zustellen des Kollapsringes 10 bis zur Endposition werden derart die Zähne gebildet.

[0029] Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß

die dargestellten Ausführungsformen lediglich schematische Darstellungen zur Verdeutlichung der Arbeitsvorgänge sind. Zusätzliche Rückhalterollen, um Gradbildungen zu vermeiden und zusätzliche Stützrollen, um ein Ausweichen des Materials während der Formvorgänge zu verhindern, können selbstverständlich vorgeesehen sein.

[0030] Getrennte, auf einzelnen Maschinen durchgeführte Verfahrensschritte können vorteilhaft sein. So kann das Aufnahmewerkzeug optimal dem zu erzielenden Werkstück und dem jeweiligen Verfahrensschritt angepaßt sein. Entsprechend der Stärke der Ronde können mehrere Bordier- oder Verdickungsrollen eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines außen verzahnten Getriebeteiles aus einem als Ronde (8) vorliegenden metallischen Werkstück, wobei das Getriebeteil mit einer Nabenfläche und daran nach außen vorstehenden Zähnen ausgebildet ist und die Zähne in einem verdickten Rand der Ronde in einer Zahnrolle (5) spanlos geformt werden, dadurch gekennzeichnet, daß der verdickte Rand des Werkstückes durch zwei den Rand des Werkstückes zwischen sich flachdrückenden Druckrollen (6,7) flachgedrückt wird und die frei drehbar gelagerte Zahnrolle (5) während der durch Flachdrücken des Werkstückes erfolgenden Bildung der Zähne in radialer Richtung auf die Spindel-Vorsetzerachse (X - X) hin ortsfest eingestellt ist und die Zähne durch das Flachdrücken verursachte Fließen des Materials in die Zahnrolle (5) hinein gebildet werden.
2. Verfahren zur Herstellung eines außen verzahnten Getriebeteiles aus einem als topfförmiger Vorzug (9) vorliegenden metallischen Werkstück, wobei das Getriebeteil mit einer Nabenfläche und daran nach außen vorstehenden Zähnen ausgebildet ist, wobei das Werkstück zwischen einer Spindel (1) und einem Vorsetzer (2) eingespannt wird, der zylindrische Werkstückrand des topfförmigen Vorzuges in Richtung der Spindelvorsetzerachse kollapst wird und die Zähne in einer Zahnrolle (5) spanlos geformt werden, dadurch gekennzeichnet, daß der kollapste Bereich in die frei drehbar, aber in radialer Richtung ortsfest feststehende Zahnrolle (5) hinein geformt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstückrand einer Ronde vor dem Flachdrücken bordiert oder verdickt wird.
4. Vorrichtung zur Herstellung eines außen verzahnten Getriebeteiles aus einem als Ronde vorliegenden metallischen Werkstück zum Durchführen des

Verfahrens nach Anspruch 1 oder 3 mit einer das Werkstück zwischen einer Spindel (1) und einem Vorsetzer (2) festlegenden Aufnahmevorrichtung und einer Zahnrolle (5), wobei die Zahnrolle in radialer Richtung derart ortsfest einstellbar ist, daß die Zahnkopflinie der Zahnrolle am verdickten bzw. umgebördelten Außenumfang des Werkstückes vor dessen Flachdrücken liegen kann, gekennzeichnet durch zwei den Rand des Werkstückes (3) zwischen sich flachdrückenden Druckrollen (6, 7).

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch eine oder mehrere Bordier- oder Stauchrollen (4) zum Verdicken des Randes des z. B. als Ronde (8) vorliegenden Werkstückes.

6. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 2 zur Herstellung eines außen verzahnten Getriebeteiles aus einem als topförmiger Vorzug vorliegenden metallischen Werkstück, wobei das Getriebeteil mit einer Nabenfläche und daran nach außen vorstehenden Zähnen ausgebildet ist, mit einer Spindel (1) und einem Vorsetzer (2) zur Festlegung des Werkstückes (3), einem Kollapsring oder Kollapsfutter (10), das in Richtung der Spindel-Vorsetzerachse (X - X) verfahrbar ist und einer Zahnrolle (5), dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnrolle (5) frei drehbar, aber in radialer Richtung ortsfest feststehend ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine Vorformrolle (17) zur Erzeugung der Kollapslinien (18) und (19).

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, gekennzeichnet durch eine oder mehrere an der Oberseite des Vorzuges (9) anliegende Stützrollen (12) oder einen Stützring.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Kollapsfutter oder der Kollapsring (10) während der Zahnbildung als Stützfutter wirkt.

Claims

1. Method for manufacturing an externally-toothed drive gear from a metal workpiece, which is in the form of a circular blank (8), the drive gear being formed with a hub face and outwardly protruding teeth thereon and the teeth being formed in a non-cutting manner in a toothed roller (5) at a thickened edge of the circular blank, characterised in that the thickened edge of the workpiece is flattened by two compression rollers (6, 7), which together flatten the edge of the workpiece, and the toothed roller (5), which is mounted in a freely rotatable manner, is

adjusted in a stationary manner in the radial direction of the spindle preset axis (X-X) during the formation of the teeth, effected by flattening the workpiece, and the teeth are formed by the flowing, caused by the flattening, of the material into the toothed roller (5).

2. Method for manufacturing an externally-toothed drive gear from a metal workpiece, which is in the form of a cup-shaped first drawing (9), the drive gear being formed with a hub face and outwardly protruding teeth thereon, the workpiece being gripped between a spindle (1) and a presetter (2), the cylindrical workpiece edge of the cup-shaped first drawing being collapsed in the direction of the spindle preset axis and the teeth being formed in a non-cutting manner in a toothed roller (5), characterised in that the collapsed region is formed into the toothed roller (5) which is mounted in a freely rotatable manner but which is fixed in a stationary manner in a radial direction.

3. Method according to claim 1, characterised in that the workpiece edge of a circular blank is edged or thickened before the flattening operation.

4. Device for manufacturing an externally-toothed drive gear from a metal workpiece, which is in the form of a circular blank, for carrying out the method according to claim 1 or 3, having a receiving device, which fixes the workpiece between a spindle (1) and a presetter (2), and a toothed roller (5), the toothed roller being adjustable in a stationary manner in a radial direction such that the tooth tip line of the toothed roller can be positioned at the thickened or flanged periphery of the workpiece before the flattening thereof, characterised by two compression rollers (6, 7) which together flatten the edge of the workpiece (3).

5. Device according to claim 4, characterised by one or more edging or upsetting rollers (4) for thickening the edge of the workpiece which is, for example, in the form of a circular blank (8).

6. Device for carrying out the method according to claim 2 for manufacturing an externally-toothed drive gear from a metal workpiece, which is in the form of a cup-shaped first drawing, the drive gear being formed with a hub face and outwardly protruding teeth thereon, having a spindle (1) and a presetter (2) for fixing the workpiece (3), a collapsing ring or collapsing chuck (10), which can be displaced in the direction of the spindle presetter axis (X-X), and a toothed roller (5), characterised in that the toothed roller (5) is freely rotatable, but is formed to be fixed in a stationary manner in a radial direction.

7. Device according to claim 6, characterised by a pre-forming roller (17) for producing the lines of collapse (18) and (19).
8. Device according to claim 6 or 7, characterised by one or more support rollers (12), which rest against the upper side of the first drawing (9), or a support ring.
9. Device according to claim 6 or 7, characterised in that the collapsing chuck or the collapsing ring (10) acts as a support chuck during the tooth formation.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un élément de transmission à denture externe à partir d'une pièce à usiner métallique, se présentant sous la forme d'un rond (8), l'élément de transmission présentant une surface de moyeu et des dents faisant saillie sur celle-ci vers l'extérieur, et les dents étant formées sans enlèvement de copeaux dans un bord surépaissi du rond, dans un rouleau à denter (5), caractérisé en ce que le bord surépaissi de la pièce à usiner est aplati par compression entre deux rouleaux de compression (6, 7) exerçant une pression à plat et, pendant la formation des dents, qui se produit par aplatissement de la pièce à usiner, le rouleau à denter (5), monté de manière à pouvoir tourner librement, est positionné de façon stationnaire dans la direction radiale, par rapport à l'axe (X-X) de la broche, et les dents sont formées par le fluage de la matière à l'intérieur du rouleau à denter (5), causé par l'aplatissement.
2. Procédé de fabrication d'un élément de transmission à denture externe, à partir d'une pièce à usiner métallique se présentant sous la forme d'une pièce pré-étirée (9) en forme de pot, l'élément de transmission présentant une surface de moyeu et des dents faisant saillie sur celle-ci vers l'extérieur, la pièce à usiner étant serrée entre une broche (1) et un dispositif d'avance (2), le bord cylindrique de la pièce pré-étirée en forme de pot étant comprimé dans la direction de l'axe de la broche du dispositif d'avance et les dents étant formées sans enlèvement de copeaux dans un rouleau à denter (5), caractérisé en ce que la zone comprimée est formée dans le rouleau à denter (5) qui peut tourner librement mais qui est positionné de façon stationnaire dans la direction radiale.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bord de la pièce à usiner d'un rond est rebordé ou surépaissi avant l'aplatissement.
4. Dispositif de fabrication d'un élément de transmis-

sion à denture externe à partir d'une pièce à usiner métallique, se présentant sous la forme d'un rond, pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 ou 3, comportant un dispositif de réception fixant la pièce à usiner entre une broche (1) et un dispositif d'avance (2), ainsi qu'un rouleau à denter (5), le rouleau à denter étant positionnable de manière stationnaire dans la direction radiale de façon que la ligne de tête des dents du rouleau à denter puisse s'appliquer contre le pourtour extérieur surépaissi ou rebordé de la pièce à usiner, avant son aplatissement, caractérisé par deux rouleaux de compression (6, 7) qui aplatissent entre eux le bord de la pièce à usiner (3).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par un ou plusieurs rouleaux à border ou à refouler (4) prévus pour surépaissir le bord de la pièce à usiner se présentant par exemple sous la forme d'un rond (8).
6. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 2, pour la fabrication d'un élément de transmission à denture externe, à partir d'une pièce à usiner métallique se présentant sous la forme d'une pièce pré-étirée (9) en forme de pot, l'élément de transmission présentant une surface de moyeu et des dents faisant saillie sur celle-ci vers l'extérieur, le dispositif comportant une broche (1) et un dispositif d'avance (2) pour la fixation de la pièce (3), un anneau ou un mandrin de compression (10), qui est déplaçable dans la direction de l'axe broche-dispositif d'avance (X-X) ainsi qu'un rouleau à denter (5), caractérisé en ce que le rouleau à denter (5) peut tourner librement mais est positionné de façon stationnaire dans la direction radiale.
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par un rouleau de préformage (17) pour la production des lignes de compression (18) et (19).
8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé par un ou plusieurs rouleaux d'appui (12), s'appliquant contre la face supérieure de la partie pré-étirée (9), ou par un anneau d'appui.
9. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que le mandrin de compression ou l'anneau de compression (10) agit comme mandrin d'appui pendant la formation des dents.

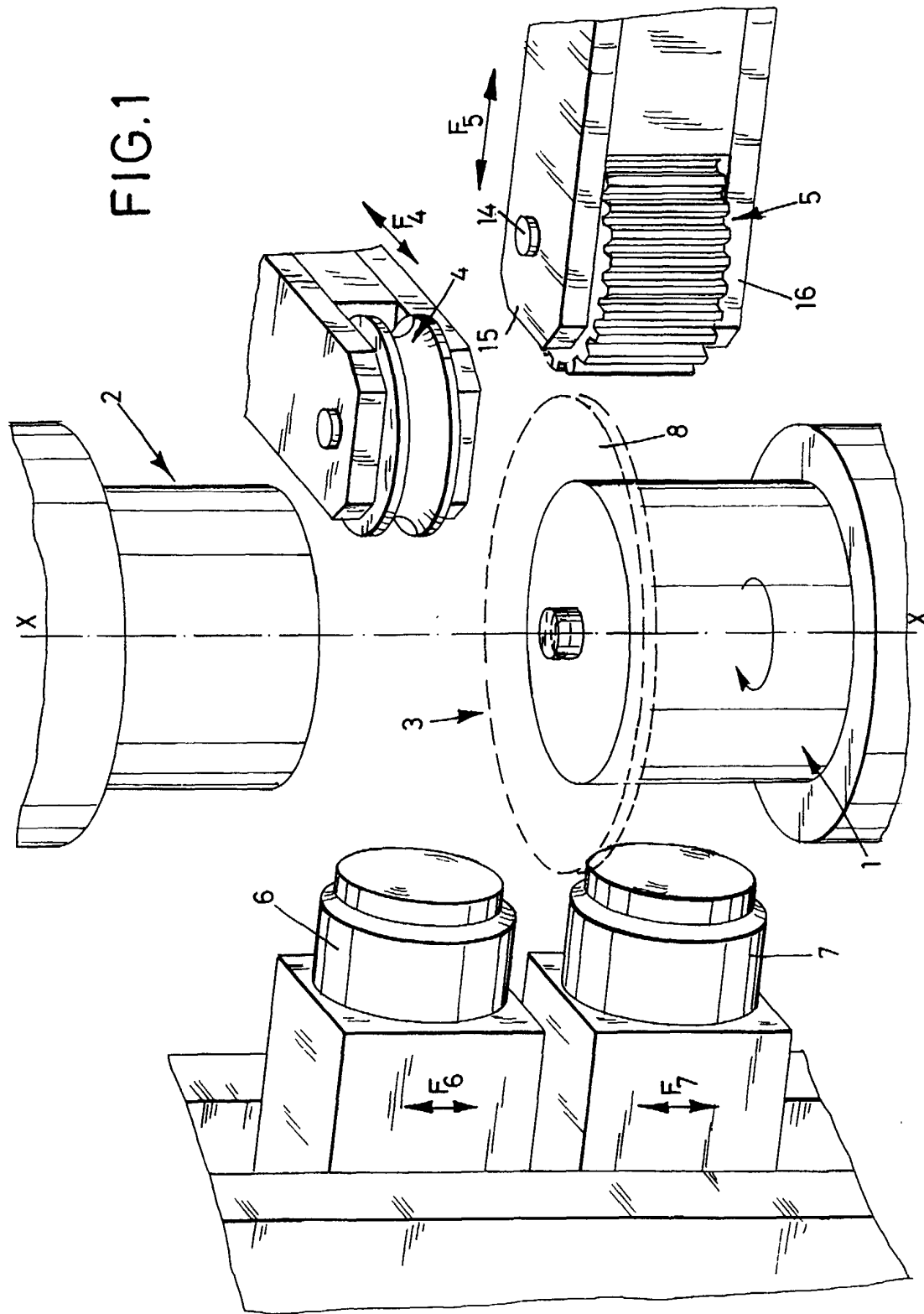


FIG. 2

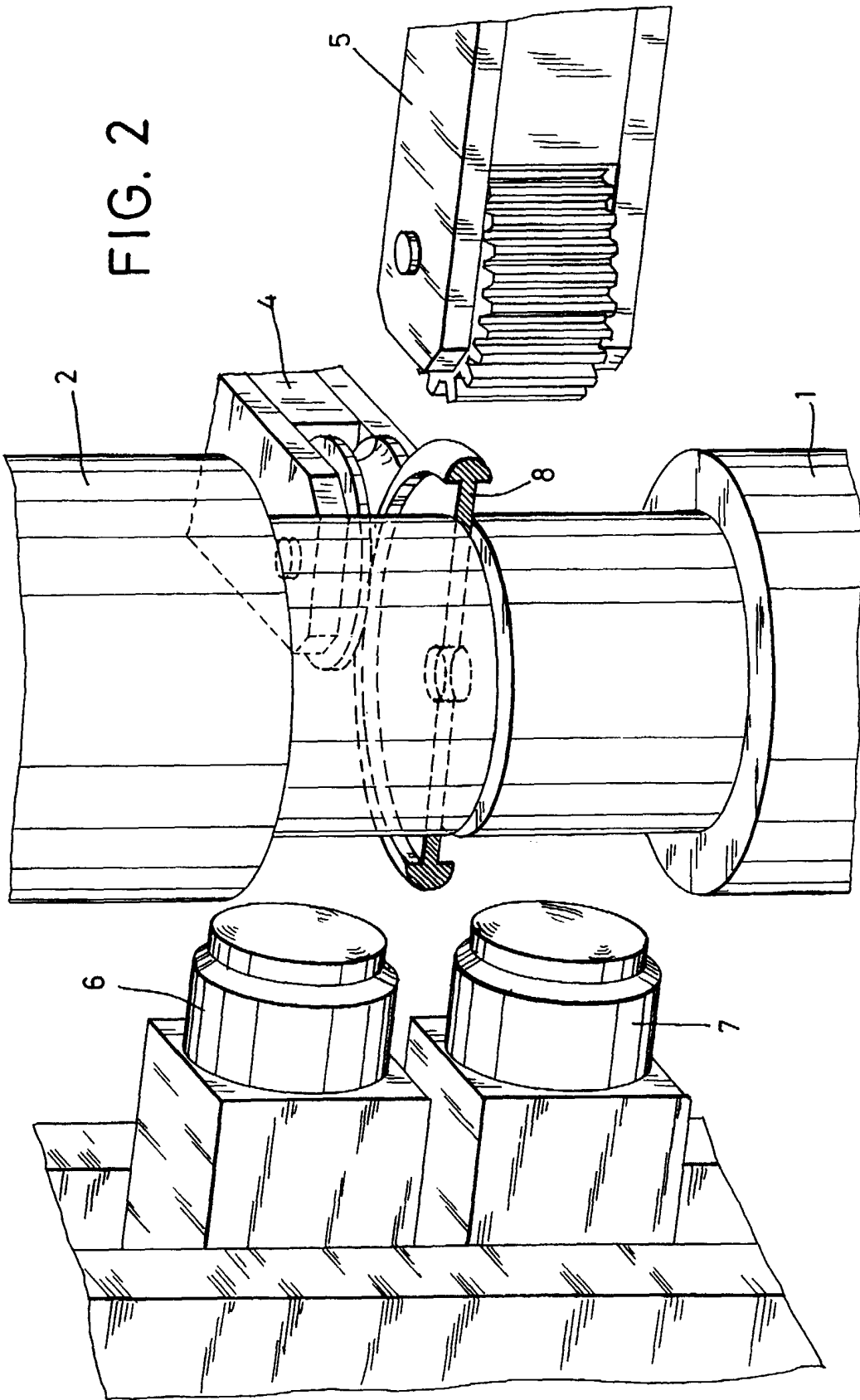
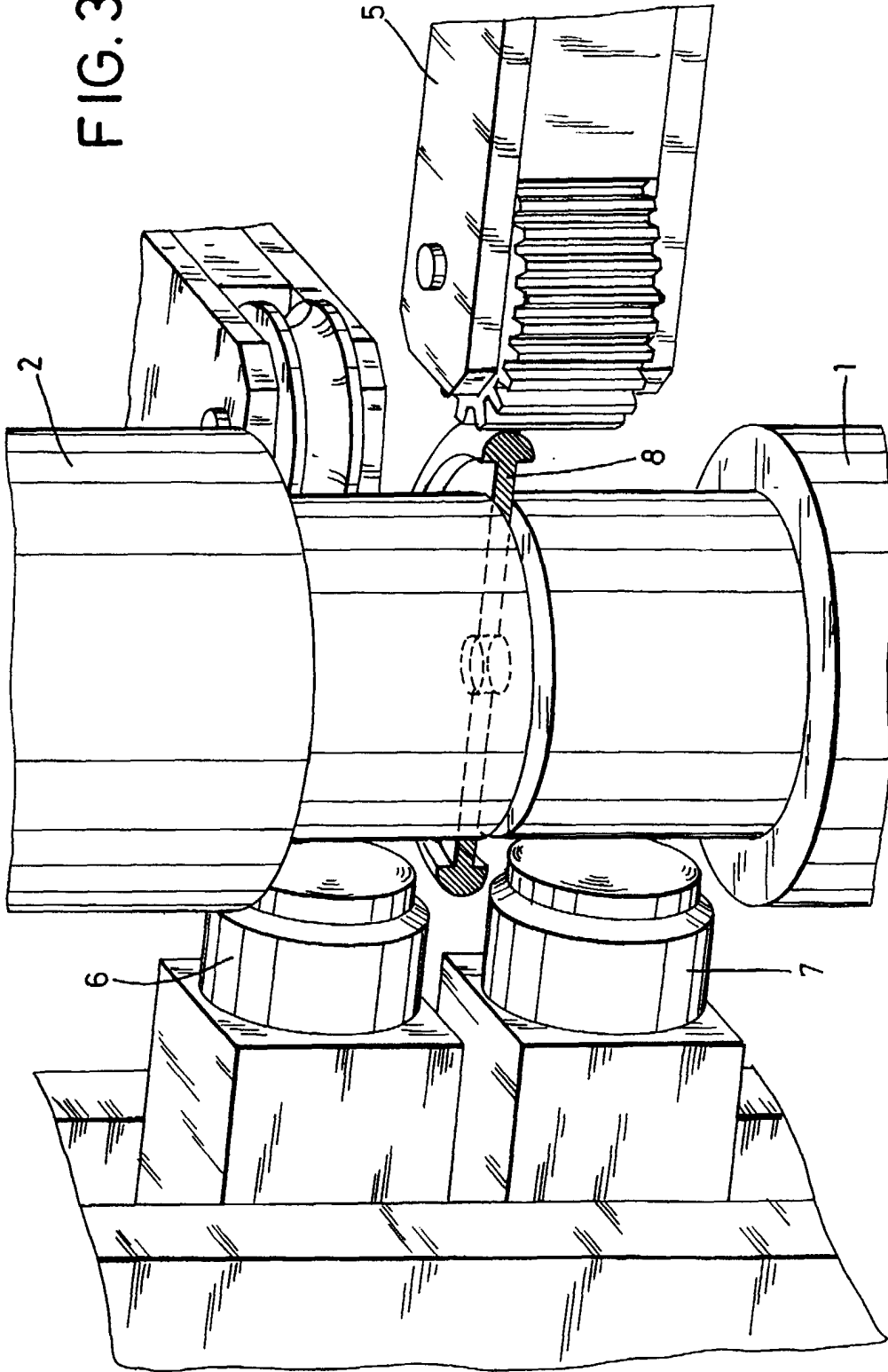


FIG. 3



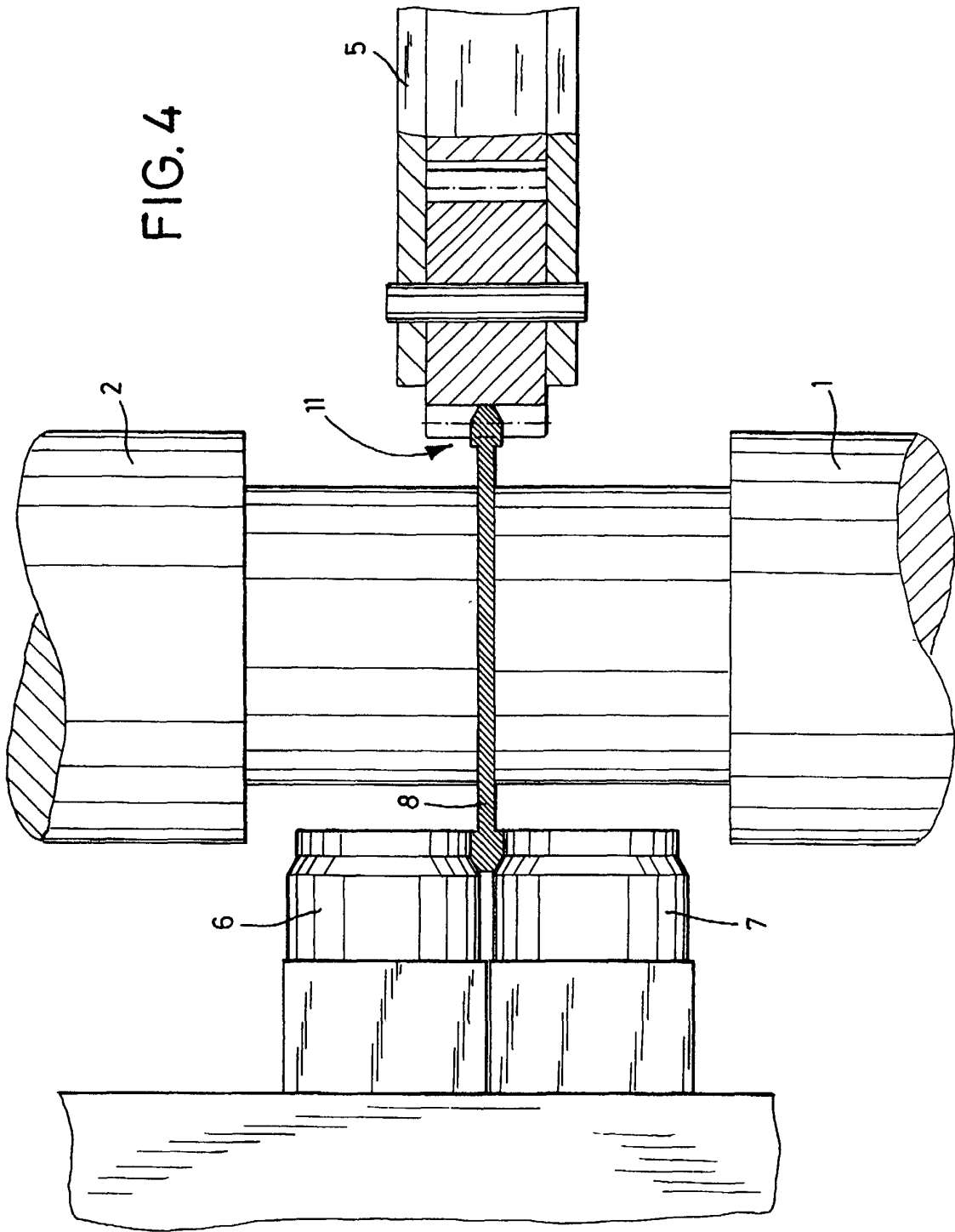


FIG. 5

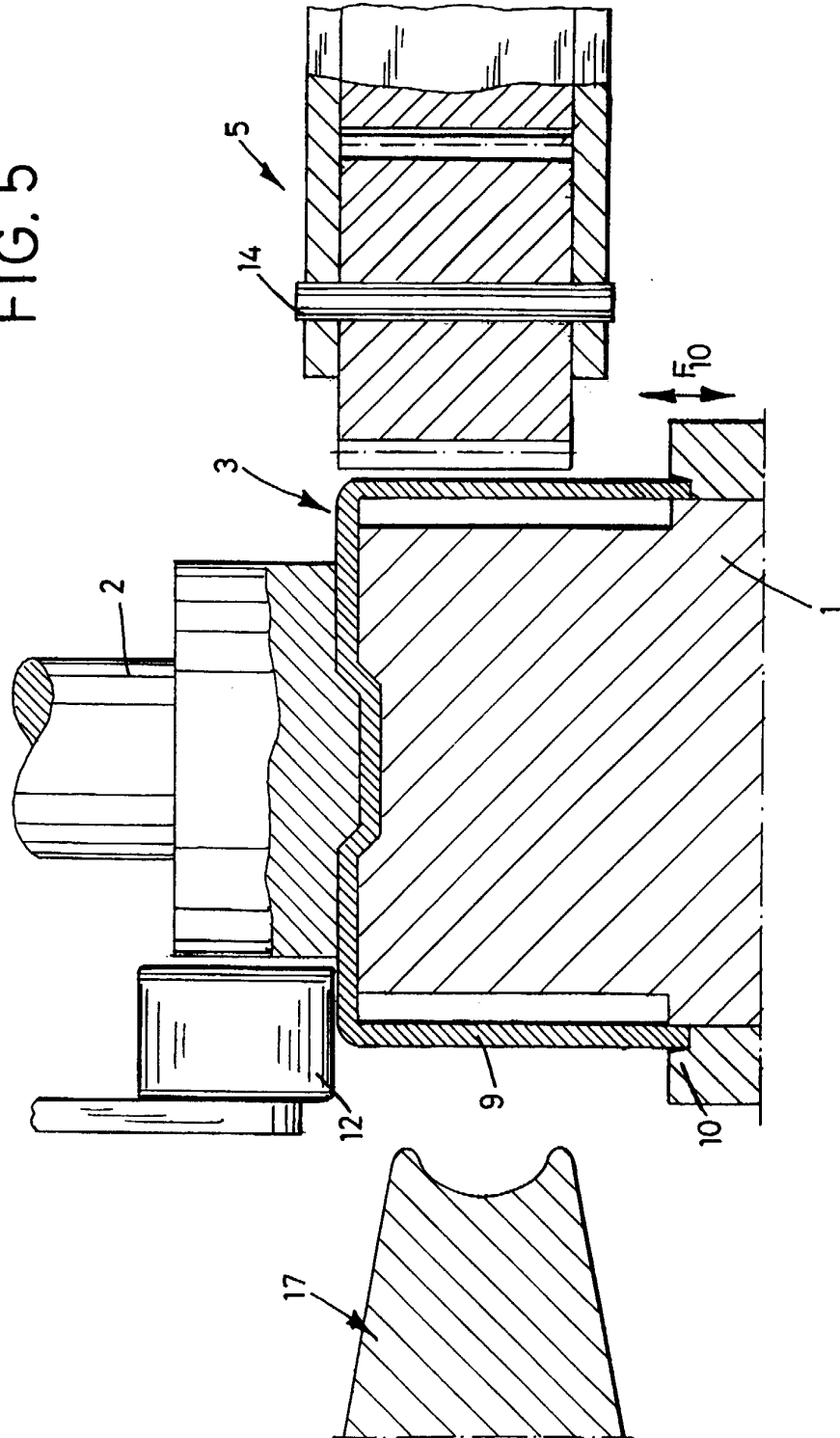


FIG. 6

