



(11)

EP 2 208 552 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
04.06.2014 Patentblatt 2014/23

(51) Int Cl.:
B21D 28/02 ^(2006.01) **B21D 28/16** ^(2006.01)
B21K 1/30 ^(2006.01) **B21D 53/28** ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
13.04.2011 Patentblatt 2011/15

(21) Anmeldenummer: **09000652.9**

(22) Anmeldetag: **19.01.2009**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Feinschneiden von Werkstücken

Method and device for fine cutting of workpieces

Procédé et dispositif destinés à couper fin des pièces à usiner

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.07.2010 Patentblatt 2010/29

(73) Patentinhaber: **Finova Feinschneidtechnik GmbH**
42897 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
• **Zimmermann, Martin**
52064 Aachen (DE)
• **Watermann, Martin**
51467 Bergisch Gladbach (DE)

• **Trump, Konrad**
51519 Odenthal (DE)

(74) Vertreter: **Ostriga Sonnet Wirths & Vorwerk**
Patentanwälte
Friedrich-Engels-Allee 430-432
42283 Wuppertal (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 131 770 WO-A2-2004/094083
DE-A1- 3 234 771 DE-A1- 3 423 543
DE-A1-102004 019 673 IT-B- 1 137 113
JP-A- 7 112 234 JP-A- 2002 307 130
US-A1- 2003 066 329

• **F. KLOCKE ET AL.: 'Fertigungsverfahren**
Umformen' VDI Nr. 4, 2006,

EP 2 208 552 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Feinschneiden von Werkstücken, wie Zahnräder od. dgl., im Wesentlichen bestehend aus einem, mit einer Schneidkontur sowie Schneidflächen versehenen Schneidstempel, der mit einer Einrichtung zur Zwangsführung versehen ist, einer Pressplatte sowie einer Schneidplatte, in der ein Gegenhalter geführt ist, wobei zwischen der Pressplatte und der Schneidplatte ein Blech unverrückbar gehalten ist, wobei zumindest der Schneidstempel und die Schneidplatte relativ zueinander drehbar angeordnet sind und der Schneidstempel mit im Winkel zur vertikalen Bewegungsrichtung des Schneidstempels angeordneten Schneidflächen versehen ist

[0002] Eine ähnliche Vorrichtung nach dem Stand der Technik ist grundsätzlich aus der DE OS 3324680 bekannt. Im Gegensatz zum Stanzen handelt es sich hierbei um ein Verfahren, bei dem der Werkstoff - meist ein Blechstreifen - vor und während des Schneidvorganges fest eingespannt und mit engen Toleranzen geführt wird. So wird vor dem Schneidvorgang der Blechstreifen zwischen der Schneidplatte und der Pressplatte eingeklemmt. Eine zusätzliche Einspannung des Blechstreifens geschieht zwischen dem Gegenhalter und dem Schneidstempel, wobei sich die jeweiligen Kräfte zunächst die Waage halten. Durch Erhöhung der Stempelkraft wird der Schneidvorgang eingeleitet, so dass der Schneidstempel den Gegenhalter verdrängt. Letztlich wird das herausgeschnittene Werkstück vom Gegenhalter aus der Schneidplatte ausgeworfen und der Blechstreifen für den nächsten Schneidvorgang vorgeschoben.

[0003] Darüberhinaus ist aus dem druckschriftlich nicht belegbaren Stand der Technik eine Vorrichtung bekannt, bei der zusätzlich der Schneidstempel und die Schneidplatte relativ zueinander drehbar angeordnet sind und der Schneidstempel mit im Winkel zur vertikalen Bewegungsrichtung des Schneidstempels angeordneten Schneidflächen versehen ist.

[0004] Bei dieser grundsätzlich vorteilhaften Vorrichtung wird jedoch die Lagerung des Schneidstempels als verbesserungswürdig angesehen.

[0005] Ausgehend von dem oben dargelegten Stand der Technik besteht die Aufgabe der Erfindung darin, eine Vorrichtung zu schaffen, die eine Lagerung des Schneidstempels für große Belastungen aufweist, wobei der Aufwand für die Lagerung möglichst gering sein sollte.

[0006] Die Lösung der Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Anspruchs 1, insbesondere den Merkmalen des Kennzeichenteils, wonach der Schneidstempel einen Stempelfuß aufweist, der in einem Druckraum eines Obersatzes drehbar gelagert ist, welcher mit einer der Drehlagerung dienenden Hydraulikflüssigkeit, vorzugsweise Öl, gefüllt ist und von einem Rückschlagventil verschlossen ist, so dass der Schneidstempel während

eines Schneidvorgangs mit Hilfe eines Ölpolsters gelagert ist und die Oberflächen von Stempelfuß und Obersatz getrennt sind.

[0007] Der wesentliche erfindungsgemäße Vorteil der neuen Vorrichtung zum Feinschneiden besteht darin, dass der Schneidstempel einen Stempelfuß aufweist, der in einem Druckraum drehbar gelagert ist, welcher mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt ist. Hierdurch wird auf vorteilhafte Weise im Lagerbereich des Stempels auch bei großen Belastungen erreicht, dass die Oberflächen voneinander getrennt sind. Durch die großzügige Dicke des Ölposters von mehreren Millimetern rotiert der Stempelfuß jederzeit ausschließlich auf dem Ölpolster.

[0008] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels.

[0009] Es zeigen:

Fig. 1 eine prinzipielle Darstellung des Feinschneidens nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine Abbildung eines Schrägstirnrades,

Fig. 3 eine prinzipielle Darstellung des rotationsüberlagerten Feinschneidens und

Fig. 4 eine Darstellung einer Lagerung des Schneidstempels gemäß Fig. 4

[0010] In den Figuren 1 und 2 ist zunächst prinzipiell das Feinschneiden nach dem Stand der Technik dargestellt.

[0011] Die Fig. 1 zeigt, dass im Unterschied zum Stanzen beim Feinschneiden zusätzlich neben einem Schneidstempel A und einer Schneidplatte B ein Gegenhalter C und eine Führungsplatte D vorhanden ist, wobei in die Führungsplatte D eine Ringzacke E integriert ist, mit der eine vollständige Einspannung des Blechstreifens G im Bereich der Schnittlinie ermöglicht wird. Durch die vollständige Einspannung des Blechstreifens G liegt in der Scherzone während des Schnittvorgangs eine reine Scherung vor, wodurch vollständig glatte Schnittflächen ohne Bruchzonen entstehen können. Dies wird unter anderem durch einen deutlich reduzierten Schneidspalt erreicht.

[0012] Des Weiteren erkennt man in der Fig. 1, dass der Schneidstempel A mit der Stempelkraft F_{ST} , der Blechstreifen G mit der Ringzackenkraft F_R , der Gegenhalter C mit der Gegenhalterkraft F_G und die Schneidplatte B mit der Stößelkraft $F_{Stößel}$ belastet wird.

[0013] Die prinzipielle Darstellung gemäß Fig. 1 zeigt, dass beim Feinschneiden nach dem Stand der Technik der Schneidstempel A eine rein vertikale, im rechten Winkel zum Blechstreifen G verlaufende Schneidbewegung vollzieht, so dass die erstellten Schnittflächen in einem rechten Winkel zur Blechstreifenebene angeordnet sind.

[0014] In der Fig. 2 ist ein Schrägstirnrad S abgebildet, welches heutzutage einen großen Einsatzbereich in un-

terschiedlichen Ausgestaltungen aufweist, jedoch mit einer Vorrichtung gemäß der Fig. 1 nach dem Stand der Technik nicht herstellbar ist.

[0015] In den Figuren 3 und 4 ist eine Vorrichtung zum rotationsüberlagerten Feinschneiden dargestellt und insgesamt mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet.

[0016] Eine derartige Vorrichtung 10 wird einerseits von einem rotierenden Schneidstempel 11 gebildet, der in einer drehfesten Führungsplatte 12 angeordnet ist. Der Schneidstempel 11 weist eine Außen-Schrägverzahnung 13_a auf und wird durch eine übereinstimmende Innen-Schrägverzahnung 13_b der Führungsplatte 12 geführt.

[0017] Darüber hinaus weist die Vorrichtung 10 einen innerhalb einer drehfesten Schneidplatte 15 ebenfalls rotierend angeordneten Gegenhalter 14 mit einer Schrägverzahnung 16_a auf, der ebenfalls mittels einer Schrägverzahnung 16_b der Schneidplatte 15 geführt ist. Die vorgenannten Schrägverzahnungen 13_a und 16_a des Schneidstempels 11 sowie des Gegenhalters 14 sind mit im Winkel zur Vertikalen angeordneten Schneidflächen versehen. Zwischen dem Schneidstempel 11 und der Führungsplatte 12 einerseits und dem Gegenhalter 14 bzw. der Schneidplatte 15 andererseits ist ein Blechstreifen 17 angeordnet, der zusätzlich durch eine nicht dargestellte Ringzacke zwischen Schneidplatte 15 und Führungsplatte 12 vollständig eingespannt ist.

[0018] Vor dem Beginn eines Schneidvorganges ist es zwingend erforderlich, dass Schneidstempel 11 und Gegenhalter 14 mit ihren jeweiligen Schrägverzahnungen 13 und 16 eine Position zueinander einnehmen, dass die jeweiligen Schneidflächen der Schrägverzahnungen 13 bzw. 16 übereinstimmende Schnittlinien *s* aufweisen. Zu diesem Zweck ist die Vorrichtung 10 auf nicht dargestellte Weise auch mit einer Einrichtung zur exakten Positionierung der Schrägverzahnung 16 des Gegenhalters 14 zur Schrägverzahnung 13 des Stempels 11 versehen.

[0019] In der Fig. 4 ist ergänzend die Lagerung des Schneidstempels 11 dargestellt.

[0020] Man erkennt grundsätzlich die in der Fig. 3 dargestellte Vorrichtung bestehend aus Schneidstempel 11, Führungsplatte 12, Schrägverzahnungen 13/16, Gegenhalter 14 sowie Schneidplatte 15.

[0021] Zusätzlich sind ein Innenformgegenhalter sowie ein Innenformstempel 18 und 19 dargestellt, welche jedoch im Folgenden keine Bedeutung aufweisen.

[0022] Ein sogenannter Obersatz 20 ist mit einem Druckraum 21 versehen, in dem ein Stempelfuß 22 vertikal beweglich geführt ist, der mit dem Schneidstempel 11 verbunden ist. Der Druckraum 21 ist mit einer Hydraulikflüssigkeit, vorzugsweise Öl, befüllt und auf nicht dargestellte Weise von einem Rückschlagventil verschlossen. Mit Hilfe dieser Anordnung ist eine Lagerung des Schneidstempels 11 während des Schneidvorgangs mit Hilfe eines Ölpolsters 23 möglich.

[0023] Das Ölpolster 23 als Variante des sogenannten hydrostatischen Prinzips sichert genau dann automatisch die Trennung der Oberflächen von Stempelfuß 22

und Obersatz 20, wenn die Belastungen groß sind. Der Aufwand für die Versorgung der Einrichtung ist äußerst gering, da das als Druckmedium verwendete Feinschneidöl bereits in einem entsprechend vorgespannten Vorratsbehälter an der Presse zur Verfügung steht. Durch die Lagerung des Stempelfußes 22 auf einem Ölpolster 23 wird die geforderte Trennung der Oberflächen von Stempelfuß 22 und Obersatz 20 zuverlässig erfüllt. Durch die großzügige Dicke des Ölpolsters 23 von mehreren Millimetern rotiert der Stempelfuß 22 jederzeit ausschließlich auf dem Ölpolster 23. Ein Rückfluss von Öl durch die Zuleitung wird durch ein nicht dargestelltes Rückschlagventil verhindert, dessen Wirkung sich bei steigendem Druck im Ölpolster 23 selbst verstärkt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Feinschneiden von Werkstücken, wie Zahnräder od. dgl., im Wesentlichen bestehend aus einem, mit einer Schneidkontur sowie Schneidflächen versehenen Schneidstempel, der mit einer Einrichtung zur Zwangsführung versehen ist, einer Pressplatte sowie einer Schneidplatte, in der ein Gegenhalter geführt ist, wobei zwischen der Pressplatte und der Schneidplatte ein Blech unverrückbar gehalten ist, wobei zumindest der Schneidstempel (11) und die Schneidplatte (15) relativ zueinander drehbar angeordnet sind und der Schneidstempel (11) mit im Winkel zur vertikalen Bewegungsrichtung des Schneidstempels (11) angeordneten Schneidflächen versehen ist **dadurch gekennzeichnet, dass** dass der Schneidstempel (11) einen Stempelfuß (22) aufweist, der in einem Druckraum (21) eines Obersatzes (20) drehbar gelagert ist, welcher mit einer der Drehlagerung dienenden Hydraulikflüssigkeit, vorzugsweise Öl, gefüllt ist und von einem Rückschlagventil verschlossen ist, so dass der Schneidstempel während eines Schneidvorgangs mit Hilfe eine Ölpolsters (23) gelagert ist und die Oberflächen von Stempelfuß (22) und Obersatz (20) getrennt sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch der Gegenhalter (14) und Schneidplatte (15) relativ zueinander drehbar angeordnet sind sowie eine zum Schneidstempel (11) analog ausgebildete Schneidkontur sowie Schneidflächen aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidstempel (11) und der Gegenhalter (14) drehbar gelagert sind und dass Pressplatte (12) und Schneidplatte (15) undrehbar, jedoch vertikal beweglich gelagert sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung zur Synchron-

nisation von Schneidstempel (11) und Gegenhalter (14) hinsichtlich ihrer Schneidlinien sowie der Rotationsgeschwindigkeit während des Feinschneidens.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidkontur bzw. die Schneidflächen des Schneidstempels (11) bzw. des Gegenhalters (14) als Schrägverzahnung (13_a, 16_a) ausgebildet sind.

Claims

1. A device for the precision blanking of workpieces, such as toothed wheels or the like, substantially consisting of a cutting punch (11) provided with a cutting contour and cutting surfaces, which punch is provided with a means for constrained guidance, a pressing plate and a cutting plate (15), in which a counter-support (14) is guided, with a metal sheet being able to be held in non-shiftable manner between the pressing plate and the cutting plate (15), at least the cutting punch (11) and the cutting plate (15) being arranged rotatably relative to each other and the cutting punch (11) being provided with cutting surfaces arranged in angle to the vertical direction of movement of the cutting punch (11) **characterised in that** the cutting punch (11) has a punch foot (22) which is rotatably mounted in a pressure space (21) of an upper set (20) which is filled with hydraulic fluid, preferably oil, that serves pivotal positioning and which is closed by a non-return valve, so that the cutting punch (11) is buffered by an oil pad (23) during the cutting process and the surfaces of punch foot (22) and upper set (20) keep separated.
2. A device according to claim 1, **characterised in that** also the counter support (14) and cutting plate (15) are rotatably arranged relative to each other and has a cutting contour formed analogously to the cutting punch (11), and also cutting surfaces.
3. A device according to claim 2, **characterised in that** the cutting punch (11) and the counter-support (14) are rotatably mounted, and **in that** the pressing plate (12) and cutting plate (15) are mounted non-rotatably, but vertically movable.
4. A device according to claim 1 to 3 **characterised by** a means for synchronization of the cutting punch (11) and counter-support (14) with regard to their cutting lines and the speed of rotation during precision blanking.
5. A device according to claim 1, **characterized in that** the cutting contour or the cutting surfaces of the cutting punch (11) or of the counter-support (14) are formed as helical gearing (13_a, 16_a).

Revendications

1. Dispositif (10) pour couper fin des pièces à usiner, comme des roués dentées ou similaires, essentiellement composé d'un poinçon de coupage (11) muni d'un contour de coupe, de faces de coupe et d'un dispositif de guidage force, d'une plaque de serrage ainsi que d'une plaque de decoupage (15), dans laquelle est guidé un contre-appui (14), sachant qu'entre la plaque de serrage et la plaque de decoupage (15) une tôle peut être maintenue inamoviblement et qu'au moins le poinçon de coupage (11) et la plaque de decoupage (15) sont disposés orientables, de façon relative, l'un par rapport à l'autre et que le poinçon de coupage (11) est muni de faces de coupe disposées selon un angle par rapport au sens vertical de déplacement du poinçon de coupage (11) caractérisé en ce que le poinçon de coupage (11) présente un talon de poinçonnage (22) qui est logé de manière orientable dans un espace de pression (21) d'un outil supérieur (20) lequel est rempli de liquide hydraulique, préférentiellement d'huile, faisant office de palier, et qui est obturé par un clapet anti-retour pour que le poinçon de coupage (11) soit positionné à l'aide d'une couche d'huile (23) pendant le coupage et les surfaces du talon de poinçonnage (22) et de l'outil supérieur soient séparées.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'aussi, le contre-appui (14) et la plaque de decoupage (15) sont disposés orientables, de façon relative l'un à l'autre et qu'il présente également un contour de coupe réalisé de façon analogue au poinçon de coupage (11) et des faces de coupe.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le poinçon de coupage (11) et le contre-appui (14) sont placés de manière orientable, et en ce que la plaque de serrage (12) et la plaque de decoupage (15) sont placées non-orientables, mais mobiles verticalement.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par un dispositif pour synchronisation du poinçon de coupage (11) et du contre-appui (14), en ce qui concerne leur ligne de coupe et la vitesse de rotation pendant le coupage fin.
5. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le contour de coupe ou les faces de coupe du poinçon de coupage (11) ou du contre-appui (14) est/sont réalisé(es) en tant que denture oblique (13_a, 16_a).

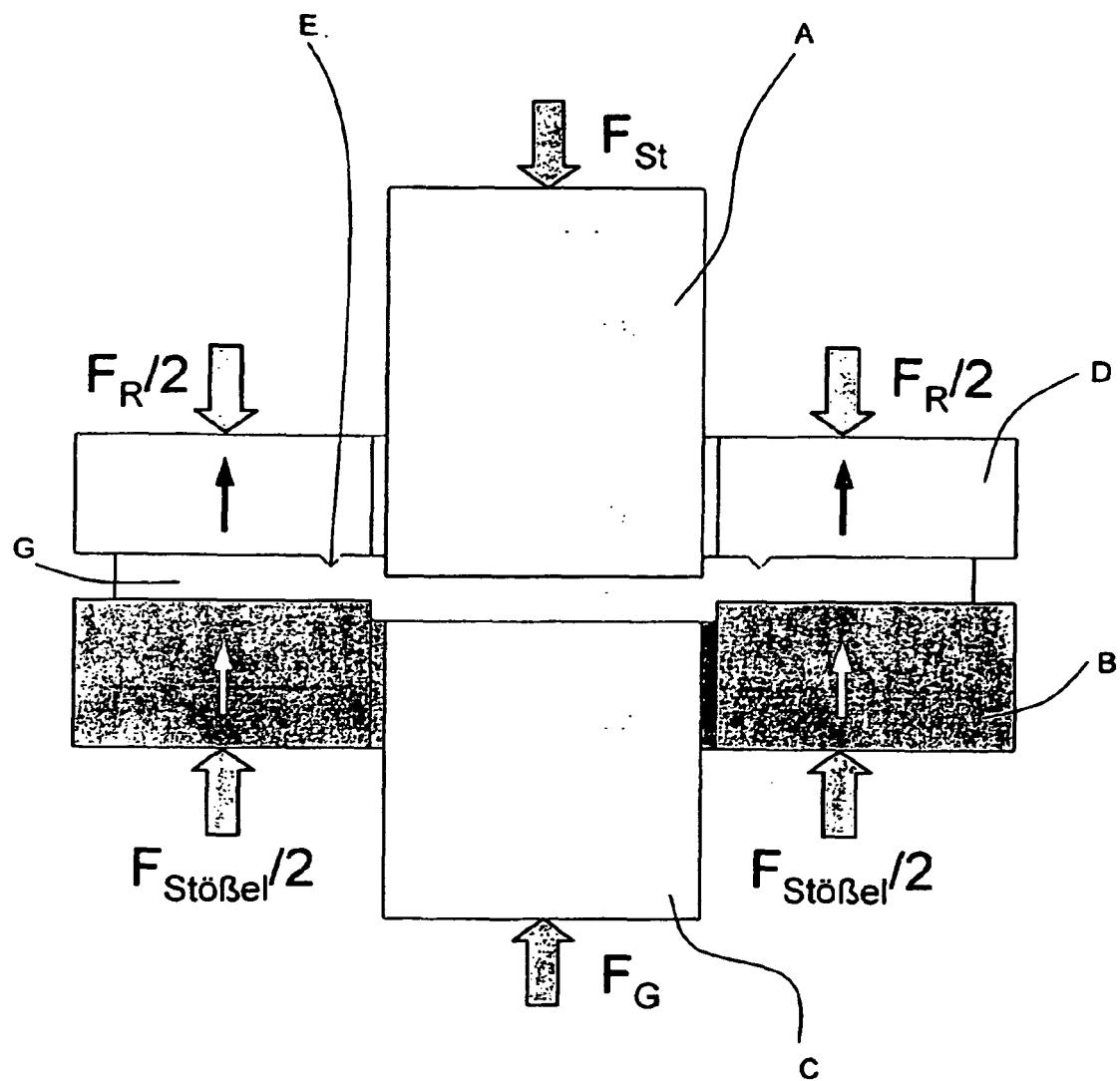


Fig. 1



Fig. 2a

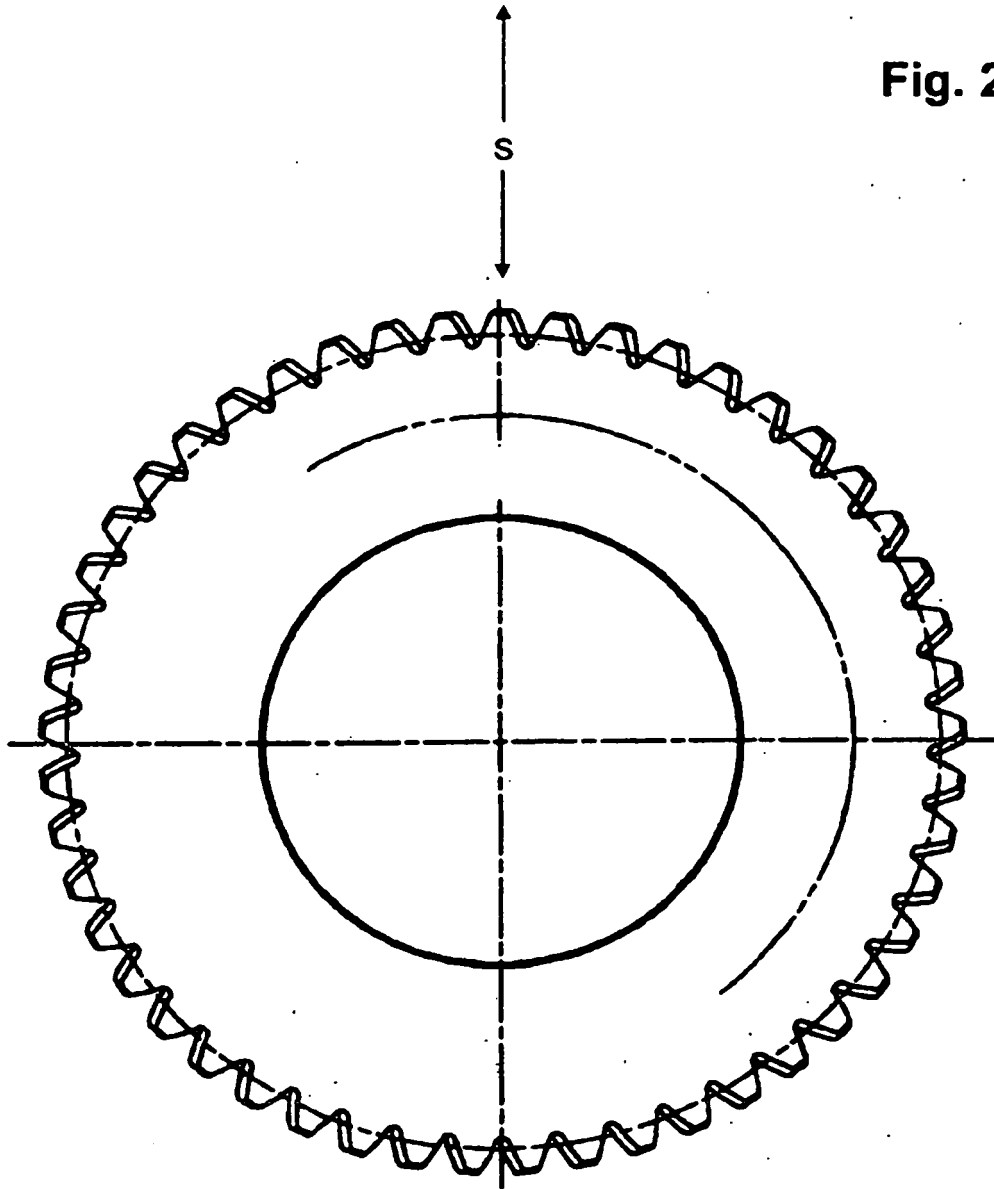


Fig. 2b

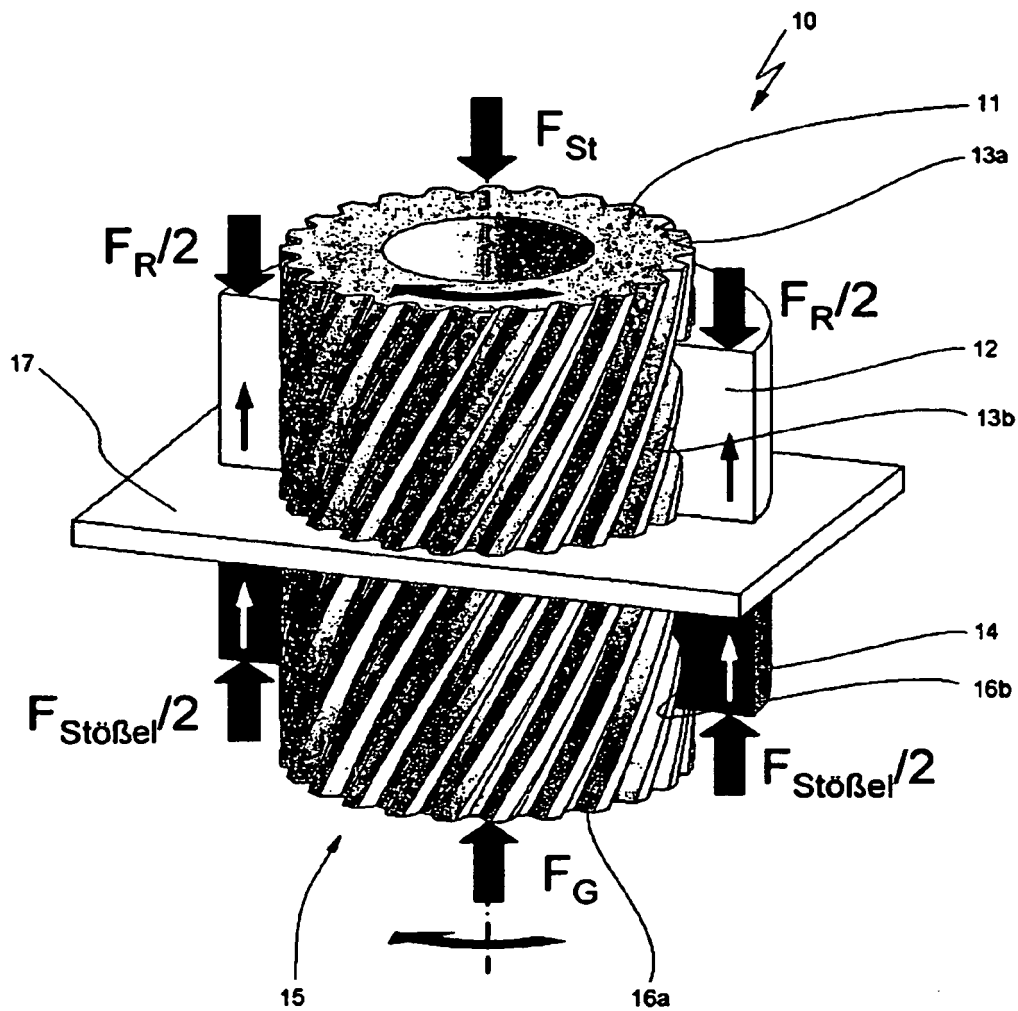


Fig. 3

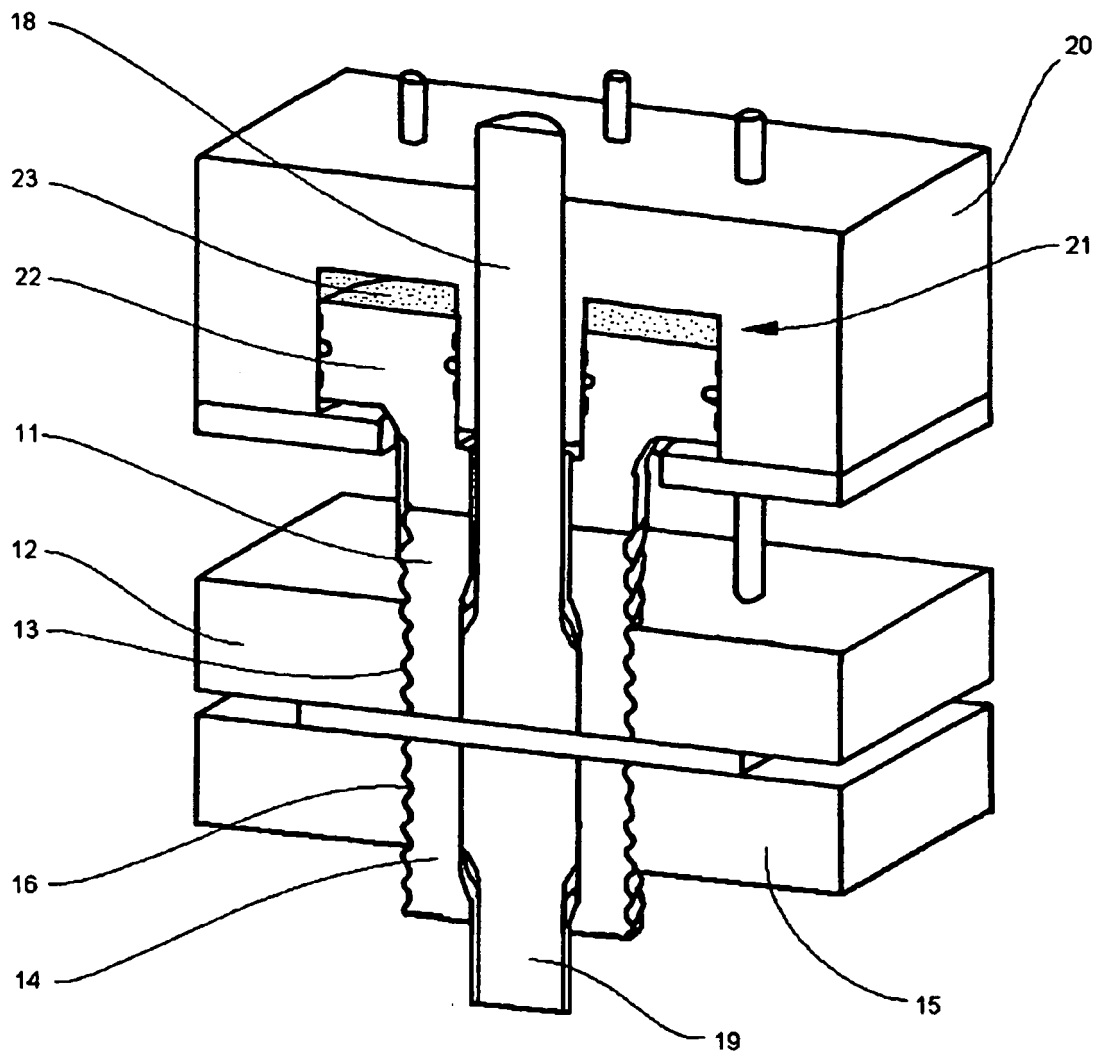


Fig. 4

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

- DE OS3324680 A [0002]