

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 728 540 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.08.1996 Patentblatt 1996/35

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 15/02**, B21D 53/28,
B21D 53/84, B21H 5/02

(21) Anmeldenummer: 96101769.6

(22) Anmeldetag: 07.02.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT

(30) Priorität: 23.02.1995 DE 19506391

(71) Anmelder: **Allgaier-Werke GmbH & Co. KG**
73066 Uchingen (DE)

(72) Erfinder: **Mansdörfer, Hans-Peter**
D-73061 Ebersbach (DE)

(74) Vertreter: **Haug, Dietmar, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Andrae, Flach, Haug, Kneissl
Balanstrasse 55
81541 München (DE)

(54) Verfahren und Werkzeug zur Blechumformung

(57) Ein Werkzeug für eine Presse zur Blechumformung umfaßt ein Werkzeugunterteil (10) und ein relativ dazu bewegliches Werkzeugoberteil (20). Um ein Verfahren bereitzustellen und ein Werkzeug zu schaffen, mit dem es möglich ist, Formteile (3) aus Blech in einem Arbeitsgang mit einem zahnförmigen oder wellenförmigen Profil auszustatten, werden am Werkzeugunterteil (10) Formrollen (19) drehbar angebracht. Das Werkzeugoberteil (20) wirkt beim Zusammenfahren der Werkzeughälften als Stempel.

Zudem weisen die Formrollen (19) auf einem Teil ihres Umfangs Zähne (15) auf, wobei jeweils quer zur Achse einer Formrolle (19) eine erste Zahnstange (14) angeordnet ist. Die Zähne der ersten Zahnstange (14) wirken mit den Zähnen (15) der zugehörigen Formrolle (19) zusammen, um diese anzutreiben. D.h. die translatorische Bewegung der Zahnstange (14) wird in eine Drehbewegung der Formrolle (19) umgesetzt.

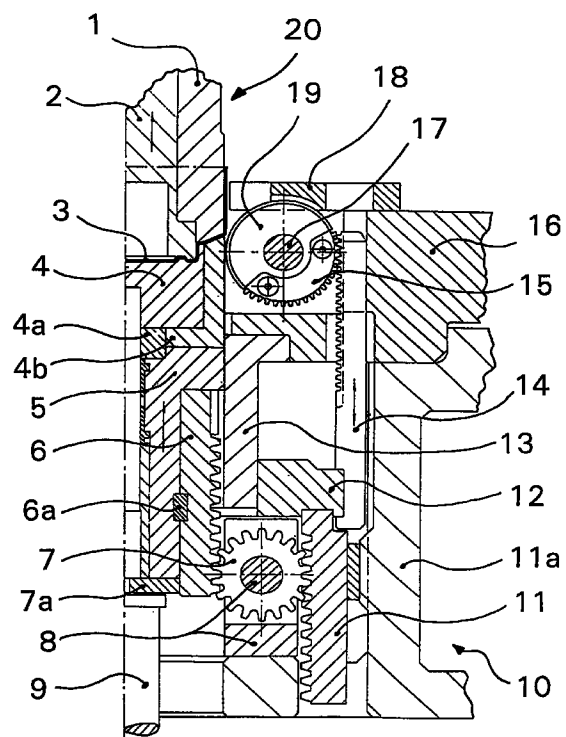


Fig. 1

EP 0 728 540 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und ein zu dessen Ausführung dienendes Werkzeug, um ein Blechteil mit einem zahnförmigen oder wellenförmigen Profil zu versehen.

Derartige Formteile mit Innen- und Außenverzahnung werden z.B. in Form von Außenlamellenträgern in Fahrzeuggetrieben eingesetzt. Aus dem Stand der Technik ist bekannt, dünnwandige Blechteile zunächst mittels herkömmlicher Werkzeuge vorzuformen und diese Teile dann in einem nächsten Schritt mittels einer Kaltwalzmaschine zu verzahnen. Beim Kaltwalzen befindet sich in der Regel immer nur ein Abschnitt des Formteils im Eingriff der Walzen. Nach Fertigstellung der Verzahnung in diesem Abschnitt des Formteils wird das Formteil verschoben -bei runden Formteilen gedreht-, um einen nächsten Abschnitt in Eingriff der Walzen zu bringen.

Dieses mehrstufige Verfahren ist zeitaufwendig und teuer.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bereitzustellen, um ein Formteil aus Blech mit einem zahnförmigen oder wellenförmigen Profil zu versehen, das diese Nachteile vermeidet.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren der eingangs geschilderten Art, bei dem das Umformen in einem Arbeitsgang erfolgt. Dabei erfolgt das Verzahnen nicht wie beim Kaltwalzen in mehreren Schritten sondern in einem Arbeitsgang. Dadurch können bei der Herstellung solcher Blechteile erhebliche Kosten eingespart werden. Außerdem wird für das Umformen deutlich weniger Zeit benötigt. Das Verfahren eignet sich auch für die Anwendung auf Transfer- oder Stufenpressen, so daß es möglich ist, mehrere Formteile in einem Arbeitsgang herzustellen.

Vorzugsweise werden zum Ausbilden des zahnförmigen oder wellenförmigen Profils Formrollen verwendet. Durch die Formrollen ist es möglich, Blechteile mit ähnlich hoher Genauigkeit wie beim Kaltwalzen herzustellen, ohne jedoch die mit der Anwendung dieses Verfahrens verbundenen Nachteile in Kauf nehmen zu müssen.

Wenn die Formrollen nicht angetrieben werden, d.h. wenn die Drehung der Formrollen nur durch Reibschluß mit dem Formteil bewirkt wird, kann es im Hinblick auf die beim Umformen auftretenden Kräfte passieren, daß einzelne Formrollen, z.B. durch ungenügende Schmierung der Lagerung oder durch Verschmutzung, blockieren. Zudem kann nicht ausgeschlossen werden, daß Fremdstoffe, wie Schmutz, Schmiermittel, Kühlfüssigkeit etc. an dem Formteil oder den Formrollen haften. Dadurch kann der Reibschluß zwischen Formteil und Formrolle soweit herabgesetzt werden, daß eine Drehung der Rollen nicht mehr gewährleistet ist. Aus diesen Gründen kann es vorteilhaft sein, die Formrollen mit einem Antrieb

auszustatten. Durch den Antrieb der Formrollen wird ein störungsfreies Umformen sichergestellt.

Vorzugsweise werden die Formrollen durch die Zusammenfahrbewegung von zwei Werkzeughälften angetrieben. Dadurch kann auf eigene Antriebe der Formrollen, z.B. in Form von Elektromotoren oder pneumatischen Antrieben, verzichtet werden.

Außerdem liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Werkzeug bereitzustellen, mit dem das o.g. Verfahren ausgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Werkzeug für eine Presse zur Ausführung des o.g. Verfahrens mit einem Werkzeugunterteil und einem relativ dazu beweglichen Werkzeugoberteil, die zur Umformung des Formteils zusammenwirken, bei dem die Formrollen an bzw. in dem Werkzeugunterteil drehbar angebracht sind. Das Werkzeugoberteil wirkt beim Zusammenfahren der Werkzeughälften als Stempel. Das erfindungsgemäße Werkzeug dient zum Einsatz auf einer Stufen- oder Transferpresse. Mit dem erfindungsgemäßen Werkzeug können Blechteile in einem Arbeitsgang auf einer Presse mit einem zahn- oder wellenförmigen Profil versehen werden. Durch die Formrollen wird das Formteil spanlos umgeformt, ohne daß das Material zu stark belastet wird. Je nach Ausgestaltung der einzelnen Formrollen, können am Formteil unterschiedliche Zahn- oder Wellenformen ausgebildet werden.

Vorzugsweise weisen die Formrollen auf einem Teil ihres Umfangs Zähne auf, wobei jeweils quer zur Achse einer Formrolle eine erste Zahnstange angeordnet ist. Die Zähne der ersten Zahnstange wirken mit den Zähnen der zugehörigen Formrolle zusammen, um diese anzutreiben. D.h. die translatorische Bewegung der Zahnstange wird in eine Drehbewegung der Formrolle umgesetzt. Zum Antrieb der Formrollen können auch Riementriebe oder Schrittmotoren verwendet werden.

Vorteilhaft wirkt die erste Zahnstange über eine zweite Zahnstange und ein Zahnrad mit einer dritten Zahnstange zusammen, welche beim Zusammenfahren von Werkzeugoberteil und Werkzeugunterteil mit Kraft beaufschlagt wird. Dadurch kann die Zusammenfahrbewegung der beiden Werkzeughälften zum Antrieb der Formrollen genutzt werden. Eine aufwendige Steuerung der einzelnen Formrollen kann entfallen.

Vorzugsweise ist im Werkzeugunterteil ein Ausstoßer angeordnet, der mit der dritten Zahnstange gekoppelt ist und einen Anschlag für das Werkzeugoberteil bildet. Wenn das Werkzeugoberteil an dem Ausstoßer in Anschlag kommt und die Abwärtsbewegung des Werkzeugoberteils andauert, wird der Ausstoßer und die damit gekoppelte dritte Zahnstange ebenfalls in eine Abwärtsbewegung versetzt. Die erste und die zweite Zahnstange werden dabei über das Zahnrad in eine Aufwärtsbewegung versetzt. Die Aufwärtsbewegung der ersten Zahnstange wiederum wird in eine Drehung der zugehörigen Formrolle umgesetzt.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 9 und 10 aufgeführt.

Je nach Art des Profils kann es nötig sein, daß die Formrollen eng beabstandet angeordnet werden müssen. In diesem Fall ist die Ausbildung des erfindungsgemäßen Werkzeugs gemäß der in den Ansprüchen 11 bis 13 aufgezeigten Ausführungsformen besonders vorteilhaft. Der modulartige Aufbau der Formrollen und ihrer Lagerung gewährleistet, daß auch bei beengten Platzverhältnissen im Werkzeugunterteil eine große Anzahl Formrollen untergebracht werden kann.

Im folgenden wird eine Ausführungsform der Erfindung beispielhaft an Hand der beiliegenden Zeichnungen erläutert.

Dabei zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Werkzeug und

Fig. 2 eine Teildraufsicht des erfindungsgemäßen Werkzeugunterteils aus Fig. 1.

In Fig. 1 ist eine Symmetriehälfte eines erfindungsgemäßen Werkzeugs im Schnitt gezeigt. Eine Werkzeugoberseite 20 befindet sich im Anschlag gegen ein Werkzeugunterteil 10. Das Werkzeugoberseite 20 umfaßt einen Stempel 1 und einen Niederhalter 2. Der Stempel 1 und der Niederhalter 2 sind relativ zu dem Werkzeugunterteil 10 beweglich ausgebildet. Zwischen dem unteren Abschluß des Stempels 1 bzw. des Niederhalters 2 und dem oberen Abschluß eines Ausstoßers 4 ist ein Formteil 3 angeordnet. Der Ausstoßer 4 ist in der unteren Werkzeughälfte über Zwischenelemente 4a und 4b sowie eine Führung 5 mit einer vertikal geführten Zahnstange 6 gekoppelt. Der Ausstoßer 4, die Zwischenelemente 4a und 4b, die Führung 5, das Zwischenstück 6a sowie die Zahnstange 6 sind relativ zum Rest des Werkzeugunterteils 10 axial verschiebbar. Die Führung 5 ist durch ein Formschlußelement 6a so mit der Zahnstange 6 verbunden, daß eine translatorische Bewegung der Zahnstange 6 in eine Drehbewegung eines Zahnrads 7 umgewandelt wird. Das Zahnrad 7 ist durch einen feststehenden Lagerbock 8 drehbar gelagert und befindet sich im Eingriff mit der Zahnstange 6. Die Führung 5 befindet sich zudem in Anschlag gegen einen axial verschiebbaren Luftbolzen 9.

Auf der der Zahnstange 6 gegenüberliegenden Seite des Zahnrads 7 ist eine vertikal verschiebbare Zahnstange 11 angeordnet, die sich ebenfalls mit dem Zahnrad 7 in Eingriff befindet. Durch diese Anordnung ist gewährleistet, daß zum einen eine axiale Verschiebung des Ausstoßers nach unten in eine Aufwärtsbewegung der Zahnstange 11 umgewandelt wird, und zum anderen, daß eine axiale Verschiebung des Ausstoßers nach oben in eine Abwärtsbewegung der Zahnstange 11 umgewandelt wird.

Die Zahnstange 11 ist über eine Zwischenplatte 12 mit einer Zahnstange 14 gekoppelt. Die Zahnstange 14 ist durch einen Grundkörper 11a und eine Trägerplatte 16 vertikal verschiebbar oberhalb der Zahnstange 11 geführt. Zudem befindet sich die Zahnstange 14 mit

einem Zahnsegment 15 einer Formrolle 19 in Eingriff. Die Formrolle 19 ist durch eine feststehende Achse 17a drehbar gelagert. Oberhalb der Formrolle 19 ist eine Abdeckplatte 18 mit einer Durchgangsöffnung für die Zahnstange 14 angeordnet.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, sind mehrere Formrollen 19 auf einem Kreisumfang des Werkzeugunterteils angeordnet. Die Formrollen 19 befinden sich im Anschlag gegen das Formteil 19, um diesem ein zahnförmiges Profil zu geben. Die Formrollen 19 befinden sich gleichzeitig in Eingriff mit den Zahnstangen 13. Dabei ist jeder Formrolle 19 eine Zahnstange 13 zugeordnet, so daß jede Formrolle mit einem separaten Antrieb versehen ist.

Zudem sind die Formrollen 19 jeweils durch eine Achse 17a drehbar gelagert. Die Achse 17a ist einstückig mit einem Haltesegment 17b. Beide Teile zusammen bilden ein Lagerelement 17a,b für eine Formrolle 19. Die Lagerelemente 17 a,b und die Formrollen 19 sind modulartig zusammengesetzt. Dabei bilden ein Lagerelement 17 a,b und eine Formrolle 19 jeweils ein Modul.

Das erfindungsgemäße Werkzeug funktioniert wie folgt. Zunächst wird das im Stufen- oder Transferwerkzeugsatz vorgeformte Blechteil 3 mit einem Greifvorschub in das erfindungsgemäße Werkzeug eingelegt. Bei der anschließenden Schließbewegung des Werkzeugs wird das Formteil 3 durch den Stempel 1 nach unten gedrückt. Der Druck des Stempels 1 wirkt über die Elemente 4, 4a, 4b, 5 und 6a des Werkzeugunterteils 10 auf die Zahnstange 6. D.h. die Zahnstange 6 wird beim Schließen des Werkzeugs nach unten verschoben. Das Verschieben der Zahnstange 6 beim Schließen des Werkzeugs nach unten bewirkt, daß das Zahnrad 7 im Gegenuhrzeigersinn in Drehung versetzt wird. Die Drehung des Zahnrads 7 im Gegenuhrzeigersinn hat wiederum zur Folge, daß die Zahnstange 11 nach oben verschoben wird. Die Verschiebung der Zahnstange 11 nach oben bewirkt, daß die Zahnstange 14 ebenfalls nach oben verschoben wird. Die Verschiebung der Zahnstange 14 nach oben hat zur Folge, daß das Zahnrad 19 in eine Drehung im Gegenuhrzeigersinn versetzt wird.

Also geschieht beim Schließen des Werkzeugs zweierlei. Zum einen wird das Formteil 3 aus Blech durch den Formstempel 1 nach unten gedrückt. Zum anderen wird, während der Abwärtsbewegung des Stempels 1, jede einzelne Umformrolle 19 am Umfang durch das integrierte Zahnradgetriebe im Gegenuhrzeigersinn angetrieben. Das Formen der Zahn- bzw. Wellenprofile erfolgt zweckmäßig unter Verwendung von Kühl- und Schmierflüssigkeit.

Beim bzw. nach dem Öffnen des Werkzeugs wird der Ausstoßer 4 durch den Luftbolzen 9 nach oben gedrückt. Infolge der Kopplung zwischen Ausstoßer 4 und Zahnstange 6 wird das Zahnrad 7 in eine Drehung im Uhrzeigersinn versetzt. Das bedeutet, daß die mit dem Zahnrad 7 kämmende Zahnstange 11 und die mit dieser gekoppelte Zahnstange 14 nach unten verscho-

ben werden. Dadurch erfährt die Formrolle 19 ebenfalls eine Drehung im Uhrzeigersinn.

D.h. beim Öffnen des erfindungsgemäßen Werkzeugs passiert ebenfalls, wie beim Schließen des Werkzeugs, zweierlei. Zum einen wird das Formteil 3 aus Blech durch den Ausstoßer 4 nach oben gedrückt. Zum anderen wird, während der Aufwärtsbewegung des Ausstoßers 4, jede einzelne Umformrolle 19 am Umfang durch das integrierte Zahnradgetriebe im Uhrzeigersinn angetrieben.

Durch das Anwenden des erfindungsgemäßen Verfahrens können Getriebeteile mit Innen- und Außenverzahnung auf einer Stufenpresse in einem Arbeitsgang komplett gefertigt werden. Dadurch ist eine Kostenersparnis von ca. 50-70% gegenüber der ausschleusenden Fertigung auf Kaltwalzmaschinen zu erzielen.

Patentansprüche

1. Verfahren, um ein Formteil aus Blech mit einem zahnförmigem oder wellenförmigem Profil zu versehen, dadurch gekennzeichnet, daß das Umformen in einem Arbeitsgang erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ausbilden des zahnförmigen oder wellenförmigen Profils Formrollen (19) verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Formrollen (19) in Ergänzung des Reibschluß mit dem Formteil (3) angetrieben werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Formrollen (19) durch die Zusammenfahrbewegung von zwei Werkzeughälften (10, 20) angetrieben werden.
5. Werkzeug für eine Presse zur Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 2 bis 4 mit einem Werkzeugunterteil und einem relativ dazu beweglichen Werkzeugoberteil, die zur Umformung des Formteils zusammenwirken, dadurch gekennzeichnet, daß die Formrollen (19) an bzw. in dem Werkzeugunterteil (10) drehbar angebracht sind.
6. Werkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Formrollen (19) auf einem Teil ihres Umfangs Zähne (15) aufweisen, daß jeweils quer zur Achse einer Formrolle (19) eine erste Zahnstange (14) angeordnet ist, und daß die Zähne der ersten Zahnstange (14) mit den Zähnen (15) der zugehörigen Formrolle (19) zusammenwirken, um diese anzutreiben.
7. Werkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zahnstange (14) über eine zweite Zahnstange (11) und ein Zahnrad (7) mit einer dritten Zahnstange (6) zusammenwirkt, welche beim Zusammenfahren von Werkzeugoberteil (20) und Werkzeugunterteil (10) mit Kraft beaufschlagt wird.
8. Werkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Werkzeugunterteil (10) ein Ausstoßer (4) angeordnet ist, der mit der dritten Zahnstange (6) gekoppelt ist und einen Anschlag für das Werkzeugoberteil (20) bildet.
9. Werkzeug nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeugoberteil (20) mit einem Niederhalter (2) ausgestattet ist.
10. Werkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnstangen (6, 11, 14) verschiebbar in Führungen (5, 13) angeordnet sind.
11. Werkzeug nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Formrollen (19) nebeneinander in dem Werkzeugunterteil (10) angeordnet sind, und daß die Formrollen (19) jeweils einzeln durch eine Achse (17a) drehbar gelagert sind, die mit einem Halter (17b) einstückig ist.
12. Werkzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils eine Einheit Halter (17b)/Achse (17a) und eine Formrolle (19) ein Modul bildet.
13. Werkzeug nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Formteil (3) zumindest teilweise kreisförmig ist, und, daß die aus jeweils einer Einheit Halter (17b)/Achse (17a) und einer Formrolle (19) gebildeten Module so auf einem Kreisumfang angeordnet sind, daß die Formrollen (19) zum Formteil (3) gerichtet sind.

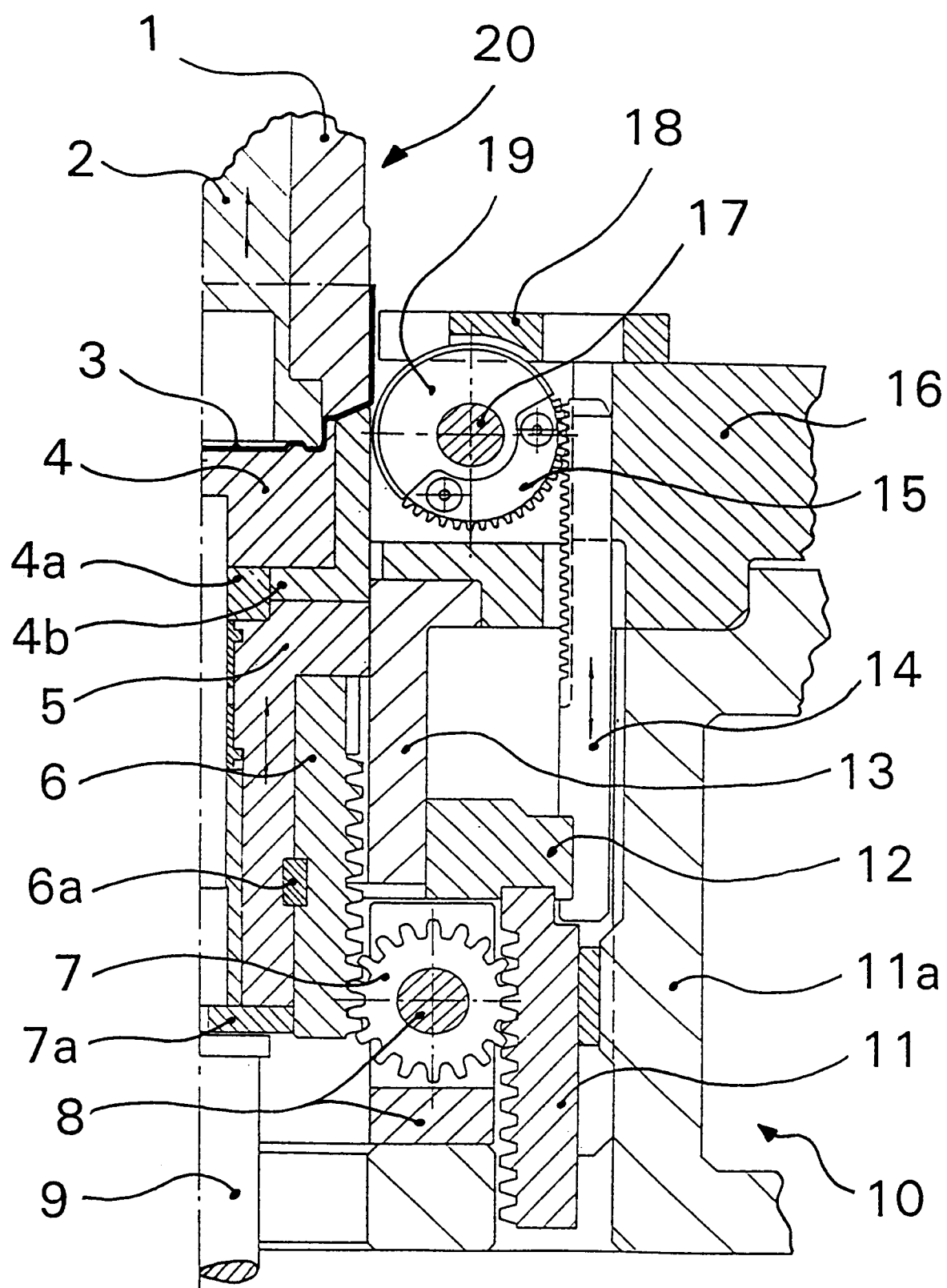


Fig. 1

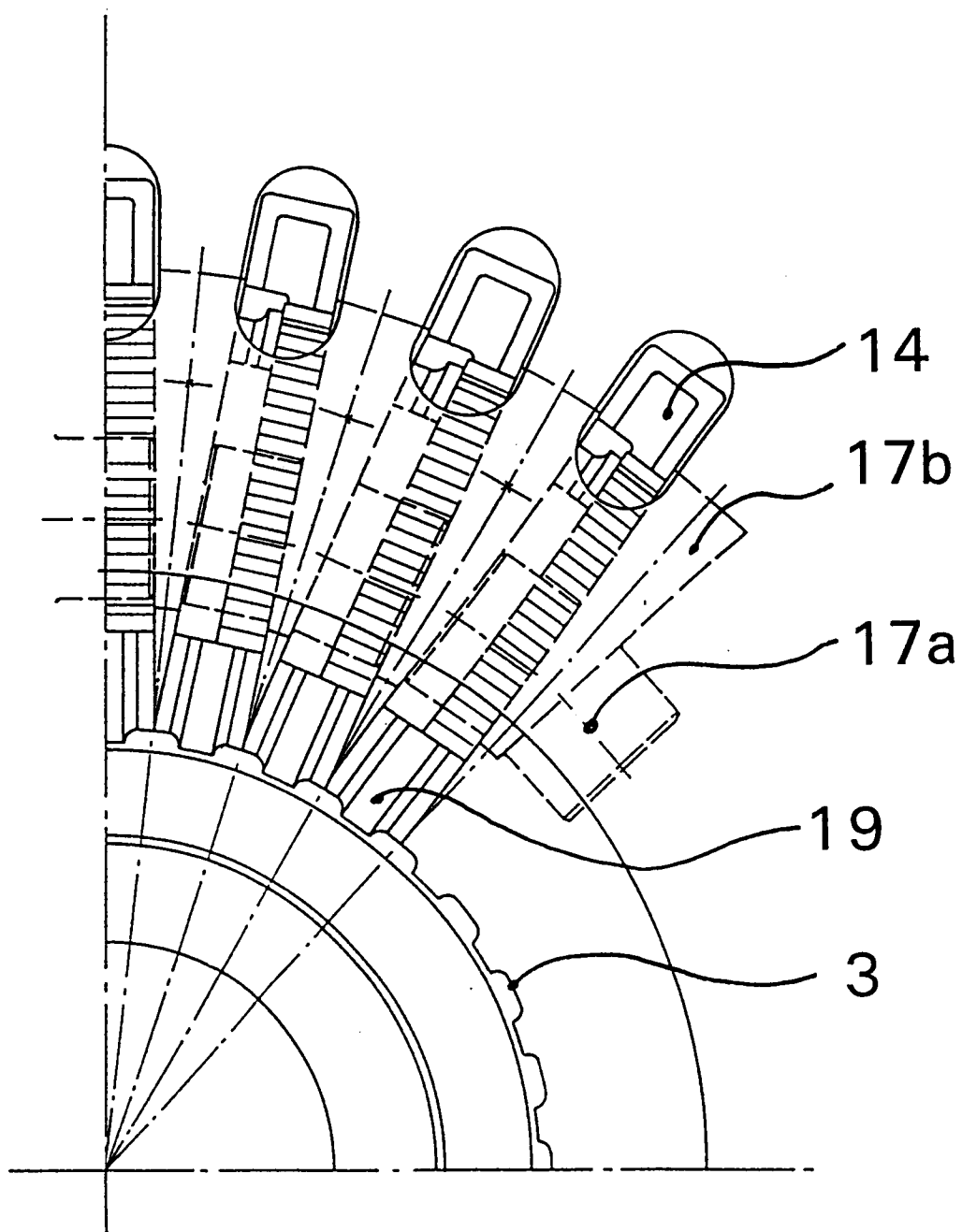


Fig. 2