



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.12.2022 Patentblatt 2022/50

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25B 27/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21179007.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25B 27/10

(22) Anmeldetag: **11.06.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **DEJAKUM, Roger**
9630 Wattwil (CH)
- **LOICHINGER, Albert**
8135 Langnau am Albis (CH)
- **EICHENBERGER, Peter**
8610 Uster (CH)
- **JUD, Raphael**
8630 Rüti (CH)
- **KAMBER, Rudolf**
4900 Langenthal (CH)

(71) Anmelder: **Geberit International AG**
8645 Jona (CH)

(74) Vertreter: **Frischknecht, Harry Ralph**
Isler & Pedrazzini AG
Giesshübelstrasse 45
Postfach 1772
8027 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• **STALDER, Valentin**
8614 Bertschikon (CH)

(54) **PRESSVORRICHTUNG UND PRESSSYSTEM**

(57) Eine Pressvorrichtung (1) umfasst einen Elektromotor (2) mit einer Abtriebswelle (3), ein mit der Abtriebswelle (3) angetriebenes Getriebe (4), eine mit dem Getriebe (4) angetriebene Spindel (5), welche eine Mittelachse (M) definiert, einen mit der Spindel (5) angetriebenen Presskolben (6), und eine Werkzeugaufnahme (7) zur Aufnahme eines Presswerkzeugs, wobei das Getriebe (4), einen auf die Spindel (5) einwirkenden ersten Getriebeteil (8) und einen auf die Spindel (5) einwirkenden zweiten Getriebeteil (9) aufweist, wobei der erste Getriebeteil (8) ein erstes Antriebsrad (8a) und Spindelrad (8b) aufweist, wobei die Spindel (5) drehfest und längsverschieblich im Spindelrad (8b) gelagert ist, welches Spindelrad (8b) bezüglich einer Drehung um die Mittelachse (M) drehbar und bezüglich einer Bewegung entlang der Mittelachse (M) festgelegt ist, wobei der zweite Getriebeteil (9) ein zweites Antriebsrad (9a) und eine mit dem zweiten Antriebsrad (9a) angetriebene Spindelmutter (9b) aufweist, welche Spindelmutter (9b) bezüglich einer Drehung um die Mittelachse (M) drehbar und bezüglich einer Bewegung entlang der Mittelachse (M) festgelegt ist, und wobei bei einer Drehung der beiden Antriebsräder (8a, 9a) das Spindelrad (8b) und die Spindelmutter (9b) in Drehbewegung versetzt werden, derart, dass die Spindel (5) einen axialen Vorschub bezüglich des Spindelrads (8b) und bezüglich der Spindelmutter (9b) erfährt, wobei

bei diesem axialen Vorschub der Spindel (5) der Presskolben (6) eine Vorschubbewegung in Richtung der Werkzeugaufnahme (7) erfährt.

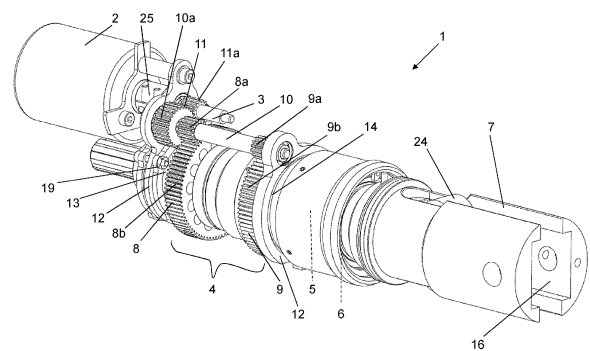


Fig. 1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

- 5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Pressvorrichtung nach Anspruch 1 und ein Presssystem nach Anspruch 14.

STAND DER TECHNIK

- 10 **[0002]** Bei der Verbindung von Trinkwasserleitungen werden häufig Pressfittings eingesetzt, welche mit einem Presswerkzeug verpresst werden. Derartige Presswerkzeuge umfassen eine Pressvorrichtung und ein an der Pressvorrichtung austauschbar angebrachtes Presswerkzeug, wie eine Pressbacke oder eine Pressschlinge. Mit der Pressvorrichtung kann eine Presskraft auf die Pressbacken aufgebracht werden und mit den Pressbacken wird der Pressfitting gepresst. Bei Ausführen der Pressung wird im Pressgerät ein Kolben mit hoher Kraft ausgefahren und wirkt auf die Pressbacken ein.
- 15 **[0003]** Typischerweise sind derartige Pressvorrichtungen elektrohydraulisch ausgebildet, wobei mit einer Pumpe ein Öldruck aufgebaut wird, der dann eine Kraft auf den Kolben bewirkt, welcher wiederum auf die Pressbacken wirkt.
- [0004]** Die hydraulische Funktionsweise hat verschiedene Nachteile. Fertigungstechnisch sind sehr genaue Toleranzen gefordert, was die Herstellung teuer macht. Die Handhabung des Öls bei der erstmaligen Befüllung und auch bei Wartungsarbeiten ist komplex. Weiter diffundiert das Öl über die Zeit, was zu einem Presskraftverlust führt.
- 20 **[0005]** Die DE 203 05 473 U1 schlägt ein hydraulikloses Pressgerät vor, wobei ein Planetengetriebe zwischen einem Pressstößel und einem Antrieb vorgesehen ist. Der Einsatz von solchen Planetengetrieben ist nachteilig, weil die Planetengetriebe sehr komplex und somit störungsanfällig sind. Zudem sind die Planetengetriebe meist sehr voluminös, was den Einsatz bei engen Platzverhältnissen erschwert.

25 DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

- [0006]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung eine Aufgabe zugrunde, eine Pressvorrichtung anzugeben, welche die Nachteile des Standes der Technik überwindet. Insbesondere ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Pressvorrichtung anzugeben, welche kompakt ist und welche hohe Presskräfte aufbringen kann.
- 30 **[0007]** Diese Aufgabe löst der Gegenstand von Anspruch 1. Demgemäß umfasst eine Pressvorrichtung einen Elektromotor mit einer Abtriebswelle, ein mit der Abtriebswelle angetriebenes Getriebe, eine mit dem Getriebe angetriebene Spindel, welche eine Mittelachse definiert, einen mit der Spindel angetriebenen Presskolben, und eine Werkzeugaufnahme zur Aufnahme eines Presswerkzeugs.
- [0008]** Das Getriebe weist einen auf die Spindel einwirkenden ersten Getriebeteil und einen auf die Spindel einwirkenden zweiten Getriebeteil auf.
- 35 **[0009]** Der erste Getriebeteil weist ein erstes Antriebsrad und Spindelrad auf, wobei die Spindel drehfest und längsverschieblich im Spindelrad gelagert ist. Das Spindelrad ist bezüglich einer Drehung um die Mittelachse drehbar und bezüglich einer Bewegung entlang der Mittelachse festgelegt, also unverschieblich gelagert.
- [0010]** Der zweite Getriebeteil weist ein zweites Antriebsrad und eine mit dem zweiten Antriebsrad angetriebene Spindelmutter auf. Die Spindelmutter ist bezüglich einer Drehung um die Mittelachse drehbar und bezüglich einer Bewegung entlang der Mittelachse festgelegt, also unverschieblich gelagert.
- 40 **[0011]** Bei einer Drehung der beiden Antriebsräder werden das Spindelrad und die Spindelmutter in Drehbewegung versetzt, derart, dass die Spindel einen axialen Vorschub bezüglich des Spindelrads und bezüglich der Spindelmutter erfährt, wobei bei diesem axialen Vorschub der Spindel der Presskolben eine Vorschubbewegung in Richtung der Werkzeugaufnahme erfährt, so dass eine Pressbewegung durch den Presskolben ausführbar ist. Mit anderen Worten gesagt wird die Spindel in axialer Richtung relativ zum Spindelrad und zur Spindelmutter sowie zu den beiden Antriebsrädern bewegt.
- 45 **[0012]** Die Spindel wird dabei von einer Ausgangsstellung in Richtung der Mittelachse nach vorne in eine Endstellung bewegt. Die Bewegung von der Endstellung in die Ausgangsstellung erfolgt durch umgekehrten Antrieb des Elektromotors. Für eine schnellere Rückstellung wäre es auch denkbar einen Freilauf vorzusehen, welcher so angeordnet ist, dass lediglich die Spindelmutter relativ zur Spindel dreht bzw. die Spindel relativ zur Spindelmutter dreht.
- [0013]** Der Aussendurchmesser der Spindel definiert im Wesentlichen die Knickfestigkeit der Spindel. Gleichzeitig hat der Aussendurchmesser der Spindel nur einen sehr geringen Einfluss auf die Kompaktheit der Pressvorrichtung. Somit kann eine Pressvorrichtung angegeben werden, welche unter der Massgabe einer kompakten Ausbildung grosse Kräfte
- 55 **[0014]** Vorzugsweise sind das erste Antriebsrad und das zweite Antriebsrad auf einer gemeinsamen Abtriebswelle angeordnet. Hierdurch ergeht der Vorteil einer einfachen Konstruktion, weil durch die Abtriebswelle des Elektromotors nur eine Abtriebswelle angetrieben werden muss.

[0015] Vorzugsweise wirkt die Abtriebswelle des Elektromotors indirekt über ein Antriebsgetriebe auf die Abtriebswelle. Hierdurch ergeht der Vorteil, dass beim Antriebsgehäuse eine Übersetzungs- oder Untersetzungsstufe vorgesehen werden kann. Alternativerweise wirkt die Abtriebswelle des Elektromotors direkt auf die Abtriebswelle, was die mechanische Konstruktion vereinfachen kann. Die Abtriebswelle kann auch durch die Abtriebswelle vom Elektromotor bereit-

gestellt werden.
[0016] Vorzugsweise weisen das erste Antriebsrad und das Spindelrad jeweils eine Zahnung auf, wobei die Zahnung des ersten Antriebsrads in die Zahnung des Spindelrads eingreift. Vorzugsweise weisen das zweite Antriebsrad und das Spindelrad jeweils eine Zahnung auf, wobei die Zahnung des zweiten Antriebsrads in die Zahnung des Spindelrads eingreift. Die Ausbildung der genannten Elemente als Zahnräder hat den Vorteil, dass grosse Kräfte effizient übertragen werden können. Bei der Zahnung handelt es sich vorzugsweise um eine Aussenzahnung. Die Zahnung kann beliebig ausgebildet sein, insbesondere bezüglich der Zahl und Form der Zähne.

[0017] Anstelle von der Zahnung können auch andere eine Drehbewegung und ein Drehmoment übertragbare Element vorgesehen werden.

[0018] Der Abstand zwischen dem ersten Antriebsrad und dem zweiten Antriebsrad ist fest.

[0019] Ebenfalls ist der Abstand zwischen dem Spindelrad und der Spindelmutter fest. Bei der Drehung der beiden Antriebsräder werden das Spindelrad und die Spindelmutter in Drehbewegung versetzt. Aufgrund der festen Lagerung in axialer Richtung findet aber keine Verschiebung zwischen Antriebsrad und Spindelmutter in Längsrichtung statt.

[0020] Vorzugsweise sind die Übersetzungen zwischen dem ersten Antriebsrad und dem Spindelrad sowie zwischen dem zweiten Antriebsrad und der Spindelmutter derart, dass die Spindelmutter mit einer kleineren Drehzahl als die Spindel dreht, so dass der besagte Vortrieb bereitstellbar ist, und dass über die Spindelmutter vorzugsweise ein grösseres Drehmoment auf die Spindel bereitstellbar ist als über das Spindelrad.

[0021] Die Differenz der Drehzahl zwischen dem Spindelrad und der Spindelmutter, welches die Spindel ebenfalls um die Mittelachse antreibt, entspricht der Drehzahl der Spindel, welche den Spindelvortrieb definiert.

[0022] Vorzugsweise ist das Übersetzungsverhältnis zwischen dem ersten Antriebsrad und dem Spindelrad kleiner als das Übersetzungsverhältnis zwischen dem zweiten Antriebsrad und der Spindelmutter.

[0023] Vorzugsweise ist das Übersetzungsverhältnis zwischen dem ersten Antriebsrad und dem Spindelrad zwischen 1:2 und 1:10, insbesondere bei 1:5.13. Vorzugsweise ist das Übersetzungsverhältnis zwischen dem zweiten Antriebsrad und der Spindelmutter zwischen 1% und 50%, insbesondere um 9%, höher ist als zwischen dem ersten Antriebsrad und dem Spindelrad.

[0024] Das Gesamtübersetzungsverhältnis des Getriebes ist vorzugsweise zwischen 1:20 und 1:200, insbesondere bei 1:65.

[0025] Vorzugsweise ist die Drehzahl der Abtriebswelle und somit des ersten Antriebsrads sowie des zweiten Antriebsrads im Bereich von 500 Umdrehungen pro Minute bis 15'000 Umdrehungen pro Minute, insbesondere im Bereich von 1'500 Umdrehungen pro Minute bis 5'000 Umdrehungen pro Minute. Die Differenzdrehzahl zwischen der Spindel und der Spindelmutter liegt vorzugsweise im Bereich von 60 bis 3'000 Umdrehungen pro Minute.

[0026] Die Spindel und die Spindelmutter rotieren vorzugsweise in die gleiche Drehrichtung.

[0027] Vorzugsweise weist die Pressvorrichtung weiterhin eine Supportstruktur auf, wobei an einer Lagerstelle der Supportstruktur das erste Antriebsrad und das Spindelrad drehbar gelagert sind, und wobei an einer anderen Lagerstelle in der Supportstruktur das zweite Antriebsrad und die Spindelmutter drehbar gelagert sind.

[0028] Die beiden Lagerstellen stehen in einem festen Abstand zueinander und sind vorzugsweise fest miteinander in Verbindung.

[0029] Vorzugsweise sind die Antriebsräder, das Spindelrad und die Spindelmutter über Wälzlager an der Lagerstelle gelagert, wobei Lagerstelle entsprechend ausgebildete Aufnahmen aufweist.

[0030] Vorzugsweise ist an der Supportstruktur auch der Elektromotor und/oder die Abtriebswelle des Antriebsgetriebes gelagert. Weiter ist an der Supportstruktur vorzugsweise auch die Werkzeugaufnahme gelagert.

[0031] Vorzugsweise ist die drehfeste und längsverschiebliche Verbindung zwischen dem Spindelrad und der Spindel durch eine Keilwellenverbindung, insbesondere durch eine Vielkeilwellenverbindung, bereitgestellt. Hierdurch kann eine mechanisch einfache Lagerung bereitgestellt werden, welche die beiden Funktionen drehfest und längsverschieblich gut erfüllen kann.

[0032] Vorzugsweise steht die Spindel mit dem Presskolben über ein Axiallager in Verbindung.

[0033] Vorzugsweise ist der Presskolben in einer Längsführung in Richtung der Mittelachse der Spindel längsverschieblich, aber drehfest an der Werkzeugaufnahme gelagert.

[0034] Vorzugsweise liegen das erste Antriebsrad und das zweite Antriebsrad axial zur Mittelachse der Spindel versetzt. Die Elemente der beiden Getriebeteile liegen demnach neben der Spindel.

[0035] Vorzugsweise ist die Steigung der Spindel im Bereich von 1.5 bis 10, insbesondere von 5 bis 7, Millimeter und/oder dass die Spindel und die Spindelmutter als Kugelgewindetrieb ausgebildet sind. Der Durchmesser der Spindel liegt im Bereich von 10 bis 30 Millimeter, insbesondere von 18 bis 22 Millimeter.

[0036] Alternativerweise kann die Spindel auch als Spindel mit einem metrischen Gewinde oder als Spindel mit einem

Trapezgewinde ausgebildet sein. Vorzugsweise ist die Steigung des metrischen Gewindes oder des Trapezgewindes im Bereich von 1.5 bis 10 Millimeter.

[0037] Vorzugsweise ist die Leistung des Motors im Bereich von 200 bis 1500 Watt. Das Drehmoment des Motors liegt im Bereich von 0.5 bis 4.5 Newtonmeter.

[0038] Vorzugsweise weist der Presskolben frontseitig ein Rollenpaar auf, welches gegen ein in der Werkzeugaufnahme befestigtes Presswerkzeug bewegbar ist. Über das Rollenpaar wird die vom Presskolben bereitgestellte Presskraft auf das Presswerkzeug aufgebracht.

[0039] Die hierin gemachten Angaben bezüglich der Parameter können bei einer Skalierung der Pressvorrichtung auch grösser oder kleiner gewählt werden.

[0040] Ein Presssystem umfasst eine Pressvorrichtung nach obiger Beschreibung und ein in die Werkzeugaufnahme eingesetztes Presswerkzeug, wie beispielsweise eine Pressbacke oder eine Pressschlinge.

[0041] Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0042] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Pressvorrichtung nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 2 eine Seitenansicht der Pressvorrichtung nach Figur 1;
- Fig. 3 eine Schnittansicht der Pressvorrichtung nach Figur 1 in einer Ausgangsstellung;
- Fig. 4a eine Schnittdarstellung entlang der Schnitlinien B-B der Figur 3;
- Fig. 4b eine Schnittdarstellung entlang der Schnitlinien C-C der Figur 3;
- Fig. 4c eine Schnittdarstellung entlang der Schnitlinien D-D der Figur 3;
- Fig. 5 eine weitere Schnittansicht gemäss der Figur 3 in einer Mittelstellung; und
- Fig. 6 eine weitere Schnittansicht gemäss der Figur 3 in einer Endstellung.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0043] In den Figuren 1 bis 6 werden verschiedene Ansichten einer Ausführungsform einer erfindungsgemässen Pressvorrichtung 1 gezeigt.

[0044] In der Figur 1 wird eine perspektivische Ansicht und in der Figur 2 wird eine Seitenansicht der Pressvorrichtung 1 gezeigt. Die Pressvorrichtung 1 umfasst einen Elektromotor 2 mit einer Abtriebswelle 3, ein mit der Abtriebswelle 3 angetriebenes Getriebe 4, eine mit dem Getriebe 4 angetriebene Spindel 5, welche eine Mittelachse M definiert, einen mit der Spindel 5 angetriebenen Presskolben 6, und eine Werkzeugaufnahme 7 zur Aufnahme eines Presswerkzeugs. In der gezeigten Ausführungsform umfasst die Pressvorrichtung weiter ein Antriebsgetriebe 11, welches zwischen der Abtriebswelle 3 und dem Getriebe 4 angeordnet ist.

[0045] Das Presswerkzeug ist beispielsweise eine Pressbacke bzw. eine Presszange, eine Pressschlinge oder ein anderes Presswerkzeug. Mit dem Presswerkzeug kann ein Fitting einer Rohrverbindung verpresst werden. Die Pressvorrichtung 1 und das in den Figuren nicht dargestellte Presswerkzeug bilden ein Presssystem.

[0046] Der Elektromotor 2 wirkt mit seiner Abtriebswelle 3 auf das Getriebe 4 ein. In der gezeigten Ausführungsform ist zwischen dem Getriebe 4 das genannte Antriebsgetriebe angeordnet. Auf der Abtriebswelle 3 des Elektromotors 2 ist ein Zahnrad 11a des Antriebsgetriebes 11 angeordnet. Das Zahnrad 11a wirkt auf ein Zahnrad 10a einer Abtriebswelle 10 des Getriebes 4 ein. Die Abtriebswelle 3 steht mit einer Wellenkupplung 25 mit der Rotorwelle des Elektromotors in Verbindung. Die Abtriebswelle 3 kann aber auch direkt durch Rotorwelle bereitgestellt werden.

[0047] Die Werkzeugaufnahme 7 weist einen mauartigen Aufnahmeabschnitt 16 und eine Lageröffnung 17, in welcher der Presskolben 6 gelagert ist, auf. Im mauartigen Aufnahmeabschnitt 16 wird das Presswerkzeug gelagert. Es sind verschiedene Presswerkzeuge in den Aufnahmeabschnitt 16 einsetzbar.

[0048] Anhand der Figuren 3 bis 6 wird die Funktionsweise des Antriebs der Pressvorrichtung 1 genauer erläutert.

[0049] Das Getriebe 4 weist einen ersten Getriebeteil 8 und einen zweiten Getriebeteil 9 auf. Sowohl der erste Getriebeteil 8 als auch der zweite Getriebeteil 9 wirken auf die Spindel. Der erste Getriebeteil 8 weist ein erstes Antriebsrad 8a und ein Spindelrad 8b auf. Der zweite Getriebeteil 9 weist ein zweites Antriebsrad 9a und eine Spindelmutter 9b auf. Die beiden Antriebsräder 8a, 9a sind auf der Abtriebswelle 10 gelagert, welche, wie oben beschrieben, direkt oder indirekt über das Antriebsgetriebe 11 durch den Elektromotor 2 angetrieben wird.

[0050] In den Figuren ist weiterhin ersichtlich, dass eine Supportstruktur 12 vorhanden ist, in welcher die einzelnen Teile gelagert sind. Die Supportstruktur 12 gemäss der vorliegenden Ausführungsform umfasst im Wesentlichen eine erste Lagerstelle 13 und eine zweite Lagerstelle 14. Die beiden Lagerstellen 13, 14 sind fest miteinander verbunden. Beispielsweise über ein Gehäuse oder eine ähnliche Struktur.

[0051] Die erste Lagerstelle 13 stellt eine Lagerung für das Antriebsgetriebe 11 und den Elektromotor 2 bereit. Weiter stellt die erste Lagerstelle eine Lagerung für die Antriebswelle 10 und das Spindelrad 8b bereit. Die erste Lagerstelle 13 weist für die Lagerung der genannten Elemente entsprechende Lageröffnungen auf, in welchen die genannten Elemente gelagert sind. Das Spindelrad 8b ist dabei drehbar, aber axial unverschieblich, in der entsprechenden Lager-

öffnung gelagert.
[0052] Die zweite Lagerstelle 14 stellt eine Lagerung für die Antriebswelle 10 und die Spindelmutter 9b bereit. Die Antriebswelle 10 ist in der gezeigten Variante an der ersten Lagerstelle 13 und der zweiten Lagerstelle 14 gelagert. Die zweite Lagerstelle 14 weist für die Lagerung der genannten Elemente entsprechende Lageröffnungen auf, in welchen die genannten Elemente gelagert sind. Die Spindelmutter 9b ist dabei drehbar, aber axial unverschieblich, in der entsprechenden Lageröffnung gelagert.

[0053] In der gezeigten Ausführungsform ist weiter die Werkzeugaufnahme 7 in fester Verbindung mit der Supportstruktur.

[0054] Die Spindel 5 ist mit einem Spindelende 18 drehfest und längsverschieblich im Spindelrad 8b gelagert. Die Lagerung ist dabei derart, dass eine auf das Spindelrad 8b wirkende Drehbewegung auf die Spindel 5 übertragbar ist wobei die Spindel 5 in Drehung versetzt wird, und dass die Spindel 5 in Richtungen ihrer Mittelachse M relativ zum Spindelrad 8b verschiebbar ist. Diese Verschiebung ist das Resultat der Einwirkung des zweiten Getriebeteils 9, wie unten beschrieben werden wird.

[0055] In der gezeigten Ausführungsform ist die Spindel 5 über eine Vielkeilwellenverbindung 19 mit dem Spindelrad 8b in Verbindung. Andere Arten der Verbindung sind auch denkbar.

[0056] Die Spindelmutter 9b greift in das Aussengewinde 20 an der Spindel 5 ein. Hierfür weist die Spindelmutter ein Innengewinde 21 auf. Die Spindelmutter 9b wird über das zweite Antriebsrad 9a in Drehung um die Mittelachse M der Spindel 5 versetzt. Die Drehzahl der Spindelmutter 9b ist dabei kleiner als die Drehzahl des Spindelrades 8b. Das heisst, dass die Spindel 5 sich schneller dreht als die Spindelmutter 9b. Hierdurch wird ein Spindelvortrieb bereitgestellt und durch diesen Spindelvortrieb kann auch die Druckkraft auf den Presskolben 6 aufgebracht werden. Die Spindelmutter 9b ist bezüglich einer Drehung um die Mittelachse M drehbar und bezüglich einer Bewegung entlang der Mittelachse M festgelegt gelagert. Die Spindelmutter 9b ist bezüglich einer axialen Bewegung fest gelagert.

[0057] Bei einer Drehbewegung der Antriebswelle 10 drehen sich die beiden Antriebsräder 8a, 9a. Das Antriebsrad 8a treibt das Spindelrad 8b und das Antriebsrad 9a treibt die Spindelmutter 9b an. Die Übersetzungen zwischen dem ersten Antriebsrad 8a und dem Spindelrad 8b sowie zwischen dem zweiten Antriebsrad 9a und der Spindelmutter 9b sind derart, dass die Spindelmutter 9b mit einer kleineren Drehzahl als die Spindel 5 dreht, so dass der besagte Vortrieb bereitstellbar ist, und dass über die Spindelmutter 9b ein grösseres Drehmoment auf die Spindel 5 bereitstellbar ist als über das Spindelrad 8b. Die Drehzahldifferenz zwischen dem Spindelrad 8b und der Spindelmutter 9b bildet die für den Spindelvorschub relevante Drehzahl. Mit anderen Worten gesagt dreht das Spindelrad 8b mit einer grösseren Drehzahl als die Spindelmutter 9b.

[0058] Das Übersetzungsverhältnis zwischen dem ersten Antriebsrad 8a und dem Spindelrad 8b ist zwischen 1:2 und 1:10, insbesondere bei 1:5.13, ist und das Übersetzungsverhältnis zwischen dem zweiten Antriebsrad 9a und der Spindelmutter 9b ist zwischen 1% und 50%, insbesondere um 9%, höher als zwischen dem ersten Antriebsrad und dem Spindelrad.

[0059] Das Gesamtübersetzungsverhältnis des Getriebes 4 ist vorzugsweise zwischen 1:20 und 1:200, insbesondere bei 1:65.

[0060] Die Figur 4a zeigt eine Schnittdarstellung durch die Schnittlinie B-B der Figur 3. Hier kann gut erkannt werden, dass die Abtriebswelle 3 des Elektromotors 2 in das Zahnrad 10a der Antriebswelle 10 eingreift. Die Figur 4b zeigt eine Schnittdarstellung durch die Schnittlinie C-C der Figur 3. Hier kann gut erkannt werden, dass das erste Antriebsrad 8a in die das Spindelrad 8b eingreift. Die Figur 4c zeigt eine Schnittdarstellung durch die Schnittlinie D-D der Figur 3. Hier kann gut erkannt werden, dass das zweite Antriebsrad 9a in die Spindelmutter 9b eingreift.

[0061] In der gezeigten Ausführungsform weisen das erste Antriebsrad 8a und das Spindelrad 8b jeweils eine Zahnung auf, wobei die Zahnung des ersten Antriebsrad 8a in die Zahnung des Spindelrads 8b eingreift. Ebenso weist das zweite Antriebsrad 9a und die Spindelmutter 9b jeweils eine Zahnung auf, wobei die Zahnung des zweiten Antriebsrad 9a in die Zahnung des Spindelrads 9b eingreift. Beim Spindelrad 8b ist die Zahnung ein integraler Teil des Spindelrads 8b. Bei der Spindelmutter 9b ist die Zahnung separat von der eigentlichen Mutter ausgebildet und steht mit einer Keilverbindung 26 mit der Mutter in Verbindung. Eine integrale Ausbildung wäre auch denkbar.

[0062] In der Figur 5 wird eine Mittelstellung und in der Figur 6 wird die Endstellung gezeigt.

[0063] An der Frontseite der Spindel 5 ist ein Axiallager 15 angeordnet, welches auf den Presskolben 6 wirkt. Die Spindel 5 weist eine schulterförmige Aufnahme 22 auf, auf welcher das Axiallager 15 aufliegt. Weiter weist der Presskolben eine Aufnahme 23 auf, welche ebenfalls der Aufnahme des Axiallagers dient. Der Presskolben 6 weist hier weiter ein Rollenpaar 24 auf, welches auf das Presswerkzeug wirkt.

BEZUGSZEICHENLISTE

| | | | | |
|----|-----|----------------------|----|--------------------------|
| | 1 | Pressvorrichtung | 17 | Lageröffnung |
| | 2 | Elektromotor | 18 | Spindelende |
| 5 | 3 | Abtriebswelle | 19 | Vielkeilwellenverbindung |
| | 4 | Getriebe | 20 | Aussengewinde |
| | 5 | Spindel | 21 | Innengewinde |
| | 6 | Presskolben | 22 | Aufnahme |
| 10 | 7 | Werkzeugaufnahme | 23 | Aufnahme |
| | 8 | erster Getriebeteil | 24 | Rollenpaar |
| | 8a | erstes Antriebsrad | 25 | Wellenkupplung |
| | 8b | Spindelrad | 26 | Keilverbindung |
| | 9 | zweiter Getriebeteil | | |
| 15 | 9a | zweites Antriebsrad | | |
| | 9b | Spindelmutter | | |
| | 10 | Antriebswelle | | |
| | 10a | Zahnrad | | |
| 20 | 11 | Antriebsgetriebe | | |
| | 11a | Zahnrad | | |
| | 12 | Supportstruktur | | |
| | 13 | Lagerstelle | | |
| | 14 | Lagerstelle | | |
| 25 | 15 | Axiallager | | |
| | 16 | Aufnahmeabschnitt | | |

Patentansprüche

1. Pressvorrichtung (1) umfassend
einen Elektromotor (2) mit einer Abtriebswelle (3),
ein mit der Abtriebswelle (3) angetriebenes Getriebe (4),
eine mit dem Getriebe (4) angetriebene Spindel (5), welche eine Mittelachse (M) definiert,
einen mit der Spindel (5) angetriebenen Presskolben (6), und
eine Werkzeugaufnahme (7) zur Aufnahme eines Presswerkzeugs,
wobei das Getriebe (4), einen auf die Spindel (5) einwirkenden ersten Getriebeteil (8) und einen auf die Spindel (5)
einwirkenden zweiten Getriebeteil (9) aufweist,
wobei der erste Getriebeteil (8) ein erstes Antriebsrad (8a) und Spindelrad (8b) aufweist, wobei die Spindel (5)
drehfest und längsverschieblich im Spindelrad (8b) gelagert ist, welches Spindelrad (8b) bezüglich einer Drehung
um die Mittelachse (M) drehbar und bezüglich einer Bewegung entlang der Mittelachse (M) festgelegt ist,
wobei der zweite Getriebeteil (9) ein zweites Antriebsrad (9a) und eine mit dem zweiten Antriebsrad (9a) angetriebene
Spindelmutter (9b) aufweist, welche Spindelmutter (9b) bezüglich einer Drehung um die Mittelachse (M) drehbar
und bezüglich einer Bewegung entlang der Mittelachse (M) festgelegt ist, und
wobei bei einer Drehung der beiden Antriebsräder (8a, 9a) das Spindelrad (8b) und die Spindelmutter (9b) in
Drehbewegung versetzt werden, derart, dass die Spindel (5) einen axialen Vorschub bezüglich des Spindelrads
(8b) und bezüglich der Spindelmutter (9b) erfährt, wobei bei diesem axialen Vorschub der Spindel (5) der Presskolben
(6) eine Vorschubbewegung in Richtung der Werkzeugaufnahme (7) erfährt.
2. Pressvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Antriebsrad (8a) und das zweite
Antriebsrad (9a) auf einer gemeinsamen Antriebswelle (10) angeordnet sind.
3. Pressvorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtriebswelle (3) des Elektromotors
(2) indirekt über ein Antriebsgetriebe (11) auf die Antriebswelle (10) wirkt; oder dass die Abtriebswelle (3) des
Elektromotors (2) direkt auf die Antriebswelle (10) wirkt.
4. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste An-

triebsrad (8a) und das Spindelrad (8b) jeweils eine Zahnung aufweisen, wobei die Zahnung des ersten Antriebsrads (8a) in die Zahnung des Spindelrads (8b) eingreift; und/oder dass das zweite Antriebsrad (9a) und das Spindelrad (9b) jeweils eine Zahnung aufweisen, wobei die Zahnung des zweiten Antriebsrads (9a) in die Zahnung des Spindelrads eingreift.

- 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
5. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übersetzungen zwischen dem ersten Antriebsrad (8a) und dem Spindelrad (8b) sowie zwischen dem zweiten Antriebsrad (9a) und der Spindelmutter (9b) derart sind, dass die Spindelmutter (9b) mit einer kleineren Drehzahl als die Spindel (5) dreht, so dass der besagte Vortrieb bereitstellbar ist, und dass über die Spindelmutter (9b) ein grösseres Drehmoment auf die Spindel (5) bereitstellbar ist als über das Spindelrad (8b).
6. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übersetzungsverhältnis zwischen dem ersten Antriebsrad (8a) und dem Spindelrad (8b) kleiner als das Übersetzungsverhältnis zwischen dem zweiten Antriebsrad (8b) und der Spindelmutter (9b) ist.
7. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übersetzungsverhältnis zwischen dem ersten Antriebsrad (8a) und dem Spindelrad (8b) zwischen 1:2 und 1:10, insbesondere bei 1:5.13, ist und dass das Übersetzungsverhältnis zwischen dem zweiten Antriebsrad (9a) und der Spindelmutter (9b) zwischen 1% und 50%, insbesondere um 9%, höher ist als zwischen dem ersten Antriebsrad und dem Spindelrad.
8. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressvorrichtung (1) weiterhin eine Supportstruktur (12) aufweist, wobei an einer Lagerstelle (13) der Supportstruktur (12) das erste Antriebsrad (8a) und das Spindelrad (8b) drehbar gelagert sind, und wobei an einer anderen Lagerstelle (14) in der Supportstruktur (12) das zweite Antriebsrad (9a) und die Spindelmutter (9b) drehbar gelagert sind.
9. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drehfeste und längsverschiebbliche Verbindung zwischen dem Spindelrad (8b) und der Spindel (5) durch eine Keilwellenverbindung, insbesondere durch eine Vielkeilwellenverbindung, oder durch eine Polygonwellenverbindung bereitgestellt ist.
10. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindel (5) mit dem Presskolben (6) über ein Axiallager (15) in Verbindung steht.
11. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Antriebsrad (8a) und das zweite Antriebsrad (9a) axial zur Mittelachse (M) der Spindel (5) versetzt liegen.
12. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steigung der Spindel im Bereich von 1.5 bis 10, insbesondere von 5 bis 7, Millimeter ist und/oder dass die Spindel und die Spindelmutter als Kugelgewindetrieb ausgebildet sind.
13. Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Presskolben (6) frontseitig ein Rollenpaar (16) aufweist, welches gegen ein in der Werkzeugaufnahme (7) befestigtes Presswerkzeug bewegbar ist.
14. Presssystem umfassend eine Pressvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und ein in die Werkzeugaufnahme (7) eingesetztes Presswerkzeug.
15. Presssystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Presswerkzeug eine Pressbacke oder eine Pressschlinge ist.

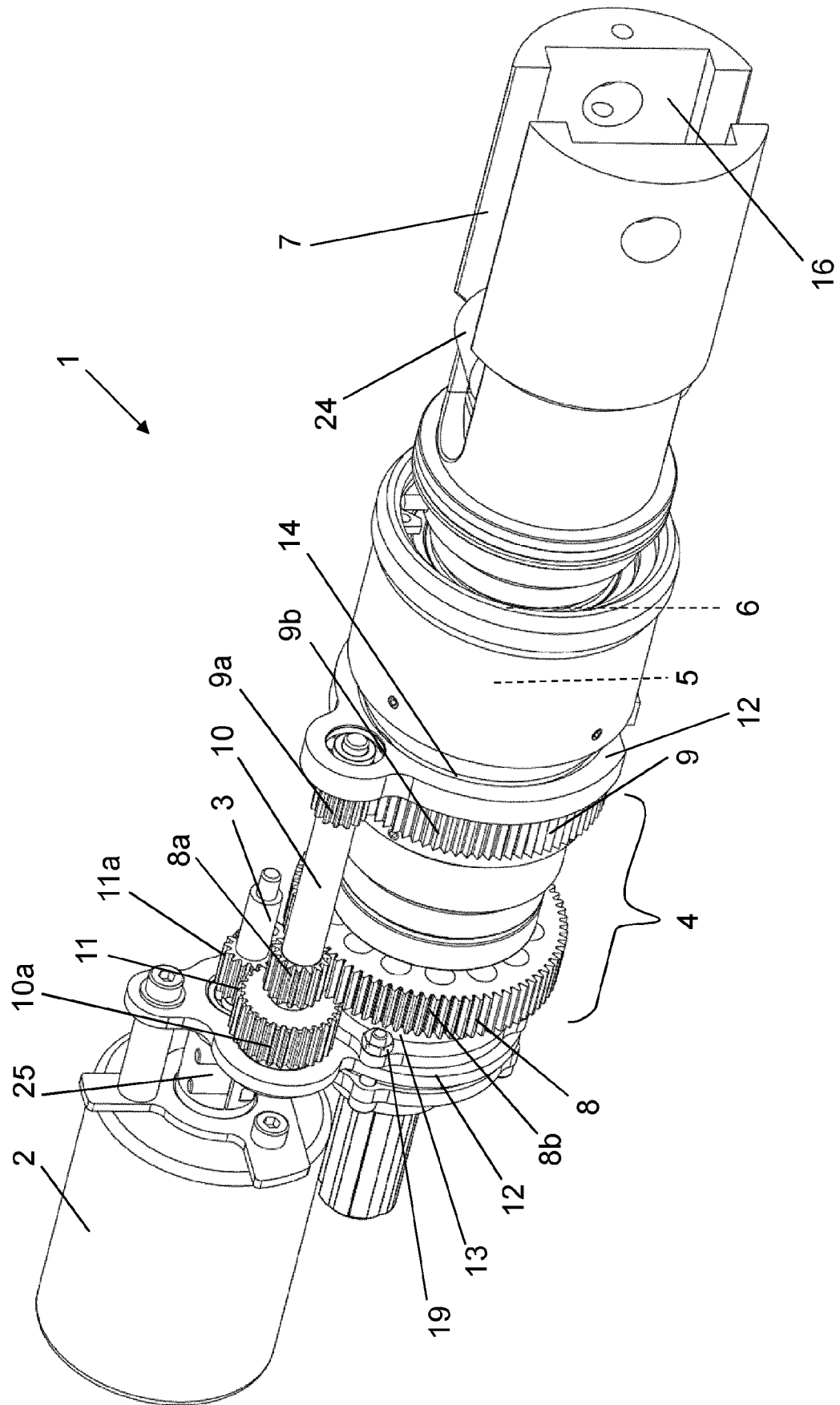


Fig. 1

10

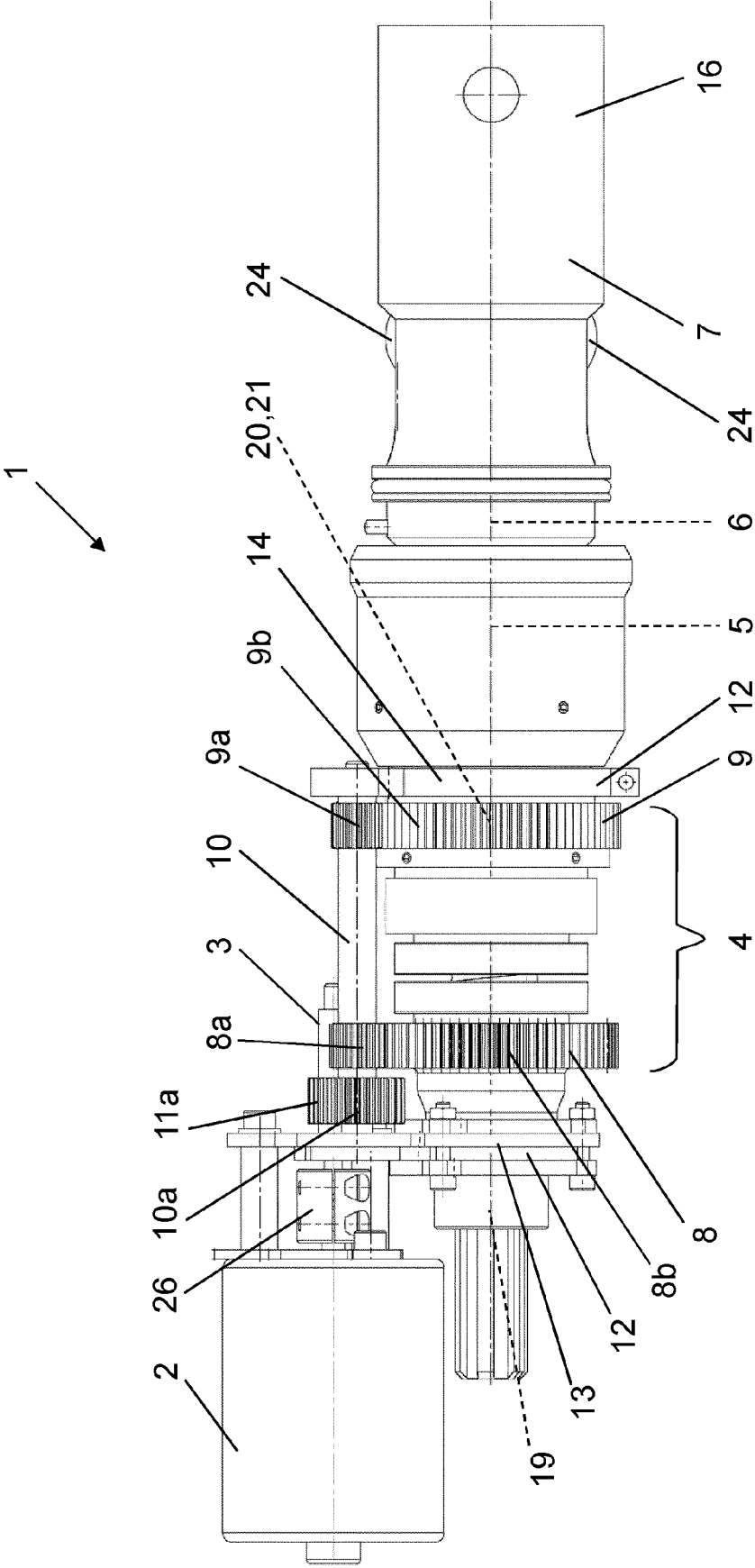


Fig. 2

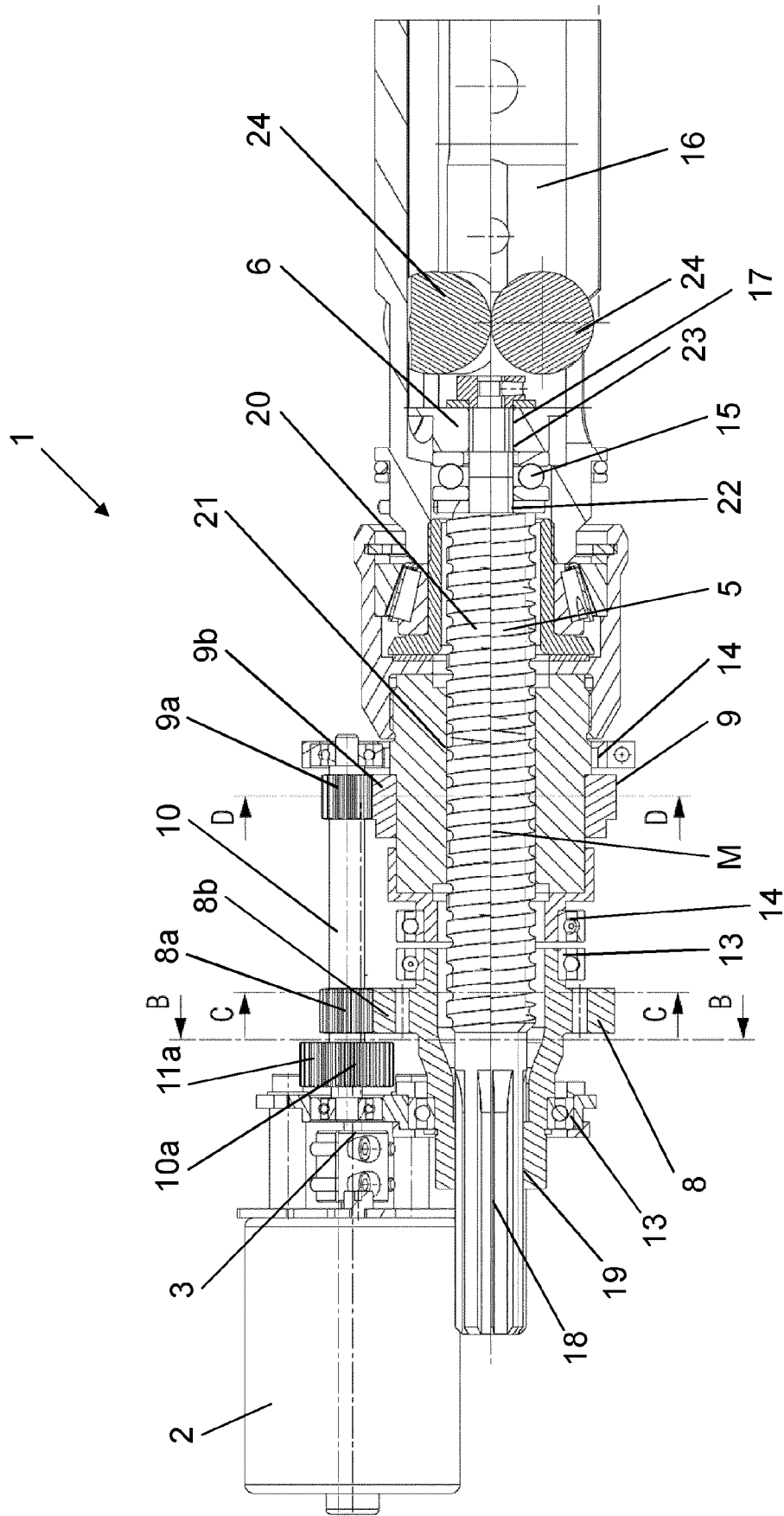


Fig. 3

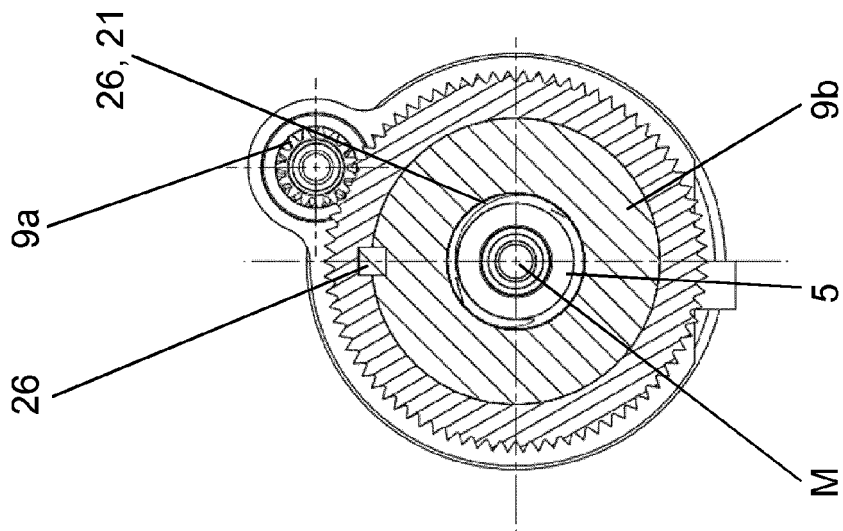


Fig. 4c

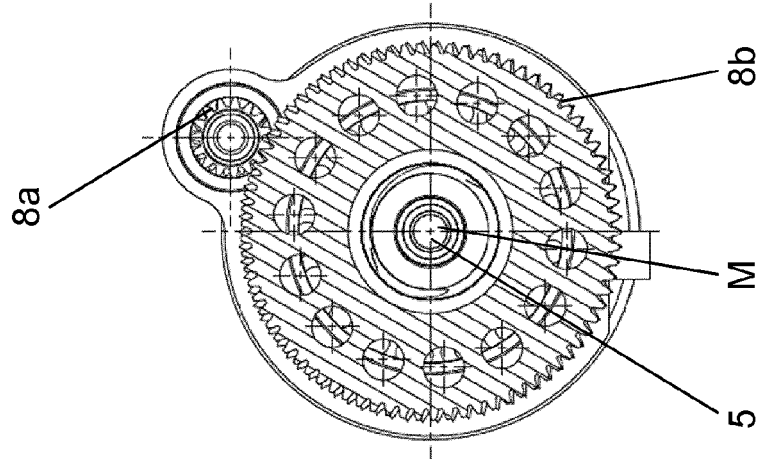


Fig. 4b

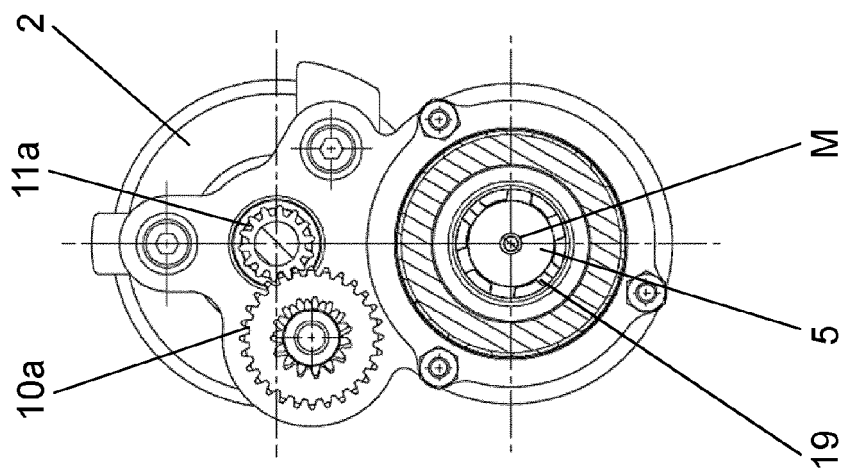


Fig. 4a

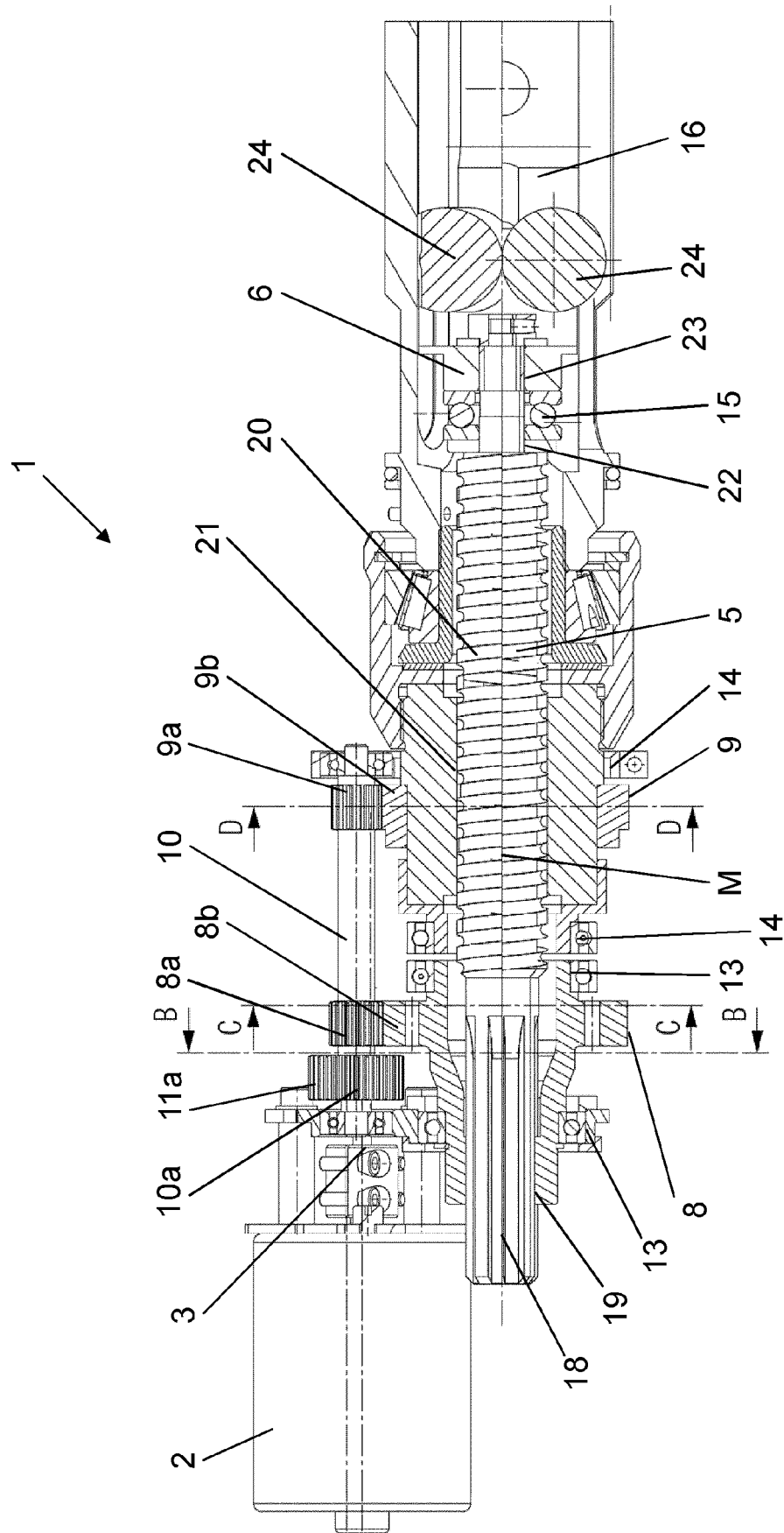


Fig. 5

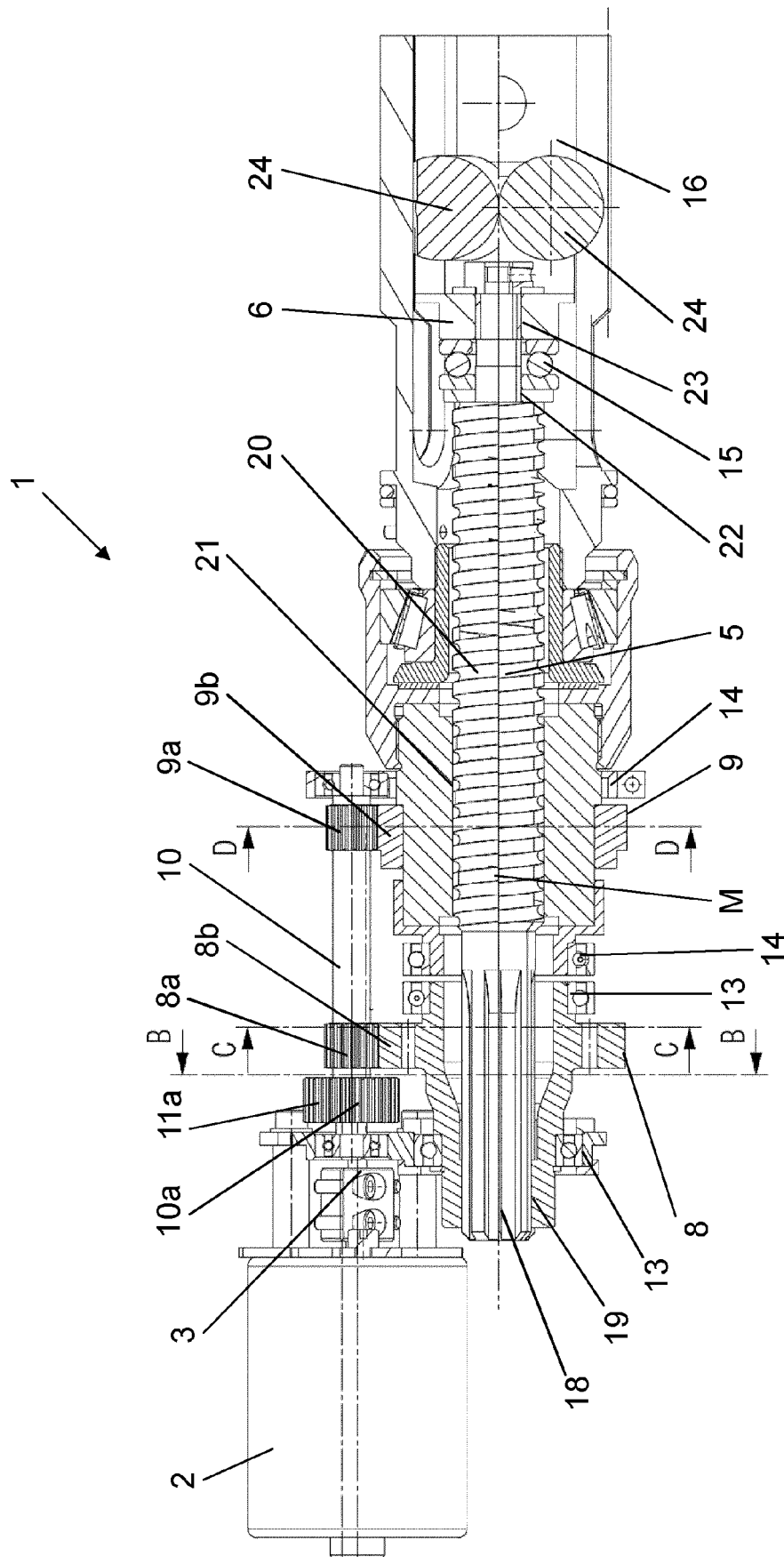


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 17 9007

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A | US 6 240 626 B1 (NGHIEM XUAN LUONG [DE]) 5. Juni 2001 (2001-06-05) * Abbildung 1 * | 1-15 | INV. B25B27/10 |
| A | DE 299 19 604 U1 (KARLSRUHE FORSCHZENT [DE]) 5. Januar 2000 (2000-01-05) * Abbildung 1 * | 1 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | B25B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 15. November 2021 | Prüfer Hartnack, Kai |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | 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 21 17 9007

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

15-11-2021

| 10 | Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|----|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | US 6240626 | B1 | 05-06-2001 | KEINE |
| | ----- | | | |
| 15 | DE 29919604 | U1 | 05-01-2000 | KEINE |
| | ----- | | | |
| 20 | | | | |
| 25 | | | | |
| 30 | | | | |
| 35 | | | | |
| 40 | | | | |
| 45 | | | | |
| 50 | | | | |
| 55 | | | | |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 20305473 U1 [0005]