

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50293/2016
(22) Anmeldetag: 08.04.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2017

(51) Int. Cl.: **B29C 45/17** (2006.01)
B29C 45/64 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 2000313040 A
DE 4142830 A1
JP H0245120 A

(73) Patentinhaber:
ENGEL AUSTRIA GmbH
4311 Schwertberg (AT)

(72) Erfinder:
Eppich Stefan
4341 Arbing (AT)

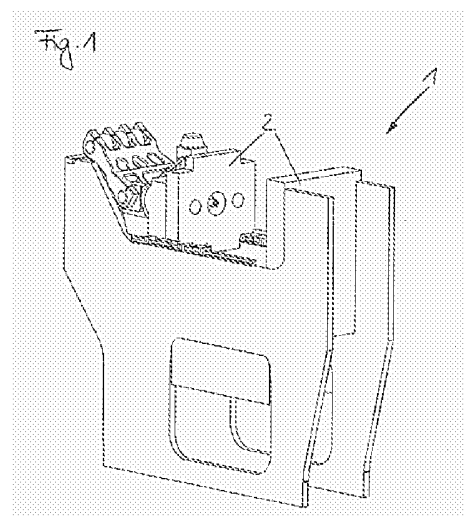
(74) Vertreter:
Torggler P. Mag.Dr., Hofinger St. Dipl.Ing. Dr.,
Gangl M. Mag. Dr., Maschler Ch. MMag. Dr.,
Hechenleitner B. Dipl.Ing. (FH) Dr., Lercher A.
Dipl.-Phys. Dr.
Innsbruck

(54) **Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine**

(57) Schließeinheit (1) für eine Formgebungsmaschine, mit wenigstens zwei Formaufspannplatten (2) und einer Verstellvorrichtung zum Verstellen einer der wenigstens zwei Formaufspannplatten (2) relativ zur anderen Formaufspannplatte (2), wobei die Verstellvorrichtung umfasst:

- wenigstens zwei Spindeltriebe, die jeweils eine mit einer Spindel (3) über ein Gewinde mit einer Gewindesteigung zusammenwirkende Verstellmutter (4) aufweisen, wobei die Verstellmutter (4) jeweils eine Außenverzahnung mit einer Anzahl von Zähnen aufweisen und wobei die Verstellmutter (4) drehbar an der einen der wenigstens zwei Formaufspannplatten (2) angeordnet sind und die Spindeln (3) an wenigstens einem Lager (12) gelagert sind,
- eine Übertragungsvorrichtung (5) mit einer Verzahnung, die mit den Verstellmutter (4) über deren jeweilige Außenverzahnung zusammenwirkt,
- einen Motor (6) zum Antreiben der Übertragungsvorrichtung (5),

wobei die Spindel (3) wenigstens eines der wenigstens zwei Spindeltriebe am wenigstens einen Lager (12) durch eine lösbare Verdrehsicherung verdrehsicher gelagert ist und die Spindel (3) nach einem Lösen der Verdrehsicherung relativ zum Lager (12) drehbar ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine (z. B. Spritzgießmaschine) mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 oder des Anspruchs 6 und ein Verfahren zur Einstellung der Plattenparallelität einer Formaufspannplatte einer Schließeinheit einer solchen Formgebungsmaschine relativ zu einer anderen Formaufspannplatte der Schließeinheit der Formgebungsmaschine.

[0002] Damit die Formaufspannplatten relativ zueinander parallel ausgerichtet sind, muss zumindest einmal (üblicherweise werkseitig) eine Einstellung der Plattenparallelität erfolgen. Zu diesem Zweck verdreht man (bei entfernter oder noch nicht montierter Übertragungsvorrichtung) zumindest eine der Verstellmuttern relativ zur Spindel so lange, bis die Formaufspannplatten annähernd parallel zueinander ausgerichtet sind. Mit diesem Verfahren ist allerdings nur eine Grobeinstellung der Plattenparallelität möglich, denn die sich aus der Außenverzahnung der Verstellmuttern und der Gewindesteigung des Gewindes der Verstellmuttern bzw. des Gewindes der Spindeln ergebende Ungenauigkeit kann nicht unterschritten werden. Weist die Außenverzahnung der Verstellmutter z.B. 100 Zähne auf und beträgt die Gewindesteigung z.B. 4 mm, so ergibt sich eine Ungenauigkeit von 40 µm.

[0003] Die Einstellung der Plattenparallelität dient der Erzielung einer gewünschten Schließkraftverteilung. Bei gattungsgemäßen Formgebungsmaschinen wird die Schließkraft auf an den Formaufspannplatten der Schließeinheit aufgespannte Formhälften mittels eines Schließmechanismus aufgebracht, der die beiden Formaufspannplatten gegeneinander drückt.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer Schließeinheit und eines Verfahrens zur Einstellung der Plattenparallelität einer Formaufspannplatte einer Schließeinheit einer Formgebungsmaschine relativ zu einer anderen Formaufspannplatte der Schließeinheit der Formgebungsmaschine, bei welchem eine genauere Einstellung der Plattenparallelität möglich ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Schließeinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder alternativ des Anspruchs 6 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0006] Weil in einer ersten Variante der Erfindung die Spindel wenigstens eines der wenigstens zwei Spindeltriebe am wenigstens einen Lager durch eine lösbare Verdrehsicherung verdrehsicher gelagert ist und die Spindel nach einem Lösen der Verdrehsicherung relativ zum Lager drehbar ist, kann eine Einstellung der Plattenparallelität unabhängig von der Verzahnung des Außengewindes der Verstellmutter und unabhängig von der Gewindesteigung des Gewindes der Verstellmutter bzw. des Gewindes der Spindel vorgenommen werden.

[0007] Kann die Spindel nach einem Lösen der Verdrehsicherung soweit relativ zum Lager gedreht werden, dass sich die Verstellmutter entlang der Spindel bis zu einem Betrag bewegen kann, welcher der Gewindesteigung geteilt durch die Anzahl der Zähne der Außenverzahnung der Verstellmutter entspricht, so kann die oben diskutierte Ungenauigkeit unterschritten werden.

[0008] Eine zweite Variante der Erfindung sieht vor, dass die Außenverzahnung wenigstens einer der Verstellmuttern an der Verstellmutter durch eine lösbare Verdrehsicherung verdrehsicher gelagert ist und die Außenverzahnung nach einem Lösen der Verdrehsicherung relativ zur Verstellmutter drehbar ist. Auch auf diese Weise kann eine Einstellung der Plattenparallelität unabhängig von der Verzahnung des Außengewindes der Verstellmutter und unabhängig von der Gewindesteigung des Gewindes der Verstellmutter bzw. des Gewindes der Spindel vorgenommen werden.

[0009] Die Übertragungsvorrichtung, welche die Antriebskraft des Motors auf die wenigstens zwei Spindeltriebe überträgt, kann z. B. als Zahnriemen, Sonnenrad, Kette oder dgl. ausgebildet sein.

[0010] Zwei Varianten der Erfindung und verschiedene Ausführungsbeispiele werden anhand der Figuren diskutiert.

- [0011]** Fig. 1 eine isometrische Ansicht einer erfindungsgemäßen Schließeinheit,
- [0012]** Fig. 2a, 2b eine Schnittdarstellung durch einen Abschnitt der Fig. 1 in zwei unterschiedlichen Betriebsstellungen der Verstellvorrichtung mit der ersten Variante der Erfindung,
- [0013]** Fig. 3a, 3b eine isometrische Ansicht eines Details zur Fig. 1 mit der ersten Variante der Erfindung,
- [0014]** Fig. 4 eine isometrische Ansicht eines Details zur Fig. 1 mit der ersten Variante der Erfindung,
- [0015]** Fig. 5a, 5b eine Schnittdarstellung durch einen Abschnitt der Fig. 1 mit der zweiten Variante der Erfindung.

[0016] Fig. 1 zeigt eine Schließeinheit 1 einer hier als Spritzgießmaschine ausgebildeten Formgebungsmaschine. Es handelt sich hier um eine holmlose Spritzgießmaschine, bei welcher der Kraftfluss beim Aufbau der Schließkraft nicht über Holme, sondern über den hier als C-Rahmen ausgebildeten Maschinenrahmen geschlossen wird. Es sind zwei Formaufspannplatten 2 vorgesehen, an welchen im Betrieb hier nicht dargestellte Formhälften angebracht sind, in welche Kunststoffschmelze injiziert wird.

[0017] Die in Fig. 1 rechte Formaufspannplatte 2 ist (ggf. bis auf eine gelenkige Lagerung zur Vermeidung eines Aufklaffens von an den Formaufspannplatten 2 befestigten Formhälften unter Schließkraft) fest mit dem Maschinenrahmen verbunden. Die in Fig. 1 linke Formaufspannplatte 2 kann über eine in Fig. 2 besser erkennbare Verstellvorrichtung, die zwei Spindeltriebe aufweist, zur Ausführung eines Eilhubes (d.h., bis sich an den Formaufspannplatten 2 angebrachte Formhälften berühren) relativ zur rechten Formaufspannplatte 2 bewegt werden.

[0018] Zum Aufbau der Schließkraft ist ein Schließmechanismus vorgesehen, der hier in Form eines Kniehebelmechanismus ausgebildet ist. Andere Schließmechanismen sind dem Fachmann bekannt und bei der Erfindung einsetzbar. Der Kniehebel greift an den Lagern 12 der Spindeln 3 der Spindeltriebe an.

[0019] Die Spindeltriebe weisen bei beiden Varianten der Erfindung auf (vgl. Fig. 3a, 3b - dort ist zwar die erste Variante der Erfindung erkennbar, es könnten jedoch auch die zweite Variante der Erfindung oder eine Kombination aus beiden Varianten verwendet werden):

- [0020]** - Jeweils eine mit einer Spindel 3 über ein Gewinde mit einer Gewindesteigung zusammenwirkende Verstellmutter 4, wobei die Verstellmutter 4 jeweils eine Außenverzahnung mit einer Anzahl von Zähnen aufweisen und drehbar an der in Fig. 1 linken Formaufspannplatten 2 angeordnet sind und die Spindeln 3 an Lagern 12 gelagert sind, an welche der Schließmechanismus angreift.
- [0021]** - Eine Übertragungsvorrichtung 5 mit einer Verzahnung, die mit den Verstellmutter 4 über deren jeweilige Außenverzahnung zusammenwirkt, wobei die Übertragungsvorrichtung 5 hier als Zahnriemen ausgebildet ist.
- [0022]** - Einen Motor 6 zum Antreiben der Übertragungsvorrichtung 5, wobei noch eine Umlenkrolle 13 für den Zahnriemen vorgesehen ist.

[0023] Eine erste Variante der Erfindung wird anhand der Fig. 2 bis 4 diskutiert.

[0024] Zuerst entfernt man zur Durchführung einer Grobeinstellung die Übertragungsvorrichtung 5 bzw. führt die Grobeinstellung zu einem Zeitpunkt durch, zu welchem die Übertragungsvorrichtung 5 noch nicht montiert ist. Für die Grobeinstellung stellt man wenigstens eine der beiden Verstellmutter 4 zu oder dreht sie weg (relativ zur in Fig. 1 linken Formaufspannplatte 2). Aufgrund der Verzahnung der Übertragungsvorrichtung 5 und der Außenverzahnung der Verstellmutter 4 kann die Grobeinstellung bestenfalls „auf einen Zahn genau“ (d.h. mit einer sich aufgrund der Teilung der Verzahnung ergebenden Ungenauigkeit) durchgeführt werden. Man erkennt, dass die Grobeinstellung bestmöglich erfolgt ist, sobald die Parallelität der Formaufspannplatten 2 beim Verdrehen der Verstellmutter(n) 4 um eine Teilung wechselt.

[0025] Anschließend misst man die Parallelität und führt falls erforderlich die Feineinstellung durch.

[0026] Für die Feineinstellung wird zunächst die Übertragungsvorrichtung 5 montiert.

[0027] In Fig. 3b ist eine zentrale Durchtrittsöffnung 14 für einen Auswerfer (nicht dargestellt) und zwei flankierende Öffnungen 8 erkennbar, die ggf. über Verschlüsse abgedeckt sein können und jeweils den Zugriff auf einen Kopf einer die jeweilige Spindel 3 axial durchsetzenden Befestigungsschraube 7 gestattet, über welche die Spindel 3 am Lager 12 befestigt ist (vgl. Fig. 2a, 2b). Man lockert nun die Befestigungsschraube 7 wenigstens einer der beiden Spindeln 3. Die Befestigungsschraube(n) 7 sollen aber nicht vollständig aus dem bzw. den Lager(n) 12 heraus gedreht werden. Zur Manipulation der Befestigungsschraube(n) 7 kann der Einsatz einer Verlängerung für einen Steckschlüssel erforderlich sein.

[0028] Bei der ersten Variante der Erfindung weist eine Verdrehsicherung eines Spindeltriebs eine mit der Spindel 3 verbundene Halteplatte 9 auf (vgl. z. B. Fig. 2a, 2b), die mit einem sich über einen Winkelbereich erstreckenden Langloch 10 (vgl. v. a. Fig. 4) versehen ist, über welches sie mit dem Lager 12 über eine Schraube 11 verschraubt ist, wobei die Verdrehsicherung durch Lockern der Schraube 11 lösbar ist und die Spindel 3 nach Lockern der Schraube 11 relativ zum Lager 12 über den Winkelbereich des Langlochs 10 der Halteplatte 9 drehbar ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Verdrehsicherung jedes Spindeltriebes zwei Langlöcher 10 mit jeweils einer Schraube 11 auf.

[0029] Nun lockert man die beiden Schrauben 11 der Verdrehsicherung wenigstens einer der Spindeltriebe und verdreht die entsprechende Spindel 3 über die Halteplatte 9 (in Fig. 4 nach links oder rechts). Hierdurch erfolgt ein Zustellen oder Wegstellen der Verstellmutter 4 relativ zur Formaufspannplatte 2. Die Spindel 3 ist nach einem Lösen der Verdrehsicherung so weit relativ zum Lager 12 drehbar, dass die Verstellmutter 4 entlang der Spindel 3 um einen Betrag bewegbar ist, welcher der Gewindesteigung geteilt durch die Anzahl der Zähne der Außenverzahnung der Verstellmutter 4 entspricht.

[0030] Ist die gewünschte Parallelität der Formaufspannplatten 2 erreicht, werden die Schrauben 11 der Verdrehsicherung angezogen. Anschließend wird die Befestigungsschraube 7 festgezogen und ggf. die Abdeckung der Öffnung 8 montiert. Die Feineinstellung ist abgeschlossen.

[0031] Fig. 5a, 5b zeigen die zweite Variante der Erfindung. Hier ist die Außenverzahnung wenigstens einer der Verstellmuttern 4 an der Verstellmutter 4 über ein Teil 15 durch eine lösbare Verdrehsicherung verdrehsicher gelagert ist und nach einem Lösen der Verdrehsicherung relativ zur Verstellmutter 4 drehbar. Die Verdrehsicherung umfasst wenigstens eine Schraube 16, welche ein Langloch 17 durchsetzt und den die Außenverzahnung tragenden Teil 15 mit dem restlichen Körper der Verstellmutter 4 verbindet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst die Verdrehsicherung insgesamt vier Langlöcher 17 mit jeweils einer Schraube 16.

[0032] Nach einem Lösen der Verdrehsicherung der Außenverzahnung wenigstens einer der Verstellmuttern 4, ist der Teil 15 soweit relativ zur Verstellmutter 4 drehbar, dass die Verstellmutter 4 entlang der Spindel 3 um einen Betrag bewegbar ist, welcher der Gewindesteigung geteilt durch die Anzahl der Zähne der Außenverzahnung der Verstellmutter 4 entspricht. Es ergeben sich dieselben Vorteile wie bei der ersten Variante der Erfindung.

Patentansprüche

1. Schließereinheit (1) für eine Formgebungsmaschine, mit wenigstens zwei Formaufspannplatten (2) und einer Verstellvorrichtung zum Verstellen einer der wenigstens zwei Formaufspannplatten (2) relativ zur anderen Formaufspannplatte (2), wobei die Verstellvorrichtung umfasst:
 - wenigstens zwei Spindeltriebe, die jeweils eine mit einer Spindel (3) über ein Gewinde mit einer Gewindesteigung zusammenwirkende Verstellmutter (4) aufweisen, wobei die Verstellmutter (4) jeweils eine Außenverzahnung mit einer Anzahl von Zähnen aufweisen und wobei die Verstellmutter (4) drehbar an der einen der wenigstens zwei Formaufspannplatten (2) angeordnet sind und die Spindeln (3) an wenigstens einem Lager (12) gelagert sind,
 - eine Übertragungsvorrichtung (5) mit einer Verzahnung, die mit den Verstellmutter (4) über deren jeweilige Außenverzahnung zusammenwirkt,
 - einen Motor (6) zum Antreiben der Übertragungsvorrichtung (5),**dadurch gekennzeichnet**, dass die Spindel (3) wenigstens eines der wenigstens zwei Spindeltriebe am wenigstens einen Lager (12) durch eine lösbare Verdrehsicherung verdrehsicher gelagert ist und die Spindel (3) nach einem Lösen der Verdrehsicherung relativ zum Lager (12) drehbar ist.
2. Schließereinheit nach Anspruch 1, wobei die Spindel (3) nach einem Lösen der Verdrehsicherung so weit relativ zum Lager (12) drehbar ist, dass die Verstellmutter (4) entlang der Spindel (3) um einen Betrag bewegbar ist, welcher der Gewindesteigung geteilt durch die Anzahl der Zähne der Außenverzahnung der Verstellmutter (4) entspricht.
3. Schließereinheit nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Spindel (3) mittels einer die Spindel (3) axial durchsetzenden Befestigungsschraube (7) am wenigstens einen Lager (12) befestigt ist und die Spindel (3) durch ein Lockern der Befestigungsschraube (7) bei gelöster Verdrehsicherung relativ zum Lager (12) drehbar ist.
4. Schließereinheit nach Anspruch 3, wobei die Spindel (3) die eine der wenigstens zwei Formaufspannplatten (2) durchsetzt und letztere eine Öffnung (8) aufweist, welche den Zugang zu einem Kopf der Befestigungsschraube (7) gestattet.
5. Schließereinheit nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Verdrehsicherung eine mit der Spindel (3) verbundene Halteplatte (9) aufweist, die mit einem sich über einen Winkelbereich erstreckenden Langloch (10) versehen ist, über welches sie mit dem wenigstens einen Lager (12) über wenigstens eine Schraube (11) verschraubt ist, wobei die Verdrehsicherung durch Lockern der Schraube (11) lösbar ist und die Spindel (3) nach Lockern der Schraube (11) relativ zum wenigstens einen Lager (12) über den Winkelbereich des Langlochs (10) der Halteplatte (9) drehbar ist.
6. Schließereinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenverzahnung wenigstens einer der Verstellmutter (4) an der Verstellmutter (4) durch eine lösbare Verdrehsicherung verdrehsicher gelagert ist und die Außenverzahnung nach einem Lösen der Verdrehsicherung relativ zur Verstellmutter (4) drehbar ist.
7. Schließereinheit nach Anspruch 6, wobei die Außenverzahnung nach einem Lösen der Verdrehsicherung soweit relativ zur Verstellmutter (4) drehbar ist, dass die Verstellmutter (4) entlang der Spindel (3) um einen Betrag bewegbar ist, welcher der Gewindesteigung geteilt durch die Anzahl der Zähne der Außenverzahnung der Verstellmutter (4) entspricht.
8. Verfahren zur Einstellung der Plattenparallelität einer Formaufspannplatte (2) einer Schließereinheit (1) einer Formgebungsmaschine nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche relativ zu einer anderen Formaufspannplatte (2) der Schließereinheit (1) der Formgebungsmaschine, wobei zunächst eine Grobeinstellung der Plattenparallelität erfolgt, bei welcher bei entfernter oder nicht montierter Übertragungsvorrichtung (5) wenigstens eine der Verstellmutter (4) entlang der Spindel (3) so weit verstellt wird, bis die Plattenparallelität bis auf die sich aus der Außenverzahnung und der Gewindesteigung des Gewindes der

Verstellmutter (4) ergebende Ungenauigkeit eingestellt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass anschließend

- die Verdrehsicherung wenigstens einer der Spindeln (3) am wenigstens einen Lager (4) gelöst wird und die Spindel (3) relativ zum Lager (12) gedreht wird, bis die gewünschte Plattenparallelität vorliegt oder
- die Verdrehsicherung der Außenverzahnung wenigstens einer der Verstellmutter (4) an der Verstellmutter (4) gelöst wird und die Außenverzahnung nach einem Lösen der Verdrehsicherung relativ zur Verstellmutter (4) gedreht wird, bis die gewünschte Plattenparallelität vorliegt.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

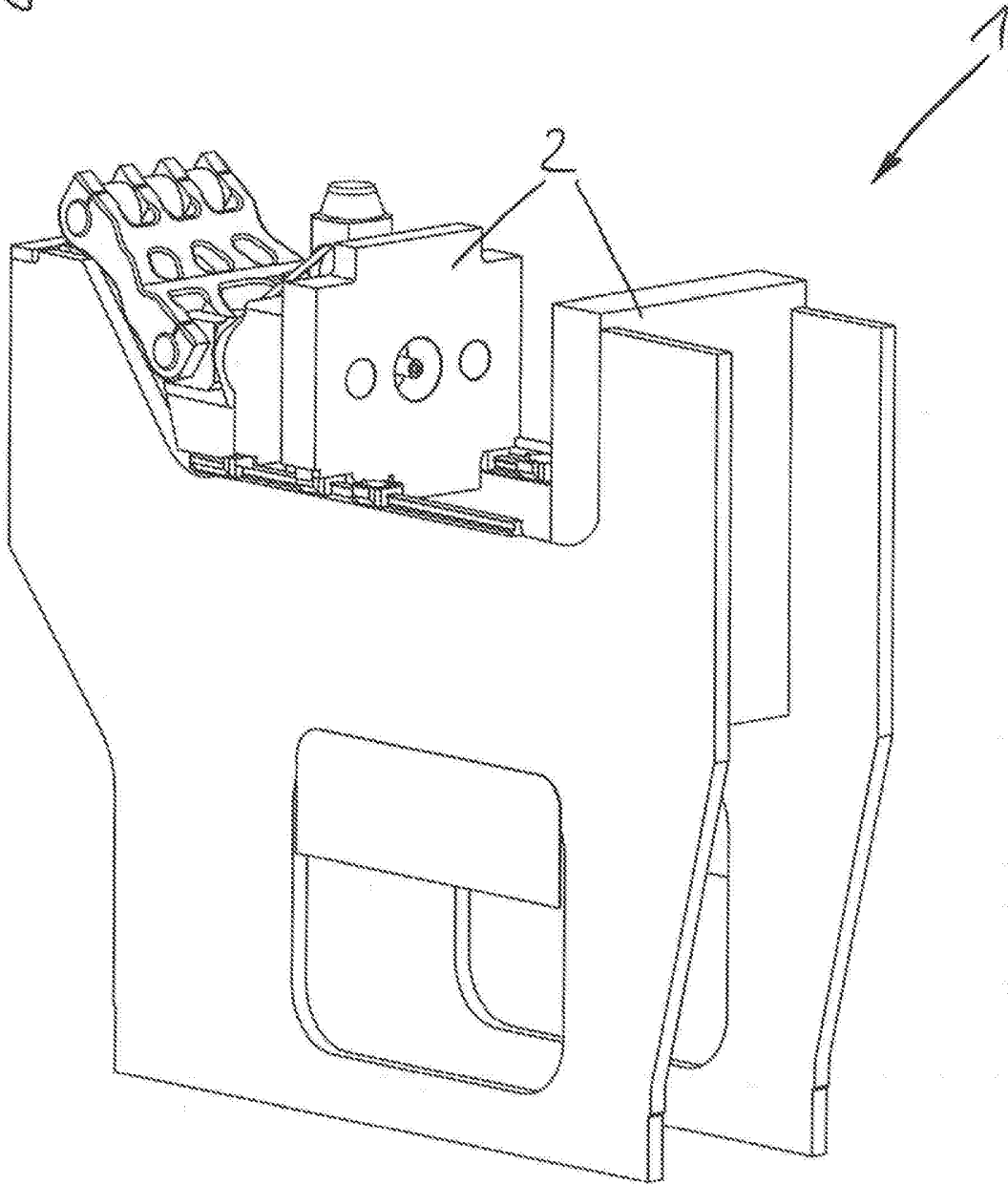


Fig. 2a

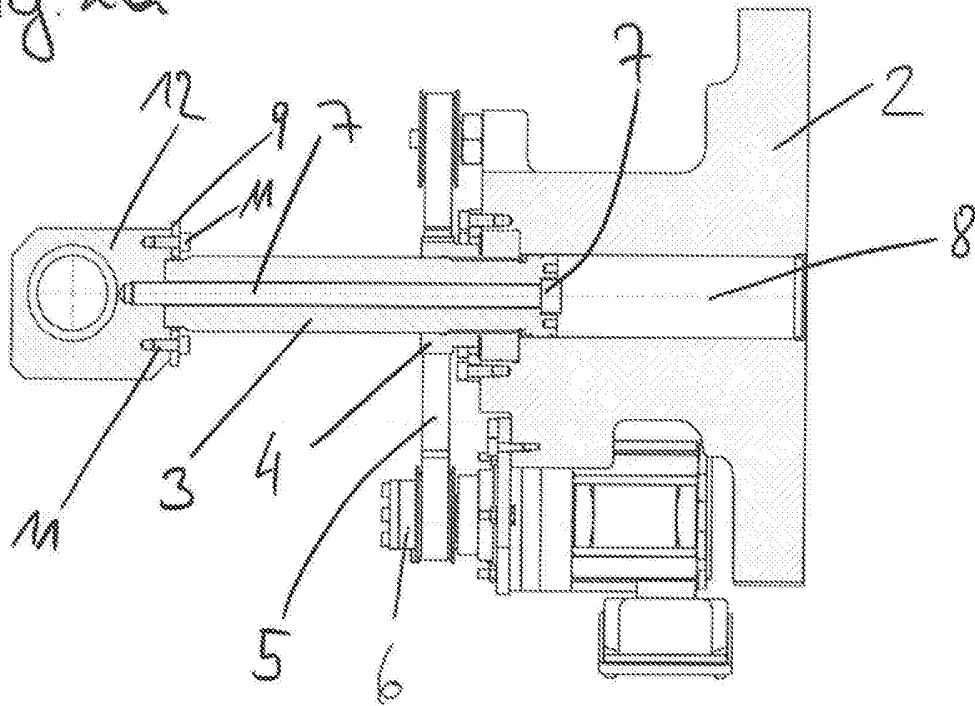


Fig. 2b

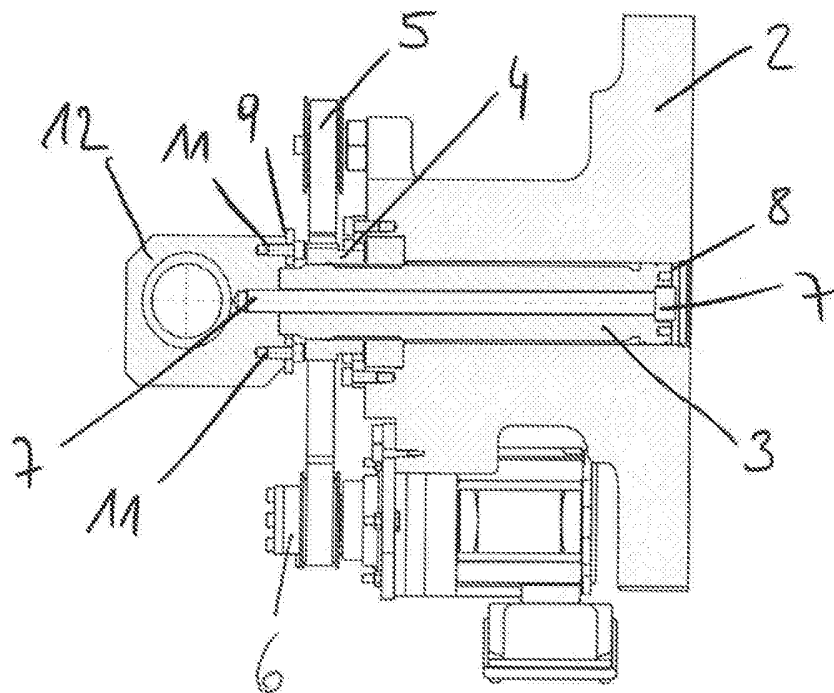


Fig. 3a

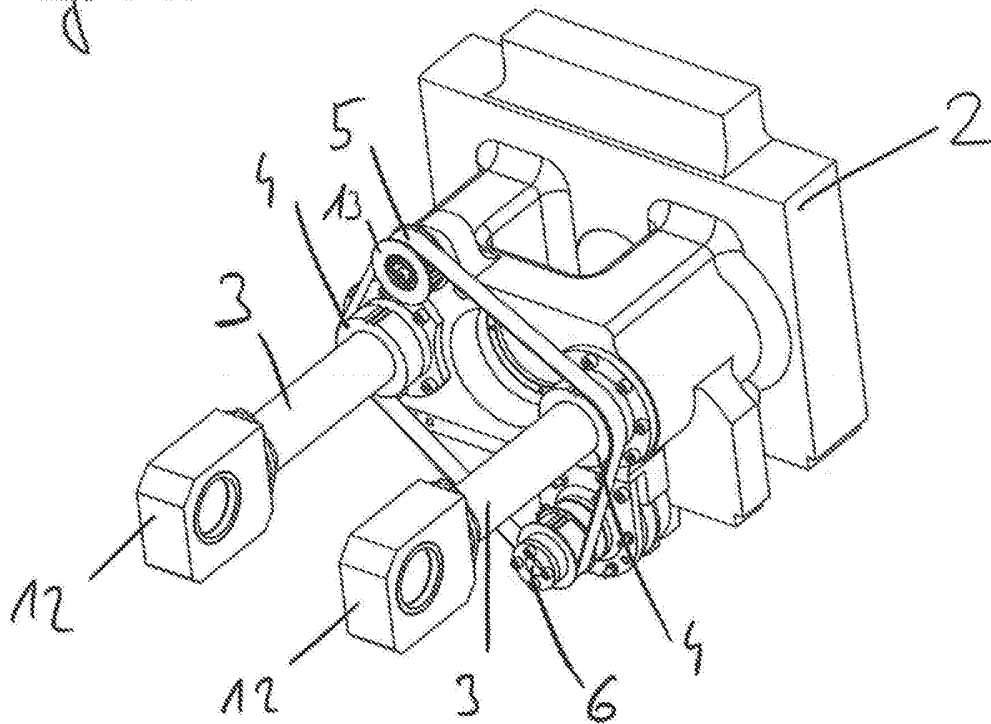


Fig. 3b

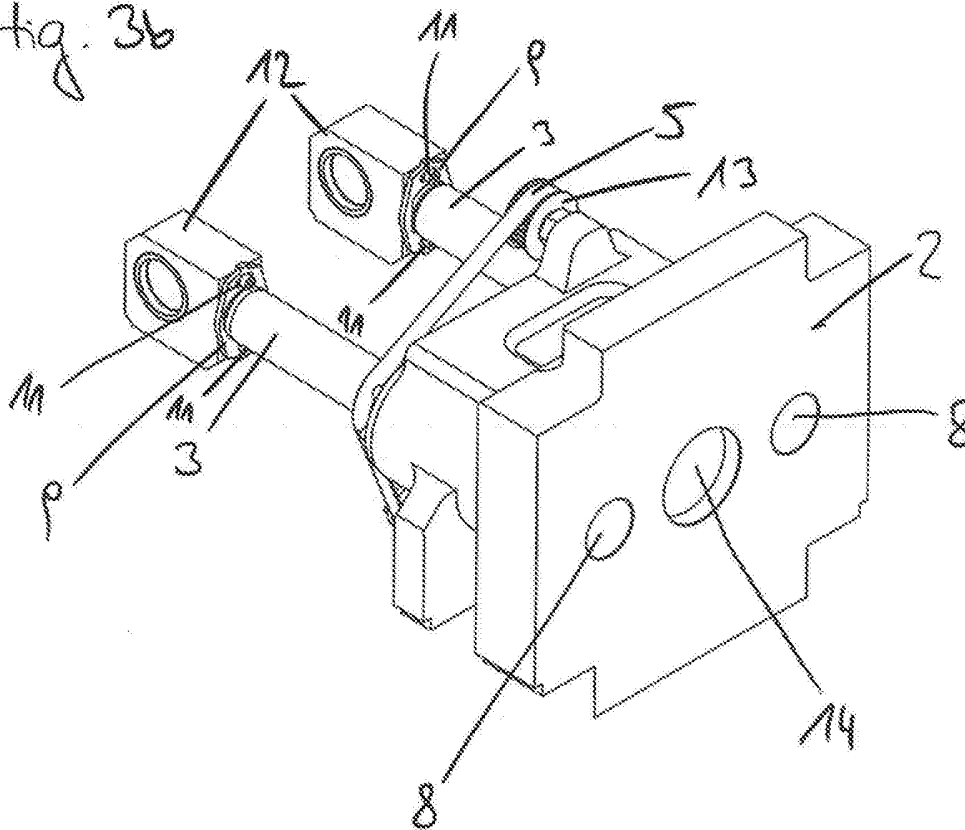


Fig. 4

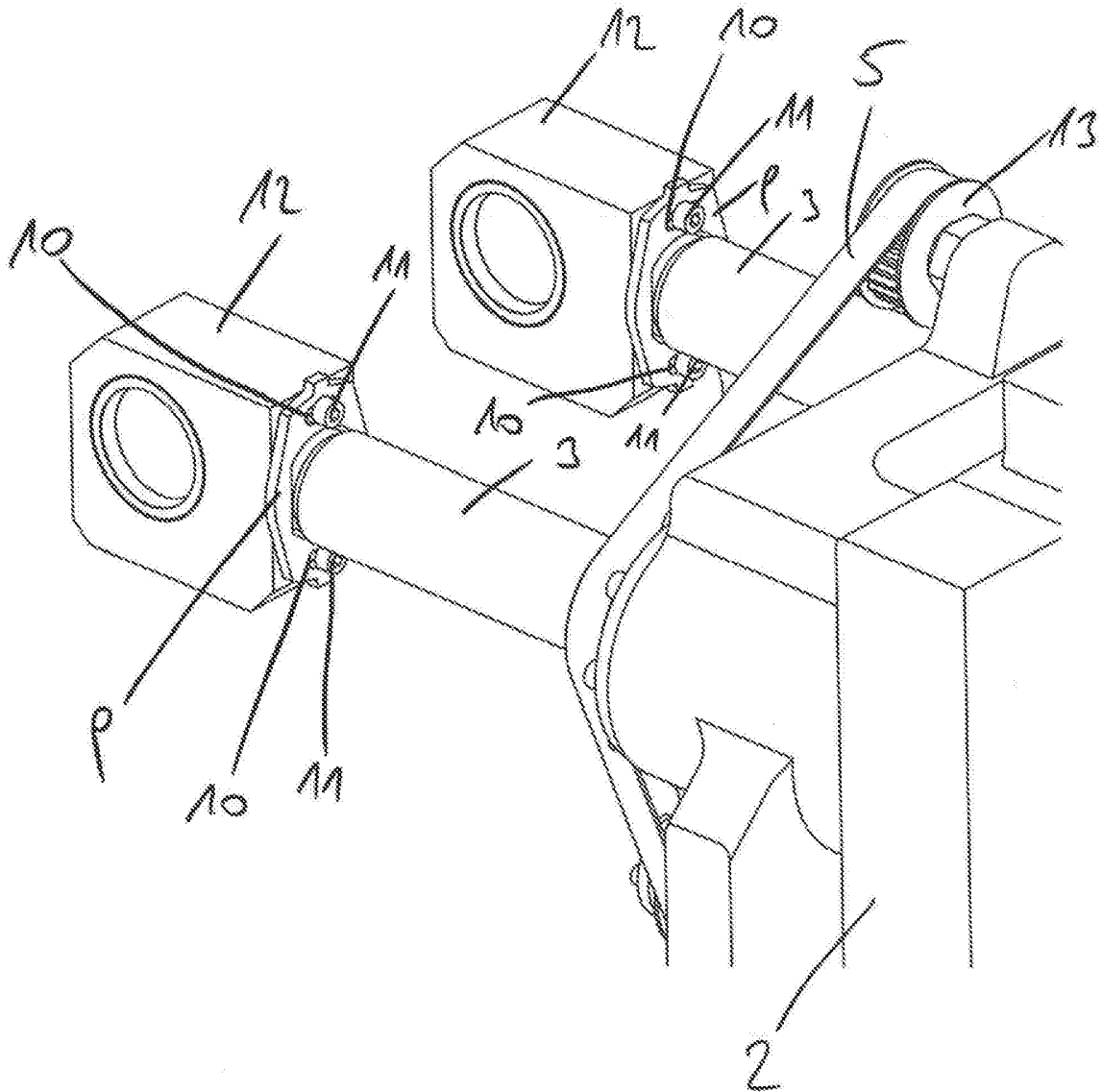


Fig. 5a

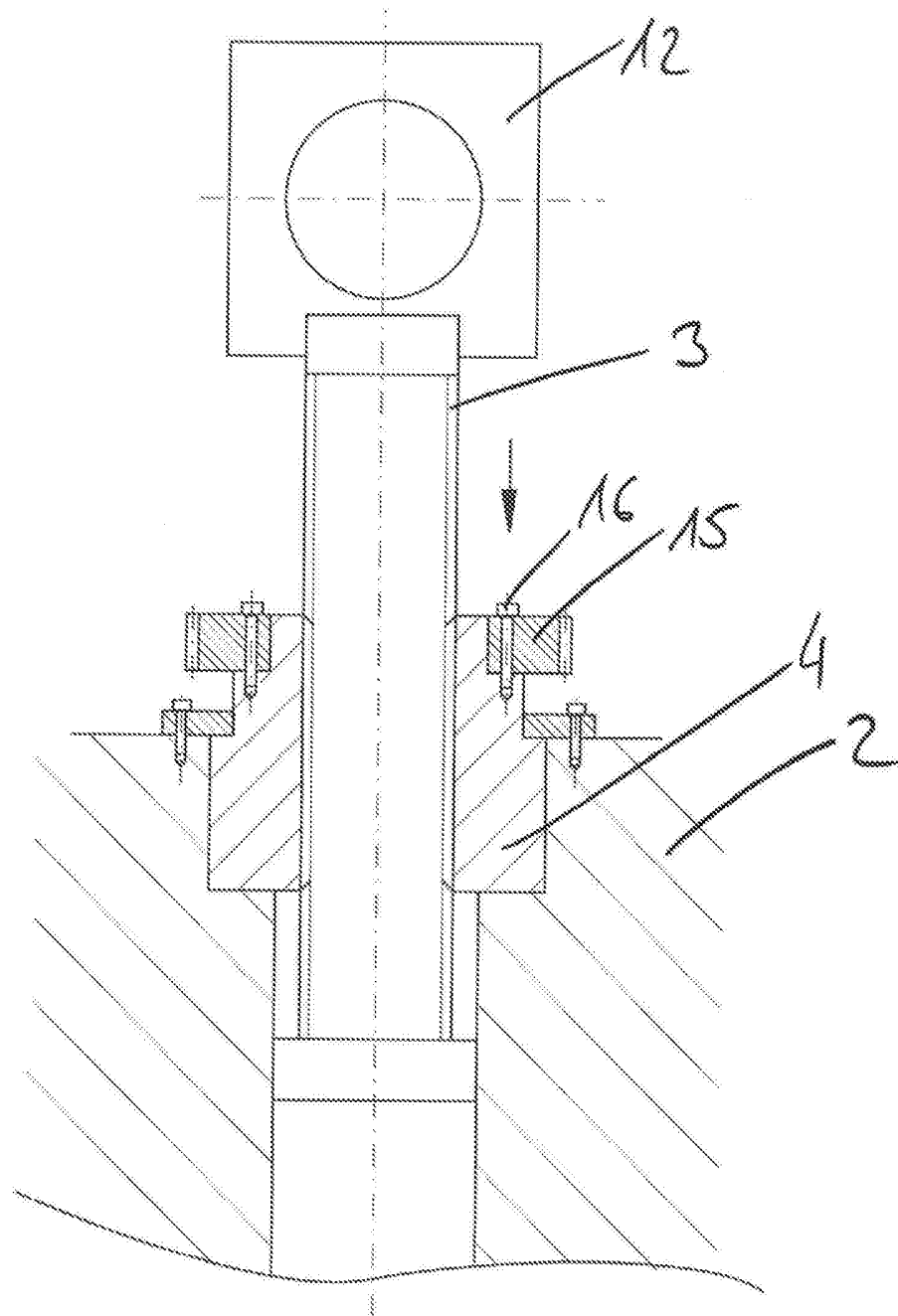


Fig. 5b

