

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50766/2022
(22) Anmeldetag: 03.10.2022
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2023

(51) Int. Cl.: **B30B 1/26** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 10139029 C5
EP 3974166 A1

(71) Patentanmelder:
ANDRITZ Technology and Asset Management
GmbH
8045 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Karst Mirko
75239 Eisingen (DE)
Matassoni Paolo
75433 Maulbronn (DE)

(74) Vertreter:
Tschinder Thomas Dr.
8045 Graz (AT)

(54) **PRESSE MIT ZUMINDEST ZWEI EXZENTERWELLEN**

(57) Den Gegenstand dieser Erfindung bildet eine Presse oder ein Stanzautomat (1) mit zumindest einem Antrieb (10, 11, 12, 13) mit zumindest zwei Exzenterwellen (5, 6, 7, 8), die in einem Kopfstück (9) der Presse (1) angeordnet sind und die über Pleuel (3, 3', 4, 4') zumindest einen Stößel (2, 19) antreiben. Erfindungsgemäß sind die beiden Exzenterwellen (5, 6, 7, 8) senkrecht zueinander angeordnet.

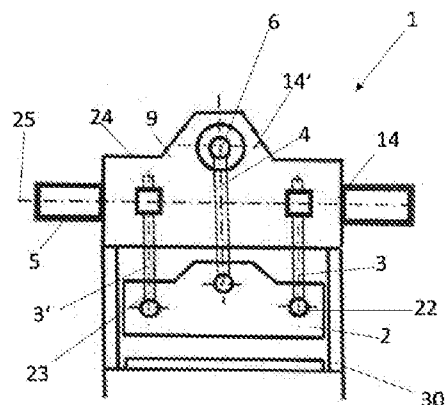


Fig. 1

Zusammenfassung

Den Gegenstand dieser Erfindung bildet eine Presse oder ein Stanzautomat (1) mit zumindest einem Antrieb (10, 11, 12, 13) mit zumindest zwei Exzenterwellen (5, 6, 7, 8), die in einem Kopfstück (9) der Presse (1) angeordnet sind und die über Pleuel (3, 3', 4, 4') zumindest einen Stößel (2, 19) antreiben. Erfindungsgemäß sind die beiden Exzenterwellen (5, 6, 7, 8) senkrecht zueinander angeordnet.

(Fig. 1)

PRESSE MIT ZUMINDEST ZWEI EXZENTERWELLEN

Den Gegenstand dieser Erfindung bildet eine Presse oder ein Stanzautomat mit zumindest einem Antrieb und zumindest zwei Exzenterwellen, die über Pleuel zumindest einen Stößel oszillierend antreiben.

Speziell für die Herstellung von Bipolar-Platten für die Wasserstoffproduktion und für die Elektroblechherstellung sind sehr präzise Pressen mit hohen Presskräften erforderlich. Bei Bipolar-Platten werden in verhältnismäßig dünne Bleche sehr feine Kanäle geprägt und Aussparungen ausgestanzt. Dafür sind einerseits sehr hohe Presskräfte im Bereich von 1500 bis 2000 Tonnen notwendig und andererseits muss die Pressung über die gesamte Fläche des Bleches möglichst gleichmäßig sein, damit die Kanäle eine einheitliche Tiefe aufweisen. Dies erfordert dementsprechend große und präzise Pressen. Bei herkömmlichen Pressen mit einer Exzenterwelle und zwei Pleuel wird der Stößel in x-Richtung durch die beiden Druckpunkte der Pleuel gegen ein Verkippen gesichert. Jedoch kann hier ein Verkippen des Stößels senkrecht dazu, also in y-Richtung, nur durch die Stößelführung verhindert werden. Die Stößelführung kann dieses Verkippen jedoch nur bedingt verhindern, was dann für sehr präzise Anwendungen zu Problemen führt. Es sind bereits Pressen mit zwei Exzenterwellen bekannt. So beschreibt die DE 101 39 029 C5 eine Presse mit zwei parallelen Exzenterwellen, mehrere Pleueln und mehreren Antrieben. Der Stößel bewegt sich dabei zwischen einem unteren und einem oberen Totpunkt hin und her. Bei diesen Maschinen wird die Press- oder Stanzkraft über vier Pleuel (4-Punktpresse) in den Stößel geleitet. Da die vier Presspunkte ein Rechteck bilden, kann

auch eine Verkipfung in y-Richtung verhindert werden. Jedoch ergeben sich durch die Anordnung zweier paralleler Exzenterwellen auch Nachteile. Der Platz zwischen den Exzenterwellen ist sehr begrenzt, wodurch der Bewegungsraum für die Pleuel eingeschränkt wird und somit auch der Hub.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Presse oder einen Stanzautomaten bereitzustellen, bei dem der Stanz- oder Umformvorgang verbessert wird und somit sehr präzise ausgeführt werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Presse oder einen Stanzautomaten mit zumindest zwei Exzenterwellen, die im Kopfstück der Presse angeordnet sind und die über mehrere Pleuel zumindest einen Stößel antreiben. Erfindungsgemäß sind die zumindest zwei Exzenterwellen senkrecht zueinander angeordnet. Die beiden Exzenterwellen stehen also normal aufeinander.

Bei dieser Anordnung steht genug Platz für die Antriebe zur Verfügung und der Bewegungsraum für die Pleuel wird kaum eingeschränkt.

Außerdem werden durch diese Anordnung die Umform- und Schneidkräfte besonders gleichmäßig vom Stößel ins Kopfstück eingeleitet.

Diese Erfindung ermöglicht eine Kraftübertragung auf den Stößel über mehrere Druckpunkte, die nicht auf einer Linie liegen. So wird eine Verkipfung des Stößels verhindert. Durch die gleichmäßigere Krafteinleitung in den Stößel kann dieser auch weniger biegesteif ausgeführt werden.

In einem möglichen Ausführungsbeispiel der Erfindung sind in der Presse oder dem Stanzautomat genau zwei Exzenterwellen kreuzweise im Kopfstück angeordnet. Wobei dann die beiden Exzenterwellen in einer horizontalen Ebene betrachtet, übereinander angeordnet sind. Jede Exzenterwelle kann dann beispielsweise jeweils zwei Pleuel antreiben.

Es ist aber auch denkbar, dass in der Presse drei Exzenterwellen im Kopfstück angeordnet sind, wobei die erste und die dritte Exzenterwelle hintereinander auf einer gemeinsamen Achse angeordnet sind und wobei diese Achse senkrecht auf die zweite Exzenterwelle steht. Hier wird praktisch eine der Exzenterwellen in der Mitte geteilt, sodass in diesem Freiraum die andere Exzenterwelle hindurchlaufen kann. Bei dieser Anordnung können also alle drei Exzenterwellen in der gleichen Horizontalebene angeordnet sein.

Es kann auch sinnvoll sein, wenn vier Exzenterwellen im Kopfstück angeordnet sind, wobei dann jeweils zwei dieser Exzenterwellen hintereinander auf jeweils einer gemeinsamen Achse angeordnet sind und wobei diese Achsen senkrecht aufeinander stehen.

Es ist günstig, wenn jede Exzenterwelle einen eigenen Antrieb aufweist. Dabei kann es sich beispielsweise um einen Servoantrieb oder um einen herkömmlichen Antrieb handeln, der über ein einstufiges oder über ein zweistufiges Planetengetriebe mit der Exzenterwelle verbunden ist.

Es ist vorteilhaft, wenn der Kreuzungspunkt der beiden durchgängigen Exzenterwellen zentral über der Stößelmitte liegt. Beziehungsweise ist es vorteilhaft, wenn bei geteilten Exzenterwellen, der Kreuzungspunkt ihrer Drehachsen zentral über der Stößelmitte liegt.

Es ist auch denkbar, dass zumindest eine Exzenterwelle zwei auf ihr gelagerte Pleuel antreibt, wobei diese beiden Pleuel dann an ihrem dem Stößel zugewandten Ende miteinander verbunden sein können. Dieses untere Ende kann dabei über einen Presspunkt mit dem Stößel verbunden sein oder auch über mehrere Presspunkte.

Es ist günstig, wenn alle Pleuel der Presse gleich lang sind. Da die Exzenterwellen nicht in der gleichen Horizontalebene angeordnet sein müssen, sondern in vertikaler Richtung beabstandet sein können, so sind dann bei gleich langen Pleueln die Befestigungspunkte am Stößel entsprechend auch in vertikaler Richtung beabstandet.

Es ist auch denkbar, dass zumindest eine Exzenterwelle einen ersten Stößel antreibt und dass eine zweite Exzenterwelle, die senkrecht zur ersten Exzenterwelle angeordnet ist, einen zweiten Stößel antreibt, der vorzugsweise im ersten Stößel angeordnet ist.

Im Folgenden werden mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Presse;

Fig. 2 eine Detailansicht des Kopfstückes der Presse aus Figur 1;

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht eines Kopfstückes;

Fig. 4 eine Draufsicht des Kopfstückes aus Fig. 3;

Fig. 5 bis Fig. 8 eine Draufsicht des Stößels mit unterschiedlicher Anordnung der Druckpunkte;

Fig. 9 bis Fig. 11 unterschiedliche Ausführungsformen der Pleuel;

Fig. 12 und 13 unterschiedliche Antriebskonzepte für eine erfindungsgemäße Presse mit zwei Exzenterwellen;

Fig. 14 und 15 unterschiedliche Antriebskonzepte für eine erfindungsgemäße Presse mit drei Exzenterwellen;

Fig. 16 unterschiedliche Antriebskonzepte für eine erfindungsgemäße Presse mit vier Exzenterwellen;

Gleiche Bezugszeichen in den jeweiligen Figuren bezeichnen jeweils die gleichen Bauteile.

Figur 1 zeigt beispielhaft eine Presse 1 mit einem Pressengestell 30, Seitenständern und einem Kopfstück 9. Im Kopfstück 9 sind in diesem Beispiel zwei Exzenterwellen 5 und 6 drehbar gelagert. Die beiden Exzenterwellen 5, 6 stehen normal aufeinander und befinden sich hier nicht in der gleichen Horizontalebene 14. Die erste Exzenterwelle 5 befindet sich hierbei in der Horizontalebene 14 und die zweite Exzenterwelle 6 befindet sich hier in der

Horizontalebene 14', die von der ersten Horizontalebene 14 vertikal beabstandet ist.

Pro Exzenterwellen 5, 6 sind zwei Exzenterbuchsen angeordnet, auf denen jeweils das obere Ende 24 der Pleuels 3, 3', 4, 4' über eine Rollenlagerung oder Gleitlagerung drehbar gelagert ist.

Die erste Exzenterwelle 5 treibt dabei die beiden Pleuel 3 und 3' an und die zweite Exzenterwelle 6 treibt die beiden Pleuel 4 und 4' an.

Am unteren Ende 23 sind die vier Pleuel 3, 3', 4, 4' über Kugelspindeln 22 mit dem Stößel 2 verbunden.

Figur 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des Kopfstückes 9 aus Figur 1. Man erkennt hier gut die Lagerung der Pleuel 3, 3', 4, 4' auf den beiden Exzenterwellen 5, 6, die im Kopfstück 9 übereinander angeordnet sind und die von oben betrachtet senkrecht aufeinander stehen. Die erste Exzenterwelle 5 wird hierbei von zwei gegenüberliegend angeordneten Antrieben 10 und 13 angetrieben. Die zweite Exzenterwelle 6 wird vom Antrieb 11 angetrieben.

Eine Seitenansicht bzw. eine Draufsicht des Kopfstücks 9 ist auch in den Figuren 3 und 4 dargestellt. Die Bezugszeichen 25 und 26 bezeichnen dabei die Achsen der beiden Exzenterwellen 5 und 6, sie kreuzen sich im Kreuzungspunkt 15, der in der Regel zentral über dem Stößel 2 liegt.

Man erkennt auch die Aussparungen 28 für die Pleuel 3, 3', 4, 4' im Kopfstück 9.

Die Figuren 5 bis 8 zeigen jeweils eine Draufsicht auf den Stößel 2, wobei die Druckpunkte 27 der jeweiligen Pleuel dargestellt sind. Der Stößel 2 kann bei derartigen Pressen

beispielsweise eine Länge von 3 m bis 7 m und eine Breite von 1 bis 3 m aufweisen.

Figur 5 zeigt dabei eine Vierpunktpresse. Pro Exzenterwellenachse 25, 26 sind hier jeweils 2 Pleuel angeordnet. Die beiden Pleuel 4, 4' pro Exzenterachse 25, 26 können dabei wie in Figur 10 dargestellt ausgeführt sein. In diesen Beispielen kann jede Exzenterwellenachse 25, 26 durch eine Exzenterwelle 5, 6 oder auch durch geteilte Exzenterwellen 5, 6, 7, 8 gebildet werden, wie dies in den nachfolgenden Figuren beschrieben wird.

Figur 6 zeigt eine Draufsicht auf den Stößel 2 mit 5 Druckpunkten 27. Die drei Druckpunkte 27, die unterhalb der Exzenterwellenachse 26 liegen, können dabei durch ein Pleuel 4, 4' gemäß Figur 11 erzeugt werden.

Figur 7 zeigt eine Draufsicht auf den Stößel 2 mit nur 3 Druckpunkten 27. Der Druckpunkt 27 zentral in der Mitte wird dabei durch Pleuel 4, 4' erzeugt, die am unteren Ende miteinander verbunden sind und die auch der Exzenterwellenachse 26 gelagert sind. Diese Pleuel können dabei die Gestalt der Pleuel 4, 4' aus Figur 9 aufweisen.

Figur 8 zeigt eine besonders interessante Anordnung mit zwei Stößeln 2 und 19. Die beiden äußeren Druckpunkte 27 wirken dabei auf den Stößel 2 und der innere Druckpunkt 27 wirkt auf den zweiten Stößel 19. Hierbei wird der zweite Stößel 19 durch eine eigene Exzenterwelle 6 bewegt.

Wohingegen der Stößel 2 durch eine durchlaufende Exzenterwelle 5 oder durch eine geteilte Exzenterwelle 5 oder 7 bewegt wird. Das Pleuel für den mittleren Druckpunkt 27 kann dabei die Gestalt der Pleuel in Figur 9 haben bzw. kann es sich auch um ein einfaches Pleuel handeln. Es ist

auch denkbar, dass der zweite Stößel ebenfalls mehrere Druckpunkte 27 aufweist. Man hat bei dieser Anordnung dann zwei kreuzweise angeordnete Exzenterwellenachsen 25, 26, auf denen jeweils eine oder zwei Exzenterwellen 5, 6, 7, 8 liegen. Wobei jede Achse 25, 26 einen eigenen Stößel 2 oder 19 antreibt. Durch diese Anordnung können die Stößel 2 und 19 völlig unabhängig voneinander bewegt werden. Der zweite Stößel 19 kann dabei innerhalb des ersten Stößels 2 geführt werden. Vorzugsweise liegt der zweite Stößel 19 zentral innerhalb des ersten Stößels 2, dies ist jedoch nicht zwingend notwendig.

Figur 12 zeigt eine Presse 1 aus Figur 1 mit unterschiedlichen Antriebskonzepten. Die Exzenterwellen 5, 6 können hierbei entweder jeweils durch einen Antrieb 10, 11 oder aber auch durch jeweils durch zwei Antriebe 10 und 13 bzw. 11 und 12 angetrieben werden. Es kann auch eine Exzenterwelle 5 durch einen Antrieb 10 und die zweite Exzenterwelle 6 durch zwei Antrieb 11, 12 angetrieben werden. Die Lagerstellen 20 der Exzenterwellen 5, 6 sind mit dem Bezugszeichen 20 angedeutet. Zwischen den Antriebsmotoren 10 und 11 und den Exzenterwellen 5, 6 ist hier ein Planetengetriebe 21 angeordnet. In der rechten unteren Ecke von Figur 12 ist die Anordnung der Exzenterwellen 5 und 6 dargestellt, die sich hier jeweils in einer Horizontalebene 14 und 14' befinden, wobei die beiden Horizontalebenen 14, 14' in vertikaler Richtung voneinander beabstandet sind. Dies ist hier notwendig, da der Kreuzungspunkt 15 (in Draufsicht betrachtet) bei durchgängigen Exzenterwellen 5, 6 nicht in der gleichen Horizontalebene 14, 14' liegen kann.

Figur 13 zeigt eine analoge Ansicht von Figur 12, wobei hier pro Antrieb 10, 11, 12, 13 zwei Getriebestufen 29 angeordnet sind.

Selbstverständlich können hier auch Antriebskonzepte ohne Getriebe vorgesehen werden, bei denen beispielsweise ein Servomotor die Exzenterwellen 5, 6, 7, 8 jeweils direkt antreibt.

Die Figuren 14 und 15 zeigen unterschiedliche Antriebskonzepte mit drei Exzenterwellen 5, 6, 7. Man erkennt hier, dass hier die ursprüngliche einteilige Exzenterwelle 5 geteilt ist und nun aus zwei separaten Exzenterwellen 5 und 7 besteht. Die beiden Exzenterwellen 5 und 7 liegen hier auf der gemeinsamen Achse (Drehachse) 17. Durch die Teilung und Beabstandung dieser Exzenterwelle 5, 7 in Achsrichtung, können alle drei Exzenterwellen 5, 6, 7 in der gleichen Horizontalebene 14 angeordnet werden, wie dies in Figur 14 rechts unten dargestellt ist. Eine Anordnung aller Exzenterwellen 5, 6, 7, 8 in der gleichen Horizontalebene 14 ist aber nicht zwingend notwendig. Eine Anordnung mit drei Exzenterwellen 5, 6, 7 hat hier entweder drei separate Antriebe 10, 11, 13 bzw. wenn die durchgehende Exzenterwelle 6 beidseitig angetrieben werden soll, vier separate Antriebe 10, 11, 12, 13. Die Exzenterwellen 5, 6, 7 können dabei durch ein einfaches Planetengetriebe 21 oder aber auch durch zwei Getriebestufen 29 angetrieben werden.

Figur 16 zeigt eine Anordnung mit vier separaten Exzenterwellen 5, 6, 7, 8. Wobei jeweils zwei Exzenterwellen 5 und 7 bzw. 6 und 8 auf einer gemeinsamen Achse 17 und 18 liegen. Die beiden Achsen 17 und 18 stehen dabei normal aufeinander. Jede Exzenterwelle 5, 6, 7, 8 hat

ihren eigenen Antrieb 10, 11, 12, 13. Dabei können ein Planetengetriebe 21 oder auch zwei Getriebestufen 29 zwischengeschaltet sein. Alle vier Exzenterwellen 5, 6, 7, 8 können hier in einer gemeinsamen Horizontalebene 14 angeordnet sein.

Bezugszeichen

1	Presse
2	Stößel
3, 3`	Pleuel
4, 4`	Pleuel
5	erste Exzenterwelle
6	zweite Exzenterwelle
7	dritte Exzenterwelle
8	vierte Exzenterwelle
9	Kopfstück
10	erster Antrieb
11	zweiter Antrieb
12	dritter Antrieb
13	vierter Antrieb
14, 14`	horizontale Ebenen
15	Kreuzungspunkt
16	Stößelmitte
17	gemeinsame (Dreh-)Achse der beiden Exzenterwellen 5 und 7
18	gemeinsame (Dreh-)Achse der beiden Exzenterwellen 6 und 8
19	zweiter Stößel
20	Lagerstelle
21	Planetengetriebe
22	Kugelspindel
23	unteres Pleuelende
24	oberes Pleuelende
25	Achse der ersten Exzenterwelle(n)
26	Achse der zweiten Exzenterwelle(n)
27	Druckpunkte
28	Aussparungen
29	zwei Getriebestufen
30	Pressengestell

Patentansprüche

1. Presse oder Stanzautomat (1) mit zumindest einem Antrieb (10, 11, 12, 13) mit zumindest zwei Exzenterwellen (5, 6, 7, 8), die in einem Kopfstück (9) der Presse (1) angeordnet sind und die über Pleuel (3, 3', 4, 4') zumindest einen Stößel (2, 19) antreiben, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest zwei Exzenterwellen (5, 6, 7, 8) senkrecht zueinander angeordnet sind.
2. Presse oder Stanzautomat (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** genau zwei Exzenterwellen (5, 6) kreuzweise im Kopfstück (9) angeordnet sind.
3. Presse oder Stanzautomat (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Exzenterwellen (5, 6) in einer horizontalen Ebene (14, 14') betrachtet, übereinander angeordnet sind.
4. Presse oder Stanzautomat (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der beiden Exzenterwellen (5, 6) jeweils zwei Pleuel (3, 3', 4, 4') antreibt.
5. Presse oder Stanzautomat (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei Exzenterwellen (5, 6, 7) im Kopfstück (9) angeordnet sind, wobei die erste und die dritte Exzenterwelle (5, 7) hintereinander auf einer gemeinsamen Achse (17) angeordnet sind und wobei diese Achse (17) senkrecht auf die zweite Exzenterwelle (6) steht.

6. Presse oder Stanzautomat (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drei Exzenterwellen (5, 6, 7) in der gleichen Horizontalebene (14) angeordnet sind.
7. Presse oder Stanzautomat (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** vier Exzenterwellen (5, 6, 7, 8) im Kopfstück (9) angeordnet sind, wobei jeweils zwei dieser Exzenterwellen (5 und 7, 6 und 8) hintereinander auf jeweils einer gemeinsamen Achse (17, 18) angeordnet sind und wobei diese Achsen (17, 18) senkrecht aufeinander stehen.
8. Presse oder Stanzautomat (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vier Exzenterwellen (5, 6, 7, 8) in der gleichen Horizontalebene (14) angeordnet sind.
9. Presse oder Stanzautomat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Exzenterwelle (5, 6, 7, 8) einen eigenen Antrieb (10, 11, 12, 13) aufweist.
10. Presse oder Stanzautomat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kreuzungspunkt (15) der Exzenterwellen (5, 6) bzw. der Achsen (17, 18) der Exzenterwellen (5, 6, 7, 8) zentral über der Stößelmitte (16) liegt.
11. Presse oder Stanzautomat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Exzenterwelle (5, 6, 7, 8) zwei auf dieser Exzenterwelle gelagerte Pleuel (4, 4') antreibt, wobei die beiden Pleuel (4, 4') an ihrem dem Stößel (2) zugewandten Ende (23) miteinander verbunden sind.

12. Presse oder Stanzautomat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Pleuel (3, 3', 4, 4') gleich lang sind.

13. Presse oder Stanzautomat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Exzenterwelle (5, 6, 7, 8) einen ersten Stößel (2) antreibt und dass eine zweite Exzenterwelle (5, 6, 7, 8) einen zweiten Stößel (19) antreibt, der im ersten Stößel (2) angeordnet ist.

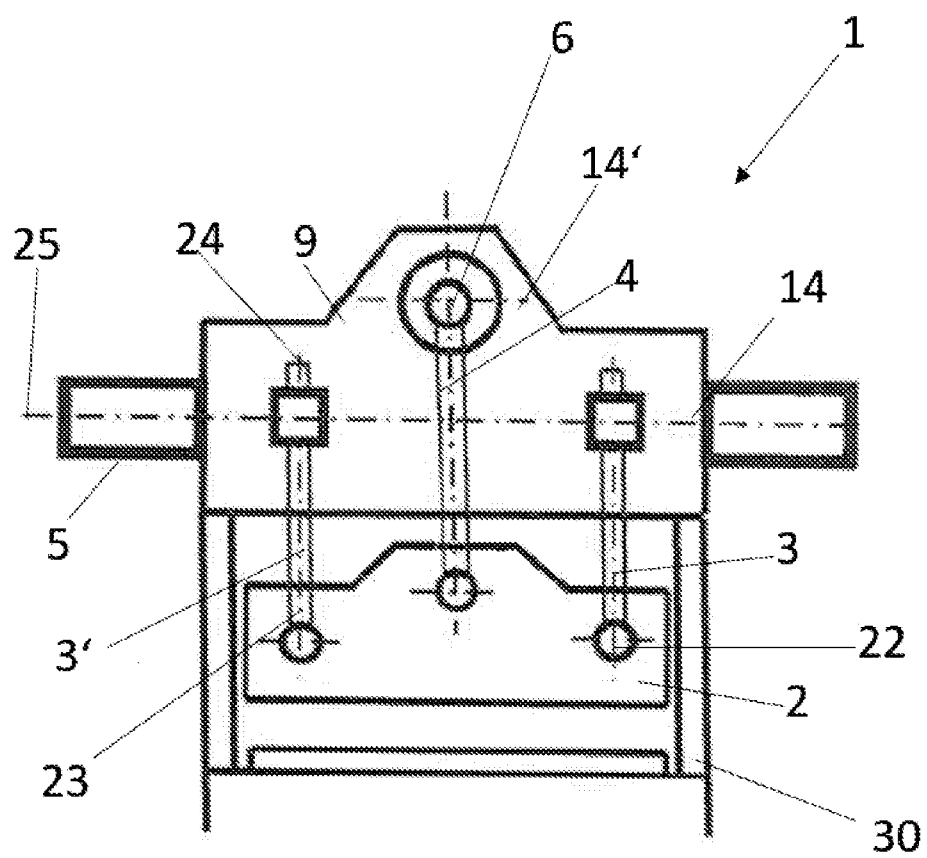


Fig. 1

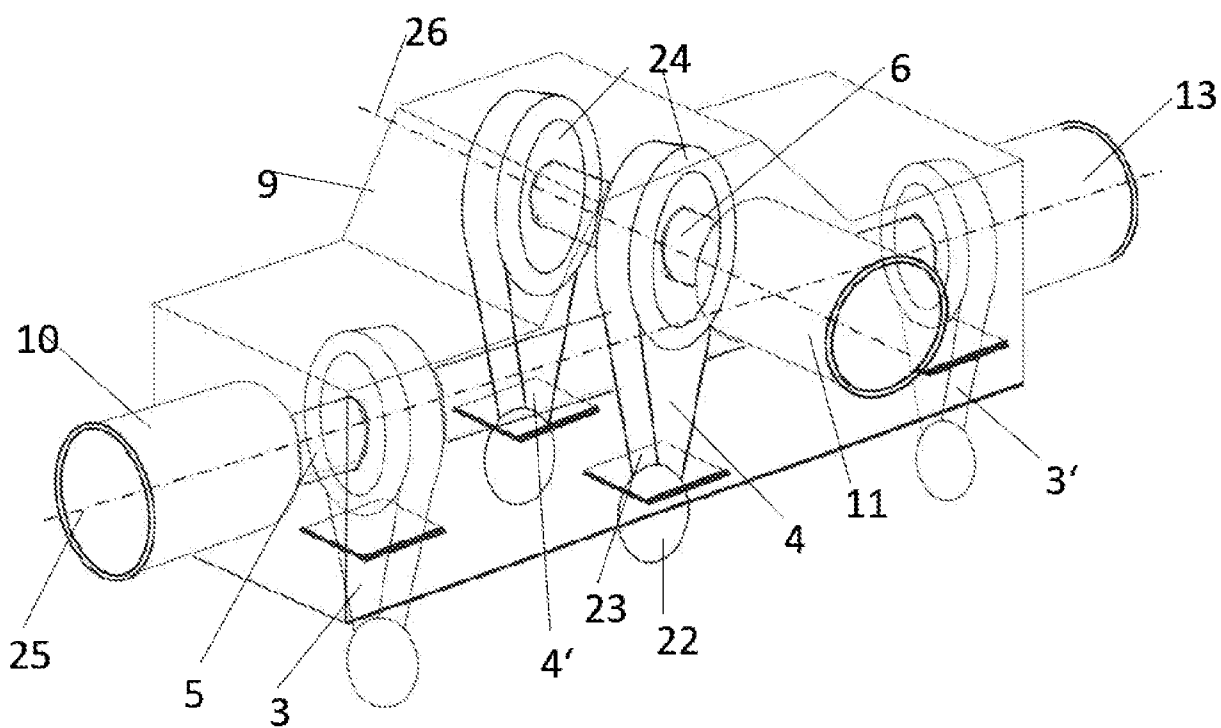


Fig. 2

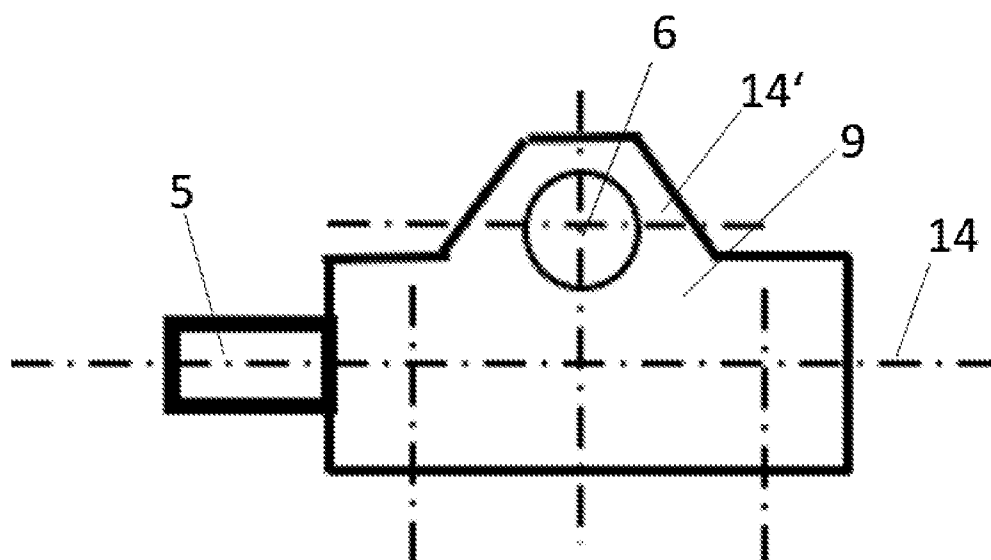


Fig. 3

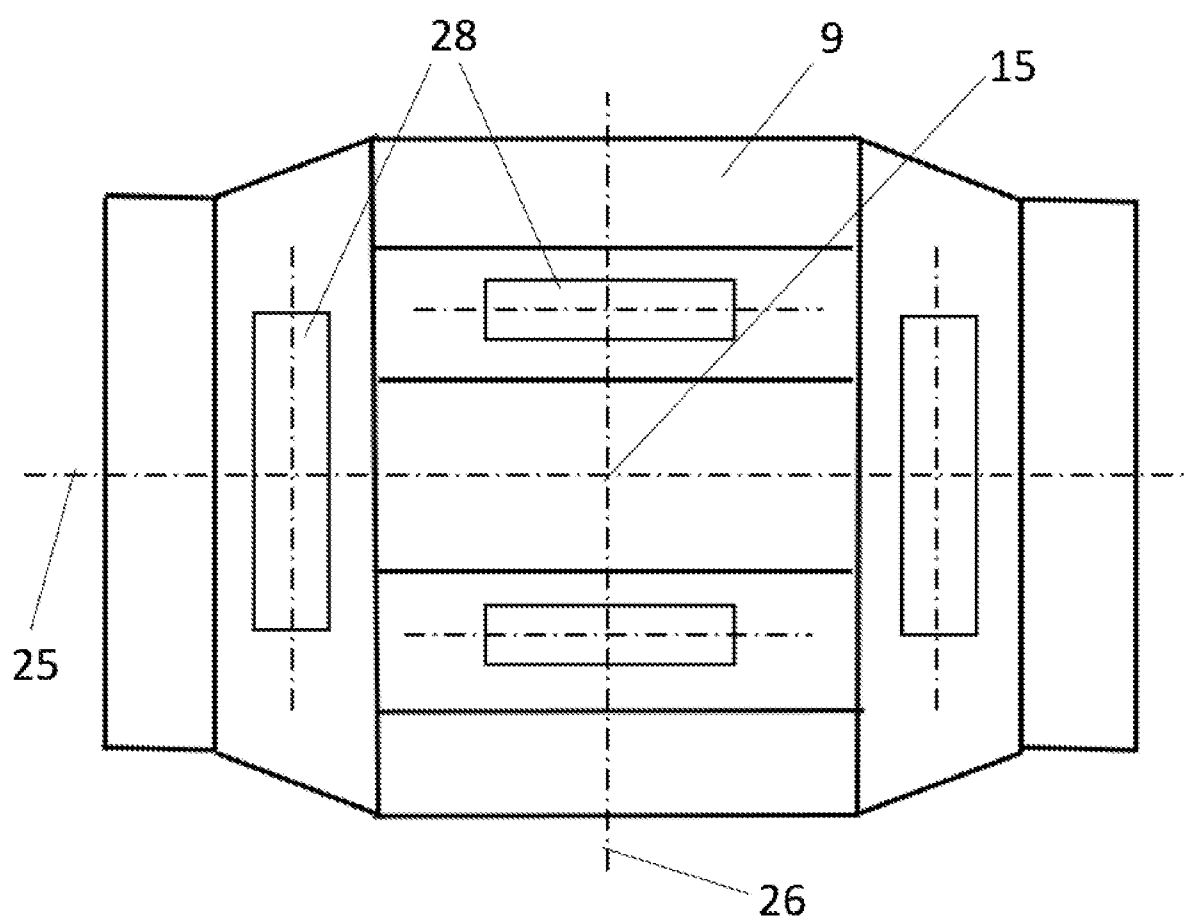
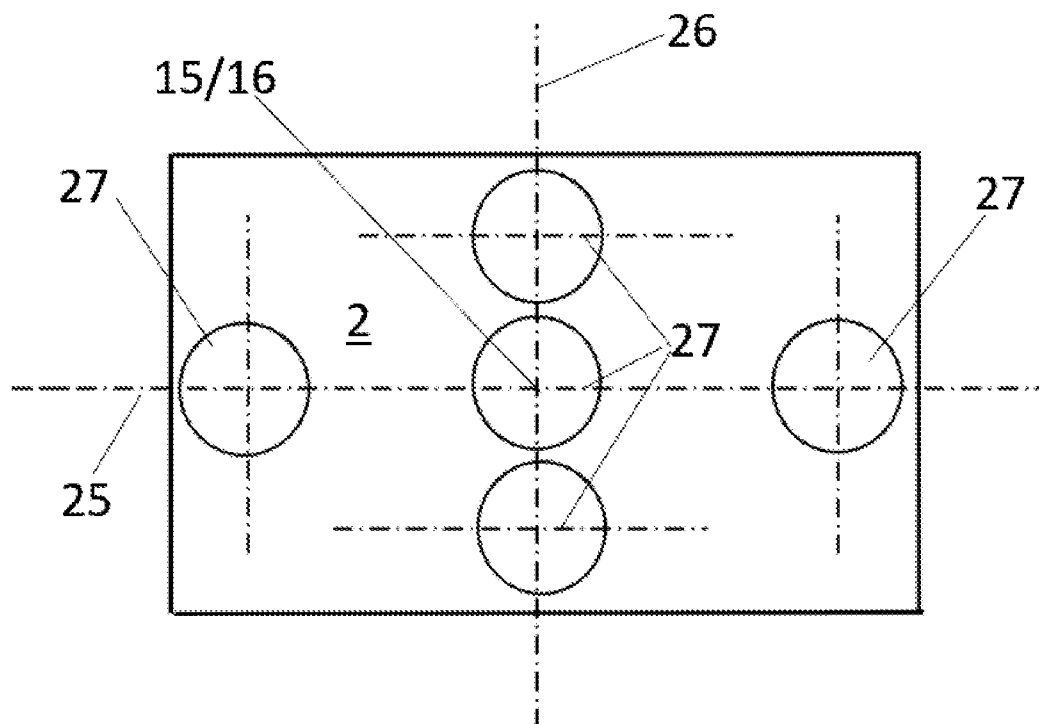
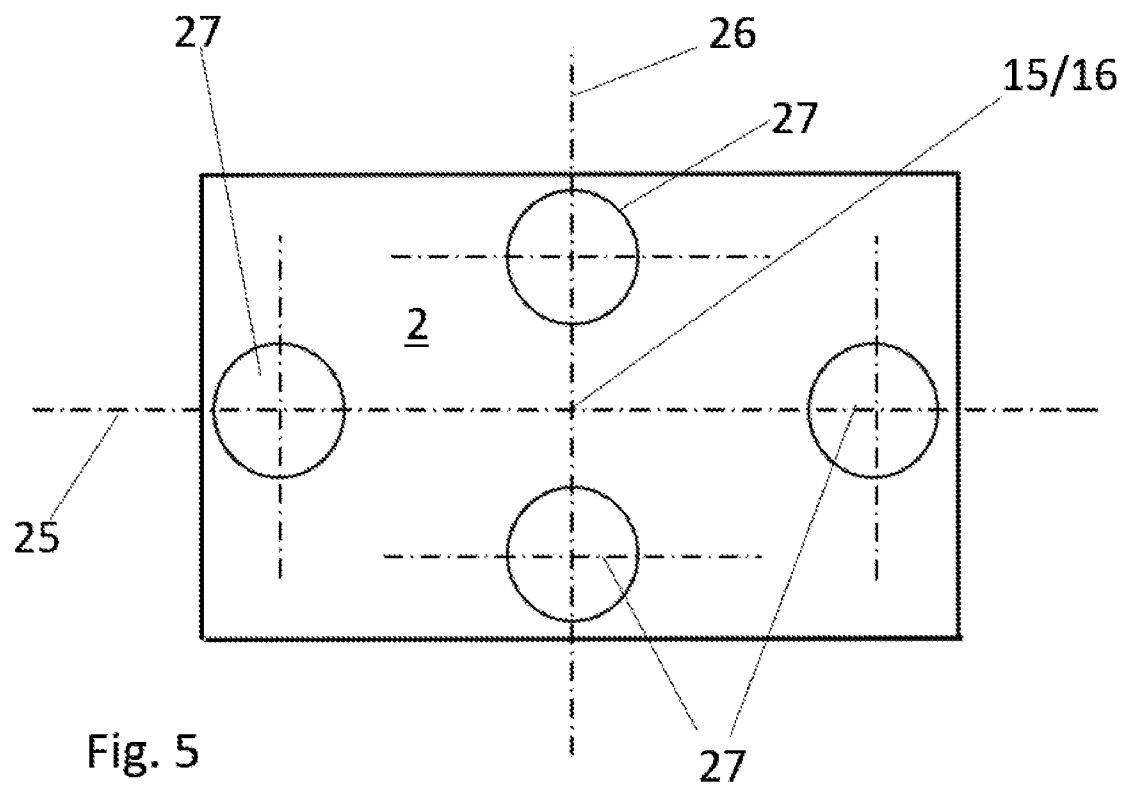


Fig. 4



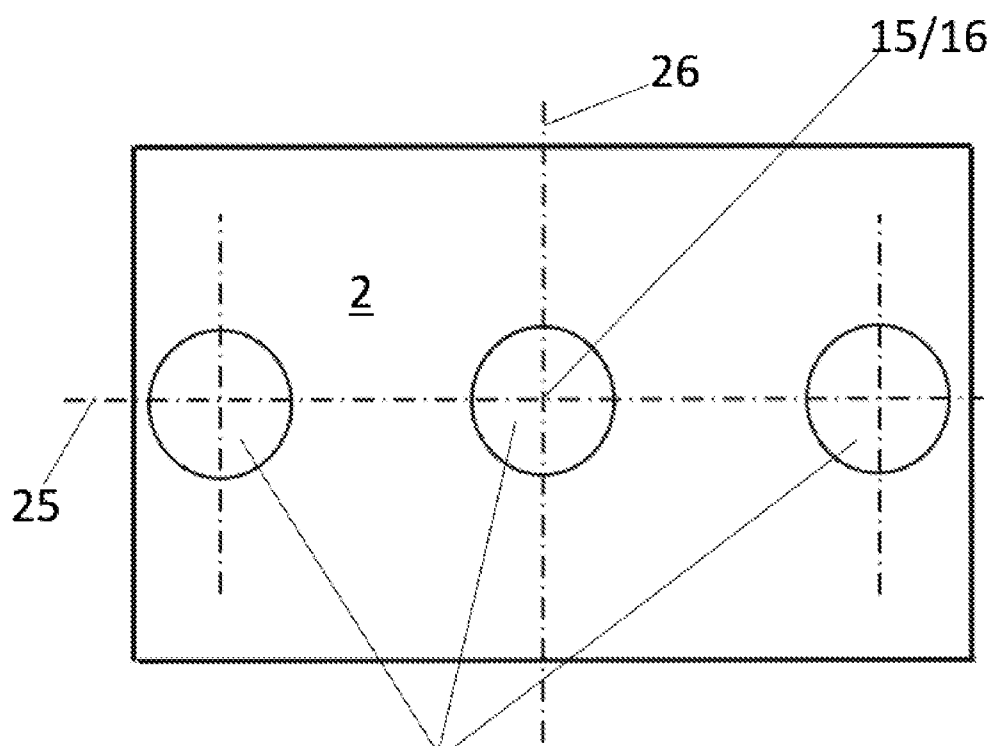


Fig. 7

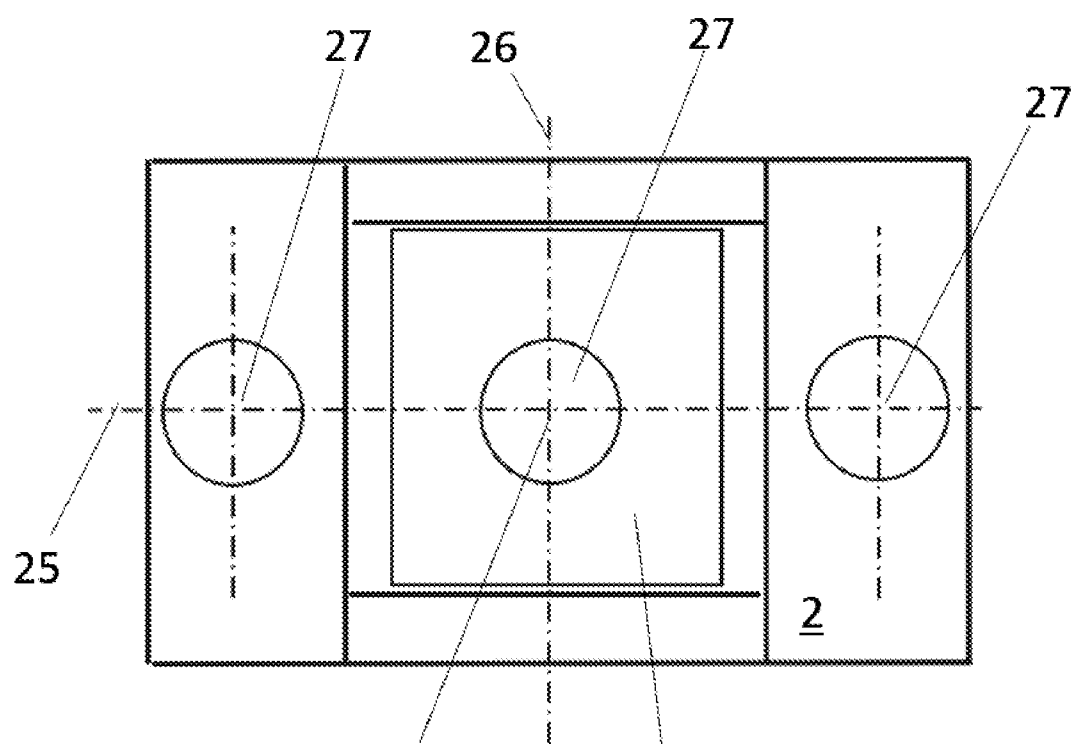
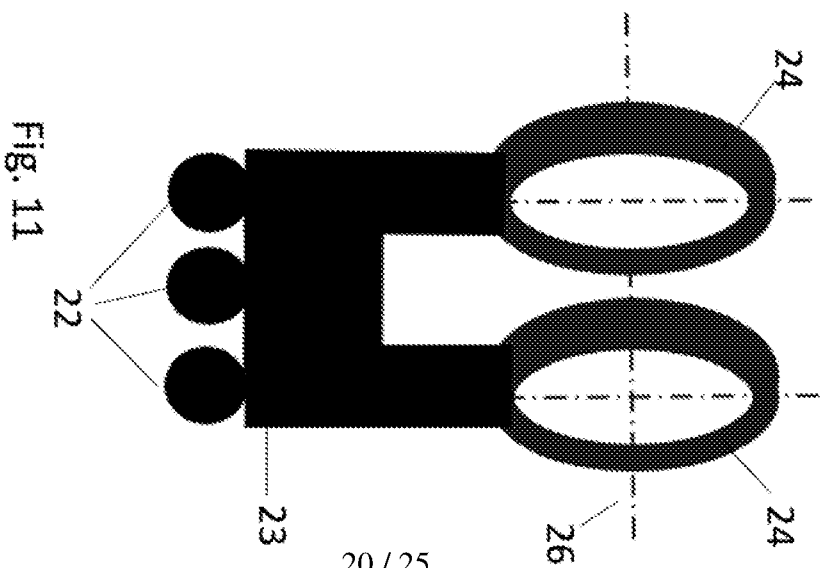
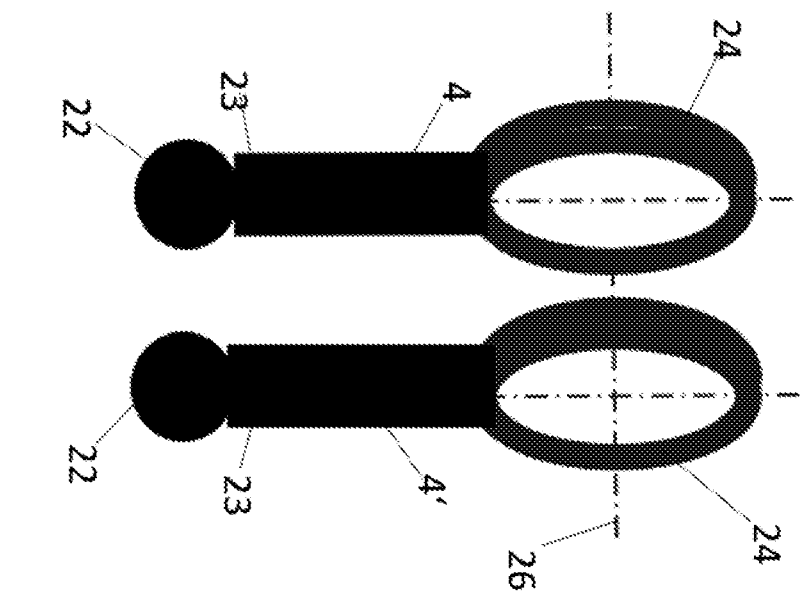
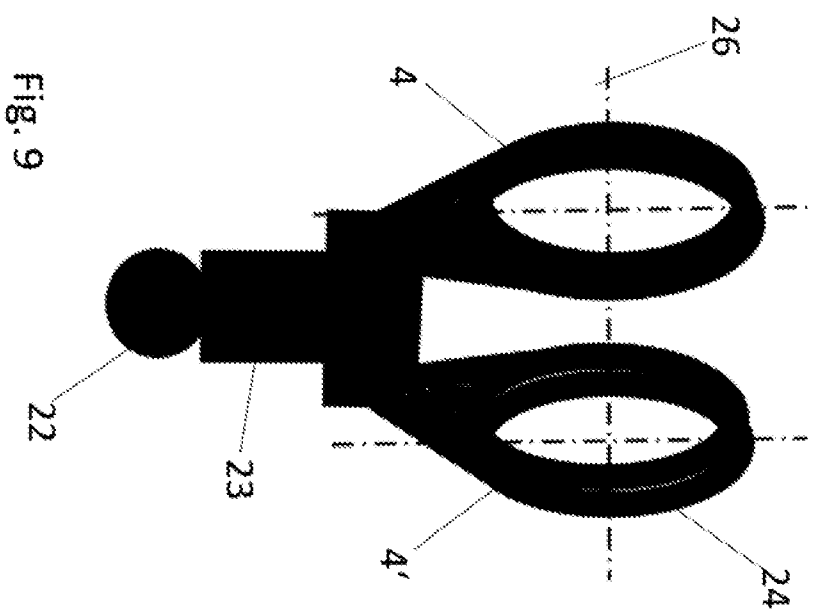


Fig. 8



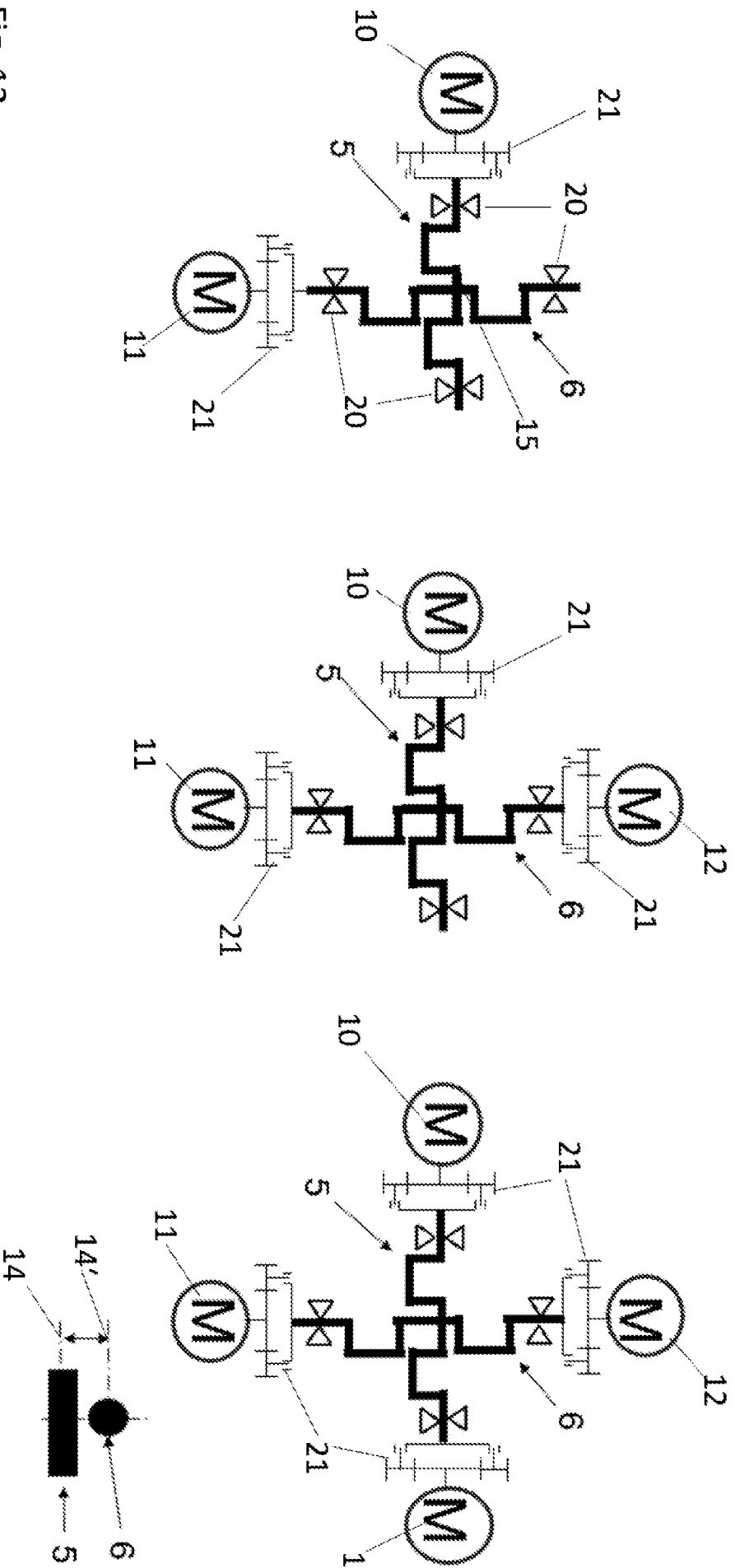


Fig. 12

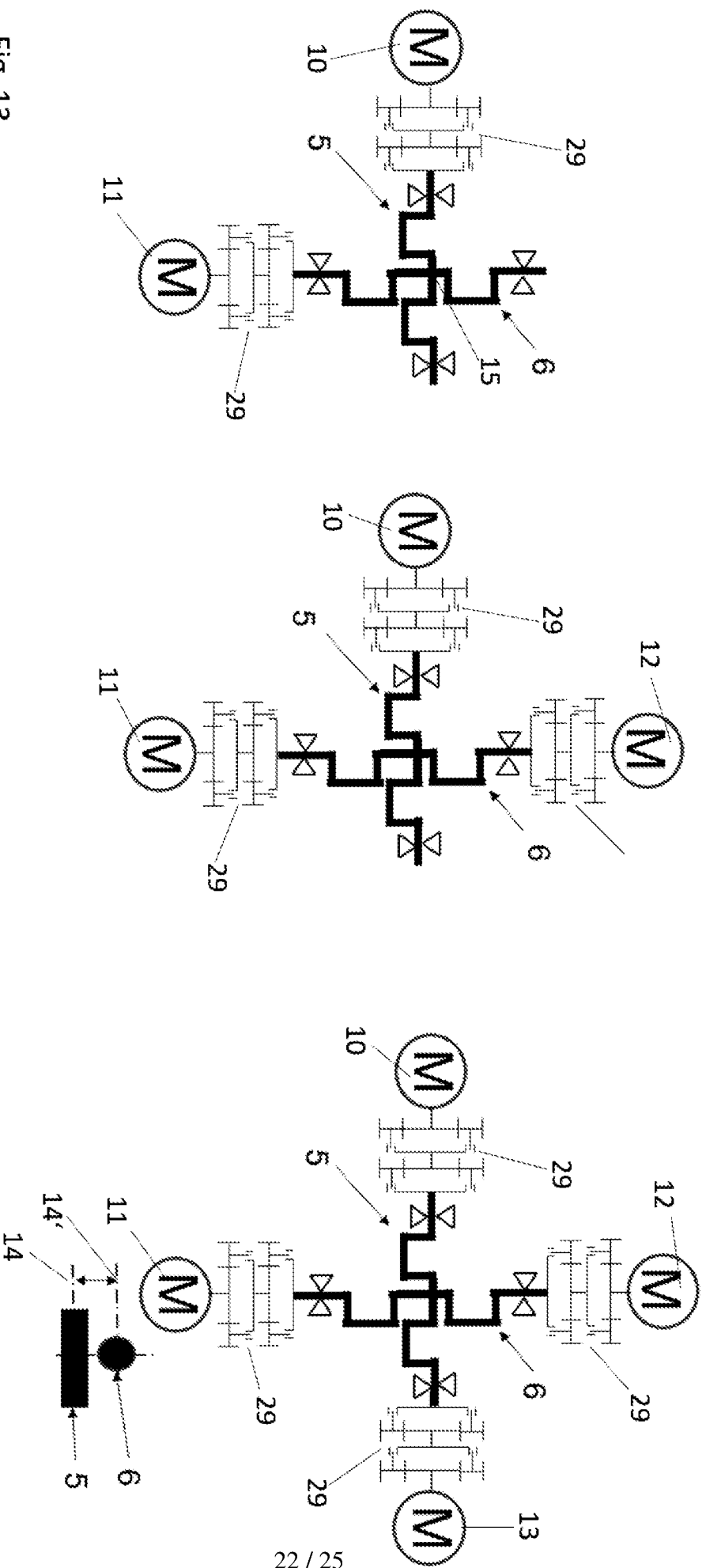


Fig. 13

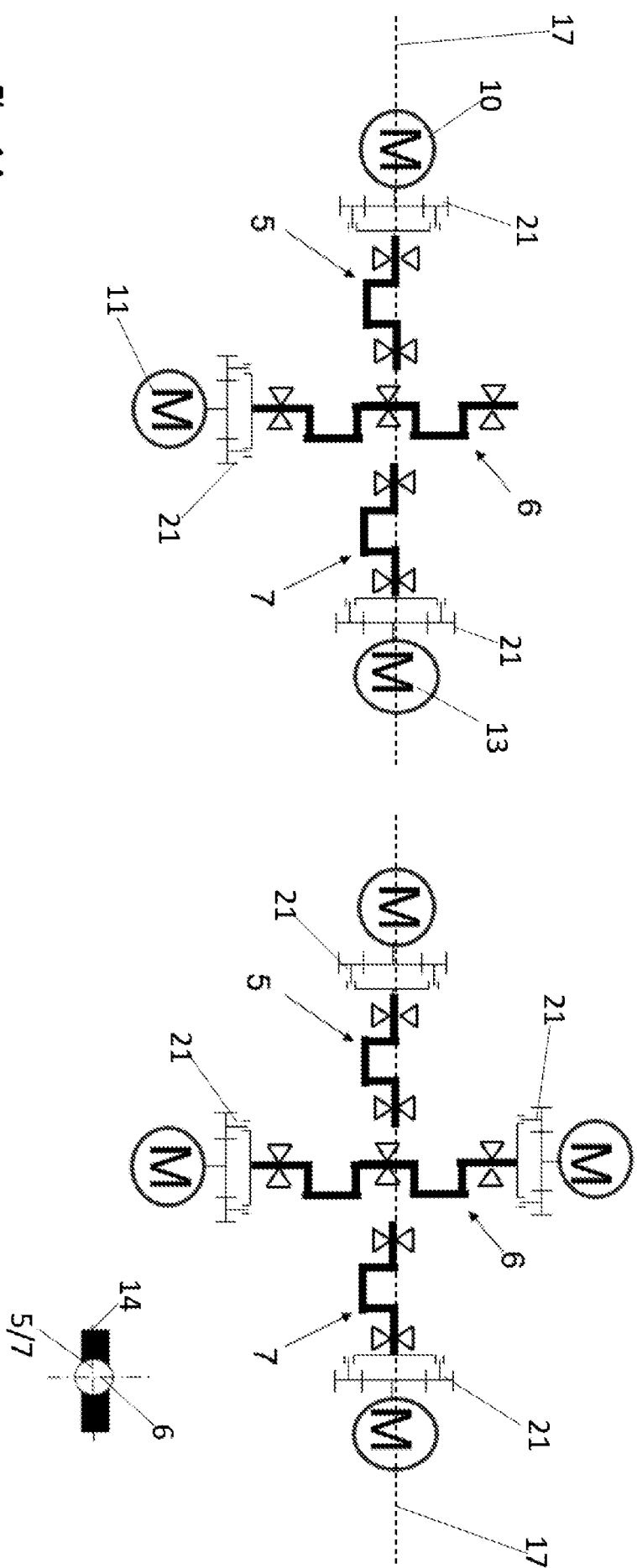


Fig. 14

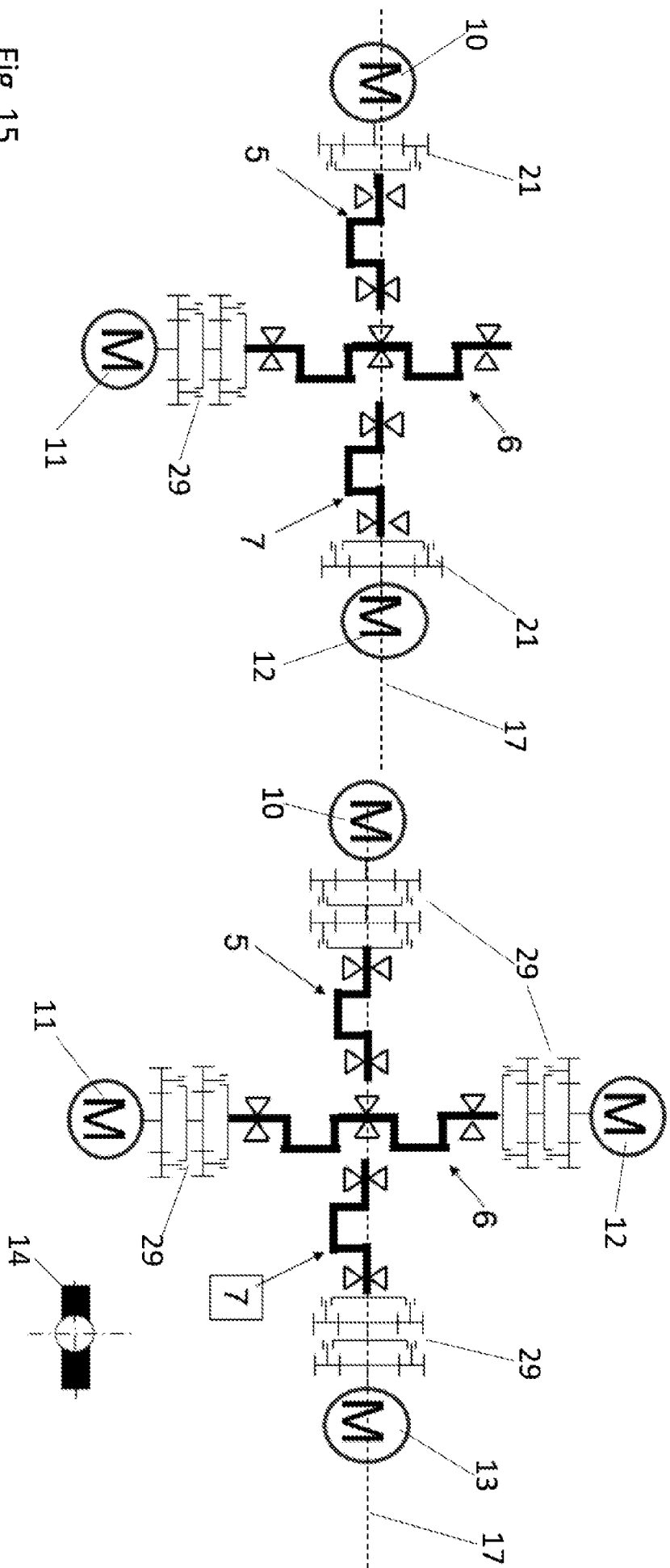


Fig. 15

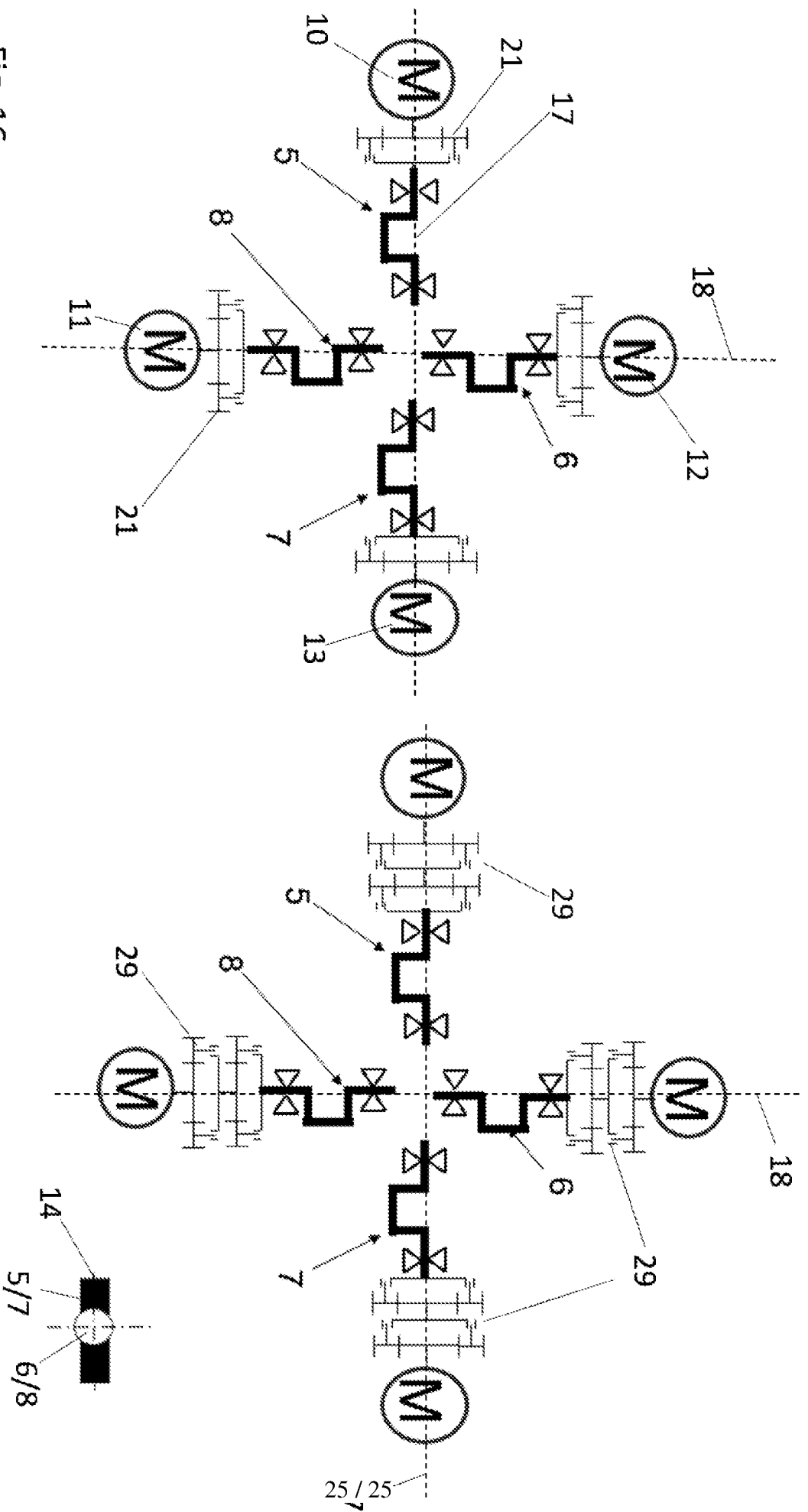


Fig. 16