

(19)



(11)

EP 4 221 901 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.11.2024 Patentblatt 2024/46

(21) Anmeldenummer: **21819323.3**

(22) Anmeldetag: **30.09.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B06B 1/16 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B06B 1/166; B06B 1/168

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2021/060353

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2022/067367 (07.04.2022 Gazette 2022/14)

(54) **SCHWINGVORRICHTUNG MIT VERSCHIEBBAREN EXZENTERMASSEN**

VIBRATORY DEVICE WITH DISPLACEABLE ECCENTRIC MASSES

DISPOSITIF OSCILLANT À MASSES EXCENTRIQUES DÉPLAÇABLES

(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

(30) Priorität: **02.10.2020 AT 508462020**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.08.2023 Patentblatt 2023/32

(73) Patentinhaber: **Fill Gesellschaft m.b.H. 4942 Gurten (AT)**

(72) Erfinder:
• **MURAUER, Thomas 4942 Gurten (AT)**

• **STOCKHAMMER, Thomas 4924 Waldzell (AT)**
• **BOINDECKER, Martin 4942 Gurten (AT)**

(74) Vertreter: **Burger, Hannes Anwälte Burger & Partner Rechtsanwalt GmbH Rosenauerweg 16 4580 Windischgarsten (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2016/164955 WO-A1-2019/046873
WO-A1-2019/100092 CN-A- 108 144 833
CN-U- 208 695 504 US-A1- 2010 254 212

EP 4 221 901 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schwingvorrichtung, sowie ein Verfahren zum Betreiben der Schwingvorrichtung.

[0002] Gattungsgemäße Schwingvorrichtungen können beispielsweise als Entkernmaschine zum Entkernen von Gusswerkstücken ausgebildet sein. Weiters ist es auch denkbar, dass eine gattungsgemäße Schwingvorrichtung zum Durchführen des Gleitspanens ausgebildet ist. In wieder einer anderen Ausgestaltung ist es auch denkbar, dass die Schwingvorrichtung zum Fördern von Stückgut ausgebildet ist.

[0003] Beispielsweise offenbart die AT 517133 A1 eine Entkernmaschine. Die Entkernmaschine umfasst einen ersten Maschinenrahmen, einen gegenüber dem ersten Maschinenrahmen beweglich gelagerten Maschinentisch zum Aufspannen eines Werkstücks, zwei gegenläufig angetriebene und auf dem Maschinentisch gelagerte Exzentermassen sowie zumindest einen auf dem ersten Maschinenrahmen angeordneten Antriebsmotor. Ein Kraft- beziehungsweise Drehmomentfluss vom zumindest einen Antriebsmotor zu den beiden Exzentermassen ist dabei so geführt, dass eine Verzweigung und/oder eine Zusammenführung im Kraftfluss/Drehmomentfluss respektive Mittel zur Synchronisierung der beiden Exzentermassen am ersten Maschinenrahmen angeordnet sind. Zudem wird der Kraftfluss/Drehmomentfluss zwischen dem ersten Maschinenrahmen und dem Maschinentisch jeweils über zumindest einen zu einer Exzentermasse führenden Riemen geführt.

[0004] Nachteilig ist an dieser Anordnung, dass das Getriebe zur Synchronisierung der beiden Unwuchtwellen respektive Exzentermassen starken Vibrationen ausgesetzt ist und die Entkernmaschine/Schwingmaschine daher nur eine vergleichsweise geringe Lebensdauer aufweist.

[0005] Weitere Entkernmaschinen sind aus der WO 2019/100092 A1 und der WO 2019/046873 A1 bekannt.

[0006] Die US 2010/254212 A1 offenbart eine Maschine zum Mischen von Flüssigkeiten.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und eine Schwingvorrichtung mit verbesserter Lebensdauer anzugeben.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den Ansprüchen gelöst.

[0009] Erfindungsgemäß ist eine Schwingvorrichtung nach Anspruch 1 ausgebildet. Die Schwingvorrichtung umfasst:

- einen ersten Maschinenrahmen;
- einen Maschinentisch, welcher derart mit dem ersten Maschinenrahmen gekoppelt ist, dass er zumindest in einer Hauptbewegungsrichtung relativ zum ersten Maschinenrahmen verschiebbar ist;
- eine erste Exzentermasse, welche auf dem Maschinentisch drehbar gelagert ist, wobei die erste Exzentermasse mit einem ersten Antriebsmotor gekoppelt ist;
- eine zweite Exzentermasse, welche auf dem Maschinentisch drehbar gelagert ist, wobei die zweite Exzentermasse mit einem zweiten Antriebsmotor gekoppelt ist.

[0010] Die erste Exzentermasse und die zweite Exzentermasse sind in Schwingrichtung relativ zum Maschinentisch verschiebbar an diesem angeordnet.

[0011] Die erfindungsgemäße Schwingvorrichtung bringt den Vorteil mit sich, dass durch die in Hauptbewegungsrichtung verschiebbare Anordnung der ersten Exzentermasse und der zweiten Exzentermasse, sich die beiden Exzentermassen bei einem Betrieb in gegensinniger Drehrichtung mittels des ersten Antriebsmotors und des zweiten Antriebsmotors gegenläufig synchronisieren. Erst durch eine gegenläufige Synchronisierung der ersten Exzentermasse und der zweiten Exzentermasse kann eine ausreichende Unwuchterzeugung zum Betrieb des Maschinentisches bei gleichzeitiger Laufruhe des Maschinentisches in Querrichtung zur Hauptbewegungsrichtung erreicht werden.

[0012] Weiters ist vorgesehen, dass die erste Exzentermasse und die zweite Exzentermasse mittels einer Koppelvorrichtung derart miteinander gekoppelt sind, dass eine Verschiebung der ersten Exzentermasse bezüglich der Hauptbewegungsrichtung zu einer Verschiebung der zweiten Exzentermasse in gegengleicher Richtung führt. Durch den Einsatz der Koppelvorrichtung kann die gegenläufige Synchronisierung der ersten Exzentermasse und der zweiten Exzentermasse verbessert werden, sodass bereits nach einer kurzen Zeit der Inbetriebnahme der Schwingvorrichtung die gegenseitige Synchronisierung erreicht werden kann bzw. sodass die gegenläufige Synchronisierung über den gesamten Zeitraum des Betriebs der Schwingvorrichtung aufrecht erhalten werden kann.

[0013] Ferner kann vorgesehen sein, dass eine Pendelaufnahme ausgebildet ist, welche bezüglich einer Pendelachse schwenkbar am Maschinentisch aufgenommen ist, wobei die erste Exzentermasse an einer ersten Seite der Pendelachse mit der Pendelaufnahme gekoppelt ist und wobei die zweite Exzentermasse an einer zweiten Seite der Pendelachse mit der Pendelaufnahme gekoppelt ist. Überraschenderweise kann besonders durch diese Maßnahme eine äußerst gute gegenläufige Synchronisierung der ersten Exzentermasse und der zweiten Exzentermasse erreicht werden.

[0014] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass eine Pendelaufnahme ausgebildet ist, welche bezüglich einer Pendelachse schwenkbar am Maschinentisch aufgenommen ist, wobei die erste Exzentermasse an einer ersten Seite der Pendelachse mit der Pendelaufnahme gekoppelt ist und wobei die zweite Exzentermasse an einer zweiten Seite der Pendelachse mit der Pendelaufnahme gekoppelt ist. Durch die Begrenzung des Pendelwinkels kann ein übermäßiges

Pendel der Pendelaufnahme unterbunden werden, wodurch die Zeit zur gegenläufigen Synchronisierung vermindert werden kann.

[0015] Der erste Endanschlag und der zweite Endanschlag können derart positioniert sein, dass der maximale Pendelwinkel zwischen 30° und 5°, insbesondere zwischen 25° und 7°, bevorzugt zwischen 15° und 10° bezüglich einer symmetrischen Lage beträgt.

[0016] Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass der erste Endanschlag und der zweite Endanschlag 23 als Dämpfungselement, insbesondere als Gummipuffer, ausgebildet sind. Besonders die Verwendung von Dämpfungselementen bringt eine verbesserte gegenläufige Synchronisierung der ersten Exzentermasse und der zweiten Exzentermasse mit sich.

[0017] Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass der erste Antriebsmotor und die erste Exzentermasse koaxial zueinander angeordnet sind, wobei der erste Antriebsmotor starr mit der ersten Exzentermasse gekoppelt ist und dass der zweite Antriebsmotor und die zweite Exzentermasse koaxial zueinander angeordnet sind, wobei der zweite Antriebsmotor starr mit der zweiten Exzentermasse gekoppelt ist. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die erste Exzentermasse einfach durch den ersten Antriebsmotor angetrieben werden kann und die zweite Exzentermasse einfach durch den zweiten Antriebsmotor angetrieben werden kann. Durch den vereinfachten Aufbau und die Verwendung von möglichst wenigen Bauteilen kann die Langlebigkeit der Schwingvorrichtung verbessert werden.

[0018] Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn der Maschinentisch mittels Federelementen mit dem ersten Maschinenrahmen gekoppelt ist, wobei die Pendelachse parallel zu einer Hoherstreckung der Federelementen ausgerichtet ist. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass der Maschinentisch in der Hauptbewegungsrichtung relativ zum ersten Maschinenrahmen schwingbar ist.

[0019] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass der erste Antriebsmotor und der zweite Antriebsmotor jeweils als Asynchronmotor ausgebildet sind. Besonders bei der Verwendung von Asynchronmotoren tritt der Effekt der gegenläufigen Synchronisierung der ersten Exzentermasse und der zweiten Exzentermasse auf.

[0020] Weiters kann vorgesehen sein, dass am Maschinentisch eine Werkstückaufnahmevorrichtung zur Aufnahme eines Gusswerkstückes ausgebildet ist, wobei die Schwingvorrichtung zum Entkernen des Gusswerkstückes ausgebildet ist oder dass die Werkstückaufnahmevorrichtung zur Aufnahme eines Behältnisses mit Schüttgut ausgebildet ist wobei die Schwingvorrichtung zum Gleitspanen ausgebildet ist.

[0021] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Behältnis derart ausgebildet ist, dass als Werkstück eine Auf-ofelge, insbesondere eine Alufelge darin aufgenommen werden kann, wobei zum Gleitspanen ein Strahlgut, wie etwa Stahlkugeln verwendet wird.

[0022] Weiters kann vorgesehen sein, dass das Behältnis einen abgeschlossenen Hohlraum mit einem abnehmbaren Deckel zum Einlegen bzw. Entfernen des Werkstückes aufweist. Der Hohlraum kann an einer der Seitenwände bzw. der Bodenfläche und/oder der Deckfläche bzw. dem Deckel eine siebartige Struktur aufweisen, sodass Schmutz aus dem Hohlraum ausgetragen werden kann und das Strahlgut im Hohlraum verbleiben kann.

[0023] Weiters kann vorgesehen sein, dass das Werkstück selbst einen Hohlraum aufweist, beispielsweise ein Zylinderblock, wobei das Werkstück so am Behältnis angeordnet ist, dass das Behältnis zusammen mit dem Werkstück den abgeschlossenen Hohlraum zur Aufnahme des Strahlgutes bildet. Insbesondere kann hierbei vorgesehen sein, dass das Behältnis eine Vertiefung aufweist, in welcher das Strahlgut beim Wechseln des Werkstückes durch Wirkung der Schwerkraft aufgenommen wird. Zum Wechselvorgang des Werkstückes kann der Werkstücktisch in eine Stellung gedreht werden, in welcher das Strahlgut durch Wirkung der Schwerkraft in der Vertiefung aufgenommen wird. Nach dem Wechselvorgang kann der Werkstücktisch wieder so gedreht werden, dass das Strahlgut im Hohlraum des Werkstückes aufgenommen wird und dort seine Strahlwirkung entfalten kann.

[0024] In wieder einer Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass die Werkstückaufnahmevorrichtung zur Aufnahme einer Förderrinne ausgebildet ist, wobei die Schwingvorrichtung zum Fördern von Stückgut dient.

[0025] Erfindungsgemäß ist auch ein Verfahren zum Betreiben einer Schwingvorrichtung nach Anspruch 9.

[0026] Das erfindungsgemäße Verfahren bringt den Vorteil mit sich, dass durch die in Hauptbewegungsrichtung verschiebbare Anordnung der ersten Exzentermasse und der zweiten Exzentermasse, sich die beiden Exzentermassen bei einem Betrieb in gegensinniger Drehrichtung mittels des ersten Antriebsmotors und des zweiten Antriebsmotors gegenläufig synchronisieren. Erst durch eine gegenläufige Synchronisierung der ersten Exzentermasse und der zweiten Exzentermasse kann eine ausreichende Unwuchterzeugung zum Betrieb des Maschinentisches bei gleichzeitiger Lauf-ruhe des Maschinentisches in Querrichtung zur Hauptbewegungsrichtung erreicht werden.

[0027] Eine gegenläufige Synchronisierung der ersten Exzentermasse und der zweiten Exzentermasse bedeutet, dass die beiden Exzentermassen zum gleichen Zeitpunkt eine Winkelstellung von 0° bezüglich der Hauptbewegungsrichtung einnehmen bzw. zum gleichen Zeitpunkt eine Winkelstellung von 180° bezüglich der Hauptbewegungsrichtung einnehmen, jedoch in gegensinniger Drehrichtung betrieben werden. Somit weist zu einem weiteren Zeitpunkt die erste Exzentermasse eine Winkelstellung von 90° bezüglich der Hauptbewegungsrichtung und die zweite Exzentermasse eine Winkelstellung von 270° bezüglich der Hauptbewegungsrichtung auf. Mit anderen Worten ausgedrückt, heben sich die Fliehkräfte der beiden Exzentermassen bei einer gegenläufigen Synchronisierung in Querrichtung bezüglich der

Hauptbewegungsrichtung auf und verstärken sich in Hauptbewegungsrichtung.

[0028] Das Verfahren des Gleitspanens ist in der DIN 8589 definiert.

[0029] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0030] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Schwingvorrichtung;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des ersten Ausführungsbeispiels der Schwingvorrichtung mit einem Werkstück-
tisch in einer ersten Winkelstellung;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des ersten Ausführungsbeispiels der Schwingvorrichtung mit einem Werkstück-
tisch in einer zweiten Winkelstellung;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des ersten Ausführungsbeispiels der Schwingvorrichtung mit einem Werkstück-
tisch in einer dritten Winkelstellung;

Fig. 5 eine Draufsicht auf das erste Ausführungsbeispiel der Schwingvorrichtung;

Fig. 6 eine Draufsicht auf eine Pendelaufnahme der Schwingvorrichtung in einer ersten Winkelstellung;

Fig. 7 eine Draufsicht auf die Pendelaufnahme der Schwingvorrichtung in einer zweiten Winkelstellung;

Fig. 8 eine Schnittansicht der Pendelaufnahme der Schwingvorrichtung;

Fig. 9 eine Draufsicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel der Koppelvorrichtung der Schwingvorrichtung;

Fig. 10 eine Draufsicht auf ein drittes Ausführungsbeispiel der Koppelvorrichtung der Schwingvorrichtung.

[0031] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0032] Fig. 1 zeigt ein erstes Beispiel einer Schwingvorrichtung 1 in einer perspektivischen Ansicht. Die Schwingvorrichtung 1 umfasst einen ersten Maschinenrahmen 2. Weiters umfasst die Schwingvorrichtung 1 einen gegenüber dem ersten Maschinenrahmen 2 in einer Hauptbewegungsrichtung 3 beweglich gelagerten Maschinentisch 4 zum Aufspannen eines Werkstücks.

[0033] Außerdem umfasst die Schwingvorrichtung 1 eine erste Exzentermasse 5, welche auf dem Maschinentisch 4 drehbar gelagert ist, wobei die erste Exzentermasse 5 mit einem ersten Antriebsmotor 6 gekoppelt ist.

[0034] Darüber hinaus umfasst die Schwingvorrichtung 1 eine zweite Exzentermasse 7, welche auf dem Maschinentisch 4 drehbar gelagert ist, wobei die zweite Exzentermasse 7 mit einem zweiten Antriebsmotor 8 gekoppelt ist.

[0035] Die zweite Exzentermasse 7 ist zur ersten Exzentermasse 5 gegenläufig angetrieben. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass der erste Antriebsmotor 6 und der zweite Antriebsmotor 8 eine gegensinnige Drehrichtung aufweisen. Alternativ dazu können die beiden Antriebsmotoren 6, 8 dieselbe Drehrichtung aufweisen und der gegenläufige Antrieb der ersten Exzentermasse 5 und der zweiten Exzentermasse 7 dadurch erreicht wird, dass einer der beiden Antriebsmotoren 6, 8 mit einem Getriebe zur Drehrichtungsumwandlung gekoppelt ist.

[0036] Weiters kann vorgesehen sein, dass der Maschinentisch 4 mittels Federelementen 9 mit dem ersten Maschinenrahmen 2 gekoppelt ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Federelemente 9 in Form von Blattfedern ausgeführt sind.

[0037] Weitere Mittel zur Verbindung des Maschinentischs 4 mit dem ersten Maschinenrahmen 2 sind möglich, notwendig sind diese aber nicht. Das heißt, der Maschinentisch 4 kann - wie in der Fig. 1 dargestellt - nur mit den Federelementen 9 mit dem ersten Maschinenrahmen 2 verbunden sein.

[0038] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Federelemente 9 eine Längserstreckung aufweisen, welche sich in einer Querrichtung quer zur Hauptbewegungsrichtung 3 erstreckt. Insbesondere kann hierbei vorgesehen sein, dass an einem ersten Längsende und an einem zweiten Längsende der Federelemente 9 jeweils ein Drehaufhängung 21 zum Verbinden der Federelemente 9 mit dem ersten Maschinenrahmen 2 ausgebildet ist und dass der Maschinentisch 4 jeweils zwischen den beiden Längsenden der Federelemente 9 mit diesen gekoppelt ist.

[0039] Weiters kann vorgesehen sein, dass die Federelemente 9 eine Hoherstreckung 10 aufweisen. Die Hoherstreckung 10 ist orthogonal zur Hauptbewegungsrichtung 3 und orthogonal zur Querrichtung ausgerichtet.

[0040] Auf dem Maschinentisch 3 kann eine Werkstückaufnahmevorrichtung 11 zur Aufnahme eines nicht dargestellten Werkstücks bzw. eines Werkstückträgers angeordnet sein.

[0041] Vorteilhaft ist es auch, wenn der erste Maschinenrahmen 2 um eine horizontale Drehachse 12 drehbar in einem zweiten Maschinenrahmen 13 gelagert ist, so wie dies in der Fig. 1 dargestellt ist. Zur Drehung des ersten Maschinenrahmens 2, und somit des Maschinentisches 4, gegenüber dem zweiten Maschinenrahmen 13 ist ein Drehmotor 14 vorgesehen, welcher seine Drehbewegung, optional unter Zwischenschaltung eines Getriebes, auf den ersten Maschinenrahmen 2 überträgt.

[0042] In einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann auch vorgesehen sein, dass der Maschinentisch 4 zusätzlich um eine zweite Drehachse drehbar gelagert ist, welche orthogonal zur horizontalen Drehachse ausgebildet ist. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass das Werkstück so gedreht werden kann, dass beispielsweise Strahlgut an alle Flächen des Werkstückes gelangen kann.

[0043] Der zweite Maschinenrahmen 13 kann über Dämpfungselemente, wie etwa luftgefüllte Gummibälge, mit einem Maschinenfundament verbunden sein. Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass kein zweiter Maschinenrahmen 13 ausgebildet ist und der erste Maschinenrahmen 2 direkt an einem Maschinenfundament gelagert ist.

[0044] Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, ist eine Koppelvorrichtung 15 ausgebildet, mittels welcher die erste Exzentermasse 5 und die zweite Exzentermasse 7 miteinander gekoppelt sind. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Koppelvorrichtung 15 eine Pendelaufnahme 16 umfasst, an welcher die erste Exzentermasse 5 und die zweite Exzentermasse 7 und optional auch der erste Antriebsmotor 6 und der zweite Antriebsmotor 8 angeordnet ist. Die Pendelaufnahme 16 ist um eine Pendelachse 17 schwenkbar gelagert.

[0045] Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die erste Exzentermasse 5 an einer ersten Seite 18 der Pendelachse 17 angeordnet ist und die zweite Exzentermasse 7 an einer zweiten Seite 19 der Pendelachse 17 angeordnet ist.

[0046] Die Funktion einer Schwingvorrichtung 1 in Form einer Entkernmaschine ist wie folgt:

Mit Hilfe der Werkstückaufnahmevorrichtung 11 wird ein Werkstück, beispielsweise ein gegossenes Werkstück mit einem Gusskern, auf dem Maschinentisch 4 aufgespannt. Mittels des ersten Antriebsmotors 6 wird die erste Exzentermasse 5 in eine erste Drehrichtung in Drehung versetzt. Mittels des zweiten Antriebsmotors 8 wird die zweite Exzentermasse 7 in eine zweite, zur ersten Drehrichtung gegenläufige, Drehrichtung in Drehung versetzt. Dadurch wird der federnd gelagerte Maschinentisch 4 zu Schwingungen in der Hauptbewegungsrichtung 3 angeregt und bewegt sich in dieser alternierend zwischen einer ersten Endposition und einer zweiten Endposition.

[0047] Am Beginn der Drehbewegung können die erste Exzentermasse 5 und die zweite Exzentermasse 7 in einer beliebigen Winkelposition relativ zueinander stehen. Durch die Koppelvorrichtung 15 können sich die erste Exzentermasse 5 und die zweite Exzentermasse 7 in der Hauptbewegungsrichtung 3 relativ zueinander und relativ zum Maschinentisch 4 verschieben. Dadurch tritt ein Effekt der gegenläufigen Synchronisierung der ersten Exzentermasse 5 und der zweiten Exzentermasse 7 auf.

[0048] Durch die Schwingbewegung wird der Gusskern im Werkstück zerstört beziehungsweise ausgetragen. Durch die Aufhängung des Maschinentisches 4 mittels der Federelemente 9 in Form von Blattfedern am ersten Maschinenrahmen 2 schwingt der Maschinentisch 4 dabei auch ohne das Vorsehen zusätzlicher Führungsmittel im Wesentlichen nur in der Hauptbewegungsrichtung 3.

[0049] Um das Herausrieseln des Gussands aus dem Werkstück zu begünstigen, kann der Maschinentisch 4 um 180° um die horizontale Drehachse 12 gedreht werden und das Rütteln über Kopf erfolgen. Denkbar ist aber auch, dass der Maschinentisch 4 erst nach dem Rütteln gedreht wird, wodurch der durch das Rütteln gelöste Sand herabfällt. Insbesondere ist vorgesehen, dass der Maschinentisch 4 mitsamt dem ersten Maschinenrahmen 2 gedreht wird.

[0050] Denkbar ist weiterhin, dass der Maschinentisch 4 und/oder der erste Maschinenrahmen 2 Ausnehmungen aufweisen, durch welche der aus dem Werkstück entfernte Gussand hindurch fallen kann.

[0051] In den Figuren 2 bis 4 ist die Schwingvorrichtung 1 ebenfalls in einer perspektivischen Ansicht dargestellt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in der vorangegangenen Figur 1 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 hingewiesen bzw. Bezug genommen. Der Übersichtlichkeit halber sind in den Figuren 2 bis 4 einige Bauteile der Schwingvorrichtung 1 ausgeblendet.

[0052] In den Figuren 2 bis 4 ist eine Drehung des ersten Maschinenrahmens 2 um die horizontale Drehachse 12 ersichtlich. In Fig. 2 ist der erste Maschinenrahmen 2 in einer horizontalen Ausgangslage dargestellt. In der Fig. 3 ist der erste Maschinenrahmen 2 in einer geringfügigen Winkelstellung verdreht dargestellt. In der Fig. 4 ist der erste Maschinenrahmen 2 in einer Winkelstellung von 90° verdreht dargestellt.

[0053] Wie aus Fig. 2 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Federelemente 9 in Form von stehend verbauten Blattfedern ausgebildet sind. Hierbei ist der Maschinentisch 4 mittig der Federelemente 9 mittels eines Befestigungselementes 20 mit dem Federelement 9 gekoppelt. Das Federelement 9 ist an beiden Längsenden mittels

einer Drehaufhängung 21 mit dem ersten Maschinenrahmen 2 gekoppelt. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass mehrere von derartig aufgebauten Federelementen 9 mit dem ersten Maschinenrahmen 2 bzw. mit dem Maschinentisch 4 gekoppelt sind. Dadurch kann der Maschinentisch 4 in Hauptbewegungsrichtung 3 relativ zum ersten Maschinenrahmen 2 beweglich gekoppelt sein.

[0054] Fig. 5 zeigt die Schwingvorrichtung 1 in einer Draufsicht, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 4 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 4 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0055] In den Figuren 6 und 7 sind die beiden Exzentermassen 5, 7, sowie die Pendelaufnahme 16 ebenfalls in einer Draufsicht dargestellt, wobei in den Figuren 6 und 7 die Pendelaufnahme 16 in unterschiedlichen Pendelwinkeln 24 dargestellt ist.

[0056] Wie aus den Figuren 5 bis 7 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass ein erster Endanschlag 22 und ein zweiter Endanschlag 23 ausgebildet sind, mittels welchen ein Pendelwinkel 24 begrenzbar ist.

[0057] Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 5 bis 7 sind die Endanschläge 22, 23 in Form von Gummipuffern ausgebildet.

[0058] Fig. 8 zeigt eine Schnittansicht der Pendelaufnahme 16, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 7 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 7 hingewiesen bzw. Bezug genommen. Die Schnittführung in Fig. 8 ist entlang der Pendelachse 17 gewählt.

[0059] Wie aus Fig. 8 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Koppelvorrichtung 15 eine erste Lagerung 25 und eine zweite Lagerung 26 umfasst, mittels welcher die Pendelaufnahme 16 um die Pendelachse 17 schwenkbar gelagert ist. Die erste Lagerung 25 und die zweite Lagerung 26 sind in Axialerstreckung der Pendelachse 17 relativ zueinander beabstandet angeordnet.

[0060] Fig. 9 zeigt eine Draufsicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Koppelvorrichtung 15 zum Koppeln der Verschiebewegung der ersten Exzentermasse 5 und der zweiten Exzentermasse 7 relativ zueinander, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 8 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 8 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0061] Wie aus Fig. 9 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Koppelvorrichtung 15 eine erste Linearführung 27 umfasst, mittels welcher die erste Exzentermasse 5 in der Hauptbewegungsrichtung 3 verschiebbar am Maschinentisch 4 gelagert ist. Weiters kann vorgesehen sein, dass die Koppelvorrichtung 15 eine zweite Linearführung 28 umfasst, mittels welcher die zweite Exzentermasse 7 in der Hauptbewegungsrichtung 3 verschiebbar am Maschinentisch 4 gelagert ist.

[0062] Weiters kann die Koppelvorrichtung 15 ein Zugmittel 29 umfassen, welches um eine erste Umlenkrolle 30 bzw. eine zweite Umlenkrolle 30 umgelenkt sein kann, wobei die erste Exzentermasse 5 und die zweite Exzentermasse 7 mittels des Zugmittels 29 derart miteinander gekoppelt sein können, dass eine Verschiebung der ersten Exzentermasse 5 in eine erste Seite der Hauptbewegungsrichtung 3 zu einer Verschiebung der zweiten Exzentermasse 7 um den gleichen Betrag in die entgegengesetzte Seite der Hauptbewegungsrichtung 3 führt. Das Zugmittel 29 kann beispielsweise in Form eines Seiles ausgebildet sein. Alternativ dazu ist es auch denkbar, dass das Zugmittel 29 in Form einer Kette ausgebildet ist. In wieder einer anderen Alternative ist es auch denkbar, dass das Zugmittel 29 in Form eines Keilriemens oder eines Zahnriemens ausgebildet ist.

[0063] Das Zugmittel 29 kann ein endlos umlaufendes Zugmittel sein, welches um die erste Umlenkrolle 30 und die zweite Umlenkrolle 30 gespannt ist, wobei ein Schlitten der ersten Linearführung 27 und ein Schlitten der zweiten Linearführung 28 an einem ersten Trum bzw. an einem gegenüberliegenden zweiten Trum des Zugmittels 29 befestigt sein können.

[0064] Fig. 10 zeigt eine Draufsicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Koppelvorrichtung 15 zum Koppeln der Verschiebewegung der ersten Exzentermasse 5 und der zweiten Exzentermasse 7 relativ zueinander, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 9 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 9 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0065] Wie aus Fig. 10 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Koppelvorrichtung 15 eine erste Linearführung 27 umfasst, mittels welcher die erste Exzentermasse 5 in der Hauptbewegungsrichtung 3 verschiebbar am Maschinentisch 4 gelagert ist. Weiters kann vorgesehen sein, dass die Koppelvorrichtung 15 eine zweite Linearführung 28 umfasst, mittels welcher die zweite Exzentermasse 7 in der Hauptbewegungsrichtung 3 verschiebbar am Maschinentisch 4 gelagert ist.

[0066] Weiters kann die Koppelvorrichtung 15 ein Zahnrad 32 umfassen, welche mit einer ersten Zahnstange 33 und einer zweiten Zahnstange 34 gekoppelt sein ein kann. Die erste Exzentermasse 5 kann mit der ersten Zahnstange 33 gekoppelt sein und die zweite Exzentermasse 7 kann mit der zweiten Zahnstange 34 gekoppelt sein. Das Zahnrad

32 kann hierbei derart mittig zwischen der ersten Zahnstange 33 und der zweiten Zahnstange 34 angeordnet sein, dass eine Verschiebung der ersten Exzentermasse 5 in eine erste Seite der Hauptbewegungsrichtung 3 zu einer Verschiebung der zweiten Exzentermasse 7 um den gleichen Betrag in die entgegengesetzte Seite der Hauptbewegungsrichtung 3 führt.

5 **[0067]** Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

10 **[0068]** Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

15 **[0069]** Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

20 **[0070]** Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenaufstellung

25 **[0071]**

		30	erste Umlenkrolle
		31	zweite Umlenkrolle
	1	32	Zahnrad
30	2	33	erste Zahnstange
	3	34	zweite Zahnstange
	4		
	5		
	6		
35	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
40	12		
	13		
	14		
	15		
45	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
50	21		
	22		
	23		
	24		
55	25		
	26		
	27		
	28		

5

Patentansprüche**1. Schwingvorrichtung (1), umfassend:**

- 10 - einen ersten Maschinenrahmen (2);
 - einen Maschinentisch (4), welcher derart mit dem ersten Maschinenrahmen (2) gekoppelt ist, dass er zumindest in einer Hauptbewegungsrichtung (3) relativ zum ersten Maschinenrahmen (2) verschiebbar ist;
 - eine erste Exzentermasse (5), welche auf dem Maschinentisch (4) drehbar gelagert ist, wobei die erste Exzentermasse (5) mit einem ersten Antriebsmotor (6) gekoppelt ist;
 15 - eine zweite Exzentermasse (7), welche auf dem Maschinentisch (4) drehbar gelagert ist, wobei die zweite Exzentermasse (7) mit einem zweiten Antriebsmotor (8) gekoppelt ist,

20 **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Exzentermasse (5) und die zweite Exzentermasse (7) in Hauptbewegungsrichtung (3) relativ zum Maschinentisch (4) verschiebbar an diesem angeordnet sind, wobei die erste Exzentermasse (5) und die zweite Exzentermasse (7) mittels einer Koppelvorrichtung (15) derart miteinander gekoppelt sind, dass eine Verschiebung der ersten Exzentermasse (5) bezüglich der Hauptbewegungsrichtung (3) zu einer Verschiebung der zweiten Exzentermasse (7) in gegengleicher Richtung führt.

25 **2. Schwingvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass** eine Pendelaufnahme (16) ausgebildet ist, welche bezüglich einer Pendelachse (17) schwenkbar am Maschinentisch (4) aufgenommen ist, wobei die erste Exzentermasse (5) an einer ersten Seite (18) der Pendelachse (17) mit der Pendelaufnahme (16) gekoppelt ist und wobei die zweite Exzentermasse (7) an einer zweiten Seite (19) der Pendelachse (17) mit der Pendelaufnahme (16) gekoppelt ist.

30 **3. Schwingvorrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Endanschlag (22) und ein zweiter Endanschlag (23) ausgebildet sind, mittels welcher ein Pendelwinkel (24) der Pendelaufnahme (16) um die Pendelachse (17) begrenzt ist.

35 **4. Schwingvorrichtung (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Endanschlag (22) und der zweite Endanschlag (23) als Dämpfungselement, insbesondere als Gummipuffer, ausgebildet sind.

40 **5. Schwingvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Antriebsmotor (6) und die erste Exzentermasse (5) koaxial zueinander angeordnet sind, wobei der erste Antriebsmotor (6) starr mit der ersten Exzentermasse (5) gekoppelt ist und dass der zweite Antriebsmotor (8) und die zweite Exzentermasse (7) koaxial zueinander angeordnet sind, wobei der zweite Antriebsmotor (8) starr mit der zweiten Exzentermasse (7) gekoppelt ist.

45 **6. Schwingvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass** der Maschinentisch (4) mittels Federelementen (9) mit dem ersten Maschinenrahmen (2) gekoppelt ist, wobei die Pendelachse (17) parallel zu einer Hoherstreckung (10) der Federelementen (9) ausgerichtet ist.

7. Schwingvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Antriebsmotor (6) und der zweite Antriebsmotor (8) jeweils als Asynchronmotor ausgebildet sind.

50 **8. Schwingvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass** am Maschinentisch (4) eine Werkstückaufnahmevorrichtung (11) zur Aufnahme eines Gusswerkstückes ausgebildet ist, wobei die Schwingvorrichtung (1) zum Entkernen des Gusswerkstückes ausgebildet ist oder dass die Werkstückaufnahmevorrichtung (11) zur Aufnahme eines Behältnisses mit Schüttgut ausgebildet ist wobei die Schwingvorrichtung (1) zum Gleitspanen ausgebildet ist.

55 **9. Verfahren zum Betreiben einer Schwingvorrichtung (1), mit einem ersten Maschinenrahmen (2), einen Maschinentisch (4), welcher derart mit dem ersten Maschinenrahmen (2) gekoppelt ist, dass er zumindest in einer Hauptbewegungsrichtung (3) relativ zum ersten Maschinenrahmen (2) verschiebbar ist, eine erste Exzentermasse (5), welche**

auf dem Maschinentisch (4) drehbar gelagert ist, wobei die erste Exzentermasse (5) mit einem ersten Antriebsmotor (6) gekoppelt ist, eine zweite Exzentermasse (7), welche auf dem Maschinentisch (4) drehbar gelagert ist, wobei die zweite Exzentermasse (7) mit einem zweiten Antriebsmotor (8) gekoppelt ist, wobei die erste Exzentermasse (5) und die zweite Exzentermasse (7) in der Hauptbewegungsrichtung (3) relativ zum Maschinentisch (4) verschiebbar an diesem angeordnet sind, wobei die erste Exzentermasse (5) und die zweite Exzentermasse (7) mittels einer Koppelvorrichtung (15) derart miteinander gekoppelt sind, dass eine Verschiebung der ersten Exzentermasse (5) bezüglich der Hauptbewegungsrichtung (3) zu einer Verschiebung der zweiten Exzentermasse (7) in gegengleicher Richtung führt,

wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte umfasst:

- Beaufschlagen des ersten Antriebsmotors (6) und des zweiten Antriebsmotors (8) mit Strom zum Antreiben der ersten Exzentermasse (5) und der zweiten Exzentermasse (7), wobei die erste Exzentermasse (5) und die zweite Exzentermasse (7) in einer gegensinnigen Drehrichtung angetrieben werden;

- Bearbeiten oder fördern eines Werkstückes, welches auf dem Maschinentisch (4) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass in einer ersten Phase nach dem Start des Beaufschlagens des ersten Antriebsmotors (6) und des zweiten Antriebsmotors (8) mit Strom, sich die erste Exzentermasse (5) und die zweite Exzentermasse (7) in Schwingrichtung relativ zum Maschinentisch (4) verschieben, bis eine gegenläufige Synchronisierung der ersten Exzentermasse (5) und der zweiten Exzentermasse (7) eintritt.

Claims

1. A vibration device (1), comprising:

- a first machine frame (2);
- a machine table (4) coupled to the first machine frame (2) in such a way that it is displaceable relative to the first machine frame (2) at least in a main direction of movement (3);
- a first eccentric mass (5) which is rotatably mounted on the machine table (4), wherein the first eccentric mass (5) is coupled to a first drive motor (6);
- a second eccentric mass (7) which is rotatably mounted on the machine table (4), wherein the second eccentric mass (7) is coupled to a second drive motor (8),

characterized in that the first eccentric mass (5) and the second eccentric mass (7) are arranged on the machine table (4) such that they are displaceable relative to the machine table (4) in the main direction of movement (3), wherein the first eccentric mass (5) and the second eccentric mass (7) are coupled to one another by means of a coupling device (15) in such a way that a displacement of the first eccentric mass (5) with respect to the main direction of movement (3) leads to a displacement of the second eccentric mass (7) in the opposite direction.

2. The vibration device (1) according to claim 1, **characterized in that** a pendulum receiver (16) is formed which is held on the machine table (4) such that it is pivotable about a pendulum axis (17), wherein the first eccentric mass (5) is coupled to the pendulum receiver (16) on a first side (18) of the pendulum axis (17), and wherein the second eccentric mass (7) is coupled to the pendulum receiver (16) on a second side (19) of the pendulum axis (17).

3. The vibration device (1) according to claim 2, **characterized in that** a first end stop (22) and a second end stop (23) are formed, by means of which a pendulum angle (24) of the pendulum receiver (16) about the pendulum axis (17) is limited.

4. The vibration device (1) according to claim 3, **characterized in that** the first end stop (22) and the second end stop (23) are configured as a damping element, in particular as a rubber buffer.

5. The vibration device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first drive motor (6) and the first eccentric mass (5) are arranged coaxially with respect to one another, wherein the first drive motor (6) is coupled rigidly to the first eccentric mass (5), and that the second drive motor (8) and the second eccentric mass (7) are arranged coaxially with respect to one another, wherein the second drive motor (8) is coupled rigidly to the second eccentric mass (7).

6. The vibration device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the machine table (4) is coupled to the first machine frame (2) by means of spring elements (9), wherein the pendulum axis (17) is aligned parallel to a high extension (10) of the spring elements (9).

7. The vibration device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first drive motor (6) and the second drive motor (8) are each configured as an asynchronous motor.

8. The vibration device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a workpiece receiving device (11) for receiving a cast workpiece is formed on the machine table (4), wherein the vibration device (1) is configured to remove the core from the cast workpiece, or that the workpiece receiving device (11) is configured to receive a container with bulk material, wherein the vibration device (1) is configured for sliding machining.

9. A method of operating a vibration device (1) having a first machine frame (2), a machine table (4) coupled to the first machine frame (2) in such a way that it is displaceable relative to the first machine frame (2) at least in a main direction of movement (3), a first eccentric mass (5) which is rotatably mounted on the machine table (4), wherein the first eccentric mass (5) is coupled to a first drive motor (6), a second eccentric mass (7) which is rotatably mounted on the machine table (4), wherein the second eccentric mass (7) is coupled to a second drive motor (8), wherein the first eccentric mass (5) and the second eccentric mass (7) are arranged on the machine table (4) such that they are displaceable relative to the machine table (4) in the main direction of movement (3), wherein the first eccentric mass (5) and the second eccentric mass (7) are coupled to one another by means of a coupling device (15) in such a way that a displacement of the first eccentric mass (5) with respect to the main direction of movement (3) leads to a displacement of the second eccentric mass (7) in the opposite direction,

wherein the method comprises the following method steps:

- applying current to the first drive motor (6) and the second drive motor (8) to drive the first eccentric mass (5) and the second eccentric mass (7), wherein the first eccentric mass (5) and the second eccentric mass (7) are driven in opposite directions of rotation;
- processing or conveying a workpiece that is arranged on the machine table (4),

characterized in that, in a first phase after the start of the application of current to the first drive motor (6) and the second drive motor (8), the first eccentric mass (5) and the second eccentric mass (7) are displaced in the direction of vibration relative to the machine table (4) until a synchronization of the first eccentric mass (5) and the second eccentric masses (7) in opposite directions occurs.

Revendications

1. Dispositif d'oscillation (1) comprenant :

- un premier châssis de machine (2) ;
- une table de machine (4) qui est couplée avec le premier châssis de machine (2) de façon à pouvoir coulisser au moins dans une direction de déplacement principale (3) par rapport au premier châssis de machine (2) ;
- une première masse excentrique (5) qui est logée de manière rotative sur la table de machine (4), dans lequel la première masse excentrique (5) est couplée avec un premier moteur d'entraînement (6) ;
- une deuxième masse excentrique (7) qui est logée de manière rotative sur la table de machine (4), dans lequel la deuxième masse excentrique (7) est couplée avec un deuxième moteur d'entraînement (8),

caractérisé en ce que la première masse excentrique (5) et la deuxième masse excentrique (7) sont disposées sur celui-ci de manière coulissante dans la direction de mouvement principale (3) par rapport à la table de machine (4), dans lequel la première masse excentrique (5) et la deuxième masse excentrique (7) sont couplées entre elles par l'intermédiaire d'un dispositif de couplage (15) de sorte qu'un déplacement de la première masse excentrique (5) dans la direction de déplacement principale (3) provoque un déplacement de la deuxième masse excentrique (7) dans la direction opposée.

2. Dispositif d'oscillation (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** logement pendulaire (16) est prévu, qui est logé de manière pivotante par rapport à un axe pendulaire (17) sur la table de machine (4), dans lequel la première masse excentrique (5) est couplée sur un premier côté (18) de l'axe pendulaire (17) avec le logement

pendulaire (16) et dans lequel la deuxième masse excentrique (7) est couplée sur un deuxième côté (19) de l'axe pendulaire (17) avec le logement pendulaire (16).

3. Dispositif d'oscillation (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'une** première butée finale (22) et une deuxième butée finale (23) sont prévues, au moyen desquelles un angle d'oscillation (24) du logement pendulaire (16) autour de l'axe pendulaire (17) est limité.

4. Dispositif d'oscillation (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la première butée finale (22) et la deuxième butée finale (23) sont conçus comme des éléments d'amortissement, plus particulièrement comme des tampons en caoutchouc.

5. Dispositif d'oscillation (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier moteur d'entraînement (6) et la première masse excentrique (5) sont disposés de manière coaxiale entre eux, dans lequel le premier moteur d'entraînement (6) est couplé de manière rigide avec la première masse excentrique (5) et **en ce que** le deuxième moteur d'entraînement (8) et la deuxième masse excentrique (7) sont disposés de manière coaxiale entre eux, dans lequel le deuxième moteur d'entraînement (8) est couplé de manière rigide avec la deuxième masse excentrique (7).

6. Dispositif d'oscillation (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la table de machine (4) est couplée avec le premier châssis de machine (2) au moyen d'éléments à ressorts (9), dans lequel l'axe pendulaire (17) est orienté parallèlement à une extension verticale (10) des éléments à ressorts (9).

7. Dispositif d'oscillation (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier moteur d'entraînement (6) et le deuxième moteur d'entraînement (8) sont conçus comme des moteurs asynchrones.

8. Dispositif d'oscillation (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, sur la table de machine (4), est prévu un dispositif porte-pièce (11) pour le logement d'une pièce en fonte, dans lequel le dispositif d'oscillation (1) est conçu pour le dénoyautage d'une pièce en fonte ou **en ce que** le dispositif porte-pièce (11) est conçu pour le logement d'un récipient avec un produit en vrac et dans lequel le dispositif d'oscillation (1) est conçu pour l'enlèvement de copeaux.

9. Procédé de fonctionnement d'un dispositif d'oscillation (1), avec un premier châssis de machine (2), une table de machine (4), qui est couplée avec le premier châssis de machine (2) de façon à pouvoir coulisser au moins dans une direction de déplacement principale (3) par rapport au premier châssis de machine (2), une première masse excentrique (5), qui est logée de manière rotative sur la table de machine (4), dans lequel la première masse excentrique (5) est couplée avec un premier moteur d'entraînement (6), une deuxième masse excentrique (7), qui est logée de manière rotative sur la table de machine (4), dans lequel la deuxième masse excentrique (7) est couplée avec un deuxième moteur d'entraînement (8), dans lequel la première masse excentrique (5) et la deuxième masse excentrique (7) sont disposées sur celui-ci de manière coulissante dans la direction de mouvement principale (3) par rapport à la table de machine (4), dans lequel la première masse excentrique (5) et la deuxième masse excentrique (7) sont couplées entre elles par l'intermédiaire d'un dispositif de couplage (15) de sorte qu'un déplacement de la première masse excentrique (5) dans la direction de déplacement principale (3) provoque un déplacement de la deuxième masse excentrique (7) dans la direction opposée,

dans lequel le procédé comprend les étapes suivantes :

- alimentation du premier moteur d'entraînement (6) et du deuxième moteur d'entraînement (8) en électricité pour l'entraînement de la première masse excentrique (5) et de la deuxième masse excentrique (7), dans lequel la première masse excentrique (5) et la deuxième masse excentrique (7) sont entraînées dans des directions de rotation opposées ;
- usinage ou transport d'une pièce qui est disposée sur la table de machine (4),

caractérisé en ce que, dans une première phase après le démarrage d'alimentation du premier moteur d'entraînement (6) et du deuxième moteur d'entraînement (8) en électricité, la première masse excentrique (5) et la deuxième masse excentrique (7) se déplacent par rapport à la table de machine (4) jusqu'à ce qu'une synchronisation inverse de la première masse excentrique (5) et de la deuxième masse excentrique (7) apparaisse.

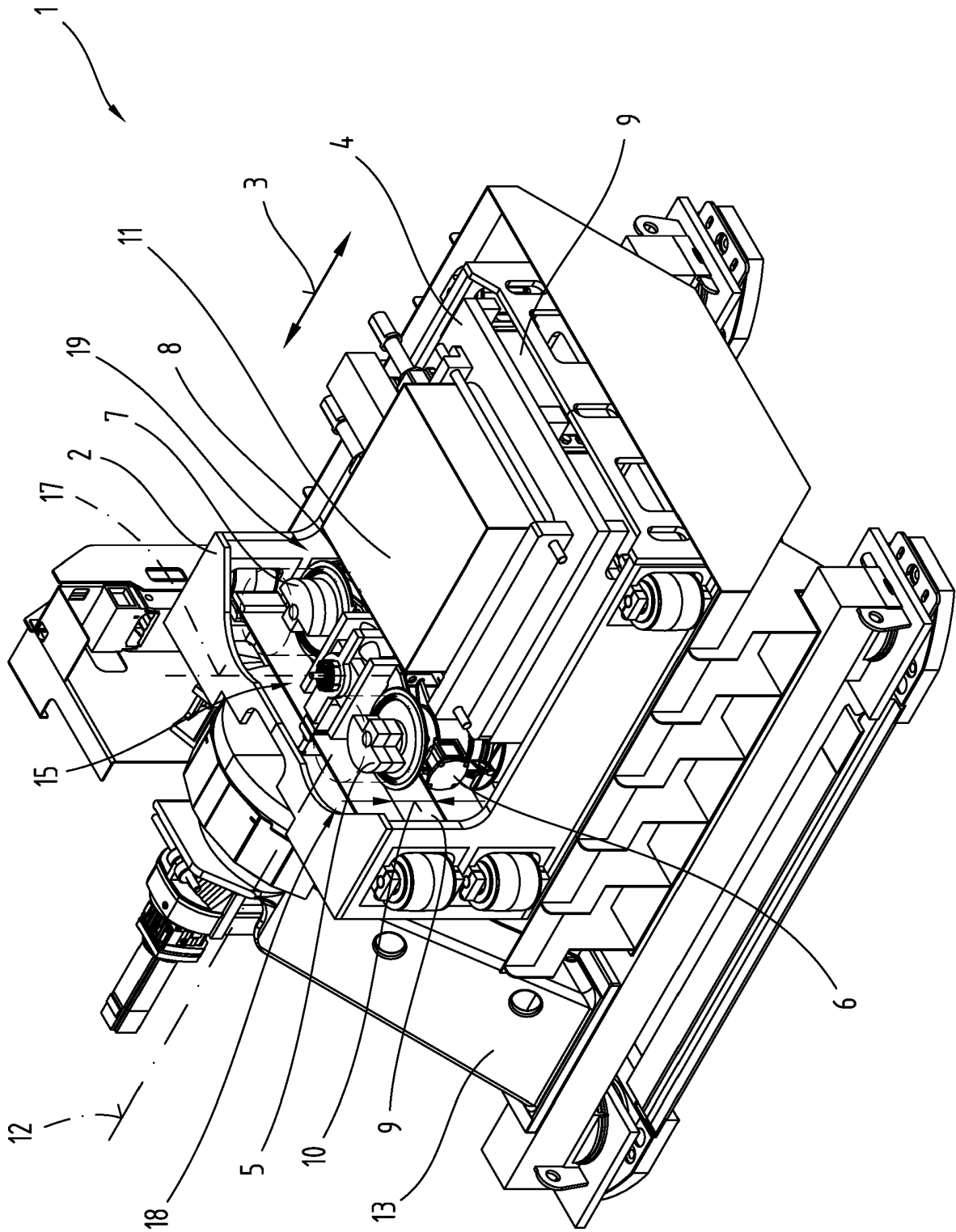


Fig.1

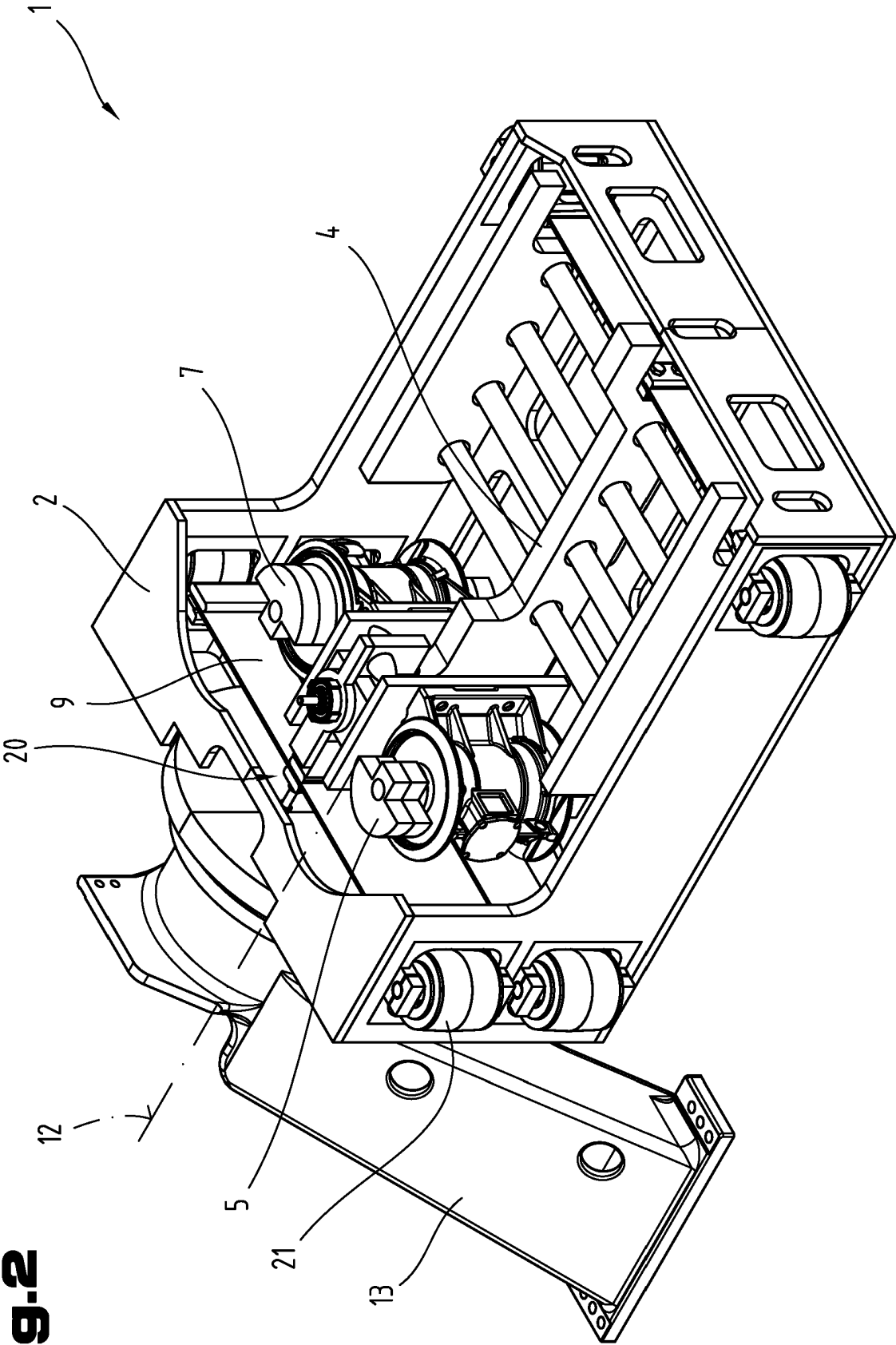


Fig.2

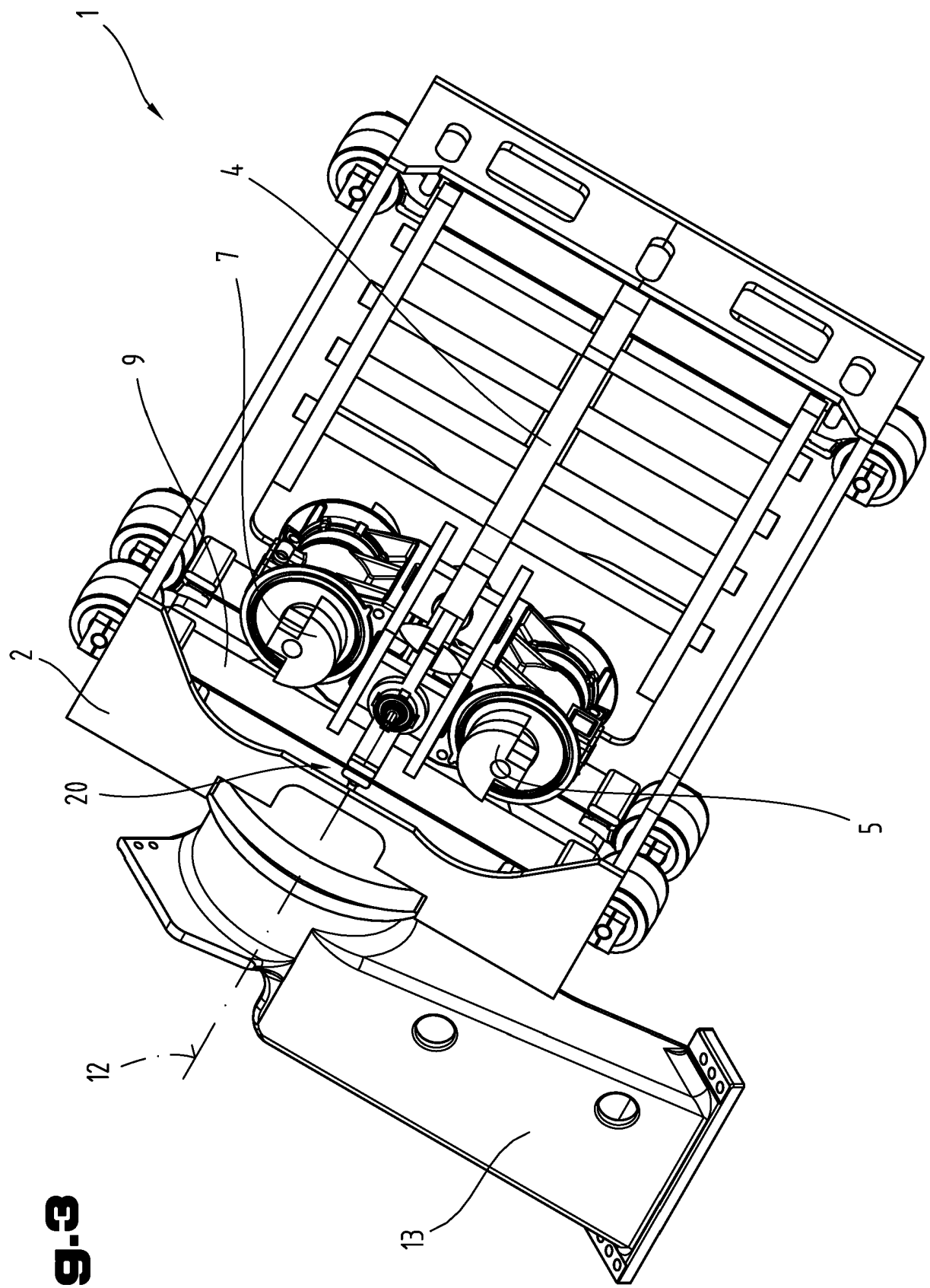


Fig. 3

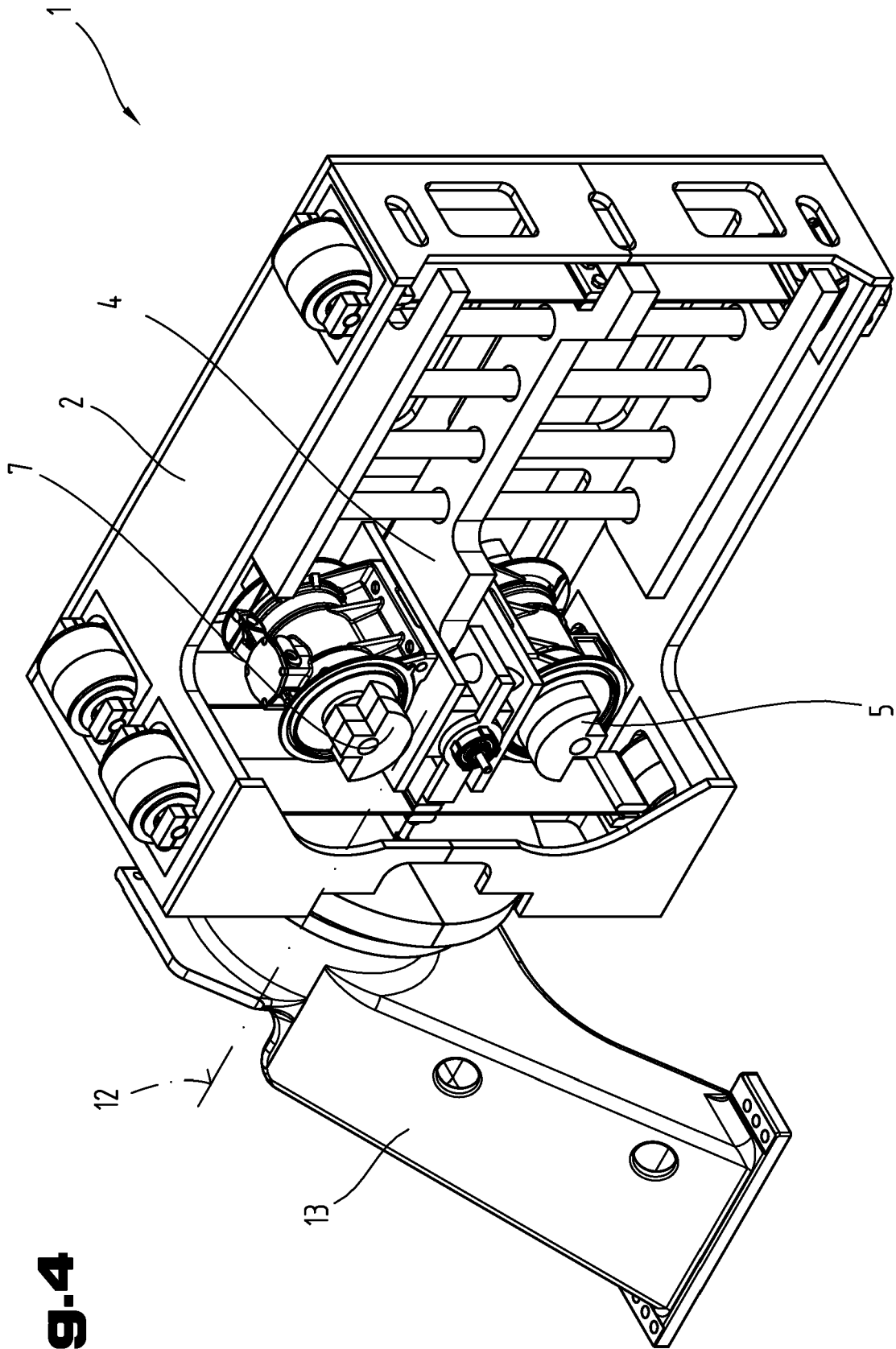


Fig.4

Fig.5

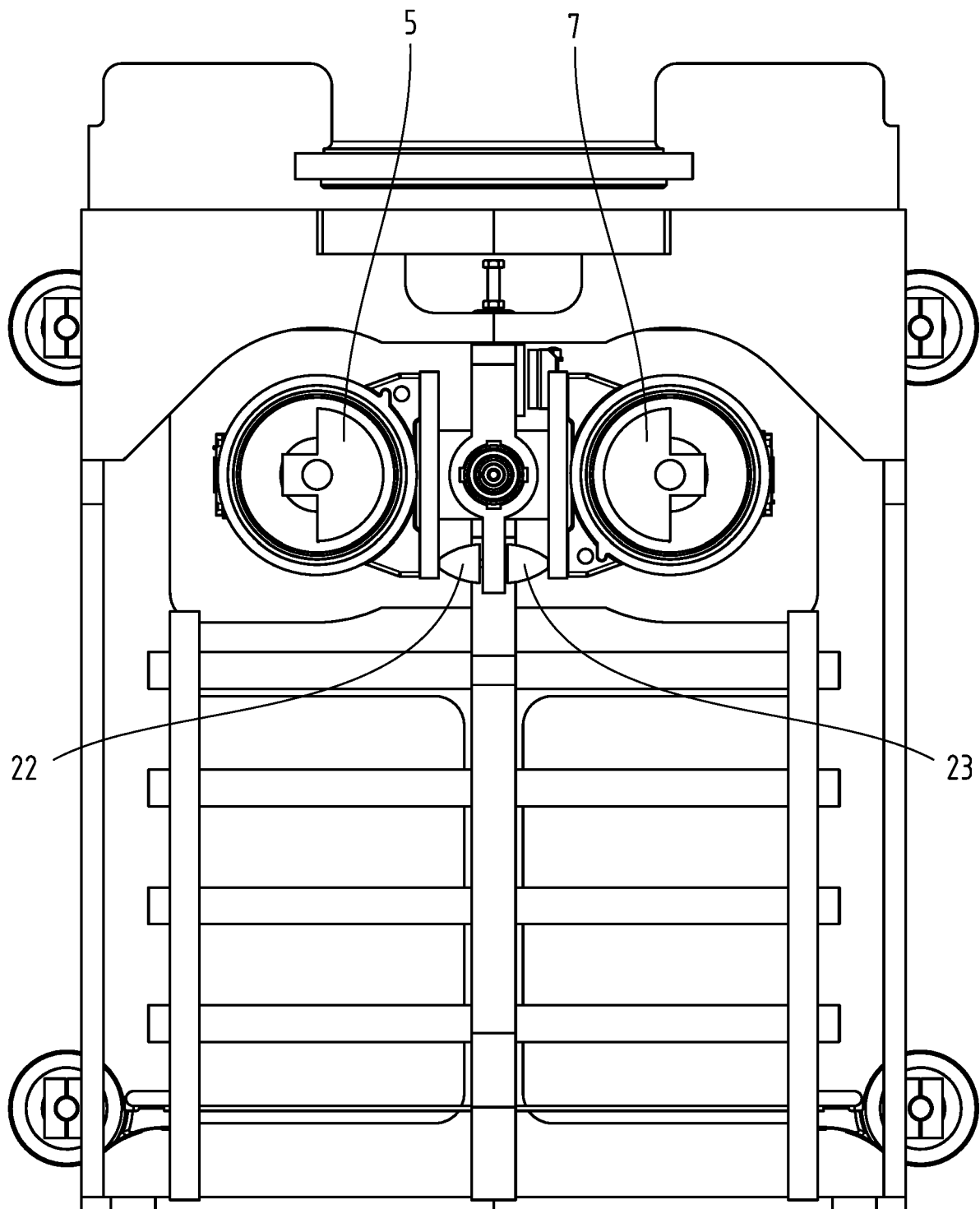


Fig.6

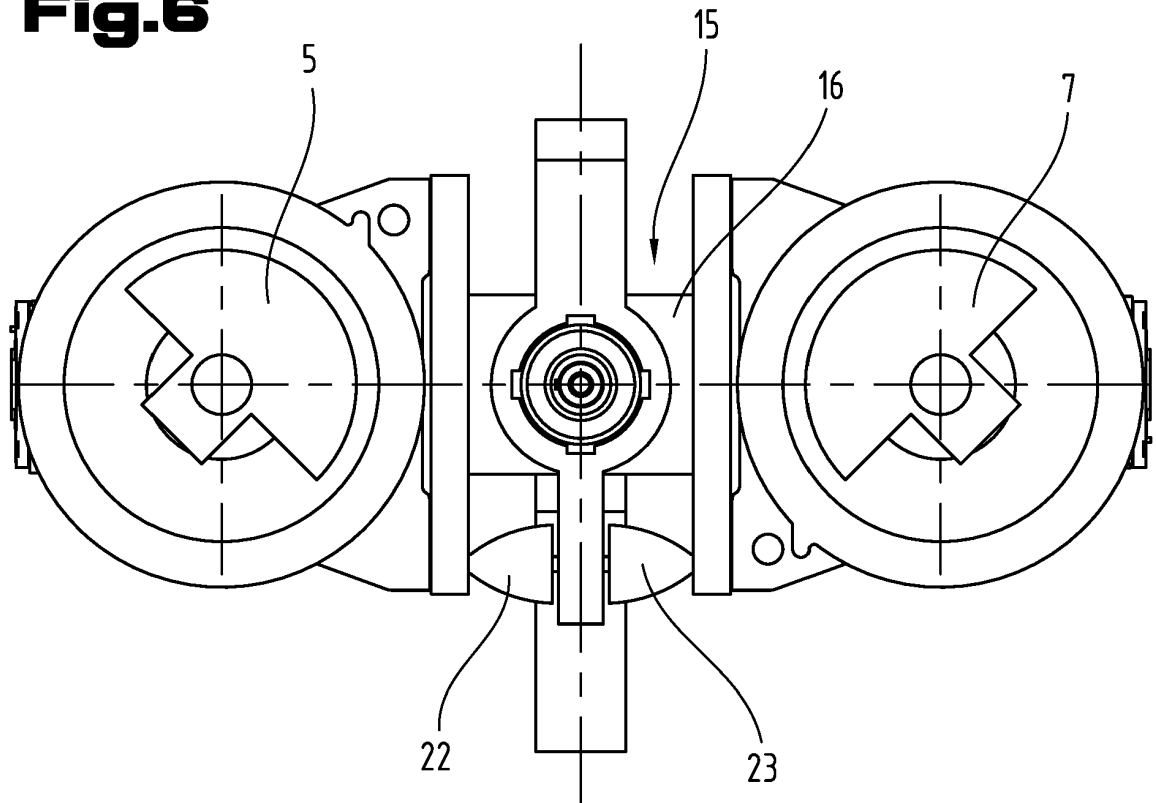
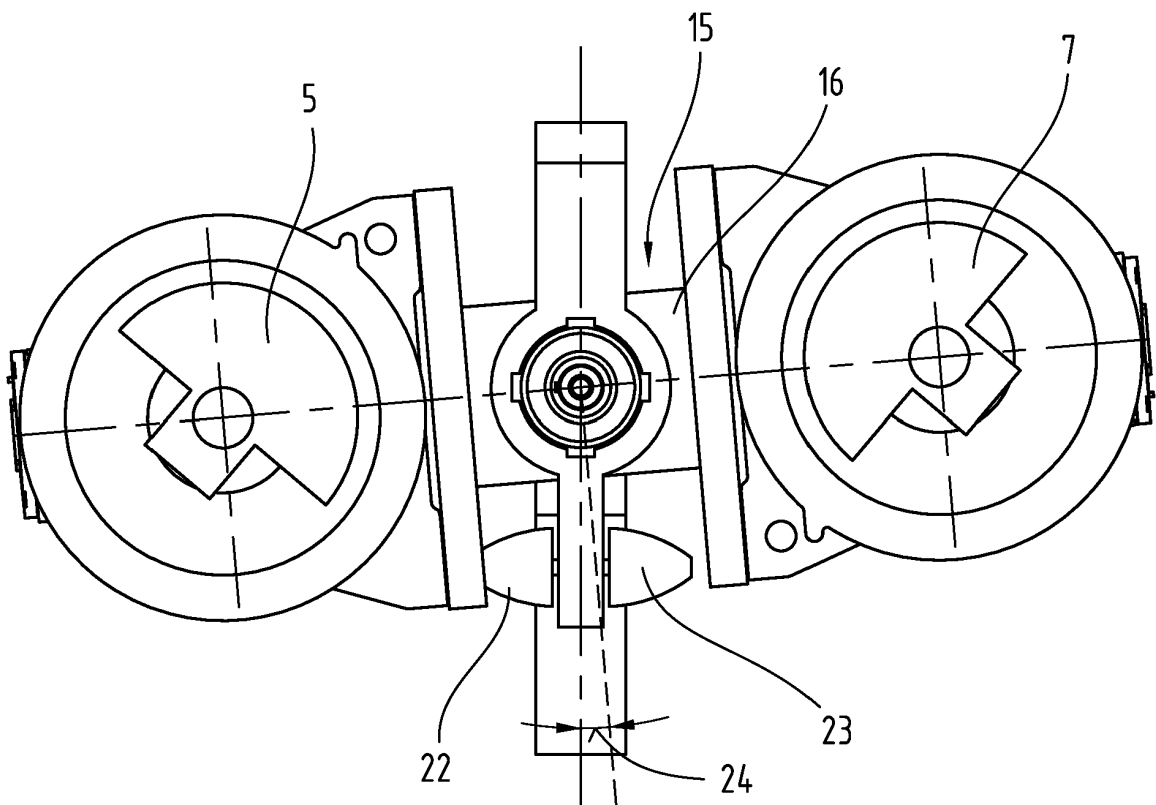


Fig.7



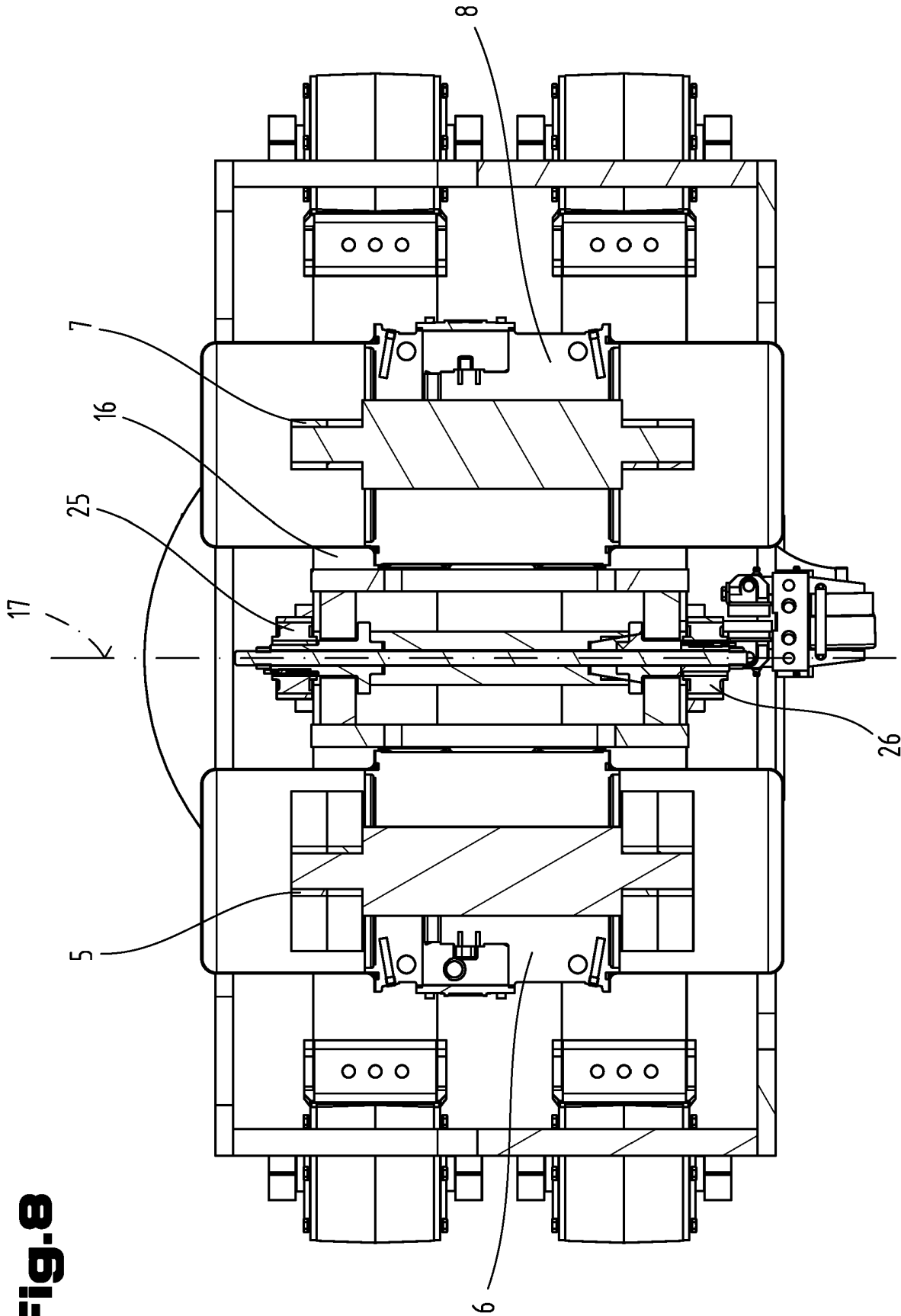


Fig. 8

Fig.9

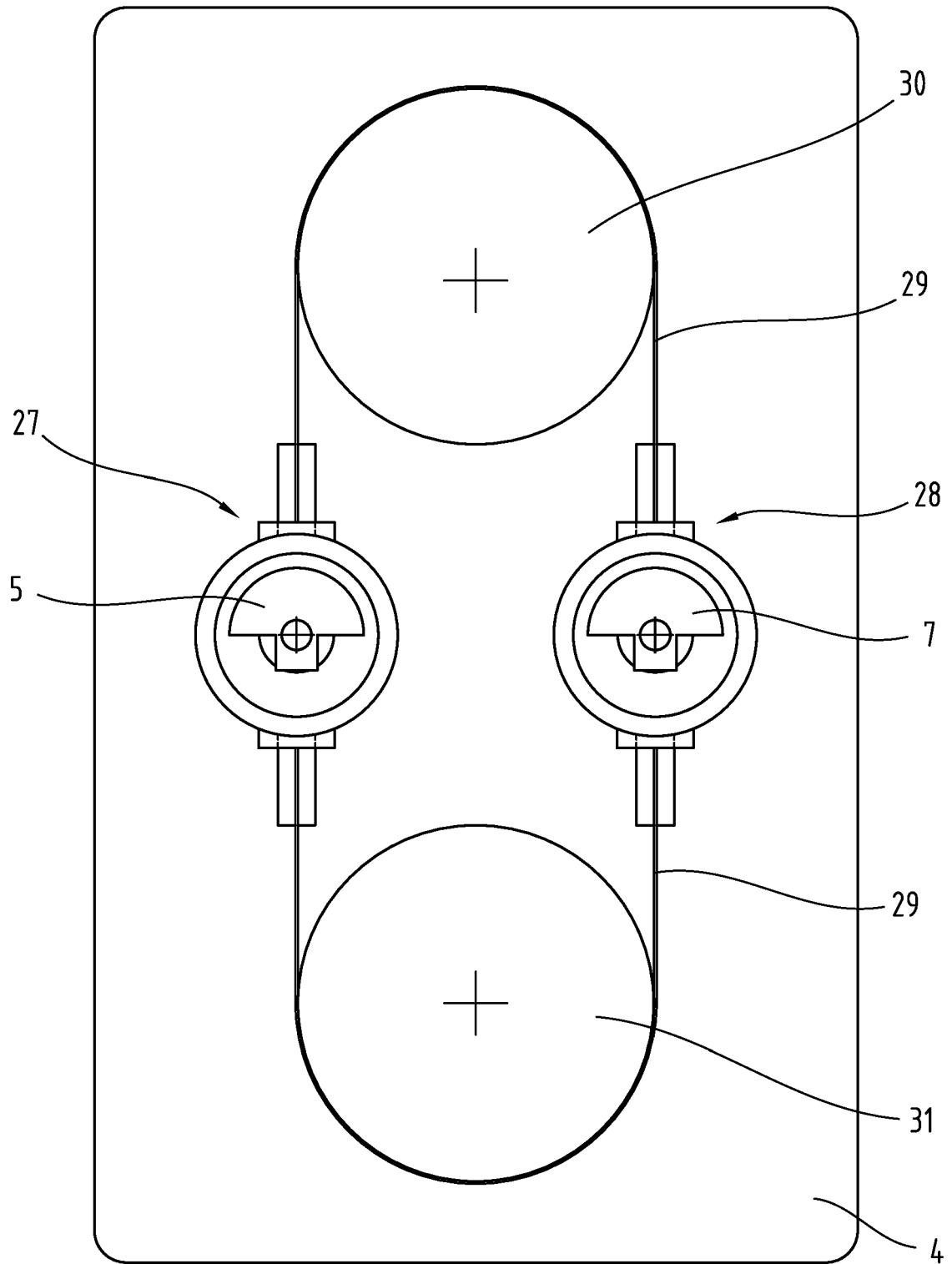
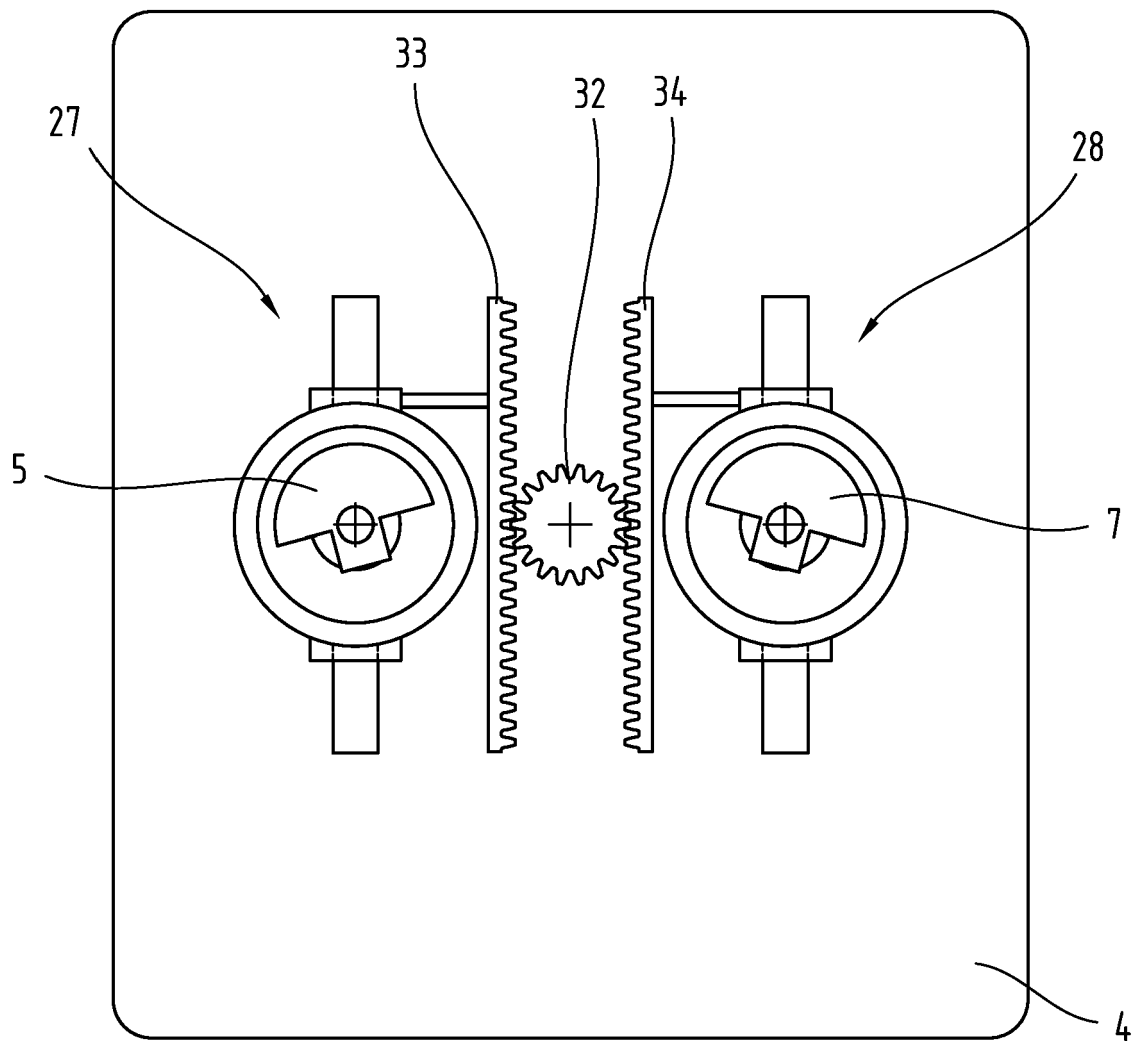


Fig.10



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

- AT 517133 A1 [0003]
- WO 2019100092 A1 [0005]
- WO 2019046873 A1 [0005]
- US 2010254212 A1 [0006]