



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 896 464 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.07.2015 Patentblatt 2015/30

(51) Int Cl.:
B06B 1/16 (2006.01)
E02D 3/074 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14151994.2**

(22) Anmeldetag: **21.01.2014**

(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

- **SPECHT, Thomas**
63924 Kleinheubach (DE)
- **MEINEL, Manuel**
63741 Aschaffenburg (DE)
- **KLEIBL, Albrecht**
02747 Großhennersdorf (DE)

(71) Anmelder: **ABI Anlagentechnik-Baumaschinen-Industriebedarf
Maschinenfabrik und Vertriebsgesellschaft mbH
63843 Niedernberg (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dörner & Kötter PartG mbB
Körnerstrasse 27
58095 Hagen (DE)**

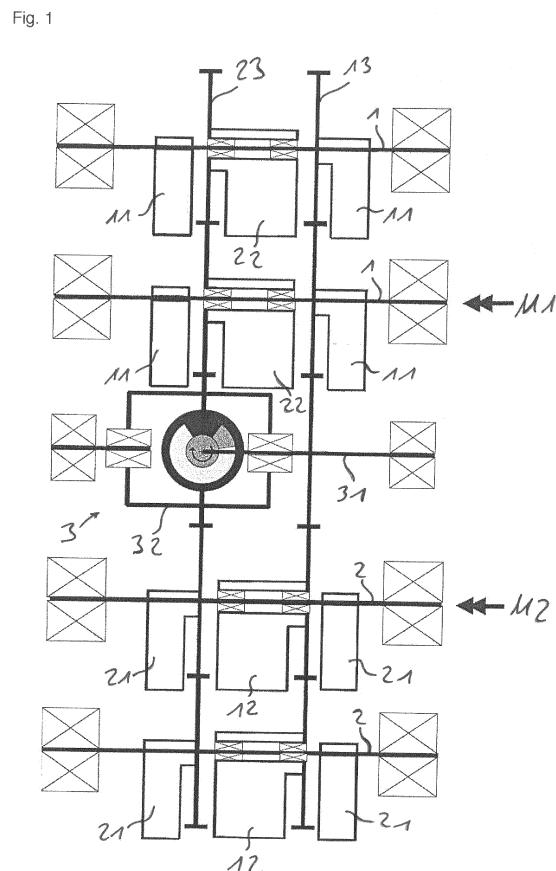
(72) Erfinder:

- **HEICHEL, Christian**
63843 Niedernberg (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.

(54) Schwingungserreger

(57) Die Erfindung betrifft einen Schwingungserreger, insbesondere für eine Vibrationsramme, umfassend wenigstens vier parallel zueinander angeordnete Wellen (1, 2), auf denen jeweils zwei äußere Unwuchtmassen (11, 21) angeordnet sind, zwischen denen eine mittlere Unwuchtmasse (12, 22) positioniert ist, wobei jeweils die mittlere Unwuchtmasse (12, 22) gegenüber den äußeren Unwuchtmassen (11, 21) verdrehbar auf der Welle (1, 2) gelagert ist, wobei die Unwuchtmassen (11, 21, 12, 22) der wenigstens vier Wellen (1, 2) zu zwei Unwuchtgruppen zusammengefasst sind, deren Unwuchtmassen (11, 21, 12, 22) jeweils sämtlich drehsteif miteinander synchronisiert sind, wobei in jeder der beiden Unwuchtgruppen sowohl äußere Unwuchtmassen (11, 21), als auch innere Unwuchtmassen (12, 22) angeordnet sind und wobei ein Phasenschieber angeordnet ist, über den die Phasenlage der beiden Unwuchtgruppen zueinander einstellbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schwingungserreger, insbesondere für eine Vibrationsramme, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Im Bauwesen werden Schwingungserzeuger wie Vibratoren, Rüttler oder Vibrationsbären verwendet, um Profile in den Boden einzubringen oder zu ziehen oder auch um Bodenmaterial zu verdichten. Der Boden wird durch Vibration angeregt und erreicht so einen "pseudoflüssigen" Zustand. Durch statische Auflast kann das Rammgut dann in den Baugrund gedrückt werden. Die Vibration ist gekennzeichnet durch eine lineare Bewegung und wird durch paarweise gegenläufig rotierende Unwuchten innerhalb eines Vibratorgetriebes generiert. Schwingungserzeuger werden charakterisiert durch die installierte Unwucht, das sogenannte "statische Moment".

[0003] Um in Abhängigkeit von Rammgut und Bodeneigenschaften einen optimalen Vortrieb bzw. eine gute Verdichtung zu erreichen, ist es wünschenswert, Amplitude, Frequenz oder Kraftrichtung des Schwingungserzeugers zu regeln. Die Einstellung der Vibration erfolgt sinnvollerweise über eine Veränderung des statischen Moments oder der Phasenlage der Unwuchten. Zur Verstellung der wirksamen Größe der Unwucht werden Wellen mit unveränderbaren Unwuchten gegeneinander verdreht, oder die aktive Unwucht jeder einzelnen Welle wird verändert. Eine besondere Bauform sind Hochkantvibratoren. Diese sind üblicherweise mit drei oder vier Unwuchtwellen bestückt. Das Verstellen des statischen Moments des Schwingungserzeugers erfolgt durch Verstellen der wirksamen Unwucht jeder Welle. Dabei wird regelmäßig eine mittlere Unwucht gegen zwei äußere Unwuchten verdreht, um auf diese Weise die resultierende Unwucht einzustellen. Dabei entspricht die Summe der beiden äußeren Unwuchten jeder Welle dem statischen Moment (Produkt aus Schwerpunktabstand und Masse) der inneren Unwucht. Die beiden äußeren Unwuchten jeder Welle sind über die Welle selbst oder über Zahnräder so gekoppelt, dass eine relative Verdrehung zueinander ausgeschlossen ist. Da der Winkel zwischen den Unwuchten auf allen Unwuchtwellen gleich sein soll, werden üblicherweise jeweils die äußeren und die inneren Unwuchten aller Wellen miteinander synchronisiert und dabei mit Zahnrädern zu Gruppen zusammengefasst. Alle Unwuchten, deren Phasenlage zueinander bei der Verstellung des statischen Moments unverändert bleibt, bilden eine Unwuchtgruppe. Regelmäßig bilden alle inneren Unwuchten eine Unwuchtgruppe, ebenso alle äußeren. Die Kopplung zwischen diesen Gruppen erfolgt über einen Schwenkmotor, der die Phasenlage zwischen den Unwuchtgruppen verschiebt bzw. konstant hält. Im Stand der Technik finden sich im Wesentlichen zwei Konzepte: Bei dem ersten Ansatz werden die Gruppe der äußeren Unwuchten und die Gruppe der inneren Unwuchten jeweils separat angetrieben. Der Schwenkmotor dient nur der Verstellung und zur Synchronisation

bzw. dem Ausgleich der möglicherweise unterschiedlichen Drehmomente der Motoren. Der Vorteil dieses Ansatzes liegt in der geringen Belastung des Schwenkmotors, der Nachteil in der Teilevielfalt. Bei einem Vibrator mit vier Unwuchtwellen und einem mittig angeordneten Schwenkmotor sind hier beispielsweise drei Zahnradreihen mit insgesamt vierzehn Zahnrädern erforderlich.

[0004] Bei dem zweiten Konzept wird eine Unwuchtgruppe direkt angetrieben, wobei der Antrieb der zweiten Unwuchtgruppe über den Schwenkmotor erfolgt. Bei diesem Ansatz sind lediglich zwei Zahnradreihen mit insgesamt zehn Zahnrädern erforderlich. Nachteilig hierbei ist die hohe Belastung des Schwenkmotors, da durch diesen zusätzlich zum Verstellmoment das halbe Antriebsmoment übertragen wird.

[0005] Nachteilig an den vorbekannten Schwingungserzeugern ist, dass über den Schwenkmotor, über den die Kupplung der Unwuchtgruppen erfolgt, gleichzeitig ein Antriebsmoment zu übertragen ist, wodurch eine großvolumige Auslegung des Schwenkmotors erforderlich ist oder aber drei Zahnradreihen zur Synchronisation der Unwuchten erforderlich sind, wodurch die Bauteiltiefe erhöht und die Wirtschaftlichkeit beeinträchtigt ist.

[0006] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schwingungserzeuger bereitzustellen, bei dem eine Verstellung von Unwuchtgruppen zueinander bei gleichzeitig geringer Bauteiltiefe weitgehend ohne Übertragung eines Antriebsmoments erfolgt. Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch einen Schwingungserreger mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Mit der Erfindung ist ein Schwingungserreger geschaffen, bei dem die Verstellung der Unwuchtgruppen zueinander weitgehend ohne Übertragung eines Drehmoments erfolgt. Dadurch, dass wenigstens vier parallel zueinander angeordnete Wellen vorgesehen sind, auf denen jeweils zwei äußere Unwuchtmassen angeordnet sind, zwischen denen eine mittlere Unwuchtmasse positioniert ist, wobei jeweils die mittlere Unwuchtmasse gegenüber den äußeren Unwuchtmassen verdrehbar auf der Welle gelagert ist, wobei die Unwuchtmassen der wenigstens vier Wellen zu zwei Unwuchtgruppen zusammengefasst sind, deren Unwuchtmassen jeweils sämtlich drehsteif miteinander synchronisiert sind, wobei in jeder der beiden Unwuchtgruppen sowohl äußere Unwuchtmassen, als auch innere Unwuchtmassen angeordnet sind und wobei ein Phasenschieber angeordnet ist, über den die Phasenlage der beiden Unwuchtgruppen zueinander einstellbar ist, dient der Schwenkmotor lediglich zur Synchronisation und Verstellung der Unwuchtgruppen zueinander. Ein Antriebsmoment wird dabei nicht übertragen. Dabei sind - im Gegensatz zu den vorbekannten Schwingungserregern - keine inneren und äußeren Unwuchtgruppen angeordnet. Vielmehr sind die Unwuchtgruppen, die jeweils von einem Antriebsmotor angetrieben werden, aus äußeren sowie inneren Unwuchten gebildet. Dabei haben die Unwuchten innerhalb einer Unwuchtgruppe immer dieselbe

Phasenlage. Zudem ist die drehsteife Synchronisation durch das Vorsehen von lediglich zwei Reihen von Zahnrädern realisierbar.

[0008] Bevorzugt ist der Phasenschieber durch einen Schwenkmotor, insbesondere einen Drehflügel-schwenkmotor gebildet. Dabei kann das Gehäuse des Schwenkmotors über Zahnräder mit einer inneren Unwucht einer Unwuchtgruppe und einer äußeren Unwucht der gleichen Gruppe drehstief verbunden sein. Die Welle des Schwenkmotors ist dabei über Zahnräder mit den inneren und äußeren Unwuchten der zweiten Unwuchtgruppe verbunden. Durch eine Drehung der Welle des Schwenkmotors relativ zu seinem Gehäuse ist so eine Veränderung der Winkelstellung der Unwuchtgruppen zueinander erzielbar.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung ist jede Unwuchtgruppe mit wenigstens einem Antriebsmotor verbunden, über den sie antreibbar ist. Dadurch, dass jede Unwuchtgruppe separat angetrieben ist, ist die Belastung des Phasenschiebers auf die durch die Phasenverschiebung der beiden Unwuchtgruppen zueinander verursachte Last begrenzbar.

[0010] Vorteilhaft sind die Antriebsmotoren hydraulische Motoren mit identischem Schluckvolumen. Ist die Summe der Drehmomente der Antriebsmotoren der einen Gruppe gleich der Summe der Drehmomente der Antriebsmotoren der anderen Gruppe, so überträgt der Schwenkmotor kein Antriebsmoment. Da sich das Drehmoment von Hydraulikmotoren aus Schluckvolumen und Druck ergibt und die Antriebsmotoren beider Gruppen zweckmäßigerweise parallel am gleichen Hydraulikkreis, also mit gleichem Druck beaufschlagt, gefahren werden, sollten die Motoren jeder Unwuchtgruppe das gleiche Schluckvolumen aufweisen. Hierdurch ist gewährleistet, dass der Phasenschieber nur das zur Verstellung der Unwuchten zueinander erforderliche Moment zu erbringen hat.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist wenigstens einer der Antriebsmotoren ein hydraulischer Verstellmotor mit veränderbarem Schluckvolumen. Dabei ist bevorzugt eine Steuereinrichtung angeordnet, die mit den Antriebsmotoren verbunden und derart eingestellt ist, dass das aktivierte Schluckvolumen des wenigstens einen Antriebsmotors der beiden Unwuchtgruppen zueinander identisch einstellbar ist. Alternativ oder zusätzlich kann eine Steuereinrichtung angeordnet sein, die mit den Antriebsmotoren verbunden und derart eingestellt ist, dass das aktivierte Schluckvolumen des wenigstens jeweils einen Antriebsmotors einer der beiden Unwuchtgruppen gegenüber dem aktivierten Schluckvolumen des wenigstens einen Antriebsmotors der zweiten Unwuchtgruppe größer und/oder kleiner einstellbar ist, derart, dass durch die Differenz des Gesamtdrehmoments des wenigstens einen Antriebsmotors der einen Unwuchtgruppe zu dem Gesamtdrehmoment des wenigstens einen Antriebsmotors der zweiten Unwuchtgruppe eine Phasenverstellung der beiden Unwuchtgruppen zueinander bzw. eine Unterstützung des Pha-

senschiebers bewirkt ist. Hierdurch ist eine weitere Entlastung des Phasenschiebers erzielbar, der deshalb kompakter und leichter dimensionierbar ist. Dieser Effekt kann sowohl erreicht werden, indem beide Unwuchtgruppen von Verstellmotoren angetrieben werden, als auch dadurch, dass nur eine Unwuchtgruppe durch einen Verstellmotor und die andere Unwuchtgruppe durch einen Konstantmotor mit unveränderlichem Schluckvolumen angetrieben wird.

[0012] Andere Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den übrigen Unteransprüchen angegeben. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend im Einzelnen beschrieben. Es zeigen:

- 15 Figur 1 Die schematische Darstellung eines Schwingungserzeugers;
- Figur 2 die schematische Darstellung der ersten Unwuchtgruppe des Schwingungserzeugers und
- 20 Figur 3 die schematische Darstellung der zweiten Unwuchtgruppe des Schwingungserzeugers aus Figur 1.

[0013] Der als Ausführungsbeispiel gewählte Schwingungserreger ist als vierwelliges Vibratorgetriebe ausgeführt. Es sind vier Unwuchtwellen 1, 2 parallel zueinander angeordnet, auf der beabstandet zueinander zwei äußere Unwuchtmassen 11, 21 befestigt sind. Mittig zwischen den beiden äußeren Unwuchtmassen 11, 21 ist jeweils eine mittlere Unwuchtmasse 22, 12 angeordnet, die mit einem Zahnrad 13, 23 verbunden ist. Jeweils zwei Unwuchtwellen 1, 2 sind direkt über einen Antriebsmotor M1, M2 angetrieben. Weiterhin ist ein Schwenkmotor 3 angeordnet, umfassend eine Schwenkmotorwelle 31 sowie ein gegenüber der Schwenkmotorwelle 31 verschwenkbares Schwenkmotorgehäuse 32. Der Schwenkmotor 3 ist zwischen den beiden direkt mit den Antriebsmotoren M1, M2 verbundenen Unwuchtwellen 1, 2 angeordnet. Dabei ist die Schwenkmotorwelle 31 über Zahnräder 13 mit den von dem Antriebsmotor 1 angetriebenen Unwuchtwellen 1 sowie mit den auf den von dem Antriebsmotor M2 angetriebenen Unwuchtwellen 2 drehbar gelagerten Unwuchtmassen 12 verbunden. Das Schwenkmotorgehäuse 32 ist über Zahnräder 23 mit den von dem Antriebsmotor 2 angetriebenen Wellen 2 sowie mit den drehbar auf den von dem Antriebsmotor 1 angetriebenen Wellen 1 gelagerten Unwuchtmassen 22 verbunden.

[0014] In Figur 2 sind die mit der Schwenkmotorwelle über Zahnräder 13 verbundenen Unwuchtmassen 11, 12 dargestellt. Diese Unwuchtmassen 11, 12, welche eine erste Unwuchtgruppe bilden, sind über dem Antriebsmotor M1 angetrieben. In Figur 3 sind die mit dem Schwenkmotorgehäuse über Zahnräder 23 verbundenen Unwuchtmassen 21, 22 dargestellt, welche über den Antriebsmotor M2 angetrieben sind. Diese Unwuchtmassen 21, 22 bilden eine zweite Unwuchtgruppe aus. Die beiden

Antriebsmotoren M1, M2 sind als hydraulische Verstellmotoren ausgebildet. Bei hydraulischen Verstellmotoren ist das Schluckvolumen einstellbar. Die beiden Antriebsmotoren M1, M2 sind mit einer - nicht dargestellten - Steuereinrichtung verbunden, die derart eingerichtet ist, dass diese Antriebsmotoren M1, M2 zu jeder Zeit ein annähernd gleiches Schluckvolumen aufweisen. Die Aufgabe des Schwenkmotors 3 beschränkt sich auf die Phasenverschiebung und die Synchronisation der beiden Unwuchtgruppen. Im Ausführungsbeispiel sind die Wellenbaugruppen, das heißt die Wellen 1, 2 mit den jeweils auf Ihnen angeordneten Unwuchtmassen 11, 21, 12, 22 gleich ausgebildet. Die Wellenbaugruppen unterhalb des Schwenkmotors 3 sind identisch mit den Wellenbaugruppen oberhalb des Schwenkmotors 3. Die Wellenbaugruppen unterhalb des Schwenkmotors 3 wurden vorliegend jedoch gespiegelt zu den Wellenbaugruppen oberhalb des Schwenkmotors 3 verbaut.

Patentansprüche

1. Schwingungserreger, insbesondere für eine Vibrationsramme, umfassend wenigstens vier parallel zueinander angeordnete Wellen (1, 2), auf denen jeweils zwei äußere Unwuchtmassen (11, 21) angeordnet sind, zwischen denen eine mittlere Unwuchtmasse (12, 22) positioniert ist, wobei jeweils die mittlere Unwuchtmasse (12, 22) gegenüber den äußeren Unwuchtmassen (11, 21) verdrehbar auf der Welle (1, 2) gelagert ist, wobei die Unwuchtmassen (11, 21, 12, 22) der wenigstens vier Wellen (1, 2) zu zwei Unwuchtgruppen zusammengefasst sind, deren Unwuchtmassen (11, 21, 12, 22) jeweils sämtlich drehsteif miteinander synchronisiert sind, wobei in jeder der beiden Unwuchtgruppen sowohl äußere Unwuchtmassen (11, 21), als auch innere Unwuchtmassen (12, 22) angeordnet sind und wobei ein Phasenschieber angeordnet ist, über den die Phasenlage der beiden Unwuchtgruppen zueinander einstellbar ist.
2. Schwingungserreger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Phasenschieber ein Schwenkmotor, vorzugsweise ein Drehflügelschwenkmotor ist.
3. Schwingungserreger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Unwuchtgruppe mit wenigstens einem Antriebsmotor (M1, M2) verbunden ist, über den sie antreibbar ist.
4. Schwingungserreger nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmotoren (M1, M2) Hydraulikmotoren sind.
5. Schwingungserreger nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der Antriebs-

motoren (M1, M2) ein hydraulischer Verstellmotor mit veränderbarem Schluckvolumen ist.

6. Schwingungserreger nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinrichtung angeordnet ist, die mit den Antriebsmotoren (M1, M2) verbunden und derart eingerichtet ist, dass das aktivierte Schluckvolumen des wenigstens einen Antriebsmotors (M1, M2) der beiden Unwuchtgruppen zueinander identisch einstellbar ist.
7. Schwingungserreger nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinrichtung angeordnet ist, die mit den Antriebsmotoren (M1, M2) verbunden und derart eingerichtet ist, dass das aktivierte Schluckvolumen des wenigstens einen Antriebsmotors (M1) einer Unwuchtgruppe gegenüber dem aktvierten Schluckvolumen des wenigstens einen Antriebsmotors (M2) der anderen Unwuchtgruppe größer und/oder kleiner einstellbar ist, derart, dass durch die Differenz des Gesamtdrehmoments des wenigstens einen Antriebsmotors (M1) der einen Unwuchtgruppe zu dem Gesamtdrehmoment des wenigstens einen Antriebsmotors (M2) der zweiten Unwuchtgruppe eine Phasenverstellung der beiden Unwuchtgruppen zueinander bzw. eine Unterstützung des Phasenschiebers bewirkt ist.

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Schwingungserreger, insbesondere für eine Vibrationsramme, umfassend wenigstens vier parallel zueinander angeordnete Wellen (1, 2), auf denen jeweils zwei äußere Unwuchtmassen (11, 21) angeordnet sind, zwischen denen eine mittlere Unwuchtmasse (12, 22) positioniert ist, wobei jeweils die mittlere Unwuchtmasse (12, 22) gegenüber den äußeren Unwuchtmassen (11, 21) verdrehbar auf der Welle (1, 2) gelagert ist, wobei die Unwuchtmassen (11, 21, 12, 22) der wenigstens vier Wellen (1, 2) zu zwei Unwuchtgruppen zusammengefasst sind, deren Unwuchtmassen (11, 21, 12, 22) jeweils sämtlich drehsteif miteinander synchronisiert sind, wobei in jeder der beiden Unwuchtgruppen sowohl äußere Unwuchtmassen (11, 21), als auch innere Unwuchtmassen (12, 22) angeordnet sind und wobei ein Phasenschieber angeordnet ist, über den die Phasenlage der beiden Unwuchtgruppen zueinander einstellbar ist, wobei wenigstens einer der Antriebsmotoren (M1, M2) ein hydraulischer Verstellmotor mit veränderbarem Schluckvolumen ist und wobei eine Steuereinrichtung angeordnet ist, die mit den Antriebsmotoren (M1, M2) verbunden und derart eingerichtet ist, dass das aktivierte Schluckvolumen des wenigstens einen Antriebsmotors (M1, M2) der beiden Un-

wuchtgruppen zueinander identisch einstellbar ist und/oder dass das aktivierte Schluckvolumen des wenigstens einen Antriebsmotors (M1) einer Unwuchtgruppe gegenüber dem aktivierten Schluckvolumen des wenigstens einen Antriebsmotors (M2) der anderen Unwuchtgruppe größer und/oder kleiner einstellbar ist, derart, dass durch die Differenz des Gesamtdrehmoments des wenigstens einen Antriebsmotors (M1) der einen Unwuchtgruppe zu dem Gesamtdrehmoment des wenigstens einen Antriebsmotors (M2) der zweiten Unwuchtgruppe eine Phasenverstellung der beiden Unwuchtgruppen zueinander bzw. eine Unterstützung des Phasenschiebers bewirkt ist.

5

10

15

2. Schwingungserreger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Phasenschieber ein Schwenkmotor, vorzugsweise ein Drehflügelschwenkmotor ist.

20

3. Schwingungserreger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Unwuchtgruppe mit wenigstens einem Antriebsmotor (M1, M2) verbunden ist, über den sie antreibbar ist.

25

4. Schwingungserreger nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmotoren (M1, M2) Hydraulikmotoren sind.

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

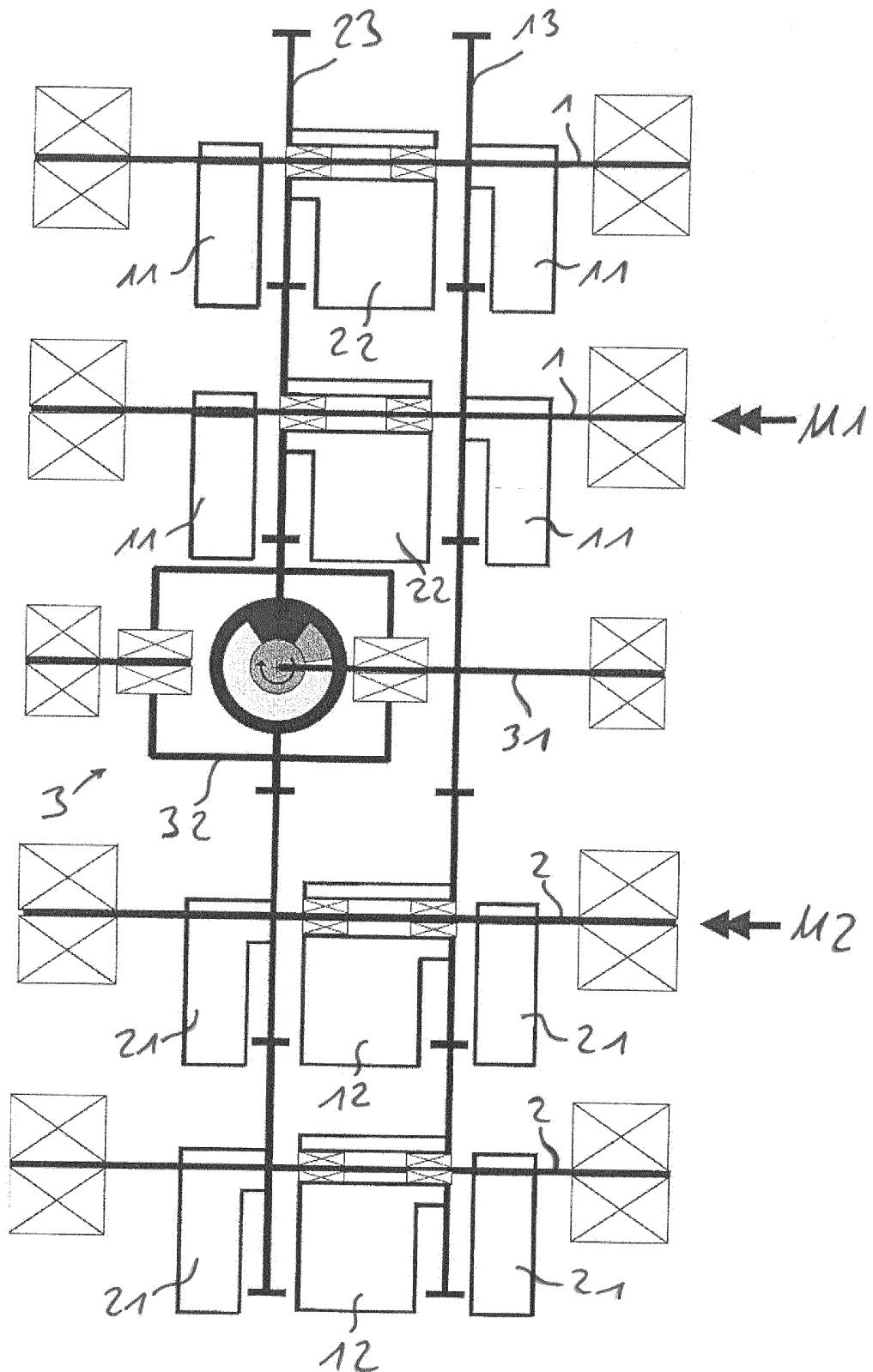


Fig. 2

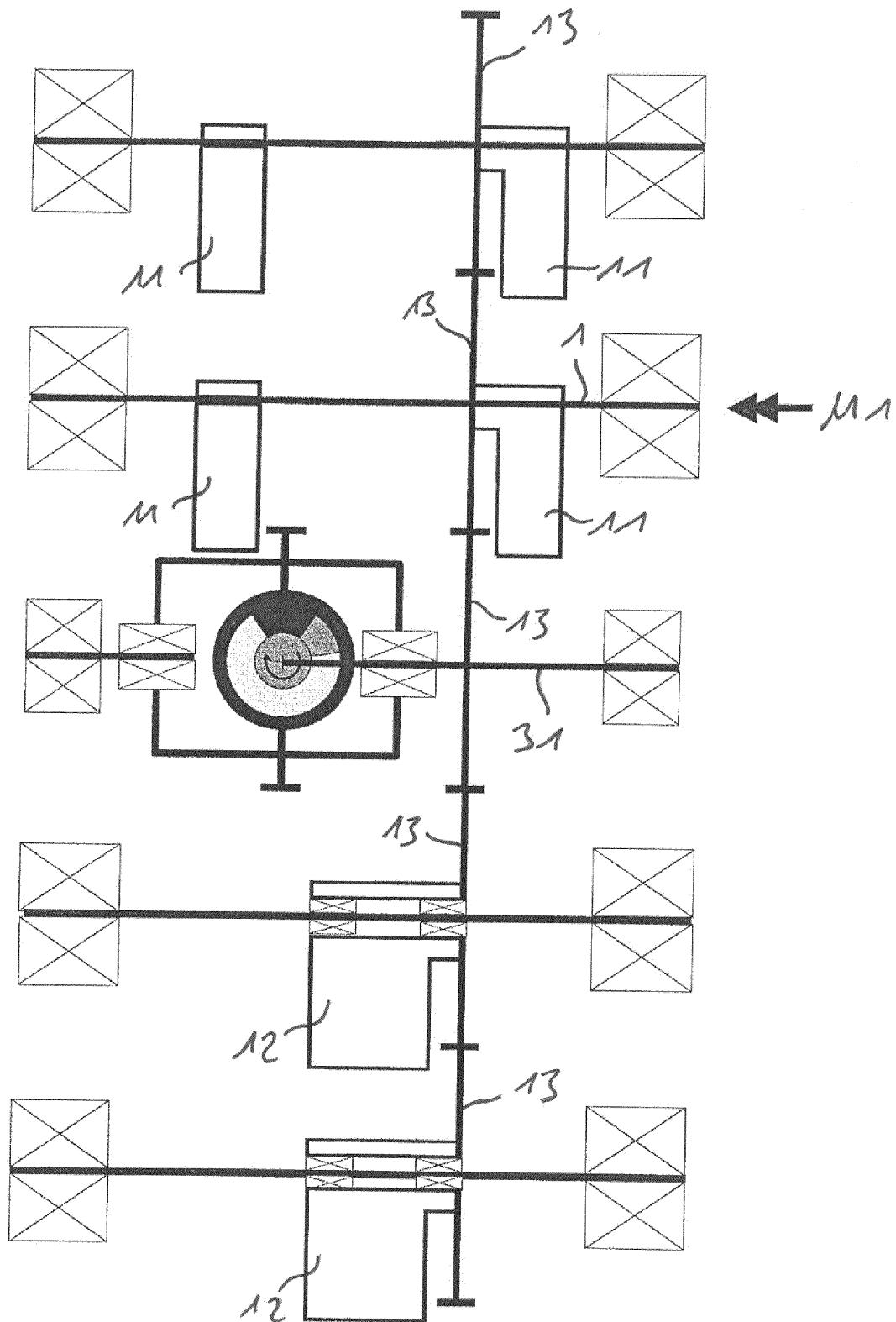
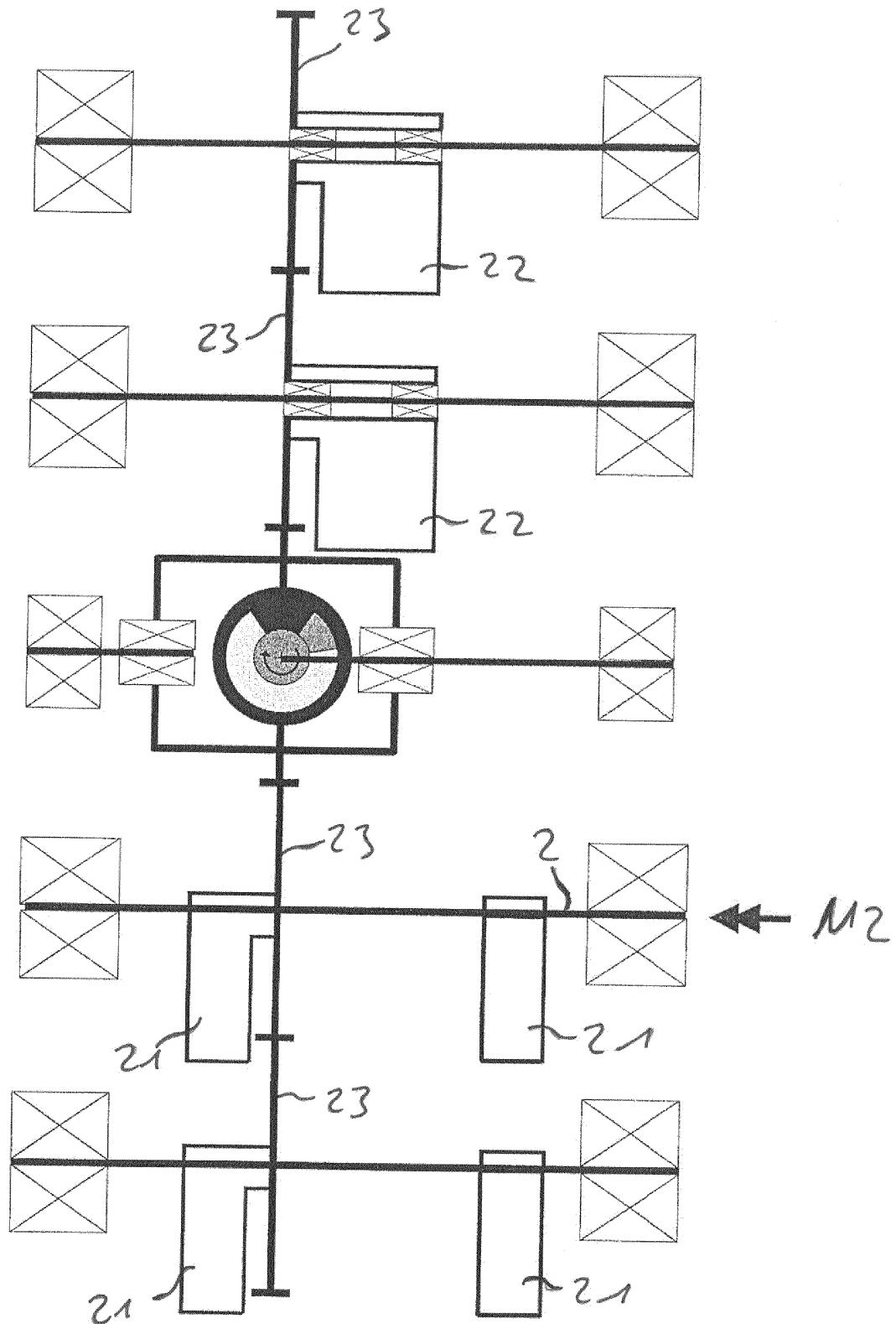


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
P 14 15 1994

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 158 976 A1 (ANLAGENTECH BAUMASCH IND [DE]) 3. März 2010 (2010-03-03) * das ganze Dokument * -----	1-3 4,5	INV. B06B1/16 E02D3/074
Y	EP 2 149 403 A1 (P T C [FR]) 3. Februar 2010 (2010-02-03) * Absätze [0001], [0029]; Abbildungen 1, 2 * -----	4,5	
A	DE 10 2008 006748 A1 (WACKER CONSTRUCTION EQUIPMENT [DE] WACKER NEUSON PROD GMBH & CO [DE]) 6. August 2009 (2009-08-06) * Absätze [0001], [0012] - [0017], [0048] - [0051]; Abbildung 1 * -----	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			B06B E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	4. Juli 2014	Vollmer, Thorsten	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 15 1994

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.

04-07-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2158976 A1	03-03-2010	EP 2158976 A1 US 2010050795 A1	03-03-2010 04-03-2010
EP 2149403 A1	03-02-2010	EP 2149403 A1 FR 2934509 A1 US 2010024578 A1	03-02-2010 05-02-2010 04-02-2010
DE 102008006748 A1	06-08-2009	KEINE	

15

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