

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
26. Oktober 2012 (26.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/143083 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 7/116 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/001349

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. März 2012 (28.03.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 017 458.3
18. April 2011 (18.04.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **SEW-EURODRIVE GMBH & CO. KG**
[DE/DE]; Ernst-Blickle-Str. 42, 76646 Bruchsal (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BARTON, Peter**
[DE/DE]; Breslauerstr. 69, 75015 Bretten (DE).
DIETRICH, Stefan [DE/DE]; Indianaring 15, 76149

Karlsruhe (DE). **DITTES, Gerhard** [DE/DE]; Meierhof 8,
75053 Gondelsheim (DE). **DOPPELBAUER, Martin**
[DE/DE]; Schützengässle 2/2, 75015 Bretten (DE).
HAUCK, Matthias [DE/DE]; Sauerbruchstr. 55, 68723
Schwetzingen (DE). **HAUG, Michael** [DE/DE];
Merianstrasse 29, 75015 Bretten (DE). **KOKER, Torsten**
[DE/DE]; Linkenheimerstr. 16, 76297 Stutensee (DE).
METZLER, Friedhelm [DE/DE]; Badstr. 61, 76669 Bad
Schönborn (DE). **SCHMIDT, Josef** [DE/DE]; Erfurter
Strasse 8, 76676 Graben-Neudorf (DE). **SCHÜTTERLE,**
Ingo [DE/DE]; Hohenstaufenstraße 12, 72488
Sigmaringen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRIVE

(54) Bezeichnung : ANTRIEB

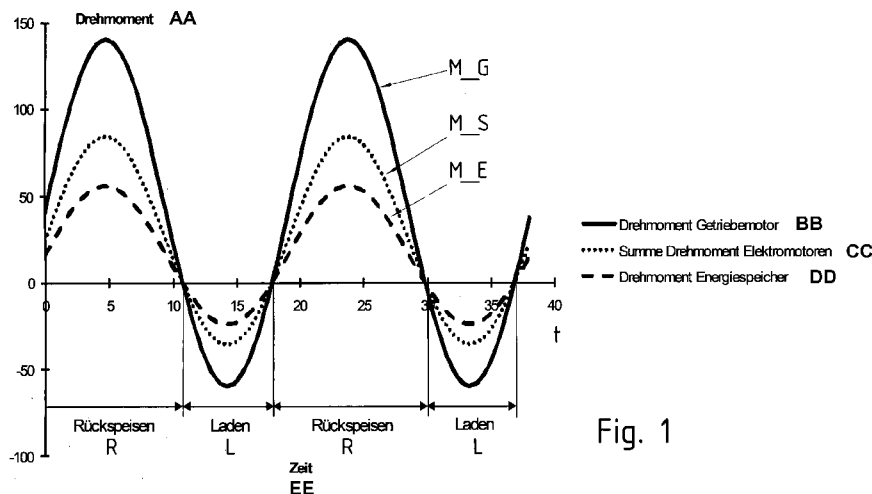


Fig. 1

AA Torque
R Return
L Charge
BB Torque generator
CC Sum of torque electric motors
DD Torque energy accumulator
EE Time

(57) Abstract: The invention relates to a drive in which the power from the electric motors is guided to a summarising gear. An output shaft of the drive or an input shaft of a gearbox is driven by means of an output shaft of the summarising gear. The gearbox comprises an output shaft which is connected to a shaft of a load which is to be driven. The power from the summarising gear can be guided to an energy accumulator or the power from the energy accumulator can be withdrawn therefrom and can be guided to the summarising gear.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/143083 A2



OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)

Antrieb, wobei einem Summierungsgetriebe Leistung von Elektromotoren zugeführt wird, wobei mit einer abtreibenden Welle des Summierungsgetriebes eine abtreibende Welle des Antriebs oder eine eintreibende Welle eines Getriebes angetrieben wird, das eine abtreibende Welle aufweist, wobei die abtreibende Welle mit einer Welle einer anzutreibenden Last verbunden ist, wobei einem Energiespeicher Leistung vom Summierungsgetriebe zuführbar ist oder Leistung vom Energiespeicher ans Summierungsgetriebe abführbar.

Antrieb

Beschreibung:

5 Die Erfindung betrifft einen Antrieb.

Es ist bekannt, einen Elektromotor generatorisch oder motorisch zu betreiben. Dabei ist die elektrische Anschlussleistung und die Baugröße des Elektromotors derart ausgelegt, dass das von der anzutreibenden Last benötigte Spitzen-Drehmoment beziehungsweise die
10 Spitzenleistung erzeugbar ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Antrieb weiterzubilden, wobei eine geringere geringere Anschlussleistung vorsehbar sein soll.

15 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei dem Antrieb nach den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Wichtige Merkmale der Erfindung bei dem Antrieb sind, dass einem Summierungsgetriebe Leistung von Elektromotoren zugeführt wird,
20

wobei mit einer abtreibenden Welle des Summierungsgetriebes eine abtreibende Welle des Antriebs oder eine eintreibende Welle eines Getriebes angetrieben wird, das eine abtreibende Welle aufweist,

25 wobei die abtreibende Welle mit einer Welle einer anzutreibenden Last verbunden ist,

wobei einem Energiespeicher Leistung vom Summierungsgetriebe zuführbar ist oder Leistung vom Energiespeicher ans Summierungsgetriebe abführbar.

30 Von Vorteil ist dabei, dass eine geringere Netzanschlussleistung notwendig ist und somit geringere Kosten auftreten. Außerdem ist der Wirkungsgrad insgesamt verbessert.

Wichtige Merkmale bei dem Antrieb nach Anspruch 2 sind, dass der Antrieb ein Summierungsgetriebe aufweist, das ein zentrales Verzahnteil, insbesondere Sonnenrad, aufweist, mit welchem weitere Verzahnteile, insbesondere Ritzel, im Eingriff stehen,

- 5 wobei ein erstes weiteres Verzahnteil von einem Elektromotor angetrieben ist, insbesondere mit der Rotorwelle eines Elektromotors drehfest verbunden ist,

wobei ein zweites weiteres Verzahnteil

- mit einer Welle eines Schwungradspeichers und/oder
- 10 - mit einer Welle einer Elektromaschine, die bei generatorischem Betrieb über eine elektrische Wandlereinheit Energie in einen Energiespeicher einspeist oder bei motorischem Betrieb aus dem Energiespeicher gespeist wird, drehfest verbunden ist.

- 15 Von Vorteil ist dabei, dass eine geringere Netzanschlussleistung notwendig ist und somit geringere Kosten auftreten. Außerdem ist der Wirkungsgrad insgesamt verbessert.

- 20 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Energiespeicher einen Akkumulator, eine Batterie und/oder einen Kondensator, insbesondere Doppelschichtkondensator und/oder Ultracap-Kondensator, auf. Von Vorteil ist dabei, dass eine schnelle Abspeicherung und nachfolgende Entnahme ermöglicht ist.

- 25 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die elektrische Wandlereinheit ein rückspeisefähiger Umrichter oder ein Matrixumrichter. Von Vorteil ist dabei, dass ein bidirektionaler Leistungsfluss ermöglicht ist.

- 30 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die weiteren Verzahnteile einstückig an der jeweiligen Welle ausgebildet, insbesondere also an der Welle des Schwungradspeichers, an der Welle des Elektromotors und/oder an der Welle der Elektromaschine. Von Vorteil ist dabei, dass eine spielfreie Verbindung und kostengünstige Herstellung ermöglicht ist.

- 35 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Elektromaschine ein Elektromotor, insbesondere ein zu den anderen Elektromotoren baugleich ausgeführter Elektromotor. Von Vorteil ist dabei, dass als Elektromaschine ein selber Motor verwendbar ist wie als antreibender Elektromotor verwendet wird. Somit ist auch der den jeweiligen Elektromotor speisende Umrichter jeweils gleichartig, insbesondere baugleich verwendbar. Der Energiespeicher ist

dabei im Zwischenkreis des Umrichters anordenbar, so dass der elektrische Leistungsfluss aus dem Energiespeicher oder in den Energiespeicher mittels der Endstufe des Umrichters steuerbar ist.

- 5 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Elektromotoren mittels eines Kühlmediums entwärmbar, insbesondere hierzu die Elektromotoren Kühlkanäle aufweisen, die in einem für das Summierungsgetriebe gehäusebildenden Gehäuseteil, insbesondere Adapterflansch, zusammengeführt werden und in einen gemeinsamen Anschluss, insbesondere Auslassvorrichtung, münden. Von Vorteil ist dabei, dass ein hoher Wirkungsgrad erreichbar
10 ist und außerdem bei geringem Bauvolumen des Antriebs eine hohe Leistung, also eine hohe Leistungsdichte.

- Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist auf der Welle des Schwungradspeichers eine als Schwungrad ausgebildete Masse angeordnet. Von Vorteil ist dabei, dass ein einfach und
15 kostengünstig herstellbarer Energiespeicher herstellbar ist und Energie direkt und ohne weitere Wandlung zwischen dem Summierungsgetriebe und dem Energiespeicher austauschbar ist.

- Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Wandlereinheit eine Steuerung auf, welche
20 den Energiefluss zwischen Summierungsgetriebe und Energiespeicher steuert. Von Vorteil ist dabei, dass eine Berücksichtigung weiterer Größen ermöglicht ist, insbesondere auch Sensorsignale eines mit der Last verbundenen Sensors, so dass direkt an der Last ein vorzugebender Sollwert erfassbar ist oder ein mit dem Sollwert direkt verbundener Wert.

- 25 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das zentrale Verzahnenteil auf einer abtreibenden Welle des Summierungsgetriebes angeordnet, welche als eintreibende Welle eines weiteren Getriebes, welches eine abtreibende Welle aufweist, des Antriebs fungiert oder welche als abtreibende Welle des Antriebs fungiert. Von Vorteil ist dabei, dass ein besonders einfaches Summierungsgetriebe herstellbar ist, indem auf der abtreibenden Welle des
30 Summierungsgetriebes ein zentrales Sonnenrad angeordnet wird, mit welchem die von den Elektromotoren angetriebenen Ritzel im Eingriff stehen beziehungsweise ein mit der Welle des Energiespeichers verbundenes Ritzel.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die abtreibende Welle mit einer Last verbunden. Von Vorteil ist dabei, dass eine Last antreibbar ist, welche eine während des Antreibens veränderliche Drehmomentaufnahme beziehungsweise Leistungsaufnahme aufweist.

- 5 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Summierungsgetriebe ein Gehäuseteil mit Zentriermittel, insbesondere als Zentrierflansch fungierender Adapterflansch, auf, mit welchem Gehäuseteile der Elektromotoren verbunden sind. Von Vorteil ist dabei, dass die Elektromotoren zentrierbar sind am Adapterflansch, welcher auch gehäusebildend ist für das Summierungsgetriebe.

10

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind zwischen Zentriermittel und Gehäuse des Getriebes Beabstandungsmittel, wie Abstandshalter, angeordnet,

15

wobei die abtreibende Welle des Summierungsgetriebes in einem Lagertopf gelagert ist, der an einem Zentrierbund des Zentriermittels mit diesem verbunden ist, und welcher in eine Aufnahmebohrung des Gehäuses des Getriebes eingeführt ist,

20

wobei die Beabstandungsmittel im axialen Bereich zwischen der Aufnahmebohrung und dem Adapterflansch, insbesondere dem Zentrierbund des Adapterflansches, angeordnet sind, insbesondere auf größerem Radialabstand als der Lagertopf. Von Vorteil ist dabei, dass durch die Beabstandung eine thermische Trennung erreicht ist, also ein erhöhter Wärmeübergangswiderstand zwischen Summierungsgetriebe und von diesem angetriebenen Getriebe, wobei auf kleinerem Radialabstand der Lagertopf angeordnet ist und somit eine Zentrierung des Summierungsgetriebes zum von diesem angetriebenen Getriebe erreicht ist.

25

Außerdem sind durch die auf größerem Radialabstand angeordneten Abstandshalter Schwingungen abgedämpft, so dass insgesamt die Geräuschemission verringerbar ist. Denn das Abstrahlen des von den Elektromotoren erzeugten Schalls erfolgt auch über die Oberfläche des Getriebes.

30

Wichtige Merkmale bei dem Verfahren zum Betreiben eines Antriebs sind, dass eine Last über ein Summierungsgetriebe angetrieben wird, welchem von einem Elektromotor Energie zugeführt wird und welches eine weitere Welle, insbesondere weitere Welle mit weiterem Verzahnenteil, aufweist, wobei über die weitere Welle Leistung an einen Energiespeicher zugeführt oder von einem Energiespeicher abgeführt wird,

35

wobei das Zuführen abwechselnd zum Abführen erfolgt, insbesondere zyklisch. Von Vorteil ist dabei, dass innerhalb eines Zyklus, in welchem die Last ein veränderliches Drehmoment aufnimmt, zeitabschnittsweise Drehmoment vom Energiespeicher aufgenommen wird und in einem anderen Zeitabschnitt abgegeben wird. Somit ist ein von den antreibenden

- 5 Elektromotoren maximal erzeugbares Drehmoment vorsehbar, welches geringer ist als das während eines Zyklus von der Last benötigte Spitzen-Drehmoment. Denn die notwendige Drehmomentdifferenz zum Spitzen-Drehmoment wird vom Energiespeicher entnommen.

- 10 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung wird die mechanische Leistung in elektrische, dem Energiespeicher zuführbare beziehungsweise vom Energiespeicher abführbare Leistung gewandelt beziehungsweise umgekehrt. Von Vorteil ist dabei, dass eine schnelle Wandlung ermöglicht ist in eine Energieform, welche kostengünstig und langzeitstabil abspeicherbar und steuerbar ist.

- 15 Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen. Die Erfindung ist nicht auf die Merkmalskombination der Ansprüche beschränkt. Für den Fachmann ergeben sich weitere sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten von Ansprüchen und/oder einzelnen Anspruchsmerkmalen und/oder Merkmalen der Beschreibung und/oder der Figuren, insbesondere aus der Aufgabenstellung und/oder der sich durch Vergleich mit dem Stand der
- 20 Technik stellenden Aufgabe.

Die Erfindung wird nun anhand von schematischen Abbildungen näher erläutert:

In der Figur 1 sind Drehmomentverläufe gezeigt.

5

In der Figur 2 sind ebenfalls Drehmomentverläufe gezeigt.

In der Figur 3 ist eine Schrägansicht auf den Antrieb gezeigt, wobei eine Schnittlinie 1 gekennzeichnet ist.

10

In der Figur 4 ist ein Schnitt entlang der Schnittlinie 1 gezeigt.

In der Figur 5 ist eine Schrägansicht auf einen alternativen Antrieb gezeigt, bei dem einer der antreibenden Motoren generatorisch betrieben wird, so dass von diesem erzeugte Energie in einen elektrischen und/oder elektrochemischen Energiespeicher 503 zuführbar ist.

15

Wie in Figur 1 gezeigt, wird bei einem erfindungsgemäßen Antrieb zeitweise Energie einem Energiespeicher zugeführt. Dabei sind die zeitlichen Verläufe von Drehmomenten M entlang der Zeitachse t aufgetragen. Die Summe des von Elektromotoren des Antriebs erzeugten Drehmoments M_S wird zwar erzeugt, jedoch benötigt die anzutreibende Last bei jeder Umdrehung oder in jedem Arbeitszyklus nur in einem Zeitabschnitt R den vollen Betrag des erzeugten Drehmoments. In einem Zeitabschnitt L wird mehr Drehmoment M_G erzeugt als von der angetriebenen Last verbraucht wird. Daher wird dieses überschüssige Drehmoment M_E und somit auch die zugehörige Energie einem Energiespeicher zugeführt.

25

Hierzu ist der Energiespeicher in einer ersten Ausführungsart gemäß den Figuren 3 und 4 als Schwungradspeicher ausgeführt und in einer zweiten Ausführungsart gemäß Figur 5 als elektrisch aufladbarer Energiespeicher, wie Akkumulator und/oder Kondensator.

Als vom erfindungsgemäßen Antrieb angetriebene Last ist beispielsweise eine Ölförderpumpe vorgesehen.

30

Als alternatives Beispiel für eine angetriebene Last ist beispielsweise ein Brecherantrieb oder dergleichen vorgesehen. Bei solchen angetriebenen Lasten treten stoßartige Belastungen auf, so dass die in Figur 2 gezeigten Drehmomentverläufe M auftreten.

35

Dabei wird wiederum überschüssig erzeugtes Drehmoment zeitweise, insbesondere während des Zeitabschnitts „Laden L“ an den Energiespeicher abgeführt, so dass dieser aufgeladen wird, und in einem Zeitabschnitt „Rückspeisen R“, in welche das an die Last abzugebende
5 Drehmoment M_G des Getriebemotors die Summe der Drehmomente M_S der elektromotorischen Antriebe übersteigt, Energie und Drehmoment vom Energiespeicher rückgespeist.

Wie in Figur 3 und 4 gezeigt, weist der Antrieb hierzu mehrere elektromotorische Antriebe,
10 also Elektromotoren 7 auf, deren Rotorwelle jeweils ein Ritzel aufweisen, wobei die Ritzelverzahnungen der Ritzel mit der Verzahnung eines Sonnenrads 54 im Eingriff stehen. Somit ist ein Summierungsgetriebe gebildet, welches die über die Ritzel eingebrachten Drehmomente aufsummierbar macht.

15 Das Sonnenrad 54 ist auf einer Welle 58 angeordnet, das auch das Ritzel 59 trägt, welches das eintriebsseitige Verzahnungsteil eines Getriebes 2 ist. Die erste Getriebestufe dieses Getriebes 2 ist aus den miteinander im Eingriff stehenden Verzahnungsteilen (59, 60) gebildet, die zweite Getriebestufe aus den miteinander im Eingriff stehenden Verzahnungsteilen (42, 61), die dritte Getriebestufe aus den miteinander im Eingriff
20 stehenden Verzahnungsteilen (42, 62), wobei die abtreibende Welle 14 das abtreibende Zahnrad 62 des Getriebes trägt.

Das Summierungsgetriebe 12 ist zumindest teilweise von einem Adapterflansch 5 gehäusebildend umgeben, welcher mittels Abstandshaltern 4 vom Gehäuse des Getriebes
25 beabstandet und somit wärmetechnisch abgetrennt ist. Mittels der Abstandshalter 4 ist also ein hoher Wärmeübergangswiderstand zwischen Getriebe 2 und Summierungsgetriebe erreicht.

Die Welle 58 ist im Lagertopf 3 gelagert, welcher mit dem Gehäuse 13 des Getriebes 2
30 verbunden ist.

Die elektromotorischen Antriebe sind flüssigkeitsgekühlt, beispielsweise wassergekühlt, ausgeführt. Jeder Motor weist hierzu an seinem B-seitigen Lagerschild 9 einen Einlass 8 für das Kühlmedium auf. An der axial anderen Seite werden die Auslasse zusammengeführt im

Adapterflansch 5, das hierzu entsprechende ineinander mündende Kanäle aufweist, die zum gemeinsamen Auslass 6 zusammengeführt werden.

Am Sonnenrad 54 ist auch ein weiteres Ritzel 55 im Eingriff, das mit der Welle 51 des Schwungrads verbunden ist, so dass Drehmoment über das Summierungsgetriebe ans Schwungrad oder alternativ von dort ans Summierungsgetriebe 12.

Dabei ist das Schwungrad und seine Welle 51 in einem Gehäuse vorgesehen, das identisch oder zumindest ähnlich ist zu den Gehäusen der Elektromotoren 7. Eine Wasserkühlung ist bei dem Schwungrad allerdings verzichtbar.

Statt des Schwungradspeichers ist auch ein andersartig aufgebauter mechanischer Energiespeicher 10 vorsehbar.

Die Welle 58 ist über die Lager 44 und 57 im Lagertopf 45 gelagert. Die axiale Festlegung erfolgt über eine Wellenmutter 56.

Im Gehäuse jedes Elektromotors 7 ist eine Statorwicklung 47 angeordnet, deren Wickelkopf 48, also Umlenkbereich der Statorwicklungsleitungen, das Aktivteil des Rotors 49, insbesondere also einen entsprechenden Kurzschlusskäfig und/oder Dauermagneten, axial überragt.

Der Adapterflansch 5 ist mit einem Zentrierflanschteil 46 verbunden, so dass beim Verbinden mit dem der Lagertopf 45 eine zentrierte Verbindung herstellbar ist.

Somit ist beim Antrieben einer Last, die zeitweise weniger Drehmoment aufnimmt als die Elektromotoren erzeugen Drehmoment und somit Leistungsfluss in den Energiespeicher 10 einleitbar und bei erhöhtem Drehmomentbedarf herausleitbar zur Last hin. Auf diese Weise ist bei zeitlich variierendem Drehmoment- oder Leistungs-Bedarf der Last eine möglichst konstante Drehmomenterzeugung ermöglicht.

Wie in Figur 5 gezeigt, sind auch andere Energiespeicher verwendbar. Beispielsweise ist anstatt des Schwungrad-Energiespeichers 10 ein Generator 501, insbesondere ein generatorisch arbeitender Elektromotor, anordenbar, so dass bei Leistungsfluss zu diesem Generator 501 hin elektrische Energie einem Energiespeicher 503 zuführbar ist.

Der Energiespeicher 503 ist vorzugsweise als Kondensator, wie Ultracap-Kondensator, und/oder Akkumulator, insbesondere Hochvoltbatterie, ausführbar. Eine Steuerung 502 steuert den zugehörigen Energiefluss. Hierzu weist sie eine AC/DC-Wandler auf, der die vom Generator erzeugte Wechselspannung gleichrichtbar macht und bei umgekehrtem

5 Energiefluss den dann motorisch arbeitenden Generator 501 aus dem Energiespeicher mit Wechselspannung versorgt, also eine DC/AC-Wandlung ausführbar macht.

Wie auch die Elektromotoren 7 ist der Generator 501 mit einem Kühlmedium kühlbar.

- 10 Besonders bevorzugt wird umfasst also die Steuerung 502 einen rückspeisefähigen Umrichter oder einen Matrixumrichter, so dass ein bidirektionaler Energiefluss ausführbar ist.

- Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen ist an der abtreibenden Welle 14 oder im Bereich der angetriebenen Last ein Sensor zur Erfassung des Drehmoments
- 15 angeordnet, so dass die Steuerung 502 das Drehmoment auf den vorgesehenen Drehmomentverlauf hin regeln kann.

Bezugszeichenliste

	1 Schnittlinie
5	2 Getriebe
	3 Lagertopf
	4 Abstandshalter
	5 Adapterflansch
	6 Auslass für Kühlmediums
10	7 Elektromotor
	8 Einlass Kühlmedium
	9 B-seitiges Lagerschild
	10 Energiespeicher, insbesondere Schwungradspeicher
	11 A-seitiges Lagerschild
15	12 Summierungsgetriebestufe
	13 Gehäuseteil
	14 Abtriebswelle
	40 Ritzel
	41 Welle
20	42 Ritzel
	43 Welle
	44 Lager
	45 Lagertopf
	46 Zentrierflanschteil
25	47 Statorwicklung
	48 Wickelkopf
	49 Rotor mit Aktivteil, insbesondere Kurzschlusskäfig und/oder Dauermagneten
	50 Lager
	51 Welle
30	52 Schwungmasse
	53 Lager
	54 Sonnenrad
	55 Ritzel

56 Wellenmutter

57 Lager

58 Welle

59 Ritzel

5 60 Zahnrad

61 Zahnrad

501 Generator, insbesondere generatorisch arbeitender Elektromotor

502 Steuerung

503 Energiespeicher, insbesondere Kondensator, wie Ultracap-Kondensator, und/oder

10 Akkumulator

M Drehmoment

M_G Drehmoment des Getriebemotors

M_S Summe der Drehmomente der elektromotorischen Antriebe

15 M_E Drehmoment des Energiespeichers.

R Rückspeisen

L Laden

t Zeit

20

5 **Patentansprüche:**

1. Antrieb,

wobei einem Summierungsgetriebe Leistung von Elektromotoren zugeführt wird,

10

wobei mit einer abtreibenden Welle des Summierungsgetriebes eine abtreibende Welle des Antriebs oder eine eintreibende Welle eines Getriebes angetrieben wird, das eine abtreibende Welle aufweist,

15 wobei die abtreibende Welle mit einer Welle einer anzutreibenden Last verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

einem Energiespeicher Leistung vom Summierungsgetriebe zuführbar ist oder Leistung vom
20 Energiespeicher ans Summierungsgetriebe abführbar.

2. Antrieb,

- 5 wobei der Antrieb ein Summierungsgetriebe aufweist, das ein zentrales Verzahnenteil, insbesondere Sonnenrad, aufweist, mit welchem weitere Verzahnenteile, insbesondere Ritzel, im Eingriff stehen,
- 10 wobei ein erstes weiteres Verzahnenteil von einem Elektromotor angetrieben ist, insbesondere mit der Rotorwelle eines Elektromotors drehfest verbunden ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- ein zweites weiteres Verzahnenteil
- 15 - mit einer Welle eines Schwungradspeichers und/oder
- mit einer Welle einer Elektromaschine, die bei generatorischem Betrieb über eine elektrische Wandlereinheit Energie in einen Energiespeicher einspeist oder bei motorischem Betrieb aus dem Energiespeicher gespeist wird, drehfest verbunden ist.
- 20

3. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Energiespeicher einen Akkumulator, eine Batterie und/oder einen Kondensator,
5 insbesondere Doppelschichtkondensator und/oder Ultracap-Kondensator, aufweist.

4. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die elektrische Wandlereinheit ein rückspeisefähiger Umrichter oder ein Matrixumrichter ist.

10

5. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die weiteren Verzahnenteile einstückig an der jeweiligen Welle ausgebildet sind, insbesondere
also an der Welle des Schwungradspeichers, an der Welle des Elektromotors und/oder an
15 der Welle der Elektromaschine.

6. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Elektromaschine ein Elektromotor ist, insbesondere ein zu den anderen Elektromotoren
20 baugleich ausgeführter Elektromotor.

20

7. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Elektromotoren mittels eines Kühlmediums entwärmbar sind, insbesondere hierzu die
25 Elektromotoren Kühlkanäle aufweisen, die in einem für das Summierungsgetriebe
gehäusebildenden Gehäuseteil, insbesondere Adapterflansch, zusammengeführt werden
und in einen gemeinsamen Anschluss, insbesondere Auslassvorrichtung, münden.

25

8. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet, dass
auf der Welle des Schwungradspeichers eine als Schwungrad ausgebildete Masse
angeordnet ist.

30

9. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Wandlereinheit eine Steuerung aufweist, welche den Energiefluss zwischen
Summierungsgetriebe und Energiespeicher steuert.

5

10. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zentrale Verzahnenteil auf einer abtreibenden Welle des Summierungsgetriebes
angeordnet ist, welche als eintreibende Welle eines weiteren Getriebes, welches eine
10 abtreibende Welle aufweist, des Antriebs fungiert oder welche als abtreibende Welle des
Antriebs fungiert.

11. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
15 die abtreibende Welle mit einer Last verbunden ist.

12. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Summierungsgetriebe ein Gehäuseteil mit Zentriermittel, insbesondere als
20 Zentrierflansch fungierender Adapterflansch, aufweist, mit welchem Gehäuseteile der
Elektromotoren verbunden sind.

13. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
25 zwischen Zentriermittel und Gehäuse des Getriebes Beabstandungsmittel, wie
Abstandshalter, angeordnet sind,

wobei die abtreibende Welle des Summierungsgetriebes in einem Lagertopf gelagert ist, der
an einem Zentrierbund des Zentriermittels mit diesem verbunden ist, und welcher in eine
30 Aufnahmebohrung des Gehäuses des Getriebes eingeführt ist,

wobei die Beabstandungsmittel im axialen Bereich zwischen der Aufnahmebohrung und dem
Adapterflansch, insbesondere dem Zentrierbund des Adapterflansches, angeordnet sind,
insbesondere auf größerem Radialabstand als der Lagertopf.

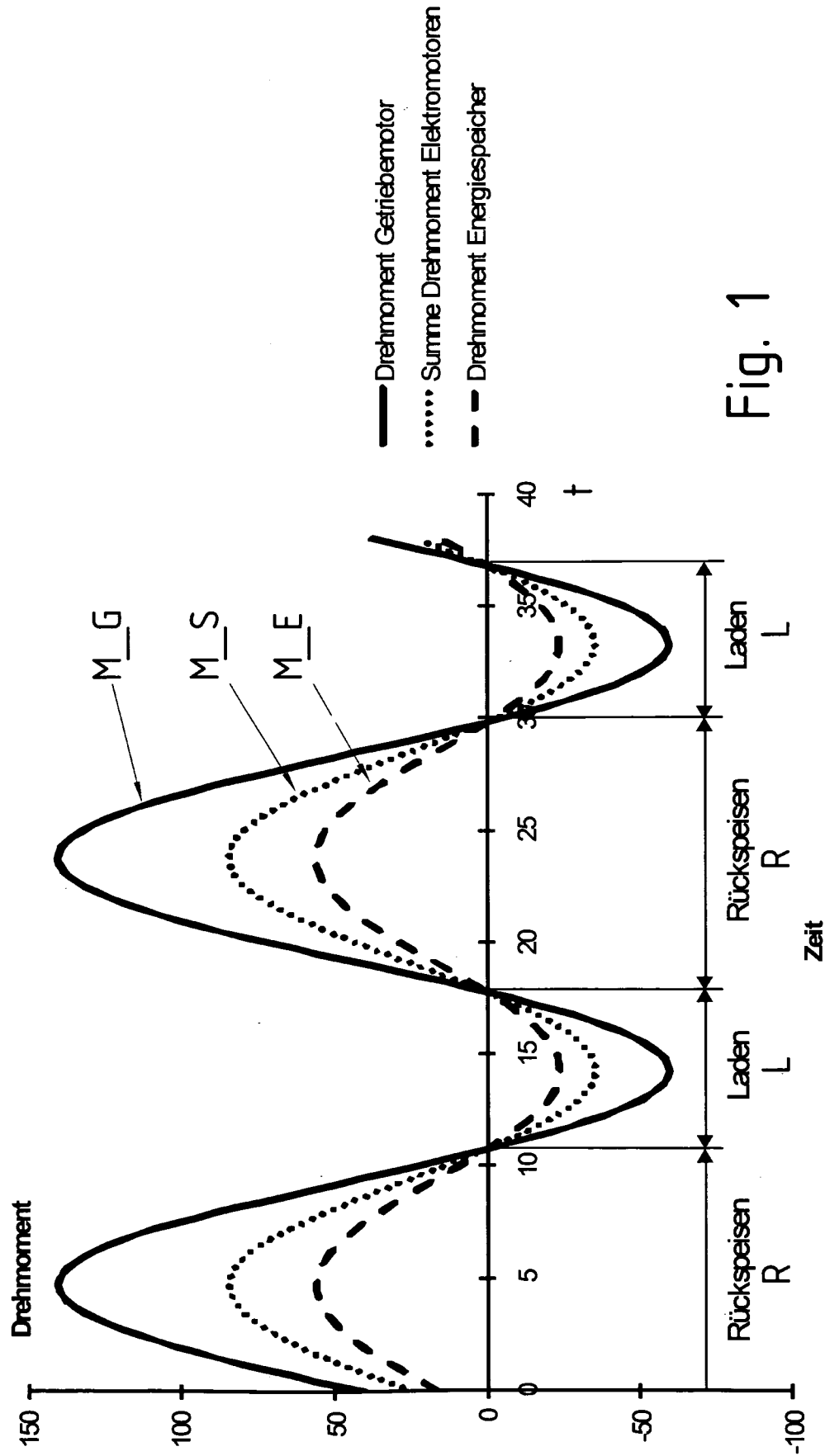
35

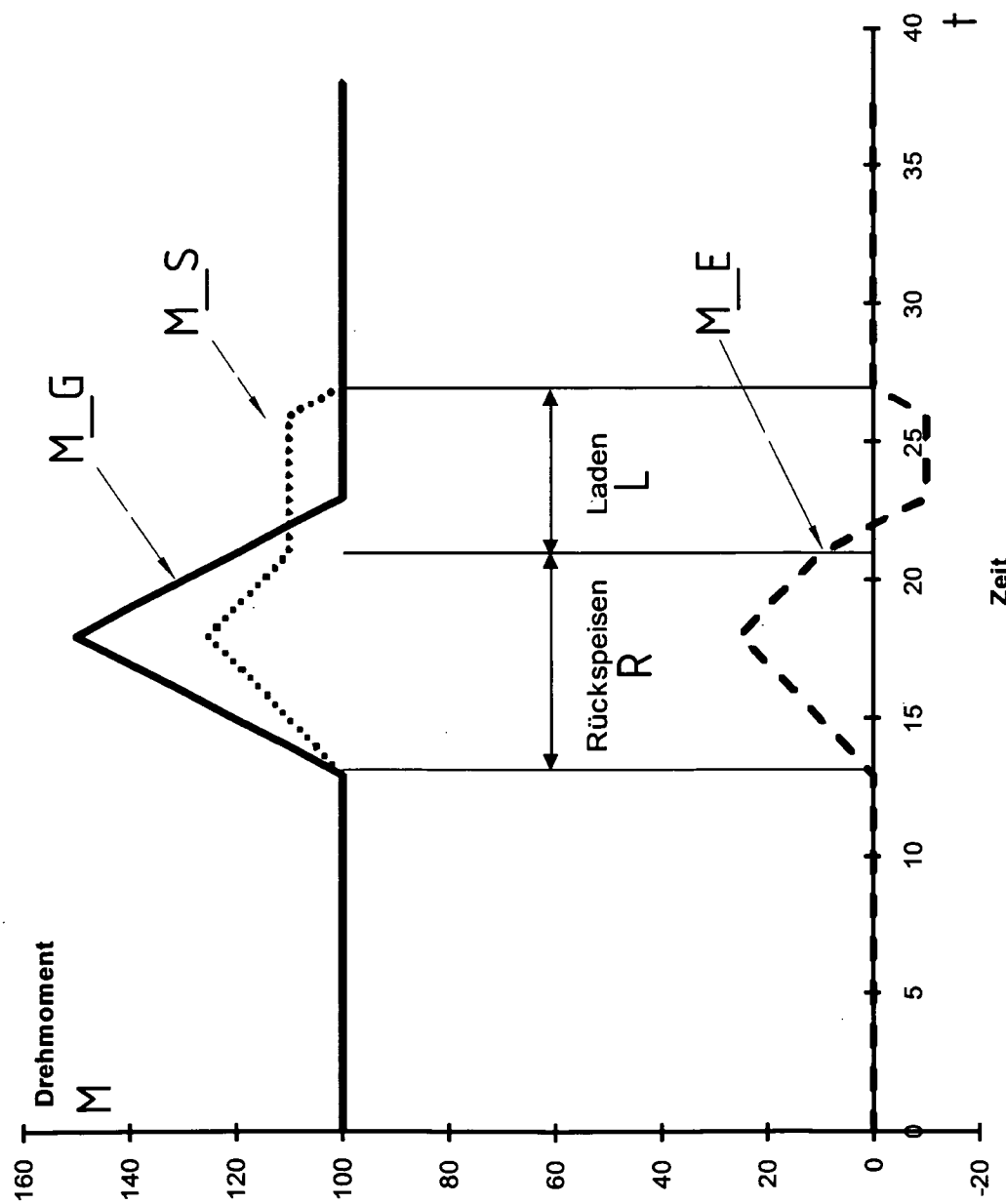
14. Verfahren zum Betreiben eines Antriebs, insbesondere nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

- 5 wobei eine Last über ein Summierungsgetriebe angetrieben wird, welchem von einem Elektromotor Energie zugeführt wird und welches eine weitere Welle, insbesondere weitere Welle mit weiterem Verzahnenteil, aufweist, wobei über die weitere Welle Leistung an einen Energiespeicher zugeführt oder von einem Energiespeicher abgeführt wird,
- 10 dadurch gekennzeichnet, dass
- das Zuführen abwechselnd zum Abführen erfolgt, insbesondere zyklisch.

15. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

- 15 dadurch gekennzeichnet, dass
- die mechanische Leistung in elektrische, dem Energiespeicher zuführbare beziehungsweise vom Energiespeicher abführbare Leistung gewandelt wird beziehungsweise umgekehrt.
- 20





- Drehmoment Getriebemotor
- Summe Drehmoment Elektromotoren
- - - Drehmoment Energiespeicher

Fig. 2

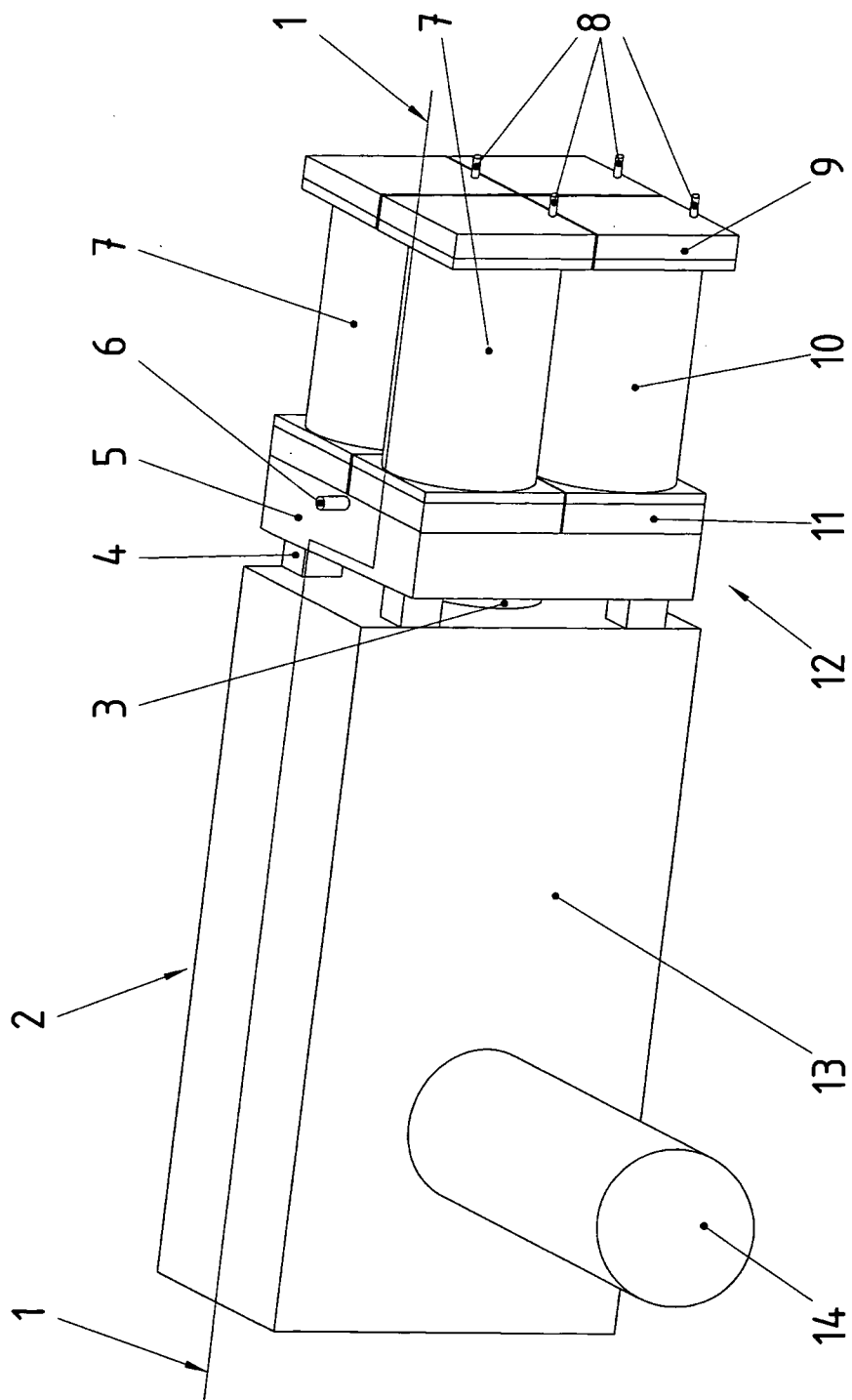


Fig. 3

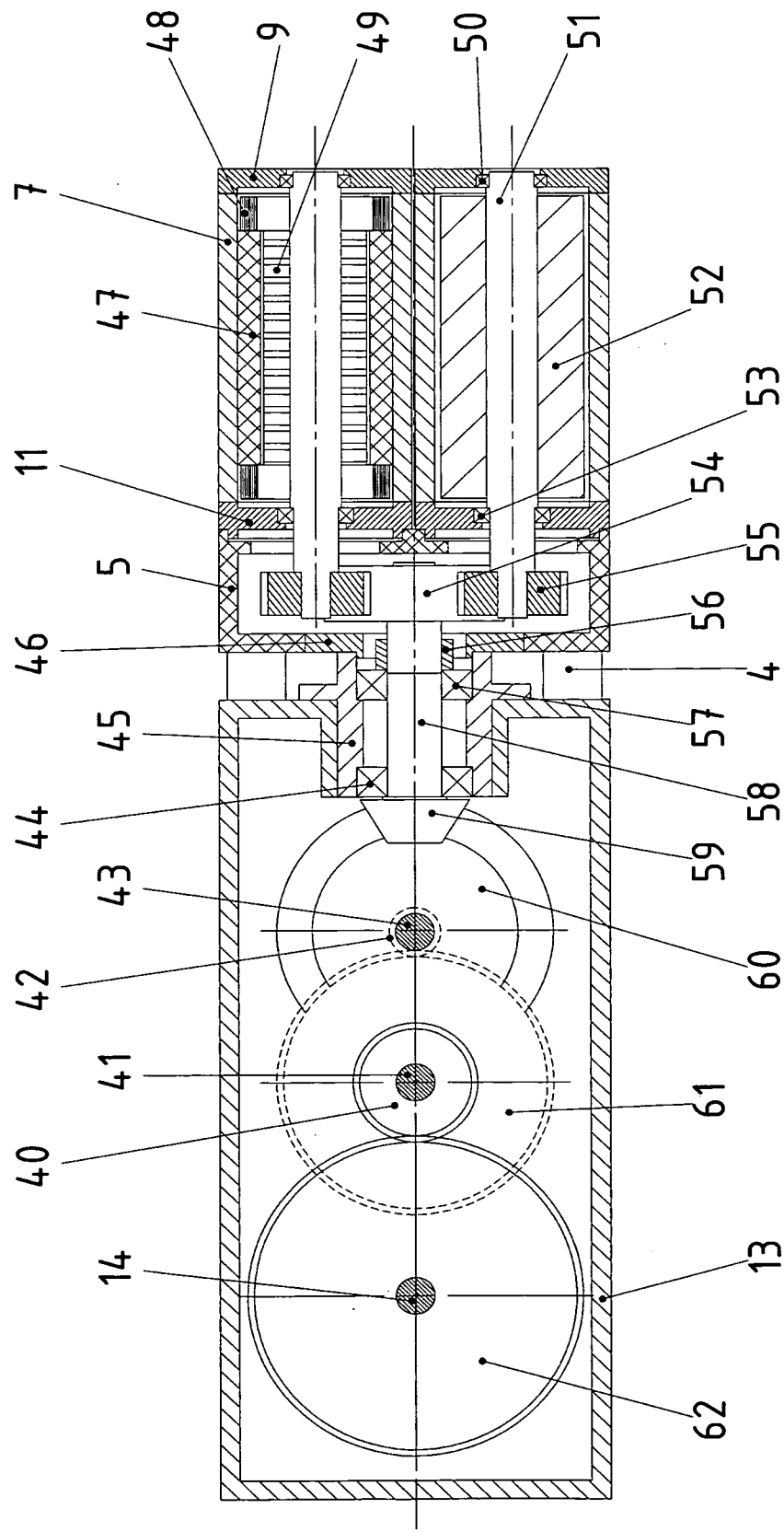


Fig. 4

