

WO 2014/063774 A2



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

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

Wobei die Antriebsanordnung einen ersten Zwischenkreis, insbesondere Gleichspannungszwischenkreis, aufweist, und einen aus dem Zwischenkreis speisbaren Wechselrichter, mit welchem ein erster Motor speisbar ist, wobei der Zwischenkreis aus einem DC/DC-Wandler speisbar ist, welcher von einem netzgespeisten Gleichrichter versorgt ist, insbesondere wobei mittels des DC/DC-Wandlers der Leistungszufluss vom Netz durch den DC/DC-Wandler steuerbar, insbesondere begrenzbare, ist und mindestens ein weiterer Verbraucher oder Antrieb aus dem ersten Zwischenkreis gespeist wird.

Antriebsanordnung mit Energiespeicher**Beschreibung:**

5 Die Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung mit Energiespeicher.

Es ist allgemein bekannt, dass eine Antriebsanordnung einen Zwischenkreiskondensator zur Abpufferung der vom Wechselspannungsnetz verursachten Spannungsänderungen aufweist.

10 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Antriebsanordnung mit Energiespeicher weiterzubilden, wobei der Umweltschutz verbessert sein soll und gleichzeitig die Kosten gering gehalten werden sollen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei der Antriebsanordnung mit Energiespeicher nach den
15 in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Wichtige Merkmale der Erfindung bei der Antriebsanordnung mit Energiespeicher nach Anspruch 1 sind, dass die Antriebsanordnung mit Energiespeicher ausgeführt ist,

20 wobei die Antriebsanordnung einen ersten Zwischenkreis, insbesondere Gleichspannungszwischenkreis, aufweist, und einen aus dem Zwischenkreis speisbaren Wechselrichter, mit welchem ein erster Motor speisbar ist,

wobei der Zwischenkreis aus einem DC/DC-Wandler speisbar ist, welcher von einem
25 netzgespeisten Gleichrichter versorgt ist,

insbesondere wobei mittels des DC/DC-Wandlers der Leistungszufluss vom Netz durch den DC/DC-Wandler steuerbar, insbesondere begrenzbar, ist.

30 Von Vorteil ist dabei, dass der Speicher direkt an der Zwischenkreisspannung angeschlossen ist und die zugehörige Ladespannung auf höherem Niveau liegen darf als die Spitzenwerte des den DC/DC-Wandler versorgenden Netzes. Denn durch den steuerbaren Schalter und die Induktivität ist eine entsprechende Anpassung der Spannungsniveaus ermöglicht.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der DC/DC-Wandler eine parallel zum Ausgang des netzgespeisten Gleichrichters geschaltete Halbbrücke aus zwei in Reihe geschalteten steuerbaren Schaltern auf, deren Mittelanzapfung mittels der Induktivität L mit der Mittelanzapfung einer weiteren Halbbrücke aus zwei in Reihe geschalteten steuerbaren Schaltern verbunden ist, wobei diese weitere Halbbrücke (T3, T4) am Zwischenkreis anliegt. Von Vorteil ist dabei, dass eine pulsweitenmodulierte Ansteuerung ermöglicht ist und somit eine sehr hohe Regelgüte beim Hinregeln auf den gewünschten Sollwert erreichbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der DC/DC-Wandler eingangsseitig, also parallel zur weiteren Halbbrücke einen Pufferkondensator auf. Von Vorteil ist dabei, dass eine geglättete Spannung zur Verfügung gestellt wird.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist ein Mittel zur Erfassung des durch die Induktivität fließenden Stromes vorgesehen,

insbesondere dessen erfasste Werte einer Steuereinheit zuführbar sind, welche die Ansteuersignale für die Schalter Halbbrücke erzeugt. Von Vorteil ist dabei, dass eine Regelung des Stromes auf einen Sollwert hin ermöglicht ist oder eine Regelung der gewünschten Spannung durch entsprechendes Beeinflussen der Schaltfrequenz des Schalters.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Speicher S ein Akkumulator, ein Kondensator oder eine Batterie ist. Von Vorteil ist dabei, dass eine Hochvoltbatterie oder ein Speicher bei einer von der Zwischenkreisspannung unterschiedlichen Betriebsspannung oder Nennspannung verwendbar ist. Insbesondere ist der am Speicher anliegende Spannungsbetrag größer als der Effektivwert der den Gleichrichter speisenden Netzspannung.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist jedem Schalter der Halbbrücken eine Diode, insbesondere Freilaufdiode, parallel zugeschaltet. Von Vorteil ist dabei, dass der Strompfad auch die Diode enthalten darf.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist dem Speicher ein Verbraucher parallel zugeschaltet. Von Vorteil ist dabei, dass ein in Summe generatorischer Betrieb des ersten Motors nicht zu einer Überladung des Speichers führt, wenn der Verbraucher und die Hilfsantriebe mehr

verbrauchen als die generatorisch in den Zwischenkreis eingespeiste durchschnittliche Leistung.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der erste Zwischenkreis über einen DC/DC-Wandler aus einem Gleichrichter speisbar, insbesondere wobei der Gleichrichter von einer Wechsellspannungsquelle speisbar ist. Von Vorteil ist dabei, dass das mittlere Spannungsniveau des ersten Zwischenkreises vorgebbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist ein Mittel zur Erfassung der Spannung im ersten Zwischenkreis vorgesehen, wobei eine Steuereinheit einen Schalter derart ansteuert, dass bei Überschreiten eines kritischen Spannungswertes Energie aus dem Zwischenkreis an einen Bremswiderstand abgeführt wird,

insbesondere wobei der Bremswiderstand ein PTC Material aufweist. Von Vorteil ist dabei, dass der Zwischenkreis gegen das Auftreten einer zu hohen Spannung geschützt ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung wird aus dem ersten Zwischenkreis ein zweiter Zwischenkreis über eine Diode gespeist, aus dem wiederum ein Wechselrichter versorgt ist, mit dem ein zweiter Motor speisbar ist. Von Vorteil ist dabei, dass infolge der Diode Rückkopplungen verhindert sind und somit die Schwingungsneigung des gesamten Systems unterdrückt ist. Somit sind auch lange Verbindungskabel zwischen dem ersten Zwischenkreis und dem zweiten Zwischenkreis einsetzbar.

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 Technik stellenden Aufgabe.

Die Erfindung wird nun anhand von Abbildungen näher erläutert:

In der Figur 1 ist ein Antriebssystem mit Energiespeicheranordnung 6 gezeigt.

5 In der Figur 2 ist der DC/DC-Wandler 3 näher dargestellt.

Wie in den Figuren gezeigt, wird aus der mehrphasigen Wechselspannung 1, also einem Versorgungsnetz, ein Gleichrichter 2 gespeist, der wiederum einen DC/DC-Wandler 3 speist. Diesem ist ausgangsseitig ein erster Zwischenkreiskondensator CZ1 zugschaltet und
10 parallel hierzu eine Brems-Chopperanordnung 4 mit PTC-Bremswiderstand. Somit wird ab einem kritischen Spannungswert am ersten Zwischenkreiskondensator CZ1 mittels des Bremschoppers Energie an den Bremswiderstand abgeführt, der mittels der Ausführung aus PTC-Material sich selbst gegen Überlastung schützt, weil bei zu hoher an ihn abgeführter Leistung sein Widerstandswert sich erhöht und auf diese Weise der Strom begrenzbare ist.

15

Solange die Spannung am ersten Zwischenkreiskondensator CZ1, also die Spannung zwischen dem oberen Zwischenkreispotential U_{Z+} und dem unteren Zwischenkreispotential U_{Z-} unterhalb des kritischen Wertes verbleibt, wird keine Energie an den Bremswiderstand abgeführt.

20

Der aus dem ersten Zwischenkreiskondensator CZ1 versorgte Wechselrichter 5 speist an seiner AC-Ausgangsseite einen ersten Motor M1. Im generatorischen Betrieb des Motors M1 wird Energie über den Wechselrichter 5 vom Motor M1 an den ersten Zwischenkreiskondensator CZ1 abgeführt.

25

Ebenfalls am ersten Zwischenkreiskondensator CZ1 ist parallel eine Hilfsantriebsanordnung angeschlossen, wobei diese über eine Diode D1 versorgt ist, die den Strom einem zweiten Zwischenkreiskondensator CZ2 zuführt, der einen zweiten Wechselrichter 7 speist, aus dem ein zweiter Motor M2 versorgt wird. Eine Rückspeisung generatorischer Energie von diesem
30 zweiten Zwischenkreis an den ersten Zwischenkreis ist daher nicht vorgesehen.

Außerdem ist dem ersten Zwischenkreiskondensator CZ1 auch eine Energiespeicheranordnung 6 parallel zugeschaltet, die beispielsweise aus Doppelschichtkondensatoren besteht. Somit ist der erste Zwischenkreis nicht nur für
35 Sekundenbruchteile sondern für längere Zeitabschnitte abpufferbar.

In Figur 2 ist der DC/DC-Wandler 3 näher dargestellt.

Dieser weist einen eingangsseitigen Pufferkondensator C2 auf, der die Ausgangsspannung
5 des Gleichrichters 2 glättet und aus dem eine Halbbrücke versorgt wird, die einen
steuerbaren Schalter T1, insbesondere Transistor, insbesondere IGBT, und einen mit diesem
in Reihe geschalteten steuerbaren Schalter T2, insbesondere Transistor, insbesondere
IGBT, aufweist, wobei jedem dieser Schalter (T1, T2) jeweils eine Diode (D2, D3) jeweils
10 ausgangssseitig, insbesondere also zwischen Drain und Source beziehungsweise zwischen
Kollektor und Emitter, parallel zugeschaltet ist.

Dieser ersten Halbbrücke schließt sich eine Induktivität L an, die wiederum über eine weitere,
zweite Halbbrücke mit dem ersten Zwischenkreis verbunden ist. Diese zweite Halbbrücke
besteht wiederum aus einer Reihenschaltung aus zwei steuerbaren Schaltern (T3, T4),
15 insbesondere Transistor, insbesondere IGBT, wobei jedem dieser Schalter (T3, T4) jeweils
eine Diode (D4, D5) jeweils ausgangssseitig, insbesondere also zwischen Drain und Source
beziehungsweise zwischen Kollektor und Emitter, parallel zugeschaltet ist.

Mit beiden Halbbrücken wird durch pulsweitenmodulierte Ansteuersignale für die Schalter
20 T1,T2 und/oder die Schalter T3,T4 der Strom I in der Induktivität L beeinflusst. Der Istwert
des Stromes wird erfasst und einem Regler zugeführt, der ihn auf den gewünschten Sollwert
regelt, indem die Ansteuersignale für die Schalter T1,T2,T3 und T4 geeignet gestellt werden.

Der von der ersten Halbbrücke erzeugte Strom I wird also einer Induktivität L zugeführt,
25 wobei der Strom I erfasst wird. Der erfasste Istwert des Stromes I wird einem Regler
zugeführt, der den Strom auf den gewünschten Sollwert hin regelt, indem er vorzugsweise
die Einschaltdauer der Ansteuersignale, insbesondere der pulsweitenmodulierten
Ansteuersignale, für die Schalter (T1, T2) entsprechend stellt.

Der Strom I wird einer weiteren Halbbrücke zugeführt, welche wiederum aus einer
Reihenschaltung aus zwei steuerbaren Schaltern (T3, T4), insbesondere Transistor,
insbesondere IGBT, besteht, wobei jedem dieser Schalter (T3, T4) jeweils eine Diode (D4,
D5) jeweils ausgangssseitig, insbesondere also zwischen Drain und Source beziehungsweise
zwischen Kollektor und Emitter, parallel zugeschaltet ist.

Ausgangsseitig ist der weiteren Halbbrücke am ersten Zwischenkreis ein Speicher S, insbesondere Kondensator, Batterie oder Akkumulator, zugeschaltet und ebenso der Wechselrichter 5, der Hilfsantrieb (D1, CZ2, 7, M2) und/oder ein Verbraucher RL, beispielsweise eine elektronische Schaltung, wie Steuerung oder dergleichen. Vorzugsweise ist der Speicher S als Hochvoltkondensatorspeicher, Hochvoltbatterie oder Hochvoltakkumulator ausgeführt, der eine Ladespannung von bis zu 800 Volt benötigt. Vorzugsweise kommt eine Serienschaltung von Doppelschichtkondensatoren zum Einsatz.

Die Energiespeicheranordnung 6 ist wegen der Parallelschaltung mit dem ersten Zwischenkreiskondensator CZ1 somit in der Lage, eine große Menge an Energie abzuspeichern beziehungsweise abzapfen.

Der DC/DC-Wandler 3 ist in der Lage, aus dem Netz 1 dem Zwischenkreis (U_{Z+} , U_{Z-}) Energie zuzuführen.

Mittels des DC/DC-Wandlers 3 ist die netzseitig über den Gleichrichter 2 und DC/DC-Wandler 3 an den ersten Zwischenkreis zugeführte Energie bei einer höheren Spannung zuführbar als die Spitzenspannung des versorgenden Netzes 1 beträgt. Auf diese Weise ist der Energiespeicher wirkungsgradmäßig besser betreibbar.

Mittels der Diode D1 ist der Zwischenkreis des ersten Zwischenkreiskondensators CZ1 entkoppelt vom Hilfszwischenkreis, so dass keine Rückkopplungen zwischen dem Speicher S, dem zweiten Zwischenkreiskondensator CZ2 oder dem Versorgungsnetz auftreten können.

Wie in Figur 3 gezeigt, ist der erste Motor M1 als Hubwerksantrieb ausführbar. Somit ist dieser motorisch zum Heben einer Last und generatorisch zum Senken einer Last betreibbar. Wie in Figur 3 gezeigt, werden Objekte von einem Hilfsantrieb mit Motor M3 in einem ersten Schritt auf eine Hebebühne 31 befördert, in einem zweiten Schritt vom Hubwerksantrieb mit Motor M1 nach unten befördert, also von einer oberen Position zu einer unteren Position befördert, in einem dritten Schritt von einem weiteren Hilfsantrieb mit Motor M2 aus der Hebebühne 31 herausbefördert und von einem weiteren Hilfsantrieb mit Motor M2 schlussendlich wegbefördert. Im letzten Schritt wird die leere Hebebühne 31 von der unteren Position zur oberen Position vom Hubwerksantrieb mit Motor M1 nach oben wieder zurück befördert, wie in Figur 4 gezeigt. Die Motoren M2 und M3 treiben dabei Förderbänder (32,

33) an. Hierbei tritt eine in Summe generatorische Leistung auf, da beim Absenken des jeweiligen Objektes mehr Energie in den ersten Zwischenkreis gespeist wird als beim Heben der leeren Hebebühne, wie in Figur 4 gezeigt, des Hubwerks erforderlich ist. Zum Auffordern auf die Hebebühne wird der Motor M3 eingesetzt. Zum Abfordern wird der Motor M2
5 eingesetzt.

Daher ist zumindest ein Hilfsantrieb, umfassend den Motor M2 samt zugehörigem Wechselrichter 7 aus dem zweiten Zwischenkreis versorgbar und ist beispielsweise als
10 Horizontalantrieb oder sonstiger Förderantrieb eingesetzt und wird nur motorisch betrieben. Denn die Diode D1 erlaubt kein generatorisches Betreiben des Hilfsantriebs.

Der DC/DC-Wandler 3 ermöglicht, dass der erste Zwischenkreis auf einem gewünschten mittleren Spannungsniveau gehalten wird, beispielsweise ein im Vergleich zur
15 Spitzenspannung der mehrphasigen Wechselspannung 1 höheres Spannungsniveau. Somit wird der Betriebsbereich oder Stellbereich des Energiespeichers 6 gut ausnutzbar.

Wenn von dem Hilfsantrieb weniger Leistung verbraucht wird als in ihn generatorisch eingespeist wird durch den Wechselrichter 5, ist Leistung an die Energiespeicheranordnung
20 6 abführbar, wobei aus dem Speicher S wiederum ein Verbraucher RL, wie beispielsweise eine übergeordnete Steuerung oder dergleichen, versorgbar ist.

Wenn die erste Zwischenkreisspannung unter einen vorgebbaren Wert absinkt, wird vom DC/DC-Wandler 3 Energie in den Zwischenkreis eingespeist. Die Steuerung des
25 Leistungsflusses wird von einer Steuereinheit ausgeführt, der der am ersten Zwischenkreiskondensator anliegende erfasste Spannungswert zugeführt wird und welche Steuersignale über eine Steuerleitung an den DC/DC-Wandler 3 übermittelt.

Die vom Gleichrichter bereit gestellte Ausgangsspannung wird vom Kondensator C2
30 gepuffert.

Der Energiespeicher 6 ist als kapazitiver Energiespeicher ausgeführt, beispielsweise durch Serien- und/oder Parallelschaltung von Kondensatoren, wie Doppelschichtkondensatoren, insbesondere Ultra-Caps. Da die Kapazität sehr groß ist und zum zweiten Zwischenkreis hin

eine Diode D1 vorgesehen ist, sind lange Kabel zwischen dem ersten und zweiten Zwischenkreis vorsehbar, ohne dass Schwingneigung auftritt.

- 5 Der vom DC/DC-Wandler 3 bewirkte Leistungsfluss vom Netz zur Ausgangsseite des DC/DC-Wandlers 3 hin ist steuerbar mittels entsprechender Ansteuerung der Schalter des DC/DC-Wandlers 3. Die am ersten Zwischenkreiskondensator CZ1 erfasste Spannung ist daher erfassbar mittels eines Spannungssensors, so dass die über einen oder mehrere Zyklen gemittelte erfasste Spannung auf einen Sollwert hinregelbar ist. Hierbei ist unter Zyklen ein zyklisches Betreiben der Antriebsanordnung zu verstehen, also ein regelmäßiges
- 10 generatorisches und motorischen Betrieben des Motors M1, also Heben und Senken einer Last. Aus dem erfassten Strom und aus der erfassten Spannung wird hierbei die aktuelle Leistung ermittelt und diese auf den vorgegebenen Wert hin geregelt.

Bezugszeichenliste

- 1 mehrphasige Wechselspannung, Versorgungsnetz
- 5 2 Gleichrichter
- 3 DC/DC-Wandler
- 4 Bremschopperanordnung mit PTC-Bremswiderstand
- 5 Wechselrichter
- 6 Energiespeicheranordnung
- 10 7 Wechselrichter

- CZ1 erster Zwischenkreiskondensator
- CZ2 zweiter Zwischenkreiskondensator
- C2 Pufferkondensator
- 15 S Speicher, insbesondere Kondensator, Batterie oder Akkumulator
- D1 Diode
- D2 Diode
- D3 Diode
- D4 Diode
- 20 D5 Diode
- T1 steuerbarer Schalter, insbesondere Transistor, insbesondere IGBT
- T2 steuerbarer Schalter, insbesondere Transistor, insbesondere IGBT
- T3 steuerbarer Schalter, insbesondere Transistor, insbesondere IGBT
- T4 steuerbarer Schalter, insbesondere Transistor, insbesondere IGBT
- 25 RL Verbraucher, wie beispielsweise übergeordnete Steuerung
- M1 erster Motor
- M2 zweiter Motor

- U_Z+ oberes Zwischenkreispotential
- 30 U_Z- oberes Zwischenkreispotential

Patentansprüche:

5 1. Antriebsanordnung mit Energiespeicher,

wobei die Antriebsanordnung einen ersten Zwischenkreis, insbesondere
Gleichspannungszwischenkreis, aufweist, und einen aus dem Zwischenkreis speisbaren
Wechselrichter, mit welchem ein erster Motor speisbar ist,

10

dadurch gekennzeichnet, dass

der Zwischenkreis aus einem DC/DC-Wandler speisbar ist, welcher von einem
netzgespeisten Gleichrichter versorgt ist,

15

insbesondere wobei mittels des DC/DC-Wandlers der Leistungsfluss vom Netz durch den
DC/DC-Wandler steuerbar, insbesondere begrenzbare, ist.

2. Antriebsanordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

- 5 der DC/DC-Wandler
- eingangsseitig eine Halbbrücke von steuerbaren Halbleiterschaltern aufweist und
 - ausgangsseitig eine weitere Halbbrücke von steuerbaren Halbleiterschaltern aufweist,
- 10 wobei die Mittelabgriffe der beiden Halbbrücken mittels einer Induktivität verbunden sind,
insbesondere deren Strom mittels eines mit der Induktivität in Reihe geschalteten
Stromsensors erfasst wird,
- insbesondere wobei die Halbleiterschalter MOSFET oder IGBT sind.

3. Antriebsanordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

eine Energiespeicheranordnung mit dem Zwischenkreis verbunden ist,

5

wobei die Energiespeicheranordnung einen Speicher S aufweist,

insbesondere und parallel zu einem Zwischenkreiskondensator CZ1 geschaltet ist.

10 4. Antriebsanordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Energiespeicheranordnung eine kapazitive Energiespeicheranordnung ist.

5. Antriebsanordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

15 **dadurch gekennzeichnet, dass**

der DC/DC-Wandler 3 eine parallel zum Speicher S geschaltete Halbbrücke aus zwei in
Reihe geschalteten steuerbaren Schaltern aufweist, deren Mittelanzapfung mittels der
Induktivität L mit der Mittelanzapfung einer weiteren Halbbrücke aus zwei in Reihe
geschalteten steuerbaren Schaltern verbunden ist, wobei diese weitere Halbbrücke (T1, T2)

20 von der Eingangsseite oder Ausgangsseite des Gleichrichters 2 speisbar ist.

6. Antriebsanordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

der DC/DC-Wandler 3 eingangsseitig, also parallel zur weiteren Halbbrücke einen
25 Pufferkondensator (C2) aufweist.

7. Antriebsanordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

ein Mittel zur Erfassung des durch die Induktivität fließenden Stromes vorgesehen ist,

30

insbesondere dessen erfasste Werte einer Steuereinheit, insbesondere als Ladestromwert
beim Beladen des Speichers, zuführbar ist, welche die Ansteuersignale für die Schalter
Halbbrücke erzeugt, insbesondere abhängig vom erfassten Ladestrom und/oder von der
erfassten Ladespannung und/oder von der daraus bestimmten Leistung, also dem Produkt
35 der beiden erfassten Werte.

8. Antriebsanordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

5 der Speicher S ein Akkumulator, ein Kondensator oder eine Batterie ist.

9. Antriebsanordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

10 jedem Schalter der Halbbrücken eine Diode, insbesondere Freilaufdiode, parallel
zugeschaltet ist.

10. Antriebsanordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

15 dem Speicher ein Verbraucher, insbesondere übergeordnete Steuerung oder dergleichen,
parallel zugeschaltet ist.

11. Antriebsanordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

20 der erste Zwischenkreis über einen DC/DC-Wandler aus einem Gleichrichter speisbar ist,
insbesondere wobei der Gleichrichter von einer Wechselspannungsquelle speisbar ist.

12. Antriebsanordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

25 ein Mittel zur Erfassung der Spannung im ersten Zwischenkreis vorgesehen ist, wobei eine
Steuereinheit einen Schalter derart ansteuert, dass bei Überschreiten eines kritischen
Spannungswertes Energie aus dem Zwischenkreis an einen Bremswiderstand abgeführt
wird,

insbesondere wobei der Bremswiderstand ein PTC Material aufweist.

30

13. Antriebsanordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

**aus dem ersten Zwischenkreis ein zweiter Zwischenkreis über eine Diode gespeist
wird, aus dem ein Wechselrichter versorgt ist, mit dem ein zweiter Motor speisbar ist.**

35

14. Antriebsanordnung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

- ein Mittel zur Erfassung der Spannung am Speicher vorgesehen ist, insbesondere zum
- 5 Erfassen der Ladespannung des Speichers.

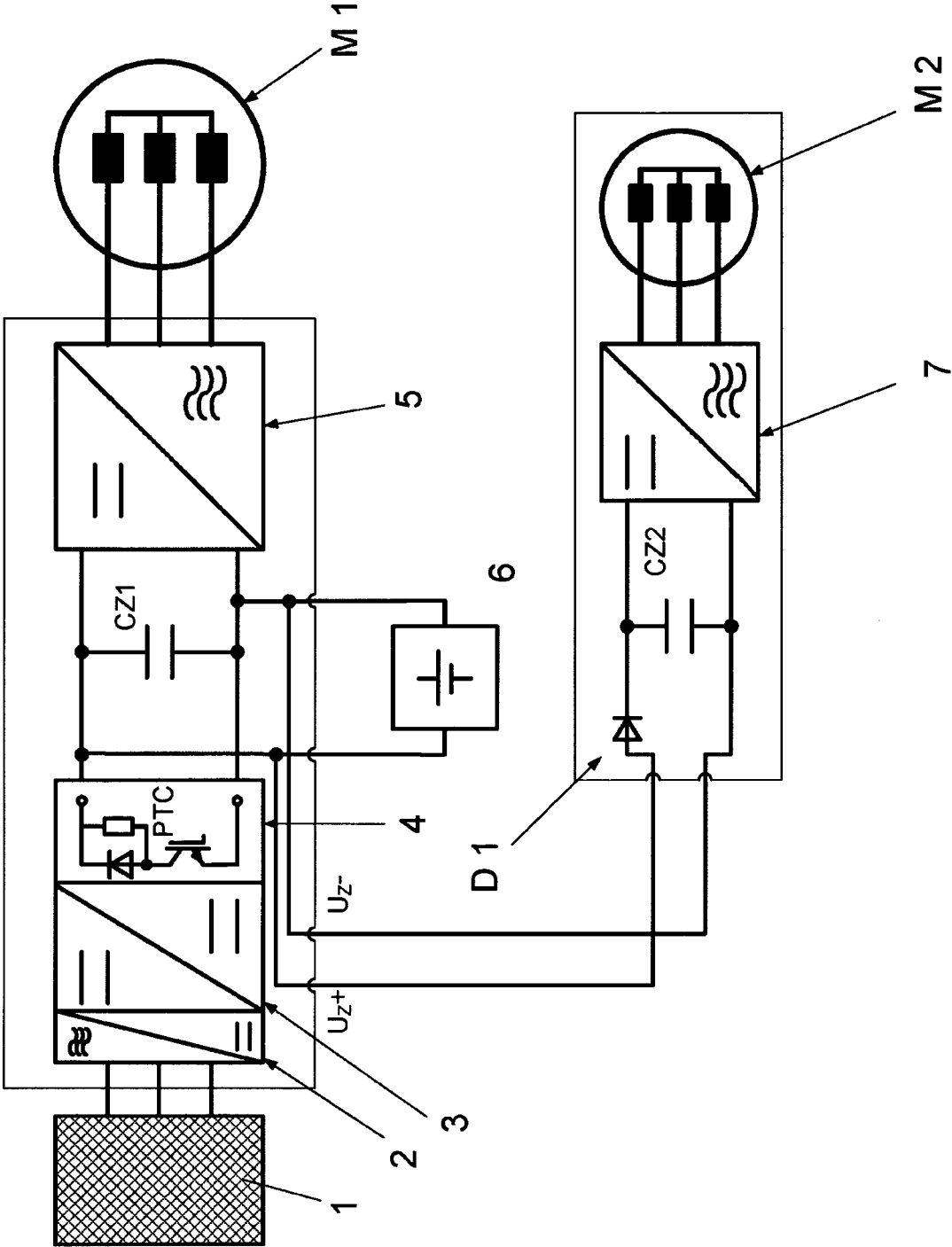


Fig.1

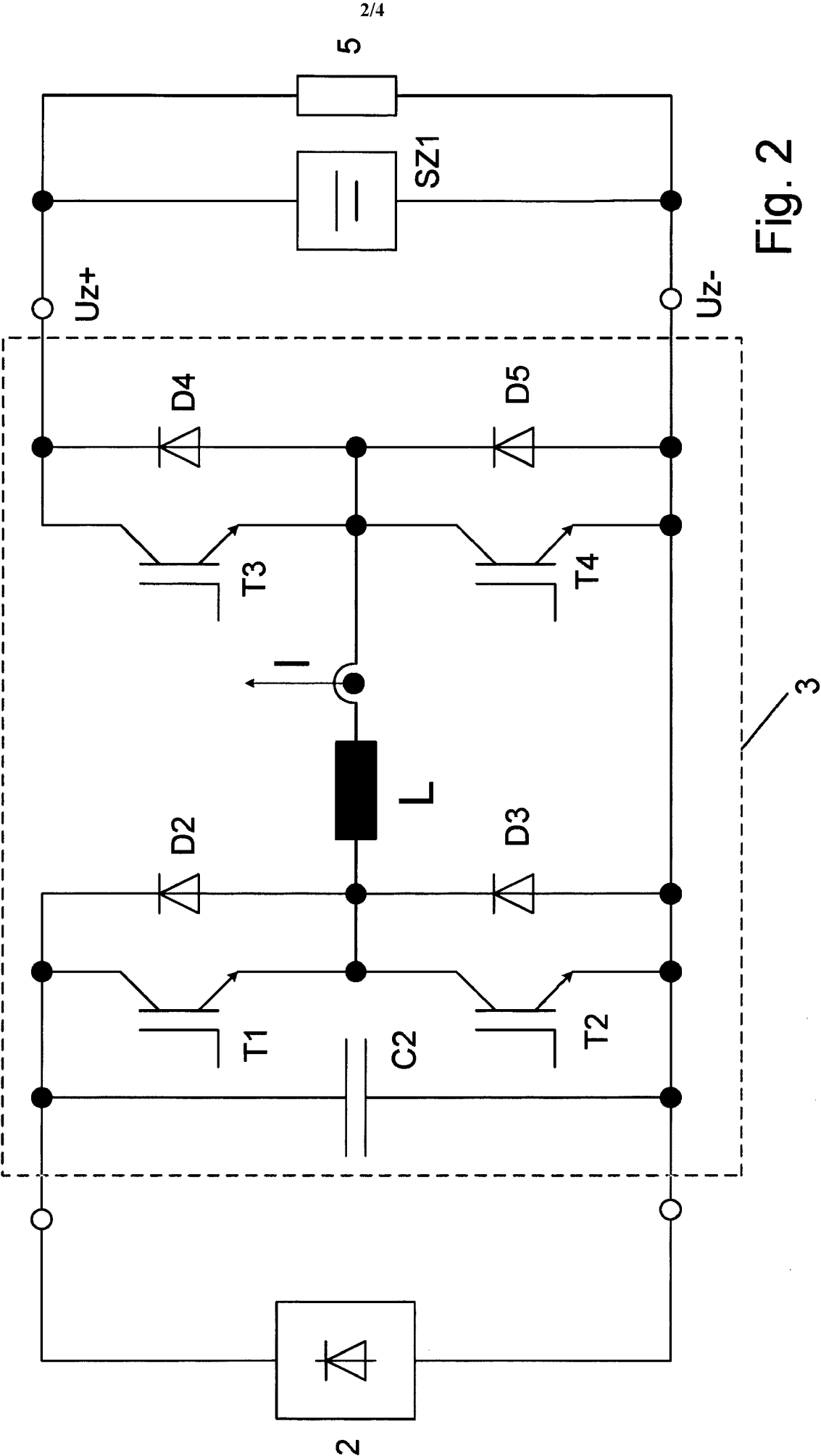


Fig. 2

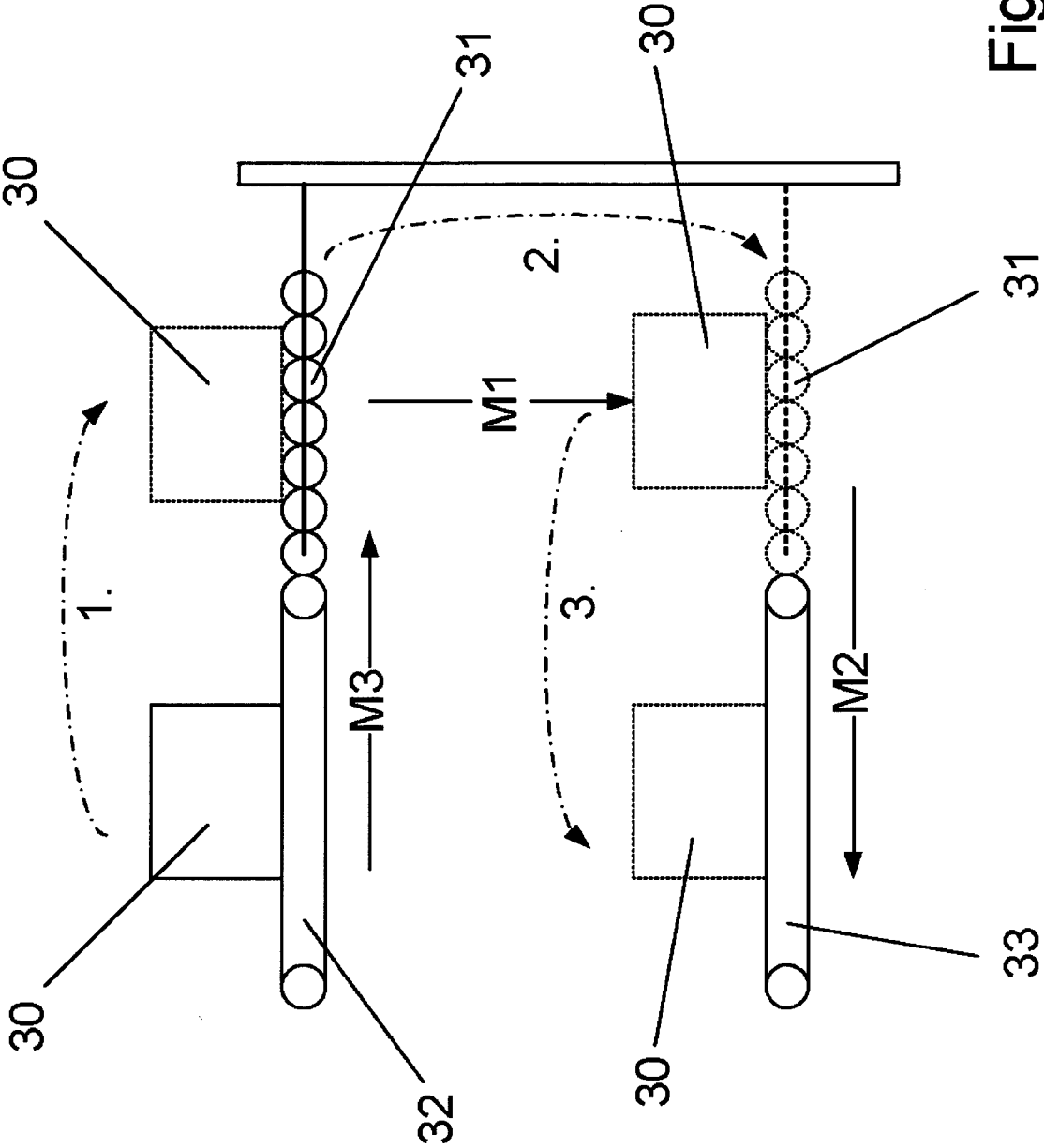


Fig.3

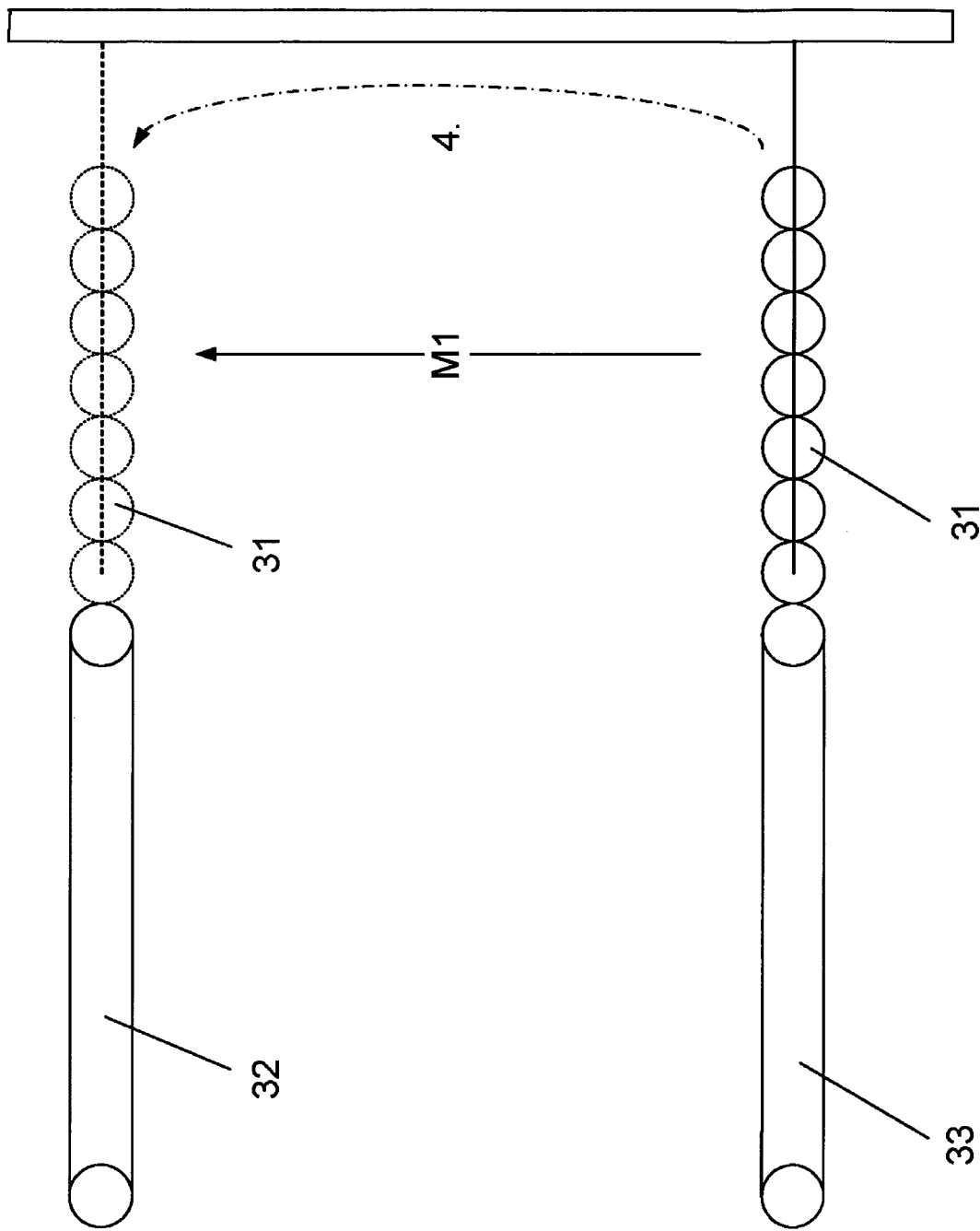


Fig.4