

(12)

# Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 195/2018  
(22) Anmeldetag: 04.07.2018  
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2020

(51) Int. Cl.: B60L 1/00 (2006.01)  
E01B 31/17 (2006.01)  
B60L 53/24 (2019.01)  
B61C 3/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
EP 3246193 A1  
US 2013167752 A1  
US 2007272116 A1

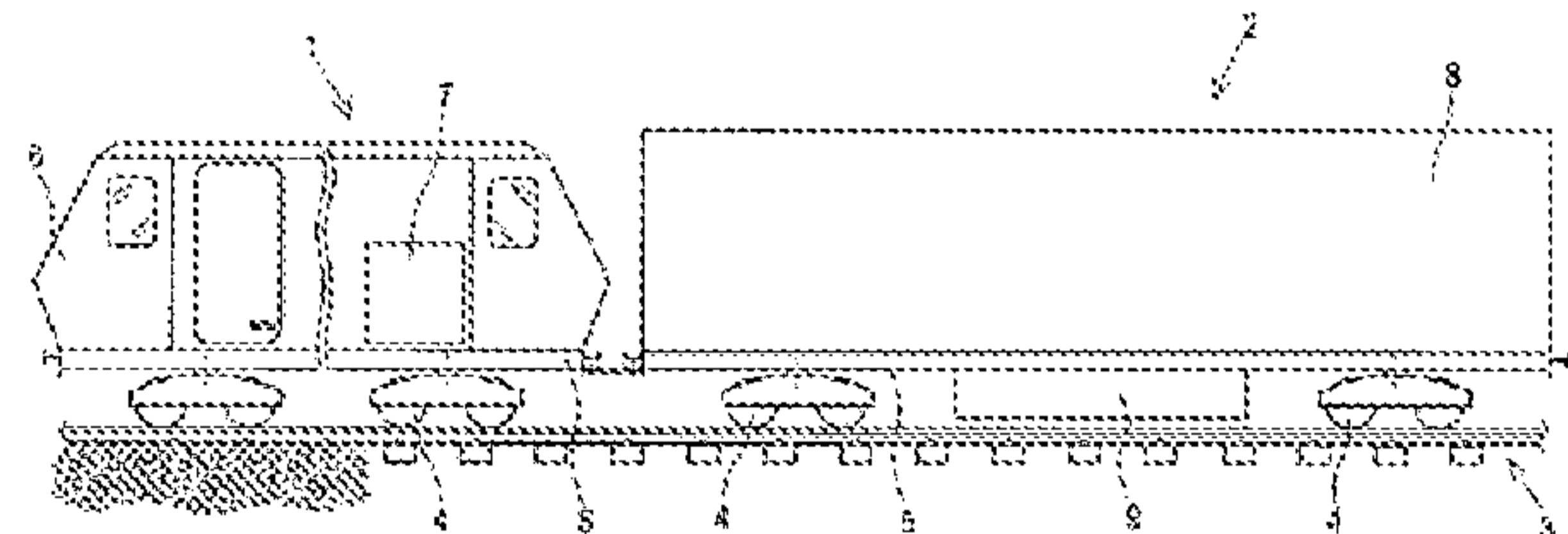
(73) Patentinhaber:  
Plasser & Theurer Export von  
Bahnbaumaschinen Gesellschaft m. b. H.  
1010 Wien (AT)

(74) Vertreter:  
Haas Franz Dipl.Ing.  
1010 Wien (AT)

## (54) Schienenfahrzeug

(57) Die Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug (2) mit einem über Schienenfahrwerke (4) auf einem Gleis (3) verfahrbaren Maschinenrahmen (5), mit einem Energiewandler (11), der zur Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie mit einem der Schienenfahrwerke (4) gekoppelt ist und mit einer Stromwandlerschaltung (13) zur Wandlung der elektrischen Energie, welche an einen Lastanschluss (20) abgebbar ist. Dabei ist vorgesehen, dass an dem Lastanschluss (20) ein Elektromotor (21) angeschlossen ist, dass der Elektromotor (21) zum Betreiben eines Verteilergetriebes (22) ausgebildet ist und dass das Verteilergetriebe (22) zumindest mit einem Arbeitsaggregat (9) zur Bearbeitung des Gleises (4) gekoppelt ist. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Schienenfahrzeugs.

Fig. 1



## Beschreibung

### SCHIENENFAHRZEUG

#### GEBIET DER TECHNIK

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug mit einem über Schienenfahrwerke auf einem Gleis verfahrbaren Maschinenrahmen, mit einem Energiewandler, der zur Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie mit einem der Schienenfahrwerke gekoppelt ist und mit einer Stromwandlerorschaltung zur Wandlung der elektrischen Energie, welche an einen Lastanschluss abgabbar ist. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Schienenfahrzeugs.

#### STAND DER TECHNIK

[0002] Beispielsweise ist aus der EP 3 246 193 A1 eine Energieversorgungsanordnung zur Versorgung eines Energieverbrauchers mit elektrischer Energie, insbesondere für die Verwendung in einem Containertragwagen, bekannt. Ein an einer Radachse angeordneter Hydraulik-Generator sorgt für eine Umwandlung von kinetischer Energie des bewegten Containertragwagens in elektrische Energie. Die Energieversorgungsanordnung umfasst weiter einen Energieanschluss zum Anschließen einer Energiequelle. Ein Energiewandler wandelt die am Energieanschluss empfangene Energie in eine zum Laden einer Batterie geeignete Form um. Die in der Batterie gespeicherte Energie wird dann zur Speisung eines oder mehrerer daran angeschlossener Energieverbraucher zur Verfügung gestellt.

[0003] Als Fahrzeugverbände ausgebildete Arbeitszüge besitzen meist für die Energieversorgung eine zentrale Energieversorgungseinheit. Diese ist oft als zentrales Dieselaggregat ausgebildet. Um eine Energieversorgung von Arbeitsaggregaten von in Fahrzeugverbänden mit eingebundenen Schienenfahrzeugen zu gewährleisten, müssen nach dem Stand der Technik für eine breite Einsatzmöglichkeit viele Schnittstellen zur Energieübertragung bereitgestellt werden. Diese Schnittstellen stellen einen hohen Kostenfaktor und Arbeitsaufwand dar und werden unter Umständen bei gewissen Fahrzeugtypen gar nicht genutzt.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0004] Der Erfindung liegen die Aufgaben zugrunde, für ein Schienenfahrzeug und ein Verfahren der eingangs genannten Art Verbesserungen gegenüber dem Stand der Technik anzugeben.

[0005] Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben gelöst durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 9. Abhängige Ansprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung an.

[0006] Die Erfindung sieht vor, dass an dem Lastanschluss ein Elektromotor angeschlossen ist, dass der Elektromotor zum Betreiben eines Verteilergetriebes ausgebildet ist und dass das Verteilergetriebe zumindest mit einem Arbeitsaggregat zur Bearbeitung des Gleises gekoppelt ist. Das Arbeitsaggregat wird dadurch völlig energieautark betrieben. Eine zusätzliche am Schienenfahrzeug oder in einem Fahrzeugverbund angeordnete Energieversorgungseinheit ist daher nicht notwendig. Ein mit einer solchen Energieversorgungsanordnung ausgestattetes Schienenfahrzeug kann einfach und unkompliziert in einen beliebigen Fahrzeugverband zur Gleisbearbeitung miteingegliedert werden.

[0007] Vorteilhafterweise umfasst die Stromwandlerorschaltung einen ersten Stromwandler, der über einen Gleichstrom-Zwischenkreis mit einem zweiten Stromwandler gekoppelt ist. Die vom Energiewandler umgewandelte elektrische Energie wird vom ersten Stromwandler von Wechselstrom bzw. Drehstrom in Gleichstrom umgewandelt, der zweite Energiewandler wandelt die elektrische Energie von Gleichstrom in Wechselstrom bzw. Drehstrom um. Zudem ist es vorteilhaft, wenn im Gleichstrom-Zwischenkreis ein Energiespeicher zum Speichern von elektrischer Energie vorgesehen ist. Durch den Energiespeicher wird die elektrische Energie zwischenge-

speichert und das Arbeitsaggregat nach Bedarf bei einem Stillstand des Schienenfahrzeugs zuverlässig mit Energie versorgt.

[0008] Günstiger Weise sind die Stromwandler als bidirektionale Wandler ausgebildet und der Energiewandler ist sowohl motorisch als auch generatorisch betreibbar. Dadurch ist es möglich, den Energiewandler für die Energieversorgung des Arbeitsaggregats oder als Fahrantrieb für das Schienenfahrzeug zu nutzen.

[0009] Bei einer weiteren günstigen Ausgestaltung der Erfindung sind mehrere Energieverbraucher an den Gleichstrom-Zwischenkreis angeschlossen. Dadurch werden im Betrieb mehrere Energieverbraucher wie Licht, Steuerung etc. zuverlässig mit Energie versorgt.

[0010] In einer vorteilhaften Ausprägung der Erfindung sind das Arbeitsaggregat und die Stromwandlerschaltung mittels einer gemeinsamen Steuerung angesteuert. Dadurch erfolgt ein effizientes Energiemanagement der Energieversorgungsanordnung. Die Steuerung stellt dem Arbeitsaggregat die benötigte Energie über die Stromwandlerschaltung zur Verfügung.

[0011] In einer weiteren Variante ist dem Verteilergetriebe eine Hydraulikpumpe für eine hydraulische Druckversorgung zugeordnet ist. Dadurch werden hydraulische Komponenten des Arbeitsaggregats mit Energie versorgt oder zusätzliche hydraulische Werkzeuge betrieben.

[0012] Zudem ist es günstig, wenn das Arbeitsaggregat als Schleifaggregat zum Schleifen des befahrenen Gleises ausgebildet ist. Besonders für ein als Schleifaggregat ausgebildetes Arbeitsaggregat ist eine unabhängige Energieversorgung im Arbeitseinsatz von Vorteil.

[0013] Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass mittels der bereitgestellten elektrischen Energie ein Elektromotor versorgt wird und dass der Elektromotor ein Verteilergetriebe antreibt, mit dem zumindest ein Arbeitsaggregat zur Bearbeitung des Gleises gekoppelt ist. Dadurch kann das Schienenfahrzeug einfach in einen Fahrzeugverband miteingegliedert werden, ohne Schnittstellen für eine Energieversorgung vorsehen zu müssen.

[0014] Eine weiterführende Variante des Verfahrens sieht vor, dass eine Hydraulikpumpe über das Verteilergetriebe angetrieben wird, um hydraulische Komponenten des Arbeitsaggregats zu versorgen. Durch eine Erweiterung der Energieversorgung mit der Hydraulikpumpe werden noch mehr Einsatzmöglichkeiten des Schienenfahrzeugs geschaffen. Insbesondere können Positionsänderungen und Justierungen des Arbeitsaggregats auf einfache Weise mittels Hydraulikzylinder vorgenommen werden.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

[0016] Fig. 1 Seitenansicht eines Fahrzeugverbands mit Traktionsfahrzeug und Schienenfahrzeug

[0017] Fig. 2 Energieversorgungsanordnung eines Schienenfahrzeugs

## BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0018] In Fig. 1 sind ein Traktionsfahrzeug 1 und ein daran gekuppeltes Schienenfahrzeug 2 dargestellt. Das Traktionsfahrzeug 1 weist einen auf einem Gleis 3 verfahrbaren und auf Schienenschrägen 4 abgestützten Maschinenrahmen 5 auf. Auf dem Maschinenrahmen 5 ist eine Fahrkabine 6 angeordnet. Das Traktionsfahrzeug 1 verfügt über einen Fahrantrieb 7, welcher zur Kraftübertragung mit den Schienenschrägen 4 gekoppelt ist.

[0019] Das an das Traktionsfahrzeug 1 gekoppelte Schienenfahrzeug 2 weist ebenfalls einen über Schienenschrägen 4 verfahrbaren Maschinenrahmen 5 auf. Auf dem Maschinenrahmen 5 ist ein Fahrzeugaufbau 8 positioniert. Zwischen den Schienenschrägen 4 ist ein Arbeitsaggregat 9 angeordnet.

[0020] Fig. 2 zeigt eine Energieversorgungsanordnung 10 des Schienenfahrzeugs 2. Eines der

Schienenfahrwerke 4 ist mit einem als Generator ausgebildeten Energiewandler 11 gekoppelt. Der Generator ist über elektrische Leiter 12 mit einer Stromwandlerschaltung 13 verbunden. Die Stromwandlerschaltung 13 umfasst einen ersten Stromwandler 14, welcher über einen Gleichstrom-Zwischenkreis 15 mit einem zweiten Stromwandler 16 verbunden ist.

**[0021]** Außerdem sind im Gleichstrom-Zwischenkreis 15 ein Energiespeicher 17 angeordnet, um bei Bedarf die vom Energiewandler 11 bereitgestellte Energie zwischenspeichern.

**[0022]** An den Zwischenkreis 15 sind weitere Energieverbraucher 18 anschließbar, insbesondere mit einem eigenen vorgeschalteten Stromwandler. Eine Steuerung 19 ist zur gemeinsamen Ansteuerung der Komponenten des Stromwandlerschaltung 13 und gegebenenfalls der weiteren Energieverbraucher 18 angeordnet. Auch das Arbeitsaggregat 9 wird vorteilhafterweise mittels der gemeinsamen Steuerung 19 angesteuert, um das Energiemanagement zu optimieren. Beispielsweise wird das Arbeitsaggregat 9 erst dann aktiviert, wenn im Energiespeicher 17 ausreichend Energie für einen dauerhaften Betrieb des Arbeitsaggregats 9 über eine vorgegebene Zeitspanne hinweg vorhanden ist.

**[0023]** Am Ausgang der Stromwandlerschaltung 13 ist ein Lastanschluss 20 angeordnet, an den ein Elektromotor 21 angeschlossen ist. Der Elektromotor 21 ist mit einem Verteilergetriebe 22 gekoppelt, welches mit dem Arbeitsaggregat 9 zur Bearbeitung des Gleises 3 verbunden ist. Außerdem ist dem Verteilergetriebe 22 eine Hydraulikpumpe 23 für die Versorgung eines Hydrauliksystems zugeordnet.

**[0024]** Im Folgenden wird das Verfahren für das an das Traktionsfahrzeug 1 gekuppelte Schienenfahrzeug 2 näher beschrieben. Während einer Fahrt des Fahrzeugverbandes wird die dafür benötigte Energie vom Fahrantrieb 7 des Traktionsfahrzeugs 1 über das angetriebene Schienenfahrwerk 4 auf das Gleis 3 übertragen. Das angekoppelte Schienenfahrzeug 2 wird dadurch mit kinetischer Energie beaufschlagt, wovon ein Teil zur Versorgung des Arbeitsaggregats 9 genutzt wird.

**[0025]** Dazu treibt zumindest eine Radachse des Schienenfahrwerks 4 des Schienenfahrzeug 2 den als Generator oder Motor-Generator-Einheit ausgebildeten Energiewandler 11 an. Der Energiewandler 11 wandelt die rotatorisch-mechanische Energie in elektrische Energie um. Günstigerweise ist der Energiewandler 11 als Wechselstrom- bzw. Drehstromgenerator ausgebildet.

**[0026]** Die so gewonnene elektrische Energie wird mittels des ersten Stromwandlers 14 von Wechselstrom bzw. Drehstrom in Gleichstrom umgewandelt. Dadurch wird der sich im Gleichstrom-Zwischenkreis 15 befindliche Energiespeicher 17 aufgeladen und die gewonnene elektrische Energie zwischengespeichert. An die Zwischenkreisspannung sind zudem die Steuerung 19 als auch die weiteren Energieverbraucher 18 zur Versorgung mit Energie angeschlossen. Bei den Energieverbrauchern 18 handelt es sich beispielsweise um Leuchtmittel, um zusätzliche Steuerungskomponenten (z.B. Fernwartungseinheit) oder Hilfsantriebe etc..

**[0027]** Die vom Generator während einer Vorfahrt des Schienenfahrzeugs 2 erzeugte und gegebenenfalls im Energiespeicher 17 zwischengespeicherte elektrische Energie wird mittels des zweiten Stromwandlers 16 in Wechselstrom oder Drehstrom umgewandelt und am Lastanschluss 20 abgegeben.

**[0028]** Mit der Steuerung 19 gekoppelte Sensoren ermitteln den Energieverbrauch des Arbeitsaggregats 9. Die benötigte Energie wird über die Steuerung 19 von der Stromwandlerschaltung 13 zur Verfügung gestellt. Der an den Lastanschluss 20 angeschlossene Elektromotor 21 treibt über das Verteilergetriebe 22 einerseits das Arbeitsaggregat 9 und andererseits die angekoppelte Hydraulikpumpe 23 an. Die Hydraulikpumpe 23 dient zum Betreiben hydraulischer Komponenten des Arbeitsaggregats 9 oder auch sonstiger hydraulischer Werkzeuge, die an Kupplungen einer hydraulischen Druckversorgung angeschlossen werden können.

**[0029]** Günstigerweise ist der Energiewandler 11 sowohl im motorischen als auch im generatorischen Betrieb nutzbar. Bei dieser Variante sind die beiden Stromwandler 14, 16 als bidirektio-

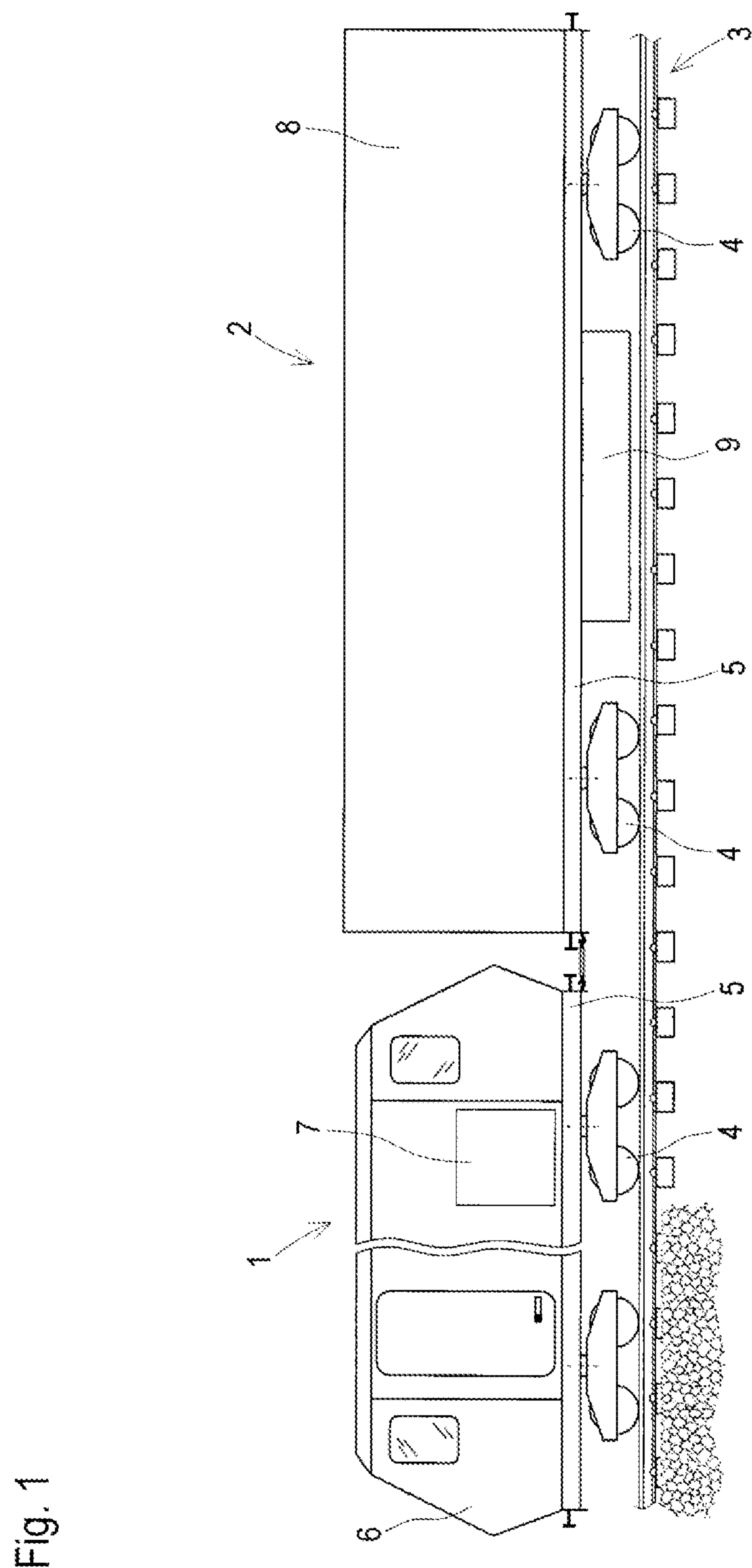
nale Wandler ausgebildet. Dadurch kann der als am Schienenfahrwerk 4 angeordnete Energiewandler 11 sowohl als Fahrantrieb als auch als Generator eingesetzt werden.

## Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug (2) mit einem über Schienenfahrwerke (4) auf einem Gleis (3) verfahrbaren Maschinenrahmen (5), mit einem Energiewandler (11), der zur Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie mit einem der Schienenfahrwerke (4) gekoppelt ist und mit einer Stromwandlerschaltung (13) zur Wandlung der elektrischen Energie, welche an einen Lastanschluss (20) abgabbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Lastanschluss (20) ein Elektromotor (21) angeschlossen ist, dass der Elektromotor (21) zum Betreiben eines Verteilergetriebes (22) ausgebildet ist und dass das Verteilergetriebe (22) zumindest mit einem Arbeitsaggregat (9) zur Bearbeitung des Gleises (4) gekoppelt ist.
2. Schienenfahrzeug (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stromwandlerschaltung (13) einen ersten Stromwandler (14) umfasst, der über einen Gleichstrom-Zwischenkreis (15) mit einem zweiten Stromwandler (16) gekoppelt ist.
3. Schienenfahrzeug (2) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Gleichstrom-Zwischenkreis (15) ein Energiespeicher (17) zum Speichern von elektrischer Energie vorgesehen ist.
4. Schienenfahrzeug (2) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stromwandler (14, 16) als bidirektionale Wandler ausgebildet sind und dass der Energiewandler (11) sowohl motorisch als auch generatorisch betreibbar ist.
5. Schienenfahrzeug (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Energieverbraucher (18, 19) an den Gleichstrom- Zwischenkreis (15) angeschlossen sind.
6. Schienenfahrzeug (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arbeitsaggregat (9) und die Stromwandlerschaltung (13) mittels einer gemeinsamen Steuerung (19) angesteuert sind.
7. Schienenfahrzeug (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Verteilergetriebe (22) eine Hydraulikpumpe (23) für eine hydraulische Druckversorgung zugeordnet ist.
8. Schienenfahrzeug (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arbeitsaggregat (9) als Schleifaggregat zum Schleifen des befahrenen Gleises (3) ausgebildet ist.
9. Verfahren zum Betreiben eines Schienenfahrzeug (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Schienenfahrzeug (2) an ein Traktionsfahrzeug (1) gekuppelt und von diesem gezogen wird, wobei mittels des Energewandlers (11) mechanische Energie in elektrische Energie umgewandelt und am Lastanschluss (20) bereitgestellt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels der bereitgestellten elektrischen Energie ein Elektromotor (21) versorgt wird und dass der Elektromotor (21) ein Verteilergetriebe (22) antreibt, mit dem zumindest ein Arbeitsaggregat (9) zur Bearbeitung des Gleises (3) gekoppelt ist.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Hydraulikpumpe (23) über das Verteilergetriebe (22) angetrieben wird, um hydraulische Komponenten des Arbeitsaggregats (9) zu versorgen.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1/2



2/2

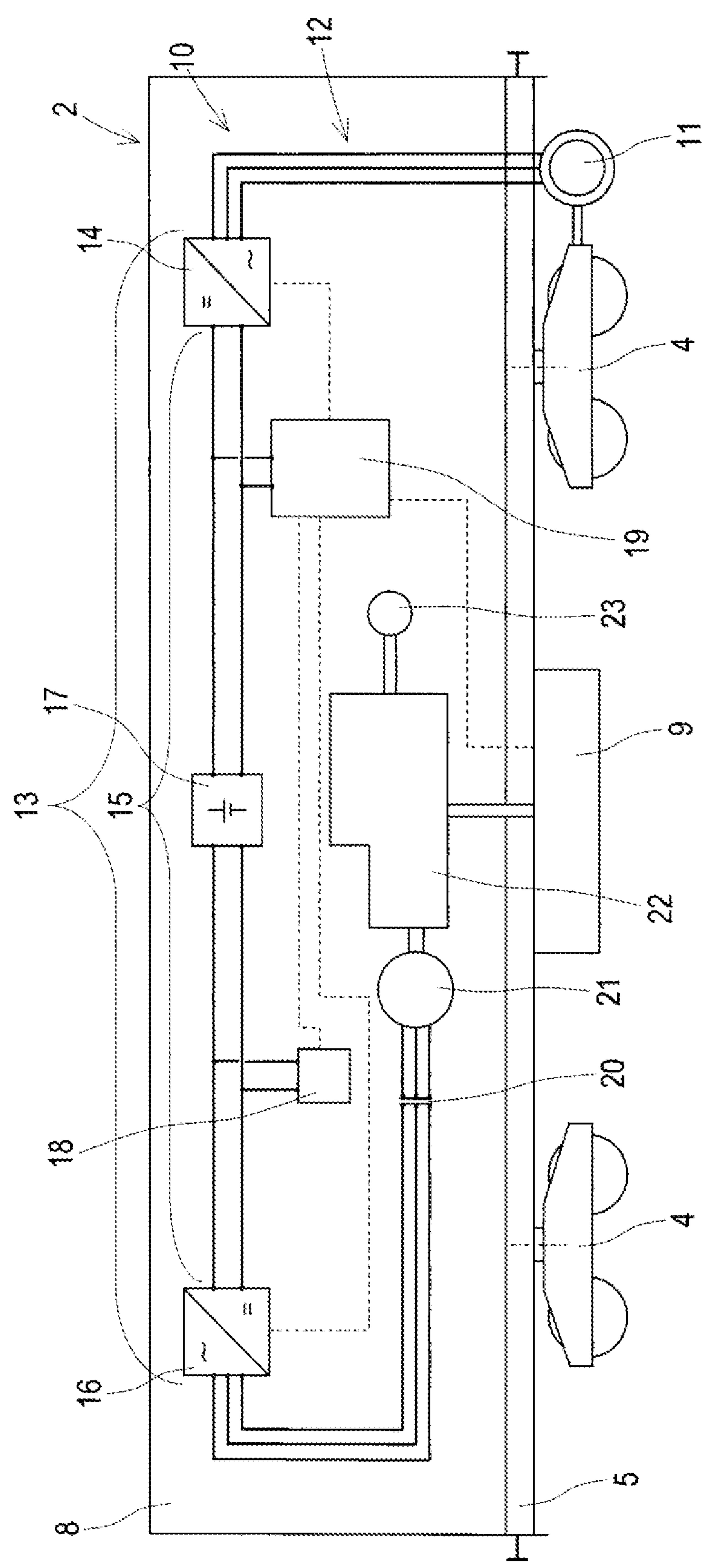


Fig. 2