

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50335/2015
(22) Anmeldetag: 27.04.2015
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2019

(51) Int. Cl.: **B60L 9/00** (2019.01)
B61D 3/16 (2006.01)
B22D 41/12 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 2008024080 A
EP 2781867 A1
US 3888062 A
CN 203900464 U

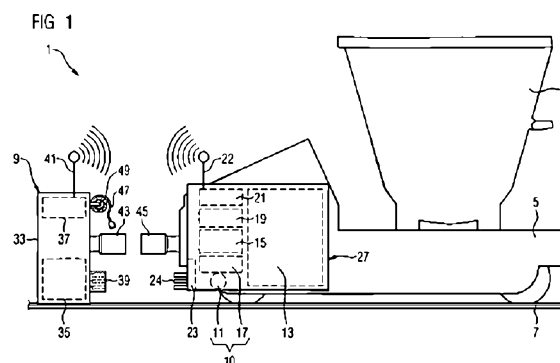
(73) Patentinhaber:
Primetals Technologies Austria GmbH
4031 Linz (AT)

(72) Erfinder:
Fischer Paul Dipl.Ing. (FH)
4020 Linz (AT)
Hartl Franz Ing.
4020 Linz (AT)
Kühas Thomas Dipl.Ing. (FH) Ing. MSc
4225 Luftenberg (AT)
Rohrhofer Andreas Dipl.Ing.
4020 Linz (AT)
Weinzinger Michael Ing.
4020 Linz (AT)

(74) Vertreter:
Mikota Josef Dr.
4031 Linz (AT)

(54) Schienenfahrzeug zum Transport eines metallurgischen Behälters

(57) Die Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug (5) zum Transport eines metallurgischen Behälters (3). Das Schienenfahrzeug (5) umfasst einen Antriebsstrang (10) mit einem elektrischen Antriebsmotor (11) zum Antrieb des Schienenfahrzeugs (5), einen Akkumulator (13) und ein unterbrechungsfreies Stromversorgungsmodul (15), über das der Akkumulator (13) aufladbar ist und der Antriebsmotor (11) durch den Akkumulator (13) mit elektrischer Energie versorgbar ist.



Beschreibung

TRANSPORT METALLURGISCHER BEHÄLTER

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug und ein Transportsystem zum Transport metallurgischer Behälter.

[0002] Bei der Erzeugung von Flüssigmetallschmelzen, z. B. in einem Stahlwerk, werden üblicherweise als Stahlpfannen ausgebildete metallurgische Behälter als Transportgefäße verwendet. Diese metallurgischen Behälter werden mit Hilfe von Kränen und/oder Schienenfahrzeugen, z. B. so genannten Ladle Transfer Cars bzw. Slag Pot Transfer Cars, innerhalb eines Werks von einem Startort, z. B. einem Sauerstoff-Blase-Konverter, zu einem Zielort, z. B. einer Stranggussanlage, befördert.

[0003] Schienenfahrzeuge werden insbesondere verwendet, um metallurgische Behälter in Bereiche unter Aggregaten wie Konvertern, Pfannenofen oder Ruhrstahl-Heraeus-Anlagen, die nicht von Kränen erreicht werden können, zu befördern. Die Wege, welche ein derartiges Schienenfahrzeug bei dem Transport eines metallurgischen Behälters zurücklegt, haben typisch Längen von 20 m bis 100 m, können jedoch in Ausnahmefällen auch deutlich länger sein. Die Gleise für diese Schienenfahrzeuge verlaufen in der Regel gerade.

[0004] Die Schienenfahrzeuge zum Transport metallurgischer Behälter innerhalb eines Stahlwerks werden oft mit Elektromotoren angetrieben, die über auf Kabeltrommeln aufgerollte Kabel mit elektrischer Energie versorgt werden. Dabei ist es jedoch problematisch, Gleiskreuzungen zu überwinden, da ein abgerolltes Kabel Schienenfahrzeuge auf einem querenden Gleis behindern kann.

[0005] Im Falle vorhandener Gleiskreuzungen werden daher oft dieselgetriebene Schienenfahrzeuge verwendet. Auch in anderen Fällen, in denen die Schienenfahrzeuge bei dem Transport von Roheisen, Flüssigstahl oder Schlacke längere Transportwege zurücklegen müssen und Kabel oder Schleifleitungen zur Energiezufuhr nicht verwendet werden können, werden die Schienenfahrzeugen meist mit Verbrennungsmotoren (vorwiegend Dieselaggregaten) angetrieben. Derartige Antriebe bedingen jedoch einen hohen Wartungsaufwand und hohe laufende Kosten, die durch Wartung, Service, Kraftstoff und Betankung entstehen. Außerdem eignen sich derartige Antriebe nicht für den Betrieb in der Nähe eines Konverters oder Pfannenofens.

[0006] Kommt es nämlich dort zu einem Unfall und dadurch zu einem Ausfall des Schienenfahrzeugs, besteht Explosionsgefahr durch den im Tank befindlichen Treibstoff.

[0007] Die Verwendung von Kabeln zum Antrieb der Schienenfahrzeuge ist außerdem kritisch, weil es im Konverter-Bereich immer wieder zu unbeabsichtigten Auswürfen wie Stahlspritzern oder seltener zu so genanntem Sopping (Überkochen des Stahlkonverters) kommen kann. Bei einem solchen Zwischenfall kann das Versorgungskabel des Schienenfahrzeugs beschädigt werden, so dass ein Austausch des Kabels erforderlich wird.

[0008] Daraus ergeben sich hohe Instandhaltungskosten, da es sich bei solchen Kabeln um Sonderanfertigungen mit sehr langen Lieferzeiten handelt. Insbesondere werden deshalb Kabel vorrätig gehalten, um im Falle einer Beschädigung eines Kabels schnell reagieren und das Kabel austauschen zu können.

[0009] Bekannte Alternativen zu mittels Versorgungskabeln oder Verbrennungsmotoren angetriebenen Schienenfahrzeugen sind seilgebundene Antriebe. Dabei hat ein Schienenfahrzeug selbst keinen Antrieb, sondern ein ortsfester Antrieb zieht an einem an dem Schienenfahrzeug montierten Seil, durch welches das Schienenfahrzeug vor und zurück bewegt wird. Diese Lösung birgt ein sehr hohes Sicherheitsrisiko, da das Seil reißen und Personen im Umkreis des Schienenfahrzeugs verletzt werden könnten. Außerdem kann das Seil auch durch unvorhersehbare Auswürfe wie Schlacke- und Stahlspritzer aus den metallurgischen Aggregaten beschädigt werden.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Schienenfahrzeug und ein verbessertes Transportsystem zum Transport metallurgischer Behälter anzugeben.

[0011] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß hinsichtlich des Schienenfahrzeugs durch die Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Transportsystems durch die Merkmale des Anspruchs 12 gelöst.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0013] Ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug zum Transport eines metallurgischen Behälters umfasst einen Antriebsstrang mit einem elektrischen Antriebsmotor zum Antrieb des Schienenfahrzeugs, einen Akkumulator und ein unterbrechungsfreies Stromversorgungsmodul, über das der Akkumulator aufladbar ist und der Antriebsmotor durch den Akkumulator mit elektrischer Energie versorgbar ist.

[0014] Ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug zum Transport eines metallurgischen Behälters wird also mittels eines aufladbaren Akkumulators elektrisch angetrieben. Dadurch entfällt ein elektrisches Versorgungskabel, das in der Regel nur als teure Sonderanfertigung mit einer langen Lieferzeit verfügbar ist. Ferner ist eine einfache Überwindung von Gleiskreuzungen sowie von Kurven und Weichen möglich, ohne einen Verbrennungsmotor, der hohe Anschaffungs- und Betriebskosten erfordert, einzusetzen. Darüber hinaus können bereits vorhandene Schienenfahrzeuge, die bisher mit Versorgungskabeln angetrieben werden, oft in einfacher und kostengünstiger Weise zu erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugen umgerüstet werden, da sie bereits jeweils über einen elektrischen Antriebsmotor verfügen, so dass sie nur noch mit einem geeigneten Akkumulator und einem unterbrechungsfreien Stromversorgungsmodul ausgerüstet werden müssen.

[0015] Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, dass das unterbrechungsfreie Stromversorgungsmodul einen Gleichrichter, über den der Akkumulator aufladbar ist, und/oder einen Wechselrichter, dessen Eingang mit dem Akkumulator elektrisch verbindbar ist und dessen Ausgang mit dem Antriebsstrang elektrisch verbunden ist, umfasst.

[0016] Durch den Gleichrichter kann der Akkumulator vorteilhaft mit Gleichspannung geladen werden, die aus einer Wechselspannung erzeugt wird. Ein dem Akkumulator nachgeschalteter Wechselrichter ermöglicht vorteilhaft, einen herkömmlichen auf Wechselspannung ausgelegten Antriebsmotor mit der in dem Akkumulator gespeicherten Energie zu betreiben, so dass kein speziellerer Antriebsmotor verwendet werden muss.

[0017] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht eine elektrische Bypassschaltung zur Versorgung des Schienenfahrzeugs mit elektrischer Energie mittels einer Kabelverbindung vor.

[0018] Diese Ausgestaltung ermöglicht es, das Schienenfahrzeug in einem Notfall, d. h. bei einem Ausfall des unterbrechungsfreien Stromversorgungsmoduls und/oder des Akkumulators, über ein Versorgungskabel anzutreiben.

[0019] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Antriebsstrang einen zwischen das unterbrechungsfreie Stromversorgungsmodul und den Antriebsmotor geschalteten Frequenzumrichter aufweist. Vorzugsweise ist dabei eine Steuereinheit vorgesehen, mittels derer der Frequenzumrichter steuerbar ist.

[0020] Dadurch kann der Antriebsmotor vorteilhaft über den Frequenzumrichter bzw. über die Steuereinheit gesteuert werden.

[0021] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht eine Fahrzeugkommunikationseinheit vor, mittels derer Nachrichten von dem Schienenfahrzeug gesendet und/oder empfangen werden können. Dabei ist die Fahrzeugkommunikationseinheit vorzugsweise zum Empfangen von Nachrichten zur Steuerung des Frequenzumrichters ausgebildet, wobei diese Nachrichten der Steuereinheit zuführbar und von der Steuereinheit auswertbar sind. Die Fahrzeugkommunikationseinheit umfasst beispielsweise eine Fahrzeugantenne zum Senden und/oder Empfangen elektromagnetischer Wellen.

[0022] Durch eine derartige Fahrzeugkommunikationseinheit kann einerseits vorteilhaft das Schienenfahrzeug durch Übermittlung von Nachrichten an dessen Fahrzeugkommunikationseinheit ferngesteuert werden.

[0023] Andererseits können mittels der Fahrzeugkommunikationseinheit Nachrichten über den Betriebszustand des Schienenfahrzeugs versendet werden, die zur Erstellung einer Onlinediagnose verwendet werden können, um die Verfügbarkeit des Schienenfahrzeugs zu überwachen und eventuelle Fehlfunktionen oder Ausfälle des Schienenfahrzeugs oder einzelner Komponenten des Schienenfahrzeugs erkennen und analysieren zu können.

[0024] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht ein Rekuperationssystem zum Aufladen des Akkumulators mittels aus kinetischer Energie gewonnener elektrischer Energie vor. Vorzugsweise umfasst das Rekuperationssystem eine Rekuperationsbremse.

[0025] Dadurch kann vorteilhaft auch kinetische Energie, insbesondere Bremsenergie, des Schienenfahrzeugs zum Aufladen des Akkumulators genutzt werden.

[0026] Ein erfindungsgemäßes Transportsystem zum Transport metallurgischer Behälter umfasst ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug, ein von dem Schienenfahrzeug befahrbares Gleis und eine Ladestation, mittels derer der Akkumulator des Schienenfahrzeugs aufladbar ist.

[0027] Ein derartiges Transportsystem ermöglicht den Transport metallurgischer Behälter mittels erfindungsgemäßer Schienenfahrzeuge mit den oben genannten Vorteilen.

[0028] Vorzugsweise weist die Ladestation zur Aufladung des Akkumulators des Schienenfahrzeugs eine Ladebuchse auf und das Schienenfahrzeug weist eine Stromabnehmereinheit mit einem in die Ladebuchse einführbaren Ladestecker auf.

[0029] Dies ermöglicht vorteilhaft eine einfache Aufladung des Akkumulators des Schienenfahrzeugs über dessen Ladestecker und die Ladebuchse der Ladestation.

[0030] Vorzugsweise weist die Ladestation ferner ein Ladestationsgehäuse auf.

[0031] Dadurch können die elektrischen Komponenten der Ladestation vorteilhaft vor thermischen und mechanischen Einwirkungen, z. B. durch Stahl- oder Schlackespritzer, geschützt werden.

[0032] Das Schienenfahrzeug weist vorzugsweise eine elektrische Bypassschaltung zur Versorgung des Schienenfahrzeugs mit elektrischer Energie mittels einer Kabelverbindung auf und die Ladestation weist ein mit dem Schienenfahrzeug verbindbares Kabel zur Versorgung des Schienenfahrzeugs mit elektrischer Energie über die elektrische Bypassschaltung auf.

[0033] Diese ermöglicht in einem Notfall, d. h. bei einem Ausfall des unterbrechungsfreien Stromversorgungsmoduls und/oder des Akkumulators, das Schienenfahrzeug über ein Versorgungskabel anzutreiben, das an der Ladestation verfügbar ist.

[0034] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen:

[0035] FIG 1 ein Transportsystem zum Transport metallurgischer Behälter in einer Seitenansicht,

[0036] FIG 2 ein Blockdiagramm eines Schienenfahrzeugs zum Transport eines metallurgischen Behälters, und

[0037] FIG 3 eine perspektivische Darstellung einer Stromschiene mit einem Einführtrichter einer Ladestation.

[0038] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0039] Figur 1 zeigt ein Transportsystem 1 zum Transport metallurgischer Behälter 3 in einer

Seitenansicht. Das Transportsystem 1 umfasst ein Schienenfahrzeug 5, ein von dem Schienenfahrzeug 5 befahrbares Gleis 7 und eine Ladestation 9.

[0040] Das Schienenfahrzeug 5 umfasst einen Antriebsstrang 10 mit einem Frequenzumrichter 17 und einem elektrischen Antriebsmotor 11 zum Antrieb des Schienenfahrzeugs 5, einen Akkumulator 13, ein unterbrechungsfreies Stromversorgungsmodul 15, eine Steuereinheit 19, eine Fahrzeugkommunikationseinheit 21 mit einer Fahrzeugantenne 22, eine Stromabnehmereinheit 23 mit einem Ladestecker 24 sowie wenigstens ein Netzgerät 25 (siehe Figur 2) für die Steuereinheit 19 und die Fahrzeugkommunikationseinheit 21. Mit Ausnahme der Fahrzeugantenne 22 und des Ladesteckers 24 sind diese Komponenten in einem Maschinenraum 27 des Schienenfahrzeugs 5 angeordnet und daher in Figur 1 nur gestrichelt oder gar nicht dargestellt.

[0041] Figur 2 zeigt ein Blockdiagramm des Schienenfahrzeugs 5. Das unterbrechungsfreie Stromversorgungsmodul 15 weist einen Gleichrichter 29 und einen Wechselrichter 31 auf. Ein Eingang des Gleichrichters 29 ist mittels einer Schalteinheit 32 mit der Stromabnehmereinheit 23 verbindbar. Ein Ausgang des Gleichrichters 29 ist mit dem Akkumulator 13 und einem Eingang des Wechselrichters 31 verbunden. Der Eingang des Wechselrichters 31 ist mit dem Ausgang des Gleichrichters 29 und dem Akkumulator 13 verbunden. Ein Ausgang des Wechselrichters 31 ist mit einem Eingang des Frequenzumrichters 17 und über das wenigstens eine Netzgerät 25 mit der Steuereinheit 19 und der Fahrzeugkommunikationseinheit 21 verbunden. Ein Ausgang des Frequenzumrichters 17 ist mit dem Antriebsmotor 11 verbunden.

[0042] Die Steuereinheit 19 ist zur Steuerung des Frequenzumrichters 17 und darüber des Antriebsmotors 11 ausgebildet. Die Fahrzeugkommunikationseinheit 21 ist zum Senden und Empfangen von mittels elektromagnetischer Wellen übermittelter Nachrichten über die Fahrzeugantenne 22 ausgebildet. Von der Fahrzeugkommunikationseinheit 21 empfangene Nachrichten sind der Steuereinheit 19 zuführbar, so dass der Frequenzumrichter 17 über die Steuereinheit 19 durch von der Fahrzeugkommunikationseinheit 21 empfangene Nachrichten steuerbar ist. Die Steuereinheit 19 ist ferner dazu ausgebildet, Nachrichten über einen Betriebszustand des Schienenfahrzeugs 5, insbesondere des Frequenzumrichters 17, zu verfassen und der Fahrzeugkommunikationseinheit 21 zum Versenden zuzuführen.

[0043] Der Akkumulator 13 ist vorzugsweise als ein langlebiger, tiefentladbarer und kostengünstiger Akkumulator 13, beispielsweise als ein Blei-Gel-Akkumulator ausgebildet, kann aber auch z. B. als ein Lithium-Polymer- oder Lithium-Eisen- oder Nickel-Metallhydrid- oder Nickel-Cadmium-Akkumulator oder als ein Akkumulator 13 anderen Typs ausgebildet sein.

[0044] Die Größe und das Gewicht des Akkumulators 13 sind in diesem Fall relativ unwesentlich, da übliche metallurgische Behälter 3 z. B. zum Transport von mehr als 200 t Metallschmelze ausgelegt sind, so dass selbst ein Akkumulator 13 mit einer Masse von beispielsweise etwa 2 t dagegen kaum ins Gewicht fällt.

[0045] Die Ladestation 9 umfasst ein Ladestationsgehäuse 33, in dem eine Ladebuchse 35 und eine Stationskommunikationseinheit 37 angeordnet und dadurch vor thermischen und mechanischen Einwirkungen, z. B. durch Stahl- oder Schlackespritzer, geschützt sind. Die Ladebuchse 35 weist ein aus dem Ladestationsgehäuse 33 herausgeführtes Verbindungselement 39 auf, in das der Ladestecker 24 einführbar ist. Die Stationskommunikationseinheit 37 weist eine aus dem Ladestationsgehäuse 33 herausgeführte Stationsantenne 41 auf und ist zum Senden und Empfangen von mittels elektromagnetischer Wellen übermittelter Nachrichten über die Stationsantenne 41 ausgebildet, so dass Nachrichten zwischen der Stationskommunikationseinheit 37 und der Fahrzeugkommunikationseinheit 21 ausgetauscht werden können.

[0046] Statt einer in die Ladestation 9 integrierten Stationskommunikationseinheit 37 kann auch eine von der Ladestation 9 getrennte Kommunikationseinheit vorgesehen sein.

[0047] Die Ladestation 9 und das Schienenfahrzeug 5 weisen zueinander korrespondierende Stoßfänger 43, 45 auf, die bei einer Kopplung des Schienenfahrzeugs 5 an die Ladestation 9 Aufprallenergie aufnehmen.

[0048] Ferner weist das Schienenfahrzeug 5 eine elektrische Bypassschaltung 46 zur Versorgung des Schienenfahrzeugs 5 mit elektrischer Energie mittels einer Kabelverbindung auf, und die Ladestation 9 weist ein mit dem Schienenfahrzeug 5 verbindbares Kabel 47 zur Versorgung des Schienenfahrzeugs 5 mit elektrischer Energie über die elektrische Bypassschaltung 46 auf. Das Kabel 47 ist auf einer Kabeltrommel 49 aufgerollt und dient der Versorgung des Schienenfahrzeugs 5 mit elektrischer Energie in einem Notfall bei einem Ausfall des unterbrechungsfreien Stromversorgungsmoduls 15 und/oder des Akkumulators 13. In dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Bypassschaltung 46 in das unterbrechungsfreie Stromversorgungsmodul 15 integriert und mittels der Schalteinheit 32 mit der Stromabnehmereinheit 23 verbindbar, so dass sie den Gleichrichter 29 und den Wechselrichter 31 überbrückt.

[0049] Figur 2 zeigt auch ein optionales Rekuperationssystem 48 zum Aufladen des Akkumulators 13 mittels aus kinetischer Energie gewonnener elektrischer Energie. Vorzugsweise umfasst das Rekuperationssystem 48 eine Rekuperationsbremse, die beispielsweise den Antriebsmotor 11 als Generator betreibt.

[0050] Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Verbindungselements 39 der Ladebuchse 35. Das Verbindungselement 39 umfasst eine Stromschiene 51 und einen an einem von dem Ladestationsgehäuse 33 abgewandten Ende der Stromschiene 51 angeordneten Einführtrichter 53 zur Aufnahme des Ladesteckers 24 des Schienenfahrzeugs 5. Die Stromschiene 51 ist vorzugsweise fünfpolig mit drei Außenleitern, einem Neutraleiter und einem Schutzleiter ausgebildet. Alternativ, insbesondere für Schienenfahrzeuge 5 mit weniger leistungstarken Antriebsmotoren 11, kann die Stromschiene 51 auch dreipolig ausgeführt sein.

[0051] Ein spezielles Ladegerät wird in der Ladestation 9 nicht benötigt, da das unterbrechungsfreie Stromversorgungsmodul 15 den Gleichrichter 29 aufweist. Die Stromschiene 51 kann daher beispielsweise direkt an eine Wechselspannung im Bereich von 380 V bis 415 V angeschlossen werden. Vorteil hierbei ist auch, dass mit relativ geringem Material- und Kostenaufwand zusätzliche Sub-Ladestationen entlang des Gleises 7 angeordnet werden können.

[0052] Die Ladestation 9 ist vorzugsweise an einer Stelle entlang des Gleises 7 angeordnet, an der für das Schienenfahrzeug 5 lange Standzeiten vorgesehen sind, so dass diese Standzeiten zum Aufladen des Akkumulators 13 genutzt werden können. Eine derartige Stelle kann sich beispielsweise unter einem Aggregat, z. B. einem Konverter oder Pfannenofen, befinden oder eine andere Warteposition des Schienenfahrzeugs 5 sein.

[0053] Der Akkumulator 13 ist über den Gleichrichter 29 aufladbar, wenn die Stromabnehmereinheit 23 mit der Ladebuchse 35 elektrisch verbunden ist.

[0054] Der Akkumulator 13 ist dazu ausgelegt, im aufgeladenen Zustand sämtliche elektrischen Komponenten des Schienenfahrzeugs 5, d. h. den Frequenzumrichter 17, den Antriebsmotor 11, das wenigstens eine Netzgerät 25, die Steuereinheit 19 und die Fahrzeugkommunikationseinheit 21, mit elektrischer Energie zu versorgen.

[0055] Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Transportsystem
- 3 metallurgischer Behälter
- 5 Schienenfahrzeug
- 7 Gleis
- 9 Ladestation
- 11 Antriebsmotor
- 13 Akkumulator
- 15 unterbrechungsfreies Stromversorgungsmodul
- 17 Frequenzumrichter
- 19 Steuereinheit
- 21 Fahrzeugkommunikationseinheit
- 22 Fahrzeugantenne
- 23 Stromabnehmereinheit
- 24 Ladestecker
- 25 Netzgerät
- 27 Maschinenraum
- 29 Gleichrichter
- 31 Wechselrichter
- 32 Schalteinheit
- 33 Ladestationsgehäuse
- 35 Ladebuchse
- 37 Stationskommunikationseinheit
- 39 Verbindungselement
- 41 Stationsantenne
- 43, 45 Stoßfänger
- 46 Bypassschaltung
- 47 Kabel
- 48 Rekuperationssystem
- 49 Kabeltrommel
- 51 Stromschiene
- 53 Einführtrichter

Patentansprüche

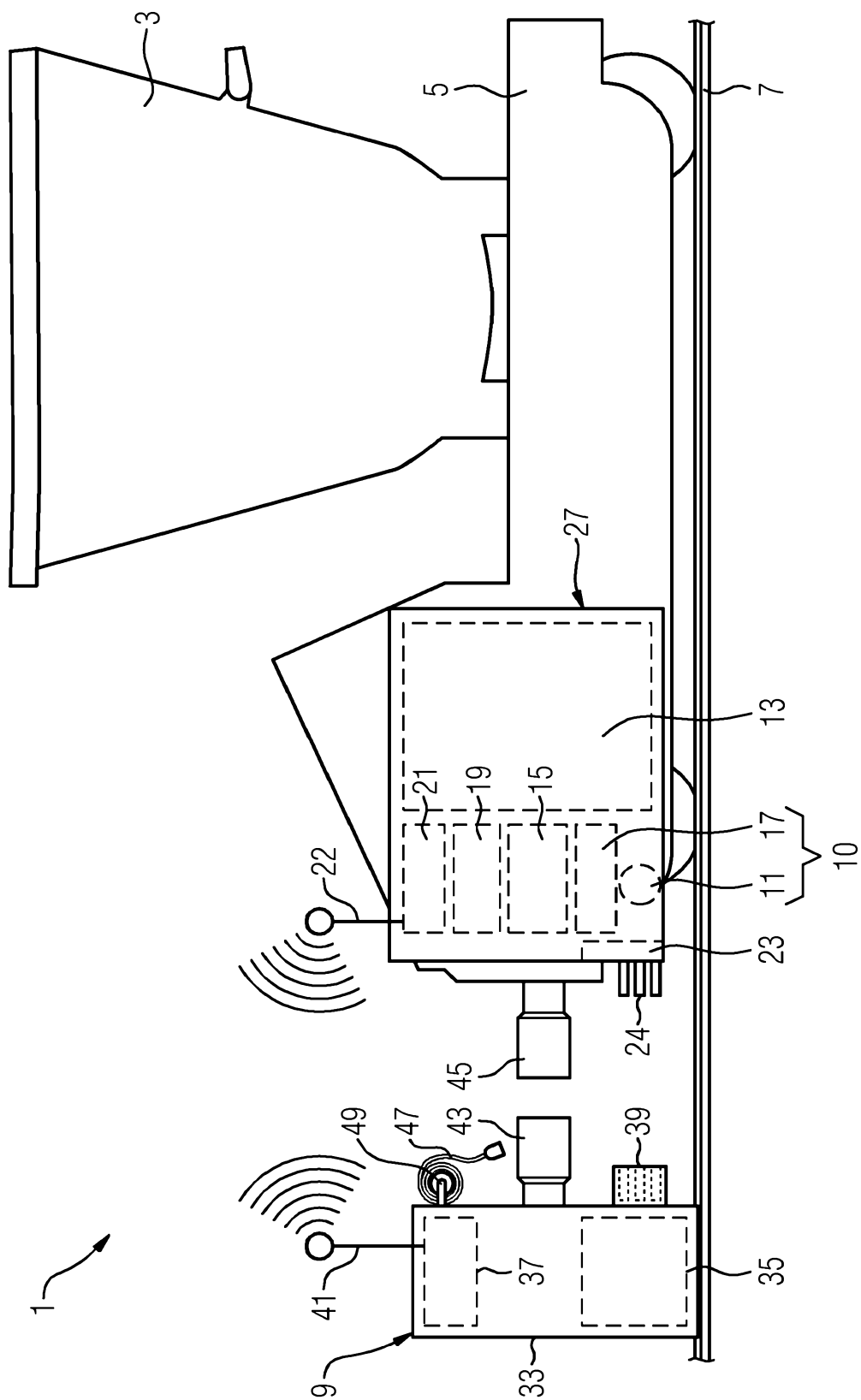
1. Schienenfahrzeug (5) zum Transport eines metallurgischen Behälters (3), das Schienenfahrzeug (5) umfassend
 - einen Antriebsstrang (10) mit einem elektrischen Antriebsmotor (11) zum Antrieb des Schienenfahrzeugs (5),
 - einen Akkumulator (13)
 - und ein unterbrechungsfreies Stromversorgungsmodul (15), über das der Akkumulator (13) aufladbar ist und der Antriebsmotor (11) durch den Akkumulator (13) mit elektrischer Energie versorgbar ist.
2. Schienenfahrzeug (5) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das unterbrechungsfreie Stromversorgungsmodul (15) einen Gleichrichter (29) umfasst, über den der Akkumulator (13) aufladbar ist.
3. Schienenfahrzeug (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das unterbrechungsfreie Stromversorgungsmodul (15) einen Wechselrichter (31) umfasst, dessen Eingang mit dem Akkumulator (13) elektrisch verbindbar ist und dessen Ausgang mit dem Antriebsstrang (10) elektrisch verbunden ist.
4. Schienenfahrzeug (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch eine elektrische Bypassschaltung (46) zur Versorgung des Schienenfahrzeugs (5) mit elektrischer Energie mittels einer Kabelverbindung.
5. Schienenfahrzeug (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsstrang (10) einen zwischen das unterbrechungsfreie Stromversorgungsmodul (15) und den Antriebsmotor (11) geschalteten Frequenzumrichter (17) aufweist.
6. Schienenfahrzeug (5) nach Anspruch 5,
gekennzeichnet durch eine Steuereinheit (19), mittels derer der Frequenzumrichter (17) steuerbar ist.
7. Schienenfahrzeug (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch eine Fahrzeugkommunikationseinheit (21), mittels derer Nachrichten von dem Schienenfahrzeug (5) gesendet und/oder empfangen werden können.
8. Schienenfahrzeug (5) nach den Ansprüchen 6 und 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrzeugkommunikationseinheit (21) zum Empfangen von Nachrichten zur Steuerung des Frequenzumrichters (17) ausgebildet ist, und dass diese Nachrichten der Steuereinheit (19) zuführbar und von der Steuereinheit (19) auswertbar sind.
9. Schienenfahrzeug (5) nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrzeugkommunikationseinheit (21) eine Fahrzeugantenne (22) zum Senden und/oder Empfangen elektromagnetischer Wellen umfasst.
10. Schienenfahrzeug (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch ein Rekuperationssystem (48) zum Aufladen des Akkumulators (13) mittels aus kinetischer Energie gewonnener elektrischer Energie.
11. Schienenfahrzeug (5) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass das Rekuperationssystem (48) eine Rekuperationsbremse umfasst.
12. Transportsystem (1) zum Transport metallurgischer Behälter (3), das Transportsystem (1) umfassend
 - ein Schienenfahrzeug (5) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
 - ein von dem Schienenfahrzeug (5) befahrbares Gleis (7)
 - und eine Ladestation (9), mittels derer der Akkumulator (13) des Schienenfahrzeugs (5) aufladbar ist.

13. Transportsystem (1) nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ladestation (9) zur Aufladung des Akkumulators (13) des Schienenfahrzeugs (5) eine Ladebuchse (35) aufweist und das Schienenfahrzeug (5) eine Stromabnehmereinheit (23) mit einem in die Ladebuchse (35) einführbaren Ladestecker (24) aufweist.
14. Transportsystem (1) nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ladestation (9) ein Ladestationsgehäuse (33) aufweist.
15. Transportsystem (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass das Schienenfahrzeug (5) eine elektrische Bypassschaltung (46) zur Versorgung des Schienenfahrzeugs (5) mit elektrischer Energie mittels einer Kabelverbindung aufweist und die Ladestation (9) ein mit dem Schienenfahrzeug (5) verbindbares Kabel (47) zur Versorgung des Schienenfahrzeugs (5) mit elektrischer Energie über die elektrische Bypassschaltung (46) aufweist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1 / 2

FIG 1



2 / 2

FIG 2

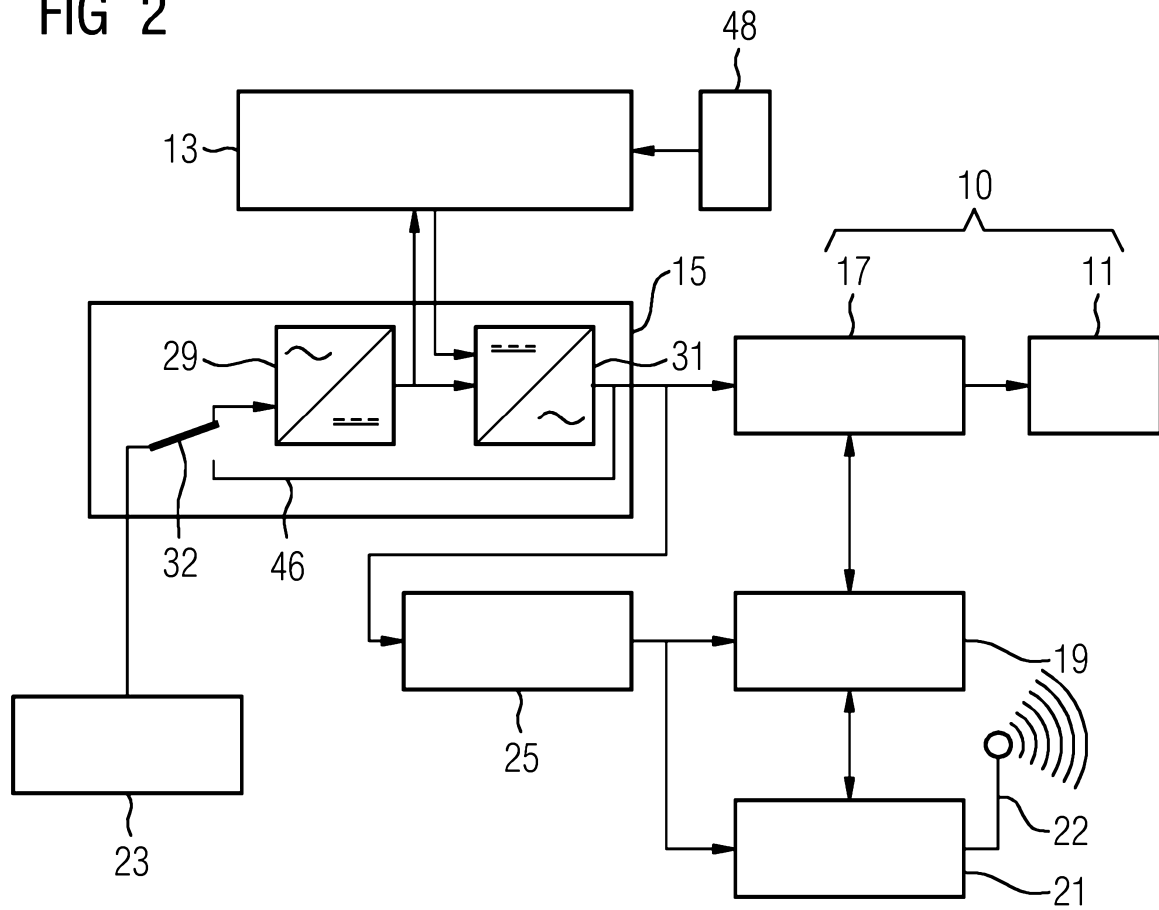


FIG 3

