

(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
31. Mai 2019 (31.05.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/101644 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B61L 1/02 (2006.01) *B60M 3/00* (2006.01)
B61L 3/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/081551

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. November 2018 (16.11.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 221 051.6
24. November 2017 (24.11.2017) DE

(71) Anmelder: SIEMENS MOBILITY GMBH [DE/DE]; Otto-Hahn-Ring 6, 81739 München (DE).

(72) Erfinder: NIEMANN, Martin; Luisenstraße 13, 31224 Peine (DE). ANTRACK, Jörg; Im Emmerfeld 39, 38122 Braunschweig (DE). BARGMANN, Tim; Allerstr. 1,

38106 Braunschweig (DE). HARMS, Lucas; Zellbergstraße 12, 38527 Meine (DE). KLINGEMANN, Michael; Braunschweiger Heerstr. 29, 29221 Celle (DE). OHME, Katrin; Griegstraße 1, 38126 Braunschweig (DE). ZIEGLER, Peter; Im Emmerfeld 37, 38122 Braunschweig (DE).

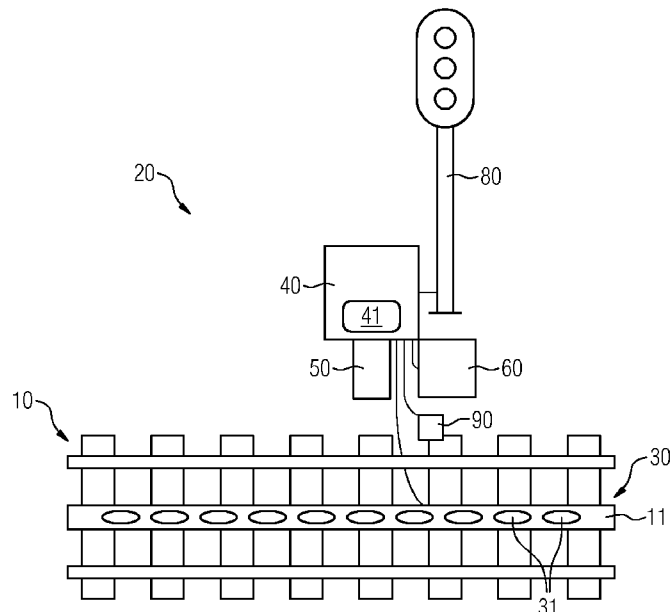
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,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

(54) Title: METHOD FOR SUPPLYING POWER TO A TRACK-SIDE DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERSORGUNG EINER STRECKENSEITIGEN EINRICHTUNG MIT ENERGIE

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for supplying power to a track-side device (20). According to the invention, the track-side device (20) comprises a power storage device (50), and power that is transferred to said track-side device (20) is initially stored in the power storage device (50).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Versorgung einer streckenseitigen Einrichtung (20) mit Energie. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die streckenseitige Einrichtung (20) einen Energiespeicher (50) umfasst und zu der streckenseitigen Einrichtung (20) übertragene Energie zunächst in dem Energiespeicher (50) gespeichert wird.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2019/101644 A1

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Beschreibung

Verfahren zur Versorgung einer streckenseitigen Einrichtung mit Energie

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Versorgung einer streckenseitigen Einrichtung mit Energie, eine streckenseitige Einrichtung, die für ein solches Verfahren geeignet ist, und ein Fahrzeug, das für ein solches Verfahren geeignet ist.

10

Im Bereich der Eisenbahntechnik besteht das Problem, dass bei langen Strecken, insbesondere in abgelegenen Gegenden, eine Energieversorgung streckenseitiger Einrichtungen bzw. von streckenseitigen Eisenbahnkomponenten wie beispielsweise Gleisfreimeldeeinrichtungen, Signaleinrichtungen oder Weichenantrieben, schwierig oder zumindest kostenintensiv ist, weil separate Energieversorgungsleitungen zur Energieversorgung der streckenseitigen Einrichtungen bereitgestellt werden müssen.

15

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Versorgung einer streckenseitigen Einrichtung mit Energie anzugeben, das sich besonders einfach und kostengünstig durchführen lässt.

25

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in Unteransprüchen angegeben.

30

Danach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die streckenseitige Einrichtung einen Energiespeicher umfasst und zu der streckenseitigen Einrichtung übertragene Energie zunächst in dem Energiespeicher gespeichert wird.

35

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, dass der erfindungsgemäß vorgesehene Energie-

speicher eine Zwischenspeicherung von Energie ermöglicht und insofern keine dauerhafte Versorgung der streckenseitigen Einrichtung mit Energie erforderlich macht, wie dies bei heutzutage im Einsatz befindlichen und mittels fester Energieversorgungsleitungen dauerhaft versorgten streckenseitigen Einrichtungen der Fall ist. Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Energiespeicherung durch den erfindungsgemäß vorgesehenen Energiespeicher ist es möglich, nur temporär eine Energieversorgung der streckenseitigen Einrichtung bereitzustellen, sei dies mittels Solaranlagen, Windenergieanlagen oder besonders vorteilhaft fahrzeugseitig, wie weiter unten noch näher erläutert wird.

Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn die Energie fahrzeugseitig von einem die streckenseitige Einrichtung passierenden oder in deren Bereich haltenden Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, zu der streckenseitigen Einrichtung übertragen und in dem Energiespeicher für den weiteren bzw. späteren Betrieb der streckenseitigen Einrichtung gespeichert wird. Bei dieser Variante erfolgt das Aufladen der Energiespeicher bzw. der Energietransfer zu der streckenseitigen Einrichtung also nur temporär, wenn ein Fahrzeug die streckenseitige Einrichtung passiert oder dort hält, und die übertragene Energie wird nicht sofort verbraucht, sondern im Energiespeicher für den späteren Betrieb gespeichert.

Bezüglich der Energiespeicherung wird es als vorteilhaft angesehen, wenn der elektrische Energiespeicher ein Kondensator, insbesondere ein elektrochemischer Kondensator (vorzugsweise ein Superkondensator oder ein Ultrakondensator), ist, und die zu der streckenseitigen Einrichtung übertragene Energie, insbesondere die von einem Fahrzeug übertragene Energie, in dem Kondensator gespeichert wird. Diese Verfahrensvariante nutzt den Umstand, dass sich bestimmte Energiespeicher, wie beispielsweise Superkondensatoren oder Ultrakondensatoren, sehr schnell und mit sehr hohen Ladeströmen laden lassen, so dass auch in sehr kurzer Zeit, beispielsweise nur beim Vorbeifahren eines Fahrzeugs oder auch bei einem nur kurzen

Fahrzeughalt, eine sehr hohe Energiemenge zum Energiespeicher übertragen werden kann.

Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn die stre-
5 ckenseitige Einrichtung einen ersten Energiespeicher und ei-
nen zweiten Energiespeicher aufweist und die zu der strecken-
seitigen Einrichtung übertragene Energie, insbesondere die
von dem passierenden Fahrzeug übertragene Energie, zunächst
in dem ersten elektrischen Energiespeicher abgespeichert wird
10 und von dort in den zweiten Energiespeicher zur nachfolgenden
Speicherung überführt wird. Bei dieser Ausgestaltung dient
der erste Energiespeicher für die Energieübertragung bzw. die
Ladephase, und der zweite Energiespeicher dient für das dau-
erhafte Speichern der Energie für einen besonders langen
15 Zeitraum.

Der erste Energiespeicher ist vorzugsweise derart ausgestal-
tet, dass er eine größere Energiemenge pro Zeiteinheit auf-
nehmen kann als der zweite Energiespeicher, und der zweite
20 Energiespeicher ist vorzugsweise derart ausgestaltet, dass er
eine größere Speicherzeit für gespeicherte Energie als der
erste Energiespeicher aufweist.

Vorteilhaft ist es, wenn der erste Energiespeicher ein Kon-
25 densator, insbesondere ein elektrochemischer Kondensator (wie
oben bereits erwähnt, z. B. Super- oder Ultrakondensator),
ist und der zweite Energiespeicher ein (elektrochemischer)
Akkumulator bzw. eine ladbare Batterie ist.

30 Bezüglich der Energieübertragung von einem Fahrzeug zur stre-
ckenseitigen Einrichtung wird es als vorteilhaft angesehen,
wenn das Fahrzeug zumindest eine Energiesendeeinrichtung auf-
weist, die beim Passieren der streckenseitigen Einrichtung
oder bei einem Fahrzeughalt, die Energie elektromagnetisch
35 oder zumindest auch elektromagnetisch überträgt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen,
dass die Energiesendeeinrichtung zumindest einen Permanent-

magneten aufweist. Ein Permanentmagnet erzeugt dauerhaft ein magnetisches Gleichfeld und ruft eine magnetische Feldänderung innerhalb der Spule oder Spulen der streckenseitigen Einrichtung allein durch die Bewegung des Fahrzeugs relativ zu der oder den Spulen hervor. Die Spannungsinduktion ist also von der Bewegung des Permanentmagnets abhängig. Anschaulich beschrieben arbeiten ein solcher Permanentmagnet und die streckenseitige Spule oder Spulen wie ein Linearantrieb (z. B. wie bei einer Magnetschwebbahn) in entgegengesetzter Umwandlungsrichtung, nämlich in einer Umwandlungsrichtung von mechanischer Energie in elektrische Energie.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Energiesendeeinrichtung (alternativ zu einem oder mehreren Permanentmagneten oder zusätzlich zu einem oder mehreren Permanentmagneten) zumindest einen Elektromagneten und/oder zumindest eine elektromagnetische Sendeantenne aufweist.

Bei der letztgenannten Ausführungsvariante ist es besonders vorteilhaft, wenn der zumindest eine Elektromagnet und/oder die zumindest eine elektromagnetische Sendeantenne vor Erreichen der streckenseitigen Einrichtung eingeschaltet und nach dem Passieren der streckenseitigen Einrichtung ausgeschaltet werden. Durch das Ausschalten des Magnetfelds bzw. des Energiesendebetriebs außerhalb der streckenseitigen Einrichtung lässt sich vermeiden, dass andere entfernt von der zu speisenden streckenseitigen Einrichtung befindliche streckenseitige Komponenten, wie beispielsweise Balisen oder dergleichen, in ihrem Betrieb unnötig behindert werden.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der zumindest eine Elektromagnet oder die zumindest eine Sendeantenne im eingeschalteten Betrieb mit Gleichstrom betrieben wird und ein magnetisches Gleichfeld erzeugt wird und eine magnetische Feldänderung innerhalb der Spule oder Spulen der streckenseitigen Einrichtung allein durch die Bewegung des Fahrzeugs relativ zu der oder den Spulen hervorgerufen wird.

Alternativ oder zusätzlich zu Gleichstrom kann der zumindest eine Elektromagnet oder die zumindest eine Sendeantenne im eingeschalteten Betrieb mit Wechselstrom betrieben werden und es kann ein magnetisches Wechselfeld erzeugt werden; eine magnetische Feldänderung innerhalb der Spule oder Spulen der streckenseitigen Einrichtung wird in diesem Falle zumindest auch durch das Wechselfeld des Elektromagneten bzw. der Sendeantenne hervorgerufen, so dass eine Energieübertragung in vorteilhafter Weise auch bei einem Fahrzeughalt möglich ist.

Alternativ oder zusätzlich zu einer elektromagnetischen Energieübertragung kann es vorteilhaft sein, wenn die Energieübertragung vom Fahrzeug zur streckenseitigen Einrichtung über einen Ladestrom erfolgt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Fahrzeug zumindest ein elektrisches Kontaktelement aufweist, das beim Passieren der streckenseitigen Einrichtung (z. B. über eine Stromschiene der streckenseitigen Einrichtung) oder bei einem Halt des Fahrzeugs im Bereich der streckenseitigen Einrichtung einen elektrischen Kontakt mit einem streckenseitigen Kontaktelement herstellt und über dieses einen Ladestrom für den Energiespeicher einspeist.

Die streckenseitige Einrichtung umfasst vorzugsweise zumindest eine Eisenbahnkomponente, insbesondere eine Achszähleinrichtung, eine Gleisfreimeldeeinrichtung, eine Signaleinrichtung oder einen Weichenantrieb.

Auch kann es vorteilhaft sein, wenn der Energiespeicher mit Ladestrom einer Solaranlage oder einer Windenergieanlage oder zumindest auch mit Ladestrom einer Solaranlage oder einer Windenergieanlage gespeist wird.

Die Erfindung bezieht sich darüber hinaus auf eine streckenseitige Einrichtung, insbesondere eine solche, mit der das oben beschriebene Verfahren durchführbar ist. Bezüglich einer solchen streckenseitigen Einrichtung ist vorgesehen, dass diese einen Energiespeicher aufweist, in dem Energie, insbe-

sondere von einem passierenden Fahrzeug oder von einem im Bereich der streckenseitigen Einrichtung haltenden Fahrzeug in die streckenseitige Einrichtung eingespeiste Energie, für den weiteren Betrieb der streckenseitigen Einrichtung gespeichert wird.

Bezüglich der Vorteile der erfindungsgemäßen streckenseitigen Einrichtung sei auf die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren verwiesen.

Die Erfindung bezieht sich darüber hinaus auf ein Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, das zur Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens geeignet ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Fahrzeug eine Energiesendeeinrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, beim Passieren einer streckenseitigen Einrichtung oder beim Halten im Bereich der streckenseitigen Einrichtung, Energie in einen Energiespeicher der streckenseitigen Einrichtung einzuspeisen.

Bezüglich der Vorteile des erfindungsgemäßen Fahrzeugs sei auf die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren verwiesen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert; dabei zeigen beispielhaft

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel für eine Eisenbahngleisanlage, bei der eine streckenseitige Einrichtung fahrzeugseitig auf elektromagnetischem Wege mit Energie versorgt wird,

Figur 2 eine Ausführungsvariante der Eisenbahngleisanlage gemäß Figur 1, bei der eine Streckeneinrichtung zusätzlich mit einer Solaranlage und einer Windenergieanlage ausgestattet ist,

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel für eine Eisenbahngleisanlage, bei der eine streckenseitige Einrichtung

fahrzeugseitig über elektrische Kontakte mit einem Ladestrom versorgt wird,

Figur 4 eine Ausführungsvariante der Eisenbahngleisanlage gemäß Figur 3, bei der zusätzlich eine Energieeinspeisung durch eine Solaranlage und eine Windenergieanlage erfolgt,

Figur 5 ein Ausführungsbeispiel für ein Schienenfahrzeug mit Dauermagnet für die Eisenbahngleisanlage gemäß den Figuren 1 und 2,

Figur 6 ein Ausführungsbeispiel für ein Schienenfahrzeug mit Elektromagnet für die Eisenbahngleisanlage gemäß den Figuren 1 und 2 und

Figur 7 ein Ausführungsbeispiel für ein Schienenfahrzeug mit Sendeantenne für die Eisenbahngleisanlage gemäß den Figuren 1 und 2.

In den Figuren werden der Übersicht halber für identische oder vergleichbare Komponenten stets dieselben Bezugszeichen verwendet.

Die Figur 1 zeigt einen Abschnitt einer Eisenbahngleisanlage 10, die mit einer streckenseitigen Einrichtung 20 ausgestattet ist. Die streckenseitige Einrichtung 20 umfasst eine Energieempfangseinrichtung 30, die im Gleis der Eisenbahngleisanlage 10 angeordnete Spulen 31 umfasst. Die Spulen 31 bilden im Bereich der streckenseitigen Einrichtung 20 eine dritte Schiene 11 der Eisenbahngleisanlage 10.

Die streckenseitige Einrichtung 20 weist darüber hinaus eine Steuereinrichtung 40 mit einem integrierten Spannungswandler 41 auf, der eingangsseitig mit der Energieempfangseinrichtung 30 bzw. deren Spulen 31 verbunden ist.

Die Steuereinrichtung 40 steht darüber hinaus mit einem ersten Speicher in Form eines elektrochemischen Kondensators 50 und einem zweiten Speicher in Form eines Akkumulators 60 in Verbindung.

5

Als Energieverbraucher sind an die Steuereinrichtung 40 zwei Eisenbahnkomponenten angeschlossen, und zwar eine Signaleinrichtung 80 und ein Achszähler 90.

10 Die streckenseitige Einrichtung 20 wird zum Aufladen des elektrochemischen Kondensators 50 und des Akkumulators 60 vorzugsweise wie folgt betrieben:

Empfängt die Energieempfangseinrichtung 30 über die Spulen 31 durch magnetische Induktion Energie, so speichert die Steuerungseinrichtung 40 die Energie zunächst in dem elektrochemischen Kondensator 50 ab, da dieser bauartbedingt eine besonders große Energieaufnahme aufweist und somit in kurzer Zeit eine sehr hohe Energiemenge aufnehmen kann.

20

Die in dem elektrochemischen Kondensator 50 gespeicherte Energie wird nachfolgend über die Steuereinrichtung 40 und den Spannungswandler 41 in dem Akkumulator 60 dauerhaft gespeichert. Der Akkumulator 60 weist bauartbedingt eine größere Speicherzeit auf, so dass er die über die Energieempfangseinrichtung 30 empfangene Energie länger als der elektrochemische Kondensator 50 speichern kann.

25

Das Einspeisen von Energie über die Energieempfangseinrichtung 30 kann beispielsweise mittels eines Schienenfahrzeugs 100 erfolgen, wie es beispielhaft in der Figur 5 gezeigt ist.

30

Das Schienenfahrzeug 100 gemäß Figur 5 weist im Bereich des Fahrzeugbodens zumindest eine Energiesendeeinrichtung 105 in Form eines Dauermagneten 110 auf, dessen Magnetfeld beim Überfahren der dritten Schiene 11 bzw. der Spulen 31 eine elektrische Spannung in den Spulen 31 induziert. Die Induktion basiert auf der Änderung des magnetischen Flusses in den

35

Spulen 31, wenn diese von dem Dauermagneten 110 überfahren werden; die Energieübertragung beruht also auf der mechanischen Bewegung des Dauermagneten 110 über der dritten Schiene 11. Die durch die Induktion übertragene Energie gelangt zur
5 Steuereinrichtung 40, die diese zunächst im elektrochemischen Kondensator 50 abspeichert und erst nachfolgend von dem Kondensator 50 in den Akkumulator 60 überträgt, wie dies oben bereits erläutert worden ist. Anschaulich beschrieben arbeiten der Dauermagnet 110 und die Spulen wie ein Linearantrieb
10 in entgegengesetzter Betriebsrichtung: Würde man in die Spulen 31 ein wanderndes Magnetfeld einspeisen (wie bei einer Magnetschwebbahn), würde das wandernde Magnetfeld das Schienenfahrzeug 100 antreiben und elektrische Energie der Spulen in Bewegungsenergie für das Schienenfahrzeug umwandeln; hier
15 ist die Energiewandlung invers, weil Bewegungsenergie des Schienenfahrzeugs 100 in elektrische Energie für die streckenseitige Einrichtung umgewandelt wird.

Alternativ zu einem Dauermagneten 110 oder zusätzlich zu diesem kann das Schienenfahrzeug 100 bzw. dessen Energiesende-
20 einrichtung 105 auch mit einem Elektromagneten 120 ausgestattet sein. Eine solche Ausführungsform zeigt die Figur 6.

Der Elektromagnet 120 kann beispielsweise mit einem Gleich-
25 strom betrieben werden und somit ein Gleichmagnetfeld hervorrufen, das - analog zu dem Dauermagneten 110 gemäß Figur 5 - beim Überfahren der Spulen 31 in diesen bewegungsbedingt eine Spannung induziert, also durch die mechanische Bewegung des Elektromagneten 120 über der dritten Schiene 11. Der Elektromagnet 120 wird vorzugsweise abgeschaltet, wenn das Schienen-
30 fahrzeug 100 den Bereich der streckenseitigen Einrichtung 20 bzw. die dritte Schiene 11 verlassen hat.

Alternativ zu dem Dauermagneten 110 gemäß Figur 5 oder dem
35 Elektromagneten 120 gemäß Figur 6 oder zusätzlich zu diesen kann das Schienenfahrzeug 100 bzw. dessen Energiesendeeinrichtung 105 auch mit einer Sendeantenne 130 ausgestattet sein, wie sie in der Figur 7 dargestellt ist. Die Sendeanten-

ne 130 kann durch eine oder mehrere Leiterschleifen gebildet sein. Wird die Sendeantenne 130 mit einem Gleichstrom betrieben, so erzeugt sie ein Gleichmagnetfeld, das während der Bewegung der Sendeantenne 130 über der dritten Schiene 11 in
5 den Spulen eine Spannung induziert, wie dies der Dauermagnet 110 gemäß Figur 5 durchführt.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Figur 6 und 7 kann der Elektromagnet 120 bzw. die Sendeantenne 130 auch mit einem
10 Wechselstrom beaufschlagt werden, so dass eine Energieübertragung vom Schienenfahrzeug 100 in Richtung zur streckenseitigen Einrichtung 20 auch dann erfolgen kann, wenn das Fahrzeug im Bereich der streckenseitigen Einrichtung 20 steht, also nicht fährt und somit keine Magnetfeldänderung durch die
15 Bewegung des Fahrzeugs in den Spulen 31 hervorgerufen werden kann.

Zum Betrieb der Energiesendeeinrichtung 105, also z. B. zum Betrieb des Dauermagneten 110, des Elektromagneten 120
20 und/oder der Sendeantenne 130, kann das Schienenfahrzeug 100 elektrische Energie aus einem eigenen Generator (z. B. Dieselmotor) oder aus einem in den Figuren nicht dargestellten Fahrdrabt (z. B. Oberleitung, Stromschiene) entnehmen, der das Schienenfahrzeug 100 mit elektrischer Energie, insbesondere Fahrstrom, versorgt.
25

Die Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine streckenseitige Einrichtung 20, die bei einer Eisenbahnanlage 10 eingesetzt werden kann. Die streckenseitige Einrichtung 20 gemäß Figur 2 weist wie bereits im Zusammenhang mit der Figur 1 erläuterte Komponenten, nämlich die Energieempfangseinrichtung 30, die Steuereinrichtung 40, den elektrochemischen Kondensator 50, den Akkumulator 60 und als Eisenbahnkomponente den Achszähler 90 auf.
30

Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 fehlt die zweite Eisenbahnkomponente bzw. die Signaleinrichtung 80; statt dessen ist die streckenseitige Einrichtung 20 gemäß Fi-
35

gur 2 mit einer Solaranlage 200 und einer Windenergieanlage 300 ausgestattet, die Solarstrom bzw. durch Wind erzeugten Strom zur Speicherung in die Steuereinrichtung 40 und nachfolgend in den elektrochemischen Kondensator 50 einspeisen können.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 erfolgt eine Energieeinspeisung zur Speicherung im elektrochemischen Kondensator 50 und zur nachfolgenden weiteren Speicherung im Akkumulator 60 also sowohl fahrzeugseitig über die Energieempfangseinrichtung 30 als auch zusätzlich über die Solaranlage 200 und die Windenergieanlage 300.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 können zusätzlich oder alternativ zu dem gezeigten Achszähler 90 andere bzw. weitere Eisenbahnkomponenten an die Steuereinrichtung 40 angeschlossen werden.

Die Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Eisenbahngleisanlage 10, bei der eine fahrzeugseitige Energieübertragung in Richtung der streckenseitigen Einrichtung 20 durch einen Ladestrom Ia erfolgt, der über einen ausfahrbaren Kontaktarm 140 einer Energiesendeeinrichtung 105 des Schienenfahrzeugs 100 in die Energieempfangseinrichtung 30 der streckenseitigen Einrichtung 20 eingespeist wird. Die Energieempfangseinrichtung 30 umfasst für den Empfang des Ladestroms Ia ein streckenseitiges Kontaktelement 32 und eine Zuleitung 33, die das streckenseitige Kontaktelement 32 mit der Steuereinrichtung 40 verbindet.

Der von dem Schienenfahrzeug 100 übertragene Ladestrom Ia wird zunächst im elektrochemischen Kondensator 50 abgespeichert und erst nachfolgend von diesem über die Steuereinrichtung 40 in den Akkumulator 60 zur dauerhaften Abspeicherung übertragen.

Die streckenseitige Einrichtung 20 gemäß Figur 3 weist nur eine einzige Eisenbahnkomponente, nämlich einen Achszähler 90

auf. Alternativ oder zusätzlich zu dieser können auch andere Eisenbahnkomponenten, wie beispielsweise Gleisfreimeldeeinrichtungen, Signaleinrichtungen oder Weichenantriebe, an die Steuereinrichtung 40 angeschlossen sein.

5

Die Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Eisenbahngleisanlage 10, die mit einer Energieempfangseinrichtung 30 ausgestattet ist. Bei der Energieempfangseinrichtung 30 gemäß Figur 4 erfolgt eine Speicherung elektrischer
10 Energie im elektrochemischen Kondensator 50 und nachfolgend im Akkumulator 60 über einen Ladestrom I_a eines Schienenfahrzeugs 100 sowie alternativ oder zusätzlich durch eine Solaranlage 200 und eine Windenergieanlage 300. Bezüglich der
15 Energieeinspeisung durch eine Solaranlage 200 und eine Windenergieanlage 300 sei auf die obigen Ausführungen im Zusammenhang mit der Figur 2 verwiesen, die hier entsprechend gelten.

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

Patentansprüche

1. Verfahren zur Versorgung einer streckenseitigen Einrichtung (20) mit Energie,

- 5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
- die streckenseitige Einrichtung (20) einen Energiespeicher (50) umfasst und
 - zu der streckenseitigen Einrichtung (20) übertragene Energie zunächst in dem Energiespeicher (50) gespeichert wird.

10

2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Energie fahrzeugseitig von einem die streckenseitige Einrichtung (20) passierenden oder in deren Bereich haltenden
15 Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug (100), zu der streckenseitigen Einrichtung (20) übertragen und in dem Energiespeicher (50) für den weiteren Betrieb der streckenseitigen Einrichtung (20) gespeichert wird.

20 3. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- der elektrische Energiespeicher (50) ein elektrochemischer Kondensator, insbesondere ein Superkondensator oder ein Ultrakondensator ist, und

- 25 – die zu der streckenseitigen Einrichtung (20) übertragene Energie, insbesondere die von dem Fahrzeug übertragene Energie, in dem elektrochemischen Kondensator gespeichert wird.

30 4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- die streckenseitige Einrichtung (20) einen ersten Energiespeicher (50) und einen zweiten Energiespeicher (60) aufweist und

- 35 – die zu der streckenseitigen Einrichtung (20) übertragene Energie, insbesondere die von dem passierenden Fahrzeug übertragene Energie, zunächst in dem ersten elektrischen Energiespeicher (50) abgespeichert wird und von dort nach-

folgend in den zweiten Energiespeicher (60) zur nachfolgenden Speicherung überführt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4,

- 5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
- der erste Energiespeicher (50) eine größere Energiemenge pro Zeiteinheit aufnehmen kann als der zweite Energiespeicher (60) und
 - der zweite Energiespeicher (60) eine größere Speicherzeit
 - 10 für gespeicherte Energie als der erste Energiespeicher (50) aufweist.

6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche 4 bis 5,

- 15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
- der erste Energiespeicher (50) ein Kondensator, insbesondere ein elektrochemischer Kondensator, ist und
 - der zweite Energiespeicher (60) ein Akkumulator ist.

7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

- 20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
- das Fahrzeug zumindest eine Energiesendeeinrichtung (105) aufweist, die beim Passieren der streckenseitigen Einrichtung (20) oder bei einem Fahrzeughalt, die Energie elektromagnetisch oder zumindest auch elektromagnetisch überträgt.

8. Verfahren nach Anspruch 7,

- 25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
- die Energiesendeeinrichtung (105) zumindest einen Permanentmagneten (110) aufweist.

9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche 7 bis 8,

- 30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
- die Energiesendeeinrichtung (105) zumindest einen Elektromagneten (120) und/oder zumindest eine elektromagnetische
 - 35 Sendeantenne (130) aufweist,
 - der zumindest eine Elektromagnet (120) oder die zumindest eine Sendeantenne (130) im eingeschalteten Betrieb mit

Gleichstrom betrieben wird und ein magnetisches Gleichfeld erzeugt und

- eine magnetische Feldänderung innerhalb der Spule (31) oder der Spulen (31) der streckenseitigen Einrichtung (20) allein durch die Bewegung des Fahrzeugs relativ zu der oder den Spulen (31) hervorgerufen wird.

10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche 7 bis 9,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- die Energiesendeeinrichtung (105) zumindest einen Elektromagneten (120) und/oder zumindest eine elektromagnetische Sendeantenne (130) aufweist,
- der zumindest eine Elektromagnet (120) oder die zumindest eine Sendeantenne (130) im eingeschalteten Betrieb mit Wechselstrom betrieben wird und ein magnetisches Wechselfeld erzeugt wird und
- eine magnetische Feldänderung innerhalb der Spule (31) oder der Spulen (31) der streckenseitigen Einrichtung (20) zumindest auch durch das Wechselfeld des Elektromagneten (120) bzw. der Sendeantenne (130) hervorgerufen wird.

11. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche 7 bis 10,

25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- die Energiesendeeinrichtung (105) zumindest einen Elektromagneten (120) und/oder zumindest eine elektromagnetische Sendeantenne (130) aufweist,
- wobei der zumindest eine Elektromagnet (120) und/oder die zumindest eine elektromagnetische Sendeantenne (130) erst vor dem Erreichen der streckenseitigen Einrichtung (20) eingeschaltet und nach dem Passieren der streckenseitigen Einrichtung (20) wieder ausgeschaltet werden.

35 12. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

das Fahrzeug zumindest ein elektrisches Kontaktelement aufweist, das beim Passieren der streckenseitigen Einrichtung

(20) oder bei einem Halt des Fahrzeugs im Bereich der streckenseitigen Einrichtung (20) einen elektrischen Kontakt mit einem streckenseitigen Kontaktelement (32) herstellt und über dieses einen Ladestrom (Ia) für den Energiespeicher (50) einspeist.

13. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die streckenseitige Einrichtung (20) zumindest eine Eisenbahnkomponente, insbesondere eine Achszähleinrichtung (90), eine Gleisfreimeldeeinrichtung, eine Signaleinrichtung (80) oder einen Weichenantrieb, umfasst und/oder
- der Energiespeicher (50) mit Ladestrom einer Solaranlage (200) oder einer Windenergieanlage (300) oder zumindest auch mit Ladestrom einer Solaranlage (200) oder einer Windenergieanlage (300) gespeist wird.

14. Streckenseitige Einrichtung (20), dadurch gekennzeichnet, dass

die streckenseitige Einrichtung (20) einen Energiespeicher (50) aufweist, in dem Energie, insbesondere von einem passierenden Fahrzeug oder einem im Bereich der streckenseitigen Einrichtung (20) haltenden Fahrzeug in die streckenseitige Einrichtung (20) eingespeiste Energie, für den weiteren Betrieb der streckenseitigen Einrichtung (20) gespeichert wird.

15. Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug (100), dadurch gekennzeichnet, dass

das Fahrzeug eine Energiesendeeinrichtung (105) aufweist, die dazu ausgebildet ist, beim Passieren einer streckenseitigen Einrichtung (20) oder beim Halten im Bereich der streckenseitigen Einrichtung (20) Energie in einen Energiespeicher (50) der streckenseitigen Einrichtung (20) einzuspeisen.

FIG 1

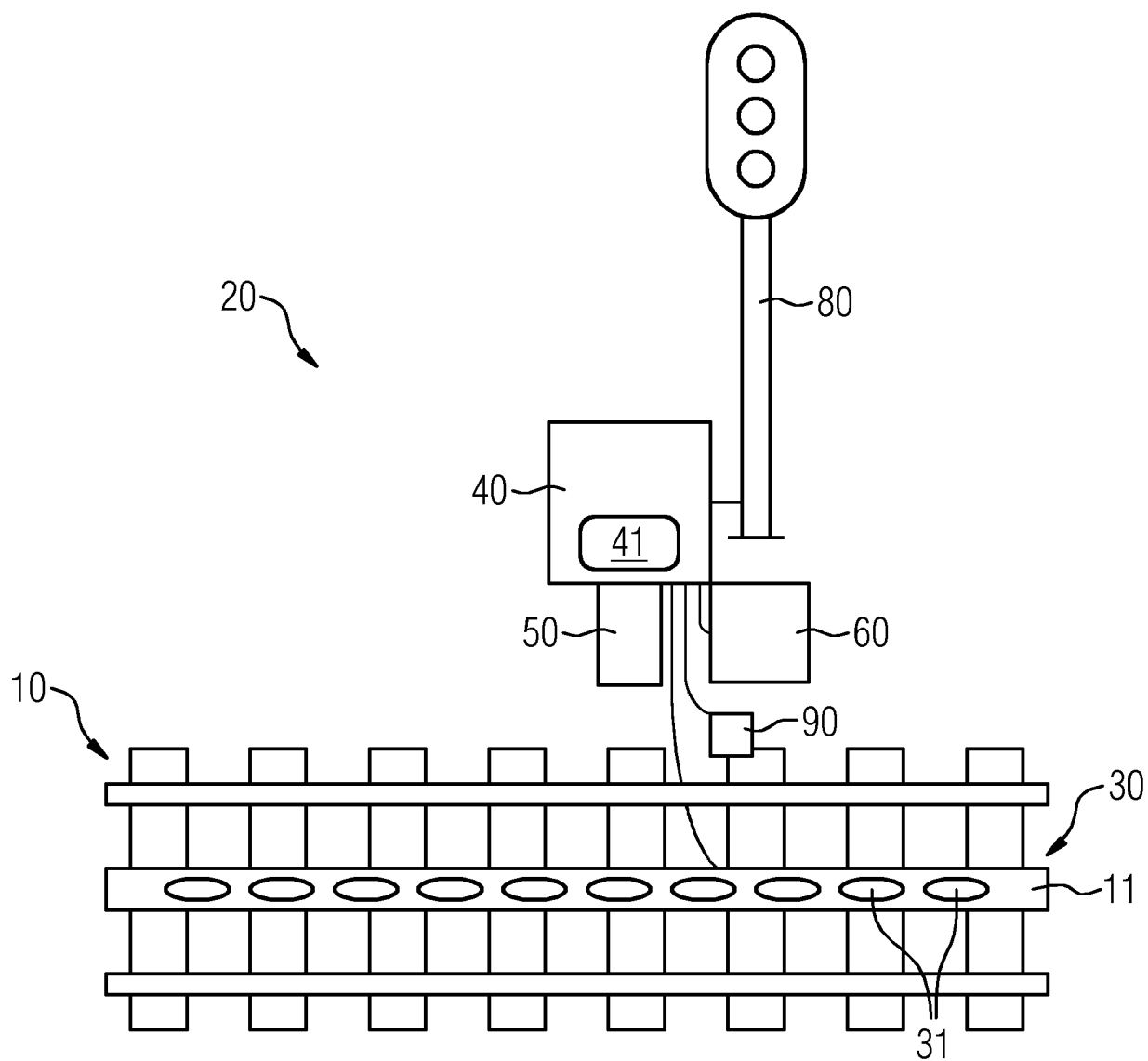


FIG 2

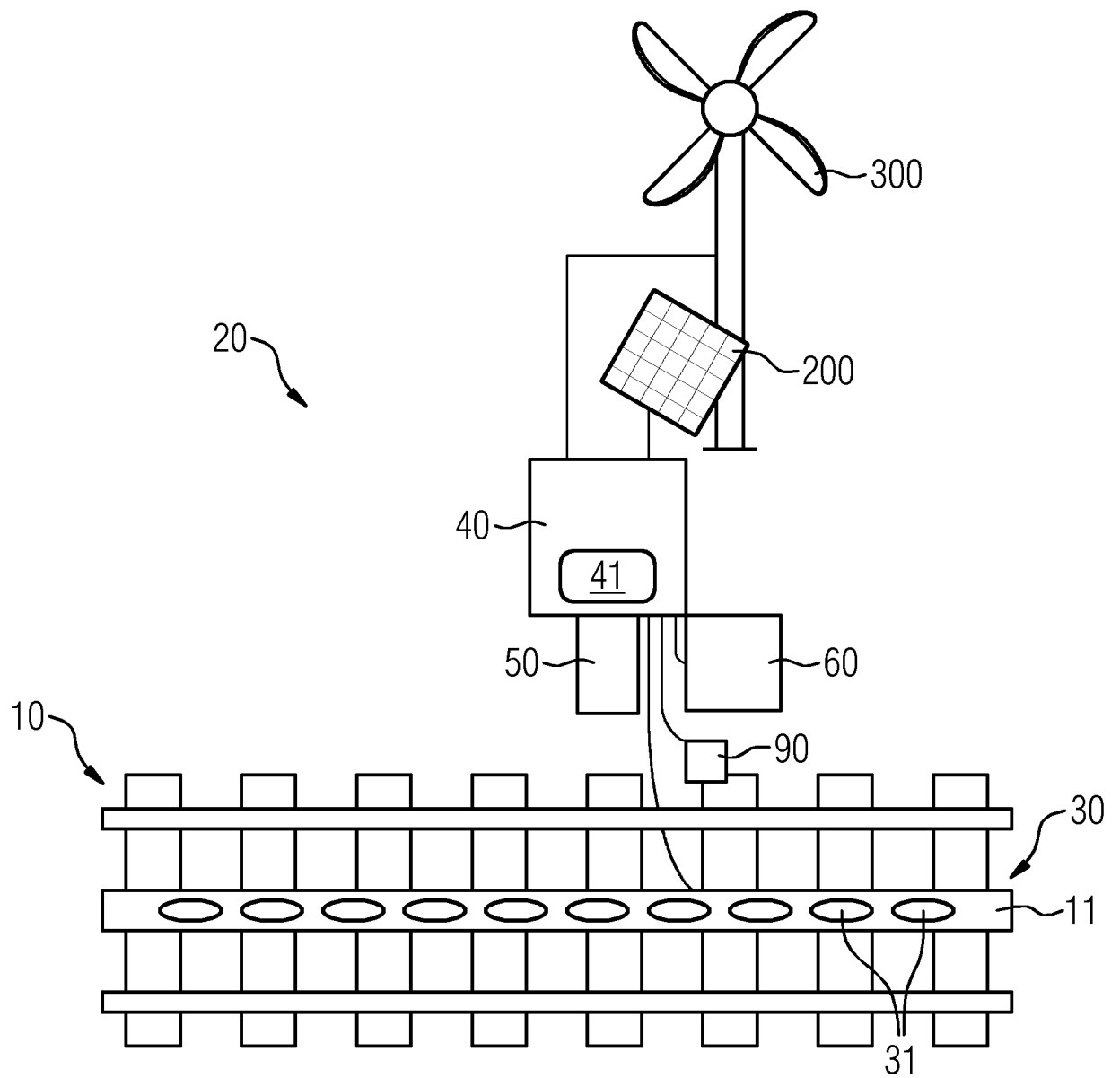


FIG 3

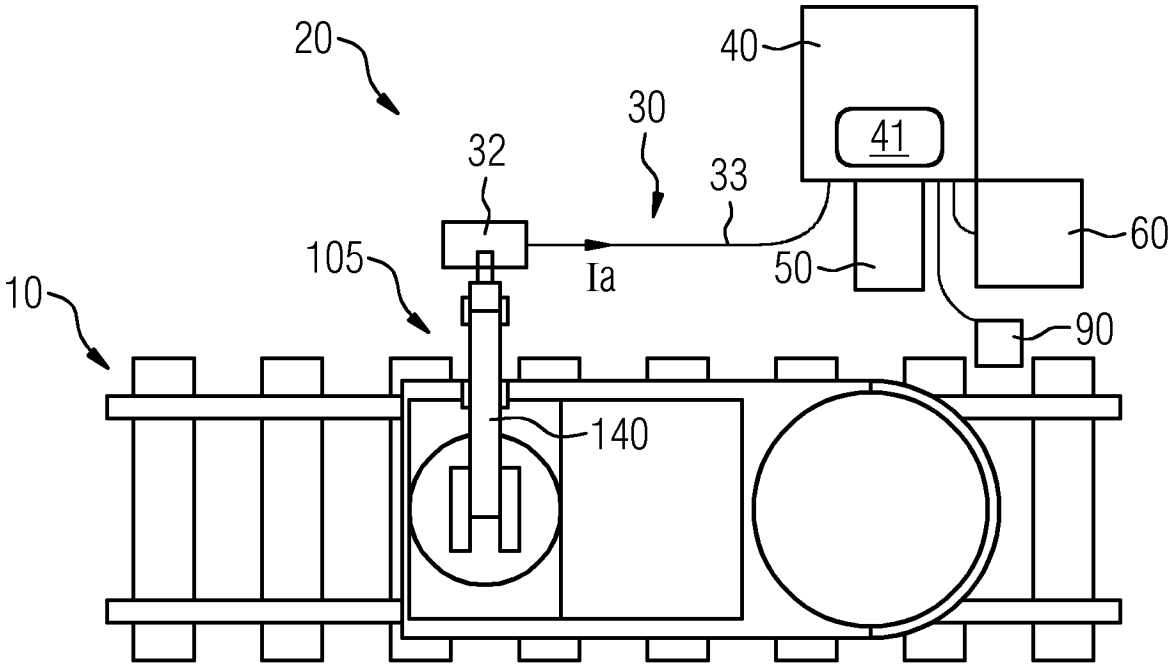


FIG 4

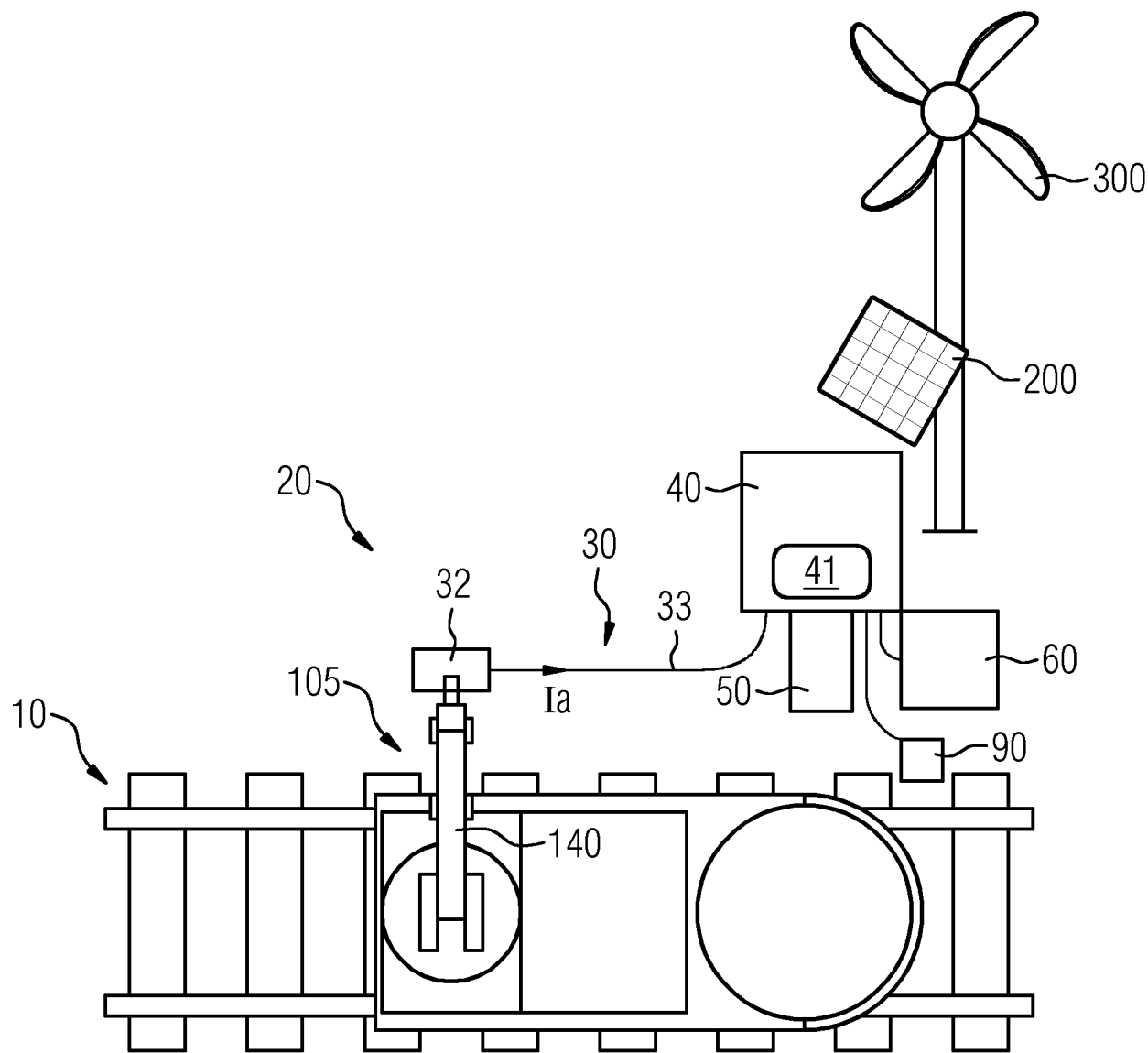


FIG 5

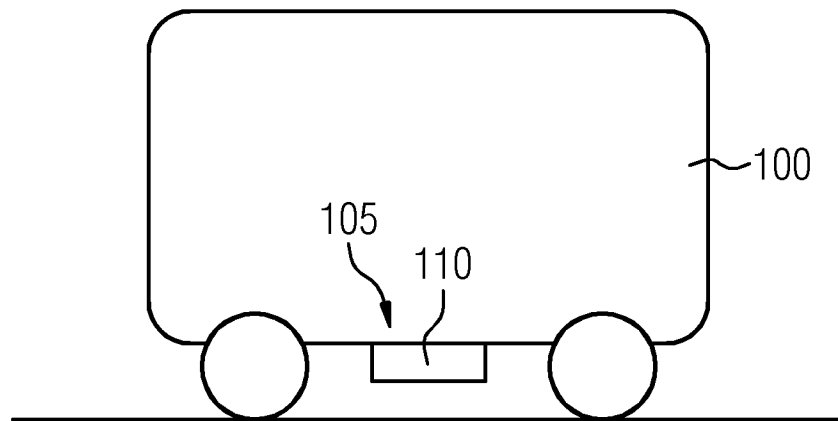


FIG 6

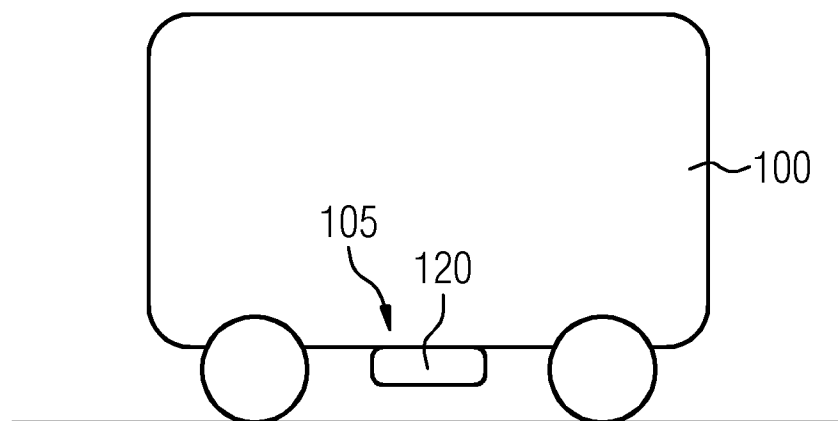
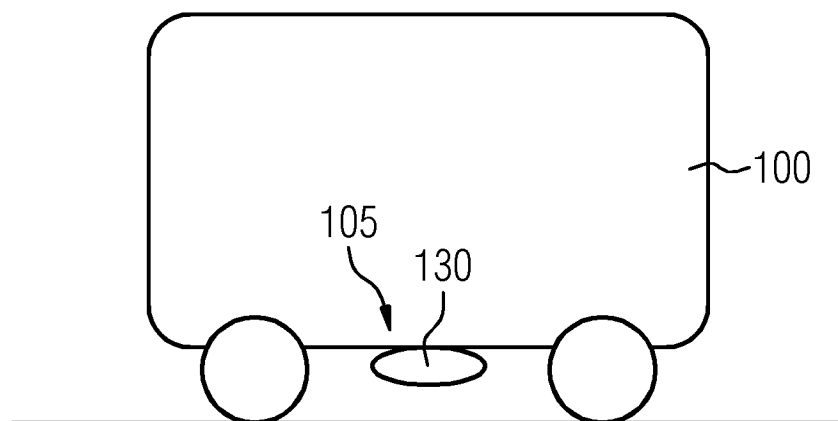


FIG 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/081551**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B61L 1/02**(2006.01)i; **B61L 3/12**(2006.01)i; **B60M 3/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B61L; H02G; B60M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102010045234 A1 (SIEMENS AG [DE]) 15 March 2012 (2012-03-15) paragraph [0001] - paragraph [0035]; figure 1	1,13
X	US 2010084916 A1 (KUMAR AJITH KUTTANNAIR [US] ET AL) 08 April 2010 (2010-04-08) paragraph [0002] - paragraph [0050]; figures 1-8	1,13
X	US 2014041980 A1 (NOFFSINGER JOSEPH FORREST [US] ET AL) 13 February 2014 (2014-02-13) paragraph [0007] - paragraph [0058]; figures 1-5	1,13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 March 2019

Date of mailing of the international search report

13 May 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Kassner, Holger

Telephone No.

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. claim: 1 (in full); 13 (in part)

“Method for supplying power to a track-side device (20)” with claim 13 variant (a) “the track-side device (20) comprises at least one railway component”.

2. claim: 13 (in part)

Claim 13 (in part) variant (b) “the energy store (50) is supplied with charging current of a solar plant (200) or is supplied at least also with charging current of a solar plant (200).”

3. claim: 13 (in part)

Claim 13 (in part) variant (c) “the energy store (50) is supplied with charging current of a wind power plant (300) or is supplied at least also with charging current of a wind power plant (300).”

4. claim: 12

Claim 12 “that a vehicle comprises at least one electrical contact element which establishes an electrical contact with a track-side contact element (32) and supplies via the latter a charging current (Ia) for the energy store (50) when the vehicle passes the track-side device (20) or stops in the region of the track-side device (20).”

5. claims: 2-6, 14

“Track-side device (20), wherein the track-side device (20) comprises an energy store (50), in which power, in particular power supplied to the track-side device (20) from a passing vehicle or a vehicle stopping in the region of the track-side device (20), is stored for the further operation of the track-side device (20).”

6. claims: 7-11, 15

“Vehicle, in particular rail vehicle (100), wherein the vehicle comprises an energy transmission device (105) which is designed to supply power to an energy store (50) of the track-side device (20) when the vehicle passes a track-side device (20) or stops in the region of the track-side device (20).”

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **1(in full); 13(in part)**

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/081551

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102010045234	A1	15 March 2012	CN	103097180	A	08 May 2013
				DE	102010045234	A1	15 March 2012
				EP	2613963	A2	17 July 2013
				RU	2013115746	A	20 October 2014
				US	2013169037	A1	04 July 2013
				WO	2012031936	A2	15 March 2012
US	2010084916	A1	08 April 2010	US	2010084916	A1	08 April 2010
				US	2011166970	A1	07 July 2011
US	2014041980	A1	13 February 2014	AU	2013299945	A1	02 April 2015
				US	2014041980	A1	13 February 2014
				WO	2014025600	A2	13 February 2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B61L1/02 B61L3/12 B60M3/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B61L H02G B60M		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2010 045234 A1 (SIEMENS AG [DE]) 15. März 2012 (2012-03-15) Absatz [0001] - Absatz [0035]; Abbildung 1 -----	1,13
X	US 2010/084916 A1 (KUMAR AJITH KUTTANNAIR [US] ET AL) 8. April 2010 (2010-04-08) Absatz [0002] - Absatz [0050]; Abbildungen 1-8 -----	1,13
X	US 2014/041980 A1 (NOFFSINGER JOSEPH FORREST [US] ET AL) 13. Februar 2014 (2014-02-13) Absatz [0007] - Absatz [0058]; Abbildungen 1-5 -----	1,13
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. März 2019		13/05/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Kassner, Holger

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1(vollständig); 13(teilweise)

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1(vollständig); 13(teilweise)

"Verfahren zur Versorgung einer streckenseitigen Einrichtung (20) " mit Anspruch 13 Variante (a) "die streckenseitige Einrichtung (20) umfasst zumindest eine Eisenbahnkomponente"

2. Anspruch: 13(teilweise)

Anspruch 13 (teilweise) Variante (b) "der Energiespeicher (50) mit Ladestrom einer Solaranlage (200) oder zumindest auch mit Ladestrom einer Solaranlage (200) gespeist wird."

3. Anspruch: 13(teilweise)

Anspruch 13 (teilweise) Variante (c) "der Energiespeicher (50) mit Ladestrom einer Windenergieanlage (300) oder zumindest auch mit Ladestrom einer Windenergieanlage (300) gespeist wird."

4. Anspruch: 12

Anspruch 12 "das ein Fahrzeug zumindest ein elektrisches Kontaktelement aufweist, das beim Passieren der streckenseitigen Einrichtung (20) oder bei einem Halt des Fahrzeugs im Bereich der streckenseitigen Einrichtung (20) einen elektrischen Kontakt mit einem streckenseitigen Kontaktelement (32) herstellt und über dieses einen Ladestrom (1a) für den Energiespeicher (50) einspeist."

5. Ansprüche: 2-6, 14

"Streckenseitige Einrichtung (20), wobei die streckenseitige Einrichtung (20) einen Energiespeicher (50) aufweist, in dem Energie, insbesondere von einem passierenden Fahrzeug oder einem im Bereich der streckenseitigen Einrichtung (20) haltenden Fahrzeug in die streckenseitige Einrichtung (20) eingespeiste Energie, für den weiteren Betrieb der streckenseitigen Einrichtung (20) gespeichert wird."

6. Ansprüche: 7-11, 15

"Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug (100), wobei das Fahrzeug eine Energiesendeeinrichtung (105) aufweist, die dazu ausgebildet ist, beim Passieren einer streckenseitigen Einrichtung (20) oder beim Halten im Bereich der streckenseitigen Einrichtung (20) Energie in einen

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Energiespeicher (50) der streckenseitigen Einrichtung (20)
einzuspeisen."

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/081551

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010045234 A1	15-03-2012	CN 103097180 A	08-05-2013
		DE 102010045234 A1	15-03-2012
		EP 2613963 A2	17-07-2013
		RU 2013115746 A	20-10-2014
		US 2013169037 A1	04-07-2013
		WO 2012031936 A2	15-03-2012

US 2010084916 A1	08-04-2010	US 2010084916 A1	08-04-2010
		US 2011166970 A1	07-07-2011

US 2014041980 A1	13-02-2014	AU 2013299945 A1	02-04-2015
		US 2014041980 A1	13-02-2014
		WO 2014025600 A2	13-02-2014
