

(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
19. Januar 2023 (19.01.2023)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/285155 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60L 3/12 (2006.01)	G01D 5/353 (2006.01)
B60L 5/19 (2006.01)	G01L 1/24 (2006.01)
B60L 5/26 (2006.01)	G01L 5/00 (2006.01)
B60L 5/28 (2006.01)	B60L 50/10 (2019.01)
B60L 5/36 (2006.01)	B60L 50/50 (2019.01)
B60L 5/42 (2006.01)	B61C 3/00 (2006.01)
E01B 27/17 (2006.01)	B61C 3/02 (2006.01)
E01B 35/00 (2006.01)	B61C 9/36 (2006.01)
G01D 5/34 (2006.01)	

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/068045

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juni 2022 (30.06.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 50566/2021 12. Juli 2021 (12.07.2021) AT

(71) Anmelder: **PLASSER & THEURER, EXPORT VON
BAHNBAUMASCHINEN, GESELLSCHAFT M.B.H.**
[AT/AT]; Johannesgasse 3, 1010 Wien (AT).

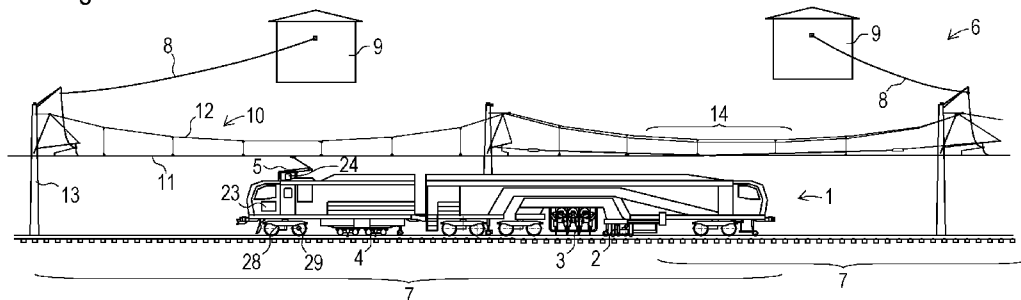
(72) Erfinder: **PRÖLL, Markus**; Stockholmweg 9b/EG 2,
4040 Linz (AT). **BUCHBAUER, David**; Meridianweg 5,
3261 Steinakirchen am Forst (AT).

(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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A TRACK-LAYING MACHINE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER GLEISBAUMASCHINE

Fig. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for operating a track-laying machine (1) on a track section with an overhead line network (6), wherein the supply of power to the track-laying machine (1) by means of a current collector (5) from an overhead line (10) is selectively interrupted when crossing a neutral section (14) of the overhead line network (6). The number of existing contact points (20) between the current collector (5) and the overhead line (10), and in particular the position of each of said contact points, is continuously detected by means of a measuring arrangement (18). Owing to the continuous detection of the contact points, each crossover point is automatically detected.

(57) **Zusammenfassung:** Verfahren zum Betreiben einer Gleisbaumaschine Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Gleisbaumaschine (1) auf einer Gleisstrecke mit einem Oberleitungsnetz (6), wobei eine Energieversorgung der Gleisbaumaschine (1) mittels eines Stromabnehmers (5) aus einer Oberleitung (10) beim Überfahren einer Streckentrennung (14) des Oberleiternetzes (6) wahlweise unterbrochen wird. Dabei wird mittels einer Messanordnung (18) laufend die Anzahl an vorhandenen Kontaktstellen (20) zwischen dem Stromabnehmer (5) und der Oberleitung (10) und insbesondere deren jeweilige Position detektiert. Durch die kontinuierliche Erfassung der Kontaktstellen wird jede Überleitstelle automatisch erkannt.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, 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)

Beschreibung

Verfahren zum Betreiben einer Gleisbaumaschine

Technisches Gebiet

- [01] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Gleisbaumaschine auf einer Gleisstrecke mit einem Oberleitungsnetz, wobei eine Energieversorgung der Gleisbaumaschine mittels eines Stromabnehmers aus einer Oberleitung beim Überfahren einer Streckentrennung des Oberleiternetzes wahlweise unterbrochen wird. Zudem betrifft die Erfindung eine Gleisbaumaschine zur Durchführung des Verfahrens.

Stand der Technik

- [02] Die AT 517771 A1 offenbart ein Verfahren zum Betreiben einer Gleisbaumaschine, die mittels eines Stromabnehmers aus einem Oberleitungsnetz versorgt wird. Das Oberleitungsnetz ist in mehrere Sektoren (Speisebezirke) unterteilt, die durch Überleitstellen voneinander abgegrenzt sind. An jeder Überleitstelle bewirkt eine sogenannte Streckentrennung eine elektrische Trennung der Fahrdrähte der aneinandergrenzenden Sektoren bei Aufrechterhaltung der mechanischen Fahrdrahtvorspannung. Während des Überfahrens von Überleitstellen unter Lastbetrieb erfolgt ein Wechsel von der Energieversorgung aus dem Oberleitungsnetz auf eine Energieversorgung mittels eines Verbrennungsmotors.

Darstellung der Erfindung

- [03] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem gegenüber dem Stand der Technik die Sicherheit beim Überfahren von Streckentrennungen erhöht wird. Weiter ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine entsprechende Gleisbaumaschine anzugeben.
- [04] Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1 und 6. Abhängige Ansprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung an.

- [05] Dabei wird mittels einer Messanordnung laufen die Anzahl an vorhandenen Kontaktstellen zwischen dem Stromabnehmer und der Oberleitung und insbesondere deren jeweilige Position detektiert. Mit dieser Lösung wird ein Charakteristikum jeder Streckentrennung genutzt, nämlich das Vorhandensein von zwei Fahrdrähten oder Leitelementen an der Überleitstelle. Durch die kontinuierliche Erfassung der Kontaktstellen wird jede Überleitstelle automatisch erkannt. Sobald der Stromabnehmer an zwei Fahrdrähten anliegt, erfolgt eine Meldung durch die Messanordnung. Im einfachsten Fall kann eine Bedienperson auf diese Meldung reagieren und gegebenenfalls eine Maßnahme zur Vermeidung von Störungen einleiten. Das erhöht die Sicherheit des Betriebs der Gleisbaumaschine, weil die Bedienperson nicht mehr selbst für das Erkennen von Streckentrennungen verantwortlich ist.
- [06] Auch bei nur einem anliegenden Fahrdraht ist die Positionsbestimmung der Kontaktstelle von Vorteil. Damit kann überprüft werden, ob sich die Oberleitung noch innerhalb eines Normbereichs befindet (z.B. TR940 für das Streckennetz in Österreich) und ob die gewünschte Seitenverschiebung der Oberleitung eingehalten wird. Auf diese Weise funktioniert die Messanordnung zusätzlich als Kontrolleinrichtung für die Oberleitung.
- [07] In einer Weiterbildung des Verfahrens wird laufend eine Fahrgeschwindigkeit der Gleisbaumaschine erfasst, wobei der Stromabnehmer automatisch abgesenkt wird, wenn die Geschwindigkeit unter einer Mindestgeschwindigkeit liegt und mehr als eine Kontaktstelle an einer Schleifleiste des Stromabnehmers detektiert wird. Bei der Überfahrt einer offenen Streckentrennung kann durch Ausgleichsströme zwischen zwei Speisebezirken eine sehr schnelle Erwärmung eines Fahrdrahts entstehen. Bei stark kaltverformten Kupfer tritt bei Temperaturen über 100°C eine Entfestigung auf, wodurch der Fahrdraht seine Vorspannung verliert oder reißt. Zur Vermeidung einer solchen Temperaturbelastung wird der Stromabnehmer sofort automatisch gesenkt. Das ist insbesondere für Gleisbaumaschinen relevant, weil diese in der Regel eine sehr geringe Arbeitsgeschwindigkeit (<2 km/h) aufweisen.
- [08] Vorteilhafterweise wird mittels der Messanordnung zusätzlich eine Temperatur einer Schleifleiste des Stromabnehmers gemessen. Damit ist sichergestellt,

dass der Stromabnehmer abgesenkt wird, wenn die Temperatur einen vorgegebenen Schwellenwert übersteigt. Auch innerhalb eines Speisebezirks kann ein zu hoher Widerstand zwischen der Schleifleiste und dem Fahrdraht zu einer unzulässigen Erwärmung führen.

- [09] Die Einsatzmöglichkeiten werden erhöht, wenn die Gleisbaumaschine bei abgesenktem Stromabnehmer aus einer in der Gleisbaumaschine angeordneten Energiequelle versorgt wird. Bei dieser Verbesserung ist nicht alleine die vorhandene kinetische Energie der in Bewegung befindlichen Gleisbaumaschine für das Überfahren der Streckentrennung maßgeblich. Sobald der Stromabnehmer abgesenkt wird, erfolgt die Energieversorgung beispielsweise aus einem elektrischen Energiespeicher, einer Motor-Generator-Einheit oder einer Brennstoffzelle.
- [10] Vorteilhafterweise werden die Kontaktstellen mittels am Stromabnehmer angeordneter Drucksensoren erfasst. Durch die direkte Anbringung von Drucksensoren am Stromabnehmer ist eine fehlerfreie Erfassung der Kontaktstellen sichergestellt. Optische oder andere kontaktlose Messanordnungen führen mitunter zu falschen Ergebnissen. Eine mittels der Drucksensoren durchgeführte Erfassung von Druck- und Stoßbelastungen ermöglicht zudem ein Auffinden von Fehlerstellen in der Oberleitung. Vor allem bei hohen Fahrgeschwindigkeiten gehen von Unebenheiten in der Oberleitung große Gefahren aus. Mit der erweiterten Messanordnung sind diese Gefahrenstellen erkennbar.
- [11] In einer besonders vorteilhaften Ausprägung werden mittels eines unter einer Schleifleiste angeordneten Lichtwellenleiters Druckveränderungen erfasst, indem mittels einer an den Lichtwellenleiter angeschlossenen Detektoreinheit Lichtwellen in den Lichtwellenleiter gesendet und reflektierte Lichtwellen ausgewertet werden. Dabei wird der Lichtwellenleiter als Sensorelement eines sogenannten Fiber-Bragg-Grating-Sensors (FBG-Sensor) genutzt. Der Lichtwellenleiter ist nicht stromführend (der elektrische Widerstand beträgt typischerweise $10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ nach DIN 53482) und kann daher problemlos auf der Unterseite der Schleifleiste montiert werden.
- [12] Mittels des FBG-Sensors sind Temperaturen und Dehnungen messbar. Durch die gezielte Anordnung des Lichtwellenleiters sind einerseits Berührungskräfte

an den Kontaktstellen und die Positionen der Kontaktstellen messbar, woraus sich die Anzahl der Kontaktstellen ergibt. Andererseits sind auch Temperaturen der Schleifleiste messbar. Damit steht eine weitere Messgröße zur Verfügung, um ein Kriterium für das Absenken des Stromabnehmers zu definieren. Beispielsweise wird eine Temperaturschwelle vorgegeben, bei deren Erreichung eine automatische Absenkung des Stromabnehmers erfolgt.

- [13] Die erfindungsgemäße Gleisbaumaschine zur Durchführung eines der beschriebenen Verfahren umfasst einen Stromabnehmer zur Energieversorgung aus einem Oberleitungsnetz, wobei dem Stromabnehmer eine Messanordnung zugeordnet ist, mittels der die Anzahl an vorhandenen Kontaktstellen zwischen dem Stromabnehmer und der Oberleitung detektierbar ist. Dabei ist eine elektrische Isolation der Messanordnung gegenüber den stromführenden Elementen des Stromabnehmers sicherzustellen. Im einfachsten Fall geschieht dies durch berührungslose Messsensoren.
- [14] In einer Weiterbildung ist ein Geschwindigkeitsmesser zur laufenden Erfassung einer Fahrgeschwindigkeit der Gleisbaumaschine angeordnet, wobei der Geschwindigkeitsmesser und die Messanordnung mit einer Auswerteeinrichtung gekoppelt sind und wobei die Auswerteeinrichtung mit einer Steuerungseinrichtung zur Ansteuerung eines Hebeantriebs des Stromabnehmers verbunden ist. Mit dieser Anordnung erfolgt ein automatisiertes Absenken des Stromabnehmers, sobald eine langsame Geschwindigkeit eine zu lange Verweildauer an der Überleitstelle mit sich bringt.
- [15] Vorteilhafterweise sind am Stromabnehmer Drucksensoren zur Erfassung von Druckkräften zwischen einer Schleifleiste und der Oberleitung angeordnet. Die Druckkräfte ermöglichen eine unmittelbare Detektion der Kontaktstellen, wodurch die Anzahl dieser Kontaktstellen eindeutig und sicher feststellbar ist.
- [16] In einer verbesserten Ausprägung ist unter der Schleifleiste ein Lichtwellenleiter angeordnet, wobei der Lichtwellenleiter mit einer Detektoreinheit zum Senden von Lichtwellen und Auswerten von reflektierten Lichtwellen verbunden ist. Die physikalischen Eigenschaften des Lichtwellenleiters ermöglichen eine genaue Detektion der Kontaktstellen und

bewirken die erforderliche elektrische Isolation zwischen dem Stromabnehmer und der Detektoreinheit.

- [17] Vorteilhafterweise kommt ein Stromabnehmer mit mehreren Schleifleisten zum Einsatz, wobei unter jeder Schleifleiste ein Lichtwellenleiter angeordnet ist. Durch die damit vorhandene Redundanz sind besonders verlässliche Messergebnisse erzielbar. Insbesondere können mit dieser Anordnung auf einfache Weise Rückschlüsse auf die Bauart einer Streckentrennung getroffen werden. Beispielsweise sind Streckentrenner mit mehreren kuvenartigen Leitelementen erkennbar.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- [18] Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:
- Fig. 1 Gleisbaumaschine auf einem Gleis mit einem Oberleitungsnetz
 - Fig. 2 Stromabnehmer und Fahrdrähte
 - Fig. 3 Sensoranordnung
 - Fig. 4 Streckentrenner
 - Fig. 5 Flussdiagramm

Beschreibung der Ausführungsformen

- [19] Eine in Fig. 1 dargestellte Gleisbaumaschine 1 ist beispielsweise eine Streckenstopfmaschine mit einem Hebe-Richtaggregat 2, einem Stopfaggregat 3 und einem Stabilisationsaggregat 4. Die Maschine 1 umfasst einen elektrischen Antrieb, der über einen Stromabnehmer 5 aus einem Oberleitungsnetz 6 gespeist wird. Als alternativer Antrieb bei fehlendem oder abgeschaltetem Oberleitungsnetz 6 ist beispielsweise eine Verbrennungsmotor-Generator-Einheit angeordnet. Ein elektrischer Speicher, der über den Stromabnehmer 5 aufgeladen wird, kann ebenfalls als Energiequelle dienen. Andere Gleisbaumaschinen 1 sind zum Beispiel eine Bettungsreinigungsmaschine, ein Schienenumbauzug oder ein Schotterpflug.
- [20] In Fig. 1 sind zwei Speisebezirke (Sektoren) 7 des Oberleitungsnetzes 6 dargestellt. Jeder Speisebezirk 7 umfasst eine Speiseleitung 8, die ein Umspannwerk 9 mit einer zugeordneten Oberleitung 10 verbindet.

Gewöhnlich ist die Oberleitung 10 als Kettenwerk mit einem Fahrdraht 11 und einem Tragseil 12 ausgebildet und an Masten 13 aufgehängt. Zwischen dem mittleren und dem rechten Masten 13 befindet sich eine Streckentrennung 14. Das ist eine Überleitstelle von einem Speisebezirk 7 zum angrenzenden Speisebezirk 7. Es gibt verschiedene Bauarten einer solchen Streckentrennung 14. In der dargestellten Variante findet zwischen zwei Masten 13 ein Fahrdrahtwechsel statt. Der Fahrdraht 11 des rechten Speisebezirks 7 ist von rechts kommend bis zum mittleren Masten 13 gespannt. Der Fahrdraht 11 des linken Speisebezirks 7 ist von links kommend bis zum rechten Masten 13 gespannt.

- [21] Zur Aufrechterhaltung einer kontinuierlichen Stromzufuhr ist der Stromabnehmer 5 der Gleisbaumaschine 1 beim Überfahren der Streckentrennung 14 kurzzeitig mit beiden Fahrdrähten 11 in Kontakt. In der Regel muss die Streckentrennung 14 schnell genug durchfahren werden, damit Ausgleichsströme keine Schäden an den Fahrdrähten 11 verursachen. Bei langsamer Durchfahrt muss der Stromabnehmer 5 abgesenkt werden. Das ist bei Arbeitsfahrten der Gleisbaumaschine 1 der Fall. Eine Hochleistungsstopfmaschine 1 mit einem Dreischwellenstopfaggregat 3 erreicht beispielsweise eine Arbeitsgeschwindigkeit von ca. 1800 Metern pro Stunde. Damit ein rechtzeitiges Absenken des Stromabnehmer 5 sichergestellt werden kann, ist nach bisherigem Stand der Technik ein hoher Planungsbedarf und eine hohe Aufmerksamkeit sowie eine sehr gute Streckenkenntnis einer Bedienerperson der Gleisbaumaschine 1 erforderlich.
- [22] Mit der vorliegenden Erfindung wird die Bedienerperson entlastet, weil eine automatische Erkennung von Streckentrennungen 14 erfolgt. Erläutert wird die Lösung mit Bezug auf die Figuren 2 und 3. Fig. 2 zeigt eine sogenannte Palette 15 des Stromabnehmers 7. Das ist der gegen die Oberleitung 10 gedrückte Teil, der zwei miteinander verbundene Querträger 16 umfasst. Auf der Oberseite jedes Querträgers 16 ist eine Schleifleiste 17 angeordnet. Die jeweilige Schleifleiste 17 steht bei angehobenem Stromabnehmer 5 in direktem Kontakt mit dem Fahrdraht 11. In Fig. 2 liegen die Schleifleisten 17 im Bereich einer Streckentrennung 14 kurzzeitig an zwei Fahrdrähten 11 an.

- [23] Eine in Fig. 3 dargestellte Messanordnung 18 erkennt diesen Zustand. Mittels der Messanordnung 18 erfolgt eine kontinuierliche Messung und Analyse von Berührungskräften F zwischen den Fahrdrähten 11 und dem Stromabnehmer 5. Das geschieht vorzugsweise mittels Drucksensoren 19, die über eine Dehnungsmessung eine jeweilige Kontaktstelle 20 erfassen. Erfindungsgemäß wird die Anzahl der Kontaktstellen 20 ermittelt. Zusätzlich können die einzelnen Positionen der Kontaktstellen 20 ausgewertet werden.
- [24] Im dargestellten Beispiel umfasst der Drucksensor 19 eine Lichtwellenleiter, der zwischen dem jeweiligen Querträger 16 und der zugeordneten Schleifleiste 17 angeordnet ist. Konkret ist der Lichtwellenleiter in einer längs des Querträgers verlaufenden Nut eingeklemmt. Ein Ende des Lichtwellenleiters ist an einer mechanisch geschützten Stelle aus dieser Nut geführt und an eine Detektoreinheit 21 angeschlossen.
- [25] Auf diese Weise fungiert der Lichtwellenleiter als ein Element eines sogenannten FBG-Sensors (Fiber-Bragg-Grating-Sensor). Die Detektoreinheit 21 sendet Lichtimpulse in zumindest eine Faser des Lichtwellenleiters und wertet die sich ergebenden Reflexionen aus, wobei ein in den Lichtwellenleiter eingeschriebenes Faser-Bragg-Gitter genutzt wird. Die Reflexionen sind von mechanischen Spannungen in der betreffenden Faser des Lichtwellenleiters abhängig. Solche mechanischen Spannungen entstehen, wenn auf den Lichtwellenleiter Kräfte einwirken. Auch eine Temperaturänderung hat einen entsprechenden Effekt. Über auswertbare Signalmuster, insbesondere durch die diskrete Ausprägung des Messsignals ist eine Ortung der Krafteinwirkung möglich.
- [26] Damit werden die von den Fahrdrähten 11 auf die Schleifleisten 17 wirkenden Kräfte F samt der jeweiligen Position erkannt. In einer an die Detektoreinheit 21 angeschlossenen Auswerteeinrichtung 22 wird die Anzahl der aktuell erkannten Kontaktstellen 20 ausgewertet. Sobald an einer Schleifleiste 17 mehr als zwei Kontaktstellen 20 auftreten, erfolgt eine entsprechende Meldung. Im einfachsten Fall reagiert die Bedienperson der Gleisbaumaschine 1 darauf und senkt den Stromabnehmer 5 ab. Die zusätzliche Temperaturerfassung ermöglicht eine durchgehende Überwachung des Stromabnehmers 5. Auch

bei nur einem anliegenden Fahrdrabt 11 erfolgt eine Meldung, wenn eine Schwellentemperatur überschritten wird.

- [27] In einer weitergebildeten Variante ist die Auswerteeinrichtung 22 mit einer Steuerungseinrichtung 23 verbunden. Die Steuerungseinrichtung 23 steuert einen Hebeantrieb 24 des Stromabnehmers 5 an und senkt diesen automatisch ab, sobald über die Anzahl der kontaktierten Fahrdrähte 11 eine Streckentrennung 14 erkannt wird und eine Fahrgeschwindigkeit der Gleisbaumaschine 1 zu gering ist. Die Erfassung der Fahrgeschwindigkeit erfolgt beispielsweise über einen mit einem Schienenfahrwerk 28 gekoppelten Drehgeber 29. Eine automatische Absenkung erfolgt auch im Falle einer zu hohen Temperatur einer Schleifleiste 17.
- [28] Streckentrennungen 14 auf alten Gleisstrecken weisen mitunter einen in Fig. 4 dargestellten Streckentrenner 25 auf. Dabei sind die Fahrdrähte 11 mittels eines Isolators 26 voneinander elektrisch getrennt. An dieser Stelle erfolgt die Führung des Stromabnehmers 5 mittels kuvenartiger Leitelemente 27. Auch hier erkennt die erfindungsgemäße Messanordnung 18, dass eine Schleifleiste 17 des Stromabnehmers 5 mit mehr als eine Kontaktstelle 20 an der Oberleitung 10 anliegt.
- [29] Ein beispielhafter Verfahrensablauf ist in Fig. 5 dargestellt. Kontinuierlich erfolgt eine Messung und Analyse 30 der Kontaktstellen 20. Mit einer ersten Auswertung 31 wird laufend überprüft, ob an einer Schleifleiste 17 mehr als eine Kontaktstelle 20 mit der Oberleitung 10 auftritt. Bei einer positiven Entscheidung Y folgt eine zweite Auswertung 32, ob die aktuelle Fahrgeschwindigkeit der Gleisbaumaschine 1 unterhalb einer Mindestgeschwindigkeit liegt. Liegt auch hier eine positive Entscheidung Y vor, erfolgt eine sofortige Absenkung 33 des Stromabnehmers 5. Wenn bei einer der beiden Auswertungen 31, 32 eine negative Entscheidung N vorliegt, findet kein Eingriff 34 statt. Vorteilhafterweise ist eine entsprechende Software in einem Mikrocontroller der Auswerteeinrichtung 22 eingerichtet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Gleisbaumaschine (1) auf einer Gleisstrecke mit einem Oberleitungsnetz (6), wobei eine Energieversorgung der Gleisbaumaschine (1) mittels eines Stromabnehmers (5) aus einer Oberleitung (10) beim Überfahren einer Streckentrennung (14) des Oberleiternetzes (6) wahlweise unterbrochen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels einer Messanordnung (18) laufend die Anzahl an vorhandenen Kontaktstellen (20) zwischen dem Stromabnehmer (5) und der Oberleitung (10) und insbesondere deren jeweilige Position detektiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass laufend eine Fahrgeschwindigkeit der Gleisbaumaschine (1) erfasst wird und dass der Stromabnehmer (5) automatisch abgesenkt wird, wenn die Fahrgeschwindigkeit unter einer Mindestgeschwindigkeit liegt und mehr als eine Kontaktstelle (20) an einer Schleifleiste (17) des Stromabnehmers (5) detektiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels der Messanordnung (18) zusätzlich eine Temperatur einer Schleifleiste (17) des Stromabnehmers (5) gemessen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktstellen (20) mittels am Stromabnehmer (5) angeordneter Drucksensoren (19) erfasst werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels eines unter einer Schleifleiste (17) angeordneten Lichtwellenleiters Druckveränderungen erfasst werden, indem mittels einer an den Lichtwellenleiter angeschlossenen Detektoreinheit (21) Lichtwellen in den Lichtwellenleiter gesendet und reflektierte Lichtwellen ausgewertet werden.
6. Gleisbaumaschine (1) zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einem Stromabnehmer (5) zur Energieversorgung aus einem Oberleitungsnetz (6), **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Stromabnehmer (5) eine

Messanordnung (18) zugeordnet ist, mittels der die Anzahl an vorhandenen Kontaktstellen (20) zwischen dem Stromabnehmer (5) und der Oberleitung (10) und insbesondere deren jeweilige Position detektierbar ist.

7. Gleisbaumaschine (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Geschwindigkeitsmesser (29) zur laufenden Erfassung einer Fahrgeschwindigkeit angeordnet ist, dass der Geschwindigkeitsmesser (29) und die Messanordnung (18) mit einer Auswerteeinrichtung (22) gekoppelt sind und dass die Auswerteeinrichtung (22) mit einer Steuerungseinrichtung (23) zur Ansteuerung eines Hebeantriebs (24) des Stromabnehmers (5) verbunden ist.

8. Gleisbaumaschine (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Stromabnehmer (5) Drucksensoren (19) zur Erfassung von Druckkräften zwischen einer Schleifleiste (17) und der Oberleitung (10) angeordnet sind.

9. Gleisbaumaschine (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass unter der Schleifleiste (17) ein Lichtwellenleiter angeordnet ist und dass der Lichtwellenleiter mit einer Detektoreinheit (21) zum Senden von Lichtwellen und Auswerten von reflektierten Lichtwellen verbunden ist.

10. Gleisbaumaschine (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stromabnehmer (5) mehrere Schleifleisten (17) umfasst und dass unter jeder Schleifleiste (17) ein Lichtwellenleiter angeordnet ist.

Fig. 3

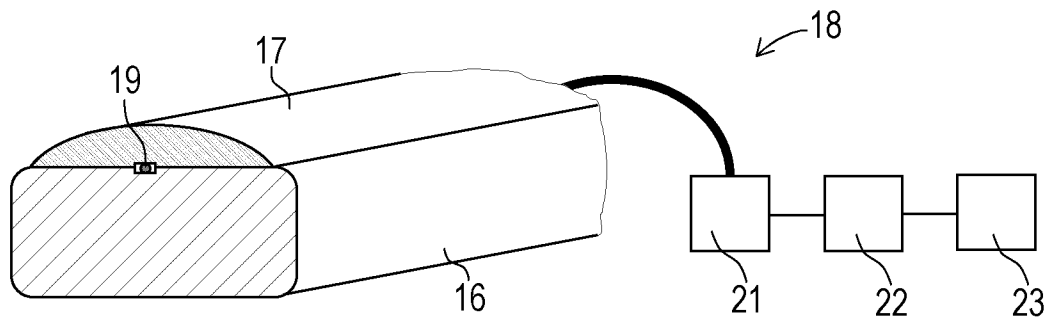


Fig. 4

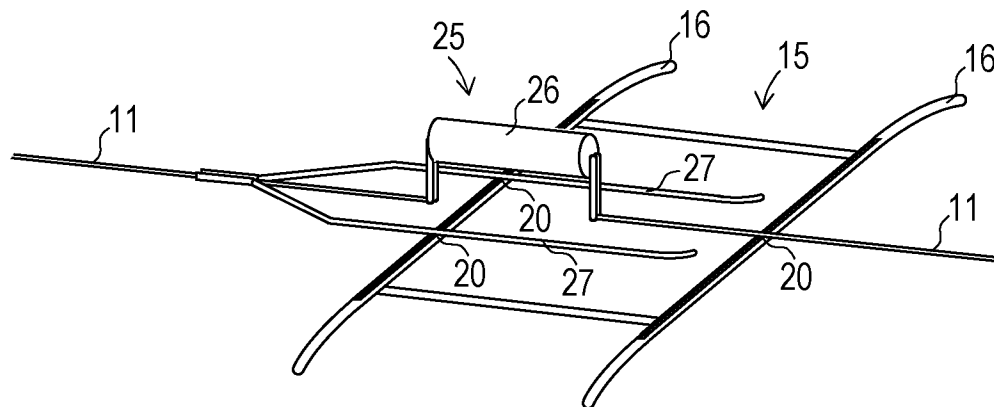
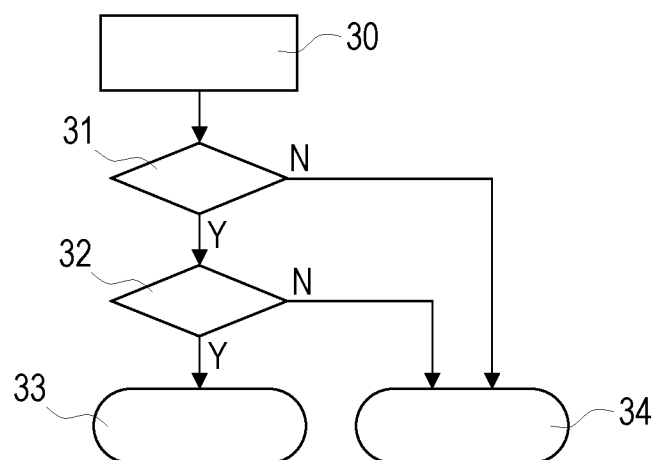


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/068045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60L 3/12</i> (2006.01)i; <i>B60L 5/19</i> (2006.01)i; <i>B60L 5/26</i> (2006.01)i; <i>B60L 5/28</i> (2006.01)i; <i>B60L 5/36</i> (2006.01)i; <i>B60L 5/42</i> (2006.01)i; <i>E01B 27/17</i> (2006.01)i; <i>E01B 35/00</i> (2006.01)i; <i>G01D 5/34</i> (2006.01)i; <i>G01D 5/353</i> (2006.01)i; <i>G01L 1/24</i> (2006.01)i; <i>G01L 5/00</i> (2006.01)i; <i>B60L 50/10</i> (2019.01)i; <i>B60L 50/50</i> (2019.01)i; <i>B61C 3/00</i> (2006.01)i; <i>B61C 3/02</i> (2006.01)i; <i>B61C 9/36</i> (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) B60L; E01B; G01L; G01D; B61K; B61C 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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td> CN 207156950 U (ZHUSHOU TIMES ELECTRONIC TECHNOLOGY CO LTD; CHINA RAILWAY CORP) 30 March 2018 (2018-03-30) abstract paragraph [0012] - paragraph [0018] paragraph [0044] - paragraph [0049] paragraph [0052] - paragraph [0060] paragraph [0067] - paragraph [0068] paragraph [0072] - paragraph [0084] paragraph [0090] - paragraph [0091] figures 1-6 </td> <td>1,2,6,7</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	CN 207156950 U (ZHUSHOU TIMES ELECTRONIC TECHNOLOGY CO LTD; CHINA RAILWAY CORP) 30 March 2018 (2018-03-30) abstract paragraph [0012] - paragraph [0018] paragraph [0044] - paragraph [0049] paragraph [0052] - paragraph [0060] paragraph [0067] - paragraph [0068] paragraph [0072] - paragraph [0084] paragraph [0090] - paragraph [0091] figures 1-6	1,2,6,7
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.						
X	CN 207156950 U (ZHUSHOU TIMES ELECTRONIC TECHNOLOGY CO LTD; CHINA RAILWAY CORP) 30 March 2018 (2018-03-30) abstract paragraph [0012] - paragraph [0018] paragraph [0044] - paragraph [0049] paragraph [0052] - paragraph [0060] paragraph [0067] - paragraph [0068] paragraph [0072] - paragraph [0084] paragraph [0090] - paragraph [0091] figures 1-6	1,2,6,7						
☒ 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 12 October 2022		Date of mailing of the international search report 21 October 2022						
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 Molnar, Sabinus Telephone No.						

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/068045

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP 2275300 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 19 January 2011 (2011-01-19) abstract paragraph [0009] - paragraph [0010] paragraph [0019] - paragraph [0022] paragraph [0031] - paragraph [0035] paragraph [0045] - paragraph [0046] paragraph [0073] - paragraph [0075] figures 1-5	1-4,6-8 5,9,10
Y A	DE 20110564 U1 (NIEBLER WINFRIED [DE]) 14 February 2002 (2002-02-14) Summary page 1, line 2 - page 1, line 24 claims 1-5,12-16 figures 1,2	5,9,10 1,6
X	DE 102014218946 A1 (SIEMENS AG [DE]) 24 March 2016 (2016-03-24) abstract paragraph [0001] - paragraph [0009] paragraph [0013] - paragraph [0014] paragraph [0026] - paragraph [0028] paragraph [0034] - paragraph [0049] figures 1,2	1,2,6,7
A	DE 19801311 A1 (GSG KNAPE GLEISSANIERUNG GMBH [DE]) 06 May 1999 (1999-05-06) abstract column 1, line 1 - column 2, line 16 column 2, line 36 - column 2, line 49 column 5, line 6 - column 5, line 11 column 11, line 12 - column 11, line 46 figure 1	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/068045

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	207156950	U	30 March 2018	NONE	
EP	2275300	A1	19 January 2011	CA 2725409 A1	05 November 2009
				CN 102015356 A	13 April 2011
				EP 2275300 A1	19 January 2011
				JP 4346678 B1	21 October 2009
				JP WO2009133608 A1	25 August 2011
				KR 20110004402 A	13 January 2011
				US 2011030574 A1	10 February 2011
				WO 2009133608 A1	05 November 2009
DE	20110564	U1	14 February 2002	NONE	
DE	102014218946	A1	24 March 2016	NONE	
DE	19801311	A1	06 May 1999	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B60L3/12	B60L5/19
	B60L5/42	E01B27/17
	G01L1/24	G01L5/00
		B60L5/26
		E01B35/00
		B60L50/10
		B60L5/28
		G01D5/34
		B60L50/50
		B60L5/36
		G01D5/353
		B61C3/00
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B60L E01B G01L G01D B61K B61C		
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	CN 207 156 950 U (ZHUSHOU TIMES ELECTRONIC TECHNOLOGY CO LTD; CHINA RAILWAY CORP) 30. März 2018 (2018-03-30) Zusammenfassung Absatz [0012] – Absatz [0018] Absatz [0044] – Absatz [0049] Absatz [0052] – Absatz [0060] Absatz [0067] – Absatz [0068] Absatz [0072] – Absatz [0084] Absatz [0090] – Absatz [0091] Abbildungen 1-6 ----- -/-	1, 2, 6, 7
☒ 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
12. Oktober 2022		21/10/2022
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 Molnar, Sabinus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 275 300 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 19. Januar 2011 (2011-01-19)	1-4, 6-8
Y	Zusammenfassung Absatz [0009] - Absatz [0010] Absatz [0019] - Absatz [0022] Absatz [0031] - Absatz [0035] Absatz [0045] - Absatz [0046] Absatz [0073] - Absatz [0075] Abbildungen 1-5 -----	5, 9, 10
Y	DE 201 10 564 U1 (NIEBLER WINFRIED [DE]) 14. Februar 2002 (2002-02-14)	5, 9, 10
A	Zusammenfassung Seite 1, Zeile 2 - Seite 1, Zeile 24 Ansprüche 1-5, 12-16 Abbildungen 1, 2 -----	1, 6
X	DE 10 2014 218946 A1 (SIEMENS AG [DE]) 24. März 2016 (2016-03-24) Zusammenfassung Absatz [0001] - Absatz [0009] Absatz [0013] - Absatz [0014] Absatz [0026] - Absatz [0028] Absatz [0034] - Absatz [0049] Abbildungen 1, 2 -----	1, 2, 6, 7
A	DE 198 01 311 A1 (GSG KNAPE GLEISSANIERUNG GMBH [DE]) 6. Mai 1999 (1999-05-06) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 16 Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 2, Zeile 49 Spalte 5, Zeile 6 - Spalte 5, Zeile 11 Spalte 11, Zeile 12 - Spalte 11, Zeile 46 Abbildung 1 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/068045

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 207156950	U	30-03-2018	KEINE
EP 2275300	A1	19-01-2011	CA 2725409 A1 05-11-2009
		CN 102015356 A	13-04-2011
		EP 2275300 A1	19-01-2011
		JP 4346678 B1	21-10-2009
		JP WO2009133608 A1	25-08-2011
		KR 20110004402 A	13-01-2011
		US 2011030574 A1	10-02-2011
		WO 2009133608 A1	05-11-2009
DE 20110564	U1	14-02-2002	KEINE
DE 102014218946 A1		24-03-2016	KEINE
DE 19801311	A1	06-05-1999	KEINE