

(19)



(11)

EP 3 684 671 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.10.2026 Patentblatt 2026/41

(21) Anmeldenummer: **18762007.5**

(22) Anmeldetag: **27.08.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61L 15/00 ^(2006.01) **B61L 27/00** ^(2022.01)
B61L 25/02 ^(2006.01) **B61L 27/57** ^(2022.01)
B61L 27/40 ^(2022.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 15/0072; B61L 15/0081; B61L 27/40;
B61L 27/57; B61L 25/025; B61L 25/026

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/025222

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/052689 (21.03.2019 Gazette 2019/12)

(54) **SCHIENENANLAGE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER SCHIENENANLAGE MIT SCHIENENGEFÜHRTEM MOBILTEIL UND ZENTRALER STEUERUNG**

RAILWAY AND METHOD FOR OPERATING A RAILWAY WITH MOBILE RAIL VEHICLE AND CENTRALIZED CONTROL

INSTALLATION DE VOIE FERRÉE ET PROCÉDÉ DE FONCTIONEMENT POUR UNE INSTALLATION DE VOIE FERRÉE AVEC UN VÉHICULE FERROVIAIRE ET CONTRÔLE CENTRALISÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **18.09.2017 DE 102017008702**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.07.2020 Patentblatt 2020/31

(73) Patentinhaber: **SEW-EURODRIVE GmbH & Co. KG**
76646 Bruchsal (DE)

(72) Erfinder:
• **ESCURIOLA ETTINGSHAUSEN, Manuel**
65347 Eltville (DE)
• **GROTHER, Björn**
55595 Gutenberg (DE)
• **SCHMIDT, Daniel**
67346 Speyer (DE)
• **MEYER, Stephan**
55122 Mainz (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 900 597 WO-A2-2013/045242
US-A1- 2013 038 263 US-A1- 2017 148 323
US-A1- 2017 151 971 US-A1- 2017 178 426

EP 3 684 671 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schienenanlage und ein Verfahren zum Betreiben einer Schienenanlage mit schienengeführtem Mobilteil und zentraler Steuerung.

[0002] Es ist allgemein bekannt, einen Strom zu erfassen und Mobilteile von einem ersten Antrieb anzutreiben.

[0003] Aus der EP 2 765 053 A2 ist als nächstkommen-der Stand der Technik ein Diagnosesystem für eine Schienenbahn bekannt.

[0004] Aus der EP 0 917 979 A1 ist ein Verfahren zur Zustandsüberwachung in Schienenfahrzeugen bekannt.

[0005] Aus der US 2017 / 0 178 426 A1 ist eine Abnormalitätsdiagnostik bekannt.

[0006] Aus der DE 60 2004 000 115 T2 ist ein Zugsi-cherungsverfahren bekannt.

[0007] Aus der DE 10 2005 045 603 A1 ist ein Ver-fahren zum Überwachen des Störverhaltens einer An-triebseinheit eines Schienenfahrzeugs bekannt.

[0008] Aus der EP 2 858 937 B1 ist eine Kran-Arbeits-methode bekannt.

[0009] Aus der EP 1 900 597 A1 ist als nächstliegender Stand der Technik ein Diagnosesystem für eine Schie-nenanlage bekannt.

[0010] Aus der US 2017 / 151971 A1 ist ein Diagnose-system für ein Schienenfahrzeug bekannt.

[0011] Aus der US 2017 / 178426 A1 ist ein **Abnor-malitäts-erkennendes Diagnosegerät bekannt.**

[0012] Aus der WO 2013/ 045242 A2 ist eine **Fahr-leitungsanlage zur Traktionsversorgung eines elekt-rischen Triebfahrzeugs.**

[0013] Aus der US 2017 / 148323 A1 ist eine **Zug-Status-Präsentation bekannt, die auf einer aggre-gierten Spurnachverfolgungsinformation basiert.**

[0014] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrun-de, die Sicherheit bei einer Schienenanlage zu verbes-tern.

[0015] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei der Schienenanlage nach den in Anspruch 1 und bei dem Verfahren nach den in Anspruch 5 angegebenen Merk-malen gelöst.

[0016] Wichtige Merkmale der Erfindung bei der Schie-nenanlage mit schienengeführtem Mobilteil und zentra-ler Steuerung sind, dass das Mobilteil ein Mittel zur Er-fassung der Position des Mobilteils aufweist,

wobei das Mobilteil einen ersten Antrieb, insbeson-dere Traktionsantrieb, aufweist,

wobei das Mobilteil ein Mittel zur Stromerfassung aufweist,

wobei das Mobilteil einen Rechner aufweist zur Aus-wertung des zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position erfassten Stromwertever-laufs,

wobei der Rechner als Mittel zur Auswertung des Stromwerteverlaufs geeignet ausgeführt ist, indem als Auswertung vom Rechner Wertetupel bestimmt werden, welche jeweils zumindest eine Positions-information und einen aus dem Stromwerteverlauf bestimmten Wert aufweisen,

wobei der Rechner mittels eines Datenübertra-gungskanals mit der zentralen Steuerung zur Über-mittlung der Wertetupel verbunden ist,

wobei die zentrale Steuerung zur Überwachung der Wertetupel geeignet ausgeführt ist und den jeweili-gen aus dem jeweiligen Stromverlauf bestimmten Wert auf Überschreiten eines zulässigen Maßes an Abweichung von einem vorgegebenen Wert, insbe-sondere Sollwert, überwacht,

[0017] insbesondere wobei bei Überschreiten des Ma-ßes die zentrale Steuerung einen Fehlerzustand anzeigt oder eine Warnung.

[0018] Von Vorteil ist dabei, dass die Sicherheit erhöht ist. Denn, sobald das Maß überschritten ist, wird eine Fehlermeldung herausgegeben und/oder eine Warnung angezeigt oder weitergemeldet. Der vorgegebene Wert ist der Mittelwert der bisherigen Werte. Somit ist ein plötzlich auftretender Fehler erkennbar. Beispielsweise ist das Versagen eines Lagers erkennbar oder andere, den Reibwert erhöhende Ereignisse. Wichtig ist dabei, dass der Stromverlauf abhängig von der Position des Mobilteils in der Schienenanlage erfasst wird. Somit ist es der zentralen Steuerung ermöglicht, die Werte aller gleichartigen Mobilteile, die jeweils dieselben Aufträge und Fahrtbewegungen durchführen, an dieser Position oder Fahrstrecke auszuwerten. Wenn beispielsweise vor der Position eine Last aufgenommen wird und das Mobil-teil dann die erste Position überfährt und zu einer zweiten Position fährt, wird während der Fahrt die Last vom zwei-ten Antrieb weiter angehoben. Somit wird mit der Ge-samtstromerfassung ein Wert aus dem Stromverlauf ermittelbar, der mit einem Gutwert vergleichbar ist und bei unzulässig großer Abweichung ein Fehler oder eine Warnung gemeldet.

[0019] Erfindungsgemäß erfasst das Mittel zur Stromerfassung den vom ersten Antrieb aufgenommenen Strom, das Mittel zur Stromerfassung erfasst den vom ersten und zweiten Antrieb aufgenommenen Strom und optio-nal den von allen elektrischen Verbrauchern des Mobil-teils aufgenommenen Strom. Von Vorteil ist dabei, dass ein einfaches Überwachen ausführbar.

[0020] Erfindungsgemäß wird als der aus dem Stromwerteverlauf bestimmte Wert der Mittelwert des Stromwerteverlaufs berechnet, der Maximalwert des Stromwerteverlaufs und der Minimalwert des Stromwer-teverlaufs. Von Vorteil ist dabei, dass einfach zu bestim-mende Werte verwendet werden, so dass nicht der ge-samte Stromverlauf zur zentralen Steuerung übertragen

werden muss sondern nur einzelne Werte. Auf diese Weise ist nur eine geringe Bandbreite bei der Datenübertragung notwendig.

[0021] Erfindungsgemäß weist das Wertetupel auch einen Minimalwert und einen Maximalwert des Stromwerteverlaufs auf,

wobei die zentrale Steuerung den jeweiligen aus dem jeweiligen Stromverlauf bestimmten Minimalwert auf Überschreiten eines zulässigen Maßes an Abweichung von einem zweiten vorgegebenen Wert, insbesondere Sollwert, überwacht

und wobei die zentrale Steuerung den jeweiligen aus dem jeweiligen Stromverlauf bestimmten Maximalwert auf Überschreiten eines zulässigen Maßes an Abweichung von einem dritten vorgegebenen Wert, insbesondere Sollwert, überwacht. Von Vorteil ist dabei, dass nicht nur der Mittelwert, sondern auch weitere für den Stromverlauf charakteristische Werte übertragbar sind.

[0022] Erfindungsgemäß weist das Wertetupel auch einen auf das Gewicht einer vom Mobilteil aufgenommenen Last bezogenen Wert auf

und weist das Wertetupel einen aus einem erfassten Stromverlauf des zweiten Antriebs des Mobilteils, mit welchem eine Last aufnehmbar ist, bestimmten Wert auf,

wobei die zentrale Steuerung einen aus dem weiteren Stromverlauf bestimmten Wert auf Überschreiten eines zulässigen Maßes an Abweichung von einem vorgegebenen Wert, insbesondere Sollwert, überwacht. Von Vorteil ist dabei, dass überwachbar ist, ob ein Fehler am zweiten Antrieb auftritt, beispielsweise das Versagen eines Teils des zweiten Antriebs oder ein Hindernis beim Anheben der Last.

[0023] Erfindungsgemäß sendet die zentrale Steuerung über Datenübertragungskanal Positionssollwerte an das Mobilteil, auf welche das Mobilteil mittels des ersten Antriebs hingesteuert wird. Von Vorteil ist dabei, dass nur der Wert und nicht der gesamte Stromverlauf übertragen werden muss und somit nur eine geringe Bandbreite beansprucht ist.

[0024] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Wertetupel den erfassten Stromwerteverlauf auf, wobei die zentrale Steuerung überwacht, ob der Stromwerteverlauf innerhalb eines vorgegebenen Bandes liegt. Von Vorteil ist dabei, dass zwar eine höhere Bandbreite bei der Übertragung notwendig ist, aber eine genaue Überwachung des gesamten Stromverlaufs ermöglicht ist, also einzelne Ausreißer erkennbar sind.

[0025] Wichtige Merkmale bei dem Verfahren zum Betreiben einer Schienenanlage mit schienengeführtem Mobilteil und zentraler Steuerung sind, dass die Position des Mobilteils erfasst wird,

wobei das Mobilteil einen ersten Antrieb, insbesondere Traktionsantrieb, aufweist,

wobei der vom ersten Antrieb aufgenommene Strom oder der vom gesamten Mobilteil aufgenommene Strom erfasst wird,

wobei der zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position erfasste Stromwerteverlauf in einem Rechner des Mobilteils ausgewertet wird, indem Wertetupel bestimmt werden, welche jeweils zumindest eine Positionsinformation und einen aus dem Stromwerteverlauf bestimmten Wert aufweisen,

wobei die Wertetupel vom Mobilteil zu der zentralen Steuerung übertragen werden,

wobei die zentrale Steuerung den jeweiligen aus dem jeweiligen Stromverlauf bestimmten Wert auf Überschreiten eines zulässigen Maßes an Abweichung von einem vorgegebenen Wert, insbesondere Sollwert, überwacht,

insbesondere wobei bei Überschreiten des Maßes die zentrale Steuerung einen Fehlerzustand oder eine Warnung anzeigt oder meldet.

[0026] Von Vorteil ist dabei, dass die Sicherheit erhöht ist, indem der Stromverlauf überwacht wird. **Erfindungsgemäß** wird als der aus dem Stromwerteverlauf bestimmte Wert der Mittelwert des Stromwerteverlaufs berechnet, der Maximalwert des Stromwerteverlaufs und der Minimalwert des Stromwerteverlaufs. Von Vorteil ist dabei, dass eine einfache Berechnung erforderlich ist.

[0027] Erfindungsgemäß weist das Wertetupel auch einen Minimalwert und einen Maximalwert des Stromwerteverlaufs auf,

wobei die zentrale Steuerung den jeweiligen aus dem jeweiligen Stromverlauf bestimmten Minimalwert auf Überschreiten eines zulässigen Maßes an Abweichung von einem zweiten vorgegebenen Wert, insbesondere Sollwert, überwacht

und wobei die zentrale Steuerung den jeweiligen aus dem jeweiligen Stromverlauf bestimmten Maximalwert auf Überschreiten eines zulässigen Maßes an Abweichung von einem dritten vorgegebenen Wert, insbesondere Sollwert, überwacht. Von Vorteil ist dabei, dass nicht nur der Mittelwert, sondern auch weitere Werte verwendbar sind.

[0028] Erfindungsgemäß weist das Wertetupel auch einen auf das Gewicht einer vom Mobilteil aufgenommenen Last bezogenen Wert auf,

und weist das Wertetupel einen aus einem erfassten

Stromverlauf des zweiten Antriebs des Mobilteils, mit welchem eine Last aufnehmbar ist, bestimmten Wert auf,

wobei die zentrale Steuerung einen aus dem weiteren Stromverlauf bestimmten Wert auf Überschreiten eines zulässigen Maßes an Abweichung von einem vorgegebenen Wert, insbesondere Sollwert, überwacht. Von Vorteil ist dabei, dass ein Fehler beim zweiten Antrieb oder beim Anheben der Last erkennbar ist.

[0029] Erfindungsgemäß sendet die zentrale Steuerung über Datenübertragungskanal Positionssollwerte an das Mobilteil, auf welche das Mobilteil mittels des ersten Antriebs hingesteuert wird. Von Vorteil ist dabei, dass der Kanal bidirektional verwendbar ist. Somit ist der Kanal zur Steuerung der Mobilteile von der zentralen Steuerung aus verwendbar für die sicherheitsrelevante Information.

[0030] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Wertetupel den erfassten Stromwerteverlauf auf, wobei die zentrale Steuerung überwacht, ob der Stromwerteverlauf innerhalb eines vorgegebenen Bandes liegt. Von Vorteil ist dabei, dass eine genauere Überwachung ermöglicht ist, wobei der Datenübertragungskanal eine hohe Bandbreite zur Verfügung stellen muss.

[0031] Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen. Die Erfindung ist durch den Gegenstand der Ansprüche definiert.

[0032] Die Erfindung wird nun anhand von schematischen Abbildungen näher erläutert:

In der Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes System schematisch skizziert.

[0033] Wie in der Figur 1 dargestellt, weist das System ein Mobilteil 1, insbesondere Schienenfahrzeug, und Schienen 5 auf, auf welchen das Mobilteil 1 verfahrbar ist.

[0034] Das Mobilteil 1 weist einen ersten Antrieb auf, welcher das Mobilteil 1 entlang der Schienen 5 antreibt. Ein zweiter Antrieb des Mobilteils 1 dient zum Heben oder Senken einer aufgenommenen Last 2.

[0035] Das Mobilteil 1 weist eine Steuerung auf, welche mittels eines Datenübertragungskanals 8, insbesondere mittels einer Datenfunkverbindung, zum Datenaustausch mit einer zentralen Steuerung des Systems verbunden ist, insbesondere welche fest verbunden ist mit den Schienen 5 oder mit einer Vorrichtung, welche fest verbunden ist mit den Schienen 5. Die zentrale Steuerung ist also relativ zu den Schienen 5 unbeweglich angeordnet.

[0036] Das Mobilteil 1 weist ein Mittel zur Stromerfassung auf, wobei der vom ersten Antrieb aufgenommene Strom erfasst wird. In Figur 1 ist ein beispielhafter Stromverlauf beim Anfahren, also zeitabschnittsweise Beschleunigen des Mobilteils 1, gezeigt, wobei nach einer Zeitspanne der Beschleunigung das Mobilteil 1 mit konstanter Geschwindigkeit weiterbewegt wird.

[0037] Die Erfassung des Stromverlaufs beginnt an

einer ersten Position A des Mobilteils 1 und endet bei einer zweiten Position B.

[0038] Die Steuerung weist ein Mittel zur Berechnung des Mittelwertes, des Maximalwertes und des Minimalwertes des Stromverlaufs auf.

[0039] Der Mittelwert wird über den Datenübertragungskanal 8 an die zentrale Steuerung übermittelt. Somit ist keine große Bandbreite bei dem Datenübertragungskanal 8 erforderlich.

[0040] Zusätzlich werden über den Datenübertragungskanal 8 Sollwerte für die vom Mobilteil 1 als jeweils **nächste** zu erreichende Position übermittelt. Da die zentrale Steuerung für über zweihundert Mobilteile 1 solche jeweils aktualisierten Zielpositionen nacheinander sendet und jedes der Mobilteile 1 den jeweils bestimmten aktuellen Mittelwert und gegebenenfalls weitere Werte sendet, ist ein Ethernet-Protokoll verwendbar.

[0041] Die zentrale Steuerung überwacht den jeweiligen zur Position A und B zugeordneten Mittelwert auf das Überschreiten eines zulässigen Maßes von Abweichung von einem vorgegebenen Wert. Sobald ein Überschreiten detektiert wird, wird eine Warnung angezeigt oder weitergemeldet. Somit ist ein Fehler des Mobilteils oder der Anlage detektierbar.

[0042] Der Fehler ist beispielsweise ein defektes Lager, welches zu einem erhöhten Drehmoment des ersten Antriebs führt, weil die Steuerung des Mobilteils die Zielposition zu erreichen versucht.

[0043] In Weiterbildung ist der vorgegebene Wert ein gelernter Wert, wie beispielsweise der über alle zuvor eingetroffenen Mittelwerte gemittelte Wert.

[0044] Es **werden** also nur zur jeweiligen Position A beziehungsweise zur Strecke von A nach B zugehörige Mittelwerte übermittelt.

[0045] Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen wird statt dem Stromverlauf des ersten Antriebs des Mobilteils 1 der gesamte Stromverbrauch des Mobilteils 1 verwendet. Somit ist dann auch das Aufnehmen einer Last, also anheben oder Senken einer Last, mittels des Stromverlaufs berücksichtigbar und überwachbar.

[0046] Ein Fehler ist dabei beispielsweise eine Fehlfunktion im zweiten Antrieb, wie defektes Lager oder dergleichen, oder eine zu große Last oder ein Festhängen der Last am stationären Teil der Anlage.

[0047] Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen wird ein Datenübertragungskanal 8 mit erhöhter Bandbreite verwendet. Somit sind statt der Mittelwerte weitere, den Stromverlauf kennzeichnende Werte an die zentrale Steuerung übertragbar, insbesondere sogar der gesamte Stromverlauf.

[0048] Somit ist dann in der zentralen Steuerung überwachbar, ob der Stromverlauf in einem Band um einen vorgegebenen Stromwerteverlauf angeordnet ist. Das Band ist dabei durch einen maximalen Werteverlauf oberhalb des vorgegebenen Stromwerteverlaufs und durch einen minimalen Werteverlauf unterhalb des vorgegebenen Stromwerteverlaufs gekennzeichnet. Dabei

ist die Weite des Bands, also die Differenz zwischen dem zum jeweiligen Zeitpunkt zugehörigen maximalen und minimalen Wert vorzugsweise konstant.

[0049] Erfindungsgemäß wird vom Mobilteil zu jeweils erfasster Position der erfasste Stromwert übermittelt an die zentrale Steuerung. Somit ist dieser positionsabhängige Wert überwachbar auf unzulässig hohe Abweichung von einem jeweils zur jeweiligen Position zugehörigen vorgegebenen Wert.

Bezugszeichenliste

[0050]

1 Mobilteil, insbesondere Schienenfahrzeug

2 Last

3 Fahrbewegung des Mobilteils 1

4 Heben oder Senken der Last 2

5 Schiene

6 Stromverlauf

7 Rechnergestützte Analyse des Stromverlaufs

8 Datenübertragungskanal, insbesondere Datenfunkverbindung

Patentansprüche

1. Schienenanlage mit Schienen (5), schienengeführtem Mobilteil (1) und zentraler Steuerung,

wobei das Mobilteil (1) ein Mittel zur Erfassung der Position des Mobilteils aufweist, wobei das Mobilteil einen ersten Antrieb, insbesondere Traktionsantrieb, aufweist, **wobei der erste Antrieb derart konfiguriert ist, dass er das Mobilteil (1) entlang der Schiene (5) antreibt,**

wobei das Mobilteil (1) einen zweiten Antrieb aufweist, der zum Heben oder Senken einer aufgenommenen Last konfiguriert ist, wobei das Mobilteil (1) ein Mittel zur Stromerfassung aufweist, wobei das Mittel zur Stromerfassung den vom ersten und zweiten Antrieb aufgenommenen Strom und optional den von allen elektrischen Verbrauchern des Mobilteils aufgenommene Strom erfasst,

wobei das Mobilteil (1) einen Rechner aufweist, der derart konfiguriert ist, dass er eine Auswertung des zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position erfassten Stromwerteverlaufs durchführt,

wobei der Rechner als Mittel zur Auswertung des Stromwerteverlaufs ausgeführt ist, indem als Auswertung vom Rechner Wertetupel bestimmt werden, welche jeweils zumindest:

- eine Positionsinformation **des Mobilteils**

(1),

- einen aus **einem erfassten Stromwerteverlauf des ersten Antriebs des Mobilteils** bestimmten Wert

- einen **auf das Gewicht einer vom Mobilteil aufgenommenen Last bezogenen Wert** und

- einen **aus einem erfassten Stromverlauf des zweiten Antriebs des Mobilteils, mit welchem eine Last aufnehmbar ist** bestimmten Wert

aufweisen,

wobei der Rechner mittels eines Datenübertragungskanal (8) mit der zentralen Steuerung zur Übermittlung der Wertetupel verbunden ist, wobei die zentrale Steuerung zur Überwachung der Wertetupel ausgeführt ist und den jeweiligen Wert aus dem jeweiligen Stromverlauf bestimmten Wert auf Überschreiten eines zulässigen Maßes an Abweichung von einem vorgegebenen Wert, insbesondere Sollwert, überwacht, insbesondere wobei bei Überschreiten des Maßes die zentrale Steuerung einen Fehlerzustand anzeigt oder eine Warnung,

wobei der jeweilige aus dem jeweiligen, beim Durchfahren der Strecken von einer Startposition A zu einer Endposition B erfasste Stromverlauf bestimmte Wert der Mittelwert ist und der vorgegebene Wert, insbesondere Sollwert, der über alle zuvor eingetroffenen Mittelwerte gemittelte Wert ist, wobei die Steuerung Mittel zur Berechnung des Mittelwertes und Mittel zur Übermittlung der Mittelwert über den Datenübertragungskanal (8) an die zentrale Steuerung aufweist, wobei die zentrale Steuerung derart konfiguriert ist, den jeweiligen zur Startposition A und Endposition B zugeordneten Mittelwert auf das Überschreiten eines zulässigen Maßes von Abweichung von einem vorgegebenen Wert zu überwachen, und sobald ein Überschreiten detektiert wird, eine Warnung anzuzeigen oder weitermelden, um ein Fehler des Mobilteils oder der Anlage zu detektieren, **wobei die zentrale Steuerung über den Datenübertragungskanal (8) Positionssollwerte an das Mobilteil (1) sendet, auf welche das Mobilteil (1) mittels des ersten Antriebs hingesteuert wird,**

wobei die zentrale Steuerung den aus dem erfassten Stromverlauf des zweiten Antriebs des Mobilteils bestimmten Wert auf Überschreiten eines zulässigen Maßes an Abweichung von einem vorgegebenen Wert, insbesondere Sollwert, und auf ein Hindernis beim Anheben der Last überwacht.

2. Schienenanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
als der aus dem Stromwerteverlauf bestimmte Wert
der Mittelwert des Stromwerteverlaufs berechnet
wird und/oder der Maximalwert des Stromwertever- 5
laufs und/oder der Minimalwert des Stromwertever-
laufs.
3. Schienenanlage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass 10
- das Wertetupel auch einen Minimalwert und/o-
der einen Maximalwert des Stromwerteverlaufs
aufweist,
wobei die zentrale Steuerung den jeweiligen 15
aus dem jeweiligen Stromverlauf bestimmten
Minimalwert auf Überschreiten eines zulässigen
Maßes an Abweichung von einem zweiten vorge-
gebenen Wert, insbesondere Sollwert, über-
wacht 20
und/oder wobei die zentrale Steuerung den je-
weiligen aus dem jeweiligen Stromverlauf be-
stimmten Maximalwert auf Überschreiten eines
zulässigen Maßes an Abweichung von einem
dritten vorgegebenen Wert, insbesondere Soll- 25
wert, überwacht.
4. Schienenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass 30
- das Wertetupel den erfassten Stromwertever-
lauf aufweist,
wobei die zentrale Steuerung überwacht, ob der
Stromwerteverlauf innerhalb eines vorgegeben- 35
nen Bandes liegt.
5. Verfahren zum Betreiben einer Schienenanlage mit
schienengeführtem Mobilteil und zentraler Steue- 40
rung,
- wobei die Position des Mobilteils **durch Mittel
zur Erfassung der Position** erfasst wird,
wobei das Mobilteil einen ersten Antrieb, insbe-
sondere Traktionsantrieb, aufweist, **der das**
Mobilteil (1) entlang der Schiene (5) antreibt, 45
wobei das Mobilteil einen zweiten Antrieb
zum Heben oder Senken einer aufgenomme-
nen Last aufweist,
wobei **durch Mittel zur Stromerfassung den**
vom ersten und zweiten Antrieb aufgenom-
men Strom und optional der vom gesamten
Mobilteil aufgenommene Strom erfasst wird,
wobei der zwischen einer ersten Position und
einer zweiten Position erfasste Stromwertever- 50
lauf in einem Rechner des Mobilteils ausgewer-
tet wird, indem Wertetupel bestimmt werden,
welche jeweils zumindest:

- eine Positionsinformation **des Mobilteils**
(1)
- einen aus **einem erfassten** Stromwertever-
lauf **des ersten Antriebs des Mobil-**
teils bestimmten Wert ,
- **einen auf das Gewicht einer vom Mobil-**
teil aufgenommenen Last bezogenen
Wert, und
- **einen aus einem erfassten Stromver-**
lauf des zweiten Antriebs des Mobilteils,
mit welchem eine Last aufnehmbar ist,
bestimmten Wert aufweisen,

wobei die Wertetupel vom **Rechner des Mobil-**
teils zu der zentralen Steuerung übertragen
werden,
wobei die zentrale Steuerung den jeweiligen
aus dem jeweiligen Stromverlauf bestimmten
Wert auf Überschreiten eines zulässigen Maßes
an Abweichung von einem vorgegebenen Wert,
insbesondere Sollwert, überwacht,
insbesondere wobei bei Überschreiten des Ma-
ßes die zentrale Steuerung einen Fehlerzu-
stand oder eine Warnung anzeigt oder meldet,
wobei die zentrale Steuerung einen aus dem
weiteren Stromverlauf bestimmten Wert auf
Überschreiten eines zulässigen Maßes an
Abweichung von einem vorgegebenen Wert,
insbesondere Sollwert, überwacht,
wobei die zentrale Steuerung über den Da-
tenübertragungskanal Positionssollwerte
an das Mobilteil sendet, auf welche das Mo-
bilteil mittels des ersten Antriebs hinge-
steuert wird,
wobei als der aus dem Stromwerteverlauf
bestimmte Wert der Mittelwert des Strom-
werteverlaufs berechnet wird, der Maximal-
wert des Stromwerteverlaufs und der Mini-
malwert des Stromwerteverlaufs,
wobei das Wertetupel auch einen Minimal-
wert und einen Maximalwert des Stromwert-
verlaufs aufweist,
wobei der jeweilige aus dem jeweiligen, beim
Durchfahren der Strecken von einer Start-
position A zu einer Endposition B erfasste
Stromverlauf bestimmte Wert der Mittelwert
ist und der vorgegebene Wert, insbesondere
Sollwert, der über alle zuvor eingetroffenen
Mittelwerte gemittelte Wert ist, wobei der Mit-
telwert über den Datenübertragungskanal (8) an
die zentrale Steuerung übermittelt wird, wobei
die zentrale Steuerung den jeweiligen zur Start-
position A und Endposition B zugeordneten Mit-
telwert auf das Überschreiten eines zulässigen
Maßes von Abweichung von einem vorgegeben-
en Wert überwacht, und sobald ein Überschrei-
ten detektiert wird, wird eine Warnung angezeigt
oder weitergemeldet, um ein Fehler des Mobil-

teils oder der Anlage zu detektieren,
wobei die zentrale Steuerung den jeweiligen
aus dem erfassten Stromverlauf des zweiten
Antriebs des Mobilteils bestimmten wert auf 5
Überschreiten eines zulässigen Maßes an
Abweichung von einem zweiten vorgegebenen Wert, insbesondere Sollwert, überwacht
und auf ein Hindernis beim Anheben der Last
überwacht,
und optional wobei die zentrale Steuerung 10
den jeweiligen aus dem jeweiligen Stromver-
lauf bestimmten Maximalwert auf Über-
schreiten eines zulässigen Maßes an Abwei-
chung von einem dritten vorgegebenen
Wert, insbesondere Sollwert, überwacht. 15

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Wertetupel den erfassten Stromwertever- 20
 lauf aufweist,
 wobei die zentrale Steuerung überwacht, ob der
 Stromwerteverlauf innerhalb eines vorgegebenen
 Bandes liegt.

Claims

1. A rail system with rails (5), a rail-mounted mobile part
 (1) and a central control unit, 30
- wherein the mobile part (1) has a means for
 acquiring the position of the mobile part,
 wherein the mobile part has a first drive, in
 particular traction drive, wherein the first drive 35
 is configured in such a way that it drives the
 mobile part (1) along the rail (5),
 wherein the mobile part (1) has a second drive
 which is configured for raising or lowering a load
 which has been picked up, 40
 wherein the mobile part (1) has a means for
 current acquisition, wherein the means for cur-
 rent acquisition acquires the current drawn by
 the first and second drive and optionally the
 current drawn by all the electrical consumers 45
 of the mobile part,
 wherein the mobile part (1) has a computer
 which is configured in such a way that it performs
 an evaluation of the current-value profile ac-
 quired between a first position and a second 50
 position,
 wherein the computer is embodied as a means
 for evaluating the current-value profile in that, as
 an evaluation, value tuples are determined by
 the computer which each include at least:
- an item of position information of the mo-
 bile part (1),

- a value determined from an acquired cur-
 rent-value profile of the first drive of the
 mobile part,
- a value related to the weight of a load
 picked up by the mobile part, and
- a value determined from an acquired cur-
 rent profile of the second drive of the mobile
 part with which a load can be picked up,

wherein the computer is connected by means of
 a data transmission channel (8) to the central
 control unit for transmitting the value tuples,
 wherein the central control unit is embodied for
 monitoring the value tuples and monitors the
 respective value determined from the respective
 current profile for exceeding a permissible
 amount of deviation from a prescribed value,
 in particular setpoint value,
 in particular wherein, upon the amount being
 exceeded, the central control unit displays a
 fault condition or warning,
 wherein the respective value determined from
 the respective current profile acquired upon tra-
 versing the routes from a starting position A to an
 end position B is the average value, and the
 prescribed value, in particular setpoint value,
 is the value averaged over all the previously
 received average values, wherein the control
 unit has means for calculating the average value
 and means for transmitting the average value by
 way of the data transmission channel (8) to the
 central control unit, wherein the central control
 unit is configured in such a way as to monitor the
 respective average value associated with the
 starting position A and end position B for ex-
 ceeding a permissible amount of deviation from
 a prescribed value, and as soon as any such
 exceeding is detected to display or relay a warn-
 ing in order to detect a fault of the mobile part or
 the installation,
 wherein the central control unit by way of the
 data transmission channel (8) transmits setpoint
 position values to the mobile part (1), to which
 the mobile part (1) is controlled by means of the
 first drive,
 wherein the central control unit monitors the
 value determined from the acquired current pro-
 file of the second drive of the mobile part for
 exceeding a permissible amount of deviation
 from a prescribed value, in particular setpoint
 value, and for an obstacle when raising the load.

2. A rail system according to claim 1,
characterised in that
 as the value determined from the current-value pro-
 file, the average value of the current-value profile is
 calculated, and/or the maximum value of the current-
 value profile and/or the minimum value of the cur-

rent-value profile.

3. A rail system according to claim 1 or 2, characterised in that

the value tuple also includes a minimum value and/or a maximum value of the current-value profile,
with the central control unit monitoring the respective minimum value determined from the respective current profile for exceeding a permissible amount of deviation from a second prescribed value, in particular setpoint value, and/or with the central control unit monitoring the respective maximum value determined from the respective current profile for exceeding a permissible amount of deviation from a third prescribed value, in particular setpoint value.

4. A rail system according to one of claims 1 to 3, characterised in that

the value tuple includes the acquired current-value profile,
with the central control unit monitoring whether the current-value profile lies within a prescribed band.

5. A method for operating a rail system with a rail-mounted mobile part and a central control unit,

wherein the position of the mobile part is acquired by means for acquiring the position, wherein the mobile part has a first drive, in particular traction drive, which drives the mobile part (1) along the rail (5),
wherein the mobile part has a second drive for raising or lowering a load which has been picked up,
wherein the current drawn by the first and second drive and optionally the current drawn by the entire mobile part is acquired by means for current acquisition,
wherein the current-value profile acquired between a first position and a second position is evaluated in a computer of the mobile part in that value tuples are determined which each include at least:

- an item of position information of the mobile part (1)
- a value determined from an acquired current-value profile of the first drive of the mobile part,
- a value related to the weight of a load picked up by the mobile part, and
- a value determined from an acquired current profile of the second drive of the mobile

part with which a load can be picked up,

wherein the value tuples are transmitted by the computer of the mobile part to the central control unit,

wherein the central control unit monitors the respective value determined from the respective current profile for exceeding a permissible amount of deviation from a prescribed value, in particular setpoint value,

in particular wherein, upon the amount being exceeded, the central control unit displays or signals a fault condition or warning,

wherein the central control unit monitors a value determined from the further current profile for exceeding a permissible amount of deviation from a prescribed value, in particular setpoint value,

wherein the central control unit by way of the data transmission channel transmits setpoint position values to the mobile part, to which the mobile part is controlled by means of the first drive,

wherein, as the value determined from the current-value profile, the average value of the current-value profile is calculated, the maximum value of the current-value profile and the minimum value of the current-value profile,

wherein the value tuple also includes a minimum value and a maximum value of the current-value profile,

wherein the respective value determined from the respective current profile acquired upon traversing the routes from a starting position A to an end position B is the average value, and the prescribed value, in particular setpoint value, is the value averaged over all the previously received average values, wherein the average value is transmitted to the central control unit by way of the data transmission channel (8), wherein the central control unit monitors the respective average value associated with the starting position A and end position B for exceeding a permissible amount of deviation from a prescribed value, and as soon as any such exceeding is detected a warning is displayed or relayed in order to detect a fault of the mobile part or the installation,

wherein the central control unit monitors the respective value determined from the acquired current profile of the second drive of the mobile part for exceeding a permissible amount of deviation from a second prescribed value, in particular setpoint value, and monitors it for an obstacle when raising the load,
and optionally with the central control unit monitoring the respective maximum value determined from the respective current profile for

exceeding a permissible amount of deviation from a third prescribed value, in particular set-point value.

6. A method according to claim 5, **characterised in that**

the value tuple includes the acquired current-value profile,
with the central control unit monitoring whether the current-value profile lies within a prescribed band.

Revendications

1. Installation de rails avec rail (5), élément mobile guidé sur rail (1) et commande centrale, où l'élément mobile (1) comprend un moyen de détection de position de l'élément mobile, où l'élément mobile comprend un premier entraînement, en particulier entraînement de traction, où le premier entraînement est configuré de sorte à entraîner l'élément mobile (1) le long du rail (5), où l'élément mobile (1) comprend un second entraînement, qui est configuré pour lever ou abaisser une charge prise, où l'élément mobile (1) comprend un moyen de détection de courant, où le moyen de détection de courant détecte le courant prélevé par le premier et le second entraînement et éventuellement le courant prélevé par tous les consommateurs électriques de l'élément mobile, où l'élément mobile (1) comprend un ordinateur, qui est configuré de sorte à effectuer une évaluation de l'évolution détectée de la valeur du courant entre une première position et une seconde position, où l'ordinateur est réalisé comme moyen d'évaluation de l'évolution détectée de la valeur du courant, en ce que, comme évaluation, des tuples de valeurs sont déterminés par l'ordinateur, lesquels comprennent au moins :

- une information de position de l'élément mobile (1),
 - une valeur déterminée à partir d'une évolution détectée de la valeur du courant du premier entraînement de l'élément mobile
 - une valeur relative au poids d'une charge prise par l'élément mobile et
 - une valeur déterminée à partir d'une évolution détectée du courant du second entraînement de l'élément mobile, avec lequel une charge peut être prise
- où l'ordinateur est relié à la commande centrale par un canal de transmission de données (8) pour la transmission des tuples de valeurs, où la commande centrale est conçue pour surveiller les tuples de valeurs et surveille la valeur respective déterminée à partir de l'évolution

respective du courant quant au dépassement d'un degré admissible de déviation par rapport à une valeur prédéfinie, en particulier valeur cible, en particulier où, en cas de dépassement du degré, la commande centrale affiche un état d'erreur ou un avertissement, où la valeur respective déterminée à partir de l'évolution respective du courant détecté lors du passage des trajets d'une position de départ A à une position finale B est la valeur moyenne et la valeur prédéfinie, en particulier valeur cible, est la valeur moyennée sur toutes les valeurs moyennes précédemment reçues, où la commande comprend un moyen de calcul de la valeur moyenne et un moyen de transmission de la valeur moyenne par le canal de transmission de données (8) à la commande centrale, où la commande centrale est configurée de sorte à surveiller la valeur moyenne respective associée à la position de départ A et à la position finale B quant au dépassement d'un degré admissible de déviation par rapport à une valeur prédéfinie, et dès qu'un dépassement est détecté, à afficher ou transmettre un avertissement, afin de détecter une erreur de l'élément mobile ou de l'installation, où la commande centrale envoie par le canal de transmission de données (8) des valeurs cibles de position à l'élément mobile (1), vers lesquelles l'élément mobile (1) est dirigé au moyen du premier entraînement, où la commande centrale surveille la valeur déterminée à partir de l'évolution détectée du courant du second entraînement de l'élément mobile quant au dépassement d'un degré admissible de déviation par rapport à une valeur prédéfinie, en particulier valeur cible, et quant à un obstacle lors du levage de la charge.

2. Installation de rails selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** comme valeur déterminée à partir de l'évolution détectée de la valeur du courant, la valeur moyenne de l'évolution détectée de la valeur du courant est calculée et/ou la valeur maximale de l'évolution détectée de la valeur du courant et/ou la valeur minimale de l'évolution détectée de la valeur du courant.

3. Installation de rails selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le tuple de valeurs comprend également une valeur minimale et/ou une valeur maximale de l'évolution détectée de la valeur du courant,

où la commande centrale surveille la valeur minimale respective déterminée à partir de l'évolution respective du courant quant au dépassement d'un degré admissible de déviation par

- rapport à une seconde valeur prédéfinie, en particulier valeur cible,
 et/ou où la commande centrale surveille la valeur maximale respective déterminée à partir de l'évolution respective du courant quant au dépassement d'un degré admissible de déviation par rapport à une troisième valeur prédéfinie, en particulier valeur cible. 5
4. Installation de rails selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le tuple de valeurs comprend l'évolution détectée de la valeur du courant, 10
 où la commande centrale surveille si l'évolution détectée de la valeur du courant se situe dans une bande prédéfinie. 15
5. Procédé pour exploiter une installation de rails avec élément mobile guidé sur rail et commande centrale, 20
 où la position de l'élément mobile est détectée par moyen de détection de position,
 où l'élément mobile comprend un premier entraînement, en particulier entraînement de traction, qui entraîne l'élément mobile (1) le long du rail (5), 25
 où l'élément mobile comprend un second entraînement pour lever ou abaisser une charge prise, où, par moyen de détection de courant, le courant prélevé par le premier et le second entraînement est détecté et éventuellement le courant prélevé par l'ensemble de l'élément mobile, 30
 où l'évolution détectée de la valeur du courant entre une première position et une seconde position est évaluée dans un ordinateur de l'élément mobile, en ce que des tuples de valeurs sont déterminés, lesquels comprennent au moins : 35
 - une information de position de l'élément mobile (1)
 - une valeur déterminée à partir d'une évolution détectée de la valeur du courant du premier entraînement de l'élément mobile, 40
 - une valeur relative au poids d'une charge prise par l'élément mobile, et
 - une valeur déterminée à partir d'une évolution détectée du courant du second entraînement de l'élément mobile, avec lequel une charge peut être prise, 45
 où les tuples de valeurs sont transmis par l'ordinateur de l'élément mobile à la commande centrale, où la commande centrale surveille la valeur respective déterminée à partir de l'évolution respective du courant quant au dépassement d'un degré admissible de déviation par 50

rapport à une valeur prédéfinie, en particulier valeur cible,
 en particulier où, en cas de dépassement du degré, la commande centrale affiche ou signale un état d'erreur ou un avertissement,
 où la commande centrale surveille une valeur déterminée à partir d'une évolution supplémentaire du courant quant au dépassement d'un degré admissible de déviation par rapport à une valeur prédéfinie, en particulier valeur cible, 5
 où la commande centrale envoie par le canal de transmission de données des valeurs cibles de position à l'élément mobile, vers lesquelles l'élément mobile est dirigé au moyen du premier entraînement,
 où, comme valeur déterminée à partir de l'évolution détectée de la valeur du courant, la valeur moyenne de l'évolution détectée de la valeur du courant est calculée, la valeur maximale de l'évolution détectée de la valeur du courant et la valeur minimale de l'évolution détectée de la valeur du courant, 10
 où le tuple de valeurs comprend également une valeur minimale et une valeur maximale de l'évolution détectée de la valeur du courant,
 où la valeur respective déterminée à partir de l'évolution respective du courant détecté lors du passage des trajets d'une position de départ A à une position finale B est la valeur moyenne et la valeur prédéfinie, en particulier valeur cible, est la valeur moyennée sur toutes les valeurs moyennes précédemment reçues, 15
 où la valeur moyenne est transmise par le canal de transmission de données (8) à la commande centrale,
 où la commande centrale surveille la valeur moyenne respective associée à la position de départ A et à la position finale B quant au dépassement d'un degré admissible de déviation par rapport à une valeur prédéfinie, et dès qu'un dépassement est détecté, un avertissement est affiché ou transmis, afin de détecter une erreur de l'élément mobile ou de l'installation, 20
 où la commande centrale surveille la valeur respective déterminée à partir de l'évolution respective du courant du second entraînement de l'élément mobile quant au dépassement d'un degré admissible de déviation par rapport à une seconde valeur prédéfinie, en particulier valeur cible, et quant à un obstacle lors du levage de la charge, 25
 et éventuellement où la commande centrale surveille la valeur maximale respective déterminée à partir de l'évolution respective du courant quant au dépassement d'un degré admissible de déviation par rapport à une troisième valeur prédéfinie, en particulier valeur cible. 30

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le tuple de valeurs comprend l'évolution détectée de la valeur du courant,
où la commande centrale surveille si l'évolution détectée de la valeur du courant se situe dans une bande prédéfinie. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

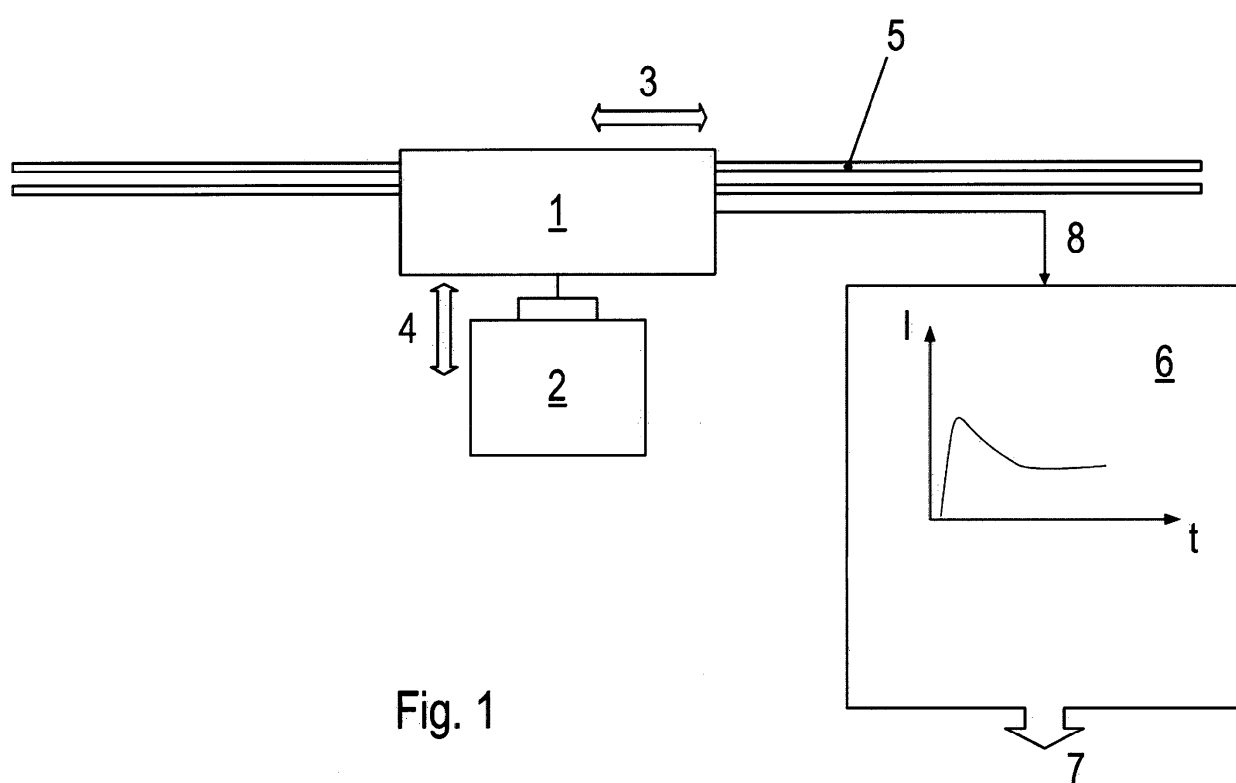


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2765053 A2 [0003]
- EP 0917979 A1 [0004]
- US 20170178426 A1 [0005]
- DE 602004000115 T2 [0006]
- DE 102005045603 A1 [0007]
- EP 2858937 B1 [0008]
- EP 1900597 A1 [0009]
- US 2017151971 A1 [0010]
- US 2017178426 A1 [0011]
- WO 2013045242 A2 [0012]
- US 2017148323 A1 [0013]