

(19)



(11)

EP 2 678 259 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.04.2016 Patentblatt 2016/16

(51) Int Cl.:
B66B 7/10 (2006.01) B66B 19/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12710166.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/053010

(22) Anmeldetag: **22.02.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/113828 (30.08.2012 Gazette 2012/35)

(54) SEILLASTMESSELEMENT MIT FUNKÜBERTRAGUNG DER MESSWERTE

CABLE LOAD MEASURING ELEMENT WITH RADIO TRANSMISSION OF THE MEASURED VALUES

ÉLÉMENT DE MESURE DE CHARGES DE Câbles muni d'une transmission radio des valeurs de mesure

(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

- **MAI, Michael**
57250 Dreis-Tiefenbach (DE)
- **SPENGLER, Tanja**
57250 Netphen (DE)

(30) Priorität: **22.02.2011 DE 102011000875**

(74) Vertreter: **Sonnenberg, Fred**
24IP Law Group
Sonnenberg Fortmann
Patent- und Rechtsanwälte
Herzogspitalstraße 10a
80331 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.01.2014 Patentblatt 2014/01

(73) Patentinhaber: **Siemag Tecberg GmbH**
35708 Haiger (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CN-Y- 201 240 727 DE-A1- 3 307 020
JP-A- 61 267 693 US-A1- 2006 086 573

(72) Erfinder:
• **SONNEBORN, Stephan**
57334 Bad Laasphe (DE)

EP 2 678 259 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 vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Seilkräfte einer Mehrseilförderanlage und dem Auswerten der Seillasten mit Korrekturvorgaben.

[0002] Förderanlagen sind wesentliche Systeme für jedes Bergwerk dieser Welt, mit deren Hilfe dieser Förderanlagen Personen und Material zu den jeweiligen Bestimmungsorten im Bergwerk transportiert werden können, die ohne Weiteres mehrere tausend Meter tief sein können, wie z.B. der Fall in den südafrikanischen Goldminen.

[0003] Der herkömmliche Aufbau einer Förderanlage ist derart, dass an den Enden der Oberseile ein Fördermittel (z.B. Förderkorb, Skip oder Gegengewicht) befestigt ist. Mit der Bewegung des Oberseils durch die Treibseile, wird das Fördermittel durch den Schacht bewegt. Abhängig von der jeweiligen Teufe des Fördermittels, also Länge der Oberseile im Schacht, kann es zu unterschiedlichen Seilkräften der Oberseile untereinander kommen. Diese Unterschiede müssen ausgeglichen werden, um eine gleichmäßige Tragkraft und damit eine gleichmäßige Beanspruchung der Oberseile zu gewährleisten.

[0004] Seillasten als solche können durch herkömmliche Seillastmesselemente an den Befestigungspunkten des Oberseils am Fördermittel und/oder dem Lastträger gemessen werden, wie zum Beispiel Widerstandsmessstreifen oder andere geeignete Mittel, die ein elektrisches Signal abgeben, das der jeweiligen Seillast entspricht.

[0005] Bei Förderanlagen in Bergwerken werden die gemessenen Werte der Seillastmesselemente im Regelfall manuell aufgezeichnet, per Hand an die Oberfläche des Bergwerkes getragen und dort in ein Datenverarbeitungssystem eingegeben, das im Zweifel mit einem Auswertesystem verbunden ist.

[0006] Das manuelle Auslesen von Seillastwerten und die manuelle Übertragung vom Fördermittel, wo die Seillasten gemessen werden, auf das Auswertesystem, wo die Werte in das System eingepflegt werden, ist nicht nur mühsam sondern auch fehleranfällig, was bei der vorgesehenen Anwendung in Bergwerken desaströs sein kann.

[0007] Um dieses Problem zu lösen, sind Datenübertragungssysteme vorgeschlagen worden, bei denen Seillastwerte, wie an dem Fördermittel gemessen, auf eine Sinusschwingung aufmoduliert worden sind, die über das Oberseil übertragen wurde und an der Oberfläche des Schachtes vom Oberseil abgegriffen wurden. Es hat sich jedoch gezeigt, dass derartige Systeme extrem unzuverlässig sind und nicht die gewünschten Ergebnisse bezüglich der Übertragungssicherheit liefern konnten.

[0008] Dokument DE 3307020 A1 offenbart eine Anordnung zur Messung von Seilkräften, bei der Kraftmessgeräte zwischen einem Fördermittel und Seilen angeordnet sind und der Zustand von Friktionsnuten überwacht

werden.

[0009] Dokument US 2006/0086573 A1 offenbart ein Aufzugssystem, bei dem Daten zur Steuerung des Systems (z.B. Aufzugwunsch, dessen Priorität, Position der Kabine) zwischen Bedienterminals auf den einzelnen Stockwerken und / oder dem Gegengewicht bzw. der Kabine drahtlos übertragen werden.

[0010] Dementsprechend besteht nach wie vor ein großer Bedarf an einer Lösung, die es ermöglicht, die an dem Fördermittel gemessenen Seillasten zuverlässig den Schacht hinauf zur Oberfläche und zu einem Auswertesystem zu übermitteln.

[0011] Um diesen Bedarf zu befriedigen wird ein Verfahren zur Messung von Seillasten in Förderanlagen offenbart, mit den Schritten des zur Verfügung Stellens von Seillastmesselementen in Zwischengeschirren oberhalb des Fördermittels, verbunden mit zumindest einem kabellosen Sender, Vorsehen zumindest eines kabellosen Empfängers für Seillastmesswerte auf der Ebene der Bergwerksoberfläche, versehen mit einer Ausgabeschnittstelle, Messen der Seillasten auf dem Fördermittel mittels der Seillastmesselemente, um Seillasten zu ermitteln, und kabelloses Übertragen der Seillastwerte vom Sender auf den Empfänger für Seillastmesswerte. Ein Verfahren wie hier beschrieben bietet die notwendige Sicherheit bei der Übertragung von Seillastmesswerten vom Fördermittel zur Oberfläche des Schachtes, wobei sowohl menschliche Fehler als auch mechanische Fehler der Übertragung im Wesentlichen eliminiert sind.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Seillastmesswerte von dem kabellosen Empfänger für Seillastmesswerte über die Ausgabeschnittstelle direkt an ein Auswertesystem übertragen, um sicherzustellen, dass die Seillastmesswerte ohne vermeidbare Verzögerung in das System eingespeist werden.

[0013] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist eine Mehrzahl von unabhängigen Seillastmesselementen vorgesehen, um eine entsprechende Mehrzahl von unabhängigen Seillastwerten zu messen und zwischen dem kabellosen Sender und Empfänger für Seillastmesswerte zu übertragen. Besonders bevorzugt ist dabei ein Seillastmesselement pro Oberseil vorgesehen.

[0014] Während eine kabellose Übertragung der Daten durch den Schacht aufwärts mit Hilfe von Laserstrahlen oder anderen vergleichbaren Einrichtungen denkbar ist, ist die bevorzugte Art und Weise der kabellosen Übertragung die Übertragung per Funk, wobei es sich dabei um Richtfunkübertragungen oder WLAN handeln kann. Bei großen Teufen ist dabei auch das Vorsehen von Relaisstationen für die zu übertragenden Daten denkbar, die das gesendete Signal einerseits aufnehmen, eventuell verstärken und andererseits wieder abgeben.

[0015] Darüber hinaus kann auf dem Fördermittel ein Sendemodul vorgesehen sein, welches zumindest eine Übertragungsantenne für die kabellose Übertragungen der Seillastmesswerte zur Oberfläche umfasst, und mit

dem das oder die voneinander unabhängigen Seillastmesselemente verbunden sind. Das Sendemodul kann darüber hinaus auch eine Schnittstelle umfassen, möglicherweise in Form einer zusätzlichen Nahbereichsantenne, einer USB-Schnittstelle, einer Bluetooth-Schnittstelle oder einer Infrarot-Schnittstelle, um die gemessenen Seillastwerte auch einem Empfänger zur Verfügung stellen zu können, der innerhalb des Fördermittels angeordnet ist, wie im Falle eines Laptopcomputers, eines Handhelds oder ähnlichem.

[0016] Darüber hinaus ist vorgesehen eine Vorrichtung zur Messung von Seillasten von Förderanlagen, umfassend zumindest ein Seillastmesselement zur Installation an einem Fördermittel, zumindest einen kabellosen Sender für Aufzugseillastmesswerte zur Installation an dem Fördermittel, zur Verbindung mit dem oder den Seillastmesselementen; und zumindest einen kabellosen Empfänger für Seillastmesswerte zur Installation an der Oberfläche des Bergwerkschachtes, versehen mit einer Ausgabeschnittstelle zur Verbindung mit einem Auswertesystem, wobei diese Vorrichtung all diejenigen Eigenschaften aufweisen kann, wie sie schon in Verbindung mit dem Verfahren beschrieben worden sind.

[0017] Weitere Elemente, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung lassen sich der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform im Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen entnehmen, wobei diese Beschreibung und die Zeichnungen lediglich illustrierend sind und in keiner Weise einschränkend verstanden werden soll.

[0018] In Figur 1 ist ein Förderschacht 2 eines Bergwerkes zu erkennen, in dem sich ein Fördermittel 4 auf und ab bewegen kann. Das Fördermittel 4 ist an mehreren Oberseilen (nicht gezeigt) befestigt, dass das Fördermittel in den Schacht absenken kann, oder zur Oberfläche beziehungsweise dem oberen Ende des Schachtes ziehen kann.

[0019] An der Oberseite des Fördermittels 4 ist pro Oberseil (nicht gezeigt) ein Seillastmesselement 6 vorgesehen, mit denen die jeweilige Seillast als einzelner, unabhängiger Wert für jedes Messelement gemessen werden kann. Die Ermittlung der Seillasten erfolgt über ein Zwischengeschirr in dem das Seillastmesselement untergebracht ist.

[0020] Die Seillastmesselemente 6 sind verbunden mit einem Sendemodul 8, wobei jedes Seillastmesselement 6 eine separate und dedizierte Verbindung mit dem Sendemodul 8 hat. Das Sendemodul 8 ist verbunden mit einer Antenne 10 auf dem Fördermittel, welche die ausgelesenen Werte der Seillastmesselemente 6 per Funk an eine entsprechende Antenne 14 an einen Empfänger 12 übertragen kann, der sich am oberen Ende des Schachtes befindet. Das Sendemodul hat sechs Kanäle, so dass bei einer Anzahl von mehr als sechs Oberseilen und damit entsprechend vielen Seillastmesselementen eine entsprechend größere Anzahl von Sendemodulen 8 vorgesehen sein muss.

[0021] In der in der Figur gezeigten Ausführungsform

werden die Seillastmesswerte, wie durch den Empfänger 12 empfangen, wiederum per Funk an einen zusätzlichen Empfänger 16 übertragen, der mit einem Auswertesystem 18 verbunden ist, zur Berechnung der Unterschiede in den Seillasten und Darstellung der Korrekturwerte für die Seillänge und/oder der Seilrillen eines Seilträgers. Der Empfänger 16 kann dabei auch die Messwerte von mehr als einem Sendemodul 8 empfangen. Damit der Empfänger 16 mehr als die sechs Kanäle eines Sendemoduls 8 verarbeiten kann sendet jedes Sendemodul 6 vor der Übertragung der sechs Messwerte eine Kennung, so dass der Empfänger die übertragenen Messwerte dem jeweiligen Sendemodul 6 zuordnen kann. Bei mehreren Sendemodulen 6 erfolgt die Übertragung der jeweils sechs Messwerte dann sequentiell, d.h. ein Sendemodul nach dem anderen.

[0022] Was der Figur 1 schließlich noch zu entnehmen ist, ist dass ein weiterer Empfänger 20 innerhalb des Fördermittels 4 angeordnet sein kann, zum Empfangen der Seillastmesswerte, die dem Sendemodul 8 von den Seillastmesselementen 6 zugeführt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Messung von Seillasten an Oberseilen in einem Förderschacht (2) umfassend die Schritte:

Vorsehen von Seillastmesselementen (6) auf dem Fördermittel (4);

Vorsehen zumindest eines kabellosen Senders (8, 10) für Seillastmesswerte im Fördermittel (4), verbunden mit den Seillastmesselementen (6); Vorsehen zumindest eines kabellosen Empfängers (12, 14) für Seillastmesswerte auf der Ebene der Oberfläche des Förderschachtes, versehen mit einer Ausgabeschnittstelle;

Messen der Seillasten auf dem Fördermittel (4) mittels der Seillastmesselemente (6) zur Ermittlung von Seillastwerten;

Übertragung der Seillastwerte kabellos zwischen dem Sender (8) und dem Empfänger (12) für Seillastmesswerte, wobei Relaisstationen für die zu übertragenden Daten vorgesehen sind, die das gesendete Signal aufnehmen, verstärken und wieder abgeben, um große Teufen zu überbrücken.

2. Verfahren nach Anspruch 1, darüber hinaus umfassend den Schritt der Übertragung der Seillastwerte von dem kabellosen Empfänger (12) für Seillastmesswerte über die Ausgabeschnittstelle an ein Auswertesystem (18).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine Mehrzahl von unabhängigen Seillastmesselementen (6) auf dem Fördermittel (4) vorgesehen sind und eine

entsprechende Mehrzahl von separaten und unabhängigen Seillastwerten gemessen und übertragen werden zwischen dem Sender (8) und dem Empfänger (12) für Seillastmesswerte.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei pro Oberseil ein unabhängiges Seillastmesselement (6) auf dem Fördermittel (4) vorgesehen ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die kabellose Übertragung eine Funkübertragung ist.
6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein Sendemodul (8) vorgesehen ist auf dem Fördermittel (4) umfassend zumindest eine Übertragungsantenne (10) und mit dem die jeweiligen Seillastmesselemente (6) verbunden sind.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei die Funkübertragung eine Richtfunkübertragung oder WLAN ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Seillastmesselemente (6) in einem Zwischengeschirr integriert sind.
9. Vorrichtung zur Messung von Seillasten in einem Förderschacht (2) umfassend:
 - zumindest ein kabelloser Sender (8, 10) für Seillastmesswerte zur Installation an einem Fördermittel (4) verbindbar mit zumindest einem Seillastmesselement (6);
 - zumindest ein kabelloser Empfänger (12, 14) für Seillastmesswerte zur Installation auf der Oberfläche des Bergwerkschachtes;
 - dadurch gekennzeichnet,**
 - dass** die Vorrichtung Relaisstationen für die zu übertragenden Daten, die das gesendete Signal aufnehmen, verstärken und wieder abgeben, um große Teufen zu überbrücken umfasst und das zumindest eine Seillastmesselement (6) an dem Fördermittel (4) installiert ist und wobei der kabelloser Empfänger (12, 14) versehen ist mit einer Ausgangsschnittstelle zur Verbindung mit einem Auswertesystem (18).
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei pro Oberseil ein unabhängiges Seillastmesselement (6) vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei der kabellose Sender (8, 10) ein Funksender ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei ein Sendemodul (8) zur Installation auf dem Fördermittel (4) vor-

gesehen ist, umfassend zumindest eine Übertragungsantenne (10) und mit dem die voneinander unabhängigen Seillastmesselemente (6) verbunden werden können.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei der Funksender und -empfänger Richtfunktender und -empfänger sind.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei der Funksender und -empfänger ein WLAN-Sender und -Empfänger sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei der Funksender und -empfänger ein Bluetooth-Sender und -Empfänger sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, wobei die Seillastmesselemente (6) in einem Zwischengeschirr integriert sind.

Claims

1. A method for measurement of cable loads at upper cables in a conveyor shaft (2), comprising the steps:
 - providing cable load measuring elements (6) on the conveyor means (4);
 - providing at least one wireless transmitter (8, 10) for measured cable load values in the conveyor means (4), connected to the cable load measuring elements (6);
 - providing at least one wireless receiver (12, 14) for measured cable load values at the level of the surface of the conveyor shaft, provided with an output interface;
 - measuring the cable loads on the conveyor means (4) by the cable load measuring elements (6) for determination of cable load values;
 - wireless transmission of the cable load values between the transmitter (8) and the receiver (12) for measured cable load values, wherein relay stations are provided for the data to be transmitted, receiving the sent signal, amplifying the sent signal and re-emit the sent signal to bridge great depths.
2. The method according to claim 1, further comprising the step of transmitting the cable load values from the wireless receiver (12) for measured cable load values through the output interface to an evaluation system (18).
3. The method according to claim 1 or 2, wherein a plurality of independent cable load measuring elements (6) is provided on the conveyor means (4) and a corresponding plurality of separate and independ-

ent cable load values is measured and transmitted between the transmitter (8) and receiver (12) for measured cable load values.

4. The method according to claim 3, wherein one independent cable load measuring element (6) per upper cable is provided on the conveyor means (4).
5. The method according to one of the preceding claims, wherein the wireless transmission is a radio transmission.
6. The method according to claim 1, wherein one transmitter module (8) is provided on the conveyor means (4), comprising at least one transmission antenna (10) and to which the respective cable load measuring elements (6) are connected.
7. The method according to one of claims 5 or 6, wherein the radio transmission is a directional radio transmission or WLAN.
8. The method according to one of the above claims, with the cable load measuring elements (6) being integrated into a cable attachment.
9. A device for measurement of cable loads in a conveyor shaft (2), comprising:

at least one wireless transmitter (8, 10) for measured cable load values for installation at the conveyor means (4), connectable to at least one cable load measuring element (6);

at least one wireless receiver (12, 14) for measured cable load values for installation at the surface level of the mine shaft, **characterized in that**

the device comprises relay stations, provided for the data to be transmitted, receiving the sent signal, amplifying the sent signal and re-emit the sent signal to bridge great depths, and the at least one cable load measuring element (6) is installed on the conveyor means and wherein the wireless receiver (12, 14) is provided with an output interface for connection to an evaluation system (18).

10. The device according to claim 9, wherein one independent cable load measuring element (6) is provided per upper cable.
11. The device according to one of claims 9 or 10, wherein the wireless transmitter (8, 10) is a radio transmitter.
12. The device according to claim 11, wherein one transmitter module (8) being provided for installation on the conveyor means (4) that comprises at least one

transmission antenna (10) and that can be connected to the cable load measuring elements (6) that are independent of each other.

13. The device according to one of claims 11 or 12, wherein the radio transmitter and receiver are a directional radio transmitter and receiver.
14. The device according to one of claims 11 or 12, wherein the radio transmitter and receiver are a WLAN transmitter and receiver.
15. The device according to one of claims 11 or 12, wherein the radio transmitter and receiver are a Bluetooth transmitter and receiver.
16. The device according to one of claims 9 to 15, wherein the cable load measuring elements (6) are integrated into a cable attachment.

Revendications

1. Procédé de mesure de charges de câble dans des câbles supérieurs d'un puits d'extraction, le procédé comprenant les étapes suivantes :

fourniture des éléments de mesure (6) de charge de câble sur le moyen d'extraction (4) ;
fourniture d'au moins un émetteur sans fil (8 ; 10) de valeurs de mesure de charge de câble dans le moyen d'extraction (4), relié aux éléments de mesure (6) de charge de câble ;
fourniture d'au moins un récepteur sans fil (12, 14) de valeurs de mesure de charge de câble sur le plan de la surface du puits d'extraction, prévu avec une interface de sortie ;
mesure des charges de câble sur le moyen d'extraction (4) au moyen des éléments de mesure (6) de charge de câble, pour déterminer des valeurs de charge de câble ; et
transmission sans fil des valeurs de charge de câble entre l'émetteur (8) et le récepteur (12) de valeurs de mesure de charge de câble, dans lequel des stations relais sont prévues pour les données à transmettre, qui reçoivent le signal émis, l'amplifient, et le retransmettent, afin de surmonter des grandes profondeurs.

2. Procédé selon la revendication 1, comprenant en outre l'étape de transmission des valeurs de charge de câble par le récepteur sans fil (12) de valeurs de mesure de charge de câble à travers l'interface de sortie, vers un système d'évaluation (18).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel une pluralité d'éléments de mesure (6) de charge de câble indépendants est prévue sur le moyen d'ex-

- traction (4), et une pluralité correspondante de valeurs de charge de câble indépendantes et séparées est mesurée et transmise entre l'émetteur (8) et le récepteur (12) de valeurs de mesure de charge de câble.
4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel un élément de mesure (6) de charge de câble indépendant est prévu par câble supérieur, sur le moyen d'extraction (4).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la transmission sans fil est une radio transmission.
6. Procédé selon la revendication 1, dans lequel un module émetteur (8) est prévu sur le moyen d'extraction (4), comprenant au moins une antenne de transmission (10), et auquel les éléments de mesure (6) de charge de câble respectifs sont reliés.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, dans lequel la transmission radio est une transmission radio directionnelle ou WLAN (réseau local sans fil).
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les éléments de mesure (6) de charge de câble sont intégrés dans une suspension de câble.
9. Dispositif de mesure de charges de câble dans un puits d'extraction (2) comprenant :
- au moins un émetteur sans fil (8, 10) de valeur de mesure de charge de câble pour installation sur un moyen d'extraction (4), et qui peut être relié à au moins un élément de mesure (6) de charge de câble ;
- au moins un récepteur sans fil (12, 14) de valeur de mesure de charge de câble pour installation sur le plan de surface du puits de mine,
- caractérisé en ce que** le dispositif comprend des stations relais pour les données à transmettre, qui reçoivent le signal émis, l'amplifient et le retransmettent, afin de surmonter des grandes profondeurs, et **en ce que** au moins un élément de mesure de charge de câble (6) est installé sur le moyen d'extraction (4), et dans lequel le récepteur sans fil (12, 14) est fourni avec une interface de sortie pour liaison avec un système d'évaluation (18).
10. Dispositif selon la revendication 9, dans lequel un élément de mesure (6) de charge de câble indépendant est prévu par câble supérieur.
11. Dispositif selon l'une des revendications 9 ou 10,
- dans lequel l'émetteur sans fil (8, 10) est un émetteur radio.
12. Dispositif selon la revendication 11, dans lequel un module d'émission (8) est prévu pour installation sur le moyen d'extraction (4), comprenant au moins une antenne de transmission (10) et avec lequel les éléments de mesure (6) de charge de câble indépendants les uns des autres peuvent être reliés.
13. Dispositif selon l'une des revendications 11 ou 12, dans lequel l'émetteur et le récepteur radio sont un émetteur radio et un récepteur radio directionnels.
14. Dispositif selon l'une des revendications 11 ou 12, dans lequel l'émetteur et le récepteur radio sont un émetteur et un récepteur WLAN (réseau local sans fil).
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12, dans lequel l'émetteur et le récepteur radio sont un émetteur et un récepteur Bluetooth.
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 ou 15, dans lequel les éléments de mesure (6) de charge de câble sont intégrés dans une suspension de câble.

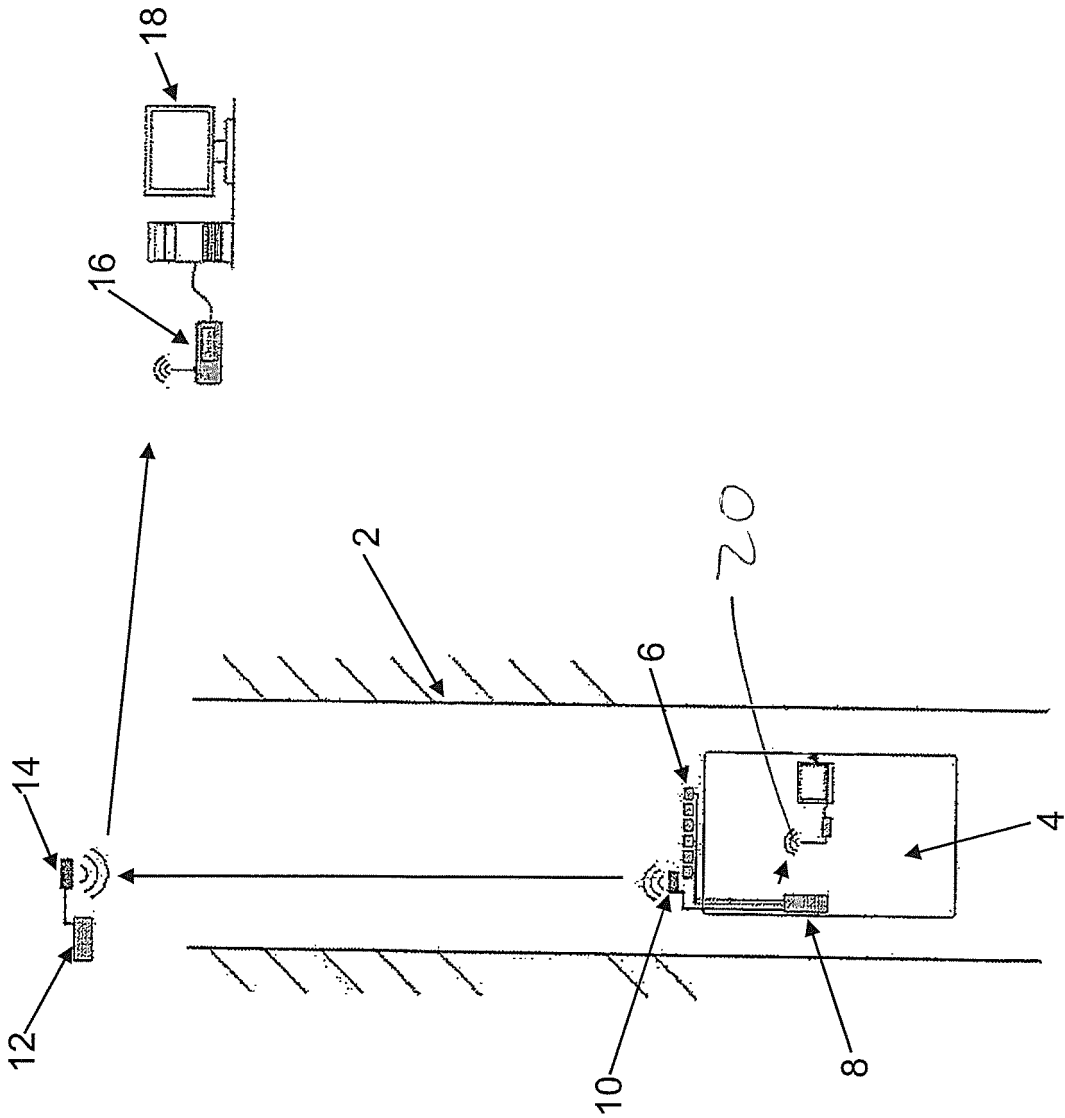


Fig. 1

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

- DE 3307020 A1 [0008]
- US 20060086573 A1 [0009]