



(11) **EP 3 296 184 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.03.2018 Patentblatt 2018/12

(51) Int Cl.:
B61L 25/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16189236.9**

(22) Anmeldetag: **16.09.2016**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder: **Hohl, Michael**
8405 Winterthur (CH)

(74) Vertreter: **Strauss, Steffen**
Baumer Innotec AG
Hummelstrasse 17
Group Intellectual Property
8501 Frauenfeld (CH)

(71) Anmelder: **BAUMER ELECTRIC AG**
8500 Frauenfeld (CH)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR STILLSTANDSÜBERWACHUNG BEI FAHRZEUGEN, INSBESONDERE SCHIENENFAHRZEUGEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung von Fahrzeugen, insbesondere von Schienenfahrzeugen, umfassend wenigstens eine Logikeinheit zur Aufnahme und Verarbeitung mindestens zweier in Abhängigkeit der Drehung eines Fahrzeugrades generierter Inkrementalsignale;
eine Zählereinheit, die einen Zählerstand in Abhängigkeit von den von der Logikeinheit verarbeiteten mindestens zwei Inkrementalsignalen erhöht oder erniedrigt;
mindestens eine Vergleicherschaltung zum Vergleichen des Zählerstandes mit einem in der mindestens einen Vergleicherschaltung voreingestellten Vergleichswert und zum Ausgeben eines Ergebnissignals über eine Ergebnisleitung;

ein mit der mindestens einen Vergleicherschaltung über die Ergebnisleitung verbundenes Zustandselement, dessen Zustand sich zumindest in Abhängigkeit von dem Ergebnissignal ändert;
einen Aktivierungseingang zur Übertragung eines Aktivierungssignals an die Zählereinheit und über ein Verzögerungsglied an das Zustandselement, wobei das Aktivierungssignal das Zustandselement in einen aktivierten Zustand setzt und einen Zustandsausgang, über welchen der Zustand des Zustandselementes ausgegeben wird. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Stillstandsüberwachung von Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen.

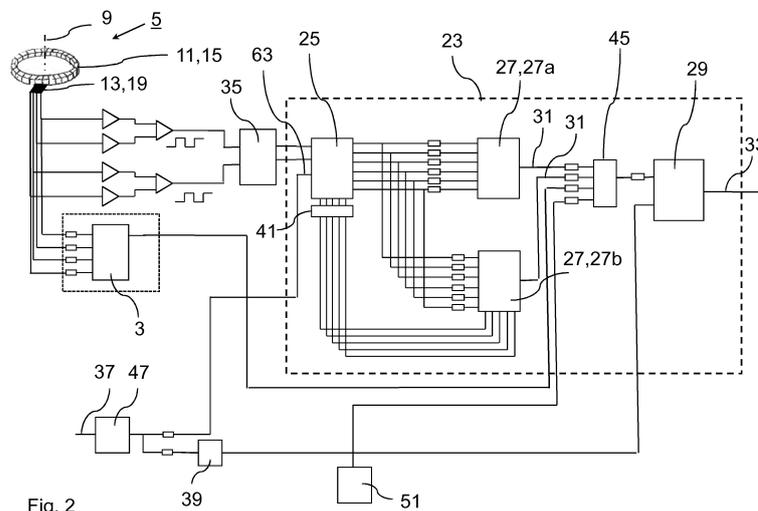


Fig. 2

EP 3 296 184 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung von Fahrzeugen, insbesondere von Schienenfahrzeugen. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Stillstandsüberwachung von Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen.

[0002] Ein System aus mehreren Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen, kann bevorzugt durch eine Steuerzentrale überwacht und gesteuert werden. Solange ein Schienenfahrzeug eingeschaltet ist, kann dieses mit der Steuerzentrale kommunizieren und seine Position und Geschwindigkeit an die Steuerzentrale übermitteln. Die Steuerung des Systems aus mehreren Schienenfahrzeugen kann insbesondere durch das sogenannte European Train Control System (ETCS, Europäisches Zugbeeinflussungssystem) erfolgen, welches die verschiedenen innerhalb Europas angewandten Zugbeeinflussungssysteme vereinheitlichen und ablösen soll.

[0003] Beim Abschalten, dem sogenannten Abrüsten eines Schienenfahrzeuges wird die Kommunikation desselben mit der Steuerzentrale unterbrochen, so dass eine Überwachung der Position des Schienenfahrzeuges nicht mehr gegeben ist. Beim Einschalten, dem sogenannten Aufrüsten des Schienenfahrzeuges wird die Kommunikation zur Steuerzentrale wiederhergestellt, wobei die Steuerzentrale lediglich auf die zuletzt gespeicherte Position des Schienenfahrzeuges vor dem Abrüsten zurückgreifen kann. Dies ist aus sicherheitsrelevanten Gesichtspunkten nicht ausreichend, um einen sicheren Betrieb eines Systems aus mehreren Fahrzeugen zu gewährleisten.

[0004] Deswegen ist es vorteilhaft, wenn festgestellt werden kann, ob sich das Schienenfahrzeug im abgerüsteten Zustand bewegt hat bzw. bewegt wurde. Ist dies der Fall, so kann eine optionale und aus sicherheitsrelevanten Gesichtspunkten notwendige Initialisierung zur Neuermittlung der Position des Schienenfahrzeuges gestartet werden. Meldet die Stillstandserkennung (auch Cold Movement Detection System - kurz CMD-System - genannt) dagegen, dass das Schienenfahrzeug nicht bewegt wurde, so kann auf die von der Steuerzentrale zuletzt bekannte Position des Schienenfahrzeuges zurückgegriffen werden.

[0005] Aus dem Stand der Technik sind derartige CMD-Systeme bekannt, die sowohl energieautark, als auch nicht-energieautark arbeiten. Nicht-energieautarke Systeme benötigen zwar einen zusätzlichen Energiespeicher, allerdings beträgt der Strombedarf eines CMD-Systems lediglich wenige Milliampere so dass auch mit den Lösungen, die auf einen externen Energiespeicher zurückgreifen, die in der Norm geforderte Speicherdauer von 72 Stunden problemlos ermöglicht wird.

[0006] Aus dem Stand der Technik sind ferner CMD-Systeme bekannt, die auf eine elektromagnetische Lösung abstellen, in welcher Haftmagnete verwendet werden, welche bei Bewegung durch Gravitationskräfte ab-

fallen. Eine derartige Lösung ist fehleranfällig, da ein Abfallen der Haftmagnete zum Beispiel aufgrund von Korrosion verhindert werden kann und somit eine Bewegung des Schienenfahrzeuges im abgerüsteten Zustand nicht detektierbar ist.

[0007] Weitere Lösungen aus dem Stand der Technik nutzen eine Kapazität, welche auf- bzw. entladen wird, wobei der Ladezustand der Kapazität proportional zu einer Bewegung des Schienensystems ist. Diese Lösungen des Standes der Technik haben den Nachteil, dass die verwendete Kapazität einer Selbstentladung unterliegt und zudem empfindlich auf Schwankungen von Umgebungsparametern, wie zum Beispiel der Temperatur, reagieren kann.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung von Fahrzeugen zu schaffen, welche ohne Softwareanteile auskommt, unempfindlich gegen Schwankungen von Umgebungsparametern ist und einen einfachen Aufbau aufweist.

[0009] Der Vorgang des Abrüstens eines Schienenfahrzeuges umfasst im Allgemeinen eine Abfolge von Aktionen, die üblicherweise vom Fahrzeugleitstand oder vom Führer des Schienenfahrzeuges aus dem Führerhaus durchgeführt werden. Hierbei besteht die Gefahr, dass zum Beispiel die Aktivierung des CMD-Systems nicht bzw. erst nach dem Stromlosschalten initiiert wird und somit eine Feststellung einer Positionsänderung des Schienenfahrzeuges nicht verlässlich erfolgen kann.

[0010] Eine Aufgabe des vorliegenden erfindungsgemäßen Verfahrens ist es, das Abrüsten eines Schienenfahrzeuges zu automatisieren und eine verlässliche Feststellung einer Positionsänderung des Schienenfahrzeuges zu gewährleisten.

[0011] Die erfindungsgemäße Vorrichtung eingangs genannter Art löst die obige Aufgabe dadurch, dass diese eine Logikeinheit zur Aufnahme und Verarbeitung mindestens zweier in Abhängigkeit der Drehung eines Fahrzeugrades generierter Inkrementalsignale, eine Zählereinheit, die einen Zählerstand in Abhängigkeit von den von der Logikeinheit verarbeiteten mindestens zwei Inkrementalsignalen erhöht oder erniedrigt, mindestens eine Vergleicherschaltung zum Vergleichen des Zählerstandes mit einem in der mindestens einen Vergleicherschaltung voreingestellten Vergleichswert und zum Ausgeben eines Ergebnissignals über eine Ergebnisleitung, ein mit der mindestens einen Vergleicherschaltung über die Ergebnisleitung verbundenes Zustandselement, dessen Zustand sich zumindest in Abhängigkeit vom Ergebnissignal ändert, einen Aktivierungseingang zur Übertragung eines Aktivierungssignals an die Zählereinheit und das Zustandselement, wobei das Aktivierungssignal das Zustandselement in einen aktivierten Zustand versetzt, und einen Zustandsausgang, über welchen der Zustand des Zustandselementes ausgegeben wird, umfasst.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren der eingangs genannten Art löst die obige Aufgabe dadurch, dass es das Überwachen der Drehung eines Fahrzeu-

grades, wobei die Drehung des Fahrzeugrades mindestens zwei Inkrementalsignale generiert, die einen Zählerstand eines Zählers drehrichtungsabhängig erhöhen oder erniedrigen, und wobei die Änderung des Zählerstandes proportional zur Drehung des Fahrzeugrades ist, das Vergleichen des Zählerstandes mit mindestens einem voreingestellten Vergleichswert, und das Ausgeben eines Statussignals entsprechend einem Ergebnis des Vergleiches des Zählerstandes mit dem mindestens einen voreingestellten Vergleichswert umfasst.

[0013] Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren können durch die folgenden weiteren, jeweils für sich vorteilhaften Ausführungsformen beliebig ergänzt und weiter verbessert werden. Einzelne technische Merkmale beschriebener Ausgestaltungen können dabei beliebig kombiniert und/oder weggelassen werden, sofern es nicht auf den mit dem weggelassenen technischen Merkmal erzielten technischen Effekt ankommt.

[0014] Die Logikeinheit kann in der einfachsten Ausgestaltung zwei um 90° zueinander verschobene Abfolgen von Rechteckpulsen aufnehmen, kann überprüfen, ob diese Form des gepulsten Signals der erwarteten Form entspricht, und kann die aufgenommenen Abfolgen von Rechteckpulsen gegebenenfalls verstärken oder abschwächen.

[0015] Es ist ebenso denkbar, dass in die Logikeinheit mehrere trigonometrische Kurvenverläufe (Sinus, Kosinus) der Inkrementalsignale eingespeist werden, wobei mindestens eines der mindestens zwei eingespeisten Inkrementalsignale um 90° phasenverschoben zum ersten der mindestens zwei eingespeisten Inkrementalsignale ist. Eine solche Logikeinheit kann aus den eingespeisten trigonometrischen Kurvenverläufen eine Abfolge von rechteckförmigen Pulsen generieren, die zueinander um 90° phasenverschoben sind.

[0016] Die mindestens zwei Inkrementalsignale sind bevorzugt um 90° zueinander phasenverschoben, wobei eine Phasenverschiebung zueinander um beliebige andere Werte, ausgenommen 180° und 360° sowie deren Vielfache, möglich ist. Bevorzugt kann allerdings eine Phasenverschiebung von 90° gewählt werden. Eine derartige Phasenverschiebung erlaubt es, die zwei möglichen Drehrichtungen des Fahrzeugrades zu unterscheiden.

[0017] Die Logikeinheit kann ebenso aus den mindestens zwei Inkrementalsignalen ein richtungsunabhängiges Inkrementalsignal, ein sogenanntes Clock-Signal, und ein binäres richtungsabhängiges Inkrementalsignal, ein sogenanntes V/R-Signal, aus den mindestens zwei eingespeisten Inkrementalsignalen generieren.

[0018] Die mindestens zwei Inkrementalsignale können über zwei voneinander getrennte Leitungen an die Zählerleinheit übertragen werden, wobei rein beispielhaft ein Eingang der Zählerleinheit zum Empfang eines Inkrementalsignals ausgestaltet sein kann, welches den Zählerstand der Zählerleinheit entweder erhöht oder erniedrigt, wobei ein zweiter Eingang der Zählerleinheit festlegt, ob

der Zählerstand erhöht oder erniedrigt werden soll.

[0019] Ebenso ist es denkbar, dass die Zählerleinheit einen sogenannten Clock-up bzw. einen Clock-down-Eingang aufweist, wobei ein in den Clock-up-Eingang eingespeistes Signal den Zählerstand der Zählerleinheit erhöhen und ein in den Clock-down-Eingang eingespeistes Signal den Zählerstand der Zählerleinheit erniedrigen kann.

[0020] Insbesondere ist die Logikeinheit und speziell dessen ausgegebene Inkrementalsignale an die Zählerleinheit und speziell deren Eingabeports angepasst.

[0021] Der Zählerstand der Zählerleinheit kann beispielsweise binär kodiert an die mindestens eine Vergleicherschaltung übergeben werden, wobei bei Verwendung einer einzelnen Vergleicherschaltung eine Betragsschaltung zwischen der Zählerleinheit und der Vergleicherschaltung angeordnet sein kann, so dass sowohl eine Bewegung des Schienenfahrzeuges in Vorwärtsrichtung, als auch eine Bewegung des Schienenfahrzeuges in Rückwärtsrichtung von der einzelnen Vergleicherschaltung erfasst wird. Die Bewegung in Vorwärtsrichtung kann eine Erhöhung des Zählerstandes und die Bewegung in Rückwärtsrichtung eine Erniedrigung des Zählerstandes zur Folge haben.

[0022] Im Allgemeinen kann es erwünscht sein, dass Rangierstöße, d.h. eine geringfügige Bewegung des Schienenfahrzeuges, nicht als Bewegung des abgerüsteten Schienenfahrzeuges detektiert werden. Es kann wünschenswert sein, bereits eine Radumdrehung eines Rades des Schienenfahrzeuges um 60° zu detektieren.

[0023] Im Allgemeinen ist es erwünscht, Radumdrehungen von 100° anzuzeigen. Ab zwei vollen Radumdrehungen (720°) des Schienenfahrzeuges ist eine Anzeige der Positionsänderung des Schienenfahrzeuges im abgerüsteten Zustand notwendig.

[0024] Entsprechend dem verwendeten Sensor zur Erfassung der Drehung eines Fahrzeugrades kann eine volle Umdrehung des Fahrzeugrades den Zählerstand um einen bestimmten Wert N erhöhen bzw. erniedrigen.

[0025] Die Zählerleinheit kann einen Aktivierungseingang aufweisen, über welchen ein Aktivierungssignal eingespeist werden kann. Das Aktivierungssignal kann die Zählerleinheit auf einen voreingestellten Startwert zurücksetzen. Der voreingestellte Wert kann insbesondere hardwareseitig eingestellt und der Zählerleinheit zur Verfügung gestellt werden.

[0026] Die Vergleicherschaltung kann ein Ergebnissignal ausgeben, sobald ein von der Zählerleinheit zur Verfügung gestellter Zählerstand dem voreingestellten Vergleichswert entspricht. Rein beispielhaft kann ein Ergebnissignal ein rechteckförmiger Spannungsimpuls sein.

[0027] Das Zustandselement ist als ein solches Element zu verstehen, welches zwei Zustände speichern und entsprechend über einen Zustandsausgang ausgeben kann. Eine mögliche, nicht einschränkende Ausgestaltung eines solchen Zustandselementes ist ein Flipflop, dessen Zustandsausgang im aktivierten Zustand ein Spannungsniveau größer 0 aufweisen kann, und welches bei Einspeisung eines Ergebnissignals der Verglei-

cherschaltung seinen Zustand, d.h. beispielsweise die am Zustandsausgang anliegende Spannung ändert, zum Beispiel auf 0 herabsetzt.

[0028] Über den Aktivierungseingang kann ein Aktivierungssignal sowohl an die Zählleinheit, als auch an das Zustandselement übertragen werden. Wird ein solches Aktivierungssignal übertragen, so wird der Zählerstand der Zählleinheit auf den voreingestellten Startwert zurückgesetzt und das Zustandselement in den aktivierten Zustand versetzt. Bevorzugt wird das Aktivierungssignal, welches in das Zustandselement eingespeist wird, im Vergleich zum Aktivierungssignal, welches in die Zählleinheit eingespeist wird, verzögert. Somit kann sichergestellt werden, dass die Zählleinheit kein Ergebnissignal mehr ausgibt, wenn das Zustandselement in den aktivierten Zustand versetzt ist.

[0029] Rein beispielhaft soll die Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung an dieser Stelle mit einem Zahlenbeispiel beschrieben werden. Es wird angenommen, dass eine volle Umdrehung des Fahrzeugrades eines Schienenfahrzeuges im abgerüsteten Zustand erkannt und angezeigt werden soll. Eine volle Umdrehung sei mit der Änderung des Zählerstandes der Zählleinheit um 25 verbunden, wobei bei einer vollen Umdrehung in Vorwärtsrichtung der Zählerstand um 25 erhöht und bei einer vollen Umdrehung in Rückwärtsrichtung der Zählerstand um 25 erniedrigt werden soll. Wird die Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung durch das Aktivierungssignal aktiviert, so wird der Zählerstand der Zählleinheit auf 0 zurückgesetzt und das Zustandselement nach einer Verzögerung durch das Verzögerungselement durch das Aktivierungssignal in den aktivierten Zustand versetzt. Dreht nun das Fahrzeugrad eine volle Umdrehung in Vorwärtsrichtung, so wird der Zählerstand der Zählleinheit um 25 erhöht, der Zählerstand von 25 wird über die Betragsschaltung nicht verändert und an die Vergleicherschaltung übertragen. Die Vergleicherschaltung vergleicht den angelegten Zählerstand mit einem voreingestellten Vergleichswert von 25 und meldet nach erfolgter vollständiger Umdrehung des Fahrzeugrades die Gleichheit in Form eines Ergebnissignals über die Ergebnisleitung. Das Ergebnissignal führt dazu, dass sich der Zustand des Zustandselementes ändert, d.h., dass dieses sich nicht mehr im aktivierten Zustand befindet. Erfolgt eine vollständige Umdrehung des Fahrzeugrades in Rückwärtsrichtung, so wird der Zählerstand der Zählleinheit um 25 von 0 auf minus 25 herabgesetzt, dieser Wert wird durch die Betragsschaltung auf plus 25 umgesetzt. Der weitere Verlauf des Vergleichens und des Auswertens entspricht der zuvor beschriebenen Drehung des Fahrzeugrades in Vorwärtsrichtung.

[0030] In einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist der Aktivierungseingang einen Tiefpassfilter auf. Ein Tiefpassfilter hat den Vorteil, dass eine ausreichende Entstörung des Aktivierungseinganges gegeben ist. Elektromagnetische Störsignale können zum Beispiel vom Schienenfahrzeug herrühren. Diese können durch einen Tiefpassfilter, welcher lediglich Sig-

nale im Bereich um 200 Hz passieren lässt, herausgefiltert werden, so dass diese das Zustandselement nicht fälschlicherweise in den aktivierten Zustand versetzen können. Es ist wünschenswert, dass lediglich das Aktivierungssignal den Tiefpassfilter passieren, das Zustandselement in den aktivierten Zustand versetzen und den Zählerstand der Zählleinheit auf den Startwert zurücksetzen kann.

[0031] In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine Überwachungseinheit zur Überwachung einer Speisespannung oder eines Speisestromes vorgesehen, wobei ein Ausgang der Überwachungseinheit mit der Ergebnisleitung der mindestens einen Vergleicherschaltung über eine ODER-Verknüpfung mit dem Zustandselement verbunden ist. Dies hat den Vorteil, dass eine Unterbrechung der Energieversorgung der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung nicht unbemerkt bleibt.

[0032] Somit kann angezeigt werden, ob eine Unterbrechung der Energieversorgung stattgefunden hat. Ferner wird verhindert, dass das Schienenfahrzeug bei unterbrochener Energieversorgung bewegt werden kann, ohne dass diese Manipulation bemerkt wird. Die Stillstandsüberwachung kann folglich nicht durch Trennen der Energieversorgung umgangen werden.

[0033] Der geänderte Zustand des Zustandselementes besagt somit, dass entweder eine Bewegung des Schienenfahrzeuges im abgerüsteten Zustand erfolgt ist, oder die Energieversorgung der Vorrichtung unterbrochen wurde.

[0034] In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind zwei Vergleicherschaltungen vorhanden, die jeweils einen unterschiedlichen voreingestellten Vergleichswert aufweisen, wobei beide Vergleicherschaltungen über eine ODER-Verknüpfung mit dem Zustandselement verbunden sind. Die Verwendung von zwei Vergleicherschaltungen ermöglicht eine richtungsabhängige Überwachung der Drehung des Fahrzeugrades ohne Verwendung einer Betragsschaltung.

[0035] Der Vergleichswert der ersten Vergleicherschaltung ist bevorzugt größer als 0 und weiter bevorzugt größer als die Anzahl der Schritte, um welche der Zählerstand erhöht bzw. erniedrigt wird, wenn das Fahrzeugrad über einen zu detektierenden Grenzwert hinaus gedreht wird.

[0036] Rein beispielhaft und nicht einschränkend sei eine Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung beschrieben, die bei einer vollen Umdrehung des Fahrzeugrades den Zählerstand richtungsabhängig um 25 erhöht bzw. erniedrigt.

[0037] Ist der Grenzwert der Drehung des Fahrzeugrades mit einer vollen Umdrehung angegeben (ab einer vollen Umdrehung meldet die Vorrichtung also eine Bewegung des Fahrzeuges), so ist ein voreingestellter Startwert der Zählleinheit bevorzugt auf 25 festgelegt.

[0038] Eine Drehung des Fahrzeugrades in Rückwärtsrichtung kann zum Beispiel ein Herabsetzen des Zählerstandes hervorrufen. Wird das Fahrzeugrad eine

volle Umdrehung in Rückwärtsrichtung bewegt, so zählt die Zählleinheit vom voreingestellten Startwert von 25 herab und erreicht nach einer vollen Umdrehung des Fahrzeugrades den Wert 0. Dieser Wert wird der ersten Vergleicherschaltung übergeben und gegen einen ersten voreingestellten Vergleichswert, bevorzugt der Wert 0, verglichen. Nach einer vollen Umdrehung des Fahrzeugrades gibt die erste Vergleicherschaltung somit ein Ergebnissignal über die Ergebnisleitung aus und ändert den Zustand des Zustandselements.

[0039] Die zweite Zählerschaltung kann in diesem nicht einschränkenden Beispiel einen zweiten voreingestellten Vergleichswert aufweisen, der sich vom ersten voreingestellten Vergleichswert unterscheidet. Bevorzugt entspricht der zweite voreingestellte Vergleichswert dem doppelten Wert des voreingestellten Startwertes der Zählleinheit.

[0040] Da der voreingestellte Startwert der Zählleinheit bevorzugt über eine Hardware, zum Beispiel ein Widerstandsnetzwerk, kodiert ist, kann dieser voreingestellter Startwert abgegriffen werden und um 1 Bit verschoben als voreingestellter Vergleichswert der zweiten Vergleicherschaltung zur Verfügung gestellt werden.

[0041] Die Verschiebung um 1 Bit resultiert in einer Verdopplung des Startwertes der Zählleinheit, so dass der zweite voreingestellte Vergleichswert in dem obigen Beispiel 50 beträgt.

[0042] Bewegt sich nun das Fahrzeugrad in Vorwärtsrichtung, wird der Zählerstand der Zählleinheit ausgehend vom voreingestellten Startwert 25 erhöht und erreicht nach einer vollen Umdrehung des Fahrzeugrades in Vorwärtsrichtung den Wert 50.

[0043] Da die zweite Vergleicherschaltung den Zählerstand mit dem doppelten voreingestellten Startwert der Zählleinheit vergleicht, gibt die zweite Vergleicherschaltung nach einer vollen Umdrehung des Fahrzeugrades in Vorwärtsrichtung ein Ergebnissignal über eine Ergebnisleitung aus. Auch das Ergebnissignal der zweiten Vergleicherschaltung ändert den Zustand des Zustandselementes.

[0044] Die ODER-Verknüpfung erlaubt es, den Zustand des Zustandselementes zu ändern, wenn lediglich eine der in dieser Ausgestaltung vorliegenden zwei Vergleicherschaltungen ein Ergebnissignal ausgibt.

[0045] In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein Wegimpulsgeber zur Erzeugung der mindestens zwei Inkrementalsignale und eine Messleitung zur Übertragung der mindestens zwei Inkrementalsignale vom Wegimpulsgeber zur Logikeinheit vorhanden. Der Wegimpulsgeber kann vorteilhafterweise bereits im Schienenfahrzeug, insbesondere an der Achse eines Rades des Schienenfahrzeuges angebracht sein, wobei die Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung die vom Wegimpulsgeber erzeugten Inkrementalsignale abgreift und zur Überwachung einer Bewegung des Schienenfahrzeuges im abgerüsteten Zustand nutzt.

[0046] In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungs-

gemäßen Vorrichtung ist ein magnetoresistiver Sensor zur Erzeugung der mindestens zwei Inkrementalsignale und eine Messleitung zur Übertragung der mindestens zwei Inkrementalsignale vom magnetoresistiven Sensor vorgesehen. Weist das Schienenfahrzeug keinen Wegimpulsgeber auf, bzw. ist die Nutzung der vom Wegimpulsgeber erzeugten Inkrementalsignale nicht möglich, so kann die Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung einen magnetoresistiven Sensor aufweisen, d.h. die Inkrementalsignale selbständig erzeugen.

[0047] Hierbei sind mehrere Maßnahmen zur Erzeugung der Inkrementalsignale möglich. Die im Folgenden beschriebenen Möglichkeiten der Erzeugung der Inkrementalsignale sind ebenso auf den zuvor erwähnten Wegimpulsgeber anwendbar.

[0048] Eine erste Möglichkeit Inkrementalsignale zu erzeugen ist die Verwendung zweier sogenannter Low-Power-Hall-Sensoren, die leicht außerhalb der Drehachse des Fahrzeugrades über einem Dauermagneten angebracht sind. Die Pole des Dauermagneten weisen dabei von der Drehachse des Fahrzeugrades weg. Die Verwendung von Low-Power-Hall-Sensoren, welche auf dem Hall-Effekt basieren, stellt eine erste Möglichkeit der Zentrumsabtastung vor, wobei die beiden Sensoren ein rechteckförmiges periodisches Signal mit einer Periode pro Umdrehung der Radachse generieren. Diese Lösung ist eingelagert und weist somit Verschleiß auf.

[0049] Eine weitere Möglichkeit der Zentrumsabtastung ist die Verwendung eines magnetoresistiven Sensors, welcher auf der Drehachse über dem Dauermagneten (mit gleicher Ausrichtung, wie in der zuvor beschriebenen Möglichkeit), angeordnet ist. Magnetoresistive Sensoren liefern allerdings ein Sinus- bzw. Kosinus-Signal, welches mittels einer entsprechenden Schaltung (Verstärker und Digitalisierer) in zwei rechteckförmige um 90° phasenverschobene Impulsfolgen konvertiert werden können. Auch diese Möglichkeit der Erzeugung der Inkrementalsignale liefert eine Periode der Rechteckschwingung pro Umdrehung der Radachse, wobei in der zweiten Möglichkeit die Auflösung durch eine Interpolation der Sinus- bzw. Kosinussignale erhöht werden kann. Dies verkompliziert das System allerdings. Diese Lösung ist lagerlos und somit verschleißfrei.

[0050] Eine weitere Möglichkeit zur Erzeugung der Inkrementalsignale ist die Verwendung eines Polrades, welches als eine Vielzahl in umfänglicher Richtung um die Achse des Fahrzeugrades angeordnete Permanentmagnete aufweist.

[0051] Ein solches Polrad kann um einen Endabschnitt der Radachse des Fahrzeugrades herum angeordnet sein, wobei dessen Abtastung von magnetoresistiven Sensoren, welche das Polrad in einer Richtung zur Drehachse der Radachse hin abtasten, erfolgen kann. Der Vorteil einer solchen Abtastung ist, dass die Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung lagerlos ausgestaltet ist und somit keinem Verschleiß unterliegt. Ein weiterer Vorteil ist, dass alleinig durch die Wahl der Anzahl von im Polrad untergebrachten Permanentmagneten die Auflösung der

Ermittlung einer Raddrehung bestimmt werden kann.

[0052] Eine weitere Möglichkeit, die Inkrementalsignale mittels eines Polrades zu erzeugen, ist die Verwendung von Low-Power-Hall-Sensoren, welche allerdings eine Eigenlagerung erfordert, da Unebenheiten der Radachse des Fahrzeugrades und somit je nach Winkelposition der Drehachse ein variierender Abstand zwischen dem Polrad und den Low-Power-Hall-Sensoren bestehen kann, welche eine Messung der Drehung des Fahrzeugrades erschwert bzw. gänzlich verhindert.

[0053] In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine Magnetfeldüberwachungseinheit vorgesehen, deren Ausgang mit der Ergebnisleitung der mindestens einen Vergleicherschaltung über eine ODER-Verknüpfung mit dem Zustandselement verbunden ist. Insbesondere bei Ausgestaltungen der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung, in welchem ein an der Radachse angebrachtes Polrad Verwendung findet, ist es vorteilhaft, eine Manipulation der Vorrichtung zu erkennen und anzuzeigen. Somit ist es nicht möglich, dass die Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung von der Radachse entfernt, das Schienenfahrzeug bewegt und die Vorrichtung erneut an die Radachse angebracht wird, ohne dass das Zustandselement eine derartige Manipulation detektiert und anzeigt.

[0054] Die Magnetfeldüberwachungseinheit kann bei sinus- und kosinusförmigen Inkrementalsignalen verwendet werden, wobei diese quadriert und summiert werden. Ergibt diese Summe nicht 1, so kann die Magnetfeldüberwachungseinheit das Zustandselement deaktivieren, d.h. aus dem aktivierten Zustand in einen nicht-aktivierten Zustand versetzen.

[0055] Folglich kann die Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung durch drei mögliche Ereignisse vom aktivierten Zustand, welcher den Stillstand des Fahrzeuges anzeigt, in einen deaktivierten Zustand versetzt werden.

[0056] Zum einen geschieht dies durch eine Bewegung des Fahrzeuges, zum anderen kann dies aufgrund einer unterbrochenen Energieversorgung oder einer Entfernung der Vorrichtung vom an der Radachse angebrachten Polrad geschehen. Folglich kann eine Manipulation der Vorrichtung stets erkannt und angezeigt werden.

[0057] In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein Diagnoseeingang vorgesehen, über den ein Diagnosesignal einspeisbar ist, welches das Zustandselement in den aktivierten Zustand versetzt. Ein solcher Diagnoseeingang hat den Vorteil, dass jederzeit ein Funktionstest der Vorrichtung durchgeführt werden kann. Das Diagnosesignal kann dabei einem Aktivierungssignal entsprechen, wobei das Diagnosesignal über eine separate Leitung, d.h. dem Diagnoseeingang eingespeist werden kann.

[0058] Die Einspeisung des Diagnosesignals während einer Bewegung des Fahrzeuges führt somit dazu, dass das Zustandselement in den aktivierten Zustand versetzt wird und nach dem Zurücklegen einer vorbestimmten Wegstrecke korrekterweise eine Bewegung des Fahr-

zeuges detektiert und anzeigt.

[0059] In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein automatischer Aktivierungsgenerator vorgesehen, der ausgestaltet ist im aufgerüsteten Zustand des Fahrzeuges, d.h. in einem betriebsbereiten Zustand des Fahrzeuges, ein periodisches Aktivierungssignal zu generieren. Ein periodisch generiertes Aktivierungssignal hat den Vorteil, dass eine im Wesentlichen permanente Kontrolle der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung möglich ist, so dass ein Ausfall derselben sofort erkannt und die Vorrichtung repariert oder ersetzt werden kann.

[0060] Die periodische Erzeugung des Aktivierungssignals kann automatisch nach dem Aufrüsten des Schienenfahrzeuges erfolgen. Sofern beim Aufrüsten des Schienenfahrzeuges die Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung eine Bewegung des Schienenfahrzeuges meldet, wird die periodische Erzeugung des Aktivierungssignals nicht gestartet, da diese ansonsten die Alarmmeldung überschreiten würde.

[0061] Ein weiterer Vorteil eines periodisch erzeugten Aktivierungssignals ist, dass beim Abrüsten des Schienenfahrzeuges nicht die Gefahr besteht, dass die Aktivierung der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung versäumt, vergessen oder erst nach der Stromunterbrechung des Schienenfahrzeuges initiiert wird.

[0062] Die Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung kann in einer weiteren Ausgestaltung mit einem Wegimpulsgeber in einem gemeinsam genutzten Aufnahmegehäuse zu einem Sensorsystem kombiniert werden. Dies hat den Vorteil, dass eine einzige Radachse zur Anbringung von zwei Vorrichtungen unterschiedlicher Funktion genutzt werden kann.

[0063] Das eingangs beschriebene Verfahren zur Stillstandsüberwachung kann für das Überwachen der Drehung eines Fahrzeugrades auf eine zuvor beschriebene Vorrichtung zurückgreifen. Die Drehung des Fahrzeugrades kann dabei mittels verschiedener Inkrementalgeber generiert werden. Insbesondere können die Inkrementalsignale den Zählerstand sowohl erhöhen bzw. erniedrigen, wobei die Richtung der Änderung des Zählerstandes abhängig von der Drehrichtung des Fahrzeugrades ist.

[0064] Das Setzen des Startwertes der Zähleinheit und das Vergleichen des Zählerstandes erfolgt mit einem voreingestellten Start- bzw. Vergleichswert, der bevorzugt in einer Hardware kodiert sein kann. Die Kodierung eines voreingestellten Vergleichswertes kann zum Beispiel mittels eines Widerstandsnetzwerkes erfolgen.

[0065] Wird der Zählerstand mit zwei voreingestellten Vergleichswerten verglichen, so kann der voreingestellte Vergleichswert für eine zweite Vergleicherschaltung dem doppelten Wert des voreingestellten Startwertes der Zähleinheit entsprechen. Der zweite Vergleichswert kann hierbei aus dem Startwert der Zähleinheit gewonnen werden, indem der binär kodierte Startwert um 1 Bit verschoben als Vergleichswert in die zweite Vergleicherschaltung eingespeist wird.

[0066] Unter dem Ausgeben eines Statussignals kann die Änderung einer auf einer Leitung anliegenden Spannung oder aber das Übertragen eines Pulses bzw. einer Pulsfolge verstanden werden.

[0067] In einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst dieses ferner das automatische Erzeugen eines Aktivierungssignals vor dem Abrüsten des Fahrzeuges. Dies hat den Vorteil, dass die Aktivierung der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung stets erfolgt und weder vergessen, noch durch eine zeitlich falsche Abfolge der Aktivierung der Stillstandsüberwachung und des Stromlosschaltens nicht erfolgt.

[0068] Das Aktivierungssignal kann an die Zählerinheit und an das Zustandselement übertragen werden, wobei das Aktivierungssignal bevorzugt mit einer Verzögerung am Zustandselement eingespeist wird. Somit ist sichergestellt, dass zuerst der Zählerstand der Zählerinheit auf den voreingestellten Startwert zurückgesetzt wird, bevor das Zustandselement sich in dem aktivierten Zustand versetzt wird und somit bei Anliegen eines Ergebnissignal sofort wieder deaktiviert wird. Die Verzögerung erlaubt somit eine Art Totzeit, innerhalb welcher der Zustand des Zustandselementes zwar veränderbar ist, allerdings nach der Totzeit in einen definierten Zustand gebracht wird.

[0069] Das automatische Erzeugen des Aktivierungssignals kann beispielsweise beim Stillstand des Fahrzeuges, der zum Beispiel durch einen Wegimpulsgeber angezeigt werden kann, geschehen. Ebenso ist es möglich, dass das automatische Erzeugen des Aktivierungssignals automatisch vor dem Stromlosschalten des Fahrzeuges geschieht, wobei das Stromlosschalten beispielsweise mittels eines Schalters erfolgen kann, der mindestens drei unterschiedliche Stellungen aufweist, wobei in einer mittleren Stellung des Schalters das Aktivierungssignal erzeugt wird, bevor nach weiterer Bewegung des Schalters das Fahrzeug stromlos geschaltet wird.

[0070] In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das automatisch erzeugte Aktivierungssignal vor dem Abrüsten des Fahrzeuges periodische generiert. Diese Ausgestaltung erlaubt es, die Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung jederzeit im Betrieb des Fahrzeuges zu testen und automatisiert den Prozess des Abrüstens eines Schienenfahrzeuges.

[0071] Der Zugführer muss somit nicht zusätzlich zu den Schritten beim Abrüsten des Fahrzeuges den Schritt des Aktivierens der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung durchführen, da dieser Schritt, insbesondere das Erzeugen des Aktivierungssignals, bereits vorab automatisch erfolgt ist.

[0072] Somit kann beispielsweise die Zugsteuerung das Aktivierungssignal auslösen, was im Falle einer periodischen Erzeugung des Aktivierungssignals ferner den Vorteil hat, dass ein Defekt der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung sofort erkennbar ist. Die periodische Erzeugung des Aktivierungssignals kann beispiels-

weise mit einer Frequenz von 1 Hz erfolgen, so dass ein Ausfall der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung im Betrieb des Fahrzeuges quasi instantan detektierbar ist und angezeigt werden kann.

[0073] Mit dieser Ausgestaltung des Verfahrens besteht auch nicht die Gefahr, dass das Stromlosschalten des Fahrzeuges erfolgt, bevor die Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung aktiviert wurde. Ein erneutes Abrüsten des Fahrzeuges, um die Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung zu aktivieren, ist somit nicht notwendig.

[0074] Das periodische Erzeugen des Aktivierungssignals, d.h. eine kontinuierliche Nutzung der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung, ist mit keinerlei Verschleiß verbunden.

[0075] In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das automatische und periodische Erzeugen des Aktivierungssignals und das ausgegebene Statussignal mit einem jeweiligen Erwartungswert verglichen, wobei bei Übereinstimmung mit dem jeweiligen Erwartungswert die korrekte Funktion der Stillstandsüberwachung angezeigt wird. Dies hat den Vorteil, dass ein Ausfall oder Defekt der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung sofort angezeigt wird.

[0076] Im Folgenden wird die Erfindung anhand beispielhafter Ausgestaltungen mit Bezug zu den beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Gleiche technische Merkmale und technische Merkmale mit gleicher Funktion werden der Übersichtlichkeit halber mit denselben Bezugszeichen versehen. Einzelne technische Merkmale der beschriebenen Ausgestaltungen können beliebig kombiniert und/oder weggelassen werden, sofern es nicht auf den mit dem weggelassenen technischen Merkmal erzielten technischen Effekt ankommt.

[0077] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung, welche in einem Sensorsystem aufgenommen und an einer Radachse befestigt ist;
- Fig. 2 eine Schaltbild einer Ausgestaltung der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung;
- Fig. 3a eine schematische Darstellung einer ersten Möglichkeit der Radialabtastung eines Fahrzeugrades;
- Fig. 3b eine schematische Darstellung einer zweiten Möglichkeit der Radialabtastung eines Fahrzeugrades;
- Fig. 4a eine schematische Darstellung einer ersten Möglichkeiten der Zentrumabtastung eines Fahrzeugrades; und
- Fig. 4b eine schematische Darstellung einer zweiten Möglichkeiten der Zentrumabtastung eines Fahrzeugrades; und

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer möglichen Ausgestaltung der Zähleinheit und zweier Vergleicherschaltungen als Teil der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung; und

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Sensorsystem zur Anbringung an einer Radachse eines Fahrzeuges

[0078] In der Figur 1 ist ein erfindungsgemässes Sensorsystem zur Anbringung an einer Radachse 9 eines Schienenfahrzeuges (nicht dargestellt) gezeigt. Das Fahrzeug kann sich in einem aufgerüsteten Zustand, d.h. in einem betriebsbereiten Zustand oder in einem abgerüsteten Zustand, d.h. in einem abgeschalteten Zustand befinden. In einem abgeschalteter Zustand ist das Fahrzeug in der Regel in Ruheposition und die elektrische Versorgung ist bis auf ggf. einem Batteriebetrieb abgeschaltet.

[0079] Das Sensorsystem umfasst ein Aufnahmegehäuse 7 zur Aufnahme mindestens einer Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1. Ferner ist ein Wegimpulsgeber 5 vorgesehen, der Teil der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 sein kann oder separat vorgesehen ist.

[0080] Der Wegimpulsgeber 5 umfasst zumindest einen Sensor 13, der eine Massverkörperung 11 in der Ausführung eines Magneten (Figuren 3a, 3b, 4a, 4b) abtastet. Der Sensor 13 dient in Zusammenarbeit mit der Massverkörperung 11 zur Erfassung einer Rotation der Radachse 9 des Schienenfahrzeuges.

[0081] Die Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 ist an dem Aufnahmegehäuse 7 befestigt. Die Massverkörperung 11 ist in der Ausführungsform der Fig. 1 als ein Polrad 15 ausgebildet. Das Polrad 15 ist auf der Radachse 9 befestigt.

[0082] Für lagerbehaftete Vorrichtungen zur Stillstandsüberwachung 1 kann ein Eingreiforgan (nicht dargestellt) vorgesehen sein. In besagten lagerbehafteten Ausgestaltungen der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 greift das Eingreiforgan in ein Mitnahmeorgan (nicht gezeigt), so dass das Mitnahmeorgan die Rotation der Radachse 9 des Fahrzeugs auf einer Welle (nicht gezeigt) der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 übertragen wird. Auf der gelagerten Welle der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 befindet sich die Massverkörperung 11 in der Ausführung eines Magneten, welcher von einen oder mehreren Sensoren 13 abgetastet wird.

[0083] Die Figur 2 zeigt ein Schaltbild der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung mit einem Wegimpulsgeber 5.

[0084] Der Wegimpulsgeber 5 dient zur Erfassung von Drehbewegungen der Radachse 9. Hierbei tastet ein Sensor 13 die Massverkörperung 11 ab. Die Massverkörperung 11 kann als ein mehrpoliger Magnet in der Ausführung eines magnetischen Polrads 15 ausgeführt sein.

[0085] Die Figuren 3a und 3b zeigen zwei Varianten der Radialabtastung eines Fahrzeugrades (nicht gezeigt), wobei in beiden gezeigten Varianten als Massverkörperung 11 ein mehrpoliger Magnet in der Ausführung eines Polrads 15 verwendet wird.

[0086] In der ersten Variante der Figur 3a werden als Sensoren 11 zwei Low-Power-Hall Sensoren 21 verwendet. Die Low-Power-Hall-Sensoren 21 liefern direkt Inkrementalsignale, welche in Rechteckform vorliegen.

[0087] In einer zweiten Variante der Figur 3b wird als Sensor 11 ein magnetoresistiver Sensor 19 vorgesehen, welcher kosinus- bzw. sinusförmige Signale ausgibt, die in der dargestellten Verstärkerschaltung verstärkt werden und im Anschluss mittels einer Analog-Digital-Schaltung digitalisiert werden. Nach der Digitalisierung liegen Inkrementalsignale in einer Rechteckform vor. Die dargestellten rechteckförmigen Inkrementalsignale sind hierbei um 90° zueinander phasenverschoben.

[0088] Alternativ kann die Massverkörperung 11 in einer gelagerten Ausführung auch als ein zweipoliger Magnet 17 ausgeführt sein. In den Figuren 4a und 4b sind zwei Varianten der Zentrumsabtastung einer Radachse eines Schienenfahrzeuges (nicht gezeigt) dargestellt. Die erste Variante der Fig. 4a benutzt zwei Low-Power-Hall-Sensoren 21, welche außeral, d.h. neben der Radachse 9 des nicht gezeigten Fahrzeugrades angeordnet sind. Die Low-Power-Hall-Sensoren 21 befinden sich über einem zweipoligen Magneten 11, welcher auf der Radachse 9 angebracht ist. Die beiden Low-Power-Hall-Sensoren 21 liefern pro Umdrehung der Radachse 9 eine Periode der Inkrementalsignale, welche in Rechteckform vorliegen.

[0089] Die Figur 4b zeigt die Verwendung eines magnetoresistiven Sensors 19, welcher auf der Radachse 9 angeordnet ist und sich über dem zweipoligen Magneten 11 befindet. Auch in dieser Ausgestaltung der Zentrumsabtastung wird eine Verstärkerschaltung mit einer nachgeschalteten Analog-Digital-Schaltung verwendet, um Inkrementalsignale in Rechteckform zu erhalten.

[0090] Von der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 wird eine mögliche Bewegung der Massverkörperung 11 detektiert.

[0091] Eine Erfassungseinrichtung 23 (Figur 2) weist jeweils eine Zähleinheit 25, mindestens eine Vergleicherschaltung 27, ein Zustandselement 29 und eine Ergebnisleitung 31 auf. Die Ergebnisleitung 31 verbindet die mindestens eine Vergleicherschaltung 27 und das Zustandselement 29.

[0092] Ebenso ist ein Zustandsausgang 33 gezeigt, welcher den Zustand des Zustandselementes 29 in Form eines Statussignals außerhalb der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung zur Verfügung stellt. Die Massverkörperung 11 wird mittels eines geeigneten Sensors 13 abgetastet, welcher Inkrementalsignale an eine Logikeinheit 35 der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 überträgt.

[0093] Die jeweilige Logikeinheit 35 überträgt verarbeitete Inkrementalsignale zur jeweiligen Zähleinheit 25

der Erfassungseinrichtung 23. Diese Verbindung ist lediglich für eine erste Erfassungseinrichtung 23 dargestellt. In der schematische Darstellung eines Sensorsystems zur Anbringung an einer Radachse eines Fahrzeuges der Fig. 6 sind mehrere Erfassungseinrichtungen 23 gezeigt, die parallel zueinander angeordnet sind.

[0094] Jede Erfassungseinrichtung 23 der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 besitzt neben dem Zustandsausgang 33 einen Aktivierungseingang 37, welcher sowohl mit der Zählleinheit 25, als auch über ein Verzögerungsglied 39 mit dem Zustandselement 29 verbunden ist.

[0095] Der Zustandsausgang 33 und auch der Aktivierungseingang 37 einer jeden Erfassungseinrichtung 23 sind mit einer Auswerteeinheit 67 (dargestellt in der Figur 6) verbunden. Die Auswerteeinheit 67 kann zum Beispiel in einem Fahrzeugleitstand 69 des nicht gezeigten Schienenfahrzeuges angeordnet sein.

[0096] In anderen Ausgestaltungen der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 kann die Massverkörperung 11 Teil der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung sein. Hierbei kann es sich, wie bereits erwähnt, um eine eigengelagerte Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 handeln. Es kann ebenso die Auswerteeinheit 67 in der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 integriert sein.

[0097] Wie in der Figur 2 dargestellt ist die Massverkörperung 11 als ein mehrpoliger Magnet in der Ausführung eines Polrades 15 ausgestaltet und wird von zwei Low Power Hall Sensor 21 radial abgetastet. Die Inkrementalsignalen der Low Power Hall Sensoren 21 werden an eine Logikeinheit 35 geführt. Die Logikeinheit 35 stellt einer Zählleinheit 25 verarbeitete Inkrementalsignale zur Verfügung.

[0098] Die verarbeiteten Inkrementalsignale können in Form eines Clock-up- bzw. eines Clock-down-Signals, oder aber in Form eines Clock-Signals und eines V/R-Signals (Vorwärts / Rückwärts-Signal) vorliegen.

[0099] Die Zählleinheit 25 wird mit einem hardcodierten Startwert 41 versehen. An den Ausgängen der Zählleinheit 25 wird ein Zählerstand über Datenleitungen an zwei Vergleicherschaltungen 27, 27a, 27b übertragen. Eine mögliche Ausgestaltung der Zählleinheit 25 mit zwei Vergleicherschaltungen 27, 27a, 27b ist als Teil der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 schematisch in der Figur 5 gezeigt.

[0100] Die erste Vergleicherschaltung 27a vergleicht den angelegten Zählerstand mit einem ersten voreingestellten Vergleichswert der Zählleinheit 25, der dem Wert 0 entspricht.

[0101] Der Zählerstand der Zählleinheit 25 wird über Datenleitungen auch an eine zweite Vergleicherschaltung 27b übertragen, wobei die zweite Vergleicherschaltung 27b diesen Zählerstand mit einem zweiten voreingestellten Vergleichswert der Zählleinheit 25 vergleicht. Der zweite voreingestellte Vergleichswert der Zählleinheit 25 entspricht dem doppelten Wert des hardcodierten Startwertes 41 der Zählleinheit 25. Dies wird durch eine Verschiebung um 1 Bit erreicht. Somit muss der zweite

voreingestellte Vergleichswert der zweiten Vergleicherschaltung 27b nicht separat eingestellt werden.

[0102] Jede Vergleicherschaltung 27, 27a, 27b weist eine Ergebnisleitung 31 auf, welche zusammen mit einem Signal einer Spannungsüberwachungseinheit 51 sowie einem Signal einer Magnetfeldüberwachungseinheit 3 über eine ODER-Verknüpfung 45 anliegen. Das Ausgangssignal der ODER-Verknüpfung 45 wird an das Zustandselement 29 übergeben. Das Zustandselement 29 weist einen Zustandsausgang 33 auf, über den der Zustand des Zustandselementes 29 abgegriffen werden kann.

[0103] Ferner ist in der in Figur 2 gezeigten Ausgestaltung der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 ein Aktivierungseingang 37 gezeigt. Über den Aktivierungseingang 37 kann ein Aktivierungssignal an einen Preset-Eingang 63 der Zählleinheit 25 eingespeist werden. Das Aktivierungssignal wird von einem Fahrzeugleitstand 69 des Schienenfahrzeuges bereitgestellt und passiert vor dem Preset-Eingang 63 einen Tiefpassfilter 47.

[0104] Das Aktivierungssignal dient zum Setzen der Zählleinheit 25 auf den hardcodierten Startwert 41. Gleichzeitig wird das Aktivierungssignal über ein Verzögerungsglied 39 an das Zustandselement 29 geleitet. Eine Einspeisung des Aktivierungssignals in das Zustandselement 29 versetzt dieses in den aktivierten Zustand (nicht gezeigt).

[0105] Ferner zeigt die Figur 2 die Magnetfeldüberwachungseinheit 3 und die Spannungsüberwachungseinheit 51, auf welche nicht näher eingegangen wird. Es sei lediglich erwähnt, dass die Magnetfeldüberwachungseinheit 3 und die Spannungsüberwachungseinheit 51 bei einer Manipulation der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 das Zustandselement 29 deaktivieren kann, d.h. aus dem aktivierten Zustand in einen deaktivierten Zustand schalten kann.

[0106] Ferner kann im Fahrzeugleitstand 69 des Schienenfahrzeuges ein Aktivierungssignal periodisch generiert werden, welches zum automatischen Überprüfen der Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung 1 dient.

[0107] Die Figur 5 zeigt eine Zählleinheit 25 und zwei mit dieser verbundenen Vergleicherschaltungen 27a sowie 27b. Die Zählleinheit 25 weist drei Datenleitungen 55 auf. In der in der Figur 5 gezeigten Ausgestaltung sind ein Clock-Signal-Eingang 59, ein V/R-Signal-Eingang 61 sowie Preset-Eingang 63 dargestellt.

[0108] Ein eingespeistes Aktivierungssignal setzt den Zählerstand der Zählleinheit 25 auf den hardcodierten Startwert 41. Der hardcodierte Startwert 41 ist durch ein gezeichnetes Rechteck symbolisiert.

[0109] Wie bereits oben beschrieben, wird der hardcodierte Startwert 41 der Zählleinheit 25 um 1 Bit versetzt als zweiter voreingestellter Vergleichswert an die zweite Vergleicherschaltung 27b übergeben. Die beiden Vergleicherschaltungen 27a und 27b weisen jeweils eine Ergebnisleitung 31 auf, über welche ein Ergebnissignal ausgegeben werden kann. In der Figur 5 ist das Ergebnissignal als einzelner Impuls gezeigt, wobei das Ergeb-

nissignal auch eine Pulsfolge sein kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Stillstandsüberwachung von Fahrzeugen, insbesondere von Schienenfahrzeugen, umfassend wenigstens:
 - eine Logikeinheit (35) zur Aufnahme und Verarbeitung mindestens zweier in Abhängigkeit der Drehung eines Fahrzeuggrades generierter Inkrementalsignale;
 - eine Zählerinheit (25), die einen Zählerstand in Abhängigkeit von den von der Logikeinheit (35) verarbeiteten mindestens zwei Inkrementalsignalen erhöht oder erniedrigt;
 - mindestens eine Vergleicherschaltung (27) zum Vergleichen des Zählerstandes mit einem in der mindestens einen Vergleicherschaltung (27) voreingestellten Vergleichswert und zum Ausgeben eines Ergebnissignals über eine Ergebnisleitung (31);
 - ein mit der mindestens einen Vergleicherschaltung (27) über die Ergebnisleitung (31) verbundenes Zustandselement (29), dessen Zustand sich zumindest in Abhängigkeit von dem Ergebnissignal ändert;
 - einen Aktivierungseingang (37) zur Übertragung eines Aktivierungssignals an die Zählerinheit (25) und über ein Verzögerungsglied (39) an das Zustandselement (29), wobei das Aktivierungssignal das Zustandselement (29) in einen aktivierten Zustand setzt; und
 - einen Zustandsausgang (33), über welchen der Zustand des Zustandselementes (29) ausgegeben wird.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei der Aktivierungseingang (37) einen nachgeschalteten Tiefpassfilter (47) aufweist.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine Überwachungseinheit (51) zur Überwachung einer Versorgungsspannung vorgesehen ist, deren Ausgang mit der Ergebnisleitung (31) der mindestens einen Vergleicherschaltung (27) über eine ODER-Verknüpfung (45) mit dem Zustandselement (29) verbunden ist.
4. Vorrichtung (1) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Magnetfeldüberwachungseinheit (3) vorgesehen ist, deren Ausgang wenigstens mit der Ergebnisleitung (31) der mindestens einen Vergleicherschaltung (27) über eine ODER-Verknüpfung (45) mit dem Zustandselement (29) verbunden ist.
5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei zwei Vergleicherschaltungen (27a, 27b) vorhanden sind, die jeweils einen unterschiedlichen voreingestellten Vergleichswert aufweisen, wobei beide Vergleicherschaltungen (27, 27a, 27b) über eine ODER-Verknüpfung (45) mit dem Zustandselement (29) verbunden sind.
6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei ein Wegimpulsgeber (5) zur Erzeugung der mindestens zwei Inkrementalsignale und eine Meßleitung zur Übertragung der mindestens zwei Inkrementalsignale vom Wegimpulsgeber (5) zur Logikeinheit (35) vorhanden sind.
7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei ein magnetoresistiver Sensor (19) zur Erzeugung der mindestens zwei Inkrementalsignale und eine Meßleitung zur Übertragung der mindestens zwei Inkrementalsignale vom magnetoresistiven Sensor (19) vorgesehen sind.
8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei wenigstens zwei Low-Power-Hall-Sensoren (21) zur Erzeugung der mindestens zwei Inkrementalsignale und eine Meßleitung zur Übertragung der mindestens zwei Inkrementalsignale von den zwei Low-Power-Hall-Sensoren (21) vorgesehen sind.
9. Sensorsystem zur Anbringung an einer Radachse (9) eines Fahrzeuges, insbesondere eines Schienenfahrzeuges, mit einem Aufnahmegehäuse (7) zur Aufnahme mindestens einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.
10. Verfahren zur Stillstandsüberwachung von Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen, umfassend:
 - das Überwachen der Drehung eines Fahrzeuggrades, wobei die Drehung des Fahrzeuggrades mindestens zwei Inkrementalsignale generiert, die einen Zählerstand einer Zählerinheit (25) drehrichtungsabhängig erhöhen oder erniedrigen, und wobei die Änderung des Zählerstandes proportional zur Drehung des Fahrzeuggrades ist;
 - das Vergleichen des Zählerstandes mit mindestens einem Vergleichswert, wobei der Vergleichswert dem doppelten Wert eines voreingestellten Startwertes entspricht; und
 - das Ausgeben eines Statussignals entsprechend einem Ergebnis des Vergleiches des Zählerstandes mit dem mindestens einen Vergleichswert.
11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei ein Aktivierungssignal über einen Aktivierungseingang (37) der

Zähleinheit (25) angelegt wird und das Aktivierungssignal die Zähleinheit (25) auf den voreingestellten Startwert setzt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei der voreingestellte Startwert in Abhängigkeit von einem Ansprechwinkel einer Drehung der Radachse (9) bestimmt wird und insbesondere hardwareseitig eingestellt wird. 5
- 10
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 und 12, wobei der voreingestellte Startwert in Abhängigkeit von einer Auflösung des Wegimpulsgebers (5) bestimmt wird und insbesondere hardwareseitig eingestellt wird. 15
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei das Vergleichen des Zählerstandes der Zähleinheit (25) mit einem ersten Vergleichswert und einem zweiten Vergleichswert erfolgt, wobei der erste Vergleichswert dem Wert Null entspricht und der zweite Vergleichswert dem doppelten Wert des voreingestellten Startwertes entspricht. 20
- 25
15. Verfahren nach Anspruch 10, wobei ein automatisch und periodisch erzeugtes Aktivierungssignal und das ausgegebene Statussignal mit einem jeweiligen Erwartungswert verglichen werden und wobei bei Übereinstimmung mit dem jeweiligen Erwartungswert die korrekte Funktion der Stillstandsüberwachung angezeigt wird. 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

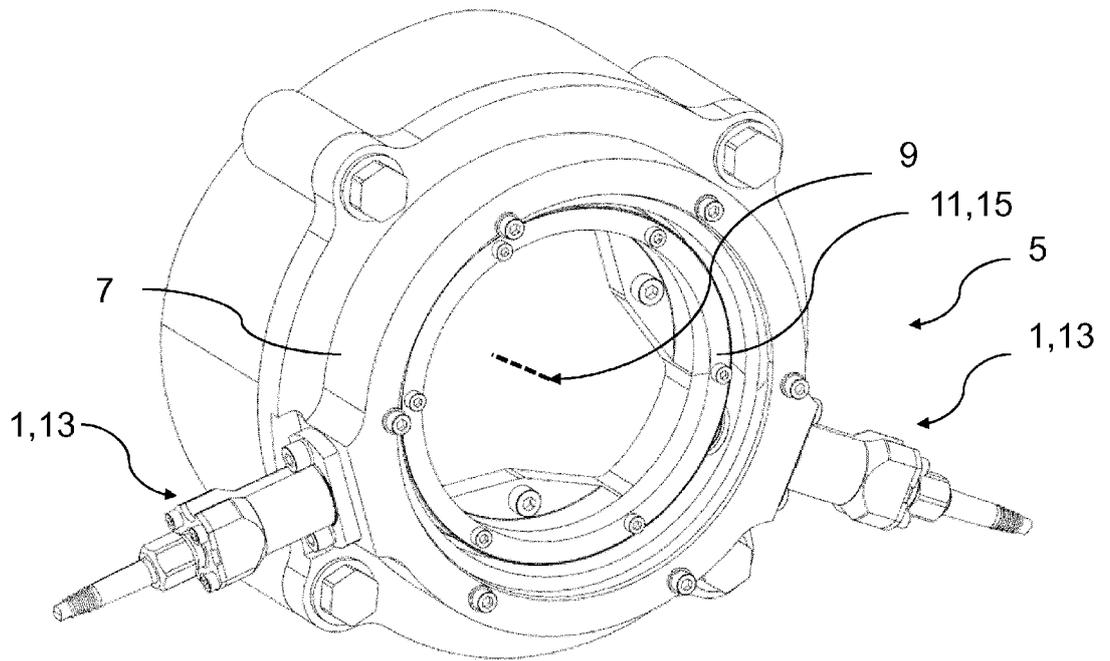


Fig. 1

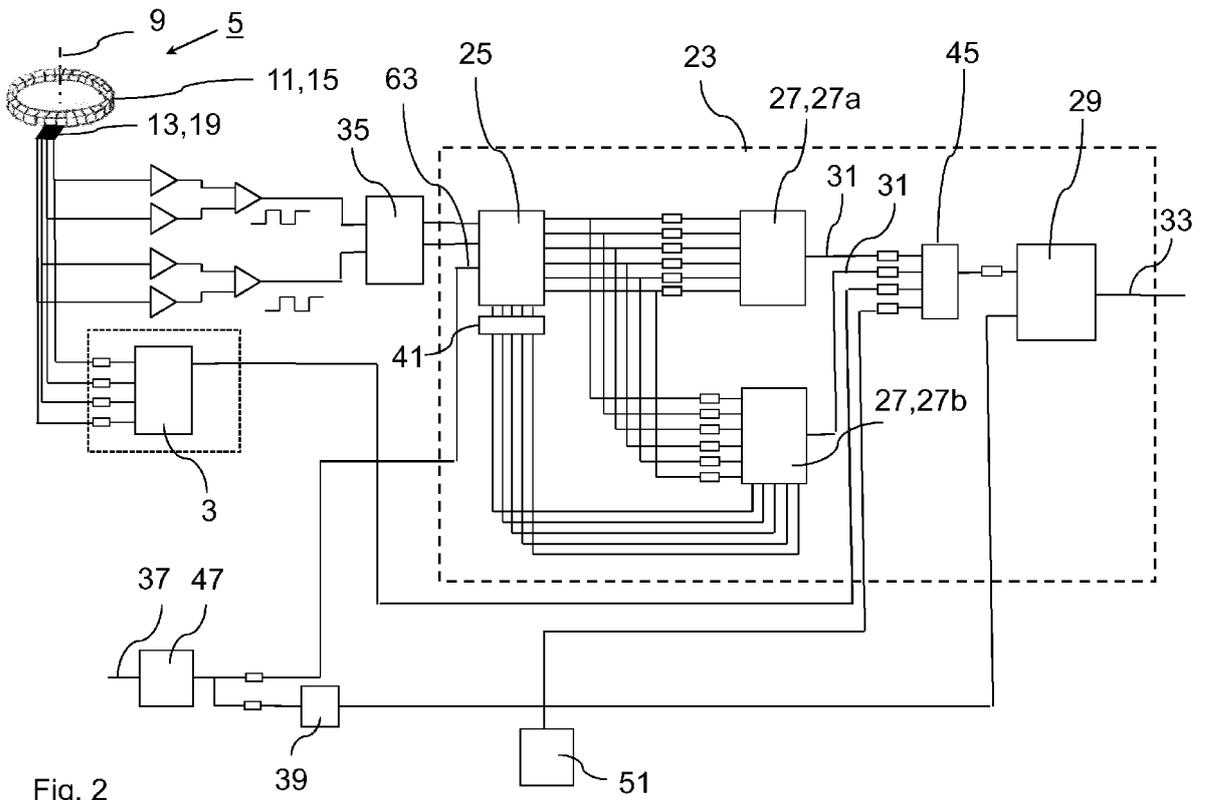


Fig. 2

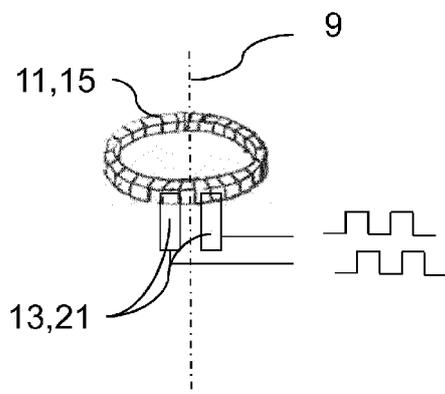


Fig. 3a

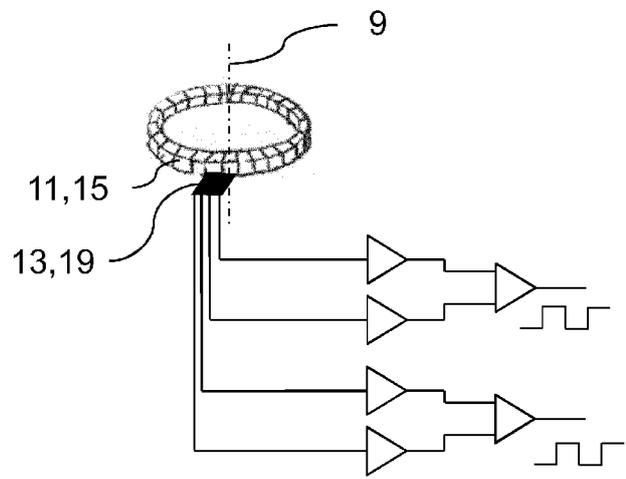


Fig. 3b

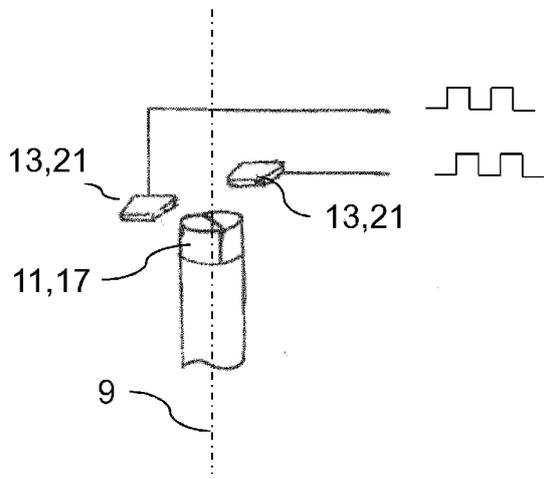


Fig. 4a

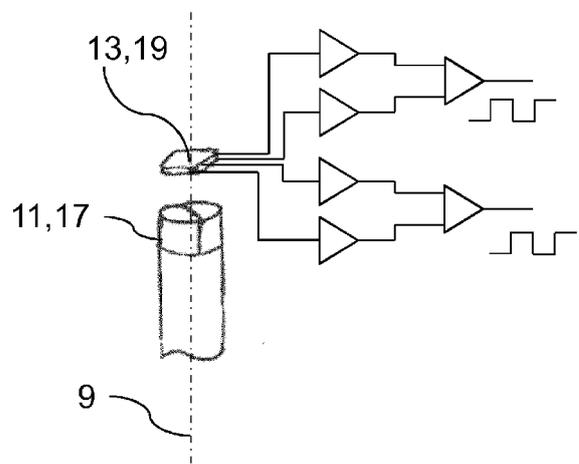


Fig. 4b

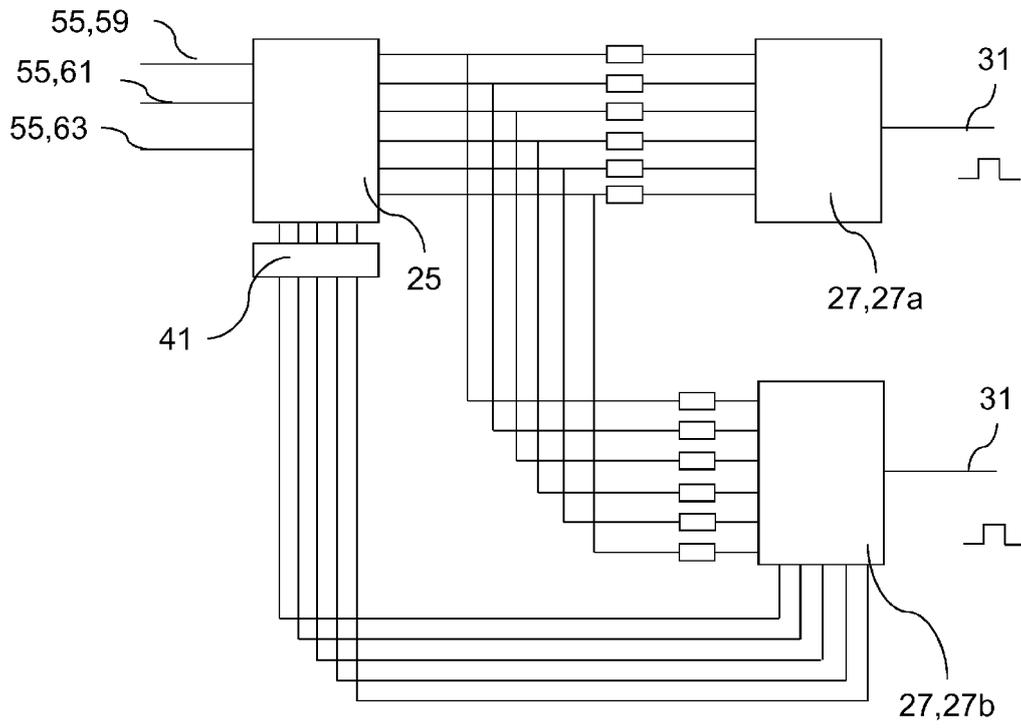


Fig. 5

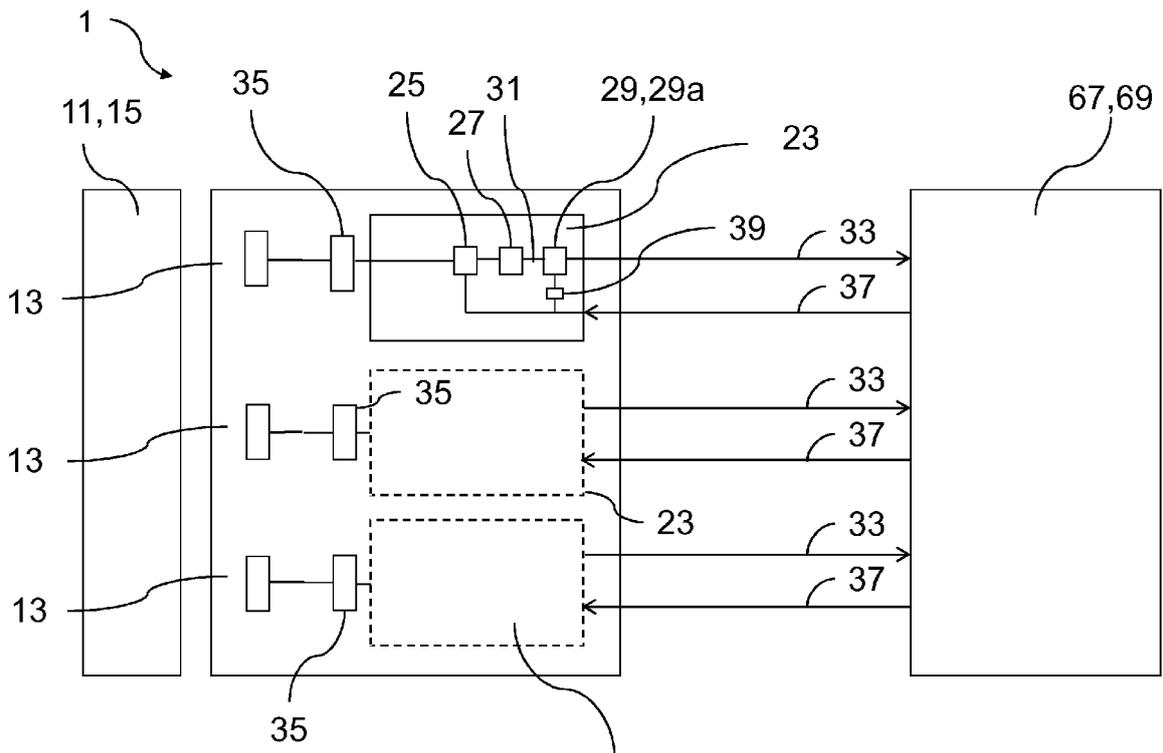


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 18 9236

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2011 077760 A1 (DEUTA WERKE GMBH [DE]) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) * Absatz [0001] * * Absatz [0005] - Absatz [0008] * * Absatz [0011] - Absatz [0020] * * Absatz [0029] - Absatz [0033] * -----	1,2,6-11	INV. B61L25/02
T	EP 1 580 561 A1 (CIT ALCATEL [FR]) 28. September 2005 (2005-09-28) * Absatz [0001] - Absatz [0002] * -----	1,10	
A	EP 3 064 793 A1 (BAUMER ELECTRIC AG [CH]) 7. September 2016 (2016-09-07) * Absatz [0022] - Absatz [0029] * -----	1-15	
A	DE 10 2010 061878 A1 (SIEMENS AG [DE]) 24. Mai 2012 (2012-05-24) * Absatz [0002] * * Absatz [0005] - Absatz [0009] * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. März 2017	Prüfer Janssen, Axel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 18 9236

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-03-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011077760 A1	20-12-2012	KEINE	
EP 1580561 A1	28-09-2005	KEINE	
EP 3064793 A1	07-09-2016	KEINE	
DE 102010061878 A1	24-05-2012	DE 102010061878 A1	24-05-2012
		EP 2643199 A1	02-10-2013
		WO 2012069325 A1	31-05-2012

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82