

(19)



(11)

EP 2 319 742 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.06.2012 Patentblatt 2012/24

(51) Int Cl.:
B61L 23/18^(2006.01) B61L 27/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09013664.9**

(22) Anmeldetag: **30.10.2009**

(54) **Anordnung und Verfahren zur Steuerung eines Antriebes eines selbstfahrenden fahrerlosen Transportmittels**

Assembly and method for controlling actuation of a driver-less means of transport

Agencement et procédé de commande d'un entraînement d'un moyen de transport sans conducteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.2011 Patentblatt 2011/19

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Müller, Oswald
63695 Glauburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**GB-A- 2 403 326 US-A- 5 443 036
US-A- 6 138 064**

EP 2 319 742 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 Anordnung zur Steuerung eines Antriebes eines selbstfahrenden fahrerlosen Transportmittels gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, und ein Verfahren zur Steuerung des Antriebes eines selbstfahrenden fahrerlosen Transportmittels gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 6.

[0002] Im Zuge der fortschreitenden Automatisierung von Transportaufgaben, insbesondere im Bereich der Fertigung von Automobilen und anderen Gütern, werden häufig fahrerlose Transportmittel eingesetzt. Beispielsweise werden für Fertigungslinien der Automobilindustrie Elektro-Hänge-Bahnen (EHB) für den Transport von Karosserien und Anbauteilen benutzt. Diese Transportmittel - oft auch EMS = Electrical Monorail Systems genannt - bestehen regelmäßig aus einem Schienensystem und den dazugehörigen, meist hängenden, Fahrzeugen. Diese Transportmittel verfügen über einen eigenen elektrischen Antrieb und werden mittels Stromabnehmern (Schleifern), die an einem mehrphasigen Stromschienen-System entlang geführt werden, mit elektrischer Energie versorgt.

[0003] In speziellen Fahrbereichen (Fertigungsbereichen) werden üblicher Weise Arbeiten an den jeweils beförderten Produkten durchgeführt. In solchen Fahrbereichen ist oft gefordert, dass die fahrerlosen Transportmittel mit konstanten Geschwindigkeiten und/oder mit konstanten Abständen zueinander fahren. Diese Anforderung kann dadurch erfüllt werden, dass die fahrerlosen Transportmittel jeweils mit einer numerischen Steuerung versehen sind, welche mit einer externen (stationären) Steuerung kommunizieren und den Antrieb der fahrerlosen Transportmittel jeweils derart ansteuern, dass die fahrerlosen Transportmittel mit der vorgegebenen Geschwindigkeit und/oder synchron zueinander fahren.

[0004] Die US 6,138,064 zeigt ein Steuersystem für fahrerlose Fahrzeuge mit einem beweglichen Ziel.

[0005] Voraussetzung für die Anwendung eines solchen Vorgehens ist dabei, dass jedes der fahrerlosen Transportmittel mit einer entsprechend leistungsfähigen Steuerung, beispielsweise einem Mikroprozessorsystem, ausgestattet ist. Dies ist jedoch bei vielen einfachen fahrerlosen Transportsystemen oft nicht der Fall; hierbei kommen oft einfache Antriebe zum Einsatz, welche über Magnetastschalter durch fest am Fahrweg angebrachte Steuerungselemente elektromechanisch gesteuert werden, wobei oft nur zwischen den Zuständen "Fahrt" und "Stopp" unterschieden wird, und wobei ein Auffahrsschutz-Schalter die Kollision von zwei fahrerlosen Transportmitteln durch Abschaltung eines oder mehrerer der fahrerlosen Transportmittel vermeidet. Um die aufwendige Ausstattung aller fahrerlosen Transportmittel mit jeweils einer alphanumerischen Steuerung o.ä. zu vermeiden, ist es im Stand der Technik bekannt, in den speziellen Fahrbereichen, in denen eine synchrone und/oder konstante Fahrt der fahrerlosen Transportmittel gefordert ist, einen mechanischen Schleppförderer vorzu-

sehen, der beispielsweise als umlaufende Kette ausgebildet ist. In diesen speziellen Fertigungsbereichen wird dann der eigene Antrieb der fahrerlosen Transportmittel ausgekuppelt, und die fahrerlosen Transportmittel werden an den mechanischen Schleppförderer starr angekuppelt, so dass alle angekuppelten fahrerlosen Transportmittel synchron und äquidistant bewegt werden. Am Ende der speziellen Fertigungsbereiche werden dann die fahrerlosen Transportmittel wieder vom Schleppförderer abgekuppelt und nehmen ihren autonomen Betrieb wieder auf. Nachteilig an dieser Lösung ist, dass für jeden der speziellen Fahrbereiche ein separater Antrieb in Gestalt des Schleppförderers vorgesehen werden muss. Obwohl die fahrerlosen Transportmittel also bereits mit einem eigenen Antrieb ausgestattet sind, müssen für die betrachteten speziellen Fertigungsbereiche zusätzlich Ein- und Auskuppelstationen, der zusätzliche Schleppförderer, Mitnahmeverrichtungen für die fahrerlosen Transportmittel, eine zusätzliche Energieversorgung usw. vorgesehen werden. Variable Geschwindigkeiten und Start-/Stoppfunktionen werden dabei von einer stationären Anlagensteuerung über die Geschwindigkeitsregelung des Antriebes des Schleppförderers (Schleppkette) gesteuert.

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine konstruktiv einfache und sichere Steuerung für fahrerlose Transportmittel in solchen speziellen Fertigungsbereichen vorzuschlagen.

[0007] Die Aufgabe wird durch eine Anordnung nach Patentanspruch 1 und durch ein Verfahren nach Patentanspruch 6 gelöst.

[0008] Es ist dabei eine zentrale Idee der erfindungsgemäßen Lösung, dass anstelle des mechanischen Schleppförderers, also die Kopplung der fahrerlosen Transportmittel an eine mechanische Mitnahmeverrichtung, ein optisches "Mitnahmesignal" in Form von Licht eines in die Laufschiene montierten Lauflichtschlauches o.ä. realisiert wird. Die Fahrgeschwindigkeit und die Start-/Stoppfunktionen werden über die Ansteuerung der Lichtsequenz(en) des Lichtschlauches gesteuert. Auf Seite des fahrerlosen Transportmittels oder der fahrerlosen Transportmittel erfolgt die Auswertung der Lichtsignale des Lauflichtschlauches über eine entsprechende einfache Sensorik, die z.B. einen ohnehin vorhandenen Stromrichter des Antriebes ansteuert.

[0009] Die Aufgabe wird insbesondere durch eine Anordnung zur Steuerung eines Antriebes eines selbstfahrenden fahrerlosen Transportmittels gelöst, wobei der Antrieb eines oder die Antriebe mehrerer fahrerloser Transportmittel mittels einer stationären Steuerungseinrichtung gesteuert wird oder werden. Dabei ist entlang eines Fahrweges des fahrerlosen Transportmittels eine als Lauflicht ausgestaltete Kette von Lichtquellen (Segmenten) angeordnet, wobei an dem fahrerlosen Transportmittel in Bewegungsrichtung hintereinander zumindest zwei optische Sensoren zur Abtastung des Lauflichtes angeordnet sind, wobei die zumindest zwei Sensoren derart mit dem Antrieb des fahrerlosen Transportmittels

verschaltet sind, dass das fahrerlose Transportmittel einem leuchtenden Segment des Lauflichtes im Wesentlichen synchron folgt, und wobei die stationäre Steuerungseinrichtung zur Steuerung des Lauflichtes eingerichtet ist. Mit einer derartigen Anordnung können deutliche Einsparungen im Anlagenbau für Anordnungen mit fahrerlosen Transportmitteln, beispielsweise in der Fertigung von Automobilen, erzielt werden. Durch einen verhältnismäßig geringen Aufwand an elektrischen Komponenten können die zusätzlichen Schleppförderer komplett eingespart werden. Zusätzliche Ent- und Verriegelungsstationen (Ein- und Auskuppelstationen) können ebenfalls eingespart werden. Der technische Aufwand seitens der fahrerlosen Transportmittel ist ebenfalls gering, da lediglich die (meist binären) Signale der Lichtsensoren ausgewertet werden müssen; dadurch ist der Einsatz von einfachen Steuerungen, beispielsweise einfachen "Frequenzumrichtern" mit binärer Hilfs-Logik als Fahrzeugsteuerung, möglich.

[0010] Die Aufgabe wird weiter durch ein Verfahren zur Steuerung der Bewegung eines oder mehrerer fahrerloser Transportmittel entlang eines Fahrweges gelöst, wobei die Bewegung des einen oder der mehreren fahrerlosen Transportmittel durch eine stationäre Steuerung vorgegeben wird. Dabei wird durch die stationäre Steuerung eine entlang des Fahrweges als Lauflicht ausgestaltete Kette von Lichtquellen angesteuert, wobei die Geschwindigkeit und die Position der aktiven Lichtsegmente des Lauflichtes eine Sollvorgabe für das oder die fahrerlosen Transportmittel darstellt und das Lauflicht von zumindest zwei in Fahrtrichtung hintereinander angeordneten optischen Sensoren zumindest eines der fahrerlosen Transportmittel abgetastet wird. Dabei werden die Ausgangssignale der zumindest zwei optischen Sensoren zur Steuerung eines Antriebs des zumindest einen fahrerlosen Transportmittels verwendet, wobei die Sensoren derart mit dem Antrieb verschaltet sind, dass sich eine im Wesentlichen synchrone Bewegung des zumindest einen fahrerlosen Transportmittels mit einem leuchtenden Segment (Lichtquelle) des Lauflichtes ergibt. Durch die Anwendung dieses Verfahrens können die Vorteile der erfindungsgemäßen Anordnung realisiert werden.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Anordnung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben. Die dabei beschriebenen Merkmale und Vorteile gelten sinngemäß auch für das erfindungsgemäße Verfahren.

[0012] Vorteilhaft weist das fahrerlose Transportmittel einen Geschwindigkeitsregler auf, der von den zumindest zwei Sensoren angesteuert wird. Dabei wird vorteilhaft in den Fällen, in denen beide hintereinander angeordnete Sensoren jeweils ein aktives Lichtsegment detektieren, die derzeitige Fahrgeschwindigkeit des fahrerlosen Transportmittels beibehalten; es wird von synchroner Fahrt ausgegangen. Bei unterschiedlichen Zuständen des Ausgangssignals der zumindest zwei optischen Sensoren beschleunigt oder bremst der Geschwindig-

keitsregler entsprechend; es wird von nicht-synchroner Fahrt ausgegangen. Vorteilhaft wird in den Fällen, in denen keiner der Sensoren ein Lichtsignal detektiert, das oder die fahrerlosen Transportmittel gestoppt. Insbesondere in den Fällen, in denen die Segmente jeweils aus mehreren einzelnen Lichtquellen bestehen und die einzelnen Lichtquellen der Segmente einen signifikanten Abstand zueinander aufweisen, werden die Ausgangssignale der optischen Sensoren vorteilhaft einer Tiefpass-Filterung unterzogen.

[0013] Vorteilhaft ist die stationäre Steuerung zum Zwecke der Beschleunigung und/oder Abbremsung des oder der fahrerlosen Transportmittel zu einer variablen Steuerung der Geschwindigkeit des Lauflichtes eingerichtet. Dabei kann das Lauflicht auch entlang des Fahrweges in unterschiedliche Fahrweg-Segmente unterteilt sein, wobei die Geschwindigkeit und die "Phasenlage" der aktiven Elemente der Lauflichtkette in jedem der Fahrweg-Segmente separat angesteuert werden.

[0014] Ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Anordnung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert. Dies dient gleichzeitig der Erläuterung eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0015] Dabei zeigen:

Figur 1 in schematischer Darstellung ein fahrerloses Transportmittel mit einem mechanischem Schleppförderer in einer Anordnung gemäß dem Stand der Technik,

Figur 2 in schematischer Darstellung ein fahrerloses Transportmittel mit einer erfindungsgemäßen Steuerung mittels einer Lauflicht-Anordnung, und

Figur 3 in schematischer Darstellung vier verschiedene Betriebszustände der Relation zwischen aktiven Segmenten der Lauflichteinrichtung und zumindest zwei optischen Sensoren.

[0016] In der Figur 1 ist schematisch ein selbstfahrendes fahrerloses Transportmittel EMS in einer Anordnung gemäß dem Stand der Technik dargestellt. Das Transportmittel EMS ist dabei über Schleifer (Stromabnehmer) mit einem stationären Stromschienen-System SCHL verbunden, welches neben den Leitern L1, L2, L3, PEN zu Energieversorgung mit zwei weiteren Leitern FRG/QUIT ("Freigabe"/"Quittierung") und ALM ("Alarm") ausgestattet ist. Über Schleifkontakte sind die stationären Leiter des Stromschienensystems SCHL mit einer Steuerung EMS-D ("Electrical Monorail System - Driver") des fahrerlosen Transportmittels EMS verbunden, welche wiederum einen Antrieb ANTR des Transportmittels EMS steuert. Weiter ist die Steuerung EMS-D mit den Sensoren MRS, KLS verbunden, wobei die Sensoren MRS ("Magnetstrastschalter") von stationären Betätigungseinrichtungen ("Nocken") am Fahrweg durch die Bewegung des Transportmittels EMS betätigt werden und auf ein-

fache Weise Start-, Stopp- und Geschwindigkeits-Befehle aufnehmen können. Der Sensor KLS ("Kollision") schaltet den Antrieb ANTR bei einer drohenden Kollision ("Auffahren") mit einem anderen Transportmittel desselben Fahrweges ab. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird davon ausgegangen, dass sich das Transportmittel EMS in einem solchen Fahrbereich (spezieller Fahrbereich) bewegt, der eine gleichmäßige und zu anderen Transportmitteln äquidistante Bewegung erfordert. Zu diesem Zweck ist das Transportmittel EMS im Stand der Technik mit einem Schleppförderer SF über eine mechanische Verbindung MV verbunden, wobei der Schleppförderer SF mit einer stationären Steuerungseinrichtung STRG verbunden ist und von dieser Steuerung STRG angesteuert wird; der Antrieb ANTR ist dabei temporär außer Funktion gesetzt. Die Steuerung STRG ist über eine Datenverbindung DB mit einem Programmiergerät PRG verbunden.

[0017] Im Folgenden wird anhand der Figur 2 erläutert, in welcher Weise der mechanische Schleppförderer SF und die mechanische Verbindung MV durch eine Lauflichteinrichtung LL und optische Sensoren OS1, OS2 ersetzt wird. Dabei bezeichnen identische Bezugszeichen der drei Figuren jeweils dieselbe technische Einrichtung.

[0018] Das in der Figur 2 dargestellte Lauflicht LL mit den leuchtenden, aktiven Segmenten AS wird durch die stationäre Steuerung STRG gesteuert. Die Steuerung STRG gibt dabei die Geschwindigkeit (Frequenz) und die Position (Phase) der in zeitlichem Verlauf wechselweise angesteuerten Lichtquellen des Lauflichtes LL vor. Wie in der Figur 2 dargestellt, sind in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die aktiven Segmente AS periodisch und äquidistant angeordnet; in anderen Ausgestaltungen der Erfindungen, die eine komplexere Verdrahtung und Steuerung des Lauflichtes LL erfordern, kann jedoch auch beispielsweise jeweils ein eigenes aktives Segment AS für jedes betrachtete der Transportmittel EMS vorgesehen sein. Während bei der dargestellten Lösung die beiden optischen Sensoren OS1, OS2 jeweils dasselbe der aktiven Segmente AS erfassen sollen, kann insbesondere bei einer periodischen Auslegung des Lauflichtes LL jeder der optischen Sensoren OS1, OS2 ein anderes der sich synchron fortbewegenden aktiven Segmente AS "verfolgen".

[0019] Die optischen Sensoren OS1, OS2 sind mit der Steuerung EMS-D des Transportmittels EMS verknüpft, wobei die Steuerung EMS-D mit einer Auswertelogik zur Auswertung der von den optischen Sensoren OS1, OS2 ausgegebenen Signale ausgestattet ist. In der vorliegenden vorteilhaften Ausgestaltung liefern die optischen Sensoren OS1, OS2 jeweils ein binäres Ausgangssignal; es wird also nur zwischen den Zuständen "Licht" (logisch "1") und "kein Licht" (logisch "0") unterschieden. Dies führt erfindungsgemäß zu einer besseren Funktionssicherheit als bei anderen Ausgestaltungen, in denen beispielsweise Graustufen (variable Helligkeitswerte) erfasst werden. In weiteren vorteilhaften Ausgestaltungen können die optischen Sensoren OS1, OS2 mit optischen

Filtern versehen sein, die beispielsweise nur einzelne spektrale Anteile des von den aktiven Segmenten AS emittierten Lichtes passieren lassen. Vorteilhaft werden dabei solche spektralen Bereiche verwendet, die von den üblichen Beleuchtungseinrichtungen industrieller Fertigungsanlagen (Leuchtstofflampen, Gasentladungslampen) nicht oder nur in geringem Maße emittiert werden. Ebenso ist es möglich, zur Ausfilterung externen Streulichtes die optischen Sensoren OS1, OS2 und die Oberfläche des Lauflichtes LL mit zueinander ausgerichteten Polfiltern zu versehen, die nur eine bestimmte Polarisationssebene (beispielsweise horizontal, vertikal oder eine der beiden möglichen polaren Richtungen) des Lichtes passieren lassen.

[0020] Die Steuerung EMS-D (hier: ein Stromrichter mit mehreren Steuerungseingängen) des fahrerlosen Transportmittels EMS und die darin enthaltene Auswertelogik für die optischen Sensoren OS1, OS2 ist derart verschaltet, dass das Transportmittel EMS den sich bewegenden aktiven Segmenten AS des Lauflichtes LL folgt. Die Funktionsweise der Auswertelogik ist für einen einfachen Fall in der Figur 3 dargestellt. Dabei wird zwischen vier verschiedenen Betriebszuständen unterschieden. Der in der Figur 3 ganz oben dargestellte Fall ergibt sich, wenn sich das Lauflicht LL bzw. die darin enthaltenen aktiven Segmente AS und das Transportmittel EMS mit den optischen Sensoren OS1, OS2 dauerhaft mit derselben Geschwindigkeit (synchron) bewegen und die beiden optischen Sensoren OS1, OS2 jeweils Licht eines aktiven Segmentes AS detektieren. In diesem Fall liefern beide optischen Sensoren OS1, OS2 als binäres Ausgangssignal eine logische "1". Wie bereits erläutert, können die optischen Sensoren OS1, OS2 abweichend von der Darstellung in der Figur 3 auch verschiedenen aktiven Segmenten AS des Lauflichtes LL gegenüberstehen; in diesem Fall beträgt der Montageabstand der optischen Sensoren OS1, OS2 vorteilhaft ein ganzzahliges Vielfaches des Abstandes der aktiven Segmente AS.

[0021] Ausgehend von dem zuvor beschriebenen "eingeschwungenen" Fall, bei dem von einer identischen Geschwindigkeit des Transportmittels EMS und des Lauflichtes LL ausgegangen wird, ist im zweiten dargestellten Fall die Position des Transportmittels EMS hinter die Position des aktiven Segmentes AS leicht zurückgefallen, was darin resultiert, dass der optischen Sensor OS1 nicht mehr von dem aktiven Segment AS mit Licht beaufschlagt wird und somit eine binäre "0" ausgibt. Die Auswertelogik der Steuerung EMS-D erkennt dies und erhöht den Strom des Antriebes ANTR, um die Geschwindigkeit des Transportmittels EMS soweit zu steigern, dass sich der zuerst beschriebene Zustand wieder einstellt. An dritter Stelle der Figur 3 ist analog dazu der umgekehrte Fall dargestellt, bei dem das Transportmittel EMS dem aktiven Segment AS vorausleilt. In einem solchen Fall wird die Antriebsenergie des Antriebes ANTR durch die Steuerung EMS-D so lange gedrosselt, bis sich wieder der zuerst beschriebene Zustand einstellt. In einer vor-

teilhaften Ausgestaltung enthält die Auswertlogik der Steuerung EMS-D einen numerischen Regler (z.B. PID-Regler), der derart eingestellt ist, dass sich die Geschwindigkeit und Lage ("Phase") des Transportmittels EMS auf die durch das Lauflicht LL vorgegebene Sollgröße einschwingt.

[0022] An letzter Stelle der Darstellung in der Figur 3 ist derjenige Fall dargestellt, in dem keiner der optischen Sensoren OS1, OS2 ein aktives Segment AS detektiert. Dies kann beispielsweise dann passieren, wenn eine Störung des Lauflichtes LL vorliegt, wenn (wie dargestellt) die optischen Sensoren OS1, OS2 aus einem "Fangbereich" der aktiven Segmente AS hinausbewegt sind, oder wenn eine andere Störung, beispielsweise durch Verschmutzung, Ausfall der Sensoren etc. vorliegt. In einem solchen Fall kann beispielsweise durch einen sofortigen "Not-Halt" des Transportmittels EMS reagiert werden. Es kann jedoch auch für einen begrenzten Zeitraum das Transportmittel EMS mit einer geringen Geschwindigkeit weiterbewegt werden, in der Erwartung, dass die optischen Sensoren OS1, OS2 wieder in den Bereich eines der aktiven Segmente AS gelangen und "einrasten".

[0023] In einer weiteren, konstruktiv jedoch aufwendigeren Ausgestaltung der Erfindung werden die Segmente des Lauflichtes LL nicht "hart" geschaltet, also nicht nur binär ein- und ausgeschaltet, sondern quasikontinuierlich in ihrer Helligkeit geregelt. In Verbindung mit optischen Sensoren OS1, OS2, die detailliertere Informationen über die detektierte Helligkeit abgeben (beispielsweise mit einer Auflösung von 4 oder 8 Bit), kann das Regelungsverhalten der Auswertlogik in der Steuerung EMS-D verbessert werden. Insbesondere das "Einschwingen" der Bewegung des Transportmittels EMS beim Einfahren in einen solchen speziellen Fertigungsbereich, in dem die Lauflichtsteuerung zum Einsatz kommt, kann dabei verkürzt werden, und die Bewegung kann zudem mit weniger starkem "Überschwingen" gestaltet werden.

[0024] Vorteilhaft kann beim Einfahren in einen solchen speziellen Fertigungsbereich die Geschwindigkeit des Lauflichtes LL an die "autonome" Geschwindigkeit des Transportmittels EMS angepasst werden und danach stetig an die Sollgeschwindigkeit herangeführt werden. Damit werden Geschwindigkeitssprünge und Lastspitzen vermieden.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Steuerung eines Antriebs (ANTR) eines selbstfahrenden fahrerlosen Transportmittels (EMS), wobei der Antrieb (ANTR) eines oder die Antriebe (ANTR) mehrerer fahrerloser Transportmittel (EMS) mittels einer stationären Steuerungseinrichtung (STRG) gesteuert wird oder werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang eines Fahrweges des fahrerlosen

Transportmittels (EMS) eine als Lauflicht (LL) ausgestaltete Kette von Lichtquellen angeordnet ist, **dass** an dem fahrerlosen Transportmittel (EMS) in Bewegungsrichtung hintereinander zumindest zwei optische Sensoren (OS1, OS2) zur Abtastung des Lauflichtes (LL) angeordnet sind, wobei die zumindest zwei Sensoren (OS1, OS2) derart mit dem Antrieb (ANTR) des fahrerlosen Transportmittels (EMS) verschaltet sind, dass das fahrerlose Transportmittel (EMS) zumindest einem leuchtenden Segment (AS) des Lauflichtes (LL) im Wesentlichen synchron folgt, und **dass** die stationäre Steuerungseinrichtung (STRG) zur Steuerung des Lauflichtes (LL) eingerichtet ist.

2. Anordnung nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das fahrerlose Transportmittel (EMS) einen Geschwindigkeitsregler für den Antrieb (ANTR) aufweist, der von den zumindest zwei Sensoren steuerbar ist.
3. Anordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren Lichttaster mit jeweils binärem Ausgangssignal sind.
4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (ANTR) zur Durchführung eines Not-Halts in den Fällen eingerichtet ist, in denen keiner der zumindest zwei Sensoren ein leuchtendes der Segmente detektiert.
5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stationäre Steuerung zur Beschleunigung und Abbremsung des fahrerlosen Transportmittels (EMS) oder aller fahrerlosen Transportmittel (EMS) durch eine Steuerung der Geschwindigkeit des Lauflichtes (LL) eingerichtet ist.
6. Verfahren zur Steuerung der Bewegung eines oder mehrerer fahrerloser Transportmittel (EMS) entlang eines Fahrweges, wobei die Bewegung des einen oder der mehreren fahrerlosen Transportmittel (EMS) durch eine stationäre Steuerung vorgegeben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die stationäre Steuerung eine entlang des Fahrweges als Lauflicht (LL) ausgestaltete Kette von Lichtquellen ansteuert, wobei die Geschwindigkeit und die Position eines oder mehrerer der leuchtenden Segmente (AS) des Lauflichtes (LL) eine Sollvorgabe für das oder die fahrerlosen Transport-

mittel (EMS) darstellt,

dass das Lauflicht (LL) von zumindest zwei in Fahrtrichtung hintereinander angeordneten optischen Sensoren zumindest eines der fahrerlosen Transportmittel (EMS) abgetastet wird,

dass die Ausgangssignale der zumindest zwei optischen Sensoren zur Steuerung eines Antriebs (ANTR) des zumindest einen fahrerlosen Transportmittels (EMS) verwendet werden, wobei die Sensoren derart mit dem Antrieb (ANTR) verschaltet sind, dass sich eine im Wesentlichen synchrone Bewegung des zumindest einen fahrerlosen Transportmittels (EMS) mit zumindest einem leuchtenden Segment (AS) des Lauflichtes (LL) ergibt.

Claims

1. Arrangement for controlling a drive (ANTR) of an automotive, driverless transportation means (EMS), wherein the drive (ANTR) of a driverless transportation means (EMS) or the drives (ANTR) of a plurality of driverless transportation means (EMS) is or are controlled by means of a stationary control device (STRG),
characterized
in that a chain of light sources which is embodied as a running light (LL) is arranged along a route of the driverless transportation means (EMS), in that at least two optical sensors (OS1, OS2) for sensing the running light (LL) are arranged one behind the other in the direction of movement on the driverless transportation means (EMS), wherein the at least two sensors (OS1, OS2) are connected to the drive (ANTR) of the driverless transportation means (EMS) in such a way that the driverless transportation means (EMS) essentially synchronously follows at least one illuminated segment (AS) of the running light (LL), and
in that the stationary control device (STRG) is configured to control the running light (LL).
2. Arrangement according to Patent Claim 1,
characterized
in that the driverless transportation means (EMS) has a speed regulator for the drive (ANTR), which can be controlled by the at least two sensors.
3. Arrangement according to one of the preceding patent claims,
characterized
in that the sensors are light sensors each with a binary output signal.
4. Arrangement according to one of the preceding patent claims,
characterized
in that the drive (ANTR) is configured for carrying

out an emergency stop in the cases in which none of the at least two sensors detects an illuminated segment of the segments.

5. Arrangement according to one of the preceding patent claims,
characterized
in that the stationary controller is configured for accelerating and braking the driverless transportation means (EMS) or all the driverless transportation means (EMS) by controlling the speed of the running light (LL).
6. Method for controlling the movement of one or more driverless transportation means (EMS) along a route, wherein the movement of the one or more driverless transportation means (EMS) is predefined by a stationary controller,
characterized
in that the stationary controller actuates a chain of light sources which is embodied as a running light (LL) along the route, wherein the speed and the position of one or more of the illuminated segments (AS) for the running light (LL) represents a setpoint presetting for the one or more driverless transportation means (EMS),
in that the running light (LL) is sensed by at least two optical sensors of at least one of the driverless transportation means (EMS), said optical sensors being arranged one behind the other in the direction of transport,
in that the output signals of the at least two optical sensors are used to control a drive (ANTR) of the at least one driverless transportation means (EMS), wherein the sensors are connected to the drive (ANTR) in such a way that an essentially synchronous movement of the at least one driverless transportation means (EMS) with at least one illuminated segment (AS) of the running light (LL) occurs.

Revendications

1. Agencement de commande d'un entraînement (ANTR) d'un moyen (EMS) de transport automobile sans conducteur, dans lequel l'entraînement (ANTR) d'un moyen (EMS) de transport sans conducteur ou les entraînements (ANTR) de plusieurs moyens (EMS) de transport sans conducteur est ou sont commandé (s) au moyen d'un dispositif (STRG) à poste fixe,
caractérisé
en ce que, le long d'une voie du moyen (EMS) de transport sans conducteur, est placée une chaîne de sources lumineuses conformée en feu (LL) courant,
en ce que, sur le moyen (EMS) de transport sans conducteur, sont disposés l'un derrière l'autre dans

- le sens de déplacement au moins deux capteurs (OS1, OS2) optiques de détection du feu (LL) courant,
 dans lequel les au moins deux capteurs (OS1, OS2) sont câblés avec l'entraînement (ANTR) du moyen (EMS) de transport sans conducteur, de manière à ce que le moyen (EMS) de transport sans conducteur suive sensiblement de façon synchrone au moins un segment (AS) éclairant du feu (LL) courant, et
en ce que le dispositif (STRG) de commande à poste fixe est conçu pour commander le feu (LL) courant. 5
2. Agencement suivant la revendication 1, **caractérisé**
en ce que le moyen (EMS) de transport sans conducteur a un régulateur de vitesse de l'entraînement (ANTR), qui peut être commandé par les au moins deux capteurs. 10 15 20
3. Agencement suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé**
en ce que les capteurs sont des détecteurs à spot mobile ayant respectivement un signal de sortie binaire. 25
4. Agencement suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé**
en ce que l'entraînement (ANTR) est conçu pour effectuer un arrêt d'urgence dans les cas où aucun des au moins deux capteurs ne détecte un éclairage des segments. 30 35
5. Agencement suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé**
en ce que la commande à poste fixe est conçue pour l'accélération et le freinage du moyen (EMS) de transport sans conducteur ou de tous les moyens (EMS) de transport sans conducteur par une commande de la vitesse du feu (LL) courant. 40 45
6. Procédé de commande du déplacement d'un moyen (EMS) de transport sans conducteur ou de plusieurs moyens (EMS) de transport sans conducteur le long d'une voie,
 dans lequel on prescrit le mouvement du moyen (EMS) de transport sans conducteur ou des plusieurs moyens (EMS) de transport sans conducteur par une commande à poste fixe, **caractérisé**
en ce qu'on commande par la commande à poste fixe une chaîne de sources lumineuses conformée en feu (LL) courant le long de la voie, la vitesse et la position de l'un des segments (AS) éclairants ou 50 55

de plusieurs des segments (AS) éclairants du feu (LL) courant représentent une prescription de consigne pour le moyen (EMS) de transport sans conducteur ou pour les moyens (EMS) de transport sans conducteur,

en ce que le feu (LL) courant est détecté par au moins deux capteurs optiques, disposés l'un derrière l'autre dans le sens de la marche, d'au moins l'un des moyens (EMS) de transport sans conducteur, **en ce qu'**on utilise les signaux de sortie des au moins deux capteurs optiques pour la commande d'un entraînement (ANTR) du au moins un moyens (EMS) de transport sans conducteur, les capteurs étant câblés avec l'entraînement (ANTR), de manière à obtenir un déplacement sensiblement synchrone du au moins un moyen (EMS) de transport sans conducteur et du au moins un segment (AS) éclairant du feu (LL) courant.

FIG 1

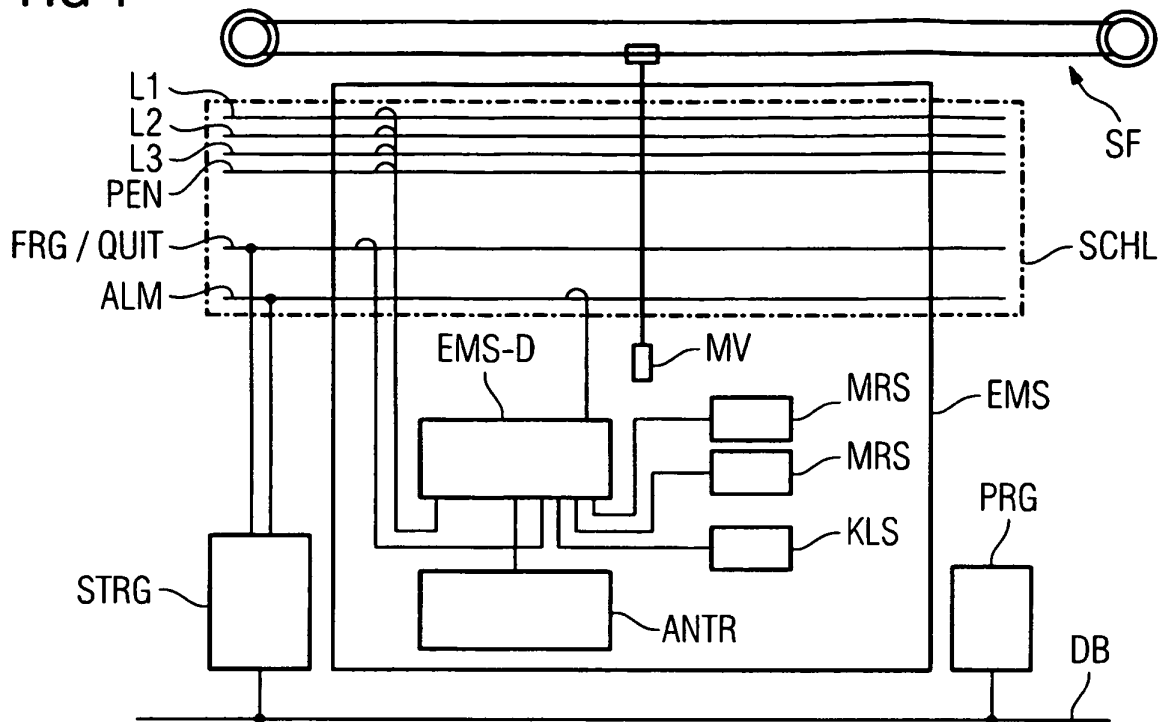


FIG 2

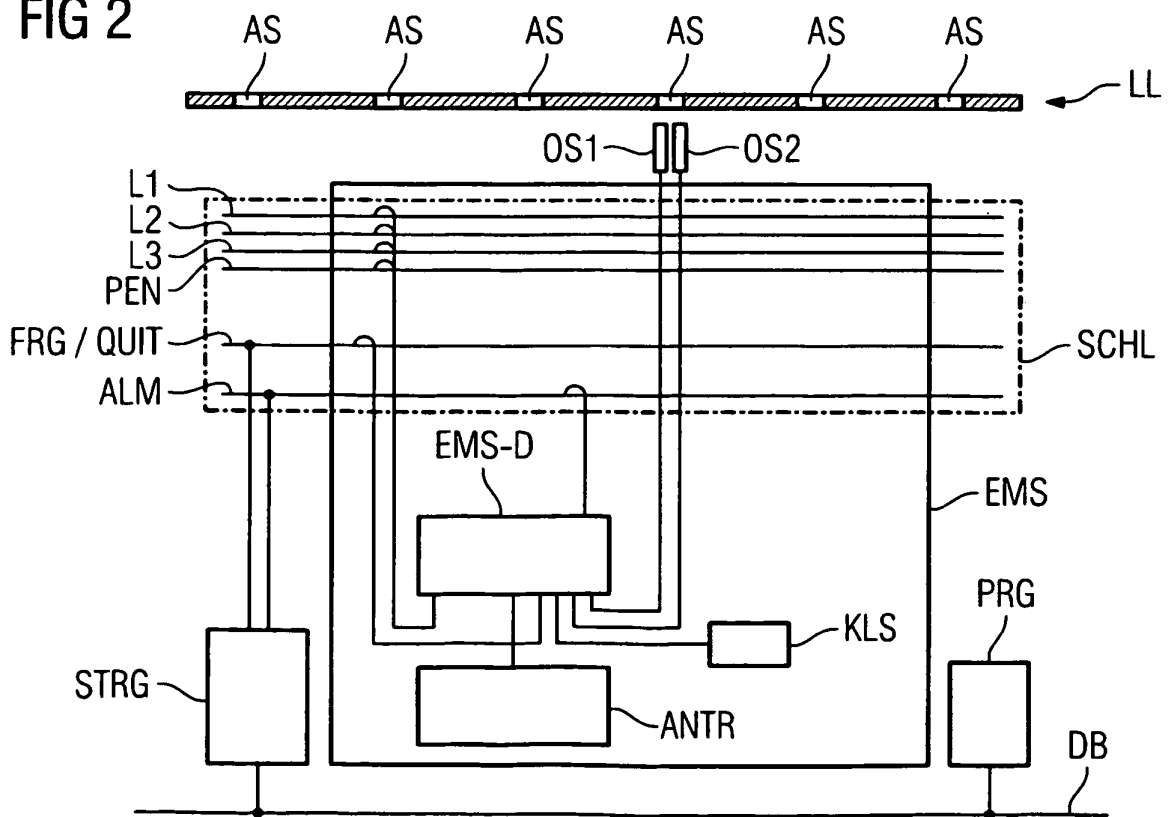
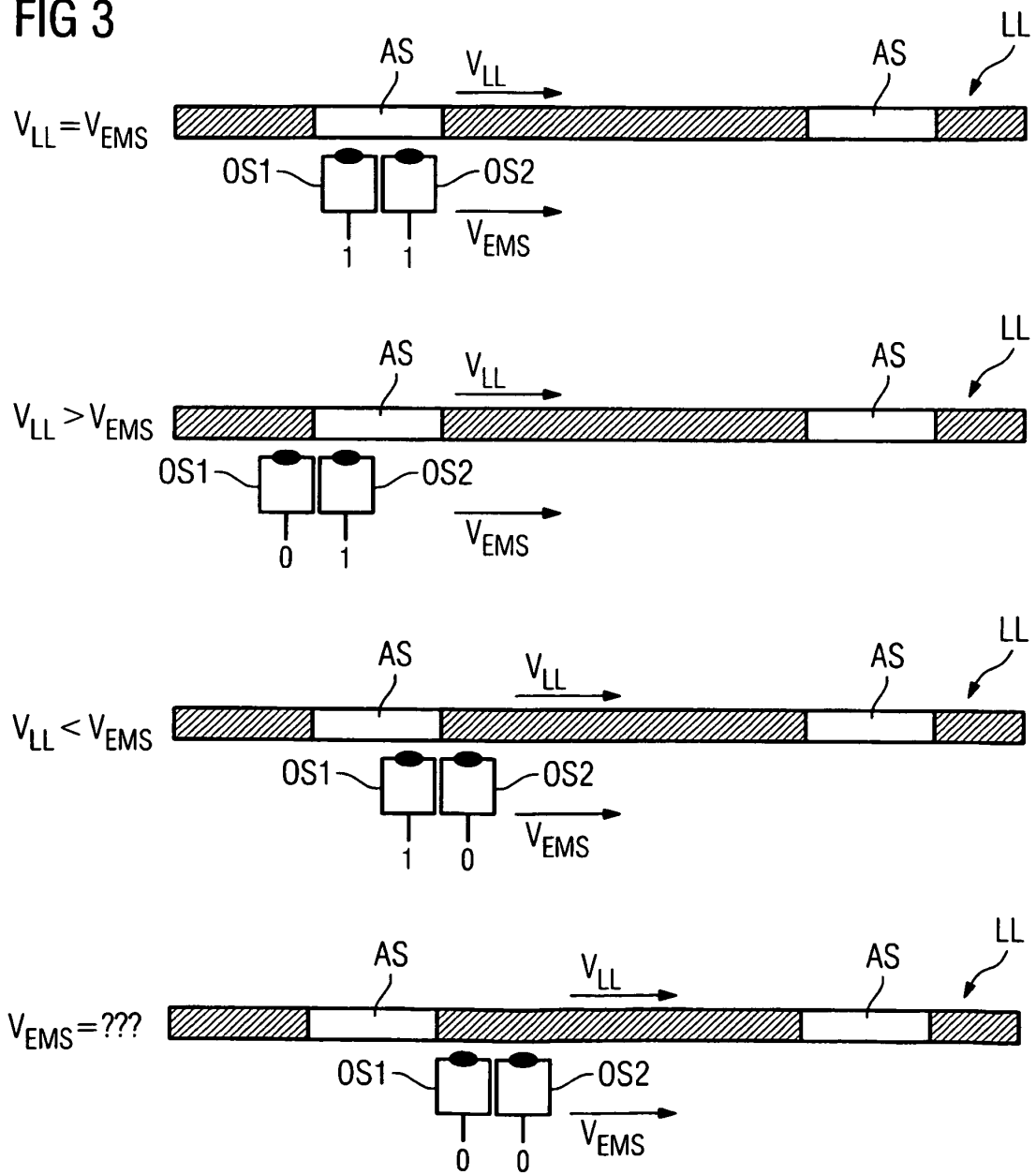


FIG 3



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

- US 6138064 A [0004]