(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 019 771 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**30.06.2010 Patentblatt 2010/26**

(21) Anmeldenummer: **07729054.2**

(22) Anmeldetag: **11.05.2007**

(51) Int Cl.:
***B61L 1/18*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
**PCT/EP2007/054602**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
**WO 2007/134995 (29.11.2007 Gazette 2007/48)**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR DETEKTION DES BELEGT- ODER FREIZUSTANDES EINES GLEISABSCHNITTES**

METHOD AND DEVICE FOR DETECTING THE OCCUPIED OR FREE STATUS OF A SECTION OF TRACK

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF PERMETTANT DE DÉTERMINER SI UNE PARTIE DE VOIE FERRÉE EST OCCUPÉE OU LIBRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **19.05.2006 DE 102006024692**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**04.02.2009 Patentblatt 2009/06**

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
**80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
- **BOHLMANN, Peer**
  **14621 Schönwalde (DE)**
- **RASCHKE, Bernd**
  **12621 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-2004/071839**
**WO-A-2004/098975**
**DE-A1- 1 530 386**
**DE-A1- 2 053 897**

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).

EP 2 019 771 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Detektion des Belegt- oder Freizustandes eines Gleisabschnittes mittels eines Gleisstromkreises, in den mittig ein Sendesignal eingespeist und aus dem endseitig mindestens ein Detektionssignal ausgekoppelt wird.

**[0002]** Das in der DE 15 30 386 A1 beschriebene Grundprinzip der Detektion des Belegt- oder Freizustandes des Gleisabschnittes besteht darin, dass ein Sender eine Sendesignal generiert, das über den Gleisstromkreis, der den Gleisabschnitt repräsentiert, an einen Empfänger übertragen wird, wobei der Empfänger das Sendesignal interpretiert. Bei Mitteneinspeisung sind ungefähr in der Mitte des Gleisabschnittes der Sender und an den beiden Enden des Gleisabschnittes Empfänger vorgesehen. In Abhängigkeit von der Länge des zu überwachenden Gleisabschnittes wird am Sender ein Sendesignal derart eingestellt, dass der Empfänger das vom Sender erzeugte Sendesignal erkennen kann. Einen erheblichen Einfluss auf die Einstellparameter und die maximale Länge des Gleisabschnittes hat der Bettungswiderstand des Gleises. Dieser kann sich während des Betriebes in einem sehr großen Bereich, beispielsweise um den Faktor 100, ändern. Die Überwachung von größeren Gleisbereichen, die über die Maximallängen hinausgehen, wird üblicherweise durch die Aneinanderreihung mehrerer Gleisstromkreise oder durch Verwendung anderer Gleisüberwachungseinrichtungen, beispielsweise Achszähler, realisiert.

**[0003]** Das Vorhandensein eines Schienenfahrzeugs im Gleisabschnitt wird dadurch offenbart, dass der Empfänger für eine definierte Zeit kein oder ein schwächeres Signal vom Sender empfängt. Damit die Sendesignale vom Empfänger bei freiem Gleisabschnitt gut erkannt werden können, ist eine hohe Sendespannung und damit ein hoher Sendestrom wünschenswert. Ein zu hohes Sendesignal führt jedoch dazu, dass der Empfänger auch bei Vorhandensein eines Schienenfahrzeugs im Gleisabschnitt korrekte Sendesignale erkennen könnte und damit den Belegtzustand des Gleisabschnittes nicht detektieren würde. Die maximale Länge des Gleisabschnittes, bei dem eine sichere Überwachung des Belegungszustandes möglich ist, ist folglich begrenzt.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Detektion des Belegt- oder Freizustandes eines Gleisabschnittes anzugeben, welche auch für längere Gleisabschnitte eine sichere Überwachung ermöglichen.

**[0005]** Verfahrensgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Gleisstromkreis in sich über ihre halbe Länge überlappende Teilabschnitte aufgeteilt wird und dass das Sendesignal mittig in denjenigen Teilabschnitt eingespeist wird, in den ein Schienenfahrzeug einfährt, wobei von beiden Enden des Teilabschnittes Detektionssignale ausgekoppelt oder über angrenzende Teilabschnitte zu den Gleisstromkreisenden weitergeschaltet und dort ausgekoppelt werden. Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist gemäß Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gleisstromkreis aus mehreren sich über ihre halbe Länge überlappenden Teilabschnitten zusammengesetzt ist, welche endseitig Sender-/Empfänger-Einrichtungen zur Auskopplung des Detektionssignals oder Weiterschaltung der Detektionssignale zu den Gleisstromkreisenden und dortiger Auskopplung aufweisen, wobei jeweils die mittige und eine endseitige Sender-/Empfänger-Einrichtung den sich überlappenden Teilabschnitten gemeinsam sind. Auf diese Weise ergeben sich wandernde aktivierte Teilabschnitte, wobei der Wirkbereich Sender-Empfänger aufgrund der geltenden elektrischen Eigenschaften des Gleises bestehen bleibt. Da der Gleisstromkreis aus einer beliebigen Anzahl sich überlappender Teilabschnitte zusammengesetzt werden kann, kann gegenüber der bekannten Lösung eine Vervielfachung der Maximallänge des mit einem einzigen Gleisstromkreis überwachbaren Gleisabschnittes erreicht werden. Dabei kann die prinzipielle Funktionsweise bezügliche Frei- und Belegtmeldung unverändert bestehen bleiben. Das auszuwertende Detektionssignal kann entweder direkt aus den Teilabschnitten ausgekoppelt werden oder über die Sender-/Empfänger-Einrichtungen bis an das Gleisstromkreisende weitergeschaltet und dort ausgekoppelt werden. Die Auswertung des Detektionssignals, nämlich die Feststellung, ob der Gleisabschnitt frei oder belegt ist, erfolgt üblicherweise in einem Stellwerk. Für jeden Gleisstromkreis muss nur eine Auswertung der ausgekoppelten Detektionssignale durchgeführt werden. Wegen der vergrößerten Länge des Gleisstromkreises ergeben sich Einsparungen bezüglich der Anzahl der erforderlichen Auswerteeinrichtungen im Stellwerk, verbunden mit einer Verringerung des Platzbedarfs, Verringerung der Vorhaltung von Ersatzkomponenten und Erhöhung des MTBF (mean time between failure - mittlerer Ausfallabstand). Die Projektierung wird vereinfacht und die Gesamtzahl der Gleisstromkreise pro Projekt wird reduziert. Der Montage- und Prüfaufwand geht zurück. Letztlich können die Gleisabschnitte besser an Signalabstände bzw. Blocklängen angepasst werden, wodurch sich Wartungs- und Kostenvorteile ergeben.

**[0006]** Gemäß Anspruch 2 werden die Detektionssignale als Umschaltkriterium zur sukzessiven Aktivierung der Teilabschnitte verwendet. Dazu wird das Detektionssignal gemäß Anspruch 6 einer Steuereinrichtung zugeführt, welche sich vorzugsweise im Stellwerk befindet. Die Steuereinrichtung dient der Weiterschaltung der als Sender fungierenden Sender-/Empfänger-Einrichtungen in einer festgelegten Abfolge an sich aneinanderreihende Orte des Gleises. Dabei bilden die Frei- und Belegtinformationen der zwei als Empfänger fungierenden Sender-/Empfänger-Einrichtungen des jeweiligen Teilabschnittes die notwendigen Umschaltkriterien. In dem Moment, wenn ein Schienenfahrzeug die als Sender fungierende Sender-/Empfänger-Einrichtung überfahren hat, werden von beiden Empfängern der Sender-/Emp-

fänger-Einrichtungen keine Belegtsignale mehr erzeugt, wodurch die Steuereinrichtung ein Ansteuersignal erzeugt, welches den gerade überfahrenen Sender in Empfangsmodus umschaltet und die in Fahrtrichtung nächstliegende Sender-/Empfänger-Einrichtung in den Sendemodus sowie die übernächste Einrichtung in den Empfängermodus schaltet. Somit ist der nächste Teilabschnitt aktiviert. Die Ausfahrt aus dem verlängerten Gleisstromkreis erfolgt wie bei der bekannten Mittenspeisung bei kurzen Gleisstromkreisen.

**[0007]** Nach Ausfahrt der letzten Achse des Schienenfahrzeugs aus dem verlängerten Gleisstromkreis wird der Freizustand gemäß Anspruch 3 durch Überwachung des Detektionssignals an mindestens einem Ende des Gleisstromkreises festgestellt. Bei Gleisen, die nur in einer Richtung befahren werden, genügt die permanente Überwachung des Einfahrendes des Gleisstromkreises, während bei Gleisen, die in beiden Richtungen überfahren werden, an beiden Enden des Gleisstromkreises eine Überwachung erforderlich ist.

**[0008]** Um das fehlerfreie Funktionieren des Gleisstromkreises sicherzustellen, ist vorzugsweise gemäß Anspruch 4 im Freizustand regelmäßig ein sukzessives Aktivieren aller Teilabschnitte vorgesehen. Diese Funktionsprüfung kann z. B. einmal pro Stunde stattfinden.

**[0009]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand figürlicher Darstellungen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Prinzipdarstellung aneinander gereihter Gleis- stromkreise bekannter Bauart,
Figur 2 Gleisstromkreise der beanspruchten Bauart in gleich- artiger Darstellung wie Figur 1,
Figur 3 einen Ablauf einer Zugdurchfahrt,
Figur 4 einen Ablauf einer Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Gleisstromkreises und
Figur 5 eine Überwachung des Freizustandes.

**[0010]** Zur lückenlosen Überwachung eines Gleisbereiches werden Gleisstromkreise 1a, 1b, 1c üblicherweise direkt aneinander gereiht. Figur 1 veranschaulicht beispielhaft drei Gleisstromkreise 1a, 1b, 1c, die jeweils aus einem mittig angeordneten Sender 2 und zwei endseitigen Empfängern 3 bestehen.

**[0011]** Gegenüber dieser bekannten Bauart ist eine Verlängerung des Gleisstromkreises 4 durch Zwischenschaltung von Sender-/Empfänger-Einrichtungen 5 vorgesehen. Dadurch wird der Gleisstromkreis 4 in sich über die Hälfte ihrer Länge überlappende Teilabschnitte 6 eingeteilt. Die Teilabschnitte 6 weisen dabei im Wesentlichen die gleiche Länge auf.

**[0012]** Figur 3 veranschaulicht den Ablauf einer Zugdurchfahrt von der Einfahrt einer ersten Achse 7 in den Gleisstromkreis 4 bis zur Ausfahrt einer letzten Achse 8 aus den Gleisstromkreis 4 in mit einen Pfeil 7 gekennzeichneter Fahrtrichtung. Die einzelnen Fahrorte der ersten Achse 7 sind in den Ablaufschemata 1.) bis 12.) dargestellt, während die Ablaufschemata 13.) und 14.) die letzte Achse 8 zeigen und das Ablaufschema 15.) den Freizustand darstellt.

**[0013]** Aus 1.) ist ersichtlich, dass die erste Achse 7 des Schienenfahrzeugs in den Gleisstromkreis 4 eingefahren ist. Diese Einfahrt wird detektiert, indem der erste Teilabschnitt 6 aktiv ist. Dazu wird von einer Steuereinrichtung im Stellwerk die erste Sender-/Empfänger-Einrichtung 5 des Gleisstromkreises 4 als Empfänger E1, die zweite Sender-/Empfänger-Einrichtung 5 als Sender S und die dritte Sender-/Empfänger-Einrichtung als zweiter Empfänger E2 geschaltet. Der erste Empfänger E1 meldet bei 1.) und 2.) den Besetztzustand des Gleisstromkreises 4 an das Stellwerk. Die erste Achse 7 befindet sich noch nicht im Wirkbereich Sender S - zweiter Empfänger E2, so dass der zweite Empfänger E2 ein Detektionssignal erzeugt, das den Freizustand charakterisiert. Symbolisch wird ein frei meldendes Detektionssignal durch einen Pfeil nach oben und ein besetzt meldendes Detektionssignal durch einen Pfeil nach unten dargestellt, wobei diese Detektionssignale jeweils den Empfängern E1 und E2 zugeordnet sind.

**[0014]** Bei 3.) ist die erste Achse 7 derart nahe am Sender S, dass beide Empfänger E1 und E2 im Wirkbereich liegen und somit beide Empfänger E1 und E2 besetzt melden. Diese doppelte Besetztmeldung ist das Umschaltkriterium für die Weiterschaltung der Teilabschnitte 6. Eine nicht dargestellte und üblicherweise in einem Stellwerk befindliche Steuereinrichtung schaltet die Sender-/Empfänger-Einrichtungen 5 derart weiter, dass der Sender S gemäß 3.) zum Empfänger E1 gemäß 4.) und der zweite Empfänger E2 gemäß 3.) zum Sender S gemäß 4.) wird. Außerdem wird die dem neuen Sender S nachfolgende Sender-/Empfänger-Einrichtung 5 als neuer Empfänger E2 geschaltet. Bei 4.) meldet E1 besetzt und E2 frei. In der fünften Position der ersten Achse 7 ist diese - wie in der dritten Position - in der Empfangsreichweite beider Empfänger E1 und E2, so dass diese belegt melden und das Kriterium für die Weiterschaltung erfüllt ist. Analoge Weiterschaltung erfolgt bei dem Positionen 3.), 5.), 7.) und 9.), während in den Zwischenpositionen 2.), 4.), 6.), 8.) und 10.) jeweils die als erster Empfänger E1 fungierende Sender-/Empfänger-Einrichtung 5 ein belegt meldendes Detektionssignal erzeugt, so dass der gesamte Gleisstromkreis als besetzt gilt. Die Auskopplung der Detektionssignale E1 und E2 kann dabei entweder direkt erfolgen oder durch Weiterschaltung über die benachbarten Sender-/Empfänger-Einrichtungen 5 bis zu den Gleisstromkreisenden nur an diesen ersten und letzten Sender-/Empfänger-Einrichtungen des Gleisstromkreises 4 erfolgen. Bei letzterer Variante besteht die Möglichkeit einer Vereinfachung hinsichtlich der Verkabelung.

**[0015]** In den Positionen 12.), 13.), und 14.) bleibt der sukzessive weitergeschaltete Teilabschnitt 6 bestehen, da dieser Teilabschnitt 6 der letzte des Gleisstromkreises 4 ist. Das Detektionssignal des Gleisstromkreises 4 wird so lange auf besetzt gehalten, bis die letzte Achse 8 die letzte Sender-/Empfänger-Einrichtung 5 überfahren hat. Das wird festgestellt, indem diese letzte Sender-/Emp-

fänger-Einrichtung 5 in den Positionen 12.) bis 14.) als Sender S geschaltet wird und somit die vorletzte Sender-/Empfänger-Einrichtung 5 als zweiter Empfänger E2 fungiert. Dieser Empfänger E2 meldet nach Ausfahrt der letzten Achse 8 aus dem Gleisstromkreis 4 den Freizustand, wodurch ein Rückschaltkriterium generiert wird, das von der Steuereinrichtung benutzt wird, um den Gleisstromkreis 4 in die Grundstellung, die bei 15.) dargestellt ist, zurückzuschalten.

**[0016]** Bei dieser Grundstellung, die dem Freizustand des Gleisstromkreises 4 entspricht, werden bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 beide Enden des Gleisstromkreises 4 auf frei oder besetzt überwacht. Es sei angenommen, dass der dargestellte Gleisabschnitt in beiden Fahrtrichtungen durchfahren werden kann, so dass entweder beide Gleisstromkreisenden gleichzeitig überwacht werden müssen oder abhängig von der nächsten erwarteten Zugdurchfahrt nur das jeweilige Einfahrtende des Gleisstromkreises 4 - wie in Figur 5 veranschaulicht.

**[0017]** Figur 4 zeigt einen Ablauf für ein Durchprüfen sämtlicher Komponenten des Gleisstromkreises 4 während des Freizustandes in gleicher Darstellungsweise wie Figur 3. Dabei wird als Weiterschaltkriterium nicht die Besetztmeldung der beiden Empfänger E1 und E2 sondern deren Freimeldung verwendet. Diese Prüfung ist vorzugsweise in regelmäßigen Abständen, beispielsweise einmal pro Stunde, vorgesehen.

**[0018]** Figur 5 veranschaulicht die Überwachung des Freizustandes des Gleisstromkreises 4, die permanent solange durchgeführt wird, bis eine nächste Zugdurchfahrt erfolgt. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 wird nur ein Ende des Gleisstromkreises 4 überwacht, was ausreichend ist, wenn der Gleisabschnitt nur in einer Fahrtrichtung passiert werden kann oder wenn bekannt ist, dass die nächste Zugdurchfahrt in der mit dem Pfeil 9 angedeuteten Fahrtrichtung erfolgen wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Detektion des Belegt- oder Freizustandes eines Gleisabschnittes mittels eines Gleisstromkreises (1a, 1b, 1c; 4), in den mittig ein Sendesignal eingespeist und aus dem endseitig mindestens ein Detektionssignal ausgekoppelt wird, **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** der Gleisstromkreis (4) in sich über ihre halbe Länge überlappende Teilabschnitte (6) aufgeteilt wird und dass das Sendesignal mittig in denjenigen Teilabschnitt (6) eingespeist wird, in den ein Schienenfahrzeug einfährt, wobei an beiden Enden des Teilabschnittes (6) Detektionssignale ausgekoppelt oder über angrenzende Teilabschnitte (6) zu den Gleisstromkreisenden weitergeschaltet und dort ausgekoppelt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** die Detektionssignale als Umschaltkriterium zur sukzessiven Aktivierung der Teilabschnitte (6) verwendet werden.

3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** der Freizustand durch Überwachung des Detektionssignals an mindestens einem Ende des Gleisstromkreises festgestellt wird.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** die Funktionsfähigkeit des Gleisstromkreises (4) im Freizustand durch sukzessives Aktivieren aller Teilabschnitte (6) überprüft wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** der Gleisstromkreis (4) aus mehreren sich über ihre halbe Länge überlappenden Teilabschnitten (6) zusammengesetzt ist, welche endseitig Sender-/Empfänger-Einrichtungen (5) zur Auskopplung des Detektionssignals oder Weiterschaltung der Detektionssignale zu den Gleisstromkreisenden und dortiger Auskopplung aufweisen, wobei jeweils die mittige und eine endseitige Sende-/Empfänger-Einrichtung (5) den sich überlappenden Teilabschnitten (6) gemeinsam sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** das Detektionssignal einer Steuereinrichtung zur Aktivierung der Sender-/Empfänger-Einrichtungen (5) zugeführt ist.

## Claims

1. Method for detection of the occupied or free state of a track section by means of a track circuit (1a, 1b, 1c; 4) into which a transmission signal is fed centrally and out of which at least one detection signal is output at the end,
   **characterized**
   **in that** the track circuit (4) is subdivided into subsections (6) which overlap over half their length, and in that the transmission signal is fed centrally into that subsection (6) which a rail vehicle is entering with detection signals being output at both ends of the subjection (6) or being passed on via adjacent subsections (6) to the track circuit ends, and being output there.

2. Method according to Claim 1,

**characterized**
**in that** the detection signals are used as a switching criterion for successive activation of the subsections (6).

3. Method according to one of the preceding claims, **characterized**
**in that** the free state is detected by monitoring the detection signal at at least one end of the track circuit.

4. Method according to one of the preceding claims, **characterized**
**in that** the serviceability of the track circuit (4) in the free state is checked by successive activation of all the subsections (6).

5. Apparatus for carrying out the method according to one of the preceding claims,
**characterized**
**in that** the track circuit (4) is composed of a plurality of subsections (6) which overlap over half their length and, at the end, have transmitter/receiver devices (5) for outputting the detection signal, or for passing on the detection signals to the track circuit ends and for outputting them there, with the central and one end transmitting/receiving device (5) in each case being common to the overlapping subsections (6).

6. Apparatus according to Claim 5,
**characterized**
**in that** the detection signal is supplied to a control device for activation of the transmitter/receiver devices (5).

**Revendications**

1. Procédé de détection de l'état occupé ou libre d'une section de voie ferrée au moyen d'un circuit ( 1a, 1b, 1c ; 4 ) de voie, dans lequel on injecte au milieu un signal d'émission et duquel on sort, du côté de l'extrémité, au moins un signal de détection, **caractérisé**
**en ce que** l'on subdivise le circuit ( 4 ) de voie en des sous-sections ( 6 ) se chevauchant sur leur demi-longueur et en ce que l'on injecte le signal d'émission au milieu dans la sous-section ( 6 ) dans laquelle entre un véhicule ferroviaire, en sortant aux deux extrémités de la sous-section ( 6 ) des signaux de détection ou en les acheminant aux extrémités du circuit de voie par des sous-sections ( 6 ) voisines et en les en sortant.

2. Procédé suivant la revendication 1,
**caractérisé en ce que** l'on utilise les signaux de détection comme critère de commutation pour l'activation successive des sous-sections ( 6 ).

3. Procédé suivant l'une des revendications précédentes,
**caractérisé en ce que** l'on constate l'état libre en contrôlant le signal de détection à au moins une extrémité du circuit de voie.

4. Procédé suivant l'une des revendications précédentes,
**caractérisé en ce que** l'on contrôle l'aptitude à fonctionner du circuit ( 4 ) de voie à l'état libre par activation successive de toutes les sous-sections ( 6 ).

5. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une des revendications précédentes,
**caractérisé,**
**en ce que** le circuit ( 4 ) de voie est composé de plusieurs sous-sections ( 6 ) se chevauchant sur la moitié de leur longueur et ayant, du côté de l'extrémité, des dispositifs ( 5 ) émetteur/récepteur de sortie du signal de détection ou d'acheminement des signaux de détection vers les extrémités de circuit de voie et pour les y sortir, dans lequel respectivement le dispositif ( 5 ) d'émission/réception au milieu et un dispositif ( 5 ) d'émission/réception du côté de l'extrémité sont communs aux sous-sections ( 6 ) qui se chevauchent.

6. Dispositif suivant la revendication 5,
**caractérisé en ce que** le signal de détection est envoyé à un dispositif de commande pour l'activation des dispositifs ( 5 ) d'émission/réception.

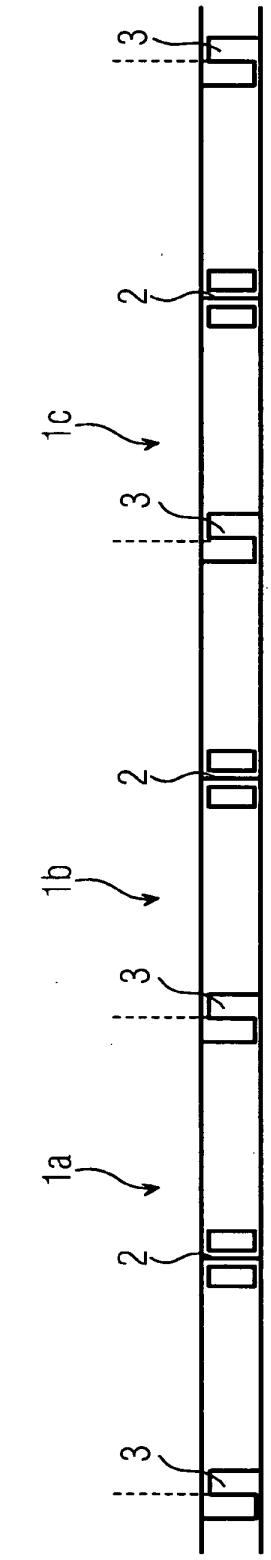



FIG 1

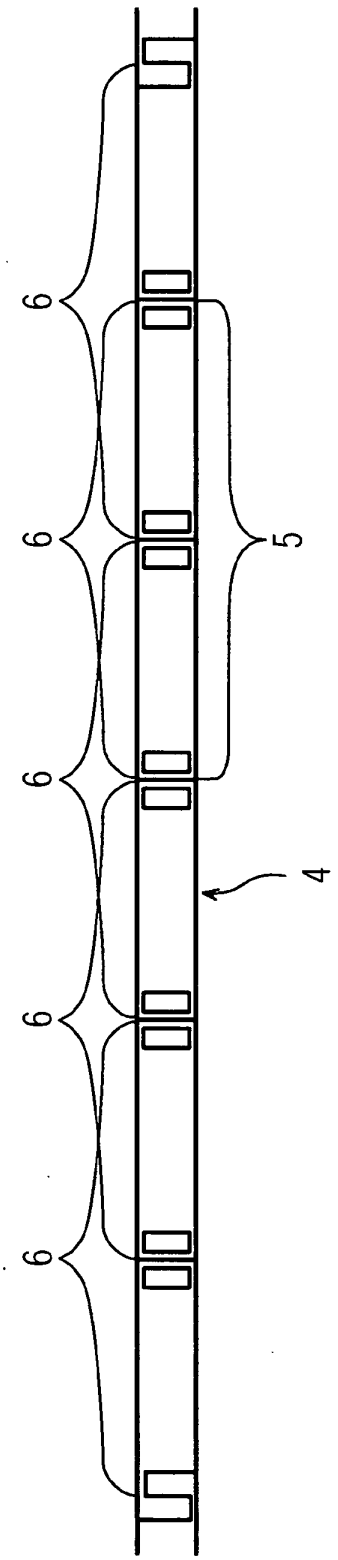



FIG 2

FIG 3

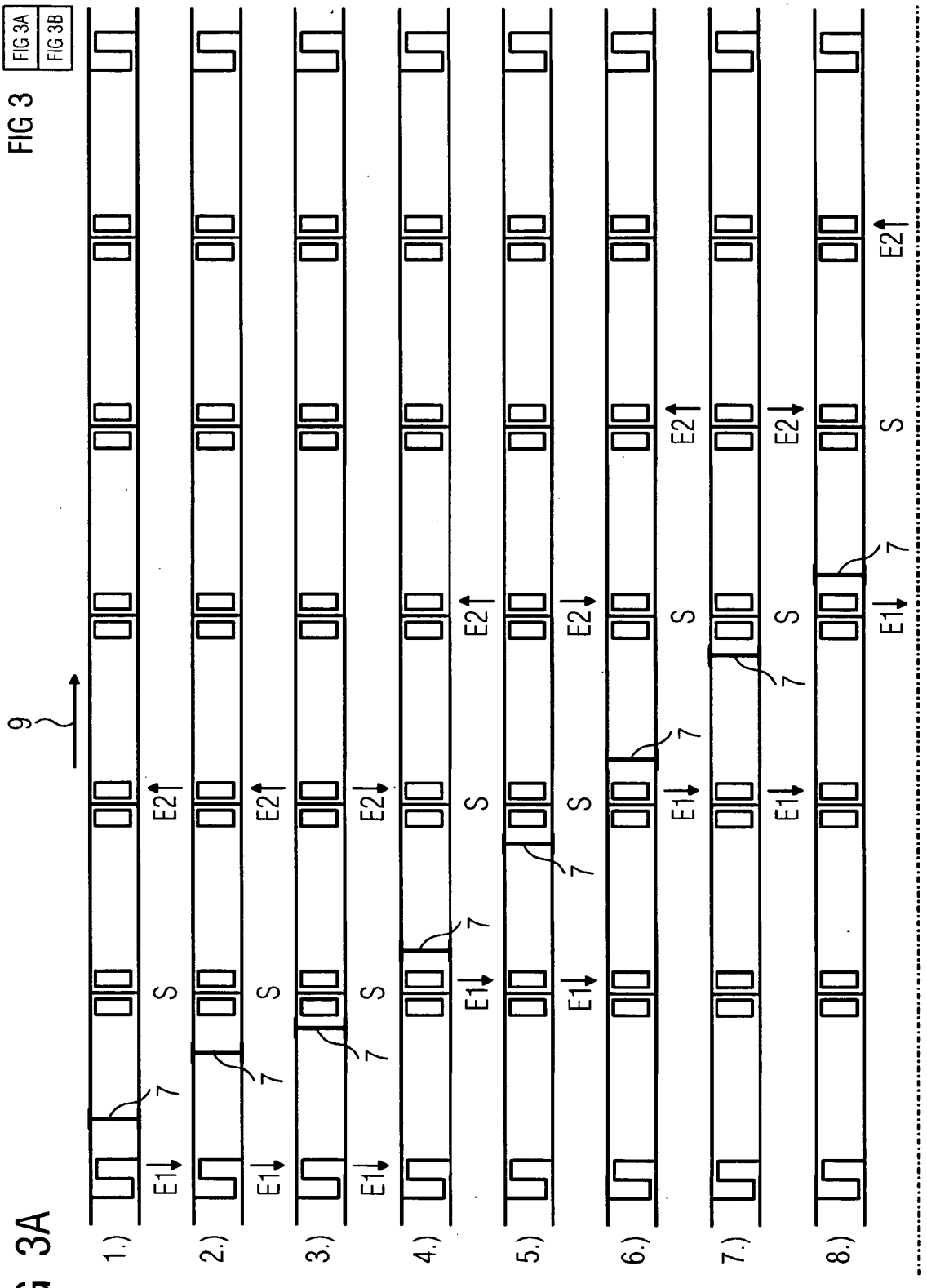



FIG 3A

FIG 3B

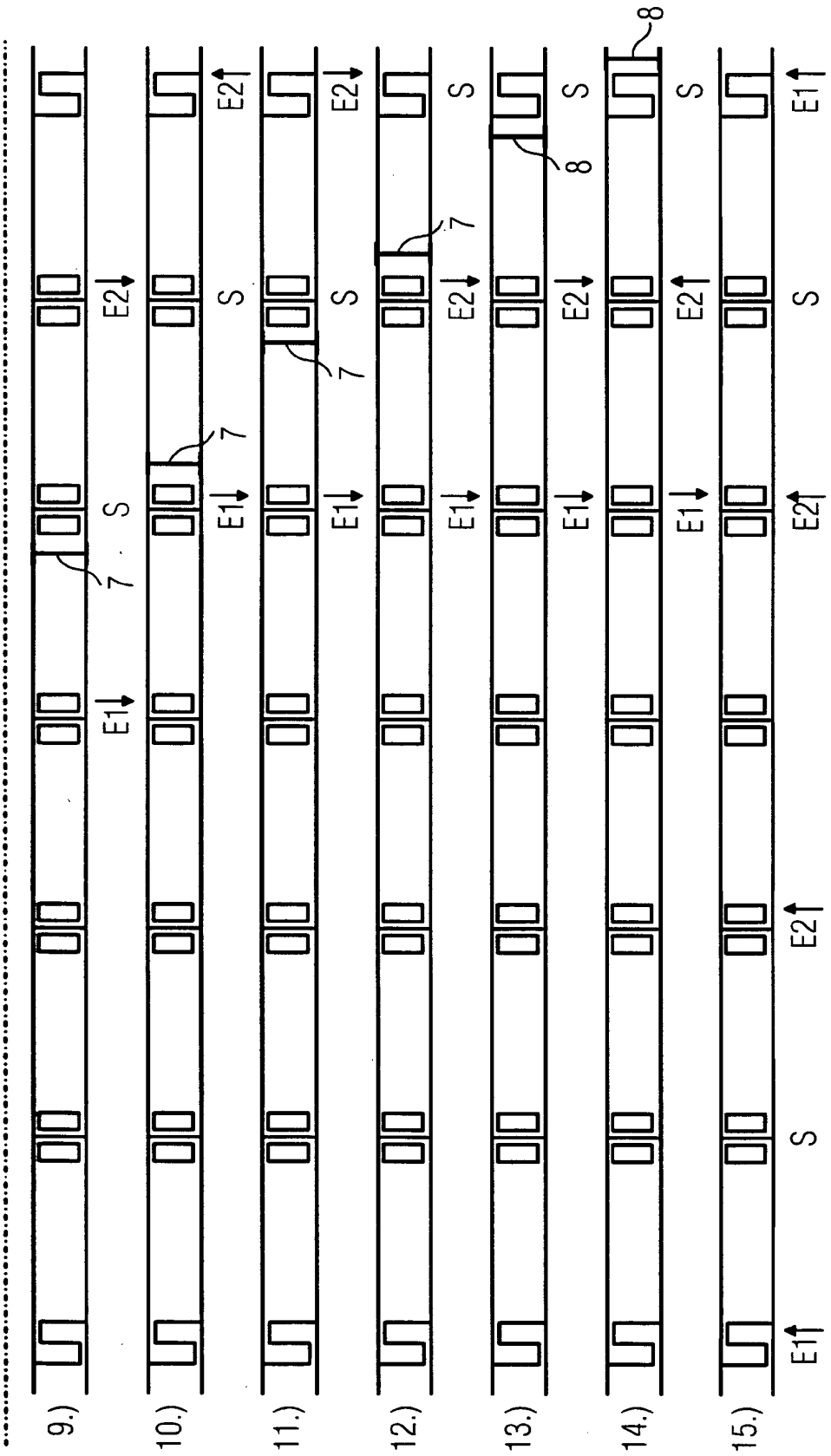


FIG 4

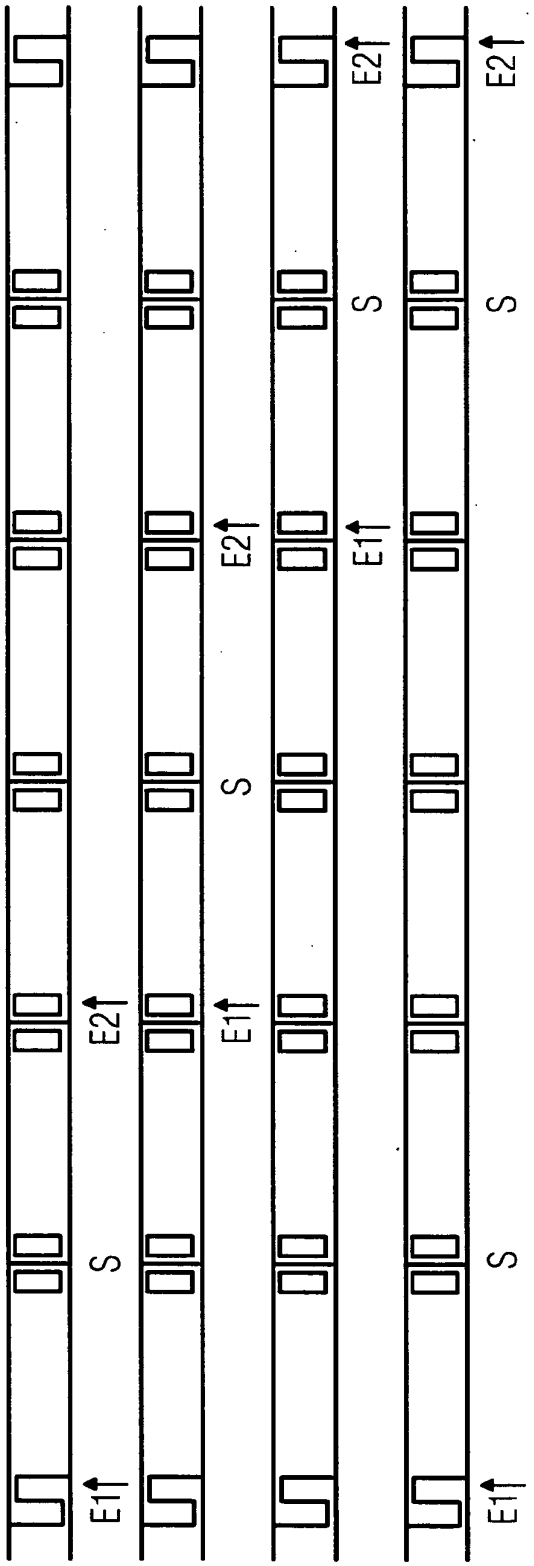
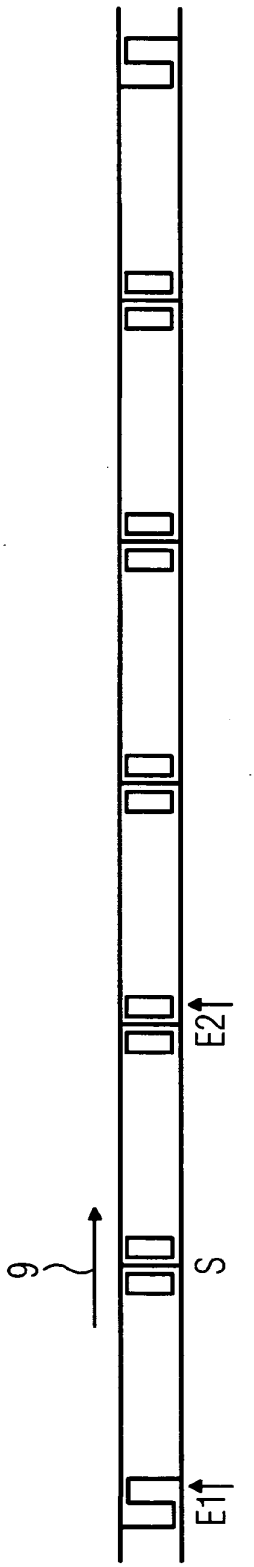



FIG 5



## 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 1530386 A1 **[0002]**