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

(11) EP 1 101 684 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.01.2005 Patentblatt 2005/03

(51) Int Cl.[7]: **B61L 21/06**, B61L 1/16

(21) Anmeldenummer: **00250374.6**

(22) Anmeldetag: **10.11.2000**

(54) **Verfahren zur Gleisfreimeldung mittels Achszaehlung**

Method of clear track signalling by means of axle counting

Procédé de signalisation de voie libre au moyen d'un compteur d'essieux

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

(30) Priorität: **19.11.1999 DE 19957258**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.05.2001 Patentblatt 2001/21

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

(72) Erfinder:
- **Mertin, Andreas**
  38165 Lehre/Ot Essenrode (DE)
- **Ohmstede, Hartwig**
  38114 Braunschweig (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 431 171
DE-A- 19 523 726
DE-A- 19 653 729
DE-A- 19 706 021
GB-A- 2 288 051

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 101 684 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Ein derartiges Verfahren ist aus der DE 43 08 237 A1 bekannt.

[0002] In der DE 43 08 237 A1 wird über ein Verfahren zum Betreiben einer Achszählanlage berichtet, bei dem an den Zählpunkten gebildete Achszählimpulse zur Frei- und Besetztmeldung angrenzender Gleisabschnitte an teilweise weit entfernte Achszählwerke übertragen werden. Die Achszählimpulse werden aus den Sensorsignalen gleisseitiger Sensoren gebildet, die auf das Vorüberlaufen von Fahrzeugrädern reagieren. Den Zählpunkten zugeordnete Vorverarbeitungseinrichtungen setzen dabei die Sensorsignale von paarweise zusammenwirkenden Radsensoren in fahrrichtungsabhängige Zählimpulse um. Die Übermittlung der Achszählimpulse an ein entferntes Zählwerk geschieht über Fernmeldeleitungen oder drahtlos mittels entsprechender Meldetelegramme. Nach der Lehre der DE 43 08 237 A1 sollen dem jeweils bewertenden Zählwerk die Achszählimpulse des fernen Zählpunktes nur dann übermittelt werden, wenn eine Zugfahrt über oder in den zugehörigen Gleisabschnitt bevorsteht oder zu berücksichtigen ist. Außerhalb dieser Zeiten ist die Datenübertragung zwischen dem Zählwerk und dem fernen Zählpunkt unterbrochen und der überwachte Gleisabschnitt wird besetzt gemeldet.

[0003] Bei dem aus der DE 43 08 237 A1 bekannten Verfahren ist keine ständige, sondern nurmehr eine bedarfsweise Datenübermittlung zwischen Zählwerk und fernem Zählpunkt vorgesehen. Dies ist insbesondere vorteilhaft bei drahtloser Datenübertragung, weil dann kein ständig vorhandener Übertragungskanal vorgesehen sein muß; vielmehr können die Daten statt dessen über eine bedarfsweise aufzubauende Kommunikationsverbindung zwischen Zählwerk und fernem Zählpunkt übertragen werden. Diese Kommunikationsverbindung ist lediglich während der Beanspruchung des überwachten Gleisabschnittes durch eine Fahrstraße aufrechtzuerhalten.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 so weiterzubilden, daß es zu einer noch weitergehenden zeitlichen Begrenzung der Informationsübertragung zwischen den Zählpunkten und den Zählwerken kommt. Dies hätte zur Folge, daß bei drahtloser Datenübertragung die Übertragungskosten nochmals gesenkt und darüber hinaus auch bei leitungsgebundener Datenübertragung wegen der insgesamt geringeren Menge an zu übertragenden Daten die Sicherheit der Datenübertragung angehoben werden könnte.

[0005] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1. Danach sind für das Freiund Besetztmelden eines Gleisabschnittes von jedem Zählpunkt prinzipiell nurmehr zwei Datentelegramme an ein zugehöriges Zählwerk zu übermitteln, wobei das erste zum Besetztmelden und das zweite zum Freimelden des Abschnittes heranzuziehen ist. Im Gegensatz zum Stand der Technik werden keine Achszahlen online an das Zählwerk übermittelt, sondern statt dessen neben einem Kennzeichen für die erste Achse eines Zuges ausschließlich die Achszahl des komplett am Zählpunkt vorbeigefahrenen Fahrzeugverbandes.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Aus der DE 34 31 171 C2 ist es zwar ebenfalls bereits bekannt, von einer ständigen Datenübertragung zwischen einer zentralen Auswerteeinrichtung und einer Mehrzahl von Zählpunkten abzugehen. Statt dessen werden die von den Zählpunkten ermittelten Achszahlen an den Zählpunkten zwischengespeichert und bedarfsweise von der zentralen Auswerteeinrichtung abgerufen. Damit soll erreicht werden, daß für mehrere Zählpunkte nur eine einzige, für diese Zählpunkte gemeinsame zentrale Auswerteeinrichtung vorzusehen ist. Um ständig über die aktuelle Anzahl der an den Zählpunkten vorübergelaufenen Fahrzeugachsen Bescheid zu wissen, werden die jeweiligen Zählergebnisse zyklisch an die zentrale Auswerteeinrichtung übermittelt. Hierzu muß die zentrale Auswerteeinrichtung die Zählpunkte der von ihr überwachten Gleisabschnitte in möglichst kurzen zeitlichen Abständen zur Abgabe der von ihnen ermittelten Achszahlen aufrufen. Wegen der ständigen Aktualisierung der Achszahlen werden dabei insgesamt genauso viele Daten übertragen wie bei der Speisung auf individuelle Zählwerke. Eine Kostenreduzierung durch Datenreduktion findet nicht statt.

[0008] Die Erfindung ist nachstehend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in den

Figuren 1 bis 4 die Gleisfrei- und -besetztmeldungen dreier Gleisabschnitte bei Befahrung durch einen Zug zu aufeinanderfolgenden Zeitpunkten und in

Figur 5 das Einwirken von Radsensoren auf zugehörige Vorverarbeitungseinrichtungen.

[0009] Der in den Figuren 1 bis 4 dargestellte Streckenteil besteht aus den Gleisabschnitten 1 bis 3; er wird durch einen Zug Z befahren. Die Gleisabschnitte werden durch Zählpunkte ZP1 bis ZP4 begrenzt, deren Gleisschaltmittel in bekannter Weise durch jeweils zwei örtlich versetzte Radsensoren gebildet werden. Die Radsensoren sprechen auf vorüberlaufende Fahrzeugräder an und geben dabei sich zeitlich überlappende Sensorsignale an den Zählpunkten zugeordnete Vorverarbeitungseinrichtungen VV1 bis VV4 ab. Diese Vorverarbeitungseinrichtungen setzen die ihnen zugeführten Sensorsignale in fahrrichtungsabhängige Zählimpulse für zugeordnete Auswerteeinrichtungen A1 bis A3 um. Entsprechend der Annahme, daß die Fahrzeuge

des Zuges Z die in der Zeichnung angenommenen vier Achsen aufweisen, hat die Vorverarbeitungseinrichtung VV1 in Fig.1 vier Achsen mehr gezählt als die Vorverarbeitungseinrichtung VV3; die jeweils ermittelte Achszahl ist zur Verdeutlichung der Abläufe beim Vorrücken des Zuges in die Symbole für die Vorverarbeitungseinrichtungen eingetragen worden.

[0010] In Figur 1 ist angenommen, daß der Zug Z mit seiner ersten Achse gerade den Zählpunkt ZP2 befährt. Mit dem Erkennen der ersten Beeinflussung eines der beiden Sensoren oder mit dem Erkennen der ersten Achse des Zuges durch gleichzeitiges Beeinflussen beider Sensoren des Zählpunktes ZP2 veranlaßt die Vorverarbeitungseinrichtung VV2 die Abgabe eines Meldetelegrammes T2 an die Auswerteeinrichtung A3 des folgenden Gleisabschnittes 2, die daraufhin die Besetztmeldung dieses Gleisabschnittes veranlaßt. In Abhängigkeit vom Typ des Telgramms [a) erste Beeinflussung, b) erste Achse] kann das Telegramm T2 potentiell auch an den zurückliegenden Abschnitt gesendet werden. Dies ist dann der Fall, wenn dem Ereignis zum Auslösen des Telegramms T2 keine Fahrrichtung zugeordnet werden kann. Ein besetzt gemeldeter Gleisabschnitt wird in der Zeichnung durch den Großbuchstaben B unterhalb des betreffenden Gleisabschnittes, eine Freimeldung durch den Großbuchstaben F verdeutlicht.

[0011] Die Übermittlung des Meldetelegrammes kann, wie in Figur 1 angenommen, über vorhandene Daten- oder Versorgungsleitungen zwischen den Zählpunkten und den Auswerteeinrichtungen oder aber auch über ein gesondertes Bussystem stattfinden. Desgleichen ist es möglich, Meldetelegramme drahtlos über eine bedarfsweise zwischen einem Zählpunkt und einer fernen Auswerteeinrichtung aufzubauende Kommunikationsverbindung zu übertragen. Dabei wird die Kommunikationsverbindung nach der aus Gründen der Sicherheit gegebenenfalls erforderlichen Mehrfachübertragung eines Meldetelegrammes wieder abgebaut.

[0012] Alternativ kann auch eine telegrammorientierte Kommunikation ohne Verbindungsauf- und -abbau vorgesehen sein, zum Beispiel über eine ständig vorhandene Funkverbindung oder durch vorübergehende Belegung eines von mehreren offenen Funkkanälen. Wenn die Verarbeitung der Radsignale und die Frei- und Besetztmeldung der Gleisabschnitte in gemeinsamen Einrichtungen in Gleisnähe geschieht, ist eine gesonderte Informationsübertragung an einen fernen Achszähler überhaupt nicht erforderlich.

[0013] Beim Vorüberlaufen der folgenden Fahrzeugachsen des Zuges Z am Zählpunkt ZP2 bestimmt die Vorverarbeitungseinrichtung VV2 zwar aufgrund der ihr zugeführten Sensorsignale laufend die Anzahl der vorbeigefahrenen Achsen und auch die Fahrrichtung dieser Achsen; diese Angaben werden jedoch nicht an die zur Gleisüberwachung vorgesehenen Auswerteeinrichtungen A1 und A3 übermittelt. Die Vorverarbeitungseinrichtung VV2 ermittelt neben der Achsenzahl der den Zählpunkt ZP2 passierenden Züge und ihrer Fahrrichtung auch, wie groß der zeitliche Abstand zwischen den aufeinanderfolgenden Fahrzeugachsen ist. Durch Vergleich mit einem hinterlegten Zeitwert, der für den größten zulässigen Abstandwert zwischen aufeinanderfolgenden Fahrzeugachsen der Fahrzeuge des langsamsten Zuges gilt, kann die Vorverarbeitungseinrichtung VV2 den Zeitpunkt bestimmen, an dem zu erwarten steht, daß der Zug Z den Zählpunkt ZP2 vollständig passiert hat. Dieser Fall ist in Figur 2 dargestellt. Ein langsam fahrender Zug kann aufgrund des Zeitkriteriums in mehrere logische Achsverbünde zerlegt werden. Dies kann zu mehr als zwei Telegrammen pro Zug führen, jedoch ist die zeitliche Dichte dieser Telegramme durch den hinterlegten Zeitwert begrenzt.

[0014] Mit dem Erkennen der vollständigen Vorbeifahrt des Zuges Z übermittelt die Vorverarbeitungseinrichtung der Auswerteeinrichtung A1 des zurückliegenden Gleisabschnittes 1 ein Meldetelegramm T2*, in dem es ihr die festgestellte Achszahl übermittelt. Die Auswerteeinrichtung A1 vergleicht diese Achszahl mit der vom Zählpunkt ZP1 ermittelten Achszahl. Wenn die beiden von den Vorverarbeitungseinrichtungen ermittelten Achszahlen übereinstimmen, veranlaßt die Auswerteeinrichtung A1 die Freimeldung F des Gleisabschnittes 1.

[0015] Die Besetztmeldung B des folgenden Gleisabschnittes 2 bleibt bestehen, weil die Vorverarbeitungseinrichtungen VV2 und VV3 der den Gleisabschnitt 2 begrenzenden Zählpunkte ZP2 und ZP3 unterschiedliche Achszahlen gespeichert haben. Für die späteren Freimeldung des Gleisabschnittes 2 übermittelt die Vorverarbeitungseinrichtung VV2 den von ihr nach dem Vorbeifahren des Zuges Z ermittelten Zählwert mit einem Meldetelegramm T2*an die Auswerteeinrichtung A3. Wann das geschieht, ist prinzipiell gleichgültig. So kann die festgestellte Achszahl zunächst in der Vorverarbeitungseinrichtung VV2 gespeichert werden und dann später auf Veranlassung der Auswerteeinrichtung A3 an diese übertragen werden oder aber das Achszählergebnis kann bereits zu einem früheren Zeitpunkt an die Auswerteeinrichtung A3 übermittelt und dort zwischengespeichert werden.

[0016] In Figur 3 ist der Zug weiter vorgerückt und befährt mit seiner ersten Achsen den Zählpunkt ZP3. Die zugehörige Vorverarbeitungseinrichtung VV3 erkennt dies und gibt ein diesbezügliches Meldetelegramm T3 an die Auswerteeinrichtung A3 zum Überwachen des vorausliegenden Gleisabschnittes 3. Die Auswerteeinrichtung A3 veranlaßt daraufhin die Besetztmeldung des vorausliegenden Gleisabschnittes 3, wobei es unerheblich ist, ob sie dies aufgrund des Meldetelegramminhaltes macht, oder aufgrund des Vergleichs der von den Vorverarbeitungseinrichtungen VV3 und VV4 gespeicherten Achszahlen. Die Besetztmeldung B des zurückliegenden Gleisabschnittes 2 bleibt bestehen.

[0017] In Figur 4 hat der Zug Z den Zählpunkt ZP3 vollständig passiert. Mit dem Ausbleiben weiterer Zählimpulse veranlaßt die Vorverarbeitungseinrichtung

VV3 die Ausgabe eines Meldetelegrammes T3* an die Auswerteeinrichtung A3. Diese vergleicht nun die Zählergebnisse der den zurückliegenden Gleisabschnitt 2 begrenzenden Zählpunkte ZP2 und ZP3. Annahmegemäß sollen diese von den zugehörigen Vorverarbeitungseinrichtungen ermittelten Achszahler übereinstimmen. Die Auswerteeinrichtung A3 veranlaßt daraufhin die Freimeldung F des zurückliegenden Gleisabschnittes 2. Die Besetztmeldung B des vorausliegenden Gleisabschnittes 3 bleibt bestehen, bis der Zug den Zählpunkt ZP4 vollständig passiert hat und die Auswerteeinrichtung A3 übereinstimmende Zählergebnisse der Vorverarbeitungseinrichtungen VV3 und VV4 festgestellt hat.

[0018] Hätte der Zug Z den Zählpunkt ZP3 nicht vollständig passiert, sondern wäre über dem Zählpunkt zum Stillstand gekommen, so hätte die Vorverarbeitungseinrichtung VV3 zwar beim Ausbleiben weiterer Sensorsignale oder Zählimpulse ein das dann ermittelte Achszählergebnis präsentierendes Meldetelegramm T2* an die Auswerteeinrichtung A3 übermittelt. Die Freimeldung des zurückliegenden Gleisabschnittes 2 wäre aber ausgeblieben, weil der Auswerteeinrichtung A3 von den Vorverarbeitungseinrichtungen VV2 und VV3 unterschiedliche Achszahlen zugeführt worden wären. Würde sich der Zug Z wieder in Bewegung setzen, so würde die Vorverarbeitungseinrichtung VV3 erneut ein Meldetelegramm T2 ausgeben. Dies wäre jedoch ohne Bedeutung, weil die beiden Gleisabschnitte 2 und 3 nach wie vor besetzt gemeldet sind. Hat der Zug schließlich mit seinen restlichen Achsen den Zählpunkt ZP3 passiert, so würde die Vorverarbeitungseinrichtung VV3 ein weiteres Meldetelegramm T2* an die Auswerteeinrichtung A3 übermitteln, die nun für den Fall, daß die Vorverarbeitungseinrichtungen VV2 und VV3 übereinstimmende Achszahlen festgestellt haben, den zurückliegenden Gleisabschnitt 2 freimelden würde.

[0019] Hätte sich der über dem Zählpunkt ZP3 zum Stillstand gekommene Zug Z in Gegenrichtung in Bewegung gesetzt, so würde ebenfalls zunächst das Meldetelegramm T2 für die Besetztmeldung der Abschnitte 2 und 3 ausgegeben werden. Mit dem vollständigen Passieren des Zählpunktes ZP3 würde die Vorverarbeitungseinrichtung VV3 der Auswerteeinrichtung A3 das Meldetelegramm T2* zuführen. Diese vergleicht nun die ihr von den Vorverarbeitungseinrichtungen VV3 und VV4 übermittelten Achszählergebnisse und veranlaßt bei übereinstimmenden Zählergebnissen die Freimeldung des in Fahrrichtung zurückliegenden Gleisabschnittes 3. Die Freimeldung des Gleisabschnittes 2 kann frühestens dann erfolgen, wenn der Zug beim weiteren Vorrücken den Zählpunkt ZP2 vollständig passiert hat und die Vorverarbeitungseinrichtung VV2 zum gleichen Zählergebnis gekommen ist wie die Vorverarbeitungseinrichtung VV3.

[0020] In dem vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiel ist angenommen worden, daß die Radsensoren jedes Zählpunktes auf eine ihnen zugeordnete Vorverarbeitungseinrichtung wirken. Es ist jedoch auch denkbar, mehrere Zählpunkte auf eine gemeinsame Vorverarbeitungseinrichtung wirken zu lassen, nämlich vorzugsweise dann, wenn diese Zählpunkte dicht beieinander angeordnet sind. Dies kann z. B. bei mehrgleisigen Strecken der Fall sein. Die Vorverarbeitungseinrichtungen sind dann so auszugestalten, daß sie in der Lage sind, die von dem einen oder anderen Zählpunkt stammenden Zählergebnisse an jeweils diejenige Auswerteeinrichtung weiterzugeben, die denjenigen Gleisabschnitt überwacht, zu dem der betreffende Zählpunkt gehört.

[0021] Figur 5 zeigt eine Anordnung von Zählpunkten ZP5 bis ZP8 an einer viergleisigen Strecke 11, 12, 13, 14. Während die Zählpunkte ZP5 und ZP8 auf ihnen individuell zugeordnete Vorverarbeitungseinrichtungen VV5 und VV8 wirken, wirken die Zählpunkte ZP6 und ZP7 auf eine gemeinsame Vorverarbeitungseinrichtung VV6/7. Theoretisch hätten auch noch die Zählpunkte ZP5 und ZP8 auf die Vorverarbeitungseinrichtung VV6/7 geführt sein können; dies ist jedoch unterblieben, weil dann die Zuleitungen von den Radsensoren der Zählpunkte ZP5 und ZP8 unter den Gleisen hindurch auf die gemeinsame Vorverarbeitungseinrichtung VV6/7 hätten geführt werden müssen. Um insbesondere bei der Nachrüstung oder Umrüstung einer bestehenden Anlage solche Arbeiten am Gleisbett zu verhindern, gibt es für die Zählpunkte ZP5 und ZP8 in dem Ausführungsbeispiel nach Figur 5 eigene Vorverarbeitungseinrichtungen.

[0022] In Figur 5 ist angenommen, daß die Vorverarbeitungseinrichtungen mit den nicht dargestellten Auswerteeinrichtungen zum Überwachen der Gleisabschnitte auf dem Funkweg kommunizieren, wobei zur Übermittlung der Meldetelegramme jeweils nur kurzzeitig eine Kommunikationsverbindung mit der jeweils zugehörigen Auswerteeinrichtung aufzubauen ist. Welche und wieviel Zählpunkte jeweils auf eine gemeinsame Vorverarbeitungseinrichtung zu führen sind, wird im wesentlichen durch die Konfiguration der Bahnanlage und die Anordnung der Zählpunkte an den Gleisen vorgegeben.

[0023] Insbesondere dann, wenn die von den Vorverarbeitungseinrichtungen zur Verfügung gestellten Zählergebnisse auf dem Funkweg übertragen werden sollen, ist es von Vorteil, den jeweils zu übermittelnden Daten Zusatzinformationen beizugeben, die es der jeweils empfangenden Auswerteeinrichtung ermöglichen, eindeutig zu erkennen, daß die übermittelten Daten für sie bestimmt sind und von wem sie stammen. Den zu übermittelnden Daten sind dann Kennungen für die jeweilige Datenquelle und für die jeweilige Datensenke beizuordnen. Die jeweils übermittelten Daten sind dann in der Auswerteeinrichtung vorzugsweise zusammen mit der jeweiligen Adressatenkennung abzuspeichern. Um für die Freimeldung eines Gleisabschnittes stets die richtigen Achszahlen miteinander zu vergleichen, ist es ferner von Vorteil, die Daten mit einer fortlaufenden Num-

mer und/oder einem Zeitstempel zu versehen, aus dem erkennbar ist, wann sie von der Vorverarbeitungseinrichtung eines Zählpunktes an eine Auswerteeinrichtung übermittelt und/oder von dieser empfangen wurden. Mit solchen Zeitstempeln ist zu gewährleisten, daß in einer Auswerteeinrichtung nicht versehentlich auf alte, nicht mehr aktuelle Achszahlen zurückgegriffen wird.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich überall dort mit Vorteil anwenden, wo Strecken durch Achszählkreise auf ihren Frei- und Besetztzustand überwacht werden sollen. Es bietet sich insbesondere dort an, wo die Übermittlung von Achszahlen auf funktechnischem Wege vorgenommen werden soll, weil nach der Lehre der Erfindung nur eine sehr kurzzeitige Datenübertragung erforderlich ist. Eine kurzzeitige Datenübertragung läßt sich auch energiemäßig kostengünstiger realisieren als eine ständige Datenübertragung, was insbesondere bei solarbetriebenen Übertragungseinrichtungen von Vorteil ist. Die Erfindung ist aber vorteilhaft auch dort anwendbar, wo die Zählpunkte über Versorgungs- oder Busleitungen mit den Auswerteeinrichtungen verbunden sind. Dort müssen dann nicht mehr wie bisher in kürzester Zeit eine Vielzahl von den jeweils aktuellen Zählerstand repräsentierenden Daten an die Auswerteeinrichtungen übermittelt werden, sondern lediglich noch die Daten, die der ersten und der letzten Achse eines Zuges zuzuordnen sind. Das bedeutet, daß diese Daten mit geringer Datenrate (relativ schmalbandig) und zeitlich gedehnt übermittelt werden können, was sich günstig auf die Übertragungssicherheit auswirkt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Gleisfreimeldung mittels Achszählung unter Verwendung gleisseitiger Sensoren zum Erfassen von an Zählpunkten (ZP1, ZP2) vorüberlaufenden Fahrzeugrädern und den Zählpunkten zugeordneten, die Sensorsignale bewertenden Verarbeitungseinrichtungen (VV1, VV2, A1, A3)
   dadurch gekennzeichnet,
   daß aufgrund von Sensorsignalen erkannte Fahrzeugachsen, die einen vorgegebenen zeitlichen Mindestabstand nicht überschreiten, zu einem logischen Achsverbund zusammengefaßt und gezählt werden,
   daß mit dem Erkennen des Anfangs eines Achsverbundes die Besetztmeldung des in Fahrrichtung vorausliegenden Gleisabschnittes (2) herbeigeführt und mit Ausbleiben weiterer Fahrzeugachsen innerhalb der vorgegebenen Mindestzeit das jeweilige Achsverbund-Zählergebnis für die Gleisfreimeldung des zurückliegenden Abschnitts (1) herangezogen und für die spätere Freimeldung des vorausliegenden Gleisabschnittes (2) gespeichert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß mit dem Erkennen des Anfangs eines Achsverbundes abhängig davon, ob mit dem Erkennen einer ersten Achse auch deren Fahrrichtung erkannt wird, ein Meldetelegramm gebildet wird, das beim Erkennen der Fahrrichtung jeweils an eine Auswerterichtung (A3) übermittelt wird, die zum Überwachen des in Fahrrichtung vorausliegenden Gleisabschnittes (2) dient, dagegen bei fehlender Fahrrichtungserkennung an Auswerterichtungen (A1, A3) zum Überwachen der nach beiden Fahrrichtungen angrenzenden Gleisabschnitte (1, 2).

3. Verfahren nach Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß die Speicherung an dem Zählpunkt (ZP3) vorgenommen wird, wo das Vorliegen der Freimeldebedingungen des vorausliegenden Gleisabschnittes (2) geprüft wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß die Speicherung an dem Zählpunkt (ZP2) vorgenommen wird, wo die Achszahlen festgestellt werden und daß die Achszahlen von dort zu einem späteren Zeitpunkt an die die Gleisfreimeldebedingungen des folgenden Gleisabschnittes (2) prüfende Auswerteeinrichtung (A3) übertragen werden.

5. Verfahren nach Anspruch 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß mit der ersten erkannten Beeinflussung eines Sensors oder mit dem Erkennen der ersten Achse eines Fahrzeugs oder der ersten Achse eines Fahrzeugverbandes ein diesbezügliches Meldetelegramm (T2) an eine Auswerteeinrichtung (A3) zur Besetztmeldung des mindestens einen in Fahrrichtung hinter dem betreffenden Zählpunkt (ZP2) gelegenen Gleisabschnittes (2) übertragen wird, oder an die Auswerteeinrichtungen (A1, A3) zum Überwachen der zu beiden Seiten angrenzenden Gleisabschnitte (1 ,2).

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß die zeitliche Folge der Sensorsignale oder der aus ihnen gebildeten Zählimpulse dahingehend bewertet wird, ob sie in einer durch eine vorgegebene minimale Vorrückgeschwindigkeit eines Fahrzeugs und einen maximalen Achsabstand gegebenen Mindestzeit aufeinanderfolgen
   und **daß** beim Überschreiten dieser Mindestfolgezeit das dann vorliegende Achszählergebnis in Form eines Meldetelegramms (T2*) der oder den Auswerteeinrichtungen (A1, A3) zur Prüfung der Freimeldebedingungen des zurückliegenden (1) und des vorausliegenden Gleisabschnittes (2) zu-

geführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Sensorsignale mehrerer räumlich benachbart angeordneter Zählpunkte (ZP6,ZP7) von einer gemeinsamen Vorverarbeitungseinrichtung (W6/7) oder Auswerteeinrichtung bewertet werden.

8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere Auswerteeinrichtungen (A1, A2, A3) vorgesehen sind und daß die Auswerteeinrichtungen jeweils in räumlicher Nähe eines oder mehrerer räumlich benachbarter Zählpunkte (ZP1, ZP3) angeordnet werden.

9. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Meldetelegramme (T2,T2*; T3,T3*) über zwischen den Zählpunkten und den Auswerteeinrichtungen verlaufende Datenoder Versorgungsleitungen übertragen werden.

10. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Meldetelegramme (T2,T2*; T3,T3*) leitungsgebunden über ein Bussystem, über das die Zählpunkte mit den Auswerteeinrichtungen verbunden sind, übertragen werden.

11. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Meldetelegramme (T2, T2*; T3,T3*) drahtlos über eine bedarfsweise zwischen einem Zählpunkt und mindestens einer Auswerteeinrichtung aufzubauende oder eine ständig vorhandene und/oder bedarfsweise zu belegende Kommunikationsverbindung übertragen werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Übertragung eines Meldetelegrammes von einem Zählpunkt an mindestens eine Auswerteeinrichtung und/oder die Abspeicherung eines übermittelten Meldetelegramms in einer Auswerteeinrichtung unter Beiordnung einer fortlaufenden Nummer und/oder eines Zeitstempels für das Ausgeben und/oder das Empfangen des Meldetelegramms vorgenommen wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Übertragung eines Meldetelegrammes von einem Zählpunkt an mindestens eine Auswerteeinrichtung diesem eine Kennung für die Auswerteeinrichtung oder die Auswerteeinrichtungen beigegeben wird, für die es bestimmt ist und daß die Auswerteeinrichtungen nur die für sie jeweils bestimmten Meldetelegramme der Auswertung zuführen.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Übertragung eines Meldetelegramms von einem Zählpunkt an mindestens eine Auswerteeinrichtung diesem eine Kennung für den jeweiligen Zählpunkt, von dem das Zählergebnis stammt, beigeordnet wird und daß die Auswerteeinrichtungen nur die von vorgegebenen Zählpunkten stammenden Meldetelegramme der Auswertung zuführen.

15. Verfahren nach Anspruch 14 ,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Meldetelegramme von den Auswerteeinrichtungen unter Beiordnung der jeweils übermittelten Zählpunktkennung übernommen werden.

Claims

1. Method of clear track signalling by means of axle counting using sensors mounted on the tracks for sensing vehicle wheels passing by counting points (ZP1, ZP2) and processing devices (VV1, VV2, A1, A3) which are assigned to the counting points and evaluate the sensor signals, **characterized in that** vehicle axles which are detected on the basis of sensor signals and which do not exceed a predefined minimum time interval are combined to form a logic axle grouping and counted, **in that**, when the start of an axle grouping is detected, the occupied message of the track section (2) lying ahead in the direction of travel is brought about and, when further vehicle axles fail to occur within the predefined minimum time, the respective axle grouping counting result is used for performing clear track signalling of the section (1) lying behind and is stored for later clear signalling of the track section (2) lying ahead.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that**, when the start of an axle grouping is detected as a function of whether the detection of a first axle is accompanied by detection of its direction of travel, a signalling telegram is formed which, when the direction of travel is detected, is respectively transmitted to an evaluation device (A3) which has the purpose of monitoring the track section (2) which lies ahead in the direction of travel, while when there is no detection of the direction of travel at evaluation devices (A1, A3), it is used to monitor the track sections (1, 2) which are adjacent in both directions of travel.

3. Method according to Claim 2, **characterized in that** the storage is carried out at the counting point (ZP3)

where the presence of the clear conditions of the track section (2) lying ahead is checked.

4. Method according to Claim 2, **characterized in that** the storage is carried out at the counting point (ZP2) where the axle numbers are detected, and **in that** the axle numbers are transmitted from there, at a later time, to the evaluation device (A3) which checks the clear track signalling conditions of the following track section (2).

5. Method according to Claim 2, **characterized in that**, when the first influence on a sensor is detected or when the first axle of a vehicle or the first axle of a vehicle grouping is detected, a signalling telegram (T2) to this effect is transmitted to an evaluation device (A3) in order to signal that the at least one track section (2) lying after the respective counting point (ZP2) in the direction of travel is occupied, or it is transmitted to the evaluation devices (A1, A3) for monitoring the track sections (1, 2) which are adjacent on both sides.

6. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the chronological sequence of the sensor signals or of the counting pulses which are formed from them are evaluated to determine whether they follow one another in a minimum time which is defined by a predefined minimum advancing speed of a vehicle and a maximum wheel base, and **in that**, when this minimum following time is exceeded, the axle counting result which is present then is fed, in the form of a signalling telegram (T2*), to the evaluation device or devices (A1, A3) in order to check the clear conditions of the track section (1) lying behind and of the track section (2) lying in front.

7. Method according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the sensor signals of a plurality of counting points (ZP6, ZP7) which are arranged in a spatially adjacent fashion are evaluated by a common preprocessing device (VV6/7) or evaluation device.

8. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** a plurality of evaluation devices (A1, A2, A3) are provided, and **in that** the evaluation devices are each arranged in spatial proximity to one or more spatially adjacent counting points (ZP1, ZP3).

9. Method according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the signalling telegrams (T2, T2*; T3, T3*) are transmitted via data lines or supply lines running between the counting points and evaluation devices.

10. Method according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the signalling telegrams (T2, T2*; T3, T3*) are transmitted in a line-bound fashion via a bus system via which the counting points are connected to the evaluation devices.

11. Method according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the signalling telegrams (T2, T2*; T3, T3*) are transmitted in a wire-free fashion via a communications link which is to be set up as required between a counting point and at least one evaluation device or a communications link which is present continuously and/or to be seized as necessary.

12. Method according to one of Claims 4 to 11, **characterized in that** the transmission of a signalling telegram from a counting point to at least one evaluation device and/or the storage of a transmitted signalling telegram in an evaluation device is carried out with the addition of a serial number and/or of a time stamp for the outputting and/or the reception of the signalling telegram.

13. Method according to one of Claims 4 to 12, **characterized in that**, in order to transmit a signalling telegram from a counting point to at least one evaluation device, said telegram has added to it an identifier for the evaluation device or the evaluation devices for which it is intended, and **in that** the evaluation devices feed to the evaluation means only the signalling telegrams which are respectively intended for them.

14. Method according to one of Claims 4 to 13, **characterized in that**, in order to transmit a signalling telegram from a counting point to at least one evaluation device, said telegram has added to it an identifier for the respective counting point from which the counting result originates, and **in that** the evaluation devices feed to the evaluation means only the signalling telegrams which originate from predefined counting points.

15. Method according to Claim 14, **characterized in that** the signalling telegrams are transmitted by the evaluation devices with the addition of the respectively transmitted counting point identifier.

Revendications

1. Procédé de signalisation de voie libre au moyen d'un comptage d'essieux utilisant des capteurs situés du côté de la voie pour la détection de roues de véhicule passant devant des points de comptage (ZP1, ZP2) et des dispositifs de traitement (W1, W2, A1, A2) associés aux points de comptage et évaluant les signaux de capteurs,

   caractérisé par le fait que

   des essieux de véhicule qui sont détectés à partir de signaux de capteurs et qui ne dépassent

pas un écart minimal temporel prédéterminé sont regroupés en un combiné d'essieux logique et sont comptés, et

lors de la détection du début d'un combiné d'essieux, la signalisation d'état occupé du tronçon de voie (2) qui se trouve devant dans le sens de déplacement est déclenchée et, en l'absence d'autres essieux de véhicule dans les limites du temps minimal prédéterminé, le résultat de comptage de combiné d'essieux respectif est exploité pour la signalisation d'état libre du tronçon (1) parcouru et est mémorisé pour la signalisation ultérieure d'état libre du tronçon de voie (2) à parcourir.

2. Procédé selon la revendication 1,

caractérisé par le fait que, lors de la détection du début d'un combiné d'essieux, si la détection d'un premier essieu s'accompagne de la détection de son sens de déplacement, on forme un télégramme de signalisation qui est transmis, lors de la détection du sens de déplacement, à un dispositif d'évaluation (A3) qui sert à la surveillance du tronçon de voie (2) qui se trouve devant dans le sens de déplacement mais, en l'absence de détection de sens de déplacement, à des dispositifs d'évaluation (A1, A3) destinés à la surveillance des tronçons de voie (1, 2) adjacents dans les deux sens de déplacement.

3. Procédé selon la revendication 2,

caractérisé par le fait que la mémorisation s'effectue au point de comptage (ZP3) où la présence des conditions de signalisation d'état libre du tronçon de voie (2) qui se trouve devant est vérifiée.

4. Procédé selon la revendication 2,

caractérisé par le fait que la mémorisation s'effectue au point de comptage (ZP2) où les nombres d'essieux ont été déterminés et que les nombres d'essieux sont transmis de là, à un instant ultérieur, au dispositif d'évaluation (A3) vérifiant les conditions de signalisation libre du tronçon de voie (2) suivant.

5. Procédé selon la revendication 2,

caractérisé par le fait que, à la première influence détectée d'un capteur ou à la détection du premier essieu d'un véhicule ou du premier essieu d'un ensemble de véhicules, un télégramme de signalisation correspondant (T2) est transmis à un dispositif d'évaluation (A3) pour la signalisation d'état occupé du ou des tronçons de voie (2) placés en arrière du point de comptage (ZP2) considéré dans le sens de déplacement ou aux dispositifs d'évaluation (A1, A3) destinés à la surveillance des tronçons de voie (1, 2) adjacents des deux côtés.

6. Procédé selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé par le fait que

la séquence temporelle des signaux de capteurs ou des impulsions de comptage formées à partir de ceux-ci est évaluée pour savoir s'ils se succèdent à un temps minimal défini par une vitesse d'avance minimale prédéterminée et par un écart maximal entre essieux

et, lors du dépassement de ce temps de séquence minimal, le résultat de comptage d'essieux alors présent est envoyé sous la forme d'un télégramme de signalisation (T2*) au dispositif d'évaluation ou aux dispositifs d'évaluation (A1, A3) pour la vérification des conditions de signalisation d'état libre du tronçon de voie (1) parcouru et du tronçon de voie (2) qui se trouve devant.

7. Procédé selon la revendication 5 ou 6,

caractérisé par le fait que les signaux de capteurs de plusieurs points de comptage (ZP6, ZP7) placés au voisinage les uns des autres sont évalués par un dispositif de traitement préalable (VV6/7) ou dispositif d'évaluation commun.

8. Procédé selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé par le fait que plusieurs dispositifs d'évaluation (A1, A2, A3) sont prévus et que les dispositifs d'évaluation sont placés à chaque fois à proximité d'un ou plusieurs points de comptage (ZP1, ZP3) voisins.

9. Procédé selon la revendication 5 ou 6,

caractérisé par le fait que les télégrammes de signalisation (T2, T2* ; T3, T3*) sont transmis par l'intermédiaire de lignes de données ou d'alimentation s'étendant entre les points de comptage et les dispositifs d'évaluation.

10. Procédé selon la revendication 5 ou 6,

caractérisé par le fait que les télégrammes de signalisation (T2, T2* ; T3, T3*) sont transmis par fil par l'intermédiaire d'un système de bus par l'intermédiaire duquel les points de comptage sont reliés aux dispositifs d'évaluation.

11. Procédé selon la revendication 5 ou 6,

caractérisé par le fait que les télégrammes de signalisation (T2, T2* ; T3, T3*) sont transmis sans fil par l'intermédiaire d'une liaison de communication à établir lorsque c'est nécessaire entre un point de comptage et au moins un dispositif d'évaluation ou d'une liaison de communication existant en permanence et/ou à occuper lorsque c'est nécessaire.

12. Procédé selon l'une des revendications 4 à 11,

caractérisé par le fait que la transmission d'un télégramme de signalisation d'un point de comptage à au moins un dispositif d'évaluation et/

ou la mémorisation d'un télégramme de signalisation transmis dans un dispositif d'évaluation s'effectuent en ajoutant un numéro à progression continue et/ou une marque temporelle pour l'envoi et/ou la réception du télégramme de signalisation.

13. Procédé selon l'une des revendications 4 à 12,
caractérisé par le fait que, pour la transmission d'un télégramme de signalisation d'un point de comptage à au moins un dispositif d'évaluation, on adjoint à ce télégramme un identificateur pour le ou les dispositifs d'évaluation auxquels il est destiné et que les dispositifs d'évaluation n'envoient à l'évaluation que les télégrammes de signalisation qui leur sont destinés.

14. Procédé selon l'une des revendications 4 à 13,
caractérisé par le fait que, pour la transmission d'un télégramme de signalisation d'un point de comptage à au moins un dispositif d'évaluation, on adjoint à ce télégramme un identificateur pour le point de comptage respectif d'où provient le résultat de comptage et que les dispositifs d'évaluation n'envoient à l'évaluation que les télégrammes de signalisation qui proviennent de points de comptage prédéterminés.

15. Procédé selon la revendication 14,
caractérisé par le fait que les télégrammes de signalisation sont pris en charge par les dispositifs d'évaluation qui leur adjoignent l'identificateur de point de comptage respectivement transmis.

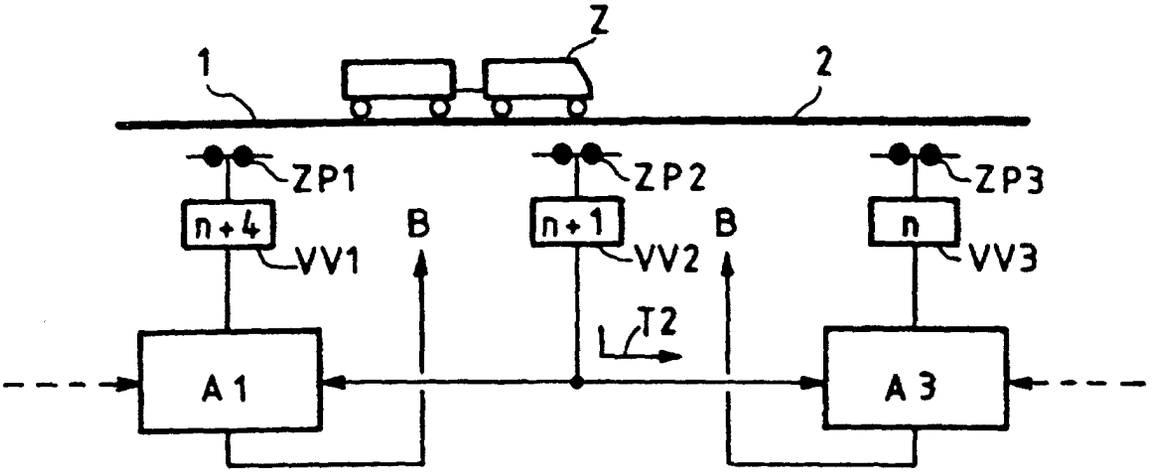

Z
1
2
ZP1
ZP2
ZP3
n+4
n+1
n
VV1
VV2
VV3
B
B
T2
A1
A3

Fig.1

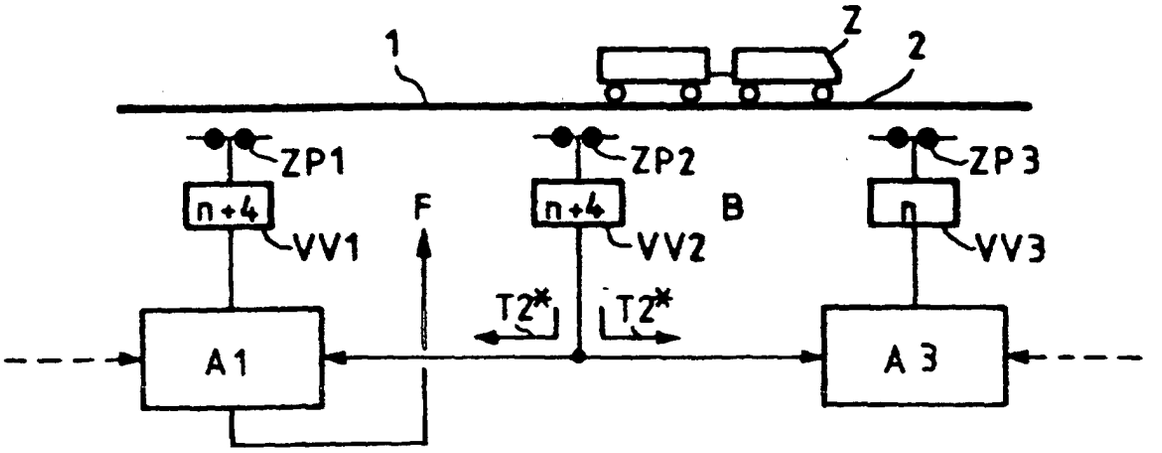

Z
1
2
ZP1
ZP2
ZP3
n+4
n+4
n
VV1
VV2
VV3
F
B
T2*
T2*
A1
A3

Fig.2

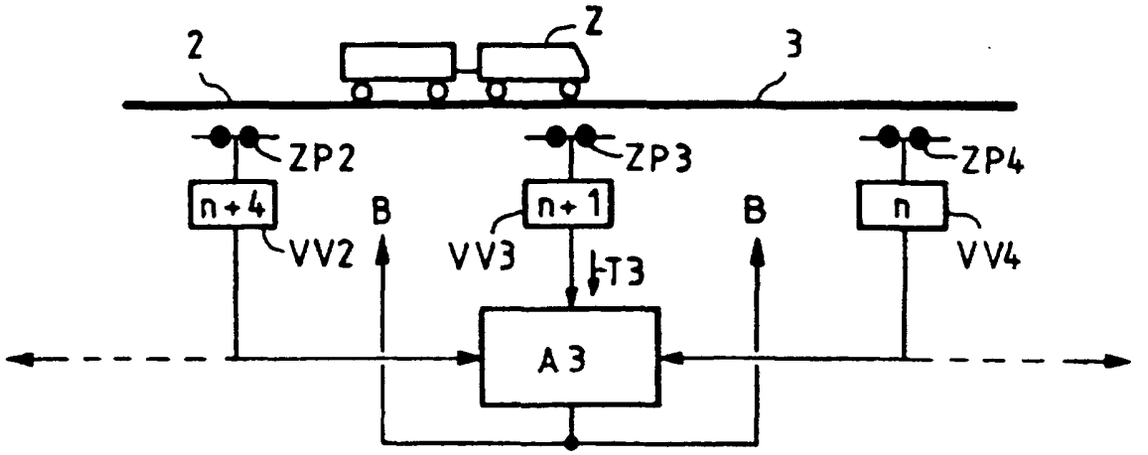


Fig. 3

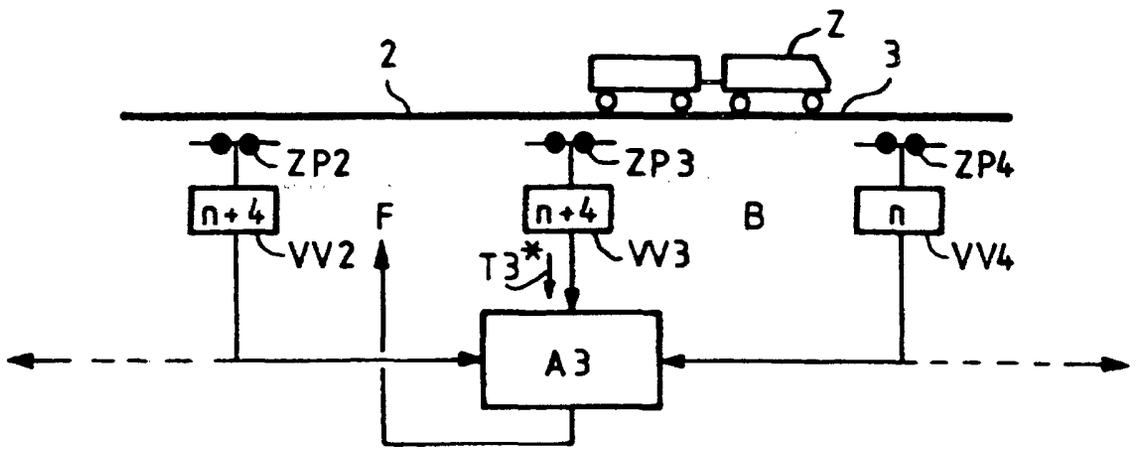


Fig. 4

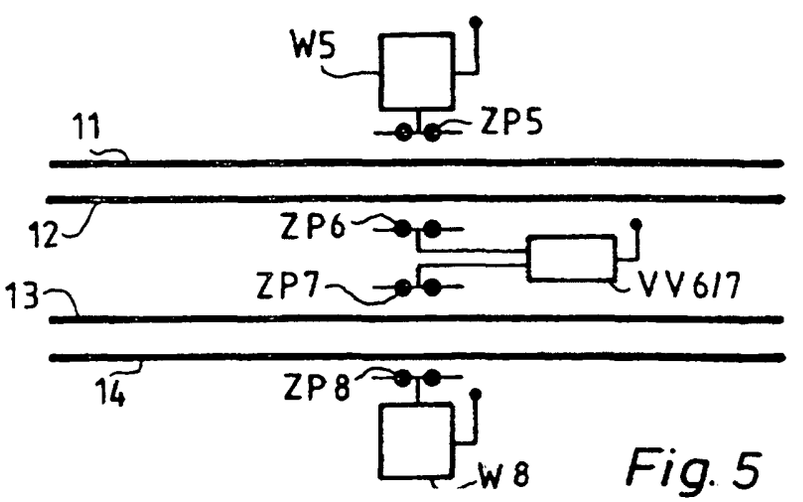


Fig. 5