



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 026 062 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.08.2000 Patentblatt 2000/32

(51) Int. Cl.⁷: **B61L 1/16**

(21) Anmeldenummer: **00440010.7**

(22) Anmeldetag: **14.01.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **16.01.1999 DE 19901568**

(71) Anmelder: **ALCATEL
75008 Paris (FR)**

(72) Erfinder:
• **Kipping, Marc
71254 Ditzingen (DE)**
• **Schüle, Rainer
71287 Weissach (DE)**

(74) Vertreter:
**Brose, Gerhard, Dipl.-Ing. et al
Alcatel
Intellectual Property Department, Stuttgart
Postfach 30 09 29
70449 Stuttgart (DE)**

(54) **Verfahren zur Auswertung von Schienenkontaktsignalen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verarbeitung von Schienenkontaktsignalen in einem Zählpunkt, der Bestandteil einer Achszähleinrichtung für den schienengebundenen Verkehr ist. Aufgabe der Erfindung ist es, ein solches Verfahren anzugeben, welches eine schnelle und zuverlässige Übertragung an eine Auswerteeinrichtung (Innenanlage im Stellwerk) ermöglicht. Hierzu ist vorgesehen, aus von wenigstens einem Schienenkontakt (SK1, SK2) gewonnenen Schienenkontaktsignalen Zählsignale zu ermitteln (21) und die Zählsignale in Echtzeit an eine Auswerteeinrichtung (AWE) zu senden (23), die daraus Zählerstände ermittelt. Erfindungsgemäß werden im Zählpunkt (ZP) außerdem aus den Zählsignalen Zählerstände ermittelt (24) und ebenfalls an die Auswerteeinrichtung (25) gesendet.

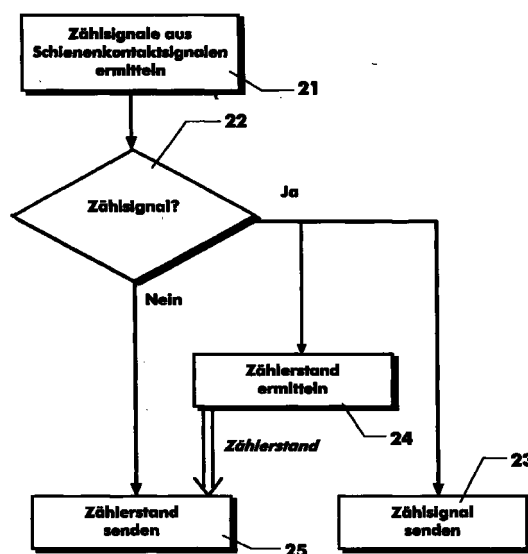


Fig. 2

EP 1 026 062 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Auswertung von Schienenkontaktsignalen in einem Zählpunkt, einen Zählpunkt zur Ausführung des Verfahrens, eine Auswerteeinrichtung sowie eine Achszähleinrichtung.

[0002] Achszähleinrichtungen werden im schienen- gebundenen Verkehr insbesondere im Zusammenhang mit Gleisfreimeldeeinrichtungen oder bei der Bahnübergangssicherung eingesetzt. Eine Achszähleinrichtung hat die Aufgabe, Achsdurchgänge an Schienenkontakten zu registrieren und zu zählen. Üblicherweise besteht eine Achszähleinrichtung aus einem Zählpunkt, einer in einem Stellwerk untergebrachten Auswerteeinrichtung und einer Übertragungsstrecke, die Zählpunkt und Auswerteeinrichtung miteinander verbindet. Der Zählpunkt umfaßt seinerseits meist zwei Schienenkontakte und einen elektronischen Anschlußkasten. Die von den Schienenkontakten stammenden amplitudenmodulierten Wechselstromsignale (Frequenz ca. 30 kHz) werden im elektronischen Anschlußkasten in genormte Rechtecksignale umgewandelt. Diese Rechtecksignale werden anschließend in Echtzeit über die Übertragungsstrecke an die Auswerteeinrichtung übertragen. Erst dort wird aus der Abfolge der Rechtecksignale ein Zählerstand ermittelt.

[0003] Da die Zählpunkte häufig weit von der Auswerteeinrichtung entfernt sind, kann es bei äußeren elektromagnetischen Störungen zu Übertragungsfehlern kommen. Dadurch werden an sich registrierte Achsdurchgänge möglicherweise nicht von der Auswerteeinrichtung erkannt und gezählt. Die Folge davon sind Betriebsbeeinträchtigungen, da beispielsweise Streckenabschnitte fälschlich als besetzt gelten.

[0004] Aus einem Aufsatz von G. Poppe mit dem Titel „Einsatzbereich des neuen Mikrorechner-Zählpunktes Zp30C“ in der Eisenbahntechnischen Rundschau (ETR), 41 (1992), H. 7-8, Seiten 519 - 522, ist eine Achszähleinrichtung bekannt, bei der diese Probleme überwunden werden, indem im Zählpunkt eine aufwendigere Signalaufbereitung erfolgt. Der Zählpunkt weist hierzu einen gegebenenfalls redundant ausgeführten Mikrorechner auf, der bereits vor Ort Zählerstände ermittelt. Die Übertragung des aktuellen Zählerstands erfolgt nur auf Aufforderung durch die Innenanlage des Stellwerks, und zwar in Form von codesicheren digitalen Telegrammen. Eine Übermittlung von analogen Rechtecksignalen findet nicht statt. Durch die digitale Telegrammübertragung kommt es wesentlich seltener zu Übertragungsfehlern, wodurch sich die Zahl der Betriebsbeeinträchtigungen verringert. Sollte tatsächlich ein Telegramm auf der Übertragungsstrecke verloren gehen oder nicht wiederherstellbar sein, so fordert die Innenanlage erneut ein Telegramm beim Zählpunkt an.

[0005] Da die Zählerstandsermittlung unmittelbare Sicherheitsrelevanz hat, werden hohe Anforderungen

an die im Zählpunkt verwendete Hard- und Software gestellt. Die Zählpunkte sind dadurch relativ aufwendig und teuer. Als weiterer Nachteil ergibt sich, daß Zählsignale nicht in Echtzeit beim Stellwerk eintreffen. Dadurch wird insbesondere bei Hochgeschwindigkeitsstrecken, auf denen Züge oft mehr als 70 Meter pro Sekunde zurücklegen, die Ortsbestimmung der Züge unscharf, was sich nachteilig auf die Streckenkapazität auswirkt.

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Verarbeitung von Schienenkontaktsignalen in einem Zählpunkt anzugeben, welches eine schnelle und zuverlässige Übertragung an eine Auswerteeinrichtung ermöglicht. Es ist ferner Aufgabe der Erfindung, einen Zählpunkt zur Ausführung des Verfahrens und eine mit dem Zählpunkt zusammenwirkende Auswerteeinrichtung anzugeben.

[0007] Ein Verfahren, welches diese Aufgabe löst, ist Gegenstand des Anspruchs 1. Erfindungsgemäß werden nicht nur Zählsignale in Echtzeit gesendet, sondern zusätzlich auch Zählerstände, die vom Zählpunkt aus den Zählsignalen selbständig ermittelt worden sind. Wird aufgrund einer Störung ein Zählsignal nicht von der Auswerteeinrichtung empfangen, so kann die Auswerteeinrichtung oder auch ein Fahrdienstleiter mit Hilfe des zusätzlich gesendeten Zählerstands diese Störung erkennen und gegebenenfalls korrigieren. Diese zusätzliche Redundanz führt zu einer deutlichen Stabilisierung des Betriebs und ist dennoch mit nur geringem baulichen Zusatzaufwand erreichbar.

[0008] Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung nach Anspruch 2 werden die vom Zählpunkt ermittelten Zählerstände dann an die Auswerteeinrichtung gesendet, wenn keine Zählsignale gesendet werden. Dadurch hat das Senden von Zählsignalen Vorrang vor dem Senden von Zählerständen. Dies gewährleistet, daß die Zählerstände stets in Echtzeit an die Auswerteeinrichtung übertragen werden. Im Vergleich zu Verfahren, bei denen *ausschließlich* Zählerstände vom Zählpunkt gesendet werden, lassen sich bei der Erfindung daher wesentlich kürzere Systemreaktionszeiten erzielen. Dies erlaubt es wiederum, die Länge der Streckenabschnitte zu reduzieren und/oder die Fahrgeschwindigkeit auf der Strecke zu erhöhen. Bei Bahnübergängen, bei denen Zählpunkte die Sicherung des Übergangs auslösen, kann die Entfernung zwischen Zählpunkt und Übergang verkürzt werden. Vor allem bei sich langsam nähernden Schienenfahrzeugen verringern sich dadurch die Wartezeiten für Fahrzeuge oder Personen, die den Übergang überqueren wollen.

[0009] Bei einer weiteren Variante des Verfahrens nach Anspruch 3 sendet der Zählpunkt die von ihm ermittelten Zählerstände an die Auswerteeinrichtung in Form von Frequenzmustern, die wenigstens zwei Frequenzen umfassenden. Dadurch wird eine einfache, zuverlässige und mit marktüblichen Standardbauteilen realisierbare serielle Datenübertragung möglich.

[0010] Ein Zählpunkt zur Ausführung des Verfah-

rens ist Gegenstand der Ansprüche 4 und 5, eine Auswerteeinrichtung Gegenstand des Anspruch 6 und eine Achszähleinrichtung Gegenstand des Anspruch 7.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Ausführungsbeispiele und der Zeichnungen eingehend erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: Schematische Darstellung einer Achszähleinrichtung;

Fig. 2: Ablaufdiagramm für das erfindungsgemäße Verfahren nach Anspruch 1;

Fig. 3: Schematische Darstellung für ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Zählpunkts ZP;

Fig. 4: Ablaufdiagramm für eine Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 5: Schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Auswerteeinrichtung.

[0012] Fig. 1 zeigt ein Eisenbahngleis G., an dessen einer Schiene zwei Schienenkontakte SK1 und SK2 angebracht sind, deren Ausführung (elektromagnetisch, optisch etc.) im Zusammenhang mit der Erfindung jedoch nicht wesentlich ist. Die Schienenkontakte sind über Zuleitungen mit einem elektronischen Anschlußkasten EAK verbunden, der sich vorzugsweise in unmittelbarer Nähe zu den Schienenkontakten befindet. Der elektronische Anschlußkasten EAK verarbeitet die Schienenkontaktsignale, die von den Schienenkontakten SK1 und SK2 gewonnen und zugeführt worden sind. Die Schienenkontakte SK1 und SK2 bilden zusammen mit dem elektronischen Anschlußkasten EAK den Zählpunkt ZP. Über eine Übertragungsstrecke LINE steht der elektronische Anschlußkasten EAK und damit der Zählpunkt ZP mit einer Auswerteeinrichtung AWE in Verbindung. Die Auswerteeinrichtung AWE befindet sich beispielsweise in einem Stellwerk oder ist einem Bahnübergang zugeordnet.

[0013] Nachfolgend wird eine erste Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand des in Fig. 2 dargestellten Ablaufdiagramms näher erläutert. Zunächst ermittelt der elektronische Anschlußkasten EAK in einem Schritt 21 aus den zugeführten Schienenkontaktsignalen Zählsignale. Ein Zählsignal ist in diesem Zusammenhang definiert als ein Signal, aus dem ein Empfänger ermitteln kann, daß ein Achsdurchgang stattgefunden hat. Das Zählsignal kann beispielsweise ein kurzer Impuls sein, durch den einem Empfänger - hier also der Auswerteeinrichtung AWE - angezeigt wird, daß ein Achsdurchgang stattgefunden hat. Dieses Zählsignal kann auch eine Frequenzfolge sein, die, wie in einem später zu beschreibenden Ausführungsbeispiel näher erläutert wird, eine Kombination von Absenkenzuständen repräsentiert und von der Auswerte-

einrichtung noch weiter ausgewertet werden muß. Während die Schienenkontaktsignale laufend an den elektronischen Anschlußkasten EAK übertragen werden, werden in obigem Sinne definierte Zählsignale nur dann ermittelt, wenn tatsächlich ein Achsdurchgang stattfindet, die Schienenkontaktsignale also eine signifikante Veränderung erfahren.

[0014] In Schritt 22 wird geprüft, ob ein Zählsignal vorliegt. Falls dies zutrifft, so wird das Zählsignal in einem Schritt 23 an die Auswerteeinrichtung gesendet. Parallel dazu oder anschließend wird in einem Schritt 24 im Zählpunkt ZP ein aktualisierter Zählerstand ermittelt. Das Vorgehen hierbei ist grundsätzlich bekannt und auch dem eingangs zitierten Aufsatz von G. Poppe entnehmbar. Bei dieser Variante ist nun vorgesehen, diesen Zählerstand nicht sofort, sondern erst dann in einem Schritt 25 an die Auswerteeinrichtung zu senden, wenn kein Zählsignal gesendet wird. Das Senden von Zählsignalen hat somit grundsätzlich Vorrang, so daß die Auswerteeinrichtung stets auf schnellstmöglichem Wege über jede signifikante Änderung eines Schienenkontaktsignals informiert wird.

[0015] Nach welchen Übertragungsverfahren (analog, digital, elektrisch, optisch etc.) im einzelnen die Zählsignale und die Zählerstände an die Auswerteeinrichtung AWE übermittelt werden, ist für die Erfindung nicht wesentlich, solange gewährleistet ist, daß sowohl Zählerstände als auch Zählsignale übertragen werden, wobei das Senden von Zählsignalen stets Vorrang vor dem Senden von Zählerständen hat.

[0016] Anhand der Fig. 3 und 4 wird ein zweites Ausführungsbeispiel erläutert, das auf dem soeben beschriebenen aufbaut. Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel werden sowohl die Zählsignale als auch die Zählergebnisse als tonfrequente Signale über die Übertragungsstrecke übertragen. Über eine in Fig. 3 nicht näher dargestellte Schnittstelle erhält eine im elektronischen Anschlußkasten EAK untergebrachte Signalauswerteeinrichtung SIGA von den Schienenkontakten SK1 und SK2 Schienenkontaktsignale zugeführt. Im dargestellten Beispiel wird angenommen, daß die Schienenkontaktsignale amplitudenmodulierte Wechselstromsignale sind, wie sie auch in dem eingangs zitierten Aufsatz von G. Poppe beschrieben werden. Die Signalauswerteeinrichtung SIGA ermittelt aus diesen Signalen in an sich herkömmlicher Weise Rechtecksignale, deren Absenkungen Achsdurchgänge repräsentieren.

[0017] In Fig. 3 ist oben rechts der zeitliche Verlauf dieser Rechtecksignale für den Fall eines Achsdurchgangs über zwei benachbarte Schienenkontakte dargestellt. Es wird angenommen, daß der Schienenkontakt SK1 zuerst befahren wird. Folglich ist das aus dem Schienenkontaktsignal SK1 ermittelte Rechtecksignal zuerst abgesenkt. Der gleiche Signalverlauf wiederholt sich wenig später für den anderen Schienenkontakt SK2. Aus der zeitlichen Abfolge der Absenkungen läßt sich die Richtung bestimmen, von der die Fahrzeug-

achse die beiden Schienenkontakte SK1 und SK2 überfahren hat. Außerdem ist in Fig. 3 erkennbar, daß es genau vier unterschiedliche Absenzzustände gibt, die bei einer Kombination zweier Schienenkontakte auftreten können. Der mit dem eingerahmten Symbol 0 gekennzeichnete „Absenzzustand“ ist dadurch ausgezeichnet, daß weder der Schienenkontakt SK1 noch der Schienenkontakt SK2 befahren ist. Dieser Zustand wird daher im folgenden als Nullzustand bezeichnet. Beim Absenzzustand 1 registrieren beide Schienenkontakte gleichzeitig einen Achsdurchgang. Bei den Absenzzuständen A und B registriert nur einer der beiden Schienenkontakte SK1 bzw. SK2 einen Achsdurchgang.

[0018] Durch Auswertung der zeitlichen Abfolge der Absenzzustände ist eine Auswerteeinrichtung AWE in der Lage, die Achszahl und auch die Richtung eines über die Schienenkontakte hinwegfahrenden Schienenfahrzeugs zu ermitteln. Daher wird in einer Frequenzauswahleinrichtung FQAE jedem Absenzzustand eine definierte Frequenz $f_1 \dots f_4$ zugeordnet und diese über die Übertragungsstrecke an die Auswerteeinrichtung AWE gesendet. Die Frequenzen werden von einem Frequenzgenerator FQG zur Verfügung gestellt. Die oben erwähnten Zählsignale sind folglich in diesem Ausführungsbeispiel nichts anderes als eine Gruppe von vier elektrischen Signalen unterschiedlicher Frequenz, die Absenzzustände repräsentieren und durch deren Auswertung auf das Vorliegen eines Achsdurchgangs geschlossen werden kann.

[0019] Erfindungsgemäß ist außerdem eine Zählerstandsermittlungseinheit ZSE vorgesehen, die aus den zugeführten Absenzzuständen 0, 1, A und B selbständig den Zählerstand durch auf- oder herunterzählen ermittelt. Diese Ermittlung entspricht grundsätzlich derjenigen, die auch in bekannten, auf der Echtzeitübertragung basierenden Auswerteeinrichtungen durchgeführt wird, und wird deswegen nicht näher erläutert. Der von der Zählerstandsermittlungseinheit ZSE ermittelte Zählerstand wird einem Entscheider ENT zugeführt, der zusätzlich mit der Signalauswerteeinrichtung SIGA verbunden ist. Ist der ermittelte Absenzzustand gleich dem Nullzustand 0, so setzt der Entscheider ENT den zugeführten Zählerstand in logische Pegel um. Vorzugsweise werden die Zählerstände in Binärzahlen umgewandelt, so daß nur zwei logische Pegel erforderlich sind. So würde beispielsweise der Zählerstand 86 in die Binärzahl 1010110 umgerechnet und den Nullen dieser Binärzahl der Pegel L und den Einsen der Pegel H zugeordnet. Diese Abfolge von Pegeln gibt der Entscheider ENT an die Frequenzauswahleinrichtung FQAE weiter. Dort wird den Pegeln L und H jeweils eine Frequenz f_5 bzw. f_6 zugeordnet. Die gesamte Übertragung benötigt somit lediglich sechs verschiedene Frequenzen $f_1 \dots f_6$, nämlich vier Frequenzen für die Übertragung der Absenzzustände (0, A, B, 1) und zwei Frequenzen für die Übertragung der Zählerstände. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Senden des Nullzustands 0 nicht von der Signalauswerte-

einrichtung SIGA, sondern vom Entscheider ENT veranlaßt. Gegebenenfalls kann auf das Senden des Nullzustands auch ganz verzichtet werden; es sind dann nur 5 verschiedene Frequenzen erforderlich.

[0020] Es versteht sich, daß der dargestellte Ablauf sich in vieler Hinsicht alternativ gestalten läßt. So kann beispielsweise die Zählerstandsermittlung erst dann durchgeführt werden, wenn der Entscheider ENT feststellt, daß Nullzustände (d. h. kein Schienenkontakt befahren) vorliegen. Der Wechsel zwischen den beiden unterschiedlichen Sendemodi - Senden von Zählsignalen oder von Zählerständen - kann programmgesteuert sein, wobei lediglich sichergestellt sein muß, daß Zählsignale bevorzugt gesendet werden.

[0021] Ebenso ist es möglich vorzusehen, daß der Entscheider ENT erst dann das Senden von Zählerständen freigibt, wenn über eine vorab festgelegte Zeitspanne hinweg Nullzustände vorliegen. Werden die Absenzzustände zyklisch ermittelt, so kann anstelle der Zeit auch die Zahl der hintereinander ermittelten Absenzzustände als Maßstab genommen werden. Dies ist in dem in Fig. 4 gezeigten Ablaufdiagramm verdeutlicht. Nach dem Ermitteln der Absenzzustände in Schritt 41 wird in Schritt 42 überprüft, ob der Absenzzustand gleich dem Nullzustand ist. Falls der Absenzzustand vom Nullzustand verschieden ist, wird der Absenzzustand in Schritt 43 gesendet. Falls ein Nullzustand vorliegt, so wird in einem Schritt 44 überprüft, ob bereits eine Folge von Nullzuständen vorgegebenen Länge ermittelt worden ist. Falls dies zutrifft, wird in einem Schritt 45 der Zählerstand ermittelt und in einem Schritt 46 an die Auswerteeinrichtung AWE gesendet. Bei dieser Variante wird vermieden, daß Sendeversuche zwischen Achsdurchgängen zu häufig abgebrochen werden, weil neue Zählsignale zu senden sind.

[0022] Bei einem dritten Ausführungsbeispiel werden Zählsignale und Zählerstände nicht nacheinander, sondern gleichzeitig vom Zählpunkt an die Auswerteeinrichtung gesendet. Dazu ist lediglich sicherzustellen, daß nicht nur eine, sondern mehrere der oben beschriebenen Frequenzen $f_1 \dots f_6$ gleichzeitig gesendet werden können. So läßt sich etwa festlegen, daß fortwährend der aktuelle Zählerstand mit Hilfe der aus den Frequenzen f_5 und f_6 gebildeten Frequenzmustern gesendet wird. Sobald Zählsignale vorliegen, werden diese zusätzlich unter Verwendung der Frequenzen $f_1 \dots f_4$ gesendet. Ein Entscheider ist bei diesem Ausführungsbeispiel nicht erforderlich.

[0023] Vorzugsweise liegen die verwendeten Frequenzen in einem Bereich, der die Verwendung marktüblicher Standardbauteile für die Sende- und Empfangseinrichtungen erlaubt. So lassen sich Frequenzen zwischen 300 Hz und 3400 Hz problemlos über herkömmliche Telefonleitungen übertragen. Es sei aber drauf hingewiesen, daß natürlich auch jede andere Übertragungsart in Frage kommt; so können beispielsweise die in Echtzeit zu übertragenden Zählsignale wie beschrieben tonfrequent übertragen werden, während

für die Zählerstände eine digitale Telegrammübertragung gewählt wird.

[0024] Eine erfindungsgemäße Auswerteeinrichtung AWE ist in Fig. 5 dargestellt. Sie hat neben einer Schnittstelle, über die eine Kommunikationsverbindung zu einem Zählpunkt ZP herstellbar ist, eine Empfangseinheit EE zum Empfangen von in Echtzeit übermittelten Zählsignalen sowie zum Empfangen von Zählerständen. Außerdem ist eine an sich bekannte Auswerteeinheit ZSA1 vorgesehen, die aus den empfangenen Zählsignalen Zählerstände ermittelt. Je nach eingesetztem Übertragungsverfahren ist gegebenenfalls eine weitere Auswerteeinheit ZSA2 notwendig, die die empfangenen Zählerstände weiterverarbeitet. In dieser weiteren Auswerteeinheit ZSA2 könnte beispielsweise eine Telegrammauswertung stattfinden. Wenn, wie in Fig. 5 angedeutet, die Empfangseinheit EE logische Pegel L und H ausgibt, so können diese ggf. unmittelbar vom nachfolgenden Vergleicher VGL weiterverarbeitet werden, so daß die Auswerteeinheit ZSA2 entfallen kann. Der Vergleicher VGL, der die unmittelbar empfangenen mit den ermittelten Zählerständen vergleicht, greift entweder unmittelbar in die übergeordnete Anlage (z. B. Gleisfreimeldeeinrichtung oder Bahnübergang) ein oder gibt das Ergebnis des Vergleichs an eine Ausgabereinheit AE weiter. Die Ausgabereinheit AE stellt die Schnittstelle zu einer Bedierson dar und zeigt beispielsweise den Zählerstand oder Fehlermeldungen an.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verarbeitung von Schienenkontaktsignalen in einem Zählpunkt (ZP) mit folgenden Schritten:

- a) aus von wenigstens einem Schienenkontakt (SK1, SK2) gewonnenen Schienenkontaktsignalen werden Zählsignale ermittelt (21; 41),
- b) die Zählsignale werden in Echtzeit an eine Auswerteeinrichtung (AWE) gesendet (23; 43), für die daraus Zählerstände ermittelbar sind, **gekennzeichnet durch** folgenden weiteren Schritt:
- c) im Zählpunkt werden aus den Zählsignalen Zählerstände ermittelt (24; 45) und zusätzlich zu den Zählsignalen an die Auswerteeinrichtung (25; 46) gesendet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die vom Zählpunkt ermittelten Zählerstände dann an die Auswerteeinrichtung gesendet werden, wenn keine Zählsignale gesendet werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei dem der Zählpunkt die Zählerstände an die Auswerteeinrichtung in Form von Frequenzmustern sendet, die wenigstens zwei Frequenzen (f_5 , f_6)

umfassen.

4. Zählpunkt (ZP) für eine Achszähleinrichtung mit

- a) einer Signalauswerteeinrichtung (SIGA) zum Ermitteln von Zählsignalen aus von wenigstens einem Schienenkontakt (SK1, SK2) gewonnenen Schienenkontaktsignalen, **dadurch gekennzeichnet, daß**
- b) der Zählpunkt eine Zählstandsermittlungseinheit (ZSE) umfaßt, die aus den Zählsignalen Zählerstände ermittelt, und daß
- c) eine Sendeeinheit (FQAE, FQG) vorgesehen ist zum Senden der Zählsignale in Echtzeit an eine Auswerteeinrichtung (AWE) und zum Senden der ermittelten Zählerstände.

5. Zählpunkt nach Anspruch 4, bei dem ein Entscheider (ENT) vorgesehen ist, der sicherstellt, daß die vom Zählpunkt ermittelten Zählerstände dann an die Auswerteeinrichtung gesendet werden, wenn keine Zählsignale gesendet werden.

6. Auswerteeinrichtung (AWE) für eine Achszähleinrichtung mit einer Schnittstelle, über die eine Kommunikationsverbindung zu einem Zählpunkt (ZP) herstellbar ist, **gekennzeichnet durch:**

- a) eine Empfangseinheit (EE) zum Empfangen von in Echtzeit übermittelten Zählsignalen und von Zählerständen,
- b) eine Auswerteeinheit (ZSA1) zum Ermitteln von Zählerständen aus den empfangenen Zählsignalen, und
- c) einen Vergleicher (VGL), der die empfangenen und die ermittelten Zählerstände miteinander vergleicht.

7. Achszähleinrichtung, umfassend einen Zählpunkt nach Anspruch 4 und eine Auswerteeinrichtung nach Anspruch 5.

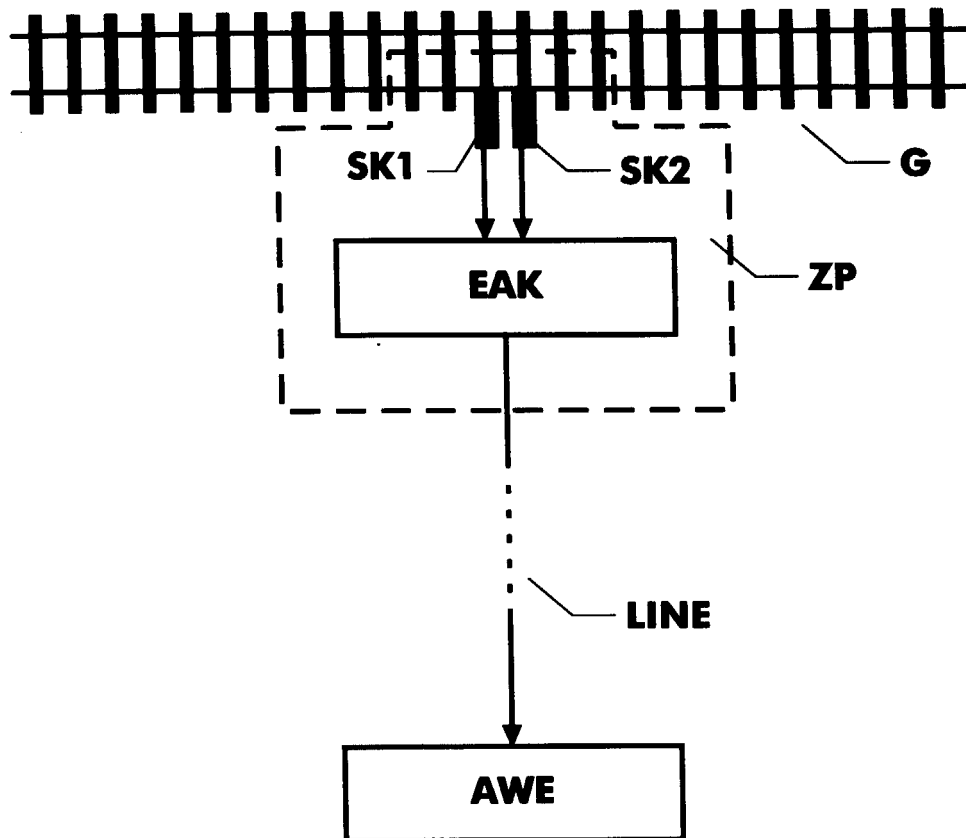


Fig. 1

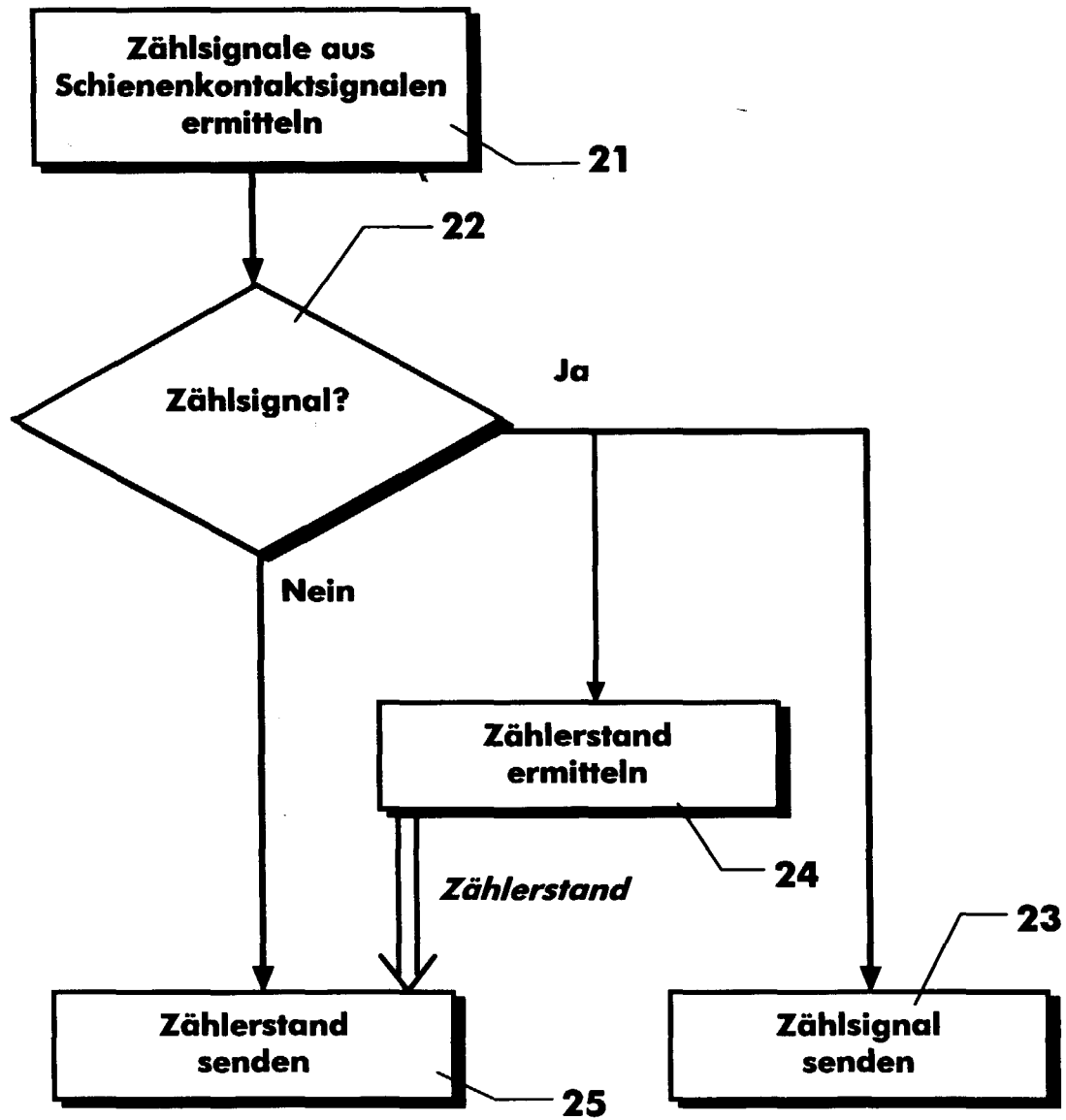


Fig. 2

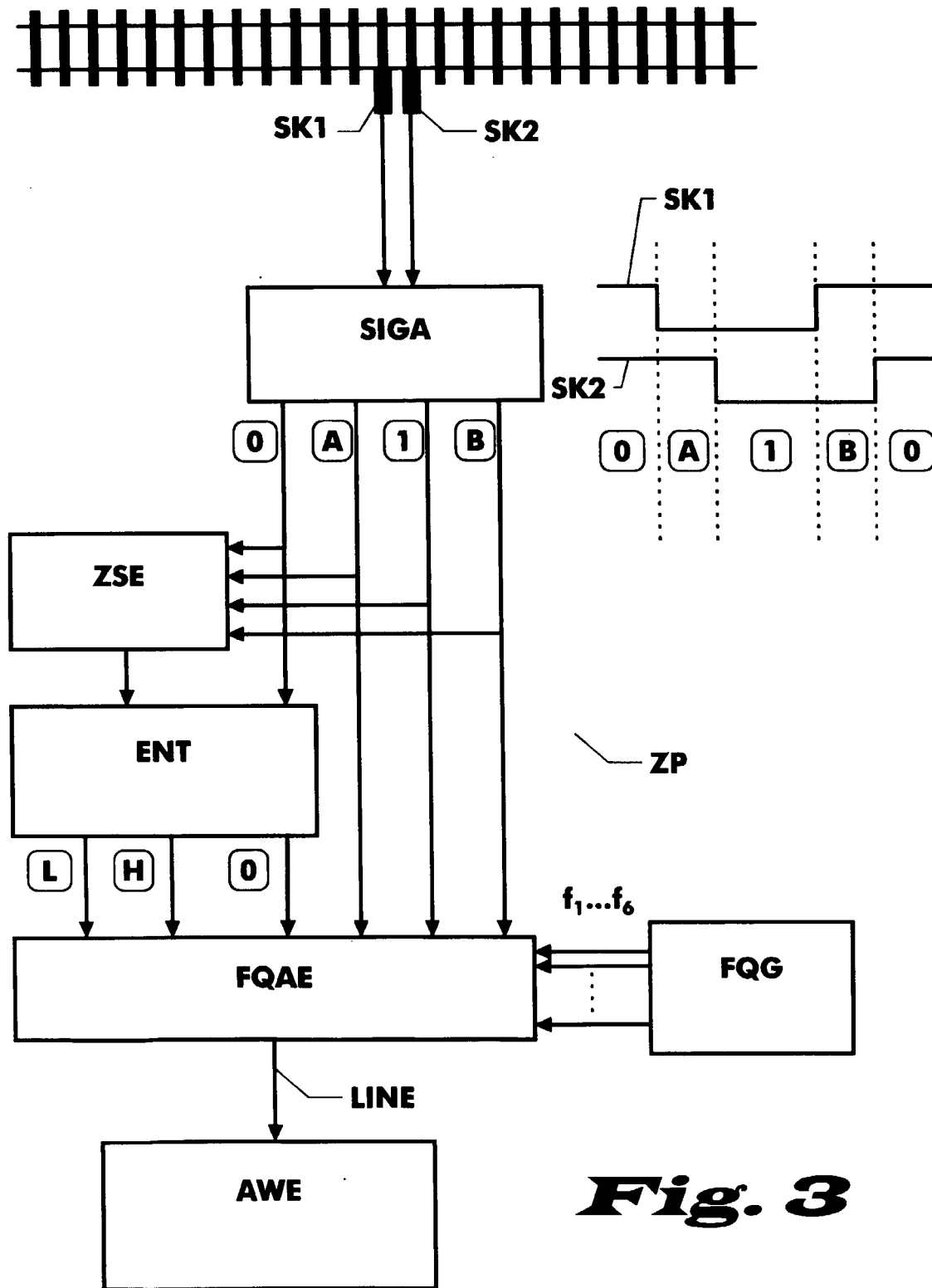


Fig. 3

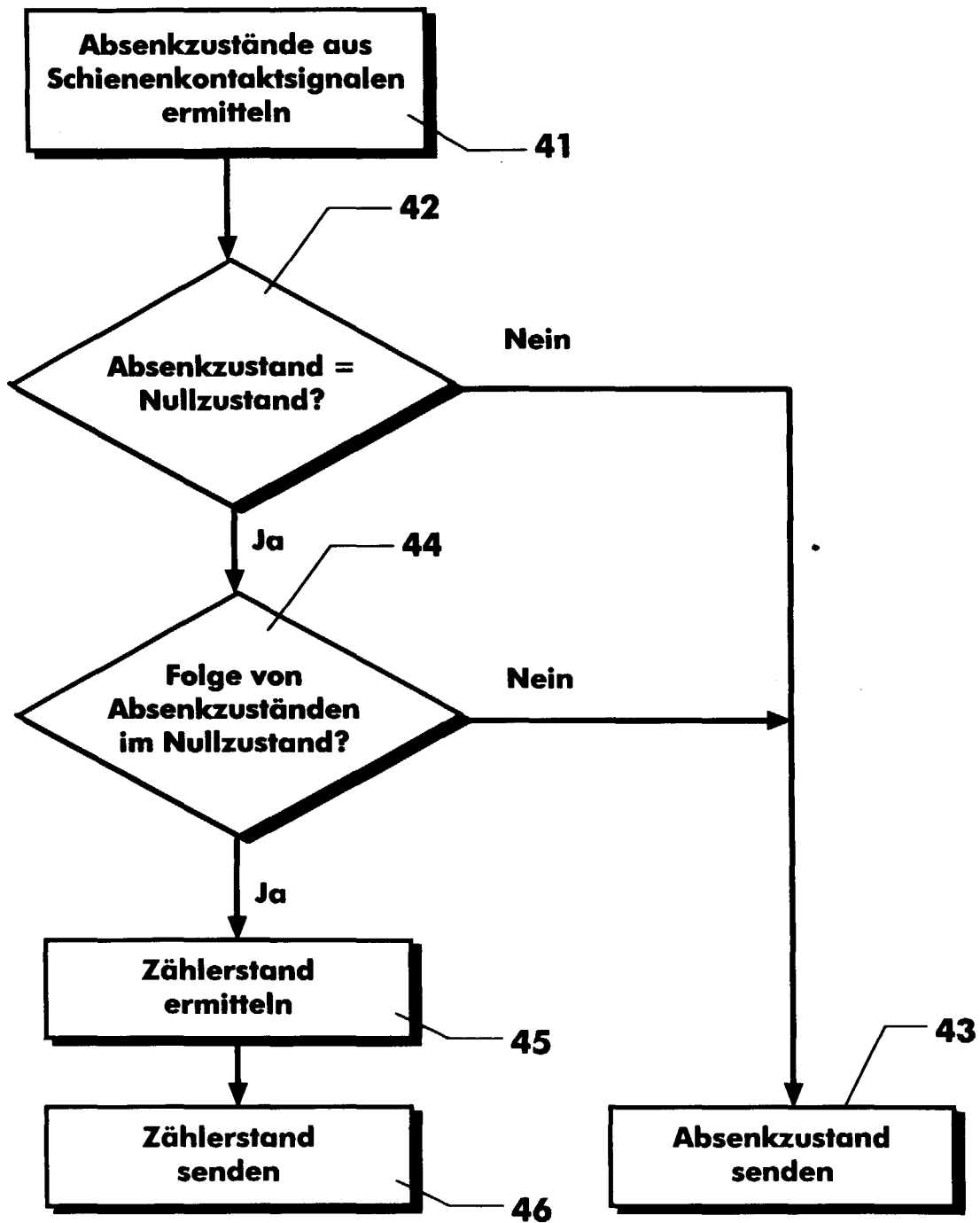


Fig. 4

