

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 753 444 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.01.1997 Patentblatt 1997/03

(51) Int. Cl.⁶: B61L 1/16, B61L 17/00

(21) Anmeldenummer: 96250151.6

(22) Anmeldetag: 10.07.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE IT LI NL

(30) Priorität: 12.07.1995 DE 19526816

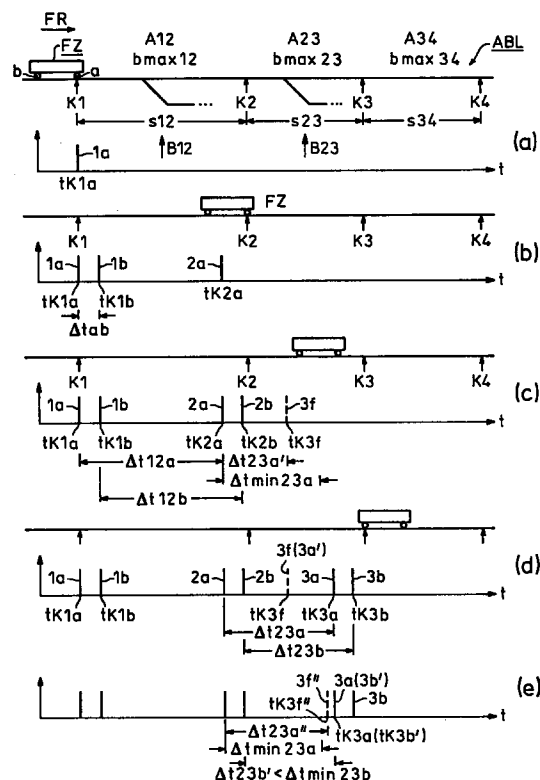
(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder:

- Ennulat, Dietrich
38120 Braunschweig (DE)
- Wehmann, Christoph
38120 Braunschweig (DE)
- Gottschalk, Achim
38889 Blankenburg (DE)
- Talke, Wolfgang, Dr.
38889 Blankenburg (DE)

(54) Verfahren zum Erkennen einer Fehlmeldung bei einer abschnittswisen Achszählung

(57) Aus der Laufzeit ($\Delta t_{12a}, \Delta t_{12b}$) zumindest zweier Fahrzeugachsen (a,b) und aus dem Abstand (s_{12}) zwischen den einen in Fahrtrichtung (FR) ersten Abschnitt (A12) begrenzenden Zähleinrichtungen (K1,K2) wird eine mittlere Achsgeschwindigkeit ($\bar{v}_{akt12a/b}$) bestimmt. Von dieser ausgehend wird unter Annahme einer von der Topologie eines nachfolgenden zweiten Abschnitts (A23) abhängigen maximalen Fahrzeugbeschleunigung (b_{max23}) und aus der tatsächlichen Laufzeit ($\Delta t_{23}'$) für den zweiten Abschnitt (A23) eine Mindestdurchlaufzeit (Δt_{min23}) der Achsen (a,b) bestimmt. Wenn die ermittelte Laufzeit ($\Delta t_{23}'$) einer der Achsen (a,b) für den zweiten Abschnitt (A23) kleiner als die Mindestdurchlaufzeit (Δt_{min23a}) ist, wird auf eine Fehlmeldung erkannt.



EP 0 753 444 A1

Beschreibung

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Achszählung, insbesondere bei der automatisierten Zugauflösung in Ablaufanlagen und betrifft ein Verfahren zum Erkennen einer Fehlmeldung bei einer abschnittsweisen Achszählung in einer Ablaufanlage, in der ein Fahrzeug oder eine Fahrzeuggruppe mehrere aufeinanderfolgende Abschnitte passiert, die durch bei Überfahrt signalgebende Zähleinrichtungen separiert sind.

In Ablaufanlagen erfolgt eine Weichenfrei- oder Besetzmeldung in Abhängigkeit von den Zählergebnissen einzelner Achszählkreise. Dazu sind die Gleisstrecken der Ablaufanlage durch beabstandet angeordnete Zähleinrichtungen in aufeinanderfolgende von jeweils zwei Zähleinrichtungen begrenzte Abschnitte separiert. Die Zähleinrichtungen können bekanntermaßen Kontakte umfassen, die von den Achsen der ablaufenden Fahrzeuge oder Fahrzeuggruppen betätigbar sind. Es kann jedoch (z. B. durch herabhängende Ladungsteile) gelegentlich zu einer Kontaktgabe kommen, ohne daß tatsächlich eine Fahrzeugachse die jeweilige Zähleinrichtung passiert hat; dies wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung als Fehlmeldung oder Phantomimpuls bezeichnet.

Bislang können derartige Fehlmeldungen nur erkannt werden, wenn diese nicht im Zusammenhang mit einer Fahrzeugbewegung auftreten. Aus dem Aufsatz "Verfahren zur Korrektur von Achszählkreisen auf Basis des Mehrabschnitts-Achszählers", SIGNAL + DRAHT, 87 (1995) 5, Seiten 156 - 162 ist ein kombiniertes Verfahren zur Erkennung und Korrektur von Zählpunktausfällen und Fehlmeldungen (Phantomimpulsen) bekannt. Das bekannte Verfahren basiert auf der Auswertung benachbarter Zählabschnitte, um Zählfehler und Korrekturbedingungen erkennen zu können. Das Verfahren erfordert jedoch einerseits freie Gleisabschnitte und birgt bei mehreren fehlerhaften Zähleinrichtungen durch die im Rahmen der Korrektur vorgenommene Gleisfreimeldung erhebliches Gefahrenpotential.

Aus der DE 32 36 367 C2 ist es prinzipiell bekannt, Achszähleinrichtungen zur Geschwindigkeitsmessung heranzuziehen, wozu die Längen der durch die Achszählpunkte begrenzten Gleisabschnitte bekannt sein müssen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung eines Verfahrens, das mit vergleichsweise geringem Aufwand auch bei einer mehrfachen Störung der Zähleinrichtungen und bei besetzten Abschnitten eine zuverlässige Erkennung einer Fehlmeldung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst,

- daß aus den Zeitpunkten der zähleinrichtungsindividuellen Signalabgabe die Fahrzeugachsenlaufzeiten zwischen den Zähleinrichtungen ermittelt werden,
- daß aus den Laufzeiten zumindest zweier Fahrzeugachsen zwischen den Zähleinrichtungen, die einen in Fahrtrichtung ersten Abschnitt begrenzen, und dem Abstand der Zähleinrichtungen eine mittlere Geschwindigkeit bestimmt wird,
- daß von der mittleren Geschwindigkeit ausgehend unter Annahme einer von der Topologie eines in Fahrtrichtung zweiten Abschnitts abhängigen maximalen Fahrzeugbeschleunigung aus der Laufzeit der mindestens zwei Achsen zwischen den Zähleinrichtungen, die den zweiten Abschnitt begrenzen, eine zu erwartende Maximalgeschwindigkeit oder Mindestdurchlaufzeit der Achsen bestimmt wird und
- daß auf eine Fehlmeldung erkannt wird, wenn von einer der Achsen die zu erwartende Maximalgeschwindigkeit überschritten oder die Mindestdurchlaufzeit unterschritten worden ist.

Ein wesentlicher Aspekt der vorliegenden Erfindung besteht in der Erkenntnis, daß alle auf einer Ablaufanlage laufende Fahrzeuge eine bestimmte, abschätzbare maximale Beschleunigung innerhalb der Verteilzone nicht überschreiten. Durch die Berücksichtigung der mittleren Geschwindigkeit des vorhergehenden Abschnitts wird in vorteilhafter Weise die bisherige Ablaufhistorie der Fahrzeuge berücksichtigt und dadurch ein durch die Beschleunigungsprognose bedingter Unsicherheitsbereich erheblich reduziert. Durch die Betrachtung (Plausibilitätsprüfung) der ermittelten Laufzeit oder Geschwindigkeit in dem zweiten Abschnitt im Vergleich zu der vorab bestimmten zu erwartenden Mindestdurchlaufzeit oder Maximalgeschwindigkeit wird in jedem Fall eine Fehlmeldung zuverlässig erkannt.

Bei sehr stark unterschiedlichen Längen aufeinanderfolgender Abschnitte kann insbesondere bei einem relativ kurzen zweiten Abschnitt die mittlere Geschwindigkeit des ersten Abschnitts unerwünscht stark dominieren, so daß die Gewichtung der maximalen Fahrzeugbeschleunigung infolge der relativ kurzen Durchlaufzeiten der Achsen durch den zweiten Abschnitt für Grenzfälle zu gering ausfallen könnte. Im Hinblick auf derartige, besonders separierte Ablaufanlagen ist eine alternative Verfahrensausgestaltung gemäß Patentanspruch 2 vorgesehen. Bei dieser Variante werden ebenfalls abschnittsindividuell die Durchlaufzeiten von mindestens zwei Achsen ermittelt und in Kenntnis der jeweiligen Abschnittslängen die jeweilige mittlere Geschwindigkeit der Achsen in den interessierenden Abschnitten bestimmt. Bei der Bestimmung der zu erwartenden Mindestdurchlaufzeit oder Maximalgeschwindigkeit wird jedoch über die betrachteten, vorzugsweise benachbarten Abschnitte ein gewichteter Wert (Verhältniswert) gebildet. Vorteilhafterweise wird eine Geschwindigkeitsbeobachtung oder Auswertung jeweils im Bereich der geometrischen Mitte der Abschnitte vorgenommen. Als Verhältniswert wird damit bevorzugt der Mittelwert der Durchlaufzeiten in den betrachteten Abschnitten verwendet.

Unter Annahme einer dem zweiten Abschnitt zugeordneten maximalen Fahrzeugbeschleunigung wird aus dem

Verhältnis- bzw. Mittelwert der jeweiligen Durchlaufzeiten der mindestens zwei Achsen durch den ersten bzw. zweiten Abschnitt eine zu erwartende Maximalgeschwindigkeit oder Mindestdurchlaufzeit der Achsen durch den zweiten Abschnitt bestimmt. Grundsätzlich können die zur Erkennung einer Fehlmeldung dienenden Prognosen des Achslaufs auch aus einer Betrachtung der (mittleren) Beschleunigungen gewonnen werden.

Die Verfahrensgenauigkeit läßt sich nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dadurch weiter steigern, daß durch Auswertung der Änderungen der jeweils ermittelten mittleren Geschwindigkeiten und der jeweiligen Laufzeiten die Werte für die jeweils anzunehmenden maximalen Fahrzeugbeschleunigungen aktualisiert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft anhand einer Zeichnung weiter erläutert, die verschiedene Zustände auf einem Ausschnitt einer automatisierten Ablaufanlage und zugehörige Zählrichtungsmeldungen zeigt.

Der in verschiedenen Situationen (a) bis (e) dargestellte Ausschnitt einer Ablaufanlage ABL umfaßt drei aufeinanderfolgende Abschnitte A12, A23, A34. Die Abschnitte sind durch achsbetätigte Zählrichtungen K1, K2, K3, K4 begrenzt. Die Zählrichtungen sind als Gleiskontakte ausgebildet, die beim Passieren einer Achse a, b eines Fahrzeugs FZ einen Zählimpuls abgeben. Die Zählrichtungen sind mit bekannten Entfernungen s12, s23, s34 zueinander angeordnet. In der Situation (a) passiert die Achse a die Zählrichtung K1, so daß diese einen Meldeimpuls 1a zum Zeitpunkt tk1a abgibt. Die nachfolgende Fahrzeugachse b bewirkt in entsprechender Weise einen Meldeimpuls 1b zum Zeitpunkt tk1b (dargestellt erst in Situation (b)), wobei zwischen den Zeitpunkten tk1a und tk1b eine für den Achsabstand und die Fahrzeuggeschwindigkeit charakteristische Zeitdifferenz Δt_{ab} liegt. In der Situation (b) hat das Fahrzeug FZ mit seiner Achse a die Zählrichtung K2 erreicht, so daß diese einen Meldeimpuls 2a zum Zeitpunkt tk2a ausgibt. Anschließend überfährt auch die Achse b die Zählrichtung K2, die daraufhin den Meldeimpuls 2b zum Zeitpunkt tk2b (vgl. Situation (c)) ausgibt.

Wie die Situation (c) weiter zeigt, ergibt sich damit für die jeweilige Fahrzeugachse a, b jeweils eine Laufzeit Δt_{12a} bzw. Δt_{12b} für die Passage der Entfernung s12 zwischen den Zählrichtungen K1 und K2. Aus dem Abstand s12 zwischen den Zählrichtungen K1, K2 und den ermittelten Laufzeiten wird eine aktuelle mittlere Achsgeschwindigkeit $\bar{v}_{akt12a}$ bzw. $\bar{v}_{akt12b}$ der Achsen a, b gemäß der Gleichung

$$\bar{v}_{akt12a} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_{12}}{tk_{2a} - tk_{1a}} = \frac{s_{12}}{\Delta t_{12a}} \quad (1a)$$

$$\bar{v}_{akt12b} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_{12}}{tk_{2b} - tk_{1b}} = \frac{s_{12}}{\Delta t_{12b}} \quad \text{bestimmt.} \quad (1b)$$

Jedem Abschnitt A12, A23, A34 wird aus Erfahrungswerten eine maximale Fahrzeugbeschleunigung bmax12, bmax23, bmax34 zugeordnet, die von der Topologie (insbesondere dem Gefälle) des jeweiligen Abschnitts A12, A23, A34 abhängt. Im vorliegenden Beispiel wird die Fahrzeugbeschleunigung bmax23 für den in Fahrtrichtung FR zweiten Abschnitt A23 herangezogen. Je nach Streckentopologie sind Werte von ca. 0,4 m/s² bis 1 m/s² für die maximale Fahrzeugbeschleunigung bmax anzusetzen. Aus den Zeitpunkten der von der Zählrichtung K3 gelieferten Meldesignale 3a, 3b (Situationen (d) bzw. (e)) beim Überfahren durch die Achsen a, b wird die Laufzeit $\Delta t_{23a} = tk_{3a} - tk_{2a}$ bzw. $\Delta t_{23b} = tk_{3b} - tk_{2b}$ bestimmt. Daraus läßt sich ausgehend von der mittleren Achsgeschwindigkeit $\bar{v}_{akt12a}$ bzw. $\bar{v}_{akt12b}$ und der maximalen Fahrzeugbeschleunigung bmax23 eine zu erwartende Maximalgeschwindigkeit vmax23a bzw. vmax 23b für die Achsen a, b im Abschnitt A23

$$v_{max23a} = \bar{v}_{akt12a} + b_{max23} \cdot \Delta t_{23a}, \quad (2a)$$

$$v_{max23b} = \bar{v}_{akt12b} + b_{max23} \cdot \Delta t_{23b} \quad \text{berechnen.} \quad (2b)$$

In Kenntnis des Abstands s23 ergibt sich eine Mindestdurchlaufzeit Δt_{min23a} bzw. Δt_{min23b}

$$\Delta t_{min23a} = \frac{s_{23}}{v_{max23a}} = \frac{s_{23}}{\bar{v}_{akt12a} + b_{max23} \cdot \Delta t_{23a}} \quad (3a)$$

$$\Delta t_{min23b} = \frac{s_{23}}{v_{max23b}} = \frac{s_{23}}{\bar{v}_{akt12b} + b_{max23} \cdot \Delta t_{23b}} \quad (3b)$$

Solange die Zählrichtungen fehlerfrei arbeiten, sind die ermittelten Laufzeiten $\Delta t_{23a} (= tk_{3a} - tk_{2a})$; $\Delta t_{23b} (= tk_{3b} - tk_{2b})$ gemäß Situation (d) gleich oder länger als die vorher bestimmte Mindestdurchlaufzeit Δt_{min23a} ; Δt_{min23b} bzw. die tatsächliche Geschwindigkeit

$$\bar{v}_{akt23a} = \frac{s_{23}}{\Delta t_{23a}} \text{ bzw.} \quad (4a)$$

$$\bar{v}_{akt23b} = \frac{s_{23}}{\Delta t_{23b}} \quad (5a)$$

im Abschnitt A23 gleich oder kleiner als v_{max23a} bzw. v_{max23b} . In diesem Fall wird auf eine korrekte Achszählung erkannt.

10 Nachfolgend soll eine fehlerhafte Funktion der Zähleinrichtungen beschrieben werden: Wie in den Situationen (c) und (d) gestrichelt angedeutet, soll zur weiteren Erläuterung angenommen werden, daß die Zähleinrichtung K3 ohne Beeinflussung durch das Fahrzeug FZ eine Fehlmeldung (Phantomimpuls) 3f zum Zeitpunkt t_{k3f} abgibt. Je nach Zeitpunkt t_{k3f} des Phantomimpulses sind zwei Situationen zu unterscheiden: In der Situation (c) bzw. (d) wird davon ausgegangen, daß der Phantomimpuls 3f nach einer Zeit $\Delta t_{23a'}$ nach dem Meldeimpuls 2a auftritt. Die Zeitspanne $\Delta t_{23a'}$ ist geringer als die vorbestimmte Mindestdurchlaufzeit Δt_{min23a} . Da der Phantomimpuls 3f fälschlicherweise für einen durch die Fahrzeugachse a hervorgerufenen Meldeimpuls (3a') gehalten wird, wird eine Laufzeit $\Delta t_{23a'}$ für die Achse a zwischen den Zähleinrichtungen K2, K3 bestimmt, die geringer als die zuvor berechnete Mindestdurchlaufzeit Δt_{min23a} ist. Demgemäß wird auf eine Fehlmeldung erkannt.

20 In der Situation (e) soll der Phantomimpuls 3f" zu einem Zeitpunkt $t_{k3f''}$ auftreten, der unmittelbar vor dem Zeitpunkt liegt, zu dem die Achse a tatsächlich die Zähleinrichtung K3 überfährt. Die sich daraus für die Achse a scheinbar ergebende Durchlaufzeit $\Delta t_{23a''}$ ist in diesem Fall größer als die zu erwartende Mindestdurchlaufzeit Δt_{min23a} . Der zum Zeitpunkt t_{k3a} nachfolgende, tatsächlich durch die Achse a hervorgerufene Meldeimpuls 3a wird jedoch - da der Phantomimpuls 3f" fälschlicherweise als Meldeimpuls 3a' der Achse a interpretiert worden ist - als Meldeimpuls (3b') der Achse b interpretiert. Die damit bestimmte scheinbare Laufzeit $\Delta t_{23b'}$ der Achse b liegt dadurch unterhalb der Mindestdurchlaufzeit Δt_{min23b} . Dadurch wird auch in diesem Fall eine Fehlmeldung erkannt. Nach dem gleichen Prinzip könnte auch jeweils ein Vergleich der zu erwartenden Maximalgeschwindigkeit (vgl. Gleichung (2)) mit den in Kenntnis der Entfernung s_{23} achsenindividuell bestimmbar Geschwindigkeiten $\bar{v}_{akt23a}$ bzw. $\bar{v}_{akt23b}$ der Achsen a, b zur Erkennung von Fehlmeldungen erfolgen.

Ein Zahlenbeispiel für die Situation (d) könnte lauten:

30 Ermittelte aktuelle mittlere Geschwindigkeit im Abschnitt A12

$$\bar{v}_{akt12} = \frac{s_{12}}{\Delta t_{12}} = \frac{18m}{3s} = 6 \text{ m/s}; \quad (6)$$

angenommene maximale Beschleunigung für den Abschnitt A23 $b_{max23} = 0,9 \text{ m/s}^2$; Laufzeit $\Delta t_{23a} = 1s$; $s_{23} = 12 \text{ m}$;
35 $v_{max23} = 6 \text{ m/s} + 0,9 \text{ m/s}^2 \cdot 1 \text{ s} = 6,9 \text{ m/s}$

$$\Rightarrow \bar{v}_{akt23} = \frac{s_{23}}{\Delta t_{23a}} = 12 \text{ m/s}; \bar{v}_{akt23} > v_{max23}, \text{ bzw.} \quad (7)$$

$$\Delta t_{min23} = \frac{s_{23}}{v_{max23}} = \frac{12m}{6,9m} = 1,74s$$

$$\Rightarrow \Delta t_{23a} = 1s < \Delta t_{min23} = 1,74s.$$

45 Die aus den jeweils tatsächlich gemessenen Laufzeiten und den bekannten Abständen s_{12} , s_{23} , s_{34} berechneten mittleren Geschwindigkeiten $\bar{v}_{akt}$ können zur Nachführung der angenommenen Werte für die maximalen Beschleunigungen herangezogen werden. Dazu werden die jeweiligen Änderungen der mittleren Geschwindigkeiten in bezug auf die Laufzeiten gemäß der Gleichung

$$b = \frac{\Delta \bar{v}_{akt}}{\Delta t} = \frac{\bar{v}_{akt23} - \bar{v}_{akt12}}{\Delta t_{23}} \quad (8)$$

55 herangezogen.

Obwohl das bisher beschriebene Verfahren z.B. für die vorgenannten praktischen Wertebeispiele ausgezeichnete Ergebnisse liefert, ist für Anlagen mit sehr unterschiedlichen Abschnittslängen eine vorteilhafte alternative Verfahrensvariante vorgesehen. Zur Erläuterung dieser Variante sei angenommen, daß entgegen der expliziten zeichnerischen Darstellung der Abschnitt A12 wesentlich länger als der Abschnitt A23 sei. In diesem Fall werden ebenfalls die mittleren

Geschwindigkeiten

$$v_{akt12} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_{12}}{\Delta t_{12}} \quad (9)$$

$$v_{akt23} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_{23}}{\Delta t_{23}} \quad \text{ermittelt.} \quad (10)$$

Zur Vereinfachung werden die Indizes für die Achsen a, b fortgelassen, da die Gleichungen für beide Achsen analog sind.

Unter Zugrundelegung einer Geschwindigkeitsauswertung oder Beobachtung jeweils im geometrisch mittleren Bereich jedes Abschnitts - jeweils durch einen Pfeil B12 und B23 in der Figur (a) angedeutet - ergibt sich jeweils eine aktuelle Beschleunigung $b_{akt23'}$ zwischen den Punkten B12, B23:

$$b_{akt23'} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{23} - v_{12}}{\frac{\Delta t_{12} + \Delta t_{23}}{2}} = \frac{(v_{23} - v_{12}) \cdot 2}{\Delta t_{13}} = \frac{(v_{23} - v_{12}) \cdot 2}{(t_{K3} - t_{K1})} \leq b_{max23'} \quad (11)$$

Zur Auswertung kann die aktuell bestimmte Fahrzeugbeschleunigung $b_{akt23'}$ unmittelbar mit der maximalen Fahrzeugbeschleunigung $b_{max'}$ verglichen werden, die dem jeweiligen Abschnitt (hier Abschnitt A23) zugeordnet ist.

Aus der Fahrzeugbeschleunigung $b_{akt23'}$ läßt sich aber auch die zu erwartende Mindestdurchlaufzeit $\Delta t_{min23'}$

$$\Delta t_{min23'} = \frac{s_{23}}{v_{max23'}} = \frac{s_{23}}{v_{12} + b_{max23'} \cdot (\Delta t_{13}/2)} \geq t_{akt23'} \quad (12)$$

und/oder die zu erwartende Maximaldurchlaufgeschwindigkeit $v_{max23'}$ im Abschnitt A23

$$v_{max23'} = v_{12} + b_{max23'} \cdot \frac{\Delta t_{13}}{2} \leq v_{akt23'} \quad (13)$$

ermitteln und in der vorbeschriebenen Weise zur Erkennung einer Fehlmeldung heranziehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erkennen einer Fehlmeldung bei einer abschnittswisen Achszählung in einer Ablaufanlage (ABL), in der ein Fahrzeug (FZ) oder eine Fahrzeuggruppe mehrere aufeinanderfolgende Abschnitte (A12, A23, A34) passiert, die durch bei Überfahrt signalgebende Zähleinrichtungen (K1 bis K4) separiert sind, **dadurch gekennzeichnet,**

- daß aus den Zeitpunkten ($t_{k1a}, t_{k1b}; t_{k2a}, t_{k2b}$) der zähleinrichtungsindividuellen Signalabgabe die Fahrzeugachsenlaufzeiten ($\Delta t_{12a}, \Delta t_{12b}$) zwischen den Zähleinrichtungen (K1, K2) ermittelt werden,
- daß aus den Laufzeiten ($\Delta t_{12a}, \Delta t_{12b}$) zumindest zweier Fahrzeugachsen (a, b) zwischen den Zähleinrichtungen (K1, K2), die einen in Fahrtrichtung (FR) ersten Abschnitt (A12) begrenzen, und dem Abstand (s_{12}) der Zähleinrichtungen (K1, K2) eine mittlere Geschwindigkeit ($\bar{v}_{akt12}$) bestimmt wird,
- daß von der mittleren Geschwindigkeit ($\bar{v}_{akt12}$) ausgehend unter Annahme einer einem folgenden zweiten Abschnitt (A23) zugeordneten maximalen Fahrzeugbeschleunigung (b_{max23}) aus der Laufzeit ($\Delta t_{23a}, \Delta t_{23b}$) der mindestens zwei Achsen (a, b) zwischen den Zähleinrichtungen (K2, K3), die den zweiten Abschnitt (A23) begrenzen, eine zu erwartende Maximalgeschwindigkeit (v_{max23}) oder Mindestdurchlaufzeit (Δt_{min23}) der Achsen (a, b) bestimmt wird und
- daß auf eine Fehlmeldung (3f) erkannt wird, wenn von einer der Achsen (a, b) die zu erwartende Maximalgeschwindigkeit (v_{max23}) überschritten oder die Mindestdurchlaufzeit (Δt_{min23}) unterschritten worden ist.

2. Verfahren zum Erkennen einer Fehlmeldung bei einer abschnittswisen Achszählung in einer Ablaufanlage (ABL), in der ein Fahrzeug (FZ) oder eine Fahrzeuggruppe mehrere aufeinanderfolgende Abschnitte (A12, A23, A34) passiert, die durch bei Überfahrt signalgebende Zähleinrichtungen (K1 bis K4) separiert sind,

dadurch gekennzeichnet,

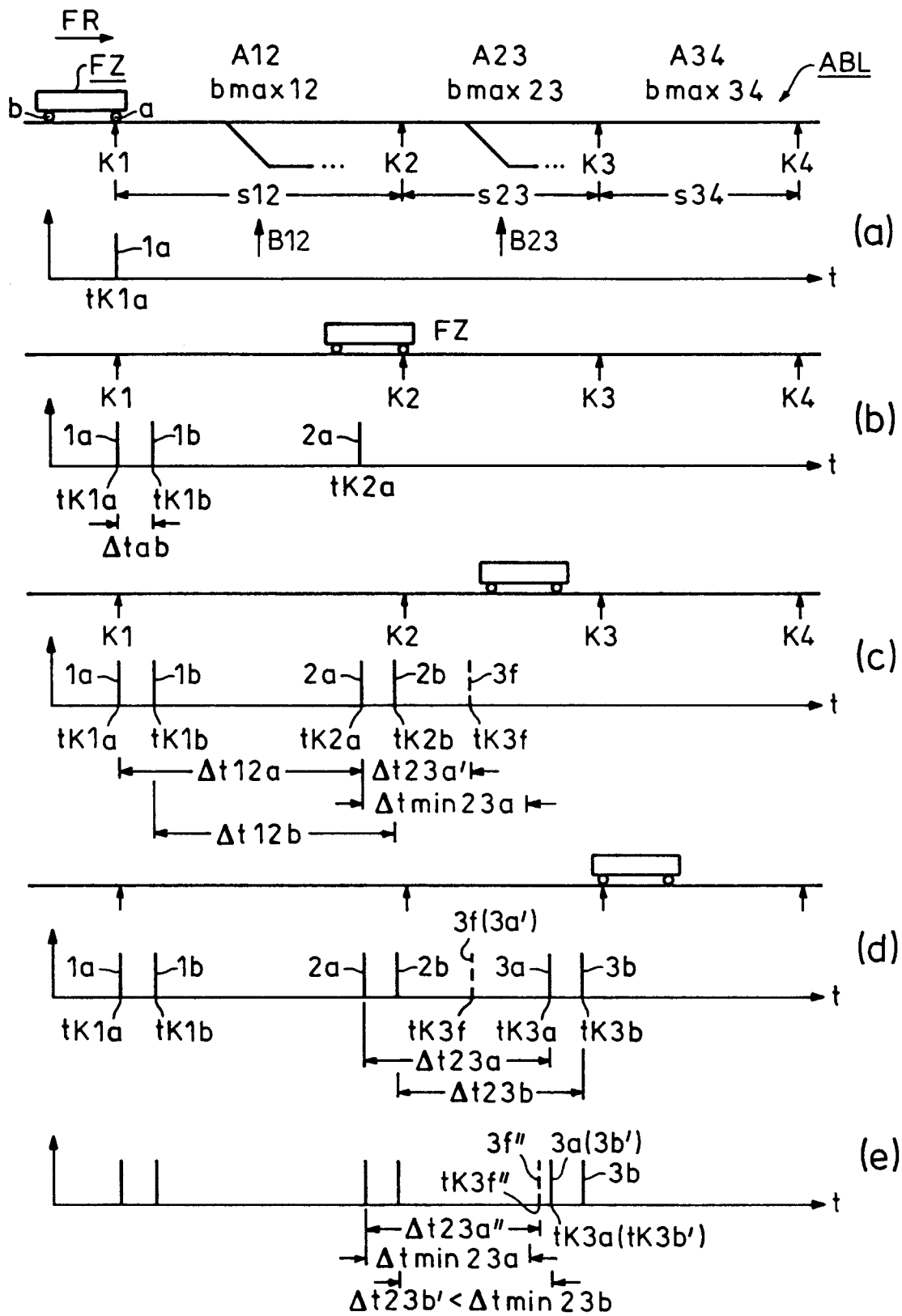
- daß aus den Zeitpunkten ($t_{k1a}, t_{k1b}, t_{k2a}, t_{k2b}$) der zähleinrichtungsindividuellen Signalabgabe Fahrzeugachsenlaufzeiten ($\Delta t_{12a}, \Delta t_{12b}$) zwischen den Zähleinrichtungen (K_1, K_2) ermittelt werden,
- daß aus den Laufzeiten ($\Delta t_{12a}, \Delta t_{12b}$) zumindest zweier Fahrzeugachsen (a, b) zwischen den Zähleinrichtungen (K_1, K_2), die einen in Fahrtrichtung (FR) ersten Abschnitt (A12) begrenzen, und dem Abstand (s_{12}) der Zähleinrichtungen (K_1, K_2) eine mittlere Geschwindigkeit ($\bar{v}_{akt12}$) bestimmt wird,
- daß von der mittleren Geschwindigkeit ($\bar{v}_{akt12}$) ausgehend unter Annahme einer einem folgenden zweiten Abschnitt (A23) zugeordneten maximalen Fahrzeugbeschleunigung (b_{max23}) aus einem Verhältniswert der jeweiligen Durchlaufzeit ($\Delta t_{12}; \Delta t_{23}$) der mindestens zwei Achsen (a, b) zwischen den Zähleinrichtungen (K_1, K_2 bzw. K_2, K_3), die den ersten (A12) bzw. den zweiten Abschnitt (A23) begrenzen, eine zu erwartende Maximalgeschwindigkeit (v_{max23}) oder Minstdurchlaufzeit (Δt_{min23}) der Achsen (a, b) bestimmt wird und
- daß auf eine Fehlmeldung (3f) erkannt wird, wenn von einer der Achsen (a, b) die zu erwartende Maximalgeschwindigkeit (v_{max23}) überschritten oder die Minstdurchlaufzeit unterschritten worden ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, daß der Verhältniswert der Mittelwert ($\Delta t_{13}/2$) der jeweiligen Durchlaufzeiten ($\Delta t_{12}; \Delta t_{23}$) der Achsen (a, b) zwischen den Zähleinrichtungen (K_1, K_2 bzw. K_2, K_3), die den ersten (A12) bzw. den zweiten Abschnitt (A23) begrenzen, ist.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß durch Auswertung der Änderungen der jeweils ermittelten mittleren Geschwindigkeiten ($\bar{v}_{akt}$) und der jeweiligen Laufzeiten (Δt) die Werte für die jeweils anzunehmenden maximalen Fahrzeugbeschleunigungen ($b_{max12}, b_{max23}, b_{max34}$) aktualisiert werden.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 25 0151

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	SIGNAL UND DRAHT, Bd. 87, Nr. 5, Mai 1995, Seiten 156-162, XP002017603 WÜLFRAH ET AL.: "VERFAHREN ZUR KORREKTUR VON ACHSZÄHLKREISEN AUF BASIS DES MEHRABSCHNITTS-ACHSZÄHLERS" * das ganze Dokument *	1,2	B61L1/16 B61L17/00
A	DE-A-42 27 787 (SIEMENS AG) * das ganze Dokument *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 5. November 1996	Prüfer Reekmans, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC03)