



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 149 752 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.10.2001 Patentblatt 2001/44

(51) Int Cl.7: **B61L 7/08**

(21) Anmeldenummer: **01250076.5**

(22) Anmeldetag: **09.03.2001**

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

(72) Erfinder:
• **Ennulat, Dietrich**
38120 Braunschweig (DE)
• **Frohn, Wolf-Georg**
38302 Wolfenbuettel (DE)
• **Matthee, Volker**
38228 Salzgitter (DE)

(30) Priorität: **26.04.2000 DE 10021271**

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

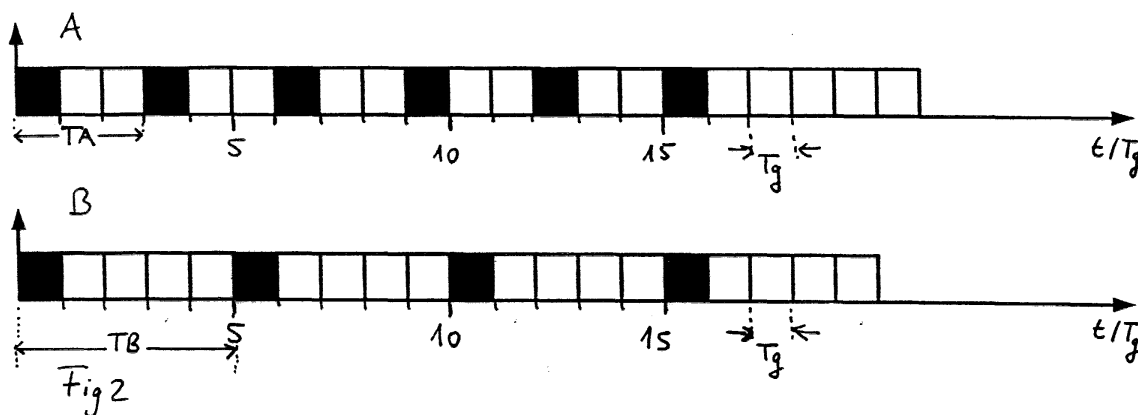
(54) **Einrichtung und Verfahren zum Ansteuern von Weichen**

(57) Der Erfindung liegt u. a. die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zum Ansteuern von Weichen anzugeben, mit der trotz hoher Flexibilität bei der Weichenansteuerung eine Überlastung der die Weichenumschaltspannung bereitstellenden Stromversorgungseinrichtung zuverlässig vermieden wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Einrichtung zum Ansteuern von Weichen (20, 24, 25, 30) eines Gleisbereichs mit einer Stromversorgungseinrichtung (5) zum Bereitstellen von Weichenumschaltspannung (U_w) und mit mindestens zwei mit der Stromversorgungseinrichtung (5) verbundenen,

voneinander unabhängigen Steuereinrichtungen (10, 15), die zum Ansteuern der Weichen (20, 24, 25, 30) diese mit der Weichenumschaltspannung (U_w) der Stromversorgungseinrichtung (5) beaufschlagen,

- wobei die mindestens zwei Steuereinrichtungen (10, 15) derart ausgestaltet sind, dass jede von ihnen Weichenansteuerbefehle ausschließlich entsprechend einem eigenen, von dem der übrigen Steuereinrichtungen sich unterscheidenden Umschalt-Zeittakterzeugt.



EP 1 149 752 A1

Beschreibung

[0001] Aus der Druckschrift "Mikrocomputer-gesteuertes Rangiersystem" (Sonderdruck der Fa. Siemens aus der Schweizerischen Bauzeitung 94 (1976) 36, Seiten 524 bis 527) sind eine Einrichtung und ein Verfahren zum Ansteuern von Weichen eines Gleisbereichs bekannt. Die vorbekannte Einrichtung weist eine Steuereinrichtung auf - in der Druckschrift "Zentrale Steuerung" genannt -, die mikrocomputer-gesteuert ist. Obwohl dies in der Druckschrift nicht detailliert angegeben ist, wird die vorbekannte Steuereinrichtung mit einer Stromversorgungseinrichtung ausgestattet sein, mit der Weichenumschaltstrom für das Umstellen der Weichen - zum Antrieb der Elektromotore der Weichen - bereitgestellt wird.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zum Ansteuern von Weichen anzugeben, mit der trotz hoher Flexibilität bei der Weichenansteuerung eine Überlastung der die Weichenumschaltspannung bereitstellenden Stromversorgungseinrichtung zuverlässig vermieden wird.

[0003] Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Einrichtung zum Ansteuern von Weichen eines Gleisbereichs mit einer Stromversorgungseinrichtung zum Bereitstellen von Weichenumschaltspannung und mit mindestens zwei voneinander unabhängigen, mit der Stromversorgungseinrichtung verbundenen Steuereinrichtungen, die zum Ansteuern der Weichen diese mit der Weichenumschaltspannung der Stromversorgungseinrichtung beaufschlagen, wobei die mindestens zwei Steuereinrichtungen derart ausgestaltet sind, dass jede von ihnen Weichenansteuerbefehle ausschließlich in einem eigenen, von dem der übrigen Steuereinrichtungen sich unterscheidenden Umschalt-Zeittakt erzeugt.

[0004] Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung ist darin zu sehen, dass die Einrichtung sehr flexibel betrieben werden kann, da zum Ansteuern der Weichen mindestens zwei voneinander unabhängige Steuereinrichtungen vorhanden sind. Dadurch ist es möglich, jeder der Steuereinrichtungen spezielle Aufgaben zuzuweisen; so kann beispielsweise eine der Steuereinrichtungen für den Ablaufbetrieb und eine andere Steuereinrichtung für das Stellen von Rangierstraßen oder für das Stellen elektrisch ortsbedienter Weichen speziell ausgestaltet sein. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung besteht darin, dass die mindestens zwei Steuereinrichtungen derart ausgestaltet sind, dass jede von ihnen Weichenansteuerbefehle in einem eigenen, von dem der übrigen Steuereinrichtungen unterschiedlichen Umschalt-Zeittakt erzeugt; denn so wird vermieden, dass die Steuereinrichtungen allzu häufig genau gleichzeitig Weichenansteuerbefehle erzeugen. Ein genau gleichzeitiges Erzeugen von Weichenansteuerbefehlen führt nämlich wegen des hohen Motoranlaufstromes der Weichenantriebsmotore zu einer starken Belastung der den Weichenumschaltstrom bereitstellenden Stromversor-

gungseinrichtung.

[0005] Besonders zuverlässig lässt sich ein gleichzeitiges Erzeugen von Weichenansteuerbefehlen auf ein akzeptables Minimum reduzieren, wenn die Umschalt-Zeittakte der Steuereinrichtungen derart gewählt sind, dass ihre Periodendauer jeweils einem Vielfachen einer für die Einrichtung vorgegebenen Grundperiodendauer entspricht, und die Vielfachen mit Primzahlen gebildet sind; denn in diesem Fall kann ein gleichzeitiges Auftreten von Weichenansteuerbefehlen nämlich nur bei denjenigen Umschalt-Zeitschlitten vorkommen, die dem Produkt der zur Bildung der Vielfachen herangezogenen Primzahlen entsprechen, was bei großen Primzahlen dann entsprechend selten ist.

[0006] Für die Praxis hat es sich bewährt, wenn die Vielfachen als solche Primzahlen sind; im Falle zweier Steuereinrichtungen können die Primzahlen beispielsweise 2 und 5 oder auch 3 und 7 sein.

[0007] Um eine ausreichende Zeitspanne zwischen den Umschaltvorgängen zu gewährleisten, wird es gemäß einer ersten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung als vorteilhaft angesehen, wenn die Grundperiodendauer mindestens so lang ist wie die Zeitkonstante des abklingenden Anlaufstromes der Weichenantriebe. Der Anlaufstrom beim Umschalten von Weichen ist nämlich beim Einschalten des Weichenantriebs, also innerhalb der ersten ca. 50 ms, besonders hoch, so dass ein gleichzeitiges Erzeugen von mehreren Weichenansteuerbefehlen innerhalb dieser Zeitspanne besonders zuverlässig vermieden werden sollte; dies wird durch einen Grundtakt mit einer Grundperiodendauer von beispielsweise mindestens 50 ms gewährleistet.

[0008] Die Weichenumlaufzeit von Weichen beträgt ca. 2 Sekunden, so dass bei einer Grundperiodendauer von ca. 50 ms und relativ kleinen Vielfachen bzw. Primzahlen trotz des zeitlich versetzten Erzeugens der Weichenansteuerbefehle ein zeitliches Überlappen der Weichenumlaufzeiten - d. h. also ein versetzt gleichzeitiges Umschalten mehrerer von einer Steuereinrichtung angesteuerter Weichen - auftreten kann; wird nämlich in einem Umschalt-Zeitschlitz ein Weichenansteuerbefehl erzeugt und wird in dem darauffolgenden Umschalt-Zeitschlitz ebenfalls wieder ein Weichenansteuerbefehl erzeugt, so wird bei einem zu kleinen zeitlichen Abstand zwischen den beiden Umschalt-Zeitschlitten die nächste Weiche aktiviert, obwohl die zuvor aktivierte Weiche noch nicht vollständig umgelaufen ist. Es würde damit also zu einem gleichzeitigen, wenn auch zeitlich versetzten Umschalten mehrerer Weichen durch ein und dieselbe Steuereinrichtung kommen. Um sicherzustellen, dass die Zeitspanne zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden Umschalt-Zeitschlitten so groß ist, dass jede Steuereinrichtung jeweils erst dann wieder einen neuen Weichenansteuerbefehl erzeugt, wenn der jeweils zuvor erzeugte Weichenansteuerbefehl vollständig abgearbeitet ist, d.h. die zuvor angesteuerte Weiche vollständig umgelaufen ist, wird es gemäß einer

zweiten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung als vorteilhaft angesehen, wenn die Grundperiodendauer mindestens so lang ist wie die Umlaufzeit der Weichen oder wenn das Produkt aus Grundperiodendauer und dem kleinsten der Vielfachen mindestens so lang ist wie die Umlaufzeit der Weichen; denn in diesem Fall ist gewährleistet, dass jede Steuereinrichtung erst dann wieder einen Weichenansteuerbefehl erzeugt, wenn die jeweils zuvor mit einem Weichenansteuerbefehl beaufschlagte und damit aktivierte Weiche vollständig umgelaufen ist. Wird pro Umschalt-Zeitschlitz von jeder Steuereinrichtung stets nur für eine einzige Weiche ein Weichenansteuerbefehl erzeugt, so wird pro Steuereinrichtung also zu jedem Zeitpunkt ausschließlich eine einzige Weiche betrieben.

[0009] Für den Fall, dass mindestens eine der Steuereinrichtungen mit mindestens einer elektrisch ortsbedienten Weiche in Verbindung steht, wird es als vorteilhaft angesehen, wenn diese Steuereinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie bei Vorliegen eines durch örtliche Bedienung dieser Weiche erzeugten Umstellbefehls diese Weiche mit höherer Priorität ansteuert als die übrigen ihr zugeordneten Weichen; denn so lässt sich sicher vermeiden, dass elektrisch ortsbediente Weichen verspätet umgeschaltet werden. Ein verspätetes Umschalten könnte nämlich zu Betriebsbehinderungen oder Unfällen führen, wenn nämlich die Weiche deshalb zu spät oder gar nicht mehr umschaltet, weil das Schienenfahrzeug, für das das Umschalten angefordert wurde, bereits in den Weichenbereich hineingefahren ist.

[0010] Der Erfindung liegt darüber hinaus die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Ansteuern von Weichen anzugeben, mit der sich trotz hoher Flexibilität bei der Weichenansteuerung eine Überlastung der die Weichenumschaltspannung bereitstellenden Stromversorgungseinrichtung zuverlässig vermeiden lässt, da dies sicherheitsrelevant ist.

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Verfahren zum Ansteuern von Weichen eines Gleisbereichs, bei dem mit einer Stromversorgungseinrichtung Weichenumschaltspannung bereitgestellt wird und das Ansteuern der Weichen mit zwei voneinander unabhängig arbeitenden, mit der Stromversorgungseinrichtung verbundenen Steuereinrichtungen vorgenommen wird, wobei bei dem Verfahren jede der Steuereinrichtungen zum Erzeugen von Weichenansteuerbefehlen ausschließlich in einem jeweils eigenen, von dem der übrigen Steuereinrichtungen sich unterscheidenden Umschalt-Zeittakt herangezogen wird.

[0012] Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens entsprechen denjenigen der erfindungsgemäßen Einrichtung. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in Unteransprüchen zum Anspruch 8 angegeben. Deren vorteilhafte Wirkungen entsprechen denjenigen der Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Einrichtung.

[0013] Zur Erläuterung der Erfindung zeigt

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Einrichtung mit zwei Steuereinrichtungen und

Figur 2 Zeitdiagramme, die angegeben, in welchem Umschalt-Zeittakt die beiden Steuereinrichtungen gemäß Figur 1 jeweils arbeiten.

[0014] Mit der erfindungsgemäßen Einrichtung gemäß Figur 1 lässt sich auch das erfindungsgemäße Verfahren durchführen.

[0015] Die Figur 1 zeigt eine Weichenumschaltspannung U_w und Weichenumschaltstrom I_w bereitstellende Stromversorgungseinrichtung 5, der an einem Ausgang A5 ein Eingang E10 einer ersten Steuereinrichtung 10 sowie ein Eingang E15 einer zweiten Steuereinrichtung 15 nachgeordnet ist. Die erste Steuereinrichtung 10 ist mit ihrem einen Ausgang A10A mit einem Eingang E20 einer ersten Weiche 20 verbunden; dieser Eingang E20 dient als Anschluss für den Antriebsmotor der ersten Weiche 20.

[0016] An einen weiteren Ausgang A10B der ersten Steuereinrichtung 10 ist ein Eingang E24 einer zweiten Weiche 24 angeschlossen; dieser Eingang E24 dient dabei als Anschluss für den Antriebsmotor der zweiten Weiche 24.

[0017] Die zweite Steuereinrichtung 15 weist einen Ausgang A15A auf, der mit dem Eingang E25 einer dritten Weiche 25 in Verbindung steht. Mit einem zweiten Ausgang A15B ist die zweite Steuereinrichtung 15 mit einem Eingang E30 einer vierten Weiche 30 verbunden; die Eingänge E25 und E30 dienen dabei jeweils als Anschluss für den Antriebsmotor der dritten bzw. vierten Weiche 25 bzw. 30.

[0018] Die Einrichtung gemäß der Figur wird wie folgt betrieben. Die zwei Steuereinrichtungen 10 und 15 arbeiten unabhängig voneinander, so dass die erste Steuereinrichtung 10 beispielsweise für den Ablaufbetrieb eines Ablaufberges und die zweite Steuereinrichtung 15 für das Stellen von Rangierstraßen oder das Stellen elektrisch ortsbedienter Weichen speziell ausgestaltet sein kann. Dabei ist die erste Steuereinrichtung 10 aufgrund ihrer Verbindung zur ersten und zweiten Weiche 20 und 24 in der Lage, diese durch Durchschalten der Weichenumschaltspannung U_w der Stromversorgungseinrichtung 5 umzustellen; die zweite Steuereinrichtung 15 kann ausschließlich auf die dritte und die vierte Weiche 25 und 30 zugreifen und diese umstellen, indem sie sie mit der Weichenumschaltspannung U_w der Stromversorgungseinrichtung 5 beaufschlagt.

[0019] Bei der Einrichtung gemäß der Figur 1 ist die vierte Weiche 30 eine elektrisch ortsbediente Weiche. Unter dem Begriff "elektrisch ortsbediente Weiche" wird dabei eine Weiche verstanden, bei der Schienenfahrzeugführer durch eine Betätigung eines Schlagtasters der Weiche einen Umstellbefehl erzeugen können. Wird ein solcher Umstellbefehl mit einem in der Figur 1 nicht dargestellten Schlagtaster durch einen Schienenfahrzeugführer erzeugt, so gelangt dieser Umstellbefehl

über eine in der Figur 1 nicht dargestellte Steuerleitung zu der zweiten Steuereinrichtung 15. Um zu gewährleisten, dass der Umstellbefehl möglich schnell in die Realität umgesetzt wird, ist die zweite Steuereinrichtung 15 derart ausgestaltet, dass sie bei Vorliegen eines solchen Umstellbefehls die vierte Weiche 30 bevorzugt behandelt; d. h. dass sie für die vierte Weiche 30 in ihrem jeweils nächsten Umschalt-Zeitschlitz einen Weichenansteuerbefehl erzeugt und das ggf. für diesen nächsten Zeitschlitz vorgesehene Umschalten einer anderen Weiche, also konkret der dritten Weiche 25, zeitlich verschiebt. Konkret ist also die zweite Steuereinrichtung 15 derart ausgestaltet, dass sie die vierte Weiche 30 mit höherer Priorität behandelt, da es sich um eine elektrisch ortsbediente Weiche handelt. In entsprechender Weise kann auch die erste Steuereinrichtung ausgebildet sein, wenn beispielsweise die erste Weiche 20 eine elektrisch ortsbediente Weiche sein sollte.

[0020] Da die beiden Steuereinrichtungen 10 und 15 unabhängig voneinander arbeiten, kann es nun vorkommen, dass beide Steuereinrichtungen genau gleichzeitig Weichenansteuerbefehle erzeugen. Dies führt dann dazu, dass die Stromversorgungseinrichtung 5 einen sehr hohen Weichenumschaltstrom I_w zum Umschalten der Weichen liefern muss, da beim Anlaufen der Weichenantriebsmotoren besonders hohe Anlaufströme erforderlich sind. Werden zu kurz hintereinander gleichzeitig Weichenansteuerbefehle erzeugt, so kann dies zu einer Überlastung der Stromversorgungseinrichtung 5 führen. Um dies zu verhindern, sind die beiden Steuereinrichtungen 10 und 15 derart ausgestaltet, dass jede von ihnen stets nur einen einzigen Weichenansteuerbefehl pro Umschalt-Zeitschlitz erzeugt und dabei entsprechend einem eigenen Umschalt-Zeittakt arbeitet, wobei sich die beiden Umschalt-Zeittakte der beiden Steuereinrichtungen 10 und 15 voneinander unterscheiden. Dies ist genauer im Zusammenhang mit der Figur 2 erläutert.

[0021] Die Figur 2 zeigt ein Diagramm A und ein Diagramm B. Das Diagramm A gibt an, zu welchen Zeiten die erste Steuereinrichtung 10 für ihre zugeordneten Weichen 20 und 24 Weichenansteuerbefehle erzeugen kann, und das Diagramm B zeigt, in welchen Zeitschlitzen die zweite Steuereinrichtung 15 die ihr zugeordneten Weichen 25 und 30 umschalten darf. Diese Zeitschlitze -nachfolgend Umschalt-Zeitschlitze genannt - sind in den Diagrammen jeweils schwarz dargestellt. Wie sich den beiden Diagrammen A und B entnehmen lässt, arbeiten die beiden Steuereinrichtungen 10 und 15 entsprechend einem vorgegebenen Grundtakt, der beispielsweise einer Grundperiodendauer T_g von mindestens 50 ms entsprechen kann.

[0022] Der Umschalt-Zeittakt f_A der ersten Steuereinrichtung 10 ist dabei so gewählt, dass seine Periodendauer T_A einem Vielfachen, nämlich dem p_1 -fachen ($p_1=3$), dieser Grundperiodendauer T_g entspricht (Diagramm A).

$$T_A = p_1 * T_g$$

wobei p_1 eine Primzahl ist und gleich 3 ist.

[0023] Dies bedeutet, dass die erste Steuereinrichtung 10 ausschließlich in jedem dritten Zeitschlitz Weichenansteuerbefehle erzeugt.

[0024] Entsprechendes gilt für die zweite Steuereinrichtung 15, die - wie das Diagramm B zeigt - ausschließlich in jedem fünften Zeitschlitz Weichenansteuerbefehle erzeugen darf. Der Umschalt-Zeittakt f_B der zweiten Steuereinrichtung 15 ist also so gewählt, dass seine Periodendauer T_B einem 5-fachen der Grundperiodendauer T_g entspricht:

$$T_B = p_2 * T_g$$

wobei p_2 eine Primzahl ist und gleich 5 ist.

[0025] Zu einem gleichzeitigen Erzeugen von Weichenansteuerbefehlen durch die beiden Steuereinrichtungen 10 und 15 kann es daher nur ausschließlich in jedem Q -ten Zeitschlitz kommen; der Wert für Q ergibt sich dabei durch Multiplikation der beiden Vielfachen p_1 und p_2 , da p_1 und p_2 Primzahlen sind:

$$Q = p_1 * p_2 = 3 * 5 = 15$$

[0026] Die beiden Steuereinrichtungen 10 und 15 der Einrichtung gemäß der Figur 1 können beispielsweise als programmierte DV-Anlagen ausgebildet sein, deren Umschalt-Zeittakt mit einer internen Clock bzw. mit einem internen Prozessortakt erzeugt wird. Bei der Erläuterung der erfindungsgemäßen Einrichtung und dem erfindungsgemäßen Verfahren wurde beispielhaft davon ausgegangen, dass die beiden Steuereinrichtungen 10 und 15 einen synchronisierten Grundtakt aufweisen; da jedoch die beiden Steuereinrichtungen 10 und 15 unabhängig voneinander arbeiten, ist in der Praxis natürlich davon auszugehen, dass die beiden Grundtakte der beiden Steuereinrichtungen 10 und 15 zeitlich auseinanderlaufen, so dass ein genau gleichzeitiges Einschalten von Weichen durch die beiden Steuereinrichtungen 10 und 15 relativ unwahrscheinlich ist. Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Einrichtung funktionieren jedoch auch dann, wenn im schlechtesten Falle ("worst case") die beiden Steuereinrichtungen tatsächlich doch im selben Takt arbeiten sollten. Bei der Erläuterung der Erfindung wurden als Vielfache des Grundtaktes Primzahlen gewählt. Die Einrichtung gemäß Figur 1 arbeitet auch dann zuverlässig, wenn das jeweilige Vielfache nicht eine Primzahl als solche ist, sondern mit einer Primzahl gebildet ist; so könnte das Vielfache der ersten Steuereinrichtung beispielsweise mit den Primzahlen 2 und 5 gebildet sein und 10 betragen, und das Vielfache der zweiten Steuereinrichtung könnte beispielsweise mit den Primzahlen 3 und 7 gebildet sein und 21 betragen.

[0027] Da die Periodendauer beim obigen Ausführungsbeispiel nur 50 ms beträgt, kommt es bei sehr kleinen Vielfachen p_1 und p_2 dazu, dass die Steuereinrichtungen 10 und 15 jeweils bereits einen neuen Weichenansteuerbefehl erzeugen, obwohl der jeweils vorange-

gangene Weichenansteuerbefehl noch nicht vollständig abgearbeitet ist; denn die Umlaufzeit T_u von Weichen beträgt ca. 2 Sekunden und ist damit deutlich länger als der zeitliche Abstand (100 ms bzw. 200 ms, vgl. Figur 2) zwischen den Umschalt-Zeitschlitten.

[0028] Nachfolgend soll nun am Beispiel des Umschalt-Zeittakts fB der zweiten Steuereinrichtung 15 gezeigt werden, wie sich die Anzahl N der zeitversetzt und somit zumindest teilweise gleichzeitig umschaltenden Weichen errechnet:

$$N = T_u / (p_2 * T_g) = 2s / (5 * 50 \text{ ms}) = 8$$

[0029] Soll sichergestellt werden, dass durch die zweite Steuereinrichtung 15 stets ausschließlich eine einzige Weiche umgestellt wird, so muss also p_2 mindestens betragen:

$$p_2 \geq p_{2\min} = T_u / T_g = 40$$

[0030] Soll sichergestellt werden, dass durch die zweite Steuereinrichtung 15 stets höchstens n Weichen gleichzeitig im Umlauf sind, ergibt sich der allgemeine Zusammenhang:

$$p_2 \geq p_{2\min} = T_u / (n * T_g)$$

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Ansteuern von Weichen (20, 24, 25, 30) eines Gleisbereichs mit einer Stromversorgungseinrichtung (5) zum Bereitstellen von Weichenumschaltspannung (U_w) und mit mindestens zwei mit der Stromversorgungseinrichtung (5) verbundenen, voneinander unabhängigen Steuereinrichtungen (10, 15), die zum Ansteuern der Weichen (20, 24, 25, 30) diese mit der Weichenumschaltspannung (U_w) der Stromversorgungseinrichtung (5) beaufschlagen,

- wobei die mindestens zwei Steuereinrichtungen (10, 15) derart ausgestaltet sind, dass jede von ihnen Weichenansteuerbefehle ausschließlich in einem eigenen, von dem der übrigen Steuereinrichtungen sich unterscheidenden Umschalt-Zeittakterzeugt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Umschalt-Zeittakte der Steuereinrichtungen (10, 15) derart gewählt sind, dass ihre Periodendauer jeweils einem Vielfachen einer für die Einrichtung vorgegebenen Grundperi-

- odendauer entspricht, und
- die Vielfachen mit Primzahlen gebildet sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Vielfachen als solche Primzahlen sind.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Vielfachen im Falle zweier Steuereinrichtungen (10, 15) die Primzahlen 2 und 5 oder 3 und 7 sind.

5. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Grundperiodendauer (T_g) mindestens so lang ist wie die Zeitkonstante des abklingenden Anlaufstromes der Weichenantriebe der Weichen (20, 24, 25, 30).

6. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Grundperiodendauer (T_g) mindestens so lang ist wie die Umlaufzeit (T_u) der Weichen (20, 24, 25, 30).

7. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Produkt aus Grundperiodendauer (T_g) und dem kleinsten der Vielfachen (p_1) mindestens so lang ist wie die Umlaufzeit (T_u) der Weichen (20, 24, 25, 30).

8. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** mindestens eine der Steuereinrichtungen (15) mit mindestens einer elektrisch ortsbedienten Weiche (30) in Verbindung steht und
- **dass** diese Steuereinrichtung (15) darüber hinaus derart ausgebildet ist, dass sie bei Vorliegen eines durch örtliche Bedienung dieser Weiche erzeugten Umstellbefehls diese Weiche mit höherer Priorität ansteuert als die übrigen ihr zugeordneten Weichen (25).

9. Verfahren zum Ansteuern von Weichen (20, 24, 25, 30) eines Gleisbereichs, bei dem

- mit einer Stromversorgungseinrichtung (5) Weichenumschaltspannung (U_w) bereitgestellt wird und
- das Ansteuern der Weichen (20, 24, 25, 30) mit zwei voneinander unabhängig arbeitenden, mit der Stromversorgungseinrichtung (5) verbundenen Steuereinrichtungen (10, 15) vorgenommen wird, wobei bei dem Verfahren
- jede der Steuereinrichtungen (10, 15) zum Erzeugen von Weichenansteuerbefehlen ausschließlich in einem jeweils eigenen, von dem der übrigen Steuereinrichtungen sich unterscheidenden Umschalt-Zeittakt herangezogen wird.

**10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Umschalt-Zeittakte der Steuereinrichtungen (10, 15) derart gewählt werden, dass ihre Periodendauer jeweils einem Vielfachen einer für die Einrichtung vorgegebenen Grundperiodendauer entspricht, und
- die Vielfachen mit Primzahlen gebildet werden.

**11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass**

- als die Vielfachen Primzahlen als solche gewählt werden.

**12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass**

- im Falle zweier Steuereinrichtungen als die Vielfachen die Primzahlen 2 und 5 oder 3 und 7 gewählt werden.

**13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Grundperiodendauer (T_g) mindestens so lang ist wie die Zeitkonstante des abklingenden Anlaufstromes der Weichenantriebe der Weichen (20, 24, 25, 30).

**14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Produkt aus Grundperiodendauer (T_g) und dem kleinsten der Vielfachen (p_1) mindestens so lang ist wie die Umlaufzeit (T_u) der Weichen (20, 24, 25, 30).

15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 10 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Grundperiodendauer (T_g) mindestens so lang ist wie die Umlaufzeit der Weichen (20, 24, 25, 30).

16. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 9 bis 15,

dadurch gekennzeichnet, dass

- im Falle, dass mindestens eine der Steuereinrichtungen (15) mit mindestens einer elektrisch ortsbedienten Weiche (30) in Verbindung steht und dass ein durch örtliche Bedienung dieser Weiche (30) erzeugter Umstellbefehl vorliegt, diese Weiche (30) mit höherer Priorität angesteuert wird als die übrigen Weichen (25) dieser Steuereinrichtung (15).

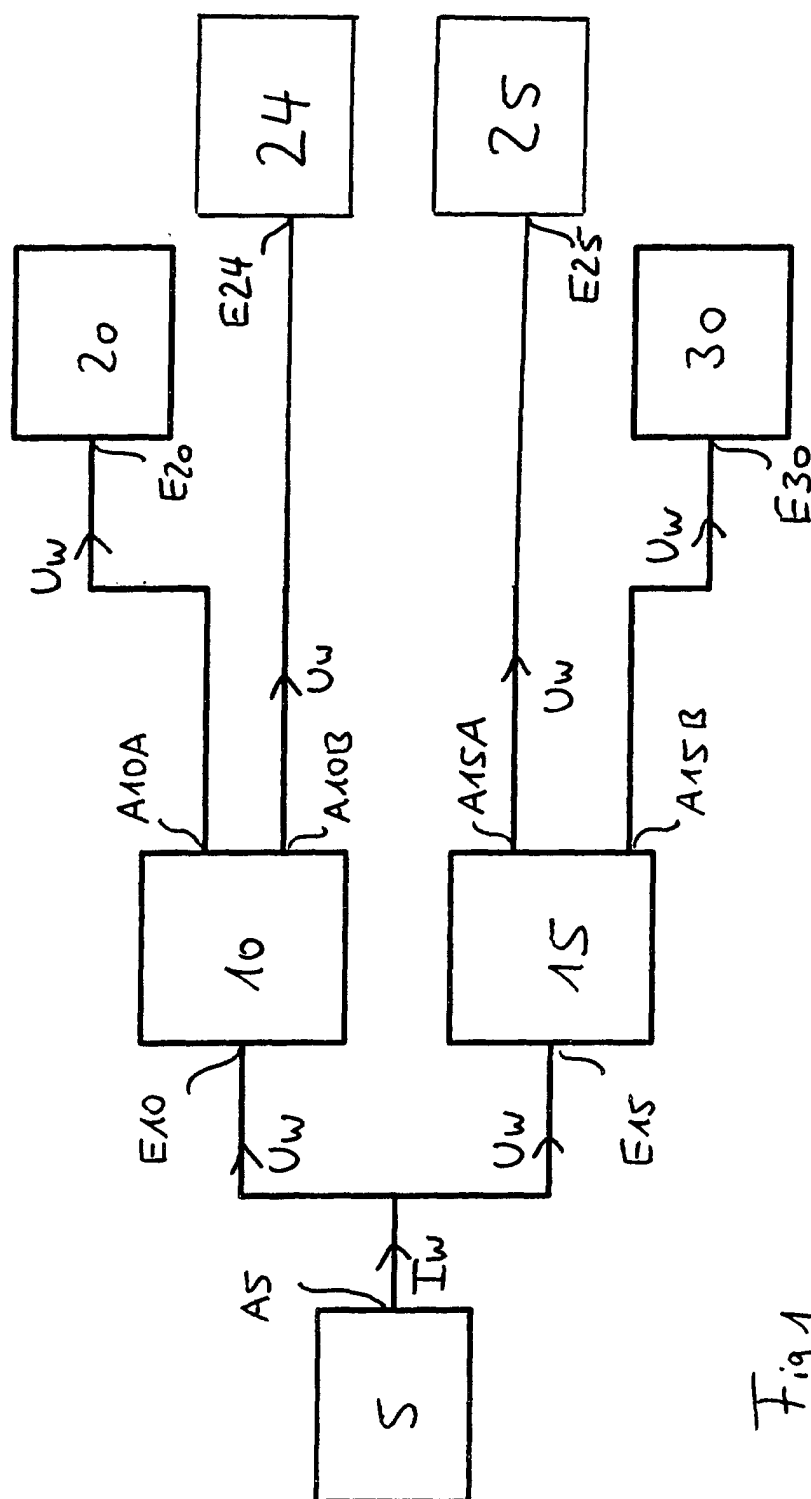
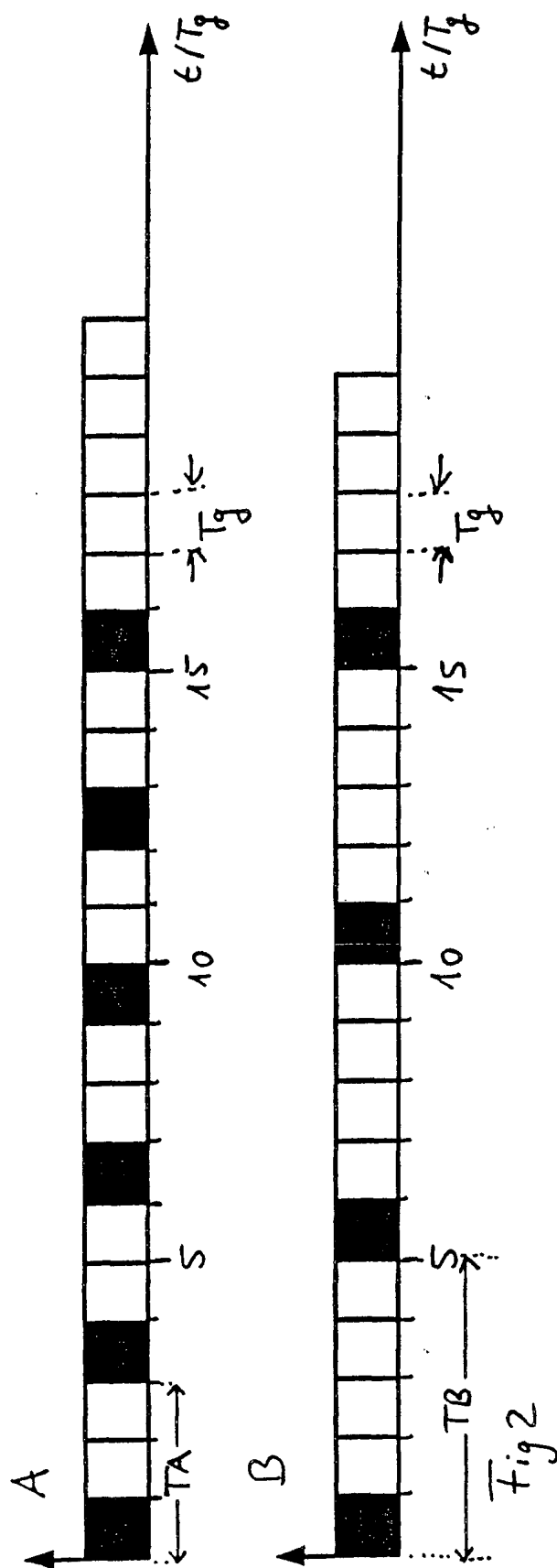


Fig 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 25 0076

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 297 13 060 U (SIEMENS AG) 25. September 1997 (1997-09-25) * Seite 7, Zeile 21 - Seite 10, Zeile 31; Abbildung 3 * * Seite 21, Zeile 17 - Seite 22, Zeile 5 *	1,9	B61L7/08
A	DE 198 26 269 A (SIEMENS AG) 16. Dezember 1999 (1999-12-16) * Spalte 3, Zeile 43 - Spalte 5, Zeile 3; Abbildung 1 *	1,9	
A	DE 196 06 894 A (SIEMENS AG) 14. August 1997 (1997-08-14) * Ansprüche *	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10. Juli 2001	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 anderen 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 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 25 0076

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-07-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29713060 U	25-09-1997	DE 29807733 U	09-07-1998
DE 19826269 A	16-12-1999	CN 1238281 A	15-12-1999
		HU 9901845 A	29-01-2001
		PL 333525 A	06-12-1999
DE 19606894 A	14-08-1997	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82