

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 792 230 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.1999 Patentblatt 1999/13

(21) Anmeldenummer: **95936443.1**

(22) Anmeldetag: **13.11.1995**

(51) Int. Cl.⁶: **B61L 3/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE95/01600

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/15017 (23.05.1996 Gazette 1996/23)

(54) VERFAHREN ZUR ZIELBREMSUNG VON FAHRZEUGEN AUF HALTEPUNKTE

PROCESS FOR THE BRAKING OF VEHICLES AT HALTS IN THE TARGET SHOOTING MANNER

PROCEDE PERMETTANT A DES VEHICULES DE FREINER PAR LA METHODE DU TIR AU BUT A
DES POINTS D'ARRET

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GR IT NL SE

(30) Priorität: **15.11.1994 DE 4442196**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.09.1997 Patentblatt 1997/36

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

(72) Erfinder:
• **GELLERMANN, Wolf-Dieter
D-38159 Vechelde (DE)**
• **HUTH, Karsten
D-38114 Braunschweig (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 626 617 DE-A- 3 047 637
US-A- 4 384 695

EP 0 792 230 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Hinter den Zielpunkten von Zugstraßen wird ein sogenannter Durchrutschweg vorgehalten. Dieser Durchrutschweg dient dazu, eine Betriebsgefahr zu vermeiden für den Fall, daß ein Zug nicht genau am Zielsignal zum Halten kommt, sondern - etwa wegen unrichtiger Einschätzung des Bremsverhaltens durch den Triebfahrzeugführer - erst eine begrenzte Meterzahl dahinter. Die Gleiselemente des Durchrutschweges (Weichen, Kreuzungen, Gleisabschnitte) werden dabei nach der gegenwärtigen Praxis ebenso gesichert wie die zum eigentlichen Fahrweg gehörenden Elemente, d. h. sie werden mit Hilfe von ihnen entsprechenden logischen Elementen der Innenanlage des Stellwerkes in der richtigen Lage verschlossen und festgelegt, auf Freisein geprüft und gegen flankengefährdende und gegengerichtete Fahrzeugbewegungen gesichert. Die Mindestlänge eines solchen Durchrutschweges ist im wesentlichen abhängig von der Einfahrtgeschwindigkeit, die für durchrutschende Züge/Fahrzeuge beim Durchrutschen über einen Haltepunkt angenommen werden muß. In Bestimmungen der Bahnverwaltungen sind bestimmte Mindestabstände zwischen den Hauptsignalen, an denen die Züge bedarfsweise anhalten sollen, und den im Durchrutschwegabstand dahinterliegenden eigentlichen Gefahrenpunkten festgelegt (Signal + Draht 52(1960) Heft 8, Seiten 133 bis 144). So sollen Hauptsignale mindestens 100 m vor einer Spitzweiche und 200 m vor einer Fahrwegkreuzung oder dem Schluß eines im Bahnhof stehenden Zuges angeordnet sein.

[0003] Für die Haltepunkte an den einzelnen Hauptsignalen kann es jeweils mehrere mögliche Durchrutschwege geben (Signal + Draht 54(1962) Heft 2, Seiten 17 bis 39). Diese Durchrutschwege können bedarfsweise ausgewählt werden. Das Ende des ausgewählten Durchrutschweges wirkt auf die Signal- oder Zusatzsignalsteuerung ein, um in Abhängigkeit von verschiedenen langen oder in der Gleislage unterschiedlichen Durchrutschwegen z. B. bestimmte Begriffe an Zusatzanzeigern steuern zu können. Die jeweiligen Zusatzsignalbegriffe werden als Geschwindigkeitsanzeigen an einem in Fahrrichtung zurückliegenden Signal dargestellt und verpflichten den Fahrzeugführer zu besonderer Aufmerksamkeit bei Annäherung an den Haltepunkt. Außerdem wird die zulässige Vorrückgeschwindigkeit der Fahrzeuge bei verkürztem Durchrutschweg herabgesetzt und bei Annäherung an einen Haltepunkt mit verkürztem Durchrutschweg mindestens punktförmig auf das Unterschreiten eines vorgegebenen Wertes überwacht. Dieser Vorgang soll mindestens 150 m vor dem Hauptsignal, jedoch mindestens 450 m vor dem Gefahrenpunkt stattfinden. Kann der notwendige Abstand vom Gefahrenpunkt nicht geschaffen werden, so ist in Signalthöhe ein zusätzlicher Geschwindigkeits-

prüfabschnitt vorzusehen, der beim Überfahren mit zu hoher Geschwindigkeit eine Zwangsbremmung des Zuges veranlaßt.

[0004] Die Verminderung der zulässigen Vorrückgeschwindigkeit in den vor einem verkürzten Durchrutschweg liegenden Gleisabschnitten in Verbindung mit einer ein- oder mehrmaligen Geschwindigkeitsüberprüfung bei Annäherung an den Haltepunkt dient ausschließlich der Sicherheit des Bahnverkehrs und führt gelegentlich zu Betriebsbehinderungen, weil die Züge nur mit verminderter Geschwindigkeit auf den Haltepunkt vorrücken können.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, im Rahmen einer Zugbeeinflussungsanlage ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 anzugeben, das es gestattet, auch bei verkürzten Durchrutschwegen mit zunächst unverminderter Geschwindigkeit in die vor einem Zielpunkt liegenden Gleisabschnitte einzufahren.

[0006] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1. Durch die Vorgabe von Bremskurven mit verminderter Bremsverzögerung beginnen die auf einen Haltepunkt zulaufenden Züge früher als sonst mit dem Bremsvorgang und nähern sich dem Haltepunkt mit niedrigerer Geschwindigkeit als bisher. Wegen der dabei anzunehmenden niedrigeren Vorrückgeschwindigkeit benötigt der Zug auch nur einen kürzeren Durchrutschweg als ein mit der üblichen höheren Bremsverzögerung gebremster Zug. Insgesamt ist die Anrückzeit auf ein Halt zeigendes Signal aber immer noch kürzer als bei reduzierter Anrückgeschwindigkeit.

[0007] Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Die Erfindung ist nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in

Figur 1 ein Diagramm für einen in üblicher Weise auf einen Haltepunkt gebremsten Zug und in

Figur 2 einen entsprechenden mit geringerer Bremsverzögerung gebremsten Zug.

[0009] In Figur 1 ist in ausschnittsweiser schematischer Darstellung eine Bahnstrecke zu sehen, die in z. B. gleichlange Gleisabschnitte A, B, C unterteilt ist. Die Strecke wird von einem Zug Z1 in Fahrrichtung von links nach rechts befahren. Neben der Strecke steht ein Lichtsignal L, an dem der Zug anhalten soll. Zu diesem Zwecke ist ihm zuvor auf beliebige Art und Weise der am Lichtsignal L angeschaltete Haltsignalbegriff und sein jeweiliger Abstand zum Lichtsignal mitgeteilt worden. Der Zug Z1 berechnet sich unter Zugrundelegung einer ihm eigenen Bremsverzögerung b_1 von z. B. $0,9 \text{ m/s}^2$ eine Bremskurve, auf der er am Zielsignal zum Stillstand kommt. Für den Fall, daß der Fahrzeugführer

aus irgendwelchen Gründen die von ihm eingestellte Bremswirkung überschätzt hat und den Haltepunkt überfährt, ist hinter dem Haltepunkt ein Durchrutschweg D1 vorgesehen, dessen Freisein von einem Stellwerk oder einer Steuerzentrale überwacht wird. Nur wenn der Durchrutschweg D1 freigemeldet ist, darf der Zug Z1 überhaupt bis zum Lichtsignal L vorrücken; andernfalls wird er bereits an einem weiter zurückliegenden Lichtsignal auf Stillstand gebremst.

[0010] Unter der Annahme, daß es sich bei dem Lichtsignal L um das Einfahrsignal in einen Bahnhof handelt und daß der Gleisabschnitt C mindestens einen Teil des Bahnhofsgleises im Bereich eines Bahnsteigs umfaßt, kann der in Figur 2 dargestellte Fall eintreten, daß wegen eines dort stehenden Zuges Z2 der für die übliche Haltbremse zugrundegelegte Durchrutschweg D1 nicht mehr zur Verfügung steht. Gleiches würde auch gelten, wenn es sich bei dem Gleisabschnitt C z. B. um eine Weiche handeln würde, die in eine andere Fahrstraße einbezogen ist; auch dann stünde für den Zug Z1 nur ein verkürzter Durchrutschweg D2 zur Verfügung. Nach der erfindungsgemäßen Lehre wird nun dem anrückenden Zug Z1 nicht mehr eine verminderte Einfahrtgeschwindigkeit in den Abschnitt A bzw. in den in Fahrtrichtung zurückliegenden Abschnitt signalisiert, sondern es wird ihm mitgeteilt, daß er mit vermindelter Bremsverzögerung von z. B. $b_2 = 0,4 \text{ m/s}^2$ auf den Haltepunkt vorrücken soll. Der Zug beginnt zwar früher mit dem Bremsvorgang als bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel; bis zum Erreichen des Bremsseinsatzpunktes kann er jedoch wie der Zug im Ausführungsbeispiel der Figur 1 mit unverminderter Geschwindigkeit vorrücken. Dadurch ergibt sich eine kürzere Vorrückzeit bis zum Haltepunkt als bei vermindelter Einfahrtgeschwindigkeit in die vorgelagerten Abschnitte. Wegen der langsameren Annäherung an den Haltepunkt darf angenommen werden, daß der Zug bei etwaigen Fehleinschätzungen des Bremsvermögens durch den Fahrzeugführer den Haltepunkt L mit einer anzunehmenden Höchstgeschwindigkeit passiert, die deutlich geringer ist als die bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 1. Aus diesem Grunde darf für den mit vermindelter Bremsverzögerung bremsenden Zug ein kürzerer Durchrutschweg D2 angenommen werden als der in Figur 1 berücksichtigte Durchrutschweg D1. Der Zug Z1 kommt daher auch im Falle des Durchrutschens sicher vor dem Gefahrenpunkt, in diesem Falle dem Zug Z2, zum Stillstand. Voraussetzung hierfür ist, daß der Abstand zwischen Haltepunkt L und Gefahrenpunkt Z2 länger ist als der für die Bremsverzögerung b_2 geltende Durchrutschweg D2 und daß dem Zug Z1 die Informationen über den am Lichtsignal L angeschalteten Haltebegriff, die Zielentfernung und die vorzugebende Bremsverzögerung rechtzeitig, d. h. vor Passieren des Bremsseinsatzpunktes bekannt sind. Dies muß durch das Steuerungssystem sichergestellt werden. Die eigentliche Informationsübertragung erfolgt vorzugsweise drahtlos, z. B. über Funk, über Linienleiter oder

über punktförmige Zugbeeinflussungseinrichtungen.

[0011] Das bedarfsweise Umschalten von einer Bremskurve mit der Bremsverzögerung b_1 auf eine Bremskurve mit der Bremsverzögerung b_2 ist allein abhängig davon, daß der üblicherweise vorhandene Durchrutschweg D1 aus irgendwelchen Gründen nicht verfügbar ist. Dies kann daran liegen, daß das hintere Ende des Durchrutschweges D1 wie im Beispiel der Figur 2 besetzt ist, daß dort z. B. Bauarbeiten stattfinden oder daß dieser Teil des Durchrutschweges in eine andere Fahrstraße einbezogen ist, die diesen Durchrutschwegteil anders beansprucht als der Durchrutschweg D1. Das Umschalten auf eine Bremskurve mit vermindelter Bremsverzögerung kann z. B. durch den Abschnitten B und C zugeordnete Gleisfreimeldeeinrichtungen geschehen, die einerseits das Besetzen oder Belegen des Gleisabschnittes C und damit die Nichtverfügbarkeit des hinteren Teils des Durchrutschweges D1 erkennen und andererseits die Freimeldung des verkürzten Durchrutschweges D2. Nur wenn diese Voraussetzungen gegeben sind, darf der Zug mit vermindelter Bremsverzögerung auf das Haltsignal L vorrücken. Wäre auch z. B. der Abschnitt B besetzt gemeldet, so dürfte der Zug Z1 nicht bis zum Lichtsignal L vorrücken, sondern müßte bereits vorher an einem anderen Haltepunkt anhalten.

[0012] Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Haltepunkt, an den sich ein Durchrutschweg anschließt, durch ein Lichtsignal dargestellt. Für die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens spielt es keine Rolle, ob solche Lichtsignale vorhanden sind oder nicht. Maßgeblich ist lediglich der Umstand, daß Fahrzeuge an einem bestimmte Zielpunkt angehalten werden sollen und daß sie rechtzeitig die entsprechenden Informationen von einer Steuerstelle erhalten.

[0013] Prinzipiell ist es möglich, neben einem Durchrutschweg für die übliche Betriebsbremsung nicht nur einen, sondern mehrere unterschiedlich lange verkürzte Durchrutschwege vorzuhalten, die jeweils für Bremskurven mit unterschiedlicher Bremsverzögerung gelten. Abhängig von der Verfügbarkeit der Gleiselemente hat dann die Stelle, die die Steueranweisung für die eine Strecke befahrenden Züge erarbeitet, aufgrund der jeweiligen Streckenverfügbarkeit festzulegen, welche Bremsverzögerung für einen auf einen Haltepunkt vorrückenden Zug zulässig ist und die entsprechenden Angaben an den Zug zu übermitteln. Den jeweiligen Bremsseinsatzpunkt kann sich der Zug selbst ermitteln oder aber die Steuerstelle bestimmt diesen und übermittelt eine entsprechende Entfernungsangabe an den Zug, der diesen Bremsseinsatzpunkt berücksichtigen soll.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Zielbremsung von eine Strecke befahrenden Fahrzeugen, insbesondere Zügen, auf Haltepunkte zur Deckung von Gefahrenpunk-

ten, die in unterschiedlichen Durchrutschwegabständen auf die Haltepunkte folgen,

dadurch gekennzeichnet,

daß beim Erkennen eines besetztgemeldeten Gleisabschnittes (C) oder eines sonst nicht verfügbaren Fahrortes innerhalb eines üblicherweise berücksichtigten Durchrutschweges (D1) für die Zielbremsung eines auf einen Haltepunkt (L) vorrückenden Fahrzeugs (Z1) eine Bremskurve mit einer Bremsverzögerung (b2) unterhalb der üblicherweise berücksichtigten Bremsverzögerung (b1) herangezogen wird, sofern eine am Haltepunkt einsetzende Zwangsbremsung ein Anhalten des Fahrzeugs innerhalb eines verkürzten Durchrutschweges (D2) vor dem besetztgemeldeten Abschnitt (C) oder dem sonstwie als nicht verfügbar gekennzeichneten Fahrort zuläßt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß das vorübergehende Umschalten auf die Bremskurve mit verminderter Bremsverzögerung (b2) davon abhängig gemacht ist, daß mindestens der am Haltepunkt (L) beginnende Gleisabschnitt (B) freigemeldet und ein in Fahrrichtung folgender Gleisabschnitt (C) besetzt gemeldet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Anweisung zum Wirksamschalten der Bremskurve mit verminderter Bremsverzögerung (b2) dem auf einen Haltepunkt (L) vorrückenden Fahrzeug vor dem Erreichen seines jeweiligen Bremseinsatzpunktes mitgeteilt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Übermittlung der Umschaltanweisung dem Fahrzeug auf drahtlosem Wege übermittelt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Fahrzeug für den Fall, daß eine am Haltepunkt einsetzende Zwangsbremsung voraussichtlich nicht zum Anhalten innerhalb eines verkürzten Durchrutschweges (D2) führen würde unter Berücksichtigung der üblicherweise angenommenen Bremsverzögerung (b1) auf einen vorher erreichbaren Haltepunkt gebremst wird.

Claims

1. Method for the target braking of vehicles travelling on a route, in particular trains, at stops for covering danger spots which follow the stops at different braking distances, characterized in that, upon the detection of a track section (C) which is signalled as being occupied or a travel location which is other-

wise not available within a usually considered braking distance (D1) for the target braking of a vehicle (Z1) which advances towards a stop (L) a braking curve with a braking rate (b2) below the usually considered braking rate (b1) is used, if an automatic application of the brakes beginning at the stop allows a stopping of the vehicle within a shortened braking distance (D2) in front of the section (C) which is signalled as being occupied or the travel location which is characterized in some other way as not being available.

2. Method according to claim 1, characterized in that the temporary changeover to the braking curve with reduced braking rate (b2) is made dependent on the fact that at least the track section (B) beginning at the stop (L) is signalled as being free and a track section (C) following in the travel direction is signalled as being occupied.
3. Method according to claim 1 or 2, characterized in that the instruction for the effective switching of the braking curve with reduced braking rate (b2) is communicated to the vehicle, which advances towards a stop (L), before reaching its respective brake usage point.
4. Method according to claim 3, characterized in that the communication of the changeover instruction is communicated to the vehicle by radio.
5. Method according to one of claims 1 to 4, characterized in that, for the case where an automatic application of the brakes beginning at the stop would probably not lead to the stopping within a shortened braking distance (D2), with consideration of the usually assumed braking rate (b1) the vehicle is braked to a previously reachable stop.

Revendications

1. Procédé pour le freinage dirigé de véhicules circulant sur une voie, notamment de trains, en des points d'arrêt, afin de couvrir des points de danger qui suivent les points d'arrêt à des distances différentes de parcours d'évitement, **caractérisé** en ce que, lors de la reconnaissance d'un tronçon (C) de voie signalé occupé ou d'un lieu de déplacement autrement non disponible à l'intérieur d'un parcours (D1) d'évitement habituellement pris en compte pour le freinage dirigé d'un véhicule (Z1) avançant à un point (L) d'arrêt, on se sert d'une courbe de freinage dont la décélération (b2) de freinage est inférieure à la décélération (b1) de freinage habituellement prise en compte, dans la mesure où un freinage forcé intervenant au point d'arrêt autorise une immobilisation du véhicule dans un parcours (D2) d'évitement raccourci situé

avant le tronçon (C) signalé occupé ou le lieu de déplacement autrement identifié comme non disponible.

2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** en ce que le passage provisoire à une courbe de freinage de décélération (b2) de freinage réduite est rendu dépendant du fait qu'au moins le tronçon (B) de voie commençant au point (L) d'arrêt est signalé libre, et qu'un tronçon (C) de voie consécutif dans la direction de marche est signalé occupé. 5
10
3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé** en ce que l'instruction de rendre active la course de freinage à décélération (b2) de freinage réduite est communiquée au véhicule avançant à un point (L) d'arrêt avant l'atteinte de son point respectif d'application des freins. 15
4. Procédé suivant la revendication 3, **caractérisé** en ce que la transmission au véhicule de l'instruction de changement de courbe de freinage s'effectue sans fil. 20
5. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé** en ce que, dans le cas où un freinage forcé intervenant au point d'arrêt n'engendrerait pas probablement l'immobilisation du véhicule dans un parcours (D2) d'évitement raccourci, le train sera, en prenant en compte la décélération (b1) de freinage habituellement utilisée, freiné à un point d'arrêt qu'il peut atteindre en amont. 25
30

35

40

45

50

55

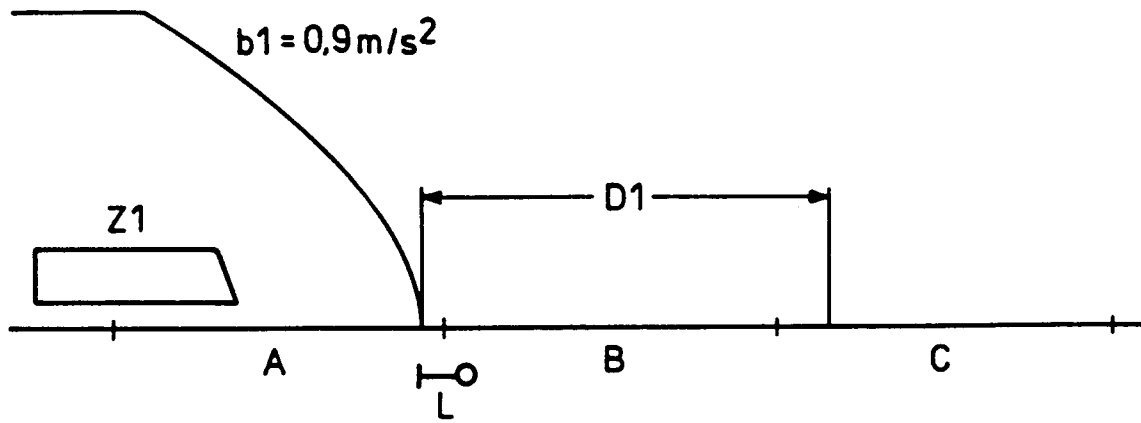


FIG 1

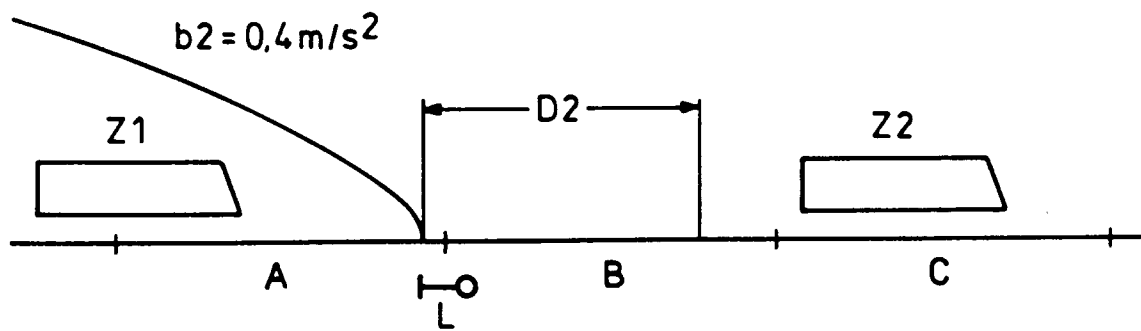


FIG 2