



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.10.2001 Patentblatt 2001/40**

(51) Int Cl.7: **B61L 23/22**

(21) Anmeldenummer: **01440048.5**

(22) Anmeldetag: **26.02.2001**

(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:  
• **Hartberger, Manfred**  
**1210 Wien (AT)**  
• **Streit, Manfred**  
**1030 Wien (AT)**

(30) Priorität: **29.03.2000 DE 10015575**

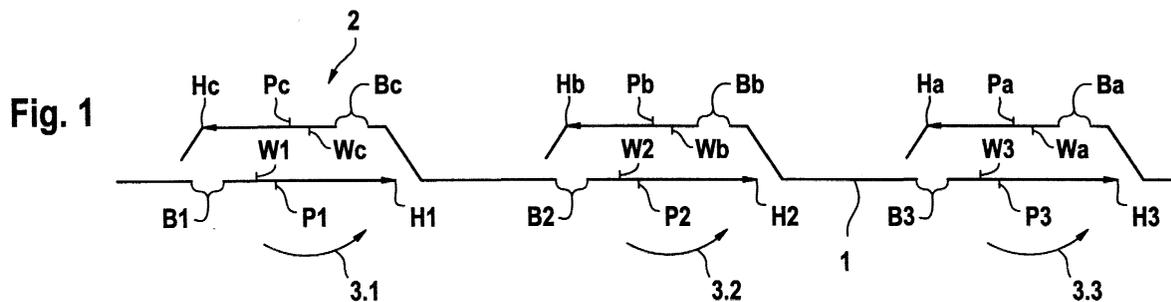
(74) Vertreter: **Giebel-Roder, Marion et al**  
**Alcatel**  
**Intellectual Property Department, Stuttgart**  
**70430 Stuttgart (DE)**

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

(54) **Fahrbefehlsüberwachungssystem für Triebfahrzeuge**

(57) Die Erfindung betrifft ein Fahrbefehlsüberwachungssystem für Triebfahrzeuge (5), insbesondere auf eingleisigen Strecken (1) mit Ausweichstellen (2), wobei das Fahrbefehlsüberwachungssystem Streckengeräte und Bordgeräte aufweist. Um insbesondere auf Nebenseiten die Sicherheit zu erhöhen und gleichzeitig eine Erhöhung des Triebfahrzeugdurchsatzes und das

gleichzeitige Einfahren zweier sich kreuzender Triebfahrzeuge (5) in einem Kreuzungsbahnhof zu ermöglichen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass in einem bestimmten Abstand vor einem Haltepunkt (H1, H2, H3, Ha, Hb, Hc) ein Streckengerät montiert ist, das einem Bordgerät des Triebfahrzeuges (5) das Passieren des Montageortes signalisiert.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Fahrbefehlsüberwachungssystem für Triebfahrzeuge, insbesondere auf eingleisigen Strecken mit Ausweichstellen, wobei das Fahrbefehlsüberwachungssystem Streckengeräte und Bordgeräte aufweist.

**[0002]** Weltweit wird eine große Anzahl von Eisenbahnstrecken mit Reisezugverkehr und/oder Güterverkehr ohne technische Zugfolgesicherung betrieben. Dabei handelt es sich häufig um eingleisige, nicht elektrifizierte Strecken mit Ausweichstellen. Insbesondere bei sehr langen Strecken ist eine durchgehende technische Überwachung mit Stellwerkstechnik nur lückenhaft oder mit sehr großen Kosten zu realisieren. Da die aktuelle Situation auf einer derartigen Strecke weder dem Triebfahrzeugführer, noch der Zugleitzentrale bekannt ist, wird dem Triebfahrzeugführer ein sehr hohes Maß an Eigenverantwortung und Sicherheitsbewusstsein abverlangt. Fehlentscheidungen führen in der Regel dazu, dass die verbleibende Zeit, einen Unfall zu verhindern, außerordentlich gering ist. Um dennoch ein hohes Maß an Sicherheit zu garantieren, muss die Zugfrequenz relativ gering bemessen sein. Das gleichzeitige Einfahren zweier sich kreuzender Züge an einer Ausweichstelle bei eingleisiger Strecke ist nicht gestattet, da ein sicheres Halten beider Züge an vorgesehenen Haltepunkten nicht garantiert werden kann.

**[0003]** Um einen höheren Sicherheitsstandard auf Nebenstrecken zu erreichen, wird häufig das GPS (Global Positioning System) Erinnerungssystem der Firma Alcatel eingesetzt. Das GPS Erinnerungssystem warnt den Triebfahrzeugführer optisch und akustisch davor, einen vorgegebenen Haltepunkt zu überfahren oder zu übersehen. Dazu muss der Triebfahrzeugführer die Koordinaten des jeweils nächsten Haltepunktes in das Gerät eingeben. Das Gerät vergleicht daraufhin die mittels der Satellitenortung festgestellte aktuelle Position mit den eingegebenen Koordinaten. Bei Übereinstimmung wird dem Triebfahrzeugführer signalisiert, dass demnächst eine Aktion, beispielsweise ein Bremsvorgang erforderlich ist. Der Triebfahrzeugführer wird quasi an Aktionen erinnert, die im allgemeinen primär durch herkömmliche Streckensignaltechnik signalisiert werden.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Fahrbefehlsüberwachungssystem der oben genannten Gattung anzugeben, das sich durch erhöhte Sicherheit hinsichtlich des Haltens der Züge an vorgesehenen Haltepunkten auszeichnet. Dabei ist eine kostengünstige Lösung anzustreben, die mit minimaler Streckeninfrastruktur für einen straßenbahnähnlichen Betrieb auskommt.

**[0005]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Beim Passieren des Streckengerätes bekommt das Bordgerät die Information, dass in beispielsweise 300 m ein Haltepunkt ist, an dem das Triebfahrzeug zum Stillstand gekommen sein muss. Das Streckengerät

kann als fix programmierte EURO-Balise ausgebildet sein. Die an das Bordgerät zu signalisierenden Informationen können ganz verschiedener Art sein. Neben der Information über einen fahrplanmäßigen Haltepunkt kann es sich beispielsweise auch um Baustellenwarnung, verbunden mit der Aufforderung, die Geschwindigkeit zu reduzieren, handeln.

**[0006]** Gemäß einer in Anspruch 2 gekennzeichneten vorteilhaften Ausführungsform wird bei der Festelegung des Abstandes des Streckengerätes vor dem Haltepunkt die in diesem Bereich übliche Streckengeschwindigkeit und gegebenenfalls die Streckenneigung berücksichtigt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass der durch die Bremsparabel vorgegebene Bremsweg ausreicht, um das Triebfahrzeug mit Sicherheit bis zum vorgesehenen Haltepunkt zum Stillstand zu bringen.

**[0007]** Eine weitere Erhöhung der Betriebssicherheit ergibt sich durch die Merkmale des Anspruchs 3. Falls der Triebfahrzeugführer den Haltepunkt und die Streckengerät-Bordgerät-Anhalteaufforderung ignoriert und ungebremst weiterfährt, wird er an diesem Warnpunkt darüber informiert, dass gleich eine Zwangsbremmung eingeleitet wird. Der Warnpunkt kann ein virtueller Punkt in geringer Entfernung vom Montageort des Streckengerätes sein. Da die Geschwindigkeit an jedem Ort durch die üblichen tachometrischen Messgeräte bekannt ist, kann das Bordgerät aus einem Vergleich der Geschwindigkeit am Montageort des Streckengerätes und der Geschwindigkeit am Warnpunkt leicht feststellen, ob die Einleitung des Bremsvorganges durch den Triebfahrzeugführer korrekt veranlasst worden ist und sich somit eine Zwangsbremmung erübrigt. Auf diese Weise wird auch das gleichzeitige Einfahren zweier sich kreuzender Züge ermöglicht, da sichergestellt werden kann, dass der Zug wirklich am vorgesehenen Haltepunkt steht. Das Triebfahrzeug fährt somit halbautomatisch von Bahnhof zu Bahnhof. Der Triebfahrzeugdurchsatz kann in Spitzenzeiten um circa 15 % erhöht werden, ohne dass dazu die Errichtung eines Stellwerkes samt zugehöriger Außenanlagen erforderlich ist. Lediglich die Streckengeräte oder EURO-Balisen müssen entlang der Strecke montiert werden, wenn auf ein vorhandenes Bordgerät, zum Beispiel ein ETCS-Bordgerät, zurückgegriffen werden kann. Da das Bordgerät im allgemeinen auch über eine Kommunikationseinrichtung zur Kontaktierung einer Leitzentrale verfügt, kann von der Leitzentrale aus zusätzlich eine Fernkontrolle und unter Umständen auch eine Fernsteuerung des Triebfahrzeuges erfolgen.

**[0008]** Nach Anspruch 4 ist vorgesehen, dass bei Stillstand des Triebfahrzeuges die Überwachungsprozedur automatisch gelöscht wird. Erst bei endgültigem Stillstand am vorgesehenen Haltepunkt wird damit die Möglichkeit einer Zwangsbremmung in dem betreffenden Streckenabschnitt endgültig ausgeschlossen. Optional oder zusätzlich könnte für die Beendigung der Überwachungsprozedur auch eine Ankunftsmeldung durch den Triebfahrzeugführer bei einer Leitzentrale

verlangt werden.

**[0009]** Gemäß Anspruch 5 ist zusätzlich eine Befehlstaste zur Aufhebung der Zwangsbremmung vorgesehen. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, durch einen Kreuzungsbahnhof durchzufahren, ohne eine Zwangsbremmung auszulösen. Dazu kann vorgesehen sein, dass die Befehlstaste zwischen Warnpunkt und circa 20 m vor dem Haltepunkt betätigt werden muss.

**[0010]** Anspruch 6 charakterisiert eine vorteilhafte Weiterbildung des Streckengerätes. Durch die Anordnung von Streckengerätegruppen außerhalb der Kreuzungsbereiche kann zusätzlich eine Richtungsidentifikation vorgenommen werden, um eine flexiblere Verkehrsabwicklung zu ermöglichen.

**[0011]** Vorzugsweise ist gemäß Anspruch 7 eine einfache Umsetzung des Streckengerätes von einem Montageort zu einem anderen Montageort vorgesehen. Ein flexibler Einsatz von Streckengeräten kann zum Beispiel in Baustellenbereichen sinnvoll sein. Durch Bauarbeiten im Streckenbereich kann die Maximalgeschwindigkeit auf bestimmten Gleisabschnitten gegenüber dem normalen Fahrbetrieb verringert sein. Beispielsweise muss das Triebfahrzeug von 120 km/h auf 40 km/h abgebremst werden. Um solche außerplanmäßigen Änderungen der Streckengeschwindigkeit nicht zu übersehen, kann für den Triebfahrzeugführer eine zusätzliche Signalisierung sehr hilfreich sein. Falls auch dieses Signal übersehen wurde, sollte, wie oben beschrieben, automatisch eine Zwangsbremmung eingeleitet werden, obwohl kein Haltepunkt vorhanden ist.

**[0012]** Das Fahrbefehlsüberwachungssystem kann gemäß Anspruch 8 durch weitere Komponenten zur Betriebsführung und Überwachung, insbesondere GPS nebst oben beschriebenen GPS-Erinnerungssystem, Datenfunk, zentraler Überwachung, Dispositions- und Informationssystem, erweitert werden.

**[0013]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand figürlich dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Streckenplan mit Balisen und  
Figur 2 einen Streckenplan mit Balisen und Zwangsbremsenansteuerung.

**[0014]** In Figur 1 ist schematisch eine eingleisige Strecke 1 mit Ausweichstellen 2 dargestellt. Ein Triebfahrzeugführer, der diese Strecke 1/2 befährt, bekommt über Funk von einer Leitstelle einen Fahrbefehl bis zum nächsten Haltepunkt H1 bis Hc beziehungsweise Bahnhof. Die gebogenen Pfeile 3.1 bis 3.5 in den Figuren 1 und 2 veranschaulichen die Fahrbefehle von einem Haltepunkt H1 bis Hc bis zu dem nächsten vorgesehenen Haltepunkt H1 bis Hc. Vor Erreichen des Haltepunktes H1 bis Hc wird durch Passieren eines als EURO-Balise B1 bis Bc ausgebildeten Streckengerätes eine Überwachungsprozedur aktiviert. Diese gewährleistet, dass der Triebfahrzeugführer den Haltepunkt H1 bis Hc nicht überfahren kann. Die EURO-Balise B1 bis Bc ist eine

fix programmierte Balise und wird in Abhängigkeit von Streckengeschwindigkeit und Streckenneigung in einem bestimmten Abstand vor dem Haltepunkt H1 bis Hc montiert. Beim Passieren der EURO-Balise B1 bis Bc signalisiert diese an ein Bordgerät 4, Figur 2, des Triebfahrzeuges 5, Figur 2, dass in beispielsweise 300 m ein Haltepunkt H1 bis Hc ist, der nicht überfahren werden darf. Der Triebfahrzeugführer wird im Normalfall an diesem Haltepunkt H1 bis Hc anhalten und die Überwachungsprozedur wird durch den Stillstand automatisch gelöscht. Zusätzlich könnte eine Ankunfts meldung durch den Triebfahrzeugführer an die Leitzentrale verlangt werden. Nähert sich jedoch das Triebfahrzeug dem Haltepunkt H1 bis Hc ungebremst, wird der Triebfahrzeugführer zunächst an einen Warnpunkt W1 bis Wc gewarnt beziehungsweise an die Einleitung des Bremsvorganges erinnert. Danach erfolgt ab einem Bremsensatzpunkt P1 bis Pc eine Zwangsbremmung. Warnpunkt W1 bis Wc und Bremsensatzpunkt P1 bis Pc werden von dem Bordgerät 4 in Abhängigkeit von dem Balisensignal ermittelt. Die Feststellung, ob der Bremsvorgang durch den Triebfahrzeugführer korrekt eingeleitet wurde, ergibt sich in einfacher Weise aus einem Geschwindigkeitsvergleich an dem Balisenmontageort und dem Warnpunkt W1 bis Wc. Das Bordgerät 4 führt diesen Vergleich durch und generiert bei dem Vergleichsergebnis, dass die Geschwindigkeit nicht verringert wurde, einen Ansteuerbefehl, der auf die Bremsen des Triebfahrzeuges im Sinne einer Zwangsbremmung wirkt. Das Bordgerät 4 kann dabei ein vorhandenes ETCS-Fahrzeuggerät sein, in welches die Überwachungsprozedur auf einfache Weise implementiert werden kann.

**[0015]** Figur 2 unterscheidet sich im Wesentlichen dadurch von Figur 1, dass der Triebfahrzeugführer von der Leitzentrale am Haltepunkt H1 einen Fahrbefehl 6 bis zum übernächsten Haltepunkt H3 und nicht bis zum nächsten Haltepunkt H2 erhält. Das Triebfahrzeug 5 muss demzufolge den Haltepunkt H2 ignorieren, das heißt, der Bremsensatzpunkt P2 hinter dem Warnpunkt W2 darf nicht zu einer Zwangsbremmung führen. Dazu ist eine Befehlstaste 7 zur Aufhebung der Zwangsbremmung 8 vorgesehen. Die Befehlstaste 7 beaufschlagt das Bordgerät 4 derart, dass das Triebfahrzeug 5 an der EURO-Balise B2 vorbeifährt, ohne dass die EURO-Balise B2 einen Einfluss auf den weiteren Fahrbetrieb hat.

**[0016]** Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die vorstehend angegebenen Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche auch bei grundsätzlich anders gearteter Ausführung von den Merkmalen der Erfindung Gebrauch machen. Insbesondere ist auch ein autonomer Fahrbetrieb ohne Funkverbindung zu einer Leitzentrale denkbar, wobei der Triebfahrzeugführer sich dann anhand eines Fahrplanes orientiert, welcher auch in Form von Streckenaktionen in das Bordgerät 4 einprogrammiert sein kann.

## Patentansprüche

1. Fahrbefehlsüberwachungssystem für Triebfahrzeuge (5), insbesondere auf eingleisigen Strecken (1) mit Ausweichstellen (2), wobei das Fahrbefehlsüberwachungssystem Streckengeräte und Bordgeräte aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem bestimmten Abstand vor einem Haltepunkt (H1, H2, H3, Ha, Hb, Hc) ein Streckengerät montiert ist, das einem Bordgerät des Triebfahrzeuges (5) das Passieren des Montageortes signalisiert. 5  
10
2. Fahrbefehlsüberwachungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand des Streckengerätes vom Haltepunkt (H1, H2, H3, Ha, Hb, Hc) in Abhängigkeit von der Streckengeschwindigkeit und der Streckenneigung festgelegt ist. 15
3. Fahrbefehlsüberwachungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Streckengerät und dem Haltepunkt (H1, H2, H3, Ha, Hb, Hc) ein Bremsensatzpunkt (P1, P2, P3, Pa, Pb, Pc) zur Einleitung einer Zwangsbremung beim ungebremsten Passieren eines vor dem Bremsensatzpunkt (P1, P2, P3, Pa, Pb, Pc) befindlichen Warnpunktes (W1, W2, W3, Wa, Wb, Wc) vorgesehen ist. 20  
25
4. Fahrbefehlsüberwachungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Stillstand des Triebfahrzeuges (5) die Überwachungsprozedur automatisch gelöscht wird. 30  
35
5. Fahrbefehlsüberwachungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bordgerät eine Befehlstaste (7) zur Aufhebung der Zwangsbremung aufweist. 40
6. Fahrbefehlsüberwachungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei benachbarte, logisch miteinander verbundene Streckengeräte zur Richtungsfeststellung eines die Streckengeräte passierenden Triebfahrzeuges (5) vorgesehen sind. 45
7. Fahrbefehlsüberwachungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Streckengerät für den bedarfsweisen Einsatz an verschiedenen Montageorten ausgebildet ist. 50
8. Fahrbefehlsüberwachungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzliche Komponenten zur Betriebsführung und Überwachung, insbesondere GPS und Datenfunk, vorgesehen sind. 55

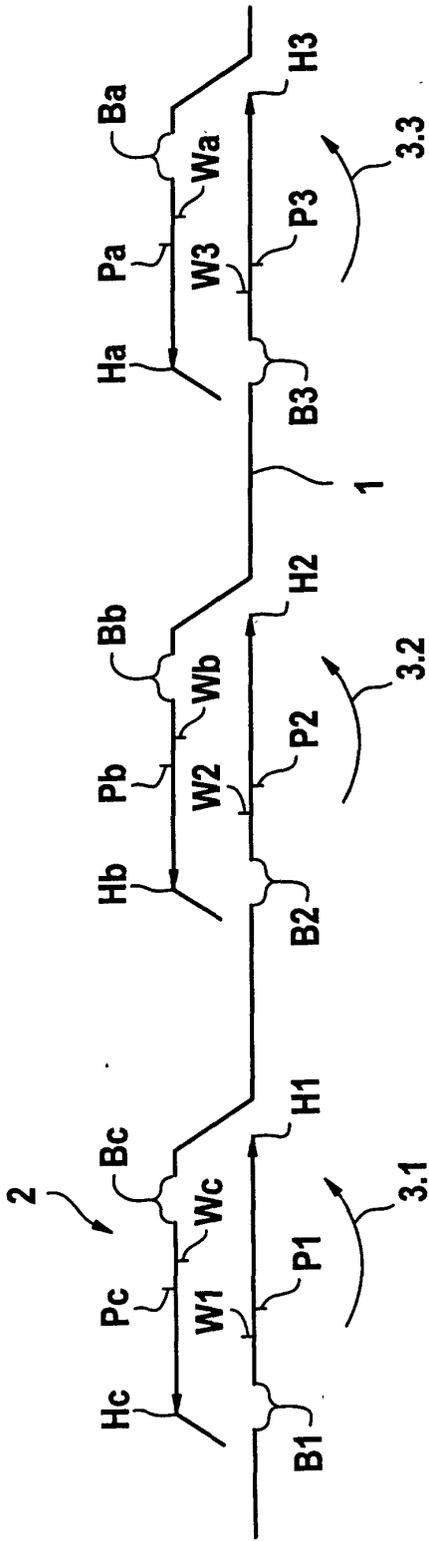


Fig. 1

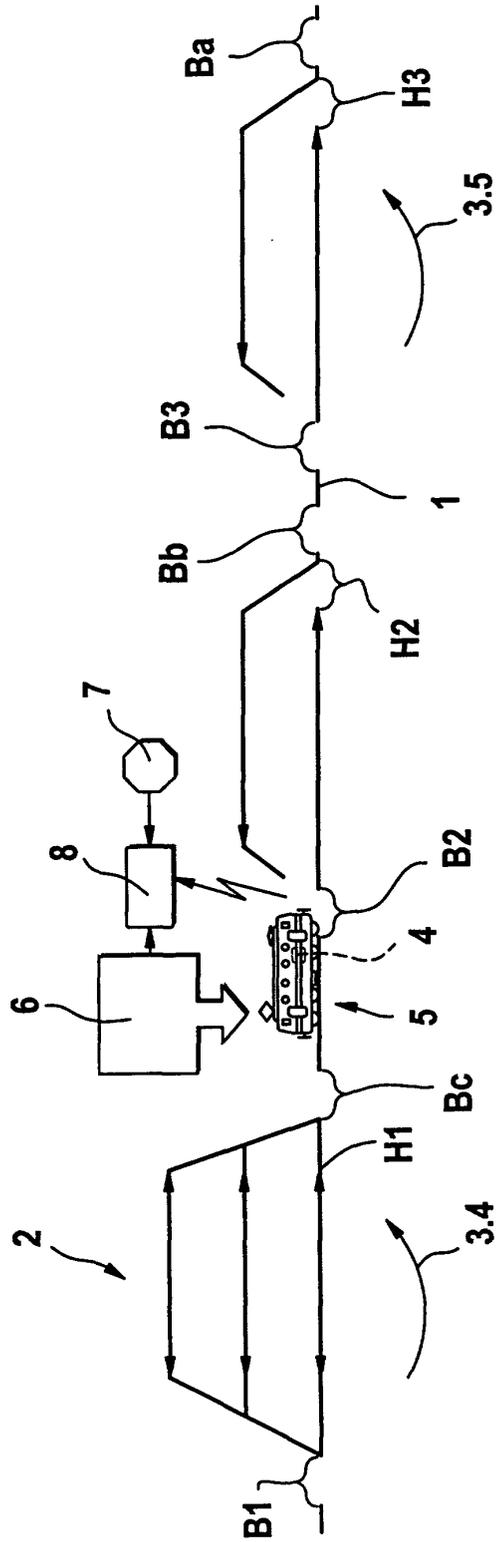


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 44 0048

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DD 102 119 A (KÜSTER UND BISCHOFF) 12. Dezember 1973 (1973-12-12)	1,7	B61L23/22
Y	* das ganze Dokument *	2,3,5,6,8	
Y	DE 28 09 753 A (SIEMENS AG) 13. September 1979 (1979-09-13)	2,3	
Y	DE 29 22 720 A (SIEMENS AG) 18. Dezember 1980 (1980-12-18)	5	
A	* Ansprüche *	1,3	
Y	DE 32 14 304 A (SIEMENS AG) 27. Oktober 1983 (1983-10-27)	6	
Y	DE 198 44 263 A (TIEFENBACH GMBH) 8. April 1999 (1999-04-08)	8	
A	* Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 21 *	1,3	
A	DE 28 09 040 A (SIEMENS AG) 6. September 1979 (1979-09-06)	1,3,5	
	* das ganze Dokument *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B61L
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	20. Juni 2001	Reekmans, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04CO3)

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

EP 01 44 0048

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

20-06-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DD 102119 A	12-12-1973	KEINE	
DE 2809753 A	13-09-1979	AT 372660 B AT 165079 A	10-11-1983 15-03-1983
DE 2922720 A	18-12-1980	KEINE	
DE 3214304 A	27-10-1983	KEINE	
DE 19844263 A	08-04-1999	DE 19825257 A	07-01-1999
DE 2809040 A	06-09-1979	AT 372659 B AT 156379 A	10-11-1983 15-03-1983

EPO FORM P0461

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