



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.2004 Patentblatt 2004/02

(51) Int Cl.7: **B61L 21/06, B61L 1/16**

(21) Anmeldenummer: **02360194.1**

(22) Anmeldetag: **01.07.2002**

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

(72) Erfinder: **Klose, Bernd
71679 Asperg (DE)**

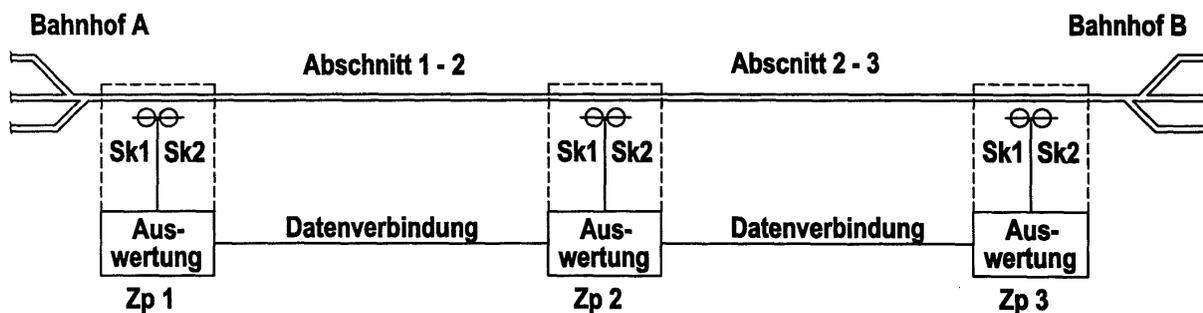
(74) Vertreter: **Menziotti, Domenico, Dipl.-Ing et al
Alcatel
Intellectual Property Department, Stuttgart
70430 Stuttgart (DE)**

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

(54) **Verfahren zur Frei- und Belegmeldung von Gleisabschnitten**

(57) Aufgabe der Erfindung ist es, die Sicherheit der korrekten Achszählung von Schienenfahrzeugen zu erhöhen. Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Frei- und Belegmeldung von Gleisabschnitten wird bei einer Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts entgegen der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem freien, angrenzenden Gleisabschnitt ein Störsignal generiert. Ein Zählpunkt weist zwei Schienenkontakte

auf. Je nach Richtung des vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs wird zunächst der eine Schienenkontakt und danach der andere Schienenkontakt Achsen des vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs detektieren. Die Erfindung verbindet die Auswertung der detektierten Achsen durch die Schienenkontakte mit der zu erwartenden Richtung des vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs, z.B. eines Zuges, bzw. mit der Belegt- bzw. Freischaltung von benachbarten Gleisabschnitten.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Frei- und Belegtmeldung von Gleisabschnitten.

[0002] In der Eisenbahnsignaltechnik werden zur Überwachung von Gleisabschnitten u.a. Achszähler eingesetzt. Jeder Achszähler beinhaltet einen Zählpunkt, der zwei Schienenkontakte und eine Auswerteeinheit aufweist. Jeder Achszähler überwacht einen ihm zugewiesenen Gleisabschnitt. Detektiert der Achszähler ein vorbeifahrendes Schienenfahrzeug, wird der Gleisabschnitt belegt geschaltet. Detektiert der in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs nächstgelegene Achszähler das vorbeifahrende Schienenfahrzeug, wird der Gleisabschnitt wieder frei geschaltet.

[0003] Wird ein Achszähler zur Überwachung zweier oder mehrerer aufeinanderfolgender Gleisabschnitte verwendet, können Störungen an diesem Zählpunkt, z. B. hervorgerufen durch Kabelfehler, zur Belegtmeldung dieser Gleisabschnitte und bei Störungsbeseitigung zur gleichzeitigen Freimeldung dieser Gleisabschnitte führen. Dieses gleichzeitige Freimelden kann zu gefährlichen Betriebszuständen in der Stellwerkslogik (Auflöseschaltung) führen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, die Sicherheit der korrekten Achszählung von Schienenfahrzeugen zu erhöhen.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren nach Anspruch 1.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Frei- und Belegtmeldung von Gleisabschnitten wird bei einer Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts entgegen der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem freien, angrenzenden Gleisabschnitt ein Störsignal generiert. Ein Zählpunkt weist zwei Schienenkontakte auf. Je nach Richtung des vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs wird zunächst der eine Schienenkontakt und danach der andere Schienenkontakt Achsen des vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs detektieren. Die Erfindung verbindet die Auswertung der detektierten Achsen durch die Schienenkontakte mit der zu erwartenden Richtung des vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs, z.B. eines Zuges. Wird beispielsweise eine Zug erwartet, der zunächst den ersten und danach den zweiten Schienenkontakt passiert, so detektiert bei einem korrekt funktionierenden Zählpunkt zunächst der erste Schienenkontakt eine Achse des Zuges und zeitlich danach der zweite Schienenkontakt. Ist nun z.B. der erste Schienenkontakt auf Grund eines Kabelbruchs nicht mehr in der Lage Achsen zu detektieren bzw. die detektierte Information weiterzuleiten, so wird bei Passieren des Zuges nur der zweite Schienenkontakt detektierte Achsen melden. Aus der Kombination mit der zu erwartenden Richtung des vorbeifahrenden Zuges ergibt sich, dass eine Störung aufgetreten ist. Auslöser für die Detektion durch den zweiten, nicht aber durch den ersten Schienenkontakt ist ein nicht funktionierender erster Schienenkon-

takt. Diese Störung muss behoben werden. Dies geschieht beispielsweise durch einen Monteur, der vor Ort den Schienenkontakt auswechselt. Zusätzlich werden beide an den Schienenkontakt angrenzenden Gleisabschnitte belegt geschaltet. Dadurch werden Störungen schnell erkannt.

[0006] Es können auch solche Störungen erkannt werden, bei denen ein Zug sich auf Kollisionskurs mit einem anderen befindet. Melden zwar beide Schienenkontakte detektierte Achsen, entspricht aber die zeitliche Abfolge nicht der erwarteten - z.B. wurde ein Zug in Richtung erster vor zweiter Schienenkontakt erwartet, der zweite hat aber vor dem ersten ausgelöst -, so liegt eine Störung vor. Ein Störsignal wird generiert, die entsprechenden Gleisabschnitte werden durch Belegung gesperrt.

[0007] Alternativ oder zusätzlich wird bei einer Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts bei mindestens einem freien, angrenzenden Gleisabschnitt ein Störsignal generiert. Mittels eines Zählpunkts wird die Belegung und Freischaltung eines Gleisabschnitts in Richtung des vorbeifahrenden Zuges bestimmt. Bei einem verketteten Abschnitt ist ein erster Zählpunkt vorgesehen für einen ersten Gleisabschnitt und ein zweiter Zählpunkt für einen sich an den ersten Gleisabschnitt anschließenden zweiten Gleisabschnitt. Sind nun beide Gleisabschnitte freigeschaltet und wird ein Zug erwartet, der zunächst den ersten und dann den zweiten Gleisabschnitt passiert, dann wird im Normalfall zunächst der erste Zählpunkt Achsen des Zuges detektieren und den ersten Gleisabschnitt belegt schalten und zeitlich danach wird der zweite Zählpunkt Achsen des Zuges detektieren und den zweiten Gleisabschnitt belegt schalten. Detektiert jedoch der zweite Zählpunkt Achsen des Zuges obwohl der erste Gleisabschnitt freigeschaltet ist, was bedeutet das der erste Zählpunkt keine Achsen detektiert hat oder die Weiterleitung oder Auswertung dieser Meldung nicht ordnungsgemäß erfolgt ist, liegt eine Störung vor. Infolgedessen werden beide Gleisabschnitte belegt geschaltet. Ein Störsignal wird somit generiert, wenn Achsen eines Zuges detektiert werden und gleichzeitig der Gleisabschnitt, welcher in der Richtung liegt aus der ein Zug erwartet wird, freigeschaltet ist.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass nach behobener Störung zunächst nur ein Gleisabschnitt wieder freigeschaltet wird. Somit werden nicht mehrere Gleisabschnitte gleichzeitig freigeschaltet. Und zwar wird der Gleisabschnitt in Fahrtrichtung des erwarteten Zuges zunächst freigeschaltet. Für die Freischaltung des vorgelagerten Gleisabschnitts ist eine Freimeldung durch den benachbarten Zählpunkt vorgesehen.

[0009] Ferner ist ein erfindungsgemäßer Zählpunkt mit einer Auswerteeinheit und zwei Schienenkontakten vorgesehen. Die Auswerteeinheit weist eine Recheneinheit auf, die derart programmiert ist, drei unterschiedlichen Ausgangszustände zu erzeugen, namentlich frei,

belegt und gestört. Der Ausgangszustand frei wird generiert, wenn keine Beeinflussung an den Schienenkontakten auftritt. Der Ausgangszustand belegt wird generiert, wenn eine Beeinflussung der Schienenkontakte in der Reihenfolge entsprechend der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem belegten, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt. Der Ausgangszustand gestört wird generiert, wenn eine Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts entgegen der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem freien, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt.

[0010] Der Zählpunkt zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass der Ausgangszustand frei generiert wird, wenn zuvor der Ausgangszustand belegt vorlag und von dem in Richtung des vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs benachbarten Zählpunkt ein Freigabesignal empfangen wird.

[0011] Des Weiteren ist eine erfindungsgemäße Recheneinheit zur Verarbeitung von Signalen von mindestens zwei Zählpunkten mit jeweils zwei Schienenkontakten vorgesehen. Die Recheneinheit ist derart programmiert, für jeden Zählpunkt drei unterschiedliche Ausgangszustände zu erzeugen, namentlich frei, belegt und gestört. Der Ausgangszustand frei wird generiert, wenn keine Beeinflussung an den Schienenkontakten auftritt, der Ausgangszustand belegt, wenn eine Beeinflussung der Schienenkontakte in der Reihenfolge entsprechend der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem belegten, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt und der Ausgangszustand gestört, wenn eine Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts entgegen der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem freien, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt. Die Recheneinheit ist beispielsweise als Mikroprozessor, Digitaler Signalprozessor oder Mikrokontroller ausgeführt. Sie kann auch aus mehreren Prozessoren aufgebaut sein. Die Programmierung erfolgt beispielsweise mittels eines speziellen Softwareprogramms in Programmiersprache C++ oder mittels mindestens zwei Softwareprogrammteilen, die auf einem oder mehreren Speicher abgespeichert sein können und auf die unterschiedliche Prozessoren Zugriff haben können. Sie ist beispielsweise zentral angeordnet, z.B. in einem elektronischen Stellwerk und ist derart ausgebildet, die Auswertung und/oder die Generierung der Zustände frei, belegt und gestört für mindestens zwei Zählpunkte zu übernehmen. Zur Feststellung eines Zustands gestört wird ein Vergleich der zeitlichen Abfolge der Detektion von Achsen durch zwei Schienenkontakte eines Zählpunkts durchgeführt. Entspricht die zeitliche Abfolge der Detektion - z.B. zunächst erster Schienenkontakt und kurz darauf zweiter Schienenkontakt -, der erwarteten - z.B. erster vor zweiter Schienenkontakt auf Grund der Fahrtrichtung des erwarteten, vorbeifahrenden Zuges -,

so liegt keine Störung vor. Entspricht die zeitliche Abfolge der Detektion nicht der erwarteten, so liegt eine Störung vor und der Zustand gestört wird generiert.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung wird nicht nur die zeitliche Abfolge der Detektion der Achsen, sondern auch ihre Anzahl überwacht. Detektiert der erste und der zweite Schienenkontakt dieselbe Anzahl von Achsen liegt keine Störung vor. Unterscheidet sich die Anzahl, liegt eine Störung vor und der Zustand gestört wird generiert. Dazu wird mittels Software ein Vergleich zwischen der Anzahl der detektierten Achsen beider Schienenkontakte durchgeführt. Dies erfolgt z.B. durch Verwendung von zwei Zählern. Stimmen die Zählerstände unter Berücksichtigung des zeitlichen Verzugs bei der Detektion überein, liegt keine Störung vor. Ein Vergleich wird z.B. unter Berücksichtigung der Fahrtrichtung nach Ablauf einer gewissen Zeitspanne, die vorteilhafterweise abhängig gewählt ist von der Geschwindigkeit des vorbeifahrenden Zuges. Fährt ein Zug z.B. mit 200 km/h in Richtung erster Schienenkontakt vor zweitem Schienenkontakt, so kann ein Vergleich unter Berücksichtigung, dass Achsen z.B. maximal 40 Meter auseinander liegen, 0,72 Sekunden nach der letzten Detektion durch den zweiten Schienenkontakt erfolgen.

[0013] Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Figur erläutert. Die Figur zeigt zwei Gleisabschnitte.

[0014] Es sind drei Zählpunkt Zp1, Zp2, Zp3 vorgesehen. Zwischen den Zählpunkten Zp1, Zp2, Zp3 befinden sich die Gleisabschnitte Abschnitt 1-2 und Abschnitt 2-3. Jeder Zählpunkt weist zwei Schienenkontakte Sk1, Sk2 und eine Auswerteeinheit Auswertung auf.

[0015] Die Schienenkontakte Sk1, Sk2 dienen zur Detektion von Achsen eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs, z.B. eines Zuges.

[0016] Die Auswerteeinheiten Auswertung sind untereinander über mindestens eine Datenleitung verbunden zwecks Austausch von Informationen. Zu diesen Informationen zählen z.B. der Zustand eines Gleisabschnitts, z.B. frei, belegt, gestört.

[0017] Jeder Zählpunkt Zp1, Zp2, Zp3 ist Teil eines Achszählers und ist ferner vorteilhafterweise über mindestens eine Datenleitung mit einem elektronischen Stellwerk und den benachbarten Zählpunkten verbunden.

[0018] Jede Auswerteeinheit Auswertung weist eine Recheneinheit auf, die z.B. als Mikroprozessor, Signalprozessor oder Mikrokontroller mit spezieller Software ausgestaltet ist.

[0019] Jede Auswerteeinheit Auswertung wird durch das elektronische Stellwerk über die Richtung des zu erwartenden Zuges informiert. Zusätzlich zur Richtung wird der genaue Zeitpunkt bzw. eine Zeitspanne übermittelt, während derer der Zug am jeweiligen Zählpunkt erwartet wird. Die Auswerteeinheiten können wie im Ausführungsbeispiel dezentral an den Orten der Zählpunkte oder zentral, vorteilhafterweise zusammenge-

fasst in einer Auswerteeinheit im elektronischen Stellwerk angeordnet sein.

[0020] Die Schienenkontakte Sk1, Sk2 eines Zählpunkts melden die detektierten Achsen eines vorbeifahrenden Zuges der zugehörigen Auswerteeinheit Auswertung. Diese vergleicht die zeitliche Abfolge der Detektionen mit der erwarteten Fahrtrichtung des vorbeifahrenden Zuges und generiert bei mangelnder Übereinstimmung eine Störungsmeldung. Diese wird dem elektronischen Stellwerk übermittelt. Der gestörte Zustand kann nur durch eine Bedienung kontrolliert verlassen werden.

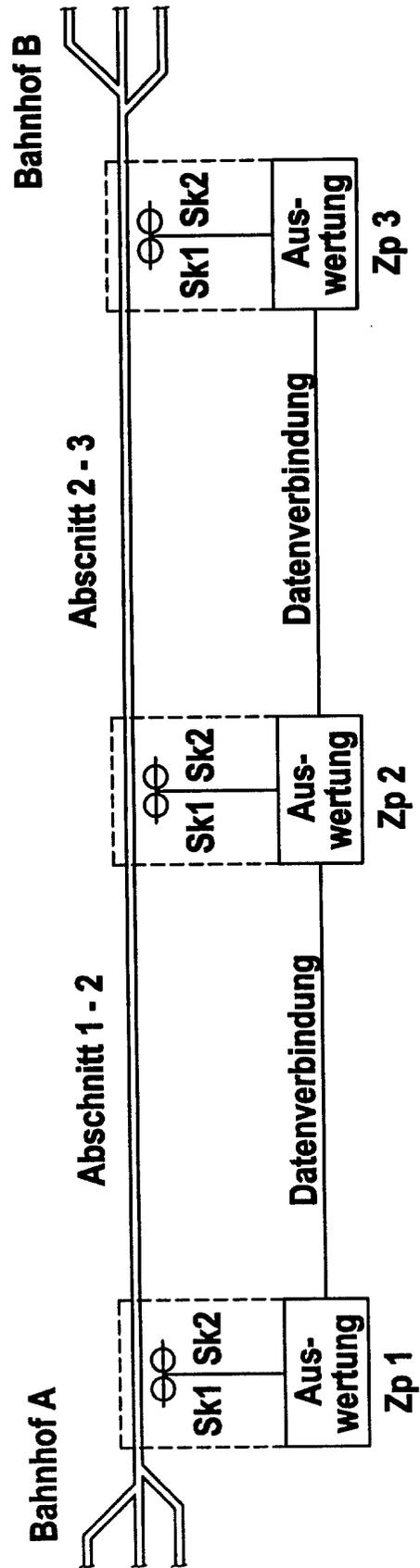
[0021] Würde etwa bei freien Gleisabschnitten Abschnitt 1-2 und Abschnitt 2-3 am Zählpunkt Zp2 eine Beeinflussung am Schienenkontakt Sk1 durch eine Störung auftreten, wird Gleisabschnitt Abschnitt 1-2 gestört gemeldet und belegt geschaltet, da dieser Schienenkontakt ordnungsgemäß nicht zuerst befahren werden kann und offensichtlich eine Störung am Zählpunkt Zp1 aufgetreten ist, z.B. verursacht durch eine intermittierende Aderunterbrechung. Der Gleisabschnitt Abschnitt 2-3 wird ebenfalls belegt geschaltet, da dieser Zustand auch bei einer Regelfahrt auftritt. Wird nun die Störung am Schienenkontakt Sk1 behoben, bleibt Gleisabschnitt Abschnitt 1-2 im Störungszustand und Gleisabschnitt 2-3 meldet wieder frei. Beide Abschnitte werden nicht mehr gleichzeitig frei. Erst wenn die Störung am Zählpunkt Zp1 behoben wird, wird Gleisabschnitt Abschnitt 1-2 wieder frei geschaltet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Frei- und Belegtmeldung von Gleisabschnitten, bei dem bei einer Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts eines Zählpunkts entgegen der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem freien, angrenzenden Gleisabschnitt beide an den Zählpunkt angrenzende Gleisabschnitte belegt geschaltet werden und ein Störungssignal generiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach behobener Störung zunächst nur der in Fahrtrichtung angrenzende Gleisabschnitt wieder frei geschaltet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts eines Zählpunkts bei mindestens einem freien, entgegen der Fahrtrichtung angrenzenden Gleisabschnitt beide an den Schienenkontakt angrenzende Gleisabschnitte belegt geschaltet werden und ein Störungssignal generiert wird.
4. Zählpunkt mit einer Auswerteeinheit und zwei

Schienenkontakten, bei dem die Auswerteeinheit eine Recheneinheit aufweist, die derart programmiert ist, drei unterschiedlichen Ausgangszustände zu erzeugen, wobei der Ausgangszustand frei generiert wird, wenn keine Beeinflussung an den Schienenkontakten auftritt, der Ausgangszustand belegt, wenn eine Beeinflussung der Schienenkontakte in der Reihenfolge entsprechend der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem belegten, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt und der Ausgangszustand gestört, wenn eine Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts entgegen der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem freien, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt.

5. Zählpunkt nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgangszustand frei generiert wird, wenn zuvor der Ausgangszustand belegt vorlag und von dem in Richtung des vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs benachbarten Zählpunkt ein Freigabesignal empfangen wird.
6. Recheneinheit zur Verarbeitung von Signalen von mindestens zwei, durch Gleisabschnitte getrennte Zählpunkten mit jeweils zwei Schienenkontakten, die derart programmiert ist, für jeden Zählpunkt drei unterschiedliche Ausgangszustände zu erzeugen, wobei der Ausgangszustand frei generiert wird, wenn keine Beeinflussung an den Schienenkontakten auftritt, der Ausgangszustand belegt, wenn eine Beeinflussung der Schienenkontakte in der Reihenfolge entsprechend der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem belegten, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt und der Ausgangszustand gestört, wenn eine Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts entgegen der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem freien, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 36 0194

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	EP 1 101 684 A (SIEMENS AG) 23. Mai 2001 (2001-05-23) * Ansprüche 1-5 * ---	1-6	B61L21/06 B61L1/16
Y	DE 34 31 171 A (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG) 6. März 1986 (1986-03-06) * Seite 9, Zeile 15 - Spalte 31, Zeile 2 * * Seite 12, Zeile 16 - Zeile 23 * -----	1-6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. November 2002	Prüfer Reekmans, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B61L

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 02 36 0194

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.

27-11-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1101684 A	23-05-2001	DE 19957258 A1 EP 1101684 A1	13-06-2001 23-05-2001

DE 3431171 A	06-03-1986	DE 3431171 A1 CA 1246728 A1 ES 546083 D0 ES 8703791 A1 GB 2164184 A ,B US 4787581 A YU 134585 A1 ZA 8506291 A	06-03-1986 13-12-1988 16-02-1987 16-05-1987 12-03-1986 29-11-1988 31-10-1987 26-03-1986

EPO FORM P0461

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