



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2005 Patentblatt 2005/51

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

(21) Anmeldenummer: **04291462.2**

(22) Anmeldetag: **10.06.2004**

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

(72) Erfinder:
• **Altermann, Robert**
2020 Hollabrunn (AT)
• **Baumgartner, Dieter**
1120 Wien (AT)

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

(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus**
Patentanwälte
Ruppmannstrasse 27
70565 Stuttgart (DE)

(54) **Verfahren zur Adernschlusserkennung für Weichenantriebe**

(57) Bei einem Verfahren zur Erkennung von Kurzschlüssen zwischen Adern (1-4) unterschiedlicher Weichenantriebe (10) oder Adern von daran angeschlossenen Mehrdrahtleitungen, wird in einem Endlagenüberwachungsmodus in jeweils eine erste Ader (1) der Weichenantriebe (10) oder der daran jeweils angeschlossenen Mehrdrahtleitungen eine erste Pulsfolge (22), insbesondere mit einer ersten Pulsdauer, eingespeist

und wird für einen Weichenantrieb ein Auffahrtstestmodus durchgeführt, wobei in die erste Ader (1) des Weichenantriebs oder der daran angeschlossenen Mehrdrahtleitung eine zweite Pulsfolge (28), insbesondere mit einer zweiten Pulsdauer, eingespeist wird und die jeweils an einer oder mehreren anderen Adern (1-4) der Weichenantriebe (10) ausgegebenen Pulsfolgen (31) erfasst und ausgewertet werden. Dadurch können Kurzschlüsse zeitnah erkannt werden.

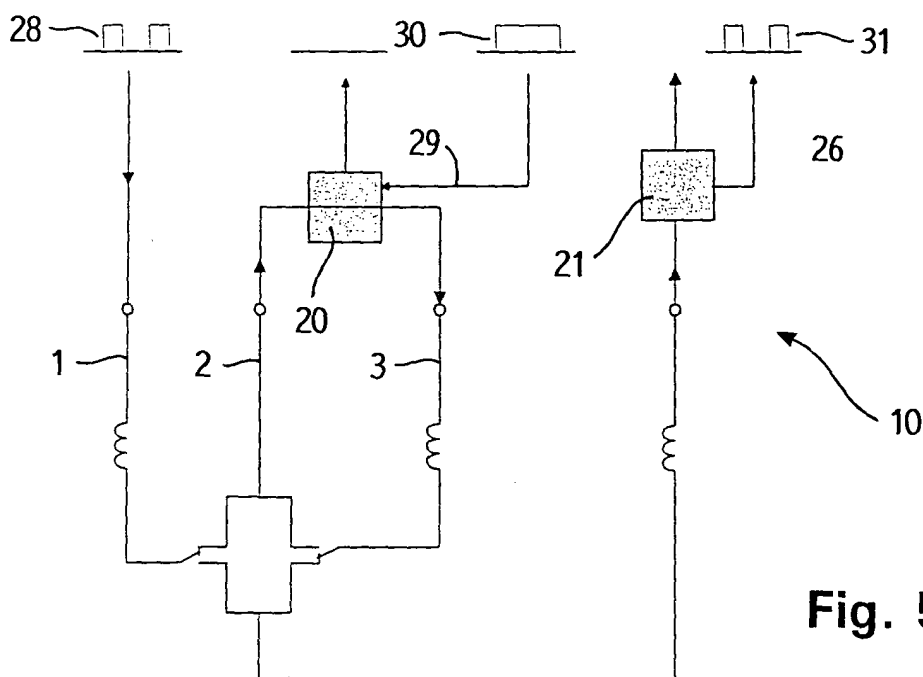


Fig. 5

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung von Kurzschlüssen zwischen Adern unterschiedlicher Weichenantriebe oder Adern von daran angeschlossenen Mehrdrahtleitungen, insbesondere Vierdrahtleitungen.

[0002] Mehrere Mehrdrahtleitungen können gemeinsam in einem Kabel geführt werden. Dies bedeutet, dass die Mehrdrahtleitungen benachbart zueinander angeordnet sind. Kommt es zu einer Beschädigung des Kabels, kann es zu Kurzschlüssen zwischen Adern verschiedener Mehrdrahtleitungen kommen. Derartige Kurzschlüsse werden als Adernschlüsse bezeichnet. Bei vielen Anwendungen können derartige Adernschlüsse zu gefährlichen Situationen führen.

[0003] Mehrdrahtleitungen, insbesondere Vierdrahtleitungen, werden häufig verwendet, um eine Weichensteuerung mit einem Weichenantrieb zu verbinden. Häufig sind mehrere Weichensteuerungen in einem Baugruppenträger angeordnet, so dass die Mehrdrahtleitungen in einem gemeinsamen Kabel zur Weiche geführt werden können. Wenn Adernschlüsse in Kabeln zwischen Weichensteuerungen und Weichenantrieben bzw. direkt zwischen Adern der Weichenantriebe auftreten, kann es zum fehlerhaften Stellen von Weichen kommen, was in Zugunfällen resultieren kann. Deshalb muss sichergestellt sein, dass es nicht zu fehlerhaften Weichenstellungen aufgrund von Adernschlüssen kommt.

Aufgabe der Erfindung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Adernschlussüberwachung zu schaffen, mit dem Adernschlüsse schnell und zuverlässig erkannt werden können.

Gegenstand der Erfindung

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch ein Verfahren der eingangs genannten Art, bei dem in einem Endlagenüberwachungsmodus in jeweils eine erste Ader der Weichenantriebe oder der daran jeweils angeschlossenen Mehrdrahtleitungen eine erste Pulsfolge, insbesondere mit einer ersten Pulsdauer, eingespeist wird und für einen Weichenantrieb ein Auffahrttestmodus durchgeführt wird, wobei in die erste Ader des Weichenantriebs oder der daran angeschlossenen Mehrdrahtleitung eine zweite Pulsfolge, insbesondere mit einer zweiten Pulsdauer, eingespeist wird und die jeweils an einer oder mehreren anderen Adern der Weichenantriebe ausgegebenen Pulsfolgen erfasst und ausgewertet werden. Die erste und zweite Pulsfolge sind vorzugsweise unterschiedlich, insbesondere weisen sie unterschiedliche Pulsdauern auf.

[0006] Eine Weiche kann zwei Endlagenpositionen einnehmen. Wenn die Weiche eine erste Endlage eingenommen hat, haben ein erster und zweiter Endlagenkontakt in einem Weichenantrieb eine erste Stellung und bei einer zweiten Endlage nehmen sie eine zweite Stellung ein. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass in einer ersten Endlagenposition die erste Ader eines Weichenantriebs mit der zweiten Ader des Weichenantriebs verbunden ist und die dritte Ader mit der vierten Ader verbunden ist. In einer zweiten Endlage kann vorgesehen sein, dass aufgrund der entsprechenden Stellung der Endlagenkontakte die erste Ader mit der vierten Ader verbunden ist und die zweite Ader mit der dritten Ader verbunden ist. Bei einer anderen Art der Verbindung, beispielsweise wenn die erste Ader mit der dritten Ader verbunden ist, deutet dies darauf hin, dass eine Weichenzunge nicht ihre Endlage eingenommen hat. Dies spricht dafür, dass die Weiche aufgefahren ist. Diesen Zustand gilt es festzustellen, um Zugunfälle zu vermeiden. Zu diesem Zweck wird eine Endlagenüberwachung in einem Endlagenüberwachungsmodus durchgeführt. Dazu wird bei jedem Weichenantrieb ein erstes Überwachungssignal, d.h. eine erste Pulsfolge mit einer ersten Pulsdauer in eine erste Ader des Weichenantriebs bzw. einer daran angeschlossenen Mehrdrahtleitung, insbesondere Vierdrahtleitung, eingespeist.

[0007] Befindet sich die Weiche in einer Endlage, so wird über eine erste Einrichtung, die zwischen der zweiten und dritten Ader des Weichenantriebs angeordnet sein kann, ein entsprechendes Signal erfasst und ausgegeben, das einer ersten Pulsfolge mit erster Pulsdauer zugeordnet werden kann. Je nach Art des Kurzschlusses und der Phasenlage der in die unterschiedlichen Weichenantriebe eingespeisten ersten Pulsfolge mit der ersten Pulsdauer kann aufgrund einer Änderung des Signals, das durch die erste Einrichtung ausgegeben wird, festgestellt werden, ob ein Kurzschluss aufgetreten ist. Wenn jedoch beispielsweise ein Kurzschluss zwischen der ersten Ader eines ersten Weichenantriebs und der ersten Ader eines zweiten Weichenantriebs auftritt, und die ersten Pulsfolgen mit der ersten Pulsdauer die gleiche Phase aufweisen, kann es vorkommen, dass ein Kurzschluss nicht erkannt wird. Deshalb wird für einen der Weichenantriebe ein Auffahrttestmodus durchgeführt, und werden die Ausgangssignale an den anderen Weichenantrieben überwacht.

[0008] Während des Auffahrttestmodus wird eine zweite Pulsfolge mit einer anderen Pulsdauer als der der ersten Pulsfolge eingespeist. Wird ein Ausgangssignal, das einer zweiten Pulsfolge mit einer zweiten Pulsdauer zugeordnet werden kann, an einem anderen Weichenantrieb festgestellt, so deutet dies auf einen Kurzschluss hin.

[0009] Bei einer bevorzugten Verfahrensvariante ist vorgesehen, dass der Auffahrttestmodus nacheinander in allen Weichenantrieben, insbesondere eines Stellwerks, durchgeführt wird. Durch diese Maßnahme wird

sichergestellt, dass innerhalb einer größeren Anordnung von Weichenantrieben alle Kurzschlüsse festgestellt werden.

[0010] Vorzugsweise wird die erste Pulsfolge in die unterschiedlichen Weichenantriebe im Endlagenüberwachungsmodus unsynchronisiert eingespeist. Durch diese Maßnahme kann bereits während des Endlagenüberwachungsmodus ein auftretender Kurzschluss detektiert werden, wenn beispielsweise in einem Weichenantrieb durch die erste Einrichtung ein Signal ausgegeben wird, wenn eigentlich eine Pulspause erwartet wird. Somit können Kurzschlüsse besonders schnell festgestellt werden.

[0011] Bei einer vorteilhaften Verfahrensvariante kann vorgesehen sein, dass die Pulsdauer der ersten Pulsfolge kürzer ist, insbesondere 50ms, als die der zweiten Pulsfolge, insbesondere 200ms. Die Dauer der Pulse der Pulsfolgen hängt von der Sensitivität einer Auswerteeinrichtung ab. Die Pulsdauern der beiden Pulsfolgen sollten sich so weit unterscheiden, dass bei den empfangenen Signalen ein deutlicher Unterschied festgestellt werden kann und die erfassten Pulsdauern eindeutig den Pulsfolgen erster oder zweiter Dauer zugeordnet werden können. Es kann vorgesehen sein, dass die Pause zwischen den Pulsen bei der ersten und zweiten Pulsfolge identisch ist. Insbesondere kann eine Pause von etwa 1000ms vorgesehen sein.

[0012] Die Auswertung, ob ein Kurzschluss vorliegt, kann vereinfacht werden, wenn Klassen von Kurzschlüssen definiert werden und anhand der Klasseneinteilung der Kurzschluss lokalisiert wird. Als eine erste Klasse von Kurzschlüssen kann vorgesehen sein, dass ein Kurzschluss zwischen einer ersten Ader eines ersten und einer ersten Ader eines zweiten Weichenantriebs vorliegt, ein Kurzschluss zwischen einer ersten Ader eines ersten Weichenantriebs und einer zweiten Ader eines zweiten Weichenantriebs oder ein Kurzschluss zwischen einer zweiten Ader eines ersten Weichenantriebs und einer zweiten Ader eines zweiten Weichenantriebs vorliegt. Diese Art von Kurzschlüssen hat immer dieselbe Auswirkung auf die Ausgangssignale.

[0013] Als Kurzschlüsse einer zweiten Klasse kann vorgesehen sein, dass ein Kurzschluss zwischen einer ersten Ader eines ersten Weichenantriebs und einer dritten Ader eines zweiten Weichenantriebs, zwischen einer ersten Ader eines ersten Weichenantriebs und einer vierten Ader eines zweiten Weichenantriebs, zwischen einer zweiten Ader eines ersten Weichenantriebs und einer dritten Ader eines zweiten Weichenantriebs oder einer zweiten Ader eines ersten Weichenantriebs und einer vierten Ader eines zweiten Weichenantriebs vorliegt.

[0014] Eine dritte Klasse besteht darin, dass ein Kurzschluss zwischen einer dritten Ader eines ersten und einer dritten Ader eines zweiten Weichenantriebs vorliegt, ein Kurzschluss zwischen einer dritten Ader eines ersten und einer vierten Ader eines zweiten Weichenantriebs oder einer vierten Ader eines ersten und einer

vierten Ader eines zweiten Weichenantriebs vorliegt.

[0015] Bei einer bevorzugten Verfahrensvariante ist vorgesehen, dass eine zweite und dritte Ader jedes Weichenantriebs durch eine erste Einrichtung verbunden sind, wobei im Auffahrttestmodus ein Zustandsänderungssignal an die erste Einrichtung gegeben wird und infolgedessen die zweite und dritte Ader kurzgeschlossen werden. Durch diese Maßnahme wird der Fall einer aufgefahrenen Weiche simuliert. In diesem Fall wird durch die erste Einrichtung kein Signal ausgegeben, wenn in die erste Ader eine Pulsfolge eingespeist wird. Vielmehr wird eine zweite Einrichtung überwacht, die an die vierte Ader angeschlossen ist. Gleichzeitig mit dem Kurzschluss der zweiten und dritten Ader wird die Pulsfolge mit der zweiten Pulsdauer in die erste Ader des Weichenantriebs, für den der Auffahrttestmodus durchgeführt wird, eingespeist. Es wird überwacht, ob diese Pulsfolge, bzw. eine Pulsfolge, die der zweiten Pulsfolge mit der zweiten Pulsdauer zugeordnet werden kann, an der zweiten Einrichtung ankommt. Wenn dies der Fall ist, ist dies außerdem ein Zeichen dafür, dass der Weichenantrieb zuverlässig funktioniert und eine aufgefahrene Weiche erkannt wird. Da der Auffahrttestmodus jeweils nur an einem Weichenantrieb durchgeführt wird, kann aus dem Auftreten eines Signals, das einer zweiten Pulsfolge mit einer zweiten Pulsdauer entspricht, an einem anderen Weichenantrieb festgestellt werden, dass ein Kurzschluss zwischen diesen beiden Weichenantrieben bzw. zwischen Adern dieser Weichenantriebe vorliegt.

[0016] Bei einer bevorzugten Verfahrensvariante kann vorgesehen sein, dass ein Endlagenüberwachungstestmodus durchgeführt wird. Dadurch kann überprüft werden, ob die Endlagenerkennung zuverlässig funktioniert. Während des Endlagenüberwachungstestmodus wird keine Pulsfolge in die erste Ader eingespeist. Dementsprechend darf auch keine Pulsfolge durch die erste oder zweite Einrichtung detektiert werden. Ist dies dennoch der Fall, liegt wiederum ein Kurzschluss zu einem anderen Weichenantrieb vor.

[0017] Die Aufgabe wird außerdem gelöst durch eine Vorrichtung zur Erkennung von Kurzschlüssen zwischen Adern unterschiedlicher Weichenantriebe oder damit verbundener Mehrdrahtleitungen, insbesondere zur Durchführung des vorbeschriebenen Verfahrens, umfassend mehrere Weichenantriebe mit jeweils einer ersten Einrichtung, die zwischen einer zweiten und dritten Ader angeordnet ist, und einer zweiten Einrichtung, die an einer vierten Ader angeordnet ist, wobei mindestens eine Steuereinrichtung zur Einspeisung einer ersten Pulsfolge in eine erste Ader der Weichenantriebe während eines Endlagenüberwachungsmodus und einer zweiten Impulsfolge in eine erste Ader von einem Weichenantrieb während eines Auffahrttestmodus vorgesehen sind, sowie eine mit der ersten und zweiten Einrichtung in Verbindung stehende Auswerteeinrichtung vorgesehen ist. Dabei kann vorgesehen sein, dass die erste und zweite Einrichtung unterschiedliche Emp-

findlichkeiten aufweisen.

[0018] Es kann eine einzige Steuereinrichtung vorgesehen sein, die alle Weichenantriebe mit einer ersten oder zweiten Pulsfolge, insbesondere erster oder zweiter Pulsdauer, - je nach Betriebsmodus - ansteuert, oder es können mehrere Steuereinrichtungen vorgesehen sein, insbesondere kann für jeden Weichenantrieb eine Steuereinrichtung vorgesehen sein. Die Steuereinrichtung kann direkt oder mittels eines Pulsgenerators, der durch die Steuereinrichtung angesteuert ist, eine erste oder zweite Pulsfolge in eine Ader eines Weichenantriebs einspeisen. Vorzugsweise ist eine zentrale Auswerteeinrichtung vorgesehen, so dass mit der einen Auswerteeinrichtung für das gesamte Weichensystem festgestellt werden kann, ob an einer Stelle ein Adernschluss aufgetreten ist.

[0019] Bei einer Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Auswerteeinrichtung Lokalisierungsmittel zur Lokalisierung eines Kurzschlusses aufweist. Die Lokalisierung kann vereinfacht werden, wenn die Kurzschlüsse in Klassen eingeteilt werden. Wenn durch die Auswerteeinrichtung unerwartete Signale empfangen werden, so kann zusammen mit Informationen der Steuereinrichtung, die besagen, bei welchem Weichenantrieb in welchem Betriebsmodus gearbeitet wurde, festgestellt werden, zwischen welchen Weichenantrieben ein Kurzschluss aufgetreten ist.

[0020] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung, anhand der Figuren der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigen, und aus den Ansprüchen. Die einzelnen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination bei einer Variante der Erfindung verwirklicht sein.

Zeichnung

[0021] Ein Ausführungsbeispiel ist in der schematischen Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1** eine Weichenantrieb, wobei die Zungen der zugeordneten Weiche in einer Endlage sind;
- Fig. 2** den Weichenantrieb der Fig. 1, wobei die zugeordnete Weiche aufgefahren ist;
- Fig. 3** den Weichenantrieb der Fig. 1 zur Darstellung der eingespeisten und erhaltenen Pulsfolgen;
- Fig. 4** den Weichenantrieb der Fig. 1 im aufgefahrenen Zustand während eines Endlagenüberwachungsmodus;
- Fig. 5** den Weichenantrieb der Fig. 1 in einer Endlage während eines Auffahrtstestmodus;

Fig. 6 ein Diagramm zur Darstellung eines Endlagenüberwachungsmodus am Beispiel zweier Weichenantriebe;

5 **Fig. 7** ein Diagramm zur Darstellung der Erkennung eines Kurzschlusses einer ersten Klasse;

Fig. 8 ein Diagramm zur Darstellung der Erkennung eines Kurzschlusses einer zweiten Klasse; und

10 **Fig. 9** ein Diagramm zur Darstellung eines Kurzschlusses einer dritten Klasse.

15 **[0022]** In der Fig. 1 ist ein Weichenantrieb 10 dargestellt, der eine Schnittstelle 11 aufweist. An der Schnittstelle 11 sind die Adern 1 bis 4 angeschlossen. Die Ader 1 ist mit einer ersten Motorwicklung 12, die Ader 3 mit einer zweiten Motorwicklung 13 und die Ader 4 mit einer dritten Motorwicklung 14 verbunden. Zwischen den Adern 1,2,3 ist eine Endlagenerkennungseinrichtung 15 angeordnet. Weiterhin sind Endlagenkontakte 16, 17 vorgesehen, die je nach Stellung der Zunge einer Weiche ihre Stellung wechseln. In der dargestellten Stellung der Endlagenkontakte 16, 17 befindet sich die Weiche, die durch den Weichenantrieb 10 angesteuert wird, in einer Endlage. Dies bedeutet, dass die Adern 1, 2 über den Endlagenkontakt 17 verbunden sind und die Adern 3, 4 über den Endlagenkontakt 16 verbunden sind. Zwischen den Adern 1, 2 und 3, 4 besteht keine elektrische Verbindung. In einer zweiten Endlage verbindet der Endlagenkontakt 17 die Adern 1 und 4 und der Endlagenkontakt 16 die Adern 2 und 3.

20 **[0023]** In der Fig. 2 ist der Weichenantrieb 10 dargestellt, wobei die zugeordnete Weiche aufgefahren ist. Dies bedeutet, dass wenigstens eine Zunge der Weiche sich nicht in einer Endlage befindet. In dieser Situation ist die Ader 1 mit der Ader 3 über die Endlagenkontakte 16, 17 elektrisch leitend verbunden. Dieser Zustand muss erkannt und vermieden werden.

25 **[0024]** In der Fig. 3 ist der Weichenantrieb 10 dargestellt, wobei an die Schnittstelle 11 eine erste und zweite Einrichtung 20, 21 angeschlossen sind. In den Einrichtungen 20, 21 wird im Wesentlichen ein Strom gemessen, wobei die Einrichtungen 20, 21 unterschiedliche Empfindlichkeiten aufweisen. In der Fig. 3 ist der Weichenantrieb 10 in einem Zustand dargestellt, wenn die Weiche eine Endlagenposition eingenommen hat. In die Ader 1 wird eine erste Pulsfolge 22 mit einer ersten Pulsdauer eingespeist. Da die Adern 1, 2 durch den Endlagenkontakt 17 miteinander elektrisch leitend verbunden sind, wird die erste Pulsfolge 22 durch die erste Einrichtung 20 erkannt und am Ausgang 23 als Pulsfolge 24 ausgegeben. Diese Pulsfolge 24 wird einer Auswerteeinrichtung zugeführt, die die Pulsfolge 24 der Pulsfolge 22 zuordnen kann. Da die erste Einrichtung 20 hochohmig ist, fließt nur ein sehr geringer Strom über die Ader 3, den Endlagenkontakt 16 und die Ader 4 bis zur zwei-

ten Einrichtung 21. Dieser Strom ist so niedrig, dass die zweite Einrichtung 21 nicht anspricht und somit keine Pulsfolge ausgegeben wird. Dies bedeutet, dass weder am Ausgang 25 noch am Ausgang 26 ein Signal ausgegeben wird. Da am Ausgang 23 wie erwartet das Signal 24 ausgegeben wird, erkennt die Auswerteeinrichtung, dass sich die Endlagenkontakte 16, 17 in der richtigen Position befindet.

[0025] In der Fig. 4 ist der Weichenantrieb 10 in einer aufgefahrenen Stellung der Weiche dargestellt. Dies bedeutet, dass die Endlangenkontakte 16, 17 sich beide in der unteren Stellung befinden. Dies bedeutet weiterhin, dass die erste Einrichtung 20 überbrückt ist. Durch die zweite Einrichtung 21 wird daher das in die Ader 1 eingespeiste Signal genügend stark empfangen, sodass am Ausgang 26 eine der Pulsfolge 22 entsprechende Pulsfolge 27 ausgegeben wird. Diese Pulsfolge wird an die Auswerteeinheit weitergeleitet. Am Ausgang 23 wird kein Signal ausgegeben. Da nunmehr nur das Signal 27 ausgegeben wird, obwohl der Endlagenüberwachungsmodus durchgeführt wird, wird auf diese Art und Weise erkannt, dass sich die Weiche nicht in einer Endlage befindet, sondern sich im aufgefahrenen Zustand befindet.

[0026] In der Fig. 5 ist der Weichenantrieb 10 wiederum in einer Endlage dargestellt. Nun wird jedoch der Auffahrtstestmodus an diesem Weichenantrieb 10 durchgeführt. Dies bedeutet, dass in die erste Ader 1 durch eine Steuereinrichtung eine zweite Pulsfolge 28 mit einer zweiten Pulsdauer, die insbesondere länger ist als die erste Pulsdauer, eingespeist wird. Gleichzeitig wird an die erste Einrichtung 20 über den Eingang 29 ein Zustandsänderungssignal 30 gegeben, wodurch die Adern 2, 3 in der Einrichtung 20 kurzgeschlossen werden. Auf diese Art und Weise wird eine aufgefahrene Weiche nachgebildet. Dies dient dazu zu testen, ob die Endlagen-Detektion zuverlässig funktioniert. Aufgrund dieser Einstellungen wird am Ausgang 26 eine der Impulsfolge 28 zuzuordnende Pulsfolge 31 ausgegeben. Wird im Auffahrtstestmodus kein Signal 31 empfangen, liegt ein Fehler im Weichenantrieb 10 vor. Weiterhin darf das Signal 31, das einer zweiten Pulsfolge mit einer zweiten Pulsdauer entspricht, nur am Weichenantrieb 10 und an keinem anderen Weichenantrieb erkannt werden. Wäre dies der Fall, würde ein Kurzschluss zwischen dem Weichenantrieb 10 und einem anderen Weichenantrieb, an dem das Signal 31 auftritt, vorliegen.

[0027] Im dem in der Fig. 6 dargestellten Diagramm sind drei unterschiedliche Betriebsarten eines ersten Weichenantriebs dargestellt. Während des ersten Doppelpfeils 40 liegt ein Endlagenüberwachungsmodus vor. Während des Doppelpfeils 41 wird der Auffahrtstestmodus durchgeführt, während des Doppelpfeils 42 wird der Endlagenüberwachungstestmodus durchgeführt, danach schließt sich wieder der Endlagenüberwachungsmodus 40 an. Das in eine erste Ader eines ersten Weichenantriebs eingespeiste Signal ist mit der Bezugsziffer 22a gekennzeichnet. Während des Endlagenüberwa-

chungsmodus 40 wird die erste Pulsfolge 22 mit einer ersten Pulsdauer eingespeist. Dementsprechend wird an der ersten Einrichtung 20 des ersten Weichenantriebs am Ausgang 23 das Signal 24a ausgegeben. Zufällig wird phasengleich an der ersten Ader eines zweiten Weichenantriebs eine Pulsfolge mit einer ersten Pulsdauer 22 eingespeist, was durch die Bezugsziffer 22b angedeutet ist. Dementsprechend wird am Ausgang 23 der ersten Einrichtung 20 des zweiten Weichenantriebs das Signal 24b ausgegeben. Die Signale 24a, 24b können durch die Auswerteeinrichtung den Pulsfolgen 22, die in die ersten Adern eingespeist wurden, und mit 22a, 22b bezeichnet sind, zugeordnet werden. An den Endlagenüberwachungsmodus 40 anschließend wird im ersten Weichenantrieb der Auffahrtstestmodus 41 durchgeführt. Dies bedeutet, dass an der ersten Ader des ersten Weichenantriebs (Signal 22a) die Pulsfolge 28 mit einer zweiten Pulsdauer eingespeist wird. Im zweiten Weichenantrieb (Signal 22b) wird weiterhin die Pulsfolge 22 eingespeist. Der Auffahrtstestmodus 41 am ersten Weichenantrieb wird durch das Zustandsänderungssignal 30 eingeleitet, welches auf den Eingang 29 der ersten Einrichtung 20 des ersten Weichenantriebs gegeben wird (Signal 29a). Demzufolge wird nun die Pulsfolge 31, die der Pulsfolge mit zweiter Pulsdauer 28 entspricht (Signal 26a), am Ausgang 26 des ersten Weichenantriebs ausgegeben. Vom Ausgang 26 der zweiten Einrichtung 21 des zweiten Weichenantriebs wird kein Signal (Signal 26b) bzw. keine Signaländerung ausgegeben. Dies bedeutet, dass kein Kurzschluss aufgetreten ist.

[0028] In der Fig. 7 ist durch das Signal 45 ein Kurzschluss an der Stelle der ersten gepunkteten Linie angedeutet, wobei es sich in der Fig. 7 um einen Kurzschluss der ersten Klasse handelt. Da die ersten Adern (Signale 22a, 22b) im Beispiel synchron mit einer Pulsfolge 22 einer ersten Pulsdauer gespeist werden, wird der Kurzschluss nicht sofort erkannt, da im Signal 24b eine Überlagerung der Signale stattfindet. Würden die Pulsfolgen 22 an den ersten Adern phasenversetzt eingespeist, würde ein Kurzschluss dadurch erkannt, dass das Signal 24b zusätzliche Impulse aufweisen würde. Dadurch könnte ein Kurzschluss früher erkannt werden. In der Fig. 7 ist jedoch der schlechtest anzunehmende Fall dargestellt. Wenn die erste Einrichtung 20 des ersten Weichenantriebs aufgrund des Zustandsänderungssignals 30 überbrückt wird, erscheint die Pulsfolge 31 nicht nur im Signal 26a, sondern außerdem im Signal 24b am Ausgang 23 des zweiten Weichenantriebs. Diese breiten Pulse dürften dort nicht auftreten. Daher kann die Auswerteeinrichtung spätestens zu diesem Zeitpunkt feststellen, dass ein Kurzschluss erster Klasse aufgetreten ist.

[0029] In der Fig. 8 ist das Verhalten der Weichenantriebe bei einem Kurzschluss der zweiten Klasse dargestellt. Das Kurzschlussignal ist wiederum mit 45 bezeichnet. Aufgrund des Kurzschlusses fällt die Pegeländerung im Signal 24b weg, sobald der Kurzschluss 45

aufgetreten ist. Außerdem wird durch das Signal 26b fälschlicherweise ein Auffahren gemeldet, was durch die Pulsfolge 46 erkannt wird. Außerdem ist ein Signal 31 mit breiten Pulsen im Signal 26b des zweiten Weichenantriebs zu detektieren. Die Auswerteeinrichtung kann bei einem Kurzschluss der zweiten Klasse also in zweierlei Hinsicht den Kurzschluss detektieren.

[0030] In der Fig. 9 ist die Situation für einen Kurzschluss der Klasse drei dargestellt. Aufgrund des Kurzschlusses (Signal 45) treten während des Auffahrtstmodus 41 im ersten Weichenantrieb am Ausgang 26 unerwarteterweise breite Pulse der Pulsfolge 31 (Signal 26b) auf. Diese Pulse dürften beim zweiten Weichenantrieb nicht auftreten, da sich der zweite Weichenantrieb nicht im Auffahrtstmodus befindet. Signale, die einer Pulsfolge mit einer zweiten Pulsdauer entsprechen, dürfen jedoch nur auftreten, wenn sich der Weichenantrieb im Auffahrtstmodus befindet. Somit kann auch ein Kurzschluss der Klasse drei zweifelsfrei erkannt werden. Da die Auswerteeinrichtung weiß, in welchem Weichenantrieb der Auffahrtstmodus durchgeführt wird und in welchem Weichenantrieb ein unerwartetes Signal auftritt, kann festgestellt werden, zwischen welchen Weichenantrieben beziehungsweise zwischen welchen Adern von welchen Weichenantrieben ein Kurzschluss aufgetreten ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von Kurzschlüssen zwischen Adern (1-4) unterschiedlicher Weichenantriebe (10) oder Adern von daran angeschlossenen Mehrdrahtleitungen, insbesondere Vierdrahtleitungen, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Endlagenüberwachungsmodus (40) in jeweils eine erste Ader (1) der Weichenantriebe (10) oder der daran jeweils angeschlossenen Mehrdrahtleitungen eine erste Pulsfolge (22), insbesondere mit einer ersten Pulsdauer, eingespeist wird und für einen Weichenantrieb ein Auffahrtstmodus (41) durchgeführt wird, wobei in die erste Ader (1) des Weichenantriebs oder der daran angeschlossenen Mehrdrahtleitung eine zweite Pulsfolge (28), insbesondere mit einer zweiten Pulsdauer, eingespeist wird und die jeweils an einer oder mehreren anderen Adern (1-4) der Weichenantriebe (10) ausgegebenen Pulsfolgen (24, 27, 31) erfasst und ausgewertet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auffahrtstmodus (41) nacheinander in allen Weichenantrieben (10) eines Stellwerks durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Endlagenüberwachungsmodus (40) eingespeiste erste Pulsfolge (22) der un-

terschiedlichen Weichenantriebe (10) unsynchronisiert erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pulsdauer der ersten Pulsfolge kürzer ist, insbesondere 50ms, als die Pulsdauer der zweiten Pulsfolge, insbesondere 200ms.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Klassen von Kurzschlüssen definiert werden und anhand der Klasseneinteilung der Kurzschluss lokalisiert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite und dritte Ader (2, 3) jedes Weichenantriebs (10) durch eine erste Einrichtung (20) verbunden sind, wobei im Auffahrtstmodus (41) ein Zustandsänderungssignal (30) an die erste Einrichtung (20) gegeben wird und infolgedessen die zweite und dritte Ader (2, 3) kurzgeschlossen werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Überwachungstestmodus (42) durchgeführt wird.
8. Vorrichtung zur Erkennung von Kurzschlüssen zwischen Adern (1-4) unter schiedlicher Weichenantriebe (10) oder damit verbundener Mehrdrahtleitungen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, umfassend mehrere Weichenantriebe (10) mit jeweils einer ersten Einrichtung (20), die zwischen einer zweiten und dritten Ader (2, 3) angeordnet ist und einer zweiten Einrichtung (21), die an einer vierten Ader angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Steuereinrichtung zur Einspeisung einer ersten Pulsfolge (22) in eine erste Ader (1) der Weichenantriebe (10) während eines Endlagenüberwachungsmodus (40) und einer zweiten Pulsfolge (28) in eine erste Ader von einem Weichenantrieb während eines Auffahrtstmodus vorgesehen sind, sowie eine mit der ersten und zweiten Einrichtung (20, 21) in Verbindung stehende Auswerteeinrichtung vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung Lokalisierungsmittel zur Lokalisierung eines Kurzschlusses aufweist.

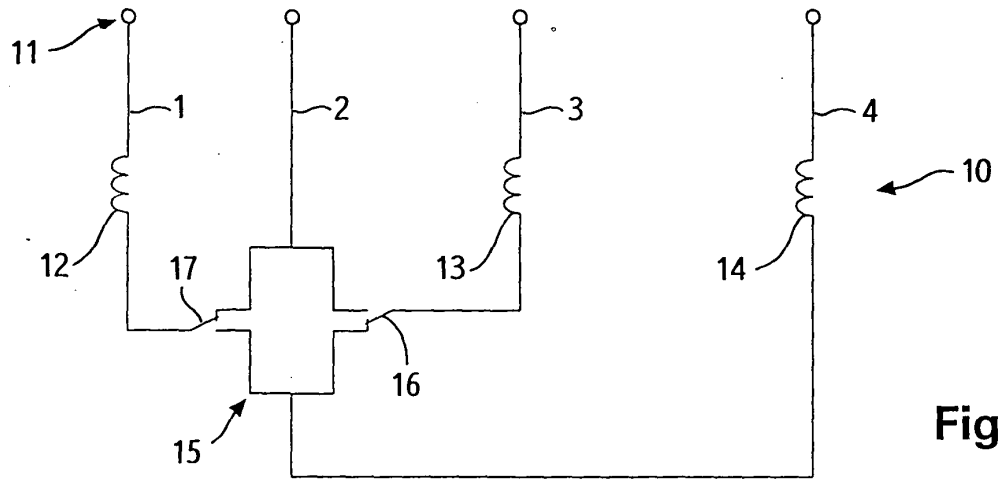


Fig. 1

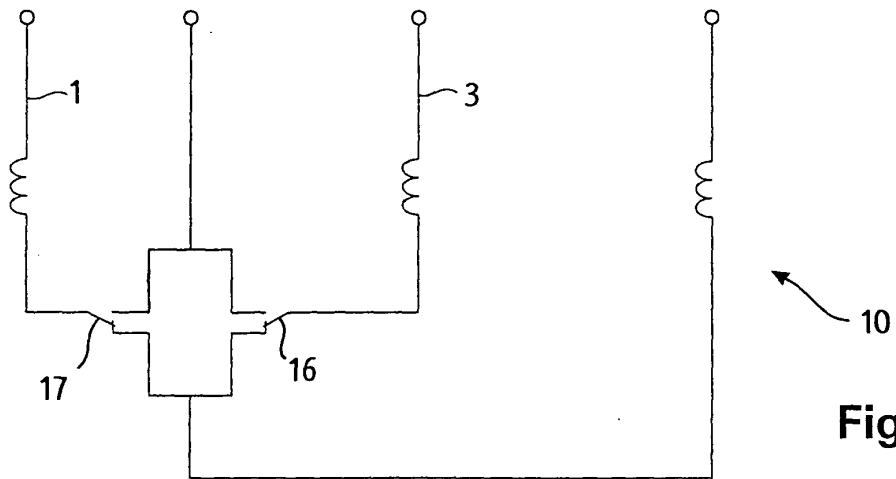


Fig. 2

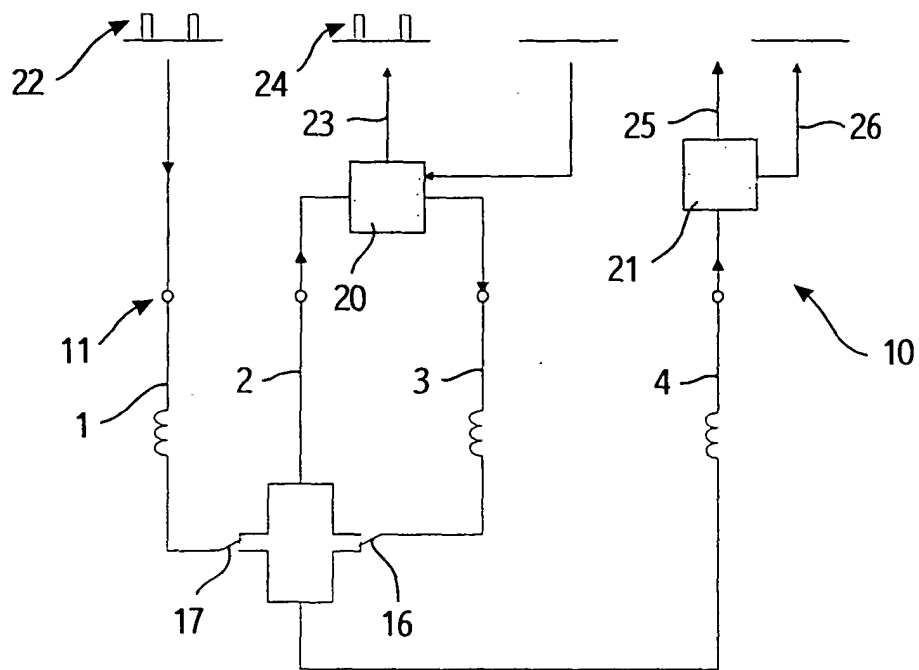


Fig. 3

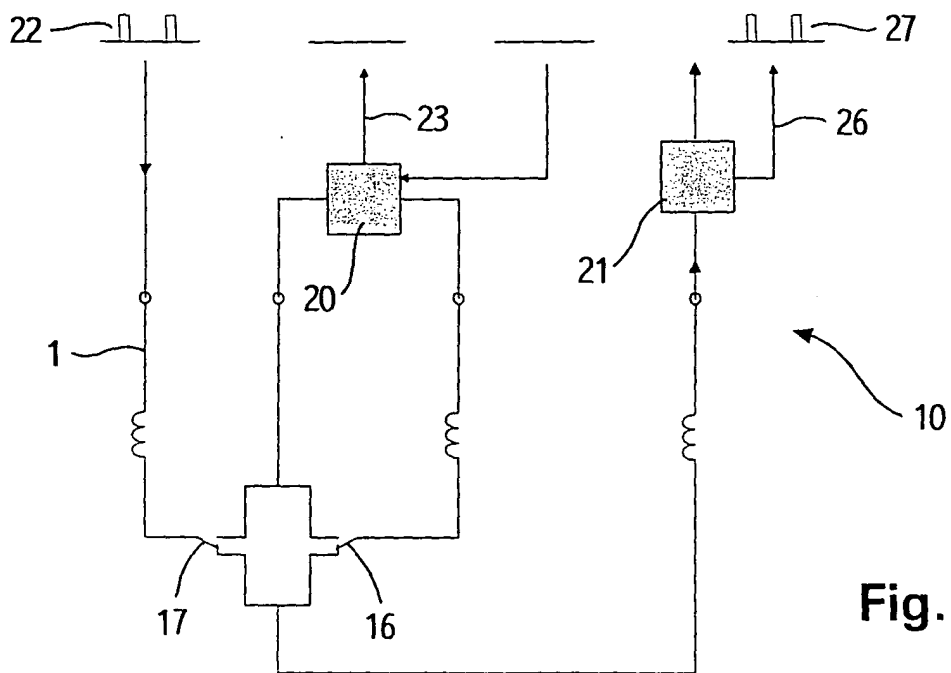


Fig. 4

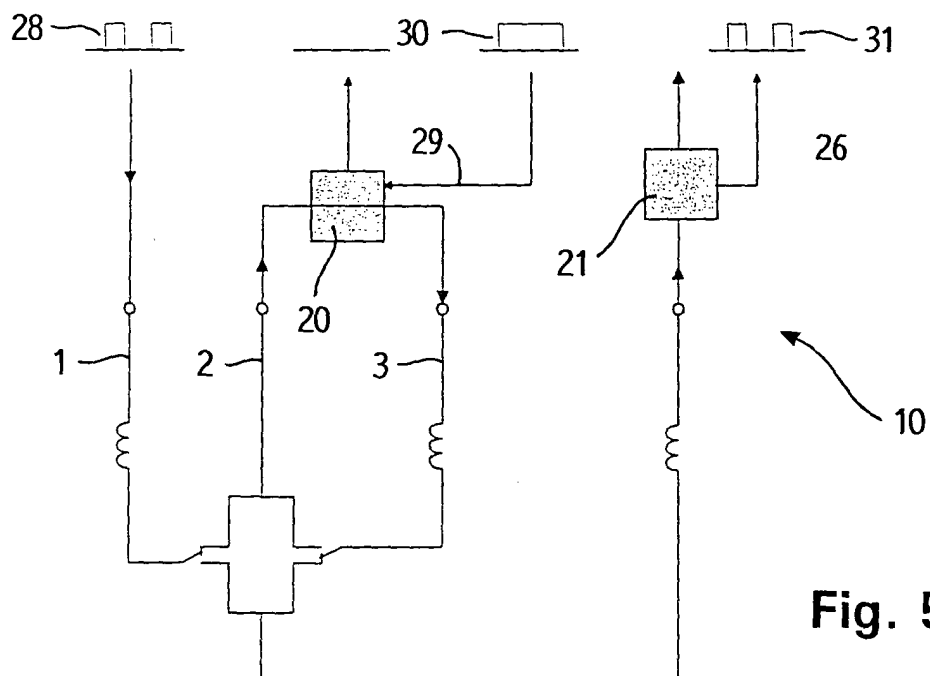


Fig. 5

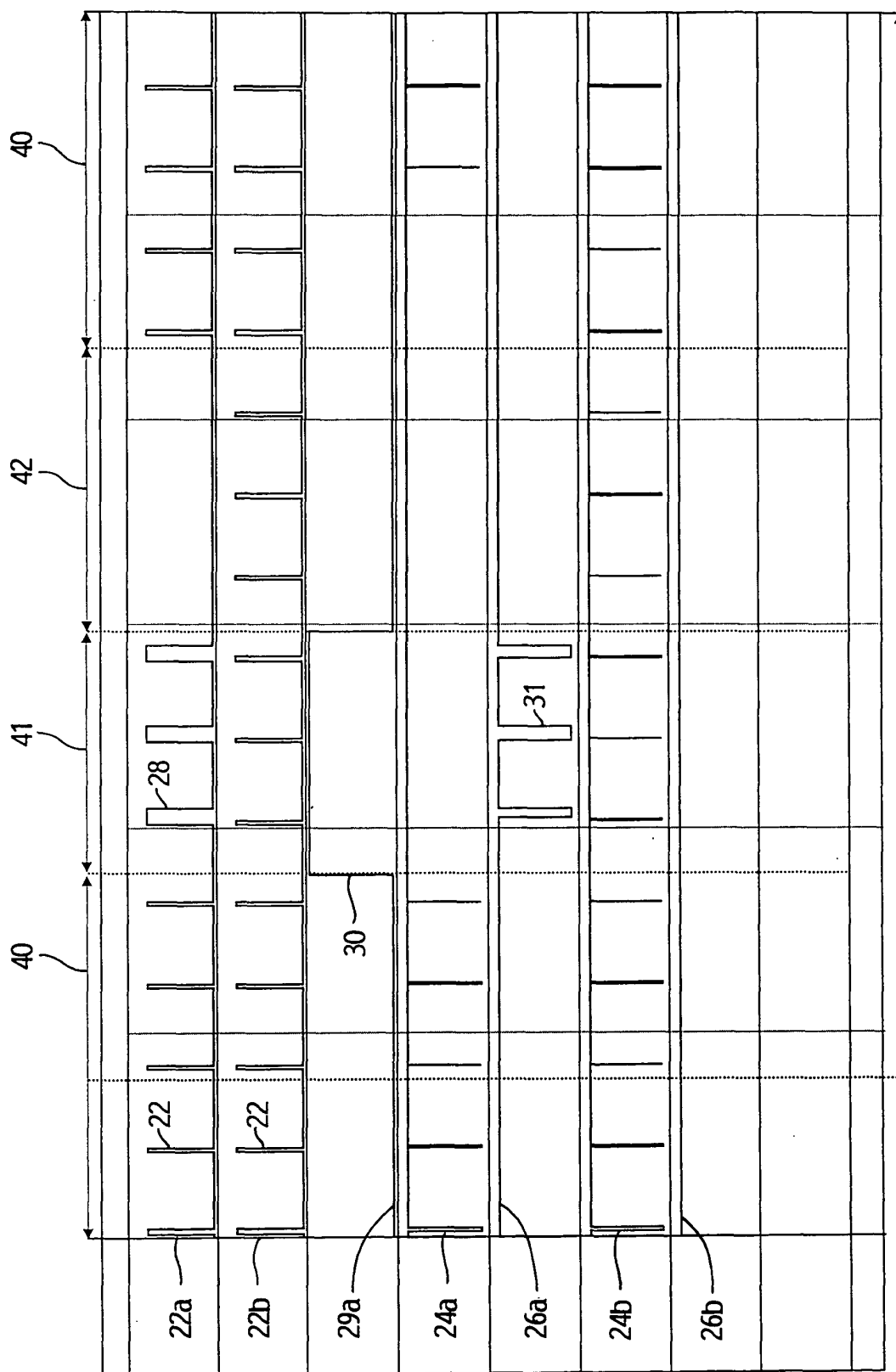


Fig. 6

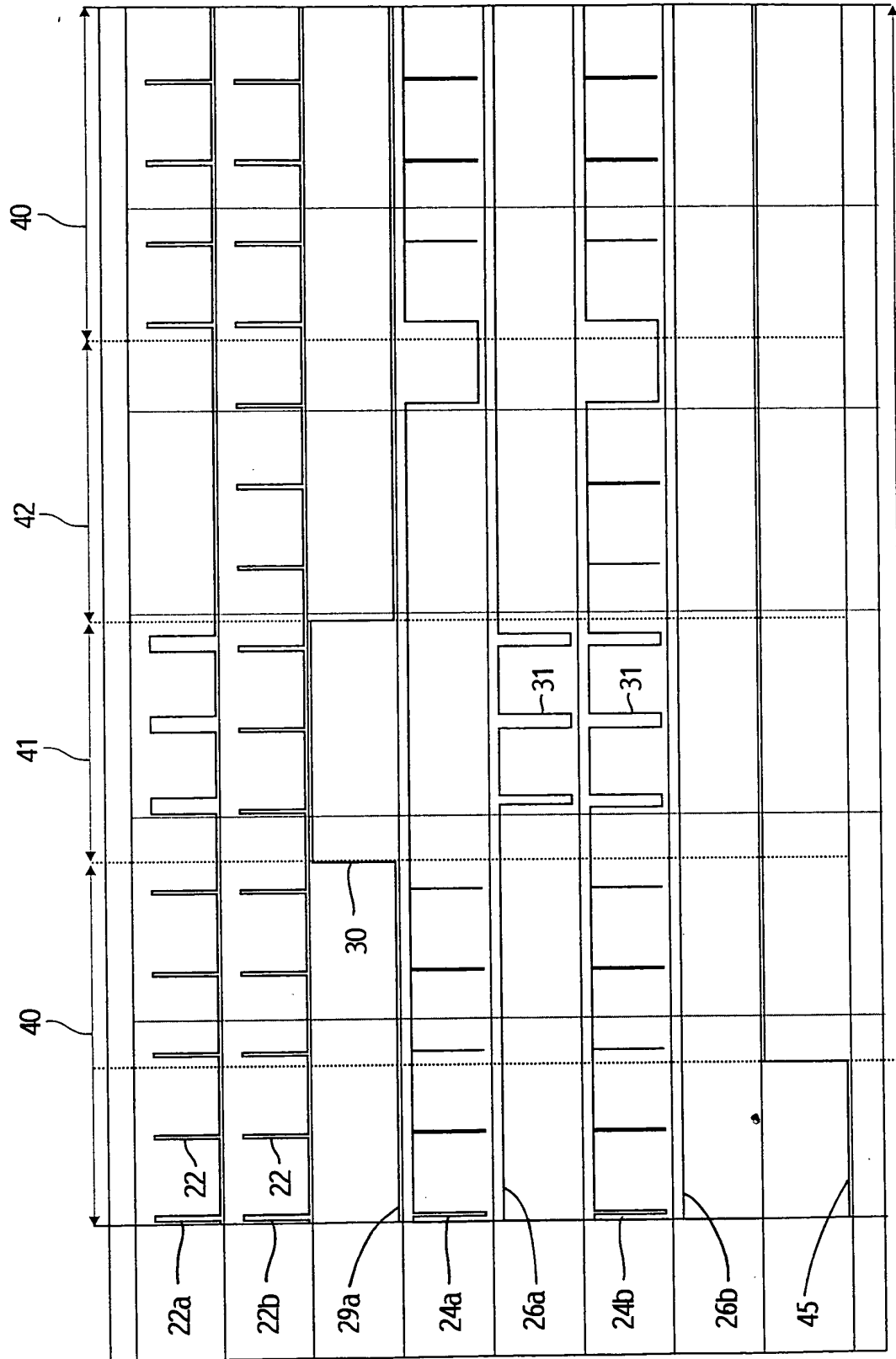


Fig. 7

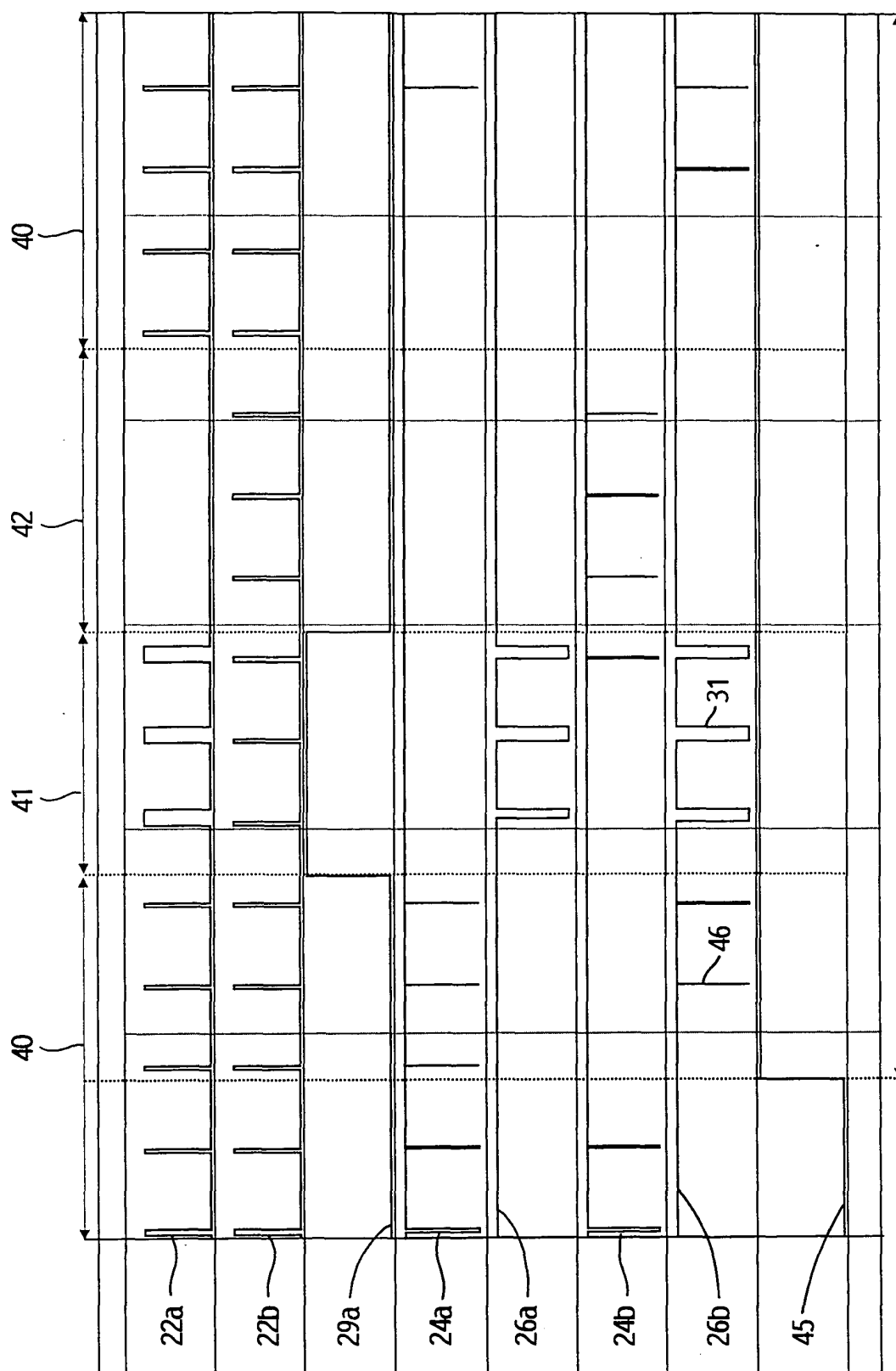


Fig. 8

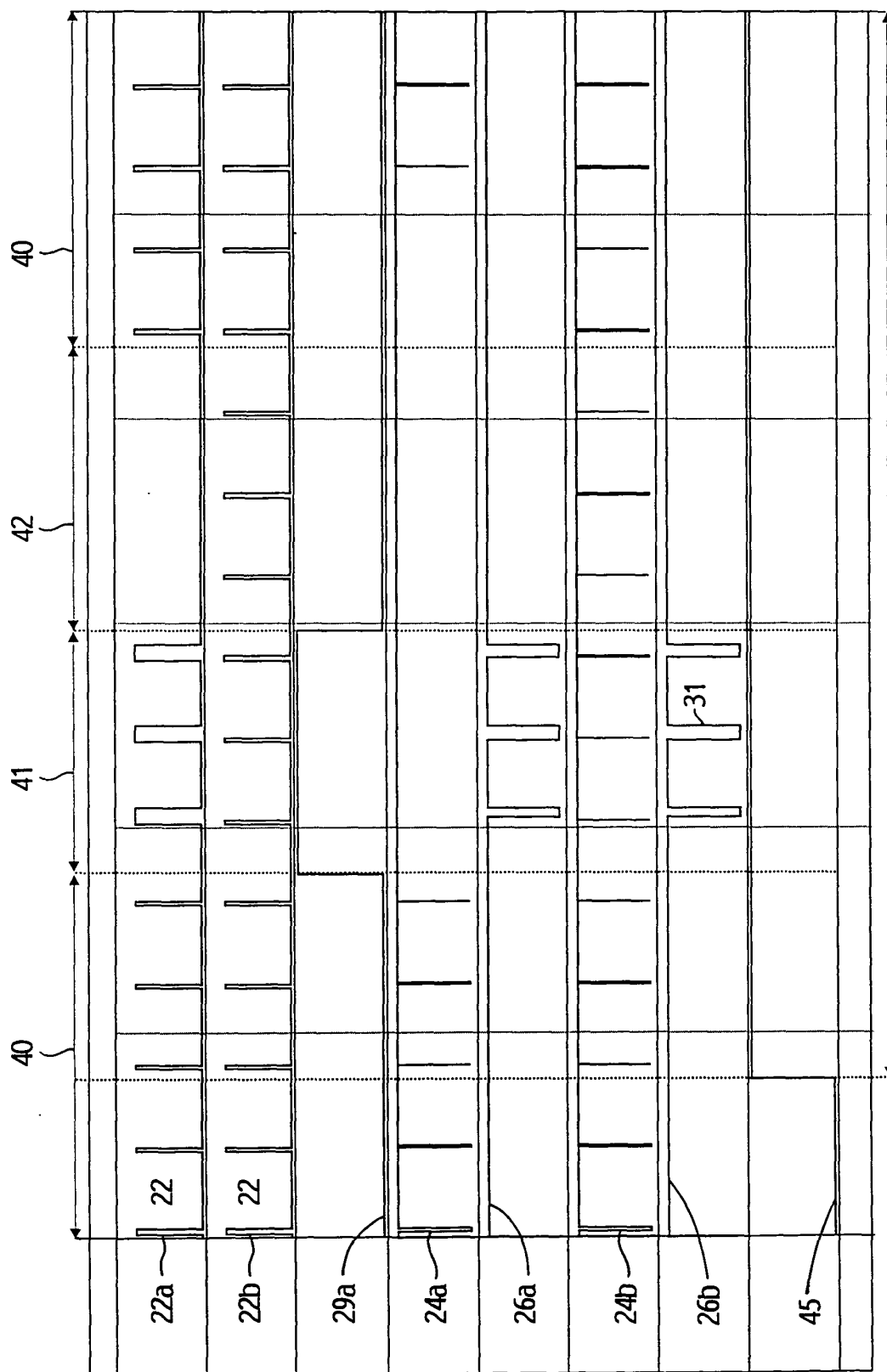


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 29 1462

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 153 900 A (LICENTIA GMBH) 4. September 1985 (1985-09-04) * Seite 7 - Seite 16 * -----	1-10	B61L7/08
A	DE 37 15 478 A (LICENTIA GMBH) 17. November 1988 (1988-11-17) * das ganze Dokument * -----	1-10	
A	DE 203 10 680 U (VAE GMBH WIEN ; VAE EISENBAHNSYSTEME GMBH ZELT (AT)) 18. September 2003 (2003-09-18) * Seiten 5-8 * -----	1	
A	EP 0 734 932 A (ALCATEL AUSTRIA AG) 2. Oktober 1996 (1996-10-02) * Spalte 5, Zeile 38 - Spalte 10, Zeile 14; Abbildung 1 * -----	1	
A	EP 0 749 883 A (ANSALDO TRASPORTI SPA) 27. Dezember 1996 (1996-12-27) * das ganze Dokument * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	CH 353 760 A (SIEMENS AG) 30. April 1961 (1961-04-30) * das ganze Dokument * -----	1	B61L G01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Dezember 2004	Prüfer Massalski, 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 : mündliche 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	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 04 29 1462

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.

20-12-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0153900	A	04-09-1985	DE 3404825 A1	14-08-1985
			AT 49167 T	15-01-1990
			DD 232237 A5	22-01-1986
			DE 3575106 D1	08-02-1990
			DK 50485 A	10-08-1985
			EP 0153900 A2	04-09-1985
			FI 850534 A ,B,	10-08-1985
			HU 36410 A2	30-09-1985
DE 3715478	A	17-11-1988	DE 3715478 A1	17-11-1988
DE 20310680	U	18-09-2003	AT 6379 U2	25-09-2003
			WO 2004098976 A1	18-11-2004
			DE 20310680 U1	18-09-2003
EP 0734932	A	02-10-1996	AT 232805 T	15-03-2003
			CZ 9600898 A3	16-10-1996
			DE 59610141 D1	27-03-2003
			EP 0734932 A2	02-10-1996
			HU 9600677 A2	28-05-1997
			NO 961023 A	30-09-1996
			PL 313510 A1	30-09-1996
			SK 39896 A3	08-07-1998
EP 0749883	A	27-12-1996	IT T0950512 A1	20-12-1996
			EP 0749883 A2	27-12-1996
CH 353760	A	30-04-1961	KEINE	

EPO FORM P0461

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