

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 447 298 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.08.2004 Patentblatt 2004/34

(51) Int Cl.7: **B61L 1/20**

(21) Anmeldenummer: **03003552.1**

(22) Anmeldetag: **17.02.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO

(71) Anmelder: **Siemens Schweiz AG**

8047 Zürich (CH)

(72) Erfinder: **Windisch, Arthur**

8184 Bachenbülach (CH)

(74) Vertreter: **Fischer, Michael, Dr.**

**Siemens AG,
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)**

(54) **Verfahren zum Schutz von Objekten gegen von einem Schienenfahrzeug ausgehende Emissionen**

(57) Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum zumindest temporären Schutz von Objekten anzugeben, die in Wirkungsbereich der Emissionen von Schienenfahrzeugen gelangen, ohne dass es teurer Neuanschaffungen und Umbauten bedürfe.

Hierzu ist erfindungsgemäss ein Verfahren zum zumindest temporären Schutz von im Einflussbereich von einem Schienenfahrzeug (24) befindlichen Objekten (4, 6, 8, 40) gegen eine von dem Schienenfahrzeug (24) ausgehende Emission vorgesehen, bei dem

- a) jedes Objekt (4, 6, 8, 40) nach mindestens einem seine temporäre Schutzbedürftigkeit wiedergebenden Schutzziel klassifiziert wird;
- b) mindestens eine auf das temporäre Schutzziel bezogene Massnahme (M0 bis M7) für das Schienenfahrzeug (24) und/oder das Objekt (4, 6, 8, 40) definiert wird;
- c) ein mit dem Schienenfahrzeug (24) in temporärem Emissionskontakt stehendes Objekt (4, 6, 8, 40) ermittelt wird, und
- d) bezogen auf das gerade mit dem Schienenfahrzeug (24) in temporären Emissionskontakt stehende oder kommende Objekt (4, 6, 8, 40) die mindestens eine auf das Schutzziel bezogene Massnahme (M0 bis M7) für die Dauer des Emissionskontakts mit diesem Objekt (4, 6, 8, 40) veranlasst wird.

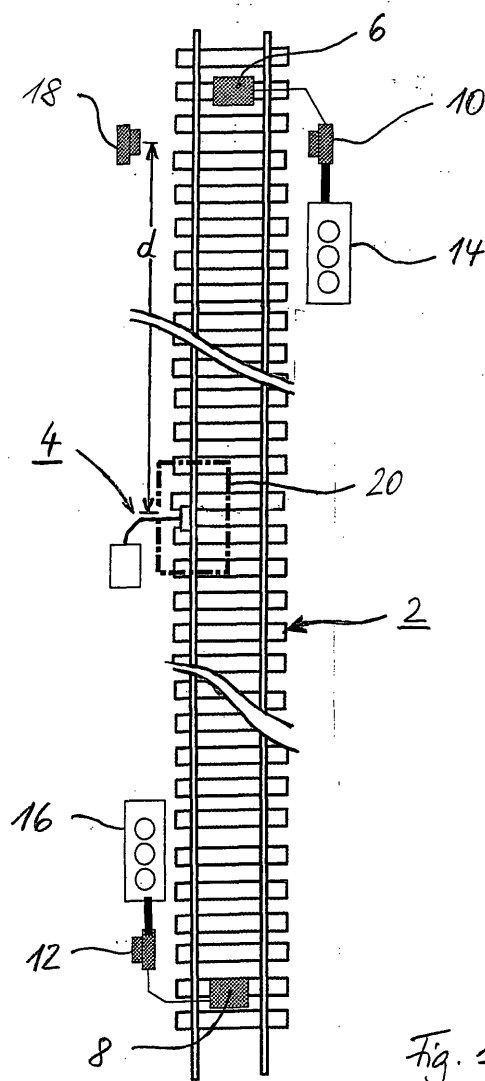


Fig. 1

EP 1 447 298 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum zumindest temporären Schutz von im Einflussbereich von einem Schienenfahrzeug befindlichen Objekten gegen mindestens eine von dem Schienenfahrzeug ausgehende Emission.

[0002] Die sichere Funktion des schienengebundenen Verkehrs hängt heutzutage massgeblich von einer ordnungsgemässen hoch verfügbaren und zuverlässigen Funktion der installierten eisenbahntechnischen Sicherungssysteme ab. Besonders die in immer stärkerem Masse ausgebildeten Hochgeschwindigkeitsstrecken, auf denen die Züge mit Geschwindigkeiten oberhalb 200 Km/h und Zugfolgen bis hinunter zu nur noch 2 Minuten verkehren, erlauben es den Zugführern nicht mehr, ausschliesslich nach optischer Signalisierung durch Streckensignale zu fahren.

[0003] Daher werden besonders auf diesen Hochgeschwindigkeitsstrecken, aber natürlich in der Regel auch auf allen übrigen Strecken, auf elektromagnetischer Übertragung basierende Zugsicherungssysteme eingesetzt. Beispielsweise werden punktförmige Datenübertragungsquellen und -senken (Balisen), linienförmige Datenübertragungsquellen und -senken (Loop), Gleisfreimeldesysteme (Gleichstromkreise) und Achszählsysteme genannt.

[0004] All diese Systeme benötigen für eine einwandfreie Funktion Nutzsignale mit einem Pegel, der deutlich über dem den Systemen innewohnenden immanenten Rauschpegel liegen, wobei sich hier die modernen Schienenfahrzeuge und die moderne Sicherheitstechnik nicht auseinanderzubewegen, sondern im Hinblick auf die Störungsproblematik eher immer kritischer gegenüberstehen. Diese zukünftig verstärkt auftretende Problematik beruht dabei im wesentlichen gleich auf mehreren Faktoren. Zu einen sind die in modernen mit hoher Geschwindigkeit verkehrenden Zügen verwendeten Wirbelstrombremsen zu nennen, die zur Erzielung ihrer Bremsleistung in hohem Masse elektromagnetische Felder in den Gleisbereich abstrahlen. Weiter ist die fortschreitende Leistungsverbesserung der elektrischen Traktionslokomotiven zu nennen, die mit immer grösseren Dauer- und Momentan-Antriebsleistungen ausgestattet sind und somit ebenfalls zumindest in den Schienen vergleichsweise hohe Rückströme auslösen. Ausserdem macht es die platzsparende Konstruktion von Antriebseinheiten und Komforteinheiten, insbesondere in Triebzugkompositionen wie der ICE3 der deutschen Bahn, immer stärker erforderlich, die elektrotechnischen Komponenten im Bodenbereich der Fahrzeuge anzuordnen, was leider in der Regel immer gleichzeitig bedingt, dass damit auch hierbei vergleichsweise hohe Ströme im Bodenbereich der Fahrzeuge und damit auch im Bereich der Sicherungseinrichtungen fließen, transformiert und/oder gleichgerichtet werden müssen.

[0005] Es ist leicht nachvollziehbar, dass hierdurch ebenfalls elektromagnetische Felder generiert werden, deren Pegel den Nutzpegel sicherheitstechnisch relevanter Daten im Frequenzbereich deren Übertragungsbänder erreichen könnten. Zudem werden Verfahren, welche durch Feldschwächungen Ereignisse detektieren, fehlerhaft beeinflusst. Aber auch andere störende Emissionen sind vom Betrieb der Schienenfahrzeuge bekannt und beruhen in der Regel auf dem von ihrem Betrieb ausgehenden Lärm oder den bei ihrem Betrieb entstehenden Abgasen (für den Fall der Diesellokomotiven). Für den Lärm zeichnen sich besonders die in der Regel nur wenig gewarteten und zum Teil Jahrzehnte alten Güterwaggons verantwortlich, die im besonderen neben den Rollgeräuschen vor allem durch ihre Bremsgeräusche und auch noch durch das Auflaufen auf ihre Puffer infolge loser Kupplung, d.h. durch die dabei entstehenden Aufschlageräusche, negativ auffallen, wodurch zwar sicherungs- und sicherheitstechnisch keinerlei Probleme verursacht werden, gleichwohl aber deren Akzeptanz eingeschränkt wird.

[0006] Aus diesen Gründen liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum zumindest temporären Schutz von Objekten anzugeben, die in Wirkungsbereich der Emissionen von Schienenfahrzeugen gelangen, ohne dass es teurer Neuanschaffungen und Umbauten bedürfe.

[0007] Diese Aufgabe wird bei dem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das Verfahren zum zumindest temporären Schutz von im Einflussbereich von einem Schienenfahrzeug befindlichen Objekten gegen eine von dem Schienenfahrzeug ausgehende Emission sehr selektiv arbeitet, indem

- a) jedes Objekt nach mindestens einem seine temporäre Schutzbedürftigkeit wiedergebenden Schutzziel klassifiziert wird;
- b) mindestens eine auf das temporäre Schutzziel bezogene Massnahme für das Schienenfahrzeug und/oder das Objekt definiert wird;
- c) ein mit dem Schienenfahrzeug in temporärem Emissionskontakt stehendes oder kommendes Objekt ermittelt wird, und
- d) bezogen auf das gerade mit dem Schienenfahrzeug in temporären Emissionskontakt stehende oder kommende Objekt die mindestens eine auf das Schutzziel bezogene Massnahme für die Dauer des Emissionskontakts mit diesem Objekt veranlasst wird.

[0008] Auf diese Weise erzielt das Verfahren eine dahingehende Verbesserung, dass entweder bereits auf dem Schienenfahrzeug vorhandene Komponenten und/oder das Betriebsverfahren des Schienenfahrzeugs und/oder das Objekt temporär so angepasst werden, dass das vorgegebene Schutzziel erreicht wird. Hierzu trägt die Klassifizierung

der Objekte nach ihrem Schutzbedürfnis sowie die für jedes Schutzziel vordefinierte temporär aktivierte Massnahme bei. Dabei kann im besonderen ausgenutzt werden, dass die räumliche Ausdehnung der mit einem Schutzbedürfnis versehenen Objekte sehr klein ist gegen die Ausdehnung des gesamten Streckennetzes.

[0009] Eine sinnvolle Unterteilung zur Klassifizierung der Objekte sieht es vor, die Schutzziele in die Klassen der mechanischen, akustischen und elektrischen- und/oder magnetischen Schutzbedürftigkeit zu unterteilen, wobei für eine oder mehrere der Klassen abgestufte Schutzgrenzwerte definiert sein können. Beispielsweise können für die elektrischen und/oder magnetischen Felder verschiedene aufeinander abgestufte Grenzwerte für die jeweils maximal auf das Objekt wirkenden zulässigen Feldstärke und/oder Frequenzbereiche angegeben sein. Es besteht auch die Möglichkeit eine genau definierte Arbeitsfrequenz zum Beispiel eines Achszälers zu definieren.

[0010] Besonders bedeutsam für das erfindungsgemässe Verfahren ist natürlich die Ermittlung eines in den Emissionskontakt mit dem Schienenfahrzeug kommenden Objekts. Dabei muss vorausgesetzt werden, dass in der Regel die Kontaktzeiten und -orte für die meisten Objekte klein gegen die Fahrzeit des Schienenfahrzeugs und die zurückgelegte Wegstrecke sind. Eine sinnvolle Möglichkeit sieht es daher vor, den Aufenthaltsort des Schienenfahrzeugs zu ermitteln und diesen Aufenthaltsort dann mit den geographischen Lagedaten der Objekte zu vergleichen. Somit kann auf jedem Schienenfahrzeug mit Steuerfunktion (Lokomotive, Steuerwagen und dergleichen) ein kompletter Satz der Lagedaten der Objekte und ihrer Klassifizierung abgelegt sein. Kommt nun ein Schienenfahrzeug in den vorher gemäss der Klassifizierung festgelegten Bereich des Emissionskontakts liefert der Vergleich ein positives Ergebnis, was zur Durchführung der sich aus der Klassifizierung des Objekts ergebenden Massnahme führt.

[0011] Eine Alternative hierzu sieht es vor, eine Liste der geographischen Lagedaten für eine geplante vom Schienenfahrzeug zurückzulegende Fahrstrecke auszuwählen, wodurch sich die Menge der auf einem Rechner des Schienenfahrzeugs zu ladenden Daten erheblich verringert. Diese Daten können beispielsweise auch vom Zugführer über eine geeignete Schnittstelle in den Fahrzeugrechner eingegeben werden.

[0012] Eine hierzu alternative Vorgehensweise kann die Tatsache ausnutzen, dass mit einer zunehmenden Ausrüstung des Schienennetzes mit punkt- und/oder linienförmigen und/oder GSM-gestützten Datenübertragungseinrichtungen im Wege der Erreichung der ETCS-Standards eine entsprechende Anzahl von Informationsquellen bereitstehen, mit denen eine Information über eines oder mehrere in einem Streckenabschnitt folgende Objekte mit einer Angabe der jeweiligen Entfernung von der Informationsquelle auf das Schienenfahrzeug übertragen wird. Das Schienenfahrzeug erhält somit in situ die Objektdaten und muss nun nur noch eine inkrementale Wegstreckenbestimmung durchführen, um so genau das Auslösen der objektbezogenen Massnahme mit Herstellung des Emissionskontakts vorzunehmen.

[0013] Wie weiter oben schon erläutert, kann anstelle oder ergänzend zu einer Information über eines oder mehrere in einem Streckenabschnitt folgende Objekte eine Information über das jeweils zu erreichende Schutzziel und den jeweiligen Ort, an dem das Schutzziel erreicht werden soll, auf das Schienenfahrzeug übertragen wird. Das Schienenfahrzeug erhält so die ausreichenden Informationen zur Durchführung der Massnahmen mit vergleichsweise geringer zu übertragender Datenmenge. Kurz zusammengefasst, reicht bei dieser Ausführungsvariante die Übermittlung von Objektkategorie und Objektlage.

[0014] Eine zur Unterdrückung von störenden magnetischen und/oder elektrischen Feldern besonders zweckmässige Massnahme kann eine Verminderung eines Traktionsstroms und/oder eine Verminderung der Bremsleistung veranlassen. Diese Massnahme eignet sich besonders für Objekte, die räumlich nur sehr begrenzt ausgedehnt sind und doch einen sicherungstechnisch überragenden Stellenwert haben, wie z.B. Achszähler und Balisen. Durch die wesentliche und vorübergehende Verminderung des Traktionsstroms und/oder der Bremsleistung kann eine Störung oder gar eine Gefährdung des eisenbahntechnischen Betriebs ausgeschlossen werden. Selbstverständlich kann beispielsweise auch bei einer hohen Bremspriorität, wie z.B. einer Notbremsung, diese Verminderung ausgeschaltet sein, um die Bremsung, die dann Vorrang vor der Störfreiheit der Datenübertragung hat, uneingeschränkt in der angeforderten Weise durchführen zu können.

[0015] Eine weitere Massnahme gegen die vorstehend genannten elektro-magnetischen Felder kann darin bestehen, auf den Schienenfahrzeug temporär eine Kompensationseinheit zur Kompensation auftretender magnetischer Felder anzusteuern. Diese Kompensationseinheit kennt die bei bestimmten Betriebszuständen von dem Schienenfahrzeug ausgehenden elektro-magnetischen Felder und erzeugt an deren Entstehungsort und/oder am einem dem Objekt möglichst nahe kommenden Ort bei der Über/Vorbeifahrt ein entsprechendes Gegenfeld, so dass sich die beiden Felder weitgehend neutralisieren.

[0016] Ergänzend oder auch alternativ zu der vorgesehenen Kompensationseinheit kann als mögliche Massnahme gegen störende elektro-magnetische Felder auch der Einsatz einer Abschirmeinheit zum Absorbieren auftretender magnetischer Felder in Betracht kommen. Dabei können die die störenden Felder emittierenden Komponente im Bezug auf ihre Abstrahlung in Richtung des Objekts temporär oder auch dauerhaft mit frequenzabhängig schirmenden Materialien geschirmt sein. Eine mögliche Ausgestaltung kann auch eine temporärer Beeinflussung des Schirmmaterials, wie beispielsweise die Zu- oder Abschaltung eines Gleichmagnetfeldes zur Vormagnetisierung eines ferromagnetischen Schirmmaterials sein. Zum Beispiel ergibt sich so bei einer Vormagnetisierung zu einem Ende der Hysterese-

Kurve hin für das Schirmmaterial eine vergleichsweise gute Schirmwirkung gegen elektrische Felder aufgrund der von der Vormagnetisierung nicht zu beeinflussenden elektrischen Leitfähigkeit des Schirmmaterials. Andersherum führt das Ausschalten des Gleichmagnetfeldes wieder zu einer signifikanten Hysteresefähigkeit des ferromagnetischen Schirmmaterials, so dass nun auch besonders gut magnetische Felder abgeschirmt werden können. Durch eine entsprechende Wahl der Materialeigenschaften und/oder der Materialgeometrie und/oder der Vormagnetisierung lässt sich somit eine sehr selektiv wirkende Abschirmung gegen elektromagnetische Felder realisieren.

[0017] Eine andere Möglichkeit ist der Einsatz eines Serie Saug- oder resp. Resonanzkreises. Dabei ist diese Lösung dadurch eingeschränkt, dass sie nur bei einer festen Frequenz arbeitet und somit in der Regel nur einen Produkttyp von z.B. Achszählern schützen kann. Das erfindungsgemässe Verfahren dagegen ermöglicht es für jede schutzwürdige Position eine individuelle Frequenzempfehlung mitzugeben. Dadurch kann auf dem Fahrzeug die bestmögliche Anpassung vorgenommen werden. Zusätzlich zu der Information über das Objekt und/oder seine Klassifizierung und die Ortsinformation des Objekts kann auch die Steigung angegeben werden, das heisst, ob die Fahrstrecke im Bereich des Emissionskontakts mit dem Objekt abfallend, ansteigend oder eben verläuft.

[0018] Zur Verminderung der Lärmbelastung für bestimmte Objekte kann es beispielsweise für einen Güterzug im Bereich eines Spitals vorgesehen sein, nach Möglichkeit nicht mit den in der Regel leider immer noch verwendeten Reibbremsen der Güterwaggons zu bremsen, sondern beispielsweise nur mit der Rekuperationsbremse der Lokomotive zu bremsen und so beispielsweise auf Gefällstrecken frühzeitig vor einem schützenswerten Objekt alle Waggons des Güterzuges auf die Puffer auflaufen zu lassen und damit diese Lärmquelle (Aufschlagen der Puffer bei kleiner werdendem Waggonabstand) zu eliminieren. Für eine Diesellokomotive kann eine mögliche Massnahme auch die vorübergehende Unterbrechung der Dieseleinspritzung sein, so dass eine gegen Lärm zu schützende Objekt quasi im Leerlauf rollend passiert wird.

[0019] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0020] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine schematische Aufsicht auf einen Gleisbereich mit einem temporär zu schützenden Objekt im Gleis;

Figur 2 eine schematische Darstellung einer Einrichtung zur Kompensation von elektromagnetischen Feldern, die auf der Unterseite eines Wagenkastens eines Schienenfahrzeugs angeordnet ist; und

Figur 3 eine schematische Aufsicht auf einen Gleisbereich mit einem temporär zu schützenden Objekt ausserhalb des Gleisbereichs.

[0021] Figur 1 zeigt eine schematische Aufsicht auf einen Gleisbereich 2 mit einem temporär zu schützenden Objekt, hier vorliegend ein Achszähler 4, im Gleisbereich 2. Eine Erläuterung des erfindungsgemässen Verfahrens wird daher hier im wesentlichen an diesem Achszähler 4 vorgenommen, obwohl zwei ebenfalls in diesem Gleisbereich 2 angeordnete Balisen 6, 8 als derartige temporär zu schützende Objekte angesehen werden können. Die Balisen 6, 8 dienen im vorliegenden Ausführungsbeispiel u.a. dazu, den in einer Steuereinheit 10, 12 für ein Signal 14, 16 gebildeten Signalbereich auf ein Schienenfahrzeug zu übertragen. Weitere im Balisentelegramm übertragene Daten geben Geschwindigkeitsgrenzwerte und Bremskurven für die Schienenfahrzeuge vor. Es ist daher leicht nachvollziehbar, dass gerade auch für die sichere Übermittlung des Balisentelegramms besonders hohe Anforderungen gelten. Somit sind auch die Balisen 6, 8 im Hinblick auf störende elektromagnetische Felder schutzbedürftig und daher mit einem Schutzziel klassifiziert.

[0022] Ebenso ist auch der Achszähler 4 sehr empfindlich gegen störende elektromagnetische Felder, die besonders von den Motoren und/oder der Wirbelstrombremse eines Schienenfahrzeugs emittiert werden. Der Achszähler 4 fällt damit in die Klasse des elektromagnetischen Schutzziels, welches wiederum im vorliegenden Ausführungsbeispiel in fünf Schutzstufen unterteilt. Es wird hier angenommen, dass der Achszähler in die höchste Schutzstufe 1 eingruppiert ist. Eine ähnliche Klassifizierung wird nun für alle mit dem Schienenfahrzeug in Emissionskontakt kommenden Objekte, für die eine Schutzbedürftigkeit definiert worden ist, vorgenommen. So können sich beispielsweise die Balise 6, 8 ebenfalls in der Klasse des elektromagnetischen Schutzziels, aber in der niedrigsten Schutzstufe 5 wiederfinden, weil das Balisentelegramm auf ein Trägersignal aufmoduliert und zyklisch verschlüsselt ist.

[0023] Demgegenüber anders leitet sich die Schutzbedürftigkeit für den Achszähler 4 her, dessen Nutzsignal ausschliesslich aus der Verstimmung oder Änderung der Bedämpfung eines elektromagnetischen Schwingkreises herührt. Diese Verstimmung soll bestimmungsgemäss von dem Passieren eines ferromagnetischen Rades eines Schienenfahrzeugs herbeigeführt werden. Diese Verstimmung kann aber auch in nicht erwünschter Weise von dem Magnetfeld, das von einem Motor und/oder einer Wirbelstrombremse abgestrahlt wird, herbeigeführt werden und damit zu erheblichen Auswirkungen auf den Schienenverkehr führen. Grundsätzlich besteht dabei in sicherheitstechnischer Sicht keine Gefahr, weil unplausible Signale des Achszählers 4 verglichen mit den Signalen eines zweiten hier nicht weiter dargestellten Achszählers zu einem Unterbruch des Schienenverkehrs führen, d.h. Signale werden auf "rot"

gesetzt und Züge, die in den Gleisblockabschnitt mit den unplausiblen Signalen der Achszähler einfahren wollen, gestoppt. Dennoch ist der Unterbruch des Verkehrs für die Fahrgäste und/oder das Frachtgut mit Verspätungen verbunden und das Wiederaufnehmen des Verkehrs erfordert unter Umständen über Ländergrenzen hinaus aufwendige leittechnische Sonderprotokolle.

[0024] Nachdem nun die Schutzbedürftigkeit der Objekte und die Zuordnung zu den Schutzzielen ggfs. mit interner Feinunterteilung vorgenommen worden ist, werden entsprechende Massnahmen M0 bis M7 definiert, die geeignet sind die Schutzziele zu erreichen. Beispielhaft wird nachfolgend ein derartiger Massnahmenkatalog sowie die Zuordnung der Massnahmen M0 bis M7 zu verschiedenen Fahrzeugtypen Typ 1 bis Typ 5 im Bezug auf die Klasse des elektromagnetischen Schutzziels genannt:

M0	Nicht bremsen
M1	Bremskraft kleiner 50%
M2	Traktionsstrom kleiner 500 A
M3	Traktionsstrom kleiner 250 A
M4	Traktionsstrom kleiner 100 A
M5	Traktionsunterbruch
M6	Kompensation ein
M7	Absorption ein

Tabelle 1:

Massnahme für verschiedene Fahrzeugtypen in der Klasse des elektromagnetischen Schutzziels					
Fahrzeugtyp	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5
Typ 1	M0	M0	M1	M1	M1
Typ 2	M5	M4	M3	M2	M2
Typ 3	M5, M6	M4, M6	M3, M6	M6	M6
Typ 4	M5, M7	M4, M7	M3, M7	M2, M7	M7
Typ 5	-	-	-	-	-

[0025] Mit dieser voranstehenden Zuordnung ist es im Ausführungsbeispiel gemäss Figur 1 nun möglich, beispielsweise mit einem Transponder 18 einem sich dem Achszähler 4 nähernden Fahrzeug die Information zu übertragen, dass dieser bestimmte Achszähler 4 in einer Entfernung d vom jetzigen Informationspunkt angeordnet ist und dieser Achszähler 4 in der Klasse der elektromagnetischen Schutzziele unter Schutzstufe 1 klassifiziert ist. Die sich daraus ableitende Massnahme gemäss Tabelle 1 kann nun entweder direkt als Information mit übertragen werden, was bedeuten würde, dass alle Datenpaare zu dieser Schutzstufe übertragen werden müssten und auf dem Fahrzeug die Zuordnung zum eigenen Fahrzeugtyp vorgenommen werden müsste um für diesen Achszähler 4 innerhalb eines Emissionskontaktbereichs 20 die für das Schienenfahrzeug bestimmte Massnahme einleiten zu können. Oder es wird lediglich die Entfernung d und das Schutzziel ggfs. mit der Schutzstufe auf das Fahrzeug übertragen und das Fahrzeug liest dann aus einem eigenen Kennfeld die für dieses Schutzziel inkl. Schutzstufe vorgesehene Massnahme aus. Wie die oben stehende Tabelle für die Fahrzeugtypen 3 und 4 beispielhaft zeigt, können auch immer gleich mehrere Massnahmen eingeleitet werden.

[0026] Die leeren Felder für den Fahrzeugtyp 5 stehen beispielhaft dafür, dass es sich entweder um ein im Hinblick auf das Schutzziel und ggfs. die Schutzstufe emissionsfreies Fahrzeug mit elektrischer Traktion handelt, weil zum Beispiel eine hervorragende Abschirmung vorgesehen ist, oder weil das Fahrzeug beispielsweise eine Diesellokomotive ohne Wirbelstrombremse ist und das Problem der elektromagnetischen Störfelder damit nicht besteht. Problematisch für diesen letztgenannten Fahrzeugtyp könnte aber beispielsweise die Fahrt durch einen Tunnel sein, für den ein Abgasschutzziel definiert worden ist und für den als eine mögliche Massnahme eine Drosselung der Motordrehzahl oder ähnliche die Abgasmenge reduzierende Massnahmen vorgesehen sind. Gleichwohl kann die Massnahme auch für das Objekt vorgesehen sein und die Tunnelsteuerung kann von sich aus ein selektives Öffnen von Tunnellüftungsklappen vornehmen, die der Fortbewegung der Diesellokomotive folgen um das Abgas bestmöglich wieder aus dem Tunnel abzuführen.

[0027] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Einrichtung zur Kompensation von elektromagnetischen Feldern, die auf der Unterseite eines Wagenkastens 22 eines Schienenfahrzeugs 24 angeordnet ist. Das Schienenfahrzeug 24 umfasst zwei Drehgestelle 26, 28, die mit jeweils zwei Antriebsmotoren 30, 32 ausgestattet sind. Zwischen

den beiden Drehgestellen 26, 28 sind weitere Komponenten, wie ein Transformator 34 und Umrichter 36, 38, angeordnet. All diese vorstehend genannten Komponenten befinden sich besonders bei modernen Triebzügen, wie ICE3, im unmittelbaren Bodenbereich um eine ausreichendes Raumangebot im Passagierraum gewährleisten zu können. Damit sind diese Komponenten aber zugleich in unmittelbarer Nähe von sicherungstechnischen Gleisaustrüstungen, wie den Achszählern 4 und den Balisen 6, 8, und den Loops angeordnet. Aufgrund der hohen Leistungsaufnahme dieser Komponenten sind diese Komponenten zugleich Aussender vielfältiger elektromagnetischer Felder und damit eine Störquelle für die sicherungstechnischen Gleisaustrüstungen.

[0028] Um diese elektromagnetischen Störfelder zu kompensieren, sind für jede dieser Komponenten Schwingkreise L1 bis L5 vorgesehen, deren Resonanzfrequenz jeweils in dem Frequenzbereich mit dem grössten Störpotential liegt oder aber auf die Arbeitsfrequenz des zuschützenden Objektes abgestimmt sind und somit vor allen Dingen im Hinblick auf die magnetischen Wechselfelder gegengerichtete Gegeninduktionsfelder abstrahlt oder als Saugkreis durch Serieresonanz wirken und somit zumindest einen Teil der störenden Feldemissionen auslöscht. Diese Schwingkreise L1 bis L5 können dabei immer dann aktiv sein, wenn das Schienenfahrzeug mit einem zu schützenden Objekt in Emissionskontakt kommt. Ebenfalls denkbar wäre es, diese Schwingkreise L1 bis L5 aktiv mit einem Signal anzusteuern, das genau zu den jeweils emittierten Magnetfeldern zumindest bezogen auf den störendsten Frequenzbereich gegengerichtet ist, sodass sich die Felder neutralisieren.

[0029] Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in Figur 3 gezeigt, dass eine schematische Aufsicht auf den Gleisbereich 2 mit einem temporär zu schützenden Objekt, hier einer kleinen durch ein Haus repräsentierten Siedlung 40, ausserhalb des Gleisbereichs 2 darstellt. Bezüglich des hier vorliegenden Schutzbedürfnis steht die Lärmminimierung im Vordergrund, was daher einen deutlich grösseren Emissionskontaktbereich 20' bedingt. Für ein derartiges Objekt kann es als lärmindernde Massnahme vorgesehen sein, einen im Emissionskontaktbereich 20' befindlichen Zug nicht zu bremsen und/oder auch nicht zu beschleunigen. Im Fall eines Gefälles kann dieses sogar auch noch lärmindernd genutzt werden, indem ein in abfallender Richtung fahrender Zug seine Lokomotive in Rekuperationsbremsung betreibt und somit alle Waggons der Zuges auf die Puffer aufgelaufen sind. Für den Fall des in ansteigender Richtung fahrenden Zuges kann versucht werden, die Geschwindigkeit des Zuges so zu wählen, dass ein guter Kompromiss zwischen Lärmemission und Streckenbelegung erzielt werden kann.

[0030] Die Reihe der Beispiele liesse sich nun wahrscheinlich fast beliebig fortsetzen. Wichtig zum Verständnis ist einfach, dass eine Klassifizierung der Objekte nach Schutzzielen vorgenommen wird, mögliche zur Erreichung des Schutzziels geeignete temporäre Massnahmen definiert werden und diese Massnahmen objektbezogen im Bereich des Emissionskontakts selektiv ausgeführt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum zumindest temporären Schutz von im Einflussbereich von einem Schienenfahrzeug (24) befindlichen Objekten (4, 6, 8, 40) gegen eine von dem Schienenfahrzeug (24) ausgehende Emission, bei dem

e) jedes Objekt (4, 6, 8, 40) nach mindestens einem seine temporäre Schutzbedürftigkeit wiedergebenden Schutzziel klassifiziert wird;

f) mindestens eine auf das temporäre Schutzziel bezogene Massnahme (M0 bis M7) für das Schienenfahrzeug (24) und/oder das Objekt (4, 6, 8, 40) definiert wird;

g) ein mit dem Schienenfahrzeug (24) in temporärem Emissionskontakt stehendes Objekt (4, 6, 8, 40) ermittelt wird, und

h) bezogen auf das gerade mit dem Schienenfahrzeug (24) in temporären Emissionskontakt stehende oder kommende Objekt (4, 6, 8, 40) die mindestens eine auf das Schutzziel bezogene Massnahme (M0 bis M7) für die Dauer des Emissionskontakts mit diesem Objekt (4, 6, 8, 40) veranlasst wird.

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

die Schutzziele in die Klassen der mechanischen, akustischen und elektrischen- und/oder magnetischen Schutzbedürftigkeit unterteilt sind.

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

für eine oder mehrere der Klassen abgestufte Schutzwertgrenzen definiert sind.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Aufenthaltsort des Schienenfahrzeug (24) ermittelt wird und mit den geographischen Lagedaten der Objekte (4, 6, 8, 40) verglichen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Liste der geographischen Lagedaten von Objekten (4, 6, 8, 40) für eine geplante vom Schienenfahrzeug (24) zurückzulegende Fahrstrecke ausgewählt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
an einer Informationsquelle (18) eine Information über eines oder mehrere in einem Streckenabschnitt folgende Objekte (4, 6, 8, 40) mit einer Angabe der jeweiligen Entfernung (d , D_x , D_y) von der Informationsquelle (18) auf das Schienenfahrzeug (24) übertragen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
auf dem Schienenfahrzeug (24) die nach der Informationsquelle (18) zurückgelegte Fahrstrecke bestimmt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
anstelle oder ergänzend zu einer Information über eines oder mehrere in einem Streckenabschnitt (2) folgende Objekte (4, 6, 8, 40) eine Information über das jeweils zu erreichende Schutzziel und den jeweiligen Ort, an dem das Schutzziel erreicht werden soll, auf das Schienenfahrzeug (24) übertragen wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
als Massnahme (M0 bis M7) eine Verminderung eines Traktionsstroms und/oder eine Verminderung der Bremsleistung veranlasst wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
als Massnahme (M0 bis M7) eine Kompensationseinheit (L1 bis L5) zur Kompensation auftretender magnetischer Felder angesteuert wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
als Massnahme (M0 bis M7) eine Abschirmeinheit oder ein Resonanzkreis zum Absorbieren auftretender magnetischer Felder aktiviert wird.

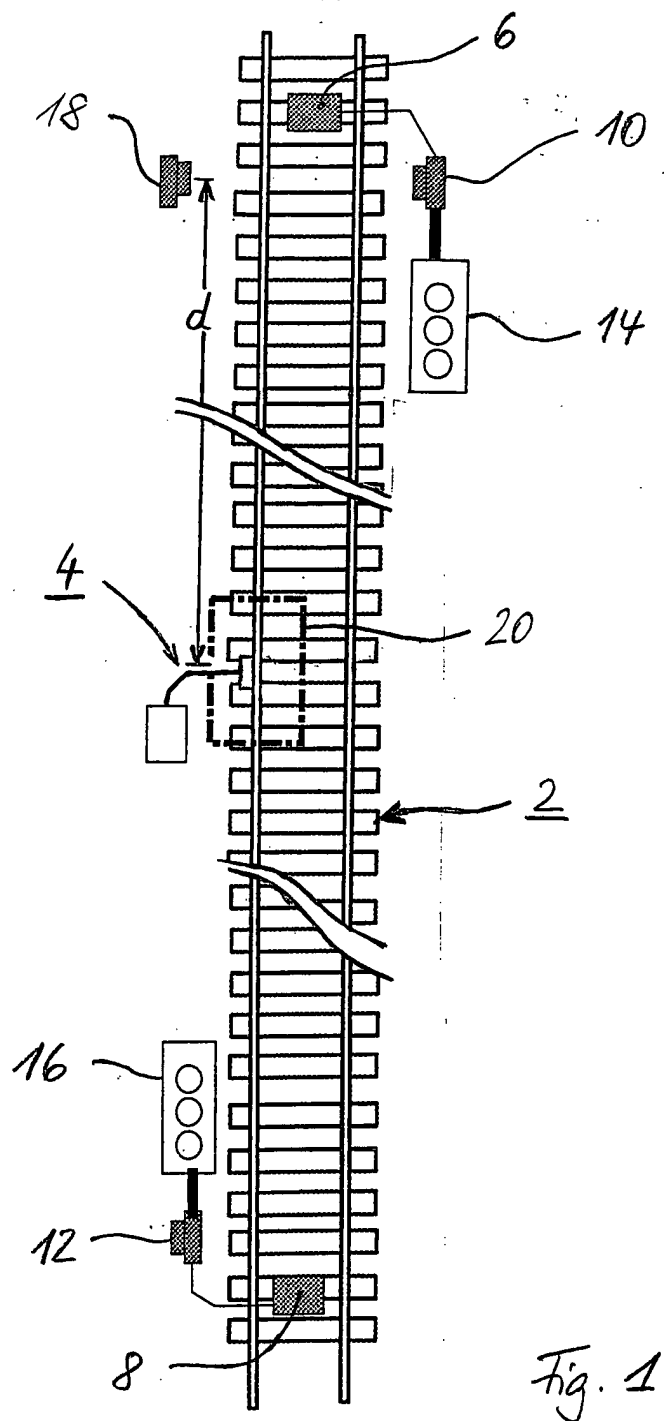
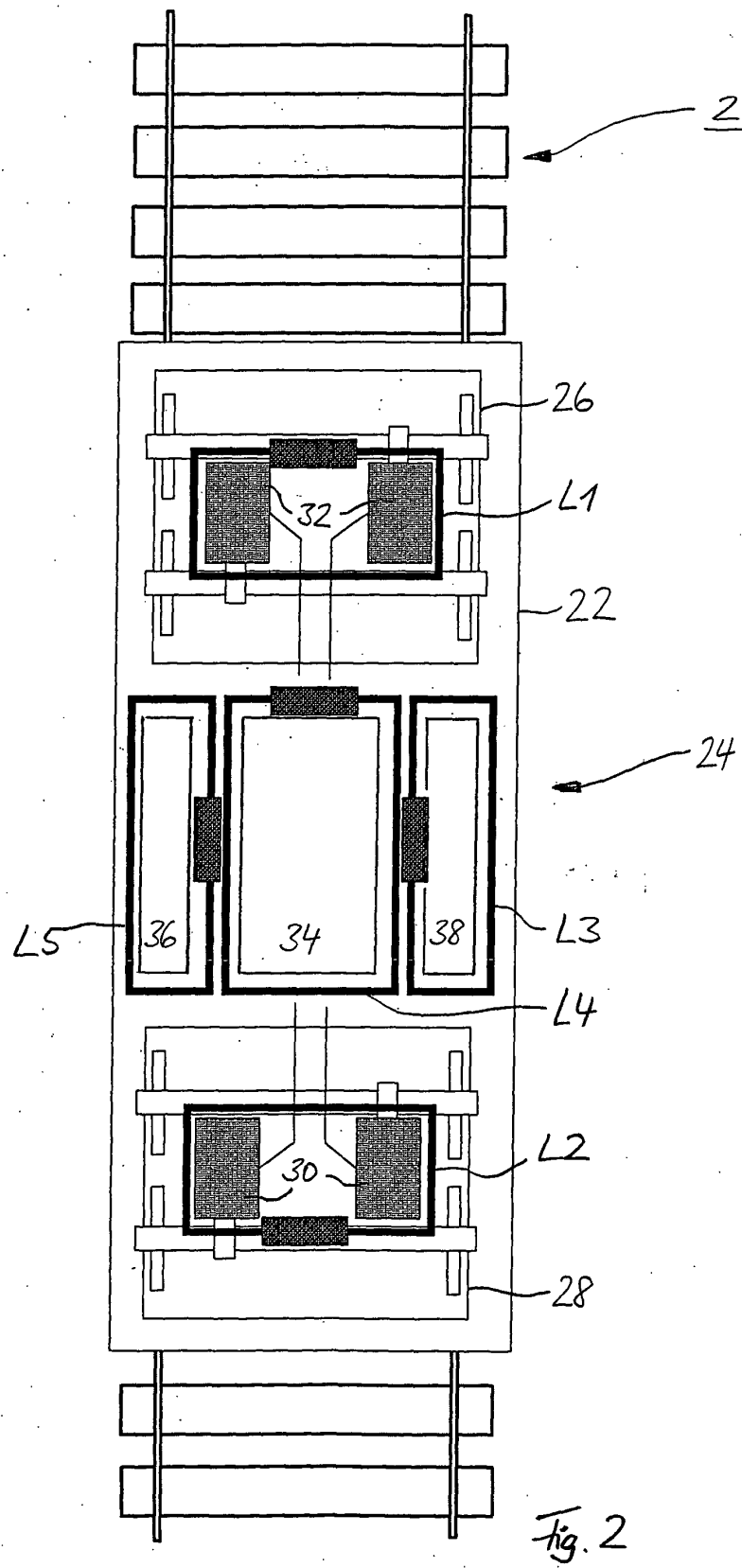
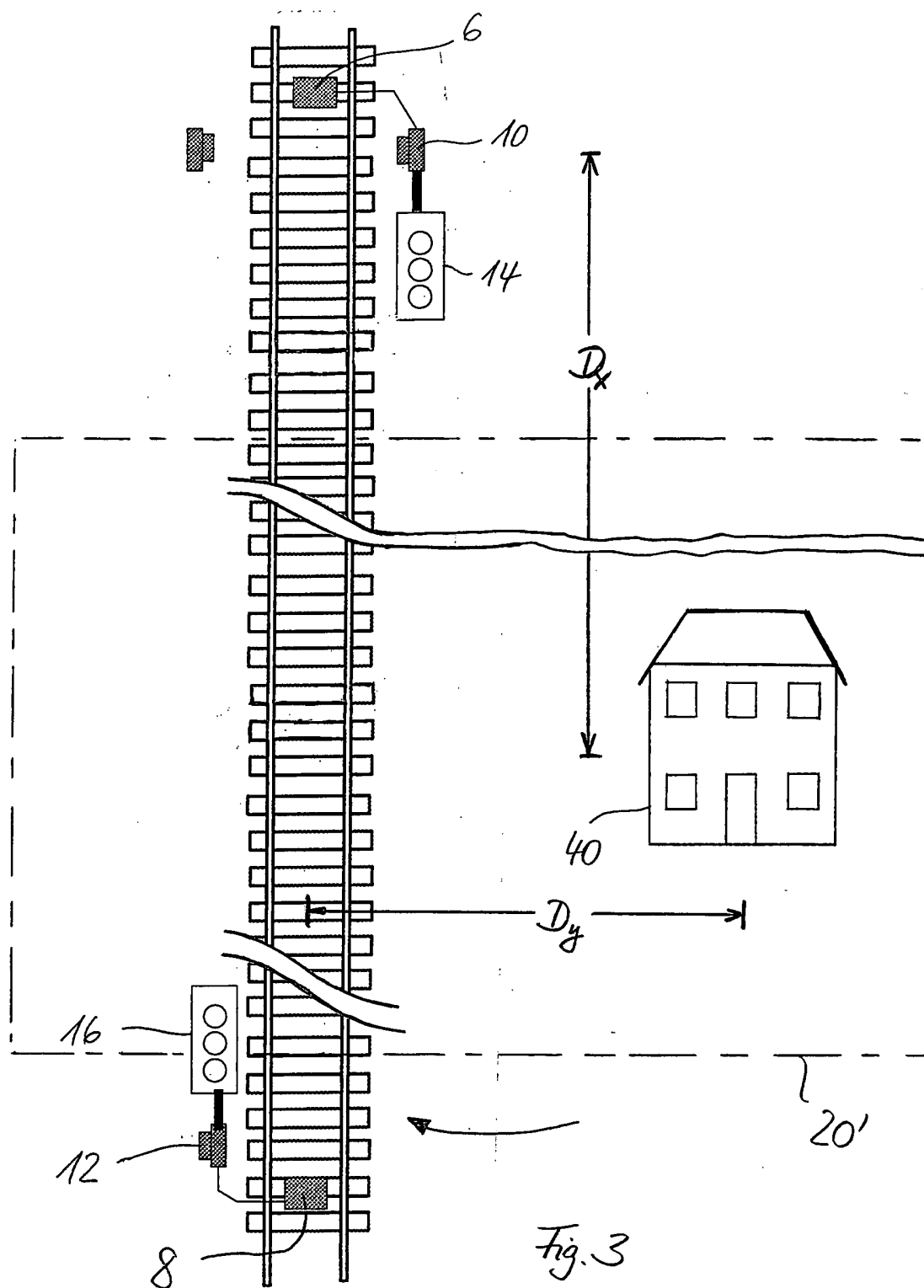


Fig. 1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 3552

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 6 393 344 B2 (EASTMAN ET AL) 21. Mai 2002 (2002-05-21) * Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 4, Zeile 47; Ansprüche 1-4 *	1-11	B61L1/20
A	NOZAWA H ET AL: "Environmental Management System (ISO 14001) in Railway" WORLD CONGRESS ON RAILWAY RESEARCH (WCRR) 2001, OPTIMISING THE RAILWAY, NOISE 1.15, Nr. 185, 25. - 29. November 2001, Seiten 1-10, XP002246755 Köln, Germany * das ganze Dokument *	1	
A	PLEYM A ET AL: "A study of interference from AC electrified railway systems to nearby earth return circuits" ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY, 1999 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SEATTLE, WA, USA 2-6 AUG. 1999, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, 2. August 1999 (1999-08-02), Seiten 531-536, XP010360890 ISBN: 0-7803-5057-X * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 7. Juli 2003	Prüfer Janhsen, A
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 Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 03 00 3552

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 1.1.2010. Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-07-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6393344 B2	16-08-2001	GB 2357362 A	20-06-2001
		EP 1108634 A1	20-06-2001
		US 2001014843 A1	16-08-2001

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