

(19)



(11)

EP 2 028 076 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.02.2009 Patentblatt 2009/09

(51) Int Cl.:
B61L 13/04^(2006.01) B61L 11/08^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07016445.4**

(22) Anmeldetag: **22.08.2007**

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

(71) Anmelder: **Siemens Schweiz AG**
8047 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• **Schmid, Rolf**
8800 Thalwil (CH)
• **Diethelm, Bernhard**
8854 Galgenen (CH)

(74) Vertreter: **Fischer, Michael**
Siemens AG,
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

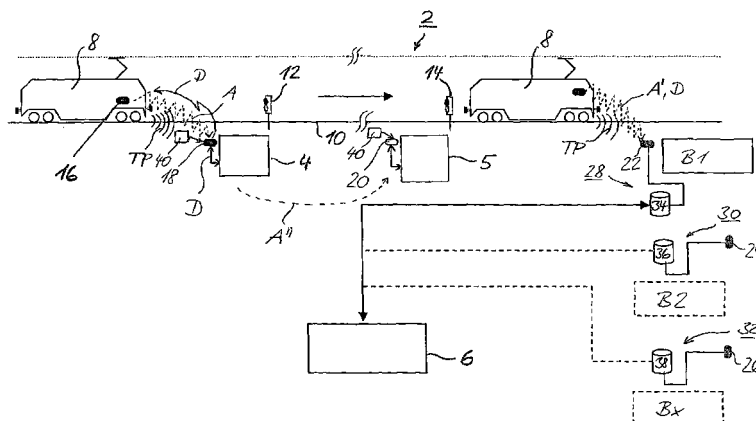
(54) **Verfahren zur Erzielung einer aufwandsarmen Einbindung von dezentralen Feldkomponenten im schienengebundenen Verkehr in ein Steuerungssystem**

(57) Erfindungsgemäss ist ein Verfahren zur Erzielung einer aufwandsarmen Einbindung von dezentralen Feldkomponenten (4, 5) im schienengebundenen Verkehr in ein Steuerungssystem vorgesehen, umfassend die folgenden Verfahrensschritte:

- Anordnen eines Transponders, vorzugsweise eines RFID Aktiv-Tags (16), auf mindestens einem Schienenfahrzeug (8);
- Anordnen eines Transponders, vorzugsweise eines RFID Aktiv-Tags (18, 20), auf mindestens einer der dezentralen Feldkomponente (4, 5); und
- Etablieren eines Datenaustausches (A, D) zwischen dem fahrzeugseitigen Transponder (16) und dem feldkomponentenseitigen Transponder (18, 20) bei einer Annäherung des Schienenfahrzeugs (8) an die dezentrale Feldkomponente (4, 5) und/oder bei einer Überfahrt des Schienenfahrzeugs (8) über die dezentrale Feldkomponente (4, 5) und/oder bei der Vorbeifahrt des Schienen-

fahrzeugs (8) an der dezentralen Feldkomponente (4, 5).

Auf diese Weise wird die Einbindung im Grunde genommen durch ein neues, alten Systemen überlagerbares System gelöst, das sowohl auf der Fahrzeugseite als auch auf der Feldkomponentenseite ohne grossen Installationsaufwand und Modifikationen der bisherigen Systeme betrieben werden kann. So kann beispielsweise der Lokführer bei Antritt seines Dienstes den fahrzeugseitigen RFID Aktiv-Tag von seinem Vorgänger übernehmen oder einen neu übernommenen RFID Aktiv-Tag in seinem Gesichtsfeld, z.B. im Bereich des Fahrplanhalters, positionieren, was im Grunde genommen ohne zusätzlichen Aufwand möglich ist. Auf der Seite der dezentralen Feldkomponente ist eine Schnittstelle bereitzustellen, an der die Diagnosemeldungen an den RFID Aktiv-Tag übergeben werden resp. von dem RFID Aktiv-Tag empfangene Daten in die Feldkomponente übertragen können. Auf diese Weise können sowohl eine Einbindung zur Diagnose der Feldkomponenten

**EP 2 028 076 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzielung einer aufwandsarmen Einbindung von dezentralen Feldkomponenten im schienengebundenen Verkehr in ein Steuerungssystem.

[0002] Der Eisenbahnverkehr in technisch entwickelten Ländern wird heutzutage aufgrund der hohen Verkehrsdichten und aufgrund der hohen in international gültigen Normen festgeschriebenen Sicherheitsbestimmungen mit sehr aufwendigen Zugsicherungs- und Zuglenkungssystemen gesteuert und überwacht. Stellwerke stellen dabei die in Leitsystemen angeforderten Fahrstrassen für Züge temporär in einem bis zu Level SIL4 nach CENELEC (EN 50126) abgesicherten Modus zur Verfügung. Dabei legen die Stellwerke zum einen an Signalen die erforderlichen Signalbegriffe an und stellen Weichen in die erforderliche Ablenkung. Zum andern steuern die Stellwerke auch die Kommunikation mit dem Schienenfahrzeug über punktförmige Transparentdatenbalisen (z.B. die Euro-Balisen) und linienförmig angeordnete Zugbeeinflussungskomponenten (z.B. den Euroloop) und werten Daten von Gleisfreimeldesystemen, wie z.B. Gleisstromkreisen, Schienenkontakten und Achszählern aus. Zur Steuerung und Überwachung all dieser vorstehend genannten Komponenten werden dezentrale Feldkomponenten, wie z.B. modulare Stellteile, eingesetzt, die in der Nähe der Komponenten draussen im Gleisbereich angeordnet sind und dennoch in geeigneter Weise über Kommunikationsmittel mit dem Stellwerk verbunden sein müssen. Hierzu sind bisher überwiegend Kabelanlagen verwendet worden, deren Verlegung und Kontrolle ebenfalls aufwendig ist.

[0003] Der Level 3 des neuen momentan auf wichtigen Korridoren des europäischen Eisenbahnnetzes mit den Level 1 und 2 installierten European Train Control System (ETCS) wird in der Zukunft diese Kabelanlagen weitgehend obsolet machen, da sämtliche den Zug lenkenden Informationen und die Bestimmung des Aufenthaltsortes eines Zug über eine drahtlose Kommunikation zwischen dem Führerstand und einem sogenannten Radio Block Center (RBC) abgewickelt werden. Bis es jedoch zu einer flächendeckenden Installation dieses ETCS Level 3 gekommen sein wird, werden noch Jahrzehnte vergehen, in denen alte und neue Zugsicherungssysteme zusammenspielen werden müssen.

[0004] Für eine effizienten, sicheren und zeitgenauen Bahnbetrieb ist es daher unerlässlich, dass die dezentralen Feldkomponenten und damit auch die von ihnen gesteuerten Komponenten in ein Diagnosesystem eingebunden sind. Weil die heute installierte Basis aufgrund fehlender freier Kabeladern in den Stellwerks- und Kommunikationskabeln in der Regel keinerlei Fern-Diagnosemöglichkeit aufweist und ausserdem über keine geeigneten Anschlüsse und Schnittstellen verfügt, ist die nachträgliche Einbindung dieser dezentralen Feldkomponenten immer mit einem hohen Investitions- und Wartungsaufwand verbunden.

[0005] Eine mögliche Lösung zur nachträglichen Einbindung ist im Stand der Technik durch die Mobilfunknetze eröffnet worden, bei denen im Störfall einer dezentralen Komponente über die von einem öffentlichen Betreiber bereitgestellte Funkverbindung Störungsmeldung quasi telefonisch übertragen werden können. Eine Möglichkeit ist dabei zum Beispiel eine telegrammartige Übertragung mittels SMS. Die von den Eisenbahnnetzbetreiber insbesondere für den ETCS Level 2 und 3 errichteten Mobilfunknetze (im Fachjargon als GSM-R bezeichnet) sind wegen der fehlenden flächendeckenden Installation und der notwendigen Übertragungszuverlässigkeit aber nicht für diesen Einsatzzweck geeignet. Demgegenüber entsteht mit der Benutzung der öffentlichen Mobilfunknetze eine grosse Abhängigkeit des Bahnnetzbetreibers vom Mobilfunknetzbetreibers, da der letztgenannte zum einen die korrekte Auslieferung einer SMS-Störungsmeldung nicht garantieren kann und zum anderen nicht einmal eine obere Grenze für die Übertragungsdauer von der Absendung der SMS bis zum Empfang der SMS in einem Diagnosezentrum garantieren kann. Zugleich belaufen sich die Unterhaltsgebühren pro Jahr und Streckenpunkt bei einer SMS-Gebühr von 5 bis 10 Rappen/SMS (0,03 bis 0,07 €/SMS) auf einen nicht akzeptablen Betrag, der sich zusätzlich durch die beim Eisenbahnnetzbetreiber erforderliche SIM-Karten-Logistik weiter verteuert. Als weiteres Hindernis ist noch darauf hinzuweisen, dass es ein Mobilfunkmodul auch an Feldkomponenten, deren Funktionalität bisher durch die elektrische Leistungsübertragung mit dem von der Zugspitze ausgesendeten Tele-Powering-Signal sichergestellt wurde, erforderlich machen würde, eine separate Stromversorgung zu der Feldkomponente herstellen zu müssen, weil das Tele-Powering-Signal für den Betrieb eines GSM-Modul nicht genügend Energie bereitstellen kann. Wegen der Summe der vorstehend genannten Nachteile kommt auch eine Anbindung über das Festnetz eines Telekommunikationsbetreiber nicht ernsthaft in Frage.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Erzielung einer aufwandsarmen Einbindung von dezentralen Feldkomponenten im schienengebundenen Verkehr in ein Steuerungssystem anzugeben, das vor allen Dingen die vorstehend genannten Nachteile zumindest zu vermeiden hilft.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren zur Erzielung einer aufwandsarmen Einbindung von dezentralen Feldkomponenten im schienengebundenen Verkehr in ein Steuerungssystem gelöst, welches die folgenden Verfahrensschritte umfasst:

- a) Anordnen eines Transponders, vorzugsweise eines RFID Aktiv-Tags, auf mindestens einem Schienenfahrzeug;
- b) Anordnen eines Transponders, vorzugsweise eines RFID Aktiv-Tags, auf mindestens einer dezentralen Feldkomponente; und

c) Etablieren eines Datenaustausches zwischen dem fahrzeugseitigen Transponder und dem feldkomponentenseitigen Transponder bei einer Annäherung des Schienenfahrzeugs an die dezentrale Feldkomponente und/oder bei einer Überfahrt des Schienenfahrzeugs über die dezentrale Feldkomponente und/oder bei der Vorbeifahrt des Schienenfahrzeugs an der dezentralen Feldkomponente.

[0008] Auf diese Weise wird die Einbindung im Grunde genommen durch ein neues, den alten Systemen überlagertes System gelöst, das sowohl auf der Fahrzeugseite als auf der Feldkomponentenseite ohne grossen Installationsaufwand und Modifikationen der bisherigen Systeme betrieben werden kann. So kann beispielsweise der Lokführer bei Antritt seines Dienstes den fahrzeugseitigen Transponder (z.B. RFID Aktiv-Tag) von seinem Vorgänger übernehmen oder einen neu übernommenen Transponder (z.B. RFID Aktiv-Tag) in seinem Gesichtsfeld, z.B. im Bereich des Fahrplanhalters, positionieren, was im Grunde genommen ohne zusätzlichen Aufwand möglich ist. Auf der Seite der dezentralen Feldkomponente ist eine Schnittstelle bereitzustellen, an der die Diagnosemeldungen an den Transponder, insbesondere den RFID Aktiv-Tag, übergeben werden resp. von dem Transponder, insbesondere RFID Aktiv-Tag, empfangene Daten in die Feldkomponente übertragen werden können. Aufgrund der Reichweite der Transpondergestützten Kommunikation können in besonders vorteilhafter Weise sogar Nachrichten von solchen feldkomponenten-seitigen Transpondern erhalten werden, die im benachbarten Gleis angeordnet sind, wodurch sich beispielsweise eine Fehleroffenbarungszeit drastisch verkürzt. Bei der Etablierung der Kommunikation zwischen dem schienenfahrzeugseitigen Transponder und dem feldkomponentenseitigen Transponder kann zusätzlich eine Verschlüsselung der übertragenen Daten vorgesehen sein, da es sich bei diesen übertragenen Daten ja um besonders sicherheitsrelevante Daten handelt kann und eine missbräuchliche Einwirkung durch Dritte sicher vermieden werden sollte.

[0009] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann das Verfahren zur Erzielung einer Diagnoseeinbindung von der dezentralen Feldkomponente in ein Diagnosesystem dahingehend ertüchtigt werden, dass die nachfolgenden weiteren Verfahrensschritte ausgeführt werden können:

- d) Erstellen einer mittels des Transponders (RFID Aktiv-Tags) übertragbaren Diagnosenachricht auf der mindestens einen dezentralen Feldkomponente;
- e) schienenfahrzeugseitiges Aussenden eines Aktivierungssignals für die Übertragung der Diagnosenachricht von der mindestens einen dezentralen Feldkomponente auf das mindestens eine Schienenfahrzeug;
- f) Übertragen der Diagnosenachricht in Antwort auf das feldkomponentenseitige Empfangen des Aktivierungssignals;

viertungssignals;

g) Empfangen und Speichern der Diagnosenachricht auf dem schienenfahrzeugseitigen Transponder (RFID Aktiv-Tag); und

h) Übertragen der auf dem schienenfahrzeugseitigen Transponder (RFID Aktiv-Tag) gespeicherten Diagnosenachricht an eine Sammlereinheit in Antwort auf ein von der Sammlereinheit ausgesendetes Abfragesignal. Auf diese Weise können während der normalen Fahrt des Schienenfahrzeugs die Diagnosemeldungen sämtlicher überfahrener und/oder passierter Transponder (RFID Aktiv-Tags) "aufgelesen" werden und an der Sammlereinheit für die Bereitstellung im Diagnosesystem "entleert" werden, was in weiterer Ausgestaltung der Erfindung durchgeführt werden kann, indem die von Sammlereinheit empfangenen Diagnosenachrichten an eine im Diagnosesystem umfasste Diagnosezentrale weitergeleitet werden.

[0010] Um die Speicherkapazität auf dem fahrzeugseitigen Transponders nicht zu gross auslegen zu müssen, kann nach einer verifizierten Übertragung der Diagnosenachrichten an die Sammlereinheit ein auf dem schienenfahrzeugseitigen Transponder vorgesehener Speicher gelöscht werden.

[0011] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann das Verfahren zur Erzielung einer Freischaltung von mit der dezentralen Feldkomponente gesteuerten Funktion im schienengebundenen Verkehr weitergebildet werden, indem die weiteren Verfahrensschritte ausgeführt werden:

d) Aussenden eines Annäherungssignals durch den fahrzeuggestützten Transponder (RFID Aktiv-Tag);

e) Empfangen des Annäherungssignals mit dem feldkomponentenseitigen Transponder (RFID Aktiv-Tag);

f) Verifizieren des Annäherungssignals auf dem feldkomponentenseitigen Transponder (RFID Aktiv-Tag); und

g) Auslösen der Freischaltung der mit dieser Feldkomponente gesteuerten Funktion oder Auslösen der Freischaltung einer mit einer anderen dezentralen Feldkomponente gesteuerten Funktion durch das Übertragen eines Auslösesignals an diese andere dezentrale Feldkomponente.

[0012] Auf diese Weise kann die Annäherung eines Zuges an einen bestimmten Punkt, wie z.B. einen Bahnübergang oder zur Anstossbildung von automatischen Signalen, mittels dieser Transponder- (RFID-) gestützten Kommunikation erfolgen, ohne das für die Zugdetektion viel aufwendigere Einrichtungen und Verfahren erforderlich wären, wobei besonders auf der Seite der Gleisfreimeldemittel so erhebliche Aufwendungen eingespart werden können.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann der

schienenfahrzeugseitige Transponder bei der Ausfahrt aus einem Bahnhof initialisiert werden und dabei eine Zugnummer und ggfs. eine Zugkategorie übertragen werden. Auf diese Weise wäre es später an der dezentralen Feldkomponente sogar möglich, bestimmte Fahrmerkmale in Abhängigkeit von der erfassten Zugnummer und/oder der erfassten Zugkategorie freizuschalten. So könnte beispielsweise eine Einrichtung wie eine Komponente am Gleis entsprechend für das Rollmaterial und allenfalls die Befahrungsgeschwindigkeit parametrisiert werden um die bestimmungsgemäße Funktion zuverlässiger zu erfüllen. Folglich ist es dann sinnvoll, wenn das Annäherungssignal die Zugnummer und ggfs. die Zugkategorie umfasst.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich, wenn das schienenfahrzeugseitig abgestrahlte Annäherungssignal eine Funktionskomponente zur drahtlosen Energieübertragung beinhaltet, welche in einem Empfangskreis eine Energiemenge induziert, die zur Bereitstellung der Funktionalität des feldkomponentenseitigen RFID Aktiv-Tags ausreicht. Mit der Komponente zur drahtlosen Energieübertragung ist beispielsweise die Abstrahlung einer hochfrequenten elektromagnetischen Welle gemeint, wie sie beispielsweise in der Schweiz und anderen Ländern auch als Tele-Powering-Signal bekannt ist, das mit einer Frequenz von etwa 27 MHz eine dem Zug vorausseilende Abstrahlkeule darstellt. Auf diese Weise kann die Ausrüstung der Feldkomponente mit dem RFID Aktiv-Tag ohne eine zusätzliche externe elektrische Leistungsversorgung, die aufgrund ihrer Installation- und Wartungskosten ansonsten diese Lösung zu Fall bringen könnte, vorgenommen werden. Um die Versorgung des RFID Aktiv-Tags mit der elektrischen Energie einerseits zu gewährleisten und andererseits aber auch zu gewährleisten, dass die Feldkomponente und/oder der RFID Aktiv-Tag aus einem Stand-By-Modus hochfahren und die Diagnosemeldung resp. die Freischaltung tatsächlich auslösen können, werden in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung der Empfangskreis und die ihm zugeordnete dezentrale Feldkomponente räumlich beabstandet angeordnet. So kann dieser Abstand beispielsweise auf Streckenabschnitten, die mit Tempo 160 km/h befahren werden, von einigen Metern bis in den unteren zweistelligen Meterbereich reichen.

[0015] Damit der Lokführer bei jedem streckenseitig relevanten für ihn bei der Streckenbefahrung wahrnehmbaren Vorkommnis (wie z.B. eine nicht zuordenbare Schnellbremsung, Schienendefekt usw.) auch die besonderen Diagnosemöglichkeiten dieses Transponders ausschöpfen kann, kann es vorgesehen sein, dass der schienenfahrzeugseitige Transponder ein Quittierungselement aufweist, nach dessen Betätigung eine Betätigungszeit und/oder Position des Schienenfahrzeugs als Diagnosenachricht aus den Fahrzeug-Fortbewegungsprozess gespeichert wird. Auf diese Weise kann er einfach rapportieren und in der Auswertung können beispielsweise die entstandenen Verspätungsminuten ver-

ursachergerecht zugewiesen werden. Es ist weiter hervorzuheben, dass der Lokführer so ohne zeitraubende zusätzliche Tätigkeiten ausüben zu müssen Fehlerereignisse, wie z.B. lose im Schienenbereich liegende Objekte, wie Steine, Metallteile, Ausfall von Komponenten, einfach als Diagnosenachricht in seinem fahrzeugseitigen Transponder abspeichern kann und damit nach dem Auslesen dieser Diagnosedaten den Wartungsteams Daten über Unregelmäßigkeiten zur Verfügung stehen, die hinsichtlich der Zeit und Ortsauflösung alle bisher zur Verfügung stehenden Systeme weit hinter sich lassen.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigt die Figur den prinzipiellen Aufbau eines Systems 2 zur Einbindung von dezentral angeordneten modularen Stelleinheiten 4, 5 in ein übergeordnetes Diagnosesystem 6. In dem System 2 bewegt sich ein Schienenfahrzeug 8 auf einem Gleis 10, an dem Signale 12, 14 angeordnet sind, in der zeichnerischen Darstellung von links nach rechts. Das Schienenfahrzeug 8 ist im Führerstand mit einem als RFID Aktiv-Tag 16 ausgestalteten Transponder ausgestattet, der nachfolgend nur Fahrzeug-Tag 16 genannt wird. Gleichermassen sind die dezentralen Stelleinheiten 4, 5 mit entsprechenden als RFID Aktiv-Tags 18, 20 ausgestalteten Transpondern ausgestattet, die nachfolgend nur Feld-Tags 18, 20 genannt werden.

[0017] Weiter befinden sich an Bahnhöfen B1, B2, Bx oder im Umfeld davon weitere RFID-Aktiv-Tags 22, 24, 26, die nachfolgend Sammler-Tags 22, 24, 26 genannt werden. Diese Sammler-Tags 22, 24, 26 sind Bestandteil jeweils einer Sammlereinheit 28, 30, 32, denen neben hier nicht weiter dargestellten EDV-Mitteln jeweils eine Datenbank 34, 36, 38 zugeordnet ist. Alle Datenbanken 34, 36, 38 sind mit dem Diagnosesystem 6 verbunden.

[0018] Während des Betriebs des Schienenfahrzeugs 8 läuft nun ein Verfahren zur Erzielung einer aufwandsarmen Einbindung von den dezentralen Stelleinheiten 4, 5 in das Diagnosesystem 6 ab, bei dem ein Datenaustausch zwischen dem Fahrzeug-Tag 16 und dem Feld-Tag 18, 20 bei einer Annäherung des Schienenfahrzeugs 8 an die dezentrale Stelleinheiten 4, 5 und/oder auch bei einer Überfahrt des Schienenfahrzeugs 8 über die dezentralen Stelleinheiten 4, 5 etabliert wird.

[0019] Anhand der Stelleinheit 4 gezeigt, wird dabei auf dieser Stelleinheit 4 periodisch (z.B. abhängig von der Zugfolgezeit) eine mittels des Feld-Tags 18 übertragbare Diagnosenachricht D erstellt. Diese Diagnosenachricht D kann alle für den Betrieb des Schienennetzes relevanten Informationen über das von der Stelleinheit 4 gesteuerte Signal 12 enthalten, also zum Beispiel Informationen über den Zustand der im Signal 12 eingesetzten Zugsicherung, Glühlampen oder LED-Leuchtpunkte, über den Zustand der Spannungsversorgung am Signal 12 usw. Mit einem schienenfahrzeugseitigen Aussenden eines Aktivierungssignals A für die Übertragung der Diagnosenachricht D von der dezentralen Stelleinheit 4 auf das Schienenfahrzeug 8 wird die Diagnosenachricht D

in Antwort auf das feldkomponentenseitige Empfangen des Aktivierungssignals A ausgesendet. Die Diagnosenachricht D wird dann auf dem Fahrzeug-Tag 16 empfangen und dort gespeichert. Mit dem Erreichen einer Sammlereinheit 28 durch das Schienenfahrzeug 8 werden alle auf dem Fahrzeug-Tag 18 gespeicherten Diagnosenachrichten D in Antwort auf ein Abfragesignal A' eines Sammler-Tags 22, 24, 26 an die Sammlereinheit 28 übertragen und von dort weiter an das Diagnosesystem 6 geleitet. Nach einer verifizierten Übertragung der Diagnosenachrichten D an die Sammlereinheit 28 der auf dem Fahrzeug-Tag 16 vorgesehene Speicher gelöscht und kann so wieder neue Diagnosenachrichten D aufnehmen.

[0020] Eine weitere Möglichkeit der Verbesserung der Fehleroffenbarung ergibt sich, wenn der Lokführer bei jedem streckenseitig relevanten für ihn wahrnehmbaren Vorkommnis (wie z.B. eine nicht zuordenbare Schnellbremsung, Schienendefekt usw.) auch die besonderen Diagnosemöglichkeiten dieses Transponders ausschöpfen kann, indem es vorgesehen ist, dass der Fahrzeug-Tag ein hier nicht weiter dargestelltes Quittierungselement aufweist, nach dessen Betätigung eine Betätigungszeit und/oder Position des Schienenfahrzeugs als Diagnosenachricht gespeichert wird. Auf diese Weise kann er beispielsweise auch die entstandenen Verspätungsminuten verursachergerecht zuweisen. Es ist weiter hervorzuheben, dass der Lokführer so - ohne zeitraubende zusätzliche Tätigkeiten ausüben zu müssen - Fehlerereignisse, wie z.B. lose im Schienenbereich liegende Objekte, wie Steine, Metallteile, Ausfall von Komponenten, einfach als Diagnosenachricht in seinem Fahrzeug-Tag 16 abspeichern kann und damit nach dem Auslesen dieser Diagnosedaten den Wartungsteams Daten über Unregelmässigkeiten zur Verfügung stehen, die hinsichtlich der Zeit und Ortsauflösung alle bisher zur Verfügung stehenden Systeme weit hinter sich lassen. Dieses Verfahren kann dabei prinzipiell sogar ohne an den Feldkomponenten angeordnete Feld-Tags ausgeübt werden, indem eben nur Fahrzeug-Tags mit dieser Quittierungseinrichtung verwendet werden, an denen der Lokführer eine genaue Diagnose und Behebung derartige Ereignisse frühzeitig einleiten kann.

[0021] Eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit für eine Erzielung einer Freischaltung von mit der dezentralen Stelleinheit 4, 5 gesteuerten Funktionen besteht, wenn mit der Aussendung des Annäherungssignals A und dem Empfangen des Annäherungssignals A auf den Feld-Tags 18, 20 und dem nachfolgenden Verifizieren des Annäherungssignals A die Bedingungen erfüllt sind, um eine Freischaltung der mit dieser Stelleinheit 4, 5 gesteuerten Funktion oder eine Freischaltung einer mit einer anderen dezentralen Stelleinheit 5 gesteuerten Funktion durch das Übertragen eines Auslösesignals A'' an diese andere dezentrale Stelleinheit 5 auszulösen. Dabei kann der Fahrzeug-Tag 16 bei der Ausfahrt aus einem Bahnhof B1, B2, Bx initialisiert werden und dabei auch die Zugnummer und ggfs. die Zugkategorie auf den Fahr-

zeug-Tag 16 übertragen werden. So kann wiederum das Annäherungssignal A die Zugnummer und ggfs. die Zugkategorie umfassen und es kann eine von der erfassten Zugnummer und/oder Zugkategorie abhängige Freischaltung von Funktionen ermöglicht werden, wie zum Beispiel die Umstellung eines Fahrsignals von STOP auf FAHRT oder umgekehrt auf STOP oder LANGSAM-FAHRT. Fehlt der Fahrzeug-Tag 16 ganz, kann beispielsweise auch das Signal 12, 14 auf STOP eingefroren werden.

[0022] Wie mit den wellenartigen Linien, die sich in Fahrtrichtung gesehen vor dem Schienenfahrzeug 8 ausdehnen, dargestellt, umfasst das schienenfahrzeugseitig abgestrahlte Annäherungssignal A ausserdem parallel dazu ein Tele-Powering-Signal TP zur drahtlosen Energieübertragung. Dieses Signal TP induziert in einem Empfangskreis 40 eine Energiemenge, die zur Bereitstellung der Funktionalität des Feld-Tags 18, 20 ausreicht. Dabei können der Empfangskreis 40 und die zugeordnete dezentrale Stelleinheit 4, 5 räumlich beabstandet angeordnet sein, damit ein Zeitgewinn zum Aufwecken des Feld-Tags 18, 20 und zur Aktivierung der Schaltung erzielt werden kann und der Feld-Tag 18, 20 bei der Annäherung/Überfahrt des Schienenfahrzeugs 8 dann tatsächlich hochgefahren ist und sendebereit ist.

[0023] Anhand dieser vorstehend erläuterten Beispiele ist das Wesen der Erfindung dargelegt worden, ohne dass der Schutzbereich der vorliegenden Erfindung auf diese Beispiele reduziert werden soll. Das vorliegende Verfahren schafft daher grundsätzlich einen Zugewinn an Funktionalität hinsichtlich der Felddiagnose und der Funktionsfreischaltung, ohne dass in den Bestand der existierenden Altsysteme gravierend eingegriffen werden muss. Damit erhält der Eisenbahnnetzbetreiber den von ihm in der Regel geforderten Investitionsschutz bestehender Systeme und kann dennoch wichtige weitere Funktionalitäten ohne grossen Investitions- und Wartungsaufwand realisieren. Durch die relativ grosse Reichweite des Aktiv-Tags können auch Diagnoseinformationen der im benachbarten Gleis installierten Feldkomponenten eingelesen werden. D.h. ein Zug nimmt nicht nur die Diagnosedaten der durch ihn beanspruchten Feldkomponenten mit, sondern die Diagnosedaten aller Feldkomponenten, welche in Reichweite sind. Dadurch wird auch eine massive Reduktion der Fehleroffenbarungszeit erreicht. Ein Fehler wird nicht erst offenbart, wenn ein Zug das Feldelement beansprucht. Diese Reduktion der Fehleroffenbarungszeit wird immer wichtiger, da dadurch die Verfügbarkeit massiv erhöht werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzielung einer aufwandsarmen Einbindung von dezentralen Feldkomponenten (4, 5) im schienengebundenen Verkehr in ein Steuerungssystem, umfassend die folgenden Verfahrensschritte:

- a) Anordnen eines Transponders, insbesondere eines RFID Aktiv-Tags (16), auf mindestens einem Schienenfahrzeug (8);
- b) Anordnen eines Transponders, insbesondere eines RFID Aktiv-Tags (18, 20), auf mindestens einer der dezentralen Feldkomponenten (4, 5); und
- c) Etablieren eines Datenaustausches (A, D) zwischen dem fahrzeugseitigen Transponder (16) und dem feldkomponentenseitigen Transponder (18, 20) bei einer Annäherung des Schienenfahrzeugs (8) an die dezentrale Feldkomponente (4, 5) und/oder bei einer Überfahrt des Schienenfahrzeugs (8) über die dezentrale Feldkomponente (4, 5) und/oder bei der Vorbeifahrt des Schienenfahrzeugs (8) an der dezentralen Feldkomponente (4, 5).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzielung einer Diagnoseeinbindung von der dezentralen Feldkomponente (4, 5) in ein Diagnosesystem (6) die weiteren Verfahrensschritte ausgeführt werden:
- d) Erstellen einer mittels des Transponders (18, 20) übertragbaren Diagnosenachricht (D) auf der mindestens einen dezentralen Feldkomponente (4, 5);
- e) schienenfahrzeugseitiges Aussenden eines Aktivierungssignals (A) für die Übertragung der Diagnosenachricht (D) von der mindestens einen dezentralen Feldkomponente (4, 5) auf das mindestens eine Schienenfahrzeug (8);
- f) Übertragen der Diagnosenachricht (D) in Antwort auf das feldkomponentenseitige Empfangen des Aktivierungssignals (A);
- g) Empfangen und Speichern der Diagnosenachricht (D) auf dem schienenfahrzeugseitigen Transponder (16); und
- h) Übertragen der auf dem schienenfahrzeugseitigen Transponder (16) gespeicherten Diagnosenachricht (D) an eine Sammlereinheit (28, 30, 32) in Antwort auf ein von der Sammlereinheit (28, 30, 32) ausgesendetes Abfragesignal (A').
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von Sammlereinheit (28, 30, 32) empfangenen Diagnosenachrichten (D) an eine im Diagnosesystem umfasste Diagnosezentrale (6) weitergeleitet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach einer verifizierten Übertragung der Diagnosenachrichten (D) an die Sammlereinheit (28, 30, 32)
- ein auf dem schienenfahrzeugseitigen Transponder (16) vorgesehener Speicher gelöscht wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzielung einer Freischaltung von mit der dezentralen Feldkomponente (4, 5) gesteuerten Funktion im schienenengebundenen Verkehr die weiteren Verfahrensschritte ausgeführt werden:
- d) Aussenden eines Annäherungssignals (A) durch den schienenfahrzeugseitigen Transponder (16);
- e) Empfangen des Annäherungssignals (A) mit dem feldkomponentenseitigen Transponder (18, 20);
- f) Verifizieren des Annäherungssignals (A) auf dem feldkomponentenseitigen Transponder (18, 20); und
- g) Auslösen der Freischaltung der mit dieser Feldkomponente (4, 5) gesteuerten Funktion oder Auslösen der Freischaltung einer mit einer anderen dezentralen Feldkomponente (4, 5) gesteuerten Funktion durch das Übertragen eines Auslösesignals (A'') an diese andere dezentrale Feldkomponente (5).
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schienenfahrzeugseitige Transponder (16) bei der Ausfahrt aus einem Bahnhof (B1, B2, ..., Bx) initialisiert wird und dabei eine Zugnummer und ggfs. eine Zugkategorie übertragen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Annäherungssignal (A) die Zugnummer und ggfs. die Zugkategorie umfasst.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das schienenfahrzeugseitig abgestrahlte Annäherungssignal (A) eine Komponente (TP) zur drahtlosen Energieübertragung beinhaltet, welche in einem Empfangskreis (40) eine Energiemenge induziert, die zur Bereitstellung der Funktionalität des feldkomponentenseitigen Transponders (18, 20) ausreicht.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Empfangskreis (40) und die zugeordnete dezentrale Feldkomponente (4, 5) räumlich beabstandet angeordnet sind.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schienenfahrzeugseitige Transponder (16) ein Quittierungselement aufweist, nach dessen Betäti-

gung eine Betätigungszeit und/oder Position des Schienenfahrzeugs (8) als Diagnosenachricht (D) gespeichert wird.

5

10

15

20

25

30

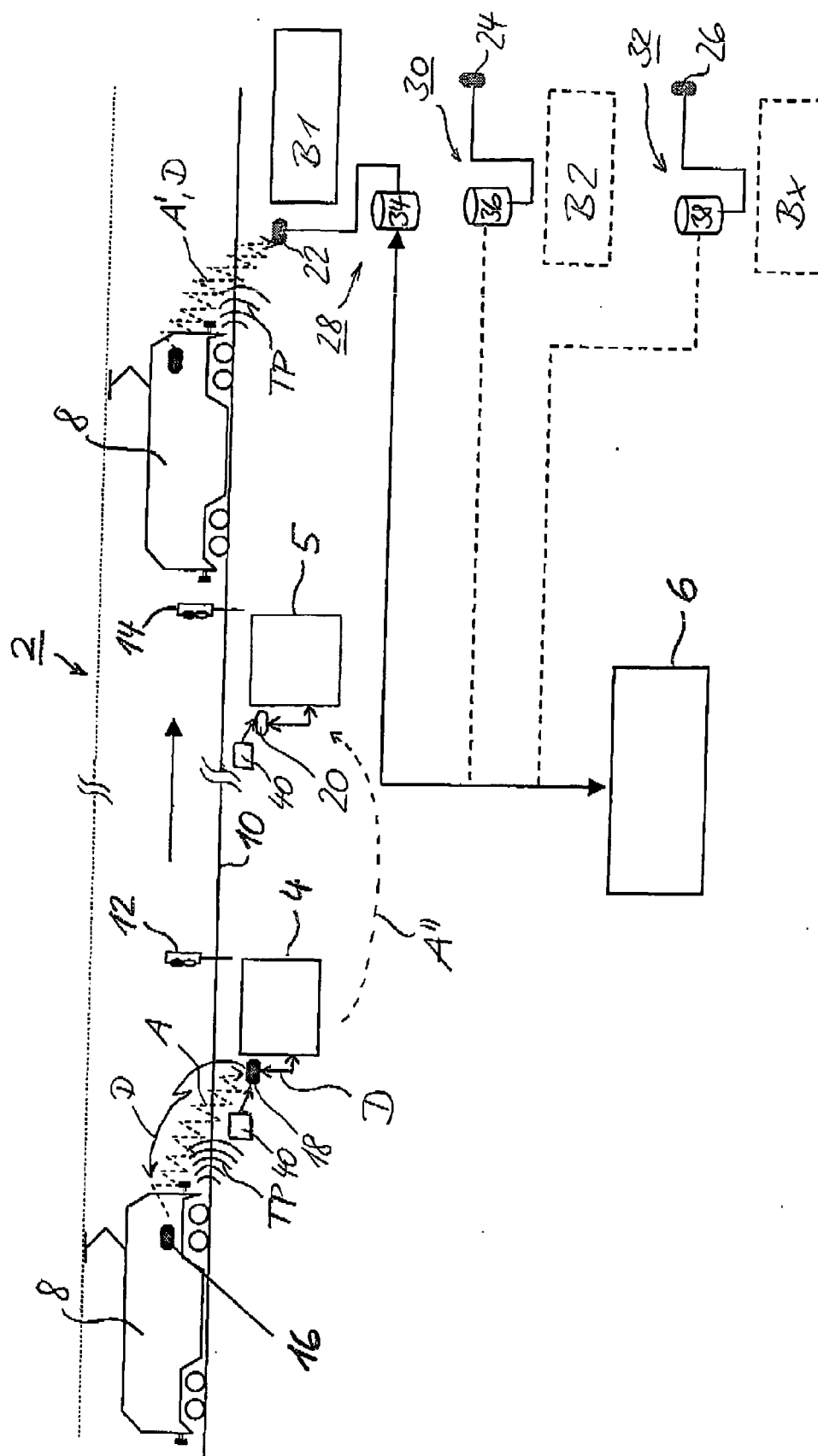
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 6445

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	HOFESTAEDT H ET AL: "SIMIS FFB-FUNKFAHRBETRIEB VON SIEMENS FUER DIE DEUTSCHE BAHN" SIGNAL + DRAHT, TELZLAFF VERLAG GMBH. DARMSTADT, DE, Bd. 91, Nr. 4, 1999, Seiten 18-22, XP009067248 ISSN: 0037-4997	1	INV. B61L13/04 B61L11/08
A	* das ganze Dokument * -----	5-7	
X	EP 1 775 192 A (SIEMENS SCHWEIZ AG [CH]) 18. April 2007 (2007-04-18) * Absatz [0011] - Absatz [0021] * -----	1	
X	KRITTIAN F: "FAHRWEGSTEUERUNG UND -SICHERUNG UEBER DIREKTE FUNKVERBINDUNG MIT DEM ZUG" ELEKTRISCHE BAHNEN, OLDENBOURG INDUSTRIEVERLAG, MÜNCHEN, DE, Bd. 103, Nr. 10, Oktober 2005 (2005-10), Seiten 473-477, XP001235620 ISSN: 0013-5437 * das ganze Dokument * -----	1	
X	REISSNER F ET AL: "FUNKFAHRBETRIEB TECHNISCHES KONZEPT" SIGNAL + DRAHT, TELZLAFF VERLAG GMBH. DARMSTADT, DE, Bd. 89, Nr. 9, September 1997 (1997-09), Seiten 28-34, XP000779785 ISSN: 0037-4997 * das ganze Dokument * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Februar 2008	Prüfer Janhsen, Axel
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			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE**

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☒ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:
- See annex
- ☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



Europäisches
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 07 01 6445

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1,5-7

Steuerung von Feldelementen durch das Fahrzeug

2. Ansprüche: 1-4

Diagnose von Feldelementen durch das Fahrzeug

3. Ansprüche: 1,8,9

Energieversorgung von Feldelementen durch das Fahrzeug

4. Ansprüche: 1,10

Fahrtenschreiber auf dem Fahrzeug

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 07 01 6445

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

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-02-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1775192	A	18-04-2007	KEINE

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