



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.01.1999 Patentblatt 1999/02

(51) Int. Cl.⁶: B61L 3/12, B61L 27/00

(21) Anmeldenummer: 98250201.5

(22) Anmeldetag: 09.06.1998

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

(30) Priorität: 11.06.1997 DE 19725308

(71) Anmelder:
• Rehmet, Ralf, Dipl.-Ing
14165 Berlin (DE)

• Sodji, François, Dipl.-Ing.
12161 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
• Rehmet, Ralf, Dipl.-Ing
14165 Berlin (DE)
• Sodji, François, Dipl.-Ing.
12161 Berlin (DE)

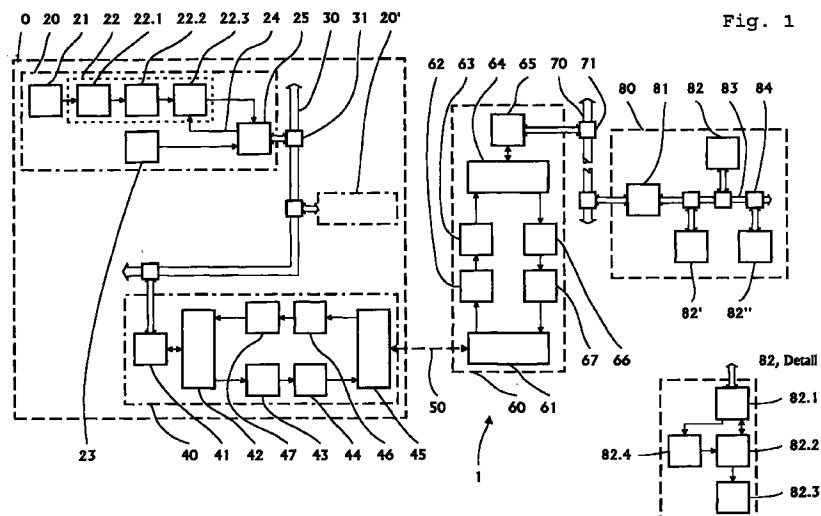
(54) **Verfahren und Anordnung zur Überwachung eines schienengebundenen Verkehrsmittels**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Überwachung eines schienengebundenen Verkehrsmittels, beispielsweise eines Zuges.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die Überwachung von Zügen um die Komponente der visuellen Innenraumüberwachung mit Hilfe von Bildaufzeichnungseinrichtungen zu erweitern. Die erfaßten Video-Informationen werden mit Hilfe von Datenübertragungseinrichtungen in einer außerhalb des Zuges befindlichen Leitzentrale transportiert und beobachtbar gemacht.

Die für die Überwachung des Zuges erforderlichen

Daten werden als Video-Informationen durch Datenerfassungs- und Verarbeitungseinrichtungen (20, 20', vgl. Figur 1) erfaßt, digitalisiert, komprimiert und mit Hilfe einer im Wagen angeordneten Sendeeinrichtung (40) über eine Funkstrecke an eine entlang der Fahrstrecke positionierte Empfangseinrichtung (60) abgestrahlt. Die Empfangseinrichtung (60) ist mit der Leitstelle (80) über ein Streckenkabel (70) verbunden und sendet die Video-Informationen an die Leitstelle (80) weiter, wo die Video-Informationen auf Beobachtungsarbeitsplätzen (82, 82', 82'') sichtbar gemacht werden.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung eines schienengebundenen Verkehrsmittels der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art sowie eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der DE 27 04 143 A1 ist eine Einrichtung zur Linienzugbeeinflussung bekannt, bei welchem Datentelegramme vom fahrenden Schienenfahrzeug mittels einer Sendeeinrichtung BS zu außerhalb des Zuges befindlichen, mit einer ortsfesten Steuerstelle OFS verbundenen längs der Fahrstrecke des Zuges positionierten Empfangseinrichtungen S1 bis S9 übertragen werden, wenn der Zug sich im Bereich der jeweiligen Empfangseinrichtung befindet. Gemäß weiteren Ausführungen dieser Schrift ist die Fahrstrecke in Teilbereiche, denen jeweils eine Empfangseinrichtung S1 bis S9 zugeordnet ist, unterteilt. Jeder Teilbereich repräsentiert eine Funkzone mit einem ausschließlich ihr zugeordneten Funkkanal, so daß Sende- und Empfangseinrichtungen mit vergleichsweise geringen Reichweiten sowie geringer Komplexität eingesetzt werden können. Die Funkzonen werden so ausgestaltet, daß diese sich leicht überlappen und somit eine lückenlose Datenübertragung gewährleisten, wenn das Fahrzeug sich entlang der Fahrstrecke von einem Teilbereich TB zum nächsten bewegt.

In DE 195 38 022 C2 wird eine Vorrichtung zur Steuerung eines Schienenfahrzeuges beschrieben, bei der die Signalanlagen eines jeweiligen Streckenabschnittes überprüft werden. Der Signalzustand der jeweiligen Anlage muß von einer Bilderfassungseinrichtung (Kamera) erkannt werden. In einem Speicher der Schienenfahrzeugvorrichtung werden vor Antritt der Strecke Daten über die Positionen der Signalanlagen, mit deren möglichen Signalzuständen, der Streckenabschnitte gespeichert.

Anhand einer Positionserfassungseinrichtung kann der aktuelle Ort des Schienenfahrzeuges über Satellit oder Positionsgebern (Induktionsschleifen) entlang der Strecke, erkannt werden. Aufgrund dieser Information holt die Datenverarbeitungseinrichtung die Daten des dazugehörige Streckenabschnittes aus dem Speicher. Die zukünftigen Positionen der Signalanlagen des Streckenabschnittes sind somit bekannt. Anhand dieser werden die Signalzustände der jeweiligen Signalanlagen erkannt und ein entsprechendes Verhalten der Geschwindigkeit veranlaßt. Im Bahnbetrieb sind Anordnungen im Einsatz, die zur visuellen Überwachung dienen. Im Bahnhofsbereich dient die Überwachung der Vermeidung von Personen- und Sachschäden, an Bahnübergängen zur Fernbedienung der Schranken von einer Leitstelle aus.

Der Stand der Technik zeigt Einrichtungen zur Überwachung oder Steuerung von Schienenfahrzeugen auf, jedoch weisen diese Einrichtungen keine Mittel zur visuellen Überwachung der Fahrzeuginnenräume und

zur Übertragung der Daten an eine Leitzentrale auf.

Ausgehend von der in DE 27 04 143 A1 geschilderten Einrichtung, welche eine Infrastruktur zur lückenlosen Funkdatenübertragung beschreibt, jedoch lediglich Daten zur Linienzugbeeinflussung überträgt, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Zugüberwachung der eingangs genannten Gattung und eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben, mit welchen es möglich ist, die Innenräume der Wagen visuell und akustisch zu beobachten. Die Übertragung der zur Überwachung eines fahrenden, schienengebundenen Zuges aufgenommenen Information zu einer Leitzentrale ist dabei jederzeit und unabhängig vom Standort des Zuges durchführbar. Die Übertragung wird zum einem durch eine Alarmierungsvorrichtung im Wagen oder zum anderen durch Anforderung des Aufsichtspersonals in der Leitzentrale ausgelöst, so daß eine Übertragung nur dann erfolgt, wenn diese notwendig oder gewünscht ist. Weiterhin wird stets eine gewisse Informationsmenge im Wagen zwischengespeichert, so daß bei Bedarf die vor der Übertragung stattgefundenen Ereignisse abgerufen werden können.

Die Lösung der Aufgabe schließt eine bedeutende Lücke im sicherheitstechnischen System der Bahnbetriebe zur Vermeidung und Bekämpfung von Personen- und Sachschäden.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 1 und 9 gelöst.

Die Aufzeichnung der Video-Information wird erfindungsgemäß wagenweise durchgeführt, wobei jeder Wagen bzw. jede Wagengruppe des zu überwachenden Zuges seine eigene Bildaufzeichnungseinrichtung, beispielsweise eine Video-Kamera, und eine Bildverarbeitungseinheit aufweist. Die Aufzeichnungseinrichtung wird im Wageninnenraum positioniert, um das Verhalten der dort befindlichen Personen im Bild festzuhalten, mögliche strafbare Handlungen sofort registrieren zu können und erste Gegenmaßnahmen durch die empfängerseitig angeschlossene Leitstelle vorzubereiten.

Eine Anordnung der Aufnahmeeinrichtung an der Außenwandung eines oder mehrerer Güterwagen bei der Zugüberwachung eines Güterzuges ermöglicht nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung eine Kontrolle der Wagenladung und der näheren Umgebung des entsprechenden Wagens, so daß beispielsweise ein Lösen einer zum Schutz der Ladung angebrachte Plane oder eine kriminelle Aktivität unbefugter Personen an dem entsprechenden Wagen rechtzeitig erkannt werden kann.

Entsprechend einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist es von Vorteil, eine zweite Bildaufzeichnungseinrichtung mit nachgeordneter Bildverarbeitungseinheit innerhalb eines Wagens derart zu positionieren, daß das Objektiv der einen Aufzeichnungseinrichtung in Fahrtrichtung des Zuges zeigt, wogegen das Objektiv der zweiten Aufzeichnungseinrichtung in die entgegengesetzte Richtung weist. Diese Anordnung ermöglicht

in günstiger Weise eine Überwachung des jeweiligen Innenraums, bei welcher der störende Einfluß eines toten Winkels im wesentlichen ausgeschlossen werden kann.

Die Erfindung schließt die Erkenntnis ein, daß nur eine geringe Anzahl von Datenkanälen benötigt wird bzw. die Benutzung von nur einer Übertragungsfrequenz oder eines schmalen Frequenzbandes erforderlich ist, wenn eine Video-Information nur im Alarmierungsfall oder auf Anforderung durch das Beobachtungspersonal in die Leitzentrale übertragen wird, wobei zudem zwecks Reduzierung der erforderlichen Übertragungskapazität eine Komprimierung der Video-Information erfolgt. Die Übertragung von Daten zur Zugüberwachung in dieser Form ist ohne Verlust wesentlicher Informationsinhalte in vorteilhafter Weise kostengünstig unter geringfügiger Erweiterung einer bereits vorhandenen Infrastruktur zu realisieren. Die übertragene Video-Information ist ohne Einschränkung auswertbar und kann erfolgreich zur Kriminalitätsbekämpfung bzw. -prävention genutzt werden.

Die von einer Bildaufzeichnungseinrichtung erfaßten Video-Informationen werden in einer Bildverarbeitungseinheit analog/digitalgewandelt, komprimiert und in einen Speicher geleitet, wenn weder eine Alarmierungseinheit im Wagen oder in der Wagengruppe ausgelöst wurde noch die Übertragung der Video-Information durch eine Leitzentrale außerhalb der Zuges angefordert wird. Bei Auslösung der Alarmierungseinheit oder bei Anforderung durch die Leitzentrale wird die Video-Information ohne Speicherung an eine im Wagen angebrachte Datensende- und Empfangseinheit weitergeleitet, welche eine Funkverbindung zu einer der entlang der Fahrstrecke positionierten als Datenübertragungseinheit ausgeführten Empfangseinrichtungen herstellt. Die Video-Information wird im Anschluß paketweise an die Datenübertragungseinheit übermittelt, und über ein parallel zur Fahrtrasse verlegtes Streckenkabel an eine entfernt gelegene Leitzentrale weitergeleitet. In der Leitzentrale wird die Video-Information von einem Zentralrechner entgegengenommen und über einen Datenbus an einen oder mehrere Beobachtungsarbeitsplätze, welche jeweils mit elektronischen Mitteln zur Videodatendekomprimierung ausgerüstet sind, verteilt und beobachtbar gemacht.

Erfindungsgemäß werden Video-Informationen zwar ständig erzeugt, jedoch nur dann übertragen, wenn hierzu ein Anlaß wie zum Beispiel ein sich in Not befindlicher Fahrgast besteht, so daß das Beobachtungspersonal in der Leitzentrale nicht mit redundanten Informationen belastet wird. Die Video-Informationen werden paketweise in einem als Zirkularspeichereinheit ausgebildeten Speicher abgelegt, wobei während jedes Speichervorgangs das älteste Datenpaket durch das neueste Paket überschrieben wird. Somit werden kontinuierlich die Ereignisse der jüngsten Vergangenheit festgehalten. Diese Informationen können vorteilhaft für den Fall abgerufen werden, daß beispielsweise die

einer Alarmierung vorangegangenen Ereignisse der Rekonstruktion eines kriminellen Tatbestandes dienlich sind.

Bei Betätigung einer im Wagen angebrachten Alarmierungseinheit gelangt ein Alarmsignal an eine Steuereinheit, die den Befehl zum Aufbau einer Datenverbindung mit der Leitzentrale über den wageninternen seriellen Datenbus an eine Datensende- und empfangseinheit gibt. Die Datensende- und empfangseinheit besitzt elektronische Mittel zum Aufbau einer Voll duplex-Funkverbindung, wobei eine Hochfrequenzeinheit, welche eine Rundstrahlantenne und eine Einrichtung zur Trennung von Sende- und Empfangssignalen besitzt, außen am Wagen angebracht ist. Entlang der Strecke werden Datenübertragungseinheiten, die analog der Datensende- und empfangseinheit im Wagen aufgebaut und über ein Streckenkabel mit der Leitzentrale verbunden sind, so positioniert, daß sich einander überlappende Funkzonen ergeben. Die Hochfrequenzeinheit besteht aus einer Antenne, die eine Richtcharakteristik aufweist und so ausgerichtet wird, daß ein möglichst großer Teil der Fahrstrecke abgedeckt wird und einer Einrichtung zur Trennung von Sende- und Empfangssignalen.

Jede Datenübertragungseinheit sendet in vorgebbaren zeitlichen Abständen einen Kennungsrahmen, das ihre spezifische Adresse sowie die Angabe des für den Datenaustausch zu verwendenden Funkkanals enthält. Die Datensende- und empfangseinheit im Wagen wertet den Kennungsrahmen aus und sendet im Gegenzug auf dem ein Kommandorahmen mit Angabe der einzigartigen Wagenadresse, der Subadresse der Bildaufzeichnungseinrichtung und das Kommando zum Aufbau einer Datenverbindung zur Leitzentrale. Die adressierte Datenübertragungseinheit stellt über das vorzugsweise als Glasfaserkabel ausgeführte Streckenkabel eine Verbindung mit dem Zentralrechner in der Leitzentrale her. Der Zentralrechner stellt fest, welcher der über einen Datenbus mit dem Zentralrechner verbundenen Beobachtungsarbeitsplätze die vom Wagen ausgelöste Alarmierung entgegennehmen kann und stellt eine Verbindung her. Auf dem Monitor des Beobachtungsarbeitsplatz erscheint eine Alarmmeldung, welche durch den Beobachter quittiert werden muß. Es wird ein Quittungsrahmen erzeugt, der an die alarmanlösende Steuereinheit im Wagen adressiert ist und den Verbindungsweg in entgegengesetzter Richtung durchläuft. Zwischen der Bildaufzeichnungseinheit im Wagen und dem Beobachtungsplatz in der Leitzentrale besteht als Ergebnis eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung, welche für den kontinuierlichen Transport der Video-Datenpakete genutzt wird. Vor Beginn der Übertragung wird die Speicherung der Video-Informationen gestoppt und ein Datenweg zur Umgehung des Speichers geschaltet wird. Nach Beendigung der Alarmsituation wird ein Kommando aus der Leitzentrale an die Steuereinheit im Wagen gesendet, das die Steuereinheit veranlaßt, die Daten aus dem Zirkularspeicher auszulesen und in die

Leitzentrale zu senden. Abschließend sendet die Steuereinheit einen Rahmen, der ein Kommando zum Abbau der Verbindung enthält.

Auf Anforderung des Beobachtungsarbeitsplatzes in der Leitzentrale wird eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zu einer genau bestimmten Bildaufzeichnungseinrichtung eines Wagens oder einer Wagengruppe hergestellt. Um den Aufenthaltsort jedes Wagens zu jedem Zeitpunkt zu kennen, senden die entlang der Fahrstrecke angeordneten Datenübertragungseinheiten in vorgebbaren zeitlichen Abständen Kennungsrahmen aus. Empfängt die Datensende- und Empfangseinheit eines Wagens diesen Kennungsrahmen, sendet diese ihrerseits einen Kennungsrahmen mit der einzigartigen Wagenadresse. Die Datenübertragungseinheit sendet diese Information an den Zentralrechner in der Leitzentrale, welcher aus der Gesamtheit der Standortinformationen eine stets aktuelle Liste der Wagenstandorte errechnet.

Der Zentralrechner sendet über das Streckenkabel an genau die Datenübertragungseinheit, in deren Funkzone sich der Wagen mit der anzurufenden Bildaufzeichnungseinrichtung befindet, einen Kommandorahmen, der den Befehl zum Aufbau einer Vollduplex-Datenverbindung, die Wagenadresse und die Subadresse der gewählten Bildaufzeichnungseinheit enthält. Die Datenübertragungseinheit errichtet eine Funkverbindung zu dem adressierten Wagen, in dem mehrere Bildaufzeichnungseinheiten angeordnet sein können. Die Datensende- und Empfangseinheit im Wagen wertet die Subadresse der Bildaufzeichnungseinrichtung aus und baut über den Datenbus eine Verbindung zu der Steuereinheit, welcher der adressierten Bildaufzeichnungseinrichtung zugeordnet ist, auf. Die Steuereinheit erhält den Befehl, das Senden der Video-Information vorzubereiten, indem die Speicherung der Video-Informationen gestoppt und ein Datenweg zur Umgehung des Speichers geschaltet wird. Die Steuereinheit führt anschließend die Aussendung von Video-Informationspaketen über die aufgebaute Punkt-zu-Punkt-Verbindung an den anfordernden Beobachtungsarbeitsplatz durch. Die Übertragung wird gestoppt und die Verbindung abgebaut, sobald vom Beobachtungsarbeitsplatz ein entsprechender Kommandorahmen an die Steuereinheit gesendet wird.

Die Anordnung zur Durchführung des Verfahrens zur Zugüberwachung weist erfindungsgemäß mindestens eine einem Wagen oder einer Wagengruppe des zu überwachenden Zuges zugeordnete, Datenerfassungs- und verarbeitungseinrichtung, die eine Bildaufzeichnungseinrichtung, beispielsweise eine Videokamera, eine Bildverarbeitungseinheit, eine Alarmierungseinheit und eine Steuereinheit umfaßt, auf. Die Datenerfassungs- und verarbeitungseinrichtungen sind über einen als seriellen Datenbus ausgeführten Datenweg mit einer dem Wagen oder der Wagengruppe zugeordneten Datensende- und Empfangseinrichtung, die Mittel zur Abstrahlung und zum Empfang von Funksignalen aufweist, verbunden.

Die Anordnung zur Durchführung des Verfahrens zur Zugüberwachung weist desweiteren mehrere, stationär längs der Fahrstrecke des zu überwachenden Zuges angeordnete, Datenübertragungseinheiten, die Mittel zur Abstrahlung und zum Empfang von Funksignalen und Mittel zur Aufnahme und zur Einspeisung eines Datenstromes aus und in ein als Glasfaserkabel ausgeführtes Streckenkabel besitzen, auf. Das Streckenkabel ist mit einer Leitzentrale, die einen Zentralrechner und mehrere diesem nachgeordneten Beobachtungsarbeitsplätze umfaßt, verbunden. Jeder Beobachtungsarbeitsplatz besitzt elektronische Mittel zur Bilddaten-dekomprimierung und zur Darstellung der verfahrensgemäß erzeugten und übertragenen Bild-Informationen.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist die in der Bildverarbeitungseinheit vorgesehene Bildkomprimierungseinheit elektronische Mittel auf, mit denen bei der aufgezeichneten Video-Information eine Supprimierung von Standbildern, eine Reduzierung der Farbinformation und eine Verringerung der Bildauflösung vorgenommen wird. Die Datenkomprimierung erfolgt in einem Umfang, daß einerseits eine für die Zugüberwachung zwecks Verbrechensbekämpfung und -prävention ausreichend auswertbare Informationsmenge zur Verfügung gestellt werden kann und andererseits nur ein Minimum an Übertragungskapazität in Anspruch genommen werden muß.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehende zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figur 1 näher dargestellt.

Das in Figur 1 dargestellte Blockschaltbild zeigt eine Anordnung 1 zur Zugüberwachung mit einem Wagen (oder einer Wagengruppe) (10), in dem eine oder mehrere Datenerfassungs- und Verarbeitungseinrichtungen (20, 20') über einen Datenbus (30) mit einer zentralen Datensende- und Empfangseinrichtung (40) verbunden sind. Der Wagen (10) ist während der Datenübertragung über eine Vollduplex-Funkverbindung (50) mit einer entlang der Fahrstrecke positionierten Datenübertragungseinheit (60) (von denen nur eine aus Gründen der Übersichtlichkeit dargestellt ist) verbunden. Jede Datenübertragungseinheit (60) ist mit Hilfe eines Glasfaserkoppelknotens (71) mit einem als Glasfaserkabel ausgeführten Streckenkabel (70) gekoppelt. Das Streckenkabel (70) führt in eine Leitzentrale (80), die Mittel zur Darstellung der übertragenen Video-Informationen aufweist.

Die Datenerfassungs- und Verarbeitungseinheit (20) umfaßt die als Videokamera ausgeführte Bildaufzeichnungseinrichtung (21), der einer Bildverarbeitungseinrichtung (22) nachgeordnet ist. Die von der Videokamera (21) aufgezeichneten Bildsignale werden in einem Analog/Digital-Wandler (22.1) digitalisiert und in der dem Wandler (22.1) nachgeordneten Bildkomprimierungseinheit (22.2) verdichtet.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die erste Videokamera (21) innerhalb des Wagens oder der Wagengruppe derart positioniert, daß ihr Objektiv in Fahrtrichtung des Zuges zeigt, wogegen das Objektiv der zweiten Videokamera in die entgegengesetzte Richtung weist. Diese Anordnung ermöglicht eine Überwachung des jeweiligen Wageninnenraums, bei welcher der störende Einfluß eines toten Winkels im wesentlichen ausgeschlossen werden kann.

Die in der Bildverarbeitungseinheit (22) vorgesehene Bildkomprimierungseinheit (22.2) weist elektronische Mittel auf, mit denen bei der aufgezeichneten Video-Information eine Supprimierung von Standbildern, eine Reduzierung der Farbinformation und eine Verringerung der Bildauflösung vorgenommen wird. Die Datenkomprimierung erfolgt jeweils in einem Umfang, daß einerseits eine für die Zugüberwachung zwecks Verbrechensbekämpfung und -prävention ausreichend auswertbare Informationsmenge zur Verfügung gestellt werden kann und andererseits nur ein Minimum an Übertragungskapazität in Anspruch genommen werden muß.

Die Bildverarbeitungseinheit (22) besitzt einen als Zirkularspeicher ausgeführten Datenspeicher (22.3), in dem die komprimierten Bild-Informationen paketweise derart abgelegt werden, daß das neueste Paket das älteste überschreibt. Der Zirkularspeicher (22.3) enthält somit einen durch die Speichergröße vorgebbares Volumen an aktuellen Video-Informationen, die auf Anforderung in die entfernte Leitzentrale (80) übertragen werden. Die vorzugsweise mit der Notbremse des Wagens (10) gekoppelte Alarmierungseinheit (23) ist mit einer Steuereinheit (25), die das Signal der Alarmierungseinheit auswertet, verbunden. Die Steuereinheit (25) bewirkt mit Hilfe der Zirkularspeichersteuerleitung (24) den Stop der Speicherung und die Schaltung eines den Zirkularspeicher umgehenden Datenweges, sobald und solange die komprimierte Video-Information in die Leitzentrale (80) ohne Zwischenspeicherung übertragen wird.

Ein als serieller Datenbus ausgeführter Datenbus (30) transportiert die von der Steuereinheit (25) über einen Datenbusskoppelknoten (31) eingespeisten Video-Daten zur zentralen Datensende- und empfangseinheit (40) weiter. Die Datensende- und Empfangseinheit umfaßt eine als Kommunikationsprozessor ausgeführte Datenbusschnittstelle (41), eine als Basisbandprozessor ausgeführte Datenverarbeitungseinrichtung (42), für die Senderichtung einen Modulator (43) und einen Sendeverstärker (44), für die Empfangsrichtung einen Empfangsverstärker (46) und einen Demodulator (47) und eine Hochfrequenzeinheit (45). Die Hochfrequenzeinheit (45) wird vorzugsweise außen auf dem Dach des Wagens angeordnet und enthält Mittel zur Trennung von Sende- und Empfangssignalen sowie eine Rundstrahlantenne. Der Basisbandprozessor (42) besitzt Mittel zur Datenver- und Entschlüsselung sowie zur Korrektur von Übertragungsfehlern.

Die entlang der Strecke angeordneten und über ein Streckenkabel (70) mit der Leitzentrale (80) verbundenen Datenübertragungseinheiten (60), die als Gegenstück der Datensende- und empfangseinheit (40) fungieren. Entsprechend besitzt die Datenübertragungseinheit (60) eine Hochfrequenzeinheit (61), für den Empfangsweg einen Empfangsverstärker (62) und einen Demodulator (63), für den Sendeweg einen Sendeverstärker (66) und einen Modulator (67), einen Basisbandprozessor (64) und einen Kommunikationsprozessor (65). Die Hochfrequenzeinheit (61) besitzt abweichend von der Ausrüstung der Wagen eine Richtstrahlantenne, die derart ausgerichtet wird, daß ein möglichst großer Teil des Fahrweges abgedeckt wird. Die benachbarten Datenübertragungseinheiten werden so positioniert, daß sich einander leicht überlappende Funkzonen ergeben und an jedem Ort des Fahrweges eine Funkverbindung zu einer der Datenübertragungseinheiten aufbauen läßt.

Der Kommunikationsprozessor (65) ist über ein Glasfaserkoppelknoten (71) mit dem als Glasfaserkabel ausgeführten Streckenkabel verbunden und sorgt für den bidirektionalen Datentransport zur Leitzentrale (80) und/oder zu einem Wagen (10). Er sorgt unter anderem für die Registrierung der Wagen, die sich aktuell in der Funkzone der Datenübertragungseinheit aufhalten und für die Weitergabe dieser Information an die Leitzentrale (80).

Die Leitzentrale (80) ist über einen Glasfaserkoppelknoten mit dem Glasfaserkabel verbunden und weist einen Zentralrechner (81) und mehrere über einen Datenbus (83) an den Zentralrechner angeschlossene Beobachtungsarbeitsplätze (82,82',82'') auf. Der Zentralrechner (81) hat die Hauptaufgabe, alle aus verschiedenen Wagen oder Zügen ankommende Video-Datenströme gleichmäßig an die Beobachtungsarbeitsplätze (82,82',82'') zu verteilen. Die Beobachtungsarbeitsplätze weisen einen Kommunikationsprozessor (82.1) zur Datenübertragung, eine Recheneinheit (82.2) für den Ablauf von Anwendungs- und Betriebsprogrammen, ein als Monitor ausgeführtes Sichtgerät (82.3) und eine Bilddekomprimierungseinheit (82.4) zur Rückgewinnung der komprimierten Video-Informationen.

45 Bezugszeichenliste

1	Anordnung zur Durchführung des Verfahrens zur Zugüberwachung
10	Wagen oder Wagengruppe
20	Datenerfassungs- und Verarbeitungseinheit
21	Bildaufzeichnungseinrichtung
22	Bildverarbeitungseinheit
22.1	Analog/Digitalwandler
22.2	Bildkomprimierungseinheit
22.3	Zirkularspeichereinheit
23	Alarmierungseinheit
24	Zirkularspeichersteuerleitung
25	Steuereinheit

30	Datenbus	
31	Datenbuskoppelknoten	
40	Datensende- und Empfangseinheit	
41	Kommunikationsprozessor	
42	Basisbandprozessor	5
43	Modulator	
44	Sendeverstärker	
45	Hochfrequenzeinheit	
46	Empfangsverstärker	
47	Demodulator	10
50	Funkstrecke	
60	Datenübertragungseinheit	
61	Hochfrequenzeinheit	
62	Empfangsverstärker	
63	Demodulator	15
64	Basisbandprozessor	
65	Kommunikationsprozessor	
66	Modulator	
67	Sendeverstärker	
70	Glasfaserkabel	20
71	Glasfaserkoppelknoten	
80	Leitzentrale	
81	Zentralrechner	
82	Beobachtungsarbeitsplatz	
82.1	Kommunikationsprozessor	25
82.2	Recheneinheit	
82.3	Monitor	
82.4	Bilddekomprimierungseinheit	
83	Datenbus	
84	Datenbuskoppelknoten	30

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung eines schienengebundenen Verkehrsmittels, bei welchem Daten vom fahrenden Zug mittels einer Sendeeinrichtung (40) zu einer außerhalb des Zuges befindlichen Empfangseinrichtung (60) und mittels eines Streckenkabels (70) zu einer Leitzentrale (80) übertragen werden, 35
dadurch gekennzeichnet, 40
 - daß die Daten Zugüberwachungsdaten enthalten, die als Video-Informationen vom Innern des Fahrgast- oder Frachtraums durch eine Mehrzahl von Bildaufzeichnungseinrichtungen (21, 21') jeweils in einem einzelnen Wagen oder einer Wagengruppe aufgenommen und in einer Bildverarbeitungseinheit (22) verarbeitet werden, 45
 - daß Video-Informationen ohne Speicherung mittels der an dem Wagen oder der Wagengruppe angeordneten Datensendeinheit (40) auf jeweils eine von längs der Fahrstrecke des Zuges positionierten als Datenübertragungseinheit ausgebildeten Empfangseinrichtung (60) und einem als Glasfaserkabel ausgebildeten Streckenkabel (70) an eine Leitzentrale 50
55

(80) direktübertragen werden, wenn die Übertragung entweder durch eine Alarmierungseinheit (23) ausgelöst oder durch das Beobachtungspersonal in der Leitzentrale (80) angefordert wird,

- daß die mittels der Aufnahmeeinrichtungen (21) erfaßten Video-Informationen in einem Speicher (22.3) zwischengespeichert werden, wenn weder eine Alarmierungseinrichtung (23) betätigt noch eine Übertragung der Video-Information durch das Beobachtungspersonal der Zentrale (80) angefordert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß zur Reduzierung der erforderlichen Übertragungskapazität des Datenweges mittels einer Bildverarbeitungseinheit (22) eine Analog/Digitalwandlung und Komprimierung der Video-Information durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Komprimierung der Video-Information durch eine Unterdrückung von Standbildern und/oder durch eine Verringerung der Bildauflösung und/oder eine Reduzierung der Farbinformation durchgeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß zwischen dem Wagen oder der Wagengruppe (10) und der Leitzentrale (80) für die Dauer der Übertragung eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung aufgebaut wird und über diese die Video-Informationen ohne Zwischenspeicherung in die Leitzentrale (80) paketweise direktübertragen werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß eine Steuereinheit (25) entweder bei Auslösen der Alarmierungseinrichtung (23) oder nach Anforderung durch das Personal in der Leitzentrale (80) mit Hilfe einer Zirkularspeicherteuerung (24) den Speichervorgang anhält und einen Datenweg zur Umgehung des Speichers (22.3) schaltet, sobald und solange die Übertragung der Video-Informationen eingeleitet und durchgeführt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß in dem als Zirkularspeichereinheit ausgeführten Speicher (22.3) die Video-Informationen paketweise abgelegt werden und das älteste Video-Information-Datenpaket durch das neueste überschrieben wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die in dem Zirkularspeicher (22.3) zwischengespeicherte Video-Information auf Anforderung durch das Personal in der Leitzentrale (80)

ausgelesen und über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung paketweise übertragen wird.

8. Verfahren zur Zugüberwachung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufzeichnung der Video-Information auf dem Dach und /oder Innenraum eines Wagens bzw. einer Wagengruppe durchgeführt wird, wobei mindestens jeweils eine Aufnahmeeinrichtung (21) die Video-Information in Fahrtrichtung gesehen und eine zweite Aufnahmeeinrichtung die Video-Information entgegengesetzt der Fahrtrichtung gesehen aufzeichnet.

9. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens zur Zugüberwachung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**

- mindestens eine einem Wagen oder einer Wagengruppe (10) des zu überwachenden Zuges zugeordnete Datenerfassungs- und verarbeitungseinheit (20, 20'), welche eine Bildaufzeichnungseinrichtung (21) aufweist, der eine Bildverarbeitungseinheit (22) nachgeordnet ist, und welche über einen Datenbus (30) mit einer Datensende- und empfangseinheit (40) verbunden ist
- eine Mehrzahl stationär längs der Fahrstrecke des zu überwachenden Zuges angeordnete Datenübertragungseinheiten (60), welche einen Empfangsteil zur Aufnahme der von der Datensendeinheit (40) gesendeten Video-Information und einen Kommunikationsprozessor (65) zur Weitergabe der Video-Information aufweisen
- eine mit den Datenübertragungseinheiten (60) über ein Streckenkabel (70) verbundene Leitzentrale (80) zur Auswertung der übertragenen Video-Information.

10. Anordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bildverarbeitungseinheit (22) einen Analog/Digitalwandler (22.1), eine Bildkomprimierungseinheit (22.2) und einen als Zirkularspeicher ausgebildeten Speicher (22.3) aufweist.

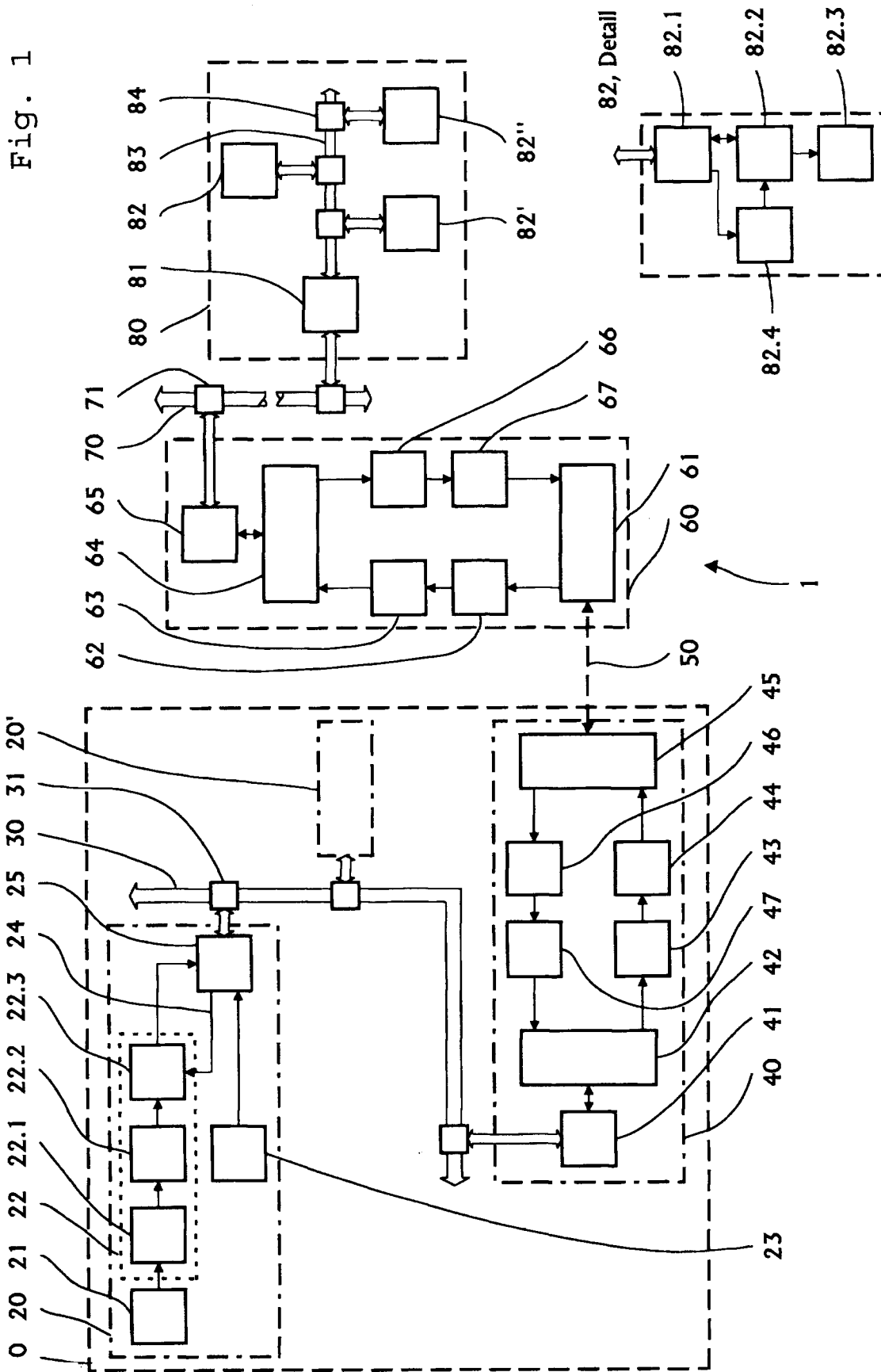
11. Anordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bildkomprimierungseinheit (22.2) elektronische Mittel zur Supprimierung von Standbildern, zur Reduzierung der Farbinformation und zur Verringerung der Bildauflösung aufweist.

12. Anordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Datenerfassungs- und Verarbeitungseinheit (20) eine Steuereinheit (25) aufweist, welche mit der Bildverarbeitungseinheit

(22), der Alarmierungseinheit (23) und über einen Datenbuskoppelknoten (31) mit dem Datenbus(30) verbunden ist.

13. Anordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitzentrale (80) einen Zentralrechner aufweist, der mit mehreren Beobachtungsarbeitsplätzen (82,82',82''), die jeweils eine Bilddekomprimierungseinheit (82.4) aufweisen, über einen Datenbus (83) gekoppelt ist.

Fig. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 25 0201

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	EP 0 310 705 A (RHEYDT KABELWERK AG) 12. April 1989 * das ganze Dokument * ---	1-13	B61L3/12 B61L27/00
Y	GB 2 273 624 A (WESTINGHOUSE BRAKE & SIGNAL) 22. Juni 1994 * das ganze Dokument * ---	1-5, 7-13	
Y	EP 0 005 532 A (CONTE RAFFAELE) 28. November 1979 * Zusammenfassung * ---	6	
Y	EP 0 600 818 A (SEREL) 8. Juni 1994	5, 7, 12, 13	
A	* das ganze Dokument * ---	1, 8, 9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 515 (P-1293), 27. Dezember 1991 & JP 03 224099 A (TOSHIBA CORP), 3. Oktober 1991 * Zusammenfassung * -----	1, 8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24. September 1998	Prüfer Reekmans, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)