



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 251 055 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.10.2002 Patentblatt 2002/43

(51) Int Cl.7: **B61L 23/00**

(21) Anmeldenummer: **02008971.0**

(22) Anmeldetag: **22.04.2002**

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

(72) Erfinder:
• **Schmischke, Horst**
63543 Neuberg (DE)
• **Wiegand, Rolf**
63477 Maintal (DE)
• **Mollenhauer, Reiner**
63584 Gründau (DE)

(30) Priorität: **20.04.2001 DE 20106818 U**

(71) Anmelder: **HONEYWELL AG**
63067 Offenbach am Main (DE)

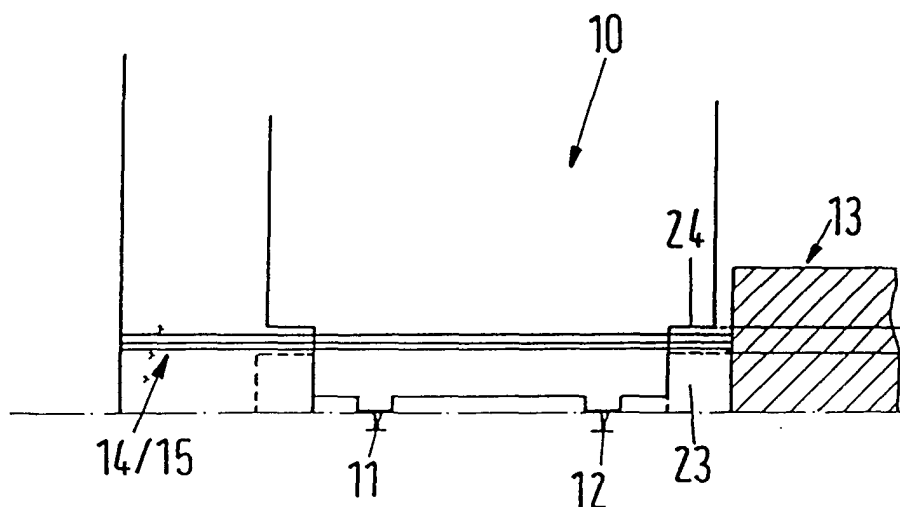
(74) Vertreter: **KEIL & SCHAAFHAUSEN**
Patentanwälte,
Cronstettenstrasse 66
60322 Frankfurt am Main (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Überwachung eines Bahnsteiggleisbereichs**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Überwachung eines Bahnsteiggleisbereichs insbesondere an Haltestellen, mit mehreren entlang einer ersten Kante des Bahnsteiggleisbereichs (10) angeordneten Sendeeinrichtungen (14) und mehreren gegenüber-

liegend hierzu angeordneten Empfangseinrichtungen (15), wobei jeweils eine Sendeeinrichtung (14) zusammen mit der jeweils korrespondierenden Empfangseinrichtung (15) eine Transponderstrecke, insbesondere eine aktive Radarstrecke, eine Laserstrecke oder dgl., bildet, sowie auf ein entsprechendes Verfahren.

Fig.1



EP 1 251 055 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Überwachung eines Bahnsteiggleisbereichs insbesondere an Haltestellen. Sie ist auch für den Fahrbetrieb von Schienenfahrzeugen ohne Fahrzeugführer geeignet.

[0002] Der Fahrgastsicherheit im Bereich von Haltestellen insbesondere bei Fahrbetrieb ohne Fahrzeugführer kommt eine besondere Bedeutung zu. Es muss eine Einrichtung vorhanden sein, die dem in eine Not-situation geratenen Fahrgast den erforderlichen Schutz vor den Gefahren des Bahnbetriebs gewährt.

[0003] Eine ähnliche Situation ergibt sich bei der Überwachung von Bahnübergängen. Aus der DE 26 56 706 C2 ist eine Einrichtung zum Feststellen von Hindernissen zwischen den Schranken eines schienengleichen Bahnübergangs bekannt, bei der je ein Sender zur Aussendung eines elektromagnetischen Strahles mit fächerförmiger Abstrahlungscharakteristik an jeder Schranke angeordnet ist, dessen Strahlung durch mehrere an der jeweils gegenüberliegenden Seite angeordnete Empfänger empfangen wird. Dabei ist die Auflösung der Einrichtung der an verschiedenen Stellen des überwachten Bereichs unterschiedlich groß, so dass die Auflösung nicht genau vorgegeben und die Art eines Hindernisses nicht genau festgestellt werden kann.

[0004] In der VDV-Schrift 399 vom Oktober 2000 des Verband Deutscher Verkehrsunternehmen sind Anforderungen an derartige Einrichtungen definiert. So müssen derartige Einrichtungen eine Reaktionszeit von weniger als 1 Sekunde aufweisen. Das Eindringen von Personen in den Gefahrenbereich muss mit Sicherheit erkannt werden, wobei in der VDV-Schrift 399 empfohlen wird, den Gefahrenraum unterhalb einer Bahnsteigkante zu überwachen, um das System vor Manipulationen durch Fahrgäste zu sichern. Weiterhin muss gewährleistet sein, dass Züge, die sich im zu überwachenden Gefahrenbereich befinden, nicht zu einer Warnmeldung des Systems führen. Im Hinblick auf weitere Anforderungen an derartige Systeme wird auf die VDV-Schrift 399 verwiesen.

[0005] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zugrunde, eine Vorrichtung zur Überwachung von Bahnsteiggleisen an Haltestellen bereitzustellen, die den obigen Anforderungen Rechnung trägt und mit geringem Investitionsaufwand eine Überwachung mit einer genauen Auflösung ermöglicht.

[0006] Zur Lösung des Problems wird eine Vorrichtung zur Überwachung eines Bahnsteiggleis an Haltestellen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen.

[0007] Bei der Vorrichtung zur Überwachung des Bahnsteiggleisbereichs insbesondere an Haltestellen sind entlang einer ersten Kante des Bahnsteiggleisbereichs mehrere Sendeeinrichtungen und gegenüberliegend hierzu auf der anderen Seite des Bahnsteiggleisbereichs mehrere Empfangseinrichtungen angeordnet.

Dabei bildet jeweils eine Sendeeinrichtung zusammen mit der jeweils korrespondierenden Empfangseinrichtung eine Transponderstrecke, wie eine aktive Radarstrecke, eine Laserstrecke oder dgl., so dass ein Fremdkörper im Bereich dieses Sensorpaares durch Abschwächung oder Störung des Sensorsignals festgestellt wird. Da jedes Sensorpaar jeweils aus Sendeeinrichtung und Empfangseinrichtung besteht, kann durch Abstand der benachbart angeordneten Sensorpaare die Auflösung vorgegeben werden. Um in dem gesamten Überwachungsbereich eine gleichmäßige Auflösung zu erzielen, wird der Abstand der benachbarten Sendeeinrichtungen und der entsprechenden Empfangseinrichtungen vorzugsweise gleich gewählt. Es ist jedoch auch möglich, in besonders wichtigen oder gefährdeten Bereichen durch Verringerung des Sensorabstands eine besser Auflösung zu erhalten.

[0008] Vorzugsweise entspricht der Abstand zwischen zwei benachbart angeordneten Sende- bzw. Empfangseinrichtungen der Hälfte der gewünschten Auflösung der Überwachungsvorrichtung. Wenn also ein im Bahnsteiggleisbereich befindlicher Körper eine solche Größe aufweist, dass er von der Überwachungseinrichtung festgestellt und gegebenenfalls ein Warnsignal erzeugt werden soll, haben mindestens zwei der Sensoren aufgrund der Abschirmung durch den Körper ein vermindertes Signal. Wenn dagegen nur ein Sensor das Radarsignal nicht ungestört empfängt, deutet dies auf einen kleineren Gegenstand im Strahlengang hin, beispielsweise eine Coladose oder dgl., von der keine Gefahrensituation ausgeht. In diesem Fall soll die Vorrichtung keine Warnmeldung ausgeben. Nach den eingangs zitierten Vorschriften soll ein Prüfkörper mit einem Durchmesser von 30 cm nachgewiesen werden. Für diesen Fall beträgt der Abstand der benachbart angeordneten Sensorpaare aus Sendeeinrichtung und Empfangseinrichtung daher 15 cm. Je nach der gewünschten Auflösung können diese Abstände jedoch variiert werden.

[0009] Damit die Vorrichtung auch eine mögliche Bewegung von in dem Überwachungsbereich befindlichen Körpern feststellen kann, sind die Sendeeinrichtungen mit ihrer jeweils korrespondierenden Empfangseinrichtung vorzugsweise zeitseriell nacheinander aktivierbar. Aus der zeitlichen Abfolge der Sensorsignale können dann Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung einzelner Körper ermittelt werden.

[0010] Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform sind mehrere Sendeeinrichtungen zu einer Sendeeinheit und mehrere Empfangseinrichtungen zu einer Empfangseinheit zusammengefasst, wobei entlang des Bahnsteiggleisbereichs mehrere Sendeeinheiten und mehrere Empfangseinheiten angeordnet sind. Auf diese Weise lassen sich auch lange Bahnsteiggleisbereiche besonders einfach parallel überwachen, indem die Sende- und Empfangseinheiten zeitgleich angesteuert werden.

[0011] Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn die

Sendeeinrichtungen in einer Sendeeinheit mit den korrespondierenden Empfangseinrichtungen in der entsprechenden Empfangseinheit zeitseriell nacheinander aktivierbar und mehrere Sende- und Empfangseinheiten parallel zueinander betreibbar sind. In diesem Fall erhält man für jede Sende- und Empfangseinheit separat voneinander zeitlich aufgelöste Überwachungssignale, wobei dennoch der gesamte Bahnsteiggleisbereich gleichzeitig überwacht werden kann. Vorzugsweise werden dabei die ersten Empfangs- und Sendeeinrichtungen jeder Empfangs- und Sendeeinheit gleichzeitig angesprochen.

[0012] Zur Koordination der Signale sind sowohl die Sendeeinheiten als auch die Empfangseinheiten über einen gemeinsamen Datenbus mit der Auswerteeinrichtung verbunden.

[0013] Für die Auswertung weist die Vorrichtung erfindungsgemäß mindestens einen Mikroprozessor auf, wobei der oder die Mikroprozessor(en) zur Ansteuerung der Sendeeinrichtungen, der Empfangseinrichtungen, einer Sendeeinheit und/oder einer Empfangseinheit und/oder zur Auswertung der Sensordaten, insbesondere zur Identifikation eines Körpers im Bahnsteiggleisbereich und zur Erkennung dessen Bewegungsrichtung und/oder Geschwindigkeit, eingerichtet ist.

[0014] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Überwachung eines Bahnsteiggleisbereichs insbesondere an Haltestellen, insbesondere mit der vorbeschriebenen Vorrichtung, bei dem im Bahnsteiggleisbereich angeordnete Sendeeinrichtungen und diesen zugeordneten Empfangseinrichtungen eine Transponderstrecke, insbesondere eine aktive Radarstrecke, eine Laserstrecke oder dgl., bilden und die Signale der Empfangseinrichtungen ausgewertet werden. Dabei erkennt das Verfahren einen Körper im Bahnsteiggleisbereich dann, wenn das Signal von mindestens zwei benachbart angeordneten Empfangseinrichtungen einen Körper im Bahnsteiggleisbereich anzeigt. Damit kann über den Abstand der Empfangseinrichtungen die Auflösung des Verfahrens genau eingestellt werden, da ein Körper im Bahnsteiggleisbereich mindestens so groß sein muss, dass zwei Sensoren zumindest teilweise abgeschirmt werden. Kleinere Gegenstände, die nur das Signal einer Empfangseinrichtung beeinflussen, werden nicht als Gefährdung interpretiert. Dadurch lässt sich die Fehlalarmrate deutlich verringern.

[0015] Zur weiteren Vermeidung von Fehlalarmen wird erfindungsgemäß die Anzahl der belegt meldenden, unmittelbar nebeneinander liegenden Empfangseinrichtungen ermittelt, deren Signal einen Körper im Bahnsteiggleisbereich anzeigt. Eine hohe Anzahl solcher Belegtmeldungen deutet darauf hin, dass sich ein Zug im Bahnsteiggleisbereich befindet. Auch in diesem Fall ist keine Fehlermeldung des Systems zu erzeugen, die gegebenenfalls einen Notstopp des Zuges einleitet, da es sich hierbei um einen betriebsgemäßen Zustand handelt.

[0016] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ist weiterhin vorgesehen, dass die Sende- und Empfangseinrichtungen zeitseriell nacheinander aktiviert werden, und aus der Zeitinformation Geschwindigkeit und/oder Bewegungsrichtung eines Körpers im Bahnsteiggleisbereich bestimmt werden. Dies kann beispielsweise mittels eines Mikroprozessors erreicht werden.

[0017] Im Zusammenhang mit dieser Signalaufbereitung kann das Verfahren erkennen, ob es sich bei dem Körper im Überwachungsbereich um einen Zug oder eine Person handelt, ob der Zug fährt oder steht, ob gleichzeitig ein Zug und eine oder mehrere Personen im Überwachungsbereich sind, welchen Abstand sie haben und mit welcher Geschwindigkeit sie sich (auch relativ zueinander) bewegen.

[0018] Mit der Vorrichtung und dem Verfahren nach der vorliegenden Erfindung ist es demnach möglich, einen Bahnsteiggleisbereich zuverlässig zu überwachen und die Art möglicher Gefahren zu erkennen und von betriebsgemäßen Situationen zu unterscheiden. Durch Vorgabe der Auswertungskriterien, beispielsweise durch Programmierung des Mikroprozessors des Auswertungssystems, kann die Vorrichtung damit auch flexibel an verschiedene Anforderungen angepasst werden.

[0019] Nachfolgend wird anhand der Zeichnung ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Daraus ergeben sich weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 einen zu überwachenden typischen Bahnsteiggleisbereich im Querschnitt,
- Fig. 2 einen zu überwachenden Bahnsteiggleisbereich in Draufsicht,
- Fig. 3 das Prinzip der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Zusammenhang mit einem im Querschnitt dargestellten Bahnsteiggleisbereich,
- Fig. 4 das Prinzip der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Zusammenhang mit einem in Draufsicht gezeigten Bahnsteiggleisbereich.
- Fig. 5 ein Blockschaltbild mehrerer zu einer Sendeeinheit zusammen gefasster acht Sendeeinrichtungen für die erfindungsgemäße Vorrichtung.
- Fig. 6 ein Blockschaltbild mehrerer zu einer Empfangseinheit zusammengefasster Empfangseinrichtungen für die erfindungsgemäße Vorrichtung,
- Fig. 7 ein schematisiertes Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0020] Die Figuren 1 und 2 zeigen schematisch im Querschnitt sowie in Draufsicht einen zu überwachenden Bahnsteiggleisbereich 10. Im Bereich 10 verlaufen die Schienenstränge 11, 12, auf denen ein nicht-dargestelltes Schienenfahrzeug fährt. Seitlich neben dem Bahnsteiggleisbereich 10 befindet sich ein Bahnsteig 13, auf dem sich im Normalfall Fahrgäste während der Wartezeit aufhalten.

[0021] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Gefahrraumüberwachung wird ein Radar-Transponder-Sensorsystem vorgeschlagen. Quer zur Fahrbahn des Schienenfahrzeugs werden in einem vorgegebenen Abstand aktive Radarstrecken entlang des gesamten zu überwachenden Bahnsteiggleisbereichs 10 angeordnet. Eine derartige aktive Radarstrecke besteht jeweils aus einer Sende- und einer Empfangseinrichtung. Es sind jedoch auch andere Transponderstrecken denkbar, die bspw. mittels Laser aufgebaut werden.

[0022] Figuren 3, 4 zeigen mehrere Sendeeinrichtungen 14, die mit gleichem Abstand voneinander unterhalb einer Oberkante des Bahnsteigs 13 angeordnet sind. Jedem der Sendeeinrichtungen 14 ist gegenüberliegend - also an der anderen Seite des zu überwachenden Bahnsteiggleisbereichs 10 - eine entsprechende Empfangseinrichtung 15 zugeordnet. Die äquidistante Anordnung der Sendeeinrichtungen 14 sowie der korrespondierenden Empfangseinrichtungen 15 entlang des zu überwachenden Bahngleisbereichs 10 ergibt sich im Detail aus Figur 4. Der bevorzugte Abstand zwischen den aktiven Radarstrecken, also einerseits zwischen den benachbarten Sendeeinrichtungen 14 und andererseits zwischen den benachbarten Empfangseinrichtungen 15 beträgt ca. 15 cm. Dabei wird zugrundegelegt, dass ein Prüfkörper mit einem Durchmesser von 30 cm zuverlässig erkannt und von kleineren Gegenständen unterschieden werden soll.

[0023] Gemäß Figur 7 sind sowohl die Sendeeinrichtungen 14 als auch die Empfangseinrichtungen 15 über jeweils einen Datenbus 16, 17 mit einer Auswerteeinrichtung, nämlich einem Rechner 18 verbunden. Der Rechner 18 verfügt gemäß Figur 7 des Weiteren über eine Schnittstelle 19 zu einem übergeordneten 10 Rechnersystem. Des Weiteren sind in Figur 7 Stromversorgungsleitungen 20, 21 und 22 für den Rechner 18 sowie die Sendeeinrichtungen 14 bzw. Empfangseinrichtungen 15 dargestellt.

[0024] Wie oben bereits erwähnt, besteht jeder Radar-Transponder aus einer Sendeeinrichtung 14 und einer entsprechenden Empfangseinrichtung 15. Den Sendeeinrichtungen 14 wird eine Pulsbreite aufgeprägt, die die Empfangseinrichtungen 15 detektieren müssen. Je nach Beeinflussung der Radarstrecken durch einen Zug oder eine Person im zu überwachenden Bahnsteiggleisbereich 10 wird im Rechner 18 die Aufbereitung einer Meldung vorgenommen, ob sich eine Person oder ein Zug im Gefahrraum befindet.

[0025] Figur 1 kann entnommen werden, dass die Sendeeinrichtungen 14 sowie Empfangseinrichtungen

15 zwischen einem Abschnitt 23 zur Unterbringung eines Stromabnehmers und einer Begrenzungslinie 24 des Schienenfahrzeugs angeordnet werden.

[0026] Figuren 3 bis 4 kann weiterhin entnommen werden, dass für die aktiven Radarstrecken sowohl in einer horizontalen Überwachungsebene als auch in einer vertikalen Überwachungsebene ein Öffnungswinkel von ca. 25 Grad gewählt wird. Die Empfindlichkeit der Empfangseinrichtungen wird so dimensioniert, dass ein im zu überwachenden Bahnsteiggleisbereich 10 angeordneter Standardprüfkörper 25 (siehe Figur 4) erkannt wird. Der Standardprüfkörper verfügt über einen kreisrunden Querschnitt von 30 cm Durchmesser.

[0027] Das erfindungsgemäße Messprinzip basiert nun darauf, dass der Empfangspegel ein Maß für die Abschattung ist. Um den Standardprüfkörper 25 zu erkennen, wenn dieser innerhalb des zu überwachenden Gefahrraums angeordnet ist, ist bei Zugrundelegung der bereits erwähnten Abmessungen sowie Öffnungswinkel die nächste aktive Radarstrecke in einem Abstand von höchstens 30 cm in Längsrichtung der Bahngleise anzuordnen. Eine höhere Fehlersicherheit lässt sich jedoch mit einem Abstand von nur 15 cm erreichen. Wie Figur 7 entnommen werden kann, werden jeweils acht Sendeeinrichtungen 14 bzw. Empfangseinrichtungen 15 zu Sendeeinheiten 26 bzw. Empfangseinheiten 27 zusammengefasst. Bei einem Abstand von nur 15 cm zwischen den benachbarten Sende- bzw. Empfangseinrichtungen 14, 15 können auch sechzehn Sendeeinrichtungen 14 und Empfangseinrichtungen 15 zu Sendeeinheiten 26 bzw. Empfangseinheiten 27 zusammengefasst werden.

[0028] Wie sich aus Figur 4 ergibt, deckt eine Sendeeinrichtung 15 bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine gewisse Anzahl von Empfangseinrichtungen 15 ab. Daher wird in jeder Sendeeinheit 26 immer nur eine Sendeeinrichtung 14 für eine vorgegebene Zeitdauer von vorzugsweise 100 µs aktiviert. In der entsprechenden Empfangseinrichtung 15 wird das aufgenommene Signal auch nur für diese vorgegebene Zeitspanne ausgewertet.

[0029] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist ein autonom arbeitendes System zur Erfassung von Personen, die in einen Gefahrraum 10 gelangen bzw. sich innerhalb des zu überwachenden Gefahrraums aufhalten.

[0030] Figur 5 zeigt ein Blockschaltbild von mehreren zu einer Sendeeinheit 26 zusammengefassten Sendeeinrichtungen 14. Wie bereits erwähnt, werden jeweils acht oder sechzehn Sendeeinrichtungen 14 zu einer Sendeeinheit 26 zusammengefasst. Der Einfachheit halber sind in Figur 5 lediglich die erste sowie die achte Sendeeinrichtung 14 dargestellt.

[0031] Zur Stromversorgung aller zu einer Sendeeinheit 26 zusammengefasster Sendeeinrichtungen 14 dient ein Netzteil 28, das an Stromversorgungsleitungen 29, 30 angeschlossen ist. Weiterhin verfügt die Sendeeinheit 26 zur Ansteuerung aller Sendeeinrich-

tungen 14 über einen Mikroprozessor 31, der an einen Datenbus 32 angeschlossen ist. Jede Sendeeinrichtung 14, die von dem Mikroprozessor 31 angesteuert und über das Netzteil 28 mit Strom versorgt wird, verfügt über eine Antenne 33, die über ein Hochfrequenzteil 34 angesteuert wird. Das Hochfrequenzteil 34 verfügt über einen Hohlraumresonator 35 mit zugeordneter Gundiode 36. Die Ansteuerung des Hochfrequenzteils 34 bzw. der Gundiode 36 erfolgt über Treiber 37 mit vorgeschaltetem Decoder 38.

[0032] Über den Mikroprozessor 31 erfolgt die Aktivierung der Sendeeinrichtungen 14, wobei die zu einer Sendeeinheit 26 zusammengefassten Sendeeinrichtungen 14 beginnend vom ersten Sender zeitseriell aktiviert werden. Bei einer gewählten Sendezeit von 100 μ s und acht zu einer Sendeeinheit 26 zusammengefassten Sendeeinrichtungen ergibt sich ein Sendezyklus von 800 μ s.

[0033] Zu einer Empfangseinheit 27 zusammengefasste Empfangseinrichtungen 15 zeigt Figur 6. Auch die Empfangseinheit 27 ist in einem wasserdichten Gehäuse untergebracht. Jede der acht oder sechzehn zu der Empfangseinheit 27 zusammengefassten Empfangseinrichtungen 15 verfügt über eine Antenne 39 mit zugeordnetem Empfangsmodul 40, wobei jedem Empfangsmodul 40 eine Empfangsdiode 41 zugeordnet ist. Die von den Empfangsdioden 41 empfangenen Signale werden über entsprechende Signalverstärker 42 verstärkt. Die Ausgangssignale der Signalverstärker 42 werden einem Analog-Multiplexer 43 mit nachgeschaltetem Analog/Digital-Wandler 44 zugeführt. Ein Mikroprozessor 45 mit zugeordnetem Codierschalter 46 übernimmt die Auswertung der von den Sendeeinrichtung 15 empfangenen Signalen und überträgt diese an einen Datenbus 47. Zur Stromversorgung der Empfangseinheit 27 ist wiederum ein Netzteil 48 vorgesehen, welches an Stromversorgungsleitungen 49, 50 angeschlossen ist.

[0034] Die Sendeeinrichtungen 14 der Sendeeinheit 26 werden vom Mikroprozessor 45 zeitseriell aktiviert. Die Aktivierung der Empfangseinrichtungen 15 der Empfangseinheit 27 sowie der Sendeeinrichtungen 14 der Sendeeinheit 26 läuft parallel ab und dauert wiederum insgesamt 800 μ s, wenn jede der acht Sendeeinrichtungen 15 für 100 μ s aktiviert wird. Bei sechzehn Sendeeinrichtungen 14 dauert der Sendezyklus entsprechend 1600 μ s. Die Anzahl der Sende- und Empfangseinrichtungen 14, 15 in einer Sende- bzw. Empfangseinheit 26, 27 und die Zeit der Aktivierung kann frei angepasst werden.

[0035] Wenn mehrere Sende- und Empfangseinheiten 26, 27 nacheinander betrieben werden, wertet der Mikroprozessor die Signale der Empfangseinrichtungen 15 der unterschiedlichen Empfangseinheiten 27 so aus, dass auch Empfangseinrichtungen 15 unterschiedlicher Empfangseinheiten 27 zeitlich miteinander verglichen werden können.

[0036] Wenn beispielsweise ein Zug in den Überwa-

chungsbereich einfährt, wird das Signal einer Empfangseinrichtung nach der anderen anzeigen, dass sich ein Körper im Bahnsteiggleisbereich befindet. Durch die rasch ansteigende Zahl von Empfangseinrichtungen mit diesem Signal und der Möglichkeit, die Geschwindigkeit dieses Körpers zu ermitteln, kann das System aufgrund der Signalaufbereitung erkennen, dass es sich bei dem Körper um eine einfahrenden Zug handelt und gleichzeitig dessen Geschwindigkeit bestimmen. Zeigen die Signale der Empfangseinrichtungen 15 dagegen an, dass sich ein Körper im Überwachungsbereich nur langsam bewegt und während der Bewegung nur wenige Empfangseinrichtungen 15, die mit der Bewegung mitwandern, einen Körper im Überwachungsbereich anzeigen, deutet dies auf einen Menschen in diesem Bereich hin. In diesem Fall wird eine Meldung ausgegeben. Entsprechendes gilt für einen stationären Körper, der nur das Signal weniger nebeneinanderliegender Empfangseinrichtungen 15 beeinflusst.

[0037] Mit Hilfe des beschriebenen erfindungsgemäßen Systems ist eine Gefahrraumüberwachung auf einfache Art und Weise realisierbar. Je nach zu überwachendem Gefahrraum ist die Anzahl der Sendeeinrichtungen und Empfangseinrichtungen bzw. Sendeeinheiten und Empfangseinheiten festzulegen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Überwachung eines Bahnsteiggleisbereichs, mit mehreren entlang einer ersten Kante des Bahnsteiggleisbereichs (10) angeordneten Sendeeinrichtungen (14) und mehreren gegenüberliegend hierzu angeordneten Empfangseinrichtungen (15), **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils eine Sendeeinrichtung (14) zusammen mit der jeweils korrespondierenden Empfangseinrichtung (15) eine Transponderstrecke, insbesondere eine aktive Radarstrecke, eine Laserstrecke oder dgl., bildet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen zwei benachbart angeordneten Sende- bzw. Empfangseinrichtungen (14, 15) der Hälfte der gewünschten Auflösung der Überwachungsvorrichtung entspricht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sendeeinrichtungen (14) mit den jeweils korrespondierenden Empfangseinrichtungen (15) zeitseriell nacheinander aktivierbar sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Sendeeinrichtungen (14) zu einer Sendeeinheit (26) und mehrere Empfangseinrichtungen (15) zu

einer Empfangseinheit (27) zusammengefasst sind, wobei entlang des Bahnsteiggleisbereichs (10) mehrere Sendeeinheiten (26) und mehrere Empfangseinheiten (27) anordenbar sind.

5

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sendeeinrichtungen (14) in einer Sendeeinheit (26) mit den korrespondierenden Empfangseinrichtungen (15) in der entsprechenden Empfangseinheit (27) zeitseriell nacheinander aktivierbar und mehrere Sende- und Empfangseinheiten parallel zueinander betreibbar sind. 10

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl die Sendeeinheiten (26) als auch die Empfangseinheiten (27) über einen gemeinsamen Datenbus (16, 17) mit einer Auswerteeinrichtung (18) verbunden sind. 15

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Mikroprozessor (31, 45) vorgesehen ist, wobei der Mikroprozessor (31, 45) zur Ansteuerung der Sendeeinrichtungen (14), der Empfangseinrichtungen (15), einer Sendeeinheit (16) und/oder einer Empfangseinheit (27) und/oder zur Auswertung der Sensordaten, insbesondere zur Identifikation eines Körpers im Bahnsteiggleisbereich und zur Erkennung dessen Bewegungsrichtung und/oder Geschwindigkeit, eingerichtet ist. 20
25
30

8. Verfahren zur Überwachung eines Bahnsteiggleisbereichs, insbesondere mit der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem im Bahnsteiggleisbereich angeordnete Sendeeinrichtungen (14) und diesen zugeordneten Empfangseinrichtungen (15) eine Transponderstrecke, insbesondere eine aktive Radarstrecke, eine Laserstrecke oder dgl., bilden und die Signale der Empfangseinrichtungen (15) ausgewertet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Körper im Bahnsteiggleisbereich dann erkannt wird, wenn das Signal von mindestens zwei benachbart angeordneten Empfangseinrichtungen (15) einen Körper im Bahnsteiggleisbereich anzeigt. 35
40
45

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der unmittelbar nebeneinander liegenden Empfangseinrichtungen (15) ermittelt wird, deren Signal einen Körper im Bahnsteiggleisbereich anzeigen. 50

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sende- und Empfangseinrichtungen (14, 15) zeitseriell nacheinander aktiviert und aus der Zeitinformation Geschwindigkeit und/oder Bewegungsrichtung eines Körpers im Bahnsteiggleisbereich bestimmt werden. 55

Fig.1

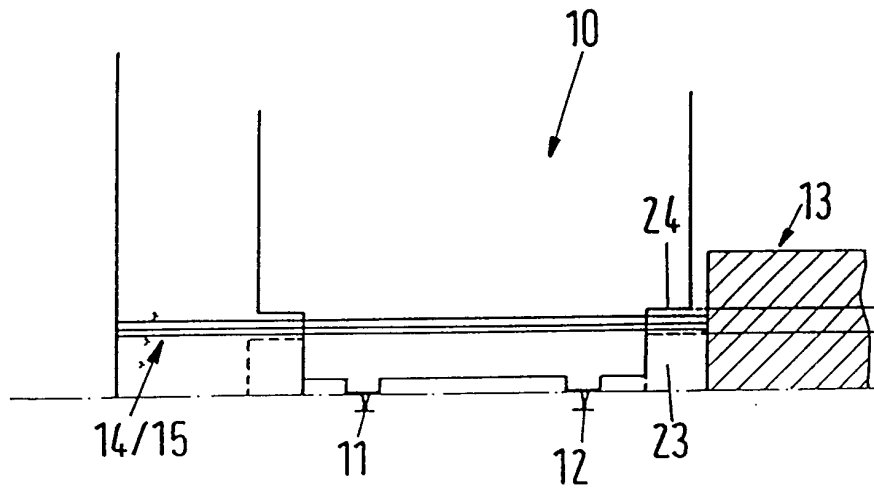


Fig.2

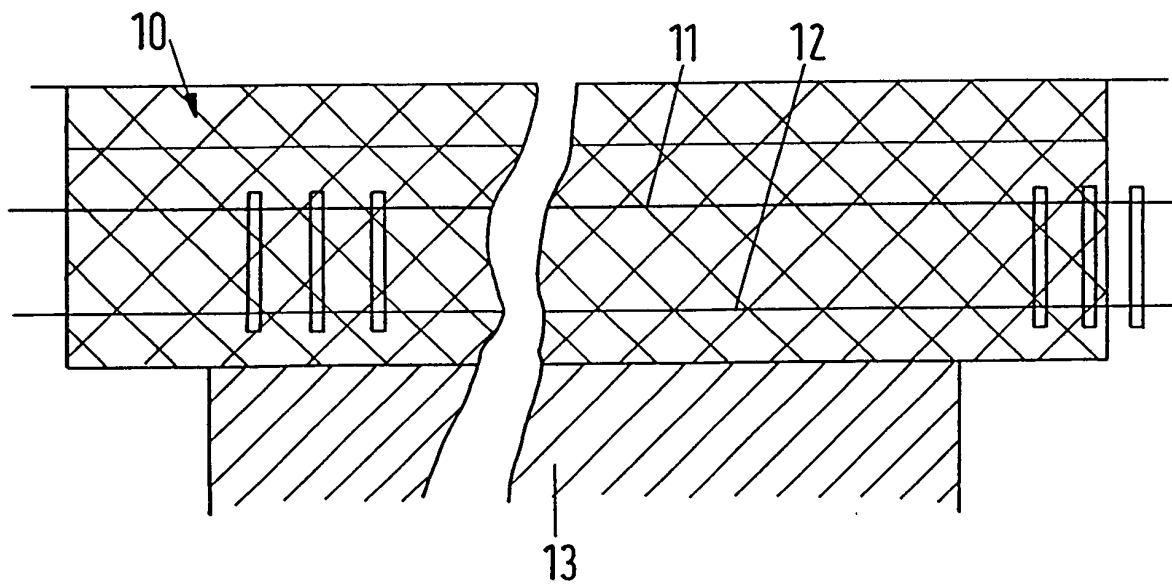


Fig.3

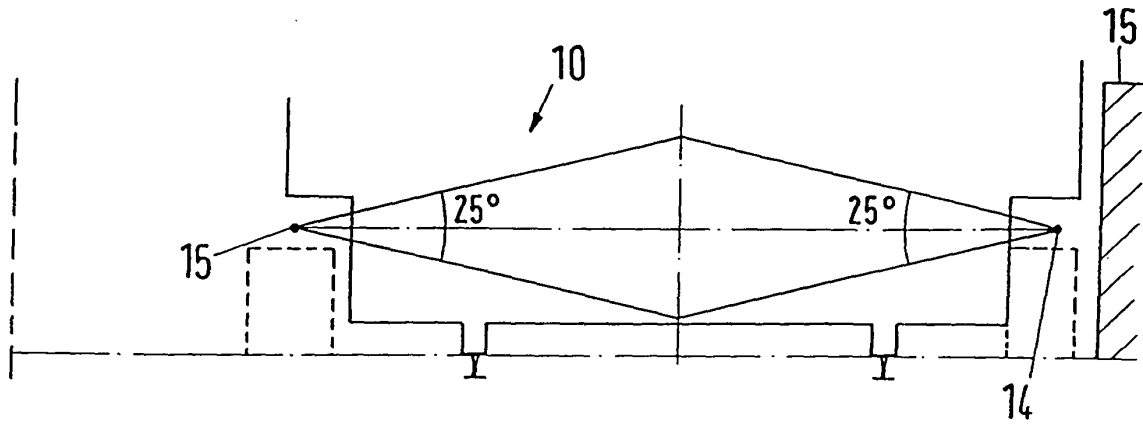


Fig.4

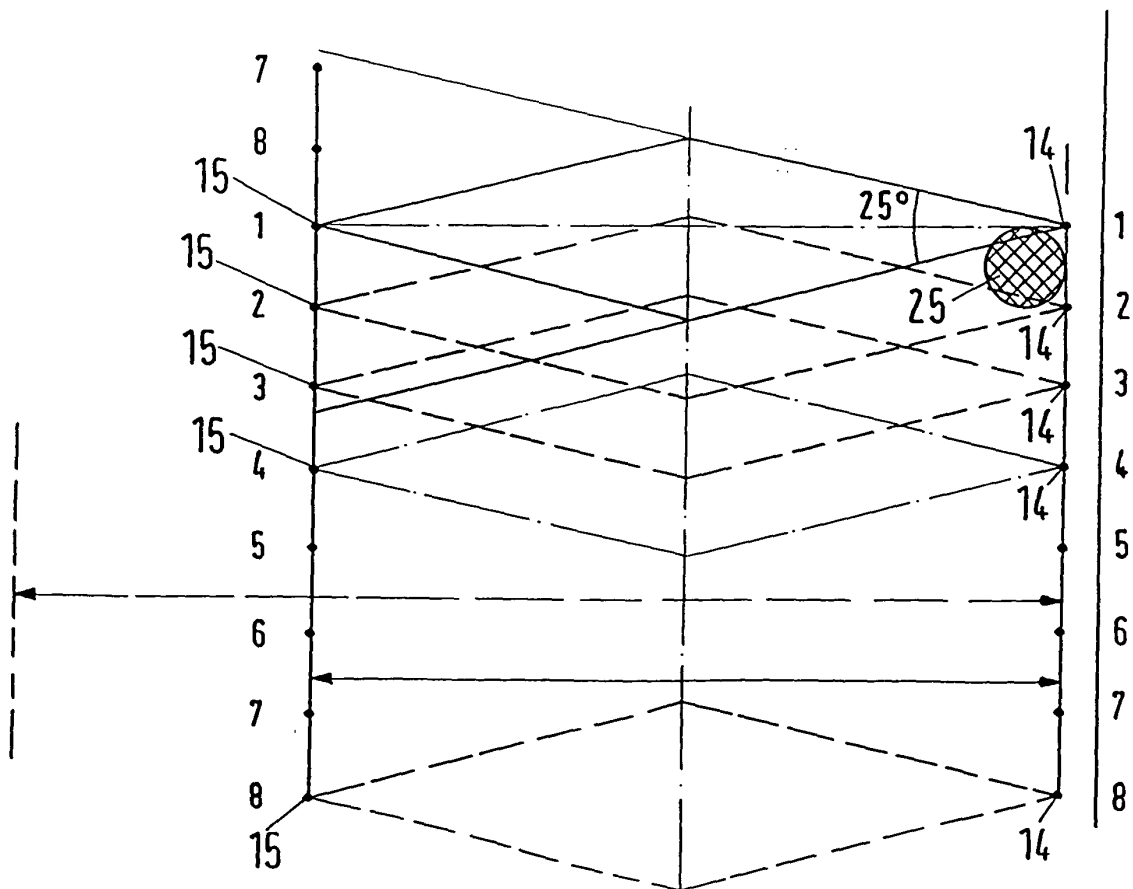


Fig.5

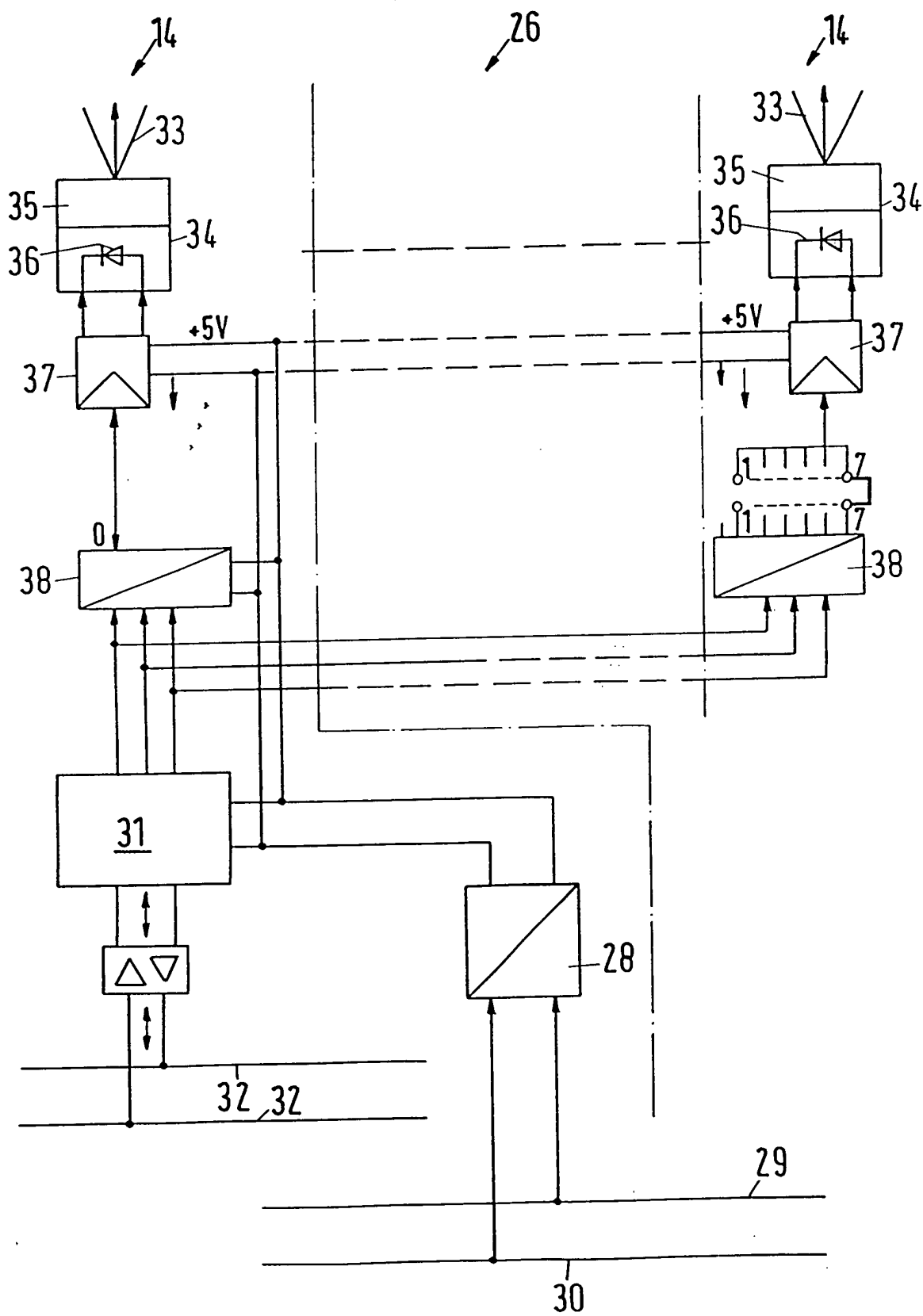


Fig.6

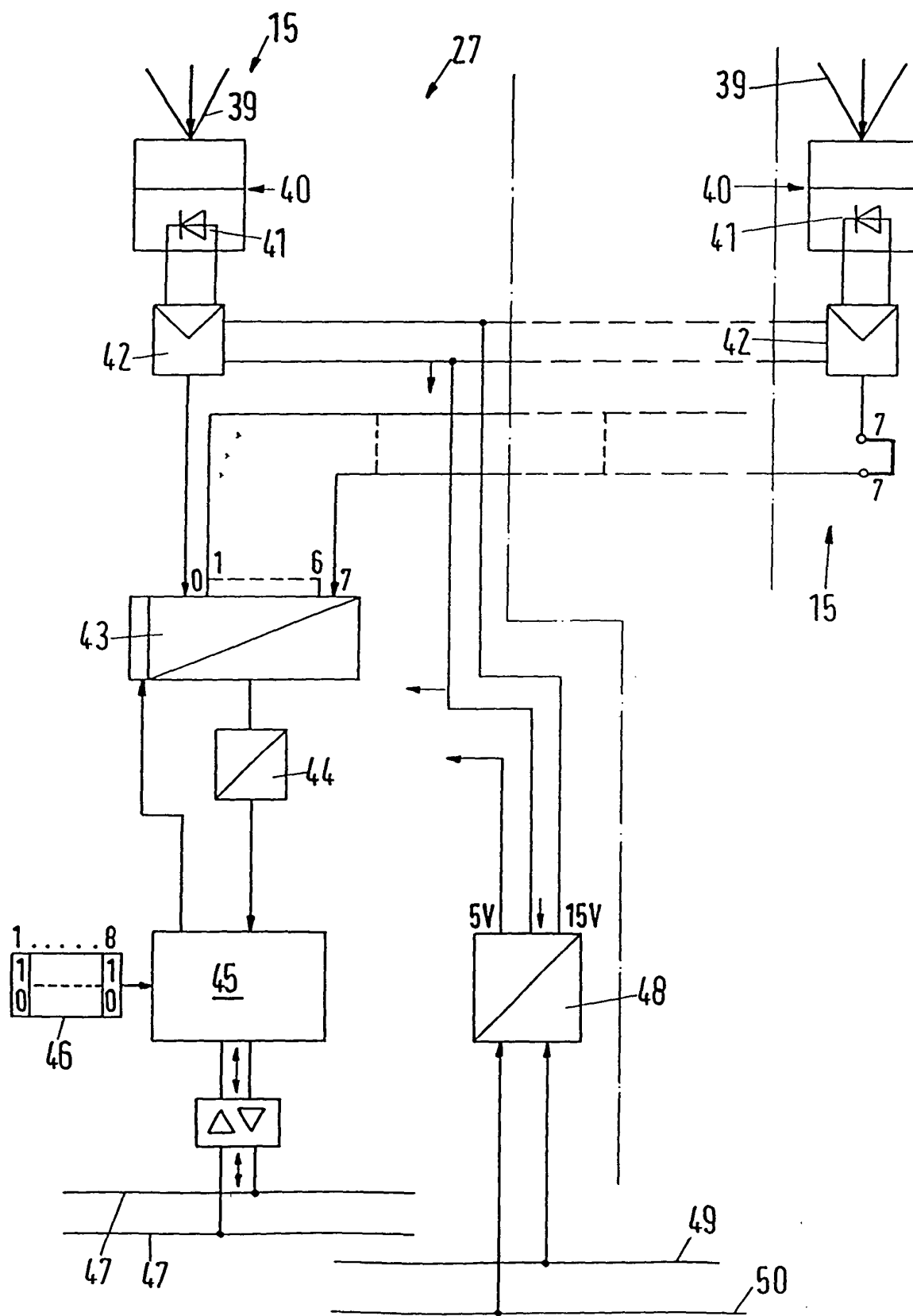
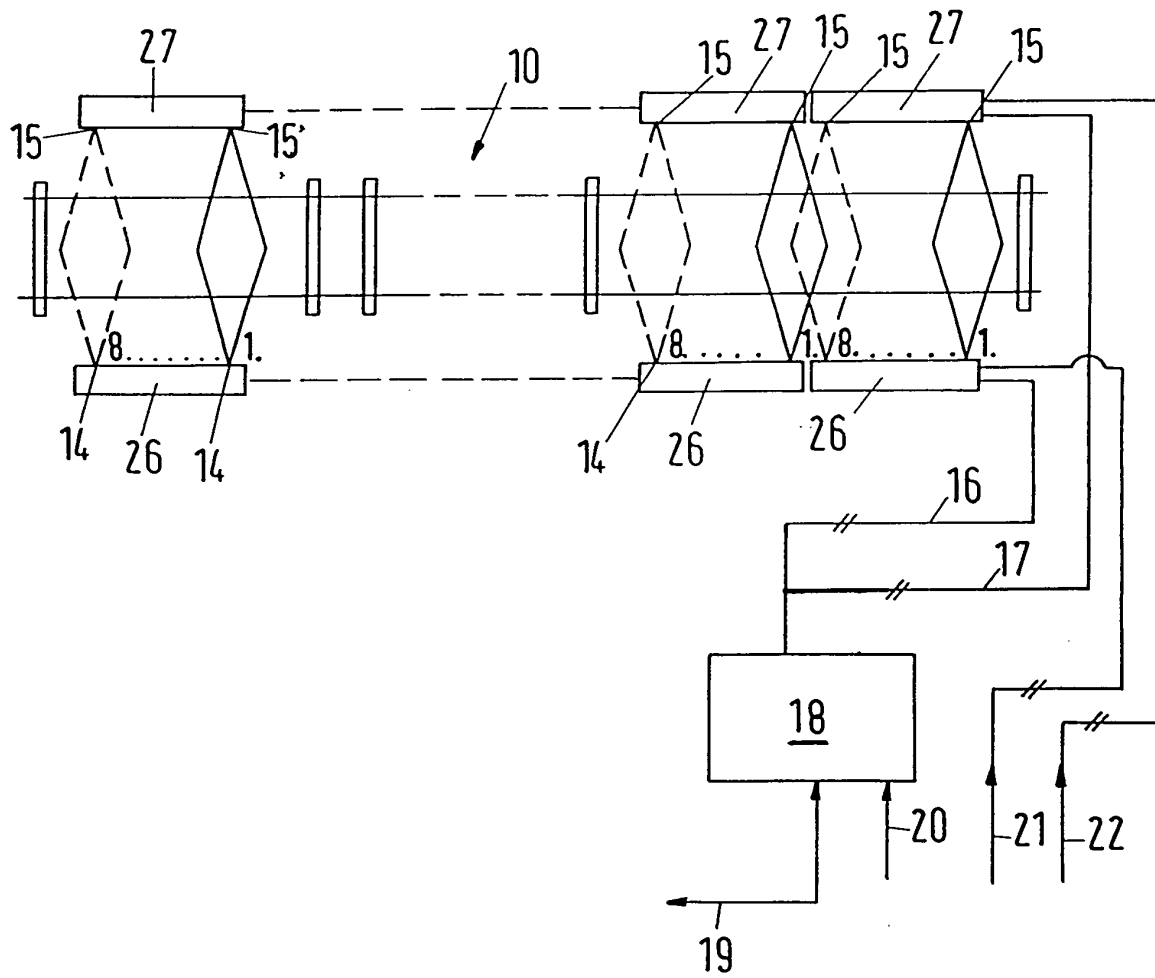


Fig.7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 8971

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	DE 200 20 009 U (LUDWIG PETER) 1. März 2001 (2001-03-01) * Seite 4, Zeile 13 - Seite 8, Zeile 24; Abbildungen 1-4 *	1-10	B61L23/00
Y	US 3 805 061 A (DES RIOUX DE MISSIMY P ET AL) 16. April 1974 (1974-04-16) * Spalte 1, Zeile 66 - Spalte 2, Zeile 50 * * Spalte 3, Zeile 9 - Spalte 4, Zeile 62; Abbildung 1 *	1-10	
A	DE 197 17 662 A (KRUPP FOERDERTECHNIK GMBH) 29. Oktober 1998 (1998-10-29) * das ganze Dokument *	1-3,7-10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 016 (P-329), 23. Januar 1985 (1985-01-23) & JP 59 163587 A (FUJI DENKI SEIZO KK), 14. September 1984 (1984-09-14) * Zusammenfassung *	1-10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 04, 30. April 1996 (1996-04-30) & JP 07 329772 A (KOITO IND LTD), 19. Dezember 1995 (1995-12-19) * Zusammenfassung *	1,8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18. Juli 2002	Prüfer Reekmans, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04003)

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

EP 02 00 8971

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-07-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20020009 U	01-03-2001	DE 20020009 U1	01-03-2001
		DE 10104157 A1	29-05-2002
		DE 10104837 A1	06-06-2002
US 3805061 A	16-04-1974	KEINE	
DE 19717662 A	29-10-1998	DE 19717662 A1	29-10-1998
		JP 10297490 A	10-11-1998
JP 59163587 A	14-09-1984	JP 1676011 C	26-06-1992
		JP 3044272 B	05-07-1991
JP 07329772 A	19-12-1995	KEINE	

EPO FORM P0461

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