



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 040 542 A1** 2008.03.13

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 040 542.0**

(22) Anmeldetag: **30.08.2006**

(43) Offenlegungstag: **13.03.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B61L 29/30** (2006.01)
G06K 9/62 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.,
51147 Köln, DE**

(74) Vertreter:

**GRAMM, LINS & PARTNER GbR, 38122
Braunschweig**

(72) Erfinder:

**Meyer zu Hörste, Michael, Dr., 38116
Braunschweig, DE; Pelz, Markus, 01219 Dresden,
DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

US2002/01 35 471 A1

**JP 2003002206 A (abstract). [recherchiert in
DOKIDX am 23.08.2007];**

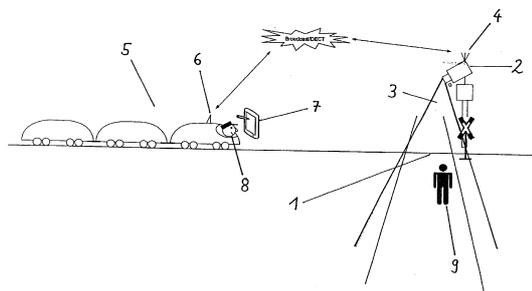
**KR 100508762 B1 (abstract). [recherchiert in
DOKIDX am 23.08.2007];**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Einrichtung zum Überwachen eines Bahnüberganges**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Überwachen eines Bahnüberganges 1 mit mindestens einem bildgebenden Sensor 2, der in der Nähe des Bahnüberganges 1 angeordnet und auf einen Bereich des Bahnüberganges 1 gerichtet ist, wobei der bildgebende Sensor 2 mit einer Übertragungseinheit 4 zum Übertragen eines von dem bildgebenden Sensor 2 aufgenommenen Bildsignals verbunden ist. Die Einrichtung weist eine Empfangseinheit 6 auf, die zum Empfangen des von der Übertragungseinheit 4 übertragenen Bildsignals eingerichtet ist. Die Empfangseinheit 6 ist auf einem schienengebundenen Fahrzeugverband 5 angeordnet und die Einrichtung ist zum Darstellen des von der Empfangseinheit 6 empfangenen Bildsignals 6 eingerichtet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Überwachen eines Bahnüberganges mit mindestens einem bildgebenden Sensor, der in der Nähe des Bahnüberganges angeordnet ist.

[0002] Ein Bahnübergang ist eine höhengleiche Kreuzung eines Schienenweges mit einer Straße, einem Weg oder einem Platz. Dabei unterscheidet man zwischen technisch gesicherten und technisch nicht gesicherten Bahnübergängen. Bei technisch gesicherten Bahnübergängen werden mittels technischer Einrichtungen wie z.B. Lichtanlagen oder Schranken die Straßenverkehrsteilnehmer vor einem sich dem Bahnübergang nähernden Zug gewarnt und ggf. davon abgehalten, den Gefahrenbereich zu betreten bzw. zu befahren. Bei technisch nicht gesicherten Bahnübergängen weisen lediglich Hinweisschilder wie z.B. das Andreaskreuz auf einen Bahnübergang hin, sodass der Verkehrsteilnehmer erkennen kann, dass es sich um einen potentiellen Gefahrenbereich handelt. Eine aktive Warnung vor einem herannahenden Zug erfolgt jedoch nicht.

[0003] Bei den technisch gesicherten Bahnübergängen, insbesondere bei Bahnübergängen mit Vollschrankensystemen, sind aus dem Stand der Technik eine Reihe von Überwachungseinrichtungen bekannt, die den Gefahrenbereich des Bahnüberganges überwachen. So ist aus der DE 40 09 912 A1 eine Videokontrolleinrichtung bekannt, bei der mit einer Kamera jeweils zwei Halbbilder aufgenommen und abgespeichert werden, wobei eines mit einem Blitz und eines ohne einen Blitz aufgenommen wird. Aus beiden Bildern wird dann ein Differenzbild gewonnen, welches nur noch jene Signalteile enthält, die vom Blitz verursacht worden, so dass bei Vorhandensein eines dreidimensionalen Objektes im Überwachungsgebiet ein Schattensignal detektiert werden kann. Wird ein solches Schattensignal detektiert, so kann auf ein Objekt im Gefahrenbereich geschlossen und ein entsprechender Alarm ausgelöst werden.

[0004] Eine ähnliche Einrichtung ist aus der DE 196 23 524 A1 bekannt. Bei dieser Einrichtung wird mittels einer Videokamera ein Bild aufgenommen, welches in einer nachgeschalteten Bildauswerteinheit selbstständig eine Grauwertauswertung vornimmt, sodass sich im Gefahrenbereich befindliche Objekte, die einer vorgegebenen Mindestgröße entsprechen detektiert werden können. Auch bei dieser Einrichtung ist eine entsprechende Bildauswerteinheit notwendig.

[0005] Ein Kollisionsverhinderungssystem für Bahnübergänge ist in der DE 699 20 829 T2 offenbart. Dieses System umfasst eine Bildaufnahmeverrichtung, die an eine Bildverarbeitungsanlage angeschlossen

ist, wobei die Bildverarbeitungsanlage zum Erkennen des Typs des auf dem Schienenweg vorhandenen Hindernisses eingerichtet ist. Außerdem weist das System Mittel zum Steuern des Anhaltens von Eisenbahnzügen auf, so dass bei einem auf dem Schienenweg detektierten Hindernis der Zug rechtzeitig vor dem Hindernis abgebremst werden kann.

[0006] Nachteil der aus dem Stand der Technik bekannten Anlagen zum Überwachen von Bahnübergängen sind die hohen Anschaffungs- und Wartungskosten. Aufgrund der Tatsache, dass die Systeme meist automatisch bestimmte Hindernisse auf dem Schienenweg erkennen, sind des Weiteren komplizierte und teure Datenverarbeitungsanlagen für die Bilderkennung notwendig.

[0007] Im Hinblick auf dieses Problem ist es Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes, insbesondere preiswertes und autarkes, Überwachungssystem für Bahnübergänge anzugeben.

[0008] Die Aufgabe wird mit der Einrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der bildgebende Sensor mit einer Übertragungseinheit zum Übertragen eines von dem bildgebenden Sensor aufgenommenen Bildsignals verbunden ist, die Einrichtung eine Empfangseinheit aufweist, die zum Empfangen des von der Übertragungseinheit übertragenen Bildsignals eingerichtet ist, wobei die Empfangseinheit auf einem schienengebundenen Fahrzeugverband angeordnet ist, und die Einrichtung zum Darstellen des von der Empfangseinheit empfangenen Bildsignals eingerichtet ist.

[0009] Der Erfindung liegt die Idee zu Grunde, dass gerade bei technisch nicht gesicherten Bahnübergängen der Bahnübergang mittels einer Videokamera überwacht wird, wobei das so aufgenommene Videosignal an einen sich dem Bahnübergang nähernden Fahrzeugverband übertragen wird. Dabei ist der Fahrzeugverband zum Darstellen des aufgenommenen und übertragenen Videosignals eingerichtet, so dass der Fahrzeugverbandführer den Bereich des Bahnüberganges erkennen kann, obwohl noch kein Sichtkontakt besteht.

[0010] Mit dieser Einrichtung ist es z.B. möglich, dass der Fahrzeugverbandführer ein Hindernis auf dem Schienenweg erkennt, obwohl er noch keinen Sichtkontakt mit dem Bahnübergang hat. In diesem Fall kann der Fahrzeugverbandführer eine Bremsung einleiten und den Fahrzeugverband rechtzeitig zum Stehen bekommen, was bei Erkennen des Hindernisses erst bei Sichtkontakt nicht mehr möglich wäre.

[0011] Dabei sind die bildgebenden Sensoren zum Aufnehmen eines Bildsignals von dem Bahnübergang vorteilhafterweise als Videokameras eingerichtet.

tet, die im sichtbaren Bereich der elektromagnetischen Strahlung arbeiten. Bei schlechten Sichtverhältnissen bzw. in den Abend- und Nachtstunden ist es jedoch besonders vorteilhaft, wenn die bildgebenden Sensoren zum Aufnehmen eines Bildsignales im infraroten Bereich der elektromagnetischen Strahlung eingerichtet sind. Dadurch wird es möglich, bei extremen Sichtverhältnissen Bildaufnahmen von dem jeweiligen Bahnübergang zu machen.

[0012] Des Weiteren ist es besonders vorteilhaft, wenn die bildgebenden Sensoren auf den Gefahrenbereich des Bahnübergangs gerichtet sind. Der Gefahrenbereich des Bahnübergangs ist der Bereich, bei dem die Zufahrtswege bzw. Straßen den Schienenweg kreuzen. Bei einem mit Schranken gesicherten Bahnübergang liegt z.B. der Gefahrenbereich der Bereich innerhalb der Schranken. Denkbar ist aber auch, dass die bildgebenden Sensoren auf den Bereich vor dem Gefahrenbereich ausgerichtet sind. In aller Regel betrifft dies die Zufahrtswege des Bahnüberganges. So ist es für den Fahrzeugsverbandführer möglich, auch die Zufahrtswege zu dem Bahnübergang zu überwachen, so dass mögliche Gefahren rechtzeitig erkannt werden können. Die bildgebenden Sensoren sollten dabei derart ausgerichtet sein, dass sich für den Fahrzeugsverbandführer ein umfassendes Bild des Bahnüberganges und dessen Zufahrtswege ergibt.

[0013] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn das von den bildgebenden Sensoren aufgenommene Bildsignal mittels Funksignalen an den Fahrzeugverband übermittelt wird. So ist es z.B. denkbar, dass die Funksignale unter Verwendung des DECT- oder W-LAN-Standards übertragen werden. Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die Übertragungseinheit die aufgenommenen Bildsignale im Broadcast-Verfahren sendet. Das Broadcast-Verfahren meint dabei die Übertragung der Funksignale an alle Teilnehmer des Netzes, so dass auf den Aufbau einer gerichteten Verbindung zwischen Sender und Empfänger verzichtet werden kann. Die an dem Bahnübergang angeordnete Übertragungseinheit sendet dabei die Funksignale in einem entsprechenden Radius, so dass ein sich dem Bahnübergang nähernder Fahrzeugverband diese Funksignale rechtzeitig empfangen kann, sobald sich der Fahrzeugverband in dem entsprechenden Radius befindet.

[0014] Bei der Übertragung der Funksignale mittels Broadcast-Verfahren ist es vorteilhaft, wenn die Übertragungseinheit zusätzlich zu dem Bildsignalen eine Standort-ID übermittelt, sodass erkannt werden kann, ob das empfangene Funksignal relevant ist oder nicht. Mittels der Standort-ID können z.B. diejenigen Funksignale herausgefiltert werden, die Bildsignale von Bahnübergängen enthalten, die nicht auf der Fahrtroute des Fahrzeugverbandes liegen. Dies ist immer dann von Vorteil, wenn die Bahnübergänge

so dicht bei einander liegen, dass sich ihre Übertragungsradien überschneiden.

[0015] Letztlich ist es besonders vorteilhaft, wenn auf dem Fahrzeugverband, vorzugsweise auf dem Triebfahrzeug ein entsprechendes Display angeordnet ist, so dass die empfangenen Bildsignale entsprechend dargestellt werden können.

[0016] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

[0017] [Fig. 1](#): Schematische Darstellung des Prinzips der vorherigen Erfindung;

[0018] [Fig. 2](#): Schematische Darstellung der Überwachung eines Bahnübergangs.

[0019] In [Fig. 1](#) wird schematisch dargestellt, wie ein Bahnübergang **1** unter Verwendung der vorliegenden Erfindung überwacht werden kann. Dazu ist an dem Bahnübergang **1** eine Videokamera **2** installiert, deren Sichtfeld **3** auf den Bahnübergang **1** und dessen Gefahrenbereich ausgerichtet ist. Die Videokamera **2** weist des Weiteren eine Übertragungseinheit **4** auf, die zum Übertragen des von der Videokamera **2** aufgenommenen Bildsignales mittels Funksignalen eingerichtet ist.

[0020] Die von der Übertragungseinheit **4** ausgestrahlten Funksignale werden von einem sich dem Bahnübergang **1** nähernden Fahrzeugverband **5** empfangen. Der Fahrzeugverband besteht dabei aus einer Mehrzahl aneinander gekoppelter Fahrzeuge. Zum Empfangen der ausgestrahlten Funksignale weist der Fahrzeugverband, vorzugsweise auf dem Triebfahrzeug eine Antenne **6** auf, die mit einem Display **7** zum Darstellen der von der Videokamera **2** aufgenommenen Bildsignale verbunden ist.

[0021] Mit Hilfe dieser Einrichtung wird es möglich, dass der Fahrzeugverbandführer **8** den Bereich in dem Bahnübergang **1** erkennen kann, obwohl noch kein direkter Sichtkontakt besteht. So kann der Fahrzeugverbandführer **8** in dem Display **7** Hindernisse, wie z.B. Personen **9**, die sich im Gefahrenbereich des Bahnüberganges **1** befinden rechtzeitig erkennen und ggf. entsprechende Maßnahmen ergreifen. Der Fahrzeugverbandführer **8** kann sich somit ein umfassendes Bild des Bahnüberganges **1** verschaffen, der als nächstes auf der Fahrtroute des Fahrzeugverbandes liegt.

[0022] [Fig. 2](#) zeigt eine schematische Darstellung der Überwachung eines Bahnüberganges. Auf beiden Seiten des Bahnüberganges ist dazu jeweils eine Videokamera **2a** und **2b** installiert. Dabei ist die auf der linken Seite installierte Videokamera **2a** derart ausgerichtet, dass deren Sichtfeld **3a** sowohl den Ge-

fahrenbereich **21**, als auch den auf der rechten Seite befindlichen Bereich **22b** vor dem Bahnübergang enthält. In Analogie dazu erfasst das Sichtfeld **3b** der auf der rechten Seite installierten Videokamera **2b** ebenfalls den Gefahrenbereich **21**, sowie den auf der linken Seite befindlichen Bereich **22a**. Mit dieser Anordnung wird es möglich, den Gefahrenbereich **21** sowie die entsprechenden Einzugsgebiete **22a** und **22b** des Bahnüberganges entsprechend zu überwachen und ein lückenloses Bild zu erhalten. Die Einzugsgebiete **22a** und **22b** des Bahnüberganges können z.B. die Zufahrtswege bzw. die Straße des Bahnüberganges sein.

[0023] Damit das von den Videokameras **2a** und **2b** aufgenommene Bild übertragen werden kann, weisen beide Videokameras **2a** und **2b** eine Übertragungseinheit **4a** und **4b** auf. So kann ein sich dem Bahnübergang nähernder Zugverband das von den Übertragungseinheiten **4a** und **4b** gesendete Funksignal empfangen. In dem so übertragenen Bild können Objekte, wie z.B. Personen **9**, die sich in der Nähe des Bahnüberganges befinden, erkannt werden. Es ist aber auch denkbar, dass beide Videokameras **2a** und **2b** zentralisiert mit einer Übertragungseinheit verbunden sind, um Kosten zu sparen.

[0024] Die Kameras können dabei als permanent aktiv installiert werden oder als automatisierte Hinderniserkennung entwickelt werden. Bei der permanent aktiven Installation ist die Kamera ständig aktiv, sodass kontinuierlich ein entsprechendes Bild von dem Bahnübergang gesendet wird. Bei der zweiten Variante, bei der die Kameras als automatisierte Hinderniserkennung entwickelt werden, wird die Kamera erst dann aktiv, wenn sich bestimmte Objekte, wie z.B. Fahrzeuge oder Personen, der Kamera nähern. Erst dann beginnt die Kamera mit der Aufnahme und Übertragung der entsprechenden Bildsignale.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Überwachen eines Bahnübergangs (**1**) mit mindestens einem bildgebenden Sensor (**2, 2a, 2b**), der zur Anordnung in der Nähe des Bahnübergangs (**1**) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- der bildgebende Sensor (**2, 2a, 2b**) mit einer Übertragungseinheit (**4, 4a, 4b**) zum Übertragen eines von dem bildgebenden Sensor (**2, 2a, 2b**) aufgenommenen Bildsignals verbunden ist,
- die Einrichtung eine Empfangseinheit (**6**) aufweist, die zum Empfangen des von der Übertragungseinheit (**4, 4a, 4b**) übertragenen Bildsignals eingerichtet ist, wobei die Empfangseinheit (**6**) zur Anordnung auf einem schienenengebundenen Fahrzeugverband (**5**) vorgesehen ist, und
- die Einrichtung zum Darstellen des von der Empfangseinheit (**6**) empfangenen Bildsignals (**6**) eingerichtet ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der bildgebenden Sensoren (**2, 2a, 2b**) zum Erzeugen des Bildsignals mittels Videotechnik im sichtbaren Bereich der elektromagnetischen Strahlung (380 nm–750 nm) eingerichtet ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der bildgebenden Sensoren (**2, 2a, 2b**) zum Erzeugen des Bildsignals mittels Videotechnik im infraroten Bereich der elektromagnetischen Strahlung (750 nm–1 nm) eingerichtet ist.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der bildgebenden Sensoren (**2, 2a, 2b**) auf den Gefahrenbereich (**21**) des Bahnübergangs (**1**) ausgerichtet ist.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der bildgebenden Sensoren (**2, 2a, 2b**) auf einen Bereich (**22a, 22b**) vor dem Gefahrenbereich (**21**) des Bahnübergangs (**1**), insbesondere auf den Bereich der Zufahrtswege vor dem Bahnübergang (**1**) ausgerichtet ist.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinheit (**4, 4a, 4b**) zum Übertragen des Bildsignals und die Empfangseinheit (**6**) zum Empfangen des Bildsignals mittels Funksignalen eingerichtet sind.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinheit (**4, 4a, 4b**) zum Übertragen der Funksignale und die Empfangseinheit (**6**) zum Empfangen der Funksignale mittels DECT- oder W-LAN-Standard eingerichtet sind.

8. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinheit (**4, 4a, 4b**) zum Übertragen der Funksignale mittels Broadcast-Verfahren eingerichtet ist.

9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinheit (**4, 4a, 4b**) zum Übertragen einer Standort-ID und die Empfangseinheit (**6**) zum Empfangen der Standort-ID eingerichtet sind.

10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Darstellen des empfangenen Bildsignals mittels Display (**7**), insbesondere mittels LCD-Display, eingerichtet ist.

11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden

Ansprüche gekennzeichnet durch mindestens einen in der Nähe des Bahnübergangs (1) angeordneten Näherungssensor, der mit dem mindestens einen bildgebenden Sensor (2, 2a, 2b) verbunden und zur Aktivierung des mindestens einen angeschlossenen Sensors (2, 2a, 2b) bei Annäherung eines Verkehrsteilnehmers an dem Bahnübergang eingerichtet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

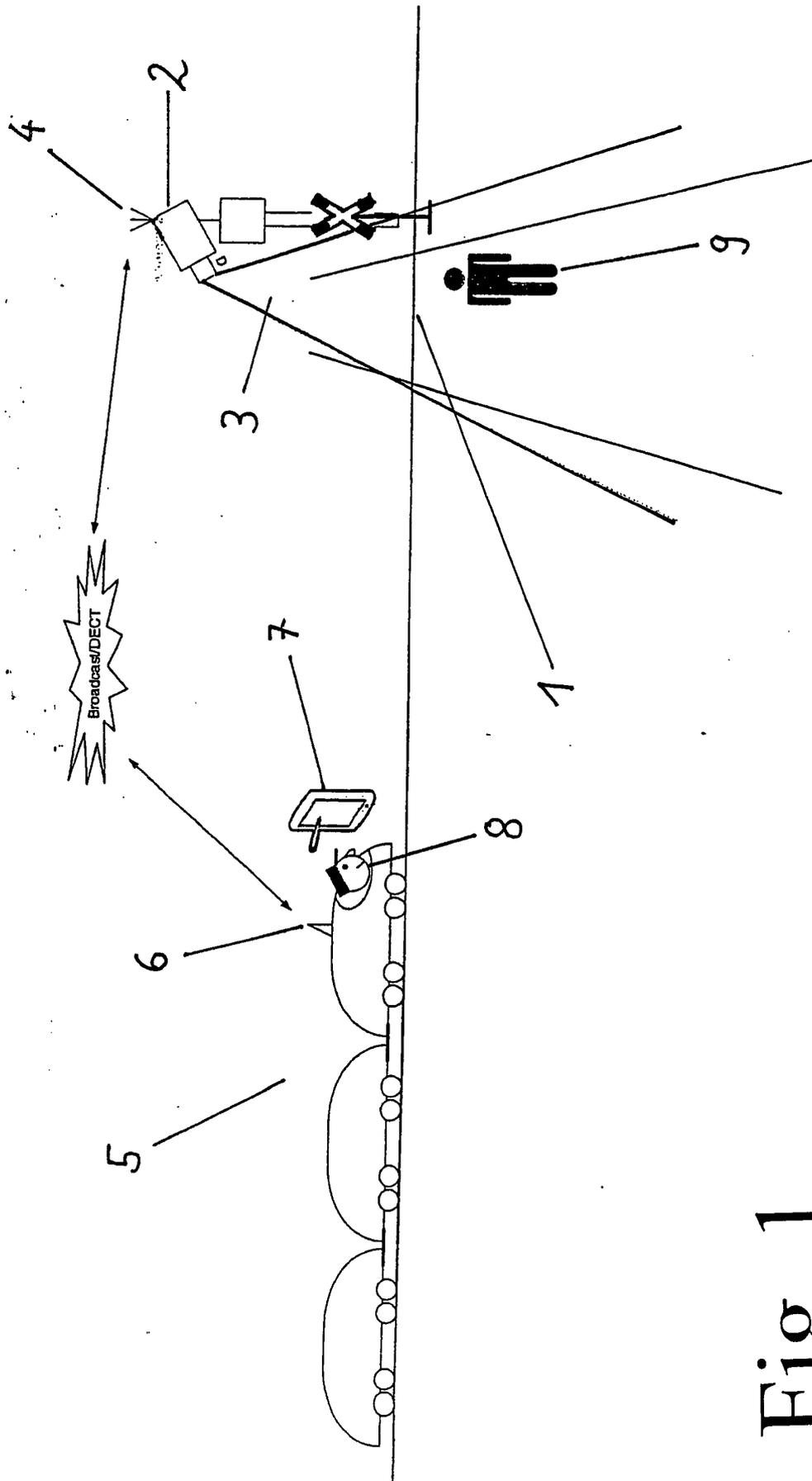


Fig. 1

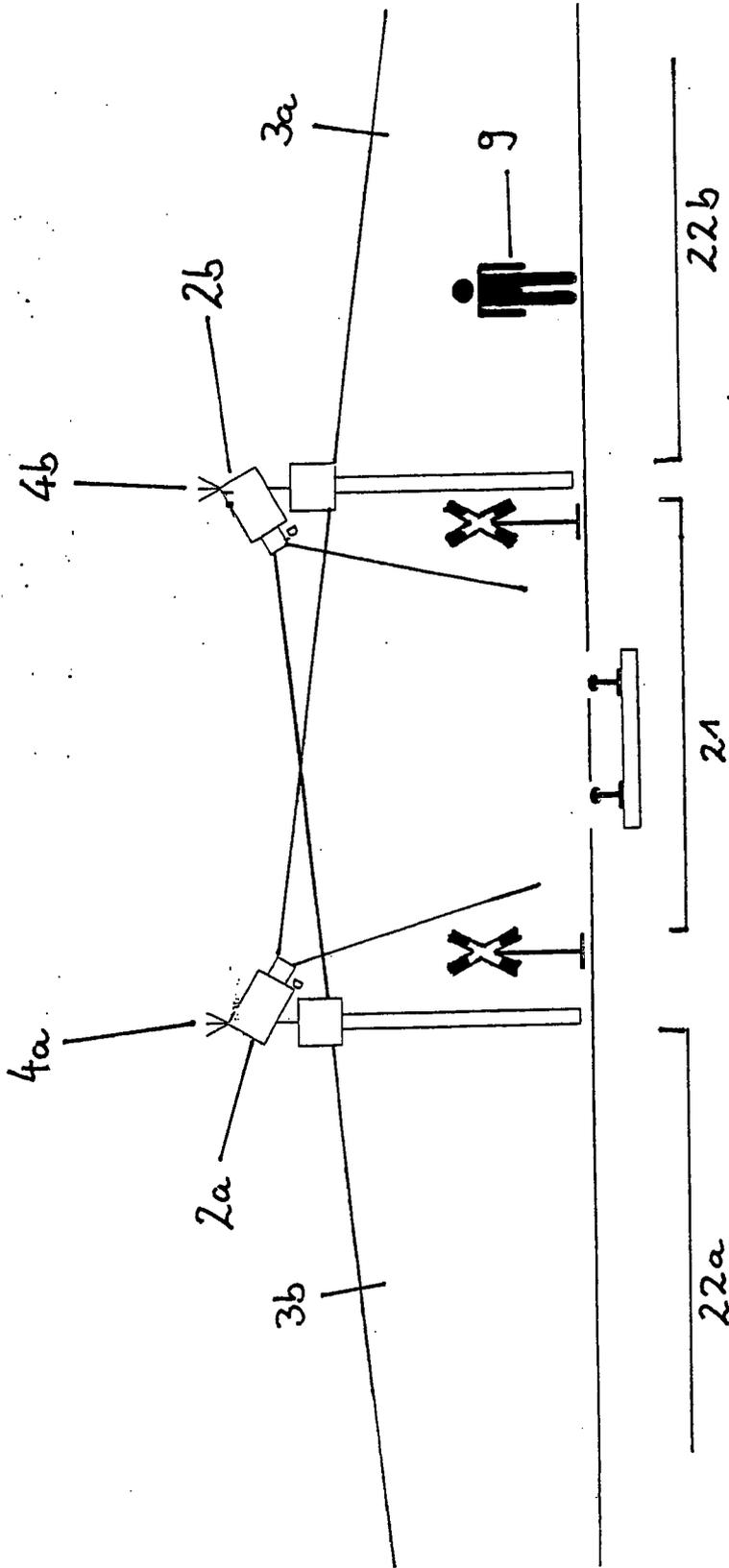


Fig. 2