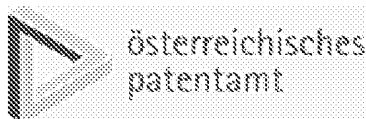


(19)



(10)

AT 517657 A1 2017-03-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50771/2015
 (22) Anmeldetag: 08.09.2015
 (43) Veröffentlicht am: 15.03.2017

(51) Int. Cl.: **G08G 1/16** (2006.01)
B61L 23/34 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 GB 2427296 A
 WO 2006021977 A1
 US 2014218482 A1
 DE 102010007884 A1

(71) Patentanmelder:
 SIEMENS AG ÖSTERREICH
 1210 WIEN (AT)

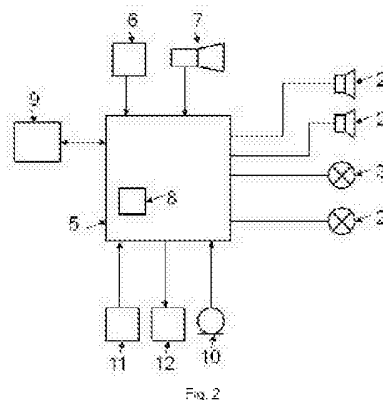
(72) Erfinder:
 Kneidinger Bernhard
 2013 Göllersdorf (AT)
 Preis Sebastian
 1110 Wien (AT)

(74) Vertreter:
 Peham Alois Dipl.Ing.
 1210 Wien (AT)

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern für ein Schienenfahrzeug mittels Schall- oder Lichtsignalen**

(57) Verfahren zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für ein Schienenfahrzeug (1) mittels Schall- oder Lichtsignalen mit folgenden Verfahrensschritten:

- Erfassen der Positionsdaten weiterer Verkehrsteilnehmer (4) mittels Sensoren (6,7),
- Bestimmen einer mindestens zweistufigen Kollisionswahrscheinlichkeit für jeden weiteren Verkehrsteilnehmer (4) aus den Positionsdaten,
- Bestimmen eines Warngrads für jeden weiteren Verkehrsteilnehmer (4),
- Abgeben eines dem jeweiligen Warngrad entsprechenden akustischen oder optischen Signals.



Zusammenfassung

- Verfahren zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für ein
- 5 Schienenfahrzeug (1) mittels Schall- oder Lichtsignalen mit
folgenden Verfahrensschritten:
- Erfassen der Positionsdaten weiterer Verkehrsteilnehmer (4)
mittels Sensoren (6,7),
 - Bestimmen einer mindestens zweistufigen
- 10 Kollisionswahrscheinlichkeit für jeden weiteren
Verkehrsteilnehmer (4) aus den Positionsdaten,
- Bestimmen eines Warngrads für jeden weiteren
Verkehrsteilnehmer (4),
 - Abgeben eines dem jeweiligen Warngrad entsprechenden
- 15 akustischen oder optischen Signals.

Sig. Fig. 2

20

Beschreibung

Verfahren und Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern
5 für ein Schienenfahrzeug mittels Schall- oder Lichtsignalen.

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur
10 Warnung von Verkehrsteilnehmern für ein Schienenfahrzeug
mittels Schall- oder Lichtsignalen.

Stand der Technik

15 Schienenfahrzeuge sind mit akustischen Warneinrichtungen, wie
Hupen, Hörner, Glocken, etc. ausgestattet mittels welchen
weitere Verkehrsteilnehmer gewarnt werden können. Ebenso sind
sie mit optischen Leuchteinrichtungen (Dreilicht
20 Spitzensignal oder ähnlichem) ausgestattet, welche eine
Erkennung eines Schienenfahrzeugs bereits über größere
Entfernungen ermöglichen soll. Die akustischen
Warneinrichtungen werden durch den Fahrzeugführer betätigt
und zeichnen sich teilweise, insbesondere bei Vollbahnen
25 durch sehr hohe Lautstärke aus. Diese hohe Lautstärke führt
zu hohem Schalleintrag in den Fahrerraum, was in Extremfällen
zu Konflikten mit einschlägigen Arbeitsschutzgesetzen führen
kann. Weiters weisen diese Warneinrichtungen eine nur sehr
wenig gebündelte Schallabstrahlcharakteristik auf, wodurch
30 ein Großteil der Schallenergie nicht auf das Ziel gerichtet
ist und dadurch die effektive Reichweite der Warneinrichtung
reduziert ist. Bei Fahrzeugen für den Verkehr innerhalb des
Stadtgebiets sind wesentlich leisere Warneinrichtungen
vorgesehen, beispielsweise Glocken bzw. Klingeln bei

Straßenbahnen. Die von diesen Einrichtungen abgegebenen
 Signale sind oft zu leise um im allgemeinen Verkehrsgeschehen
 wahrgenommen zu werden. Ebenso reduziert die zu weite
 Abstrahlcharakteristik die effektive Reichweite. Da die
 5 Auslösung aller akustischen Warneinrichtungen durch den
 Fahrzeugführer erfolgt, obliegt es ihm das Verkehrsgeschehen
 so zu beobachten, dass potentielle Konflikte erkannt werden
 und die Verkehrsteilnehmer rechtzeitig gewarnt werden.
 Insbesondere bei Fahrten auf baulich nicht von der Fahrbahn
 10 getrennten Schienenstrecken oder auf Stecken mit
 Fußgängerverkehr (Straßenbahnen in Fußgängerzonen) ist dabei
 dauerhaft nötige Konzentration erforderlich. Eine
 Unterstützung des Fahrzeugführers durch fahrzeugseitige
 Einrichtungen ist aus dem Stand der Technik nicht bekannt.

15

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren
 und eine Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern für
 20 ein Schienenfahrzeug mittels Schall- oder Lichtsignalen
 anzugeben, welches eine automatische Abgabe von Schall- oder
 Lichtsignalen bewirkt.

Die Aufgabe wird durch ein m mit den Merkmalen des Anspruchs
 25 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand
 untergeordneter Ansprüche.

Dem Grundgedanken der Erfindung nach ist ein Verfahren zur
 Warnung von Verkehrsteilnehmern für ein Schienenfahrzeug
 30 mittels Schall- oder Lichtsignalen beschrieben, welches
 folgenden Verfahrensschritte umfasst:
 - Erfassen der Positionsdaten weiterer Verkehrsteilnehmer
 mittels Sensoren,

- Bestimmen einer mindestens zweistufigen Kollisionswahrscheinlichkeit für jeden weiteren Verkehrsteilnehmer aus den Positionsdaten,
 - Bestimmen eines Warngrads für jeden weiteren
- 5 Verkehrsteilnehmer,
- Abgeben eines dem jeweiligen Warngrad entsprechenden akustischen oder optischen Signals.

Dadurch ist der Vorteil erzielbar, automatisch die ein

10 Schienenfahrzeug umgebenden weiteren Verkehrsteilnehmer lokalisieren zu können, deren jeweilige Kollisionswahrscheinlichkeit mit dem Schienenfahrzeug ermitteln zu können und an diese Kollisionswahrscheinlichkeit angepasste optische oder akustische Signale abgeben zu

15 können. Solcherart kann der Fahrzeugführer in seinen Aufgaben unterstützt werden, da die Überwachung des Fahrwegs automatisch erfolgt.

Ebenso kann die Erfindung bei automatisch verkehrenden Schienenfahrzeugen zum Einsatz kommen, welche auf einem vom

20 übrigen Verkehr nicht getrennten bzw. nicht kreuzungsfreien Schienennetz fahren.

Weiters umfasst die Erfindung eine Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern für ein Schienenfahrzeug durch

25 optische und akustische Signalisierungseinrichtungen, wobei Sensoren vorgesehen sind, welche zur Erfassung von Positionsdaten weiterer Verkehrsteilnehmer eingerichtet sind und welche diese an eine Steuereinrichtung übermitteln, wobei die Steuereinrichtung Rechenmittel zur Bestimmung einer

30 mindestens zweistufigen Kollisionswahrscheinlichkeit und eines Warngrades für jeden weiteren Verkehrsteilnehmer aus diesen Positionsdaten umfasst und wobei die Steuereinrichtung Mittel zur Ansteuerung der optischen und akustischen

Signalisierungseinrichtungen umfasst und die optischen und akustischen Signalisierungseinrichtungen dabei in Abhängigkeit von dem jeweiligen Warngrad unterschiedliche Signale abgeben.

5

Einfindungsgemäß sind Sensoren vorgesehen, welche die Positionsdaten weiterer Verkehrsteilnehmer erfassen. Dazu können alle bekannten Sensorarten der Bilderkennung, beispielsweise optische Kameras für sichtbares Licht,

- 10 Wärmebildkameras (Infrarotkameras) oder Lasersensoren eingesetzt werden. Es ist besonders vorteilhaft Lasersensoren einzusetzen, da solcherart in einem Meßvorgang neben den Umrissen und der Position relativ zum Fahrweg auch der Abstand des weiteren Verkehrsteilnehmers zu dem
- 15 Schienenfahrzeug ermittelt werden kann, da Lasersensoren ein dreidimensionales Abbild der Fahrzeugumgebung bestimmen können.

- Aus den solcherart gewonnenen Positionsdaten (relativer
- 20 Azimuth, Elevation und Entfernung zu dem Schienenfahrzeug) der weiteren Verkehrsteilnehmer wird in einer Steuereinrichtung eine mindestens zweistufige Kollisionswahrscheinlichkeit errechnet. Beispielsweise beträgt die Kollisionswahrscheinlichkeit eines unmittelbar am
- 25 Fahrweg befindlichen Objekts in großer Entfernung, welches keine Eigengeschwindigkeit aufweist 100%, für ein soeben den Fahrweg verlassendes Objekt in unmittelbarer Nähe beträgt die Kollisionswahrscheinlichkeit jedoch 0%.

- Verkehrsteilnehmer welche sich dem Fahrweg nähern,
- 30 beispielsweise kreuzende Kraftfahrzeuge weisen je nach Entfernung, Geschwindigkeit sowie Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs eine jeweils unterschiedliche Kollisionswahrscheinlichkeit auf.

In weiterer Fortbildung der Erfindung ist eine Klassifikation der erfassten weiteren Verkehrsteilnehmer in bestimmte Kategorien vorgesehen. Insbesondere sind dabei die

- 5 Verkehrsteilnehmer in Menschen, Tiere und Gegenstände (Fahrzeuge) unterteilt.

Die Steuereinrichtung ermittelt kontinuierlich für die von den Sensoren erfassten weiteren Verkehrsteilnehmer eine

- 10 jeweilige Kollisionswahrscheinlichkeit und bestimmt daraus sowie aus der optional erfolgten Kategorisierung je einen adäquaten Warngrad. Einem Warngrad entspricht jeweils ein bestimmtes akustisches Signal für sich allein mit oder in Kombination mit einem bestimmten optischen Signal.

- 15 Dabei sind die von den optischen und akustischen Signalisierungseinrichtungen abgestrahlten Signale in ihrer Intensität oder ihrer Signalform oder ihrer Abstrahlrichtung in Abhängigkeit von dem jeweiligen Warngrad gestaltet.

- 20 Beispielsweise ist für die Warnung einer Person in unmittelbarer Nähe des Schienenfahrzeugs ein leiser aber markanter Warnton ausreichend, für ein in einiger Entfernung auf dem Fahrweg befindliches Tier aber ein sehr lauter Ton erforderlich.

25

Die Abgabe der akustischen Signale erfolgt mittels am Schienenfahrzeug angeordneten Lautsprechern, Hörnern, Klingeln oder Glocken. Die Abgabe der optischen Signale

30 erfolgt mittels am Schienenfahrzeug angeordneten stark gerichteten Lichtquelle, insbesondere einem Scheinwerfer oder einer Blitzlampe. Dabei kann die Lichtquelle automatisch kraftunterstützt bewegbar, insbesondere drehbar angeordnet

werden. Weiters kann die Richtwirkung (Bündelung) des Lichtkegels automatisch veränderbar gestaltet sein, beispielsweise mittels einer von der Steuereinrichtung vorgebbaren variablen Brennweite eines dem Leuchtmittel
 5 zugeordneten Objektivs.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, die akustischen Signale mittels stark bündelnder parametrischer Ultraschalllautsprecher abzustrahlen. Diese Lautsprecher
 10 erlauben es, Schall im hörbaren Frequenzbereich äußerst stark gebündelt abzustrahlen, wobei die Schallerzeugung selbst mittels Ultraschall erfolgt. Die spezifische Bauart dieser Lautsprecher erlaubt es, das Schallereignis nur ab einer bestimmten Entfernung von der Schallquelle wahrnehmen zu
 15 können, nicht jedoch in unmittelbarer Nähe der Schallquelle. Solcherart reduziert sich der Schalleintrag in das Schienenfahrzeug beträchtlich. Weiters werden Unbeteiligte dadurch wesentlich weniger gestört als bei dem Einsatz herkömmlicher Warneinrichtungen.

20 Die starke Bündelung des von Ultraschalllautsprechern abgegebenen Schalls bedingt eine kraftunterstützt bewegbare Anordnung an dem Schienenfahrzeug, sodass konkrete weitere Verkehrsteilnehmer angesprochen werden können. Dazu ermittelt die Steuereinrichtung aus den Positionsdaten des weiteren
 25 Verkehrsteilnehmers die jeweils erforderliche Einstellung (Azimut) der Bewegungseinrichtung des Ultraschalllautsprechers und steuert diese dementsprechend an.

Ergänzend oder alternativ zum Vorsehen einer Bewegungseinrichtung kann auch eine Mehrzahl an
 30 Ultraschalllautsprechern vorgesehen werden, welche jeweils für die Beschallung eines bestimmten Winkelbereichs um die Fahrzeugfront ausgelegt sind. Bei dieser Ausführungsform leitet die Steuereinrichtung das wiederzugebende Signal an

jenen Ultraschalllautsprecher, in dessen Abstrahlbereich der zu warnende weitere Verkehrsteilnehmer erkannt wurde.

5 In weiterer Fortbildung der Erfindung ist es empfehlenswert, Ultraschalllautsprecher einzusetzen, deren Abstrahlcharakteristik, insbesondere der Abstrahlwinkel durch geeignete elektrische Ansteuerung in einem weiten Bereich veränderbar ist. Dadurch können aufwendige Bewegungs- bzw. Dreheinrichtungen für die Lautsprecher entfallen.

10

In weiterer Fortbildung der Erfindung empfiehlt es sich, die Steuereinrichtung mit einer Schnittstelle zu einer Fahrzeugsteuerung auszustatten, über welche ein eine Bremsung auslösendes Signal an die Fahrzeugsteuerung übermittelbar ist. Dadurch ist der Vorteil erzielbar, eine Bremsung auch ohne Zutun des Fahrzeugführers und ohne streckenseitige Einrichtungen vorsehen zu müssen, auslösen zu können. Die Bremsung wird durch die Steuereinrichtung ausgelöst, wenn die Kollisionswahrscheinlichkeit mit einem weiteren

15

20

Verkehrsteilnehmer einen bestimmten Wert überschreitet.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, die Steuereinrichtung mit einer Schnittstelle zu einer Eingabeeinrichtung auszustatten. Über diese Schnittstelle können einerseits Befehle an die Steuereinrichtung übertragen werden, welche die manuelle Auslösung eines Signals bewirken. Andererseits können über diese Schnittstelle die die zur optischen Darstellung der Positionen der weiteren Verkehrsteilnehmer erforderlichen Daten übertragen werden.

25

30

Dabei ist das Schienenfahrzeug mit einer geeigneten Eingabeeinrichtung auszustatten, mittels welcher der Fahrzeugführer bestimmte Signale auslösen kann und gegebenenfalls auch deren Abstrahlrichtung bestimmen kann.

Andererseits kann das Schienenfahrzeug mit einer Ausgabeeinrichtung ausgestattet sein, mittels welcher dem Fahrzeugführer die erfassten weiteren Verkehrsteilnehmer darstellbar sind. Dazu können beispielsweise Bildschirme, Einblendungen in eine Frontscheibe (Head-Up Display) oder Datenbrillen eingesetzt werden. Dem Fahrzeugführer werden solcherart die durch die Sensoren und die Steuereinrichtung erfassten und ggf. klassifizierten weiteren Verkehrsteilnehmer dargestellt. Dabei kann der Fahrzeugführer bereits frühzeitig vor potentiellen Konflikten mit diesen Verkehrsteilnehmern gewarnt werden.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Es zeigen beispielhaft:

Fig.1 Schienenfahrzeug und weitere Verkehrsteilnehmer.

Fig.2 Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern.

Ausführung der Erfindung

Fig.1 zeigt beispielhaft und schematisch ein Schienenfahrzeug und weitere Verkehrsteilnehmer. Es ist das der Erfindung zugrundeliegende Prinzip dargestellt. Ein Schienenfahrzeug 1 verkehrt auf einer Strecke auf welcher mit Personenverkehr zu rechnen ist, beispielsweise eine Straßenbahn in einer Fußgängerzone. Zwei Verkehrsteilnehmer 4, in gezeigtem Beispiel zwei Personen befinden sich in unmittelbarer Umgebung vor der Stirnseite des Schienenfahrzeugs 1 in Fahrtrichtung und stellen potentielle Konfliktmöglichkeiten dar. Beide Verkehrsteilnehmer 4 bewegen sich aus Sicht des Fahrzeugführers des Schienenfahrzeugs 1 von links nach rechts. Dabei stellt der dem Schienenfahrzeug 1 nähere Verkehrsteilnehmer 4 keine Gefahr für einen Zusammenstoß mehr

da, da er zwar sehr nahe ist, den Fahrweg aber bereits verlassen hat. Der weiter entfernte Verkehrsteilnehmer 4 jedoch weist eine Bewegungsrichtung auf den Fahrweg zu auf und stellt einen erkannten Konflikt dar. Es liegt somit eine von Null verschiedene Kollisionswahrscheinlichkeit vor und die Steuereinrichtung 5 ermittelt einen adäquaten Warngrad. Ein dem Warngrad entsprechendes Signal wird daraufhin durch eine der akustischen Signalisierungseinrichtungen 5 wiedergegeben, ggf. wird zusätzlich automatisch eine Bremsung ausgelöst. Die zur Erkennung erforderlichen Sensoren sind zur Vereinfachung der Darstellung nicht gezeigt. Dasselbe Grundprinzip findet auch für andere Arten von Verkehrsteilnehmern, wie Kraftfahrzeugen Anwendung.

Fig.2 zeigt beispielhaft und schematisch eine Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern. Es ist anhand eines Blockschaltbilds eine Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern dargestellt, welche eine Steuereinrichtung 5 umfasst. Zur Erkennung weiterer Verkehrsteilnehmer 4 sind beispielhaft eine Kamera 7 und ein Sensor 6 vorgesehen, welche ihre jeweiligen Daten an die Steuereinrichtung 5 übermitteln. Die Warnung der weiteren Verkehrsteilnehmer erfolgt über je zwei akustische Signalisierungseinrichtungen 2 und optische Signalisierungseinrichtungen 3. Die akustischen Signalisierungseinrichtungen 2 können auch als parametrische Lautsprecher ausgeführt sein, wobei zusätzlich zum dem wiederzugebenden Audiosignal auch eine Abstrahlrichtung von der Steuereinrichtung 5 übermittelt wird. Zur Interaktion mit einem Fahrzeugführer ist eine Eingabeeinrichtung 11 vorgesehen, mittels welcher manuell bestimmte Signale über die Signalisierungseinrichtungen 2,3 ausgebenbar sind. Weiters ist eine Ausgabeeinrichtung 12 vorgesehen, welche die von der

- Steuereinrichtung 5 an sie übermittelten Informationen dem Fahrzeugführer optisch und/oder akustisch darstellt. Ein Mikrofon 10 ist mit der Steuereinrichtung 5 verbunden über welches der Fahrzeugführer Sprachdurchsagen über die
- 5 akustischen Signalisierungseinrichtungen 2 abstrahlen kann. Die Steuereinrichtung 5 umfasst einen Signalspeicher 8, welcher die über die akustischen und optischen Signalisierungseinrichtungen 2,3 wiederzugebenden Signale, beispielsweise bestimmte Klänge oder Klang-Licht
- 10 Kombinationen auslesbar abgespeichert vorhält. Weiters ist die Steuereinrichtung 5 mit einer Schnittstelle zu einer Fahrzeugsteuerung 9 ausgestattet, über welche der Steuereinrichtung 5 Daten über den aktuellen Betriebszustand des Schienenfahrzeugs 1, beispielsweise die aktuelle
- 15 Fahrgeschwindigkeit übermittelbar sind. In Richtung der Fahrzeugsteuerung 9 übermittelt die Steuereinrichtung 5 Signale bei Vorliegen eines bestimmten Warngrads ein Signal, welches eine Bremsung des Schienenfahrzeugs 1 bewirkt.

Liste der Bezeichnungen

	1	Schienenfahrzeug
5	2	Akustische Signalisierungseinrichtung
	3	Optische Signalisierungseinrichtung
	4	Verkehrsteilnehmer
	5	Steuereinrichtung
	6	Sensor
10	7	Kamera
	8	Speicher
	9	Fahrzeugsteuerung
	10	Mikrofon
	11	Eingabeeinrichtung
15	12	Ausgabeeinrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für
ein Schienenfahrzeug (1) mittels Schall- oder
Lichtsignalen mit folgenden Verfahrensschritten:

 - Erfassen der Positionsdaten weiterer
Verkehrsteilnehmer (4) mittels Sensoren (6,7),
 - Bestimmen einer mindestens zweistufigen
Kollisionswahrscheinlichkeit für jeden weiteren
Verkehrsteilnehmer (4) aus den Positionsdaten,
 - Bestimmen eines Warngrads für jeden weiteren
Verkehrsteilnehmer (4),
 - Abgeben eines dem jeweiligen Warngrad entsprechenden
akustischen oder optischen Signals.
2. Verfahren zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für
ein Schienenfahrzeug (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass bei einem bestimmten
Warngrad zusätzlich ein eine Bremsung auslösendes
Signal an eine Fahrzeugsteuerung (9) abgegeben wird.
3. Verfahren zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für
ein Schienenfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1
oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das dem jeweiligen
Warngrad entsprechenden akustische oder optische Signal
auf den jeweiligen Verkehrsteilnehmer (4) gerichtet
abgestrahlt wird.
4. Verfahren zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für
ein Schienenfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis
3,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Klassifikation der

erfassten Verkehrsteilnehmer (4) erfolgt und diese Klassifikation gemeinsam mit der Kollisionswahrscheinlichkeit des jeweiligen Verkehrsteilnehmers zur Ermittlung des Warngrads herangezogen wird.

5

5. Verfahren zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für ein Schienenfahrzeug (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klassifikation in den Kategorien Mensch, Tier und Gegenstand erfolgt.

10

6. Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für ein Schienenfahrzeug (1), umfassend optische und akustische Signalisierungseinrichtungen (2,3),

15

dadurch gekennzeichnet, dass

Sensoren (6,7) vorgesehen sind, welche zur Erfassung von Positionsdaten weiterer Verkehrsteilnehmer (4) eingerichtet sind und welche diese an eine

20

Steuereinrichtung (5) übermitteln, wobei die Steuereinrichtung (5) Rechenmittel zur Bestimmung einer mindestens zweistufigen Kollisionswahrscheinlichkeit und eines Warngrades für jeden weiteren

Verkehrsteilnehmer (4) aus diesen Positionsdaten umfasst und wobei die Steuereinrichtung (5) Mittel zur

25

Ansteuerung der optischen und akustischen Signalisierungseinrichtungen (2,3) umfasst und die optischen und akustischen Signalisierungseinrichtungen (2,3) dabei in Abhängigkeit von dem jeweiligen Warngrad unterschiedliche Signale abgeben.

30

7. Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für ein Schienenfahrzeug (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren (6,7) als

Radarsensor oder als Kamera oder als Wärmebildkamera
oder als Lasersensor ausgebildet sind.

- 5 8. Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für
ein Schienenfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 6
oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von den
optischen und akustischen Signalisierungseinrichtungen
(2,3) abgestrahlten Signale in ihrer Intensität oder
10 ihrer Signalform oder ihrer Abstrahlrichtung in
Abhängigkeit von dem jeweiligen Warngrad gestaltet
sind.
- 15 9. Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für
ein Schienenfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 6 bis
8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung
(5) eine Schnittstelle zu einer Fahrzeugsteuerung (9)
umfasst und bei Vorliegen eines bestimmten Warngrads
zusätzlich ein eine Bremsung auslösendes Signal an die
Fahrzeugsteuerung (9) abgibt.
- 20 10. Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für
ein Schienenfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 6 bis
8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung
(5) eine Schnittstelle zu einer Ein- Ausgabeeinrichtung
25 (11,12) umfasst, über welche die manuelle Auslösung
eines Signals ausgeführt werden kann und zur die zur
optischen Darstellung der Positionen der weiteren
Verkehrsteilnehmer (4) erforderlichen Daten übertragbar
sind.
- 30

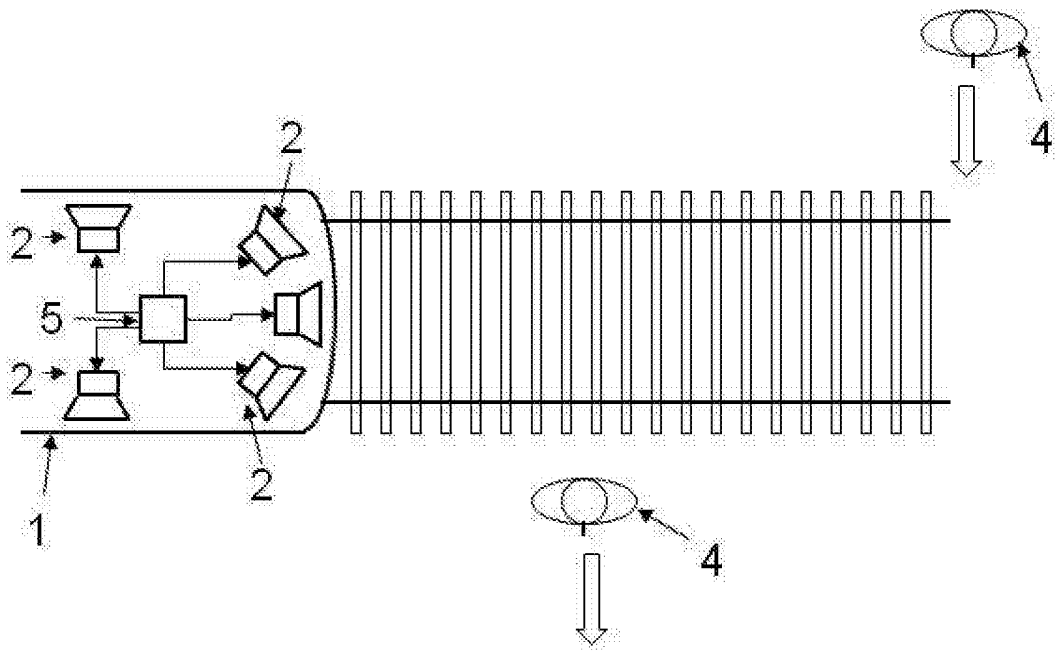


Fig. 1

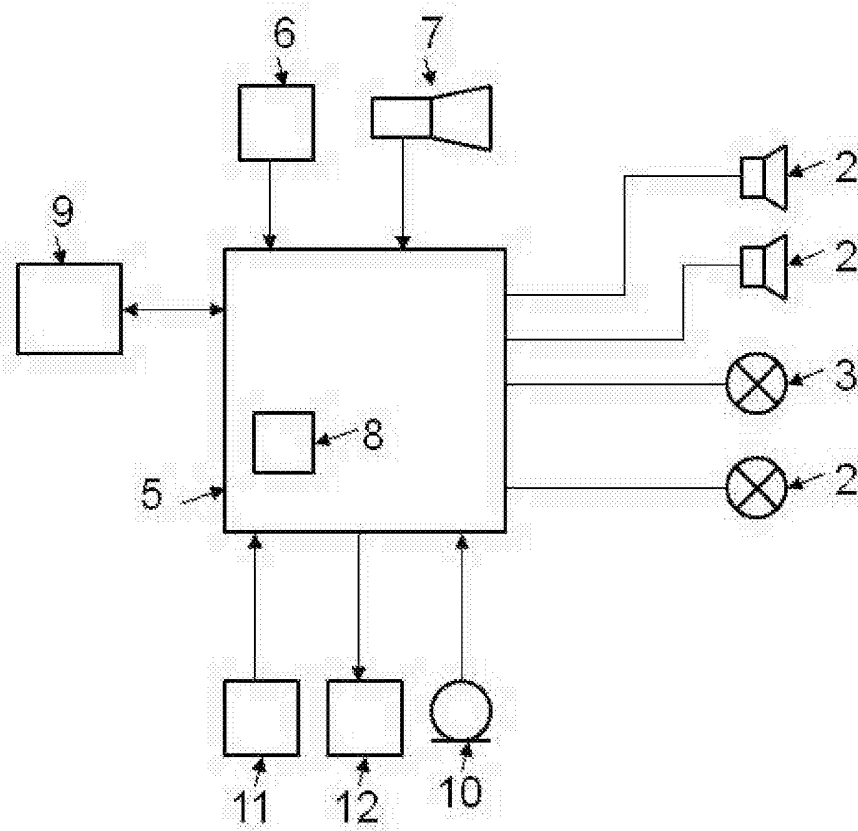


Fig. 2

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
G08G 1/16 (2006.01); **B61L 23/34** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
G08G 1/166 (2013.01); **B61L 23/34** (2013.01)

Recherchierte Prüfstoff (Klassifikation):
G08G, B61L

Konsultierte Online-Datenbank:
WPI, EPODOC

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **08.09.2015** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	GB 2427296 A (MOTOROLA INC) 20. Dezember 2006 (20.12.2006) Seite 8, Zeilen 10-28; Seite 9, Zeilen 5-20; Seite 12, Zeilen 30 - Seite 14, Zeile 5; Seite 16, Zeile 25 - Seite 17, Zeile 20; Fig. 2; Ansprüche 1-7	1-3, 6, 7, 9
X	WO 2006021977 A1 (RAY PRASANTA) 02. März 2006 (02.03.2006) Seite 7, Zeilen 4-10; Anspruch 1	1-3, 6, 7
X	US 2014218482 A1 (PRINCE) 07. August 2014 (07.08.2014) Absätze [0032], [0063], [0064], [0103]; Fig. 1	1-3, 6, 7
X	DE 102010007884 A1 (DAIMLER AG) 02. Dezember 2010 (02.12.2010) Absätze [0001], [0007], [0010]; Ansprüche 1-4	1, 3, 6, 7

Datum der Beendigung der Recherche:
28.04.2016

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

FUSSY Siegfried

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht
als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die
Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen
dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für
einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach
dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem
ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch
nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage
stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für
5 ein Schienenfahrzeug (1) mittels Schall- oder
Lichtsignalen mit folgenden Verfahrensschritten:
- Erfassen der Positionsdaten weiterer
Verkehrsteilnehmer (4) mittels Sensoren (6,7),
- Klassifizieren der erfassten Verkehrsteilnehmer (4),
10 - Bestimmen einer mindestens zweistufigen
Kollisionswahrscheinlichkeit für jeden weiteren
Verkehrsteilnehmer (4) aus den Positionsdaten,
- Bestimmen eines Warngrads für jeden weiteren
Verkehrsteilnehmer (4) basierend auf der Klassifikation
15 der erfassten Verkehrsteilnehmer und der jeweiligen
Kollisionswahrscheinlichkeit,
- Abgeben eines dem jeweiligen Warngrad entsprechenden
akustischen oder optischen Signals.
- 20 2. Verfahren zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für
ein Schienenfahrzeug (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass bei einem bestimmten
Warngrad zusätzlich ein eine Bremsung auslösendes
Signal an eine Fahrzeugsteuerung (9) abgegeben wird.
- 25 3. Verfahren zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für
ein Schienenfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1
oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das dem jeweiligen
30 Warngrad entsprechenden akustische oder optische Signal
auf den jeweiligen Verkehrsteilnehmer (4) gerichtet
abgestrahlt wird.

4. Verfahren zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für ein Schienenfahrzeug (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Klassifikation in den Kategorien Mensch, Tier und Gegenstand erfolgt.
- 5
5. Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für ein Schienenfahrzeug (1), umfassend optische und akustische Signalisierungseinrichtungen (2,3),
dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 Sensoren (6,7) vorgesehen sind, welche zur Erfassung von Positionsdaten weiterer Verkehrsteilnehmer (4) eingerichtet sind und welche diese an eine Steuereinrichtung (5) übermitteln, wobei die Steuereinrichtung (5) Rechenmittel zur Bestimmung einer
- 15 mindestens zweistufigen Kollisionswahrscheinlichkeit und einer Klassifikation für jeden weiteren Verkehrsteilnehmer (4) sowie eines Warngrades aus diesen Positionsdaten umfasst und wobei die Steuereinrichtung (5) Mittel zur Ansteuerung der optischen und
- 20 akustischen Signalisierungseinrichtungen (2,3) umfasst und die optischen und akustischen Signalisierungseinrichtungen (2,3) dabei in Abhängigkeit von dem jeweiligen Warngrad unterschiedliche Signale abgeben.
- 25
6. Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für ein Schienenfahrzeug (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (6,7) als Radarsensor oder als Kamera oder als Wärmebildkamera
- 30 oder als Lasersensor ausgebildet sind.
7. Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für ein Schienenfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 5

oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von den optischen und akustischen Signalisierungseinrichtungen (2,3) abgestrahlten Signale in ihrer Intensität oder ihrer Signalform oder ihrer Abstrahlrichtung in Abhängigkeit von dem jeweiligen Warngrad gestaltet sind.

8. Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für ein Schienenfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (5) eine Schnittstelle zu einer Fahrzeugsteuerung (9) umfasst und bei Vorliegen eines bestimmten Warngrads zusätzlich ein eine Bremsung auslösendes Signal an die Fahrzeugsteuerung (9) abgibt.

9. Einrichtung zur Warnung von Verkehrsteilnehmern (4) für ein Schienenfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (5) eine Schnittstelle zu einer Ein- Ausgabeeinrichtung (11,12) umfasst, über welche die manuelle Auslösung eines Signals ausgeführt werden kann und zur die zur optischen Darstellung der Positionen der weiteren Verkehrsteilnehmer (4) erforderlichen Daten übertragbar sind.

FIG 1

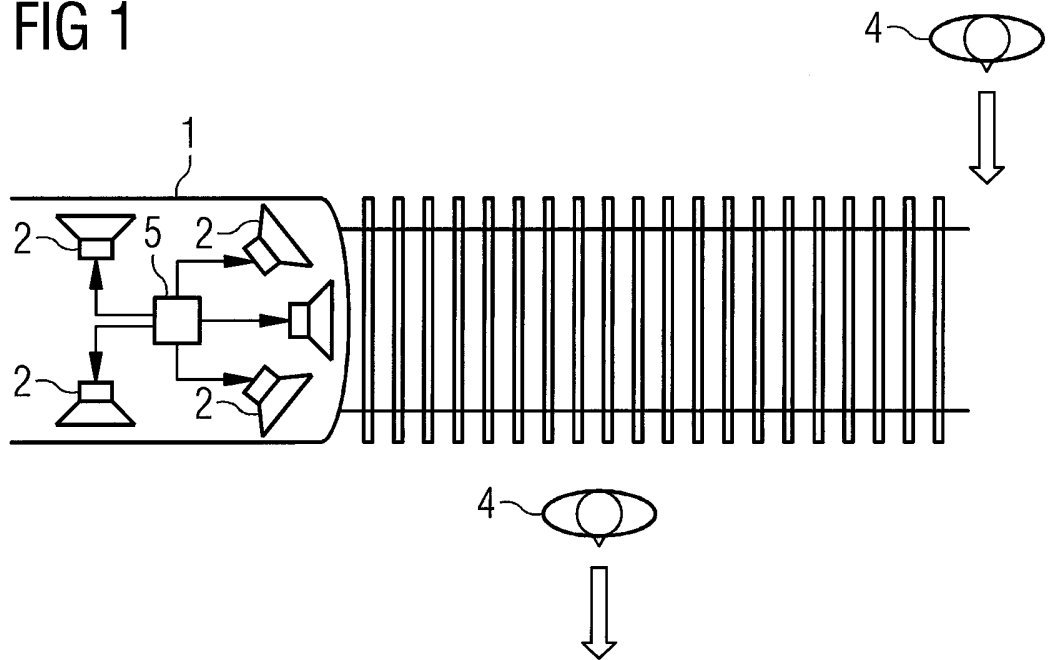


FIG 2

