



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.03.2014 Patentblatt 2014/12**

(51) Int Cl.:  
**B66B 25/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **12006538.8**

(22) Anmeldetag: **18.09.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(71) Anmelder: **Cedes AG**  
**7302 Landquart (CH)**

(72) Erfinder:  
• **De Coi, Beat**  
**7320 Sargans (CH)**  
• **Leutenegger, Tobias, Dr.**  
**7000 Chur (CH)**

(74) Vertreter: **Otten, Roth, Dobler & Partner**  
**Patentanwälte**  
**Grosstobeler Strasse 39**  
**88276 Ravensburg / Berg (DE)**

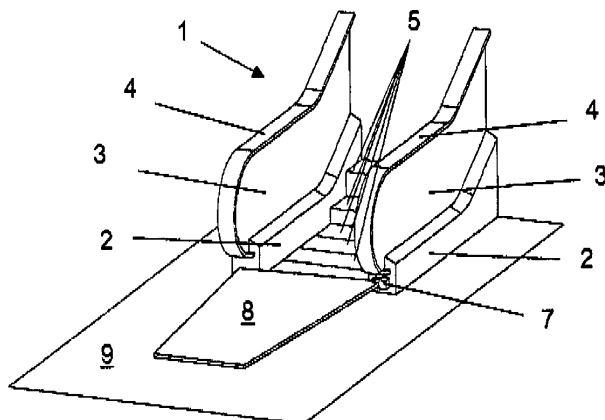
(54) **Anfahrsensor mit Vorraumüberwachung für Fahrtreppen oder Fahrsteige**

(57) Es wird eine Fahreinrichtung mit einem ange-  
triebenen Beförderungsmittel vorgeschlagen:

- wobei die Fahreinrichtung eine Fahrtreppe oder ein Fahrsteig ist
- mit einer Steuereinrichtung zur Geschwindigkeitssteuerung des Beförderungsmittels und
- mit einem Anfahrsensor 7, der einen Überwachungsbereich 8 vor der Fahreinrichtung überwacht und bei der Erfassung eines Objekts ein Anfahrsignal an die Steuereinrichtung ausgibt,
- wobei die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, bei gegebenem Anfahrsignal
- die Fahreinrichtung in Bewegung zu setzen und/oder zu beschleunigen.

Erfindungsgemäß ist der Anfahrsensor ein TOF Sensor  
- mit einer Lichtquelle zur Aussendung von moduliertem Licht

- mit wenigstens einem Empfangssensor zum Empfang von an dem Objekt reflektiertem Licht der Lichtquelle
- wobei der wenigstens eine Empfangssensor in vorbestimmtem räumlichem Bezug zur Lichtquelle angeordnet ist und
- mit einer Auswerteelektronik die dazu ausgebildet ist, aus dem Vergleich von ausgesendetem und empfangenen Licht die Entfernung des Objekts vom TOF Sensor und die Lage des Objekts im Raum vor der Fahreinrichtung zu detektieren.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Anfahrssensor mit Vorraumüberwachung für Fahrtreppen und Fahrsteige und eine Fahrtreppe oder einen Fahrsteig mit einem ebensolchem Anfahrssensor.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Trittkontaktmatten oder Lichtschranken vor Fahrtreppen oder Fahrsteigen bekannt, die die Anfahrt derselben auslösen.

**[0003]** Üblicherweise werden Fahrtreppen und Fahrsteige gestoppt oder verlangsamt, wenn sie für eine bestimmte Zeit nicht benutzt sind. Ferner fahren diese Fahr-  
einrichtungen, die zuvor gestoppt oder verlangsamt wurden, entsprechend an, bevor oder sobald eine Person die Fahr-  
einrichtung betritt.

**[0004]** Es ist Aufgabe der Erfindung ein verbessertes Anfahren zu ermöglichen.

**[0005]** Diese Aufgabe wird, ausgehend von Fahr-  
einrichtungen der eingangs genannten Art, durch eine Fahr-  
einrichtung nach Anspruch 1, durch einen Anfahrssensor nach Anspruch 12 und eine Steuereinrichtung nach An-  
spruch 13 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in  
den weiteren abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0006]** Fahrtreppen oder Fahrsteige werden im Fol-  
genden als Fahr-  
einrichtungen bezeichnet.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Fahr-  
einrichtung ist eine Fahr-  
einrichtung mit einem angetriebenen Beförderungsmittel und mit einer Steuereinrichtung zur Geschwindigkeitssteuerung des Beförderungsmittels und mit einem Anfahrssensor der einen Überwachungsbereich vor der Fahr-  
einrichtung überwacht und bei der Erfassung eines Objekts ein Anfahrssignal an die Steuereinrichtung aus-  
gibt wobei die Steuereinrichtung bei gegebenem Anfahr-  
signal eine gestoppte oder verlangsamte Fahr-  
einrichtung anfährt oder beschleunigt und wobei der Anfahrssensor ein TOF Sensor ist mit einer Lichtquelle zur Aussendung von moduliertem Licht, mit wenigstens einem Empfangssensor zum Empfang von an einem Objekt reflektiertem Licht der Lichtquelle wobei der eine Empfangssensor oder die Empfangssensoren in vorbestimmtem räumlichen Bezug zur Lichtquelle angeordnet sind und mit einer Auswerteelektronik die dazu ausgebildet ist, aus dem Vergleich von ausgesendetem und empfangenen Licht die Entfernung des Objekts vom TOF Sensor und die Lage des Objekts im Raum vor der Fahr-  
einrichtung zu detektieren,

**[0008]** Dies kann den Vorteil haben, dass die Fahr-  
einrichtung in Abhängigkeit von einer klar definierbaren Entfernung oder Entfernungsbereichen gesteuert werden kann wobei der Anfahrssensor von der Auslöseentfernung entfernt platziert werden kann.

**[0009]** Fahrtreppen sind Personenbeförderungsmittel zur Überwindung einer Höhendistanz, bei der sich bewegende Elemente Treppenstufen bilden. Fahrtreppen werden teilweise auch Rolltreppen genannt. Fahrsteige sind Personenbeförderungsmittel ähnlich einer Fahrtreppe zur Überwindung einer Entfemungsdistanz und gegebenenfalls auch einer Höhendistanz, deren Trans-

portoberfläche im Wesentlichen eine Fläche bildet. Die Fläche kann aus sich bewegenden Elementen oder aus Rollbändern gebildet sein. Fahrsteige werden teilweise auch Rollsteig oder Laufband genannt. Fahrtreppen und Fahrsteige können abschnittsweise auch innerhalb der gleichen Fahr-  
einrichtung ineinander übergehen. Die bewegten Elemente oder die Transportoberfläche bildet das angetriebene Beförderungsmittel,

**[0010]** Üblicherweise umfassen Fahr-  
einrichtungen in Heförderungsrichtung beiderseits neben den Treppenstufen, den bewegten Elementen oder den Rollbändern sogenannte Handläufe, die umlaufend mitbewegte Bänder aufweisen. Der Fuss des Handlauf ist insbesondere der Teil der Fahr-  
einrichtung der sich am Ende des Handlaufs zwischen Handlauf und Boden befindet, insbesondere tritt das Band des Handlaufs unmittelbar über dem Fuss aus dem Handlauf aus oder ein.

**[0011]** Überwachungsbereich kann der Zutrittsbereich sein, also der Bereich, von dem man annehmen darf, dass eine Person, die sich dort befindet die Fahr-  
einrichtung benutzen will. Die Bezeichnung "vor der Fahr-  
einrichtung" ist aus Sicht des möglichen Benutzers zu sehen, sodass beide Enden einer Fahr-  
einrichtung gemeint sein können, Objekt kann eine Person, oder ein Gegenstand sein, Licht kann sichtbares oder nicht sichtbares Licht sein. Bevorzugt wird Infrarotlicht (IR) verwendet. Dies hat den Vorteil, dass es Personen nicht irritieren kann, da es für das menschliche Auge unsichtbar ist.

**[0012]** Entsprechend sind die Empfangssensoren des TOF Sensors auf das verwendete Licht empfindlich, z. B. IR empfindlich. Bevorzugt ist das ausgesendete Licht der Lichtquelle im Wesentlichen auf den Überwachungsbereich konzentriert, um die Effizienz zu erhöhen. Die Empfangssensoren befinden sich in vorbestimmtem räumlichem Bezug zur Lichtquelle, insbesondere in festem räumlichem Bezug. Günstigerweise sind die Empfangssensoren in räumlicher Nähe zur Lichtquelle, insbesondere im gleichen Gerät, insbesondere im gleichen Gehäuse angeordnet. Dies erleichtert die Auswertung und macht den Anfahrssensor kompakter. Die Modulation des Lichtes ist bevorzugt eine Modulation der Intensität mit einer Frequenz von 20 MHz. Die Entfernung eines Objekts wird bevorzugt durch eine Analyse der Phasenverschiebung zwischen dem ausgesandten Licht und dem an einem Objekt reflektiertem und vom TOF Sensor empfangenem Licht gewonnen. Bevorzugt löst der TOF Sensor die Lage des Objektes entsprechend der Anzahl seiner Empfangssensoren auf. Denkbar ist, dass über eine gewisse Anzahl von Empfangssensoren ein Mittelwert gebildet wird. Der TOF Sensor besitzt im Wesentlichen keine beweglichen Teile und ist daher wartungsarm.

**[0013]** Die Auswerteelektronik wertet den TOF Sensor aus und berechnet die Entfernungsinformation und/oder die Ortsinformation und/oder die Bewegungsrichtungsinformation und/oder die Geschwindigkeitsinformation und/oder die Intensitätsbildinformation und bildet die Grenzen des Überwachungsbereichs durch selektives Ausblenden von Entfernungen jenseits des Überwa-

chungsbereiches. Diese Auswertung und/oder Berechnung könnte teilweise auch durch die Steuereinrichtung ausgeführt werden. Die Ortsinformation kann durch Verknüpfung der Entfernungsinformation mit der Abbildung der Szenerie auf dem Empfangssensoren erhalten werden. Die Bewegungsrichtungsinformation und/oder die Geschwindigkeitsinformation kann durch zeitaufgelöste Auswertung der Ortsinformation erhalten werden. Die Auswerteelektronik kann einstellbar ausgeführt sein, so dass Grenzen des Überwachungsbereiches durch Einstellvorrichtungen verändert werden können. Einstellvorrichtungen können Einstellelemente am Anfahrssensor oder an der Steuereinrichtung oder an einer drahtlosen Einstellvorrichtung sein.

**[0014]** Vorzugsweise ist der TOF Sensor ein Liniensensor oder ein Matrixsensor. Vorzugsweise weist der TOF Sensor mehrere Empfangssensoren auf, die als Liniensensor und/oder als Matrixsensor angeordnet und/oder ausgebildet sind. Der Liniensensor kann über eine entsprechende Optik eine Ebene überwachen. Der TOF Liniensensor und seine Optik können parallel zum Boden ausgerichtet sein und so eine Ebene parallel zum Boden überwachen, indem die Umgebung fächerförmig auf den Liniensensor abgebildet wird und so ein Entfernungsbild und gegebenenfalls zusätzlich ein Intensitätsbild der Ebene erzeugt wird. Der TOF Matrixsensor kann zur 3-D Darstellung des Überwachungsbereichs ausgebildet sein. Über eine entsprechende Optik kann der Matrixsensor auch zur Überwachung lediglich einer Ebene vorgesehen werden, indem ein Ebenen-Ausschnitt der Umgebung auf den Sensor abgebildet und/oder über eine Software ausgewertet wird. Gegebenenfalls können die TOF-Sensoren zusätzlich auch ein Intensitätsbild der Umgebung erfassen. Die Formung des Überwachungsbereiches kann bei der Verwendung insbesondere eines einzigen Einzelsensors auch ausschliesslich durch eine Optik erfolgen, um Kosten zu sparen.

**[0015]** Vorzugsweise ist der TOF-Sensor in der Ebene eines Handlaufes der Fahreinrichtung angeordnet. Ebene des Handlaufs ist im Wesentlichen die Ebene die durch das umlaufende Band gebildet ist. Die Ebene weist analog einer Platte eine zum Handlauf zentrierte Dicke auf, die der dreifachen Dicke, insbesondere der einfachen Dicke des Handlaufs entspricht. Dadurch kann der TOF Sensor etwa in ohnehin vorgesehene Pfosten oder Geländer an der Fahreinrichtung integriert werden, fällt kaum auf und ist platzsparend angeordnet.

**[0016]** Der horizontale Überwachungsbereich ist die Draufsicht des Überwachungsbereichs, also seine senkrechte Projektion auf den Boden. Vorzugsweise ist der horizontale Überwachungsbereich des TOF Sensors in Verlängerung der Fahreinrichtung ausgerichtet und weist eine vergleichbare Breite wie das Beförderungsmittel oder die Fahreinrichtung auf. Dies hat den Vorteil, dass der Überwachungsbereich analog dem Überwachungsbereich bekannter Trittkontaktmatten gebildet werden kann. Dies hat überdies den Vorteil, dass der Überwachungsbereich auf den relevantesten Bereich

vor der Fahreinrichtung konzentriert ist. Eine hier vorgeschlagene Formung des Überwachungsbereichs ist mit dem TOF Sensor deshalb so vorteilhaft möglich, da das beispielsweise fächerartige Umgebungsbild des TOF Sensors bei der Auswertung sehr einfach auf den gewünschten Überwachungsbereich eingeschränkt werden kann.

**[0017]** Vorzugsweise ist der horizontale Überwachungsbereich mit zunehmendem Abstand von der Fahreinrichtung verjüngt. Dies hat den Vorteil, dass Personen nicht erfasst werden die die Fahreinrichtung nicht betreten wollen aber seitlich längs an der Fahreinrichtung entgegen der Richtung zum Zutritt in die Fahreinrichtung am Überwachungsbereich sehr nahe vorbei gehen. Dies ist etwa der Fall, wenn zwei Fahreinrichtungen für entgegengesetzte Richtungen nebeneinander angeordnet sind, sodass die Personen, die etwa die eine Fahreinrichtung verlassen den Zutrittsbereich der anderen Fahreinrichtung tangieren. Durch die Einschränkung des Überwachungsbereiches werden somit Fehlinterpretationen vermieden,

**[0018]** Vorzugsweise ist der TOF Sensor unterhalb der oberen Auflage des Handlaufs der Fahreinrichtung angeordnet, insbesondere unterhalb 100 cm über dem Boden, vorzugsweise zwischen 40 cm und 20 cm über dem Boden, besonders bevorzugt zwischen 30 und 10 cm über dem Boden, besonders bevorzugt zwischen 20 cm und 5 cm über dem Boden, besonders bevorzugt unterhalb 10 cm über dem Boden, sowie des Weiteren insbesondere im Fuss des Handlaufs oder in einer Säule vor der Fahreinrichtung. Dies kann den Vorteil haben, dass der TOF Sensor sehr unauffällig positioniert werden kann und vor Beschädigung geschützt ist.

**[0019]** Die Säule kann in Verlängerung des Handlaufs insbesondere mit Abstand vor der Fahreinrichtung angeordnet sein. Insbesondere kann die Säule auch mittig zwischen 2 parallel benachbarten Fahrtreppen insbesondere mit Abstand vor diesen positioniert sein. Die Säule kann so auch der Führung der Benutzer dienen. Die Säule kann auch Teil eines Handlaufs in Richtung der Fahreinrichtung sein.

**[0020]** Vorzugsweise erstreckt sich Überwachungsbereich parallel zum Boden. Parallel kann hier vorzugsweise auch im Wesentlichen parallel bedeuten, also etwa vertikal leicht fächerförmig auseinanderlaufend mit paralleler Mittelebene. Parallel kann besonders bevorzugt bedeuten, dass mindestens eine Ausbreitungsebene eines vertikal leicht fächerförmig auseinanderlaufenden Überwachungsbereiches parallel zum Boden verläuft. Leicht fächerförmig bedeutet hier mit einem Öffnungswinkel von kleiner 20°, insbesondere kleiner 10°, besonders bevorzugt kleiner 5°, besonders bevorzugt kleiner 2°. Dies hat den Vorteil, dass eine gleichmässige Auswertung des Zutrittsbereichs und gegebenenfalls seiner Umgebung vorgenommen werden kann.

**[0021]** Vorzugsweise grenzt der Überwachungsbereich am Boden an. Dies hat den Vorteil, dass auch niedrigste Objekte z.B. die Auflagen eines von offenen Koffer-

Transport-Schiebewagens oder aber auch Tiere erkannt werden können.

**[0022]** Es ist denkbar, dass bei sehr niedrigen Objekten die Steuereinrichtung eine andere Reaktion der Fahreinrichtung einleitet als bei höheren Objekten. Die Steuereinrichtung könnte in Abhängigkeit von der Höhe oder Grösse des detektierten Objektes verschiedene Massnahmen einleiten. Beispielsweise könnte die Steuereinrichtung bei einem sehr kleinen Objekt, etwa einem Tier, die Fahreinrichtung abbremesen oder stoppen.

**[0023]** Vorzugsweise wird nur dann ein Anfahrssignal ausgegeben, wenn sich das Objekt auf die Fahreinrichtung hin bewegt, insbesondere, wenn sich das Objekt in einem Winkel kleiner als ein bestimmter Winkel zur Längsachse der Fahreinrichtung hin bewegt, bevorzugt, wenn der Winkel kleiner 90° zur Längsachse der Fahreinrichtung ist, besonders bevorzugt, wenn das Objekt einen Umkreis um den Anfang der Fahreinrichtung von aussen nach innen überschreitet. Es wird angenommen, dass Personen, die in den Zutrittsbereich eintreten, sich aber senkrecht zur Fahreinrichtung oder von dieser weg bewegen, die Fahreinrichtung nicht benutzen wollen. Dies kann den Vorteil haben, dass die Fahreinrichtung nicht umsonst anfährt und daher Energie und Verschleiss einspart,

**[0024]** Vorzugsweise regelt die Steuereinrichtung die Beschleunigung der Fahreinrichtung in Abhängigkeit von der Entfernung des Objekts vom Anfahrssensor oder von der von der Fahreinrichtung. Dies kann den Vorteil haben, dass bei einer noch weiten Entfernung einer Person die Fahreinrichtung langsam und damit ökonomisch vorteilhaft beschleunigt werden könnte, während bei einer bereits sehr nahen Person die Fahreinrichtung schnell beschleunigt werden könnte, um die Sicherheit zu erhöhen, dass die Fahreinrichtung beim Betreten der Person die gewünschte Geschwindigkeit bereits besitzt.

**[0025]** Vorzugsweise regelt die Steuereinrichtung die Beschleunigung der Fahreinrichtung in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Objekts. Dies hat den Vorteil, dass bei einer langsamen Annäherung einer Person die Fahreinrichtung langsam und damit ökonomisch vorteilhaft beschleunigt werden könnte, während bei einer schnellen Annäherung einer Person die Fahreinrichtung schnell beschleunigt werden könnte, um die Sicherheit zu erhöhen, dass die Fahreinrichtung beim Betreten der Person die gewünschte Geschwindigkeit bereits besitzt.

**[0026]** Der erfindungsgemässe Anfahrssensor ist ein Anfahrssensor wie vorstehend beschrieben zur Verwendung mit einer Fahreinrichtung wie vorstehend beschrieben zur Überwachung eines Überwachungsbereichs vor der Fahreinrichtung und zur Ausgabe eines Anfahrssignals an die Steuerung der Fahreinrichtung bei der Erfassung eines Objekts wobei der Anfahrssensor ein TOF Sensor ist mit einer Lichtquelle zur Aussendung von moduliertem Licht, mit wenigstens einem Empfangssensor zum Empfang von an einem Objekt reflektiertem Licht der Lichtquelle wobei die Empfangssensoren in vorbestimmtem räumlichen Bezug zur Lichtquelle angeordnet

sind und mit einer Auswertelektronik die dazu ausgebildet ist, aus dem Vergleich von ausgesendetem und empfangenen Licht die Entfernung des Objekts vom TOF Sensor und die Lage des Objekts im Raum vor der Fahreinrichtung zu detektieren.

**[0027]** Die erfindungsgemässe Steuereinrichtung ist eine Steuereinrichtung wie vorstehend beschrieben zur Verwendung mit einer Fahreinrichtung wie vorstehend beschrieben.

**[0028]** Dies kann den Vorteil haben, dass der Anfahrssensor und/oder die Steuereinrichtung nachrüstbar ist und/oder als separate Einheit gewartet oder ausgetauscht werden kann.

**[0029]** Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Zeichnungen angegeben.

**[0030]** Die jeweils genannten Vorteile können sich auch für Merkmalskombinationen realisieren in deren Zusammenhang sie nicht genannt sind.

Überblick über die Zeichnungen:

**[0031]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert, Gleiche Bezugszeichen in den einzelnen Figuren bezeichnen dabei einander entsprechende Elemente. Es zeigen

- Fig. 1 eine Fahrtreppe in 3D-Ansicht,
- Fig. 2 eine Fahrtreppe in Seitenansicht,
- Fig. 3 eine Fahrtreppe in Draufsicht,
- Fig. 4 zwei parallele Fahrttreppen in 3D-Ansicht,
- Fig. 5 zwei parallele Fahrttreppen in Draufsicht
- Fig. 6 eine Fahrtreppe in Draufsicht.
- Fig. 7 zwei parallele Fahrttreppen mit Mittelsäule in 3D-Ansicht

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen:

**[0032]** Fig. 1 zeigt eine Fahrtreppe 1 in 3D-Ansicht. Die Fahrtreppe umfasst bewegliche Elemente 5 zum Transport von Personen, die im Bereich vor der Steigung der Fahrtreppe eine Ebene auf Höhe des umgebenden Bodens 9 bilden und im Bereich der Steigung der Fahrtreppe eine Treppenform ausbilden. Die Fahrtreppe umfasst weiterhin beidseitig zwei Füsse 2 auf denen zumindest in einem Anfangsbereich der Fahrtreppe beidseitig Balustraden 3 aufsitzen. Um die Balustraden herum sind Handläufe 4 als bewegliche Ringbänder angeordnet die in ihrer Geschwindigkeit dem Lauf der beweglichen Elemente 5 folgen. Die Handläufe dringen in Öffnungen der Füsse oberhalb des Bodens zur unteren Umrundung der Balustraden ein. An einem Fuss 2 der Fahrtreppe 1 ist zwischen der Öffnung des Fusses für den Handlauf und dem Boden ein Anfahrssensor 7 angeordnet der ein Überwachungsfeld 8 ausbildet.

**[0033]** Fig. 2 zeigt die Fahrtreppe 1 der Fig. 1 in Seitenansicht. Der Anfahrssensor 7 ist mit Abstand vom Boden 9 und vom Handlauf 4 am Fuss 2 in Richtung des

Zugangs der Fahrtreppe angeordnet. Das Überwachungsfeld 8 erstreckt das sich mit einer Stärke von etwa 5 cm und einem Abstand von etwa 10 cm parallel zum Boden. Denkbar ist auch eine mit zunehmendem Abstand zum Anfahrsensor 7 zunehmende Stärke des Überwachungsfeldes über dem Boden. Denkbar ist auch das das Überwachungsfeld ab einem bestimmten Abstand vom Anfahrsensor den Boden berührt.

[0034] Fig. 3 zeigt die Fahrtreppe 1 der Fig. 1 in Draufsicht. Der Anfahrsensor 7 unterhalb des Handlaufs 4 ist zur besseren Darstellung sichtbar dargestellt. Das Überwachungsfeld 8 geht vom Anfahrsensor 7 aus und bildet ein schiefes Trapez. Insbesondere verjüngt sich das Überwachungsfeld mit zunehmendem Abstand von der Fahrtreppe.

[0035] Fig. 4 zeigt zwei parallele Fahrtreppe 1 der Fig. 1 in 3D-Ansicht zur Veranschaulichung der Fig. 5.

[0036] Fig. 5 zeigt die zwei parallelen Fahrttreppen 1 der Fig. 4 in Draufsicht. Jede Fahrtreppe weist einen Anfahrsensor 7 auf, welcher jeweils ein Überwachungsfeld 8 ausprägt. Die Überwachungsfelder verjüngen sich mit zunehmendem Abstand von den Fahrttreppen. Insbesondere weisen die Überwachungsbereiche mit zunehmendem Abstand von der jeweiligen Fahrtreppe einen zunehmenden Abstand von der Trennebene 10 zwischen den beiden Fahrttreppen auf. Die Trennebene 10 ist die Ebene parallel zu der Ebene der Handläufe oder Balustraden in der Mitte zwischen den beiden Fahrttreppen.

[0037] Fig. 6 zeigt eine Fahrtreppe 1 der Art von Fig. 1 in Draufsicht. Der Anfahrsensor 7 prägt hier einen bogenförmigen Überwachungsbereich 8 aus welcher einen Umkreis um den Eintrittsbereich der Fahrtreppe ausbildet.

[0038] Fig. 7 zeigt zwei parallele Fahrttreppen 1 der Art von Fig. 1 mit Mittelsäule 6 in 3D-Ansicht. Der Anfahrsensor 7 ist hier nicht in den Füßen der Fahrttreppen angebracht sondern von den Fahrttreppen beabstandet in einer Säule etwa 10 cm über dem Boden mittig vor den beiden Fahrttreppen. Die Anfahrsensoren prägen jeweils einen Überwachungsbereich aus, der etwa dem Überwachungsbereich der Fig. 1 entspricht. Der bodenparallele Öffnungswinkel des Anfahrsensor ist hier über 90° und beträgt etwa 160°. Ein Öffnungswinkel von 90° oder kleiner 90° wäre möglich, wenn die Begrenzung des Überwachungsbereichs in Richtung der Fahrtreppe in einer Linie direkt zum weiter beabstandeten Fuss gezogen wird.

Bezugszeichenliste:

[0039]

- 1 Rolltreppe
- 2 Fuss
- 3 Balustrade
- 4 Handlauf
- 5 Treppenelement
- 6 Säule

- 7 Anfahrsensor
- 8 Überwachungsbereich
- 9 Boden
- 5 10 Trennebene

## Patentansprüche

- 10 1. Fahreinrichtung mit einem angetriebenen Beförderungsmittel

- wobei die Fahreinrichtung eine Fahrtreppe oder ein Fahrsteig ist
- mit einer Steuereinrichtung zur Geschwindigkeitssteuerung des Beförderungsmittels und
- mit einem Anfahrsensor, der einen Überwachungsbereich vor der Fahreinrichtung überwacht und bei der Erfassung eines Objekts ein Anfahrssignal an die Steuereinrichtung ausgibt,
- wobei die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, bei gegebenem Anfahrssignal die Fahreinrichtung in Bewegung zu setzen und/ oder zu beschleunigen

dadurch gekennzeichnet, dass der Anfahrsensor ein TOF Sensor ist

- mit einer Lichtquelle zur Aussendung von moduliertem Licht
- mit wenigstens einem Empfangssensor zum Empfang von an dem Objekt reflektiertem Licht der Lichtquelle
- wobei der wenigstens eine Empfangssensor in vorbestimmtem räumlichem Bezug zur Lichtquelle angeordnet ist und
- mit einer Auswerteelektronik die dazu ausgebildet ist, aus dem Vergleich von ausgesendetem und empfangenen Licht die Entfernung des Objekts vom TOF Sensor und die Lage des Objekts im Raum vor der Fahreinrichtung zu detektieren,

2. Fahreinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der TOF Sensor mehrere Empfangssensoren aufweist, die als Linien Sensor und/ oder als Matrix Sensor ausgebildet sind.

3. Fahreinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der TOF Sensor in der Ebene eines Handlaufs der Fahreinrichtung angeordnet ist.

4. Fahreinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anfahrsensor derart ausgebildet ist, dass der horizontale Überwachungsbereich in Verlängerung der Fahreinrichtung die Breite des Beförderungsmittels

oder der Fahreinrichtung aufweist.

5. Fahreinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anfahrssensor derart ausgebildet ist, dass sich der horizontale Überwachungsbereich in Verlängerung der Fahreinrichtung erstreckt und sich mit zunehmendem Abstand verjüngt. 5
6. Fahreinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der TOF Sensor unterhalb der oberen Auflage des Handlaufs der Fahreinrichtung angeordnet ist, insbesondere unterhalb 100 cm über dem Boden angeordnet ist, vorzugsweise zwischen 40 cm und 20 cm über dem Boden angeordnet ist, besonders bevorzugt zwischen 30 und 10 cm über dem Boden angeordnet ist und/oder besonders bevorzugt zwischen 20 cm und 5 cm über dem Boden angeordnet ist, und/oder besonders bevorzugt unterhalb 10 cm über dem Boden angeordnet ist und/oder sowie des Weiteren insbesondere im Fuss des Handlaufs und/oder in einer Säule vor der Fahreinrichtung angeordnet ist. 10 15 20
7. Fahreinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anfahrssensor derart ausgebildet ist, dass sich der Überwachungsbereich parallel zum Boden erstreckt. 25
8. Fahreinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anfahrssensor derart ausgebildet ist, dass der Überwachungsbereich am Boden angrenzt. 30
9. Fahreinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anfahrssensor derart ausgebildet ist, dass nur dann ein Anfahrssignal ausgegeben wird, wenn sich das Objekt auf die Fahreinrichtung hin bewegt, insbesondere, wenn sich das Objekt in einem Winkel kleiner als ein bestimmter Winkel zur Längsachse der Fahreinrichtung hin bewegt, bevorzugt, wenn der Winkel kleiner 90° zur Längsachse der Fahreinrichtung ist, besonders bevorzugt, wenn das Objekt einen Umkreis um den Anfang der Fahreinrichtung von aussen nach innen überschreitet. 35 40 45
10. Fahreinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, die Beschleunigung der Fahreinrichtung in Abhängigkeit von der durch den Anfahrssensor bestimmten Entfernung des Objekts vom Anfahrssensor oder von der von der Fahreinrichtung zu regeln, 50 55
11. Fahreinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, die Beschleuni-

gung der Fahreinrichtung in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Objekts zum Anfahrssensor oder zur Fahreinrichtung zu regeln.

## 5 12. Anfahrssensor

- zur Verwendung mit einer Fahreinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche zur Überwachung eines Überwachungsbereichs vor der Fahreinrichtung und zur Ausgabe eines Anfahrssignals an die Steuerung der Fahreinrichtung bei der Erfassung eines Objekts

**dadurch gekennzeichnet, dass** der Anfahrssensor ein TOF Sensor ist

- mit einer Lichtquelle zur Aussendung von moduliertem Licht
- mit wenigstens einem Empfangssensor zum Empfang von an einem Objekt reflektiertem Licht der Lichtquelle,
- wobei der wenigstens eine Empfangssensor in vorbestimmtem räumlichen Bezug zur Lichtquelle angeordnet sind und
- mit einer Auswerteelektronik die dazu ausgebildet ist, aus dem Vergleich von ausgesendetem und empfangenen Licht die Entfernung des Objekts vom TOF Sensor und die Lage des Objekts im Raum vor der Fahreinrichtung zu detektieren,

## 13. Steuereinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche zur Verwendung mit einer Fahreinrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche.

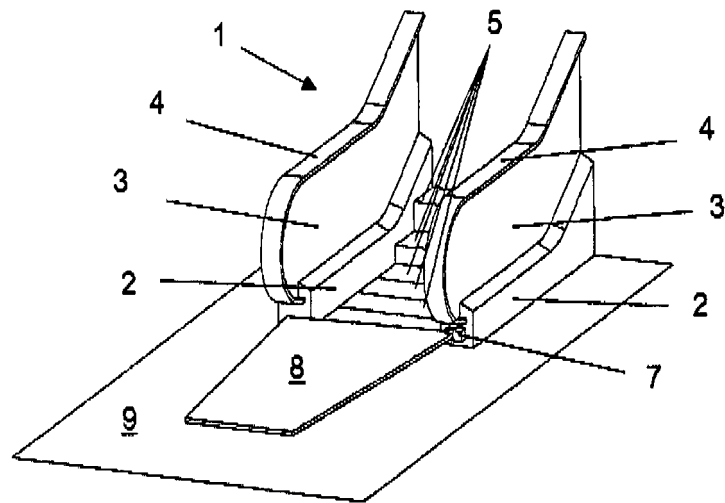


Fig. 1

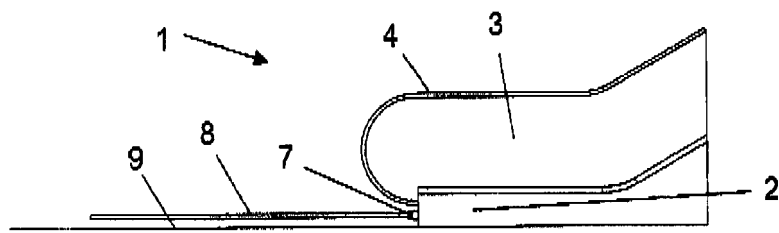


Fig. 2

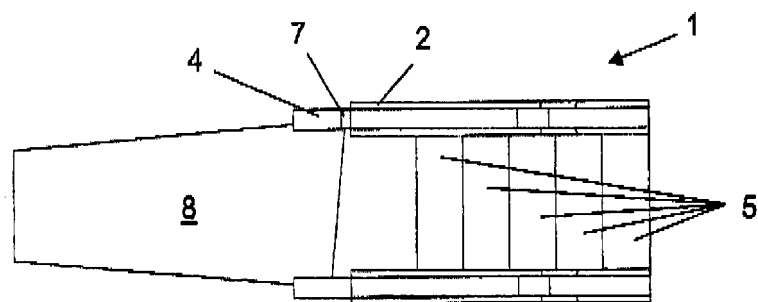


Fig. 3

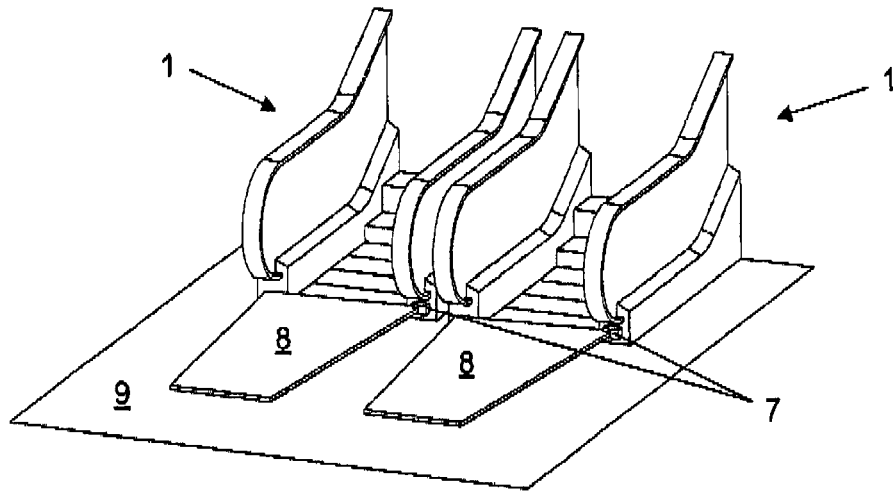


Fig. 4

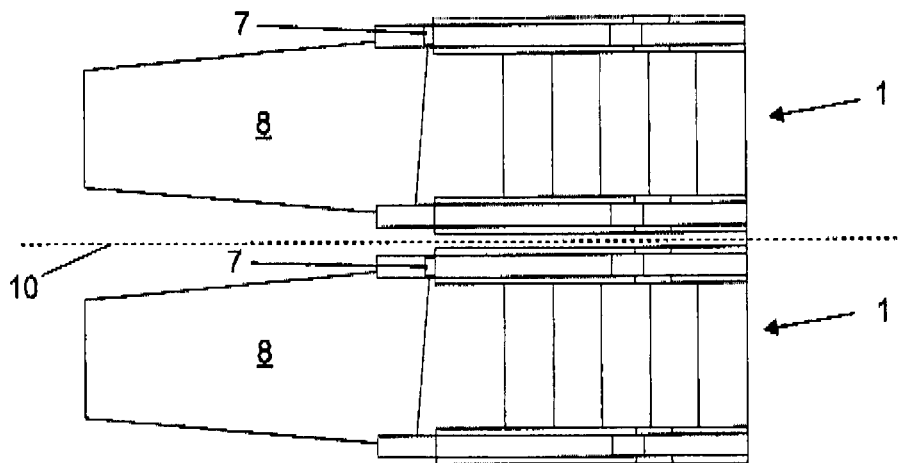


Fig. 5



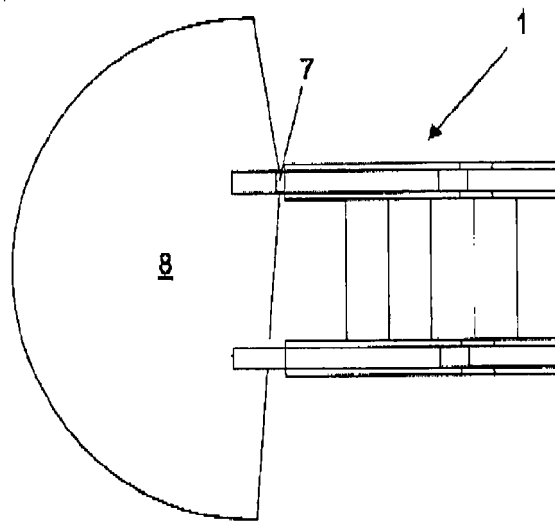


Fig. 6

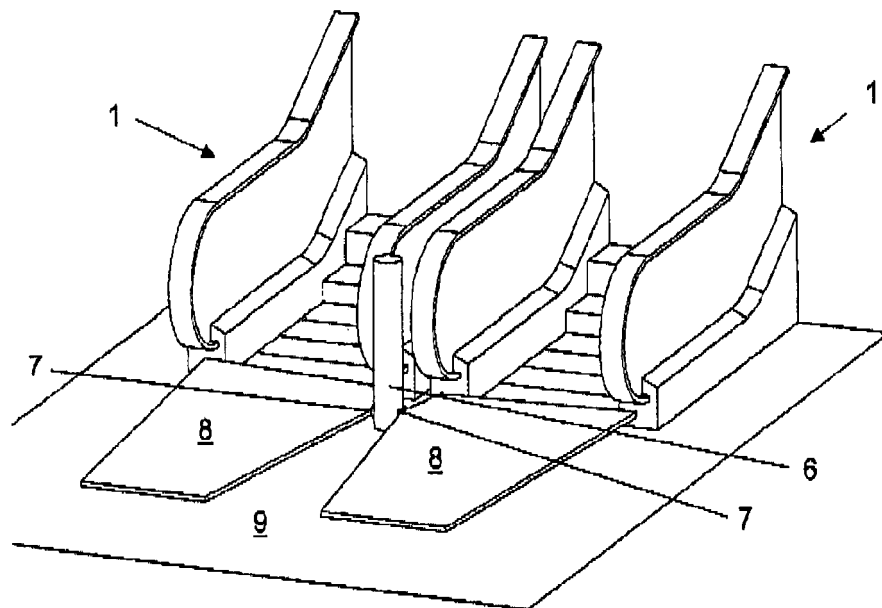


Fig. 7



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 12 00 6538

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2011 011874 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 20. Januar 2011 (2011-01-20) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3,6-9 * & DATABASE WPI Week 201109 Thomson Scientific, London, GB; AN 2011-A88774 & JP 2011 011874 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 20. Januar 2011 (2011-01-20) * Zusammenfassung *	1-13	INV. B66B25/00
A	JP 2009 249077 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-10 * & DATABASE WPI Week 200973 Thomson Scientific, London, GB; AN 2009-Q46826 & JP 2009 249077 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) * Zusammenfassung *	1-13	
A	JP 2007 314294 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 6. Dezember 2007 (2007-12-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 * & DATABASE WPI Week 200810 Thomson Scientific, London, GB; AN 2008-B45280 & JP 2007 314294 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 6. Dezember 2007 (2007-12-06) * Zusammenfassung *	1-13	B66B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 13. Februar 2013	Prüfer Miklos, Zoltan
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 (P04C03)

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

EP 12 00 6538

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

13-02-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2011011874 A	20-01-2011	KEINE	
JP 2009249077 A	29-10-2009	KEINE	
JP 2007314294 A	06-12-2007	JP 4848840 B2	28-12-2011
		JP 2007314294 A	06-12-2007

EPO FORM P0461

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