

(19)



(11)

EP 2 877 420 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.06.2016 Patentblatt 2016/26

(51) Int Cl.:
B66B 29/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13782651.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2013/200075

(22) Anmeldetag: **24.07.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/015870 (30.01.2014 Gazette 2014/05)

(54) **FAHRTREPPE ODER FAHRSTEIG MIT SICHERHEITSEINRICHTUNG**

ESCALATOR OR MOVING WALKWAY WITH SAFETY DEVICE

ESCALIER OU TROTTOIR ROULANT AVEC DISPOSITIF DE SÉCURITÉ

(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

- **BUSEMANN, Christopher**
20095 Hamburg (DE)
- **WOZNIAK, Thaddäus**
22115 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **24.07.2012 DE 102012106726**
21.09.2012 DE 102012108955

(74) Vertreter: **ThyssenKrupp Intellectual Property GmbH**
ThyssenKrupp Allee 1
45143 Essen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.2015 Patentblatt 2015/23

(73) Patentinhaber: **ThyssenKrupp Fahrtreppen GmbH**
22113 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 157 958 EP-A1- 2 471 738
CH-A- 374 169 DE-A1- 2 824 452
DE-U1- 29 907 184 JP-A- H 092 771
JP-A- H06 144 766 JP-U- H 072 373
US-A- 4 088 219

(72) Erfinder:
• **ISCHGANEIT, Ronny**
20357 Hamburg (DE)

EP 2 877 420 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fahrtreppe oder einen Fahrsteig, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Es ist seit langem bekannt, dass Fahrtreppen und Fahrsteige dann angehalten werden müssen, wenn im Bereich der sogenannten Kammplatte am Einstieg oder Ausstieg Schäden vorliegen. Typischerweise tragen Kammplatten über die Breite der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs verteilt mehrere Kammsegmente, die Zähne oder Zinken aufweisen, die mit Rillen oder Nuten in den Fahrtreppenstufen oder Fahrsteigpaletten kämmen.

[0003] Zwar achten die Hersteller derartiger Fahrtreppen und Fahrsteige darauf, dass das seitliche Spiel der Zinken gegen die Stege der Fahrtreppenstufen oder Fahrsteigpaletten ausreichend dimensioniert ist, so dass es im Normalfall zu keinem Kontakt - und damit typischerweise zu einem Zahnbruch - kommt. Wenn jedoch durch äußere Einwirkung die Fahrtreppenstufe, oder auch das betreffende Kammsegment, einen seitlichen Versatz erfährt, der zu groß ist, trifft der betreffende Steg auf einen Zahn, was unweigerlich zum Zahnbruch führt.

[0004] Ein Zahnbruch impliziert eine Gefährdung der Fahrgäste des Fahrsteigs oder der Fahrtreppe, so dass automatisch ein Stopp der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs eingeleitet werden muss.

[0005] Durch den Zahnbruch wird eine erhebliche Kraft auf das betreffende Zahnsegment ausgeübt, die zu seiner Verlagerung führt. Die Verlagerung kann vertikal oder im Wesentlichen horizontal oder auch schräg erfolgen, je nach Auftreffwinkel des Zahns auf den Steg, wobei die Verlagerung typischerweise reversibel ist.

[0006] Um einen Zahnbruch zu erkennen und die erforderlichen Maßnahmen einzuleiten, sind seit langem Maßnahmen in Form der Bereitstellung von Sicherheitseinrichtungen bekannt, die die Bewegung des Kammsegments und/oder der Kammplatte erfassen sollen und ein Alarmsignal auslösen.

[0007] Ein frühes Beispiel hierzu ist die DE 680 847 gemäß welcher sich ein bandförmiges Sicherheitsorgan quer über die Breite der Fahrtreppe erstrecken soll. Dieses Sicherheitsorgan ist knapp oberhalb der Oberfläche der Fahrtreppenstufe in einer Nut oder Bohrung geführt, die sich durch die Kammsegmente, bzw. genauer gesagt durch die Zähne selbst, quer über die Breite der Fahrtreppe erstreckt. Als Sicherheitsorgan kann auch eine Lichtschranke oder ein zerreißbares Band eingesetzt werden, und auch ein Anheben der Fahrtreppenstufe über ein erlaubtes Maß hinaus würde zum Auslösen der Sicherheitseinrichtung führen.

[0008] Ferner ist aus der DE 299 07 184 U1 eine Fahrtreppe und ein Fahrsteig bekannt, wobei die dortigen Kammsegmente an den Zähnen eine Leitung aufweisen, die bei Zahnbruch unterbrochen werden soll. Diese Lösung ist zwar im Grunde sehr sicher, erfordert es jedoch, dass die Leitung beim Bruch eines Zahnes und dem da-

mit erforderlichen Austausch des betreffenden Kammsegments erneuert wird. Das aus DE 299 07 184 U1 bekannte Verfahren weist demgegenüber z.B. den Nachteil auf, dass die zu unterbrechende Leitung von außen zugänglich ist und daher grundsätzlich auch durch Ereignisse unterbrochen werden kann, die eine Sicherheitsabschaltung der Treppe nicht erforderlich machen.

[0009] Zwar kann als Leitung auch ein Glasfaserleiter verwendet werden; auch dieser müsste jedoch bei einer allfälligen Unterbrechung aufgrund eines Zahnbruchs erneuert werden, was ebenfalls zu Zusatzkosten führt.

[0010] In der JP H06 144766 A wird als Sicherheitseinrichtung zur Erkennung einer Deformierung eines Kammsegmentes ein mit einem Schalter verbundenes Drahtseil vorgeschlagen. Wird das Drahtseil durch eine Deformierung der Kammsegmente ausgelenkt, so wird der Schalter ausgelöst.

[0011] Die US 4 088 219 A schlägt zur Erkennung einer Drehbewegung der Kammplatte eine Fluid-Erfassungsvorrichtung als Sicherheitseinrichtung vor.

[0012] Aus der CH 374 169 A ist ferner eine Abschaltvorrichtung für Fahrtreppen bekannt, die eine Fahrtreppe ausschließlich dann abschaltet, wenn auf eine gegenüber einer Kammplatte verstellbare Kammleiste eine bestimmte Kraft in Förderrichtung der Fahrtreppe wirkt. In andere Richtungen wirkende Kräfte, die zu Verformungen führen können werden dabei nicht zwingend erkannt, sodass die Abschaltvorrichtung in solchen Fällen mitunter nicht reagiert.

[0013] Um eine Drehbewegung der Trägerplatte einer Personenförderanlage oder eine Verschiebung der Kammsegmente einer Personenförderanlage zu erkennen, offenbart die DE 28 24 452 A1 eine Hebelmechanik.

[0014] Zur Erkennung des Eindringens von Fremdkörpern in den Raum zwischen Kammsegmenten offenbart die JP H09 2771 A eine Art Lichtschranke.

[0015] In der JP H07 2373 U ist eine elektrische Erfassung offenbart.

[0016] Die EP 2 471 738 A1 offenbart eine Fahrtreppe mit einem Sicherheitssensor. Dieser dient der Überwachung des Spalts zwischen Band und Sockel.

[0017] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Fahrtreppe oder einen Fahrsteig gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 zu schaffen, der genauso sicher wie bekannte Lösungen ist, aber eine bessere Erkennbarkeit des betreffenden Schadens ermöglicht, und dennoch keine Zusatzkosten im Schadensfall verursacht.

[0018] Diese Aufgabe wird hinsichtlich der Fahrtreppe bzw. des Fahrsteigs erfindungsgemäß durch Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0019] Erfindungsgemäß besonders günstig ist es, dass eine Sicherheitseinrichtung am Übergang zwischen Kammplatte und Kammsegmenten gelagert ist, und insofern von beiden geschützt umgeben ist. Insofern ist sie gegen Unterbrechung, Beschädigung und negative Einflüsse durch Verschmutzung geschützt.

[0020] Erfindungsgemäß ist eine indirekte Lösung vorgesehen, indem nämlich die Sicherheitseinrichtung die Bewegung der Kammplatte und der Kammsegmente erfasst. Hierunter ist sowohl die Bewegung der Kammplatte als auch die Bewegung von Kammsegmenten als auch die Bewegung beider, aber auch die Relativbewegung zwischen Kammplatte und Kammsegmenten zu subsumieren.

[0021] Bei so erfassten Relativbewegungen, die ein vorgegebenes Maß überschreiten, wird manuell oder bevorzugt automatisch die erwünschte Reaktion eingeleitet, beispielsweise eine Abschaltung der Fahrttreppe oder des Fahrsteigs veranlasst. Eine solche Abschaltung wird zum Beispiel erforderlich, wenn ein Objekt wie eine gestürzte Person auf der Kammplatte liegen bleibt und es somit zu einer dauernden Belastung der Kammplatte kommt. Durch die Belastung der Kammplatte wird die elastisch zwischen Kammplatte und Kammsegmenten geführte Sicherheitseinrichtung verformt, wodurch sich dessen Eigenschaften ändern.

[0022] Verschiebungen der Kammplatten in eine beliebige Richtung, d.h. horizontale und vertikale ebenso wie schräge Verlagerungen, die aus der Überlagerung von horizontalen und vertikalen Bewegungen resultieren, können erkannt werden, gerade bei Realisierung der weiter unten beschriebenen, erfindungsgemäß günstigen Schrägfläche, und eingeklemmte Objekte in den Kämmen oder Stufen bzw. Paletten erzeugen charakteristische Signalförmigkeiten, die mittels einer Auswerteeinheit erkannt werden können. Ebenso entsteht beim Bruch eines Zahnes eines Kammsegments ein charakteristisches Signal, das erfindungsgemäß erkannt werden kann.

[0023] Erfindungsgemäß kann die Sicherheitseinrichtung beispielsweise als kapazitiver oder induktiver Näherungssensor, als Widerstandssensor, als optischer oder auch als Strömungssensor ausgebildet sein, wie dies im Folgenden näher erläutert wird. Es versteht sich, dass auch weitere geeignete Sensoren Verwendung finden können, solange sie konstruktiv geeignet sind, die gesamte Breite der Kammplatte bzw. der Gesamtheit der Kammsegmente zu überspannen.

[0024] Durch Bewegung der Kammplatte und/oder der Kammsegmente erfolgt erfindungsgemäß eine mindestens leichte Verformung der Sicherheitseinrichtung. Diese Verformung der Sicherheitseinrichtung kann erfindungsgemäß eine lokal begrenzte Verformung sein, d.h. nur ein Teilabschnitt der Sicherheitseinrichtung wird verformt. Beispielsweise kann die Verformung eine Krümmung, insbesondere eine lokale Krümmung der Sicherheitseinrichtung sein. Die Verformung führt dazu, dass die Sicherheitseinrichtung ihre Eigenschaften ändert. Diese Eigenschaften können erfindungsgemäß die Kapazität, die Induktivität, den Widerstand, die optische Leitfähigkeit oder die Strömungseigenschaften umfassen. Die Änderung des spezifischen Verhaltens der Sicherheitseinrichtung wird erfindungsgemäß erfasst, und das Ausgangssignal der Sicherheitseinrichtung wird ei-

ner Auswerteeinheit zugeleitet.

[0025] Erfindungsgemäß lässt sich für die Auswertung besonders günstig die Tatsache ausnutzen, dass eine Fahrttreppe oder ein Fahrsteig in Betrieb ein umlaufendes Band von Stufen oder Paletten aufweist: Typischerweise kündigt sich ein Zahnbruch dadurch an, dass die Zähne bei dem betreffenden Kammsegment außerhalb der vorgegebenen Position geraten. Bei leichter seitlicher oder vertikaler Berührung erfolgt noch kein Zahnbruch, aber die betreffende Berührung führt zu einer minimalen Verlagerung des Kammsegments, die erfindungsgemäß erfassbar ist. Die erfindungsgemäße Lösung ist also erheblich sensibler als die eingangs beschriebenen Lösungen aus dem Stand der Technik.

[0026] Es ist aber beispielsweise auch möglich, dass eine Stufe oder Palette an ihrer Oberseite einen geringen Schaden aufweist, der aber ungefährlich ist und noch nicht zu einem Zahnbruch geführt hat. Die Auswerteeinheit kann dann feststellen, dass einmal pro Umlauf des Stufen- oder Palettenbandes eine Auslenkung der Sicherheitseinrichtung erfolgt, und es ist möglich, die Wartung der Fahrttreppe durch Signalisierung zur Wartungszentrale vorzunehmen, bevor es zum Zahnbruch gekommen ist, also, bevor die Fahrttreppe dauerhaft stillgesetzt werden muss.

[0027] Erfindungsgemäß lässt sich die Lagerung der Sicherheitseinrichtung bevorzugt so bewerkstelligen, dass diese anliegend an den Kammsegmenten gelagert ist, und zwar an der Unterseite der Kammsegmente, und über ein elastisches Element oder eine elastische Masse, das oder die in oder an der Kammplatte vorgesehen ist, an die Kammsegmente angedrückt wird. Als elastisches Element kann z.B. ein Gummielement verwendet werden. Eine elastische Masse kann z.B. durch ein eingegossenes Elastomer gebildet sein, dessen Härte an die Erfordernisse angepasst ist. Bevorzugt ist beim Gießen die Sicherheitseinrichtung an der gewünschten Stelle eingelegt, so dass sie zwar aus der elastischen Masse etwas vorsteht, in dieser aber gelagert und teilweise von ihr umgeben ist. Alternativ kann beim Vergießen auch eine Lagernut für die Sicherheitseinrichtung mitgegossen werden, in die diese dann spielfrei eingelegt wird.

[0028] Alternativ ist es auch möglich, insofern eine kinematische Vertauschung vorzusehen, sodass die elastische Masse in den Kammsegmenten aufgenommen ist und die Sicherheitseinrichtung an die Oberseite der Kammplatte angedrückt wird. Beide Ausgestaltungen ermöglichen es jedenfalls, dass die Sicherheitseinrichtung geschützt aufgenommen ist, aber dennoch feinfühlig auf Relativbewegungen zwischen Kammplatte und Kammsegmenten anspricht.

[0029] In besonders günstiger Ausgestaltung kann wahlweise in der Kammplatte oder in den Kammsegmenten, oder aber auch sowohl in der Kammplatte als auch in den Kammsegmenten, eine Ausnehmung vorgesehen ist, in welcher die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung geführt ist. Diese Ausnehmung bietet mechanischen Schutz für die Lagerung der Sicherheitseinrichtung.

tung. Da die Kammplatte sowie die Kammsegmente regelmäßig aus Metall bestehen, kann darüber hinaus die Ausnahme, die in diese eingebracht wird, für einige der erfindungsgemäß vorgesehenen Sensortypen, bspw. die kapazitiven und induktiven Näherungssensoren, auch als elektrische Schirmung der Sicherheitseinrichtung genutzt werden.

[0030] Die Sicherheitsvorrichtung kann auch in erfindungsgemäß günstiger Weise an den Kammsegmenten und hierbei insbesondere an deren schrägen Unterseiten anliegen, wobei die Kammsegmente über die Sicherheitseinrichtung gegenüber der Kammplatte oder auch dem Balustradensockel der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs elastisch vorgespannt gelagert sind. Darüber hinaus versteht es sich, dass die Kammsegmente an der Kammplatte gegen die Wirkung der elastischen Masse, in welche die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung eingebettet sein kann, vorgespannt gelagert sein können.

[0031] Es versteht sich aber auch, dass in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung auch die Gesamtbewegung der Kammplatte mit den Kammsegmenten relativ zum Gerüst der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs ohne weiteres erfassbar ist. Hierzu ist die Sicherheitseinrichtung im Bereich der Balustraden ebenfalls gelagert, und bei einer Relativbewegung zwischen Kammplatte und Balustrade erfolgt dann ebenfalls eine elastische Krümmung der Sicherheitseinrichtung, so dass insofern ein auswertbares Signal erzeugt wird.

[0032] Bei dieser Lösung erfolgt bei der genannten Auslenkung dann eine Verformung der Sicherheitseinrichtung anfangs- und endseitig der Sicherheitseinrichtung. Eine statische Erfassung des Ausgangssignals der Sicherheitseinrichtung lässt keine Auswertung dahingehend zu, wo die Auslenkung der Sicherheitseinrichtung erfolgt, da die statisch erfasste Signalgröße sich nicht unterscheidet.

[0033] Erfindungsgemäß ist es auch günstig, dass die Sicherheitseinrichtung verschmutzungssicher und wartungsarm untergebracht werden kann. Dies gilt auch für den Übergang zwischen Kammplatte und Kammsegmenten, die bündig zueinander an ihrer Oberfläche ausgebildet sind, so dass sich keine Stolperschwelle ergibt.

[0034] Um eine Verschmutzung des Bewegungsspals zwischen Kammsegmenten und Kammplatten zu vermeiden, ist es ohne weiteres möglich, diesen mindestens an der Oberseite der Kammplatte und des Kammsegments mit einer elastischen Masse auszufüllen; bei Bedarf kann auch der im Querschnitt im Wesentlichen L-förmige Bewegungsspalt vollständig mit elastischer Masse ausgefüllt sein.

[0035] Erfindungsgemäß ist es auch möglich, die Art der Auswertung zu erweitern. Wenn beispielsweise eine gestürzte Person oder ein anderes Objekt auf der Kammplatte liegen bleibt, muss die Fahrtreppe oder der Fahrsteig abgeschaltet werden und dies lässt sich ebenfalls erfindungsgemäß erkennen, ebenso wie eingeklemmte Objekte, die zu einer Verformung der Sicherheitseinrich-

tung führen.

[0036] Erfindungsgemäß ist es günstig, dass nicht nur vertikale, sondern auch horizontale Verschiebungen der Kammplatten erkannt werden können. Durch eine Schrägstellung der Übergangsfläche zwischen Kammplatte und Kammsegment erfolgt auch bei horizontaler Verlagerung eine Belastungsänderung der elastisch gelagerten Sicherheitseinrichtung, die zu dessen Verformung führt, so dass auch eine derartige horizontale Verlagerung auswertbar ist.

[0037] Erfindungsgemäß ist es günstig, dass die Art der Störung ein charakteristisches Signal in der Sicherheitseinrichtung auslöst. Beispielsweise bewirkt das Brechen eines Zahnes einen charakteristischen Impuls mit einer kurzen und gedämpften Nachschwingung.

[0038] Die Auswerteeinheit vermag anhand des erfassten Signals durch Vergleich mit einem hinterlegten Referenzsignal zu erkennen, welche Art der Störung vorliegt.

[0039] In diesem Zusammenhang ist es günstig, wenn die in dem normalen Betrieb einer Fahrtreppe oder eines Fahrsteigs auftretenden Signale erkannt und als nicht relevant ausgefiltert werden. Wenn beispielsweise Fahrgäste auf Kammsegmente treten, erfolgt ebenfalls eine Kompression der elastischen Masse für die Lagerung der Sicherheitseinrichtung, und eine entsprechende Signalisierung an die Auswerteeinheit. Diese ist hinsichtlich ihrer Signalform, also Anstiegszeit, Zeitdauer der Belastung, Art der Belastung und Abklingzeit typisch, so dass sie ohne weiteres erkennbar ist. Dies gilt auch für unterschiedliche Belastungssituationen, und auch ein stark auf das Kammsegment auftretender und schwergewichtiger Mann hinterlässt ein anderes Belastungssignal als beispielsweise ein Zahnbruch.

[0040] Die erfindungsgemäße Lösung ist auch unabhängig von Wettereinflüssen, denn durch die geschützte Lagerung beispielsweise der in eine elastische Masse vergossenen Sicherheitseinrichtung ist Feuchtigkeitsempfindlichkeit, aber auch Frostunempfindlichkeit gegeben.

[0041] Erfindungsgemäß ist es auch günstig, wenn die Auswerteeinheit beim Start der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs automatisch eine Kalibrierung durchführt, um so die über die Jahre mögliche Drift der Eigenschaften der Sicherheitseinrichtung automatisch zu kompensieren, und stets die erwünschte Empfindlichkeit für unterschiedliche Belastungssituationen beizubehalten.

[0042] Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen sind:

1. Fahrtreppe oder Fahrsteig, mit je einer Kammplatte am Einstieg und am Ausstieg, die Kammsegmente lagert, an denen Zähne ausgebildet sind, die mit Nuten in Fahrtreppenstufen oder Fahrsteigpaletten kämmen, wobei eine Sicherheitseinrichtung mit vorgegebener Stärke sich quer zur Laufrichtung der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs an den Kammsegmenten erstreckt, wobei die Sicherheitseinrichtung (30) am Übergang zwischen Kammplatte (12) und

Kammsegmenten (14) gelagert ist und Bewegungen der Kammplatte (12) und/oder der Kammsegmente (14) über die Sicherheitseinrichtung (30) erfassbar sind.

2. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Ziffer 1, wobei die Sicherheitseinrichtung am Übergang zwischen Kammplatte (12) und Kammsegmenten (14) elastisch gelagert ist.

3. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Ziffer 1 oder Ziffer 2, wobei die Sicherheitseinrichtung (30) an den Kammsegmenten (14) anliegt und von der Kammplatte (12) aus elastisch an diese angedrückt ist, insbesondere in einer elastischen Masse (34) aufgenommen oder eingebettet oder durch ein elastisches Element (35) abgestützt ist und durch die elastische Masse (34) oder das elastische Element (35) an die Kammsegmente (14) angedrückt ist.

4. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einer der Ziffern 1 bis 3, wobei zwischen der Kammplatte (12) und den Kammsegmenten (14) eine Schrägfläche (32) ausgebildet ist, die eine Anlage für die Sicherheitseinrichtung (30) bildet.

5. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Ziffer 4, wobei die Schrägfläche (32) an dem von den freien Enden der Zähne (16) beabstandeten Ende in eine Vertikalfäche (24) übergeht, die von der Schrägfläche (32) bis zur Oberfläche der Kammsegmente (14) und der Kammplatte (12) verläuft, wobei die Kammsegmente (14) und die Kammplatte (12) an ihrer Oberfläche zueinander bündig angeordnet sind.

6. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einer der Ziffern 1 bis 5, wobei in der Kammplatte (12) innerhalb einer auf die Kammsegmente (14) zu weisenden Auflagefläche eine Ausnehmung ausgebildet ist, die eine elastische Masse (34) oder ein elastisches Element (35) aufnimmt, die die Sicherheitseinrichtung (30) lagert.

7. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einer der Ziffern 1 bis 5, wobei in den Kammsegmenten (14) innerhalb einer auf die Kammplatte (12) zu weisenden Auflagefläche eine Ausnehmung ausgebildet ist, die eine elastische Masse (34) oder ein elastisches Element (35) aufnimmt, die die Sicherheitseinrichtung (30) lagert.

8. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einer der Ziffern 1 bis 7, wobei die Sicherheitseinrichtung (30) in einer Nut in der elastischen Masse (34) oder dem elastischen Element (35) aufgenommen ist, wobei die elastische Masse (34) oder das elastische Element (35) die Sicherheitseinrichtung (30) elastisch und vorgespannt in der Nut hält.

9. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einer der Ziffern 1 bis 8, wobei die Sicherheitseinrichtung als kapazitiver Näherungssensor ausgebildet ist, wobei mindestens ein Flachbandleiter oder Rundleiter als erste Elektrode dient und die Kammsegmente (14) oder die Kammplatte (12) als Gegenelektrode dienen und damit die Bewegung mindestens eines Kammsegments (14) aus einer Ruheposition erfassbar ist.

10. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Ziffer 9, wobei der Flachbandleiter oder Rundleiter in der Ausnehmung oder in der Nut der elastischen Masse (35) geführt ist.

11. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Ziffer 10, wobei die Ausnehmung als Schirmelektrode für den mindestens einen Flachbandleiter oder Rundleiter wirkt.

12. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Ziffer 11, wobei die Sicherheitseinrichtung aus zwei Leitern gebildet ist, wobei der erste Leiter als erste Elektrode an der Schrägfläche der Kammsegmente (14) gelagert ist und der an der Kammplatte (12) geführte Leiter als Gegenelektrode dient.

13. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Ziffer 1 bis 12, wobei der mindestens eine Flachbandleiter oder Rundleiter der Sicherheitseinrichtung (30) aus einem leitfähigen Elastomer besteht.

14. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einer der Ziffern 1 bis 8, wobei die Sicherheitseinrichtung als induktiver Näherungssensor ausgebildet ist.

15. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einer der Ziffern 1 bis 8, wobei die Sicherheitseinrichtung als Widerstandssensor ausgebildet ist.

16. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Ziffer 15, wobei der Widerstandssensor durch einzelne Dehnungsmessstreifen gebildet ist, die sich insbesondere jeweils über die Trennstellen zwischen den einzelnen Kammsegmenten (14) erstrecken und so mit jedem einzelnen Dehnungsmessstreifen die Bewegung mindestens eines Kammsegments (14) aus der Ruheposition relativ zu einem unmittelbar an dieses Kammsegment (14) grenzenden Kammsegments (14) erfassbar ist, und insbesondere die einzelnen Dehnungsmessstreifen hintereinander geschaltet sind.

17. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Ziffer 15, wobei der Widerstandssensor durch ein sich über die gesamte Breite der Kammplatte (12)/der Kammsegmente (14) erstreckendes Dehnungsmessstreifenband gebildet ist.

18. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Ziffer 17, wobei

das Dehnungsmesstreifenband zwischen Vorsprüngen an der Kammpalte (12) bzw. den Kammsegmenten (14), insbesondere nach der Art eines Zickzackmusters, gespannt ist, wobei sich die Einzelbewegungen der Kammsegmente (14) addieren.

5

19. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Ziffer 15, wobei der Widerstandssensor durch einen sich über die gesamte Breite der Kammpalte (12)/der Kammsegmente (14) erstreckenden Widerstandsgummi gebildet ist.

10

20. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einer der Ziffern 1 bis 8, wobei die Sicherheitseinrichtung als optischer Sensor ausgebildet ist, wobei sich ein elastischer Schlauch quer über die gesamte Breite der Kammpalte (12) bzw. der Kammsegmente (14) erstreckt.

15

21. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Ziffer 20, wobei sich an dem einen Ende des Schlauches eine Lichtquelle und an dem gegenüberliegenden Ende des Schlauches ein optischer Sensor befindet, wobei durch den optischen Sensor die Änderung der Lichtmenge erfassbar ist, die durch die bei der Bewegung mindestens eines Kammsegments (14) aus der Ruheposition hervorgerufene Verformung des elastischen Schlauches verursacht wird.

20

25

22. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Ziffer 20 und 21, wobei die Lichtquelle und der optische Sensor an dem einen Ende des Schlauches angeordnet sind und sich an dem gegenüberliegenden Ende des Schlauches ein Reflektor befindet.

30

23. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einer der Ziffern 1 bis 8, wobei die Sicherheitseinrichtung als Strömungssensor ausgebildet ist, wobei sich ein elastischer Schlauch quer über die gesamte Breite der Kammpalte (12) bzw. der Kammsegmente (14) erstreckt und dieser von einem geeigneten Medium durchströmt wird, wobei eine Änderung der Strömung, die durch die bei der Bewegung mindestens eines Kammsegments (14) aus der Ruheposition hervorgerufene Verformung des elastischen Schlauches verursacht wird, erfassbar ist.

35

40

45

24. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einer der Ziffern 1 bis 23, wobei die Sicherheitseinrichtung (30) an einer Auswerteeinheit (46) angeschlossen ist, die die von der Sicherheitseinrichtung (30) ausgegebenen Signale erfasst und erkennt und insbesondere periodische Signale von einmal auftretenden Signalen, wie sie durch Niederdrücken eines Kammsegments (14) oder der Kammpalte (12) erzeugt werden, unterscheidet.

50

55

25. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einer der Ziffern

1 bis 24, wobei die Auswerteeinheit (46) kurzzeitige Änderungen des Ausgangssignals, insbesondere soweit sie unterhalb eines vorgegebenen Schwellwerts sind, ausfiltert.

26. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einer der Ziffern 1 bis 25, wobei die Sicherheitseinrichtung (30) zwischen Kammpalte (12) und Kammsegment (14) von diesen umgeben und geschützt aufgenommen ist.

27. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einer der Ziffern 1 bis 26, wobei die von der Sicherheitseinrichtung (30) erfassten und von einer Auswerteeinheit (46) ausgewerteten Signale an eine Zentrale (48) übermittelbar sind, so dass die Zentrale (48) sowohl über sicherheitsrelevante Störungen als auch über normale Belastungen der Kammpalte (12) und/oder der Kammsegmente (14) informiert ist.

28. Verfahren zum Betreiben einer Fahrtreppe oder eines Fahrsteigs, bei welchen je eine Kammpalte am Einstieg und am Ausstieg Kammsegmente lagert, an denen Zähne mit Nuten in Fahrtreppenstufen oder Fahrsteigpaletten kämmen, wobei eine sich quer zur Laufrichtung der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs an den Kammsegmenten erstreckende Sicherheitseinrichtung den sicheren Betrieb des Fahrtreppe oder des Fahrsteigs überwacht, wobei die Sicherheitseinrichtung (30) am Übergang zwischen Kammpalte (12) und Kammsegmenten (14) gelagert wird und die Sicherheitseinrichtung (30) Bewegungen der Kammpalte (12) und/oder der Kammsegmente (14) erfasst.

[0043] Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen.

[0044] Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Fahrtreppe oder eines erfindungsgemäßen Fahrsteigs, unter Darstellung der Sicherheitseinrichtung, der Kammpalte und des Kammsegments, in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine schematische Ansicht durch eine erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung, in einer Darstellung quer zu der Darstellung gemäß Fig. 1, wobei ein Kammsegment in niedergedrückter Position dargestellt ist;

Fig. 3 einen schematischen Schnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Fahrtreppe oder eines erfindungsgemäßen Fahrsteigs, unter Darstellung der Sicherheitseinrichtung, der Kammpalte und des Kammsegments in einer

zweiten Ausführungsform;

- Fig. 4 einen schematischen Schnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Fahrtreppe oder eines erfindungsgemäßen Fahrsteigs, unter Darstellung der Sicherheitseinrichtung in einer ersten bevorzugten Ausführungsform;
- Fig. 5 einen schematischen Schnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Fahrtreppe oder eines erfindungsgemäßen Fahrsteigs, unter Darstellung der Sicherheitseinrichtung in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform;
- Fig. 6 einen schematischen Schnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Fahrtreppe oder eines erfindungsgemäßen Fahrsteigs, unter Darstellung der Sicherheitseinrichtung in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform;
- Fig. 7 einen schematischen Schnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Fahrtreppe oder eines erfindungsgemäßen Fahrsteigs, unter Darstellung der Sicherheitseinrichtung in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform;
- Fig. 8 einen schematischen Schnitt, in einer Darstellung quer zu der Darstellung gemäß Fig. 1, durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Fahrtreppe oder eines erfindungsgemäßen Fahrsteigs, unter Darstellung zweier Kammsegmente sowie der Sicherheitseinrichtung in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform;
- Fig. 9 einen schematischen Schnitt, in einer Darstellung quer zu der Darstellung gemäß Fig. 1, durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Fahrtreppe oder eines erfindungsgemäßen Fahrsteigs, unter Darstellung der Sicherheitseinrichtung und einiger Kammsegmente in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform;
- Fig. 10 einen schematischen Schnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Fahrtreppe oder eines erfindungsgemäßen Fahrsteigs, unter Darstellung der Sicherheitseinrichtung in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform; und
- Fig. 11 einen schematischen Schnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Fahrtreppe oder eines erfindungsgemäßen Fahrsteigs, unter Darstellung der Sicherheitseinrichtung in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform.

[0045] Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Fahrtreppe 10 weist ein nicht dargestelltes Stufenband auf. Ein-

stiegsseitig und ausstiegsseitig der Fahrtreppe ist diese mit einer Kammplatte 12 ausgestattet. Auf der Kammplatte 12 ist eine Mehrzahl von Kammsegmenten gelagert, wobei in Fig. 1 ein Kammsegment 14 im Schnitt dargestellt ist. Die Kammsegmente weisen je Zähne 16 auf, die mit nicht dargestellten Rillen kämmen, die in der Oberseite der Fahrtreppe 10 vorgesehen sind.

[0046] Die Fahrtreppe weist ein Gerüst 18 auf, das in Fig. 1 schematisch dargestellt ist und beispielsweise die Balustrade und die Schienen trägt, auf denen die Fahrtreppenstufen laufen. Auf dem Gerüst 18 sind die Kammplatten 12 etwas elastisch gelagert, was durch das in Fig. 1 dargestellte Federelement 20 symbolisiert werden soll.

[0047] In der Praxis erstreckt sich das umlaufende Band der Fahrtreppenstufen in den Bereich hinein, der in Fig. 1 von der Kammplatte 12 und dem Gerüst 18 ausgefüllt ist; tatsächlich erstreckt sich die Kammplatte 12 wie eine Art Brücke über das Stufenband und ist beidseitig im Bereich der Balustrade an dem Gerüst 18 abgestützt, was hier in Fig. 1 aus Gründen der einfacheren Darstellung in der gleichen Ebene dargestellt ist.

[0048] Die Kammsegmente 14 sind mit der Kammplatte 12 über Schraubbolzen verbunden, die jedoch eine gewisse und geringe Relativbewegung zwischen Kammsegmenten 14 und Kammplatte 12 ermöglichen. Dementsprechend ist zwischen den Kammsegmenten 14 und der Kammplatte 12 ein Bewegungsspalt 22 vorgesehen, der einen vertikalen Schenkel mit einer Vertikalfäche 24 und einen leicht schräg verlaufenden Schenkel 26 mit einer Schrägfläche 32 aufweist. Die beiden Schenkel 24 und 26 sind endseitig mit einer elastischen Dichtungsmasse 28 abgeschlossen, sodass der Bewegungsspalt 22 nicht durch Verunreinigungen zusetzbar ist. Zudem ist hierdurch eine gewisse Elastizität der Lagerung vorgegeben.

[0049] Erfindungsgemäß ist ferner im Bereich des schrägen Schenkels 26 eine Sicherheitseinrichtung 30 vorgesehen. Die Sicherheitseinrichtung 30 (in dieser Ausführungsform als Lichtleiter ausgebildet), welche in Fig. 1 nur schematisch dargestellt ist und an der Schrägfläche 32 anliegt, die an der Unterseite der Kammsegmente 14 ausgebildet ist. Die Sicherheitseinrichtung 30 ist in einem elastischen Element 34 gelagert, das zugleich bereits im Normalzustand, also ohne Relativbelastung zwischen Kammsegment 14 und Kammplatte 12, die Sicherheitseinrichtung 30 an diese Schrägfläche 32 andrückt. In diesem Normalzustand befindet sich die Sicherheitseinrichtung 30 in einer Ruheposition, d.h. in einer Position, in der er nicht durch Relativbewegungen zwischen Kammplatte 12 und Kammsegment 14 verformt und ausgelenkt ist.

[0050] Die Schrägfläche 32 verläuft in einem Winkel von weniger als 45° von der Horizontalen abweichend schräg nach unten zu den Zähnen 16 der Kammsegmente 14 hin, insofern angenähert parallel zu diesen, und die Sicherheitseinrichtung 30 ist im Verlauf dieser Schrägfläche 32 an der Unterseite der Kammsegmente 14 ausgebildet, im dargestellten Ausführungsbeispiel in der Mit-

te der Schrägfläche 32.

[0051] Die elastische Masse 34 ist in einer hierfür geeignet ausgebildeten Ausnehmung 36 mit einem Breiten/Tiefen-Verhältnis von z. B. 3 zu 1 gelagert. Die Sicherheitseinrichtung 30 springt gegenüber der elastischen Masse 34 bzw. dem elastischen Element 35 (vgl. Fig. 3) deutlich vor. Hierzu ist in dem elastischen Element 35 eine Lagernut belassen, die vorzugsweise in ihrer Breite etwas geringer als der Durchmesser der Sicherheitseinrichtung 30 ist, und in ihrer Tiefe etwa 60% des Durchmessers der Sicherheitseinrichtung 30 beträgt.

[0052] Es versteht sich, dass anstelle einer speziellen Lagernut die Sicherheitseinrichtung 30 auch vorspringend in die elastische Masse 34 oder das elastische Element 35 eingegossen oder eingeformt werden kann.

[0053] Die Sicherheitseinrichtung 30 ist zwischen Kammplatte 12 und Kammsegment 14 von diesen umgeben und geschützt aufgenommen und verbleibt auch bei Zahnbruch von einem oder mehreren Zähnen 16 eines Kammsegments 14 unzerstört. Es ist eine schützende Kapselung der Sicherheitseinrichtung 30 vorgesehen, die dadurch erreicht wird, dass die Kammsegmente 14 und die Kammplatte 12 die Sicherheitseinrichtung 30 umgeben bzw. umschließen.

[0054] Durch die geschützte Aufnahme der Sicherheitseinrichtung ergibt sich u.a. eine geringe Ausfallquote der verschmutzungssicher und von außen unzugänglich gekapselten Sicherheitseinrichtung 30.

[0055] Die Sicherheitseinrichtung 30 erstreckt sich quer über die gesamte Breite der Fahrtreppe 10 und ist endseitig an dem Gerüst 18 gelagert. Nachdem die Kammplatte 12 elastisch über das Federelement 20 an dem Gerüst 18 gelagert ist, spricht die Sicherheitseinrichtung 30 daher nicht nur auf Relativbewegungen zwischen Kammsegment 14 und Kammplatte 12 an, sondern auch auf Bewegungen der Einheit aus Kammsegmenten 14 und Kammplatte 12 gegenüber dem Gerüst 18.

[0056] Die Sicherheitseinrichtung 30 hat in unbelastetem Zustand, insbesondere geradem Zustand, bestimmte spezifische Eigenschaften. Im Falle eines erfindungsgemäßen kapazitiven Näherungssensors bspw. eine bestimmte Ruhekapazität, im Falle eines erfindungsgemäßen Strömungssensors eine bekannte Grundströmung des die Sicherheitseinrichtung durchströmenden geeigneten Mediums, bspw. Luft.

[0057] Wenn nun eine lokale Verformung oder Druckbelastung der Sicherheitseinrichtung 30 erfolgt, etwa weil sich z.B. das Kammsegment 14 infolge eines Zahnbruchs oder eines anderen unerwünschten Ereignisses relativ zu der Kammplatte 12 bewegt, ändern sich die Eigenschaften der Sicherheitseinrichtung 30, was zu auswertbaren Signalen führt, bspw. durch ein Ansteigen der Kapazität bei dem erfindungsgemäßen kapazitiven Näherungssensor, weil sich die Elektroden einander annähern, oder durch eine Verringerung des Volumenstroms im Falle des erfindungsgemäßen Strömungssensors.

[0058] Für den Fall des erfindungsgemäßen optischen Sensors ist dies schematisch in Fig. 2 dargestellt, welcher im Folgenden beispielhaft für die Erläuterung des der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung zugrundeliegenden Prinzips herangezogen werden soll.

[0059] In der Fig. 2 ist neben dem Kammsegment 14 ein weiteres Kammsegment 15 dargestellt. Das Kammsegment 15 sei nun - sei es durch eine Störung, sei es durch eine Normalbelastung - etwas niedergedrückt. Der elastische Schlauch der Sicherheitseinrichtung 30 ist in dem elastischen Element 34 gelagert, und durch das Niederdrücken des Kammsegments 15 erfolgt im Übergangsbereich unterhalb des Kammsegments 14 eine im wesentlichen S-förmige Verformung 40 der Sicherheitseinrichtung 30, wie es in Fig. 2 dargestellt ist. Es liegt eine reversible Verformung vor. Wenn die die Verformung der Sicherheitseinrichtung bewirkende Belastung verschwindet, dann kehrt die Sicherheitseinrichtung in ihre Ruheposition zurück und ist wieder einsatzbereit. So kann vermieden werden, dass im Fehlerfall die Sicherheitseinrichtung komplett ersetzt werden muss.

[0060] Im Bereich der beiden Krümmungsradien der S-förmigen Verformung 40 sinkt nun der effektive Querschnitt des elastischen Schlauches der optischen Sensoranordnung, und zwar in Abhängigkeit davon, wie stark das Kammsegment 15 gegenüber dem Kammsegment 14 vertikal verlagert ist.

[0061] Die Lichtdurchtrittseigenschaften der Sicherheitseinrichtung 30 ändern sich hierdurch. Bevorzugt erstreckt sich die Sicherheitseinrichtung 30 in der Ruheposition gerade, so dass der Lichtdurchtritt mit geringsten Verlusten erfolgt und das Ausgangssignal des Lichtsensors 44 maximal ist.

[0062] Die Sicherheitseinrichtung 30 ist als ein auf Bewegungen der Kammplatte 12 und/oder der Kammsegmente 14 ansprechender elastischer Schlauch ausgebildet, wobei die Sicherheitseinrichtung 30 durch Bewegungen der Kammplatte 12 und/oder der Kammsegmente 14 unter Veränderung ihrer - im Falle des in Fig. 2 illustrierten optischen Sensors - Lichtdurchtrittseigenschaften verformbar ist.

[0063] Für das vorliegende Ausführungsbeispiel ist eine Lichtquelle 42 seitlich des Stufen- oder Palettenbandes, also im Bereich der Balustrade 41, gelagert, und ein Lichtsensor 44 in der gegenüberliegenden Balustrade 43. Die Balustraden 41 und 43 sind an dem Gerüst 18 (vgl. Fig. 1) gelagert.

[0064] Im Betrieb wird Licht von der Lichtquelle 42 einseitig in die Sicherheitseinrichtung 30 eingespeist, und der Lichtsensor 44 erfasst das aus der Sicherheitseinrichtung 30 austretende Licht. Das Ausgangssignal des Lichtsensors 44 wird einer Auswerteeinheit 46 zugeleitet. Die Auswerteeinheit 46 bestimmt, ob das empfangene Signal auf einen Störfall hindeutet, der entweder eine Signalisierung an eine Zentrale erfordert, oder - wie beispielsweise im Fall eines Bruchs einer der Zähne 16 - auch eine Abschaltung der Fahrtreppe 10.

[0065] Dies ist in Fig. 2 über die dortige Wartungszen-

trale 48 schematisch dargestellt. Die Signalisierung kann drahtlos erfolgen, oder auch beispielsweise über eine Internetverbindung.

[0066] Durch die balustradenfeste Lagerung von Lichtquelle 42 und Lichtsensor 44 lässt sich bei Bedarf auch die Relativbewegung zwischen der Balustrade einerseits und der Kammplatte 12 andererseits erfassen.

[0067] Bevorzugt werden sämtliche erfassten Signale des Lichtsensors 44 nach Auswertung und Klassifizierung durch die Auswertereinheit 46 der Wartungszentrale 48 zugeleitet, so dass diese auch stets über die Auslastung der Fahrtreppe informiert ist. Auch im Normalbetrieb wird nämlich bei Tritt auf die Kammplatte 12 und/oder das Kammsegment 14 ein Signal ausgelöst, das erfassbar ist, aber sich von einem Störungssignal deutlich unterscheidet.

[0068] Mit der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung können sicherheitsrelevante Störungen z.B. automatisiert erfasst und ausgewertet werden, so dass eine automatisierte Sicherheitsabschaltung möglich ist. Alternativ kann die Sicherheitsabschaltung manuell erfolgen, nachdem die Auswertung der Messwerte eine sicherheitsrelevante Störung ergeben hat und z.B. ein Mitarbeiter einer Wartungszentrale über die vorliegende Störung alarmiert worden ist.

[0069] Fig. 3 zeigt eine modifizierte Ausgestaltung, bei welcher ein Übergang 23 anstelle des Bewegungsspalts 22 aus Fig. 1 spaltfrei ausgebildet ist, so dass die Kammsegmente 14 und die Kammplatte 12 an ihrer Oberfläche spaltfrei ineinander übergehen.

[0070] In einem demgegenüber modifizierten, hier nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist der spaltfreie Übergang durch ein elastisches Abdeckelement verwirklicht, das nach der Art einer Brücke den Übergang 23 überdeckt, und zwar in der Kammplatte 12 und dem Kammsegment 14 derart versenkt, dass eine bündige Oberfläche entsteht.

[0071] Ferner ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 anstelle der elastischen Masse 34 ein elastisches Element 35 vorgesehen. Dieses bildet einen Formkörper, der sich in der Ausnehmung 36 erstreckt. Der Formkörper 35 kann sich entweder entlang der ganzen Stufen- bzw. Palettenbreite in der Nut erstrecken. Alternativ kann er in Formsegmente aufgeteilt sein. Dies erlaubt es, durch die modulare Bauweise die Lagerhaltung bei unterschiedlichen Fahrtreppenbreiten zu vereinfachen.

[0072] Fig. 4 stellt die bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung als kapazitiven Näherungssensor dar, bei dem in der Ausnehmung 36 in der nur schematisch dargestellten Kammplatte 12 ein als erste Elektrode dienender Flachleiter 50 in die elastische Masse 34 eingebettet ist. Das der Ausnehmung gegenüberliegende Kammsegment 14 stellt in dieser bevorzugten Ausgestaltung die Gegenelektrode dar.

[0073] Es versteht sich, dass alternativ selbstverständlich auch der Flachleiter, oder alternativ ein Rundleiter oder eine andere geeignete elektrisch leitfähige Vorrichtung, in dem Kammsegment aufgenommen sein kann

und die Kammplatte 12 dementsprechend als Gegenelektrode dienen kann. Auch muss die erste Elektrode nicht in die elastische Masse vergossen bzw. eingebettet sein. In jedem Fall ist jedoch eine elektrisch isolierte Anordnung der ersten Elektrode gegenüber der Gegenelektrode nötig, um die Ausbildung einer elektrischen Kapazität zu ermöglichen.

[0074] Bei einer Annäherung des Kammsegments 14 an die erste Elektrode 50 erhöht sich nun durch die Verringerung des Plattenabstandes der durch die erste Elektrode und die Gegenelektrode gebildeten Kondensators dessen Kapazität, was in einer geeigneten Auswertereinheit erfasst werden kann. Hierdurch kann also die Bewegung der Kammsegmente aus einer Ruheposition erfasst werden.

[0075] Durch den metallischen Aufbau der Kammplatte sowie der Kammsegmente ergibt sich überdies die Möglichkeit der Nutzung derselben als elektrische Abschirmung für die erste Elektrode gegenüber äußeren Störeinflüssen. Durch eine geeignete elektrisch isolierende Beschichtung bzw. Abdeckung der ersten Elektrode 50 muss selbstverständlich dafür Sorge getragen werden, dass es nicht zu einem Kurzschluss zwischen der Elektrode 50 und der Gegenelektrode kommen kann.

[0076] In Fig. 5 ist ebenfalls die bevorzugte Ausführung eines kapazitiven Näherungssensors, diesmal jedoch mit zwei Elektroden, d.h. zwei auf den Kammsegmenten bzw. auf der Kammplatte angeordneten Leitern 50 und 52, dargestellt. Dabei ist der zweite Leiter 52 elektrisch nicht-leitend auf dem Kammsegment 14 abgestützt. Diese Ausführung vermeidet Nachteile, die sich aus der Verwendung der Kammplatten als Gegenelektrode bspw. durch eine Verschmutzung derselben ergeben können. Ansonsten gilt das im Zusammenhang mit der Fig. 4 Gesagte.

[0077] Um die Gefahr des Reißens des zweiten Leiters 52 an den Kanten der Kammsegmente 14 zu minimieren, wenn sich einzelne Kammsegmente relativ zu den ihnen direkt benachbarten Kammsegmenten bewegen, können diese Kanten abgeschrägt werden. Darüber hinaus kann die Verwendung von bspw. einem leitfähigen Polymer für die Ausbildung des zweiten Leiters 52 die Gefahr des Reißens ebenfalls deutlich reduzieren.

[0078] Fig. 6 stellt den kapazitiven Näherungssensor mit zwei Leitern 50 und 52 gemäß Fig. 5, hier jedoch mit vollständig vergossenem Zwischenraum zwischen Kammplatte und Kammsegmenten dar. Dadurch sind beide Leiter 50 und 52 vollständig eingebettet und insofern gegen das Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz geschützt.

[0079] Darüber hinaus ist der erste Leiter 50 auf einer weitgehend inkompressiblen Unterlage 54, in dem dargestellten Beispiel eine PVC-Leiste, auf der Kammplatte abgestützt. Hierdurch wird eine Verbesserung der Empfindlichkeit des Sensors gegenüber der "schwimmenden Lagerung" gemäß Fig. 5 erreicht.

[0080] Die Füllung des Zwischenraumes zwischen Kammsegmenten 14 und Kammplatte 12 mit der elasti-

schen Masse 34 ist bei der Ausführung gemäß Fig. 6 so bemessen, dass diese bei einem ggf. nötigen Wechsel von einzelnen Kammsegmenten, bspw. nach dem Bruch eines Zahnes, komprimiert werden muss. Dadurch ist eine verbesserte Anlage der elastischen Masse an die Kammsegmente auch bei großen Temperaturschwankungen gewährleistet.

[0081] Fig. 7 stellt eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung dar, bei welcher ein induktiver Näherungssensor verwendet wird. Der Zwischenraum zwischen Kammsegmenten und Kammplatte kann auch hier - wie dargestellt - wieder vollständig mit der elastischen Masse 34 vergossen sein. Die Bewegungen der Kammsegmente verursachen hierbei eine Veränderung der Energie eines Schwingkreises, der u.a. aus dem aus in der elastischen Masse vergossenen Leitschleife (Spule) gebildet wird. Durch eine Erhöhung der Anzahl der Leitschleifen kann eine Erhöhung der Empfindlichkeit erreicht werden.

[0082] Fig. 8 stellt eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung dar, bei welcher ein Widerstandssensor, hier Dehnungsmessstreifen, verwendet wird. Zwei benachbarte Kammsegmente 14, deren untere sich gegenüberliegende Kanten zur Verringerung der Gefahr der Beschädigung (wie dies bereits für die Fig. 5 beschrieben wurde) angeschrägt sind, sind mit einem Dehnungsmessstreifen verbunden. Bei Bewegung der einen Kammplatte relativ zur benachbarten wird der Widerstandswert des die beiden Segmente überbrückenden Messstreifens verändert, was von der nachgeschlossenen Auswerteeinheit erfasst wird. Durch die mögliche Reihenschaltung der einzelnen, die jeweiligen Übergänge zwischen den einzelnen Kammsegmenten überbrückenden Dehnungsmessstreifen wird eine Vergrößerung der auswertbaren Signale erreicht.

[0083] Fig. 9 stellt eine Alternative der in Fig. 8 dargestellten bevorzugten Ausführungsform dar, wobei hier ein einziges über die gesamte Breite der Fahrtreppe verlaufendes Dehnungsmessstreifenband 56 verwendet wird. Dieses wird über unterhalb der Kammsegmente vorhandene Vorsprünge gelegt, vorzugsweise in einem Zickzackmuster, wobei selbstverständlich auch jede andere geeignete Anordnung, bei der eine gewisse Vorspannung des Bandes 56 realisiert werden kann, Anwendung finden kann. Bei der Bewegung einzelner Kammsegmente wird eine Widerstandsänderung des Dehnstreifenbandes 56 an den entsprechenden Übergängen zwischen sich bewegendem und benachbarten Segmenten verursacht, wobei sich die einzelnen Widerstandsänderungen addieren.

[0084] Fig. 10 stellt eine Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 9 dar, wobei sich eine weiche Widerstandsschnur (Widerstandsgummi) 58 unterhalb der Kammsegmente 14 über die gesamte Breite der Fahrtreppe erstreckt. Jedes Kammsegment ist mit einem blockförmigen Vorsprung 60 versehen, welcher bei Absenkung des Kammsegments 14 auf den Widerstandsgummi 58

drückt und in diesem eine detektierbare Widerstandsänderung hervorruft. Es versteht sich, dass die Vorsprünge 60 und die Widerstandsschnur 58 so dimensioniert sein müssen, dass auch bei Überlastung eine Durchtrennung der Widerstandsschnur 58 ausgeschlossen ist.

[0085] Fig. 11 stellt eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung dar, wobei sich hier ein elastischer Schlauch 62, wie dies bereits weiter oben für Fig. 2 beschrieben wurde, über die gesamte Breite der Kammplatte 12 erstreckt. Während sich die im Zusammenhang mit der Fig. 2 exemplarisch beschriebene Anordnung auf einen optischen Sensor bezog, der weiter unten noch einmal weitergehend beschrieben werden soll, verwendet eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung einen Strömungssensor. Hierbei wird der elastische Schlauch 62 von einem geeigneten Medium, bspw. Luft durchströmt, wobei sich in der Ruhestellung der Kammsegmente 14 eine Ruhestromung durch den elastischen Schlauch 62 einstellt. Wird durch eine Bewegung mindestens eines der Kammsegmente relativ zu seinem direkt benachbarten Segment eine Querschnittsveränderung des Schlauches 62 verursacht, verändert sich auch das Strömungsvolumen, das am Ende des Schlauches erfasst werden kann.

[0086] Ähnlich verhält es sich mit der bereits erwähnten optischen Ausführung, wobei hier statt einer Strömung die Stärke der Lichtstrahlung, die durch den Schlauch 62 geführt wird, erfasst wird. Eine Querschnittsveränderung des Schlauches bewirkt dabei eine Abnahme der Intensität der Lichtstrahlung am Lichtsensor 44. Die Lichtquelle ist dabei dem Lichtsensor gegenüber liegend am anderen Ende des Schlauches 62 angeordnet.

[0087] Es versteht sich, dass die Lichtquelle 42 und der Lichtsensor 44 jedoch auch beide auf der gleichen Seite des Schlauches angeordnet sein können, wenn am gegenüber liegenden Ende des Schlauches ein Licht reflektierendes Element angeordnet ist. Dies kann eine einfachere elektrische Verkabelung ermöglichen, da elektrische Anschlüsse für die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung dann nur auf einer Seite der Fahrtreppe vorhanden sein müssen.

[0088] Darüber hinaus ist es natürlich auch möglich, anstatt dem Schlauch 62 einen Lichtleiter zu verwenden, der einen Faserkern und einen Fasermantel aufweist, und bei welchem im unbelasteten Zustand eine Totalreflexion des Lichts am Übergang zwischen Faserkern und Fasermantel auftritt. Bei Verbiegung des Lichtleiters geht an den betreffenden Stellen diese Totalreflektion in Teilreflektion über, was ebenfalls eine charakteristische Verringerung des Lichtleitverhaltens nach sich zieht, die von der angeschlossenen Auswerteeinheit erfasst werden kann.

Patentansprüche

1. Fahrtreppe oder Fahrsteig, mit je einer Kammplatte (12) am Einstieg und am Ausstieg, die Kammsegmente (14) lagert, an denen Zähne (16) ausgebildet sind, die mit Nuten in Fahrtreppenstufen oder Fahrsteigpaletten kämmen, wobei eine Sicherheitseinrichtung (30) mit vorgegebener Stärke sich quer zur Laufrichtung der Fahrtreppe oder des Fahrsteigs an den Kammsegmenten erstreckt und am Übergang zwischen Kammplatte (12) und Kammsegmenten (14) gelagert ist, wobei in der Kammplatte (12) und/oder in den Kammsegmenten (14) eine Ausnehmung ausgebildet ist, in welcher die Sicherheitseinrichtung (30) geführt ist, und wobei Bewegungen der Kammplatte (12) und/oder der Kammsegmente (14) über die Sicherheitseinrichtung (30) erfassbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung eine elastische Masse (34) oder ein elastisches Element (35) zur Lagerung der Sicherheitseinrichtung (30) aufnimmt. 5 10 15 20
2. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung am Übergang zwischen Kammplatte (12) und Kammsegmenten (14) elastisch gelagert ist. 25
3. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung (30) an den Kammsegmenten (14) anliegt und von der Kammplatte (12) aus elastisch an diese angedrückt ist, insbesondere in der elastischen Masse (34) aufgenommen oder eingebettet oder durch das elastische Element (35) abgestützt ist und durch die elastische Masse (34) oder das elastische Element (35) an die Kammsegmente (14) angedrückt ist. 30 35
4. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Kammplatte (12) und den Kammsegmenten (14) eine Schrägfläche (32) ausgebildet ist, die eine Anlage für die Sicherheitseinrichtung (30) bildet, wobei vorzugsweise die Schrägfläche (32) an dem von den freien Enden der Zähne (16) beabstandeten Ende in eine Vertikalfäche (24) übergeht, die von der Schrägfläche (32) bis zur Oberfläche der Kammsegmente (14) und der Kammplatte (12) verläuft, wobei die Kammsegmente (14) und die Kammplatte (12) an ihrer Oberfläche zueinander bündig angeordnet sind. 40 45 50
5. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kammplatte (12) innerhalb einer auf die Kammsegmente (14) zu weisenden Auflagefläche die Ausnehmung ausgebildet ist, die die elastische Masse (34) oder das elastische Element (35) auf- 55
6. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Kammsegmenten (14) innerhalb einer auf die Kammplatte (12) zu weisenden Auflagefläche die Ausnehmung ausgebildet ist, die die elastische Masse (34) oder das elastische Element (35) aufnimmt, die die Sicherheitseinrichtung (30) lagert.
7. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung (30) in einer Nut in der elastischen Masse (34) oder dem elastischen Element (35) aufgenommen ist, wobei die elastische Masse (34) oder das elastische Element (35) die Sicherheitseinrichtung (30) elastisch und vorgespannt in der Nut hält.
8. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung
 - als kapazitiver Näherungssensor ausgebildet ist, wobei mindestens ein Flachbandleiter oder Rundleiter als erste Elektrode dient und die Kammsegmente (14) oder die Kammplatte (12) als Gegenelektrode dienen und damit die Bewegung mindestens eines Kammsegments (14) aus einer Ruheposition erfassbar ist, oder
 - als induktiver Näherungssensor ausgebildet ist, oder
 - als Widerstandssensor ausgebildet ist, oder
 - als Strömungssensor ausgebildet ist, wobei sich ein elastischer Schlauch quer über die gesamte Breite der Kammplatte (12) bzw. der Kammsegmente (14) erstreckt und dieser von einem geeigneten Medium durchströmt wird, wobei eine Änderung der Strömung, die durch die bei der Bewegung mindestens eines Kammsegments (14) aus der Ruheposition hervorgerufene Verformung des elastischen Schlauches verursacht wird, erfassbar ist.
9. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Anspruch 8, wobei die Sicherheitseinrichtung als kapazitiver Näherungssensor ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flachbandleiter oder Rundleiter in der Ausnehmung oder in der Nut der elastischen Masse (34) geführt ist, wobei insbesondere die Ausnehmung als Schirmelektrode für den mindestens einen Flachbandleiter oder Rundleiter wirkt und insbesondere der mindestens eine Flachbandleiter oder Rundleiter der Sicherheitseinrichtung (30) aus einem leitfähigen Elastomer besteht.
10. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Anspruch 8, wobei die Sicherheitseinrichtung als Widerstandssensor

ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Widerstandssensor durch einzelne Dehnungsmesstreifen gebildet ist, die sich insbesondere jeweils über die Trennstellen zwischen den einzelnen Kammsegmenten (14) erstrecken und so mit jedem einzelnen Dehnungsmesstreifen die Bewegung mindestens eines Kammsegments (14) aus der Ruheposition relativ zu einem unmittelbar an dieses Kammsegment (14) grenzenden Kammsegments (14) erfassbar ist, und insbesondere die einzelnen Dehnungsmesstreifen hintereinander geschaltet sind.

11. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Anspruch 8, wobei die Sicherheitseinrichtung als Widerstandssensor ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Widerstandssensor durch ein sich über die gesamte Breite der Kammpalte (12)/der Kammsegmente (14) erstreckendes Dehnungsmesstreifenband gebildet ist, wobei das Dehnungsmesstreifenband insbesondere zwischen Vorsprüngen an der Kammpalte (12) bzw. den Kammsegmenten (14), insbesondere nach der Art eines Zickzackmusters, gespannt ist, wobei sich die Einzelbewegungen der Kammsegmente (14) addieren.
12. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach Anspruch 8, wobei die Sicherheitseinrichtung als Widerstandssensor ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Widerstandssensor durch einen sich über die gesamte Breite der Kammpalte (12)/der Kammsegmente (14) erstreckenden Widerstandsgummi gebildet ist.
13. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung (30) an einer Auswerteeinheit (46) angeschlossen ist, die die von der Sicherheitseinrichtung (30) ausgegebenen Signale erfasst und erkennt und insbesondere periodische Signale von einmal auftretenden Signalen, wie sie durch Niederdrücken eines Kammsegments (14) oder der Kammpalte (12) erzeugt werden, unterscheidet.
14. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit (46) kurzzeitige Änderungen des Ausgangssignals, insbesondere soweit sie unterhalb eines vorgegebenen Schwellwerts sind, ausfiltert.
15. Fahrtreppe oder Fahrsteig nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von der Sicherheitseinrichtung (30) erfassten und von einer Auswerteeinheit (46) ausgewerteten Signale an eine Zentrale (48) übermittelbar sind, so dass die Zentrale (48) sowohl über sicherheits-

relevante Störungen als auch über normale Belastungen der Kammpalte (12) und/oder der Kammsegmente (14) informiert ist.

Claims

1. Escalator or moving walkway, having one comb plate (12) each at the entry and at the exit, which comb plate mounts comb segments (14) on which teeth (16) which mesh with grooves in escalator steps or moving-walkway panels are formed, wherein a safety device (30) having a prespecified thickness extends transversely to the running direction of the escalator or of the moving walkway on the comb segments and is mounted at the transition between the comb plate (12) and the comb segments (14), wherein a clearance is formed in the comb plate (12) and/or in the comb segments (14), in which clearance the safety device (30) is guided, and wherein movements of the comb plate (12) and/or of the comb segments (14) can be detected via the safety device (30), **characterized in that** the clearance receives an elastic compound (34) or an elastic element (35) for mounting the safety device (30).
2. Escalator or moving walkway according to Claim 1, **characterized in that** the safety device is elastically mounted at the transition between the comb plate (12) and the comb segments (14).
3. Escalator or moving walkway according to either of the preceding claims, **characterized in that** the safety device (30) bears on the comb segments (14) and from the direction of the comb plate (12) is elastically pressed against the said comb segments, in particular is received or embedded in the elastic compound (34) or is supported by the elastic element (35) and is pressed against the comb segments (14) by the elastic compound (34) or the elastic element (35).
4. Escalator or moving walkway according to one of the preceding claims, **characterized in that** an oblique face (32) which forms a bearing for the safety device (30) is formed between the comb plate (12) and the comb segments (14), wherein the oblique face (32), at that end which is spaced apart from the free ends of the teeth (16), preferably transitions into a vertical face (24) which runs from the oblique face (32) up to the surface of the comb segments (14) and of the comb plate (12), wherein the comb segments (14) and the comb plate (12) are arranged flush with one another at their surfaces.
5. Escalator or moving walkway according to one of the preceding claims, **characterized in that** the clearance, which receives the elastic compound (34) or

the elastic element (35) which mounts the safety device (30), is formed within a bearing face, which points towards the comb segments (14), in the comb plate (12).

6. Escalator or moving walkway according to Claims 1 to 4, **characterized in that** the clearance, which receives the elastic compound (34) or the elastic element (35) which mounts the safety device (30), is formed within a bearing face, which points towards the comb plate (12), in the comb segments (14).
7. Escalator or moving walkway according to one of the preceding claims, **characterized in that** the safety device (30) is received in a groove in the elastic compound (34) or the elastic element (35), wherein the elastic compound (34) or the elastic element (35) holds the safety device (30) in the groove in an elastic and pretensioned manner.
8. Escalator or moving walkway according to one of the preceding claims, **characterized in that** the safety device
 - is in the form of a capacitive proximity sensor, wherein at least one ribbon conductor or round conductor serves as the first electrode and the comb segments (14) or the comb plate (12) serve/serves as a counterelectrode, and therefore the movement of at least one comb segment (14) from a rest position can be detected, or
 - is in the form of an inductive proximity sensor, or
 - is in the form of a resistance sensor, or
 - is in the form of a flow sensor, wherein an elastic tube extends transversely across the entire width of the comb plate (12) or, respectively, of the comb segments (14) and a suitable medium flows through the said tube, wherein a change in the flow which is caused by the deformation of the elastic tube which is induced by the movement of at least one comb segment (14) from the rest position can be detected.
9. Escalator or moving walkway according to Claim 8, wherein the safety device is in the form of a capacitive proximity sensor, **characterized in that** the ribbon conductor or round conductor is guided in the clearance or in the groove of the elastic compound (34), wherein, in particular, the clearance acts as a screen electrode for the at least one ribbon conductor or round conductor, and, in particular, the at least one ribbon conductor or round conductor of the safety device (30) is composed of a conductive elastomer.
10. Escalator or moving walkway according to Claim 8, wherein the safety device is in the form of a resistance sensor, **characterized in that** the resistance

sensor is formed by individual strain gauges which, in particular, in each case extend across the joints between the individual comb segments (14) and in this way the movement of at least one comb segment (14) from the rest position in relation to a comb segment (14) which is directly adjacent to that comb segment (14) can be detected with each individual strain gauge, and, in particular, the individual strain gauges are connected in series.

11. Escalator or moving walkway according to Claim 8, wherein the safety device is in the form of a resistance sensor, **characterized in that** the resistance sensor is formed by a band of strain gauges which extends across the entire width of the comb plate (12)/of the comb segments (14), wherein the band of strain gauges is tensioned in particular between protrusions on the comb plate (12) or, respectively, the comb segments (14), in particular in the manner of a zigzag pattern, wherein the individual movements of the comb segments (14) add up.
12. Escalator or moving walkway according to Claim 8, wherein the safety device is in the form of a resistance sensor, **characterized in that** the resistance sensor is formed by a resistance rubber which extends across the entire width of the comb plate (12)/of the comb segments (14).
13. Escalator or moving walkway according to one of the preceding claims, **characterized in that** the safety device (30) is connected to an evaluation unit (46) which detects and identifies the signals which are emitted by the safety device (30) and, in particular, distinguishes periodic signals from signals which occur once, such as are generated by pressing down a comb segment (14) or the comb plate (12).
14. Escalator or moving walkway according to one of the preceding claims, **characterized in that** the evaluation unit (46) filters out brief changes in the output signal, in particular to the extent that they are below a prespecified threshold.
15. Escalator or moving walkway according to one of the preceding claims, **characterized in that** the signals which are detected by the safety device (30) and evaluated by an evaluation unit (46) can be transmitted to a control centre (48), so that the control centre (48) is informed about both safety-relevant problems and about normal loading of the comb plate (12) and/or of the comb segments (14).

55 Revendications

1. Escalier ou trottoir roulant comportant chacun une plaque-peigne (12), en entrée ou en sortie, qui sup-

- porte des segments de peigne (14) sur lesquels sont formées des dents (16) qui passent, au moyen de rainures, dans des marches d'escalier roulant ou des palettes de trottoir roulant, dans lequel un dispositif de sécurité (30) ayant une résistance prédéterminée s'étend transversalement à la direction de déplacement de l'escalier roulant ou du trottoir roulant sur les segments de peigne et est supporté à la jonction entre la plaque-peigne (12) et les segments de peigne (14), dans lequel un évidement est formé dans la plaque-peigne (12) et/ou dans les segments de peigne (14), dans lequel le dispositif de sécurité (30) est guidé, et dans lequel les mouvements de la plaque-peigne (12) et/ou des segment de peigne (14) peuvent être détectés par l'intermédiaire du dispositif de sécurité (30), **caractérisé en ce que** l'évidement reçoit une masse élastique (34) ou un élément élastique (35) pour le montage du dispositif de sécurité (30).
2. Escalier ou trottoir roulant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de sécurité est monté de manière élastique à la jonction entre la plaque-peigne (12) et les segments de peigne (14).
 3. Escalier ou trottoir roulant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de sécurité (30) est adjacent aux segments de peigne (14) et est comprimé contre ceux-ci de manière élastique par la plaque-peigne (12) en étant notamment reçu ou incorporé dans la masse élastique (34) ou en étant supporté par l'élément élastique (35) et est comprimé contre les segments de peigne (14) par la masse élastique (34) ou l'élément élastique (35).
 4. Escalier ou trottoir roulant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, entre la plaque-peigne (12) et les segments de peigne (14), est réalisée une surface inclinée (32) qui forme un emplacement d'installation pour le dispositif de sécurité (30), dans lequel la surface inclinée (32) forme de préférence, à l'extrémité espacée des extrémités libres des dents (16), une surface verticale (24) qui s'étend de la surface inclinée (32) jusqu'à la surface des segments de peigne (14) et de la plaque-peigne (12), dans lequel les segments de peigne (14) et la plaque-peigne (12) sont disposés de manière à affleurer l'une à la surface de l'autre.
 5. Escalier ou trottoir roulant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'évidement est formé dans la plaque-peigne (12), à l'intérieur d'une surface de butée tournée vers les segments de peigne (14), lequel évidement reçoit la masse élastique (34) ou l'élément élastique (35) supportant le dispositif de sécurité (30).
 6. Escalier ou trottoir roulant selon les revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'évidement est réalisé dans les segments de peigne (14), à l'intérieur d'une surface de butée tournée vers la plaque-peigne (12), lequel évidement reçoit la masse élastique (34) ou l'élément élastique (35) supportant le dispositif de sécurité (30).
 7. Escalier ou trottoir roulant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de sécurité (30) est reçu dans une rainure ménagée dans la masse élastique (34) ou l'élément élastique (35), dans lequel la masse élastique (34) ou l'élément élastique (35) maintient de manière élastique et précontrainte le dispositif de sécurité (30) dans la rainure.
 8. Escalier ou trottoir roulant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de sécurité
 - est réalisé sous la forme d'un capteur de proximité capacitif, dans lequel au moins un conducteur plat ou un conducteur rond est utilisé en tant que première électrode et les segments de peigne (14) ou la plaque-peigne (12) sont utilisés en tant que contre-électrode et le mouvement d'au moins un segment de peigne (14) peut ainsi être détecté par rapport à une position de repos, ou
 - est réalisé sous la forme d'un capteur de proximité inductif, ou
 - est réalisé sous la forme d'un capteur résistif, ou
 - est réalisé sous la forme d'un capteur de débit, dans lequel un tube élastique s'étend transversalement à la totalité de la largeur de la plaque-peigne (12) ou des segments de peigne (14) et un fluide approprié circule dans celui-ci, dans lequel il est possible de détecter une modification du débit qui est provoquée par une déformation du tube élastique résultant du mouvement d'au moins un segment de peigne (14) par rapport à la position de repos.
 9. Escalier ou trottoir roulant selon la revendication 8, dans lequel le dispositif de sécurité est réalisé sous la forme d'un capteur de proximité capacitif, **caractérisé en ce que** le conducteur plat ou le conducteur rond est guidé dans l'évidement ou dans la rainure de la masse élastique (34), dans lequel l'évidement joue en particulier le rôle d'électrode de blindage pour l'au moins un conducteur plat ou l'au moins un conducteur rond et l'au moins un conducteur plat ou l'au moins un conducteur rond du dispositif de sécurité (30) est notamment constitué d'un élastomère conducteur.

10. Escalier ou trottoir roulant selon la revendication 8, dans lequel le dispositif de sécurité est réalisé sous la forme d'un capteur résistif, **caractérisé en ce que** le capteur résistif est formé par des jauges d'allongement individuelles qui s'étendent notamment respectivement sur les points de séparation entre les segments de peigne individuels (14), de sorte que le mouvement d'au moins un segment de peigne (14) lors de la position de repos par rapport à un segment de peigne (14) immédiatement adjacent audit segment de peigne (14) peut être détecté au moyen de chacune des jauges d'allongement individuelles, et les jauges d'allongement individuelles sont notamment connectées en série.
- 5
- 10
- 15
11. Escalier ou trottoir roulant selon la revendication 8, dans lequel le dispositif de sécurité est réalisé sous la forme d'un capteur résistif, **caractérisé en ce que** le capteur résistif est formé par une bande de jauges d'allongement s'étendant sur la totalité de la largeur de la plaque-peigne (12)/des segments de peigne (14), dans lequel la bande de jauges d'allongement est notamment tendue entre des protubérances formées sur la plaque-peigne (12) ou sur les segments de peigne (14), notamment à la façon d'un motif en zigzag, dans lequel les mouvements individuels des segments de peigne (14) s'additionnent.
- 20
- 25
- 30
- 35
12. Escalier ou trottoir roulant selon la revendication 8, dans lequel le dispositif de sécurité est réalisé sous la forme d'un capteur résistif, **caractérisé en ce que** le capteur résistif est formé par un caoutchouc résistif s'étendant sur toute la largeur de la plaque-peigne (12)/des segments de peigne (14).
- 40
- 45
13. Escalier ou trottoir roulant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de sécurité (30) est connecté à une unité d'évaluation (46) qui détecte et identifie les signaux délivrés par le dispositif de sécurité (30) et qui distingue notamment des signaux périodiques de signaux apparaissent une seule fois tels que ceux qui sont produits par l'enfoncement d'un segment de peigne (14) ou de la plaque-peigne (12).
- 50
- 55
14. Escalier ou trottoir roulant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité d'évaluation (46) filtre les variations de faible durée du signal de sortie, notamment lorsqu'ils sont inférieurs à une valeur de seuil prédéterminée.
15. Escalier ou trottoir roulant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les signaux détectés par le dispositif de sécurité (30) et évalués par l'unité d'évaluation (46) peuvent être transmis à une centrale (48) afin que la centrale (48) soit non seulement informée de perturbations relatives à la sécurité mais également d'une charge supérieure à la normale de la plaque-peigne (12) et/ou des segments de peigne (14).

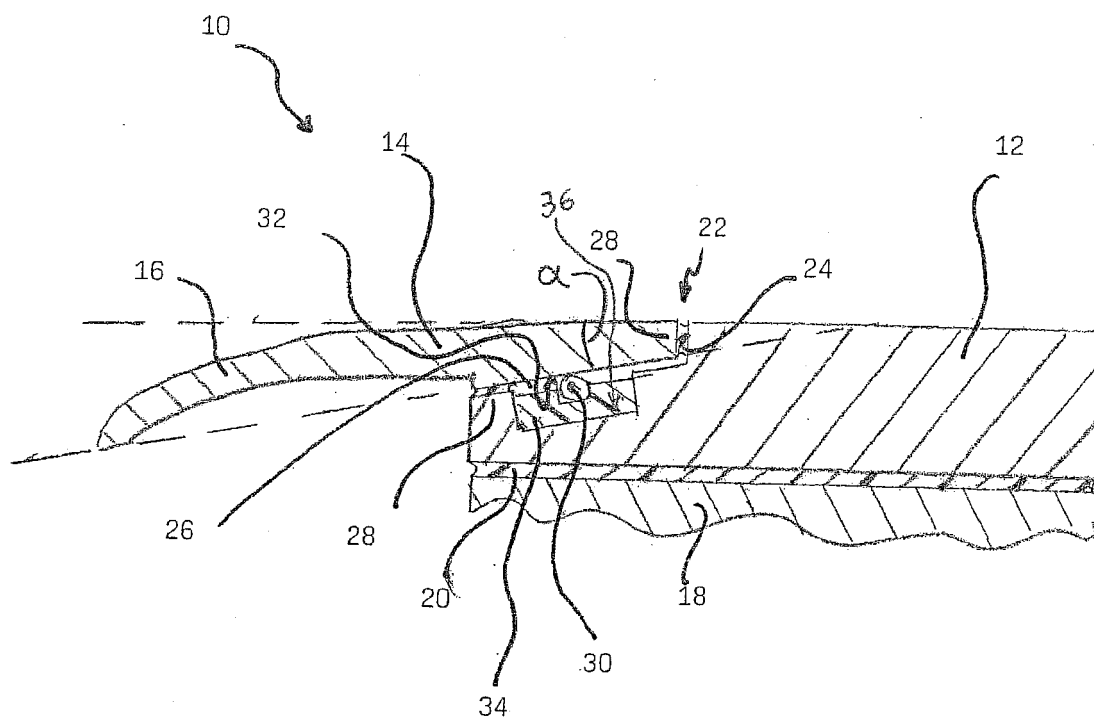


Fig. 1

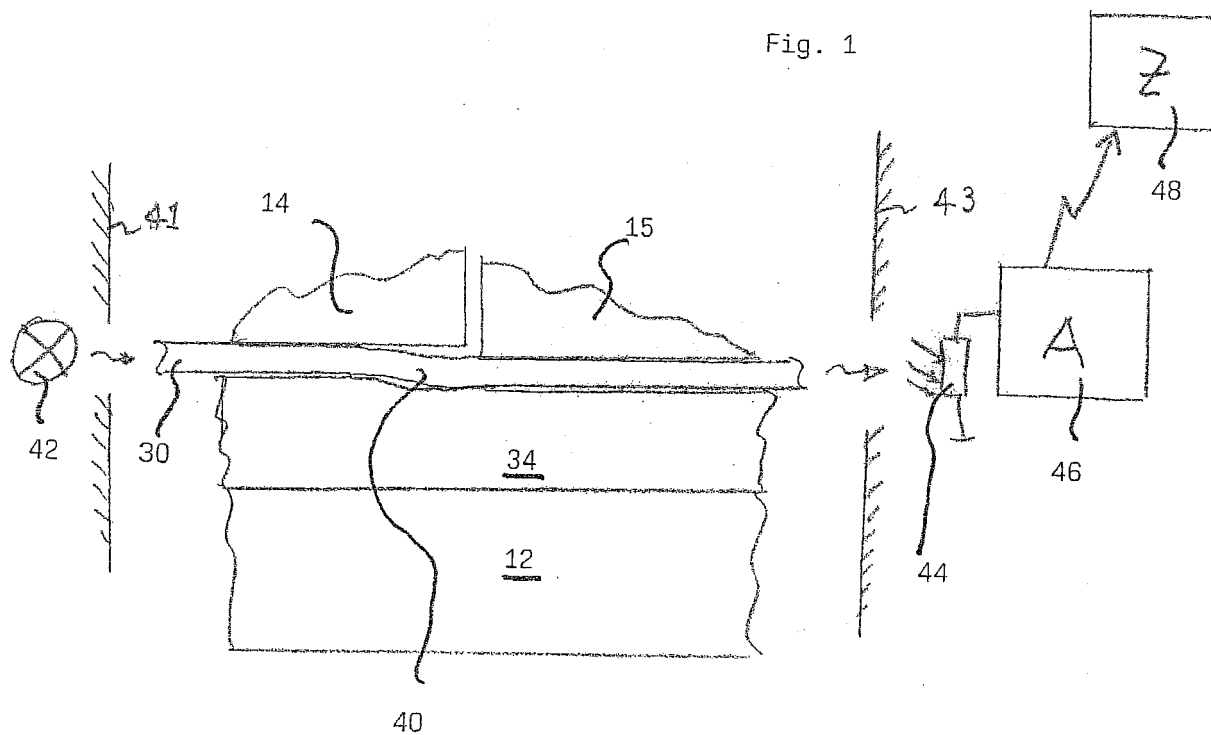


Fig. 2

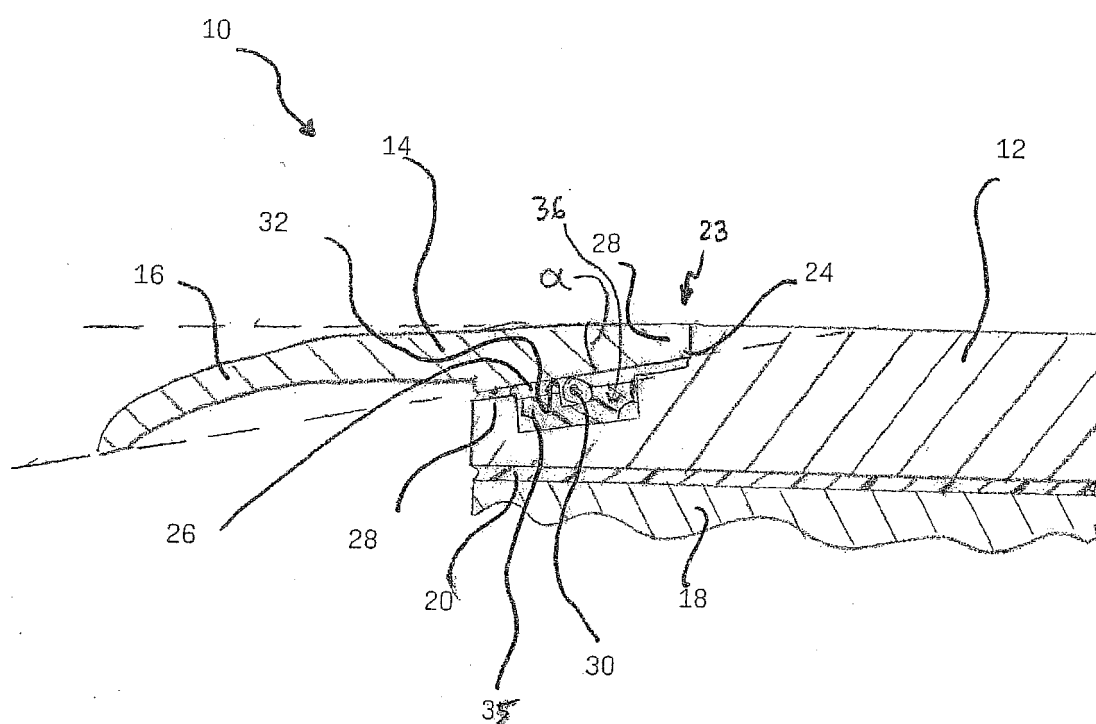


Fig. 3

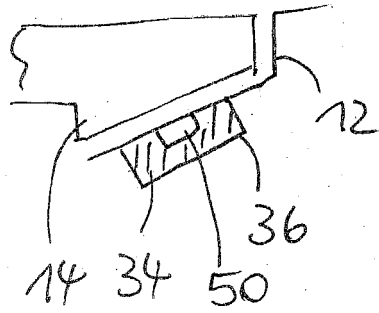


Fig. 4

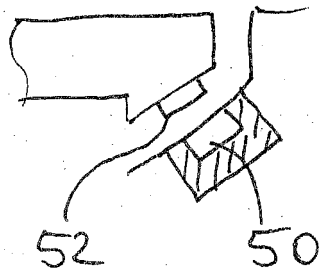


Fig. 5

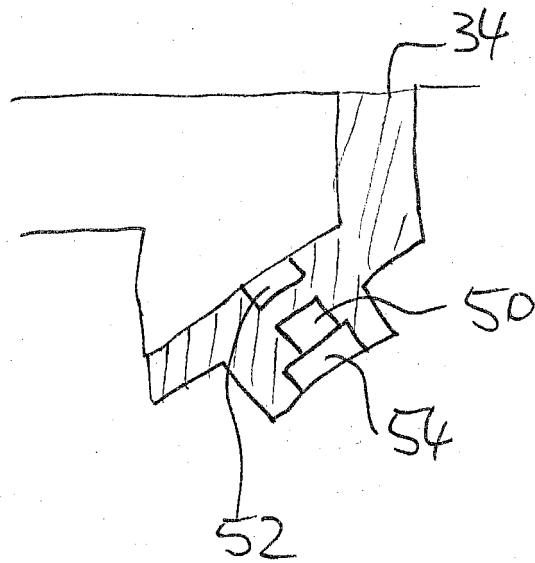


Fig. 6

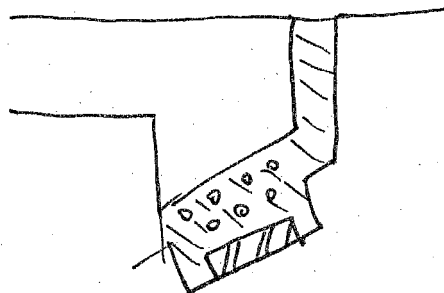


Fig. 7

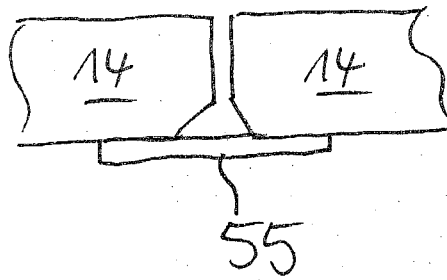


Fig. 8

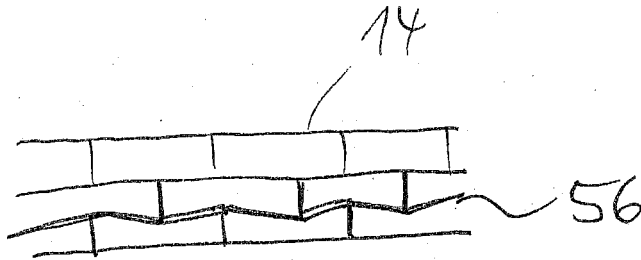


Fig. 9

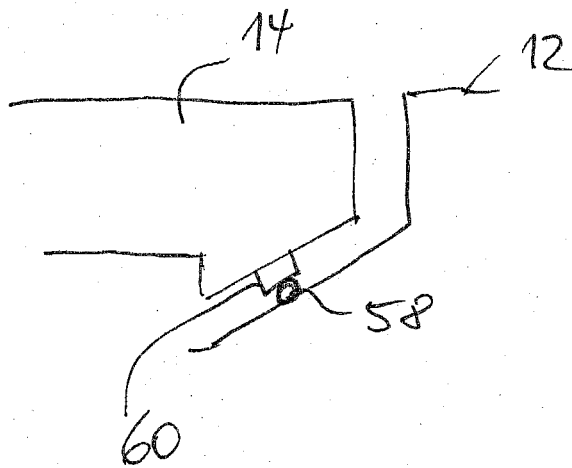


Fig. 10

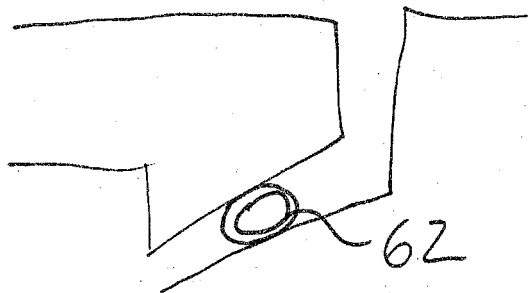


Fig. 11

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 680847 [0007]
- DE 29907184 U1 [0008]
- JP H06144766 A [0010]
- US 4088219 A [0011]
- CH 374169 A [0012]
- DE 2824452 A1 [0013]
- JP H092771 A [0014]
- JP H072373 U [0015]
- EP 2471738 A1 [0016]