

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.12.2019 Patentblatt 2019/49

(51) Int Cl.:
E05F 15/42 (2015.01)

(21) Anmeldenummer: **19173659.4**

(22) Anmeldetag: **09.05.2019**

(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
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **GEZE GmbH**
71229 Leonberg (DE)

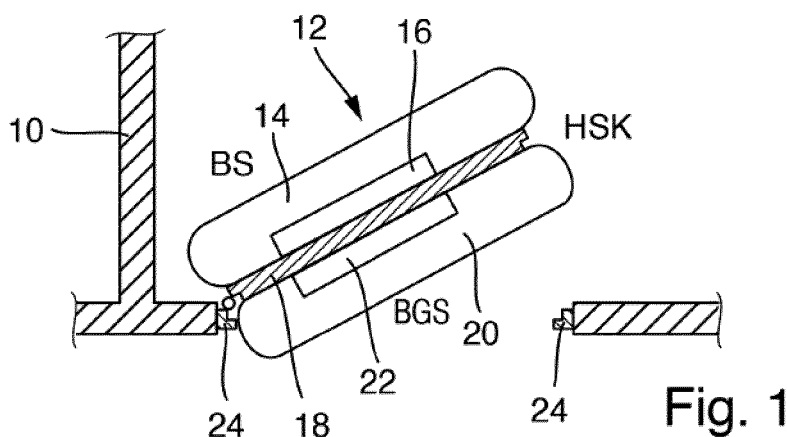
(72) Erfinder: **Hucker, Dr., Matthias**
76359 Marxzell (DE)

(30) Priorität: 29.05.2018 DE 102018208440

(54) **VORRICHTUNG ZUR SENSORISCHEN ABSICHERUNG DER FLÜGELBEWEGUNGEN EINER AUTOMATISCHEN DREHTÜR**

(57) Eine Vorrichtung zur sensorischen Absicherung der Flügelbewegungen einer automatischen Drehtür umfasst eine Sensorik mit einer bandseitig auf dem Türflügel angeordneten Sensoreinheit und/oder einer gegenbandseitig auf dem Türflügel angeordneten Sensoreinheit und einer mit der Sensorik kommunizierenden Türsteuerung. Eine jeweilige Sensoreinheit umfasst einen zumindest im Wesentlichen flächigen Abstandsscanner. Dabei sind die Sensorik und/oder die Türsteuerung so ausgeführt, dass in einem jeweiligen automatisch ausgeführten Lernzyklus während eines Öffnungs- und/oder Schließzyklus

des Türflügels eine jeweilige Sensoreinheit bei aufeinanderfolgenden Türöffnungswinkeln jeweils in einer bandseitigen bzw. bandgegenseitigen Ebene die Abstände zur Umgebung des Türflügels misst, aus den in den verschiedenen Ebenen in Abhängigkeit vom Türöffnungswinkel erhaltenen Messwerten als Funktion der in den verschiedenen Ebenen gemessenen Abstände zur Umgebung und als Funktion des Türöffnungswinkels ein dreidimensionales Bild der Umgebung ermittelt und das so ermittelte dreidimensionale Bild der Umgebung speichert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur sensorischen Absicherung der Flügelbewegungen einer automatischen Drehtür mit einer eine bandseitig auf dem Türflügel angeordnete Sensoreinheit und/oder eine gegenbandseitig auf dem Türflügel angeordnete Sensoreinheit umfassenden Sensorik und einer mit der Sensorik kommunizierenden Türsteuerung.

[0002] Automatische Drehtüren mit einem motorischen Antrieb wie insbesondere einem elektrischen Antrieb sind allgemein bekannt. Sie erleichtern die Begehung einer Tür stets dann, wenn die manuelle Betätigung zu umständlich oder mühsam ist.

[0003] Damit der automatisierte Türflügel beim Öffnen und Schließen niemanden verletzt, ist auch bereits bekannt, die Flügelbewegungen sensorisch abzusichern. Dazu werden auf der Bandseite und auf der Bandgegensseite auf dem Türflügel Präsenzsensoren montiert, die sich mit dem Türflügel bewegen. Tritt eine Person beim Öffnen des Türflügels in das Erfassungsfeld des auf der Bandseite (BS) vorgesehenen Sensors, so stoppt die Türsteuerung den Türflügel. Tritt eine Person beim Schließen des Türflügels in das Erfassungsfeld des auf der Bandgegensseite (BGS) vorgesehenen Sensors, so reversiert die Türsteuerung den Türflügel in die Offenlage.

[0004] Bisher müssen die betreffenden Sensoren parametrisiert werden, damit ein jeweiliger Sensor weiß, ob er auf der Bandseite oder auf der Bandgegensseite montiert ist und ob die Hauptschließkante (HSK) des Türflügels sich auf der rechten oder linken Seite des Sensors befindet.

[0005] Oft öffnen Drehflügeltüren 12 gegen eine Wand 10 (vgl. die Fig. 1 bis 3). In diesem Fall taucht die Wand 10 in das Erfassungsfeld 14 des auf der Bandseite vorgesehenen Sensors 16 ein, falls sich der Türflügel 18 öffnet. Bisher ist es erforderlich, dass der bandseitige Sensor 16 und/oder die Türsteuerung die Wand 10 "lernt" oder die Wand insbesondere unter Einbeziehung des Bandöffnungswinkels parametrisiert wird, damit der Türflügel 18 vollständig öffnen kann, ohne dass der bandseitige Sensor 16 die Wand 10 als Person oder Hindernis detektiert.

[0006] Die Wand 10 selbst kann inhomogen sein, d.h. es kann auf der betreffenden Seite beispielsweise ein Tisch, auf dem manchmal etwas steht, oder ein Vorhang, der manchmal offen und manchmal geschlossen sein kann, ein Bücherregal mit Büchern, eine abgesetzte Wand 10 (vgl. Fig. 2) oder eine unvollständige Wand 10 (vgl. Fig. 3), ein Heizkörper und/oder dergleichen vorgesehen sein.

[0007] Die Türsteuerung benötigt für verschiedene Aufgaben die Kenntnis der Breite b des Türflügels 18 (vgl. Fig. 5), so zum Beispiel zur Begrenzung der Flügelgeschwindigkeit an der Hauptschließkante, zur Berechnung des Massenträgheitsmoments des Türflügels 18 für die Auslegung der Regelung, und/oder dergleichen.

[0008] Bisher muss die Breite b des Türflügels als Parameter an der Türsteuerung bei der Inbetriebnahme eingestellt werden.

[0009] Als Sensoren werden derzeit unter anderem Aktiv-Infrarot (AIR)-Lichttaster mit Triangulation oder Laserscanner, also Sensoren eingesetzt, die eine mehr oder weniger gute Auflösung der Entfernung zum Sensor ermöglichen.

[0010] Ein Beispiel für eine solche herkömmliche Ausführung mit AIR-Lichttastern ist in der Fig. 6 wiedergegeben. Dabei sendet ein Sender 28 Lichtflecke. Ein Empfänger 30 berechnet mit Kenntnis der optischen Basis 32 des AIR-Lichttasters den Abstand a jedes reflektierten Lichtflecks. Ein Nachteil einer solchen herkömmlichen Ausführung besteht in der geringen Auflösung.

[0011] Die bisher üblichen Vorrichtungen zur sensorischen Absicherung der Flügelbewegungen einer automatischen Drehtür bzw. die bisher üblichen sensorisch abgesicherten automatischen Drehflügeltüren besitzen unter anderem die Nachteile, dass die Erfassungsfelder der Sensoren festgelegt sind und die Sensoren parametrisiert werden müssen.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur sensorischen Absicherung der Flügelbewegungen einer automatischen Drehtür der eingangs genannten Art anzugeben, bei der die zuvor erwähnten Nachteile beseitigt sind. Dabei soll insbesondere ermöglicht werden, dass die Montageparameter der Sensoren automatisch eingestellt werden, die Größe der Erfassungsfelder der Sensoren automatisch optimal an die Umgebung angepasst werden, die Testung der Sensoren vereinfacht wird, eventuell vorgesehene Griffstangen automatisch erkannt werden und die Flügelbreite automatisch bestimmbar ist.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der vorliegenden Beschreibung sowie der Zeichnung.

[0014] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur sensorischen Absicherung der Flügelbewegungen einer automatischen Drehtür umfasst eine Sensorik mit einer bandseitig auf dem Türflügel angeordneten Sensoreinheit und/oder einer gegenbandseitig auf dem Türflügel angeordneten Sensoreinheit und eine mit der Sensorik kommunizierende Türsteuerung. Dabei umfasst eine jeweilige Sensoreinheit einen zumindest im Wesentlichen flächigen Abstandsscanner, wobei die Sensorik und/oder die Türsteuerung so ausgeführt sind, dass in einem jeweiligen automatisch ausgeführten Lernzyklus während eines Öffnungs- und/oder Schließzyklus des Türflügels eine jeweilige Sensoreinheit bei aufeinanderfolgenden Türöffnungswinkeln jeweils in einer bandseitigen bzw. bandgegenseitigen Ebene die Abstände zur Umgebung des Türflügels misst, aus den in den verschiedenen Ebenen in Abhängigkeit vom Türöffnungswinkel erhaltenen Messwerten als Funktion der in den verschiedenen Ebe-

nen gemessenen Abstände zur Umgebung und des Türöffnungswinkels ein dreidimensionales Bild der Umgebung ermittelt und das so ermittelte dreidimensionale Bild der Umgebung speichert.

[0015] Durch Vergleich mit dem gespeicherten dreidimensionalen Bild kann die Sensorik und/oder die Türsteuerung im Betrieb Personen oder Hindernisse, die die Bewegung des Türflügels behindern würden, zuverlässig von der Umgebung des Türflügels, z.B. Wand, Zarge, weiterer Türflügel, Gardine hinter der Tür und/oder dergleichen, unterscheiden und dadurch seinen aktiven Erfassungsbereich auch bis in die Nebenschließkante und über die Hauptschließkante hinaus erweitern, womit das Schutzniveau an der Tür deutlich erhöht wird. Die Sensorik und/oder die Türsteuerung passen damit das Erfassungsfeld automatisch an die jeweilige Umgebung an. Die Sensoren müssen somit nicht mehr parametrisiert werden. Zudem ist die Testung der Sensoren unter Einbeziehung der automatisch erfassten Umgebung vereinfacht. Gegebenenfalls vorhandene Griffstangen werden automatisch erkannt, und die Flügelbreite kann automatisch bestimmt werden.

[0016] Bevorzugt sind die Sensorik und/oder die Türsteuerung so ausgeführt, dass das Erfassungsfeld einer jeweiligen Sensoreinheit automatisch an das jeweils ermittelte dreidimensionale Bild der Umgebung angepasst ist. Zudem sind die Sensorik und/oder die Türsteuerung bevorzugt auch so ausgeführt, dass im Bereich des Türflügels befindliche Personen oder Hindernisse von der durch das dreidimensionale Bild repräsentierten Umgebung unterschieden werden.

[0017] Vorteilhafterweise umfasst eine jeweilige Sensoreinheit der Sensorik als flächigen Abstandsscanner einen flächigen Lichtscanner, wobei als flächiger Abstandsscanner bevorzugt jeweils ein AIR-Lichttaster und/oder ein Laserscanner vorgesehen sind.

[0018] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung umfasst der flächige Abstandsscanner einer jeweiligen Sensoreinheit einen Sender, einen rotierenden Spiegel und einen Empfänger. Dabei sind die Sensorik und/oder die Türsteuerung so ausgeführt, dass zur Messung der Abstände zur Umgebung in einer jeweiligen bandseitigen bzw. gegenbandseitigen Ebene ein Abtaststrahl einer jeweiligen Sensoreinheit in der jeweiligen Ebene auf die Umgebung des Türflügels gelenkt und die Abstände zur Umgebung jeweils aus der Lichtlaufzeit zwischen Sender und Empfänger einer jeweiligen Sensoreinheit ermittelt werden.

[0019] Vorteilhafterweise kann eine jeweilige, insbesondere einen AIR-Lichttaster umfassende Sensoreinheit so ausgeführt sein, dass sie während eines jeweiligen Öffnungs- bzw. Schließzyklus des Türflügels bei einem jeweiligen aktuellen Türöffnungswinkel in der jeweiligen Ebene die Abstände zur Umgebung entlang einer Linie als Funktion des jeweils aktuellen Türöffnungswinkels misst. Die Umgebung wird somit durch eine jeweilige Sensoreinheit gescannt.

[0020] Bevorzugt ragen das Erfassungsfeld der bandseitigen Sensoreinheit und/oder das Erfassungsfeld der bandgegenseitigen Sensoreinheit jeweils zumindest einseitig, bevorzugt beidseitig, über den Türflügel hinaus.

[0021] Dabei ist insbesondere von Vorteil, wenn das Erfassungsfeld der bandseitigen Sensoreinheit und/oder das Erfassungsfeld der bandgegenseitigen Sensoreinheit jeweils über den Türflügel hinaus bis in die Nebenschließkante und/oder über die Hauptschließkante hinaus erweitert sind. Damit wird das Schutzniveau an der Tür entsprechend erhöht.

[0022] Eine jeweilige Sensoreinheit kann insbesondere in einem oberen Bereich des Türflügels angeordnet sein.

[0023] Vorteilhafterweise sind die Sensorik und/oder die Türsteuerung auch zur automatischen Ermittlung der Breite und/oder der Höhe des Türflügels ausgeführt.

[0024] Dabei sind die Sensorik und/oder die Türsteuerung bevorzugt zur automatischen Ermittlung des Abstandes zwischen der Nebenschließkante und der Hauptschließkante des Türflügels und/oder des Abstandes zwischen den auf den beiden Seiten des Türflügels vorgesehenen Zargen und zur automatischen Ermittlung der Breite des Türflügels über diesen Abstand ausgeführt.

[0025] Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die Sensorik und/oder die Türsteuerung zur automatischen Erkennung einer jeweiligen Griffstange des Flügels ausgeführt sind.

[0026] Griffstangen am Türflügel können durch eine jeweilige Sensoreinheit einfach erkannt werden, da die Position einer solchen Griffstange bezogen auf die jeweilige mit dem Türflügel mitfahrende Sensoreinheit unverändert bleibt und sich die Griffstange ebenfalls mit dem Türflügel mitbewegt.

[0027] Vorteilhafterweise ist das Vorhandensein einer jeweiligen Griffstange durch die Sensorik signalisierbar. Indem die Sensorik eine entsprechende Information liefert und die Türsteuerung somit weiß, dass der Türflügel nicht vollständig abgesichert ist, können gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen getroffen werden.

[0028] Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die Funktion der Sensorik insbesondere über die Türsteuerung automatisch regelmäßig überwachbar ist.

[0029] Dabei ist die Funktion der Sensorik vorteilhafterweise unter Verwendung wenigstens eines Bereichs der ermittelten Umgebung als Testobjekt überwachbar.

[0030] Gemäß einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist während eines jeweiligen Überwachungszyklus zur Überwachung der Funktion der Sensorik mittels einer jeweiligen Sensoreinheit überprüfbar, ob die ermittelte Umgebung unverändert geblieben ist. Ist dies der Fall, weiß die jeweilige Sensoreinheit, dass ihre Funktion gegeben ist.

[0031] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Funktion der Sensorik über die Türsteuerung

erung unter Heranziehung der Redundanz überwachbar, die sich aus den beiden über einen jeweiligen Öffnungs- bzw. Schließzyklus des Türflügels erzeugten dreidimensionalen Bildern der Umgebung ergibt.

[0032] Sind zwei Sensoreinheiten am Türflügel montiert, so sieht die auf der Bandseite vorgesehene Sensoreinheit beim Öffnen dasselbe Bild wie die auf der Bandgegenseite vorgesehene Sensoreinheit beim Schließen. Kennt die Türsteuerung beide dreidimensionalen Bilder, kann sie die betreffende Redundanz nutzen, um zum Beispiel schon bei der Inbetriebnahme, also beim ersten Scannen der Umgebung, die Funktion beider Sensoreinheiten zu überwachen.

[0033] Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die Sensorik zur Ermittlung des jeweiligen aktuellen Türöffnungswinkels mit einem Positionsmesssystem wie insbesondere einem Gyroskop oder dergleichen versehen ist. Alternativ oder zusätzlich kann der jeweilige aktuelle Türöffnungswinkel jedoch auch über die Türsteuerung bereitgestellt werden.

[0034] Die Sensorik kommuniziert bevorzugt über einen Sensorbus mit der Türsteuerung. Ein solcher Sensorbus stellt eine einfache, kostengünstige Lösung für eine entsprechende Kommunikationsverbindung zwischen der Türsteuerung und der Sensoreinheit bzw. den auf der Bandseite und der Bandgegenseite vorgesehenen Sensoreinheiten dar. Die Sensoreinheiten können dann beispielsweise nicht nur die Flügelbreite, sondern auch das komplette dreidimensionale Bild der Umgebung an die Türsteuerung übertragen.

[0035] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung sensorisch absicherbaren Drehflügeltür, die gegen eine vollständige Wand öffnet,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer gegen eine abgesetzte Wand öffnenden Drehflügeltür, die durch eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sensorisch abgesichert ist, bei der die Erfassungsfelder der Sensoreinheiten jeweils beidseitig über den Türflügel hinausragen,

Fig. 3 eine weitere schematische Darstellung einer Drehflügeltür, die durch eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sensorisch abgesichert ist, bei der die Erfassungsfelder der Sensoreinheiten jeweils beidseitig über den Türflügel hinausragen, wobei die Drehflügeltür jedoch gegen eine unvollständige Wand öffnet,

Fig. 4 eine weitere schematische Darstellung einer Drehflügeltür, die durch eine beispielhafte

Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sensorisch abgesichert ist, bei der das Erfassungsfeld der Sensoreinheiten jeweils über den Türflügel hinausragt,

Fig. 4a eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäß sensorisch abgesicherten Drehflügeltür gemäß Fig. 4, wobei die Erfassungsfelder der beiden Sensoreinheiten jedoch automatisch durch Griffstangen eingeschränkt sind,

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Breite und des Öffnungswinkels eines Drehtürflügels,

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer herkömmlichen, durch AIR-Lichttaster abgesicherten zweiflügeligen Tür,

Fig. 7 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur sensorischen Absicherung der Flügelbewegungen einer automatischen Drehtür, wobei im vorliegenden Fall beispielsweise eine zweiflügelige Tür mit zwei Drehflügeln dargestellt ist, deren Flügelbewegungen jeweils durch eine entsprechende erfindungsgemäße Vorrichtung sensorisch abgesichert sind, und

Fig. 8 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausführungsform einer insbesondere einen AIR-Lichttaster umfassenden Sensoreinheit, die während eines jeweiligen Öffnungs- bzw. Schließzyklus des Türflügels bei einem jeweiligen Türöffnungswinkel in der jeweiligen Ebene die Abstände zur Umgebung entlang einer Linie als Funktion des jeweiligen aktuellen Türöffnungswinkels misst.

[0036] Wie insbesondere aus den Figuren 7 und 8 ersichtlich, umfasst eine jeweilige erfindungsgemäße Vorrichtung 34 zur sensorischen Absicherung der Flügelbewegungen einer automatischen Drehtür 36 eine Sensorik 40 mit einer bandseitig auf dem Türflügel 38 angeordneten Sensoreinheit 42 und/oder einer gegenbandseitig auf dem Türflügel 38 angeordneten Sensoreinheit 44 sowie eine mit der Sensorik 40 kommunizierende Türsteuerung 46.

[0037] Eine jeweilige Sensoreinheit 42, 44 umfasst einen zumindest im Wesentlichen flächigen Abstandsscanner, wobei die Sensorik 40 und/oder die Türsteuerung 46 so ausgeführt sind, dass in einem jeweiligen automatisch ausgeführten Lernzyklus während eines Öffnungs- und/oder Schließzyklus des Türflügels 38 eine jeweilige Sensoreinheit 42, 44 bei aufeinanderfolgenden Türöffnungswinkeln jeweils in einer bandseitigen bzw. bandgegenseitigen Ebene 48, 48' die Abstände zur

Umgebung des Türflügels 38 misst, aus den in den verschiedenen Ebenen in Abhängigkeit vom Türöffnungswinkel erhaltenen Messwerten als Funktion der in den verschiedenen Ebenen gemessenen Abstände zur Umgebung und als Funktion des Türöffnungswinkels ein dreidimensionales Bild der Umgebung ermittelt und das so ermittelte dreidimensionale Bild der Umgebung speichert.

[0038] Die Sensorik 40 und/oder die Türsteuerung 46 sind demnach jeweils so ausgeführt, dass das Erfassungsfeld einer jeweiligen Sensoreinheit 42, 44 automatisch an die Umgebung angepasst ist und im Bereich des Türflügels 38 befindliche Personen oder Hindernisse von der durch das ermittelte dreidimensionale Bild repräsentierten Umgebung unterschieden werden können.

[0039] Eine jeweilige Sensoreinheit 42, 44 der Sensorik 40 kann als flächigen Abstandsscanner insbesondere einen flächigen Lichtscanner umfassen, wobei der flächige Abstandsscanner insbesondere einen Laserscanner und/oder einen AIR-Lichttaster umfassen kann. In einem Lernvorgang kann das Erfassungsfeld auf die Breite und Höhe des Türflügels begrenzt werden.

[0040] Der flächige Abstandsscanner einer jeweiligen Sensoreinheit 42, 44 kann beispielsweise einen Sender, einen rotierenden Spiegel und einen Empfänger umfassen. Dabei sind die Sensorik 40 und/oder die Türsteuerung 46 insbesondere so ausgeführt, dass zur Messung der Abstände zur Umgebung in einer jeweiligen bandseitigen bzw. gegenbandseitigen Ebene ein Abtaststrahl einer jeweiligen Sensoreinheit 42, 43 in der jeweiligen Ebene 48, 48' auf die Umgebung des Türflügels 38 gelenkt und die Abstände zur Umgebung jeweils aus der Lichtlaufzeit zwischen Sender und Empfänger einer jeweiligen Sensoreinheit ermittelt werden.

[0041] Wie insbesondere aus der Fig. 8 ersichtlich, kann eine jeweilige, insbesondere einen AIR-Lichttaster umfassende Sensoreinheit 42, 44 beispielsweise so ausgeführt sein, dass sie während eines jeweiligen Öffnungs- bzw. Schließzyklus des Türflügels 38 bei einem jeweiligen aktuellen Türöffnungswinkel $\alpha(t)$ in der jeweiligen Ebene die Abstände $x_n(t)$ zur Umgebung entlang einer Linie 50 als Funktion des jeweiligen aktuellen Türöffnungswinkels $\alpha(t)$ misst.

[0042] Das Erfassungsfeld der bandseitigen Sensoreinheit 42 und/oder das Erfassungsfeld der bandgegenseitigen Sensoreinheit 44 können jeweils zumindest einseitig, bevorzugt beidseitig, über den Türflügel 38 hinausragen (vgl. insbesondere die Fig. 2 bis 4a). Dabei kann das Erfassungsfeld der bandseitigen Sensoreinheit 42 und/oder das Erfassungsfeld der bandgegenseitigen Sensoreinheit 44 jeweils über den Türflügel 38 hinaus bis in die Nebenschließkante NSK und/oder über die Hauptschließkante (HSK) hinaus erweitert sein.

[0043] Wie insbesondere aus Fig. 7 ersichtlich, kann die Sensorik 40 bzw. eine jeweilige Sensoreinheit 42, 44 insbesondere in einem oberen Bereich des Türflügels 38 angeordnet sein.

[0044] Zudem können die Sensorik 40 und/oder die

Türsteuerung 46 jeweils insbesondere auch zur automatischen Ermittlung der Breite b (vgl. insbesondere Fig. 5) und der Höhe des Türflügels 38 ausgeführt sein.

[0045] Dabei kann eine jeweilige Sensoreinheit 42, 44 die Breite des Türflügels 38 beispielsweise bestimmen, indem sie den Türflügel 38 beim Öffnen und/oder Schließen sieht, nachdem die Sensoreinheit 42, 44 sich ja mit dem Türflügel 38 bewegt, und/oder indem eine jeweilige Sensoreinheit 42, 44 den Abstand zwischen der Nebenschließkante NSK und der Hauptschließkante HSK bzw. den Abstand zwischen der Zarge 24 links und rechts bestimmt. Im letzteren Fall sind die Sensorik 40 und/oder die Türsteuerung 46 jeweils insbesondere zur automatischen Ermittlung des Abstandes zwischen der Nebenschließkante NSK und der Hauptschließkante HSK des Türflügels 38 und/oder des Abstandes zwischen den auf den beiden Seiten des Türflügels 38 vorgesehenen Zargen 24 und zur automatischen Ermittlung der Breite des Türflügels 38 über diesen Abstand ausgeführt.

[0046] Wie insbesondere aus der Fig. 4a ersichtlich, können die Sensorik 40 und/oder die Türsteuerung 46 jeweils auch zur automatischen Erkennung einer jeweiligen Griffstange 26 des Türflügels 38 ausgeführt sein. Zudem kann das Vorhandensein einer jeweiligen Griffstange 26 durch die Sensorik 40 signalisierbar sein. Indem eine jeweilige Sensoreinheit 42, 44 eine Information liefert, dass der Türflügel 38 aufgrund einer jeweiligen Griffstange 26 nicht vollständig abgesichert ist, können gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen getroffen werden.

[0047] Die Erkennung einer jeweiligen Griffstange 26 am Türflügel 38 durch die Sensorik 40 ist relativ einfach, da die Position einer solchen Griffstange 26 bezogen auf eine jeweilige mit dem Türflügel 38 mitfahrende Sensoreinheit 42, 44 unverändert bleibt, da sich die Griffstange 26 ja mit dem Türflügel 38 mitbewegt.

[0048] Überdies kann die Funktion der Sensorik 40 insbesondere über die Türsteuerung 46 auch automatisch regelmäßig überwachbar sein. Dabei kann die Funktion der Sensorik 40 insbesondere unter Verwendung wenigstens eines Bereichs der ermittelten Umgebung als Testobjekt überwacht werden.

[0049] Während eines jeweiligen Überwachungszyklus zur Überwachung der Funktion der Sensorik 40 kann mittels einer jeweiligen Sensoreinheit 42, 44 zudem überprüfbar sein, ob die ermittelte Umgebung unverändert geblieben ist.

[0050] So kann zur Überwachung der Funktion der Sensorik 40 eine jeweilige Sensoreinheit 42, 44 bei jedem Zyklus prüfen, ob sie ihre Umgebung unverändert sieht. Ist dies der Fall, weiß die jeweilige Sensoreinheit 42, 44, dass ihre Funktion gegeben ist.

[0051] Die Funktion der Sensorik 40 kann über die Türsteuerung 46 auch unter Heranziehung der Redundanz überwachbar sein, die sich aus den beiden über einen jeweiligen Öffnungs- bzw. Schließzyklus des Türflügels 38 erzeugten dreidimensionalen Bildern der Umgebung ergibt.

[0052] Ist sowohl auf der Bandseite als auch auf der Bandgegenseite des Türflügels 38 jeweils eine Sensoreinheit 42 bzw. 44 montiert, sieht die Sensoreinheit 42 auf der Bandseite beim Öffnen dasselbe Bild wie die Sensoreinheit 44 auf der Bandgegenseite beim Schließen. Kennt die Türsteuerung 46 beide Bilder, kann sie die sich daraus ergebende Redundanz nutzen, um zum Beispiel schon bei der Inbetriebnahme, also beim ersten Scannen der Umgebung, die Funktion der beiden Sensoreinheiten 42, 44 zu überwachen.

[0053] Zur Ermittlung des jeweiligen aktuellen Türöffnungswinkels $\alpha(t)$ kann die Sensorik 40 beispielsweise mit einem Positionsmesssystem wie insbesondere einem Gyroskop oder dergleichen versehen sein. Alternativ oder zusätzlich kann der jeweilige aktuelle Türöffnungswinkel $\alpha(t)$ auch über die Türsteuerung 46 bereitgestellt werden. Die Sensorik 40 bzw. eine jeweilige Sensoreinheit 42, 44 kennen also den aktuellen Türöffnungswinkel $\alpha(t)$, wobei, wie erwähnt, beispielsweise eine jeweilige Sensoreinheit 42, 44 ein Positionsmesssystem wie insbesondere ein Gyroskop oder dergleichen besitzt und/oder eine jeweilige Sensoreinheit 42, 44 mit der Türsteuerung 46 kommuniziert, die den aktuellen Türöffnungswinkel $\alpha(t)$ kennt und diesen an eine jeweilige Sensoreinheit 42, 44 übermittelt.

[0054] Die Sensorik 40 kann beispielsweise über einen Sensorbus mit der Türsteuerung 46 kommunizieren. Ein solcher Sensorbus stellt eine einfache, kostengünstige Lösung für eine Kommunikationsverbindung zwischen der Türsteuerung 46 und den beiden Sensoreinheiten 42, 44 auf der Bandseite und der Bandgegenseite dar. Die Sensoreinheiten 42, 44 können dann beispielsweise nicht nur die Flügelbreite, sondern insbesondere auch das komplette dreidimensionale Bild der Umgebung über den Sensorbus an die Türsteuerung 46 übertragen.

[0055] Ein jeweiliger Einsatz einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit flächige Abstandssensoren bildenden Sensoreinheiten bringt unter anderem die Vorteile mit sich, wonach die Montageparameter der Sensoreinheiten automatisch eingestellt werden, die Größe des Erfassungsfeldes einer jeweiligen Sensoreinheit automatisch optimal an die Umgebung angepasst wird, die Testung einer jeweiligen Sensoreinheit vereinfacht wird, eventuell vorhandene Griffstangen automatisch erkannt werden und die Flügelbreite automatisch bestimmt wird.

[0056] Fig. 1 zeigt eine durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung 34 sensorisch absicherbare Drehflügeltür 12, bei der zur Erzeugung eines bandseitigen Erfassungsfeldes 14 und eines bandgegenseitigen Erfassungsfeldes 20 auf dem Türflügel 18 sowohl eine bandseitige Sensoreinheit 16 als auch eine bandgegenseitige Sensoreinheit 22 angeordnet sind. In diesem Fall öffnet die Drehflügeltür 12 gegen eine vollständige Wand 10. Durch den Einsatz einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 34 wird hierbei insbesondere verhindert, dass bei einem weiteren Öffnen der Drehtürflügeltür 12 die Wand 10 als Person oder Hindernis erfasst wird.

[0057] Fig. 2 zeigt eine weitere schematische Darstel-

lung einer Drehflügeltür 12, die durch eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 34 sensorisch abgesichert ist, bei der die Erfassungsfelder 14, 20 der Sensoreinheiten 16, 22 jeweils über den Türflügel 18 hinausragen. Im vorliegenden Fall öffnet die Drehflügeltür 12 gegen eine abgesetzte Wand 10. Durch den Einsatz einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 34 wird hierbei insbesondere verhindert, dass bei einem weiteren Öffnen der Drehtürflügeltür 12 die abgesetzte Wand 10 als Person oder Hindernis erfasst wird.

[0058] Fig. 3 zeigt eine weitere schematische Darstellung einer Drehflügeltür 12, die durch eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sensorisch abgesichert ist, bei der die Erfassungsfelder 14, 20 der Sensoreinheiten 16, 22 jeweils beidseitig über den Türflügel 18 hinausragen, wobei die Drehflügeltür 12 jedoch gegen eine unvollständige Wand 10 öffnet. Durch den Einsatz einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 34 wird hierbei insbesondere verhindert, dass bei einem weiteren Öffnen der Drehtürflügeltür 12 die unvollständige Wand 10 als Person oder Hindernis erfasst wird.

[0059] Bei der in Fig. 4 dargestellten weiteren durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung 34 sensorisch abgesicherten Drehflügeltür 12 ragen die Erfassungsfelder 14, 20 der Sensoreinheiten jeweils über den Türflügel 18 hinaus, wodurch eine optimale Absicherung der Flügelbewegung erreicht wird. Dabei kann insbesondere von der Sensoreinheit 20 auf der Bandgegenseite die Nebenschließkante NSK zusätzlich überwacht werden. Auch an der Hauptschließkante HSK ist das Schutzniveau höher. Öffnet der Türflügel 18, wird durch die erfindungsgemäße automatische Anpassung des bandseitigen Erfassungsfeldes 14 verhindert, dass die angrenzende Wand als Person oder Hindernis erfasst wird. Schließt der Türflügel 18, wird durch die erfindungsgemäße automatische Anpassung des bandgegenseitigen Erfassungsfeldes 20 verhindert, dass die betreffende Zarge 24 oder bei zweiflügeligen Türen auch der weitere Flügel als Person oder Hindernis erfasst werden.

[0060] Bei der in der Fig. 4a dargestellten weiteren Drehflügeltür 12 sind die Erfassungsfelder 14, 22 der beiden Sensoreinheiten 16, 22 mit dem Einsatz einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 34 automatisch durch Griffstangen 26 eingeschränkt.

[0061] Fig. 5 zeigt in schematischer Darstellung die Breite b und den Öffnungswinkel eines Drehtürflügels.

Bezugszeichenliste

[0062]

10	Wand
12	Drehflügeltür
14	Erfassungsfeld auf der Bandseite
16	Sensor auf der Bandseite
18	Türflügel
20	Erfassungsfeld auf der Bandgegenseite
22	Sensor auf der Bandgegenseite

24	Zarge
26	Griffstange
28	Sender
30	Empfänger
32	optische Basis
34	Vorrichtung
36	automatische Drehtür
38	Türflügel, Drehflügel
40	Sensorik
42	Sensoreinheit auf der Bandseite
44	Sensoreinheit auf der Bandgegenseite
46	Türsteuerung
48	Ebene
50	Linie
52	AIR-Lichtfleck
a	Abstand
b	Breite des Türflügels
α	Türöffnungswinkel
$\alpha(t)$	aktueller Türöffnungswinkel
BGS	Bandgegenseite
BS	Bandseite
HSK	Hauptschließkante
NSK	Nebenschließkante

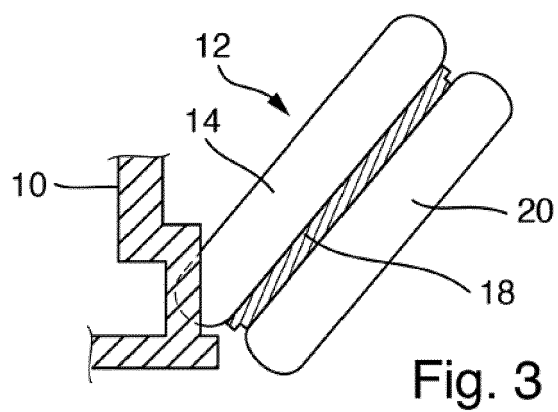
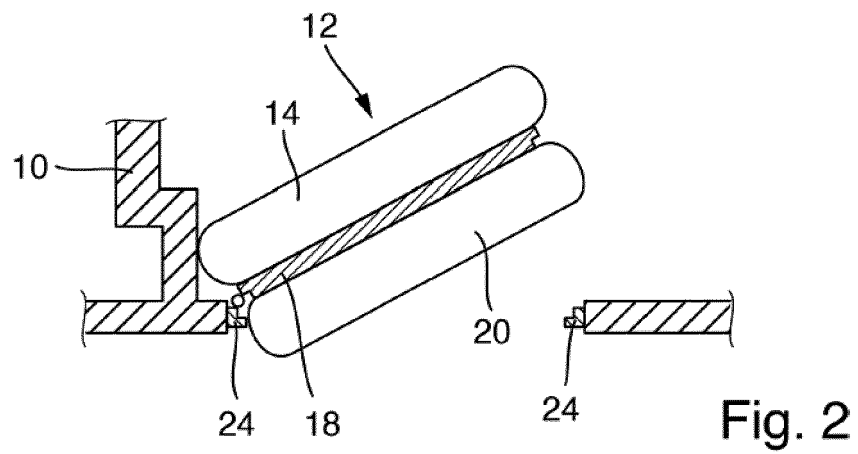
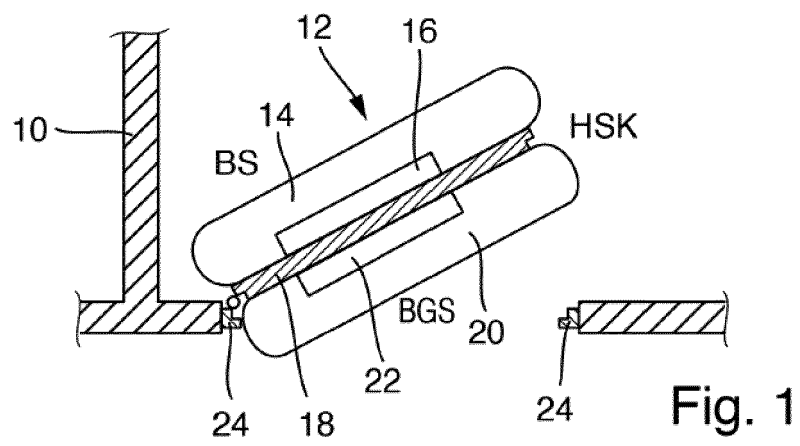
Patentansprüche

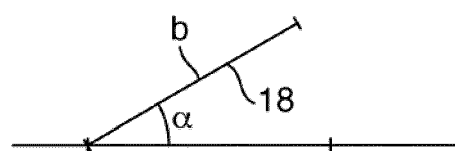
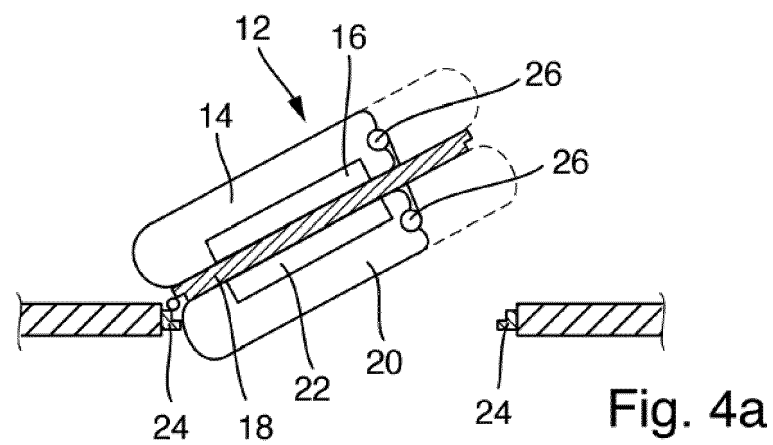
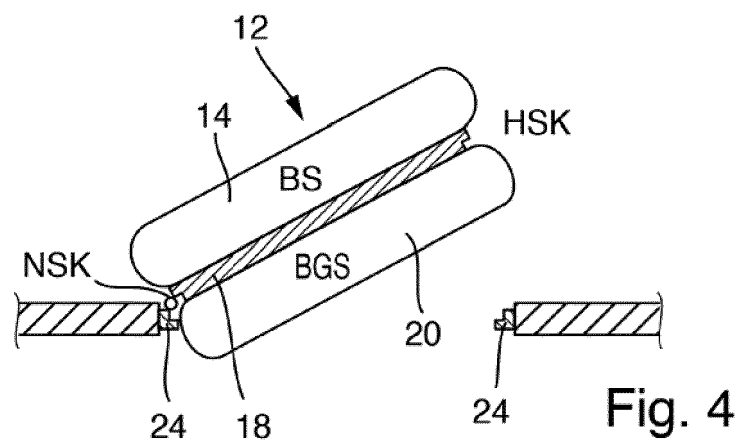
1. Vorrichtung (34) zur sensorischen Absicherung der Flügelbewegungen einer automatischen Drehtür (36; 12), mit einer eine bandseitig auf dem Türflügel (38; 18) angeordnete Sensoreinheit (42; 16) und/oder eine gegenbandseitig auf dem Türflügel (38; 18) angeordnete Sensoreinheit (44; 22) umfassenden Sensorik (40) und einer mit der Sensorik (40) kommunizierenden Türsteuerung (46), wobei eine jeweilige Sensoreinheit (42, 44; 16, 22) einen zumindest im Wesentlichen flächigen Abstandsscanner umfasst und die Sensorik (40) und/oder die Türsteuerung (46) so ausgeführt sind, dass in einem jeweiligen automatisch ausgeführten Lernzyklus während eines Öffnungs- und/oder Schließzyklus des Türflügels (38; 18) eine jeweilige Sensoreinheit (42, 44; 16, 22) bei aufeinanderfolgenden Türöffnungswinkeln (α) jeweils in einer bandseitigen bzw. bandgegenseitigen Ebene (48, 48') die Abstände zur Umgebung des Türflügels (38; 18) misst, aus den in den verschiedenen Ebenen in Abhängigkeit vom Türöffnungswinkel (α) erhaltenen Messwerten als Funktion der in den verschiedenen Ebenen gemessenen Abstände zur Umgebung und als Funktion des Türöffnungswinkels (α) ein dreidimensionales Bild der Umgebung ermittelt und das so ermittelte dreidimensionale Bild der Umgebung speichert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (40) und/oder die Türsteuerung (46) so ausgeführt sind,

dass das Erfassungsfeld einer jeweiligen Sensoreinheit (42, 44; 16, 22) automatisch an das jeweils ermittelte dreidimensionale Bild der Umgebung angepasst ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (40) und/oder die Türsteuerung (46) so ausgeführt sind, dass im Bereich des Türflügels (38; 18) befindliche Personen oder Hindernisse von der durch das ermittelte dreidimensionale Bild repräsentierten Umgebung unterschieden werden.
4. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine jeweilige Sensoreinheit (42, 44; 14, 20) der Sensorik (40) als flächigen Abstandsscanner einen flächigen Lichtscanner umfasst.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine jeweilige Sensoreinheit (42, 44; 14, 20) der Sensorik (40) als flächigen Abstandsscanner einen AIR-Lichttaster und/oder einen Laserscanner umfasst.
6. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der flächige Abstandsscanner einer jeweiligen Sensoreinheit (42, 44; 14, 20) einen Sender, einen rotierenden Spiegel und einen Empfänger umfasst und die Sensorik (40) und/oder die Türsteuerung (46) so ausgeführt sind, dass zur Messung der Abstände zur Umgebung in einer jeweiligen bandseitigen bzw. gegenbandseitigen Ebene ein Abtaststrahl einer jeweiligen Sensoreinheit (42, 44; 14, 20) in der jeweiligen Ebene (48, 48') auf die Umgebung des Türflügels (38; 18) gelenkt und die Abstände zur Umgebung jeweils aus der Lichtlaufzeit zwischen Sender und Empfänger einer jeweiligen Sensoreinheit (42, 44C) ermittelt werden.
7. Vorrichtung nach zumindest einer der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine jeweilige, insbesondere einen AIR-Lichttaster umfassende Sensoreinheit (42, 44; 14, 20) so ausgeführt ist, dass sie während eines jeweiligen Öffnungs- bzw. Schließzyklus des Türflügels (38; 18) bei einem jeweiligen aktuellen Türöffnungswinkel ($\alpha(t)$) in der jeweiligen Ebene die Abstände ($x_n(t)$) zur Umgebung entlang einer Linie (50) als Funktion des jeweiligen aktuellen Türöffnungswinkels ($\alpha(t)$) misst.
8. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erfassungs-

- feld (14) der bandseitigen Sensoreinheit (16) und/oder das Erfassungsfeld (20) der bandgegenseitigen Sensoreinheit (22) jeweils zumindest einseitig, bevorzugt beidseitig, über den Türflügel (16) hinausragen. 5
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erfassungsfeld (14) der bandseitigen Sensoreinheit (16) und/oder das Erfassungsfeld (20) der bandgegenseitigen Sensoreinheit (22) jeweils über den Türflügel (18) hinaus bis in die Nebenschließkante (NSK) und/oder über die Hauptschließkante (HSK) hinaus erweitert sind. 10
10. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine jeweilige Sensoreinheit (42, 44; 14, 20) in einem oberen Bereich des Türflügels (38; 18) angeordnet ist. 20
11. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (40) und/oder die Türsteuerung (46) zur automatischen Ermittlung der Breite und/oder der Höhe des Türflügels (38; 18) ausgeführt sind. 25
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (40) und/oder die Türsteuerung (46) zur automatischen Ermittlung des Abstandes zwischen der Nebenschließkante (NSK) und der Hauptschließkante (HSK) des Türflügels (38; 18) und/oder des Abstandes zwischen den auf den beiden Seiten des Türflügels (38; 18) vorgesehenen Zargen (24) und zur automatischen Ermittlung der Breite des Türflügels (38; 18) über diesen Abstand ausgeführt sind. 30 35
13. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (40) und/oder die Türsteuerung (46) zur automatischen Erkennung einer jeweiligen Griffstange (26) des Türflügels (18) ausgeführt sind. 40 45
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorhandensein einer jeweiligen Griffstange (26) durch die Sensorik (40) signalisierbar ist. 50
15. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktion der Sensorik (40) insbesondere über die Türsteuerung (46) automatisch regelmäßig überwachbar ist. 55
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktion der Sensorik (40) unter Verwendung wenigstens eines Bereichs der ermittelten Umgebung als Testobjekt überwachbar ist.
17. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während eines jeweiligen Überwachungszyklus zur Überwachung der Funktion der Sensorik (40) mittels einer jeweiligen Sensoreinheit (42, 44; 14, 20) überprüfbar ist, ob die ermittelte Umgebung unverändert geblieben ist.
18. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktion der Sensorik (40) über die Türsteuerung (46) unter Heranziehung der Redundanz überwachbar ist, die sich aus den beiden über einen jeweiligen Öffnungs- bzw. Schließzyklus des Türflügels (38; 18) erzeugten dreidimensionalen Bildern der Umgebung ergibt.
19. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (40) zur Ermittlung des jeweiligen aktuellen Türöffnungswinkels ($\alpha(t)$) mit einem Positionsmesssystem wie insbesondere einem Gyroskop oder dergleichen versehen und/oder der jeweilige aktuelle Türöffnungswinkel ($\alpha(t)$) über die Türsteuerung (46) bereitstellbar ist.
20. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (40) über einen Sensorbus mit der Türsteuerung (46) kommuniziert.





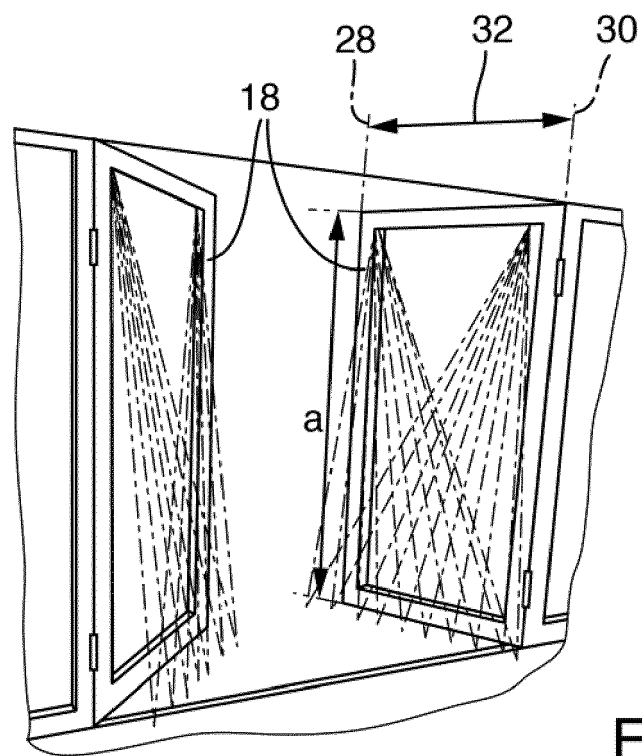


Fig. 6

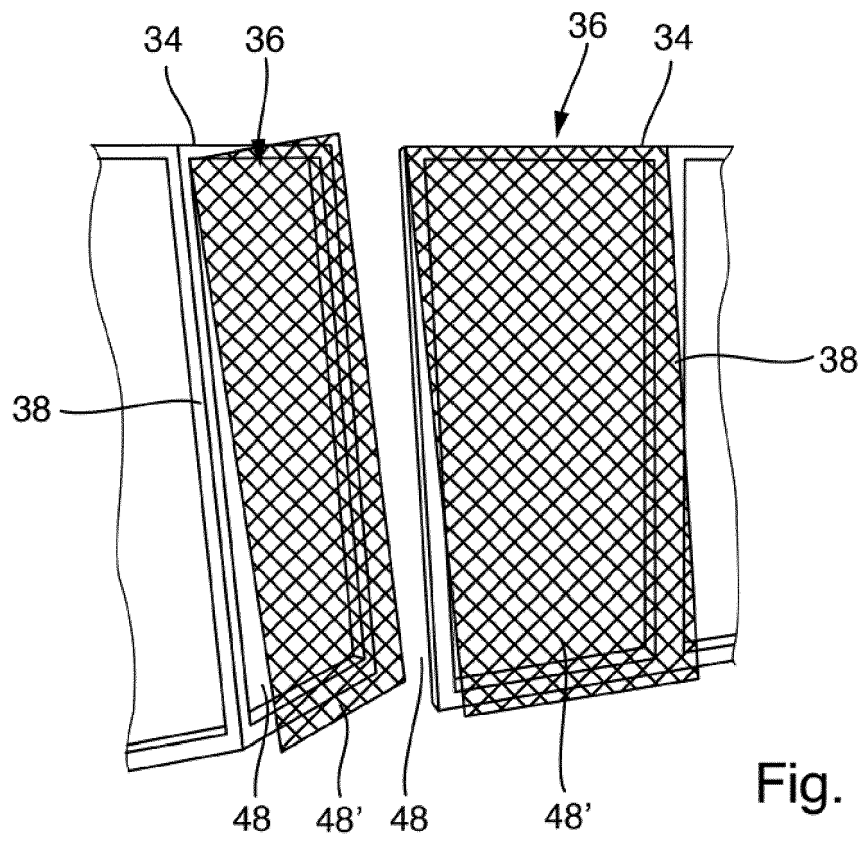


Fig. 7

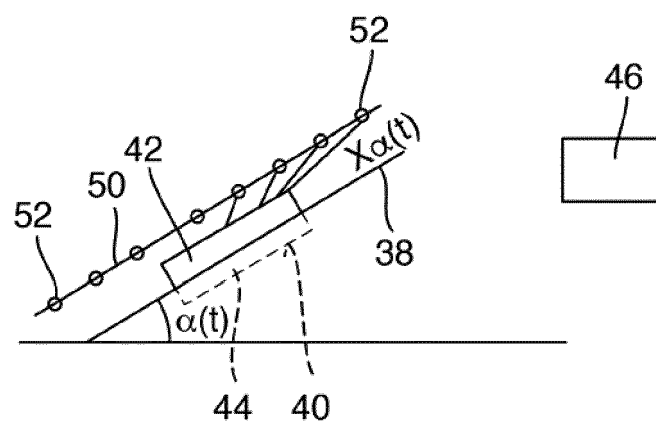


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 17 3659

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 418 517 A2 (DORMA GMBH & CO KG [DE]) 15. Februar 2012 (2012-02-15)	1-6,8-20	INV. E05F15/42
A	* Absätze [0008], [0015], [0026], [0033], [0041], [0048] - [0050], [0089], [0095], [0098] - [0100], [0104], [0105], [0109], [0132] - [0001] * * Abbildungen 1,3a-3c,4a-4c * -----	7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E05F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Oktober 2019	Prüfer Wagner, Andrea
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 : mündliche 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 03.92 (P04C03)

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

EP 19 17 3659

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

17-10-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 2418517	A2	15-02-2012	DE 102010033818 A1	09-02-2012
				EP 2418517 A2	15-02-2012
15	-----				
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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