

(19)



(11)

EP 2 108 775 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

14.10.2009 Patentblatt 2009/42

(51) Int Cl.:

E05F 15/00 (2006.01)**E05F 15/10** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **09157362.6**(22) Anmeldetag: **06.04.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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 SE SI SK TR**

(30) Priorität: **11.04.2008 DE 102008018628**(71) Anmelder: **GEZE GmbH****71229 Leonberg (DE)**

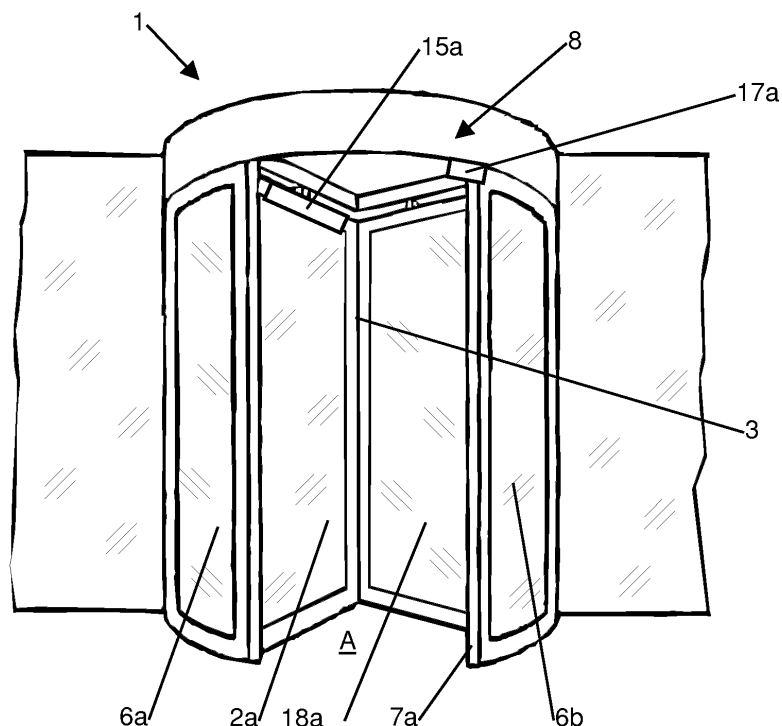
(72) Erfinder:

- **Grunow, Thorsten**
70569, Stuttgart (DE)
- **Horz, Uwe**
71229, Leonberg (DE)
- **Hucker, Matthias, Dr.**
76359, Marxzell (DE)
- **Kiesel, Rainer**
89160, Dornstadt (DE)

(54) **Automatische Türanlage**

(57) Es wird eine automatische Türanlage beschrieben. Mindestens zwei um eine zentrale Drehachse drehbar bewegliche Türflügel werden mittels einer Antriebseinrichtung angetrieben. Eine Steuerungseinrichtung dient zur Ansteuerung der Antriebseinrichtung. Es sind mindestens zwei Sensoren vorhanden, welche zur Erkennung von Hindernissen in unterschiedlichen, einander zumindest teilweise nicht überlappenden Bereichen der Türanlage vorgesehen sind. Die Steuerungseinrichtung ist so ausgebildet, dass bei Erkennung eines Hin-

dernisses eine Sicherheitsreaktion der Türanlage erfolgt. Die Steuerungseinrichtung ist ferner so ausgebildet, dass die Funktionsfähigkeit der Sensoren in regelmäßigen Testzyklen überprüft wird, indem die Steuerungseinrichtung Testsignale für die Sensoren generiert, wobei der Testzyklus für mindestens einen, einem bestimmten Bereich der Türanlage zugeordneten Sensor von dem Testzyklus für mindestens einen weiteren, einem zumindest abschnittsweise anderen Bereich der Türanlage zugeordneten Sensor abweicht.

Fig. 1**EP 2 108 775 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine automatische Türanlage nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der DE 38 15 195 A1 ist eine automatische, als Karusselltüranlage ausgebildete Türanlage mit mehreren um eine zentrale Drehachse drehbar beweglichen Türflügeln bekannt, welche mittels einer Antriebseinrichtung angetrieben werden. Eine Steuerungseinrichtung dient zur Ansteuerung der Antriebseinrichtung. Es sind mindestens zwei Sensoren vorhanden, welche zur Erkennung von Hindernissen in unterschiedlichen, einander zumindest teilweise nicht überlappenden Bereichen der Türanlage vorgesehen sind. Eine Sensorgruppe dient zur Erkennung von Hindernissen im Bewegungsbereich der Türflügel, und eine weitere Sensorgruppe ist zur Erkennung von Hindernissen im Bereich einer Schließkante der Türanlage vorgesehen. Die Steuerungseinrichtung ist so ausgebildet, dass bei Erkennung eines Hindernisses eine Sicherheitsreaktion der Türanlage erfolgt.

[0003] Eine Testung der Sensoren erfolgt nicht, d.h. beim unerkannten Ausfall eines oder mehrerer der Sensoren können gefährliche Situationen auftreten, da Hindernisse an der Schließkante und/oder im Bewegungsbereich der Türflügel nicht mehr erkannt werden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Türanlage zu schaffen, deren Betriebssicherheit gegenüber dem Stand der Technik erhöht ist.

[0005] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Die Unteransprüche bilden vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten der Erfindung.

[0007] Die Steuerungseinrichtung der Türanlage ist so ausgebildet, dass die Funktionsfähigkeit der Sensoren in regelmäßigen Testzyklen überprüft wird, indem die Steuerungseinrichtung Testsignale für die Sensoren generiert, wobei der Testzyklus für mindestens einen, einem bestimmten Bereich der Türanlage zugeordneten Sensor von dem Testzyklus für mindestens einen weiteren, einem zumindest abschnittsweise anderen Bereich der Türanlage zugeordneten Sensor abweicht.

[0008] Da Sensoren während ihrer Testung zumindest kurzzeitig inaktiv sind, ist hierdurch dennoch eine optimale Sicherheit gewährleistet.

[0009] Die Steuerungseinrichtung kann mindestens zwei Ausgänge für die unterschiedlichen Sensor-Testsignale aufweisen. Somit ist jedem Sensor bzw. jeder Sensorgruppe ein individuelles Testsignal zuordenbar.

[0010] In einer besonders vorteilhaften Ausführung können die unterschiedlichen Testzyklen der einzelnen Sensoren jeweils auf den Bewegungsablauf der Türanlage abgestimmt sein.

[0011] Die Testzyklen der einzelnen Sensoren können von der Umdrehungsanzahl der Türanlage bestimmt werden und/oder bestimmten Zeitperioden entsprechen.

[0012] Die Türanlage kann als Karusselltüranlage, aber alternativ auch als Dreh- oder Schiebetüranlage

ausgebildet sein.

[0013] Bei einer Karusselltüranlage kann beispielsweise der die Hauptschließkante erfassende Sensor immer dann getestet werden, wenn sich der nächste an die Trommelwand annähernde Türflügel noch weit genug entfernt von der Hauptschließkante der Trommelwand befindet, vorteilhafterweise direkt nach dem Vorbeilaufen der Kante des vorauslaufenden Türflügels, so dass selbst bei der Präsenz eines Hindernisses in diesem Bereich zu diesem Zeitpunkt noch keine unmittelbare Reaktion der Antriebseinrichtung erfolgen muss. Somit ist pro 360°-Drehung der Türflügel prinzipiell maximal eine der Anzahl der Karusselltürflügel entsprechende Anzahl von Prüfungen dieses Sensors möglich.

[0014] Dagegen gelten für den den Bewegungsbereich des Karusselltürflügels erfassenden Sensor andere "günstige" Augenblicke, in denen dieser Sensor während seiner Testung kurzzeitig inaktiv sein kann, beispielsweise wenn sich der Ausgangsbereich der Karusselltüranlage öffnet und der Benutzer der Karusselltüranlage diese üblicherweise durch den Ausgangsbereich rasch verlassen kann.

[0015] Im Nachfolgenden wird ein Ausführungsbeispiel in der Zeichnung anhand der Figuren näher erläutert.

[0016] Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Frontansicht einer erfindungsgemäßen, automatischen Türanlage;

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Türanlage gemäß Fig. 1 in Frontansicht;

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Türanlage gemäß Fig. 1 in Draufsicht in einem ersten Betriebszustand;

Fig. 4 die Türanlage gemäß Fig. 3 in einem zweiten Betriebszustand;

Fig. 5 die Türanlage gemäß Fig. 3 in einem dritten Betriebszustand;

Fig. 6 die Türanlage gemäß Fig. 3 in einem vierten Betriebszustand;

Fig. 7 die Türanlage gemäß Fig. 3 in einem fünften Betriebszustand.

[0017] In den **Figuren 1** und **2** ist eine automatische, als Karusselltüranlage ausgebildete Türanlage 1 dargestellt, welche mehrere um eine gemeinsame Drehachse 3 drehbar gelagerte, als Karusselltürflügel ausgebildete Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d aufweist. Oberhalb der Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d ist eine Antriebseinrichtung 8 angeordnet, welche die Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d antreibt. Die Lagerung der Drehachse erfolgt in einem oberen Drehlager 4, welches im Bereich eines Aufnahmeraums 9 der Antriebs-

einrichtung 8 angeordnet ist, sowie in einem unteren, in den Boden eingelassenen Drehlager 5. In dieser Ansicht sind die beiden hinteren Türflügel 2c, 2d durch die beiden vorderen Türflügel 2a, 2b verdeckt. Die äußere Begrenzung der Türanlage 1 wird gebildet durch zwei zylindersegmentförmige Trommelwände 6a, 6b, zwischen denen ein Ein-/Ausgangsbereich A der Türanlage 1 angeordnet ist. Ein weiterer Ein-/Ausgangsbereich C ist in dieser Ansicht durch die Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d verdeckt.

[0018] Die Antriebseinrichtung 8 der Türanlage 1 umfasst einen Antriebsmotor 10, welcher ein nachgeschaltetes (hier nicht dargestelltes) Untersetzungsgetriebe aufweisen kann. Auf der Abtriebswelle ist eine Riemenscheibe 11 drehfest angeordnet, welche über einen Treibriemen 12 eine drehfest mit der Drehachse 3 der Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d verbundene Riemenscheibe 13 antreibt. Alternativ sind jedoch auch andere, an sich bekannte Ausführungen der Antriebseinrichtung 8 möglich. Die Ansteuerung der Antriebseinrichtung 8 erfolgt über eine Steuerungseinrichtung 14.

[0019] Die Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d der Türanlage 1 des dargestellten Ausführungsbeispiels werden im Gegenurzeigersinn (in Draufsicht) angetrieben, so dass sich der in der Zeichnung linke Türflügel 2a auf die in der Zeichnung rechte Trommelwand 6b zu bewegt und sich an dieser somit eine Hauptschließkante 7a der Türanlage 1 befindet. Eine weitere Hauptschließkante 7b der Türanlage 1 befindet sich (in dieser Ansicht verdeckt) an der hinteren Stirnkante der linken Trommelwand 6a.

[0020] An der oberen Nebenschließkante jedes Türflügels 2a, 2b, 2c, 2d ist je ein Sensor 15a, 15b, 15c, 15d angeordnet, dessen Überwachungsbereich 16a, 16b, 16c, 16d jeweils einen Bereich vor dem Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d abdeckt, so dass ein im Bewegungsbereich eines Türflügels 2a, 2b, 2c, 2d befindliches Hindernis, beispielsweise eine langsam gehende oder stehen gebliebene Person, erkannt wird, ein diese Situation anzeigendes Sensorsignal an die Steuerungseinrichtung 14 übermittelt wird und, ausgelöst durch die Steuerungseinrichtung 14, eine entsprechende Reaktion der Antriebseinrichtung 8 erfolgt, indem die Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d gebremst oder gestoppt werden, bevor sie auf das Hindernis treffen. An der unteren Nebenschließkante jedes Türflügels 2a, 2b, 2c, 2d kann jeweils ein weiterer (hier nicht dargestellter), den Bewegungsbereich des Türflügels 2a, 2b, 2c, 2d erfassender Sensor angeordnet sein.

[0021] Im Bereich der Hauptschließkanten 7a, 7b ist ein jeweils diesen Bereich erfassender Sensor 17a, 17b angeordnet, im dargestellten Ausführungsbeispiel ortsfest im Bereich der Antriebseinrichtung 8 oberhalb des Ein-/Ausgangsbereiches A, C, so dass ein in diesen Bereich gelangendes Hindernis erkannt wird, ein diese Situation anzeigendes Sensorsignal an die Steuerungseinrichtung 14 übermittelt wird und vor der Annäherung eines der Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d an eine der Hauptschließkante 7a, 7b der Trommelwand 6a, 6b, ausgelöst durch die Steuerungseinrichtung 14, eine entsprechende Reaktion der Antriebseinrichtung 8 erfolgt, indem

die Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d gebremst oder gestoppt werden, bevor sie auf das Hindernis treffen. Alternativ oder zusätzlich kann der die Hauptschließkante erfassende Sensor 17a, 17b auch am Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d mitfahrend in dessen äußerem Randbereich angeordnet sein.

[0022] In den **Fig. 3** bis 7 sind mehrere Betriebszustände der Türanlage 1 jeweils schematisch in Draufsicht dargestellt. Die Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d werden im Gegenurzeigersinn, d.h. in Drehrichtung E angetrieben. Zwischen den Trommelwänden 6a, 6b und den beiden die Ein-/Ausgangsbereichen A, C liegen die beiden Durchgangsbereiche B, D, welche während der Drehung der Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d von dem Benutzer der Türanlage 1 durchschritten und von den Türflügeln 2a, 2b, 2c, 2d überfahren werden. Die in den Abbildung gestrichelt dargestellten Abgrenzungen zwischen den Ein-/Ausgangsbereichen A, C und den Durchgangsbereichen B, D sind rein fiktiv und dienen lediglich der Erläuterung der Betriebszustände der Türanlage 1.

[0023] Die Überwachungsbereiche 16a, 16b, 16c, 16d, 18a, 18b der Sensoren 15a, 15b, 15c, 15d, 17a, 17b sind zur Darstellung eines aktiven Sensors jeweils grau hinterlegt und eines aufgrund Sensorprüfung inaktiven Sensors weiß dargestellt.

[0024] In dem Betriebszustand gemäß **Fig. 3** befinden sich zwei gegenüberliegende Türflügel 2a, 2c an einer Position, dass die Ein-/Ausgangsbereiche A, C zum Hineintreten einer Person in die Ein-/Ausgangsbereiche A, C der Türanlage 1 jeweils noch zu etwa 2/3 geöffnet sind. Eine bereits in den Durchgangsbereichen B, D der Karusselltüranlage befindliche Person kann die Türanlage 1 dagegen noch nicht durch die Ein-/Ausgangsbereiche A, C verlassen, da die durch die Türflügel 2a, 2c freigegebene Öffnung der Ein-/Ausgangsbereiche A, C noch nicht groß genug ist. Alle Sensoren 15a, 15b, 15c, 15d, 17a, 17b der Türanlage 1 sind in diesem Betriebszustand aktiv, d.h. bei Erkennung eines Hindernisses durch mindestens einen der Sensoren 15a, 15b, 15c, 15d, 17a, 17b kann umgehend eine Sicherheitsreaktion der Türanlage 1 erfolgen.

[0025] In dem in **Fig. 4** dargestellten Betriebszustand haben sich die Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d um ca. 20° in Drehrichtung E weiterbewegt, so dass sich die beiden gegenüberliegenden Türflügel 2a, 2c jeweils etwa in der Mitte der beiden Ein-/Ausgangsbereiche A, C befinden. Eine in den Durchgangsbereichen B, D der Türanlage 1 befindliche Person kann die Türanlage 1 nun durch die ausreichend große Öffnung der Ein-/Ausgangsbereiche A, C verlassen. Die Sensoren 15b, 15d der beiden gegenüberliegenden, zwischen den Trommelwänden 6a, 6b in den Durchgangsbereichen B, D befindlichen Türflügel 2b, 2d werden nun in diesem Betriebszustand zur Prüfung kurzzeitig deaktiviert. Diese Stellung der Türflügel 2b, 2d eignet sich für die Prüfung der Sensoren 15b, 15d, da eine in den Durchgangsbereichen B, D der Türanlage 1 befindliche Person die Türanlage 1 nun verlassen, sich also relativ schnell aus der Türanlage 1 her-

ausbewegen kann, so dass zu diesem Zeitpunkt die Gefahr eines Auflaufens der durch den Durchgangsbereich nachlaufenden Türflügel 2b, 2d auf die Person am geringsten ist. Während der Prüfung dieser Sensoren 15b, 15d bewegen sich die dazugehörigen Türflügel 2b, 2d nur um wenige Winkelgrade in Drehrichtung E.

[0026] In dem in **Fig. 5** dargestellten Betriebszustand ist die vorangehend beschriebene Prüfung der Sensoren 15b, 15d somit beendet, so dass diese Sensoren 15b, 15d nun wieder aktiv sind.

[0027] In dem in **Fig. 6** dargestellten Betriebszustand haben die beiden gegenüberliegenden Türflügel 2a, 2c, welche den Ein-/Ausgangsbereich A, C durchlaufen haben, mit ihrer Hauptschließkante die Hauptschließkanten 7a, 7b der Trommelwände 6a, 6b erreicht. Da die die Hauptschließkanten 7a, 7b überwachenden Sensoren 17a, 17b nun ohnehin kurzzeitig ausgeblendet werden müssen, um eine Fehlauslösung durch die sich annähernden Türflügel 2a, 2c zu verhindern, eignet sich dieser Zeitpunkt zur Prüfung und somit zur kurzzeitigen Deaktivierung dieser Sensoren 17a, 17b. Während der Prüfung dieser Sensoren 17b, 17d bewegen sich die Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d nur um wenige Winkelgrade in Drehrichtung E.

[0028] In dem in **Fig. 7** dargestellten Betriebszustand ist die vorangehend beschriebene Prüfung der Sensoren 17a, 17b somit beendet, so dass diese Sensoren 17a, 17b nun wieder aktiv sind.

[0029] Ausgehend hiervon gelangen die Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d nach einer weiteren Drehung um wenige Winkelgrade schließlich in einer **Fig. 3** entsprechende, jedoch um 90° im Gegenuhrzeigersinn verdrehte (hier nicht dargestellte) Position. Nachfolgend erfolgt dann eine Prüfung der bisher noch ungeprüften Sensoren 15a, 15c (entsprechend **Fig. 4**) und anschließend nochmals der den Hauptschließkanten 7a, 7b zugeordneten Sensoren 17a, 17b (entsprechend **Fig. 6**).

[0030] Pro vollständiger 360°-Drehung der Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d können die dem Bewegungsbereich der Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d zugeordneten Sensoren 15a, 15b, 15c, 15d somit bei diesem Ausführungsbeispiel jeweils zweimal und die den Hauptschließkanten 7a, 7b zugeordneten Sensoren 17a, 17b sogar jeweils viermal überprüft werden.

[0031] Selbstverständlich können die Prüfzyklen auch von diesem Ausführungsbeispiel abweichend, d.h. länger oder kürzer sein. Beispielsweise kann eine Prüfung der dem Bewegungsbereich der Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d zugeordneten Sensoren 15a, 15b, 15c, 15d erst nach einer bestimmten Anzahl von Umdrehungen der Türflügel 2a, 2b, 2c, 2d und eine Prüfung der den Hauptschließkanten 7a, 7b zugeordneten Sensoren 17a, 17b nach Ablauf einer bestimmten Zeit erfolgen.

[0032] Die Sensoren 15a, 15b, 15c, 15d, 17a, 17b des vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiels können vorteilhafterweise als Bewegungs- und/oder Anwesenheitsdetektoren (insbesondere Infrarot oder Ultraschall) ausgebildet sein.

[0033] Abweichend zu dem dargestellten Ausführungsbeispiel können die Sensoren alternativ oder zusätzlich auf anderen Funktionsprinzipien beruhen, beispielsweise als Lichtschranken Schaltleisten, Druckwellenschalter oder als kapazitive Sensoren ausgebildet sein.

[0034] Alternativ zu dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann ferner die Türanlage als Dreh- oder Schiebetüranlage ausgebildet sein.

Liste der Referenzzeichen

[0035]

1	Türanlage
2a	Türflügel
2b	Türflügel
2c	Türflügel
2d	Türflügel
3	Drehachse
4	Drehlager
5	Drehlager
6a	Trommelwand
6b	Trommelwand
7a	Schließkante
7b	Schließkante
8	Antriebseinrichtung
9	Aufnahmeraum
10	Antriebsmotor
11	Riemenscheibe
12	Treibriemen
13	Riemenscheibe
14	Steuerungseinrichtung
15a	Sensor
15b	Sensor
15c	Sensor
15d	Sensor
16a	Überwachungsbereich
16b	Überwachungsbereich
16c	Überwachungsbereich
16d	Überwachungsbereich
17a	Sensor
17b	Sensor
18a	Überwachungsbereich
18b	Überwachungsbereich
A	Ein-/Ausgangsbereich
B	Durchgangsbereich
C	Ein-/Ausgangsbereich
D	Durchgangsbereich
E	Drehrichtung

Patentansprüche

1. Automatische Türanlage (1) mit mindestens einem beweglichen Türflügel (2a, 2b, 2c, 2d), mit einer Antriebseinrichtung (8) zum Antrieb des

- Türflügels (2a, 2b, 2c, 2d),
mit einer Steuerungseinrichtung (14) zur Ansteuerung der Antriebseinrichtung (8), und
mit mindestens zwei Sensoren (15a, 15b, 15c, 15d, 17a, 17b), welche zur Erkennung von Hindernissen in unterschiedlichen, einander zumindest teilweise nicht überlappenden Bereichen der Türanlage (1) vorgesehen sind,
wobei die Steuerungseinrichtung (14) so ausgebildet ist, dass bei Erkennung eines Hindernisses eine Sicherheitsreaktion der Türanlage (1) erfolgt,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinrichtung (14) so ausgebildet ist, dass die Funktionsfähigkeit der Sensoren (15a, 15b, 15c, 15d, 17a, 17b) in regelmäßigen Testzyklen überprüft wird, indem die Steuerungseinrichtung (14) Testsignale für die Sensoren (15a, 15b, 15c, 15d, 17a, 17b) generiert,
wobei der Testzyklus für mindestens einen, einem bestimmten Bereich der Türanlage (1) zugeordneten Sensor (15a, 15b, 15c, 15d) von dem Testzyklus für mindestens einen weiteren, einem zumindest abschnittsweise anderen Bereich der Türanlage (1) zugeordneten Sensor (17a, 17b) abweicht.
2. Automatische Türanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinrichtung (14) mindestens zwei Ausgänge aufweist für separate Testsignale für die Sensoren (15a, 15b, 15c, 15d, 17a, 17b).
3. Automatische Türanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die unterschiedlichen Testzyklen der einzelnen Sensoren (15a, 15b, 15c, 15d, 17a, 17b) jeweils auf den Bewegungsablauf der Türanlage (1) abgestimmt sind.
4. Automatische Türanlage nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Testzyklen der einzelnen Sensoren (15a, 15b, 15c, 15d, 17a, 17b) von der Bewegungsgeschwindigkeit des mindestens einen Türflügels (2a, 2b, 2c, 2d) der Türanlage (1) bestimmt werden.
5. Automatische Türanlage nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Testzyklen der einzelnen Sensoren (15a, 15b, 15c, 15d, 17a, 17b) bestimmten Zeitperioden entsprechen.
6. Automatische Türanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Türanlage (1) als Karusselltüranlage ausgebildet ist.
7. Automatische Türanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Türanlage (1) als Drehtüranlage ausgebildet ist.
8. Automatische Türanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Türanlage (1) als Schiebetüranlage ausgebildet ist.
9. Automatische Türanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Sensor (15a, 15b, 15c, 15d) zur Erkennung von Hindernissen im Bewegungsbereich der Türflügel (2a, 2b, 2c, 2d) vorgesehen ist.
10. Automatische Türanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Sensor (17a, 17b) zur Erkennung von Hindernissen im Bereich einer Schließkante (7a, 7b) der Türanlage vorgesehen ist.

Fig. 1

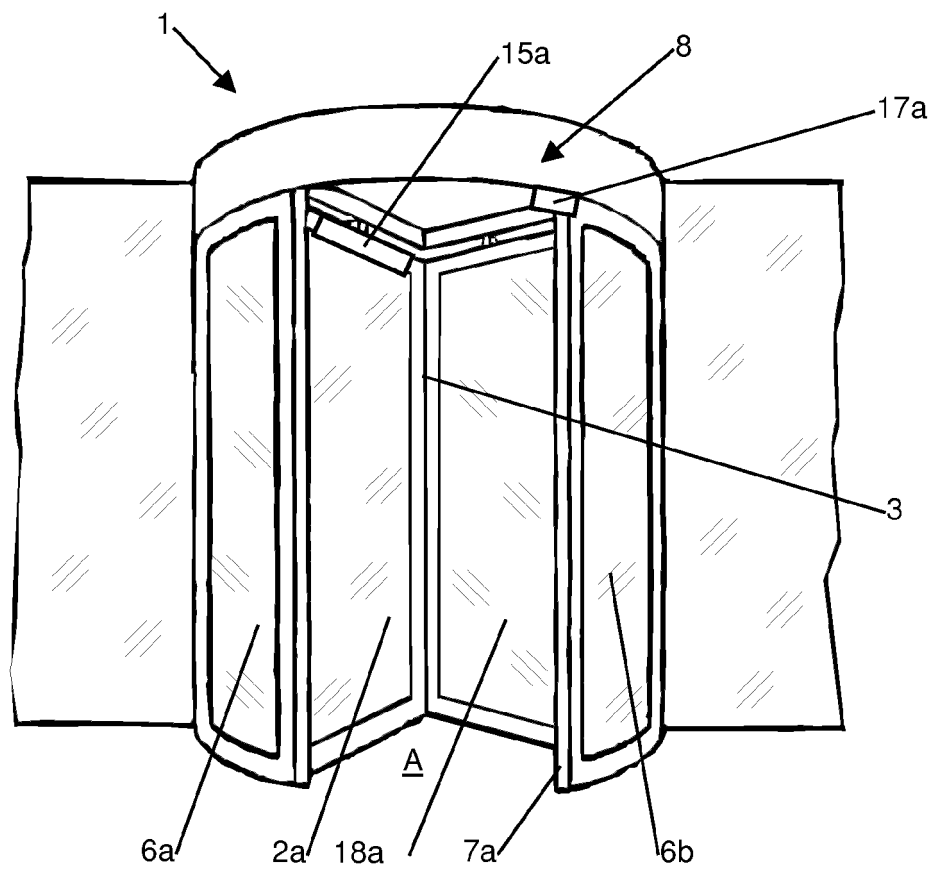


Fig. 2

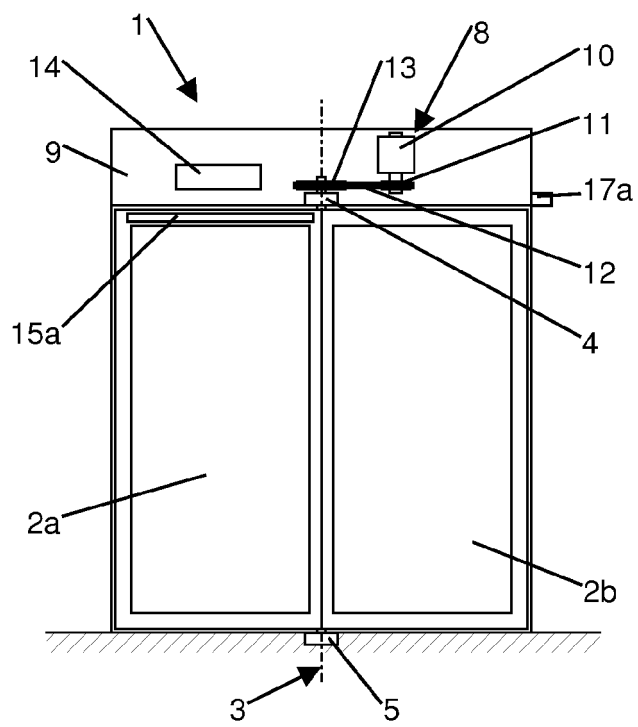


Fig. 3

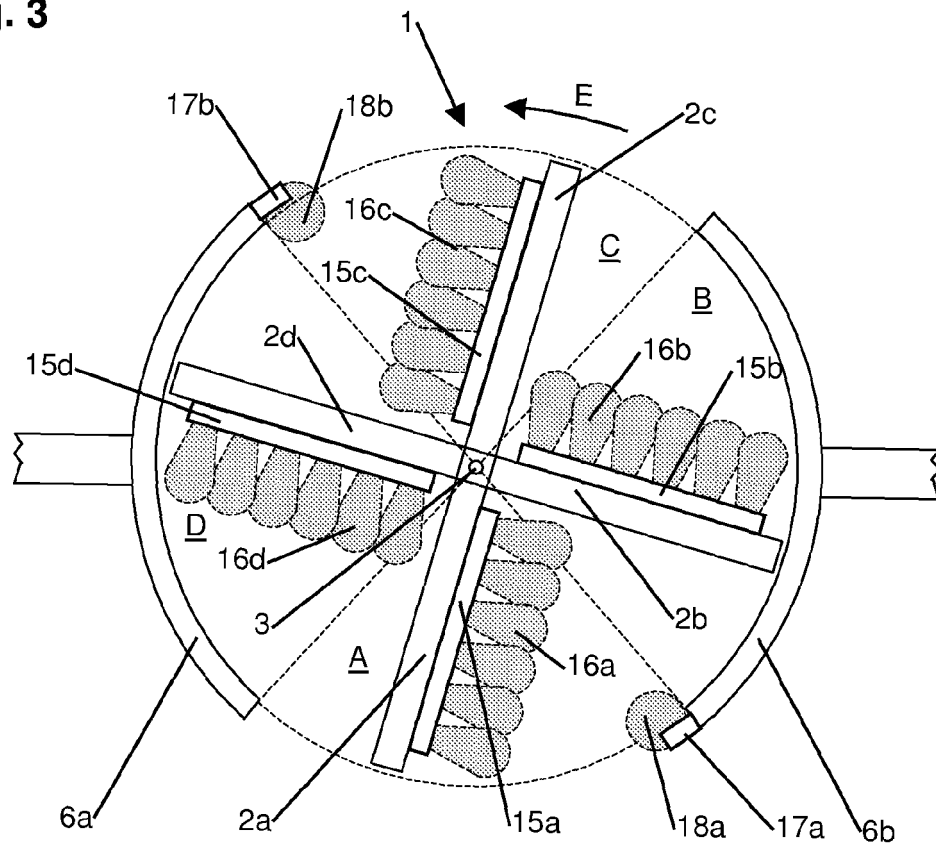


Fig. 4

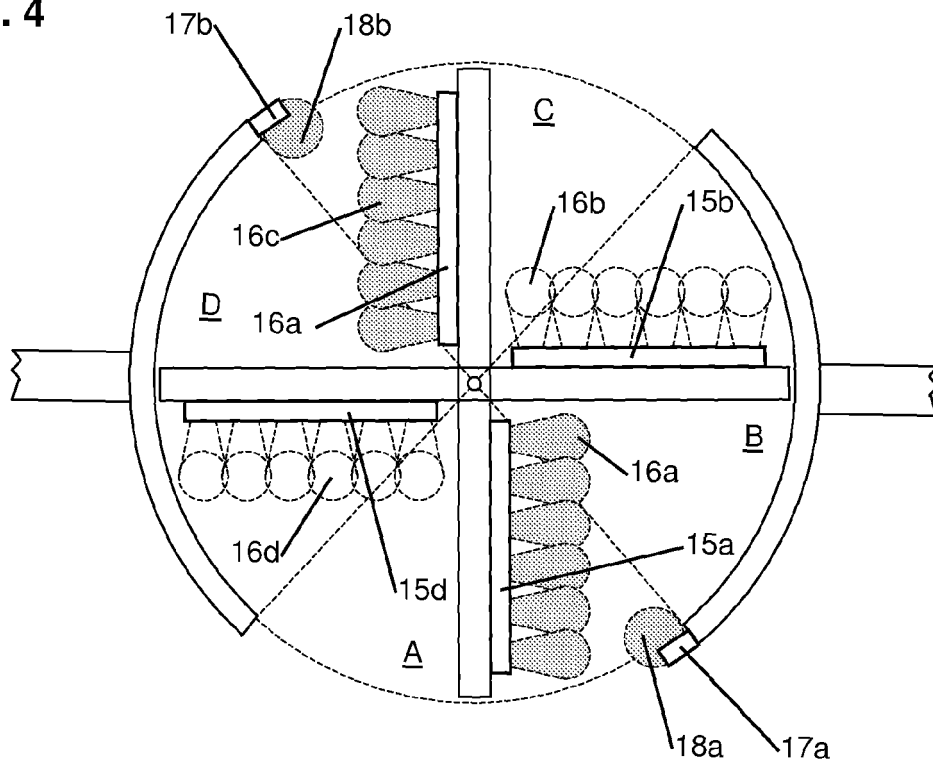


Fig. 5

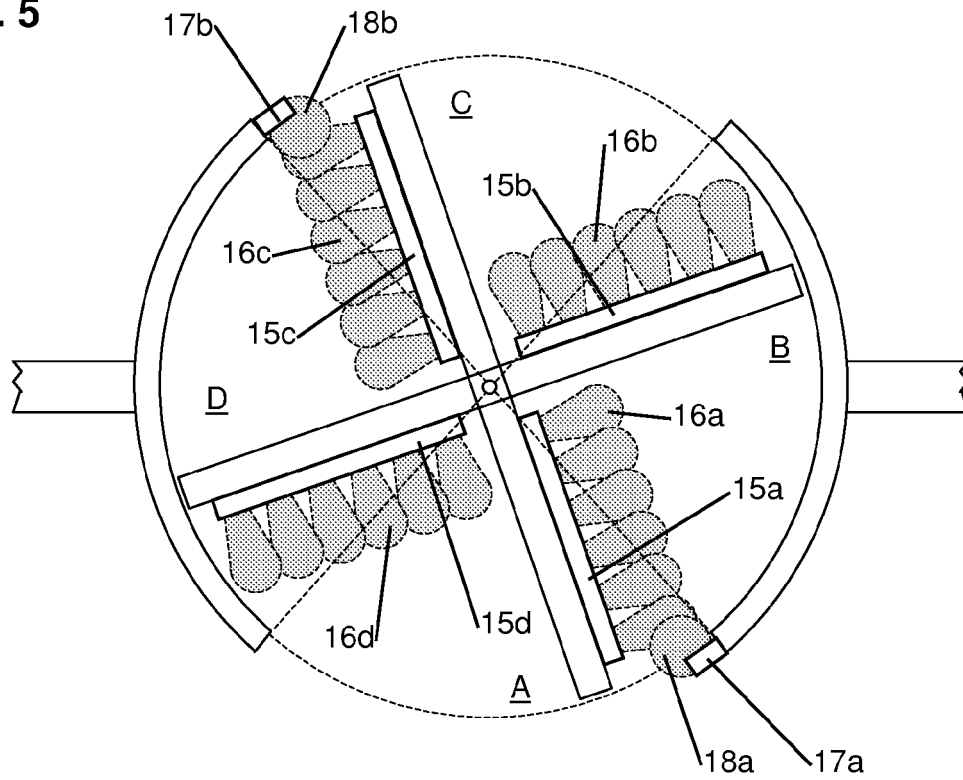


Fig. 6

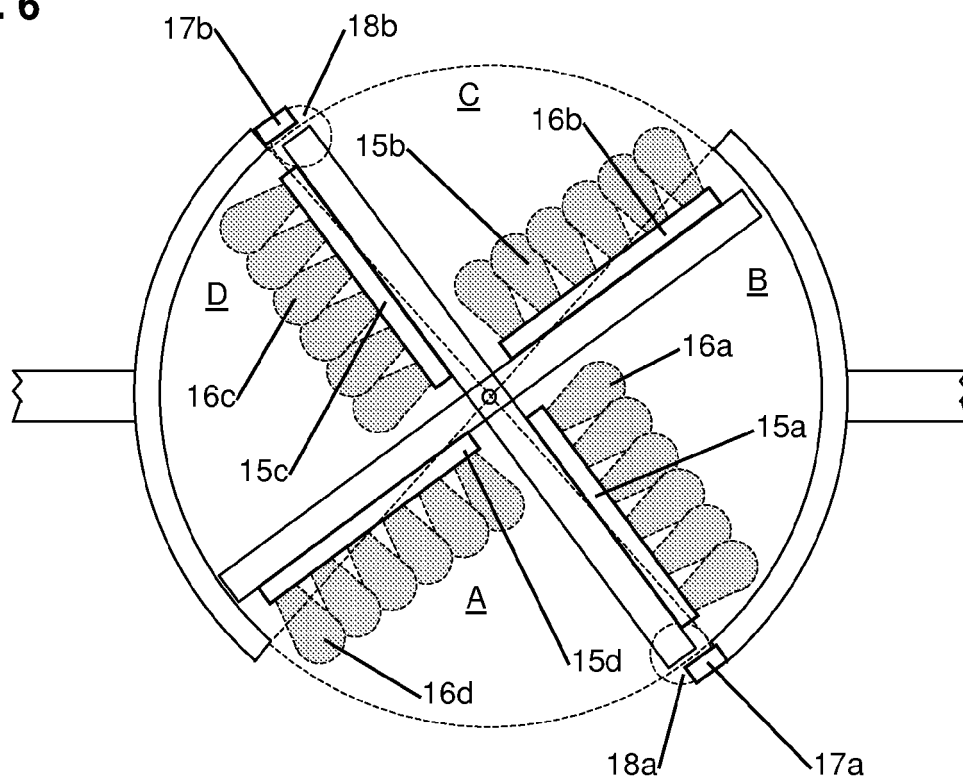
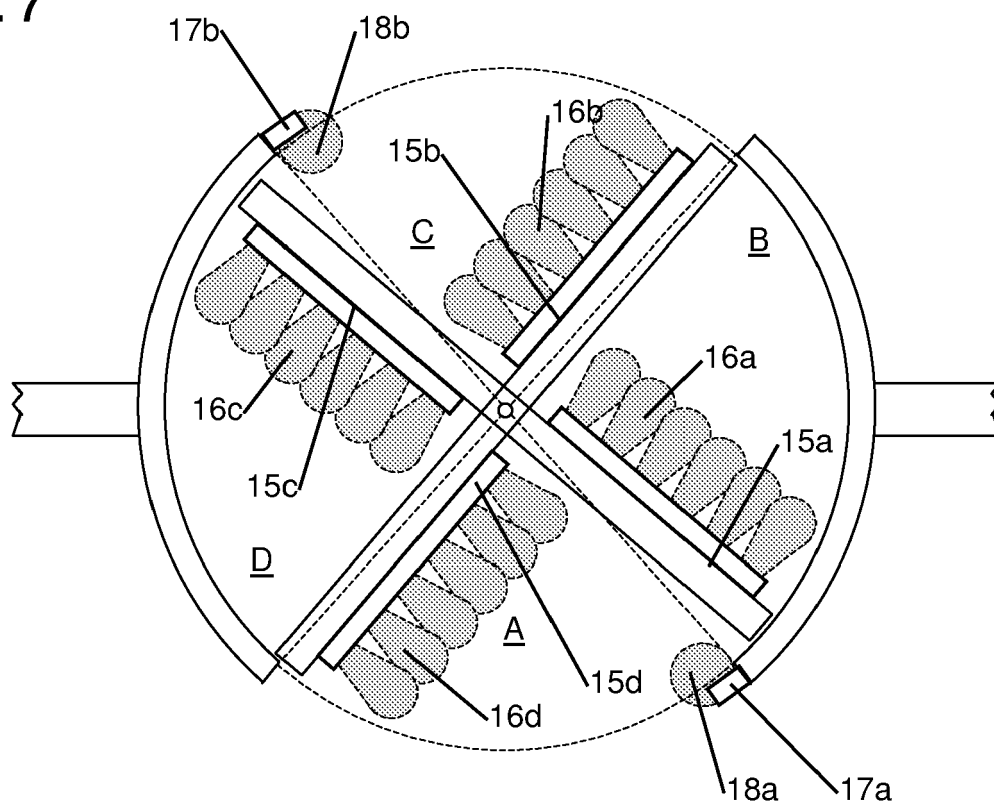


Fig. 7



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 3815195 A1 [0002]