



(11) **EP 4 043 688 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.08.2022 Patentblatt 2022/33**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E05F 15/73 (2015.01)**

(21) Anmeldenummer: **21156817.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E05F 15/73; E05F 2015/767; E05Y 2900/132**

(22) Anmeldetag: **12.02.2021**

(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**

(72) Erfinder:  
• **Wegner, Frank**  
**58256 Ennepetal (DE)**  
• **Slobodan, Jelic**  
**58256 Ennepetal (DE)**  
• **Boeckhoff, Martin**  
**58256 Ennepetal (DE)**

(71) Anmelder: **dormakaba Deutschland GmbH**  
**58256 Ennepetal (DE)**

(74) Vertreter: **Balder IP Law, S.L.**  
**Paseo de la Castellana 93**  
**5ª planta**  
**28046 Madrid (ES)**

(54) **TÜRBETÄTIGER UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES TÜRBETÄTIGERS**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Betrieb eines Türbetätigers (1) einer Türanlage, insbesondere einer Schwenkflügeltür, mit wenigstens einem beweglichen Türflügel (10) und mit einer Steuereinrichtung (11), die zur Steuerung eines Antriebes des mit dem Türflügel (10) gekoppelten Türbetätigers (1) ausgebildet ist, und mit einer Sensoreinheit (12), die zur Erkennung von Personen (13, 14, 15) in einem Bereich vor der Türanlage ausgebildet ist und eine Information über die Personen (13, 14, 15) an die Steuereinrichtung (11) übermittelt, wobei das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte aufweist:

- Erkennen einer ersten Person (13),
- Berechnen (110) der voraussichtlichen Ankunftszeit der ersten Person (13) am Türflügel (10),
- Berechnen (120) von ersten Steuerparametern (16') zur Ansteuerung des Türflügels (10) bezogen auf die erste Person (13),
- Erkennen wenigstens einer zweiten Person (14),
- Berechnen (110) der voraussichtlichen Ankunftszeit der zweiten Person (14) am Türflügel (10),
- Berechnen (120) von zweiten Steuerparametern (16'') zur Ansteuerung des Türflügels (10) bezogen auf die zweite Person (14),
- Verknüpfen der ersten Steuerparameter (16') mit den zweiten Steuerparametern (16'') zu einem ersten Steuerparametersatz (16s1) und
- Steuern (160) des Antriebes des Türflügels (10) auf Grundlage des ersten Steuerparametersatzes (16s1).

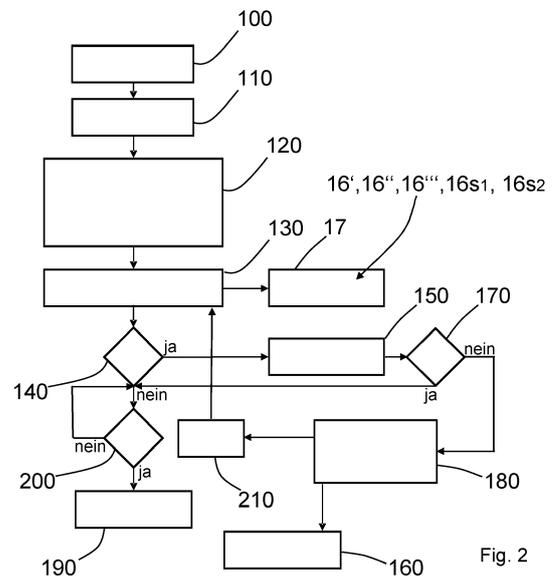


Fig. 2

**EP 4 043 688 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Türbetätigers einer Türanlage, insbesondere einer Schwenkflügeltür, mit wenigstens einem beweglichen Türflügel und mit einer Steuereinrichtung, die zur Steuerung eines Antriebes des mit dem Türflügel gekoppelten Türbetätigers ausgebildet ist, und mit einer Sensoreinheit, die zur Erkennung von Personen in einem Bereich vor der Türanlage ausgebildet ist und eine Information über die Personen an die Steuereinrichtung übermittelt.

## STAND DER TECHNIK

**[0002]** Die EP 3 613 933 A1 offenbart ein Verfahren zum Betrieb einer automatischen Türanlage, die einen Türbetätiger aufweist, der mit einem Türflügel verbunden ist. Dabei ist angegeben, dass für automatische Schiebetüren Radarbewegungsmelder zur Ansteuerung der Türbewegung eingesetzt werden. Für Drehflügeltüren sind Radarsensoren zur Erfassung von Überwachungsbereichen nicht üblich, wenn die Sensoren schließlich Personen erfassen und entsprechende Daten an eine Steuereinheit zur Steuerung der Türanlage übermitteln.

**[0003]** Ein weiteres Verfahren zum Betrieb einer automatischen Türanlage ist aus der DE 196 13 178 A1 bekannt, und die Türanlage weist einen Türflügel auf, der über einen Türbetätiger betätigt werden kann. Weiterhin werden Sensoreinheiten vorgeschlagen, die mit einer Steuereinheit zusammenwirken und über Sensordaten kann die Steuereinheit so angesteuert werden, dass die Türanlage optimal betrieben wird.

**[0004]** Ein Optimum des Betriebes einer Türanlage wird insbesondere darin gesehen, das Öffnungsverhalten der Türanlage der Durchgangsfrequenz der passierenden Personen anzupassen. Wenn also eine größere Anzahl von Personen die Türanlage passiert, soll das Öffnungsverhalten anders ausgeführt werden, als wenn nur eine einzige Person die Türanlage passiert. Zusätzlich sollen auch Witterungsverhältnisse, die Tageszeit, der Wochentag und beispielsweise auch eine Temperaturdifferenz von innen und außen eines Gebäudes berücksichtigt werden.

**[0005]** Dabei wird es als ein Idealzustand angesehen, dass eine Tür nur soweit öffnet, wie es für den Personendurchgang einer Person auch erforderlich ist. Insbesondere soll die Tür am richtigen Ort öffnen und schließen, beispielsweise wenn es sich um mehrflügelige Türanlagen handelt, insbesondere betreffend Schiebetüren. Angestrebt wird dabei das Ziel, einen oder mehrere Türflügel so anzusteuern, dass eine Person beim Passieren der Türanlage seine Gangbewegung im Bewegungsschlauch unverändert fortsetzen kann, der Türflügel jedoch nicht früher öffnet als notwendig und auch nicht später schließt als notwendig. So soll eine intelligente Tür geschaffen werden, mit der es möglich sein soll, das Öffnungs- und Schließverhalten einer kompletten Türanlage in Abhängigkeit von der Verkehrssituation und von

Umgebungsbedingungen wie Temperatur, Wind, Druckdifferenz, Luftwechselbedarf und ähnlichen Parametern zu steuern.

**[0006]** Grundsätzlich kann die Steuerung zum Betrieb einer automatischen Türanlage auf die Begehung durch nur eine Person optimiert werden, jedoch können Begehungssituationen auftreten, in denen zwei oder mehrere Personen die Türanlage begehen und in den Erfassungsbereich der Sensoreinheit eintreten. Dabei ist es das Ziel, auch bei einer gleichzeitigen Begehung der Türanlage durch mehrere Personen eine optimale Steuerung der Bewegung des wenigstens einen Türflügels zu erzielen, sodass jede der Personen die Türanlage ungehindert durch den Türflügel begehen kann, andererseits aber der Türflügel auch bei mehreren Personen nicht unnötig lange die Schließposition verlässt.

## OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

**[0007]** Die Aufgabe der Erfindung liegt somit in der weiteren Verbesserung eines Verfahrens zum Betrieb einer Türanlage, sowie zur Schaffung einer solchen Türanlage, mit der das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt werden kann. Die Verbesserung soll insbesondere darin bestehen, eine optimale Ansteuerung der Türflügel der Türanlage auch bei Begehung der Türanlage durch mehrere Personen zu erreichen, sodass jede der Personen die Türanlage ungehindert durch den Türflügel begehen kann, andererseits aber der Türflügel nicht unnötig lange geöffnet ist.

**[0008]** Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Verfahren 1 gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ausgehend von einem Türbetätiger nach Anspruch 9 in Verbindung mit den kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0009]** Erfindungsgemäß weist das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte auf: Erkennen einer ersten Person; Berechnen der voraussichtlichen Ankunftszeit der ersten Person am Türflügel; Berechnen von ersten Steuerparametern zur Ansteuerung des Türflügels bezogen auf die erste Person; Erkennen wenigstens einer zweiten Person; Berechnen der voraussichtlichen Ankunftszeit der zweiten Person am Türflügel; Berechnen von zweiten Steuerparametern zur Ansteuerung des Türflügels bezogen auf die zweite Person; Verknüpfen der ersten Steuerparameter mit den zweiten Steuerparametern zu einem ersten Steuerparametersatz und Steuern des Antriebes des Türflügels auf Grundlage des ersten Steuerparametersatzes.

**[0010]** Kerngedanke der Erfindung ist die integrierte Verarbeitung mehrerer Steuerparameter zur Steuerung des Antriebes des Türflügels einer Türanlage, sodass auch bei einer Begehung der Türanlage durch mehrere Personen Steuerparameter für den Antrieb des Türflügels bestimmt werden können, die einer komfortablen Begehung der Türanlage durch jede einzelne Person gerecht wird. Dabei kann die Steuerung so erfolgen, dass

auch die Anforderung erfüllt wird, dass der Türflügel nicht unnötig lange in einer Öffnungsposition verbleibt. Das Verfahren sieht hierfür zunächst das Erkennen einer ersten Person und das Berechnen von ersten Steuerparametern vor, sodass dann, wenn es bei der ersten Person bleibt, der Türflügel entsprechend optimal angetrieben werden kann. Wird eine zweite Person erkannt, so werden zweite Steuerparameter erzeugt, und es erfolgt im Kern der Erfindung ein Verknüpfen der ersten Steuerparameter mit den zweiten Steuerparametern zu einem Steuerparametersatz, der schließlich zugrunde gelegt wird zur Steuerung des Antriebs des Türflügels.

**[0011]** Auf diese Weise kann basierend auf der Verknüpfung der beiden Steuerparameter eine Türsteuerung erzielt werden, die nicht lediglich auf der Addition von Einzelwerten beruht. Beispielsweise ist es nicht möglich, eine voraussichtliche Ankunftszeit einer ersten Person mit der Ankunftszeit einer zweiten Person zu addieren. Folglich ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass beispielsweise die Ankunftszeit, die Geschwindigkeit und/oder die Bewegungsrichtung der wenigstens zwei Personen miteinander einzeln verglichen werden oder es werden jeweilige personenbezogene Parametersätze aus den Einzelparametern in ihrer Gesamtheit, beispielsweise als Personenvektoren, miteinander verglichen. Das Verfahren sieht insbesondere vor, dass nach dem Berechnen von ersten Steuerparametern zur Ansteuerung des Türflügels bezogen auf die erste Person ein Speichern der ersten Steuerparameter in einem Indexspeicher vorgenommen wird. Als Indexspeicher wird vorliegend ein Speicher verstanden, der pro Steuerparameter oder Steuerparametersatz eine diskrete Speicherstelle oder einen diskreten Speicherplatz aufweist, sodass aus dem Indexspeicher bereits die Einzelinformation ausgelesen werden kann, ob bereits ein Steuerparameter oder ein Steuerparametersatz abgespeichert ist oder nicht.

**[0012]** Nur dann, wenn bereits ein Steuerparameter oder ein Steuerparametersatz abgespeichert ist, so erfolgt die erfindungsgemäße Verknüpfung der ersten Steuerparameter mit den zweiten Steuerparametern zu einem Steuerparametersatz durch den entsprechenden Vergleich, wohingegen dann, wenn der Indexspeicher keine belegte Speicherstelle aufweist, erfolgt das Steuern des Antriebs des Türflügels allein basierend auf den ersten Steuerparametern.

**[0013]** Nach dem Berechnen von zweiten Steuerparametern zur Ansteuerung des Türflügels bezogen auf die zweite Person erfolgt folglich der Schritt der Abfrage, ob erste Steuerparameter im Indexspeicher vorliegen. Ergibt diese Abfrage, dass keine Steuerparameter vorliegen, so erfolgt die Türsteuerung auf Basis der ersten Steuerparameter, ergibt diese Abfrage aber, dass erste Steuerparameter vorliegen, so wird der Steuerparametersatz gebildet und die Türsteuerung erfolgt auf Basis des Steuerparametersatzes.

**[0014]** Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch bei der Begehung der Türanlage durch mehr als zwei

Personen angewendet werden. So kann der Fall eintreten, dass zunächst das Erkennen einer dritten Person folgt, woraufhin die voraussichtliche Ankunftszeit der dritten Person am Türflügel berechnet wird. Daraufhin werden dritte Steuerparameter berechnet, die zur Ansteuerung des Türflügels dienen, und die dritten Steuerparameter beziehen sich ausschließlich auf die dritte Person. Anschließend erfolgt wieder ein erfindungsgemäßes Verknüpfen, jedoch wird im Indexspeicher der aus den ersten und zweiten Steuerparametern gebildete erste Steuerparametersatz herangezogen, sodass eine Verknüpfung des ersten Steuerparametersatzes mit den für die dritte Person berechneten dritten Steuerparametern mittels eines Vergleiches zu einem neuen zweiten Steuerparametersatz folgt.

**[0015]** Sodann kann der Antrieb des Türflügels auf Grundlage des neuen zweiten Steuerparametersatzes gesteuert werden. Der zweite Steuerparametersatz wird sodann wieder als einziger Steuerparametersatz im Indexspeicher abgelegt, indem dieser den ersten Steuerparametersatz ersetzt oder indem der erste Steuerparametersatz überschrieben wird, sodass der Indexspeicher unverändert wieder auf +1 gesetzt wird. Somit wird im Indexspeicher entweder kein Steuerparametersatz vorliegen, sodass der Index = 0 ist, oder es liegt ein Steuerparameter bei einer Person oder ein Steuerparametersatz bei wenigstens zwei Personen im Indexspeicher vor. Die Abfrage dient insofern dazu, ob im Indexspeicher Steuerparameter oder ein Steuerparametersatz vorliegt, sodass nur dann die Verknüpfung durch den entsprechenden Vergleich auch vorgenommen wird.

**[0016]** Das Verfahren kann zusammenfassend durch die folgenden weiteren Schritte beschrieben werden: Abfrage nach jeder Bestimmung weiterer Steuerparameter, ob bereits Steuerparameter abgespeichert sind. Für den Fall, dass noch keine Steuerparameter abgespeichert sind, wird ein Index 0 definiert, sodass die Bewegung des Türflügels basierend auf den ersten berechneten Steuerparametern bestimmt wird. Für den Fall, dass bereits erste Steuerparameter abgespeichert sind, wird der Index im Indexspeicher +1 definiert, und es erfolgt die Verknüpfung mittels eines Vergleiches der zuvor abgespeicherten Steuerparameter gemäß Index +1 mit den zuletzt ermittelten zweiten Steuerparametern gemäß Index +2, sodass das Steuern der Bewegung des Türflügels mit einem Optimum aus den zuvor abgespeicherten Steuerparametern gemäß Index +1 und den zuletzt abgespeicherten Steuerparametern gemäß Index +2 erfolgt, wobei das Optimum zugleich den neu abgespeicherten Steuerparametersatz bildet.

**[0017]** Erfolgt keine weitere Personenerkennung, und ist nach dem genutzten Steuerparametersatz der Türflügel wieder geschlossen worden, so wird schließlich auch der Indexspeicher von +1 oder von +2 wieder gelöscht und damit auf den Index 0 gesetzt, sodass die Steuereinrichtung wieder in den Ausgangszustand versetzt wird und erst dann wieder aktiviert wird, wenn eine nächste Person erfasst wird.

**[0018]** Weiterhin können für einzelne Schritte des Verfahrens die weiter Unterschritte vorgesehen sein: So kann ein Erstellen eines Personenvektors für die jeweilige Person erfolgen, der wenigstens bestimmt wird aus einer Geschwindigkeit der erkannten Person, die die Vektorlänge repräsentiert und der bestimmt wird aus einer Bewegungsrichtung der erkannten Person, die die Vektorrichtung repräsentiert, und Ausführen des Berechnens der voraussichtlichen Ankunftszeit der Person am Türflügel anhand des Personenvektors. Die Personenvektoren können durch weitere Merkmale angereichert werden, beispielsweise betreffend die Größe der Person oder eines mit der Person verknüpften Objektes wie beispielsweise ein Rollstuhl, ein Krankenbett oder dergleichen.

**[0019]** Zur Vereinfachung des Verfahrens, insbesondere um das Verfahren nur bei einer entsprechenden Notwendigkeit auszuführen, ist vorgesehen, dass bei einem Vergleich der zweiten Steuerparameter mit den ersten Steuerparametern oder der dritten Steuerparameter mit dem ersten Steuerparametersatz in einer Toleranzabfrage eine Toleranz abgeprüft wird, wobei dann, wenn eine Abweichung der zweiten Steuerparameter von den ersten Steuerparametern innerhalb der Toleranz liegt, die ersten Steuerparameter oder die zweiten Steuerparameter zur Steuerung des Türflügels herangezogen werden und das Verknüpfen der ersten Steuerparameter mit den zweiten Steuerparametern zu einem ersten Steuerparametersatz unterbleibt. Die Toleranz kann beispielsweise eine Abweichung der Steuerparameter zueinander von etwa 5 % bis 10 % betreffen. Begleitet beispielsweise ein Kind einen Erwachsenen, und weichen die Steuerparameter insbesondere bezogen auf die Personenvektoren des Kindes und des Erwachsenen nur etwa 5 % voneinander ab, sodass die sich rechnerisch ergebenden Türsteuerzeiten ebenfalls etwa 5 % voneinander abweichen, so kann der Vergleich der Werte aus dem Indexspeicher unterbleiben und es kann unmittelbar mit den ersten Steuerparametern der Türflügel angesteuert werden.

**[0020]** Merkmale und Details, die in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben sind, gelten dabei auch in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Türbetätiger und umgekehrt. Dabei können die in der Beschreibung und in den Ansprüchen erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in Kombination erfindungswesentlich sein. Insbesondere wird ein Türbetätiger unter Schutz gestellt, mit dem das erfindungsgemäße Verfahren, insbesondere das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, ausführbar ist.

**[0021]** Die Erfindung richtet sich ferner auf einen Türbetätiger einer Türanlage mit einer Steuereinrichtung, die zur Ausführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens ausgebildet ist. Dabei ist vorteilhafterweise eine Sensoreinheit vorgesehen, die als Radarsensor oder als Kamera mit einer zugeordneten Bildauswerteeinheit ausgebildet ist und mit der ein Abstand, eine Geschwindigkeit und ein Annäherungswinkel einer oder mehrerer

Personen erfassbar sind.

**[0022]** Die Erfindung richtet sich weiterhin auf eine Türanlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die Türanlage kann dabei zumindest einen, insbesondere mehrere, insbesondere zwei, Türflügel umfassen. Die Türanlage kann ferner einen erfindungsgemäßen Türbetätiger umfassen. Die Türanlage oder der Türbetätiger kann insbesondere einen Speicher und/oder einen Prozessor zur Durchführung des Verfahrens umfassen.

**[0023]** Die Türanlage ist vorzugsweise als eine insbesondere automatische Schiebetüranlage, als Faltflügeltüranlage, als Schwenkflügeltüranlage oder als Karusselltüranlage ausgebildet.

**[0024]** Merkmale und Details, die in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und dem erfindungsgemäßen Türbetätiger beschrieben sind, gelten dabei auch in Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Türanlage und umgekehrt.

**[0025]** Die Erfindung richtet sich weiterhin auf ein Softwareprogrammprodukt zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und/oder zum Betrieb des erfindungsgemäßen Türbetätigers.

**[0026]** Merkmale und Details, die in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und dem erfindungsgemäßen Türbetätiger sowie der erfindungsgemäßen Türanlage beschrieben sind, gelten dabei auch in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Softwareprogrammprodukt und umgekehrt.

#### BEVORZUGTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL DER ERFINDUNG

**[0027]** Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Türanlage, wobei beispielhaft drei Personen die Türanlage zur gleichen Zeit begehen und

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm, das das erfindungsgemäße Verfahren darstellt.

**[0028]** Figur 1 zeigt die Ansicht einer Türanlage mit einem Türbetätiger 1 zur Betätigung eines Türflügels 10. Eine Steuereinrichtung 11 ist als Teil des Türbetätigers 1 gezeigt, der türoberseitig montiert ist. Auf beiden Seiten der Türanlage befinden sich Sensoreinheiten 12 zur Erkennung der beispielhaft gezeigten drei Personen 13, 14 und 15 dienen. Die Personen 13, 14 und 15 nähern sich dem Türflügel 10 mit den Personenvektoren V1, V2 und V3 beispielhaft von beiden Seiten der Türanlage.

**[0029]** Figur 2 stellt das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb des Türbetätigers 1 anhand eines vereinfachten Ablaufdiagrammes vor. Zunächst wird von der Erkennung wenigstens einer ersten Person ausgegan-

gen, wobei dann, wenn mehrere Personen erkannt werden, ein Vergleich von berechneten Steuerparametern erfolgt. Die Bezugszeichen aus der Figur 1 für die nachfolgende Beschreibung entsprechend zu entnehmen.

**[0030]** Zunächst erfolgt das Erkennen einer ersten Person 13, wobei dieser Schritt mit 100 gekennzeichnet ist. Anschließend folgt der Schritt 110 betreffend eine Berechnung der voraussichtlichen Ankunftszeit der ersten Person 13 am Türflügel 10. Die Ankunftszeit kann aus einem Personenvektor V1 berechnet werden, wobei die Bestimmung der Personenvektoren V1, V2 und V3 im Schritt 110 erfolgt. Der Personenvektor V1 wird wenigstens bestimmt aus einer Geschwindigkeit der erkannten Person 13, die die Vektorlänge repräsentiert und dieser wird bestimmt aus einer Bewegungsrichtung der erkannten Person 13, die die Vektorrichtung repräsentiert.

**[0031]** Anschließend folgt im Schritt 120 das Berechnen von ersten Steuerparametern 16', beispielhaft abgespeichert gezeigt im Indexspeicher 17, und die ersten Steuerparameter 16' dienen zur Ansteuerung des Türflügels 10 bezogen auf die erste Person 13 bzw. basierend auf einem ersten Personenvektor V1, sofern dieser aus den ersten Steuerparametern 16' berechnet wird. Die ersten Steuerparameter 16' werden dann wie gezeigt im Indexspeicher 17 abgelegt, wobei das Speichern der Steuerparameter 16, insbesondere also ein Öffnungszeitpunkt, eine Öffnungsgeschwindigkeit und eine Öffnungshaltdauer des Türflügels 10, im oder durch den Schritt 130 erfolgt.

**[0032]** Auf den Schritt 130 des Abspeicherns der Steuerparameter 16' folgt der Schritt 140, der eine Abfrage betrifft, ob bereits ein Steuerparametersatz 16' einer zuvor erfassten Person im Indexspeicher 17 abgelegt ist. Wenn kein Steuerparametersatz 16' abgelegt ist, die erkannte Person 13 also die erste Person ist, so erfolgt mit der Öffnungszeitabfrage 200 schließlich das Aktivieren 190 des Türbetätigers 1, wenn die späteste Zeit zum Aktivieren der Öffnungsbewegung des Türflügels 10 erreicht ist.

**[0033]** Wird in der Abfrage 140 jedoch festgestellt, dass bereits im Indexspeicher 17 ein Steuerparametersatz 16' abgelegt ist, und erfolgt die Erkennung einer weiteren Person 14, so wird mit der weiteren Bestimmung von Steuerparametern 16" über die Schritte 110, 120 und 130 ein Vergleich 150 aktiviert, bei dem erste Steuerparameter 16' mit zweiten Steuerparametern 16" oder ein erster Steuerparametersatz 16s1 aus dem Indexspeicher 17 und dritte Steuerparameter 16"" oder ein zweiter Steuerparametersatz 16s2 miteinander verglichen werden. Auf diesen Vergleichsschritt 150 folgt eine Toleranzabfrage 170, wobei dann, wenn die Abweichung der Parameter wie obenstehend verglichen zueinander innerhalb einer Toleranz liegt, erfolgt die weitere Öffnungszeitabfrage 200, sodass schließlich auf Grundlage einer der Steuerparameter 16' oder 16" bzw. Steuerparametersatzes 16s1 oder 16s2 ein Aktivieren 190 des Türbetätigers 1 erfolgt.

**[0034]** Liegt die Abweichung der Parameter wie obenstehend verglichen nicht innerhalb der Toleranz, so erfolgt erst dann die Bildung eines Steuerparametersatzes 16s1, und wird keine weitere Person 15 erkannt, so wird das Aktivieren 190 des Türbetätigers 1 und die Öffnungszeitabfrage 200 auf Grundlage des ersten Steuerparametersatzes 16s1 ausgeführt.

**[0035]** Der erzeugte Steuerparametersatz 16s1 oder 16s2 ergibt sich durch die Wertintegration 180, die nach der Toleranzabfrage 170 erfolgt, wenn die Abweichungen zwischen den zu vergleichenden Parameter nicht innerhalb der Toleranz liegen, gekennzeichnet mit "nein". Der erzeugte Steuerparametersatz 16s1 oder 16s2 bildet dann den neuen Index 1 bzw. 2 zur Ablage im Indexspeicher 17, sodass das Bilden 210 des neuen Index auf dem Indexspeicher 17 über das Speichern 130 der Steuerparameter erfolgt.

**[0036]** Im Ergebnis wird eine optimale Ansteuerung des Türflügels 10 erzeugt, wobei nach der Wertintegration 180 und der Neuindizierung des Speichers 17 schließlich wieder ein Reset 160 des Indexspeichers 17 erfolgt und die Steuereinrichtung 11 des Türbetätigers 1 ist beispielsweise in einen Standby-Modus zurück versetzt.

**[0037]** Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung oder den Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und/oder auch bezeichnete Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten oder räumlicher Anordnungen, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste:

**[0038]**

1	Türbetätiger
10	Türflügel
11	Steuereinrichtung
12	Sensoreinheit
13	Person
14	Person
15	Person
16'	erste Steuerparameter
16"	zweite Steuerparameter
16""	dritte Steuerparameter
16s1	erster Steuerparametersatz
16s2	zweiter Steuerparametersatz
17	Indexspeicher
V1	erster Personenvektor
V2	zweiter Personenvektor
V3	dritter Personenvektor
100	Erstellen eines Personenvektors

110 Berechnen der voraussichtlichen Ankunftszeit  
 120 Berechnung von Steuerparametern  
 130 Speichern der Steuerparameter  
 140 Abfrage  
 150 Vergleich  
 160 Reset des Indexspeichers  
 170 Toleranzabfrage  
 180 Wertintegration  
 190 Aktivieren des Türbetätigers  
 200 Öffnungszeitabfrage  
 210 Bildung des neuen Index

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Türbetätigers (1) einer Türanlage, insbesondere einer Schwenkflügeltür, mit wenigstens einem beweglichen Türflügel (10) und mit einer Steuereinrichtung (11), die zur Steuerung eines Antriebes des mit dem Türflügel (10) gekoppelten Türbetätigers (1) ausgebildet ist, und mit einer Sensoreinheit (12), die zur Erkennung von Personen (13, 14, 15) in einem Bereich vor der Türanlage ausgebildet ist und eine Information über die Personen (13, 14, 15) an die Steuereinrichtung (11) übermittelt, wobei das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte aufweist:

- Erkennen einer ersten Person (13),
- Berechnen (110) der voraussichtlichen Ankunftszeit der ersten Person (13) am Türflügel (10),
- Berechnen (120) von ersten Steuerparametern (16') zur Ansteuerung des Türflügels (10) bezogen auf die erste Person (13),
- Erkennen wenigstens einer zweiten Person (14),
- Berechnen (110) der voraussichtlichen Ankunftszeit der zweiten Person (14) am Türflügel (10),
- Berechnen (120) von zweiten Steuerparametern (16'') zur Ansteuerung des Türflügels (10) bezogen auf die zweite Person (14),
- Verknüpfen der ersten Steuerparameter (16') mit den zweiten Steuerparametern (16'') zu einem ersten Steuerparametersatz (16s1) und
- Steuern (160) des Antriebes des Türflügels (10) auf Grundlage des ersten Steuerparametersatzes (16s1).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Berechnen (120) von ersten Steuerparametern (16') zur Ansteuerung des Türflügels (10) bezogen auf die erste Person (13) ein Speichern (130) der ersten Steuerparameter (16') in einem Indexspeicher (17) erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Berechnen (120) von zweiten Steuerparametern (16'') zur Ansteuerung des Türflügels (10) bezogen auf die zweite Person (14) eine Abfrage (140) erfolgt, ob erste Steuerparameter (16') im Indexspeicher (17) vorliegen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** die weiteren Schritte:

- Erkennen einer dritten Person (15),
- Berechnen (110) der voraussichtlichen Ankunftszeit der dritten Person (15) am Türflügel (10),
- Berechnung (120) von dritten Steuerparametern (16''') zur Ansteuerung des Türflügels (10) bezogen auf die dritte Person (15) und
- Verknüpfen des ersten Steuerparametersatzes (16s1) mit den für die dritte Person (15) berechneten dritten Steuerparametern (16''') mittels eines Vergleiches (150) zu einem neuen zweiten Steuerparametersatz (16s2) und
- Steuern (160) des Antriebes des Türflügels (10) auf Grundlage des neuen zweiten Steuerparametersatzes (16s2).

5. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die weiteren Schritte:

- Abfrage (240) nach jeder Bestimmung weiterer Steuerparameter (16, 16', 16''), ob bereits Steuerparameter (16', 16'') abgespeichert sind,
- für den Fall, dass noch keine Steuerparameter (16') abgespeichert sind, wird ein Index 0 definiert, sodass die Bewegung des Türflügels (10) basierend auf den ersten berechneten Steuerparametern (16) bestimmt und
- für den Fall, dass bereits erste Steuerparameter (16') abgespeichert sind, wird der Index +1 definiert, und es folgt die
- Verknüpfung mittels eines Vergleiches (150) der zuvor abgespeicherten Steuerparameter (16') gemäß Index +1 mit den zuletzt ermittelten zweiten Steuerparametern (16'') gemäß Index +2 und
- Steuern (160) der Bewegung des Türflügels (10) mit einem Optimum aus den zuvor abgespeicherten Steuerparametern (16') gemäß Index +1 und den zuletzt abgespeicherten Steuerparametern (16'') gemäß Index +2, wobei das Optimum den Steuerparametersatz (16s1) bildet.

6. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** bei keiner weiteren Personenerkennung und beim Schließen des Türflügels (10) nach dem Passieren der wenigstens einen oder der letzten Person (13, 14, 15) der Indexspeicher (17) wieder gelöscht und damit auf den Index 0 gesetzt wird. 5
7. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die weiteren Schritte: 10
- Erstellen (100) eines Personenvektors (V1, V2, V3) für die jeweilige Person (13, 14, 15), der wenigstens bestimmt wird aus einer Geschwindigkeit der erkannten Person (13), die die Vektorlänge repräsentiert und der bestimmt wird aus einer Bewegungsrichtung der erkannten Person (13), die die Vektorrichtung repräsentiert, und 15
  - Ausführen des Berechnens (110) der voraussichtlichen Ankunftszeit der Person (13, 14, 15) am Türflügel (10) anhand des Personenvektors (V1, V2, V3). 20
8. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Vergleich (150) der zweiten Steuerparameter (16") mit den ersten Steuerparametern (16') oder der dritten Steuerparameter (16"') mit dem ersten Steuerparametersatz (16s1) in einer Toleranzabfrage (170) eine Toleranz abgeprüft wird, wobei dann, wenn eine Abweichung der zweiten Steuerparameter (16") von den ersten Steuerparametern (16') innerhalb der Toleranz liegt, die ersten Steuerparameter (16') oder die zweiten Steuerparameter (16") zur Steuerung des Türflügels (10) herangezogen werden und das Verknüpfen der ersten Steuerparameter (16') mit den zweiten Steuerparametern (16") zu einem ersten Steuerparametersatz (16s1) unterbelegt. 25 30 35 40
9. Türbetätiger (1) einer Türanlage mit einer Steuereinrichtung (11), die zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der vorgenannten Ansprüche ausgebildet ist. 45
10. Türbetätiger (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sensoreinheit (12) vorgesehen ist, die als Radarsensor oder als Kamera mit einer zugeordneten Bildauswerteeinheit ausgebildet ist und mit der ein Abstand, eine Geschwindigkeit und ein Annäherungswinkel einer oder mehrerer Personen (13, 14, 15) erfassbar sind. 50 55
11. Türanlage mit zumindest einem Türbetätiger (1) nach einem der der vorgenannten Ansprüche und zumindest einem Türflügel (10).
12. Softwareprogrammprodukt zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder zum Betrieb eines Türbetätigers (1) nach Anspruch 9 oder 10.

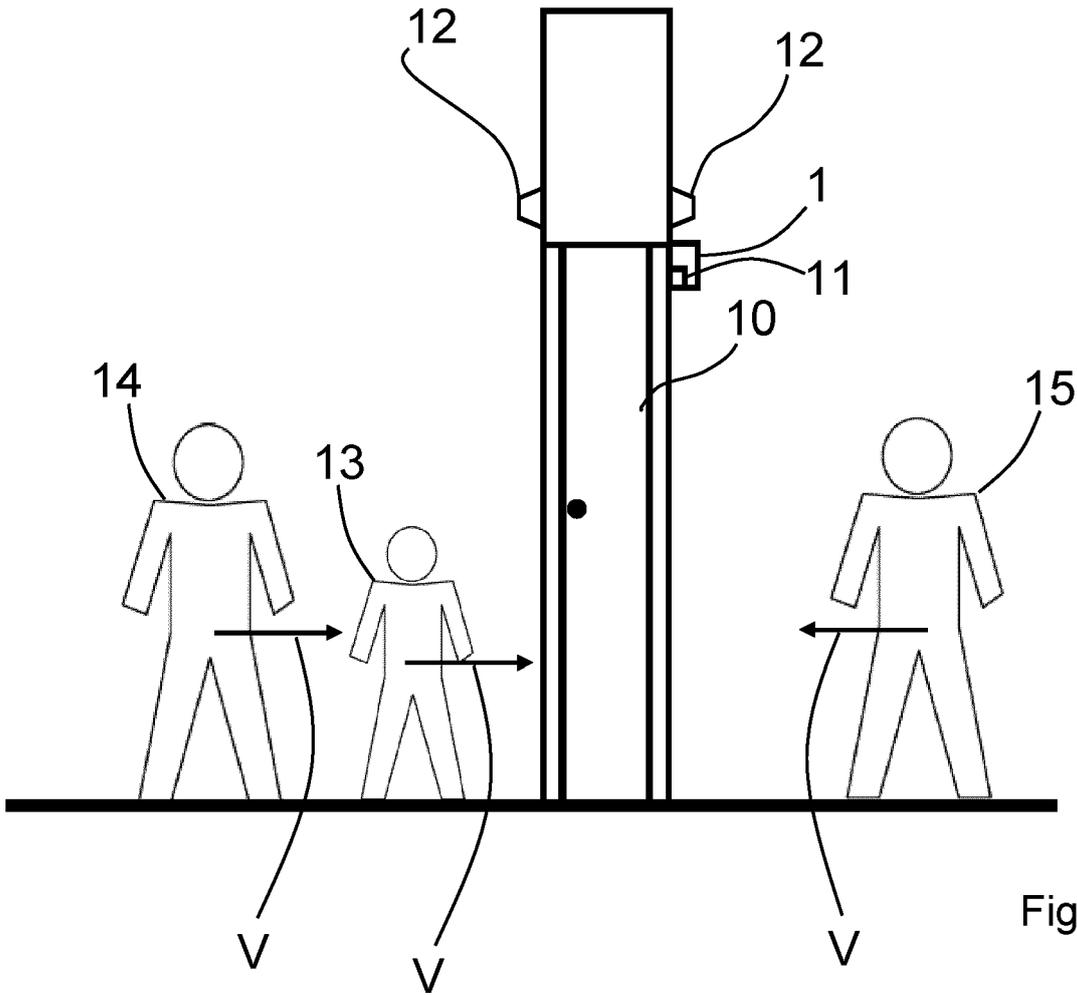


Fig. 1

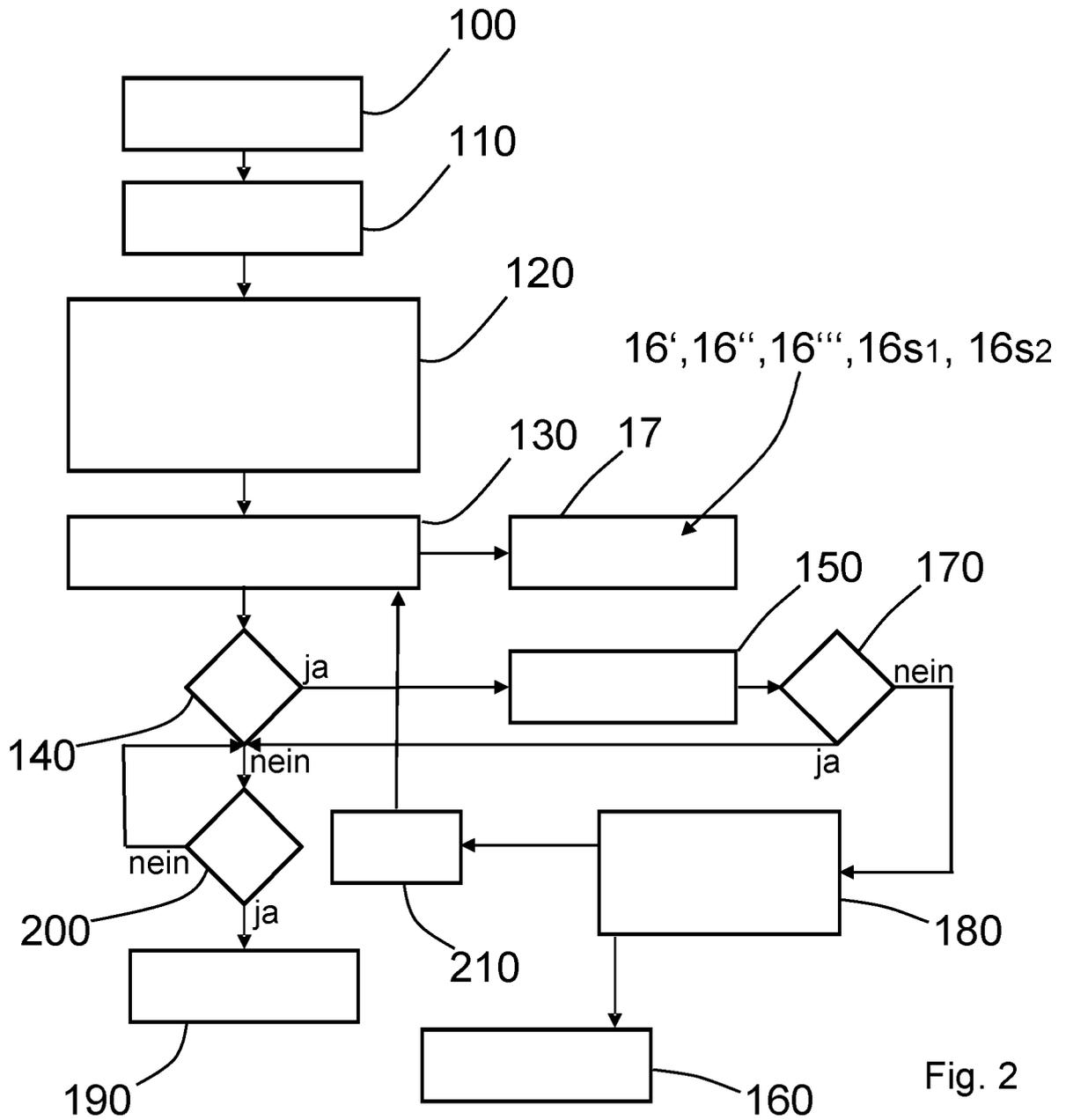


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 21 15 6817

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	WO 2018/077766 A1 (ASSA ABLOY ENTRANCE SYSTEMS AB [SE]) 3. Mai 2018 (2018-05-03) * Seite 8, Zeile 20 - Seite 13, Zeile 32 * * Seite 16, Zeile 10 - Seite 19, Zeile 25 * * * Seite 25, Zeile 9 - Seite 26, Zeile 3 * * Abbildungen 1, 2, 7A-7C *	1-12	INV. E05F15/73
X	DE 196 13 178 A1 (LANDERT HEINRICH [CH]) 9. Oktober 1997 (1997-10-09) * Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 3, Zeile 36 * * * Spalte 6, Zeile 47 - Spalte 7, Zeile 37 * * * Abbildung 1 *	1,9-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E05F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>12. Juli 2021</b>	Prüfer <b>Klemke, Beate</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 15 6817

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.

12-07-2021

10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2018077766 A1	03-05-2018	KEINE	
-----			
DE 19613178 A1	09-10-1997	DE 19613178 A1	09-10-1997
		EP 0799962 A1	08-10-1997
		JP H108825 A	13-01-1998
		US 6084367 A	04-07-2000
-----			

EPO FORM P0461

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

**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**

- EP 3613933 A1 [0002]
- DE 19613178 A1 [0003]