

(19)



(11)

EP 2 799 384 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.11.2014 Patentblatt 2014/45

(51) Int Cl.:
B66B 13/26 (2006.01) **E05F 15/00** (2006.01)
E06B 9/68 (2006.01) **E06B 9/82** (2006.01)
E06B 9/88 (2006.01) **E05F 15/20** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14150059.5**

(22) Anmeldetag: **02.01.2014**

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

(71) Anmelder: **Strack Lift Automation GmbH**
42489 Wülfrath (DE)

(72) Erfinder: **Strack, Dirk**
42489 Wülfrath (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bauer Vorberg Kayser**
Partnerschaft mbB
Goltsteinstraße 87
50968 Köln (DE)

(30) Priorität: **29.04.2013 DE 102013207773**

(54) Motorisch angetriebenes Tor mit einer Sicherheitseinrichtung

(57) Das motorisch angetriebene Tor hat eine Sicherheitseinrichtung (20), eine Motorsteuerung (22), ein bewegliches Torblatt (30) und eine Blankingeinrichtung. Die Sicherheitseinrichtung (20) erfasst ein fremdes Objekt (46), das sich in einem freien Teil (40) des Bewegungsbereichs (34) unterhalb einer Torkante (32) befindet und verhindert eine Kollision. Die Sicherheitseinrichtung (20) hat ein Lichtgitter mit einer Vielzahl von Kanälen, jeder Kanal befindet sich zumindest teilweise im Bewegungsbereich. Die Blankingeinrichtung verhindert,

dass das Lichtgitter das schließende, die einzelnen Kanäle nach und nach überfahrende Torblatt (30) als fremdes Objekt bewertet wird. Die Blankingeinrichtung ist normalerweise inaktiv. Sie wird nur dann aktiv geschaltet, wenn ein Schließbefehl für das Torblatt (30) in der Motorsteuerung (22) vorliegt und mindestens eines der folgenden Merkmale erfüllt ist:

- a) es wurde eine Testung der Sicherheitseinrichtung (20) erfolgreich durchgeführt,
- b) es liegt ein Fahrsignal vor.

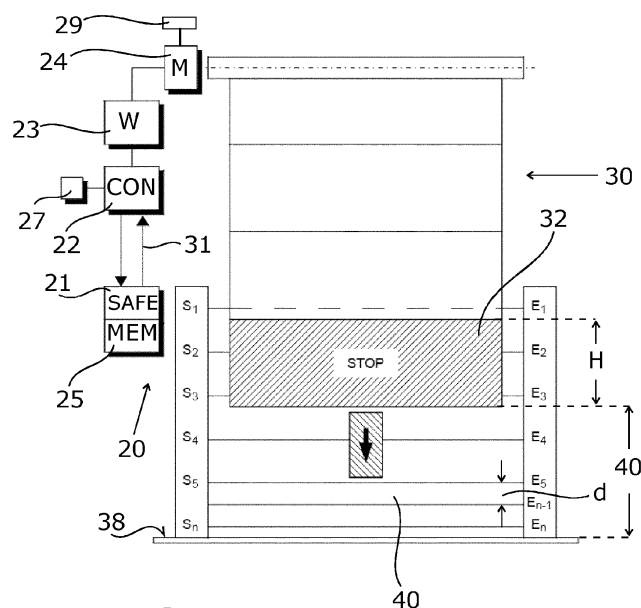


Fig. 3

EP 2 799 384 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein motorisch angetriebenes Tor nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein derartiges Tor ist aus der EP 2 374 985 A1 bekannt. Der Offenbarungsgehalt dieser Patentanmeldung gehört vollumfänglich zum Offenbarungsgehalt der vorliegenden Anmeldung.

[0003] Aus EP 902 157 B1 und EP 902 158 B1 sind motorisch angetriebene Tore bekannt. Bei diesen Toren ist das Lichtgitter der Sicherheitsanordnung in den Torführungen angeordnet. Es wird die komplette Toröffnungsbreite überwacht. Die Torführungen dienen zugleich dem mechanischen Halt der einzelnen Lichtempfänger und Lichtsender. Die Lichtempfänger und die Lichtsender sind jeweils in einer Reihe angeordnet. Es werden auch die seitlichen Führungsschlitze in den Torführungen überwacht. Dabei ist derjenige Kanal des Lichtgitters, der sich bei einer Schließbewegung des Torblattes unmittelbar unterhalb der Torkante befindet, weder im Einzustand noch im Auszustand ist, sondern nimmt einen Zwischenzustand ein. In diesem Zwischenzustand, der ein dritter Zustand ist, findet keine Überwachung statt. Unterbricht ein fremdes Objekt diesen Kanal, wird keine Störung erkannt. Dadurch kann es zu folgeschweren Unfällen kommen.

[0004] Die Lichtsender sind üblicherweise in einer der beiden Torführungen angeordnet. Üblicherweise sind die Lichtempfänger in der anderen Torführung angeordnet, dort können aber auch Reflektoren angeordnet sein, was erlaubt, dass die Lichtempfänger in derselben Torführung wie die Lichtsender untergebracht werden können. Die Lichtempfänger und Lichtsender können auch anderweitig angeordnet sein.

[0005] Die Schließrichtung des Torblattes kann beliebig sein. Das Tor kann beispielsweise auch nach oben schließen. Wenn von einer Schließbewegung des Torblattes nach unten oder von einer unmittelbar unterhalb der Torkante befindlichen Einrichtung gesprochen wird, so ist dies so zu verstehen, dass üblicherweise die Schließbewegung nach unten erfolgt. Erfolgt sie in eine andere Richtung, beispielsweise seitlich oder nach oben, sind die entsprechenden Begriffe zu verwenden.

[0006] Die Blankingeinrichtung ist üblicherweise in der Sicherheitseinrichtung angeordnet. Sie kann auch in der Torsteuerung angeordnet sein. Die Blankingeinrichtung sorgt dafür, dass das schließende Torblatt, das beim Schließvorgang einzelne Kanäle des Sicherheitslichtgitters nach und nach überfährt, nicht als fremdes Objekt bewertet wird. Die Blankingeinrichtungen unterdrücken die Funktion des Sicherheitslichtgitters, solange sie aktiv geschaltet sind.

[0007] Die Blankingeinrichtungen nach dem Stand der Technik haben den Nachteil, dass sie einfach überlistet werden können. So kann man beispielsweise bei geöffnetem, nicht bewegtem Torblatt mittels eines Gegenstands die einzelnen Kanäle in einer bestimmten Art und

Weise nacheinander oder gemeinsam abdecken, was dazu führt, dass die Blankingeinrichtung aktiviert wird. Sie bleibt dann auch aktiv. Dies bedeutet aber, dass die Sicherheitseinrichtung nicht mehr fremde Objekte erfassen kann. Kommt es dann zu einer Schließbewegung des Torblattes, kann dies zu folgeschweren Unfällen führen.

[0008] Ein Überlisten der Blankingeinrichtung kann bewusst, beispielsweise durch eine gezielte Manipulation mit einem Gegenstand, wie beispielsweise einem Brett, erfolgen. Das Überlisten kann aber auch unbewusst erfolgen, wenn beispielsweise die Zinken eines Gabelstaplers in Kanäle des Lichtgitters hineinragen und abgesenkt oder anderweitig bewegt werden. Dabei kann sich auch ein Gegenstand auf den Zinken befinden. Dann gelangt die Sicherheitseinrichtung in den Blankingzustand, anders ausgedrückt ist die Blankingeinrichtung aktiviert, dies ist aber nun nicht durch ein bewusstes Überlisten erreicht worden.

[0009] Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein motorisch angetriebenes Tor der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln und zu verbessern, dass ein Überlisten der Blankingeinrichtung soweit wie möglich ausgeschlossen ist. Dies soll mit möglichst einfachen Maßnahmen und mit möglichst geringem Aufwand an zusätzlicher Hardware und/oder Software erreicht werden. Es sollen möglichst viele, ohnehin schon vorhandene Funktionen, d.h. Hardware und Software, genutzt werden.

[0010] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein motorisch angetriebenes Tor mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0011] Die Erfindung ermöglicht es, die Blankingeinrichtung nur dann aktiv zu schalten und zu halten, wenn man sicher ist, dass es die Torkante ist, die die Kanäle bei der Schließbewegung des Torblattes unterbricht. Wenn es nicht die Torkante ist, sondern ein Gegenstand, der sich im Bereich der Strahlen des Lichtgitters befindet, erfolgt kein Aktivieren der Blankingeinrichtung. Wenn eine Blankingeinrichtung vorhanden ist, ist damit auch immer ein gewisses Risiko verbunden, dass sie überlistet wird. Durch die Erfindung werden die Möglichkeiten, die Blankingeinrichtung zu überlisten, sehr deutlich eingeschränkt und vorzugsweise praktisch vollständig eliminiert. Da die Blankingeinrichtung nur dann aktiv geschaltet bzw. freigegeben wird, wenn ein Schließbefehl für das Torblatt vorliegt und die Sicherheitseinrichtung getestet ist und/oder ein Fahrsignal vorliegt, sind die Möglichkeiten eines Überlistens sehr begrenzt. Dies wird noch dadurch verbessert, dass vorzugsweise die Blankingeinrichtung nur so lange aktiv gehalten wird, wie tatsächlich ein Fahrsignal des Torblattes vorliegt und/oder das Torblatt ein gesetztes Zeitlimit für das Erreichen einer detektierbaren Position des Türblattes während seiner Schließbewegung nicht überschritten hat. Das Detektieren erfolgt im letzteren Fall dabei mittels mindestens eines Kanals der Sicherheitseinrichtung.

[0012] Die Erfindung ermöglicht es, dass trotz des

Blankingzustandes die noch nicht von der Torkante überfahrenen Kanäle ein beliebiges fremdes Objekt feststellen können. Sie sind in demselben Zustand wie ohne Blanking. Je enger Blankingeinrichtung und Torbewegung miteinander verknüpft sind, umso geringer ist die Möglichkeit, die Blankingeinrichtung zu überlisten. Vorteilhafterweise ist der Torantrieb so ausgelegt, dass er ein Positionssignal des Torblattes erzeugt. Dann ist die Position der Torkante jeweils genau bekannt. Auf diese Weise kann das Blanking sehr präzise erfolgen und eine Überlistung praktisch vollständig ausgeschlossen werden.

[0013] Das Fahrsignal kann auf unterschiedliche Weise erhalten werden. Es kann unmittelbar aus der Bewegung des Tores selbst abgeleitet werden, beispielsweise mittels eines Sensors erhalten werden, der mit der Ausgangswelle des Antriebsmotors für das Tor zusammenhängt. Auch aus der Motorsteuerung, insbesondere dem Wechselerichter, kann ein derartiges Signal abgeleitet werden. Ein Fahrsignal kann auch über das Lichtgitter gewonnen werden. Hierzu wird ermittelt, wann die Torunterkante die einzelnen parallelen Lichtstrahlen Kx nacheinander abdeckt. Das Tor wird also schrittweise erfasst jeweils an den Stellen, an denen sich parallele Kanäle Kx befinden, daraus wird das Fahrsignal gewonnen. Zuvor wird bei einer Lernfahrt eingespeichert, wie lange das Tor für eine Bewegung zwischen einzelnen Kanälen benötigt, diese Werte werden in einer Wertetabelle in einem Speicher abgespeichert, die Torbewegung kann auf diese Weise bei einer späteren Fahrt nachverfolgt werden. Es gibt auch weitere, sonstige Möglichkeiten zur Erzeugung eines Fahrsignals.

[0014] Der Schließbefehl ist der Befehl "Start", der von einem Benutzer abgegeben wird. Der Benutzer drückt beispielsweise auf einen Knopf, betätigt eine Fernsteuerung oder dergleichen und löst damit die Torbewegung aus.

[0015] Die Testung der Sicherheitseinrichtung erfolgt nach dem Stand der Technik. Die Testung ist in Normen geregelt.

[0016] Bei diesem motorisch angetriebenen Tor bleiben viele Vorteile der motorisch angetriebenen Tore der eingangs genannten Art erhalten. Das Lichtgitter kann direkt in die Toröffnung, nämlich in die seitlichen Torführungen, eingebaut werden. Es wird die volle Torbreite einschließlich eventueller seitlicher Führungsschlitze überwacht. Es werden keine zwei Lichtgitter, eines vor und eines hinter dem Tor, benötigt. Es werden keine Anforderungen an die Beschaffenheit des Torblatts oberhalb der Torkante gestellt, d.h. die Lichtstrahlen können oberhalb der Torkante unterbrochen werden oder nicht. Der Bereich unterhalb der Torkante kann mit Parallelstrahlen, was eine schnellere Reaktionszeit ermöglicht, oder mit schrägen Strahlen, insbesondere Kreuzstrahlen, was eine feinere Auflösung ermöglicht, überwacht werden. Das Raster der Kanäle kann innerhalb des Lichtgitters variieren, so können beispielsweise die Kanäle im unteren Bereich und damit in Nähe der Schließposition

des Torblatts 40 mm, im oberen Bereich 120 mm Abstand voneinander in Betätigungsrichtung des Torblatts haben. Das Torblatt ist in seiner Funktionalität praktisch nicht eingeschränkt, es darf während des Öffnens und Schließens stehen bleiben und wieder anfahren, auch mit Richtungsumkehr, ohne dass die Sicherheitseinrichtung einen Fehler meldet.

[0017] Der Lichtstrahl direkt unterhalb der Torkante ist bis zum Schluss mit in die Überwachung des Torweges einbezogen, es entsteht also keine Überwachungslücke an der gefährlichsten Stelle.

[0018] Vorzugsweise wird zusätzlich die Position des Tors erfasst. Dies kann mittels der Sicherheitseinrichtung erfolgen, indem festgestellt wird, welche Kanäle das Tor bereits überfahren hat. Die Position kann auch über den Sensor erhalten werden. Wenn dieser z.B. als Hallsensor ausgebildet ist, können die abgegebenen Impulse gezählt werden. Wenn er als Drehwinkelgeber ausgeführt ist, erhält man eine unmittelbare Information über die Position.

[0019] Die Erfindung ist nicht auf übliche Tore, durch die z.B. LKWs fahren oder Menschen hindurchlaufen können, beschränkt. Unter Tor kann auch eine sich öffnende oder schließende Scheibe in einem Kraftfahrzeug, beispielsweise in einer Kraftfahrzeugtür, eine Schiebetür oder dergleichen verstanden werden. Die folgende Beschreibung geht stets von einem Hubtor aus, darin soll keine Einschränkung liegen. Auch andere Torarten sind von der vorliegenden Anmeldung umfasst. Unter dem Begriff Torblatt wird jede mögliche Ausbildung eines Schließteils verstanden, insbesondere ein starres Torblatt, ein Sektionaltor, ein Gittertor, ein Glastor usw.

[0020] Vorzugsweise ist die Torkante, in Bewegungsrichtung des Tors gesehen, so hoch ausgebildet, dass sie stets mindestens zwei benachbarte Kanäle, die Parallelstrahlen haben, unterbricht. Dann ist eine Torkantenerkennung möglich. Sie erfolgt mit drei benachbarten Überwachungskanälen und parallel verlaufenden Lichtstrahlen. Parallel bedeutet quer, insbesondere rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Torblatts. Vorzugsweise wird ein Multiplexverfahren verwendet, die Überwachungskanäle werden also seriell abgetastet. Eine Parallelabtastung ist möglich. Die sonstigen Kanäle, die sich im freien Teil des Bewegungsbereichs unterhalb der Torkante befinden, werden mit parallelen und/oder schrägen, insbesondere mit gekreuzten Lichtstrahlen überwacht. Zu diesen sonstigen Kanälen gehören nicht die drei benachbarten Überwachungskanäle. Wird ein Multiplexverfahren durchgeführt, werden die sonstigen Kanäle im Anschluss an die Erfassung der drei benachbarten Überwachungskanäle erfasst. Ist mindestens ein Kanal der sonstigen Kanäle oder der unterste Kanal der drei benachbarten Überwachungskanäle unterbrochen, gibt die Sicherheitseinrichtung eine Fehlermeldung und wird das Tor dementsprechend gestoppt oder reversiert oder dergleichen.

[0021] Wenn das Tor seine Schließstellung erreicht hat, wird der Lichtgitterausgang nach einer gewissen

Zeit, z.B. nach zwei Sekunden, betriebsmäßig unterbrochen. Wenn bei der nächsten Toröffnung die beiden untersten Kanäle wieder frei werden, schaltet der Ausgang wieder ein.

[0022] Bei der ersten Inbetriebnahme des Tors wird mindestens eine Lernfahrt mit der Normalgeschwindigkeit durchgeführt, mit der das Tor auch später betrieben wird. Dabei wird an jedem Ort die Geschwindigkeit des Tors erfasst und in einem Speicher abgelegt. Die Torkante darf das Lichtgitter später maximal mit dieser ortsabhängigen Geschwindigkeit plus und/oder minus einer festgelegten Toleranz durchfahren. Eine minimale Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit wird vorzugsweise nur oben zwischen den obersten Kanälen K1 und K2 sowie zwischen den untersten Kanälen Kn-1 und Kn gefordert. Die maximale Toleranz kann z.B. aus der halben Geschwindigkeit und der doppelten Geschwindigkeit des Tors errechnet und gewählt werden.

[0023] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen sowie der nun folgenden Beschreibung eines nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispiels der Erfindung, das unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert wird. In dieser Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: eine schematische Darstellung einer Frontansicht eines motorisch angetriebenen Tores mit einem beweglichen Torblatt, einer Sicherheitseinrichtung mit zugehöriger Steuerschaltung, einer Motorsteuerung Torantrieb (Controller) und einem Antriebsmotor,
- Fig. 2: eine Draufsicht auf die Darstellung nach Fig. 1, nun mit Torführungen und ohne Steuerschaltung, Motorsteuerung Torantrieb und Antriebsmotor,
- Fig. 3: eine schematische Darstellung einer Frontansicht eines motorisch angetriebenen Tores wie Fig. 1, jedoch nun während des Schließens, das Tor ist schon teilweise geschlossen,
- Fig. 4: ein Flussdiagramm für ein Blankingverfahren mit Überlistungsschutz mit Erkennen des Tors durch das Lichtgitter und mit Timeout Torbewegung und Timeout Lichtgitter erreicht für die Ausbildung nach den Fig. 1 bis 3,
- Fig. 5: ein Flussdiagramm ähnlich Fig. 4, jedoch ohne Erkennen des Tors durch das Lichtgitter und ohne Timeout Torbewegung und Timeout Lichtgitter erreicht,
- Fig. 6: ein Flussdiagramm ähnlich Fig. 4, jedoch ohne Erkennen des Tors durch das Lichtgitter und ohne Timeout Lichtgitter erreicht, jedoch mit Timeout Torbewegung, und
- Fig. 7: ein Flussdiagramm ähnlich Fig. 4 nur mit Überwachung des Fahrsignals.

[0024] Das motorisch angetriebene Tor hat eine Sicherheitseinrichtung 20 mit einer Steuerschaltung 21. Die Steuerschaltung 21 ist mit einer Motorsteuerung

(Controller) 22 verbunden, die ihrerseits über einen Wechselrichter 23 mit einem Antriebsmotor 24 in Verbindung steht. Die Motorsteuerung 22, der Wechselrichter 23 und der Antriebsmotor 24 sind nach dem Stand der Technik ausgebildet, auf sie muss hier nicht näher eingegangen werden. Der Steuerschaltung 21 ist ein Speicher 25 zugeordnet. Der Motorsteuerung 22 ist eine Speichereinheit 27 zugeordnet.

[0025] Aus Figur 2 sind eine linke Torführung 26 und eine rechte Torführung 28 ersichtlich, beide sind in Figur 1 und 3 nicht detailliert dargestellt, um die Zeichnung besser verständlich zu machen, insbesondere die Lichtstrahlen zeigen zu können. Die Torführungen 26, 28 führen ein Torblatt 30. Dieses hat eine Torkante 32 mit einer Torunterkante. Das Torblatt 30 bewegt sich innerhalb eines Bewegungsbereichs 34. In Figur 1 ist das Torblatt 30 in der oberen Position gezeichnet, in Fig. 3 befindet es sich einer Zwischenposition, es ist auf dem Wege nach unten und hat bereits ca. 1/2 seines Weges zurückgelegt. Die Bewegungsrichtung ist durch einen Pfeil 36 dargestellt. Im geschlossenen Zustand berührt das Torblatt 30 mit seiner Torunterkante einen Boden 38. Zwischen dem Boden 38 und der aktuellen Position des Torblatts befindet sich in der Darstellung der Fig. 1 ein freier Teil 40 Aktenzeichen: STS-01/13 EPA des Bewegungsbereichs 34. Dieser freie Teil hat den Wert Null, wenn die Torunterkante mit dem Boden 38 in Kontakt ist.

[0026] Die beiden Torführungen 26, 28 haben z.B. ein U-Profil. Dieses hat eine Basis und zwei seitliche Schenkel. In der Basis ist eine Ausnehmung vorgesehen. Hinter dieser ist bei der linken Torführung 26 eine Leiste 42 für in einer Reihe angeordnete Lichtsender S1, S2 ... Sn angeordnet. Auf der gegenüberliegenden Seite, in der rechten Torführung, ist hinter der Ausnehmung eine Leiste 44 für Lichtempfänger E1, E2... En angeordnet. Die Lichtsender Sx und die Lichtempfänger Ex können in unterschiedlichen Paarungen zusammenarbeiten und bilden in einer bestimmten Paarung Sx mit Ey einen Kanal. Alle Kanäle zusammen bilden ein Lichtgitter.

[0027] Die Kanäle werden im Folgenden einerseits mit Sender S und Empfänger E bezeichnet, andererseits werden sie durchnummeriert. So ist beispielsweise der oberste Kanal der Kanal S1E1, der unterste Kanal der Kanal SnEn. Die Kanäle mit parallelen Lichtstrahlen werden neben der Bezeichnung SxEx auch als Kx bezeichnet. Aus Figur 1 ist ersichtlich, dass die Kanäle K1 bis K5 gleichabständig sind, ihr Abstand beträgt D, D hat im Ausführungsbeispiel den Wert 120 mm. Die Kanäle K5 bis Kn sind ebenfalls gleichabständig, bei ihnen beträgt der Abstand d = 40 mm. Alle Lichtsender und alle Lichtempfänger sind mit der Steuerschaltung 21 verbunden, in Figur 1 und 3 sind die Verbindungen nicht eingezeichnet.

[0028] Die Kanäle mit parallelen Lichtstrahlen verlaufen vorteilhafterweise parallel zur Torunterkante und/oder zum Boden 38 und/oder rechtwinklig zur Bewegungsrichtung 36. Es gibt auch Kanäle mit schräg verlaufenden Lichtstrahlen, beispielsweise sind die Kanäle

S4E5 und S5B4 eingezeichnet. Sie kreuzen sich.

[0029] In Bewegungsrichtung 36 hat die Torkante 32 eine Abmessung, die den Wert H hat. H ist stets größer als der Abstand zweier benachbarter paralleler Lichtstrahler, hier also als d, der Unterschied beträgt mindestens 10%, insbesondere mindestens 20%. Dadurch deckt die Torkante 32 stets mindestens zwei parallele Kanäle Kx-1 und Kx ab, im gezeigten Ausführungsbeispiel sind es die Kanäle K1 und K2. Die Torkante 32 deckt auf jeden Fall zwei parallele Kanäle K ab.

[0030] Im aktuell freien Teil 40 des Bewegungsbereichs 34 ist ein Objekt 46 schematisch dargestellt. Es unterbricht den Kanal K3. Dieser Kanal befindet sich in der Darstellung der Fig. 1 unmittelbar unterhalb der Torunterkante.

[0031] Es ist nicht notwendig, die Leisten 42 und 44 mit der Basis der Torführungen 26, 28 zu verbinden, jedoch vorteilhaft. Alternativ können die Leisten 42, 44 auch an anderer Stelle mit der Torführung 26 bzw. 28 verbunden werden. So kann beispielsweise eine Leiste an einer Seite, beispielsweise am Flansch der Außenseite des Tors angeordnet sein, während die andere Leiste an einem Flansch an der Innenseite des Tors angeordnet ist. In diesem Fall unterbricht die Torkante 32 nicht mehr die Lichtstrahlen auf der gesamten Breite des Torblatts 30, sondern nur noch auf einem Teil dieser Breite. Nach wie vor wird die Forderung erfüllt, dass jeder Lichtstrahl eines bestimmten Kanals sich zumindest teilweise im Bewegungsbereich 34 befindet bzw. von der Torkante 32 unterbrochen werden kann.

[0032] Es ist nicht notwendig, dass die Lichtsender und Lichtempfänger auf unterschiedlichen Seiten des Torblatts 30 angeordnet sind. Am Ort der Empfänger E in Fig. 1 können auch Spiegel angeordnet sein, die Empfänger können neben den Sendern angebracht sein.

[0033] Die Sicherheitseinrichtung 20 überwacht u.a. drei einzelne parallele Kanäle K, die benachbart sind und mit der Torkante 32 schrittweise mitlaufen. Sie werden benachbarte Überwachungskanäle genannt. Sie haben stets die Zahl drei. Zwei dieser Überwachungskanäle werden in der Regel durch das Torblatt 30 abgedeckt, in Figur 3 sind es die Kanäle K2 und K3. Der dritte Überwachungskanal K4 befindet sich in Nähe der Torunterkante. Er ist der Kanal K mit parallelem Lichtstrahl, der innerhalb des freien Teils 40 näher der Torunterkante ist als alle anderen parallelen Kanäle. Dies gilt sowohl für das Toröffnen als auch das Torschließen. Beim Toröffnen ist die Blankingeinrichtung normalerweise ohne Funktion, sie kann aber auch bei Toröffnen benutzt werden.

[0034] Die drei benachbarten Überwachungskanäle werden jeweils gemeinsam überwacht, dies geschieht seriell oder parallel. Wenn das Tor sich bewegt, beispielsweise wenn das Tor aus der Stellung gemäß Figur 3 sich nach oben bewegt, gibt die Torkante nach kurzer Fahrstrecke den Kanal K3 frei. Sobald dies der Fall ist, wird eine neue Gruppierung gebildet, die drei Überwachungskanäle werden dann gebildet durch die Kanäle

K1 und K2, siehe hierzu insbesondere Figur 3, sowie K3.

[0035] Bei der ersten Inbetriebnahme des Tors wird eine Lernfahrt mit maximaler Geschwindigkeit durchgeführt. Die Sicherheitseinrichtung 20 erfasst dabei und speichert die Geschwindigkeit des Torblatts 30 am Ort jedes einzelnen Kanals K. Die Torkante 32 darf das Lichtgitter später maximal mit dieser ortsabhängigen Geschwindigkeit plus einer festgelegten Toleranz $v_{\max}$ durchfahren. Eine minimale Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit wird nur oben zwischen den Kanälen K1 und K2, dort mit dem Wert $v_{\min O}$ sowie zwischen den Kanälen Kn-1 und Kn, dort mit dem Wert $v_{\min U}$, gefordert. Die Position des Tors wird mit einer Zeitschaltung überwacht. Wenn das Tor selbsttätig auf einer Position stehen bleibt, in der es die Kanäle K1 oder Kn-1 unterbricht, führt dies zu einem Fehlersignal. Die Auszeit bei Unterbrechung des Kanals K1 entspricht vorteilhafterweise einer $v_{\min O}$ von z.B. 0,05 m/s, die Auszeit bei Unterbrechung des Kanals Kn-1 entspricht einer Geschwindigkeit $v_{\min U}$ von z.B. 0,01 m/s.

[0036] Vorzugsweise erfolgt die Abfrage der einzelnen Lichtempfänger im Multiplexverfahren. Im Anschluss an die Überwachung der drei Überwachungskanäle werden die weiteren Kanäle, die sich im freien Teil 40 befinden, abgefragt und überwacht. Ist mindestens ein Lichtstrahl dieser weiteren Kanäle oder der untere Lichtstrahl der drei benachbarten Überwachungskanäle unterbrochen, gibt die Sicherheitseinrichtung 20 ein Fehlersignal ab und stoppt das Torblatt oder die Tür, reversiert oder macht eine andere Sicherheitsbewegung.

[0037] Der oberste parallele Kanal K1 dient hauptsächlich der Torkantenerkennung. Eine Unterbrechung des Lichtstrahls dieses Kanals mit anderen Gegenständen als der Torkante 32 führt nur mit zeitlicher Verzögerung zum Abschalten des Lichtgitterausgangs und Ausgabe eines Fehlersignals. K1 ist daher nicht unmittelbar zur Überwachung vorgesehen, kann aber entsprechend spezifiziert werden.

[0038] Wenn das Tor beim Öffnen und Schließen selbsttätig oder durch eine Unterbrechung eines Lichtstrahls eines Kanals stehen bleibt, kann die Motorsteuerung 22 vor einem erneuten Schließen aus dieser Position heraus einen Testausgang setzen.

[0039] Wenn eine Unterbrechung während einer Schließbewegung auftritt, merkt sich die Sicherheitseinrichtung 20 die aktuelle Torkantenposition, sie wird im Speicher 25 abgespeichert. Die Sicherheitseinrichtung 20 zählt die jeweils von der Torkante 32 überfahrenen parallelen Kanäle K. In der Ausführung nach Figur 3 sind dies die Kanäle K1 bis K3. Die Torbewegung wird erst wieder freigegeben, wenn alle Lichtstrahlen unterhalb dieser Position frei sind. Wenn dies der Fall ist, wird die neue Torkantenposition bestimmt durch die beiden oberen Überwachungskanäle.

[0040] Ist das Tor geschlossen, unterbricht die Sicherheitseinrichtung 20 nach zwei Sekunden betriebsmäßig. Wenn bei der nächsten Toröffnung die untersten beiden Kanäle K wieder frei werden, schaltet der Ausgang wie-

der ein. Ist das Tor geschlossen, können die Lichtsender aus Energiespargründen ausgeschaltet und kann der Testeingang gesetzt werden. Der Empfänger sollte eingeschaltet bleiben. Wird der Empfänger jedoch ausgeschaltet, bleibt nach Wiedereinschalten der Ausgang der Sicherheitseinrichtung 20 solange unterbrochen, bis alle Kanäle K frei sind. Erst ab diesem Zeitpunkt arbeitet die Torerkennung wieder.

[0041] Anhand von Figur 4 wird nun der Ablauf beim Schließen ausgehend von der Position gemäß Figur 1 beschrieben. Das Torblatt 30 befindet sich in oberhalb des Lichtgitters. Der Schließvorgang beginnt damit, dass an der Stelle Start ein Schließbefehl eingegeben wird. Dies kann über einen Taster, eine Fernsteuerung oder dergleichen erfolgen. Der Schließbefehl wird auch als Auslösesignal für die Torschließung bezeichnet. Der Schließbefehl liegt in der Motorsteuerung 22 vor. Nach dem Start beginnt sich das Tor zu bewegen, es bewegt sich zunächst noch im nicht überwachten Bereich. Zugleich wird eine Testung der Sicherheitseinrichtung 20 durchgeführt. Unter Testung wird eine vollständige Testung verstanden, dabei wird nicht nur überprüft, ob das Lichtgitter durch einen Gegenstand unterbrochen ist, sondern es werden auch die Funktionen des Lichtgitters überprüft. Über eine Ausgangsleitung 31 meldet die Sicherheitseinrichtung 20 das Testergebnis. Nur wenn die Testung erfolgreich ist, wird das Blanking freigegeben. Ist die Testung nicht erfolgreich, erfolgt eine neue Testung. Dies solange, bis die Testung erfolgreich ist. Das Blanking bleibt nur für eine vorgegebene Zeitspanne freigegeben. Innerhalb dieser Zeitspanne muss das Tor den obersten Kanal K1 erreichen. Erreicht das Tor Blatt 30 diesen obersten Kanal K1 nicht innerhalb der vorgegebenen Zeitspanne, kommt es zu einem Timeout und das Blanking wird wieder gestoppt. Erreicht das Tor den Kanal K1 jedoch in der Zeitspanne, also unterhalb der Timeout-Zeit, bleibt das Blanking aktiv. Ebenso wie der Kanal K1 werden nun nacheinander die weiteren Kanäle überwacht. Die Torkante 32 unterbricht als nächstes den Kanal K2. Erfolgt auch dies innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters, bleibt das Blanking aktiv. Dies geht so weiter mit allen anderen Kanälen. Im Speicher 25 ist u.a. eine Wertetabelle abgespeichert, dort ist enthalten, wann bei der Lernfahrt (Ermittlung aus mehreren Lernfahrten) die einzelnen Kanäle Kx nacheinander überfahren werden. Werden die einzelnen Kanäle in der vorgegebenen Zeitspanne erreicht, findet kein Timeout statt. Ist dies jedoch nicht der Fall, kommt es zu einem Stop des Blankings. Danach erfolgt eine erneute Testung. Ist sie erfolgreich, springt das Programm wieder oben an die Position 60, also den Ausgang der Box "Lichtgitter erreicht?" zurück. Ist die Testung negativ, wird mindestens ein Kanal freigefahren, das Tor bewegt sich nach oben. Hat das Lichtgitter dies festgestellt, springt das Programm wieder an die Position 60. Das Blanking ist aktiv. Ist aber der mindestens eine Kanal nicht freigefahren, springt das Programm wieder zurück an die Position 62, also zwischen "Timeout Torbewegung?" und "Blanking stop". Al-

le noch unter der Torkante befindlichen Kanäle sind überwacht. Wird in ihnen ein Objekt festgestellt, so stoppt die Torbewegung, das Blanking wird ausgeschaltet.

[0042] In der Ausführung nach Figur 4 wird mittels des Lichtgitters ein Fahrsignal ermittelt. Über das Lichtgitter kann nur ein Fahrsignal im Bereich des Lichtgitters selbst erhalten werden.

[0043] Alternativ kann das Fahrsignal nicht über das Lichtgitter erhalten werden, sondern auch am Antrieb selbst, beispielsweise mittels eines Sensors 29, der dem Antriebsmotor 24 zugeordnet ist. Typischerweise werden Hall-Sensoren eingesetzt, die die Drehung des Motors bzw. von dessen Ausgangswelle erfassen. Andere Sensoren, wie Drehwinkelgeber, Lochscheiben mit Lichtabtastung usw. sind möglich. Über einen derartigen Sensor wird auch ein Fahrsignal im Bereich oberhalb des Lichtgitters erhalten.

[0044] Figur 5 zeigt eine Ausführung, bei der das Fahrsignal über einen derartigen Sensor 29 erreicht wird, wie er in Figur 3 eingezeichnet ist. Das Lichtgitter wird dann nur noch insoweit herangezogen, als der oberste Kanal, der Kanal K1, dahingehend überwacht wird, ob das Torblatt 30 diesen Kanal erreicht hat oder nicht. Die Doppelfunktion der sonstigen Kanäle K2 bis Kn, sowohl für das Erfassen eines fremden Gegenstandes im Bereich des Lichtgitters als auch für ein Erfassen der Torbewegung zuständig zu sein, ist dann nicht notwendig. Die Torbewegung wird nicht mehr durch die Kanäle K2 bis Kn überprüft und nachgewiesen. In einer vorteilhaften Weiterbildung kann das Fahrsignal sowohl über einen Sensor 29 als auch über die Kanäle K1 bis Kn erhalten werden.

[0045] Im Folgenden wird Figur 5 beschrieben: Nach dem Schließbefehl "Start" beginnt der Antriebsmotor zu drehen, es wird ein Fahrsignal über den Sensor 29 ausgegeben. Wenn das Fahrsignal vorliegt, wird (nur dann) das Blanking freigegeben. Liegt kein Fahrsignal vor, bleibt das Blanking gestoppt. Wenn das Fahrsignal vorliegt, wird das Blanking nun solange freigegeben, bis das Lichtgitter erreicht ist, also der Kanal K1 unterbrochen wird. Solange dies noch nicht der Fall ist, springt das Programm wieder zurück an die Position 62, also zu der Verknüpfung unmittelbar unter "Start". Ist das Lichtgitter jedoch erreicht, bleibt das Blanking aktiv. Das Blanking bleibt nur solange aktiv, wie auch das Fahrsignal vorliegt. Liegt das Fahrsignal vor, siehe "ja", bleibt das Blanking aktiv. Liegt das Fahrsignal nicht vor, siehe "nein", wird das Blanking gestoppt.

[0046] In der Ausbildung nach Figur 6 wird ebenfalls, wie bei der Ausbildung nach Figur 5, das Fahrsignal überwacht. Es wird in diesem Fall aber nicht der oberste Kanal des Lichtgitters, also der Kanal K1, daraufhin überwacht, ob das Tor diesen Kanal erreicht. Solange das Fahrsignal vorliegt, bleibt das Blanking freigegeben bzw. aktiv. Wenn kein Fahrsignal vorliegt, wird überwacht, ob eine vorgegebene Minimalzeit für Timeout-Torbewegung bereits abgelaufen ist. Ist dies der Fall, wird das Blanking gestoppt. Solange dies nicht der Fall ist und ein Fahrsi-

gnal vorliegt, bleibt das Blanking aktiv.

[0047] Die Ausführung nach Figur 7 entspricht der Ausführung nach Figur 6, jedoch entfällt nun die Überwachung von "Timeout-Torbewegung". Solange nach dem Startbefehl ein Fahrsignal vorliegt, also der Sensor 29 ein Signal liefert, bleibt das Blanking aktiv. Wenn kein Fahrsignal vorliegt, ist das Blanking gestoppt.

Bezugszeichenliste

[0048]

20	Sicherheitseinrichtung
21	Steuerschaltung
22	Controller, Motorsteuerung
23	Wechselrichter
24	Antriebsmotor
25	Speicher (von 21)
27	Speichereinheit
26, 28	Torführungen
29	Sensor
30	Torblatt
31	Ausgangsleitung
32	Torkante
34	Bewegungsbereich
36	Bewegungsrichtung
38	Boden
40	freier Teil
42, 44	Leisten
60	Position
62	Position

Patentansprüche

1. Motorisch angetriebenes Tor, das eine Sicherheitseinrichtung (20), eine Torführung (26, 28), eine Motorsteuerung (22), ein bewegliches Torblatt (30) und eine Blankingeinrichtung aufweist, das Torblatt (30) hat eine Torkante (32) und bewegt sich innerhalb eines Bewegungsbereichs (34), die Sicherheitseinrichtung (20) erfasst ein fremdes Objekt (46), das sich in einem freien Teil (40) des Bewegungsbereichs (34) unterhalb der Torkante (32) befindet und verhindert eine Kollision, die Sicherheitseinrichtung (20) hat ein Lichtgitter, das Lichtgitter hat eine Anzahl von Lichtsendern und eine Anzahl von Lichtempfängern, das Lichtgitter hat eine Vielzahl von Kanälen, jeder Kanal befindet sich zumindest teilweise im Bewegungsbereich, jeweils einer der Lichtsender S_x und einer der Lichtempfänger E_y bilden jeweils einen Kanal $S_x E_y$, die Blankingeinrichtung verhindert, dass das Lichtgitter das schließende, die einzelnen Kanäle nach und nach überfahrende Torblatt (30) als fremdes Objekt bewertet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blankingeinrichtung normalerweise inaktiv ist und nur dann aktiv geschaltet wird, wenn ein Schließbefehl für das Torblatt (30) in der

Motorsteuerung (22) vorliegt und mindestens eines der folgenden Merkmale erfüllt ist:

- a) es wurde eine Testung der Sicherheitseinrichtung (20) erfolgreich durchgeführt,
- b) es liegt ein Fahrsignal vor.

2. Motorisch angetriebenes Tor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blankingeinrichtung dann aktiv geschaltet wird, wenn nach dem Schließbefehl für das Torblatt (30) sowohl eine Testung der Sicherheitseinrichtung (20) erfolgreich durchgeführt worden ist und ein Fahrsignal vorliegt.

3. Motorisch angetriebenes Tor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fahrsignal über die einzelnen parallelen Kanäle K der Sicherheitseinrichtung (20) und/oder über einen Sensor (29), der einem Antriebsmotor (24) zugeordnet ist, erhalten wird.

4. Motorisch angetriebenes Tor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blankingeinrichtung nur solange aktiv ist, wie das Torblatt (30) sich bewegt und/oder ein gesetztes Zeitlimit für das Erreichen einer detektierbaren Position des Türblatts (30) während seiner Schließbewegung nicht überschritten ist.

5. Motorisch angetriebenes Tor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (24) das Tor mit einer ortsabhängigen Geschwindigkeit antreibt, dass ein Erwartungswert für die Unterbrechung oder Freigabe des in Bewegungsrichtung (36) der Torkante (32) nächstliegenden Kanals auf der Basis der Geschwindigkeit errechnet ist, und dass von der Sicherheitseinrichtung (20) nur dann keine Fehlermeldung abgegeben wird, wenn der Kanal innerhalb des Erwartungswertes plus und/oder minus eines Toleranzwertes erreicht wird.

6. Motorisch angetriebenes Tor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Torantrieb ein Fahrsignal des Torblattes erzeugt, und dass das Fahrsignal an der Sicherheitseinrichtung (20) anliegt.

7. Motorisch angetriebenes Tor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Torantrieb ein Positionssignal des Torblattes erzeugt, und dass das Positionssignal an der Sicherheitseinrichtung (20) anliegt.

8. Motorisch angetriebenes Tor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Torkante (32) innerhalb des Bewegungsbereichs (34) eine Höhe aufweist, die größer

ist als der Abstand von zwei benachbarten Kanälen, dass die einzelnen Kanäle entweder den Wert Null, also unterbrochen oder den Wert 1, also frei, haben, und dass drei benachbarte Überwachungskanäle jeweils gemeinsam überwacht werden, von denen sich zwei im Bereich der Torkante (32) und einer unterhalb der Torkante (32) befinden.

9. Motorisch angetriebenes Tor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drei benachbarten Überwachungskanäle jeweils Kanäle K mit Parallelstrahlen sind. 5

10. Motorisch angetriebenes Tor nach einem der Ansprüche 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Schließbewegung des Tors nach unten die drei benachbarten Überwachungskanäle im Normalfall das Bitmuster 001 liefert, und dass dann, wenn der untere der drei benachbarten Überwachungskanäle den Wert Null liefert, eine neue Gruppierung der drei benachbarten Überwachungskanäle erfolgt, bei der nun der zuvor obere Kanal entfallen ist und ein Kanal unterhalb des bislang unteren Kanals hinzugekommen ist. 10
20
25

11. Motorisch angetriebenes Tor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der freie Teil (40) des Bewegungsbereichs (34) unterhalb der Torkante (32) auch mit schräg verlaufenden Kanälen SxEy, insbesondere mit Kreuzstrahlen, überwacht ist. 30

12. Motorisch angetriebenes Tor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung (20) eine Zähl- schaltung aufweist, die erfasst, wieviele Kanäle die Torkante (32) bei der Schließbewegung bereits abgedeckt hat bzw. bei der Öffnungsbewegung noch nicht freigegeben hat. 35
40

13. Motorisch angetriebenes Tor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in vollständiger Öffnungsstellung des Torblattes (30) der der Torkante (32) nächstliegende Kanal K1, der einen Parallelstrahl aufweist, nicht Bestandteil der Überwachungshöhe des Lichtgitters ist und vorzugsweise nur zur Torkantenerkennung verwendet wird. 45

14. Motorisch angetriebenes Tor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blankingeinrichtung in der Sicherheitseinrichtung (20) angeordnet ist. 50

55

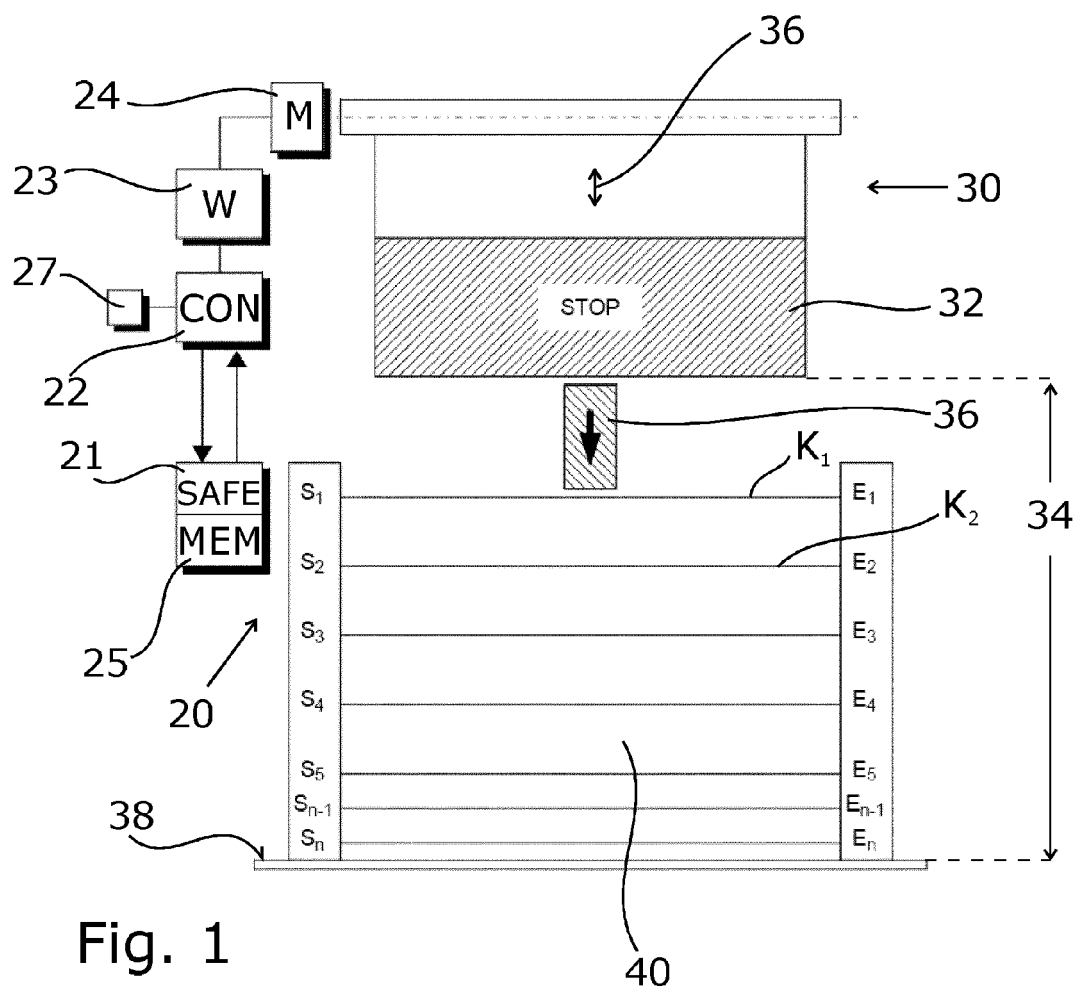


Fig. 1

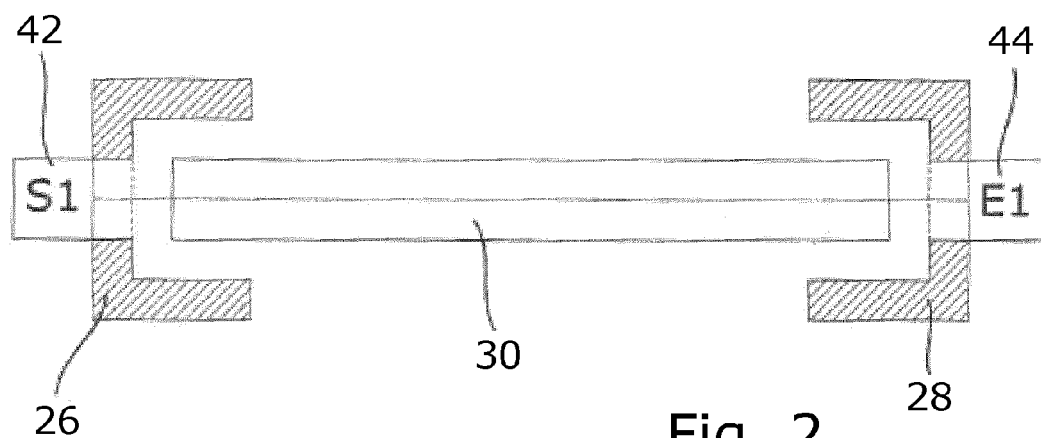


Fig. 2

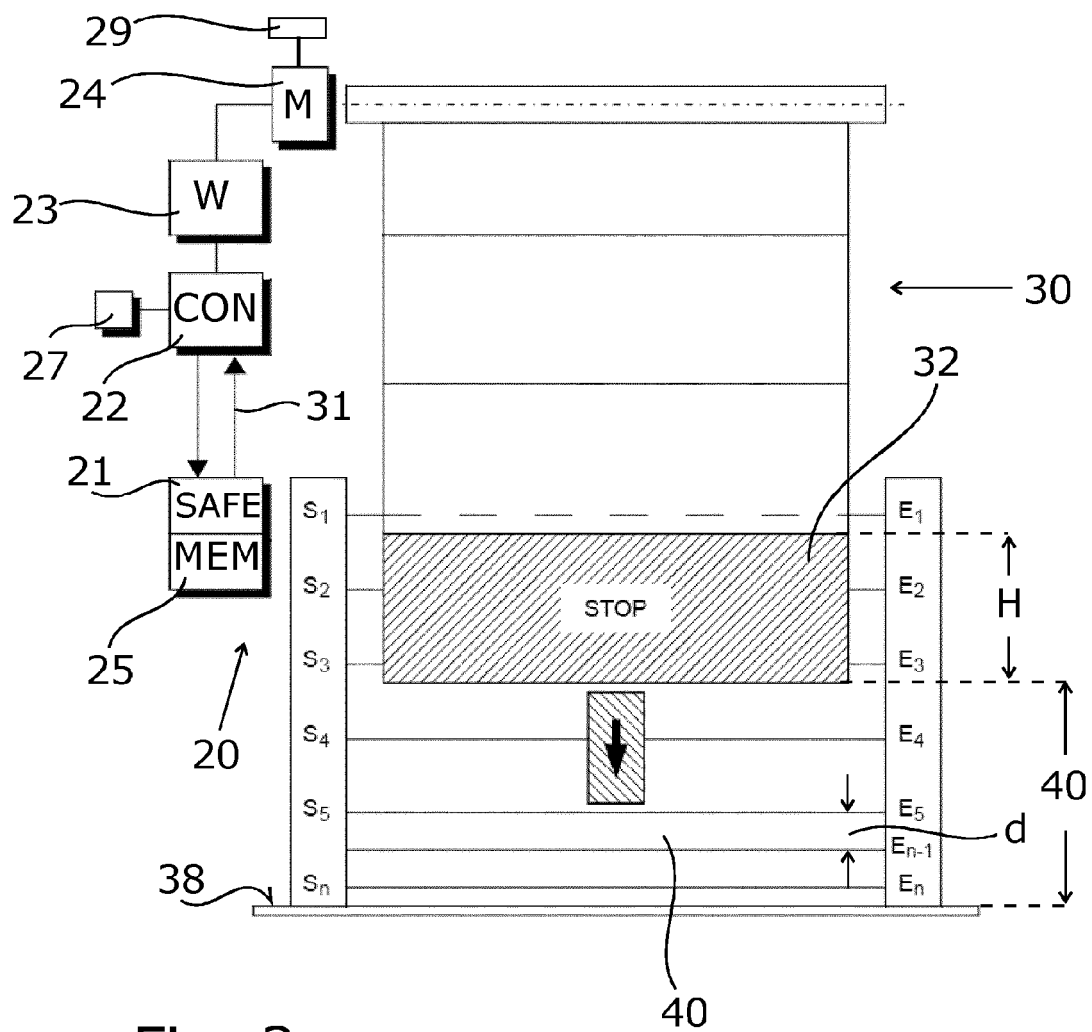


Fig. 3

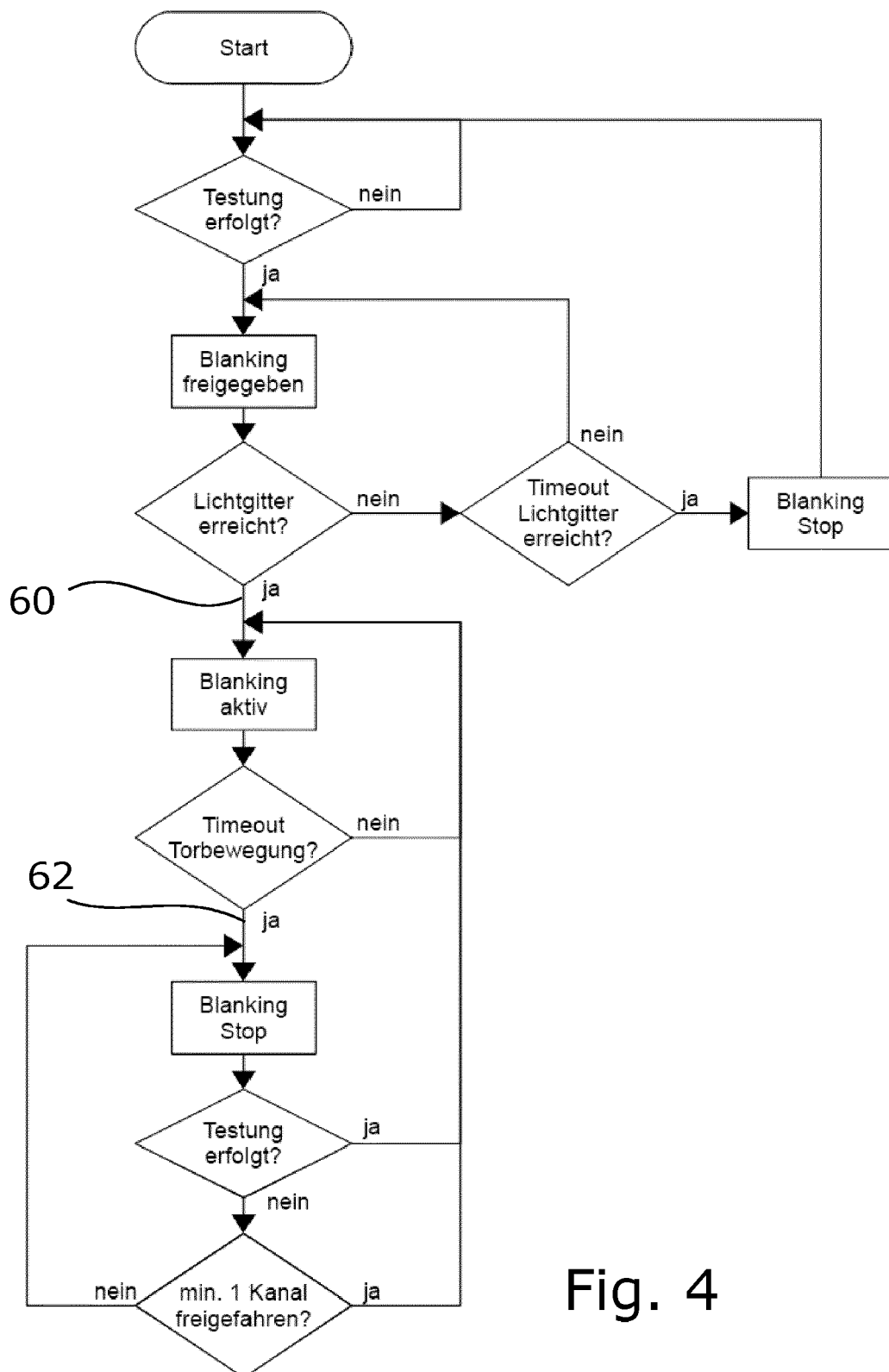


Fig. 4

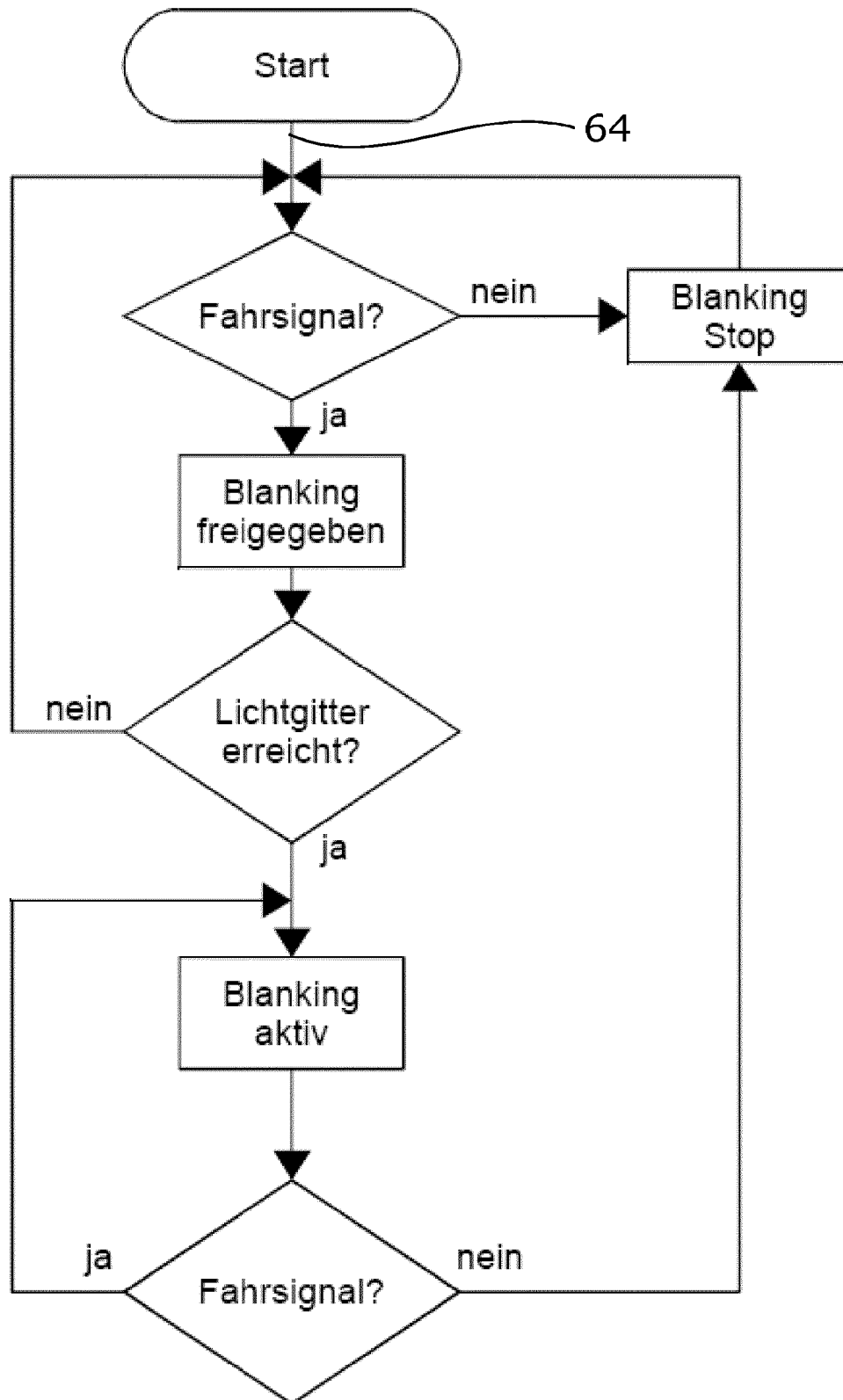


Fig. 5

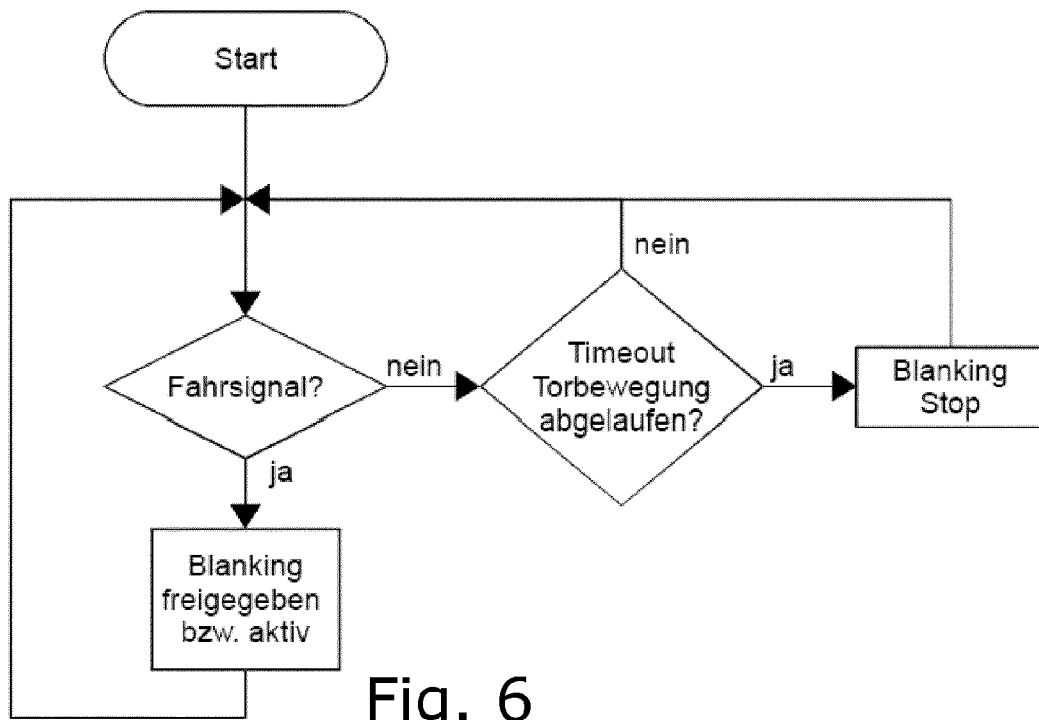


Fig. 6

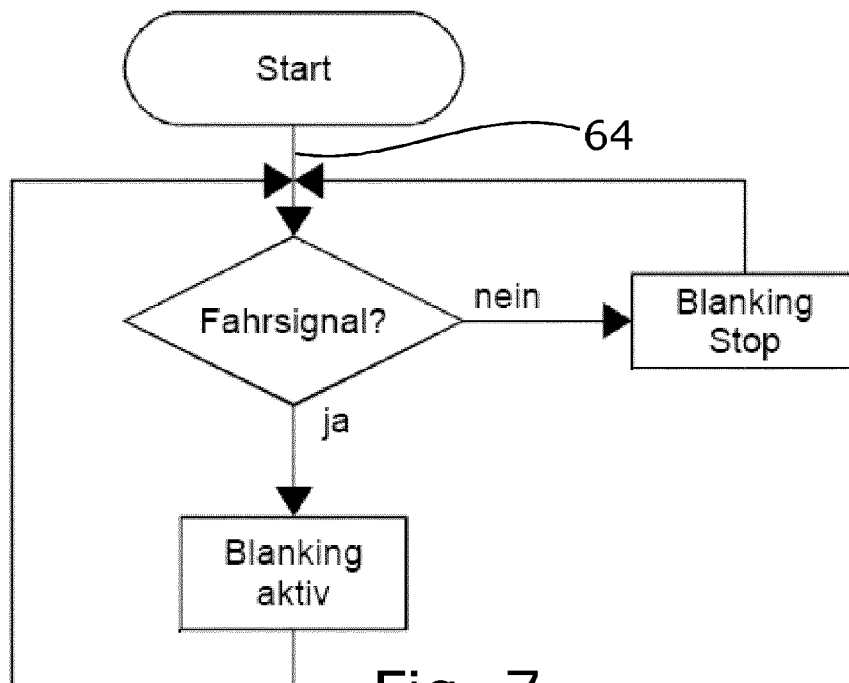


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 14 15 0059

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	EP 2 374 985 A2 (STRACK LIFT AUTOMATION GMBH [DE]) 12. Oktober 2011 (2011-10-12) * Absatz [0013] - Absatz [0030]; Ansprüche 1-7; Abbildungen 1, 2 *	1-14	INV. B66B13/26 E05F15/00 E06B9/68 E06B9/82 E06B9/88 E05F15/20
Y	WO 2009/090097 A2 (CEDES AG [CH]; DE COI BEAT [CH]; SIGNER CHRISTIAN [CH]; MENZI MARKUS []) 23. Juli 2009 (2009-07-23) * Seite 11, Absatz 4 - Seite 13, Absatz 2; Anspruch 1; Abbildungen 1-3 *	1-14	
A	DE 299 01 664 U1 (SAMACO GMBH [DE]) 15. April 1999 (1999-04-15) * Seite 5, Zeile 22 - Seite 7, Zeile 7; Abbildung 1 *	1-14	
A	DE 10 2005 003794 A1 (CEDES AG [CH]) 3. August 2006 (2006-08-03) * Absätze [0002], [0016], [0032] - [0038]; Anspruch 7; Abbildungen 1-8 *	1-14	
A	DE 10 2010 017398 B3 (FEIG ELECTRONIC GMBH [DE]) 1. Dezember 2011 (2011-12-01) * Anspruch 1; Abbildungen 1, 2 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66B E05F E06B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. September 2014	Prüfer Weißbach, Mark
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

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

EP 14 15 0059

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.

11-09-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2374985 A2	12-10-2011	KEINE	
WO 2009090097 A2	23-07-2009	CN 101918670 A	15-12-2010
		DE 102008023294 A1	30-07-2009
		DK 2574718 T3	20-01-2014
		EP 2229496 A2	22-09-2010
		EP 2574718 A2	03-04-2013
		HK 1181096 A1	21-02-2014
		US 2010325959 A1	30-12-2010
		US 2013062511 A1	14-03-2013
		WO 2009090097 A2	23-07-2009
DE 29901664 U1	15-04-1999	KEINE	
DE 102005003794 A1	03-08-2006	AT 420269 T	15-01-2009
		DE 102005003794 A1	03-08-2006
		EP 1841942 A1	10-10-2007
		WO 2006079515 A1	03-08-2006
DE 102010017398 B3	01-12-2011	KEINE	

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 2374985 A1 [0002]
- EP 902157 B1 [0003]
- EP 902158 B1 [0003]