

(19)



(11)

EP 2 853 677 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.04.2015 Patentblatt 2015/14

(51) Int Cl.:
E06B 9/88 (2006.01) E06B 9/68 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13186611.3**

(22) Anmeldetag: **30.09.2013**

(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

(72) Erfinder:
• **Schrank, Oliver**
12167 Berlin (DE)
• **Jurgeit, Ralph-Rainer**
16356 Berlin-Eiche (DE)

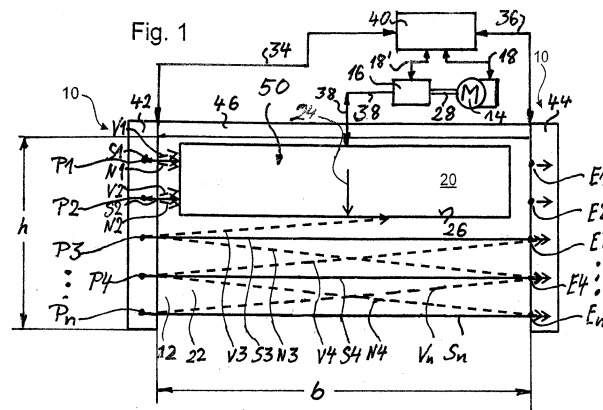
(71) Anmelder: **Pepperl & Fuchs GmbH**
68307 Mannheim (DE)

(74) Vertreter: **Schiffer, Axel Martin et al**
Weber & Heim Patentanwälte
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Absichern von Toren

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Absichern von Toren mit einem Lichtgitter, welches eine Mehrzahl von Schutzstrahlen in Schutzstrahlpositionen emittiert, wobei das Lichtgitter so angeordnet wird, dass seine Überwachungsfläche wenigstens teilweise mit einer Bewegungsebene des abzusichernden Tors zusammenfällt, wobei die Schutzstrahlen des Lichtgitters quer zu einer Schließbewegungsrichtung des abzusichernden Tors angeordnet werden, wobei jeder der Schutzstrahlen einen Aktivzustand ausbildet, in dem der Schaltzustand dieses Schutzstrahls für einen Objektnachweis ausgewertet wird, und wobei jeder der Schutzstrahlen einen Passivzustand ausbildet, in dem der Schaltzustand dieses Schutzstrahls ermittelt wird, aber nicht für den Objektnachweis ausgewertet wird. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass jede Schutzstrahlposition zusätzlich zu dem Schutzstrahl einen vor-

laufenden Nebenschutzstrahl und einen nachlaufenden Nebenschutzstrahl emittiert und dass die Schutzstrahlposition bei folgender Plausibilitätsbedingung passiv gestellt wird, wenn nämlich eine vorausgehende Schutzstrahlposition passiv gestellt ist, und die Schutzstrahlposition erstmalig mit ihrem Schutzstrahl geschaltet wird und mindestens der nachlaufende Schutzstrahl der Schutzstrahlposition und der in Schließbewegung unmittelbar folgende vorlaufende Nebenschutzstrahl der nachfolgenden Schutzstrahlposition in einem darauf folgenden, an die Schließbewegung des Tors angepassten Zeitintervall schalten, und dass die Schließbewegung des Tors stoppt, wenn ein Objekt durch mindestens einen aktiv gestellten Schutzstrahl und/oder mindestens einen aktiv gestellten Nebenschutzstrahl festgestellt wird. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zum Absichern von Toren.

**EP 2 853 677 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Absichern von Toren mit einem Lichtgitter, welches eine Mehrzahl von Schutzstrahlen in Schutzstrahlpositionen aufweist. Das Lichtgitter wird so angeordnet, dass seine Überwachungsfläche wenigstens teilweise mit einer Bewegungsebene des abzusichernden Tores zusammenfällt. Die Schutzstrahlen des Lichtgitters werden quer zu einer Schließbewegungsrichtung des abzusichernden Tores angeordnet. Jeder der Schutzstrahlen bildet einen Aktivzustand aus, in dem der Schaltzustand dieses Schutzstrahls für einen Objektnachweis ausgewertet wird. Ferner bildet jeder der Schutzstrahlen einen Passivzustand aus, in dem der Schaltzustand dieses Schutzstrahls ermittelt wird, aber nicht zum Objektnachweis ausgewertet wird.

[0002] Derartige Verfahren und Vorrichtungen zum Absichern von Toren sind aus den Druckschriften EP 0 902 157 A2, EP 1 841 942 B1 und DE 10 2008 023 294 A1 bekannt.

[0003] Aus DE 10 2008 023 294 A1 ist beispielsweise ein Sicherungssystem zur Absicherung eines sich bewegenden, geführten Bewegungselements gegen ungewollte Kollision bekannt. Dazu weist das Bewegungselement Abschaltmittel auf, die bei Detektion eines vom Bewegungselement kommenden Abschaltsignals wenigstens einen Teil der Objektdetektionseinrichtung in den Startzustand überführen. Diese Abschaltmittel umfassen ein Sendeorgan für ein Abschaltsignal, das entweder unmittelbar am Bewegungselement sitzt oder das auf einen gesonderten optischen Reflektor am Bewegungselement in einer Weise abgestimmt ist, dass von einem Empfänger Abschaltmittel nur in einem vordefinierten Bewegungsbereich des Reflektors am Bewegungselement ein Signal des Sendeorgans empfangen werden kann. Dazu wird einer Objektdetektionseinrichtung bei herannahendem Bewegungselement ein Startzustand zugeordnet, in welchem ein Objekt oder Bewegungselement keinen Sicherheitsmodus auslöst. Ein Sicherheitsmodus wird nur dann ausgelöst, wenn ein nicht zum Bewegungselement gehörendes Objekt von der Objektdetektionseinrichtung erkannt wird.

[0004] Dieses Sicherungssystem eines sich bewegenden, geführten Bewegungselements hat den Nachteil, dass optische Einrichtungen, sei es ein Reflektor für elektromagnetische Strahlung oder ein Sendeorgan für ein Abschaltsignal, auf dem Bewegungselement und damit bei Toren auf dem Tor anzuordnen sind. Zumindest für ein Abschaltmittel in Form eines Sendeorgans an oder auf dem Tor sind entsprechend mitzuführende Verbindungsleitungen vorzusehen, was einen erheblichen technischen Aufwand und eine zusätzliche Verschleißgefahr beispielsweise für die mitbewegten Verbindungsleitungen mit sich bringt. Wenn auch die Empfänger der zugehörigen, ein Abschaltsignal erzeugenden Sensoren entlang dem Rahmen des Bewegungselements angeordnet sind, so dass das auf dem Bewegungselement angeordnete Sendeorgan die quer zur Bewegungsrichtung des Tores liegenden optischen Sensoren aufnimmt, so ist dennoch der technische Aufwand hoch. Außerdem ist das durch die Sensoren aufgespannte optische Empfangsgitter und seine Sicherungsfunktion ist von den Bauteilen abhängig, die auf dem Bewegungselement bzw. dem Tor angeordnet sind. Wenn auch bei einem gesonderten optischen Reflektor eine elektrische Versorgung entfällt, so ist dennoch der technische und finanzielle Aufwand für einen dem Bewegungselement mit dem Reflektor folgenden optischen Strahl und die Ausrichtung auf den sich mit dem Tor bewegenden optischen Reflektor beträchtlich.

[0005] Aus EP 1 841 942 B1 ist eine Vorrichtung zur Absicherung eines angetriebenen Bewegungselements gegen ungewollte Kollision mit einem auf einem vorbestimmten Bewegungsweg in Bewegungsrichtung des Bewegungselements liegenden Objekts bekannt. Dazu wird ein Lichtgitter aus Lichtschranken, die quer zur Bewegungsrichtung des Bewegungselements angeordnet sind, ortsfest an den Seiten des Tores angeordnet, so dass auf aktive und passive Bauelemente auf dem Tor selbst verzichtet werden kann.

[0006] Der Nachteil eines solchen Lichtschrankensicherungssystems, bei dem für die Lichtschranken ein Lichtgitter im Bewegungsbereich des Tores zur Verfügung steht, besteht darin, dass die Schließgeschwindigkeit oder die Schließbeschleunigung fortlaufend mit Hilfe durchfahrener Lichtschranken ermittelt werden muss, um sicherzugehen, dass sich einzig und allein das Tor selbst mit seiner Schließkante zwischen den Torseiten bewegt. Entsprechend ist der Rechenaufwand in einer Auswerteeinheit erheblich, wobei eine Überwachung der Bewegung des Tores lediglich beim Passieren der jeweiligen Lichtschranke gesichert ist und in den Zwischenräumen die Überwachung der Bewegung der Schließkante unkontrolliert abläuft.

[0007] Die gleichen Nachteile hat auch die Sicherheitseinrichtung für motorisch angetriebene Tore gemäß EP 0 902 157 A2, bei der eine Sicherheitsschaltung vorgesehen ist, mit der die Schließbewegung des Tores gestoppt wird, wenn ein Hindernis in der Bewegungsbahn des Tores erfasst wird. Der Strahlenschutz ist derart angeordnet, dass die von den Strahlen definierte Strahlenfläche mit der von der vorlaufenden Torkante überstrichenen Bewegungsfläche zumindest eine Linie gemeinsam hat und dass die autark arbeitende Sicherheitseinrichtung eine Strahlenzustands-Steuerungseinrichtung aufweist, die den Strahlen in Abhängigkeit von der Position und der Bewegung des Tores verschiedene Aktivierungszustände zuordnet.

[0008] Zur Erhöhung der Sicherheit bleibt in diesem Fall nur die Möglichkeit, die Anzahl der für den Strahlenschutz vorgesehenen Schutzstrahlpositionen entlang der Seitenteile des bewegten Tores zu verdichten, um die nicht überwachten Bereiche beim Herunterfahren der Schließkante des Tores zu verkleinern. Damit steigt der technische Aufwand für die parallel und quer zur Bewegungsrichtung des Tores verlaufenden Schutzstrahlen in Form von Lichtschranken beträchtlich.

[0009] Als eine Aufgabe der Erfindung kann angesehen werden, die Nachteile im Stand der Technik zu überwinden und ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Absichern von Toren mittels einem Lichtgitter anzugeben, das vergrößerte Abstände zwischen den Schutzstrahlpositionen und somit ein größeres Gitteraster der Schutzstrahlen ermöglicht bei gleichzeitiger unverminderter Sicherheit gegen Fehlschaltungen.

[0010] Diese Aufgabe wird mit dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich mit den abhängigen Ansprüchen.

[0011] Diese Aufgabe wird in verfahrensmäßiger Hinsicht durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. In vorrichtungsmäßiger Hinsicht wird die Aufgabe durch die Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

[0012] Das Verfahren der oben angegebenen Art ist erfindungsgemäß dadurch weitergebildet, dass jede Schutzstrahlposition zusätzlich zu dem Schutzstrahl einen vorlaufenden Nebenschutzstrahl und einen nachlaufenden Nebenschutzstrahl emittiert und dass die Schutzstrahlposition bei folgender Plausibilitätsbedingung passiv gestellt wird, wenn nämlich eine vorausgehende Schutzstrahlposition passiv gestellt ist, und die Schutzstrahlposition erstmalig mit ihrem Schutzstrahl geschaltet wird und mindestens der nachlaufende Schutzstrahl der Schutzstrahlposition und der in Schließbewegung unmittelbar folgende vorlaufende Nebenschutzstrahl der nachfolgenden Schutzstrahlposition in einem darauf folgenden, an die Schließbewegung des Tors angepassten Zeitintervall schalten, und dass die Schließbewegung des Tors stoppt, wenn ein Objekt durch mindestens einen aktiv gestellten Schutzstrahl und/oder mindestens einen aktiv gestellten Nebenschutzstrahl festgestellt wird.

[0013] Die Vorrichtung der oben genannten Art ist dadurch weitergebildet, dass jede Schutzstrahlposition zusätzlich zu dem Schutzstrahl einen vorlaufenden Nebenschutzstrahl und einen nachlaufenden Nebenschutzstrahl aufweist und dass die Steuer- und Auswerteeinrichtung eingerichtet ist zum Passivstellen einer Schutzstrahlposition bei folgender Plausibilitätsbedingung, wenn eine vorausgehende Schutzstrahlposition passiv gestellt ist, und der Schutzstrahl der Schutzstrahlposition erstmalig geschaltet ist und mindestens der nachlaufende Schutzstrahl der Schutzstrahlposition und der in Schließbewegung unmittelbar folgende vorlaufende Nebenschutzstrahl der nachfolgenden Schutzstrahlposition in einem darauf folgenden, an die Schließbewegung des Tors angepassten Zeitintervall schalten, und dass die Schließbewegung des Tors stoppt, wenn ein Objekt durch mindestens einen aktiv gestellten Schutzstrahl und/oder mindestens einen aktiv gestellten Nebenschutzstrahl festgestellt wird.

[0014] Konkret kann das bedeuten, dass mindestens einer der aktiv gestellten Schutzstrahlen und/oder Nebenschutzstrahlen schaltet. Dabei kann es sich um alle Schutzstrahlen und/oder Nebenschutzstrahlen handeln, deren Schaltzustand nicht in die Plausibilitätsbedingung eingeht, sowie auch um letztere Schutzstrahlen und/oder Nebenschutzstrahlen handeln, soweit deren Schalten außerhalb der für die Plausibilitätsbedingung relevanten Zeitintervalle erfolgt.

[0015] Insbesondere kann nach dem Stoppen der Schließbewegung das zu überwachende Tor ganz oder teilweise öffnen, wenn ein Objekt durch mindestens einen aktiv gestellten Schutzstrahl und/oder mindestens einen aktiv gestellten Nebenschutzstrahl, festgestellt wird.

[0016] Vorteilhafte Varianten des erfindungsgemäßen Verfahrens und bevorzugte Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden im Folgenden, insbesondere im Zusammenhang mit den abhängigen Ansprüchen und den Figuren, beschrieben.

[0017] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird bei Hochgeschwindigkeitsschließvorgängen neuartiger Tore ein gesicherter und ungestörter Schließvorgang gewährleistet.

[0018] Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass durch die Ausbildung und Bereitstellung eines vorlaufenden Nebenschutzstrahls und eines nachlaufenden Nebenschutzstrahls in Bezug auf einen parallel zu der Schließkante des Tores ausgerichteten Schutzstrahl in jeder Schutzstrahlposition die Überwachung der Schließkante vom Beginn bis zum Ende trotz erhöhter Abstände zwischen den parallelen Schutzstrahlpositionen verbessert werden kann. Dazu werden die Schutzstrahlen und Nebenschutzstrahlen nacheinander beim Schließvorgang des Tores von einem aktiven Schaltzustand in einen passiven Schaltzustand versetzt. Dabei kann im aktiven Schaltzustand ein Störobjekt in dem noch nicht vom Tor geschlossenen Überwachungsbereich des Lichtgitters einen Schnellstopp des Schließvorgangs auslösen, während die Schutzstrahlen und Nebenschutzstrahlen, die bereits von der Seitenkante des Schließtores abgedeckt sind, in einen Passivzustand übergegangen sind, in dem der Schaltzustand sowohl des parallelen Schutzstrahls als auch des vorlaufenden Nebenschutzstrahls und des nachlaufenden Nebenschutzstrahls ermittelt wird, aber nicht zum Objektnachweis ausgewertet wird.

[0019] Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass das Lichtgitter in der Türzarge selbst angeordnet werden kann und demgemäß sehr raumsparend ist. Prinzipiell kann das erfindungsgemäße Verfahren auch mit bereits vorhandenen Lichtgittern durchgeführt werden und es kann dann, selbst bei hohen Schließgeschwindigkeiten der Tür bis beispielsweise 4 m/s der Überwachungsschutz bis kurz vor dem Boden aufrecht erhalten werden. Beispielsweise ist das bis zu einem Abstand von 50 mm über dem Boden möglich.

[0020] Grundsätzlich kann die Überwachungsphase des Tors auch in einer Zwischenstellung, beispielsweise in einer halboffenen Stellung des Tors beginnen.

[0021] Durch die Absicherung in engeren Abständen oberhalb des Bodenbereichs können auch strengere Normen

eingehalten werden.

[0022] Die vorlaufenden bzw. nachlaufenden Nebenschutzstrahlen übernehmen dabei in vorteilhafter Weise die Überwachung der Schließbewegung des Tores und geben im Zusammenwirken mit der Plausibilitätsbedingung das jeweilige Umschalten von Aktivzustand zum Passivzustand in den einzelnen Schutzstrahlpositionen frei. Somit werden in den einzelnen Schutzstrahlpositionen nicht nur parallele Schutzstrahlen emittiert, sondern zusätzlich gegenüber dem parallelen Schutzstrahl verkippte Nebenschutzstrahlen generiert, wobei der vorlaufende Nebenschutzstrahl ausgehend von seiner Schutzstrahlposition mit einem vorhergehenden Empfangssensor oder vorhergehenden optischen Reflektor zusammenwirkt und der nachlaufende Nebenschutzstrahl ausgehend von seiner Schutzstrahlposition mit einem nachfolgenden optischen Sensor oder Reflektor zusammenwirkt.

[0023] Nur wenn die oben erläuterte Plausibilitätsbedingung erfüllt ist, wird die entsprechende Schutzstrahlposition passiv gestellt, nämlich wenn eine vorausgehende Schutzstrahlposition detektiert und passiv gestellt ist und die entsprechende Schutzstrahlposition mit ihrem Schutzstrahl erstmalig geschaltet wird und mindestens der in Schließbewegung unmittelbar folgende vorlaufende Nebenschutzstrahl der folgenden Schutzstrahlposition in einem darauf folgenden, an die Schließbewegung des Tores angepassten Zeitintervall schaltet.

[0024] Dabei muss jedoch kein Zeitintervall abgewartet werden, bis der nächste parallele Schutzstrahl passiert ist, wie es bei den Lichtgittern aus Lichtschranken der Fall ist, sondern das an die Schließbewegung des Tores angepasste Zeitintervall kann ein äußerst kurzes Zeitfenster sein, da es hierbei lediglich darum geht, Unebenheiten der Schließkante des Tores auszugleichen; denn der vorlaufende Nebenschutzstrahl der folgenden Schutzstrahlposition steht unmittelbar bei Passieren der vorhergehenden Sensor- bzw. Reflektorposition zur Verfügung. Das kurze Zeitfenster für das Zeitintervall bei der Umstellung einer Schutzstrahlposition von einem Aktivzustand zu einem Passivzustand kann durch eine einfache Lernfahrt vor Ort für das jeweilige Tor ermittelt werden. Durch die zur Verfügung stehenden Nebenschutzstrahlen in jeder Schutzstrahlposition kann somit der Abstand zwischen den Schutzstrahlpositionen gegenüber dem Stand der Technik deutlich vergrößert werden und dennoch die gleiche Sicherheit und Zuverlässigkeit gewährleistet werden.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind deshalb die parallelen Schutzstrahlen des Lichtgitters äquidistant angeordnet, während bei den parallel ausgerichteten Schutzstrahlen der aus der Druckschrift EP 0 902 157 A2 bekannten Sicherheitseinrichtung für motorisch angetriebene Tore der Abstand zwischen den parallelen Schutzstrahlen im Endbereich des Schließvorgangs deutlich vermindert werden muss, um eine ausreichende Sicherheit zu gewährleisten.

[0026] Grundsätzlich kann es auch von Vorteil sein, die Schutzstrahlen nicht äquidistant, sondern beispielsweise in der Nähe des Bodenbereichs etwas dichter anzuordnen. Die Ortsauflösung kann dadurch gesteigert werden. Das ist insbesondere im bodennahen Bereich, wo sich typischerweise störende Gegenstände befinden können, von Bedeutung.

[0027] Die Zuverlässigkeit der Absicherung kann außerdem gesteigert werden, wenn zusätzlich zu dem berücksichtigten nachlaufenden Nebenschutzstrahl der Schutzstrahlposition und dem vorlaufenden Nebenschutzstrahl der nachfolgenden Schutzstrahlpositionen das Schalten innerhalb von festzulegenden Zeitintervallen weiterer, insbesondere gekreuzter, Schutzstrahlen und/oder Nebenschutzstrahlen bei der Auswertung und der Plausibilitätsbedingung berücksichtigt wird.

[0028] Grundsätzlich erfordert das erfindungsgemäße Verfahren, dass mindestens eine Schutzstrahlposition aktiv ist. Für die allererste und die letzte Position können gegebenenfalls abweichende Bedingungen gelten.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die vorlaufenden Nebenschutzstrahlen in Bezug auf die parallelen Schutzstrahlen gegen die Richtung der Schließbewegung des abzusichernden Tores gekippt verlaufen, während die nachlaufenden Nebenschutzstrahlen in Bezug auf die parallelen Schutzstrahlen in die Richtung der Schließbewegung des abzusichernden Tores gekippt verlaufen.

[0030] Weiterhin können beim Passivstellen einer Schutzstrahlposition sowohl der parallele Schutzstrahl als auch die zugehörigen vorlaufenden und nachlaufenden Nebenschutzstrahlen passiv gestellt werden.

[0031] Für die Plausibilitätsbedingung ist der nachlaufende Nebenschutzstrahl von geringer Bedeutung, denn bei der Plausibilitätsbedingung kommt es auf das zeitliche Verhalten einer Schutzstrahlposition und eines unmittelbar folgenden vorlaufenden Nebenschutzstrahls einer nachfolgenden Schutzstrahlposition an. Dennoch kann der nachlaufende Nebenschutzstrahl der passiv zu stellenden Schutzstrahlposition die Zuverlässigkeit der erfindungsgemäßen Absicherung der Schließbewegung eines Tores erhöhen.

[0032] Wenn jedoch ein Objekt durch mindestens einen aktiv gestellten parallelen Schutzstrahl und/oder mindestens einen aktiv gestellten Nebenschutzstrahl festgestellt wird, ist es vorgesehen, dass das überwachte Tor wieder vollständig geöffnet wird. Wird jedoch ein deutlich größeres Objekt durch mindestens einen aktiv gestellten parallelen Schutzstrahl und zwei aktiv gestellte Nebenschutzstrahlen festgestellt, so könnte dieses von einer Steuer- und Auswerteeinrichtung als Passivzustand einer Schutzstrahlposition gedeutet werden, so dass das Objekt bis zu einem nachfolgenden vorlaufenden Nebenschutzstrahl oder gar bis zu einem nachfolgenden parallelen Schutzstrahl gedrängt wird, bevor das Tor in seine Offenposition zurückgefahren wird.

[0033] Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Absichern von Toren, insbesondere von Toren, mit einem Lichtgitter zum Überwachen des abzusichernden Tores. Das Lichtgitter weist eine Mehrzahl von Schutzstrahlen

in Schutzstrahlpositionen auf und ist wie folgt angeordnet. Das Lichtgitter fällt wenigstens teilweise mit einer Überwachungsfläche einer Bewegungsebene des abzusichernden Tores zusammen. Die Schutzstrahlen liegen quer zu einer Schließbewegungsrichtung des abzusichernden Tores. Jeder der Schutzstrahlen weist einen Aktivzustand auf, in dem der Schaltzustand dieses Schutzstrahls für einen Objektnachweis ausgewertet ist. Jeder der Schutzstrahlen weist außerdem einen Passivzustand auf, in dem der Schaltzustand dieses Schutzstrahls ermittelt ist, aber nicht zum Objektnachweis ausgewertet wird. Jede Schutzstrahlposition weist zusätzlich zu dem Schutzstrahl einen vorlaufenden Nebenschutzstrahl und einen nachlaufenden Nebenschutzstrahl auf.

[0034] Die Vorrichtung weist eine Steuer- und Auswerteeinrichtung zum Steuern des Lichtgitters und zum Auswerten der von dem Lichtgitter gelieferten Messdaten auf. Die Steuer- und Auswerteeinrichtung ist darauf eingerichtet, ein Passivstellen einer Schutzstrahlposition bei folgender Plausibilitätsbedingung durchzuführen, wenn eine vorausgehende Schutzstrahlposition detektiert und passiv gestellt ist und die Schutzstrahlposition erstmalig geschaltet ist und mindestens der in Schließbewegung unmittelbar folgende vorlaufende Nebenschutzstrahl der folgenden Schutzstrahlposition in einem darauf folgenden an die Schließbewegung des Tores angepassten Zeitintervall schaltet.

[0035] Für die erfindungsgemäße Vorrichtung ergeben die gleichen Vorteile wie für das erfindungsgemäße Verfahren. Jedoch wird auf eine bevorzugte Ausführungsform der Lichtgitter hingewiesen, die für eine Ausführungsform der Vorrichtung eine Vielzahl von Infrarot-Halbleiterlasern als Lichtquellen in den Schutzstrahlpositionen aufweist. Darüber hinaus ist es auch möglich, lediglich in jeder Schutzstrahlposition einen Infrarot-Halbleiterlaser anzuordnen und durch prismatische Strahlteilung oder faseroptische Strahlteilung die beiden Nebenschutzstrahlen und den parallelen Schutzstrahl mittels einer einzigen Infrarot-Halbleiterlaserdiode zu erzeugen.

[0036] Zusammenfassend hat die Erfindung gegenüber den bekannten Lösungen den Vorteil, dass der unter der Schließkante ungeschützte Bereich kleiner ist und dass die optische Auflösung durch die vorlaufenden und nachlaufenden Nebenschutzstrahlen grundlegend verbessert wird. Gegenüber einer Lösung mit parallelen Lichtschranken, liefert die vorliegende Erfindung eine Verbesserung der Zuverlässigkeit. Gegenüber der im Stand der Technik bekannten Lösung, die optische Elemente auf dem bewegten Tor anordnet, ergibt sich bei der vorliegenden Lösung sowohl ein geringerer Aufwand in Bezug auf die Montage von zusätzlichen Teilen an der Schließkante des bewegten Tores als auch eine höhere Zuverlässigkeit, da an dem Tor keinerlei Zuleitungen oder andere elektrische Versorgungsanschlüsse vorgesehen werden müssen.

[0037] Die Erfindung wird nun anhand der beigefügten Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine Prinzipskizze eines Roll- oder Faltores mit einer Vorrichtung zum Absichern von Toren;

Figur 2 zeigt eine Prinzipskizze des abgesicherten Tores gemäß Figur 1 nach Passieren einer Schutzstrahlposition;

Figur 3 zeigt eine Prinzipskizze des abgesicherten Tores beim Erfassen eines kleinen Objekts im Bereich eines aktiven Lichtgitters;

Figur 4 zeigt eine Prinzipskizze des abgesicherten Tores beim Erfassen eines kleinen Objekts in unterschiedlichen Positionen im Bereich des aktiven Lichtgitters;

Figur 5 zeigt eine Prinzipskizze des abgesicherten Tors beim Erfassen eines großen Objekts innerhalb des aktiven Lichtgitters;

Figur 6 zeigt eine Prinzipskizze des abgesicherten Tors beim Erfassen eines großen Objekts in unterschiedlichen Positionen innerhalb des aktiven Lichtgitters.

[0038] Figur 1 zeigt eine Prinzipskizze eines Roll- oder Faltores 50, das eine Vorrichtung zum Absichern eines Torblattes 20 mit einer Schließkante 26 vor einer Kollision mit einem Objekt bei gleichzeitiger Absicherung einer Hochgeschwindigkeitsbewegung des Torblattes 20 in Pfeilrichtung 24 einer Schließbewegung. Das Torblatt 20 wird dabei seitlich in zwei Führungsprofilen 42 und 44 geführt, die über einen oberen Querbalken 46 auf Abstand gehalten werden, so dass sich eine lichte Breite b und eine lichte Höhe h einer Tordurchfahrt ergibt. Torblattsegmente des Torblattes 20 können hinter dem Querbalken 46 zusammengeklappt, aufgerollt oder in abgebogenen horizontal ausgerichteten Führungsprofilen beim Öffnen der Tordurchfahrt verstaut werden.

[0039] Dazu ist hinter oder an dem Querbalken 46 ein Motor 14 angeordnet, der ein Schaltrelais 48 aufweist, das über eine Steuerleitung 18 mit einer Steuer- und Auswerteeinrichtung 40 in Wirkverbindung steht. Zusätzlich kann über eine mechanische Verbindung 28 der Motor 14 mit einer Bremsvorrichtung 16 verbunden sein, die ihrerseits über eine mechanische Verbindung 38 mit dem Torblatt 20 verbunden ist, so dass zusätzlich zu einer Ausschaltung des Motors 14 ein Notbremsvorgang für das Torblatt 20 ausgelöst werden kann. Die Bremsvorrichtung 16 ist dazu über eine weitere Steuerleitung 18' mit der Steuer- und Auswerteeinrichtung 40 verbunden.

[0040] Eine Bewegungsebene 22 des Torblattes 20 wird durch ein Lichtgitter 10 überwacht, das in einem Überwachungsbereich 12 Schutzstrahlpositionen P3 bis Pn aufweist, die sich in einem Aktivzustand befinden, in dem der Schaltzustand von Schutzstrahlen für einen Objektnachweis von der Steuer- und Auswerteeinrichtung 40 ausgewertet wird. Außerdem befinden sich in dem Überwachungsbereich 22, der in Figur 1 gezeigt wird, Schutzstrahlpositionen P1 und P2 deren Schutzstrahlen in einen Passivzustand versetzt sind, in dem der Schaltzustand der Schutzstrahlen von der Steuer- und Auswerteeinrichtung 40 zwar erfasst wird, aber nicht zum Objektnachweis ausgewertet wird, da sich in diesem Überwachungsbereich der Schutzstrahlpositionen P1 und P2 das sich in Schließrichtung 24 bewegendes Torblatt 20 befindet.

[0041] Die Steuer- und Auswerteeinrichtung 40 ist deshalb über Signalleitungen 34 mit einer Vielzahl von Schutzstrahlpositionen P1 bis Pn, die an oder in dem linken Führungsprofil 42 des Tores angeordnet sind, verbunden. Anstelle der Signalleitungen 34 kann auch eine in einem Multiplexverfahren betriebene Signalleitung 34 eingesetzt werden. Jede Schutzstrahlposition P weist drei Schutzstrahlen auf, nämlich einen vorlaufenden Nebenschutzstrahl V, einen parallel zur Schließkante 26 ausgerichteten Schutzstrahl S und einen nachlaufenden Nebenschutzstrahl N. Zum Schalten werden in dem rechten Führungsprofil 44 entsprechende Empfangspositionen E1 bis En vorgesehen. Diese Empfangspositionen E1 bis En können beispielsweise Photodioden oder Photowiderstände aufweisen, deren Messwerte bzw. Schaltzustände über weitere Signalleitungen 36 der Steuer- und Auswerteeinrichtung 40 zugeführt werden. Anstelle der weiteren Signalleitungen 36 kann auch eine in einem Multiplexverfahren betriebene Signalleitung eingesetzt werden. Andererseits ist es auch möglich, dass in den Empfangspositionen E1 bis En lediglich Reflektoren angeordnet sind und in den Schutzstrahlpositionen P1 bis Pn entsprechende Sensoren zusätzlich zu den Emittlern für die Schutzstrahlen vorgesehen sind.

[0042] Figur 1 zeigt, dass die Empfangsstationen E1 und E2 weder die parallelen Schutzstrahlen S1 und S2, noch die vorlaufenden Nebenschutzstrahlen V1 und V2 oder die nachlaufenden Nebenschutzstrahlen N1 und N2 empfangen, da eine Seitenkante des Torblattes 20 die emittierten Schutzstrahlen der Schutzstrahlpositionen P1 und P2 abdeckt. Die Empfangsstationen E3 bis En empfangen hingegen Signale und geben Messsignale über die Signalleitung 36 an die Steuer- und Auswerteeinheit weiter, solange kein Objekt in der Überwachungsfläche 12 auftaucht und auch das Torblatt, das sich mit hoher Geschwindigkeit in Schließrichtung 24 bewegt die weiteren Schutzstrahlpositionen P3 bis Pn noch nicht passiert hat.

[0043] Während die parallelen Schutzstrahlen S direkt auf jeweils eine der geradlinig gegenüberliegenden Empfangspositionen E ausgerichtet sind, sind die vorlaufenden Nebenschutzstrahlen V auf die jeweils vorhergehende Empfangsposition E-1 ausgerichtet und die nachlaufenden Nebenschutzstrahlen N sind auf die jeweils nachfolgende Empfangsposition E+1 ausgerichtet. Mit dieser Verkippung von Schutzstrahlen wird erreicht, dass der Zwischenraum zwischen zwei parallelen Schutzstrahlen S und S+1 beim Schließen des Tores durch die gegenüber den parallelen Schutzstrahlen S nachlaufenden gekippten Nebenschutzstrahlen N zusätzlich zu den parallelen Schutzstrahlen S und S+1 überwacht werden kann.

[0044] Ein Objekt, das sich innerhalb eines aktiven Lichtstrahlengitters 10 befindet, kann ohne weiteres detektiert werden. Damit das sich mit großer Geschwindigkeit schließende Torblatt 20 jedoch nicht als Objekt von der Steuer- und Auswerteeinrichtung fehlgedeutet wird, muss eine Plausibilitätsbedingung erfüllt sein, ehe eine weitere Schutzstrahlposition in den Passivzustand versetzt wird. Diese Plausibilitätsbedingung wurde vorstehend erörtert, so dass sich eine Wiederholung an dieser Stelle erübrigt.

[0045] In Figur 1 befinden sich der vorlaufende Nebenschutzstrahl V1, der parallele Schutzstrahl S1 und der nachlaufende Nebenschutzstrahl N1 bereits im passiven Schaltzustand, ebenso der vorlaufende Nebenschutzstrahl V2, der parallele Schutzstrahl S2 und der nachlaufende Nebenschutzstrahl N2. Um das Torblatt 20 in Schließbewegungsrichtung 24 fortlaufen zu lassen, wird nun die Plausibilitätsbedingung auf die Schutzstrahlen der Schutzstrahlposition P3 unter Berücksichtigung des nachlaufenden Nebenschutzstrahls N3 und des vorlaufenden Nebenschutzstrahls V4 der nächstfolgenden Schutzstrahlposition P4 angewandt. Wird die Plausibilitätsbedingung erfüllt, können die Schutzstrahlen der Schutzstrahlposition P3 in den Passivzustand übergehen und der Schließprozess kann ohne Störung fortgesetzt werden, wie es die nächste Figur 2 zeigt.

[0046] Figur 2 zeigt eine Prinzipskizze des abgesicherten Tores 50 gemäß Figur 1 nach Passieren einer weiteren Schutzstrahlposition P3. Die fortschreitende Schließung des Torblattes 20 in Schließrichtung 24 war möglich, weil die Schutzstrahlposition P3 erstmalig mit ihrem parallelen Schutzstrahl S geschaltet wird und mindestens der in Schließbewegung unmittelbar folgende, vorlaufende Nebenschutzstrahl V4 der nachfolgenden Schutzstrahlposition P4 in einem darauf folgenden an die Schließbewegung des Tores angepassten Zeitintervall schaltet. Dieses Zeitintervall kann äußerst kurz sein, da nicht gewartet werden muss, bis die Schließkante 26 den nachfolgenden parallelen Schutzstrahl erreichen muss, wie es im Stand der Technik erforderlich ist, sondern wenn bereits die Schließkante 26 den vorlaufenden Nebenschutzstrahl V4 nach einem kurzen Zeitintervall erreicht. Das Zeitintervall muss folglich lediglich Unebenheiten der Schließkante 26 überbrücken, nicht aber den zeitlichen Abstand zum nachfolgenden parallelen Schutzstrahl aufweisen, wie im Stand der Technik. Dieses relativ kurze Zeitintervall kann wie bereits oben erwähnt durch eine einmalige Lernfahrt des Tores 50 ermittelt und in der Steuer- und Auswerteeinheit 40 gespeichert werden.

[0047] Figur 3 zeigt eine Prinzipskizze des abgesicherten Tores 50 beim Erfassen eines kleinen Objekts 30 im Bereich eines aktiven Lichtgitters 10 zwischen den Schutzstrahlpositionen P3 bis Pn. Wie Figur 3 zeigt, werden durch das kleine Objekt 30 der parallele Schutzstrahl S3 und der nachlaufende Nebenschutzstrahl N3 unterbrochen, so dass die in Figur 1 gezeigte Steuer- und Auswerteeinheit 40 ein Öffnen des Tores 50 entgegen der Schließbewegungsrichtung 24 nun in Pfeilrichtung 24' veranlassen kann. Beim Öffnen des Tores 50 werden die in Figur 3 noch im Passivzustand befindlichen Schutzstrahlen der Schutzstrahlpositionen P1 und P2 zurück in den Aktivzustand versetzt, weil dann wieder eine optische Verbindung zu den Empfangspositionen E1 und E2 besteht.

[0048] Figur 4 zeigt eine Prinzipskizze des abgesicherten Tores 50 beim Erfassen eines kleinvolumigen Objekts 30 in unterschiedlichen Positionen 30, 30', 30" und 30''' im Bereich des aktiven Lichtgitters mit den Schutzstrahlpositionen P3 bis Pn. Während, wie in Figur 3 gezeigt, das kleine Objekt 30 den parallelen Schutzstrahl S3 und den nachlaufenden Schutzstrahl N3 der Schutzstrahlposition P3 unterbricht, würde ein kleines Objekt 30' den nachlaufenden Nebenschutzstrahl N3 und den vorlaufenden Nebenschutzstrahl V4 der nachfolgenden Schutzstrahlposition P4 unterbrechen. In der weiteren Position des kleinen Objekts 30" würde lediglich der parallele Schutzstrahl S3 der Schutzstrahlposition P3 unterbrochen und schließlich würde in der Position des kleinen Objekts 30''' der parallele Schutzstrahl S3 und der vorlaufende Nebenschutzstrahl V4 der nachfolgenden Schutzstrahlposition P4 geschaltet bzw. unterbrochen. In jeder der Positionen, die durch die Objekte 30, 30', 30" und 30''' in Figur 4 gezeigt werden, wird das Torblatt 20 entgegen der Schließbewegungsrichtung 24 in Pfeilrichtung 24' geöffnet und die volle Tordurchfahrt freigegeben.

[0049] Figur 5 zeigt eine Prinzipskizze des abgesicherten Tores 50 beim Erfassen eines großen Objekts 32 innerhalb des aktiven Lichtgitters 10 mit den Schutzstrahlpositionen P3 bis Pn. Da dieses Objekt 32 so groß ist, dass es sowohl den nächsten parallelen Schutzstrahl S3 erstmalig abdeckt und dazu den nachlaufenden Nebenschutzstrahl N3 sowie den vorlaufenden Nebenschutzstrahl V4 der nachfolgenden Schutzstrahlposition P4 unterbricht und damit das kurze Zeitintervall ebenfalls erfüllt hat, würde ein Objekt 32 dieser Größe die Plausibilitätsbedingung erfüllen und das Torblatt 20 in Schließbewegungsrichtung 24 das Objekt abdrängen. Erst wenn das Objekt 32 eine Position erreicht, die gegen die Plausibilitätsbedingung verstößt, wird die Schließbewegung in Pfeilrichtung 24 beendet und das Objekt kann aus dem aktiven Lichtgitterbereich der Überwachungsfläche 22 der Schutzstrahlpositionen P3 bis Pn entfernt werden.

[0050] Figur 6 zeigt eine Prinzipskizze des abgesicherten Tores 50 beim Erfassen eines großen Objekts 32 in unterschiedlichen Positionen 32, 32' und 32" innerhalb des aktiven Lichtgitters 10 mit den Schutzstrahlpositionen P3 bis Pn. Dabei zeigt sich, dass in jeder der gezeigten Positionen der Objekte 32, 32' und 32" die Plausibilitätsbedingung erfüllt wird, da der jeweils parallele Schutzstrahl S3 erstmalig geschaltet oder unterbrochen wird und sowohl der nachlaufende Nebenschutzstrahl N3 als auch der vorlaufende Nebenstrahl V4 der nachfolgenden Schutzstrahlposition P4 von dem Objekt 32 in den Positionen 32, 32' und 32" unterbrochen wird. Somit werden beim Weiterfahren in Schließbewegungsrichtung 24 des Torblattes 20 die großvolumigen Objekte 32, 32' und 32" in eine Position gedrängt, in der die Plausibilitätsbedingung nicht mehr erfüllt ist, da bereits der nächste Schutzstrahl S4 ohne Unterbrechung mindestens eines nachlaufenden oder vorlaufenden Nebenschutzstrahls zusätzlich geschaltet bzw. unterbrochen wird.

Bezugszeichenliste

[0051]

10	Lichtgitter
12	Überwachungsfläche
14	Motor
16	Bremsvorrichtung
18, 18'	Steuerleitung
20	Torblatt
22	Bewegungsebene
24	Schließbewegungsrichtung
24'	Pfeilrichtung entgegen der Schließbewegungsrichtung
26	Schließkante

EP 2 853 677 A1

	28	mechanische Verbindung
	30, 30', 30", 30'''	Objekt (klein)
5	32, 32', 32"	Objekt (groß)
	34	Signalleitung
	36	Signalleitung
10	38	mechanische Verbindung
	40	Steuer- und Auswerteeinrichtung
15	42	linkes Führungsprofil
	44	rechtes Führungsprofil
	46	Querbalken
20	48	Schaltrelais
	50	Tor
25	E1	erste Empfangsposition
	E2	zweite Empfangsposition
	E3	dritte Empfangsposition
30	E4	vierte Empfangsposition
	En	n-te Empfangsposition
35	N1	erster nachlaufender Nebenschutzstrahl
	N2	zweiter nachlaufender Nebenschutzstrahl
	N3	dritter nachlaufender Nebenschutzstrahl
40	N4	vierter nachlaufender Nebenschutzstrahl
	Nn	n-ter nachlaufender Nebenschutzstrahl
45	P1	erste Schutzstrahlposition
	P2	zweite Schutzstrahlposition
	P3	dritte Schutzstrahlposition
50	P4	vierte Schutzstrahlposition
	Pn	n-te Schutzstrahlposition
55	S1	erster paralleler Schutzstrahl
	S2	zweiter paralleler Schutzstrahl

	S3	dritter paralleler Schutzstrahl
	S4	vierter paralleler Schutzstrahl
5	Sn	n-ter paralleler Schutzstrahl
	V1	erster vorlaufender Nebenschutzstrahl
	V2	zweiter vorlaufender Nebenschutzstrahl
10	V3	dritter vorlaufender Nebenschutzstrahl
	V4	vierter vorlaufender Nebenschutzstrahl
15	Vn	n-ter vorlaufender Nebenschutzstrahl

Patentansprüche

- 20 1. Verfahren zum Absichern von Toren mit einem Lichtgitter, welches eine Mehrzahl von Schutzstrahlen (S1 bis Sn) in Schutzstrahlpositionen (P1 bis Pn) emittiert, wobei das Lichtgitter (10) so angeordnet wird, dass seine Überwachungsfläche (12) wenigstens teilweise mit einer Bewegungsebene (22) des abzusichernden Tores (20) zusammenfällt, wobei die Schutzstrahlen (S1 bis Sn) des Lichtgitters (10) quer zu einer Schließbewegungsrichtung (24) des abzu-
- 25 sichernden Tores (20) angeordnet werden, wobei jeder der Schutzstrahlen (S1 bis Sn) einen Aktivzustand ausbildet, in dem der Schaltzustand dieses Schutzstrahls (S1 bis Sn) für einen Objektnachweis ausgewertet wird, und wobei jeder der Schutzstrahlen (S1 bis Sn) einen Passivzustand ausbildet, in dem der Schaltzustand dieses Schutzstrahls (S1 bis Sn) ermittelt wird, aber nicht für den Objektnachweis ausgewertet wird,
- 30 **dadurch gekennzeichnet,**
dass jede Schutzstrahlposition (P1 bis Pn) zusätzlich zu dem Schutzstrahl (S1 bis Sn) einen vorlaufenden Nebenschutzstrahl (V1 bis Vn) und einen nachlaufenden Nebenschutzstrahl (N1 bis Nn) emittiert und
dass die Schutzstrahlposition (P) bei folgender Plausibilitätsbedingung passiv gestellt wird, wenn nämlich eine vorausgehende Schutzstrahlposition (P-1) passiv gestellt ist, und
- 35 die Schutzstrahlposition (P) erstmalig mit ihrem Schutzstrahl (S) geschaltet wird und mindestens der nachlaufende Schutzstrahl (N) der Schutzstrahlposition (P) und der in Schließbewegung unmittelbar folgende vorlaufende Nebenschutzstrahl (V+1) der nachfolgenden Schutzstrahlposition (P+1) in einem darauf folgenden, an die Schließbewegung des Tors angepassten Zeitintervall schalten, und
dass die Schließbewegung des Tors stoppt, wenn ein Objekt durch mindestens einen aktiv gestellten Schutzstrahl und/oder mindestens einen aktiv gestellten Nebenschutzstrahl festgestellt wird.
- 40
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das zu überwachende Tor (20) ganz oder teilweise öffnet, wenn ein Objekt (30) durch mindestens einen aktiv gestellten Schutzstrahl (S) und/oder mindestens einen aktiv gestellten Nebenschutzstrahl (V oder N) festgestellt wird.
- 45
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schutzstrahlen (S1 bis Sn) parallel zu einer Schließkante (26) des Tores verlaufen.
- 50
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die parallelen Schutzstrahlen (S1 bis Sn) des Lichtgitters (10) nicht äquidistant angeordnet sind.
- 55
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die vorlaufenden Nebenschutzstrahlen (V1 bis Vn) in Bezug auf die parallelen Schutzstrahlen (S1 bis Sn) gegen die Richtung (24) der Schließbewegung des abzusichernden Tores (20) gekippt verlaufen.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die nachlaufenden Nebenschutzstrahlen (N1 bis Nn) in Bezug auf die parallelen Schutzstrahlen (S1 bis Sn) in die Richtung (24) der Schließbewegung des abzusichernden Tores gekippt verlaufen.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Passivstellen einer Schutzstrahlposition (P) sowohl der parallele Schutzstrahl (S) als auch die zugehörigen vorlaufenden und nachlaufenden Nebenschutzstrahlen (V und N) passiv gestellt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass mit der Plausibilitätsbedingung eine Bedingung an das zeitliche Schaltverhalten einer Schutzstrahlposition (P1 bis Pn) und eines unmittelbar folgenden vorlaufenden Nebenschutzstrahls (V2 bis Vn) gestellt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Plausibilitätsbedingung zusätzlich fordert, dass mindestens ein weiterer Schutzstrahl und/oder mindestens ein weiterer vorlaufender und/oder nachlaufender Nebenschutzstrahl schaltet.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Größe des an die Schließbewegung des Tores (20) angepassten Zeitintervalls in einer Lernfahrt ermittelt wird.
11. Vorrichtung zum Absichern von Toren (20), insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einem Lichtgitter (10) zum Überwachen des abzusichernden Tores (20), wobei das Lichtgitter (10) eine Mehrzahl von Schutzstrahlen (S1 bis Sn) in Schutzstrahlpositionen (P1 bis Pn) aufweist und derart angeordnet ist,
dass eine Überwachungsfläche (12) wenigstens teilweise mit einer Bewegungsebene (22) eines abzusichernden Tores (20) zusammenfällt, und
dass seine Schutzstrahlen (S1 bis Sn) quer zu einer Schließbewegungsrichtung (24) des abzusichernden Tores (20) liegen, wobei jeder der Schutzstrahlen (S1 bis Sn) einen Aktivzustand aufweist, in dem der Schaltzustand dieses Schutzstrahls (S1 bis Sn) für einen Objektnachweis ausgewertet wird und mit einer Steuer- und Auswerteeinrichtung (40) zum Steuern des Lichtgitters (10) und Auswerten der von dem Lichtgitter gelieferten Messdaten, wobei jeder der Schutzstrahlen (S1 bis Sn) einen Passivzustand aufweist, in dem der Schaltzustand dieses Schutzstrahls (S1 bis Sn) ermittelt wird, aber nicht für den Objektnachweis ausgewertet wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass jede Schutzstrahlposition (P1 bis Pn) zusätzlich zu dem Schutzstrahl (S1 bis Sn) einen vorlaufenden Nebenschutzstrahl (V1 bis Vn) und einen nachlaufenden Nebenschutzstrahl (N1 bis Nn) aufweist und
dass die Steuer- und Auswerteeinrichtung (40) eingerichtet ist zum Passivstellen einer Schutzstrahlposition (P) bei folgender Plausibilitätsbedingung, wenn nämlich eine vorausgehende Schutzstrahlposition (P-1) passiv gestellt ist, und
die Schutzstrahlposition (P) erstmalig mit ihrem Schutzstrahl (S) geschaltet wird und mindestens der nachlaufende Schutzstrahl (N) der Schutzstrahlposition (P) und der in Schließbewegung unmittelbar folgende vorlaufende Nebenschutzstrahl (V+1) der nachfolgenden Schutzstrahlposition (P+1) in einem darauf folgenden, an die Schließbewegung des Tors angepassten Zeitintervall schalten, und
dass die Schließbewegung des Tors stoppt, wenn ein Objekt durch mindestens einen aktiv gestellten Schutzstrahl und/oder mindestens einen aktiv gestellten Nebenschutzstrahl festgestellt wird.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Lichtgitter(10) eine Vielzahl von Infrarot-Halbleiterlasern als Lichtquellen in den Schutzstrahlpositionen (P1 bis Pn) aufweist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass als Lichtquellen Leuchtdioden oder VICSEL verwendet werden.

- 5 **14.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
welche zum Einbau in eine Türzarge eingerichtet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

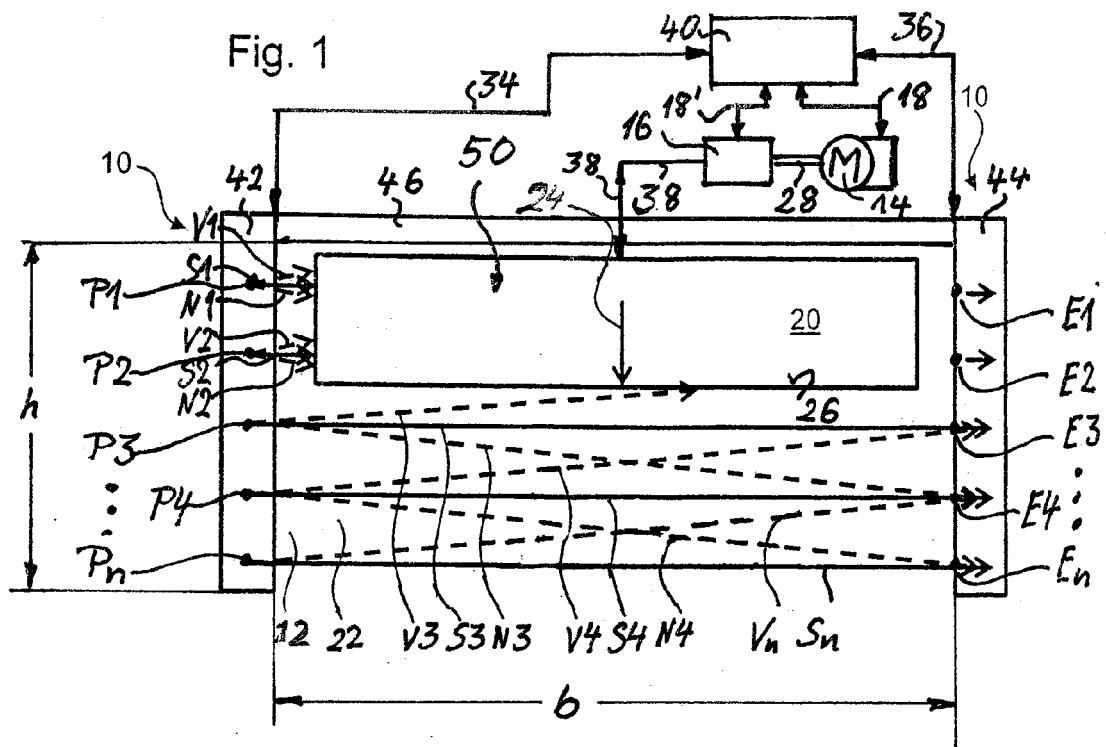


Fig. 2

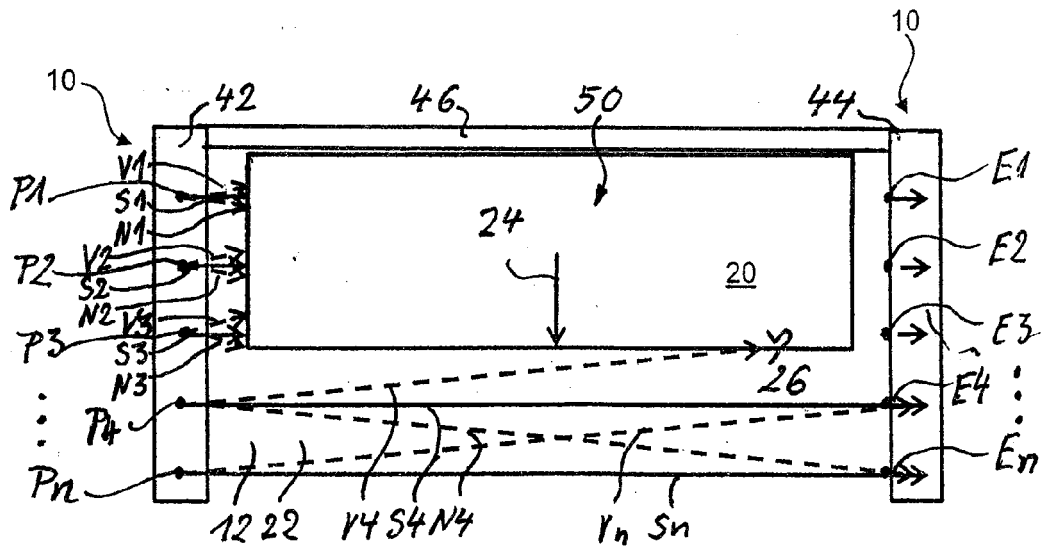


Fig. 3

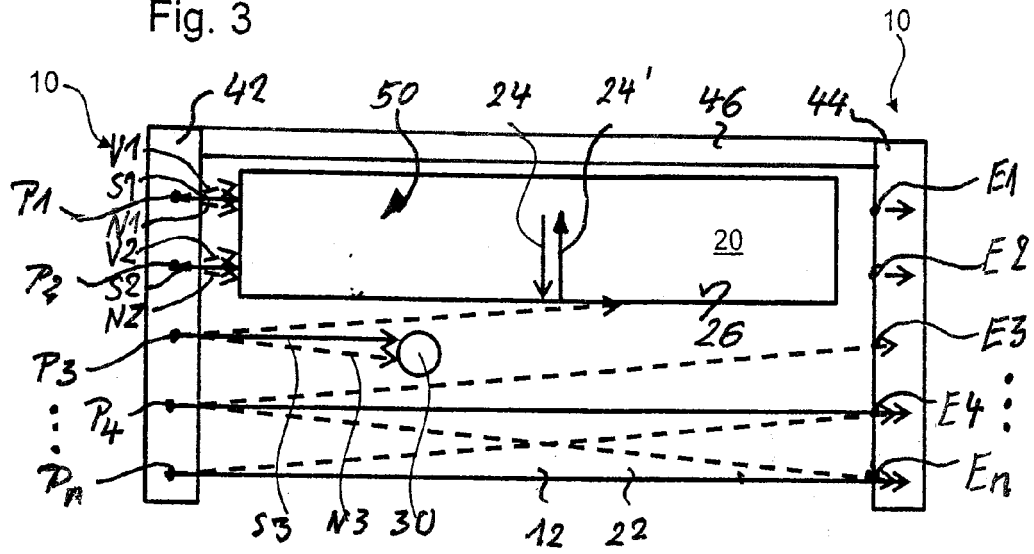


Fig. 4

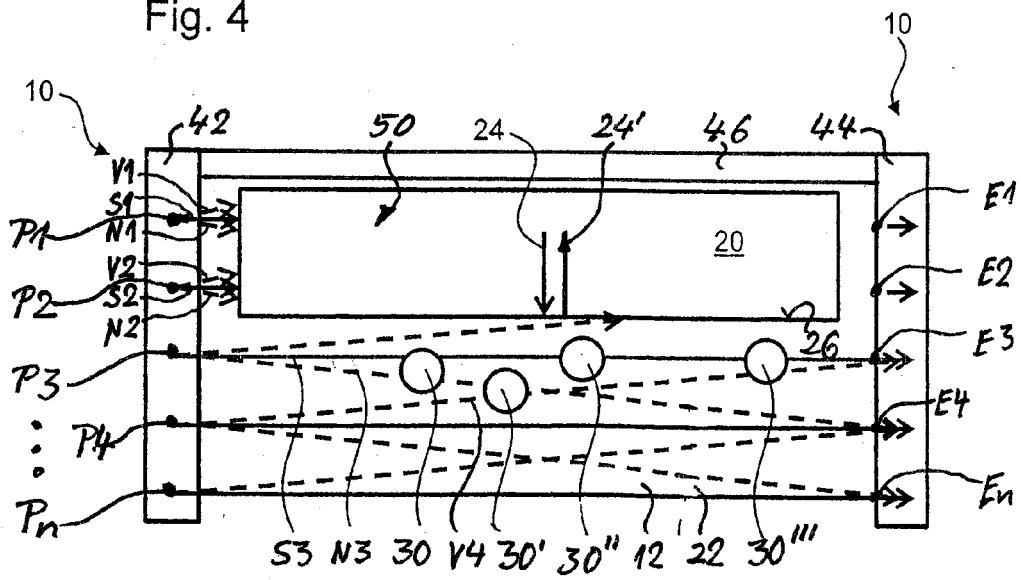


Fig. 5

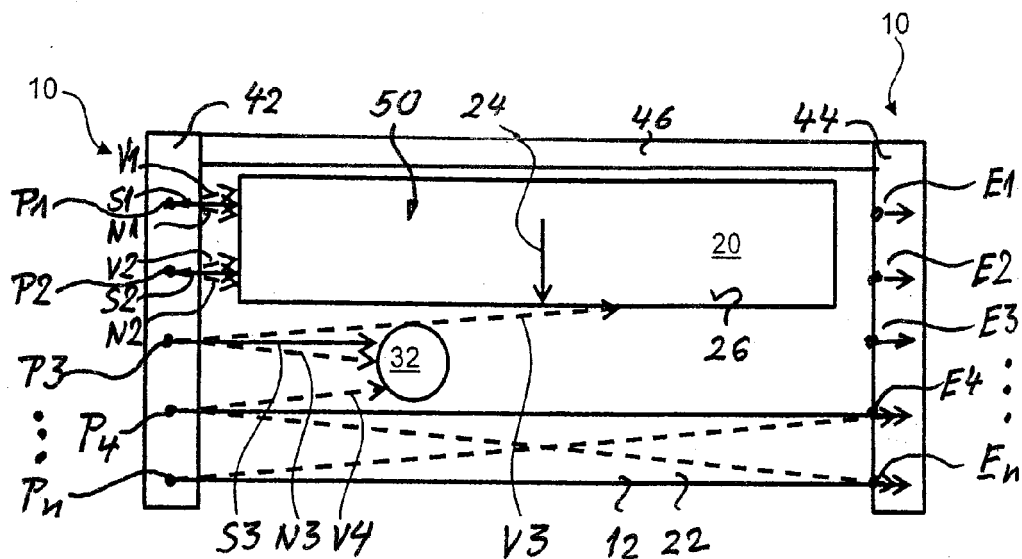
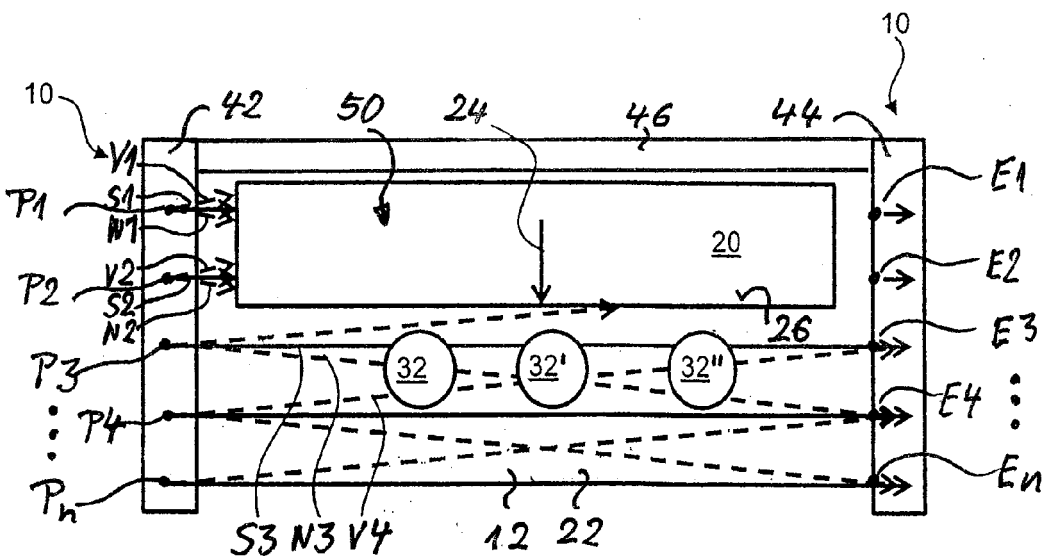


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 18 6611

5

10

15

20

25

30

35

40

45

1

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 374 985 A2 (STRACK LIFT AUTOMATION GMBH [DE]) 12. Oktober 2011 (2011-10-12) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,5; Abbildung 1 *	1-14	INV. E06B9/88 E06B9/68
A	EP 0 232 866 A2 (EFAFLEX TRANSPORT LAGER [DE]) 19. August 1987 (1987-08-19) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E06B E05F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Januar 2014	
		Prüfer Kofoed, Peter	
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 03.82 (P04C03)

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

EP 13 18 6611

5

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

09-01-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2374985	A2	12-10-2011	KEINE	

EP 0232866	A2	19-08-1987	DE 3603940 A1	13-08-1987
			EP 0232866 A2	19-08-1987
			US 4853531 A	01-08-1989
			YU 16787 A	31-10-1989

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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

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 0902157 A2 [0002] [0007] [0025]
- EP 1841942 B1 [0002] [0005]
- DE 102008023294 A1 [0002] [0003]