(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 470 314 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.02.2006 Patentblatt 2006/08

(21) Anmeldenummer: **03706388.0**

(22) Anmeldetag: **27.01.2003**

(51) Int Cl.:
E06B 9/82 *(2006.01)* ***E05F 15/20*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/000809

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/064802 (07.08.2003 Gazette 2003/32)

(54) **AUTOMATISCH BETÄTIGBARES TOR, INSBESONDERE HUBTOR, UND VERFAHREN ZUR DESSEN BETÄTIGUNG**

AUTOMATICALLY ACTUATING DOOR, IN PARTICULAR A VERTICAL DOOR, AND METHODE FOR ITS ACTUATING

PORTE AVEC ACTIONNEMENT AUTOMATIQUE, NOTAMMENT PORTE RELEVABLE, ET METHODE POUR SON ACTIONNEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR

(30) Priorität: **28.01.2002 DE 10203145**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.2004 Patentblatt 2004/44

(73) Patentinhaber: **Efaflex Tor- und Sicherheitssysteme GmbH & Co. KG**
84079 Bruckberg (DE)

(72) Erfinder: **PETRA, Rejc**
84036 Landshut (DE)

(74) Vertreter: **Kuhnen & Wacker**
Patent- und Rechtsanwaltsbüro
Prinz-Ludwig-Strasse 40A
85354 Freising (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-93/04255
US-A- 3 852 592
US-A- 4 565 029
US-A- 5 001 557

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 470 314 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein automatisch betätigbares Tor und ein verfahren zur automatischen Betätigung eines Tores, insbesondere eines Hubtores, welches eine im wesentlichen vertikale Öffnungsebene, eine Innenseite und eine Außenseite und jeweils auf der Innenseite und der Außenseite gelegene, bodenebene Vorfelder aufweist.

[0002] Es ist allgemein bekannt, daß bei automatisch betätigten Toren oder Türen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden müssen, damit nicht in der Türöffnung befindliche Hindernisobjekte oder Personen dann, wenn das Tor oder die Türe automatisch geschlossen wird, beschädigt bzw. verletzt werden.

[0003] Zu diesem Zwecke hat man bekanntermaßen an den Schließrändern oder Schließkanten automatisch betätigter Tore bzw. Türen Berührungs-Kontaktleisten angeordnet, welche den Torantrieb oder Türantrieb stillsetzten oder in Öffnungsrichtung umsteuerten, sobald die betreffende Berührungs-Kontaktleiste gegen ein Hindemisobjekt oder eine Person anstieß, die sich in der Türöffnung aufhielt.

[0004] Eine andere bekannte Lösung zum Schutz von Hindemisobjekten oder Personen vor dem Anschlagen eines sich schließenden automatisch betätigten Tores oder einer sich schließenden automatisch betätigten Türe bestand darin, die Öffnungsebene des Tores oder der Tür durch eine Vielzahl von Lichtschranken zu überspannen oder durch einen Abtast-Lichtstrahl mit einem sogenannten Lichtvorhang zu versehen, bei dessen Verletzung an irgendeiner Stelle des noch nicht von dem sich schließenden Tor oder der sich schießenden Tür eingenommenen Teiles der Öffnungsebene ein Signal zur Stillsetzung oder zur Umsteuerung des Antriebs für das automatisch betätigte Tor bzw. die automatisch betätigte Tür erzeugt wurde. Ein sehr vorteilhaftes System dieser Art ist beispielsweise in der US-PS 6,218,940 beschrieben.

[0005] Automatisch betätigte Tore für sehr große Toröffnungen, etwa von Flugzeughallen, Feuerwehr-Gerätehallen, Montagehallen und dergleichen, bewegen sich sowohl in Öffnungsrichtung als auch in Schließrichtung mit vergleichsweise hoher Geschwindigkeit, weshalb es vorkommen kann, daß zwar von einem sich auf die Toröffnung zu bewegenden Hindemisobjekt mit einem bodennahen, sich auf die Öffnungsebene zu erstreckenden Teil, beispielsweise den Spitzen von Gabelstaplerzinken, eine Verletzung des Lichtvorhanges vorgenommen und ein Detektorsignal ausgelöst wird, das die Stillsetzung oder Umsteuerung des Torantriebes auslöst, daß aber die Stillsetzung und Umsteuerung der Torbewegung nicht mehr so rechtzeitig erfolgt, daß nachfolgende, hoch aufragende Teile des sich auf die Öffnungsebene zu bewegenden Hindemisobjektes das sich schließende Tor erfassen und beschädigt werden, insbesondere aber auch das Tor schwerwiegend beschädigen.

[0006] Man hat versucht, diesen Problemen dadurch zu begegnen, daß zusätzlich zu einem Sicherheitssystem, das beispielsweise mittels eines Detektorstrahls oder mehrerer Detektorstrahlen einen die Öffnungsebene der Toröffnung überspannenden Lichtvorhang vorsieht, ein weiteres Sicherheitssystem installiert wurde, das einen etwa in der Mitte über der Türöffnung installierten Bewegungsmelder enthielt, der auf ein Vorfeld vor der Öffnungsebene Detektor-Strahlungsfelder richtete, bei deren Verletzung durch ein sich auf die Öffnungsebene des betreffenden Tores hin bewegendes Hindernisobjekt oder durch eine sich entsprechend bewegende Person der automatische Türantrieb oder Torantrieb in Türöffnungsrichtung bzw. Toröffnungsrichtung gesteuert wurde. Die Strahlungsfelder solcher Bewegungsmelder sind dabei stationär.

[0007] Bei diesen bekannten Systemen stellt der zusätzlich zu dem die Toröffnungsebene überwachenden Lichtvorhang vorzusehende Annäherungsmelder, welcher Vorfelder auf der Torinnenseite oder Toraußenseite überwacht, einen zusätzlichen apperativen Aufwand dar. Weiter hat sich herausgestellt, daß die Detektor-Strahlungsfelder bekannter Annäherungsmelder das betreffende Vorfeld nur lückenhaft überwachen, dergestalt, daß sich etwa ein Kind zwischen den Überwachungs-Strahlenbündeln hindurchschlängeln kann und so ohne "Voranmeldung" die Öffnungsebene des sich schließenden Tores oder der sich schließenden Tür erreicht. Schließlich haben oben über der Öffnung des Tores oder der Tür angebrachte Bewegungsmelder den Nachteil, daß in geringem Abstand vor der Öffnungsebene Detektorstrahlen des Näherungsmelders sehr steil nach abwärts auf das zu berwachende überwachende Vorfeld gerichtet sind und daher eine Horizontalgeschwindigkeit eines zu erfassenden Hindemisobjektes oder einer zu erfassenden Person nur mehr eine sehr kleine Geschwindigkeitskomponente in Detektorstrahlrichtung hat, derart, daß nach dem Dopplerprinzip arbeitende Bewegungsmelder für den nahe der Öffnungsebene gelegenen Vorfeldbereich eine oft nicht ausreichende Empfindlichkeit besitzen.

[0008] Es sei noch erwähnt, daß es allgemein bekannt ist, vertikale Überwachungsbereiche, beispielsweise Gehäusefassaden, oder aber horizontale Überwachungsbereiche, beispielsweise Grundstücke, mit Abtaststrahlen eines Laserradar-Abtastdetektors abzutasten und auf diese Weise bei Verletzung des jeweiligen Überwachungsbereiches ein Wächtersignal zu erzeugen, das einer entsprechenden Auswertung zugeführt wird. Außerdem ist es bekannt, mittels eines Laserradar-Abtastdetektors innerhalb einer in einer Vertikalebene gelegenen Türöffnung einen Lichtvorhang zu erzeugen, bei dessen Verletzung durch ein Hindernis mittels des Detektors ein zur Torsteuerung verwendetes Wächtersignal ausgelöst wird.

[0009] Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, eine Einrichtung und ein Verfahren zur automatischen Betätigung eines Tores, insbesondere eines Hubtores, welches eine im wesentlichen vertikale Öffnungsebene, eine

Innenseite und eine Außenseite und jeweils auf der Innenseite und der Außenseite gelegene, bodenebene Vorfelder aufweist, so auszugestalten, daß eine hohe Sicherheit sowohl gegen eine Beschädigung bzw. Verletzung von Hindemisobjekten bzw. Personen durch ein Anlaufen des sich schließenden Tores als auch gegen eine Beschädigung des sich schließenden Tores durch Hindernisobjekte erreicht wird, ohne daß mehrere unterschiedliche Wächtersysteme vorgesehen werden müssen.

[0010] Durch die Erfindung soll auch eine Einrichtung zur automatischen Betätigung eines Tores geschaffen werden, welche weitestgehend die bekannten Signalerzeugungseinrichtungen oder Steuersignalgeber zum Öffnen des Tores bzw. zur Sicherheitsüberwachung der Schließbewegung des Tores zu ersetzen vermag, beispielsweise in den Vorfeldern eingelassene Induktionsschleifen, Bewegungsmelder aller Art, auf Druck ansprechende Matten, Lichtschranken, Abtastleisten, Zugschalter und dergleichen.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die in den anliegenden Ansprüchen 1 und 11 angegebenen Merkmale gelöst.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der dem Anspruch 1 nachgeordneten Ansprüche, deren Inhalt hierdurch ausdrücklich zum Bestandteil der vorliegenden Beschreibung gemacht wird, ohne an dieser Stelle den Wortlaut zu wiederholen.

[0013] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, daß Hindernisobjekte oder Personen, welche im Begriff sind, den von einem sich schließenden Tor noch nicht abgedeckten Teil der Öffnungsebene zu durchdringen und somit in Gefahr laufen, von der Schließkante oder dem Schließrand des Tores getroffen zu werden, geklemmt zu werden oder das Tor zu beschädigen, jedenfalls in einem der Vorfelder gegen den Boden abgestützt sind und daher, bevor sie den genannten Teil der Öffnungsebene des sich schließenden Tores durchdringen, jedenfalls den das betreffende Vorfeld in geringem Vertikalabstand überlagernden horizontalen Überwachungsbereich in Gestalt des vom Abtastdetektor ausgehenden Horizontalfächers verletzen, derart, daß bei entsprechender Bemessung dieses Horizontalfächers es eines vorhangartigen, die Toröffnung überspannenden Überwachungsbereiches bei einer erfindungsgemäßen Einrichtung nicht mehr bedarf. Man hält daher bei erhöhter Sicherheit gegen Verletzungen bzw. Beschädigungen an Personen bzw. an Objekten oder an dem sich schießenden Tor einen stark vereinfachten Aufbau der gesamten Einrichtung.

[0014] Bedeutsam ist, daß ein gemäß einer bevorzugten Ausführungsform als Abtastdetektor verwendeter Laserradar-Abtastdetektor, welcher oft auch als Laserscanner bezeichnet wird und an sich allgemein bekannt ist, einen scharf gebündelten Detektor-Abtaststrahl erzeugt, derart, daß von dem Abtastdetektor ein genau definierter Abtast-Horizontalfächer erzeugt werden kann, innerhalb dessen mittels des Abtaststrahls jeweils die Entfernungen zu Hindernisobjekten oder Hindernisobjektteilen hin gemessen werden, derart, daß bezüglich einzelnen Punkten an Hindernisobjekten mit Bezug auf den Senderort als Nullpunkt Polarkoordinaten, also Strahlwinkel und radiale Hindernisentfernung, gesammelt werden können. Die so gesammelten Daten können in vielerlei Art und Weise verarbeitet werden, indem einander entsprechende Koordinatenwerte aus aufeinanderfolgenden Abtastzyklen miteinander verglichen werden. Unterschiedliche Auswertungen und entsprechend unterschiedliche Verarbeitungsprogramme können vorgenommen werden, ohne daß hierdurch eine wesentliche apperative Umgestaltung der hier vorgeschlagenen Einrichtung erforderlich ist.

[0015] Beispiele für eine bestimmte Auswertung der in aufeinanderfolgenden Abtastzyklen gewonnenen Polarkoordinatenwerte von Hindemisobjektpunkten sind die Querverkehrsausblendung, d.h. der Ausschluß von solchen Detektorausgangssignalen von einer Torbetätigung im Sinne einer Stillsetzung der Schließbewegung oder einer Stillsetzung und Umsteuerung in Öffnungsbewegung, welche auf eine Bewegung eines vom Detektor erfaßten Objektes parallel zur Torschließebene hindeuten; ferner das Ausschließen von Detektorausgangssignalen von einer Torsteuerung, wenn solche Detektorausgangssignale auf statische Hindernisse, welche sich stets im Vorfeld befinden, oder auf Objekte hinweisen, die im Vorfeld abgestellt wurden und eine bestimmte Zeit unbeweglich bleiben.

[0016] Nachfolgend werden einige Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. Es stellen dar:

Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht eines Gebäudeteils mit einer durch ein automatisch betätigtes Rolltor verschließbaren Toröffnung und einem Wächtersystem in einer Einrichtung der hier angegebenen Art gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine teilweise im Horizontalschnitt gezeigte Aufsicht auf einen Gebäudeteil mit einer Toröffnung und einer Einrichtung der hier angegebenen Art gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 3 eine ähnliche Darstellung wie Fig. 2 in Aufsicht mit einer Einrichtung der hier angegebenen Art gemäß einer dritten Ausführungsform;

Fig. 4 eine schräg von oben gesehene perspektivische Darstellung eines Gebäudeteils mit Toröffnung und einer Einrichtung der hier angegebenen Art gemäß einer vierten Ausführungsform;

Fig. 5 eine ähnliche Darstellung wie Fig. 4 zur Erläuterung einer fünften Ausführungsform;

Fig. 6 eine Aufsicht auf einem Gebäudeteil mit Toröffnung und einer Einrichtung gemäß einer sechsten Ausführungsform; und

Fig. 7 eine ähnliche Darstellung wir Fig. 6 zur Erläuterung einiger geometrischer Überlegungen zur Verdeutlichung besonderer Vorteile des hier angegebenen Systems.

[0017] Soweit in den nachfolgenden Ausführungen von einem Abtastdetektor die Rede ist, handelt es sich bevorzugt um einen Laserradar-Abtastdetektor. Die Richtung des fein gebündelten Abtaststrahles des Abtastdetektors kann durch den Richtstrahl der Sende- und Empfangseinrichtung bestimmt werden.

[0018] In Fig. 1 ist ein Teil 1 eines Gebäudes angedeutet, welcher von der Bodenebene 2 aufragt und von einer Toröffnung 3 durchbrochen ist. An den Seitenbegrenzungen 4 und 5 der Toröffnung 3 befinden sich Torführungs- und Abstützkonstruktionen, etwa Führungsschienen, in denen ein lamelliertes Rolltor 6 geführt ist, das zum Öffnen des Tores auf eine Walze 7 aufgewickelt oder zum Schließen des Tores von der Walze 7 abgewickelt werden kann, so daß der Schließrand oder die Schließkante 8 des Rolltores 6 sich schließlich bis auf die Bodenebene 2 absenkt. Die Bewegung des Rolltores 6 erfolgt automatisch mittels eines Torantriebes 9, der mit einer Steuereinrichtung 10 gekoppelt ist, welcher in nicht dargestellter Weise Steuersignale von einem Handschalter aus zugeführt werden, derart, daß eine Bedienungsperson das Öffnen oder Schließen des Rolltores 6 veranlassen kann.

[0019] Außerdem ist die Steuereinrichtung 10 mit einem Wächtersystem 11 verbunden, das einen nach dem Rückstrahlprinzip arbeitenden Detektor 12 enthält. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen Laserradar-Abtastdetektor, der nahe der Seitenbegrenzung 4 der Toröffnung 3 auf der dem Betrachter zugekehrten Seite des Tores montiert ist. Der Laserradar-Abtastdetektor 12 erzeugt als Überwachungsbereich einen Horizontalfächer 13 in Gestalt eines beispielsweise 90° überstreichenden Kreisscheibensektors. Der Laserradar-Abtastdetektor 12 ist in solcher Höhe über der Bodenebene 2 seitlich neben der Toröffnung 3 an dem Gebäudeteil 1 montiert, daß der Horizontalfächer 13 etwas höher liegt als die Maximalhöhe von Lebewesen oder Objekten beträgt, welche nicht als Hindernisobjekte erfaßt werden sollen. Beispiele solcher Objekte sind Erdstollen aus den Zwillingsreifen von Lastkraftwagen, verlorenes Verpackungsmaterial in kleinerem Umfang, Vögel, die sich auf dem Boden niedergelassen haben und dergleichen. Die Höhe über der Bodenebene 2 kann beispielsweise 5 cm bis 50 cm betragen, wobei niedrigere Werte vorzugsweise über dem inneren Vorfeld und höhere Werte über dem äußeren Vorfeld vorzusehen sind.

[0020] Auf der beispielsweise dem Betrachter zugekehrten Außenseite und der vom Betrachter abgekehrten Innenseite des überwachten Tores befinden sich die durch Schraffur kenntlich gemachten Vorfelder 14 bzw. 15, die bei dem gewählten Beispiel jeweils einen halbkreisförmigen Bereich vor bzw. hinter der Toröffnung auf der Bodenebene 2 abdecken, wobei der Kreisdurchmesser größer als die Breite der Toröffnung ist. Der Radius des kreissektorförmigen Horizontalfächers 13, also des Überwachungsbereiches des Laserradar-Abtastdetektors 12, ist so gewählt, daß der Horizontalfächer 13 jedenfalls das Vorfeld 14 überdeckt.

[0021] Der Radius des Horizontalfächers 13, also der Maximal-Meßbereich des Abtastdetektors 12, kann beispielsweise dadurch bestimmt werden, daß nach Aussendung eines Radarimpulses der Empfangskanal nur während einer begrenzten, durch die doppelte Laufzeit eines Radarimpulses über den Fächerradius hinweg bestimmten Zeitdauer für den Empfang etwaiger Echosignale offen gehalten wird.

[0022] Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 ist eine über den Schwenkbereich des Abtaststrahles gleichbleibende Reichweite bzw. ein gleichbleibender Maximal-Meßbereich vorgesehen, derart, daß der Radius des Horizontalfächers 13 etwa der Breite der Toröffnung 3 zuzüglich dem Zweifachen des seitlichen Versatzes des Laserradar-Abtastdetektors 12 gegenüber der seitlichen Türbegrenzung 4 beträgt, wie dies im wesentlichen aus Fig. 1 zu erkennen ist.

[0023] Da der Laserradar-Abtastdetektor 12 seitlich an dem Gebäudeteil 1 montiert ist, wird der Horizontalfächer 13 von der dem Abtastdetektor 12 benachbarten Wand des Gebäudeteiles 1 zur Toröffnung 3 hin abgeschattet, derart, daß der Abtastdetektor nur einen über dem äußeren Vorfeld 14 gelegenen Horizontalfächer 13 zu erzeugen vermag.

[0024] Wird aber gemäß Fig. 2 der Abtastdetektor 12 unmittelbar an einer Kante der Leibung der Toröffnung 3 oder an einer einwärts weisenden Kante der Torführungs- und Abstützkonstruktionen 16 montiert, so ist die Abschattung des Horizontalfächers 13 durch die dem Abtastdetektor 12 benachbarten Gebäudeteile oder Torführungs- und Abstützkonstruktionsteile bedeutend geringer, so daß der Horizontalfächer 13 dann beispielsweise eine winkelmäßige Erstreckung von 220° haben kann und nicht nur das außenseitige Vorfeld 14, sondern auch das innenseitige Vorfeld 15 des Tores und auch den Bodenbereich unmittelbar in der Toröffnung 3 überlagert, derart, daß man einen durchgehenden Überwachungsbereich über beiden Vorfeldern zumindest während der Zeitdauer erhält, in der sich das Rolltor 6 mit seiner Unterkante oder mit seinem Schließrand 8 über dem Niveau befindet, auf welchem der Abtastdetektor 12 montiert ist.

[0025] Will man durch Abtastfächer einer Abtastdetektoranordnung sowohl auf der Innenseite als auch auf der Außenseite des Tores Vorfelder durch horizontalfächerförmige Überwachungsbereiche überdecken, die sich auch noch seitlich von der Toröffnung 3 bis zur Gebäudewand 1 hin erstrecken, wie dies für die Vorfelder 14 und 15 in Fig. 1 gezeigt

ist, so können gemäß der Ausführungsform von Fig. 3 zwei Abtastdetektoren 12 und 12' vorgesehen werden, von denen der eine beispielsweise nahe der rechten Seitenbegrenzung 5 der Toröffnung 3 der Toraußenseite zugekehrt montiert ist und den Horizontalfächer 13 als Überwachungsbereich abtastet, während der andere Abtastdetektor 12' nahe der Seitenbegrenzung 4 der Toröffnung 3 auf der Innenseite montiert ist und den Horizontalfächer 13' erzeugt. Beide Horizontalfächer 13 und 13' bleiben auch bei vollständig geschlossenem Rolltor erhalten, während bei der Ausführungsform nach Fig. 2 bei geschlossenem Rolltor der von diesem abgeschattete Teil des Horizontalfächers 3, der eines der Vorfelder überlagert, abgeschattet wird. Die Ausgänge der Abtastdetektoren 12 und 12' können durch eine ODER-Verknüpfung verbunden sein und der Steuereinrichtung 10 (siehe Fig. 1) zugeführt werden.

[0026] Die Figuren 2 und 3 zeigen Situationen, bei welchen das außenseitige Vorfeld 14 und das innenseitige Vorfeld 15 in die Gefahr kommen, von Hindemisobjekten betreten oder befahren zu werden, welche sich auf die Toröffnung 3 zubewegen. Ein auf der Außenseite nahe dem Vorfeld 14 befindliches Hindernisobjekt 18 hat beispielsweise die Gestalt eines Lastkraftwagens mit tiefliegendem Fahrerhaus 19 und sehr hoch aufragendem rückwärtigem Aufbau 20. Das sich von der Innenseite der Türöffnung 3 nähernde Hindernisobjekt hat beispielsweise die Gestalt eines Gabelstaplers 21 mit auf niedrigem Niveau vorstehendem Hubzinken 22, einer darauf abgestützten, beladenen Palette 23 und dem Fahrwerk mit darauf angeordnetem Führerhaus 24. Man erkennt, daß unabhängig von dem Höhenprofil des sich der Toröffnung 3 nähernden Hindemisobjektes dieses jedenfalls auf dem Weg zur Toröffnung 3 hin gegenüber dem Boden im Vorfeld 14 bzw. im Vorfeld 15 abgestützt werden muß und daher jedenfalls die Abstützungsmittel, etwa Räder, Reifen und dergleichen rechtzeitig von dem Überwachungsbereich in Gestalt des Horizontalfächers 13 oder der Horizontalfächer 13 und 13' detektiert werden und eine Stillsetzung oder Umsteuerung des Torantriebs 9 erfolgt, derart, daß es nicht eines bis zu einer bestimmten Höhe reichenden Überwachungs-Lichtvorhanges in der Öffnungsebene der Toröffnung 3 bedarf.

[0027] Fig. 4 zeigt die Möglichkeit auf, mittels eines einzigen Abtastdetektors 12, welcher nahe einer Seitenbegrenzung, beispielsweise nahe der Seitenbegrenzung 4, der Toröffnung 3 angeordnet ist, einen Horizontalfächer 13 als Überwachungsbereich zu erzeugen, der sowohl ein Vorfeld auf der Außenseite als auch ein Vorfeld auf der Innenseite der Toröffnung überlagert. Zu diesem Zwecke ist in den die Toröffnung 3 enthaltenden Gebäudeteil 1 nahe der Seitenbegrenzung 4 der Toröffnung eine Kammer eingebaut, in welcher der Abtastdetektor 12 installiert ist. Von der Kammer aus reicht ein Durchbruch zu der Seitenbegrenzung 4 der Toröffnung 3, wobei dieser Durchbruch auch durch Torführungs- und Abstützkonstruktionen an der betreffenden Seitenbegrenzung der Toröffnung 3 hindurchreicht, derart, daß diese Torführungs- und Abstützkonstruktionen auf der Höhe des Austrittes des Abtaststrahles auf eine geringe vertikale Strecke unterbrochen sind, damit der Abtaststrahl frei hindurchtreten kann und den beispielsweise über 150° sich erstrekkenden Horizontalfächer überstreichen kann.

[0028] Eine andere Möglichkeit zur Erzeugung von das innere und das äußere Vorfeld überlagernden Überwachungsbereichen mittels eines einzigen Abtastdetektors 12 ist in Fig. 5 gezeigt. Auch hier ist in dem die Toröffnung 3 enthaltenen Gebäudeteil 1 nahe der Seitenbegrenzung 4 der Toröffnung 3 eine Kammer zur Aufnahme des Abtastdetektors 12 vorgesehen. Dieser sendet jedoch seinen Abtaststrahl nicht unmittelbar in Richtung auf die Türöffnung 3, sondern auf einen sich ebenfalls innerhalb einer Kammer des Gebäudeteils 1 befindenden Verteilerspiegel 25, der den Abtaststrahl zu auf der Außenseite und der Innenseite des Gebäudeteils montierten Umlenkspiegeln 26 bzw. 27 sendet. Von dem Verteilerspiegel 25 reichen also für den Stahlengang vorgesehene horizontale Kanäle durch die Wandstärke des Gehäuseteiles 1 hindurch zu den Umlenkspiegeln 26 und 27, von denen dann die Überwachungsbereiche in Gestalt von Horizontalfächern 13 bzw. 13' ausgehen.

[0029] Ausführungsformen nach den Figuren 4 und 5 haben den Vorteil, daß das außenseitige Vorfeld und das innenseitige Vorfeld überlagernde Horizontalfächer der Abtaststrahlen des Abtastdetektors 12 auch dann erhalten bleiben, wenn sich das Rolltor 6 bis unterhalb des Niveaus des Abtastdetektors 12 abgesenkt hat. Zu der Auswertung der Ausgangssignale des Abtastdetektors 12 in einer dem Wächtersystem 11 angehörenden Signalverarbeitungseinrichtung ist folgendes zu sagen:

[0030] Wird gemäß der bevorzugten Ausführungsform, bei der der Abtastdetektor 12 ein Laserradar-Abtastdetektor ist, ein Sendeimpuls zu einer bestimmten Zeit ausgesendet, so bestimmt die Zeit, während welcher nach der Aussendung der Empfangskanal für den Empfang von Echosignalen offen gehalten wird, die radiale Abmessung des von dem Abtastdetektor 12 ausgehenden Horizontalfächers 13 bzw. 13'. Bei den Ausführungsformen nach den Figuren 1 bis 5 wird beispielsweise der Empfangskanal für eine konstante Zeitdauer nach Aussendung des Sendeimpulses offen gehalten, weshalb der Horizontalfächer 13 bzw. 13' jeweils im wesentlichen kreisscheibensektorförmige Gestalt besitzt.

[0031] Gemäß Fig. 6 ist es jedoch auch möglich, die Zeitdauer der Offenhaltung des Empfangskanales nach Aussendung des Sendeimpulses abhängig von dem Schwenkwinkel des Abtaststrahles in der Horizontalebene zu wählen, so daß man einen Horizontalfächer 13 erhält, der trotz der seitlich versetzten Anordnung des Abtastdetektors 12 ein etwa halbkreisförmiges Vorfeld 14 auf der Außenseite der Toröffnung 3 überlagert.

[0032] Es versteht sich, daß dort, wo der sich innerhalb des Horizontalfächers 13 bzw. 13' verschwenkende Abtaststrahl des Abtastdetektors 12 auf das Gebäudeteil 1 trifft, etwa auf die dem Anbringungsort des Abtastdetektors 12 gegenüberliegende Seitenbegrenzung 5 der Toröffnung 3 (beispielsweise Ausführungsformen nach den Figuren 2, 4 und 6),

der Abtastdetektor 12 ein seinen Überwachungsbereich in Gestalt des Horizontalfächers verletzendes Hindemisobjekt melden würdederart, daß das Wächtersystem ein Wächtersignal erzeugt und die Stillsetzung oder Umsteuerung des Torantriebes 9 auslöst. Um dies zu verhindern wird eine Signalverarbeitung der Ausgangssignale des Abtastdetektors vorgenommen, welche eine Festzielunterdrückung vorsieht, wie sie aus der Radartechnik bekannt ist. Demgemäß werden Wächtersystemausgangssignale nur dann erzeugt, wenn ein Vergleich zwischen einem aktuellen Detektorausgangssignal und einem gespeicherten Detektorausgangssignal aus phasenanalogen Abtastungen vorausgegangener Abtastzyklen zeigt, daß der Abtaststrahl von einem Objekt reflektiert wurde, das bei einem vorausgehenden Abtastzyklus eine andere Radialentfemung von dem Abtastdetektor, insbesondere eine größere Radialentfernung vom Abtastdetektor hatte, als dies bei der aktuellen Abtastung der Fall war. Die Signalverarbeitungseinrichtung des Wächtersystems enthält also eine Löschstufe mit Speichermitteln zum Einspeichern von Echosignalen entsprechend ihrer Herkunft bei vorbestimmter Position des Abtaststrahles, sowie Vergleichseinrichtungen zum punktweisen Vergleich von aus entsprechenden Richtungen empfangenen aktuellen Abtastsignalen zwecks Festzeichenunterdrückung. Auf diese Weise ist es möglich, auch in den Vorfeldern 14 und 15 ständig vorhandene Objekte, etwa Bäume, Begrenzungspfähle oder dergleichen, anzuordnen oder aufzustellen, ohne das dies die Funktion der Einrichtung der hier angegebenen Art stört.

[0033] In einer von dem Abstandsdetektor 12 beaufschlagten Signalverarbeitungseinrichtung kann auch ein Vergleich von Detektorausgangssignalen aus winkelmäßig benachbarten Abtastrichtungen des Abtaststrahls ein und desselben Abtastzyklus oder auch aus aufeinanderfolgenden Abtastzyklen vorgenommen werden, so daß man Signale entsprechend einer Information über die Bewegungsrichtung eines Hindernisobjektes gewinnt. Diese eine Bewegungsinformation und eine Information über die Bewegungsrichtung enthaltenden Vergleichsergebnisse können mit den Wächtersignalen verknüpft werden, derart, daß eine Ausschaltung oder Umsteuerung des Torantriebes 9 immer dann erfolgt, wenn sich auf den Vorfeldern 14 und 15 bewegende Hindernisobjekte eine stärkere Bewegungskomponente in Richtung auf die Toröffnung 3 hin aufweisen. Die Signalverarbeitungseinrichtung kann also bestimmte Signalverarbeitungsprogramme verwirklichen, die eine Hindemisobjektverfolgung ermöglichen, derart, daß dann, wenn sich Hindernisobjekte horizontal parallel zur Öffnungsebene der Toröffnung 3 bewegen, keine Wächtersignale erzeugt werden, während dann, wenn eine Bewegungskomponente auf die Toröffnung 3 hin festgestellt wird, aus den Detektorsignalen Wächtersignale abgeleitet werden.

[0034] Während der Abtastdetektor, insbesondere also der Laserradar-Abtastdetektor von Abtastzyklus zu Abtastzykuls jeweils Sätze von Hindernispunktkoordinaten im Überwachungsbereich liefert, erfolgt die Verarbeitung der Koordinateninformationen oder der Koordinaten-Daten in der Siganlverarbeitungseinrichtung vorzugsweise unter Zugrundelegung bestimmter definierter Sicherheitszonen im Überwachungsbereich, der in zwei Zonen unterteilt werden kann, beispielsweise eine absolute Sicherheitszone, die sich über die gesamte Torbreite und senkrecht hierzu horizontal über einen bestimmten Abstand von der Türschließebene erstreckt, sowie eine relative Sicherheitszone, die sich in größerem Abstand von der absoluten Sicherheitszone und größeren Abstand von der Türschließebene findet. In der absoluten Sicherheitszone werden keinerlei Objekte toleriert. Veränderungen führen zum Öffnen des Tores. Das Tor schließt erst wieder bei Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes. In der relativen Sicherheitszone werden Kriterien wie Annäherungsgeschwindigkeit und die Größe der Bewegungskomponente in Richtung auf die Toröffnung hin berücksichtigt und jeweils unterschiedliche Steuerentscheidungen getroffen.

[0035] Die Signalverarbeitungseinrichtung ermöglicht es auch, anhand der von dem Abtastdetektor in aufeinanderfolgenden Abtastzyklen eingesammelten Hindernisobjekt-Koordinateninformationen folgende Informationen über die Bewegung eines Hindemisobjektes zu errechnen:

Eintrittspunkt des Hindemisobjektes in den Überwachungsbereich

Eintrittsrichtung horizontal relativ zu der Torschließebene;

Eintrittsgeschwindigkeit und Geschwindigkeitskomponente in Richtung normal zur Torschließebene.

[0036] Diese Informationen können bei der Gewinnung des Wächtersignals oder zur Bildung eines bestimmten Steuersignals oder zur Einstellung einer bestimmten Reaktionsgeschwindigkeit der Steuereinrichtung berücksichtigt werden.

[0037] Handelt es sich bei dem betätigten Tor um ein Schiebe-Rolltor mit vertikaler Torschließkante, die sich parallel zu sich selbst horizontal in Öffnungsrichtung bewegt, so kann bei gleichem Aufbau und gleicher Ausbildung des Abtastdetektors die zuvor erwähnte Berechnung des Eintrittspunktes eines Hindemisobjektes in den Überwachungsbereich für die Bildung der Steuersignale verwendet werden, die eine unterschiedlich rasche Öffnung des Tores herbeiführen, je nachdem, ob ein Objekt sich der Toröffnung nahe der in Schließrichtung gelegenen Torbegrenzung oder nahe der in Öffnungsrichtung gelegenen Torbegrenzung nähert.

[0038] Schließlich seien unter Bezugnahme auf Fig. 7 einige geometrische Überlegungen zur Verdeutlichung besonderer Vorteile des hier angegebenen Systems angestellt, wobei allerdings die Erfindung, wie vom Fachmann ohne weiteres einzusehen, nicht auf die besondere mathematische Behandlung der vom Laser-Abtastdetektor eingesammel-

ten Informationen beschränkt ist, sondern auch andere Verarbeitungsmöglichkeiten der Polarkoordinateninformationen des Ausganges des Abtastdetektors möglich sind.

[0039] In Fig. 7 ist wiederum ein Gebäudeteil mit 1 bezeichnet, wobei sich in dem Gebäudeteil eine Toröffnung 3 befindet, welche eine Weite w aufweist. Ein torinnenseitiges oder toraußenseitiges Vorfeld ist durch eine strichpunktierte Linie gekennzeichnet und mit 14 bzw. 15 bezeichnet. Der Laserradar-Abtastdetektor 12 ist auf einer Seite an einer Toröffnungsbegrenzung in der zuvor erwähnten bestimmten Höhe über dem bodenebenen Vorfeld montiert und sendet horizontale Abtaststrahlen in horizontaler Richtung mit zeitabhängigem Abtastwinkel α_1, α_2 ... bzw. β_1, β_2 ... aus.

[0040] In Fig. 7 ist der Fall angenommen, daß der Laserradar-Abtastdetektor 12 in einem ersten Arbeitsspiel eine zeitabhängige Abtastung im Uhrzeigersinn (Orientierungswinkel des Abtaststrahls α_0, α_1, α_2 ...) und in einem unmittelbar darauffolgenden Arbeitsspiel eine zeitabhängige Abtastung gegen den Uhrzeigersinn (Abtastwinkel β_0, β_1, β_2 ...) vornimmt. Eine solche Abtastung kann mittels eines im Strahlengang des Abtaststrahls vorgesehenen Schwingspiegels erzeugt werden.

[0041] Bewegt sich ein Hindernisobjekt 18 in einer Richtung parallel zur Vertikalebene der Toröffnung 3 in das Vorfeld 14, 15 hinein, wie durch den mittels einer unterbrochenen Linie angedeuteten Pfeil 30 angedeutet ist, so trifft der erste Abtaststrahl des Laserradar-Abtastdetektors 12 zunächst auf das Hindemisobjekt 18 unter dem Abtastwinkel α_0, so daß der Laserradar-Abtastdetektor 12 einen Abstand a des Hindemisobjektes von der Vertikalebene der Toröffnung 3 meldet.

[0042] Sämtliche folgenden Abstandsmesswerte dann, wenn der Abtastwinkel entsprechend der Winkelgeschwindigkeit der Abtastung die Werte α_1, α_2 ... einnimmt, sind umgekehrt proportional zum Cosinus des Abtastwinkels α.

[0043] Tritt andererseits ein Hindemisobjekt 21 von der gegenüberliegenden Seite her längs eines durch die unterbrochene Pfeillinie 31 angedeuteten Weges parallel zur Vertikalebene der Toröffnung 3 in das Vorfeld 14, 15 ein, wobei angenommen sei, daß das Hindemisobjekt 21 erst dann von dem Laserradar-Abtastdetektor 12 erfaßt wird, wenn es eine in Horizontalrichtung senkrecht zur vertikalen Ebene der Toröffnung 3 über das Vorfeld 14, 15 hinweg orientierte Fluchtlinie der mit Bezug auf die Stellung auf die Stellung von Fig. 7 rechts liegenden seitlichen Torbegrenzung überschreitet, so meldet der Laserradar-Abtastdetektor 12 bei Überschreiten dieser Fluchtlinie eine Radialentfernung des Hindemisobjektes 21 vom Laserradar-Abstandsdetektor 12 von r = w/cos β.

[0044] Wird nun die Anordnung so getroffen, daß sich mit Bezug auf die Darstellung von Fig. 7 von links nähernde Hindernisobjekte 18 bei der Abtastung im Uhrzeigersinn erfaßt werden sollen, und sich mit Bezug auf die Darstellung von Fig. 7 von rechts nähernde Hindernisobjekte 21 bei der Abtastung im Gegenuhrzeigersinn erfaßt werden sollen, dann ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle festgehaltenen geometrischen Beziehungen.

Abtastung im Uhrzeigersinn	Abtastung gegen Uhrzeigersinn
r cos α = a	r cos β = w
$r_1 = \frac{a}{\cos\alpha_1}$	$r_1 = \frac{w}{\cos\beta_1}$
$r_2 = \frac{a}{\cos\alpha_2}$	$r_2 = \frac{w}{\cos\beta_2}$
$\frac{r_1}{r_2} = \frac{a/\cos\alpha_1}{a/\cos\alpha_2}$	$\frac{r_1}{r_2} = \frac{w/\cos\beta_1}{w/\cos\beta_2}$
$\frac{r_1}{r_2} = \frac{\cos\alpha_2}{\cos\alpha_1}$	$\frac{r_1}{r_2} = \frac{\cos\beta_2}{\cos\beta_1}$
$\frac{r_1}{r_2} > \frac{\cos\alpha_2}{\cos\alpha_1}$	$\frac{r_1}{r_2} > \frac{\cos\beta_2}{\cos\beta_1}$
Auslösung !	Auslösung!

[0045] Wird also bei der Abtastung im Uhrzeigersinn das Verhältnis aufeinanderfolgender Abstandsmessungen des Laserradar-Abstandsdetektors 12 größer als der Kehrwert der entsprechenden Cosinuswerte der Abtastungswinkel, dann bedeutet dies, daß die Abstandsmessung einer in Abtastrichtung folgenden Abtastorientierung kleiner wird und das Hindernisobjekt 18 abweichend von dem Weg entsprechend dem Pfeil 30 eine Wegkomponente in Richtung auf die Toröffnung hin nimmt. In diesem Falle ist die Auslösung eines Wächtersignales erforderlich, welches ein sich schließendes Tor stillsetzt oder in Öffnungsrichtung umsteuert oder gegebenenfalls auch ein geschlossenes Tor zur Öffnung

veranlaßt.

[0046] Ganz entsprechende Überlegungen gelten für die Abtastrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn mit in zeitlicher Folge größer werdenden Abtastwinkeln β.

[0047] Man erkennt, daß die Geschwindigkeit der Überstreichung des Vorfeldes 14, 15 durch den Abtaststrahl zweckmäßig größenordnungsmäßig höher als eine angenommene maximale Fahrgeschwindigkeit der Hindernisobjekte 18 bzw. 21 gewählt wird, beispielsweise also qualitativ über zehnfach größer. Nachdem es keine Schwierigkeiten bereitet, die zuvor skizzierten einfachen trigonometrischen Rechnungen im Zeitintervall des Vorrückens des Abtaststrahls zwischen zwei Meßpositionen durchzuführen, kann eine Echtzeitverarbeitung zur Ableitung von Wächtersignalen vorgenommen werden. In Abwandlung hiervon kann es jedoch in bestimmten Fällen zweckmäßig sein, die von dem Laserradar-Abtastdetektor 12 eingesammelten Entfernungsdaten r_1, r_2 ... in Zuordnung zu der Orientierung des Abtaststrahls gemäß Abtastwinkel α_1, α_2 ... bzw. β_1, β_2 ... über eine oder mehrere Abtastperioden hin zwischenzuspeichem, um Zeit für eine Auswertung der Koordinatendaten zu gewinnen.

[0048] Bezüglich des Falles der Abtastung im Gegenuhrzeigersinn nach Fig. 7 zur Erfassung des Hindernisobjektes 21, das sich mit Bezug auf die Darstellung von Fig. 7 von rechts in das Vorfeld 14, 15 hineinbewegt, ist festzustellen, daß dieses Hindemisobjekt kurz nach Eintritt in den Erfassungsbereich des jeweiligen Abtaststrahles auch auf eine Radialrichtung mit Bezug auf den Laserradar-Abtastdetektor 12 einschwenken kann, weshalb es zweckmäßig ist, zusätzlich zu dem Vergleich der Meßwerte entsprechend benachbarten Abtaststrahlen auch einen Vergleich der Entfernungsmessungen von Abtaststrahlen derselben Orientierung aus aufeinanderfolgenden Abtastzyklen vorzunehmen, derart, daß bei von Abtastzyklus zu Abtastzyklus kleiner werdender Radialentfemung zum Laserradar-Abtastdetektor 12 sogleich ein Wächtersignal ausgelöst wird.

[0049] Durch die vorstehenden Betrachtungen ist aufgezeigt, daß die hier angegebene Einrichtung auch dann, wenn sie in einer Ausführungsform nur an einer seitlichen Toröffnungsbegrenzung einen Laserradar-Abstandsdetektor aufweist, unter Durchführung allein von Abstandsmessungen unter Verzicht von Näherungsmeldersystemen zwischen Parallelbewegungen relativ zur Toröffnungsebene und Bewegungen in Richtung auf die Toröffnung zu diskriminiert, wobei die Signalauswertungsalgorithmen außerordentlich einfach sind und nur einen minimalen Rechenaufwand bedingen.

[0050] Es werden Torsteuerungslichtschranken, handbetätigte Torsteuerungsschalter, zur Torsteuerung verwendete, in den Boden der Vorfelder mit großen wirtschaftlichem und technischem Aufwand einzulassende Induktionsschleifen mit der Problematik der Ankopplung zu etwaigen Hindernisobjekten, sowie Lichtvorhänge durch eine einfache, vergleichsweise kostengünstige und einfach zu installierende Einrichtung ersetzt.

Patentansprüche

1. Automatisch betätigbares Tor (6), insbesondere Hubtor, welches eine im wesentlichen vertikale Öffnungsebene, Seitenbegrenzungen (4, 5), eine Innenseite und eine Außenseite und jeweils auf der Innenseite und der Außenseite gelegene, bodenebene Vorfelder (14, 15) aufweist; und mit einer Betätigungseinrichtung, welche folgendes enthält:

   einen Torantrieb (9), welcher mit dem Tor (6) gekoppelt ist;
   einen nach dem Rückstrahlprinzip arbeitenden Detektor (12) ent-haltendes Wächtersystem (11) zur Überwachung eines Bereiches in Zuord-nung zu einem der Vorfelder mittels eines Detektorstrahls bezüglich eine Schließbewegung möglicherweise blockierenden Hindemisobjekten (18, 21), wobei das Wächtersystem (11) beim Erfassen eines im betreffenden Vorfeld (14,15) befindlichen Hindemisobjektes ein Wächtersignal erzeugt; und
   an den Torantrieb (9) angeschlossene und von dem Wächtersignal beaufschlagte Steuereinrichtungen (10) zur Stillsetzung und/oder Umsteuerung des im Torschließbetrieb befindlichen Torantriebs (9) bei Auftreten des Wächtersignals;

   dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor als Abtastdetektor (12) ausgebildet ist, der nahe der Seitenbegrenzungen (4, 5) der Toröffnung (3) auf einer Höhe montiert ist, die auf die Maximalhöhe sich auf dem betreffenden Vorfeld (14, 15) abstützender, nicht als Hindernisobjekte zu erfassender Objekte abgestimmt ist, und der mit seinem Abtaststrahl als Überwachungsbereich einen über dem betreffenden Vorfeld (14, 15) gelegenen Horizontalfächer (13; 13') geringer, von der Dicke des Abtaststrahls bestimmter vertikaler Dicke abtastet, dessen Radialabmessung, welche von dem Maximal-Meßbereich des Abtastdetektors (12) bestimmt ist, entsprechend der Größe des betreffenden Vorfeldes (14,15) gewählt ist.

2. Tor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wächtersy-stem (11) einen weiteren Abtastdetektor (12') enthält, welcher nahe der je-weils anderen Seitenbegrenzung der Toröffnung (3) montiert ist und in sei-ner Höhenlage

und in der Ausbildung des von seinem Abtaststrahl abgeta-steten Horizontalfächers (13') dem ersten Abtastdetektor (12) entspricht, wobei der erste Abtastdetektor so positioniert ist, daß sein Abtastbereich im wesentlichen über dem außenseitigen Vorfeld (14) liegt, während der zweite Abtastdetektor (12') so positioniert ist, daß sein Abtastbereich im wesentlichen über dem innenseitigen Vorfeld (15), liegt.

3. Tor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** Torführungs- und abstützkonstruktionen und/oder angrenzende Bauwerksteile (1) am Ort der Anbringung des Abtastdetektors (12) nahe der betreffenden Seitenbegrenzung der Toröffnung (3) derart transparent bzw. frei von Hindernissen für den Abtaststrahl ausgebildet sind, daß der Überwachungsbereich des Überwachungsdetektors die Gestalt mindestens eines sowohl über dem innenseitigen als auch über dem außenseitigen Vorfeld gelegenen Horizontalfächers (13) hat, derart, daß der Abtaststrahl des Abtastdetektors Hindernisobjekte sowohl auf dem innenseitigen als auch dem außenseitigen Vorfeld zu erfassen vermag.

4. Tor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** Torführungs- und abstützkonstruktionen am Ort der Anbringung des Abtastdetektors (12) auf eine geringe vertikale Strecke derart unterbrochen sind, daß sie den freien Durchtritt des Abtaststrahls gestatten, derart, daß der Horizontalfächer (13) sich kontinuierlich von der Außenseite zur Innenseite über die jeweili-gen Vorfelder (14, 15) hinweg erstreckt.

5. Tor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Maximal-Meßbereich des bzw. jedes Abtastdetektors in Abhängigkeit von seinem Schwenkwinkel in der Horizontalebene des Horizontalfächers steuerbar ist.

6. Tor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der bzw. jeder Abtastdetektor ein aktiver Radarabstastdetektor ist.

7. Tor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der bzw. jeder Abtastdetektor (12, 12') ein Laserradar-Abtastdetektor ist.

8. Tor nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der bzw. jeder Abtastdetektor (12) mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt ist, in welcher ein Wächtersignal aus einem einen Schwellwert übersteigen-den Summensignal von Detektorausgangssignalen entsprechend gleichorientierten Abtaststrahlen aus mehreren Abtastzyklen gebildet wird.

9. Tor nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der bzw. jeder Abtastdetektor (12) mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt ist, in welcher ein Wächtersignal durch Differenzbildung oder Verhältnisbildung zwischen aktuellen Detektorausgangssignalen und gespeicherten Detektorausgangssignalen aus phasenanalogen Abtastungen vorausgegangener Abtastzyklen gebildet wird.

10. Tor nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der bzw. jeder Abtastdetektor mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt ist, in welcher ein Vergleich von Detektorausgangssignalen aus winkelmäßig benachbarten Abtastrichtungen des Abtaststrahls von aufeinanderfolgenden Abtastzyklen vorgenommen wird, derart, daß Signale entsprechend einer Information über die Bewegungsrichtung des Hindemisobjektes, insbesondere bezüglich Komponenten quer zur Radialrichtung des Horizontalfächers, gewonnen werden, welche mit den Wächtersignalen zur Beaufschlagung der Steuereinrichtung verknüpft werden.

11. Verfahren zur automatischen Betätigung eines Tores (6), insbesondere eines Hubtores, welches eine im wesentlichen vertikale Öffnungsebene, Seitenbegrenzungen (4,5), eine Innenseite und eine Außenseite und jeweils auf der Innenseite und der Außenseite gelegene, bodenebene Vorfelder (14, 15), ferner

einen Torantrieb (9), welcher mit dem Tor (6) gekoppelt ist; und
einen nach dem Rückstrahlprinzip arbeitenden Detektor (12) ent-haltendes Wächtersystem (11) zur Überwachung eines Bereiches in Zuord-nung zu einem der Vorfelder mittels eines Detektorstrahls bezüglich eine Schließbewegung möglicherweise blockierenden Hindemisobjekten (18, 21), enthält, wobei das Wächtersystem (11) beim Erfassen eines im betreffenden Vorfeld (14, 15) befindlichen Hindemisobjektes ein Wächtersignal erzeugt; und
an den Torantrieb (9) angeschlossene und von dem Wächtersignal beaufschlagte Steuereinrichtungen (10) den im Torschließbetrieb befindlichen Torantriebs (9) bei Auftreten des Wächtersignals sitllsetzen und/oder umsteuern,

dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor, der als Abtastdetektor (12) ausgebil-det ist, der nahe der Seitenbegrenzungen (4, 5) der Toröffnung (3) auf einer Höhe montiert ist, die auf die Maximalhöhe sich auf dem betreffenden Vor-feld (14, 15) abstützender, nicht als Hindernisobjekte zu erfassender Objekte abgestimmt ist, mit seinem Abtaststrahl als Überwachungsbereich einen über dem betreffenden Vorfeld (14, 15) gelegenen Horizontalfächer (13; 13') geringer, von der Dicke des Abtaststrahls bestimmter vertikaler Dicke abtastet und die Radialabmessung des Abtaststrahls, welche von dem Maximal-Meßbe-reich des Abtastdetektors (12) bestimmt ist, entsprechend der Größe des be-treffenden Vorfeldes (14,15) gewählt wird.

Claims

1. Automatically activatable door (6), in particular lifting door, which has an essentially vertical opening plane, lateral delimitations (4, 5), an inner side and an outer side and approach areas (14, 15) which are level with the floor and are respectively located on the inner side and on the outer side, and an activating device, which comprises the following:

   a door drive (9) which is coupled to the door (6);
   a monitor system (11), containing a detector (12) which operates according to the reflection principle and has the purpose of monitoring a region assigned to one of the approach areas, by means of a detector beam for obstructing objects (18, 21) which possibly block a closing movement, the monitor system (11) generating a monitor signal when an obstructing object which is located in the respective approach area (14, 15) is sensed; and
   a control device (10) which is connected to the door drive (9), has a monitoring signal applied to it and has the purpose of deactivating and/or changing the direction of the door drive (9) which is in the door closing mode, when the monitoring signal occurs;

   characterized in that the detector is embodied as a scanning detector (12) which is mounted next to the lateral delimitations (4, 5) of the door opening (3) at a height which is matched to the maximum height of objects which are supported on the respective approach area (14, 15) and are not to be sensed as obstructing objects, and which scans, with its scanning beam, a horizontal fan (13; 13') located above the respective approach area (14, 15) as a monitored region and which is shallow in the vertical direction, determined by the thickness of the scanning beam, and whose radial dimension, which is determined by the maximum measuring range of the scanning detector (12), is selected in accordance with the magnitude of the respecitve approach area (14, 15).

2. The door as claimed in claim 1, **characterized in that** the monitor system (11) contains a further scanning detector (12') which is mounted near to the respective other lateral de-limitation of the door opening (3) and corresponds in its height and in the formation of the horizontal fan (13') which is scanned by its scanning beam, to the first scanning detector (12), the first scanning detector being positioned in such a way that its scanning region lies essentially over the outside approach area (14), while the second scanning detector (12') is positioned in such a way that its scanning region lies essentially over the inside approach area (15).

3. The door as claimed in claim 1, **characterized in that** the door guiding and supporting structures and/or adjacent parts (1) of a building are formed at the location where the scanning detector (12) is mounted, near to the respective lateral delimitation of the door opening (3), so as to be in such way transparent and free of obstacles for the scanning beam that the monitored region of the monitoring detector is in the form of at least one horizontal fan (13) which is located both over the inside and over the outside approach areas, in such a way that the scanning beam of the scanning detector is capable of sensing obstructing objects both on the inside approach area and on the outside approach area.

4. The door as claimed in claim 3, **characterized in that** door guiding and supporting structures at the location where the scanning detector (12) is mounted are interrupted over a short vertical distance in such a way that they permit free passage of the scanning beam in such a way that the horizontal fan (13) extends uninterruptedly from the outside to the inside over the respective approach areas (14, 15).

5. The door as claimed in one of claims 1 to 4, **characterized in that** the maximum measuring range of the scanning detector, or of each scanning detector, can be controlled as a function of its pivoting angle in the horizontal plane of the horizontal fan.

6. The door as claimed in one of claims 1 to 5, **characterized in that** the scanning detector, or each scanning detector,

is an active radar scanning detector.

7. The door as claimed in claim 6, **characterized in that** the scanning detector (12, 12'), or each scanning detector (12, 12'), is a laser radar scanning detector.

8. The door as claimed in claim 6 or 7, **characterized in that** the scanning detector (12), or each scanning detector (12), is coupled to a signal processing device in which a monitoring signal is formed from a composite signal - which exceeds a threshold value - of detector output signals corresponding to identically oriented scanning beams from a plurality of scanning cycles.

9. The door as claimed in one of claims 6 to 8, **characterized in that** the scanning detector (12), or each scanning detector (12), is coupled to a signal processing device in which a monitoring signal is formed by forming differences or forming relationships between current detector output signals and stored detector output signals from scanning processes with analogous phases from previous scanning cycles.

10. The door as claimed in one of claims 6 to 9, **characterized in that** the scanning detector, or each scanning detector, is coupled to a signal processing device in which detector output signals from scanning directions of the scanning beam which are adjacent in terms of angle from successive scanning cycles are compared in such a way that signals corresponding to information about the direction of movement of the obstructing object, in particular relating to components which are transverse with respect to the radial direction of the horizontal fan are acquired and are linked to the monitoring signals in order to be applied to the control device.

11. A method for automatically activating a door (6), in particular a lifting door, which has an essentially vertical opening plane, lateral delimitations (4, 5), an inner side and an outer side and approach areas (14, 15) which are level with the floor and are respectively located on the inner side and on the outer side; furthermore

    a door drive (9) which is coupled to the door (6);
    a monitor system (11), containing a detector (12) which operates according to the reflection principle and has the purpose of monitoring a region assigned to one of the approach areas, by means of a detector beam for obstructing objects (18, 21) which possibly block a closing movement, the monitor system (11) generating a monitor signal when an obstructing object which is located in the respective approach area (14, 15) is sensed; and
    a control device (10) which is connected to the door drive (9), has a monitoring signal applied to it and has the purpose of deactivating and/or changing the direction of the door drive (9) which is in the door closing mode, when the monitoring signal occurs;
    characterized in that the detector, which is embodied as a scanning detector (12) mounted next to a lateral limitation (4, 5) of the door opening (3) at a height which is matched to the maximum height of objects which are supported on the respective approach area (14, 15) and are not to be sensed as obstructing objects, scans, with its scanning beam, a horizontal fan (13; 13') located above the respective approach area (14, 15) as a monitored region, said horizontal fan being shallow in the vertical direction, determined by the thickness of the scanning beam, and whose radial dimension, which is determined by the maximum measuring range of the scanning detector (12), being selected in accordance with the magnitude of the respective approach area (14, 15).

Revendications

1. Porte à commande automatique (6), notamment porte relevable, laquelle comprend un plan d'ouverture sensiblement vertical, des limites latérales (4, 5), une face interne et une face externe et des aires de stationnement (14, 15) au sol, disposées respectivement au regard de la face interne et de la face externe ; et muni d'un dispositif de commande qui comporte :

    un moyen d'entraînement de porte (9), lequel est couplé à la porte (6) ;
    un système de surveillance (11) comprenant un détecteur (12) fonctionnant selon le principe du catadioptre, destiné à surveiller une zone associée à l'une des aires de stationnement au moyen d'un faisceau de détection d'un objet qui forme obstacle (18, 21) et qui bloque éventuellement le déplacement de fermeture, le système de surveillance (11) lors de la détection d'un objet formant obstacle situé dans l'aire de stationnement (14, 15) concernée, produisant un signal de surveillance ; et
    des dispositifs de commande (10) raccordés au moyen d'entraînement de porte (9) et alimentés par le signal de surveillance pour arrêter et/ou inverser le moyen d'entraînement de porte (9) lorsque la fermeture de porte

est actionnée à l'apparition du signal de surveillance ;

caractérisée en ce que le détecteur est conçu comme un détecteur à balayage (12), qui est monté à proximité des limites latérales (4, 5) de l'ouverture de porte (3) à une hauteur qui est adaptée à la hauteur maximale des objets disposés sur l'aire de stationnement (14, 15) concernée, qui ne sont pas destinés à être détectés comme objets formant obstacle, et qui, avec son faisceau de balayage, balaye comme zone de surveillance un éventail horizontal (13 ; 13') posé au-dessus de l'aire de stationnement (14, 15) concernée, d'une épaisseur verticale peu élevée définie par l'épaisseur du faisceau de balayage, dont la dimension radiale, laquelle est définie par la zone de mesure maximale du détecteur à balayage (12), est sélectionnée en fonction de la taille de l'aire de stationnement concernée (14, 15).

2. Porte selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le système de surveillance (11) comprend un autre détecteur à balayage (12'), lequel est monté à proximité de respectivement l'autre limite latérale de l'ouverture de porte (3) et correspond dans sa position en hauteur et dans la configuration de l'éventail horizontal (13') balayé par son faisceau de balayage au premier détecteur à balayage (12), le premier détecteur à balayage étant positionné de sorte que sa zone de balayage se situe sensiblement au-dessus de l'aire de stationnement extérieure (14), tandis que le deuxième détecteur à balayage (12') est positionné de sorte que sa zone de balayage se situe sensiblement au-dessus de l'aire de stationnement intérieure (15).

3. Porte selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les constructions de guidage et de support de porte et/ou les assemblages adjacents (1) sur le lieu d'aménagement du détecteur à balayage (12) à proximité de la limite latérale concernée de l'ouverture de porte (3), sont conçus pour être transparents et/ou dépourvus d'obstacles pour le faisceau de balayage, de telle sorte que la zone de surveillance du détecteur de surveillance présente la forme d'au moins un éventail horizontal (13) placé au-dessus de l'aire de stationnement aussi bien intérieure qu'extérieure, de telle sorte que le faisceau de balayage du détecteur à balayage arrive à détecter les objets formant obstacle sur l'aire de stationnement aussi bien intérieure qu'extérieure.

4. Porte selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les constructions de guidage et de support de porte sur le lieu d'aménagement du détecteur à balayage (12) sont interrompues sur une distance verticale peu élevée, de telle sorte qu'elles permettent le passage libre du faisceau de balayage, de telle sorte que l'éventail horizontal (13) s'étend en continu de la face externe à la face interne au-delà des aires de stationnement respectives (14, 15).

5. Porte selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la zone de mesure maximale du et/ou de chaque détecteur à balayage peut être commandée en fonction de son angle de pivotement dans le plan horizontal de l'éventail horizontal.

6. Porte selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le et/ou chaque détecteur à balayage est un détecteur à balayage radar actif.

7. Porte selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le et/ou chaque détecteur à balayage (12, 12') est un détecteur à balayage radar laser.

8. Porte selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** le et/ou chaque détecteur à balayage (12) est couplé à un dispositif de traitement de signaux, dans lequel un signal de surveillance est formé d'un signal composite, dépassant une valeur seuil, de signaux de sortie de détecteur correspondant aux faisceaux orientés dans le même sens et provenant de plusieurs cycles de balayage.

9. Porte selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisée en ce que** le et/ou chaque détecteur à balayage (12) est couplé à un dispositif de traitement de signaux, dans lequel un signal de surveillance est formé par la soustraction ou la division entre les signaux de détecteur actifs et les signaux de détecteur mémorisés provenant de balayages à phase analogue de précédents cycles de balayage.

10. Porte selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, **caractérisée en ce que** le et/ou chaque détecteur à balayage est couplé à un dispositif de traitement de signaux, dans lequel une comparaison des signaux de sortie de détecteur est réalisée à partir des directions de balayage d'angle voisin du faisceau de balayage de cycles de balayage successifs, de telle sorte qu'on obtienne des signaux correspondant à une information concernant la direction de déplacement de l'objet formant obstacle, en particulier par rapport aux composantes transversales à la direction radiale de l'éventail horizontal, lesquels sont liés aux signaux de surveillance pour solliciter le dispositif de commande.

11. Procédé d'actionnement automatique d'une porte (6), notamment d'une porte relevable, laquelle comprend un plan d'ouverture sensiblement vertical, des limites latérales (4, 5), une face interne et une face externe et des aires de stationnement (14, 15) au sol, posées respectivement sur la face interne et la face externe ; puis

un moyen d'entraînement de porte (9), lequel est couplé à la porte (6) ; et
un système de surveillance (11) contenant un détecteur (12) fonctionnant selon le principe du catadioptre, destiné à surveiller une zone associée à une des aires de stationnement au moyen d'un faisceau de détecteur concernant un objet formant obstacle (18, 21) bloquant éventuellement le déplacement de fermeture, le système de surveillance (11), à la détection d'un objet formant obstacle situé dans l'aire de stationnement (14, 15) concernée, produisant un signal de surveillance ; et
des dispositifs de commande (10) raccordés au moyen d'entraînement de porte (9) et sollicités par le signal de surveillance, arrêtant et/ou inversant l'entraînement de porte (9) lors du fonctionnement de fermeture de porte à l'apparition du signal de surveillance ;

caractérisé en ce que le détecteur, qui est conçu comme un détecteur à balayage (12), et est monté à proximité des limites latérales (4, 5) de l'ouverture de porte (3) à une hauteur qui est adaptée à la hauteur maximale des objets déposés sur l'aire de stationnement (14, 15) concernée et qui ne sont pas destinés à être détectés comme objets formant obstacle, balaye avec son faisceau de balayage comme zone de surveillance un éventail horizontal (13 ; 13') posé au-dessus de l'aire de stationnement (14, 15) concernée, d'une épaisseur verticale moins élevée définie par l'épaisseur du faisceau de balayag et la dimension radiale du faisceau de balayage, laquelle est définie par la zone de mesure maximale du détecteur à balayage (12) et est sélectionnée en fonction de la taille de l'aire de stationnement concernée (14, 15).

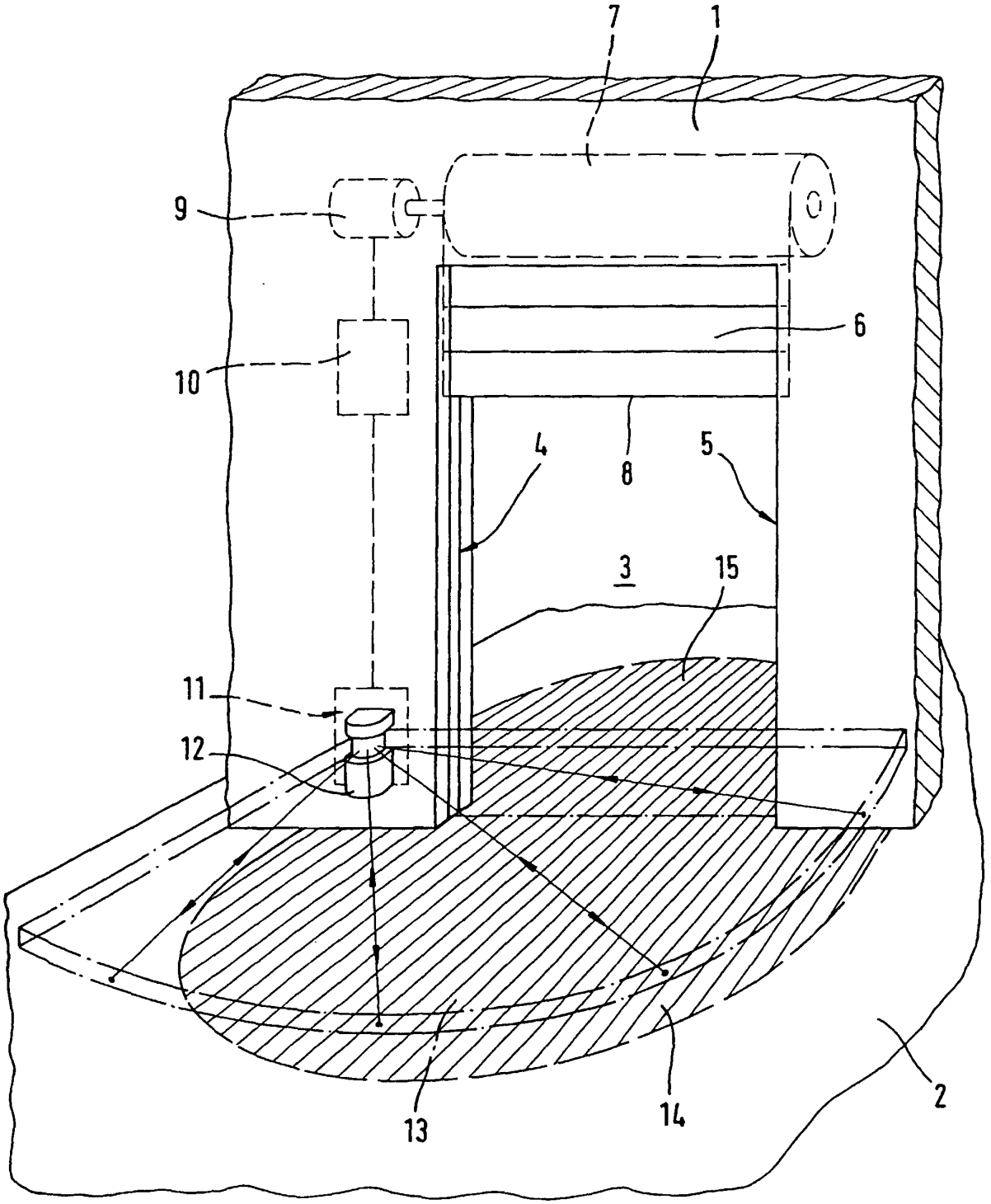


Fig. 1

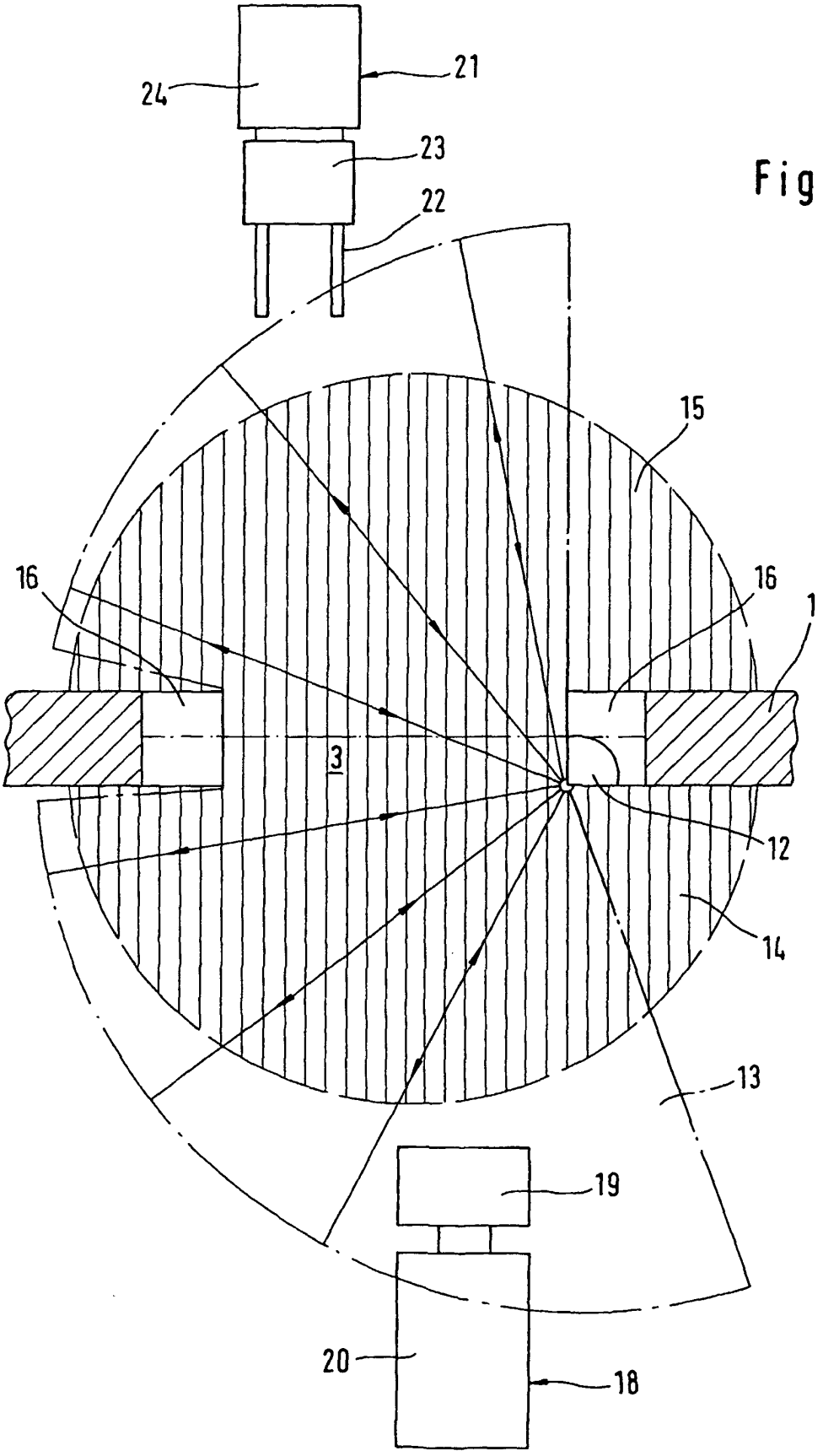


Fig. 2

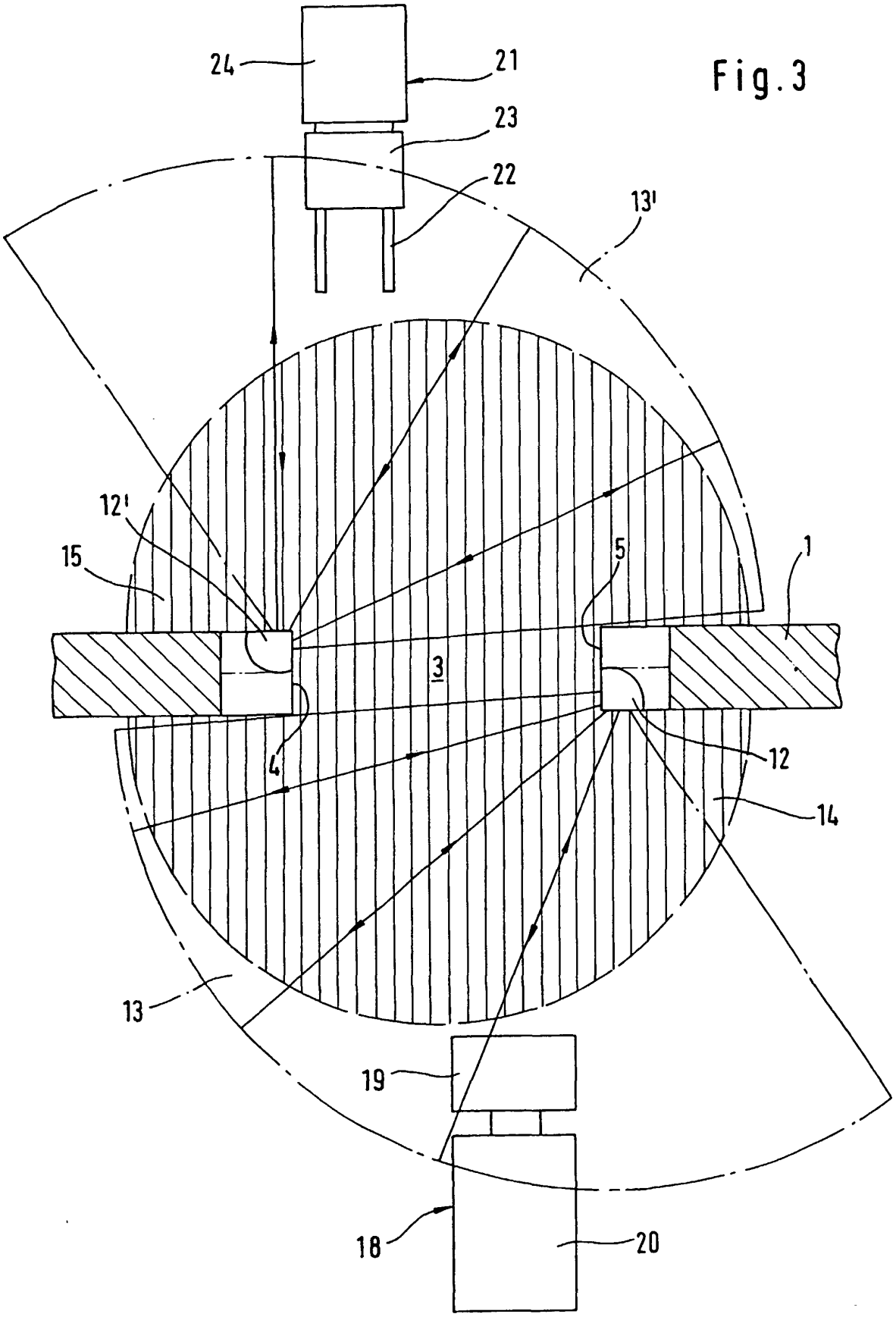


Fig.3

Fig.4

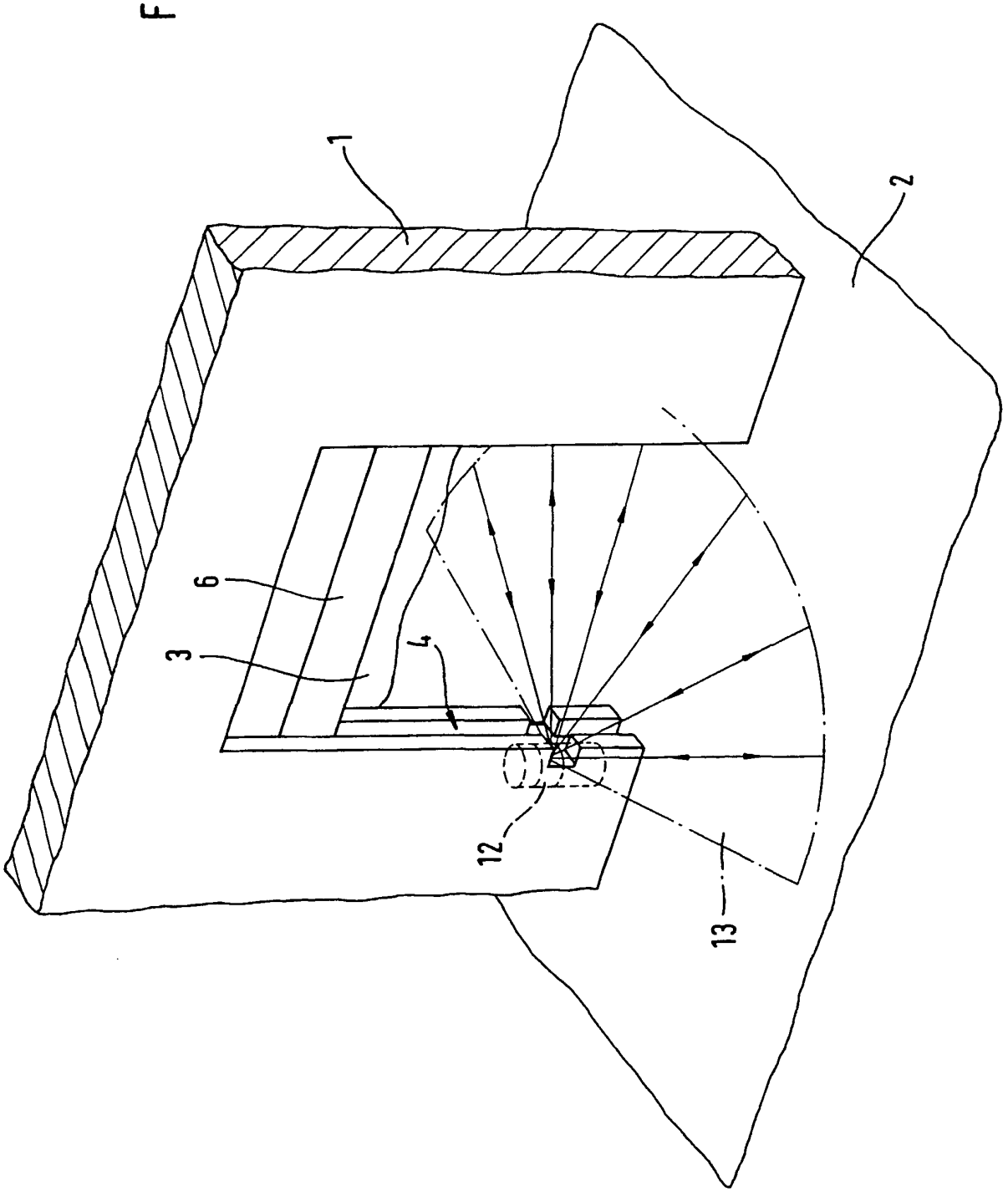


Fig.5

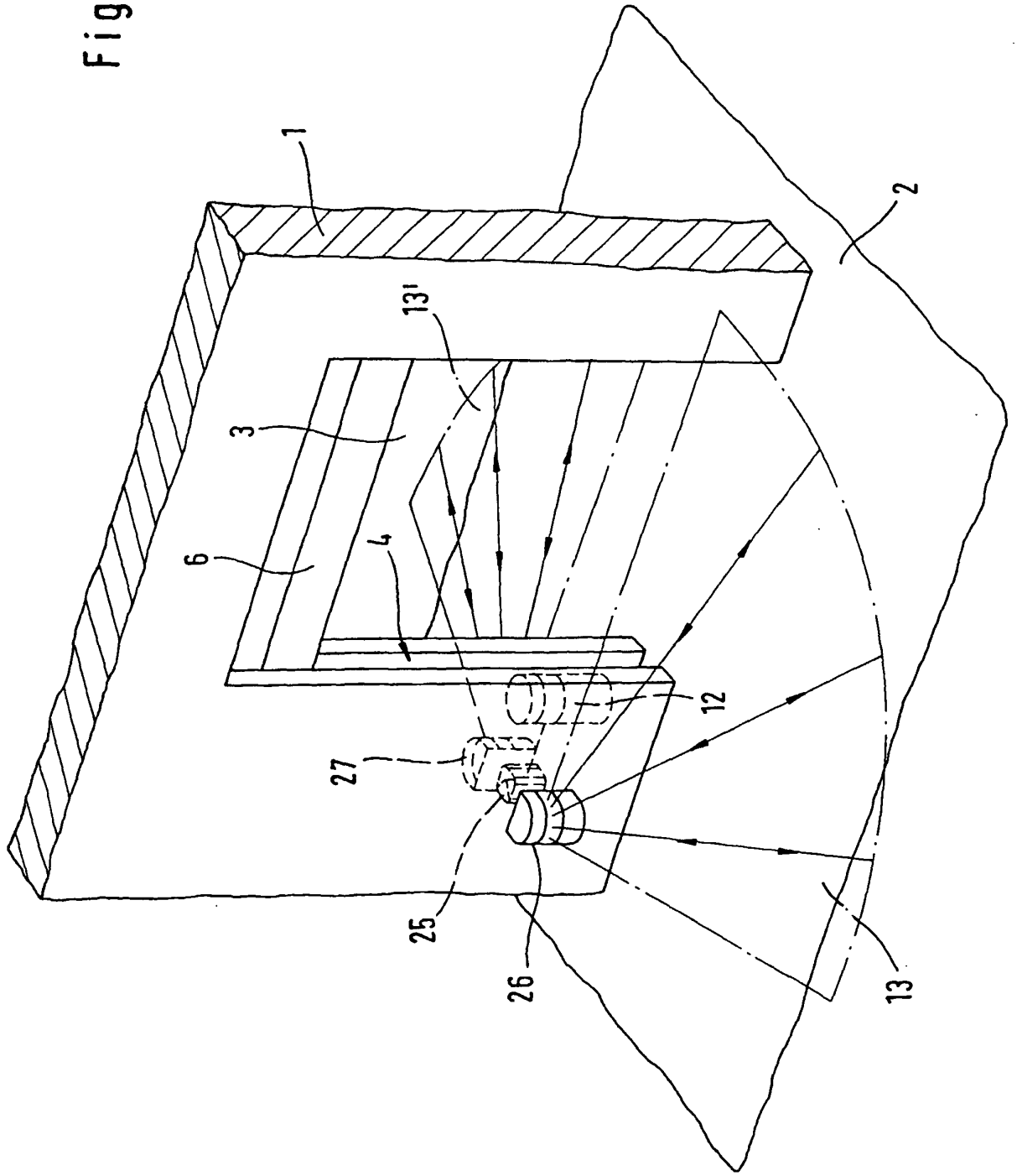
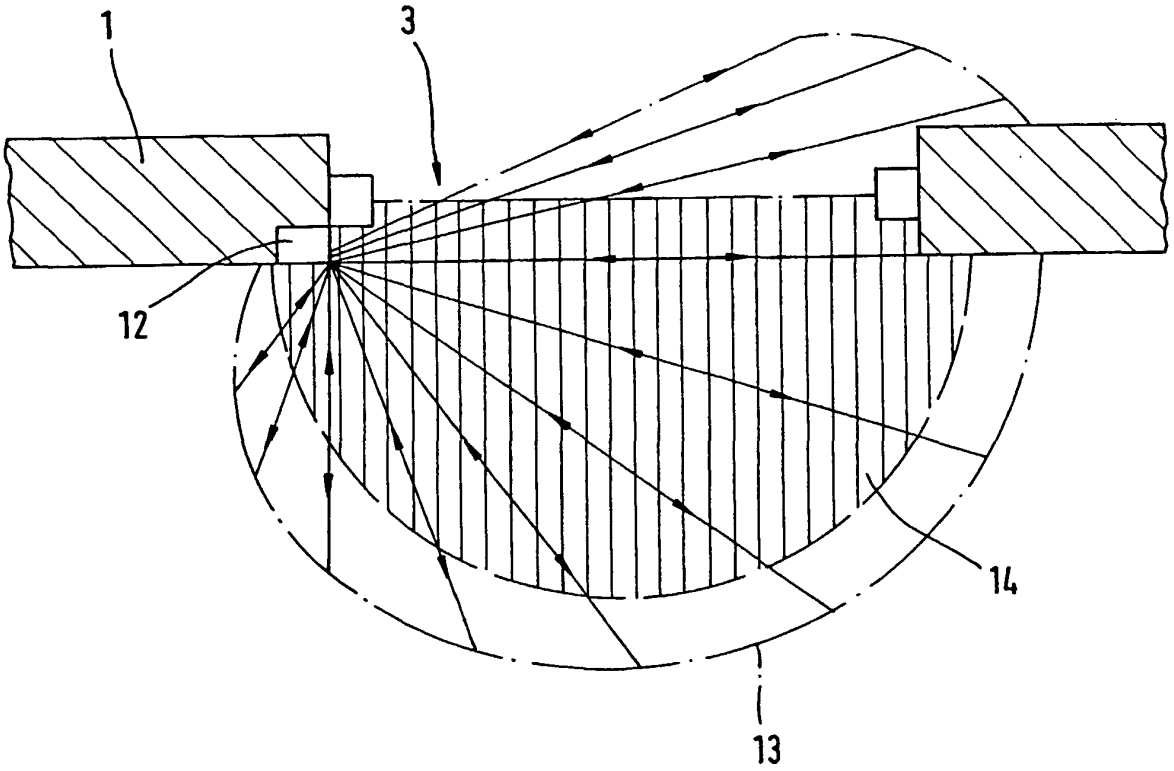


Fig. 6



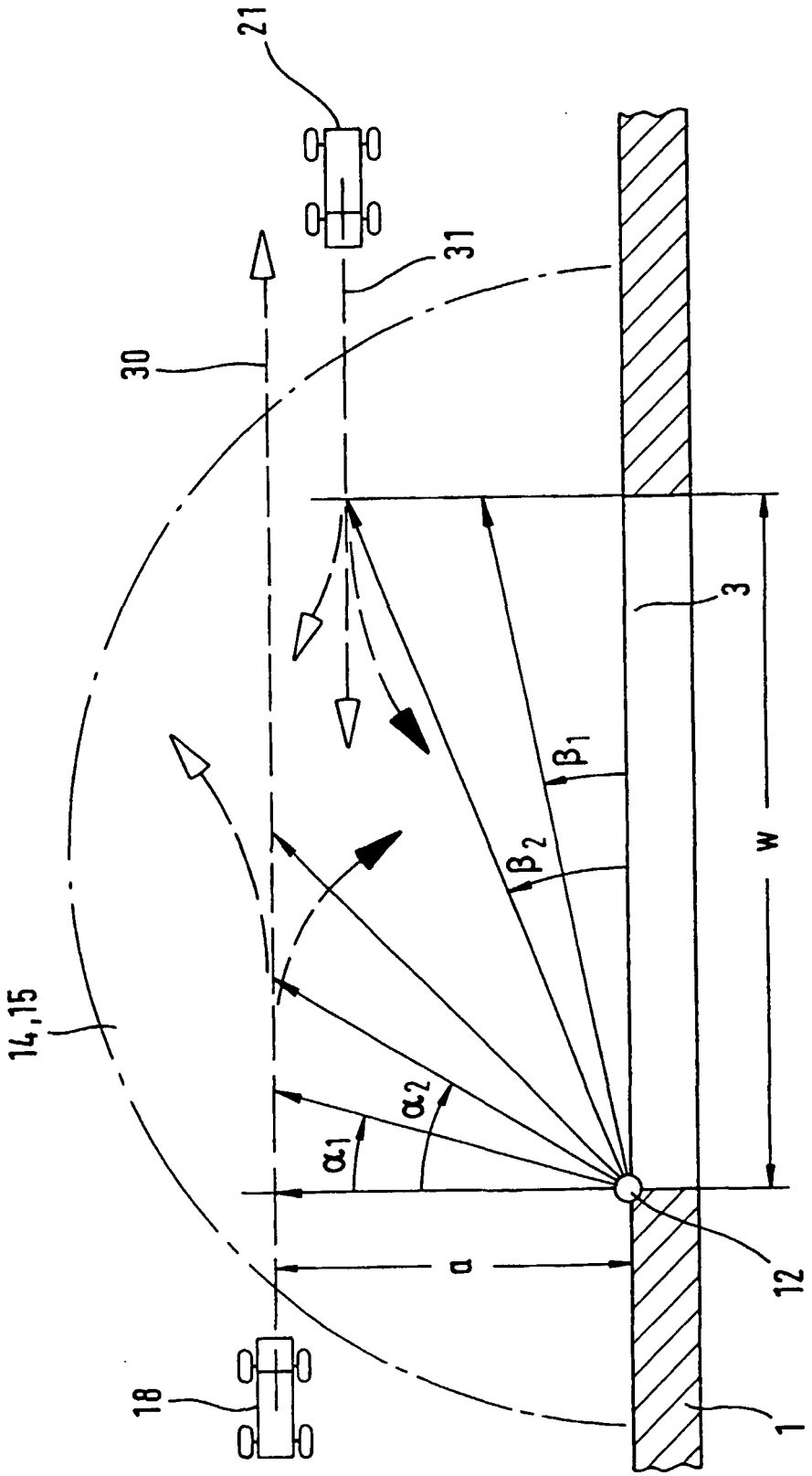


Fig. 7