

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 22/03/2023

(21) Numéro de demande : BE2022/5574

(22) Date de dépôt : 14/07/2022

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : G01S 7/481

(30) Données de priorité :

14/07/2021 DE 102021118240.9

(73) Titulaire(s) :

BEA
SA
4031, ANGLEUR
Belgique

(72) Inventeur(s) :

KLEIN Jean-François
4700 EUPEN
Belgique**ZAMBON Alain Louis**
4420 SAINT-NICOLAS
Belgique**LENAERS Eric Jean Herman Marie Léon**
4000 LIEGE
Belgique**LEFEVRE Benjamin Jacques Charles Fernand**
5300 ANDENNE
Belgique**(54) Capteur pour portes automatiques ou barrières automatiques et porte automatique ou barrière automatique avec un tel capteur**

Capteur pour portes automatiques ou barrières automatiques et porte automatique ou barrière automatique avec un tel capteur

5 L'invention concerne un capteur pour portes automatiques ou barrières automatiques, destiné à détecter des objets à proximité de l'ouverture des portes, selon le préambule de la revendication 1.

On connaît un scanner à laser d'après le document WO 2015/014556 A1, dans lequel un miroir rotatif est utilisé pour générer un champ de balayage inférieur à 180°. Une telle solution est
10 divulguée dans le document DE 10 2015 013 710 A1.

Le document US 7,349,074 B2 divulgue un scanner à laser dans plusieurs plans avec des facettes inclinées, dont l'angle de balayage est de 90° environ.

15 L'invention concerne un capteur destiné à une utilisation sur des portes ou barrières automatiques. Le capteur fonctionne en se basant sur le principe d'une évaluation d'échos d'impulsions d'une impulsion lumineuse, de préférence par l'évaluation du temps de vol de la lumière (Time of Flight, TOF) d'impulsions lumineuses émises et réfléchies, pour définir l'éloignement d'un objet par rapport au capteur. Le capteur agit sur une commande de porte, en appliquant un signal au niveau de la
20 commande de porte, au moyen duquel une commande de porte peut décider si, en fonction de la position détectée d'un objet ou d'une personne à proximité de l'ouverture de porte, un certain comportement de porte est nécessaire. Un tel comportement d'une commande de porte pour surveiller la sécurité d'une barrière existe normalement pour arrêter ou inverser un mouvement de fermeture ou d'ouverture.

25

Habituellement, la surveillance de portes ou barrières automatiques, en particulier de portes coulissantes, se fait par une sécurisation des chants de fermeture principaux puisque le plus grand danger provient de ceux-ci lors de la fermeture de la porte.

30 Malgré cela, même lors de l'ouverture de la porte il est possible d'arriver à des situations critiques, par exemple lorsqu'une porte coulissante arrive contre un mur puisqu'une personne peut être coincée entre le vantail qui s'ouvre et le mur.

Cette situation ne peut pas être contrôlée correctement avec les capteurs de portes d'après l'état de la technique dans le cadre de la surveillance des chants de fermeture principaux.

L'invention a pour objet d'optimiser la zone de balayage parallèlement au plan de la porte, tout en
5 conservant une précision élevée des capteurs utilisés pour surveiller des portes automatiques.

Le capteur selon l'invention comprend au moins un miroir rotatif, dans lequel autour de l'axe de rotation du miroir rotatif au moins trois différentes facettes de miroir émettrices réfléchissantes sont disposées. Le miroir rotatif est entraîné par un moteur. L'axe de rotation est perpendiculaire à un
10 plan de référence.

Le capteur comprend en outre une unité de génération d'impulsions lumineuses qui présente un émetteur. L'unité de génération d'impulsions lumineuses génère des impulsions lumineuses qui sont réfléchies par les facettes de miroir. Les impulsions lumineuses sont dirigées vers le miroir rotatif sur
15 deux trajets de faisceau d'émission différents. Ainsi chacun des trajets de faisceau d'émission différents comprend au moins un composant optique. Par composants optiques, on comprend en particulier des faisceaux, des lentilles et des miroirs.

Les deux trajets de faisceau d'émission définissent une direction d'incidence pour l'impulsion, à
20 savoir la direction de l'impulsion avec laquelle elle rencontre le miroir.

Les projections des deux directions d'incidence d'impulsion sur le plan de référence, lesquelles sont également désignées par projections de faisceaux d'incidence, se coupent selon un angle d'intersection inférieur à 160° , de préférence compris entre 30° et 160° . Un plan d'intersection est
25 défini par le point d'intersection, où le plan d'intersection est perpendiculaire aux bissectrices des projections des impulsions incidentes, la bissectrice se trouvant dans le plan de référence.

L'angle d'intersection est inférieur à 160° pour permettre un champ de balayage supérieur à 180° . Les projections de faisceaux d'incidence ont une largeur perpendiculaire à leur direction d'impulsion
30 d'incidence, le point d'intersection se situant de préférence sur la médiane des projections de faisceaux d'incidence.

L'axe de rotation du miroir rotatif coupe la bissectrice, l'axe de rotation du miroir étant positionné de telle sorte que le champ de balayage généré a un angle de balayage supérieur à 150°.

Chaque trajet de faisceau d'émission comprend un composant optique qui est au plus près du miroir rotatif après le faisceau incident. Ces composants optiques sont désignés par « composants optiques les plus proches » dans ce qui va suivre.

Pour obtenir le grand angle de balayage, le miroir rotatif est positionné de telle sorte que son axe de rotation se trouve entre le plan d'intersection et les composants optiques les plus proches.

10

La définition de la distance des composants optiques les plus proches par rapport au plan d'intersection se fait à partir du bord le plus extérieur du faisceau au niveau des composants optiques les plus proches.

15 L'émission des impulsions à partir du capteur se fait par réflexion des impulsions incidentes au niveau des facettes de miroir émettrices. Ces impulsions réfléchies forment un champ de balayage, dans lequel ces impulsions réfléchies par un objet sont renvoyées dans le champ de balayage. Les impulsions réfléchies définissent un champ de balayage avec un angle de balayage qui s'étend entre les projections de faisceaux réfléchies les plus extérieures, les projections de faisceaux réfléchies étant les projections des impulsions réfléchies sur le plan de référence.

20

Le miroir respectivement l'axe de rotation du miroir est ajusté de telle sorte que les projections de faisceaux réfléchies à partir des deux trajets de faisceaux d'incidence respectivement présentent une impulsion réfléchie la plus intérieure, qui s'étend au moins parallèlement aux bissectrices ou croise la bissectrice même à distance du plan d'intersection, à savoir du côté du champ de balayage. Par conséquent le champ de balayage est un champ presque continu depuis un faisceau réfléchi le plus extérieur vers le faisceau réfléchi le plus extérieur de l'autre côté.

25

Le capteur comprend en outre un miroir rotatif qui présente le même nombre de facettes de miroir de réception que de facettes de miroir d'émission, au niveau desquelles les impulsions lumineuses renvoyées sont déviées par un objet.

30

Le capteur comprend de plus un moyen de réception qui reçoit l'impulsion lumineuse renvoyée par un objet dans le champ de balayage, l'impulsion renvoyée par la facette de miroir de réception étant déviée puis reçue par le moyen de réception de manière à pouvoir découvrir sur quel trajet de faisceau d'émission l'impulsion émise de l'impulsion renvoyée a été envoyée à l'origine. Le capteur
5 comprend une lentille de réception qui est disposée entre le miroir rotatif et le moyen de réception. La lentille de réception a une largeur optique effective. La largeur est de préférence le diamètre de la lentille perpendiculaire à son axe optique.

De préférence les deux trajets de faisceaux de réception sont des trajets de faisceaux séparés, dans
10 lequel le dispositif de réception comprend de préférence deux récepteurs séparés dont chacun est associé à un trajet de faisceau de réception.

Le capteur contient de préférence une unité d'évaluation qui définit l'éloignement d'un objet par l'évaluation du temps de vol de la lumière de l'impulsion lumineuse depuis son émission jusqu'à sa
15 réception.

L'unité d'évaluation définit une zone de surveillance et constate si l'éloignement mesuré se trouve à l'intérieur de la zone de surveillance. L'unité d'évaluation peut générer un signal de commande pour communiquer si un objet se trouve dans la zone de surveillance.

20

Le montage selon l'invention permet de fournir un capteur qui est capable de balayer une zone avec un angle de balayage d'au moins 160° et fournit au moins trois rideaux. Ainsi les trois rideaux peuvent se trouver dans le même plan ou dans des plans inclinés les uns par rapport aux autres.

25 Selon l'invention, le capteur peut être réalisé sous la forme d'un appareil relativement petit qui offre une grande vitesse de balayage et/ou une résolution élevée sur une grande zone de balayage.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, chacune des facettes de miroir émettrices peut présenter une inclinaison différente par rapport à l'axe de rotation. Il en est de même pour les
30 facettes de miroir de réception. Les différentes inclinaisons permettent au capteur de balayer des plans inclinés de manière différente les uns par rapport aux autres. Ainsi le capteur peut non seulement balayer un plan mais également un espace tridimensionnel sur une grande largeur. Ainsi, une « facette dite « à 0° » s'étend par exemple parallèlement à l'axe de rotation, une autre facette

de miroir est inclinée de $+2^\circ$ par rapport à l'axe de rotation et une autre facette de miroir est par exemple inclinée de 2° par rapport à l'axe de rotation. Dans cet exemple, les angles sont inclinés de $+2^\circ$ et -2° dans des directions d'inclinaison opposées par rapport à la « facette à 0° ». Dans les deux cas, l'angle absolu entre la surface réfléchissante et l'axe de rotation est de 2° .

5

Par conséquent les facettes inclinées, à l'exception de la facette à 0° , ont un axe d'inclinaison autour duquel les facettes sont inclinées. De préférence les axes d'inclinaison se trouvent à la même hauteur que les facettes, de préférence au milieu de la hauteur des facettes. Dans ce cas le rayon de pourtour du miroir peut être défini à la hauteur des axes d'inclinaison.

10

Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, le capteur remplit les conditions décrites dans ce qui va suivre.

L'impulsion émise sur une première position angulaire du miroir définit un angle de départ de la rotation de miroir pour l'impulsion la plus extérieure, la première facette de miroir définissant au niveau de cette position angulaire une première ligne de miroir. Une première facette de miroir coupe les impulsions émises sur une deuxième position angulaire du miroir pour définir un angle de fin pour l'impulsion la plus intérieure, le miroir définissant une deuxième ligne de miroir sur cette position angulaire.

20

Autour de la projection du faisceau d'émission, un couloir d'impulsions est défini avec la largeur de la lentille de réception.

Le couloir d'impulsions sur le plan de référence est limité par une ligne de délimitation intérieure et une ligne de délimitation extérieure, la ligne de délimitation intérieure se trouvant sur le côté opposé du champ de balayage par rapport à la médiane de la projection de faisceau d'émission.

La deuxième ligne de miroir coupe la première ligne de miroir à l'intérieur du couloir d'impulsions.

En outre une première médiane de rotation est définie et coupe le point d'intersection de la ligne de délimitation la plus extérieure et la première ligne de miroir, l'angle $A_{(ML1-RCL1)}$ entre la première ligne de miroir et la première médiane de rotation étant $A_{(ML1-RCL1)} = (N - 2) * 90 / N$, où la médiane de rotation coupe la bissectrice, N désignant le nombre de facettes.

Par ailleurs une deuxième médiane de rotation est définie et coupe le point d'intersection de la ligne de délimitation intérieure et la deuxième ligne de miroir, l'angle $A_{(ML2-RCL2)}$ entre la deuxième ligne de miroir et la première médiane de rotation étant défini par $A_{(ML2-RCL2)} = (N - 2) * 90 / N$, où la médiane de rotation coupe la bissectrice.

Ainsi les lignes de centre de rotation sont choisies de telle sorte que les lignes de centre de rotation forment un triangle avec les lignes de miroir, les lignes de miroir formant un angle aigu.

10 Les lignes de miroir se coupent de préférence à l'intérieur du couloir d'impulsions.

Le rayon de cercle inscrit du miroir est au moins la distance du centre de rotation par rapport aux lignes de miroir. Comme le centre de rotation se situe de préférence sur la bissectrice des deux lignes de miroir, la distance est de préférence identique par rapport aux deux lignes de miroir.

15

L'axe de rotation se trouve sensiblement dans le point d'intersection des lignes de centre de rotation.

Un capteur avec une configuration qui remplit ces conditions offre un grand champ de balayage avec des dimensions d'appareil qui peuvent être très petites.

20

Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, le nombre de facettes N du miroir est de trois, quatre ou cinq. Ce nombre N de facettes émettrices permet une zone de balayage d'environ 180° et plus, dans lequel des dimensions d'appareil convenables sont conservées.

25 Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le capteur de porte décrit ci-avant comprend un boîtier, dans lequel le boîtier présente une fenêtre courbée qui est translucide aussi bien pour l'impulsion d'émission que pour l'impulsion de réception. La fenêtre courbée s'étend depuis une position angulaire de début jusqu'à une position angulaire de fin, dans lequel l'axe de rotation du miroir rotatif se situe entre la ligne qui relie la position de début et la position de fin de la fenêtre

30 courbée, et la fenêtre courbée, dans la position angulaire qui se situe entre la position de début et la position de fin de la fenêtre courbée. La fenêtre n'est pas impérativement translucide de manière continue mais peut présenter au centre une partie opaque.

Avec ce montage, il est possible de détecter une zone de balayage d'environ 180° et plus, dans lequel les dimensions hors tout du capteur sont maintenues relativement petites.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le capteur est formé de telle sorte que le capteur
5 comprend un composant de rétroaction optique qui peut diriger un faisceau à partir du trajet de faisceau d'émission dans le trajet de faisceau de réception dans une certaine position angulaire de rotation du miroir, à savoir une position de rétroaction.

Cela permet la transmission du faisceau émis depuis une partie d'émission vers une partie de
10 réception du capteur. Les parties d'émission et de réception sont blindées de manière optique l'une de l'autre pour éviter des influences de lumière dispersée de la partie d'émission vers la partie de réception.

Le miroir rotatif peut avantageusement présenter au moins une facette de miroir avec une largeur
15 telle que le faisceau d'émission est réfléchi par la facette de miroir sur la position de rétroaction et rencontre l'élément de rétroaction optique.

Le capteur peut contenir une unité de définition de rétroaction optique pour définir les propriétés des impulsions émises et qui ne sont pas renvoyées dans le champ de balayage par un objet.
20

Le composant de rétroaction optique peut être disposé entre le miroir rotatif et la fenêtre courbée. Dans ce cas les éléments de rétroaction optique sont disposés selon un angle vers le faisceau d'émission qui est plus grand que celui du faisceau le plus intérieur.

25 En variante, en particulier en prévoyant trois facettes de miroir, la rétroaction optique peut se faire à un endroit entre les trajets de faisceaux d'incidence. Dans ce cas, le composant de rétroaction optique ne conduit pas à un effet d'ombre dans le champ de balayage.

Selon une autre amélioration de l'invention, le premier trajet de faisceau d'émission et le trajet de
30 faisceau de réception correspondant sont disposés l'un au-dessus de l'autre si l'on regarde dans une direction orthogonale au plan de référence.

Si les trajets de faisceau d'émission et de réception sont disposés l'un au-dessus de l'autre, le miroir est également composé des facettes de miroir émettrices et des facettes de miroir réceptrices qui s'étendent parallèlement les unes par rapport aux autres. De préférence, il est donc prévu un blindage optique entre les facettes de miroir émettrices et la facette de miroir réceptrice.

5

Avantageusement un tel miroir rotatif est réalisé sous la forme d'un élément monobloc qui est entraîné par un seul moteur. Cela a pour avantage de ne pas rendre nécessaire une synchronisation particulière entre la partie émettrice et la partie réceptrice.

10 Selon un autre aspect avantageux de l'invention, la largeur d'au moins une facette est supérieure à celle des autres facettes. La position angulaire de rétroaction optique du miroir rotatif est alors ajustée sur une position angulaire où la partie agrandie de la facette est rencontrée par l'impulsion d'émission puis est réfléchi sur un composant de rétroaction optique. Le composant de rétroaction optique peut comprendre un miroir et/ou une fibre optique et/ou un prisme.

15

Selon un autre aspect de l'invention, celle-ci concerne une porte automatique respectivement une barrière automatique.

Une porte automatique respectivement une barrière automatique est composée d'au moins un
20 vantail, qui recouvre une ouverture de porte au moins partiellement. L'au moins un vantail est entraîné par un moteur qui est commandé par une commande de porte, dans lequel des signaux de commande sont appliqués à la commande de porte et agissent sur le moteur par exemple pour arrêter ou inverser le déplacement actuel.

25 Habituellement, la commande de porte dispose de raccordements d'entrée qui sont des entrées séparées pour chaque fonction, par exemple « ouvrir », « arrêter » ou « inverser », la commande étant déclenchée par la fermeture ou l'ouverture d'un commutateur d'entrée relié au raccordement.

De préférence le commutateur d'entrée fait partie du capteur, qui est déclenché en raison d'un
30 commutateur spécifique à une situation de détection définie.

En variante le signal peut également être transmis à la commande de porte par le biais d'un système de bus, de préférence un bus CAN.

La porte automatique selon l'invention respectivement la barrière automatique selon l'invention comprend un capteur avec deux unités d'échos d'impulsions lumineuses et un miroir rotatif ainsi qu'une unité d'évaluation, laquelle définit une position en fonction de la détection d'un objet à

5 l'intérieur du champ de balayage combiné de deux unités d'échos d'impulsions lumineuses, dans lequel chaque unité d'échos d'impulsions lumineuses optiques comprend une unité d'émission et de réception. Les deux unités d'échos d'impulsions lumineuses préparent un trajet de faisceau sur le miroir rotatif, dans lequel le champ de balayage combiné des deux unités d'échos d'impulsions lumineuses optiques présente un angle de balayage supérieur à 160° et de préférence fournit une

10 zone qui est surveillée par les deux unités d'échos d'impulsions lumineuses optiques.

Par conséquent le champ de balayage commun est une combinaison des deux zones de balayage, telles que proposées par les deux unités d'échos d'impulsions lumineuses.

15 Comme il existe une relation mécanique définie entre les deux champs de balayage grâce à l'utilisation du miroir rotatif commun, une mesure extrêmement précise de la position d'un objet est possible à l'intérieur du champ de balayage. Ceci est notamment important en cas de petits objets tels que des doigts ou similaires.

20 L'évaluation de la zone de chevauchement des deux zones de balayage permet de réduire un effet de masquage. Le recouvrement peut également être optimisé puisqu'il n'y a pas de divergence d'angle avec l'installation de différents scanners à laser.

Le capteur peut de préférence être réalisé de la manière décrite en détail ci-avant.

25

Les capteurs destinés à sécuriser des portes ou barrières automatiques sont appliqués soit au niveau de l'encadrement de porte, soit au niveau du vantail de porte ou de barrière, soit à proximité de la porte, respectivement de la barrière.

30 De tels capteurs transmettent un statut de détection à la commande de porte, ce qui permet à la commande de porte, qui connaît le mode de fonctionnement en cours du moteur, voire possiblement la position en cours du vantail, de commander la porte respectivement la barrière en fonction des informations du statut de détection.

Selon un autre mode de réalisation de la porte automatique, il peut s'agir d'une porte tournante à un ou deux vantaux. Le vantail de porte tournante peut présenter un capteur selon l'invention, qui est appliqué sur le vantail de telle sorte qu'il surveille en même temps aussi bien le chant de fermeture principal que le chant de fermeture auxiliaire.

Dans ce cas, le câblage prévu pour le raccordement d'un seul appareil de capteur permet de surveiller deux zones de danger.

10 Selon un autre mode de réalisation d'une barrière automatique, la barrière peut être réalisée sous la forme d'une barrière tournante. Il peut alors s'agir d'un type à un ou deux vantaux. Contrairement aux portes tournantes, le bord supérieur du vantail peut être plus bas. La fourniture d'un capteur avec une zone de détection supérieure à 180° permet la surveillance complète de la zone de pivotement jusqu'en haut, même lorsque l'appareil de capteur est le cas échéant appliqué en-
15 dessous du bord supérieur du vantail. En considérant l'extension latérale de la porte, il pourrait être par exemple au centre de l'ouvrant.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la porte coulissante automatique peut être à un ou deux vantaux. Ainsi, le capteur sera de préférence fixé au niveau de l'encadrement de porte et
20 surveillera l'ouverture d'un côté du capteur et le chant de fermeture auxiliaire de l'autre côté.

Une porte coulissante automatique de type à double vantail est composée de deux vantaux de porte coulissante entraînés de manière automatique, dans lequel le scanner est appliqué en haut sur les vantaux de porte coulissante et fournit au moins un rideau qui s'étend dans la direction verticale de
25 manière générale parallèlement aux vantaux de porte ou à angle très aigu par rapport aux vantaux. Les vantaux ont respectivement un chant de fermeture principal et un chant de fermeture auxiliaire, dans lequel le champ de balayage détecte aussi bien la position des chants de fermeture principaux dans l'état entièrement fermé de la porte que la position des chants de fermeture auxiliaires dans l'état entièrement ouvert de la porte.

30

Le capteur dispose de préférence d'au moins trois zones successives dans le sens de la largeur, le scanner présentant une première zone de chant de fermeture auxiliaire, une zone principale et une deuxième zone de chant de fermeture auxiliaire. Ainsi, un résultat de détection dans la première

zone de chant de fermeture auxiliaire conduit à un premier signal pour déclencher une première action sur une commande de porte, un résultat de détection dans la zone principale conduit à un signal pour déclencher une deuxième action qui se distingue de la première action, et un résultat de détection dans la troisième zone conduit à un signal pour déclencher une troisième action qui se distingue de la deuxième action. La troisième action peut se distinguer de la première action ou être identique à la première action.

De préférence la première action est une action d'arrêt et la deuxième une action d'inversement du déplacement des vantaux.

10

De préférence le capteur de porte est réalisé comme décrit ci-avant.

D'autres avantages, caractéristiques et possibilités d'application de la présente invention ressortiront à la lecture de la description qui va suivre, description faite en lien avec les modes de réalisation représentés dans les dessins.

15

Les termes et signes de référence sont utilisés de manière générale dans la description, les revendications et les figures des dessins tels qu'ils figurent dans la liste de signes de référence annexée.

20

Dans les dessins,

la figure 1a représente une vue en perspective des parties optiques essentielles d'un mode de réalisation du capteur ;

25

la figure 1b représente une vue de dessus des composants représentés en figure 1, y compris du boîtier ;

la figure 2a représente une autre vue de dessus de la représentation de la figure 1 ;

30

la figure 2b représente une projection de faisceau d'incidence des faisceaux d'émission sur le plan de référence du capteur de la figure 1a ;

- la figure 2c représente une projection de faisceau d'incidence qui montre la première ligne de miroir pour la génération d'un faisceau le plus extérieur ;
- la figure 2d représente une projection de faisceau d'incidence qui montre la deuxième ligne de miroir pour le faisceau le plus intérieur ;
- la figure 2e représente une combinaison de la première et de la deuxième ligne de miroir qui définissent la position de l'axe de rotation ;
- 10 la figure 3a représente une vue en perspective d'un autre mode de réalisation selon l'invention ;
- la figure 3b représente une vue de dessus du mode de réalisation selon la figure 3a ;
- 15 la figure 4a représente une vue de dessus du mode de réalisation selon la figure 3a ;
- la figure 4b représente une projection de faisceau d'incidence d'un faisceau d'émission sur le plan de référence du capteur selon la figure 3a ;
- 20 la figure 4c représente une projection de faisceau d'incidence qui montre une première ligne de miroir pour la génération d'un faisceau le plus extérieur ;
- la figure 4d représente une projection de faisceau d'incidence qui montre une deuxième ligne de miroir pour le faisceau le plus intérieur ;
- 25 la figure 4e représente une combinaison de la première et la deuxième ligne de miroir qui définissent la position de l'axe de rotation ;
- la figure 5 représente une porte automatique avec un capteur selon l'invention, et
- 30 la figure 6 est une représentation schématique d'un capteur selon l'invention, tel qu'utilisé en cas de porte ou de barrière automatique.

La figure 1a représente une vue en perspective des parties optiques essentielles d'un capteur 10. Le capteur 10 comprend un miroir rotatif 12 qui tourne autour d'un axe de rotation A. Le miroir rotatif comprend à son tour cinq facettes de miroir émettrices 14a, 14b, 14c, 14d, 14e avec des inclinaisons différentes par rapport à l'axe de rotation A. De la même manière, le miroir rotatif 12 comprend cinq facettes de miroir réceptrices 16a, 16b, 16c, 16d, 16e avec la même inclinaison que les facettes de miroir émettrices sur la même position.

Par ailleurs le capteur 10 comprend deux composants optiques séparés qui sont réalisés comme des unités de génération d'impulsions 18a, 18b et émettent des impulsions laser le long d'un trajet de faisceau d'émission qui sont réfléchies sur les facettes de miroir 14a à 14e émettrices.

Les trajets de faisceau d'émission 20a, 20b sont formés de manière à donner aux impulsions une direction de faisceau d'incidence avant qu'elles puissent être réfléchies par le miroir 12. Un faisceau d'émission 22a peut être envoyé sur le premier trajet de faisceau 20a et un autre faisceau sur le deuxième trajet de faisceau 20b. Dans la figure 1, le faisceau d'émission 22a envoyé le long du premier trajet de faisceau 20a est représenté dans la direction qu'il a suivie lorsqu'il n'a pas été réfléchi par le miroir. Le faisceau 22b, qui est envoyé sur le deuxième trajet de faisceau, est réfléchi sur la facette du miroir émetteur 14a. Le faisceau réfléchi génère par la rotation du miroir rotatif 12 un champ de balayage où les impulsions sont renvoyées par un objet qui se trouve dans le champ de balayage. Les impulsions renvoyées sont reçues sous la forme de faisceaux de réception 24b. Les faisceaux de réception sont reçus par des récepteurs 27a, 27b qui sont définis pour les trajets de faisceaux de réception. L'axe de rotation A est perpendiculaire au plan de référence R. Chaque faisceau de réception 24a, 24b traverse la lentille de réception 29a, 29b représentée schématiquement avant d'atteindre le récepteur 27a, 27b. Chaque faisceau de réception 24a, 24b est focalisé de telle sorte qu'il rencontre le récepteur 27a, 27b correspondant, dans lequel chaque lentille de réception 29a, 29b a un diamètre utile optique de la partie incurvée de la lentille et est considéré comme largeur W de la lentille puisqu'elle définit la grandeur du faisceau reçu. La figure 1b représente une vue de dessus de la représentation de la figure 1a, dans laquelle en plus un boîtier est indiqué. Il ressort de cette vue que l'axe de rotation A se trouve entre le plan d'intersection P et les composants optiques les plus proches 18a, 18b qui sont dans ce cas réalisés sous la forme d'émetteur. Cet agencement permet un grand angle de champ FA du champ de balayage qui s'étend entre les deux faisceaux les plus extérieurs OBa, OBb. Dans ce cas, l'angle de champ FA est d'environ 180°. La figure 1b représente en outre schématiquement que le capteur 10

comprend un premier boîtier non-translucide 32 et une fenêtre translucide 28 qui est réalisée incurvée. La fenêtre 28 s'étend depuis une première position angulaire jusqu'à une deuxième position angulaire. Les parois opaques se trouvent dans cette position entre les composants optiques et l'axe de rotation du miroir.

5

Il ressort de plus de la figure 1a que la facette à 0° 14a, qui s'étend parallèlement à l'axe de rotation, est plus large que les autres facettes. Cela permet qu'une réflexion sur une position angulaire de rotation rencontre l'élément de rétroaction optique 26a respectivement l'élément de rétroaction optique 26b sur une autre position angulaire de rotation. Les éléments de rétroaction optique 26a, 10 26b sont respectivement composés de deux miroirs qui forment un périscope pour dévier le faisceau de la partie émettrice vers la partie réceptrice du capteur.

La figure 2a représente une autre vue de dessus du capteur 10 selon la figure 1a. Il ressort de la figure 1b que les faisceaux d'incidence dans cette vue concordent avec les projections de faisceaux 15 d'incidence représentées dans les figures 2b à 2e. Ces projections de faisceaux d'incidence, à savoir les médianes CL-22a et CL-22b, devraient se couper sur un point d'intersection situé dans un plan d'intersection qui s'étend perpendiculairement au plan de référence et aux bissectrices BS de l'angle d'intersection IA, lequel se trouve dans le plan de référence. L'angle d'intersection IA est dans cet exemple de 130° .

20

Comme on peut le voir en figure 2a, le miroir a la forme d'un pentagone et tourne autour de l'axe de rotation A.

Il existe selon l'invention une distance D entre le plan d'intersection P et l'axe de rotation A vers le 25 côté émetteur. Cet agencement permet la projection d'un champ de balayage presque continu sur une grande zone angulaire en fournissant plusieurs rideaux de lumière.

La figure 2b représente les projections de faisceaux d'incidence 22a, 22b, l'explication de la définition du centre de rotation dans ce qui va suivre n'étant donnée qu'à partir de la projection de 30 faisceau d'incidence 22a où la bissectrice BS est l'axe de symétrie.

La figure 2b représente la projection de faisceau 22a avec sa médiane CL22a autour de laquelle se trouve un couloir d'impulsions défini par la grandeur de la lentille de réception, cf. 29a, 29b de la

figure 1a, dans laquelle plus précisément sa largeur W dans le plan de référence et vue perpendiculairement à la direction du faisceau par exemple représente environ 1,5 fois la largeur de la projection de faisceau 22a. Le couloir est défini par une ligne de délimitation intérieure IBL et une ligne de délimitation extérieure OBL. La partie du champ de balayage générée par le premier faisceau d'incidence 22a est formée entre un faisceau le plus extérieur OB dans une première position angulaire de rotation du miroir rotatif 12 et un faisceau le plus intérieur IB dans une deuxième position angulaire de rotation.

La figure 2c représente une première ligne de miroir ML1 dans la première position angulaire de rotation du miroir rotatif pour la génération du faisceau le plus extérieur OB. Au point d'intersection de la première ligne de miroir avec la ligne de délimitation la plus extérieure est défini un premier centre de rotation qui coupe le point d'intersection de la ligne de délimitation la plus extérieure et de la première ligne de miroir. L'angle entre la première ligne de miroir et le premier centre de rotation est $A_{(ML1-RCL1)} = (N - 2) * 90 / N$, dans lequel le centre de rotation coupe la bissectrice. Où N représente le nombre de facettes du miroir qui en compte cinq dans cet exemple. L'angle entre la médiane de rotation RCL1 et la première ligne de miroir ML1 est de 54° .

La figure 2d représente une deuxième ligne de miroir ML2 dans la deuxième position angulaire de rotation du miroir rotatif pour la génération du faisceau le plus intérieur IB. Ainsi un deuxième centre de rotation RCL2 est défini et coupe le point d'intersection de la ligne de délimitation intérieure IBL et de la deuxième ligne de miroir ML2, dans lequel l'angle entre la deuxième ligne de miroir ML2 et le premier centre de rotation RCL2 est $A_{(ML2-RCL2)} = (N - 2) * 90 / N$. Où le centre de rotation RCL2 coupe la bissectrice. L'angle entre le centre de rotation RCL2 et la première ligne de miroir ML2 est de 54° .

La figure 2e représente la combinaison de la figure 2c et de la figure 2d, où le premier centre de rotation RCL1 et le deuxième centre de rotation RCL2 se coupent au niveau des bissectrices et définissent la position de l'axe de rotation. De plus les lignes de centre de rotation RCL1, RCL2 coupent la bissectrice des lignes de miroir ML1 ML2.

Le rayon de cercle inscrit des facettes du miroir rotatif est au moins aussi grand que la distance du centre de rotation de la ligne de miroir.

Les lignes de centre de rotation RCL1, RCL2 sont choisies de telle sorte que chaque centre de rotation RCL1, RCL2 forme un triangle avec les lignes de miroir ML1, ML2, les lignes de miroir ML1, ML2 formant un angle aigu. Les lignes de miroir ML1, ML2 se coupent à l'intérieur du couloir entre la ligne de délimitation la plus extérieure OBL et la ligne de délimitation intérieure IBL.

5

La figure 3a représente un autre mode de réalisation d'un capteur selon l'invention 40 avec un montage similaire au capteur représenté dans la figure 1a. Le capteur 40 comprend un miroir rotatif 42 avec trois facettes 46a, 46b, 46c qui ont la même inclinaison par rapport à l'axe de rotation A du miroir rotatif 42. Dans ce cas le capteur 40 peut surveiller une zone de balayage avec un angle de champ FA d'environ 270°.

Dans chaque trajet de faisceau se trouvent au moins deux composants optiques, à savoir dans le trajet de faisceau d'émission une unité de génération d'impulsions 68a, 68b et un miroir 72a, 72b. Chaque trajet de faisceau d'émission comprend un composant optique sous la forme d'un miroir 72a, 72b qui dévie le faisceau d'émission, pour générer un trajet de faisceau d'incidence de telle sorte que l'angle d'intersection IA entre les deux trajets de faisceaux d'incidence est dans ce cas de 45°. Dans cet agencement les miroirs 72a, 72b sont les composants optiques situés au plus près du miroir rotatif le long du trajet de faisceau.

L'impulsion renvoyée est dirigée sur le trajet de faisceau de réception, qui est composé des composants optiques, miroir 66a, 66b et récepteur 62a, 62b. Les miroirs 72a et 66a peuvent être fabriqués sous la forme d'une seule pièce réfléchissantes. Cela vaut également pour les miroirs 72b et 66b. De préférence, un blindage optique se trouve entre les miroirs 66a, 72a ou est appliqué sur la seule pièce réfléchissante pour séparer ces deux miroirs l'un de l'autre.

25

Les projections de faisceaux d'incidence se coupent dans un plan d'intersection P. L'axe de rotation s'étend parallèlement à ce plan d'intersection et est éloigné du plan d'intersection P.

Comme il ressort de la figure 3b, le centre de rotation se trouve entre le plan d'intersection et les miroirs 72a, 72b.

30

Le capteur 40 comprend des éléments de rétroaction optique 74a, 74b qui dirigent le faisceau émis vers les récepteurs 62a, 62b.

Comme il ressort de la figure 3b, les composants optiques sont placés dans un boîtier opaque 56 et le miroir rotatif 42 dans un boîtier 58 au moins partiellement opaque pour permettre le passage des faisceaux. Concernant le boîtier translucide 58, il s'agit d'une fenêtre courbée qui s'étend depuis une première position angulaire 60a vers une deuxième position angulaire 60b. La partie opaque du boîtier est indiquée par le rectangle hachuré.

Dans le boîtier opaque 56 et le boîtier translucide 58 se trouve une ouverture qui s'étend à partir de la première position angulaire 60a à 60b et est inférieure à l'étendue maximale du boîtier transparent 58 dans la même direction. Les deux boîtiers 56, 58 peuvent faire partie d'un seul boîtier du dispositif.

La figure 4a représente les faisceaux incidents pour un angle d'intersection de 45° , l'angle des bissectrices BA1 étant de $22,5^\circ$.

15

Les faisceaux les plus extérieurs OBa, OBb se trouvent à $+45^\circ$ et -45° par rapport à la bissectrice ; par conséquent la zone du champ de balayage est de 270° .

Les figures 4b à 5e représentent un exemple d'état d'agencement du centre de rotation par rapport aux projections de faisceaux d'incidence.

20

Ainsi, la figure 4b montre la projection de faisceau 52a avec sa médiane CL52a, autour de laquelle un couloir d'impulsions est formé avec la largeur de 1,5 fois de la projection de faisceau 52a. Le couloir est défini par une ligne de délimitation intérieure IBL et une ligne de délimitation extérieure OBL. Le champ de balayage du premier faisceau incident 52a est formé entre un faisceau le plus extérieur OB dans une première position angulaire de rotation du miroir rotatif 42 et un faisceau le plus intérieur IB dans une deuxième position angulaire de rotation. L'angle BA1 entre la projection de faisceau d'incidence et les bissectrices des faisceaux incidents est par définition la moitié de l'angle d'intersection IA.

30

Le point d'intersection est défini par le point d'intersection des bissectrices BS avec la médiane CL52a de la projection de faisceau d'incidence. Le montage est symétrique par rapport aux bissectrices.

La figure 4c représente une première ligne de miroir ML1 dans la première position angulaire de rotation du miroir rotatif, dans laquelle il génère le faisceau le plus extérieur. Au point d'intersection de la première ligne de miroir ML1 avec la ligne de délimitation la plus extérieure OBL un premier

5 centre de rotation RCL1 est défini et coupe le point d'intersection de la ligne de délimitation la plus extérieure OBL et de la première ligne de miroir ML1. L'angle entre la première ligne de miroir ML1 et le premier centre de rotation RCL1 est $A_{(ML1-RCL1)} = (N - 2) * 90 / N$, où le centre de rotation RCL1 coupe la bissectrice. Ainsi N représente le nombre de facettes du miroir, lequel est de trois dans cet exemple. L'angle entre le centre de rotation RCL1 et la première ligne de miroir ML1 est de 30°.

10

La figure 4d représente une deuxième ligne de miroir ML2 dans la deuxième position angulaire de rotation du miroir rotatif, dans laquelle le faisceau le plus intérieur IB est généré. Un deuxième centre de rotation RCL2 est défini et coupe le point d'intersection de la ligne de délimitation intérieure IBL et la deuxième ligne de miroir ML2, dans lequel l'angle entre la deuxième ligne de miroir ML2 et le

15 premier centre de rotation RCL2 est $A_{(ML2-RCL2)} = (N - 2) * 90 / N$. Ainsi le centre de rotation RCL2 coupe la bissectrice. L'angle entre le centre de rotation RCL2 et la première ligne de miroir ML2 est de 30°. Le triangle à partir de la première ligne de miroir ML1, de la deuxième ligne de miroir ML2 et de chaque centre de rotation RCL1, RCL2 a un angle aigu entre la première ligne de miroir ML1 et la deuxième ligne de miroir ML2.

20

La figure 4e représente le centre de rotation A, où les bissectrices de la première ligne de miroir et du premier centre de rotation RCL1 et du deuxième centre de rotation RCL2 se coupent. Ce point d'intersection se situe sur les bissectrices BS des faisceaux incidents.

25 Le minimum du rayon de cercle inscrit du miroir 42 représente donc au moins la distance du centre de rotation A du miroir 42 par rapport aux lignes de miroir ML1 et ML2.

Un tel montage permet de proposer un appareil avec des dimensions plus petites et un champ de balayage relativement grand.

30

La figure 5 représente un agencement de porte coulissante automatique 80 selon l'invention. L'agencement de porte coulissante automatique 80 est ainsi composé d'un capteur 82 et de deux vantaux de porte coulissante 84, 86. Le premier vantail a un chant de fermeture principal 88a et un

chant de fermeture auxiliaire 88b et le deuxième vantail 86 a un chant de fermeture principal 90a et un chant de fermeture auxiliaire 90b. Le capteur 82 a un angle de champ de 180° et est réalisé par exemple comme représenté en figure 1a. Le capteur 82 fournit différentes informations en fonction de la zone de détection où un objet est détecté. Les zones sont dans ce cas les zones A, B et C. Les zones A et C doivent empêcher toute collision d'un objet avec les chants de fermeture auxiliaire 88b et 90b des vantaux 84, 86. En particulier, tout coincement entre les vantaux et un mur doit être évité pendant l'ouverture.

La zone B est surveillée pour empêcher qu'un objet soit pris en sandwich entre les chants de fermeture principaux 88a, 90a des deux vantaux 84, 86.

Par conséquent la commande de porte de la porte automatique est influencée de telle sorte qu'elle arrête ou inverse le déplacement des vantaux en fonction du sens de déplacement de la porte et de la zone dans laquelle un objet est détecté.

15

La figure 6 est une représentation schématique d'un capteur selon l'invention 92 tel que prévu pour être intégré dans une porte automatique ou une barrière automatique (non représentée). La porte automatique ou la barrière automatique est composée d'au moins un vantail qui est entraîné par un moteur 100. Le capteur 92 est composé de deux unités d'échos d'impulsions lumineuses 102, 104. Les faisceaux d'émission et de réception des deux unités d'échos d'impulsions lumineuses 102, 104 sont déviés par le miroir rotatif 106 qui présente quatre facettes pour former quatre rideaux, les quatre facettes étant de préférence inclinées les unes par rapport aux autres pour former quatre plans qui se coupent dans le capteur. Les deux appareils d'échos d'impulsions lumineuses 102, 104 sont reliés à une unité d'évaluation 94. Comme les faisceaux lumineux de la première unité d'échos d'impulsions lumineuses 102 et de la deuxième unité d'échos d'impulsions lumineuses 104 sont déviés par le même miroir rotatif, une détection très précise peut être obtenue à l'intérieur du champ de balayage. Comme les deux unités d'échos d'impulsions lumineuses 102, 104 sont raccordées à la même unité d'évaluation 94, l'évaluation du champ de balayage se base sur les informations collectées par les deux unités d'échos d'impulsions lumineuses 102, 104. L'avantage est que les deux unités d'échos d'impulsions lumineuses peuvent générer un champ de balayage avec une zone qui se chevauche et qui est balayée à partir de deux directions. En raison de cette situation et de l'unité d'évaluation commune 94, il est possible de réduire un effet d'ombre dans cette zone.

L'unité d'évaluation 94 évalue la position d'un objet à l'intérieur du champ de balayage puis déclenche un raccordement de sortie 96 qui agit sur une unité de commande 98 pour influencer le moteur 100 d'entraînement du vantail.

- 5 L'unité d'évaluation 94 peut déclencher différents signaux en fonction de la détection d'un objet à l'intérieur d'une zone prédéfinie du champ de balayage.

Ce montage de base schématique selon la figure 6 peut comprendre un montage optique selon la description relative à la figure 1a ou la figure 3a.

10

L'invention permet également avec un seul capteur 92, qui fait partie d'une porte automatique ou d'une barrière automatique, de surveiller très précisément une très grande zone de balayage.

Liste des signes de référence

	10	Capteur
5	12	Miroir rotatif
	14a-14e	Facettes de miroir
	16a-16e	Facettes de miroir
	18a	Unités de génération d'impulsions
	18a	Composants optiques
10	20a, 20b	Trajets de faisceau d'émission
	22a	Faisceau d'émission
	24b	Faisceau de réception
	27a, 27b	Récepteur
	26a	Composant de rétroaction optique
15	28	Fenêtre
	29a, 29b	Lentille de réception
	32	Boîtier non-translucide
	40	Capteur
	42	Miroir rotatif
20	46a-46c	Facettes de miroir
	52a, 52b	Projection de faisceau
	56	Boîtier non-translucide
	58	Boîtier translucide
	60a, 60b	Première position angulaire
25	62A, 62b	Récepteur
	66a bis 66c	Miroir
	68a	Unité de génération d'impulsions
	68b	Unité de génération d'impulsions
	72a, 72b	Miroir
30	74a, 74b	Composants de rétroaction
	80	Agencement de porte coulissante automatique
	82	Capteur
	84	Vantail

	86	Vantail
	88a	Chant de fermeture principal
	88b	Chant de fermeture auxiliaire
	90a	Chant de fermeture principal
5	90b	Chant de fermeture auxiliaire
	92	Capteur
	94	Unité d'évaluation
	96	Raccordement de sortie
	98	Unité de commande
10	100	Moteur
	102	Unité d'échos d'impulsions lumineuses
	104	Unité d'échos d'impulsions lumineuses
	106	Miroir rotatif
	A	Axe de rotation
15	BA1	Angle des bissectrices
	BS	Bissectrice
	CL22a	Médiane
	CL22b	Médiane
	CL52a	Médiane
20	CL52b	Médiane
	FA	Angle de champ
	IA	Angle d'intersection
	IB	Faisceau le plus intérieur
	IBL	Ligne de délimitation intérieure
25	ML1	première ligne de miroir
	ML2	deuxième ligne de miroir
	OBa, OBb	Faisceaux les plus extérieurs
	OBL	Ligne de délimitation extérieure
	P	Plan d'intersection
30	RCL1	première ligne de centre de rotation
	RCL2	deuxième ligne de centre de rotation
	R	Plan de référence

Revendications

1. Capteur (10, 40) pour portes automatiques ou barrières automatiques, dans lequel le
5 capteur (10, 40) fonctionne sur la base d'une évaluation d'échos d'impulsions :
- comprenant un miroir rotatif (12, 42), dans lequel le miroir rotatif (12, 42) présente au
moins trois différentes facettes de miroir émettrices, dans lequel l'axe de rotation est
perpendiculaire à un plan de référence,
- 10 avec au moins une unité de génération d'impulsions lumineuses (18a, 18b, 68a, 68b) qui
génère des impulsions infrarouges avec une largeur de faisceau définie, dans lequel les
impulsions sont envoyées le long de deux trajets de faisceau d'émission différents (20a,
20b), chaque trajet de faisceau (20a, 20b) comprenant au moins un composant optique
15 (18a, 18b, 68a, 68b, 72a, 72b),
- dans lequel les trajets de faisceau d'émission (20a, 20b) sont configurés de telle
sorte que les impulsions émises peuvent être réfléchies par les facettes de miroir
(14a-14e, 46a-46c), et en ce que le trajet de faisceau d'émission (20a, 20b) définit
20 une direction d'impulsion d'incidence des impulsions émises,
- et en ce que les impulsions réfléchies forment un champ de balayage, dans lequel
chacune des directions des impulsions réfléchies définit une projection de faisceau
de réflexion par sa projection sur le plan de référence (R),
- 25 dans lequel les trajets de faisceau d'émission (20a, 20b) sont disposés de telle sorte
que l'angle (IA) entre les projections des faisceaux incidents, c'est-à-dire la
projection des directions d'impulsions d'incidence sur le plan de référence, est
compris entre 30° et 160°,
- 30 dans lequel en outre l'axe de rotation (A) sur les bissectrices (BS) des projections de
faisceaux est situé entre le plan d'intersection et le composant optique qui se trouve
au plus près du miroir rotatif en regardant le long du trajet de faisceau,

5 dans lequel le miroir rotatif (12, 42) et l'axe de rotation (A) du miroir sont ajustés de telle sorte que chacune des projections de faisceau de réflexion (22a, 22b) à partir des deux trajets de faisceaux d'incidence présente une impulsion réfléchie la plus intérieure (IB) qui s'étend au moins parallèlement aux bissectrices (BS) ou croise même la bissectrice (BS) du côté du champ de balayage,

10 et en ce que le champ de balayage est limité par deux impulsions réfléchies les plus extérieures (OBa, OBb), dans lequel le champ de balayage présente, entre les deux impulsions les plus extérieures (OBa, OBb), une zone angulaire supérieure à 150° ,

le miroir rotatif (12, 42) présente le même nombre de facettes de miroir de réception (16a-16e) que de facettes de miroir d'émission (14a-14e, 46a-46c),

15 l'impulsion réfléchie par un objet dans le champ de balayage peut être renvoyée, l'impulsion renvoyée étant réfléchie par la facette de miroir de réception (16a-16e) puis est reçue par un récepteur (26a, 26b, 62a, 62b) de manière à pouvoir découvrir sur quel trajet de faisceau d'émission (20a, 20b) l'impulsion émise de l'impulsion renvoyée a été envoyée à l'origine.

20

2. Capteur (10) pour portes automatiques selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les facettes de miroir d'émission (14a-14e) qui tournent autour d'un axe de rotation (A) présentent au moins deux facettes (14a-14e) qui sont inclinées différemment par rapport au plan de référence.

25

3. Capteur (10) pour portes automatiques selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les facettes (14a-14e), à l'exception de la facette à 0° , présentent une ligne de pivotement autour de laquelle les facettes basculent et dans lequel les lignes de pivotement se trouvent à la même hauteur que les facettes.

30

4. Capteur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le capteur (40, 60) présente un boîtier qui comprend une fenêtre courbée (28, 58), laquelle est perméable pour l'impulsion d'émission, la fenêtre courbée s'étendant depuis une position angulaire de

- début (30a, 60a) jusqu'à une position angulaire de fin (30b, 60b), l'axe de rotation (A) se trouvant entre la ligne de liaison de la position angulaire de début (30a, 60a) et de la position angulaire de fin (30b, 60b) de la fenêtre courbée (28, 58) et la fenêtre courbée (28, 58) dans la position angulaire au milieu de la position angulaire de début (30a, 60a) et de la position angulaire de fin (30b, 60b).
- 5
5. Capteur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la forme incurvée est sensiblement circulaire.
- 10
6. Capteur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le capteur (40, 60) est configuré de telle sorte qu'un premier trajet de faisceau d'émission (20a, 20b) et le trajet de faisceau de réception se superposent, et le capteur comprend un composant de rétroaction optique qui est capable, dans une position angulaire définie du miroir, de diriger un faisceau depuis le trajet de faisceau d'émission vers le trajet de faisceau de réception.
- 15
7. Capteur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le composant de rétroaction optique est disposé entre le miroir rotatif (12, 42) et la fenêtre courbée.
8. Capteur selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la largeur d'au moins une facette (14a) est nettement supérieure à celle des autres facettes (14b à 14e) afin qu'une réflexion de l'impulsion d'émission puisse atteindre le composant de rétroaction optique (26a, 26b).
- 20
9. Capteur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les facettes de miroir de réception (18a à 18e) et les facettes de miroir d'émission (14a à 14e) ont le même axe de rotation (A) et se superposent.
- 25
10. Capteur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le miroir (12, 42) est un tambour de miroir monobloc.
- 30
11. Porte (80) ou barrière automatique avec au moins un vantail (84, 86) entraîné automatiquement pour recouvrir une ouverture de porte (83), dans lequel la porte automatique ou la barrière automatique (80) comprend un capteur (82) pour détecter la

présence d'un objet à proximité de l'ouverture de porte (83), une unité de commande (98) qui commande le déplacement de l'au moins un vantail (84, 86) en fonction de l'état de détection du capteur (82, 92), dans lequel le capteur (82, 92) comprend deux unités d'échos d'impulsions lumineuses et un seul miroir rotatif (106) avec au moins trois facettes d'émission réfléchissantes, les deux unités d'échos d'impulsions lumineuses comprenant respectivement une unité de réception d'impulsions lumineuses (27a, 27b) et une unité de génération d'impulsions lumineuses (18a, 18b), dans lequel les unités d'échos d'impulsions lumineuses sont disposées de manière symétrique par rapport à un plan intermédiaire, l'axe de rotation (A) du miroir rotatif (12) se trouvant à l'intérieur du plan intermédiaire, les unités d'échos d'impulsions lumineuses et le miroir étant disposés de telle sorte que les faisceaux émis les plus extérieurs (OBa, OBb) des deux unités d'émission et de réception lumineuses forment un angle (FA) entre les deux faisceaux les plus extérieurs (OBa, OBb) qui est supérieur à 160° , les faisceaux les plus intérieurs (IBa, IBb) s'étendant au moins parallèlement ou se chevauchant, dans lequel le capteur (82) présente en outre une unité d'évaluation qui, en prenant en considération les mesures de temps de vol de la lumière (ToF) des deux échos d'impulsions lumineuses, définit la position d'un objet dans le champ de balayage.

12. Porte coulissante automatique ou barrière coulissante automatique, dans laquelle le capteur est configuré selon une des revendications 1 à 10.
13. Porte coulissante selon la revendication 11 ou 12, **caractérisée en ce que** la porte comprend deux vantaux de porte coulissante entraînés de manière automatique (84, 86), dans lequel le capteur (82) est appliqué en haut sur les vantaux de porte coulissante (84, 86) et fournit au moins trois rideaux, au moins un rideau s'étendant dans une direction presque verticale, de manière générale parallèlement aux vantaux (84, 86), ou s'étendant à angle aigu par rapport aux vantaux (84, 86), ou s'étendant à angle aigu vers les vantaux (84, 86), les vantaux (84, 86) présentant respectivement un chant de fermeture principal (88a, 90a) et un chant de fermeture auxiliaire (88b, 90b), dans lequel le champ de balayage s'étend depuis le chant de fermeture auxiliaire (88b) du premier vantail (84) jusqu'au chant de fermeture auxiliaire (90b) du deuxième vantail (86).

14. Porte coulissante selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le capteur fournit au moins trois zones successives (A, B, C) qui se succèdent dans le sens de la largeur, dans lequel le capteur (80) présente une première zone de chant de fermeture auxiliaire (A), une zone principale (B) et une deuxième zone de chant de fermeture auxiliaire (C), dans lequel
- 5 une détection dans la première zone de chant de fermeture auxiliaire (A) conduit à un premier signal pour déclencher une première action sur une commande de porte, la détection dans la zone principale (B) conduit à un signal pour déclencher une deuxième action, différente de la première action, et la troisième zone (C) conduit à un signal pour déclencher une troisième action, différente de la deuxième action.

10

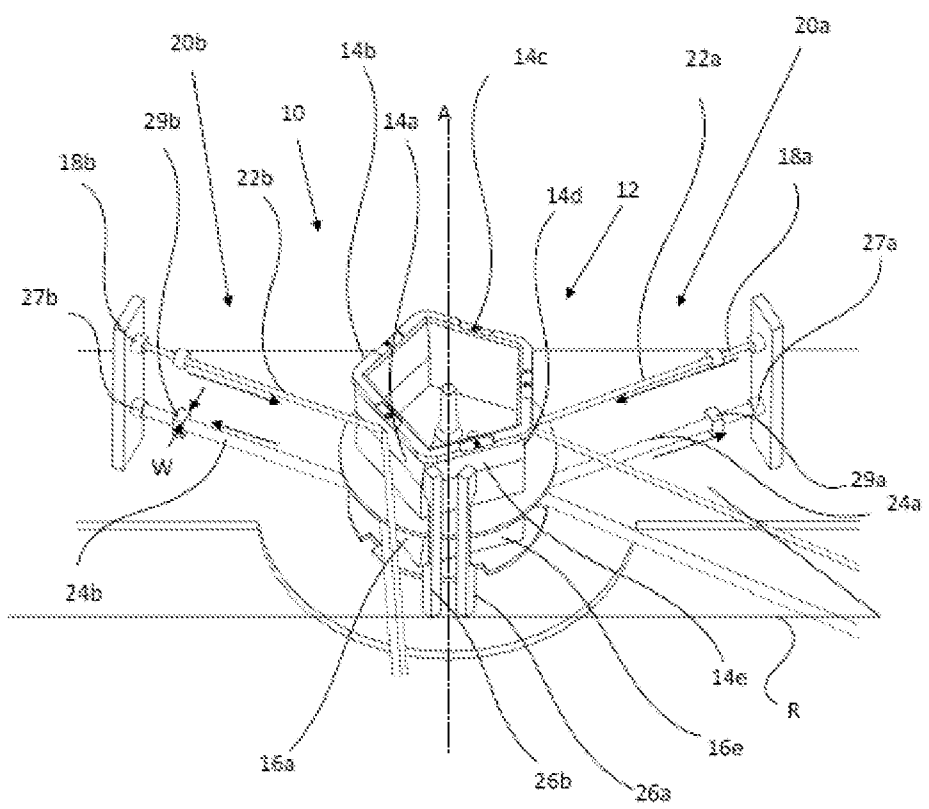


Fig. 1a

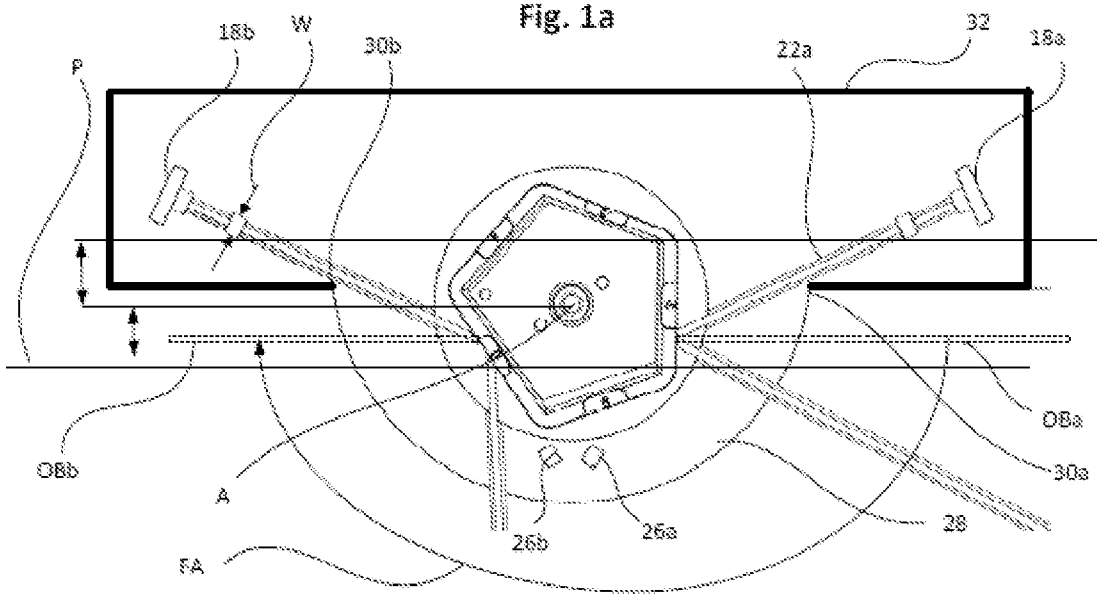


Fig. 1b

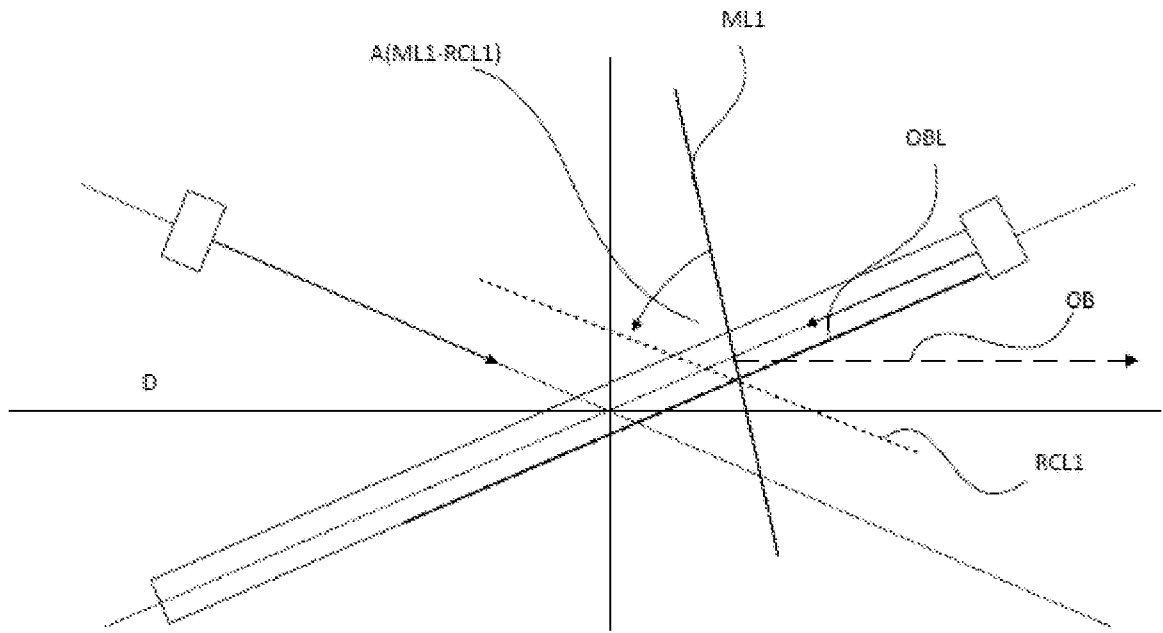


Fig. 2c

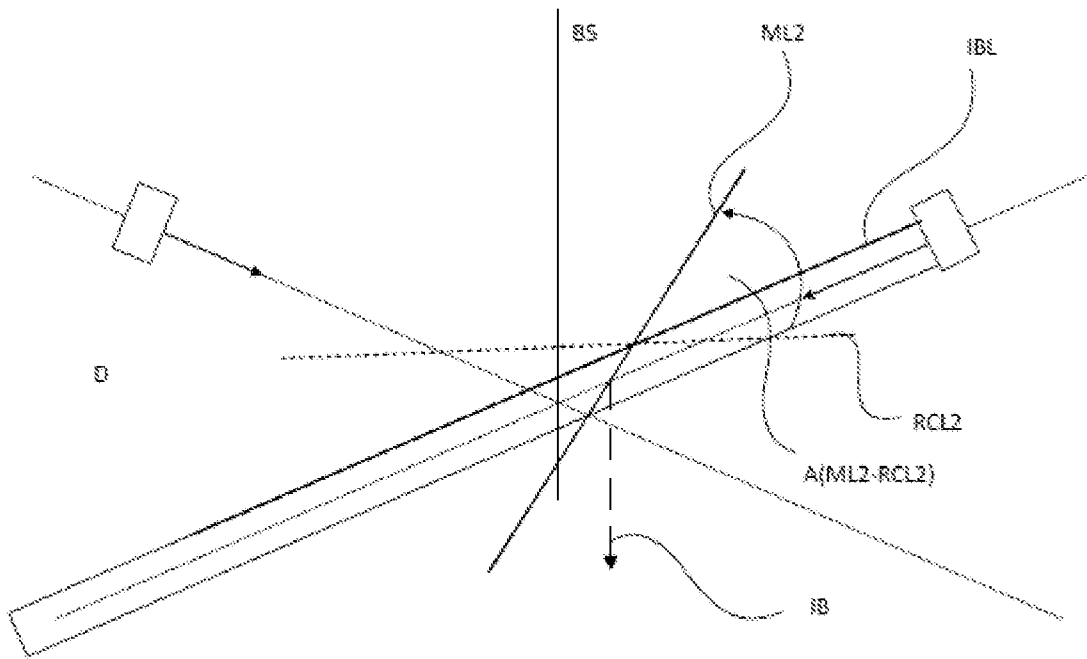


Fig. 2d

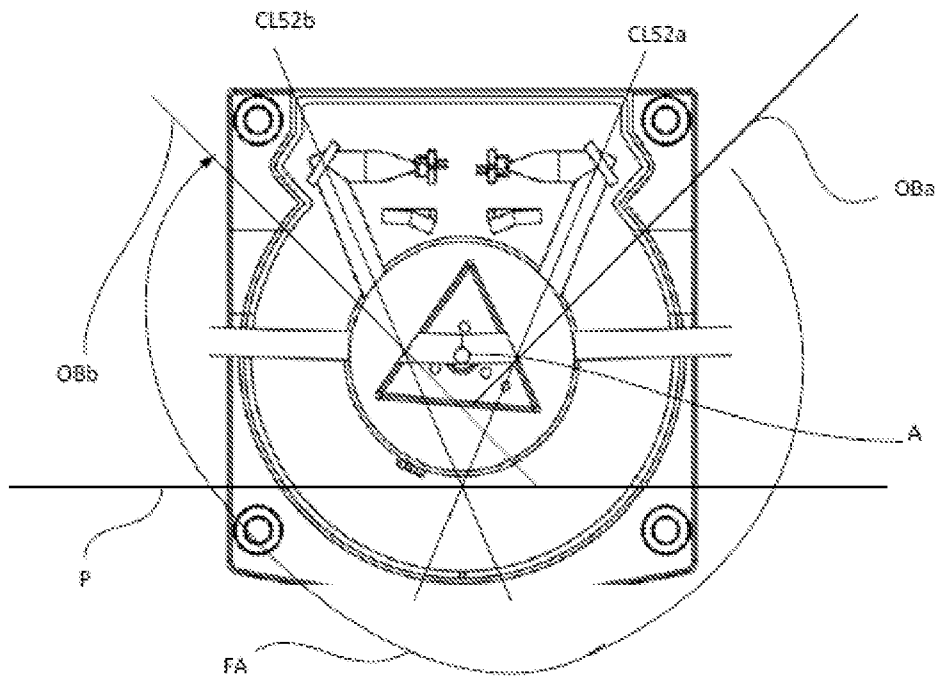


Fig. 4a

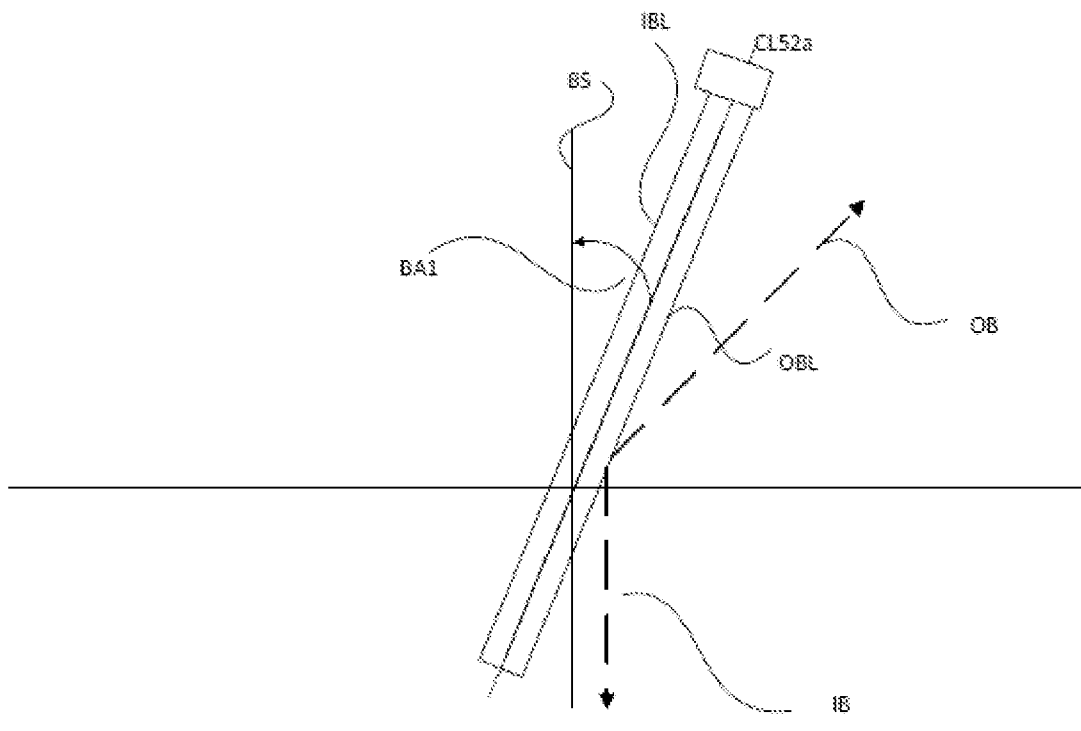


Fig. 4b

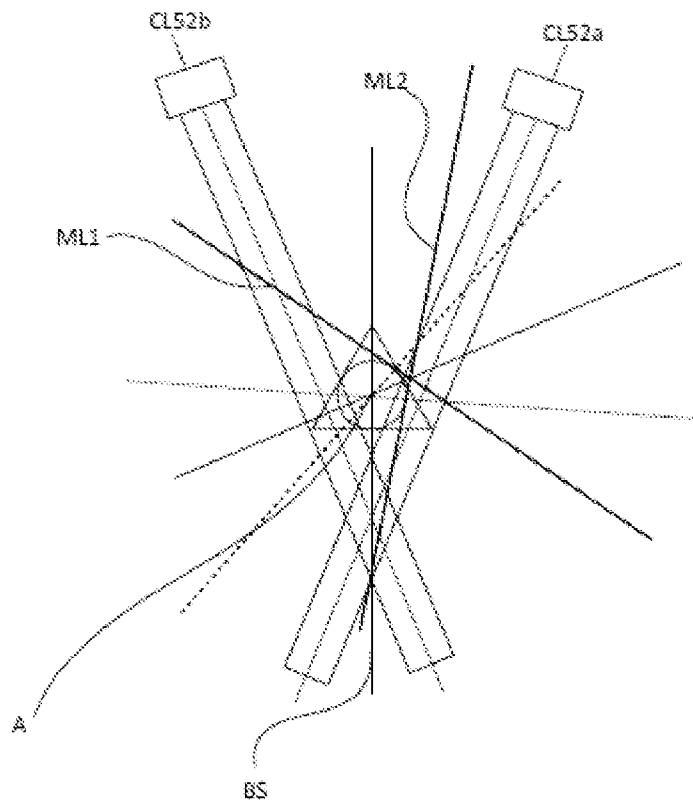


Fig. 4e

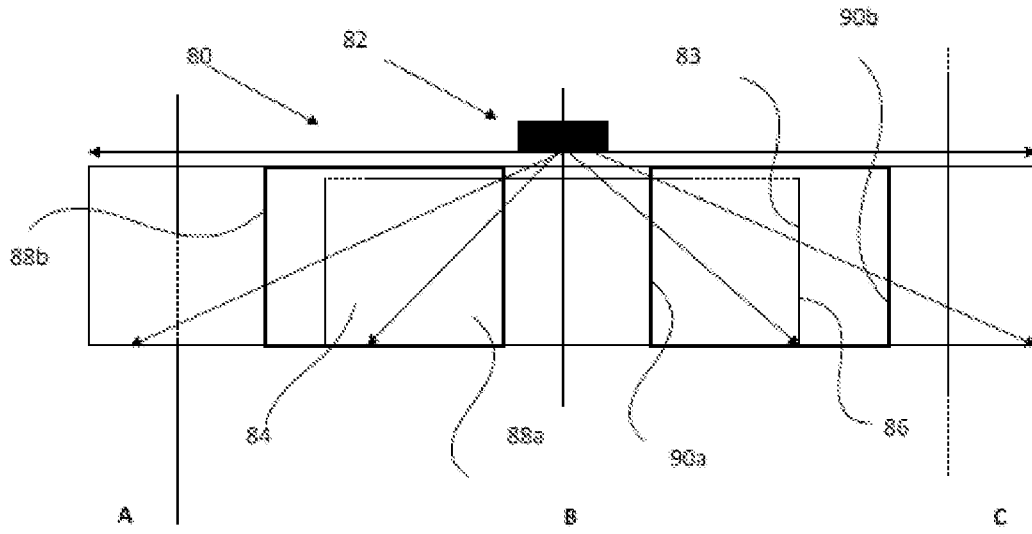


Fig. 5

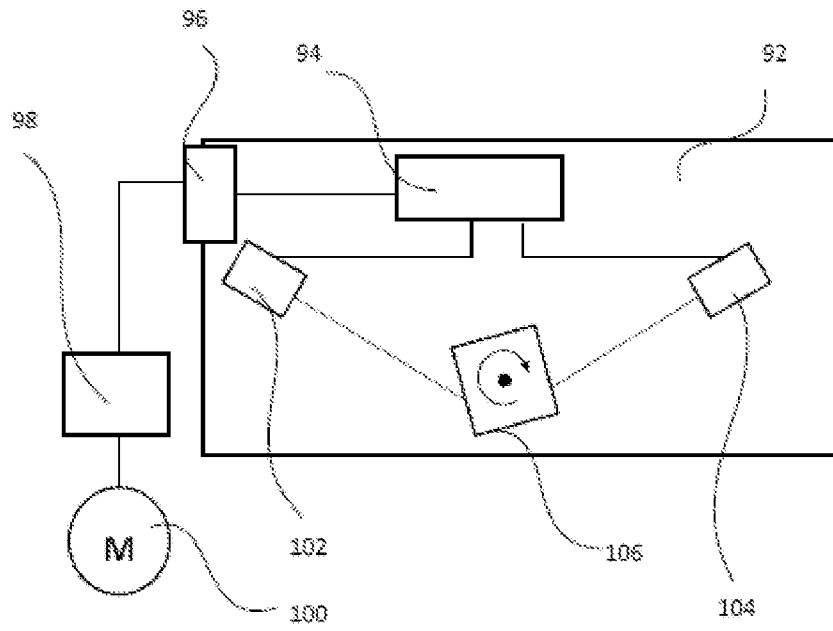


Fig. 6

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ÉTABLI EN VERTU DE L'ARTICLE XI.23., §10 DU CODE DE DROIT ÉCONOMIQUE BELGE

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE PAT87601BE00
Demande nationale belge n° 202205574	Date du dépôt 14-07-2022
	Date de priorité revendiquée 14-07-2021
Déposant (Nom) BEA	
Date de la requête d'une recherche de type international 03-09-2022	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN82043
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)	
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Voir rapport de recherche	
II. DOMAINES RECHERCHES	
Documentation minimale consultée	
Système de classification	Symboles de la classification
IPC	Voir rapport de recherche
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés	
III. <input type="checkbox"/> IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	
IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE À L'ÉTENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G01S7/481
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
G01S

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	DE 10 2013 012789 A1 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]) 5 février 2015 (2015-02-05) * alinéas [0015] - [0062] * -----	1-14
Y	US 10 324 170 B1 (ENGBERG JR JOHN P [US] ET AL) 18 juin 2019 (2019-06-18) * colonnes 1-10; figure 4 * -----	1-14
Y	US 2008/007710 A1 (ZAMBON ALAIN [BE]) 10 janvier 2008 (2008-01-10) * alinéas [0002] - [0090] * -----	1-14

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

- ° Catégories spéciales de documents cités:
- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
 - "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
 - "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
 - "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
 - "P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée
 - "T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
 - "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
 - "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
 - "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée 27 septembre 2022	Date d'expédition du rapport de recherche de type international
--	---

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Damp, Stephan
--	--

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 202205574

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102013012789 A1	05-02-2015	DE 102013012789 A1	05-02-2015
		WO 2015014556 A2	05-02-2015

US 10324170 B1	18-06-2019	US 10324170 B1	18-06-2019
		US 2019310351 A1	10-10-2019

US 2008007710 A1	10-01-2008	AT 387620 T	15-03-2008
		CA 2512936 A1	22-01-2006
		CN 1770211 A	10-05-2006
		CN 101469590 A	01-07-2009
		DE 602004012086 T2	19-02-2009
		DK 1619469 T3	23-06-2008
		EP 1619469 A1	25-01-2006
		EP 1832866 A2	12-09-2007
		ES 2300680 T3	16-06-2008
		HK 1089855 A1	08-12-2006
		JP 5283310 B2	04-09-2013
		JP 5607484 B2	15-10-2014
		JP 2006038854 A	09-02-2006
		JP 2011027747 A	10-02-2011
		KR 20060046597 A	17-05-2006
		PL 1619469 T3	30-05-2008
		US 2006169876 A1	03-08-2006
		US 2008007710 A1	10-01-2008



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN82043	Date du dépôt(<i>jour/mois/année</i>) 14.07.2022	Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>) 14.07.2021	Demande n° BE202205574
Classification internationale des brevets (CIB) INV. G01S7/481			
Déposant BEA			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Juillet 2022)	Examineur Damp, Stephan
--	----------------------------

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, la présente opinion a été effectuée sur la base d'un listage des séquences
 - a. faisant partie de la demande telle que déposée.
 - b. remis postérieurement à la date du dépôt aux fins de la recherche,
 - accompagné d'une déclaration selon laquelle le listage des séquences ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée.
3. En ce qui concerne la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés divulguées dans la demande, la présente opinion a été effectuée dans la mesure où une opinion valable pouvait être formulée en l'absence d'un listage des séquences conforme à la norme ST.26 de l'OMPI.
4. Commentaires complémentaires :

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications	1-14
	Non : Revendications	
Activité inventive	Oui : Revendications	
	Non : Revendications	1-14
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	1-14
	Non : Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

voir feuille séparée

Point V

et

Point VIII

1

- 1.1 La revendication 1 définit un capteur "pour portes automatiques ou barrières automatiques". Bien que cette définition soit formellement claire, elle n'implique pas de caractéristiques limitatives.
- 1.2 La revendication 1 définit le miroir rotatif comprenant "au moins trois différentes facettes de miroirs émettrices". Il n'est pas clair de quelle manière les miroirs sont différents. Déjà les positions des miroirs les rend différents. Est-ce voulu ?
- 1.3 La revendication 1 définit que le capteur comprend "au moins une unité de génération d'impulsions lumineuses" et "deux trajets de faisceau d'émission différents". Il n'est pas clair de quelle manière les deux trajets de faisceau sont générés avec une seule unité de génération de lumière. Il n'est pas non plus clair de quelle manière plus de deux unités de génération de lumière pourraient générer les deux seuls trajets de faisceau. Ainsi, au vu de la description générale, on s'attend à ce que deux unités de génération d'impulsions lumineuses génèrent des impulsions qui sont envoyées le long de deux trajets de faisceau différents.
- 1.4 La revendication 1 définit en outre "c'est-à-dire la projection des directions d'impulsions d'incidente sur le plan de référence", ce qui semble être un exemple superflu (n'ayant pas non plus d'effet de limitation), car la projection est déjà définie.
- 1.5 La revendication 1 définit l'axe de rotation par rapport à un "plan d'intersection", qui n'est pas défini. Ainsi, la position de l'axe de rotation n'est pas claire.
- 1.6 La revendication 1 définit les "impulsions réfléchies" les plus intérieure et les plus extérieures, ce qui n'est pas clair. On suppose que les chemins optiques ou trajets de faisceau les plus intérieure et les plus extérieures sont visés.
- 1.7 La revendication 1 définit que le champ de balayage est délimité par les chemins optiques les plus extérieurs, ayant une plage angulaire de plus de 150 degrés. Ceci est en contradiction avec la définition selon laquelle l'angle de projection doit être d'au moins 30 degrés. Ainsi, la revendication 1 n'est pas claire.

- 1.8 La revendication 1 définit que les impulsions d'écho sont reçues "de manière à pouvoir découvrir sur quel trajet de faisceau d'émission (20a, 20b) l'impulsion émise de l'impulsion renvoyée a été envoyée à l'origine", ce qui est une définition en fonction du résultat à atteindre, et aucune indication ne peut être déduite de la manière dont cela doit être réalisé. Ainsi, la revendication 1 n'est pas claire.
- 1.9 La revendication 3 définit "la facette 0°". Il n'est pas clair quelle est la référence pour les degrés.
- 2 Il est fait référence aux documents suivants :
- D1 DE 10 2013 012789 A1 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]) 5 février 2015 (2015-02-05)
 - D2 US 10 324 170 B1 (ENGBERG JR JOHN P [US] ET AL) 18 juin 2019 (2019-06-18)
 - D3 US 2008/007710 A1 (ZAMBON ALAIN [BE]) 10 janvier 2008 (2008-01-10)
- 3
- 3.1 D1 (DE-10.2013.012789-A1 ; le membre de la famille WO-2015/014.556 est cité dans la demande) décrit :
- 3.2 ~~Capteur pour portes automatiques ou barrières automatiques~~, dans lequel le capteur fonctionne sur la base d'une évaluation d'échos d'impulsions (D1, par.2, "lidar") :
- ~~comprenant un miroir rotatif, dans lequel le miroir rotatif présente au moins trois différentes facettes de miroir émettrices~~, dans lequel l'axe de rotation est perpendiculaire à un plan de référence (D1, fig.1),
- avec au moins une unité de génération d'impulsions lumineuses qui génère des impulsions ~~infrarouges~~ avec une largeur de faisceau définie, dans lequel les impulsions sont envoyées le long de deux trajets de faisceau d'émission différents (D1, fig.1),
- chaque trajet de faisceau comprenant au moins un composant optique (D1, fig. 1, réf.8),
- dans lequel les trajets de faisceau d'émission sont configurés de telle sorte que les impulsions émises peuvent être réfléchies par les facettes de miroir, et en ce que le trajet de faisceau d'émission définit une direction d'impulsion d'incidence des impulsions émises, et en ce que les impulsions réfléchies forment un

champ de balayage (D1, fig.1,5),
dans lequel chacune des directions des impulsions réfléchies définit une projection de faisceau de réflexion par sa projection sur le plan de référence (R), dans lequel les trajets de faisceau d'émission sont disposés de telle sorte que l'angle (IA) entre les projections des faisceaux incidents, c'est-à-dire la projection des directions d'impulsions d'incidence sur le plan de référence, est compris entre 30° et 160° (D1, fig.1,5, par.56; "180°"),
dans lequel en outre l'axe de rotation (A) sur les bissectrices (BS) des projections de faisceaux est situé entre le plan d'intersection et le composant optique qui se trouve au plus près du miroir rotatif en regardant le long du trajet de faisceau (D1, fig.1,5),
dans lequel le miroir rotatif et l'axe de rotation (A) du miroir sont ajustés de telle sorte que chacune des projections de faisceau de réflexion à partir des deux trajets de faisceaux d'incidence présente une impulsion réfléchie la plus intérieure (IB) qui s'étend au moins parallèlement aux bissectrices (BS) ou croise même la bissectrice (BS) du côté du champ de balayage (D1, fig.5),
et en ce que le champ de balayage est limité par deux impulsions réfléchies les plus extérieures (OBa, OBb), dans lequel le champ de balayage présente, entre les deux impulsions les plus extérieures (OBa, OBb), une zone angulaire supérieure à 150° (D1, fig.1,5, par.56),
le miroir rotatif présente le même nombre de facettes de miroir de réception que de facettes de miroir d'émission (D1, fig.1,2, réf. 18,19),
l'impulsion réfléchie par un objet dans le champ de balayage peut être renvoyée, l'impulsion renvoyée étant réfléchie par la facette de miroir de réception puis est reçue par un récepteur de manière à pouvoir découvrir sur quel trajet de faisceau d'émission l'impulsion émise de l'impulsion renvoyée a été envoyée à l'origine (D1, par.57).

3.3 Ce sont des caractéristiques de la revendication 1

3.4 En outre, la revendication 1 définit que :

- le capteur est utilisé dans des portes automatiques,
- le miroir rotatif comprend au moins trois différentes facettes de miroir émettrices, et
- les impulsions optiques sont des impulsions infrarouges.

3.5 Avec D1 comme document de départ, le problème sous-jacent est de rechercher de quelle manière le miroir (plat) rotatif de D1 peut être étendu à au moins trois facettes de miroir. L'homme du métier prendra en considération D2 (US-10.324.170-B1) montrant un arrangement de deux capteurs émetteurs/récepteurs similaire à celui de D1, mais utilisant un arrangement de miroir

polygonal rotatif (D2, fig.4, col.10, lignes 15-61 ; nombre de facettes : col.19, lignes 28-31), ayant trois facettes de miroir ou plus.

En outre, D2 (col.2, lignes 56-58) décrit l'utilisation d'une lumière émettant dans l'infrarouge, ce qui est une caractéristique supplémentaire absente de D1.

D2 décrit le système lidar en général (D2, col.1), mais aussi en application automobile (D2, fig.27). Par différence, la revendication 1 définit une application de porte automatique. Le problème sous-jacent, provenant de D1 et D2, est de savoir comment utiliser un lidar à balayage dans des applications de portes automatiques. Ainsi, l'homme du métier prendra en considération D3, montrant exactement comment utiliser un lidar à balayage dans des applications de portes automatiques (D3, par.8).

En outre, D3 (par.79) décrit l'utilisation de facettes inclinées différemment du miroir polygonal rotatif, ce qui constitue une caractéristique supplémentaire absente de D1 ou D2.

En conséquence, toutes les caractéristiques définies dans la revendication 1 sont connues de l'homme du métier à partir des documents D1, D2 et D3.

Ainsi, la revendication 1 ne peut pas être considérée comme étant fondée sur une activité inventive.

4

4.1 La revendication 2 définit des facettes de miroir inclinées différemment. Ceci est connu de D3 (par.79). Ainsi, la revendication 2 ne peut pas être considérée comme étant fondée sur une activité inventive.

4.2 La revendication 3 définit une ligne de pivotement de même hauteur pour les facettes inclinées. Proposer une ligne de pivotement de même hauteur est une simple possibilité que l'homme du métier choisira en fonction des exigences générales sans mettre en œuvre une compétence inventive.

4.3 La revendication 4 définit une fenêtre courbe, qui est connue de D1 (par.55, réf. 25, fig.1-4).

Ainsi, la revendication 4 ne peut pas être considérée comme étant fondée sur une activité inventive.

4.4 La revendication 5 définit une fenêtre essentielle de forme circulaire, qui est connue de D1 (par.55, réf.25, fig.1-4).

Ainsi, la revendication 5 ne peut pas être considérée comme étant fondée sur une activité inventive.

4.5 La revendication 6 définit le trajet de faisceau d'émission et de réception comme étant l'un au-dessus de l'autre. Ceci est connu de D1 (fig.2, par.51).

La revendication 6 définit en outre un composant de rétroaction optique.

- La revendication 7 définit la position du composant de rétroaction optique entre le miroir tournant et la fenêtre courbée. Une telle rétroaction optique est généralement connue de l'homme du métier et sera appliquée selon les exigences générales sans mettre en œuvre une compétence inventive.
- 4.6 La revendication 8 définit que la largeur d'une facette est significativement plus grande pour permettre des réflexions vers le composant de rétroaction optique. Il n'est pas clair pourquoi une facette plus grande est nécessaire pour éclairer le composant de rétroaction optique. Il ne ressort pas non plus de la description que l'angle de balayage est augmenté par une telle facette. Au contraire, la description montre le composant de rétroaction optique (réf. 261, b) positionné dans la plage d'angle de balayage normale.
L'utilisation d'un composant de rétroaction optique pour un certain type de déclenchement et/ou de contrôle fonctionnel est bien connue de l'homme du métier et ne peut pas être considérée comme basée sur une activité inventive. Mais également dans le cas où il est réellement prévu qu'une facette réalise un angle de balayage accru, une telle disposition est une simple question de choix pour l'homme du métier sans mettre en œuvre une compétence inventive.
- 4.7 La revendication 9 définit un même axe de rotation pour les facettes du miroir émetteur et du miroir récepteur. Ceci est connu de D1 (fig.2).
Ainsi, la revendication 9 ne peut pas être considérée comme étant fondée sur une activité inventive.
- 4.8 La revendication 10 définit un miroir à tambour de miroir monobloc. Ceci est connu de D3 (fig.2B).
Ainsi, la revendication 10 ne peut pas être considérée comme étant fondée sur une activité inventive.
- 4.9 La revendication 11 définit une porte automatique comprenant un capteur selon des caractéristiques de la revendication 1. En outre, la revendication 11 définit le capteur en prenant en compte les mesures TOF. Les capteurs décrits dans D1, D2 et D3 effectuent également des mesures TOF (" lidar "). Ainsi, les objections concernant le manque d'activité inventive, qui ont été soulevées contre la revendication 1, sont également valables contre la revendication 11.
- 4.10 La revendication 12 définit la porte automatique comme étant une porte coulissante. Aucune caractéristique spécifique du capteur ne peut en être déduite, à la différence de l'utilisation du capteur dans une porte automatique générale. Ainsi, la revendication 12 ne peut pas être considérée comme étant basée sur une activité inventive.

- 4.11 Les revendications 13 et 14 définissent le capteur à appliquer dans des portes automatiques et formant différentes parties et zones de champ de balayage. Ces différentes parties et zones du champ de balayage seront sélectionnées et réalisées par l'homme du métier conformément aux exigences générales sans mettre en œuvre une compétence inventive.