(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 673 738**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **91 02705**

(51) Int Cl[5] : G 06 K 9/18, 9/20

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 05.03.91.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 11.09.92 Bulletin 92/37.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :** *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *DIGITAL VISION Société Anonyme* — FR.

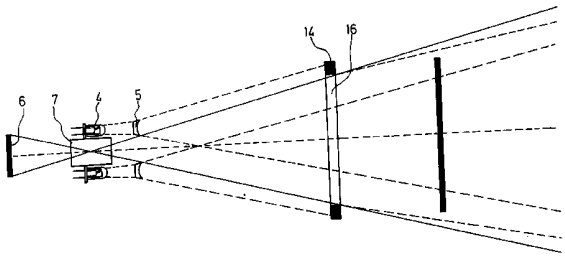
(72) **Inventeur(s) :** Moulas Benoît et Claybrough Trévor.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Cabinet Barré-Gatti-Laforgue.

(54) Dispositif optoélectronique d'acquisition d'images linéaires, notamment de codes à barres.

(57) L'invention concerne un dispositif optoélectronique d'acquisition d'images linéaires, comprenant un boîtier doté d'une fenêtre de lecture (16) et renfermant un capteur linéaire (6) à balayage électronique, des moyens d'éclairage (4, 5), et des moyens (7) de formation des images sur le capteur linéaire (6). Selon l'invention, les moyens d'éclairage (4, 5) sont disposés sensiblement dans le plan optique, à l'extérieur du champ optique utile, et sont adaptes pour engendrer des faisceaux couvrant, au-delà de la fenêtre de lecture (16) et sur une distance représentant la plage de lecture, une bande de hauteur, de part et d'autre du plan optique, sensiblement comprise entre un millimètre et six millimètres.



FR 2 673 738 - A1

DISPOSITIF OPTOELECTRONIQUE D'ACQUISITION D'IMAGES LINEAIRES, NOTAMMENT DE CODES A BARRES.

L'invention concerne un dispositif optoélectronique d'acquisition d'images, notamment de codes à barres.

Les dispositifs optoélectroniques actuels destinés à la lecture de codes à barres comprennent classiquement un boîtier de forme coudée renfermant un capteur linéaire à balayage électronique, des moyens optiques permettant de former les images sur le capteur et définissant avec celui-ci un plan optique, et des diodes électroluminescentes destinées à éclairer les codes à barres et à permettre l'acquisition des images sur le capteur, et disposées dans un plan décalé par rapport au plan optique. Ces dispositifs comportent enfin une électronique de traitement et de décodage permettant le pilotage du capteur linéaire et le traitement des signaux issus de ce dernier.

De tels dispositifs optoélectroniques, décrits notamment dans les brevets US 4.408.120 et EP 101.939 présentent deux principaux inconvénients qui conduisent à des limitations quant à leur possibilité d'emploi. En effet, et en premier lieu, ces dispositifs sont bien adaptés à une lecture au contact mais ne permettent pas une lecture à distance. De plus, ils ne permettent pas d'effectuer de façon aisée les visées des codes à barres. Ce deuxième inconvénient se trouve toutefois solutionné grâce au dispositif décrit dans le brevet EP 238.067 qui est équipé d'une part de diodes de visée situées de chaque côté du capteur linéaire, et d'autre part, de diodes d'éclairage décalées par rapport au plan optique. Par contre, comme les précédents, ce dispositif est bien adapté à une lecture au contact mais non à une lecture à distance.

La présente invention vise à pallier cet inconvénient et a pour principal objectif de fournir un dispositif optoélectronique permettant d'obtenir une bonne lecture à distance avec une profondeur de champ importante.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un dispositif optoélectronique permettant une visée

aisée des images à acquérir.

Un autre objectif est de fournir un dipositif optoélectronique facilitant la visée manuelle à la volée des images.

A cet effet, l'invention vise un dispositif optoélectronique d'acquisition d'images linéaires, notamment de codes à barres, comprenant un boitier doté d'une fenêtre de lecture et renfermant un capteur linéaire à balayage électronique, des moyens d'éclairage, et des moyens de formation des images sur le capteur linéaire, le capteur et les moyens de formation d'images définissant un plan optique dans lequel est centrée la fenêtre de lecture, et lesdits capteur, fenêtre et moyens de focalisation délimitant un champ optique utile de lecture.

Selon l'invention, ce dispositif optoélectronique se caractérise en ce que les moyens d'éclairage :

. sont disposés sensiblement dans le plan optique, à l'extérieur du champ optique utile, de façon que les faisceaux d'éclairage coupent ledit champ optique utile entre les moyens de formation d'images et la fenêtre de lecture,

. sont adaptés pour engendrer des faisceaux couvrant, au-delà de la fenêtre de lecture et sur une distance représentant la plage de lecture et fonction des caractéristiques des moyens de formation d'images, une bande de hauteur, de part et d'autre du plan optique, sensiblement comprise entre un millimètre et six millimètres.

Ce dispositif comportant des moyens d'éclairage disposés dans le plan optique et adaptés pour engendrer un faisceau d'éclairage étroit au-delà de la fenêtre de lecture, permet d'éclairer et donc de lire des images sur une distance qui est limitée, non pas par les moyens d'éclairage, mais par les contraintes de l'optique de formation d'images.

De ce fait il permet d'obtenir une bonne lecture à distance avec une profondeur de champ importante. Dans la pratique un tel dispositif optoélectronique permet ainsi la lecture d'images à une distance pouvant atteindre

30 centimètres, alors que la limite de lecture des dispositifs actuels correspond à une distance de l'ordre de 2 à 3 centimètres.

En outre, les moyens d'éclairage étant disposés dans le plan optique, ils se trouvent par conséquent dans l'axe de visée, ce qui facilite la visée des images.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens d'éclairage sont adaptés pour engendrer des faisceaux d'éclairage couvrant au droit de la fenêtre de lecture une bande de hauteur, de part et d'autre du plan optique, sensiblement comprise entre un et six millimètres.

La quasi-totalité de l'énergie fournie par les moyens d'éclairage passe ainsi par la fenêtre de lecture, et il en résulte une diminution notable, d'une part, de la perte d'énergie qui aurait découlé de l'arrêt des faisceaux par le boîtier et, d'autre part, des réflexions parasites à l'intérieur de ce boîtier.

Par conséquent, un tel dispositif peut fonctionner avec des moyens d'éclairage de puissance et donc de consommation inférieures à celles des moyens d'éclairage des dispositifs connus. Ainsi, il requiert une source d'énergie inférieure, ce qui est particulièrement avantageux lorsque cette source d'énergie est autonome et consiste en des piles, des batteries... Il est à noter en outre que l'énergie requise reste inférieure à celle des dispositifs connus, et ce que la lecture soit effectuée au contact ou à distance.

En outre, et de façon préférentielle, la fenêtre de lecture présente une hauteur sensiblement inférieure à la bande de hauteur couverte par le faisceau d'éclairage au droit de ladite fenêtre. De ce fait, les limites inférieure et supérieure du faisceau d'éclairage qui, de façon classique, ne sont pas parfaitement homogènes se trouvent éliminées.

Par ailleurs, selon un premier mode de réalisation préférentiel, les moyens d'éclairage sont constitués, de part et d'autre du champ optique, d'au moins une source d'éclairage délivrant un faisceau d'éclairage dont l'angle au sommet, selon un plan orthogonal au plan optique,

est sensiblement compris entre 4 et 18 degrés.

En outre, les moyens d'éclairage sont alors préférentiellement constitués de part et d'autre du champ optique, de sources d'éclairage disposées de façon que, sur la plage de lecture et selon un axe du plan optique parallèle à la fenêtre de lecture, l'intensité d'éclairage soit croissante du centre du champ optique utile vers ses extrémités latérales. Une telle disposition permet de compenser l'effet de vignettage de l'optique de formation d'images.

Selon un deuxième mode de réalisation préférentiel, les moyens d'éclairage sont constitués, de part et d'autre du champ optique, d'au moins une source d'éclairage et, pour chacune de ces sources d'éclairage, d'un système optique adapté pour focaliser le faisceau d'éclairage sur une bande de hauteur sensiblement comprise entre un et six millimètres de part et d'autre du plan optique.

De plus, chaque système optique comprend alors préférentiellement une lentille de collimation adaptée pour faire converger le faisceau d'éclairage vers une zone de convergence situé au-delà de la plage de lecture.

Ces lentilles permettent d'obtenir une concentration d'énergie croissante au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la fenêtre de lecture, et ainsi de compenser la dispersion d'énergie proportionnelle à cet éloignement.

En outre, afin de compenser l'effet de vignettage de l'optique, chaque système optique comprend avantageusement une lentille d'homogénéisation adaptée pour que, sur la plage de lecture et selon un axe du plan optique parallèle à la fenêtre de lecture, l'intensité d'éclairage soit croissante du centre du champ optique utile vers ses extrémités latérales.

Par ailleurs, de façon préférentielle, la lentille de collimation présente une forme astygmatique et/ou prismatique de façon à jouer également le rôle de lentille d'homogénéisation.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens d'éclairage sont disposés dans le plan optique de part et d'autre des moyens de focalisation, sensiblement à une même distance de la fenêtre de lecture que

lesdits moyens de focalisation. Cette disposition permet d'obtenir un éclairage couvrant au mieux et sans le dépasser le champ optique utile de lecture.

Par ailleurs, les moyens d'éclairage peuvent être classiquement constitués de sources d'éclairage émettant dans le spectre visible.

Selon un autre mode de réalisation, ils peuvent également être constitués :

- de sources d'éclairage émettant dans le spectre visible et disposées de façon à permettre une visée des images,

- et de sources d'éclairage émettant dans le spectre non visible et disposées de façon à permettre l'acquisition des images.

Le choix du type de moyens d'éclairage à utiliser est à adapter au type de support sur lequel l'information à lire se trouve. En effet, il existe pour chaque support un spectre d'éclairage permettant d'obtenir un contraste optimal. Ce spectre n'étant pas forcément dans le visible, on peut donc opter selon le support :

- soit pour une source à spectre visible assurant la visée et l'éclairage permettant l'acquisition d'images,

- soit pour une source à spectre visible assurant la visée et une source à spectre non visible, telle que LEDs infrarouge, assurant l'éclairage permettant l'acquisition d'images.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui suit en référence aux dessins annexés qui en représentent à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation préférentiel. Sur ces dessins qui font partie intégrante de la présente description :

- la figure 1 est une vue en perspective, en mode éclaté, d'un dispositif optoélectronique conforme à l'invention,

- la figure 2 est un schéma de principe, vu en plan, d'un dispositif conforme à l'invention,

- la figure 3 en est un schéma de principe,

vu en élévation.

- la figure 4 est une vue schématique en perspective représentant les faisceaux d'éclairage émis par un dispositif conforme à l'invention,

Le dispositif optoélectronique représenté à la figure 1 constitue un lecteur de codes à barres dont la particularité est de permettre d'obtenir une bonne lecture à distance avec une profondeur de champ importante.

Ce lecteur de codes à barres se présente sous la forme d'un boîtier rectiligne allongé, composé de deux demi-coques 1, 2, aptes à être assemblées au moyen de vis (non représentées). Ces deux demi-coques 1, 2 sont, en outre, conformées de façon que le boîtier présente une face d'extrémité ouverte.

A l'intérieur de ce boîtier, se trouve logé un châssis 3 sur lequel sont montés des moyens d'éclairage 4, 5, un capteur linéaire 6 à balayage électronique, du type C.C.D, et une optique 7 de formation des images sur ledit capteur C.C.D, comportant un diaphragme de forme allongée, en l'exemple rectangulaire.

Ce châssis 3 comporte un tronçon arrière 8, s'étendant à l'opposé de la face d'extrémité ouverte du boîtier, et présentant une section transversale en forme de U inversé dont chaque aile 8a est prolongée d'un retour orthogonal 9, agencé pour reposer sur la face interne de la demi-coque 2 en vis-à-vis.

Ce châssis 3 est doté, en premier lieu, de moyens de maintien 10 du capteur C.C.D 6 adaptés pour solidariser ce dernier contre l'extrémité du tronçon arrière 8. Il comprend également des moyens de maintien de l'optique 7 agencés pour que cette dernière se trouve disposée à distance du capteur C.C.D 6 de façon à délimiter une chambre noire avec ce dernier.

Les moyens d'éclairage 4, 5 sont quant à eux disposés sur les retours 9, c'est-à-dire côté extérieur du tronçon arrière 8 du châssis 3, de façon à ne pas éclairer directement le capteur C.C.D 6.

Ces moyens d'éclairage se composent, disposés sur chacun des retours 9, d'une diode électroluminescente 4 ou

Led, et d'une lentille astygmatique 5.

Par ailleurs, le boîtier renferme également, et de façon classique, une carte électronique 11 agencée pour venir se clipser sur le châssis 3, et reliée au capteur C.C.D 6 et aux Leds 4 par une nappe et un circuit électriques 12. Cette carte 11 est en outre connectée à un cordon 13 de raccordement à un terminal de réception des données.

Le boîtier renferme, enfin, une plaque transversale 14 agencée pour venir se clipser sur l'extrémité avant du châssis 3 qui comprend à cet effet deux pattes d'encliquetage 15, dans une position où ladite plaque se trouve sensiblement en retrait de la face d'extrémité ouverte de ce boîtier. Cette plaque transversale 14 comporte une fenêtre longitudinale 16, dite de lecture.

En dernier lieu, le lecteur comporte un bec 17 adapté pour venir coiffer la face d'extrémité ouverte du boîtier et doté d'une lumière 18 disposée en regard et conjuguée de la fenêtre de lecture 16 de ce boîtier.

Les différents éléments composant le lecteur de codes à barres conforme à l'invention ayant été décrits ci-dessus, leurs caractéristiques propres et leur agencement les uns relativement aux autres sont explicités ci-dessous en référence aux figures 2 à 4. Il convient toutefois de noter que sur la figure 4, chaque lentille 5 est représentée décomposée en deux lentilles 5a, 5b en vue d'illustrer les deux fonctions de l'optique d'éclairage.

En premier lieu, les Leds 4, les lentilles astygmatiques 5, le capteur C.C.D 6, l'optique 7 et la fenêtre de lecture 16 sont disposés de façon à s'étendre rigoureusement dans un même plan constituant le plan optique (O).

Le capteur C.C.D 6, l'optique 7 et la fenêtre de lecture 16 délimitent, en outre, dans ce plan optique (O), un champ optique utile de lecture définissant le champ de vision du lecteur de codes à barres.

L'optique 7 est par ailleurs disposée de façon que le grand axe de son diaphragme s'étende orthogonalement par rapport au plan optique (O).

Les deux diodes électroluminescentes 4 sont, quant à elles, disposées de part et d'autre de l'optique 7 sensiblement à une même distance de la fenêtre de lecture 16 que cette dernière. Ces deux diodes 4 et les lentilles 5 associées sont, en outre, disposées de façon à se situer à l'extérieur du champ optique utile de lecture.

Par ailleurs, les lentilles 5, de par leur forme astygmatique, remplissent deux fonctions représentées de façon dissociée à la figure 4 et consistant :

- pour la lentille 5a, à faire diverger selon le plan optique (O) les faisceaux issus des diodes 4 de façon que ces derniers couvrent la longueur totale de la fenêtre de lecture 16,

- pour la lentille 5b, à faire converger selon un plan orthogonal au plan optique (O), les faisceaux, de façon que ces derniers, d'une part, couvrent au droit de la fenêtre de lecture 16 une bande de hauteur sensiblement supérieure à la largeur de cette fenêtre et, d'autre part, convergent vers une zone de convergence située au-delà de la plage de lecture.

Le lecteur de codes à barres décrit ci-dessus présente l'avantage essentiel de permettre aussi bien une lecture au contact qu'une lecture à distance.

Par ailleurs, la forme rectiligne du boîtier facilite la visée manuelle à la volée des codes à barres, car lors de cette visée le boîtier s'étend dans le prolongement naturel du bras de l'utilisateur.

REVENDICATIONS

1/ - Dispositif optoélectronique d'acquisition d'images linéaires, notamment de codes à barres, comprenant un boîtier (1, 2) doté d'une fenêtre de lecture (16) et renfermant un capteur linéaire (6) à balayage électronique, des moyens d'éclairage (4, 5), et des moyens (7) de formation des images sur le capteur linéaire (6), le capteur (6) et les moyens (7) de formation d'images définissant un plan optique (O) dans lequel est centrée la fenêtre de lecture (16), et lesdits capteur, fenêtre et moyens de formation d'images délimitant un champ optique utile de lecture, ledit dispositif optoélectronique étant caractérisé en ce que les moyens d'éclairage (4, 5) :

. sont disposés sensiblement dans le plan optique (O), à l'extérieur du champ optique utile, de façon que les faisceaux d'éclairage coupent ledit champ optique utile entre les moyens de formation d'images (7) et la fenêtre de lecture (16),

. sont adaptés pour engendrer des faisceaux couvrant, au-delà de la fenêtre de lecture (16) et sur une distance représentant la plage de lecture et fonction des caractéristiques des moyens (7) de formation d'images, une bande de hauteur, de part et d'autre du plan optique (O), sensiblement comprise entre un millimètre et six millimètres.

2/ - Dispositif optoélectronique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'éclairage (4, 5) sont adaptés pour engendrer des faisceaux d'éclairage couvrant au droit de la fenêtre de lecture (16) une bande de hauteur, de part et d'autre du plan optique (O), sensiblement comprise entre un et six millimètres.

3/ -Dispositif optoélectronique selon la revendication 2, caractérisé en ce que la fenêtre de lecture (16) présente une hauteur sensiblement inférieure à la bande de hauteur couverte par le faisceau d'éclairage au droit de ladite fenêtre.

4/ - Dispositif optoélectronique selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens d'éclairage sont constitués, de part et d'autre du champ optique, d'au moins une source d'éclairage délivrant un

faisceau d'éclairage dont l'angle au sommet, selon un plan orthogonal au plan optique (O), est sensiblement compris entre 4 et 18 degrés.

5/ - Dispositif optoélectronique selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens d'éclairage sont constitués, de part et d'autre du plan optique (O), de sources d'éclairage disposées de façon que, sur la plage de lecture et selon un axe du plan optique parallèle à la fenêtre de lecture (16), l'intensité d'éclairage soit croissante du centre du champ optique utile vers ses extrémités latérales.

6/ - Dispositif optoélectronique selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens d'éclairage sont constitués, de part et d'autre du champ optique (O), d'au moins une source d'éclairage (4) et, pour chacune de ces sources d'éclairage, d'un système optique (5) adapté pour focaliser le faisceau d'éclairage sur une bande de hauteur sensiblement comprise entre un et six millimètres de part et d'autre du plan optique.

7/ - Dispositif optoélectronique selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque système optique (5) comprend une lentille de collimation (5a) adaptée pour faire converger le faisceau d'éclairage vers une zone de convergence située au-delà de la plage de lecture.

8/ - Dispositif optoélectronique selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que chaque système optique (5) comprend une lentille d'homogénéisation (5b) adaptée pour que, sur la plage de lecture et selon un axe du plan optique parallèle à la fenêtre de lecture (16), l'intensité d'éclairage soit croissante du centre du champ optique utile vers ses extrémités latérales.

9/ - Dispositif optoélectronique selon les revendications 7 et 8 prises ensembles, caractérisé en ce que la lentille de collimation (5a) présente une forme astygmatique et/ou prismatique de façon à jouer également le rôle de lentille d'homogénéisation (5b).

10/ - Dispositif optoélectronique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'éclairage (4, 5) sont disposés dans le plan optique de part et d'autre des moyens (7) de formation d'images

sensiblement à une même distance de la fenêtre de lecture (16) que lesdits moyens de formation d'images.

11/ -Dispositif optoélectronique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens (7) de formation d'images comportent un diaphragme de forme allongée présentant un grand axe orthogonal au plan optique (O).

12/ -Dispositif optoélectronique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier (1, 2) est doté d'une face frontale ouverte, partiellement obturée au moyen d'un bec (17).

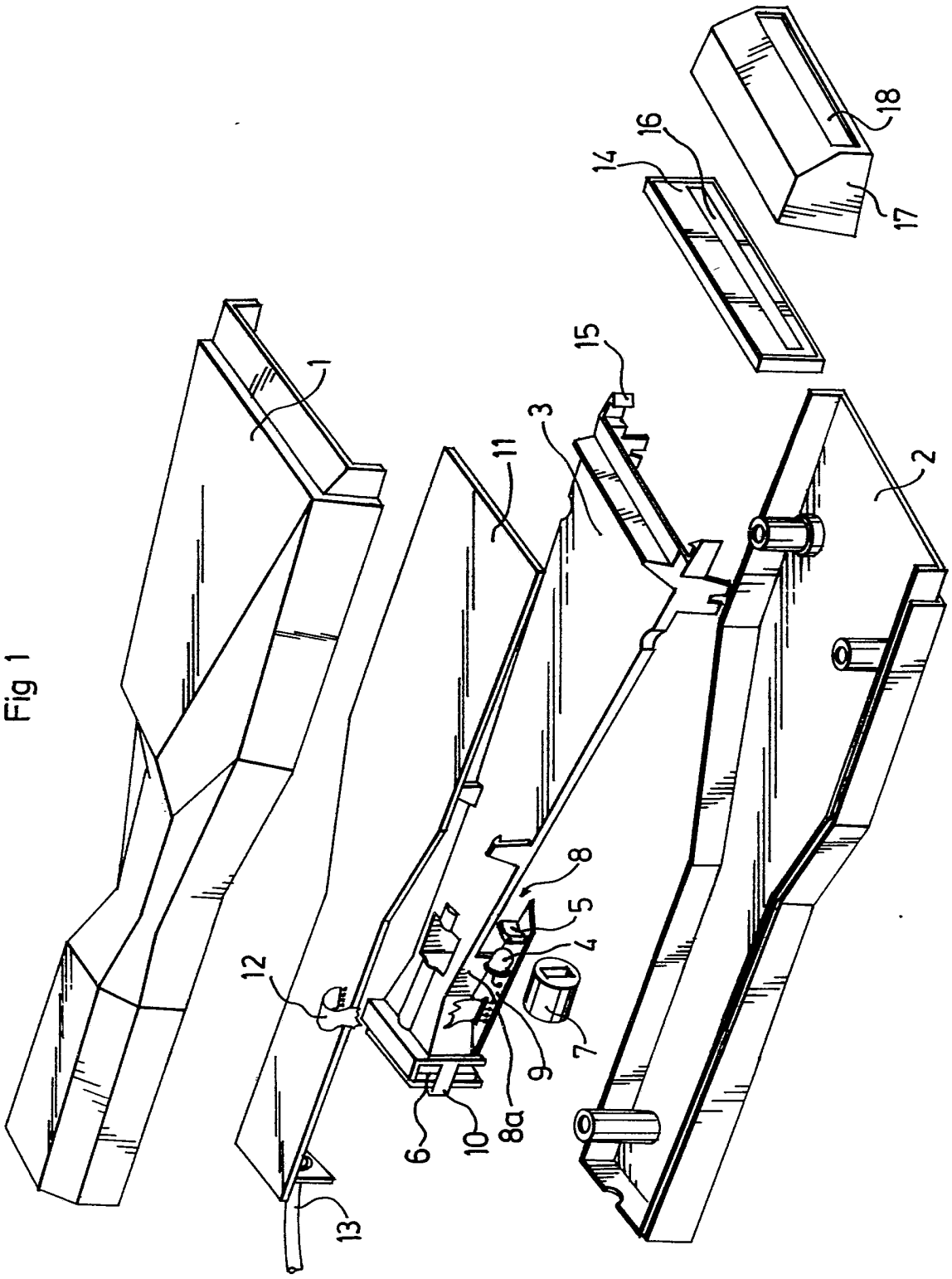
13/ -Dispositif optoélectronique selon l'une des revendications précédentes dans lequel les moyens d'éclairage (4, 5) sont constitués de sources d'éclairage (4) émettant dans le spectre visible.

14/ -Dispositif optoélectronique selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les moyens d'éclairage (4, 5) comprennent :

- des sources d'éclairage émettant dans le spectre visible et disposées de façon à permettre une visée des images,

- des sources d'éclairage émettant dans le spectre non visible et disposées de façon à permettre l'acquisition des images.

Fig 1



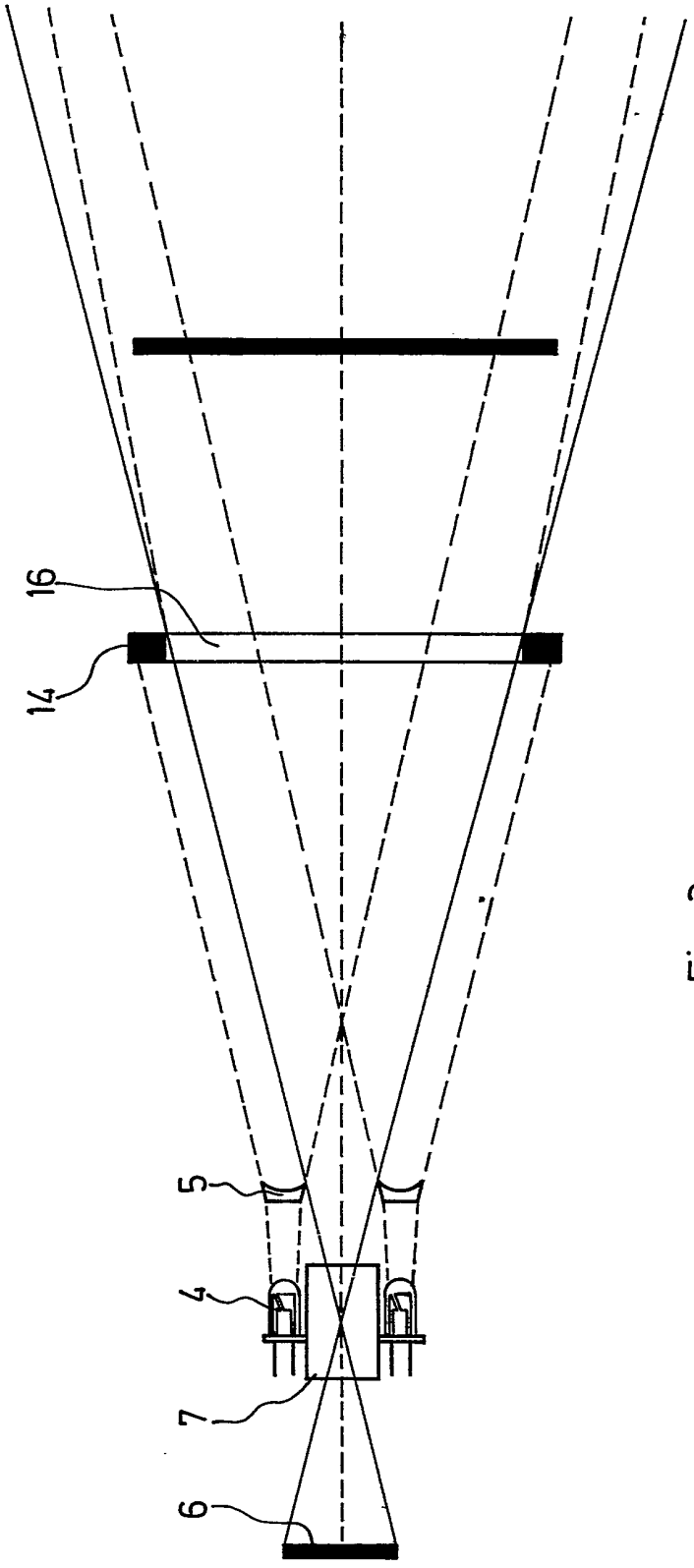


Fig 2

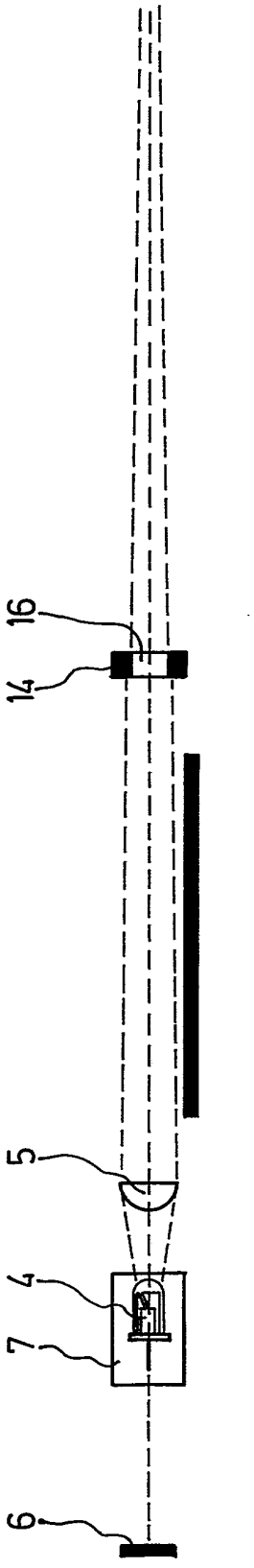
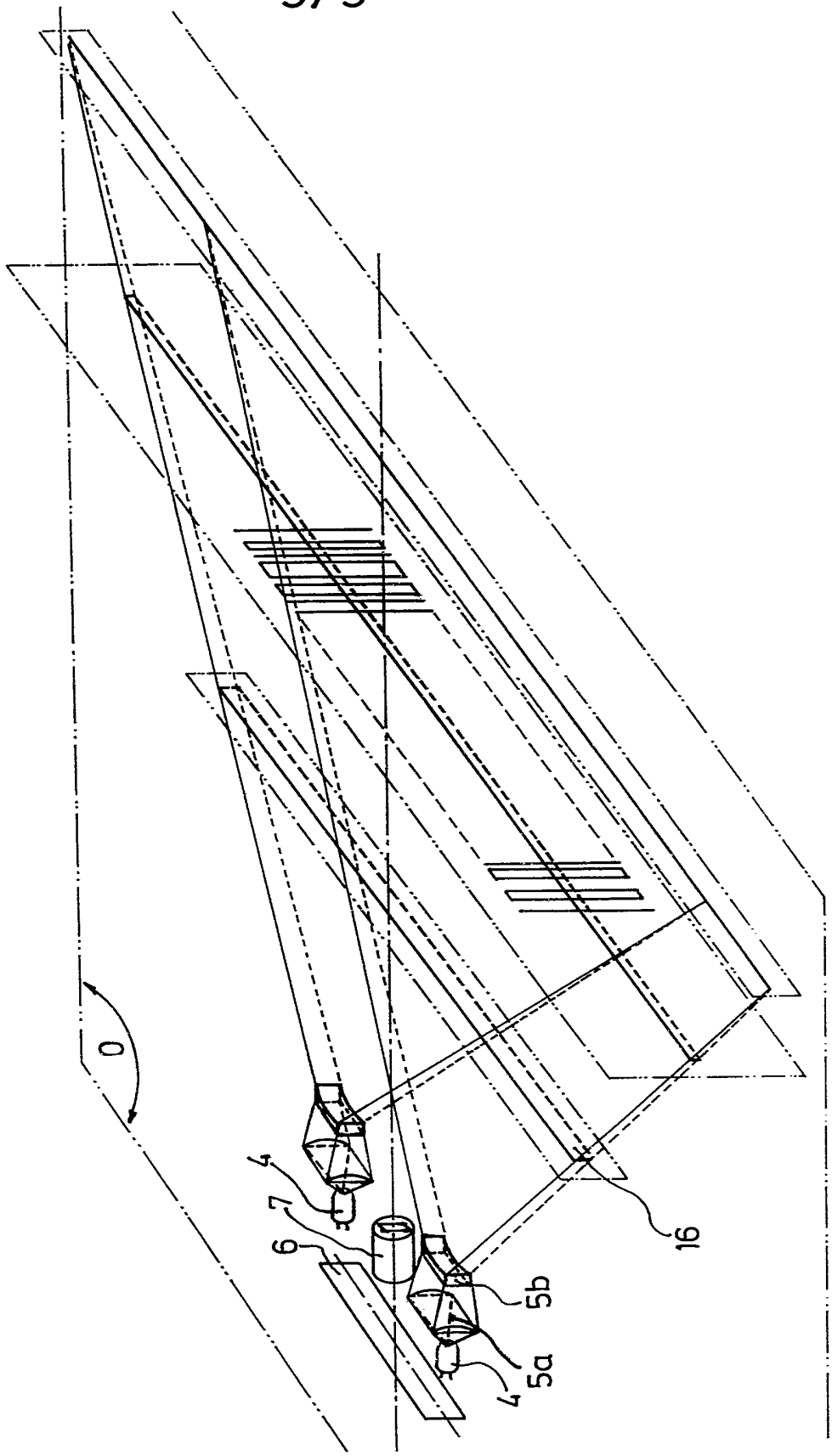


Fig 3

Fig 4



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

2673738

N° d'enregistrement national

FR 9102705
FA 456005

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
Y	EP-A-0 137 966 (OPTEL SYSTEMS) * abrégé * * page 9, ligne 7 - page 9, ligne 16 * * page 10, ligne 27 - page 11, ligne 7 * * revendication 1; figures 4-6 *	1,2,4-9, 13,14
Y	GB-A-2 225 659 (WEST ELECTRIC COMPANY LTD) * abrégé * * page 10, alinéa 3 - page 11, alinéa 2; figures 9,11 *	1,2,4-9, 13,14
A	GB-A-2 024 485 (CAERE CORPORATION) * abrégé; figure 5 *	1,10
A	EP-A-0 312 298 (CONTROL MODULE) * abrégé; figure 1 *	1,10,13, 14
A	EP-A-0 061 000 (NIPPONDENSO CO) * abrégé *	11
A	US-A-4 115 703 (DOBRAS) * abrégé; figure 2 *	1,12
A	US-A-4 902 084 (AHARON) * revendication 6; figure 2 *	3

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

G06K
G02B

Date d'achèvement de la recherche: 18 OCTOBRE 1991

Examinateur: CHIARIZIA S.J.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)