



## (12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 31762 B1** (51) Cl. internationale : **G07D 7/00; G07D 7/12**
- (43) Date de publication : **01.10.2010**

---

(21) N° Dépôt : **32752**

(22) Date de Dépôt : **08.04.2010**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/IB2007/003002 09.10.2007**

(71) Demandeur(s) : **SICPA HOLDING SA, AVENUE DE FLORISSANT 41 CH - 1008 PRILLY (CH)**

(72) Inventeur(s) : **DECOUX, Eric ; CALLEGARI, Andrea**

(74) Mandataire : **SABA & CO**

---

(54) Titre : **DISPOSITIF D'AUTHENTIFICATION A MARQUAGE DE SECURITE**

(57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UN DISPOSITIF D'AUTHENTIFICATION POUR L'AUTHENTIFICATION VISUELLE D'UN DOCUMENT OU D'UN ARTICLE, COMPRENANT UN MARQUAGE DE SÉCURITÉ À POLARISATION CIRCULAIRE, LEDIT DISPOSITIF COMPRENANT UNE SOURCE DE LUMIÈRE ET DES FILTRES DE POLARISATION POUR L'ÉCLAIRAGE SOIT PARALLÈLE SOIT ALTERNÉ DUDIT MARQUAGE SUR LEDIT DOCUMENT AVEC UNE LUMIÈRE POLARISÉE DE FAÇON CIRCULAIRE À DROITE ET À GAUCHE. L'INVENTION CONCERNE ÉGALEMENT DES PROCÉDÉS CORRESPONDANTS POUR L'AUTHENTIFICATION VISUELLE ET L'AUTHENTIFICATION AUTOMATIQUE DU MARQUAGE.

**ABREGE**

L'invention concerne un dispositif d'authentification pour l'authentification visuelle d'un document ou d'un article, comprenant un marquage de sécurité à polarisation circulaire, ledit dispositif comprenant une source de lumière et des filtres de polarisation pour l'éclairage soit parallèle soit alterné dudit marquage sur ledit document avec une lumière polarisée de façon circulaire à droite et à gauche. L'invention concerne également des procédés correspondants pour l'authentification visuelle et l'authentification automatique du marquage.

**(TRENTE HUIT PAGES)****SICPA HOLDING SA  
P. P. SABA & CO., Casablanca**

1 01 OCT 2010

## DISPOSITIF D'AUTHENTIFICATION D'UN MARQUAGE DE SECURITE

Domaine de l'invention

L'invention porte sur le domaine de l'authentification d'un document ou d'un article. Elle concerne un dispositif destiné à l'authentification visuelle de la présence, sur  
5 ledit document ou ledit objet, d'un marquage de sécurité à polarisation circulaire. Ledit dispositif se fonde sur une source lumineuse spéciale comprenant des filtres polarisants circulaires.

10 Etat de la technique

Dans le domaine de la certification des documents de valeur ou du contrôle d'identité, on a souvent besoin d'une authentification du document. L'authentification consiste à établir ou à confirmer que quelque chose ou  
15 quelqu'un appartient à une certaine classe, à l'aide d'une caractéristique déterminée (élément de sécurité, marquage), qui est le signe de ladite appartenance.

La présente invention décrit un dispositif d'authentification utilisé pour authentifier un document  
20 ou un objet portant un marquage de sécurité à polarisation circulaire, qui peut être imprimé ou appliqué par utilisation d'une encre ou d'une composition de revêtement comprenant des particules polarisantes circulaires, ou par application d'un stratifié ou d'un film (feuille)  
25 ayant des propriétés de polarisation circulaire.

Tout au long de la présente description, l'expression "dispositif d'authentification" désigne un dispositif qui est utilisé pour authentifier un document ou un objet  
30 comprenant un marquage de sécurité à polarisation circulaire.

Selon l'invention, les propriétés de polarisation circulaire sont de préférence réalisées par un polymère cristal liquide cholestérique (CLCP). Un tel polymère réfléchit sélectivement l'une des deux composantes  
35 lumineuses circulairement polarisées ; cela signifie que,

sur une plage déterminée de longueurs d'onde, c'est la lumière ayant un état de polarisation circulaire déterminé (gauche ou droit, selon le polymère) qui est réfléchi en priorité.

5 Les matériaux cristaux liquides cholestériques sont caractérisés par une texture supramoléculaire hélicoïdale interne, qui provoque une modulation périodique de l'indice de réfraction, cette périodicité étant comparable à la longueur d'onde de la lumière visible. En conséquence, ces matériaux agissent comme des réseaux de diffraction optique et réfléchissent la lumière ayant des longueurs d'onde particulières, qui apparaît colorée à l'oeil. Le sens de l'hélice de la texture (droite ou gauche) provoque la réflexion prioritaire de la lumière ayant un état de polarisation circulaire (cf. J.L. Ferguson, "Cholesteric Structure - I Optical Properties", dans "Molecular Crystals", vol. 1, pp. 293-307 (1966)). Des matériaux cristaux liquides cholestériques ont été proposés comme moyens de coloration dans le brevet US N° 3 766 061.

20 Pour parvenir à des propriétés chromatiques qui sont stables dans le temps et indépendantes de la température, il est avantageux de "geler" la texture hélicoïdale cholestérique par une réticulation chimique, c'est-à-dire par polymérisation du matériau cristal liquide dans l'état souhaité, de façon à obtenir de ce fait un polymère cristal liquide cholestérique (CLCP). Des matériaux cristaux liquides cholestériques photopolymérisés ont été décrits dans GB 2 166 755 A. Des pigments constitués d'un polymère cristal liquide cholestérique sont décrits dans 25 EP 0 601 483 A1 ; ces pigments peuvent être utilisés dans des compositions de revêtement et en tant que marquage de sécurité. Les documents WO 94/22976 A1 et WO 95/08786 A1 concernent en particulier des revêtements et des marquages de sécurité de ce type. D'autres documents pertinents 30 dans ce contexte sont les documents DE 44 18 490 A1, EP 0 35

685 749 A1, WO 97/30136 A1, US 6 597 426, EP 0 887 398 A1, US 6 570 648, WO 00/47694 A1, DE 199 22 158 A1, US 6 641 874, WO 2005/105473 A1 et WO 2006/063926 A1.

5 Un dispositif d'authentification, pour détection par une machine de marquages de sécurité comprenant un matériau cristal liquide cholestérique est décrit dans le document DE 102 11 310 A1. Selon ce document, le marquage est éclairé par utilisation d'une ou plusieurs sources lumineuses spectralement restreintes, par exemple des diodes émettant une lumière "colorée", et la lumière réfléchie par le marquage est contrôlée par une unité de  
10 détection, qui doit détecter la présence d'une polarisation circulaire. Cependant, le dispositif n'est pas à même d'assurer une authentification visuelle de marquages à cristaux liquides cholestériques.  
15

20 Selon la technique antérieure, l'authentification visuelle d'un marquage de sécurité à polarisation circulaire sur un document ou un objet est effectuée sous "la lumière ambiante", à l'aide de filtres polarisants circulaires gauche et droits, qui comparent les aspects du marquage, tels qu'observés à travers les filtres polarisants circulaires, respectivement gauches et droits. Ce procédé ne donne de résultats satisfaisants que tant que la lumière d'éclairage présente une bonne qualité spectrale. Dans certaines circonstances, le niveau de  
25 lumière ambiante est en outre faible (mode 50 lux, p.ex. dans les événements nocturnes en extérieur, les contrôles d'identité la nuit, etc.), ce qui ne facilite pas l'opération d'authentification.

30 Résumé de l'invention

La présente invention décrit un dispositif d'authentification pour une authentification visuelle aisée d'un document ou d'un objet comprenant un marquage de sécurité à polarisation circulaire.

Dans un aspect important de la présente invention, le dispositif d'authentification comprend une source lumineuse spéciale, à même d'émettre une lumière polarisée circulaire gauche et droite. Cette source lumineuse est caractérisée en ce qu'elle produit deux faisceaux de lumière, présentant des polarisations circulaires opposées (à savoir un faisceau polarisé circulaire gauche et un faisceau polarisé circulaire droit), et qui sont séparées dans l'espace et dans le temps.

Le dispositif d'authentification destiné à l'authentification visuelle d'un document ou d'un objet comprenant un marquage de sécurité à polarisation circulaire comprend ainsi au moins une source lumineuse, et au moins un filtre polarisant circulaire, choisi de préférence dans le groupe consistant en les filtres polarisants fixes circulaires gauches et circulaires droits, et les filtres polarisants circulaires variables mécaniques et électro-optiques, caractérisé en ce que ledit dispositif émet une lumière polarisée circulaire gauche et une lumière polarisée circulaire droite pour éclairer ledit marquage situé sur ledit document.

Dans une première forme de réalisation, deux faisceaux continus, de préférence adjacents, de lumière ayant des polarisations circulaires opposées, ayant approximativement la même intensité, éclairement simultanément des zones du document ou de l'objet comprenant le marquage à polarisation circulaire. Dans une version préférée de cette forme de réalisation, lesdites zones du document sont adjacentes de façon à faciliter la comparaison de l'aspect du marquage sous les deux types de lumière polarisée.

Dans le contexte de la présente description, les zones éclairées du document désignent les zones qui sont effectivement éclairées par les faisceaux lumineux, et

A

non pas les zones structurées pré-existantes sur le document.

5 Dans une deuxième forme de réalisation, un faisceau unique d'une lumière ayant des polarisations circulaires opposées alternées, ayant une intensité approximativement constante, est envoyé sur la zone du document ou de l'objet comprenant le marquage à polarisation circulaire.

10 Dans les deux cas, l'aspect visuel du marquage à polarisation circulaire change en fonction du sens de polarisation de la lumière incidente. Le document ou l'objet peut ainsi être authentifié par envoi du faisceau lumineux du dispositif d'authentification sur le marquage, en changeant le sens de polarisation du faisceau lumineux, et en observant à l'oeil nu l'aspect/le changement  
15 d'aspect du marquage sous chaque type de lumière polarisée, si nécessaire par comparaison à l'aspect/au changement d'aspect d'un marquage authentique certifié, dans les mêmes conditions.

20 Une évaluation plus quantitative de la lumière polarisée réfléchiée par le marquage peut aussi être effectuée à l'aide d'un détecteur photoélectrique approprié (p.ex. une photodiode), éventuellement avec l'aide d'éléments optiques supplémentaires (lentilles, filtres, etc.), et à l'aide d'un traitement automatisé  
25 correspondant, par un dispositif de traitement, du signal du détecteur tel que mesuré.


#### Description détaillée

30 Le dispositif d'authentification selon la présente invention comprend une source lumineuse spéciale qui émet une lumière polarisée circulaire. Le dispositif comprend au moins un filtre de polarisation circulaire, et peut en particulier être un crayon optique modifié, une lampe de poche modifiée, ou un dispositif valideur d'authenticité, spécialement conçu, pour permettre une application  
35 portative.

Un aspect important de la présente invention consiste en l'utilisation d'une diode électroluminescente (LED) en tant que source lumineuse. Un certain nombre de fournisseurs (Philips, Nichia, etc.) proposent  
5 actuellement des LED blanches et "colorées", comme étant des sources lumineuses à haute efficacité pour des applications portatives. Les LED blanches émettent une lumière sur la totalité du domaine spectral visible (c'est-à-dire de 400 à 700 nm). Les LED "colorées"  
10 émettent une lumière dans une plage particulière étroite de longueurs d'onde - d'environ 50 nm de largeur - dans le domaine spectral UV, visible ou IR.

Le rendement d'une LED peut atteindre 150 lumens/W de puissance électrique, c'est-à-dire plus de 10 fois le  
15 rendement d'une lampe à incandescence. Il en résulte une autonomie 10 fois plus importante que celle d'une ampoule, ce qui représente un avantage essentiel pour les applications portatives, dans lesquelles une autonomie est exigée. Les conditions d'utilisation typiques des LED  
20 blanches dans les lampes torches et les lampes de poche, varient de 20 mA à 3,2-3,6 V (pour une intensité lumineuse de 25 à 30 cd) jusqu'à 1 A (pour un flux lumineux supérieur à 100 lumens).

Le choix d'une LED dans le cadre de la présente  
25 invention permet ainsi d'atteindre un avantage important par rapport à l'état de la technique antérieure, car i) la source lumineuse, et donc les conditions d'éclairage du marquage, sont définies avec précision et restent les mêmes pour toutes les authentifications effectuées avec  
30 le dispositif, et ii) l'autonomie du dispositif d'authentification en utilisation continue peut aller jusqu'à une semaine, ce que l'on peut comparer à moins d'un jour pour une lampe à incandescence utilisant un ensemble de piles classiques AAA du commerce.





Dans une première forme de réalisation du dispositif d'authentification, par référence à la Fig. 1, un filtre polarisant circulaire à faisceau divisé droit/gauche (FL, FR), composé de deux lames filtrantes semi-circulaires, et disposé en avant d'une source de lumière blanche unique L1, est utilisé pour obtenir deux faisceaux adjacents de lumières ayant des polarisations circulaires opposées, éclairant simultanément des zones adjacentes M1, M2) du marquage (M). Une lentille positive ou lentille de Fresnel (LE) peut être un élément en option du dispositif d'authentification. La lentille est disposée entre les filtres polarisants et le marquage, à des distances respectives d1 et d2, des filtres et du marquage, de façon à former une image des filtres dans le plan du marquage. De cette manière, on obtient deux zones adjacentes, nettement séparées, correspondant à des éclairages à polarisations opposées sur le marquage. Les filtres sont disposés en totalité à l'intérieur du dispositif d'authentification, qui comprend L1, FL/FR et LE, dans le même boîtier.

Dans une deuxième forme de réalisation du dispositif d'authentification, par référence à la Fig. 2a, deux sources de lumière blanche (L1, L2) ayant des filtres polarisants respectivement gauche (FL) et droit (FR) passent en alternance d'un état de marche à un état d'arrêt, en éclairant le marquage (M) en alternance par une lumière polarisée circulaire gauche et une lumière polarisée circulaire droite.

Les polarisations circulaires alternées de la lumière peuvent, comme le sait l'homme du métier, être réalisées par d'autres moyens, dont l'un consiste en une modification mécanique des filtres à polarité gauche ou droite, ou du sens de polarité des filtres. Ce dernier cas peut être réalisé par exemple par un composant tournant de filtre polarisant, c'est-à-dire une lame

lambda/4 tournante en avant d'un filtre polarisant linéaire statique, ou par un filtre polarisant linéaire tournant en arrière d'une lame lambda/4 statique. Un changement de la polarisation mécanique permet d'utiliser  
5 une source lumineuse unique, ce qui va donner les mêmes caractéristiques, parfaitement définies, pour les deux éclairages à polarisation circulaire gauche et droite. Ce qui précède est particulièrement vrai dans le cas d'un composant rotatif de filtre.

10 Dans une variante de la deuxième forme de réalisation, par référence à la Fig. 2b, au lieu d'une paire de filtres polarisants circulaires droits et gauches, on utilise un polariseur circulaire électro-optique unique (EOCP), tel que décrit dans DE 102 11 310,  
15 conjointement à une source de lumière blanche unique (L1), pour produire un éclairage polarisé circulaire en alternance gauche et droit du marquage (M). Le polariseur circulaire électro-optique (EOCP) est connecté à une unité d'attaque électrique (DR) qui commande l'état de  
20 polarisation (circulaire gauche ou circulaire droit) de l'EOCP.

Dans encore une autre modification de la deuxième forme de réalisation, qui peut s'appliquer aux deux versions présentées ci-dessus, et par référence à la Fig.  
25 2c, on utilise une cellule photo-électrique (photocellule), en particulier un capteur de couleur (CS) pour déterminer l'intensité de la lumière réfléchie par le marquage (M). Le signal du capteur de couleur est traité par un microprocesseur ( $\mu$ P), qui fait aussi passer les sources  
30 lumineuses (L1, L2) à l'état de marche et à l'état d'arrêt, attaque le polariseur circulaire électro-optique (EOCP), et évalue l'intensité et la couleur de la lumière réfléchie en fonction des conditions d'éclairage sélectionnées, ainsi que des valeurs de référence  
35 prédéfinies, stockées d'une manière interne, sur un

affichage (D). Le résultat peut indiquer soit la simple présence ou la simple absence d'un matériau polarisant circulaire, soit donner aussi des informations additionnelles concernant la couleur dudit matériau polarisant.

5 Dans une autre forme de réalisation, par référence à la Fig. 3a, une première source de lumière blanche (L1), ayant un filtre polarisant circulaire gauche (FL) est disposée sur l'axe optique du dispositif  
10 d'authentification, et une pluralité (c'est-à-dire au moins deux) de deuxièmes sources de lumière blanche (L2a, L2b, ...), ayant des filtres polarisants circulaires droits (FR) sont disposées autour de ladite première source lumineuse (L1). Les filtres polarisants peuvent  
15 être réalisés sous forme de lames concentriques (FL, FR), et on peut aussi inverser l'ordre des filtres polarisants. Une lentille en option peut être présente sur le trajet du faisceau, mais de préférence chaque source lumineuse (L1, L2a, L2b, ...) possède sa propre lentille  
20 individuelle, pour transformer en un faisceau la lumière qui en sort.

En cours d'utilisation, la première source lumineuse et la pluralité de deuxièmes sources lumineuses sont alternativement soumises à une commutation d'un état de  
25 marche à un état d'arrêt, en éclairant le marquage par des faisceaux en alternance de lumière polarisée circulaire gauche et de lumière polarisée circulaire droite ayant de préférence la même intensité lumineuse. La présente forme de réalisation peut, comme décrit ci-  
30 dessus et par référence à la Fig. 3b, être en outre associée à une cellule photoélectrique (photocellule), en particulier un capteur de couleur (CS), un microprocesseur ( $\mu$ P) et un affichage (D), pour la détermination et l'évaluation automatisées de l'intensité et de la couleur  
35 de la lumière réfléchiée par le marquage.

Les sources lumineuses utilisées dans les formes de réalisation décrites ci-dessus peuvent en outre être choisies comme étant des sources lumineuses à sélectivité spectrale, telles que des LED "colorées", émettant une lumière dans une plage particulière et étroite de longueurs d'onde, ayant une largeur d'environ 50 nm, dans le domaine spectral UV, visible ou IR, ou des diodes lasers (LD) ayant des longueurs d'onde déterminées.

Dans une quatrième forme de réalisation, par référence à la Fig. 3a, on utilise conjointement l'une avec l'autre une première source de lumière blanche (L1) ayant un premier filtre polarisant (FL), et une pluralité de deuxièmes sources lumineuses différentes à sélectivité spectrale (colorées) (L2a, L2b, ...) ayant des deuxièmes filtres polarisants (FR). Dans une variante de cette forme de réalisation, la première source lumineuse peut aussi être une source lumineuse à sélectivité spectrale.

Dans encore une autre forme de réalisation, par référence à la Fig. 4a, on utilise conjointement l'une avec l'autre une pluralité de premières sources lumineuses différentes, à sélectivité spectrale (colorées) (L1a, L1b, ...) ayant des premiers filtres polarisants (FR) et une pluralité de deuxièmes sources lumineuses différentes à sélectivité spectrale (colorées) (L2a, L2b, ...) ayant des deuxièmes filtres polarisants (FL).

En cours d'utilisation, les sources lumineuses passent alternativement d'un mode marche à un mode arrêt, et il est possible de juger à l'oeil nu l'effet d'éclairement du marquage (M) par des lumières de polarisation circulaire gauche et droite ayant des couleurs différentes. Une lentille (LE) peut être présente en option, pour focaliser la lumière sur le marquage (M). Une source de lumière blanche non polarisée supplémentaire (L3) peut aussi être mise en place pour

A

éclairer le marquage dans des conditions de lecture normales.

5 Dans une autre version de la forme de réalisation, selon la Fig. 4b, on utilise une simple cellule photoélectrique (photocellule) (P) pour déterminer l'intensité de la lumière réfléchie par le marquage, pour les différentes couleurs et les différentes polarisations. Le signal de la cellule photoélectrique est traité par un microprocesseur ( $\mu$ P) qui fait passer en mode marche et en  
10 mode arrêt les sources lumineuses (L1a, L1b ..., L2a, L2b ..., L3), et qui évalue l'intensité de la lumière réfléchie en fonction des conditions d'éclairement sélectionnées, ainsi que de valeurs de référence prédéfinies, stockées d'une manière interne, et qui  
15 envoie en sortie sur un affichage (D) un résultat d'authentification.

20 Tout au long de la présente invention, les filtres polarisants circulaires peuvent aussi être combinés à des filtres colorés, pour sélectionner des domaines spectraux déterminés.

L'intensité de l'éclairement sur le marquage (M) à la distance de travail est de préférence non inférieure à 50 Lux, et plus particulièrement non inférieure à 500 Lux. La distance de travail est parfaitement définie  
25 comme étant la distance à laquelle le dispositif d'authentification devrait être placé par rapport au document ou à l'objet pour permettre un examen du marquage dans des conditions optimales. Dans des formes de réalisation utilisant un éclairage simultané ou des faisceaux adjacents, la distance de travail est la  
30 distance à laquelle une image des filtres polarisants est obtenue dans le plan du marquage. La distance de travail est choisie, selon la forme de réalisation, entre 1 et 20 cm, et plus particulièrement entre 2 et 10 cm.

Il convient d'observer aussi que le dispositif d'authentification peut être configuré comme un valideur automatisé oui/non, comprenant, en plus de la source de lumière polarisée, une cellule photoélectrique (P) ayant des filtres en option, un processeur ( $\mu$ P) des commutateurs de commande et leur dispositif d'affichage (D), pour envoyer en sortie le résultat de l'authentification automatisée. Un micrologiciel, incorporé dans ledit microprocesseur ( $\mu$ P) fournit les fonctionnalités permettant, d'une manière automatique, d'assurer la commutation marche/arrêt des LED, de lire le signal provenant de la cellule photoélectrique (P), de traiter et de stocker les valeurs ainsi lues du signal, d'en déduire un résultat d'authentification, et d'afficher le résultat de l'authentification.

La forme de réalisation préférée du dispositif d'authentification est un dispositif petit, léger, robuste et maniable.

Dans une forme de réalisation préférée, le dispositif d'authentification a la forme d'un cylindre allongé ou d'une barre allongée, ayant de préférence une longueur de l'ordre de 10 cm. A l'intérieur du cylindre ou de la barre, qui de préférence a une section transversale de l'ordre de 1 à 5 centimètres carrés, on a disposé : les sources lumineuses, les filtres, et les éléments optiques supplémentaires en option, en même temps que la pile servant d'alimentation et, si nécessaire, l'électronique de commande et la logique. Les commutateurs et indicateurs requis, servant d'interface utilisateur, sont disposés de manière ergonomique au niveau de l'extrémité arrière et/ou sur la face extérieure du cylindre de la barre ; la lumière sortant par l'extrémité frontale.

Dans une autre forme de réalisation, le dispositif d'authentification est fabriqué en un matériau du groupe consistant en les matériaux plastiques, les aciers

/

inoxydables, l'aluminium et les alliages d'aluminium ; de préférence, le dispositif dans sa totalité ne pèse pas plus de 100 g.

5 Dans encore une autre forme de réalisation préférée, le dispositif d'authentification a la forme d'une boîte, de préférence de l'ordre de 50 x 40 x 30 mm, destinée à être placée sur le marquage appliqué sur le document à authentifier. Cette boîte comprend deux fenêtres, ce qui permet à l'utilisateur humain de regarder le marquagesous  
10 un éclairage polarisé circulaire respectivement gauche et droit. A l'intérieur de la boîte, on a les sources lumineuses, les filtres et en option d'autres éléments optiques, en même temps que la pile servant d'alimentation, et si nécessaire l'électronique de commande et la  
15 logique. Les commutateurs et indicateurs requis servant d'interface utilisateur sont disposés de manière ergonomique sur la surface extérieure de la boîte ; la lumière éclairant le document passe par les fenêtres en regard du marquage, et qui correspondent aux fenêtres  
20 d'observation mentionnées ci-dessus.

L'invention va être maintenant illustrée plus en détail à l'aide de figures et de formes de réalisation présentées à titre d'exemples.

25 La Fig. 1 présente schématiquement un dispositif d'authentification selon la présente invention, comprenant une source de lumière blanche unique (L1) et deux filtres polarisants circulaires gauche et droit, semi-circulaires (FL, FR) et une lentille en option (LE), pour produire deux zones adjacentes (M1, M2) d'éclairage continu,  
30 polarisées circulaires, simultanément opposées, sur un marquage (M), pour l'authentification visuelle assistée dudit marquage.

La Fig. 2 illustre schématiquement des dispositifs d'authentification selon la présente invention, pour

l'éclairement alterné d'un marquage (M) par une lumière polarisée circulaire opposée :

- 5 a) par utilisation d'une première et d'une deuxième sources de lumière blanche (L1, L2), conjointement à des premiers et des deuxièmes filtres polarisants gauche et droit (FL, FR) pour l'authentification visuelle assistée d'un marquage (M) ;
- 10 b) par utilisation d'une source de lumière blanche unique (L1), conjointement à un polariseur circulaire électro-optique (EOCP) et une unité d'attaque (DR), pour l'authentification visuelle assistée d'un marquage (M) ;
- 15 c) par utilisation de l'une des formes de réalisation a) ou b) avec un capteur de couleur supplémentaire (CS), un microprocesseur ( $\mu$ P) et un affichage (D), pour l'authentification automatisée d'un marquage (M).

20 La Fig. 3 présente schématiquement un autre dispositif d'authentification selon la présente invention, pour l'éclairement alterné d'un marquage (M) par une lumière blanche polarisée circulaire opposée :

- 25 a) par utilisation d'une première source unique de lumière blanche (L1) ayant un premier filtre polarisant circulaire (FL) et une pluralité de deuxièmes sources de lumière blanche (L2a, L2b, ...), ayant des deuxièmes filtres polarisants circulaires (FR) disposés autour de la première source lumineuse (L1) pour l'authentification visuelle assistée d'un marquage (M) ;
- 30 b) par utilisation d'un capteur de couleur additionnel (CS), d'un microprocesseur ( $\mu$ P) et d'un affichage (D), pour l'authentification automatisée d'un marquage (M).

35 La Fig. 4 présente schématiquement un autre dispositif d'authentification selon la présente



invention, pour l'éclairement alterné d'un marquage (M) par une lumière colorée polarisée circulaire opposée :

- 5 a) par utilisation d'une pluralité de premières sources lumineuses différentes à sélectivité spectrale (colorées) (L1a, L1b, ...) ayant des premiers filtres polarisants (FR), et une pluralité de deuxièmes sources lumineuses différentes à sélectivité spectrale (colorées) (L2a, L2b, ...), ayant des deuxièmes filtres polarisants (FL), et en option une
- 10 troisième source de lumière blanche non polarisée (L3) et en option une lentille (LE), pour l'authentification visuelle assistée d'un marquage (M) ;
- 15 b) par utilisation d'une cellule photoélectrique additionnelle (P), d'un microprocesseur ( $\mu$ P) et d'un affichage (D), pour l'authentification automatisée d'un marquage (M).

La Fig. 5 présente une vue éclatée d'une première forme de réalisation d'un dispositif d'authentification selon la présente invention : le dispositif est une lampe de poche modifiée, comprenant, dans un boîtier cylindrique en aluminium, une lentille (103), des filtres polarisants gauche et droit semi-circulaires (102L, 102R), une source de lumière blanche (101), un commutateur de marche-arrêt (S), ainsi que des piles (100), le dispositif produisant

20 deux faisceaux lumineux contigus adjacents, polarisés circulaires opposés, sur un document soumis à contrôle.

La Fig. 6 présente une vue éclatée d'une deuxième forme de réalisation d'un dispositif d'authentification selon la présente invention, le dispositif étant une lampe de poche modifiée comprenant, dans un boîtier cylindrique en aluminium, une première source de lumière blanche (201a) ayant un premier filtre polarisant (202a), entourée de quatre deuxièmes sources de lumière blanche

30 (201b) ayant des deuxièmes filtres polarisants (202b), le

35

dispositif produisant un éclairage polarisé circulaire opposé et alterné sur un document soumis à contrôle.

La Fig. 7 présente une troisième forme de réalisation d'un dispositif d'authentification selon la présente invention, configuré comme une boîte de valideur, comprenant deux unités distinctes mais analogues pour observer un marquage (M) sous une lumière polarisée circulaire droite et gauche :

- a) présente une vue transversale schématique d'une unité de la boîte de valideur, comprenant une source de lumière blanche (101), un filtre polarisant circulaire (102) et une lentille de Fresnel (103) ;
- b) présente une vue éclatée de la boîte de valideur, illustrant la position du commutateur (S) et de la pile (100) ;
- c) présente la forme de la boîte de valideur, illustrant une structure possible.

#### Exemples de formes de réalisation

Par référence à la Fig. 5, dans une première forme de réalisation utilisée pour une authentification visuelle assistée, une lumière est fournie par une LED (101) (une LED blanche, B5B-430-JB, Roithner, Vienne), et est focalisée sur le marquage par une lentille (103) (lentille plastique 304.OM.3, diamètre 16,5 mm, distance focale +30 mm). Entre la LED et la lentille sont disposés deux filtres polarisants circulaires de forme semi-circulaire (102L, 102R), opposés (respectivement gauche et droit). La distance entre les filtres et la lentille est choisie de façon qu'une image des filtres se forme sur la face opposée de la lentille à une distance de 5 cm, où l'objet ou le document portant le marquage est positionné pour contrôle. Cette façon de faire rend visible la ligne de séparation entre les zones simultanément éclairées selon des polarisations opposées, qui de cette manière sont parfaitement définies. Un masque peut en outre être placé

sur les filtres de façon à projeter un logo ou un texte, au lieu d'un simple faisceau. La totalité du dispositif est placée dans un cylindre en aluminium de 80 mm de longueur et de 14 mm de diamètre. Outre sa commodité et son caractère compact, ce dispositif présente l'avantage que les filtres sont cachés à l'intérieur d'un dispositif, qui par ailleurs ressemble à un crayon lumineux normal ; en conséquence, un observateur extérieur ne va pas nécessairement se rendre compte du type de propriétés spéciales de l'objet ou du document qui font l'objet du contrôle.

L'utilisation d'une source de lumière de type LED confère au dispositif une importante autonomie, la pile est une simple pile AAA, telle celle qui est commercialisée sur le marché.

Par référence à la Fig. 6, dans une deuxième forme de réalisation, elle aussi utilisée pour l'authentification visuelle assistée, une lumière est fournie par cinq LED (201) (Roithner, Vienne), une première (une LED blanche, B5B-430-JB) étant placée sur l'axe optique, les quatre autres (une LED bleue B5B-437-IX 470 nm, une LED verte B5B-433-20 572 nm, une LED rouge B5B-435-TL 625 nm et une LED IR LED850-04VP 850 nm) formant un cercle serré autour des quatre premières LED. La première LED est munie d'un filtre polarisant circulaire droit (202), et chacune des quatre autres LED est munie d'un filtre polarisant circulaire gauche (c'est-à-dire opposé au premier) (203). Les diodes interne et externe sont alternativement mises en mode marche et en mode arrêt à des intervalles de temps périodiques, de telle sorte que l'objet en cours de contrôle soit en alternance éclairé par une lumière polarisée gauche et une lumière polarisée droite. Le nombre et la disposition des diodes dans le dispositif ne présentent aucun caractère critique, du moment que les deux ensembles éclairent la zone d'intérêt avec des

intensités analogues. La totalité du dispositif est enfermée dans un cylindre en aluminium de 100 mm de longueur et de 18 mm de diamètre.

5 Par référence à la Fig. 7a, dans une troisième forme de réalisation ayant la forme d'une boîte de validation, elle aussi utilisée pour l'authentification visuelle assistée d'un document ou d'un objet, deux régions différentes du document ou de l'objet soumis au contrôle sont éclairées par des LED distinctes, à travers des  
10 filtres polarisants circulaires ayant des polarisations opposées (une région éclairée à travers un filtre polarisant R, et l'autre par un filtre polarisant L). Chaque région fait l'objet d'un contrôle visuel à travers le même filtre polarisant que celui qui est utilisé pour  
15 polariser l'éclairement, et une loupe (lentille de Fresnel) est fournie pour renforcer la visibilité de détail sur le document ou sur l'objet. Cette forme de réalisation est particulièrement utile si le marquage se trouvant sur le document ou sur l'objet ne présente qu'un  
20 petit effet de polarisation, ou si le marquage ou certains détails de ce dernier sont de très petites dimensions. La boîte de validation est enfermée dans un boîtier plastique de dimensions approximatives 50 x 35 x 25 mm. La Fig. 7b présente une vue éclatée de la boîte de validation  
25 complète, et la Fig. 7c présente une vue de la boîte, à partir de l'extérieur.

Le dispositif d'authentification de la présente invention peut être utilisé pour l'authentification de titres monétaires, de documents de valeur, de pièces  
30 justificatives, de documents d'identité, de documents d'accès, de billets d'entrée à des événements, de billets de transport, de bandelettes d'arrachage, d'étiquettes de produits ou de matériaux d'emballage.

Un procédé d'authentification visuelle d'un document ou d'un objet comprenant un marquage de sécurité à polarisation circulaire est caractérisé par les étapes de :

- 5 a) éclairage dudit marquage se trouvant sur ledit document par utilisation d'un dispositif selon la présente invention, émettant une lumière polarisée circulaire gauche et une lumière polarisée circulaire droite ;
- 10 b) jugement visuel de la lumière réfléchiée par ledit marquage, ce qui va authentifier le document ou l'objet.

Dans une variante du procédé, de préférence des zones adjacentes du document ou de l'objet comprenant le marquage à polarisation circulaire sont simultanément  
15 éclairées par deux faisceaux de lumière ayant des polarisations circulaires opposées.

Dans une autre variante du procédé, le document ou l'objet comprenant le marquage à polarisation circulaire est éclairé par un faisceau lumineux unique ayant des  
20 polarisations circulaires alternées.

Dans encore une autre variante du procédé, la source lumineuse est choisie dans le groupe consistant en les diodes électroluminescentes blanches (LED blanches) et les diodes électroluminescentes "colorées" (LED  
25 colorées).

Un procédé d'authentification automatisée d'un document ou d'un objet comprenant un marquage de sécurité à polarisation circulaire, par utilisation d'un dispositif selon la présente invention, émettant des lumières  
30 polarisées circulaires droite et gauche, le dispositif comprenant en outre une cellule photoélectrique choisie dans le groupe consistant en les cellules photoélectriques et les capteurs de couleur, un microprocesseur ( $\mu$ P) et un affichage (D) est caractérisé par les étapes automatisées  
35 de :

- a) commutation en mode marche/arrêt des sources lumineuses par le microprocesseur ( $\mu$ P) ;
- b) lecture du signal provenant de la cellule photoélectrique (P) ou du capteur de couleur (SC) pour envoi dans le microprocesseur ( $\mu$ P) ;
- 5 c) traitement et stockage des valeurs lues du signal dans le microprocesseur ( $\mu$ P) ;
- d) obtention d'un résultat d'authentification, sur la base d'un critère préétabli stocké dans le
- 10 microprocesseur ( $\mu$ P) ;
- e) envoi du résultat de l'authentification sur l'affichage (D).

Les exemples et figures présentés dans la présente description n'ont qu'un caractère d'illustration et ne

15 doivent pas être interprétés comme limitant de quelque manière que ce soit la portée de l'invention.

1

Revendications

1. Dispositif d'authentification pour l'authentification visuelle d'un document ou d'un objet comprenant un marquage de sécurité à polarisation circulaire, ledit dispositif comprenant au moins une source lumineuse et au moins un filtre polarisant circulaire, caractérisé en ce que ledit dispositif émet des lumières polarisées circulaires gauche et droite pour éclairer ledit marquage se trouvant sur ledit document.
2. Dispositif d'authentification selon la revendication 1, caractérisé en ce que le filtre polarisant circulaire est choisi dans le groupe consistant en les filtres polarisants circulaires fixes gauche et droit, et en les filtres polarisants circulaires variables mécaniques et électro-optiques.
3. Dispositif d'authentification selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que deux faisceaux de lumière ayant des polarisations circulaires opposées sont produits de façon à éclairer simultanément un document ou un objet comprenant un marquage à polarisation circulaire, de préférence dans des zones adjacentes.
4. Dispositif d'authentification selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce qu'un faisceau unique de lumière ayant des polarisations circulaires opposées en alternance est produit pour éclairer un document ou un objet comprenant un marquage à polarisation circulaire.
5. Dispositif d'authentification selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la source lumineuse est choisie dans le groupe consistant en les diodes électroluminescentes blanches (LED blanches) et les diodes électroluminescentes "colorées" (LED colorées).
6. Dispositif d'authentification selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on utilise une



lentille positive ou une lentille de Fresnel pour concentrer la lumière de la source lumineuse sur le document ou l'objet.

5 7. Dispositif d'authentification selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'intensité de l'éclairage à une distance de travail sur le marquage (M) n'est pas inférieure à 50 Lux, et plus particulièrement n'est pas inférieure à 500 Lux.

10 8. Dispositif d'authentification selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le dispositif d'authentification est fabriqué en un matériau du groupe consistant en les matériaux plastiques, les aciers inoxydables, l'aluminium et les alliages d'aluminium.

15 9. Dispositif d'authentification selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le dispositif d'authentification a la forme d'un cylindre ou d'une barre.

20 10. Dispositif d'authentification selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le dispositif comprend en outre une cellule photoélectrique choisie dans le groupe consistant en les photocellules et les capteurs de couleur, un microprocesseur ( $\mu$ P) et un affichage (D), pour la détermination et l'évaluation automatisées de l'intensité et de la couleur de la  
25 lumière réfléchiée par le marquage.

30 11. Utilisation d'un dispositif d'authentification selon l'une des revendications 1 à 10 pour l'authentification de monnaies, de papiers de valeur, de justificatifs, de documents d'identité, de documents d'accès, de billets d'entrée à des événements, de billets de transport, de bandelettes d'arrachage, d'étiquettes de produits ou de matériaux d'emballage.

12. Procédé d'authentification visuelle d'un document ou d'un objet comprenant un marquage de sécurité



à polarisation circulaire, ledit procédé étant caractérisé par les étapes de :

- 5 a) éclairément dudit marquage se trouvant sur ledit document par utilisation d'un dispositif selon la présente invention, émettant une lumière polarisée circulaire gauche et une lumière polarisée circulaire droite ;
- 10 b) jugement visuel de la lumière réfléchiée par ledit marquage, ce qui va authentifier le document ou l'objet.

13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel de préférence des zones adjacentes du document ou de l'objet comprenant le marquage à polarisation circulaire sont éclairées simultanément par deux faisceaux lumineux ayant des polarisations circulaires opposées.

14. Procédé selon la revendication 12, dans lequel le document ou l'objet comprenant le marquage à polarisation circulaire est éclairé par un faisceau lumineux unique ayant des polarisations circulaires opposées en alternance.

15 16. Procédé selon l'une des revendications 12 à 14, dans lequel la source lumineuse est choisie dans le groupe consistant en les diodes électroluminescentes blanches (LED blanches) et les diodes électroluminescentes "colorées" (LED colorées).

17 18. Procédé d'authentification automatisée d'un document ou d'un objet comprenant un marquage de sécurité à polarisation circulaire par utilisation d'un dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, émettant des lumières polarisées circulaires gauche et droite, procédé dans lequel le dispositif comprend en outre une cellule photoélectrique choisie dans le groupe consistant en les photocellules et les capteurs de couleur, un microprocesseur ( $\mu P$ ) et un affichage (D), ledit procédé étant caractérisé par les étapes automatisées de :

30 35

A

- a) commutation en mode marche/arrêt des sources lumineuses par le microprocesseur ( $\mu$ P) ;
- b) lecture du signal provenant de la cellule photoélectrique (P) ou du capteur de couleur (SC) pour envoi dans le microprocesseur ( $\mu$ P) ;
- 5 c) traitement et stockage des valeurs lues du signal dans le microprocesseur ( $\mu$ P) ;
- d) obtention d'un résultat d'authentification, sur la base d'un critère préétabli stocké dans le
- 10 microprocesseur ( $\mu$ P) ;
- e) envoi du résultat de l'authentification sur l'affichage (D).



Fig. 1

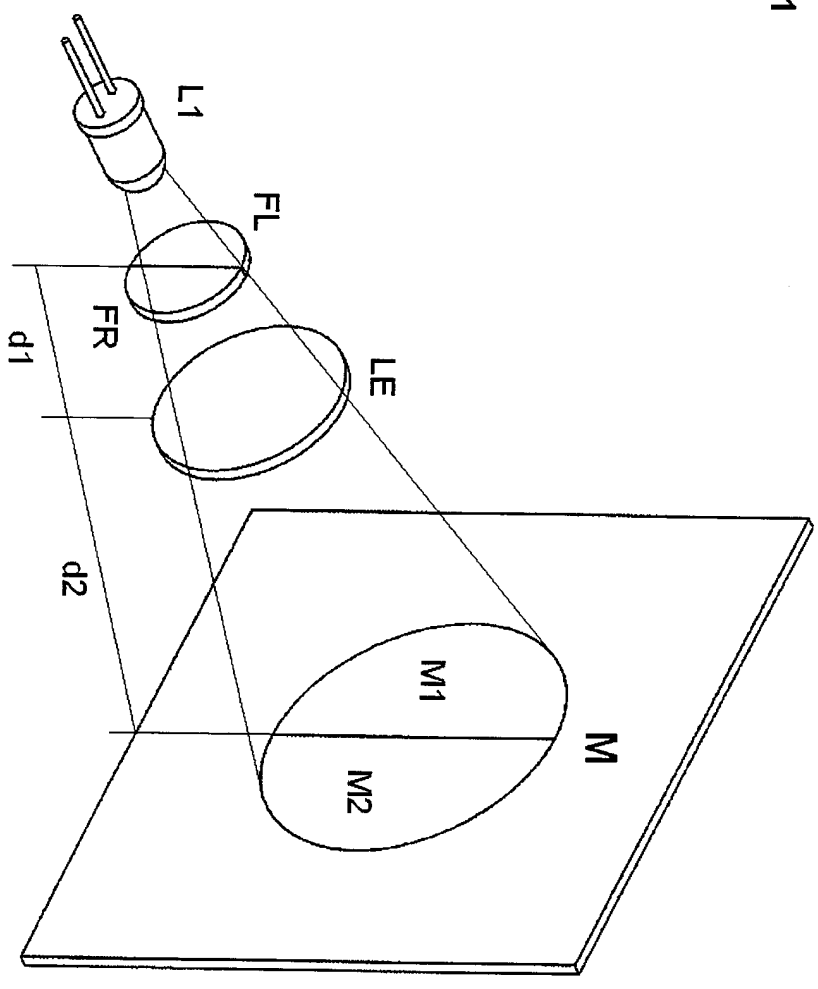


Fig. 2a

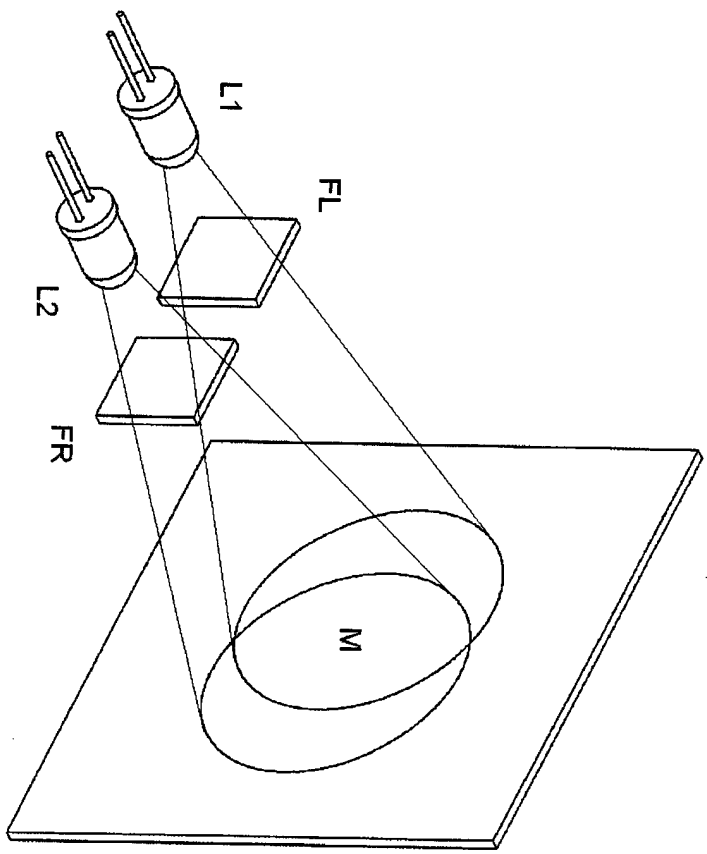


Fig. 2b

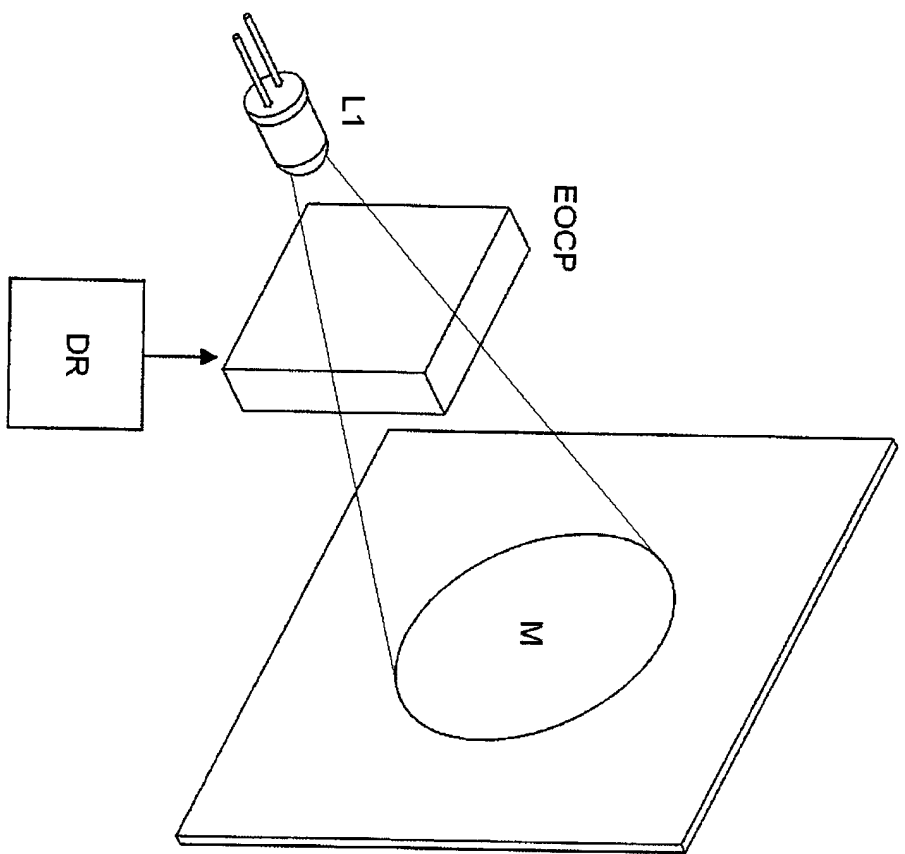


Fig. 2c

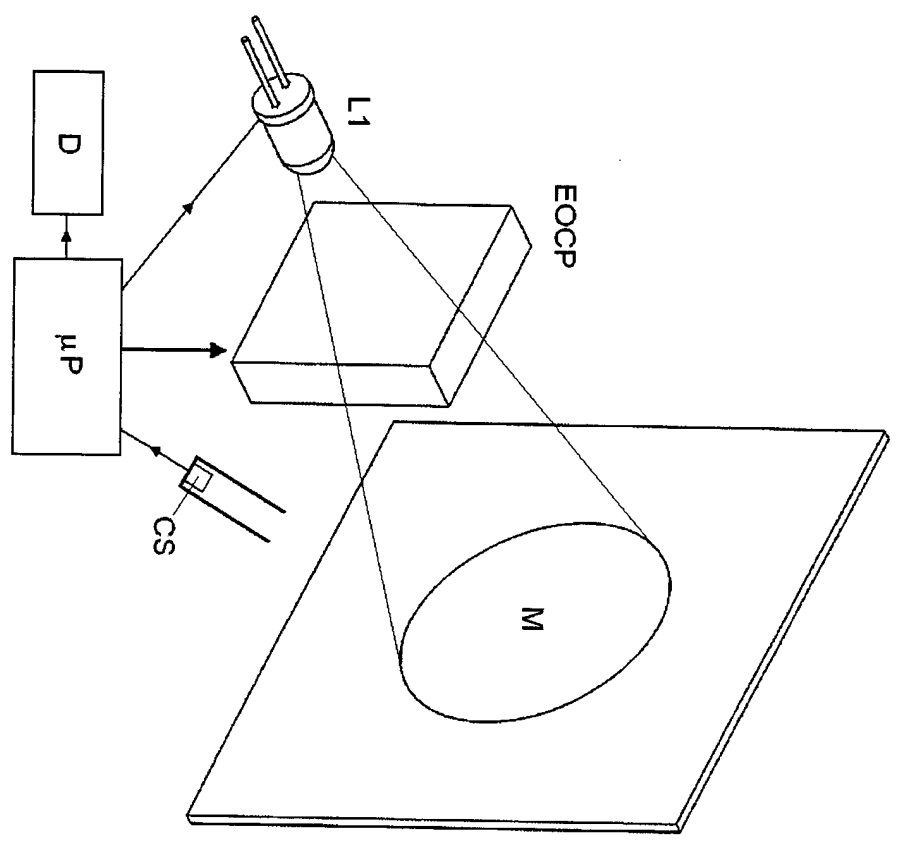


Fig. 3a

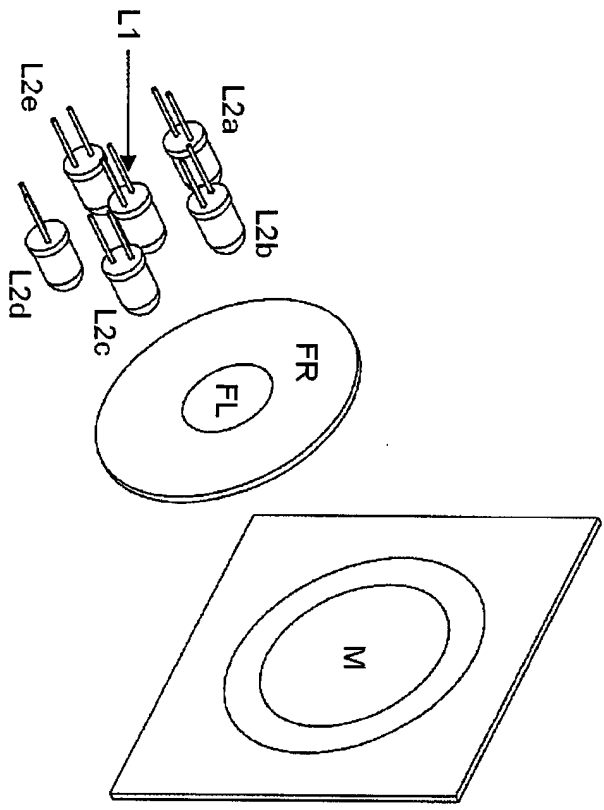
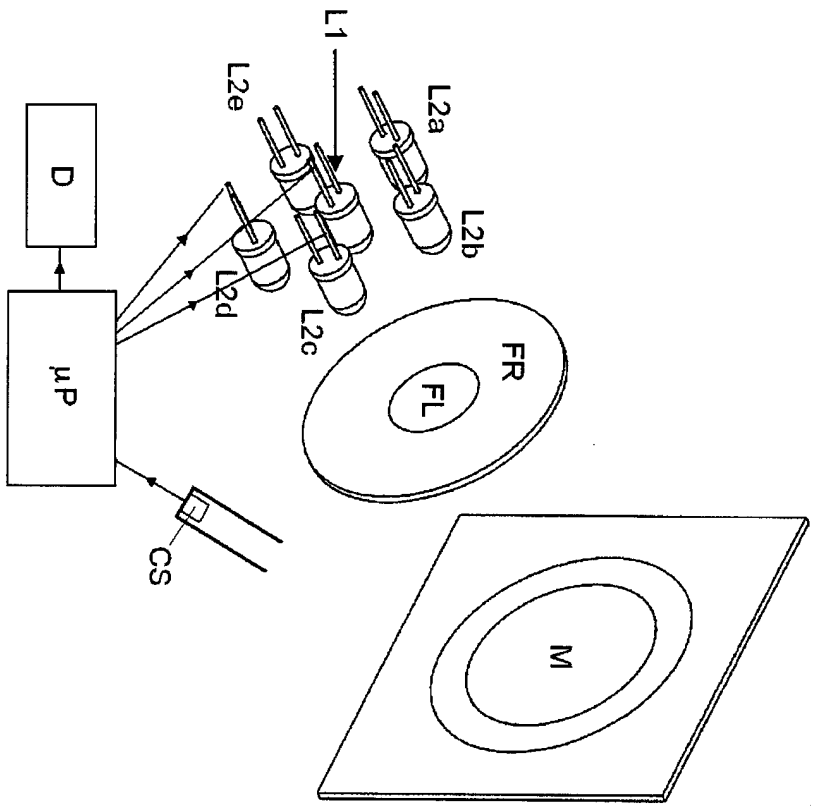


Fig. 3b



A



Fig. 4a

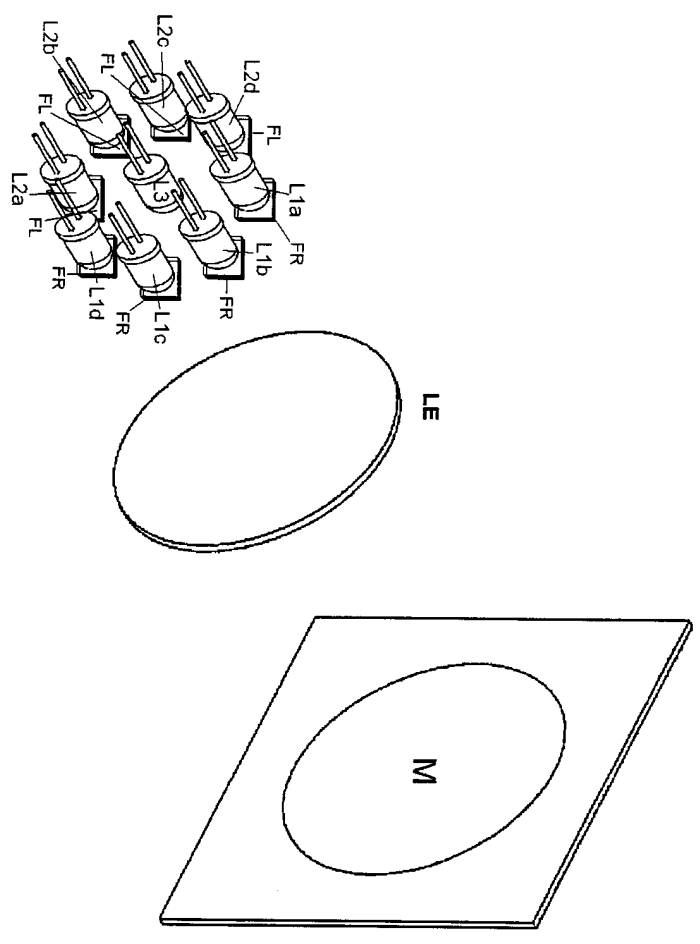


Fig. 4b

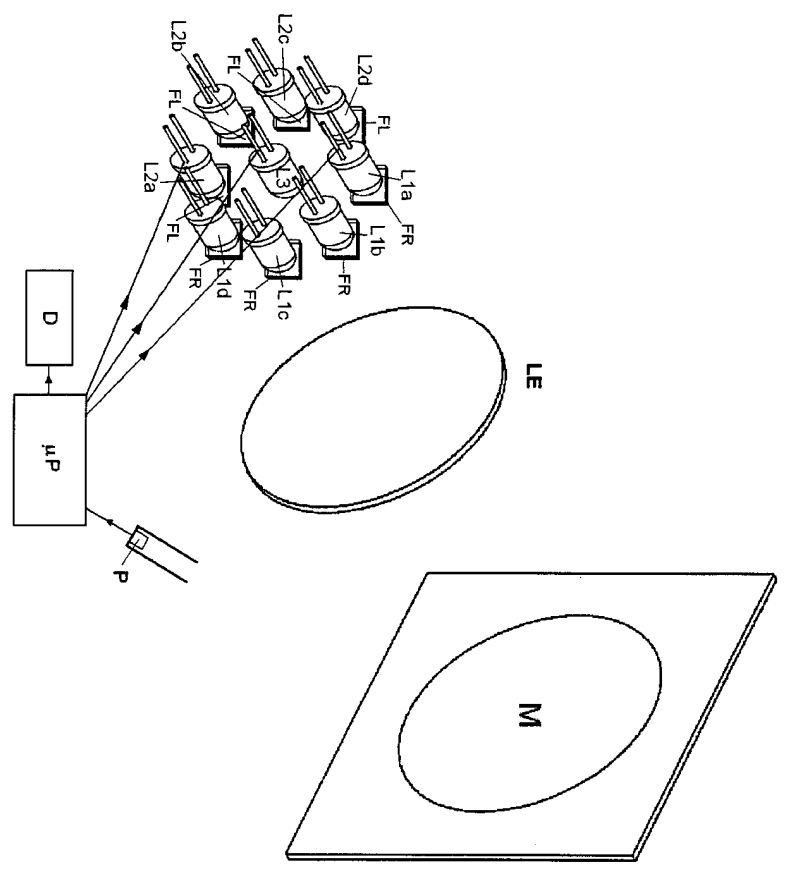


Fig. 5

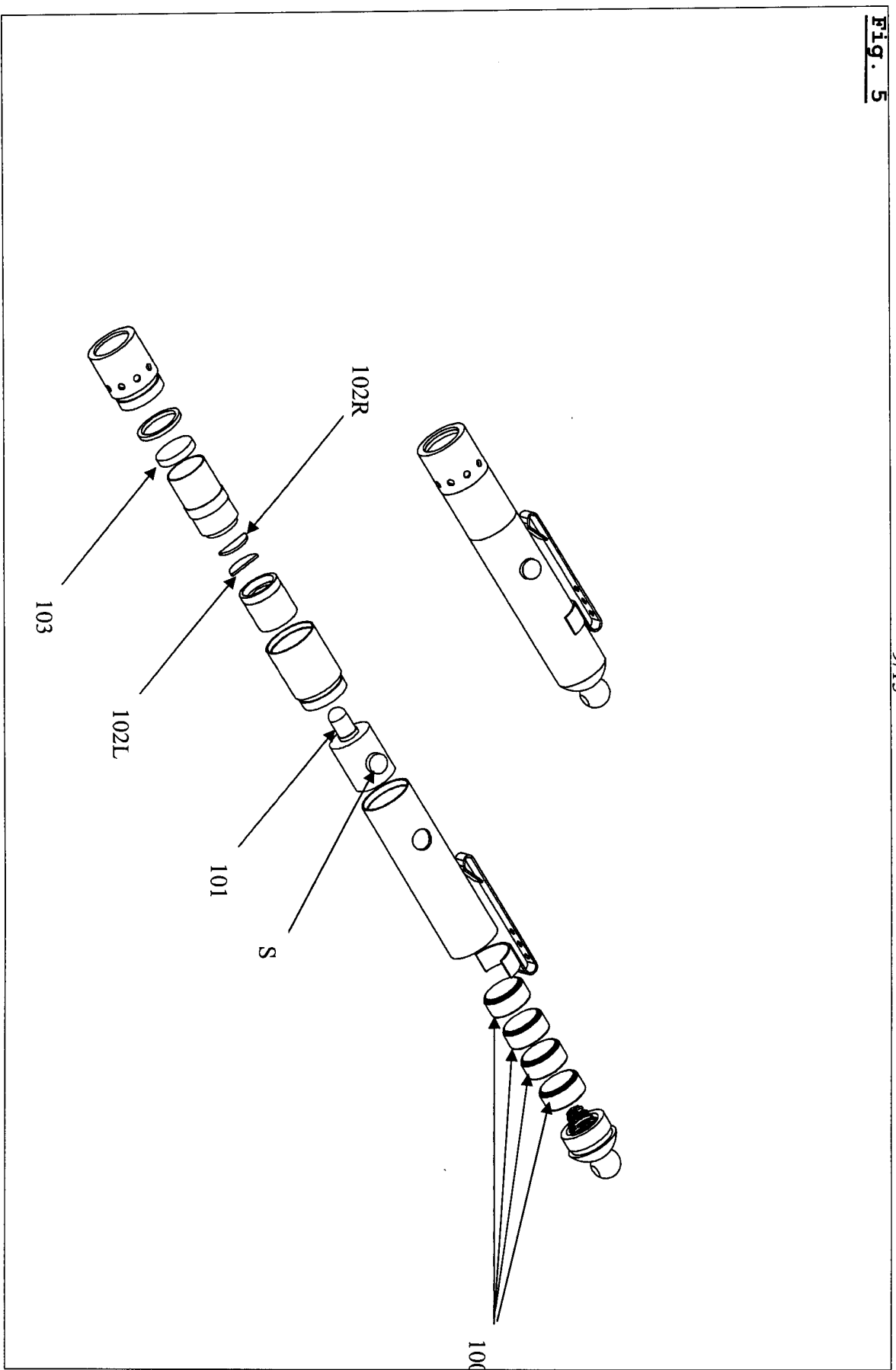


Fig. 6

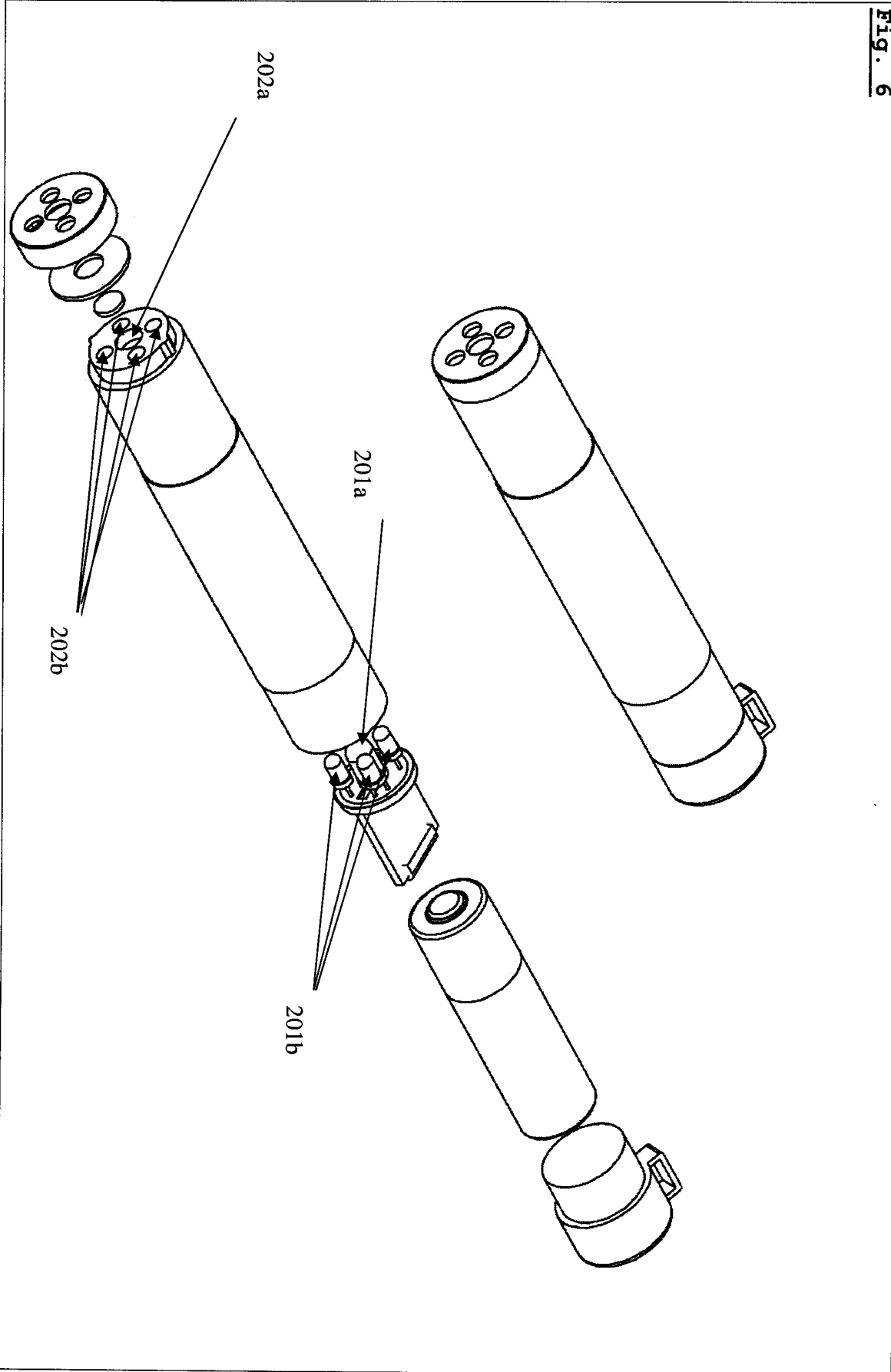
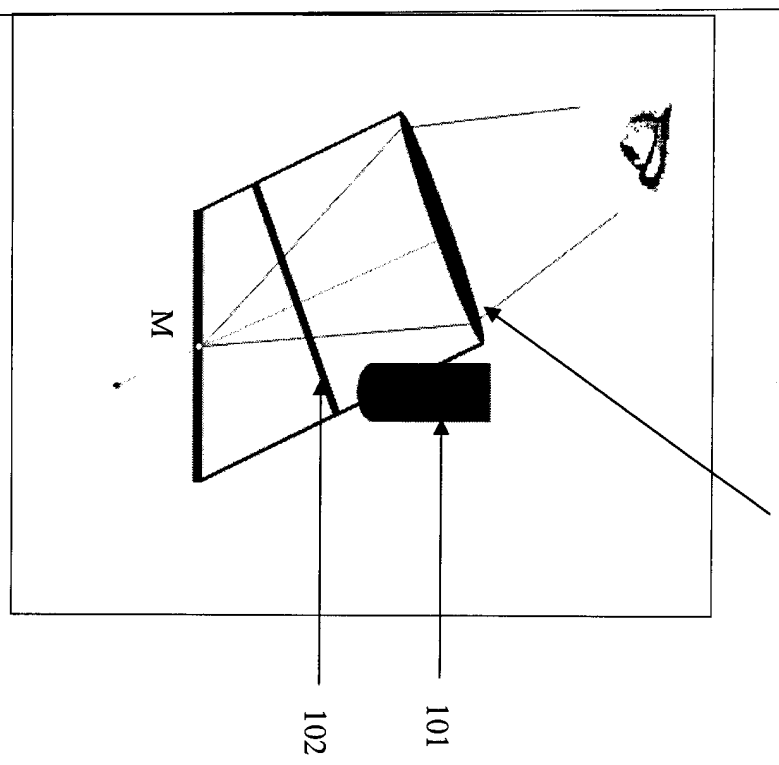


Fig. 7a



*P*

Fig. 7b

12/13

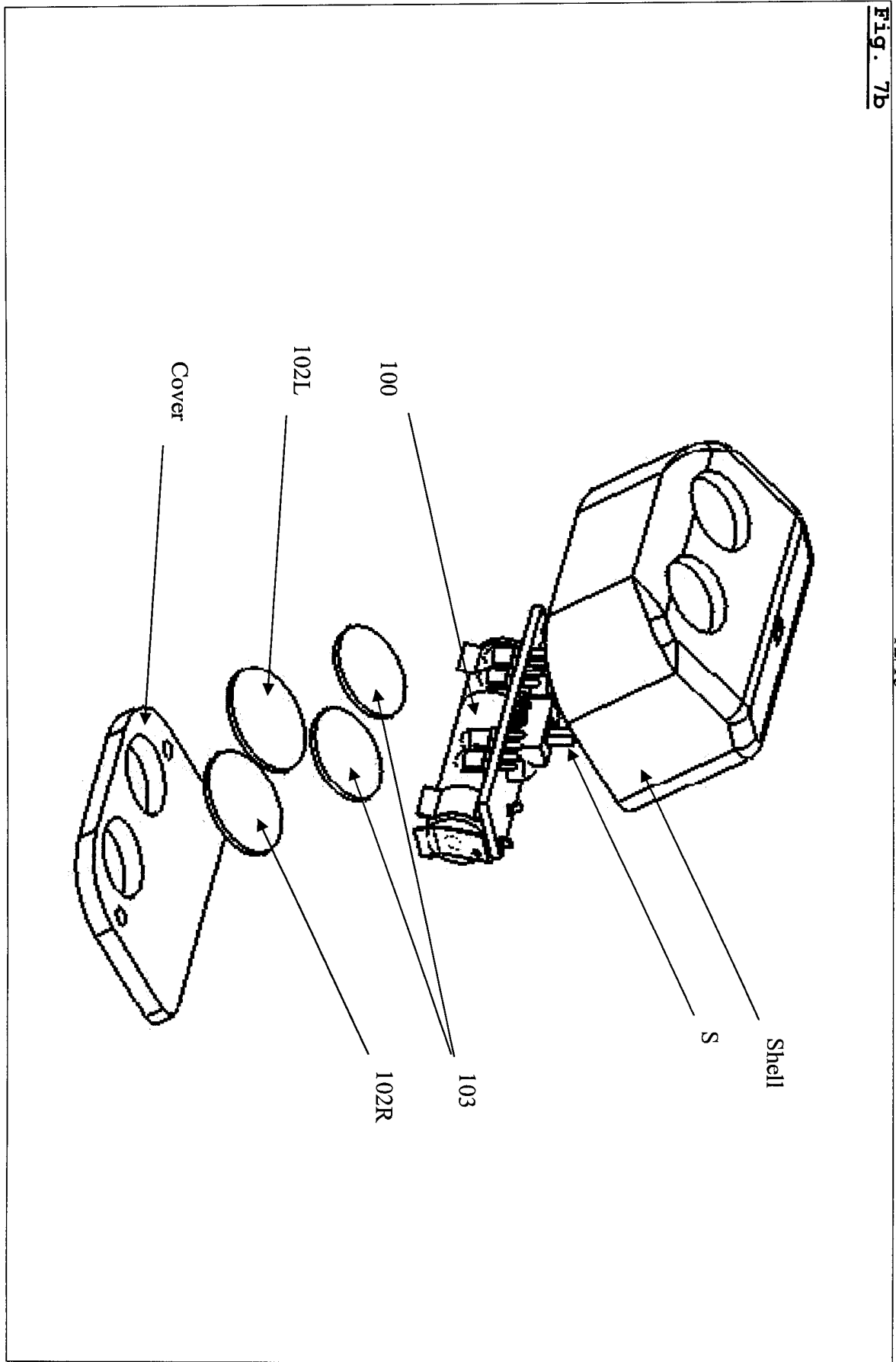


Fig. 7c

