

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
4 juillet 2013 (04.07.2013)

W I P O | P C T

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/098497 AI

- (51) Classification internationale des brevets :
G01N 21/896 (2006.01) G01N 21/958 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR20 12/052740
- (22) Date de dépôt international :
28 novembre 2012 (28. 11.2012)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1161 114 2 décembre 2011 (02. 12.2011) FR
- (71) Déposant : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE
[FR/FR]; 18 Avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).
- (72) Inventeurs : PICHON, Michel; 2 Rue des Basses Garennes, F-60270 Gouvieux (FR). DAVENNE, Franc; 5 Rue Charles Gass, F-60150 Thourotte (FR). CEREYRON, Arnaud; 537 Avenue Raymond Poincaré, F-60280 Margny Les Compiègne (FR).
- (74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE; 39 Quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : DEVICE FOR ANALYSING BLEMISHES OF A TRANSPARENT SUBSTRATE

(54) Titre : DISPOSITIF D'ANALYSE DES DÉFAUTS D'ASPECT D'UN SUBSTRAT TRANSPARENT

(57) Abstract : The invention relates to a device (1) for analysing one or more at least partially transparent substrates (2) moving relative to the device (1), including: a lighting system (4, 6) capable of simultaneously producing different types of lighting in separate lighting areas through which each substrate (2) is to move; a matrix camera (12) capable of acquiring an image, transmitted and/or reflected by the substrate(s) (2), of multiple rows of pixels and capable of acquiring simultaneously an image of multiple groups of adjacent rows of pixels that correspond to the aforementioned separate areas respectively; and a control unit (14) comprising a memory (15) in which control programs are stored that can control the camera (12) for various acquisitions synchronised with the speed of travel of the substrate(s) (2).

(57) Abrégé : Dispositif (1) d'analyse d'un ou plusieurs substrat(s) (2) au moins partiellement transparent(s) en défilement par rapport au dispositif (1), comprenant : un système d'éclairage (4, 6) apte à produire simultanément des éclairages de type différent dans des zones disjointes d'éclairage à travers lesquelles le ou chaque substrat (2) est destiné à défiler; une caméra (12) matricielle apte à acquérir une image transmise et/ou réfléchie par le ou les substrat(s) (2) de plusieurs lignes de pixels et apte à acquérir simultanément une image de plusieurs groupes de lignes adjacentes de pixels correspondant respectivement aux dites zones disjointes; une unité de commande (14) comportant une mémoire (15) sur laquelle sont stockés des programmes de commande aptes à commander la caméra (12) pour différentes acquisitions synchronisées avec la vitesse de défilement du ou des substrat(s) (2).



WO 2013/098497 AI

DISPOSITIF D'ANALYSE DES DEFAUTS D'ASPECT D'UN SUBSTRAT TRANSPARENT

L'invention concerne un dispositif d'analyse assurant la détection, la
5 mesure et l'identification de défauts ponctuels à la surface ou dans la masse
d'un substrat transparent, i.e. au moins partiellement transparent.

Ce dispositif concerne tous les produits transparents présentant des
défauts ponctuels qui altèrent l'aspect de ce produit vis-à-vis de son utilisateur.
En particulier ce dispositif est adapté aux défauts d'aspect présents dans les
10 vitrages quelque soit leur destination.

La détection des défauts d'aspect, leur mesure (c'est-à-dire l'estimation de
leur gravité) et leur identification jouent un rôle essentiel dans le contrôle qualité
des vitrages.

La simple détection de ces défauts d'aspect, souvent associée à une
15 estimation de leurs dimensions n'est aujourd'hui plus suffisante pour assurer un
contrôle qualité efficace. Le niveau de gravité des défauts, estimée selon des
échelles différentes, fonction de la nature des défauts, et leur identification
doivent compléter les informations caractérisant les défauts détectés.

La caractérisation des défauts doit se faire le plus souvent sur ligne
20 industrielle, sur un substrat en déplacement et de manière exhaustive c'est-à-
dire en contrôlant 100% des produits. En outre ce contrôle doit se faire de
manière préférentielle lors de la production du produit de base, la détection des
défauts d'aspect sur produit fini (vitrage automobile, double vitrage, ...) obligeant
à rejeter un produit déjà élaboré et coûteux.

L'identification des défauts constitue le challenge le plus complexe
25 compte tenu de la vitesse de déplacement du substrat lors d'un contrôle en
ligne, de la dimension réduite des défauts (souvent millimétrique) et de la
présence de défauts fictifs qui doivent être ignorés par le dispositif de détection.
De plus la nature du défaut contribue à définir sa gravité. La qualité de cette
30 identification nécessite de disposer d'un maximum d'informations sur les
propriétés optiques et dimensionnelles du défaut.

C'est la raison pour laquelle les systèmes de contrôle actuels utilisent
plusieurs canaux de détection, constitués typiquement d'un éclairage associé à

une ou plusieurs caméras, afin d'obtenir d'un même défaut plusieurs réponses caractéristiques qui seront combinées pour tenter d'identifier la nature du défaut d'aspect détecté.

Les défauts d'aspect sont souvent constitués par des défauts ponctuels,
5 situés en surface (supérieure ou inférieure) ou dans la masse du substrat.

Les défauts d'aspect sont habituellement caractérisés selon une typologie fondée sur leurs caractéristiques physiques (bulles, inclusions solides minérales, rayures, inclusions solides métalliques, ...).

Cette typologie, si elle a le mérite d'être facilement compréhensible par
10 les opérateurs en charge de la qualité, est mal adaptée à l'optimisation d'un dispositif de contrôle de ce type de défauts.

Il s'avère en effet plus intéressant de développer une typologie fondée sur le comportement optique de ces défauts vis-à-vis d'une source de lumière. On peut alors classer ces défauts en fonction de leurs propriétés optiques selon
15 qu'ils soient absorbants, diffusants, déformants, polarisants, colorés, ...

On peut également associer à chacun de ces défauts et aux propriétés optiques de cette typologie, un niveau de sensibilité allant de 0 à 1 par exemple.

Ainsi une inclusion métallique sera classée parmi les défauts absorbant de niveau de sensibilité 1 car ce défaut absorbe intégralement la lumière. Les
20 autres propriétés seront de niveau 0 car ce type de défaut n'est, a priori, ni diffusant, ni déformant, ni polarisant, ni coloré,... Une rayure pourrait être classée comme absorbante avec une sensibilité faible et diffusante avec une sensibilité forte, sa sensibilité aux autres propriétés étant nulle. Une inclusion gazeuse s'avère à la fois absorbante et diffusante avec une sensibilité moyenne
25 et déformante à sa périphérie avec une forte sensibilité.

On comprend ainsi qu'à chaque type de défaut d'aspect, on peut associer au moins une propriété optique dont l'utilisation permettra une détection optimale du défaut.

On peut également associer à chacune des propriétés optiques de cette
30 typologie le type d'éclairage qui sera le mieux adapté à la détection des défauts. Ainsi les défauts absorbants seront très bien détectés sur un fond lumineux clair (souvent appelé éclairage « bright field »), les défauts diffusants seront bien mis en évidence à l'aide d'un éclairage indirect (souvent appelé éclairage « dark

field »). Les défauts déformants seront visibles à l'aide d'un éclairage par mire,
...

Ces modes d'éclairage peuvent être mis en œuvre en mode transmission
(source et détecteur placés de part et d'autre du substrat) ou en mode réflexion
5 (source et détecteur du même côté du substrat).

On comprend ainsi que tous les défauts ne possédant pas la même
sensibilité aux différentes propriétés optiques de cette typologie, la qualité de
leur détection sera fonction du type d'éclairage mis en œuvre. L'utilisation d'un
seul type d'éclairage favorisera la détection de certains défauts et interdira celle
10 d'autres défauts. Une détection efficace des défauts d'aspect passe donc par
l'utilisation de plusieurs types d'éclairage, en transmission et/ou en réflexion.

En augmentant le nombre d'éclairages utilisés il est possible d'obtenir des
réponses différenciées pour chaque défaut détecté. En multipliant et en
combinant les réponses optiques obtenues sur un même défaut à partir
15 d'éclairages différents on améliore la capacité du système, non seulement à
détecter les défauts, mais également à les identifier.

WO-A-2007/045437 décrit un système de ce type.

Cette solution intégrant plusieurs éclairages, si elle présente des
avantages en termes d'efficacité, s'avère complexe et coûteuse à mettre en
20 œuvre. En effet le contrôle sur des produits au défilé est toujours assuré par une
ou plusieurs caméras linéaires qui observent l'éclairage, en transmission ou en
réflexion, auxquelles elles sont associées sur toute la largeur du produit à
inspecter. On peut installer plusieurs canaux de mesure en parallèle, c'est-à-dire
plusieurs systèmes d'éclairage différents associés à plusieurs jeux de caméras
25 linéaires. Ce type d'architecture présente cependant les inconvénients suivants :

- on ne peut que rarement installer plus de trois systèmes d'éclairage
(typiquement deux en transmission et un en réflexion),
- le surcoût est pratiquement proportionnel au nombre de systèmes
installés,
- 30 - l'encombrement est augmenté,
- la complexité est augmentée et la fiabilité altérée.

Le contrôle en discontinu (contrôle avec arrêt de l'objet à contrôler) utilise
obligatoirement une caméra matricielle et n'autorise pas l'emploi de plusieurs

types d'éclairage. De plus il est très lent et n'est pas adapté à un contrôle qualité exhaustif.

On rappelle qu'une caméra linéaire est composée d'un capteur formé d'une ligne unique de pixels. Une caméra matricielle est composée d'un capteur
5 qui forme une matrice de pixels.

Plusieurs dispositifs de détection existent sur le marché :

On trouvera par exemple le système ScreenScan-Final de la société ISRA Vision destiné au contrôle des défauts d'aspect sur ligne de production de vitrages automobiles.

10 Ce dispositif est équipé de plusieurs éclairages en transmission et en réflexion, chacun des éclairages étant associé à une série de caméras linéaires. Ce dispositif, équipé de trois canaux de mesure, est coûteux, complexe, encombrant et ne contrôle qu'un vitrage automobile toutes les 20 secondes environ. Il n'est pas adaptable au contrôle sur ruban de verre en défilement
15 continu.

On trouvera également le système Smartview Glass de la société américaine Cognex conçu pour la détection et l'identification des défauts sur ligne float.

Cette machine, qui peut être équipée de plusieurs éclairages, détecte et
20 identifie (partiellement) les défauts d'aspect dans le verre. Sur une ligne float ce système utilise typiquement un jeu de cinq caméras linéaires pour couvrir la largeur du ruban de verre. La gravité des défauts n'est définie qu'à partir de la dimension des défauts.

US-A-2007/0263206 illustre quant à lui un dispositif dans lequel un
25 substrat est éclairé simultanément par un éclairage « dark field » et un éclairage « bright field ».

Il existe néanmoins, avec ce système, des interférences entre chaque éclairage, ce qui peut conduire à de difficultés de détection de défaut et de catégorisation des défauts.

30 La demande de brevet WO-A-2010/130226 de la demanderesse décrit quant à elle un dispositif utilisant différents éclairages éclairant alternativement le vitrage en défilement.

Un but de l'invention est de fournir un dispositif simple et peu coûteux permettant une détection, une mesure (en terme de gravité) et une identification de défauts ponctuels d'un substrat transparent en défilement continu avec un bon niveau de performance.

5 L'invention a pour objet un dispositif d'analyse de la qualité optique d'un ou plusieurs substrat(s) au moins partiellement transparent(s), par exemple un ruban de verre, en défilement par rapport au dispositif, comprenant :

- un système d'éclairage pour former une image en transmission à travers le substrat et/ou en réflexion sur le substrat ;
- 10 • une caméra pour une acquisition de l'image transmise et/ou réfléchie par le ou les substrat(s) ;
- une unité de commande comportant une mémoire sur laquelle sont stockés des programmes de commande de l'acquisition des images par la caméra,

15 dans lequel

- le système d'éclairage est apte à produire simultanément des éclairages de type différent dans des zones disjointes d'éclairage à travers lesquelles le ou chaque substrat est destiné à défiler ;
- la caméra est matricielle et apte à acquérir une image de plusieurs lignes de pixels, le dispositif étant configuré de telle sorte que la caméra soit apte à acquérir simultanément une image de plusieurs groupes de lignes adjacentes de pixels correspondant respectivement aux dites zones disjointes,
- 20 • lesdits programmes de commande sont aptes à commander la caméra pour différentes acquisitions synchronisées avec la vitesse de défilement du ou des substrat(s) de telle sorte qu'au moins un même point fixe du substrat fasse l'objet d'une acquisition d'image dans un premier desdits groupes de lignes de pixels et au moins dans un deuxième groupe distinct du premier.

25 30 Avec un tel dispositif, il est possible d'analyser, sur la totalité d'un ruban de verre flotté en défilement, simultanément par exemple pour trois types différents d'éclairage en transmission et trois types différents d'éclairage en réflexion, et ce avec une seule caméra.

La multiplicité des types d'éclairage produits permet une analyse fiable du nombre, de la taille et du type de défauts, pour un coût et un encombrement raisonnables.

Selon des modes particuliers de réalisation, le dispositif comporte l'une ou
5 plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) séparément ou selon toute combinaison techniquement possible :

- la synchronisation est de telle sorte que la totalité de la longueur à analyser du ou des substrat(s) soit analysée avec chacun des différents types d'éclairage ;

- 10 - pour au moins deux types d'éclairage les différents groupes de lignes adjacentes de pixels comptent un nombre identique de lignes ;

- au moins l'un des groupes de lignes adjacentes de pixels compte au moins 5 lignes adjacentes de pixels, par exemple au moins 10, par exemple au moins 50 ;

- 15 - lesdits groupes de lignes adjacentes de pixels sont espacés deux à deux compte au moins 5 lignes adjacentes de pixels, par exemple au moins 10, par exemple au moins 50 ;

- le dispositif est configuré pour qu'au moins plusieurs desdits différents types d'éclairage des zones disjointes soient des éclairages en transmission ou
20 pour qu'au moins plusieurs desdits différents types d'éclairage des zones disjointes soient des éclairages en réflexion ;

- le dispositif est configuré pour qu'au moins l'un desdits différents types d'éclairage soit un éclairage en transmission de l'une des zones disjointes et pour qu'au moins l'un desdits différents types d'éclairage soit un éclairage en
25 réflexion d'une autre des zones disjointes ;

- le dispositif est configuré pour que plusieurs desdits différents types d'éclairage des zones disjointes soient des éclairages en transmission de plusieurs des zones disjointes et pour que plusieurs desdits différents types d'éclairage soient des éclairages en réflexion de plusieurs autres des zones
30 disjointes ;

- le système d'éclairage et la caméra sont en fonctionnement fixes entre eux et le substrat ou les substrat(s) transparent(s) mobile(s) par rapport à eux ;

- le dispositif comprend une unité de traitement des images acquises par la caméra, l'unité de traitement incluant un calculateur et une mémoire sur laquelle sont stockés des programmes de traitement aptes à être mis en œuvre par le calculateur, lesdits programmes étant aptes à fournir des grandeurs
5 représentatives de la qualité optique du ou des substrats(s) analysé(s) ;

- au moins l'une des zones disjointes d'éclairage a un contour oblong avec un rapport longueur/largeur > 10 , de préférence chaque zone d'éclairage.

L'invention a également pour objet un procédé d'analyse de la qualité optique d'un ou plusieurs substrat(s) au moins partiellement transparent(s), par
10 exemple un ruban de verre, en défilement, comprenant :

- un système d'éclairage pour former une image en transmission à travers le substrat et/ou en réflexion sur le substrat ;
- une acquisition de l'image transmise et/ou réfléchie par le ou les substrat(s) par une caméra ;
- 15 • une mise en œuvre de programmes de commande de l'acquisition des images par la caméra,

dans lequel

- le système d'éclairage produit simultanément des éclairages de type différent dans des zones disjointes d'éclairage à travers lesquelles le ou
20 les substrat(s) défile(nt) ;
- l'acquisition est réalisée sur plusieurs lignes de pixels simultanément pour plusieurs groupes de lignes adjacentes de pixels correspondant respectivement auxdites zones disjointes d'éclairage,
- les différentes acquisitions sont synchronisées avec la vitesse de
25 défilement du ou des substrat(s) de telle sorte qu'au moins un même point fixe du substrat fasse l'objet d'une acquisition d'image dans un premier desdits groupes de lignes de pixels et au moins dans un deuxième groupe distinct du premier.

La présente invention est maintenant décrite à l'aide d'exemples
30 uniquement illustratifs et nullement limitatifs de la portée de l'invention, et à partir des illustrations ci-jointes, dans lesquelles :

- la figure 1 représente une vue schématique en coupe d'un dispositif d'analyse selon l'invention avec une caméra matricielle et deux boîtiers d'éclairage, l'un en transmission, l'autre en réflexion ;
- la figure 2 représente une vue de dessus d'un ruban de verre en défilement sur lequel sont visibles, dans la zone en pointillés correspondant au champ de la caméra, trois zones distinctes d'éclairage produites par un boîtier d'éclairage: une zone d'éclairage de type mire (éclairage à bandes sur la figure), une zone d'éclairage direct à fond clair, et une zone d'éclairage indirect à fond sombre ;
- la figure 3 est une vue analogue à la figure 1 illustrant plus en détail un boîtier d'éclairage adapté pour produire les zones d'éclairage visibles sur la figure 2 avec un éclairage de plusieurs rangées adjacentes de LED, avec une première rangée couverte d'un motif pour produire un éclairage de type mire, et une quatrième rangée « éteinte » ou couverte d'un masque opaque pour produire une zone d'éclairage indirect sur le substrat en défilement grâce à l'éclairage des LED des rangées adjacentes ;
- la figure 4 représente une vue schématique d'une image capturée par la caméra matricielle faisant apparaître le positionnement des différents éclairages dans le plan du récepteur de la caméra dans le cas par exemple de la figure 1 où deux boîtiers sont présents et éclairent des zones disjointes des premières zones ; et
- les figures 5 à 12 illustrent différentes images fournies par le dispositif après acquisition et traitement.

Les figures ne sont pas à l'échelle pour en faciliter la lecture.

La figure 1 illustre un dispositif 1 d'analyse des défauts ponctuels d'un ruban 2 de verre flotté (i.e. un substrat au moins partiellement transparent) en défilement continu par rapport au dispositif 1. Ce dispositif 1 comprend, de part et d'autre du substrat 2, deux boîtiers d'éclairage 4, 6, l'un en transmission et l'autre en réflexion. Chaque boîtier 4, 6 éclaire simultanément différentes zones 8A, 8B, 8C, 10A, 10B, 10C (figures 2 et 4) dites « d'éclairage », toutes disjointes, et à travers lesquelles le substrat 2 défile.

Comme illustré sur les figures 1 à 4, ces zones 8A, 8B, 8C, 10A, 10B, 10C correspondent à des subdivisions du plan de défilement du ruban 2.

Les images formées par ces deux boîtiers 4, 6 sur le substrat 2 sont acquises au moyen d'une unique caméra matricielle 12. Elle est, sur la figure 1,
5 disposée du côté du boîtier 4 d'éclairage en réflexion (i.e. du côté opposé au boîtier 6 d'éclairage en transmission).

La caméra 12 est commandée par une unité de commande 14.

Les images acquises par la caméra 12 sont ensuite traitées par une unité de traitement 16 pour fournir des valeurs représentatives du nombre, de la taille
10 et du type des défauts analysés.

Selon un aspect essentiel de l'invention, l'acquisition des images par la caméra 12 est réalisée de telle sorte que le substrat 2 puisse être analysé sur la totalité de sa surface avec tous les types d'éclairage.

Pour ce faire, les pixels de la caméra 12 sont divisés en différents
15 groupes de lignes adjacentes de pixels (transversales au défilement du substrat 2). Chaque groupe est associé à une zone correspondante éclairée selon un type d'éclairage particulier.

L'acquisition est synchronisée de telle sorte que la totalité du substrat 2 soit analysée. C'est-à-dire que si les groupes sont constitués de n lignes
20 adjacentes avec une résolution Δx millimètres par lignes dans le plan d'un substrat se déplaçant à la vitesse v , l'intervalle d'acquisition sera égal à $n \cdot \Delta x / v$.

Les groupes ne comptent cependant pas nécessairement le même nombre de lignes de pixels, même si cela est préféré. Et l'acquisition n'est pas nécessairement réalisée de façon à couvrir la totalité du substrat 2 analysé
25 (comme illustré à titre d'exemple sur la figure 2), même si cela est également préféré (i.e. en prévoyant un champ de caméra et un éclairage suffisamment larges).

D'une façon plus générale, l'acquisition est donc synchronisée de telle sorte qu'au moins un même point fixe du substrat 2 fasse l'objet d'une
30 acquisition d'image dans un premier desdits groupes de lignes de pixels et au moins dans un deuxième groupe distinct du premier.

De façon préférée, la totalité de la surface du substrat 2 que l'on souhaite analyser fait l'objet d'une acquisition d'image successivement dans chacun des

groupes de lignes de pixels associés aux différents éclairages 8A, 8B, 8C, 10A, 10B, 10C.

A noter que plusieurs caractéristiques peuvent être généralisées.

5 Tout d'abord, la caméra 12 et les éclairages 8A, 8B, 8C, 10A, 10B, 10C peuvent être disposés pour différentes acquisitions d'image correspondant toutes au substrat 2 vu en transmission, toutes au substrat 2 vu en réflexion ou toutes encore en réflexion et en transmission. Il n'existe pas de limitation particulière sur ce point. Une analyse à la fois en transmission et en réflexion est préférée.

10 D'une manière générale, le système d'éclairage est configuré pour éclairer différemment des zones distinctes (i.e. disjointes) 8A, 8B, 8C, 10A, 10B, 10C dans lequel (i.e. « à travers » lesquelles) le substrat 2 défile.

On entend par éclairage de type différent, des éclairages faisant apparaître les défauts de façon différente et nécessitant des traitements ou analyses différentes.

L'objet de l'analyse (à savoir dans l'exemple un ruban de verre) est en variante une succession de feuilles de verre ou vitrages distincts en défilement. Qui plus est, il ne s'agit pas nécessairement de verre, mais par exemple en variante de substrats en matière plastique.

20 Le ou les substrat(s) sont, d'une manière générale, au moins partiellement transparent(s). Une transparence totale n'est pas requise.

Ainsi, d'une manière générale, l'invention a pour objet un dispositif 1 d'analyse de la qualité optique d'un ou plusieurs substrat(s) 2 au moins partiellement transparent(s) en défilement continu, par exemple un ruban de verre, comprenant :

- un système d'éclairage 4, 6 pour former une image en transmission à travers le substrat et/ou en réflexion sur le substrat ;
- une caméra 12 pour une acquisition de l'image transmise et/ou réfléchie par le ou les substrat(s) 2 ;
- une unité de commande 14 comportant une mémoire 15 sur laquelle sont stockés des programmes de commande de l'acquisition des images par la caméra 12,

30 dans lequel

- le système d'éclairage 4, 6 produit simultanément des éclairages de type différent dans des zones disjointes d'éclairage 8A, 8B, 8C, 10A, 10B, 10C à travers lesquelles le ou chaque substrat 2 est destiné à défiler ;

5 la caméra 12 est matricielle et apte à acquérir une image de plusieurs lignes de pixels (transversales au défilement du ou des substrat(s) 2), le dispositif 1 étant configuré de telle sorte que la caméra 12 soit apte à acquérir simultanément une image de plusieurs groupes de lignes adjacentes de pixels correspondant respectivement auxdites zones disjointes 8A, 8B, 8C, 10A, 10B, 10C, et dans lequel

10 lesdits programmes de commande sont aptes à commander la caméra pour différentes acquisitions synchronisées avec la vitesse de défilement du ou des substrat(s) 2 de telle sorte qu'au moins un même point fixe du substrat 2 fasse l'objet d'une acquisition d'image dans un premier desdits groupes de lignes de pixels et au moins dans un deuxième groupe distinct du premier.

15 A noter qu'on entend par point fixe, un point fixe sur le substrat 2, i.e. de façon relative au substrat 2.

A noter qu'il n'est pas exclu que le dispositif 1 comprennent plusieurs caméras.

20 De façon avantageuse, les zones disjointes d'éclairage 8A, 8B, 8C, 10A, 10B, 10C ont un contour oblong très allongé (i.e. avec un rapport longueur/largeur > 10) selon la direction transversale au défilement du substrat analysé, notamment de façon à réduire leur encombrement (i.e. comme illustré sur les figures 2 et 4).

25 De manière plus avantageuse encore, l'un de ces éclairages est formé d'un motif de lignes longitudinales (parallèles à la direction de défilement) espacées transversalement sur toute la largeur du substrat 2, comme illustré sur la figure 2, et comme décrit dans la demande de brevet WO-A-201 1/121 219 de la demanderesse. Ce motif est en effet particulièrement adapté et efficace pour une acquisition partielle par groupes de lignes de pixels car il permet de

30 concaténer facilement les images acquises.

A titre d'exemple, la figure 2 illustre différents éclairages possibles dans les zones disjointes 8A, 8B, 8C.

Ces éclairages sont réalisés au moyen d'un unique boîtier oblong 4 ; 6, dans lequel des sources lumineuses (e.g. des LED) éclairent le substrat 2 en défilement de façon à produire des éclairages différents dans trois zones distinctes 8A, 8B, 8C, (i.e. disjoints).

5 La première zone d'éclairage 8A est éclairée avec un motif de lignes longitudinales tel que décrit plus haut.

La deuxième zone d'éclairage 8B est éclairée suivant un éclairage direct à fond lumineux, i.e. de type « bright field ».

10 Le troisième zone d'éclairage 8C est éclairée suivant un éclairage indirect à fond sombre, i.e. de type « dark field ».

D'une manière générale cependant, chaque éclairage est de tout type adapté. Plus généralement encore, le système d'éclairage est de tout type adapté.

15 Pour la réalisation de tels éclairages, le boîtier d'éclairage 4 (ici en réflexion sur la figure 3) comprend par exemple une plaque oblongue 18 d'un matériau diffusant blanc derrière lequel est placé une source d'éclairage linéaire 20 de type tubes fluorescents ou, plus avantageusement, de type diodes électroluminescentes (LED) qui assure un niveau d'éclairement de la plaque diffusante 18 suffisamment intense pour assurer une prise de vue correcte à l'aide de la caméra 12. En particulier, l'utilisation de LED permet de moduler l'intensité de cet éclairement en faisant varier la tension d'alimentation aux bornes des LED et/ou en installant plusieurs rangées de LED côte à côte que l'on alimentera à la demande. L'utilisation de LED permet également de travailler en lumière colorée c'est-à-dire de choisir des LED émettant dans une bande spectrale choisie afin d'optimiser la détection de défauts de type colorés. On obtient ainsi facilement et à moindre coût un boîtier à lumière diffusante générant un éclairement intense et modulable à la demande selon une forte dynamique.

25 Pour réaliser les trois éclairages décrits ci-dessus, il est possible d'ajouter sur cette surface diffusante, par sérigraphie ou par impression, un motif régulier 22, constitué d'une succession alternative de lignes claires et foncées, placées parallèlement ou perpendiculairement au sens de défilement du substrat, pour former le premier éclairage, dit de mire.

Le premier éclairage est dédié à la détection des défauts déformants, le

second, de type « bhghtfield » à la détection des défauts absorbants.

Le troisième éclairage est par exemple également formé par sérigraphie ou impression sur le même panneau diffusant 18 d'un second motif 24 constitué d'un bandeau noir qui, associé au fond lumineux clair voisin, va constituer un
5 éclairage indirect (i.e. « dark field »). On crée ainsi côte à côte, sur le même substrat et dans le même plan un éclairage par mire, un éclairage clair, et un éclairage indirect (figures 2 et 3).

A titre d'exemple, un boîtier d'éclairage sur ligne float mesure par exemple 3500mm sur 200 mm.

10 Ce boîtier d'éclairage est par exemple utilisé en transmission.

Le champ optique couvert par une caméra matricielle est typiquement de 700 mm sur 500 mm. On peut également ajouter un boîtier d'éclairage en réflexion de même dimension, légèrement décalé dans l'espace afin de ne pas se superposer dans ce champ optique au boîtier d'éclairage en transmission.
15 C'est ce qu'illustrent la figure 1 et la figure 4).

La caméra matricielle 12 observe alors dans son champ optique le boîtier d'éclairage en réflexion 4 puis le boîtier d'éclairage en transmission 6, chaque type d'éclairage occupant une partie du champ de l'image acquise par la caméra.

20 Le boîtier d'éclairage 6 utilisé en transmission est par exemple le même que le boîtier décrit ci-dessus illustré sur la figure 2.

Si les niveaux lumineux des boîtiers d'éclairage ne sont pas équilibrés (forte transmission du substrat 2, faible réflexion du substrat 2 par exemple) il est possible d'équilibrer ces niveaux lumineux en ajustant le nombre et l'intensité des
25 sources d'éclairage. Cet ajustement est particulièrement simple et automatisable dans le cas de l'utilisation de sources LED.

S'il est nécessaire de voir à la fois nettement le plan des boîtiers d'éclairage et la surface du substrat 2 contenant les défauts, les boîtiers d'éclairage seront placés suffisamment près du substrat, le niveau lumineux des
30 boîtiers d'éclairage sera augmenté et l'ouverture de l'objectif sera judicieusement choisie pour bénéficier d'une profondeur de champ suffisamment importante pour remplir ces conditions.

Les boîtiers d'éclairage en transmission 6 et en réflexion 4 seront placés presque symétriquement par rapport au substrat 2 en défilement pour que la même caméra 12 perçoive nettement les deux boîtiers d'éclairage 4, 6.

Un boîtier d'éclairage 4 peut être dimensionné pour s'adapter au champ
5 d'une seule caméra matricielle 12 ou bien couvrir le champ optique correspondant à plusieurs caméras matricielles 12, dans le cas d'une analyse d'un produit de grande largeur.

La caméra 12 est connectée à une unité de traitement 16 des images acquises, pour le traitement des images en nécessitant un, tel que les images
10 produites par un éclairage de type mire et par un éclairage de type « darkfield ». L'éclairage de type « brightfield » ne nécessite pas nécessairement un traitement informatique et peut être analysée à la vue.

L'unité de traitement 16 inclut un calculateur et une mémoire 17 sur laquelle sont stockés des programmes de traitement aptes à être mis en œuvre
15 par le calculateur. Les programmes sont aptes à fournir des grandeurs représentatives de la qualité optique du ou des substrats(s) 2 analysé(s) à partir des images acquises.

Il est possible, soit en ne prélevant dans la caméra matricielle 12 que les lignes de l'image associées à chaque type d'éclairage, soit en transférant la
20 totalité de l'image matricielle vers l'unité de traitement 16 puis en extrayant par voie logicielle les parties de l'image associées à chaque type d'éclairage, d'obtenir des portions d'image correspondant à chaque éclairage mis en œuvre. On peut alors traiter séparément les informations correspondant à chaque type d'éclairage pour en tirer des informations sur la réponse du défaut vis-à-vis du
25 type d'éclairage, estimer la gravité du défaut et combiner ces informations pour identifier la nature du défaut.

Les figures 5 à 12 illustrent des images fournies par le dispositif 1 pour quatre échantillons différents de verre.

Ces images ont fait l'objet d'une concaténation de plusieurs groupes de
30 lignes acquises. Les images « bright field » correspondent aux images acquises. Les images éclairées par mire ou « dark field » ont fait l'objet de traitements mettant en évidence avec un code de couleurs les résultats de calculs effectuées sur les images acquises, de façon connue en soi.

Le premier échantillon (figures 5 et 6) a été analysé avec un éclairage « bright field » (figure 5) en transmission et un éclairage par mire en transmission (figure 6), et met en évidence la détection d'un défaut absorbant.

Le deuxième échantillon (figures 7 et 8) comporte quant à lui un défaut déformant, bien plus visible avec l'éclairage par mire (figure 8) qu'avec l'éclairage bright field (figure 7).

Le troisième échantillon (figures 9 et 10) présente un défaut diffusant, visible en « dark field » (figure 10) mais peu visible en bright field (figure 9), et le quatrième (figures 11 et 12) une inclusion métallique, apparaissant particulièrement avec le « bright field » (figure 11) mais pas avec un éclairage dark field (figure 12).

Avec l'invention, si la résolution de la caméra 12 dans le sens de défilement est de 0,5 mm par ligne de pixels, on peut acquérir en une seule prise de vue un groupe de 100 lignes adjacentes par exemple, ce qui correspond à une longueur de 50 mm du substrat 2 en défilement. L'information contenue dans ces 100 lignes de pixels sera transférée vers une unité de traitement 16 pendant qu'une nouvelle acquisition sera déclenchée sur les 50 mm de substrat 2 suivant. La synchronisation de l'acquisition avec la vitesse de défilement du substrat 2 permet d'observer la totalité du substrat 2 dans la direction de défilement soit une erreur de couverture du substrat 2 idéalement de 0%.

Si cette synchronisation n'est pas parfaite et se fait avec une erreur de 0,1 mm, l'erreur de couverture du substrat 2 serait de $0,1/50$ soit 0,2% ce qui s'avère négligeable.

L'utilisation d'un unique détecteur 12 (la caméra matricielle) pour observer l'ensemble des éclairages présente également l'avantage d'être plus tolérant en cas de léger déplacement de la caméra 12 ou des boîtiers éclairages 4, 6, ces décalages temporels resteront constants et permettront donc de les redéfinir. Cela participe à la fiabilité et au faible coût de l'analyse.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif (1) d'analyse de la qualité optique d'un ou plusieurs substrat(s) (2) au moins partiellement transparent(s), par exemple un ruban de verre, en défilement par rapport au dispositif (1), comprenant :

- un système d'éclairage (4, 6) pour former une image en transmission à travers le substrat (2) et/ou en réflexion sur le substrat (2) ;
- une caméra (12) pour une acquisition de l'image transmise et/ou réfléchie par le ou les substrat(s) (2) ;
- une unité de commande (14) comportant une mémoire (15) sur laquelle sont stockés des programmes de commande de l'acquisition des images par la caméra (12),

dans lequel

- le système d'éclairage (4, 6) est apte à produire simultanément des éclairages de type différent dans des zones disjointes d'éclairage (8A, 8B, 8C, 10A, 10B, 10C) à travers lesquelles le ou chaque substrat (2) est destiné à défiler ;
- la caméra (12) est matricielle et apte à acquérir une image de plusieurs lignes de pixels, le dispositif (1) étant configuré de telle sorte que la caméra (12) soit apte à acquérir simultanément une image de plusieurs groupes de lignes adjacentes de pixels correspondant respectivement aux dites zones disjointes (8A, 8B, 8C, 10A, 10B, 10C),
- lesdits programmes de commande sont aptes à commander la caméra (12) pour différentes acquisitions synchronisées avec la vitesse de défilement du ou des substrat(s) (2) de telle sorte qu'au moins un même point fixe du substrat (2) fasse l'objet d'une acquisition d'image dans un premier desdits groupes de lignes de pixels et au moins dans un deuxième groupe distinct du premier.

2. Dispositif (1) selon la revendication 1, dans lequel la synchronisation est de telle sorte que la totalité de la longueur à analyser du ou des substrat(s) soit analysée avec chacun des différents types d'éclairage.

3. Dispositif (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel pour au moins deux types d'éclairage les différents groupes de lignes adjacentes de pixels comptent un nombre identique de lignes.

4. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins l'un des groupes de lignes adjacentes de pixels compte au moins 5 lignes adjacentes de pixels, par exemple au moins 10, par exemple au moins 50.

5. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel
5 lesdits groupes de lignes adjacentes de pixels sont espacés deux à deux compte au moins 5 lignes adjacentes de pixels, par exemple au moins 10, par exemple au moins 50.

6. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel
10 le dispositif (1) est configuré pour qu'au moins plusieurs desdits différents types d'éclairage des zones disjointes soient des éclairages en transmission ou pour qu'au moins plusieurs desdits différents types d'éclairage des zones disjointes soient des éclairages en réflexion.

7. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel
15 le dispositif (1) est configuré pour qu'au moins l'un desdits différents types d'éclairage soit un éclairage en transmission de l'une des zones disjointes et pour qu'au moins l'un desdits différents types d'éclairage soit un éclairage en réflexion d'une autre des zones disjointes.

8. Dispositif (1) selon la revendication 7 prise avec la revendication 6, dans lequel le
20 dispositif (1) est configuré pour que plusieurs desdits différents types d'éclairage des zones disjointes soient des éclairages en transmission de plusieurs des zones disjointes et pour que plusieurs desdits différents types d'éclairage soient des éclairages en réflexion de plusieurs autres des zones disjointes.

9. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel
25 le système d'éclairage et la caméra sont en fonctionnement fixes entre eux et le substrat ou les substrat(s) transparent(s) mobile(s) par rapport à eux.

10. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une unité de traitement (16) des images acquises par la caméra (12), l'unité de traitement (16) incluant un calculateur et une mémoire (17) sur laquelle
30 sont stockés des programmes de traitement aptes à être mis en œuvre par le calculateur, lesdits programmes étant aptes à fournir des grandeurs représentatives de la qualité optique du ou des substrats(s) analysé(s) (2).

11. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins l'une des zones disjointes d'éclairage (8A, 8B, 8C, 10A, 10B, 10C) a

un contour oblong avec un rapport longueur/largeur > 10 , de préférence chaque zone d'éclairage (8A, 8B, 8C, 10A, 10B, 10C).

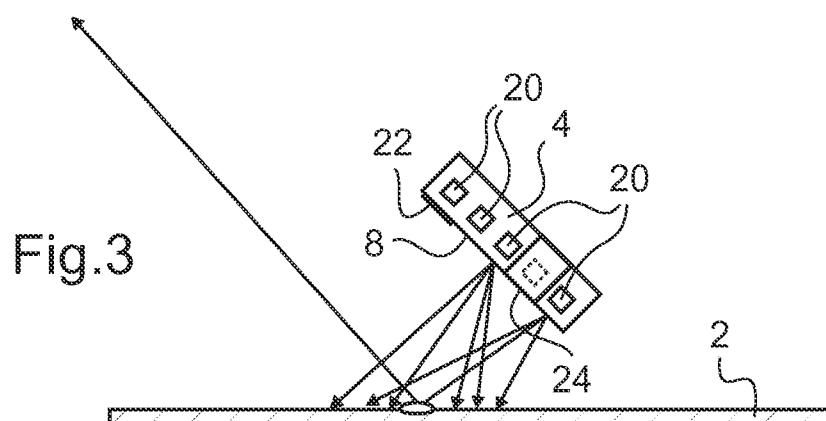
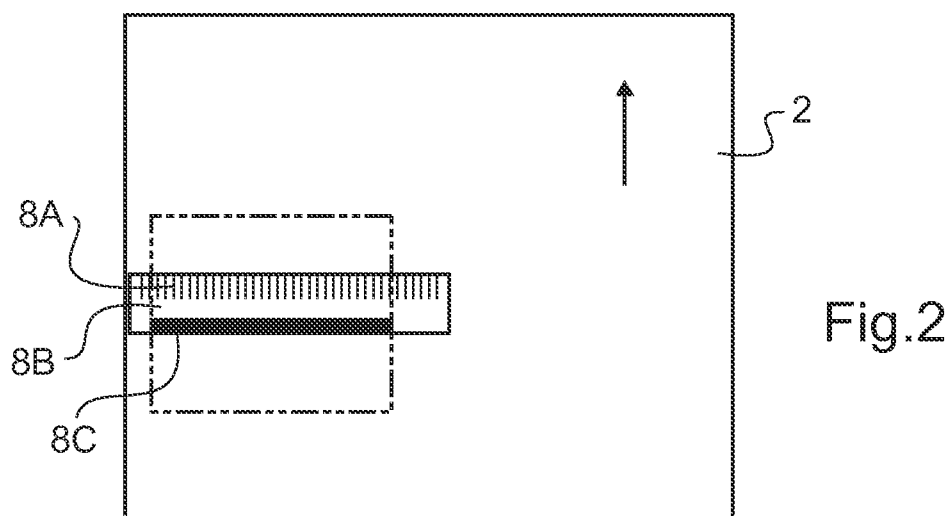
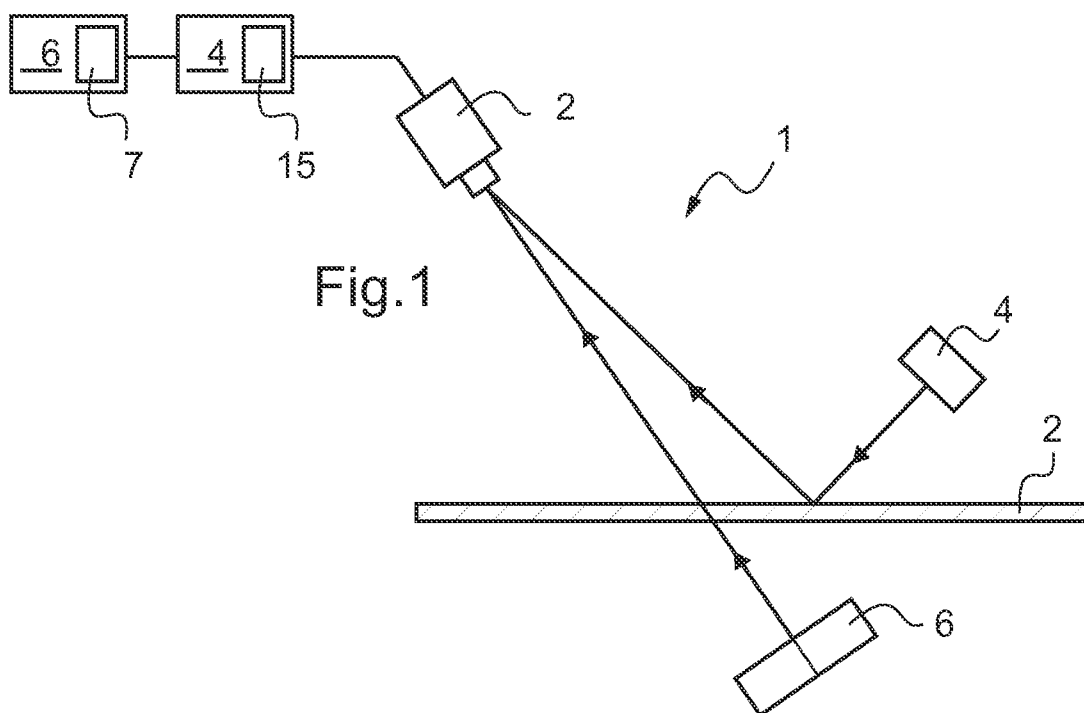
12. Procédé d'analyse de la qualité optique d'un ou plusieurs substrat(s) (2) au moins partiellement transparent(s), par exemple un ruban de verre, en défilement, comprenant :

- un système d'éclairage (4, 6) pour former une image en transmission à travers le substrat (2) et/ou en réflexion sur le substrat (2) ;
- une acquisition de l'image transmise et/ou réfléchie par le ou les substrat(s) (2) par une caméra (12) ;
- une mise en œuvre de programmes de commande de l'acquisition des images par la caméra (12),

dans lequel

- le système d'éclairage (4, 6) produit simultanément des éclairages de type différent dans des zones disjointes d'éclairage (8A, 8B, 8C, 10A, 10B, 10C) à travers lesquelles le ou les substrat(s) (2) défile(nt) ;
- l'acquisition est réalisée sur plusieurs lignes de pixels simultanément pour plusieurs groupes de lignes adjacentes de pixels correspondant respectivement auxdites zones disjointes d'éclairage (8A, 8B, 8C, 10A, 10B, 10C),
- les différentes acquisitions sont synchronisées avec la vitesse de défilement du ou des substrat(s) (2) de telle sorte qu'au moins un même point fixe du substrat (2) fasse l'objet d'une acquisition d'image dans un premier desdits groupes de lignes de pixels et au moins dans un deuxième groupe distinct du premier.

1/3



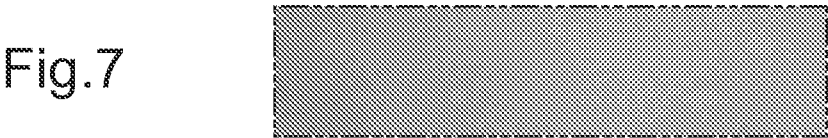
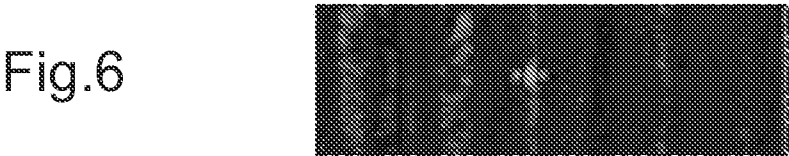
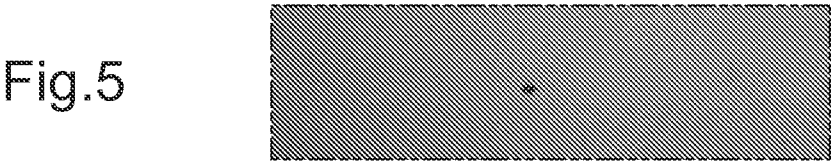
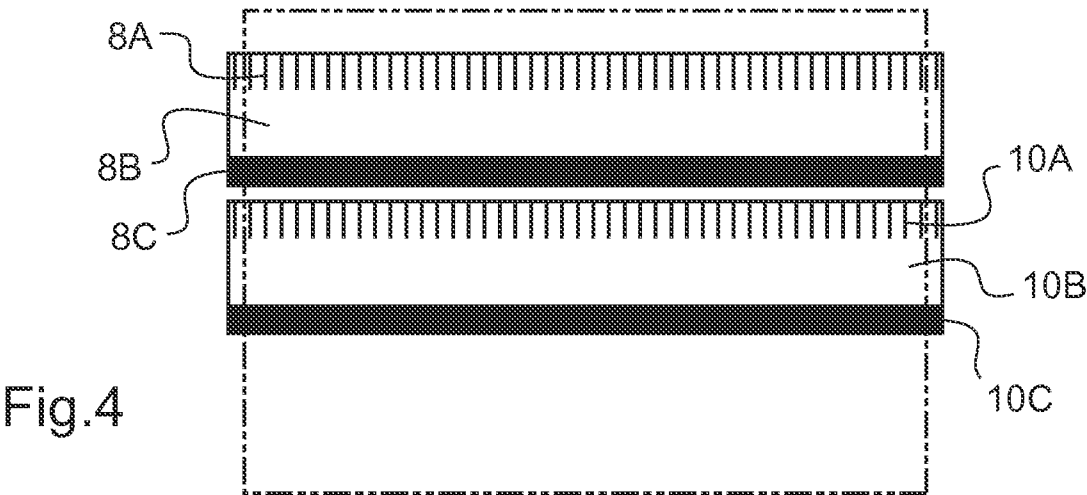


Fig.8



Fig.9

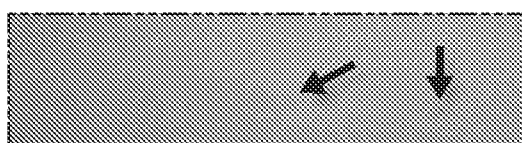


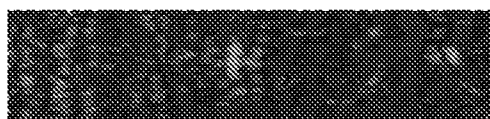
Fig.10



Fig.11



Fig.12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/052740

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G01N21/896 G01N21/958
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification System followed by classification symbols)

G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 02 557 AI (VISOTEC GMBH [DE]) 1 August 2002 (2002-08-01)	1-6,9-12
Y	the whole document	7, 8
Y	----- DE 197 33 431 AI (TEMA TEUBNER & MANDEWIRTH GMBH [DE]) 17 September 1998 (1998-09-17)	7, 8
A	the whole document	1, 12
A	----- FR 2 936 605 AI (SAINT GOBAIN [FR]) 2 April 2010 (2010-04-02) page 5, line 6 - page 12, line 14	1-12
A	----- DE 196 43 017 CI (INNOMESS GES FUER MESSTECHNIK [DE]) 23 April 1998 (1998-04-23) column 5, line 63 - column 6, line 29; claim 4	1, 12
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Spécial catégories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 March 2013

Date of mailing of the international search report

02/04/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bri son , O l i v i e r

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/052740

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 253 948 A1 (SCHENK GMBH INDUSTRI EMESSTECHN [DE]) 24 November 2010 (2010-11-24) paragraphs [0002], [0015], [0017], [0024], [0025], [0029] - [0032] -----	1, 12
A	US 2007/263206 A1 (LEBLANC PHILIP ROBERT [US] ET AL) 15 November 2007 (2007-11-15) abstract; figure 2 -----	1, 7, 12
A	EP 2 390 656 A2 (ISRA VISION AG [DE]) 30 November 2011 (2011-11-30) columns 1-6 -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/052740

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10102557	A1	01-08-2002	NONE
DE 19733431	A1	17-09-1998	NONE
FR 2936605	A1	02-04-2010	CN 102171554 A 31-08-2011 EA 201170517 A1 30-08-2011 EP 2335056 A1 22-06-2011 FR 2936605 A1 02-04-2010 JP 2012504757 A 23-02-2012 KR 20110081173 A 13-07-2011 US 2011187855 A1 04-08-2011 WO 2010037958 A1 08-04-2010
DE 19643017	C1	23-04-1998	AT 241806 T 15-06-2003 AT 265042 T 15-05-2004 DE 19643017 C1 23-04-1998 EP 0932826 A2 04-08-1999 EP 1288651 A2 05-03-2003 ES 2200215 T3 01-03-2004 ES 2219615 T3 01-12-2004 JP 4065028 B2 19-03-2008 JP 4392619 B2 06-01-2010 JP 2001502799 A 27-02-2001 JP 2007309949 A 29-11-2007 KR 20000049236 A 25-07-2000 WO 9817993 A2 30-04-1998
EP 2253948	A1	24-11-2010	EP 2253948 A1 24-11-2010 WO 2010133341 A1 25-11-2010
US 2007263206	A1	15-11-2007	CN 101473218 A 01-07-2009 EP 2018542 A2 28-01-2009 JP 2009537022 A 22-10-2009 KR 20090011020 A 30-01-2009 TW 200809185 A 16-02-2008 US 2007263206 A1 15-11-2007 WO 2007133581 A2 22-11-2007
EP 2390656	A2	30-11-2011	DE 102010021853 A1 01-12-2011 EP 2390656 A2 30-11-2011

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052740

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01N21/896 G01N21/958 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) G01N		
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 cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 101 02 557 Al (VISOTEC GMBH [DE]) 1 août 2002 (2002-08-01)	1-6,9-12
Y	le document en entier -----	7,8
Y	DE 197 33 431 Al (TEMA TEUBNER & MANDEWI RTH GMBH [DE]) 17 septembre 1998 (1998-09-17)	7,8
A	le document en entier -----	1,12
A	FR 2 936 605 Al (SAINT GOBAIN [FR]) 2 avril 2010 (2010-04-02) page 5, ligne 6 - page 12, ligne 14 -----	1-12
A	DE 196 43 017 Cl (INNOMESS GES FUER MESSTECHNIK [DE]) 23 avril 1998 (1998-04-23) colonne 5, ligne 63 - colonne 6, ligne 29; revendication 4 -----	1,12
-/-		
☒ 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 international 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 international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international 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 internationale a été effectivement achevée 21 mars 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 02/04/2013
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 Bri son , Ol i vi er

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052740

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 2 253 948 A1 (SCHENK GMBH INDUSTRI EMESSTECHN [DE]) 24 novembre 2010 (2010-11-24) alinéas [0002], [0015], [0017], [0024] , [0025], [0029] - [0032] -----	1, 12
A	US 2007/263206 A1 (LEBLANC PHILIP ROBERT [US] ET AL) 15 novembre 2007 (2007-11-15) abrégé; figure 2 -----	1, 7, 12
A	EP 2 390 656 A2 (ISRA VISION AG [DE]) 30 novembre 2011 (2011-11-30) colonnes 1-6 -----	1-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052740

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10102557	A1	01-08-2002	AUCUN	
DE 19733431	A1	17-09-1998	AUCUN	
FR 2936605	A1	02-04-2010	CN 102171554 A	31-08-2011
			EA 201170517 A1	30-08-2011
			EP 2335056 A1	22-06-2011
			FR 2936605 A1	02-04-2010
			JP 2012504757 A	23-02-2012
			KR 20110081173 A	13-07-2011
			US 2011187855 A1	04-08-2011
			WO 2010037958 A1	08-04-2010
DE 19643017	C1	23-04-1998	AT 241806 T	15-06-2003
			AT 265042 T	15-05-2004
			DE 19643017 C1	23-04-1998
			EP 0932826 A2	04-08-1999
			EP 1288651 A2	05-03-2003
			ES 2200215 T3	01-03-2004
			ES 2219615 T3	01-12-2004
			JP 4065028 B2	19-03-2008
			JP 4392619 B2	06-01-2010
			JP 2001502799 A	27-02-2001
			JP 2007309949 A	29-11-2007
			KR 20000049236 A	25-07-2000
			WO 9817993 A2	30-04-1998
EP 2253948	A1	24-11-2010	EP 2253948 A1	24-11-2010
			WO 2010133341 A1	25-11-2010
US 2007263206	A1	15-11-2007	CN 101473218 A	01-07-2009
			EP 2018542 A2	28-01-2009
			JP 2009537022 A	22-10-2009
			KR 20090011020 A	30-01-2009
			TW 200809185 A	16-02-2008
			US 2007263206 A1	15-11-2007
			WO 2007133581 A2	22-11-2007
EP 2390656	A2	30-11-2011	DE 102010021853 A1	01-12-2011
			EP 2390656 A2	30-11-2011