

(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
15 novembre 2007 (15.11.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/128888 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G01N 21/90 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/000301

(22) Date de dépôt international :
19 février 2007 (19.02.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0604313 10 mai 2006 (10.05.2006) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **SAVER-GLASS SAS** [FR/FR]; Place de la Gare, FR-60960 Feuquieres (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **GAUFFRE, Christophe** [FR/FR]; 5213, route d'Avignon, FR-84300 Cavaillon (FR). **HECKMANN, Didier** [FR/FR]; 119, impasse La Cigale, Lotissement Le Clos des Abeilles, F-13300 Salon de Provence (FR). **OLLION, Pierre** [FR/FR]; Le Mas Saint André, FR-13610 Le Puy Sainte Reparde (FR).

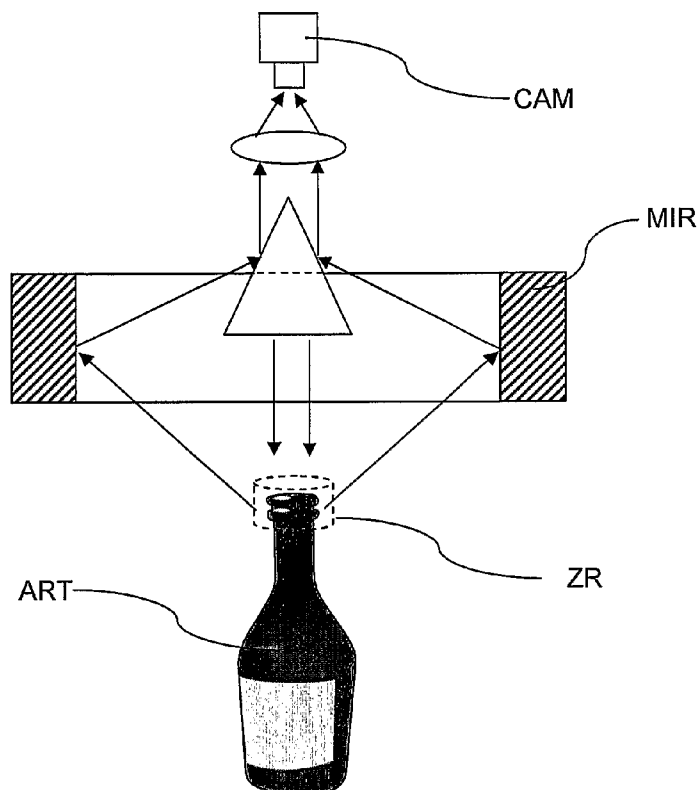
(74) Mandataire : **BENTZ, Jean-Paul**; Novagraaf Technologies, Cabinet Ballot, 25A, rue Proudhon, FR-25000 Besançon (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR DETECTING A DEFECT IN A FINISH RING OF A GLASS

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCÉDE DE DETECTION DE DEFAUT DANS UNE BAGUE D'ARTICLE VERRIER



(57) Abstract: The invention relates to a device and method for detecting a defect in a finish ring of a glass article. The actual position of the finish ring is measured and enables photographic means to be accurately positioned in relation to the finish ring, whereby the optical axis of the photographic means passes through the center of the finish ring. A sample of the finish ring is made and processed via analyzing means configured so as to automatically detect an optical signature of the defect.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif et un procédé de détection d'un défaut dans une bague d'un article verrier. La position réelle de la bague est mesurée et permet de positionner des moyens de prise de vue précisément par rapport à la bague, de sorte à ce que l'axe optique des moyens de prise de vue passe par le centre de la bague. Un échantillon de la bague est réalisé et traité par des moyens d'analyse configurés pour détecter automatiquement une signature optique du défaut.

WO 2007/128888 A1



NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

1

**DISPOSITIF ET PROCEDE DE DETECTION DE DEFAUT DANS UNE
BAGUE D'ARTICLE VERRIER**

La présente invention concerne le domaine de la fabrication des articles verriers, notamment les
5 opérations de contrôle de la bague d'un article.

Les articles verriers sont par exemple des bouteilles ou des flacons fabriqués de façon industrielle. En général, ces articles présentent des
10 défauts tels que des glaçures (fissures), bouillons, manques de matière, excès de matière, etc. dont les dimensions et les positions peuvent être aléatoires.

Plus précisément, selon un premier de ses aspects,
15 l'invention concerne un procédé de détection d'un défaut dans une bague d'un article verrier, comprenant les étapes consistant à :

- effectuer, par des moyens de prise de vue comprenant un axe optique, une prise de vue d'un
20 échantillon de la bague, et
- traiter la prise de vue par des moyens d'analyse configurés pour détecter automatiquement une signature optique du défaut.

25 Un tel procédé est connu de l'homme du métier. Il est par exemple mis en œuvre dans un certain nombre de machines ou dispositifs de contrôle.

Il existe plusieurs types de machines de contrôle permettant de détecter les défauts. Ces machines sont en général spécialisées et ne permettent de détecter qu'un type de défaut.

Au cours de leur fabrication, les articles sont placés sur un convoyeur et les différents contrôles sont généralement effectués directement sur les lignes de production.

Parmi les dispositifs de contrôle, on distingue plus particulièrement les dispositifs de contrôle de bague. Une bague est la zone supérieure d'un article, le plus souvent munie d'un renflement, et configurée pour coopérer avec des moyens de fermeture. Les défauts présents dans ou sur cette zone peuvent être de très faible dimension, ce qui rend leur détection difficile.

En général, les dispositifs de contrôle font appel à des systèmes de détection basés sur des techniques vidéo, optiques, et informatiques, par exemple une caméra CCD et un ordinateur équipé d'un logiciel de traitement et d'analyse d'image. Afin d'améliorer la détection, des moyens d'éclairage particulier sont également utilisés. Le problème est en effet de placer le défaut dans des conditions d'éclairage telles que ce défaut apparaisse plus clairement ou avec un meilleur contraste.

La présente invention vise à détecter principalement les défauts de glaçure. Les glaçures sont un des défauts verriers que l'on ne sait pas supprimer dans la fabrication des articles et dont la
5 conséquence est l'affaiblissement de la résistance de l'article à une pression interne ou externe, et/ou à une traction, ou encore à un choc, d'où un risque de casse.

10 Pour que le contrôle, c'est-à-dire la détection de défaut soit efficace, le positionnement de l'article en référence aux moyens de contrôle doit être très précis afin d'optimiser les conditions d'éclairage. Pour les défauts de petites dimensions, le positionnement entre
15 l'article et les moyens de contrôle est un critère prédominant de performance.

A cet effet, les moyens de contrôle sont solidaires du bâti des moyens de convoi, et comprennent
20 des moyens de prise de vue. Les articles sont souvent simplement posés sur un convoyeur muni de moyens de guidage qui sont soit immobiles, par exemple des rails ou des glissières, soit mobiles, par exemple des courroies.

25

Quel que soit le type de moyens de guidage, celui-ci est réalisé sur une zone différente de la zone à contrôler. Typiquement, un article possède généralement un fond dont la surface est supérieure ou égale à celle
30 de la bague, et les moyens de guidage agissent sur le

fond ou les flancs de l'article alors que le contrôle est réalisé pour une autre zone comme la bague.

En outre, le guidage des articles est réalisé avec des articles en mouvement, et la précision du guidage obtenu est en général insuffisante.

De plus, les articles verriers sont, par nature, soumis à des tolérances verrières. Ces tolérances verrières correspondent à un décalage axial de l'article tel que l'axe de symétrie de la bague est décalé par rapport au centre du fond de l'article, c'est-à-dire par rapport à l'axe longitudinal de l'article. Ce décalage peut atteindre le millimètre et parasite fortement la détection des défauts.

En outre également, selon le type de bague utilisé pour l'article verrier, la détection des défauts peut être impossible du fait de la géométrie de la bague d'une part, et d'autre part de la position angulaire aléatoire de l'article sur le convoyeur. On citera à cet effet les bagues dont la forme ne possède pas de symétrie de révolution, ci-après dénommées bagues à vis.

25

La présente invention, par ailleurs conforme au préambule cité ci-avant, a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant un procédé essentiellement caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

- une étape de mesure consistant à mesurer la position réelle de la bague par rapport à une position de référence,
- 5 - une étape de commande consistant à émettre un signal représentatif du décalage entre la position réelle et la position de référence, et
- 10 - une étape de repositionnement consistant à appliquer un mouvement relatif entre la bague et les moyens de prise de vue, de sorte à ce que l'axe optique passe par le centre de la bague.

L'étape de prise de vue est réalisée par des moyens de prise de vue alors positionnés en référence à l'article, et plus précisément en référence à la position de la bague de l'article.

Dans le mode de réalisation préféré, les moyens de prise de vue sont montés mobiles par rapport à l'article. A titre d'alternative, l'article est monté mobile par rapport aux moyens de prise de vue, et dans un troisième mode de réalisation, les moyens de prise de vue et l'article sont tous deux montés mobiles, chacun de ces trois modes de réalisation permettant un mouvement relatif entre les moyens de prise de vue et l'article, c'est-à-dire sa bague.

Dans un mode de réalisation, les moyens de prise de vue sont mobiles en translation sur un plan horizontal, parallèle au plan du convoyeur. Dans un autre mode de réalisation, les moyens de prise de vue peuvent être en outre, mobiles sur un axe vertical.

Dans ce mode de réalisation, le dispositif selon l'invention est avantageusement munis de moyens pour escamoter les moyens de prise de vue, en particulier lorsque ceux-ci se déplacent selon l'axe vertical.

5

Grâce au repositionnement relatif par l'asservissement des moyens de mesure par rapport à la position réelle de la bague, l'axe optique des moyens de prise de vue passe par le centre de la bague, ce qui
10 garantit une détection optimale.

Dans un mode de réalisation, l'étape de traitement de la prise de vue inclut une étape préalable consistant à effectuer un déroulé de la prise de vue et
15 un recalage angulaire par rapport à un repère de référence.

Ce mode de réalisation est particulièrement avantageux pour les articles munis d'une bague à vis.

20

De préférence, l'étape de traitement de la prise de vue comprend en outre une étape de masquage visant à éliminer la signature optique d'un reflet naturel dans la détection de la signature optique d'un défaut.

25

Le procédé selon l'invention peut être mis en œuvre tant pour les articles de révolution que pour les articles de forme.

L'invention concerne également un dispositif de détection d'un défaut dans une bague d'article verrier, comprenant :

- 5 - des moyens de prise de vue d'un échantillon de la bague, munis d'un axe optique, et
- des moyens d'analyse configurés pour détecter automatiquement une signature optique du défaut à partir de la prise de vue.

10 Le dispositif selon l'invention est essentiellement caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

- 15 - des moyens de mesure d'un décalage entre la position réelle de la bague et une position de référence,
- des moyens de commande pour transmettre un signal représentatif du décalage mesuré, et
- 20 - des moyens de repositionnement pour appliquer un mouvement relatif entre l'article et les moyens de prise de vue en fonction du décalage mesuré, de sorte à ce que l'axe optique passe par le centre de la bague.

25 Le dispositif selon l'invention est avantageusement configuré pour mettre en œuvre le procédé selon l'invention.

30 Avantageusement, la solution selon l'invention permet de s'affranchir de la nécessité d'utiliser des

échantillons spécifiques de défauts pour paramétrer le dispositif mettant en œuvre le procédé.

La solution selon l'invention peut être
5 avantageusement appliquée tant aux bagues plates qu'aux bagues à vis, par recalage angulaire.

Dans un mode de réalisation, les moyens de prise
de vue comprennent une source lumineuse et une
10 pluralité de fibres optiques de sortie dont chacune est configurée pour transmettre respectivement l'image d'une zone donnée (Z_1 , Z_2 ,... Z_i) de la bague selon un angle déterminé.

15 Dans un mode de réalisation, la source lumineuse est reliée à une pluralité de fibres optiques d'entrée, dont chacune est configurée pour éclairer la bague selon un angle d'incidence déterminé.

20 Dans un mode de réalisation, les fibres d'entrée et les fibres de sortie sont toutes munies d'un filtre de couleur et agencées de sorte que la lumière émise par une fibre d'entrée à travers un filtre d'une première couleur est essentiellement détectée par une
25 fibre de sortie munie d'un filtre d'une couleur identique de la première.

Dans un mode de réalisation alternatif, la
combinaison des couleurs utilisées pour les filtres
30 peut être remplacée par des angles de polarisation particuliers.

Dans un mode de réalisation, les moyens de prise de vue comprennent une source lumineuse et un ensemble périphérique d'au moins un miroir, l'ensemble périphérique étant configuré pour transmettre l'image
5 d'une zone donnée (ZR) de la bague correspondant à tout ou partie de la circonférence de la bague par l'intermédiaire d'un dispositif optique de renvoi.

Dans un mode de réalisation, les moyens de
10 traitement de l'image d'une zone donnée (ZR) de la bague comprennent des moyens configurés pour effectuer un déroulé de l'image et un recalage angulaire de celle-ci par rapport à un repère de référence.

De préférence, les moyens d'analyse configurés
15 pour détecter automatiquement une signature optique du défaut comprennent des moyens de masquage visant à éliminer la signature optique d'un reflet naturel dans la détection de la signature optique d'un défaut.

20 Grâce à ces dispositions, le re-tri effectué manuellement est grandement diminué.

En outre, le temps de réglage des dispositifs
25 mettant en œuvre le procédé selon l'invention est grandement diminué. De plus, la détection des défauts se faisant sans contact physique, la cadence de mesure est plus élevée que celle des dispositifs mettant l'article en rotation.

30 La solution selon l'invention peut être mise en œuvre notamment pour les articles verriers utilisés

dans les domaines de la parfumerie, la cosmétique, les vins et spiritueux et les produits alimentaires.

5 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif et faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- 10 - la figure 1 représente un schéma en vue de dessus du dispositif selon un mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 2 représente un schéma d'un mode de réalisation des moyens de prise de vue selon l'invention.

15

On distingue classiquement deux types de formes de corps d'articles et deux types de forme de bague. Quand un article possède une forme de révolution, il est dit de révolution, sinon il est dit de forme. Quand une
20 bague possède une forme de révolution, elle est dite plate, sinon elle est dite à vis.

Comme décrit ultérieurement, la solution selon l'invention permet de détecter les défauts
25 indépendamment de la forme de l'article ou de sa bague.

Une glaçure est une microfissure qui génère un phénomène de réflexion sur l'interface air/verre ainsi créée. Pour détecter au mieux ce type de défaut, la

solution selon l'invention consiste à positionner au mieux des moyens d'éclairage.

A cet effet les moyens d'éclairage sont
5 positionnés sous différents angles, c'est-à-dire différents angles d'incidence entre un rayon lumineux incident et la glaçure, afin de multiplier les configurations de détection possibles. De manière
similaire, les moyens de détection sont positionnés
10 sous différents angles.

En référence à la figure 1, les articles verriers ART, par exemple des bouteilles, sont disposés verticalement sur des moyens de convoi CONV tels qu'un
15 convoyeur.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 1, le convoyeur est un tapis mobile dont une partie au moins est linéaire et dont le sens est illustré par la
20 double flèche selon la direction X-X. Dans un autre mode de réalisation décrit ultérieurement, le convoyeur est un carrousel.

Les articles verriers ART sont munis d'une bague B
25 dans leur partie supérieure. Afin d'illustrer le phénomène de tolérances verrières, la bague B de l'article de révolution représenté à la figure 1 est excessivement excentrée.

La présence des articles sur le convoyeur est détectée, en amont de la prise de vue, par des moyens de détection DETECT. Ces moyens de détection permettent notamment de piloter le déclenchement de la prise de
5 vue ultérieure en vue du contrôle de présence des défauts. De préférence, les moyens de détection sont solidaires du bâti du convoyeur.

En outre, le dispositif comprend des moyens de
10 mesure, éventuellement couplés aux moyens de détection. Les moyens de mesure sont configurés pour mesurer la position réelle de la bague par rapport à une position de référence, par exemple par une image par le dessus de l'article, et un traitement par des moyens
15 informatiques de l'image obtenue. D'autres moyens de mesures peuvent être envisagés, par exemple des moyens télémétriques effectuant des mesures latérales.

Les moyens de mesure de la position réelle
20 comprennent de préférence une caméra fournissant une image de l'article, et des moyens de traitement d'image configurés pour extraire les coordonnées géométriques de l'article et/ou de sa bague.

25 Dans le mode de réalisation préféré, le principe de mesure de la position réelle est basé sur les méthodes de reconnaissance de forme par algorithme de corrélation d'image.

A cet effet, une caméra prend une image de l'article par vue de dessus. L'image de la bague a été au préalable enregistrée en tant que référence. Une zone correspondant à la région de l'image dans laquelle la bague peut se situer est définie comme zone de recherche.

Le modèle de référence est superposé à l'image pour calculer un niveau de similitude, l'algorithme de corrélation consistant à rechercher un maximum de similitudes. L'ensemble de la zone de recherche est exploré par balayage. Le niveau maximum de similitude est considéré comme valable si celui-ci dépasse un seuil d'acceptabilité.

15

Les difficultés pour ce type d'application sont le manque de stabilité de l'image d'un article à l'autre. Les reflets visibles sur le fond, le bord ou sur la surface de bague sont très dépendants de la géométrie de l'article. Or, cette géométrie est fluctuante et ne peut être maîtrisée car inhérente au procédé de fabrication par soufflage des articles verriers.

Afin de minimiser ces phénomènes, des traitements d'images sont réalisés par filtres connus sous le nom de morphologie mathématique, et permettent d'homogénéiser l'image sans détériorer la géométrie.

Un dispositif d'asservissement commandant à chaque passage d'article la position à laquelle les moyens de

prise de vue doivent se situer pour fournir la meilleure mesure pour le contrôle communiqué avec les moyens de mesure de la position réelle.

5 A cet effet, des moyens de repositionnement agissent de préférence sur les moyens de prise de vue. Dans d'autres modes de réalisation, ces moyens de repositionnement peuvent agir sur l'article et/ou sur le convoyeur. Les moyens de repositionnement sont donc
10 configurés pour agir sur au moins l'un des éléments compris dans l'ensemble : moyens de prise de vue, article, et convoyeur.

15 La position de référence pour la mesure du décalage éventuel de la bague est définie par exemple par un article de référence ou encore par une position absolue. De préférence, les moyens de mesure du décalage sont solidaires du bâti du convoyeur.

20 La position réelle de la bague est transmise aux moyens de prise de vue. Le signal représentatif du décalage entre la position réelle et la position de référence est transmis par exemple sous forme de consigne à des moyens de repositionnement, configurés
25 pour repositionner les moyens de prise de vue précisément par rapport à la bague de l'article à contrôler.

30 Ainsi, les moyens de mesure permettent de mesurer l'écart entre la position réelle de la bague et une

position de référence et la valeur de cet écart est transmise à des moyens de contrôle par un signal représentatif du décalage mesuré. Cette transmission de signal peut être filaire ou sans fil.

5

En outre, le dispositif selon l'invention comprend des moyens de contrôle CTRL. Les moyens de contrôle comprennent des moyens de prise de vue VIEW. En fonction du décalage mesuré, les moyens de prise de vue
10 sont repositionnés relativement à la bague de l'article. Le repositionnement permet d'amener l'axe optique des moyens de prise de vue à passer par le centre de la bague, ce qui garantit des conditions d'éclairage et d'analyse optimales.

15

Le repositionnement des moyens de prise de vue est effectué de préférence par un asservissement selon l'axe Y-Y, perpendiculaire à la direction du convoyeur. On peut prévoir toutefois d'asservir également le
20 mouvement relatif en outre selon l'axe X-X de déplacement des articles, par exemple dans le cas où la prise de vue, instantanée, se ferait avec des articles à l'arrêt pour la prise de vue. De même, selon la hauteur des articles et de leur bague, il est possible
25 d'asservir également le mouvement relatif en outre selon l'axe vertical Z-Z. Une combinaison des trois repositionnements est évidemment envisageable.

Pour des raisons de clarté, seul est décrit ici le
30 mode de réalisation dans lequel le repositionnement des moyens de prise de vue est effectué par mouvement

translatif de ceux-ci selon un axe Y-Y transversal au convoyeur.

A cet effet, les moyens de prise de vue sont
5 montés sur deux rails latéraux, solidaires du bâti du dispositif. Les rails permettent de faire coulisser les moyens de prise de vue dans une direction transversale à la direction du convoyeur. Le déplacement, en vue du repositionnement, est assuré par exemple par la
10 rotation d'une vis sous l'action d'un moteur.

La course du repositionnement est déterminée par la mesure précédente du décalage entre la position réelle de la bague et sa position de référence par les
15 moyens de détection et de mesure du décalage.

Dans un autre mode de réalisation, les moyens de prise de vue peuvent également être montés mobiles en rotation, autour de l'axe optique.
20

De préférence, les moyens de contrôle sont solidaires du bâti du convoyeur.

Dans le mode de réalisation préféré, représenté à
25 la figure 1, le convoyeur est essentiellement linéaire, et d'autres types de contrôles peuvent bien entendu être effectués sur d'autres postes le long du convoyeur.

Dans un autre mode de réalisation (non représenté), le convoyeur comprend un plateau rotatif. Ce type de convoyeur est utilisé avantageusement pour les articles de révolution. L'article est chargé sur un
5 plateau rotatif indexé (carrousel) comprenant plusieurs alvéoles et postes. L'ensemble du plateau est animé d'un mouvement de rotation permettant de placer chaque alvéole dans une succession de positions correspondant à diverses opérations, dont l'une correspond au
10 contrôle selon l'invention. A cet effet, chaque poste du carrousel peut être équipé d'accessoires permettant d'effectuer un type de contrôle donné. A titre d'exemple on peut citer les contrôles suivant : diamètre débouchage, étanchéité, surface de bague,
15 glaçure de bague, épaisseur de corps.

Certains de ces contrôles sont effectués en plaçant l'article en rotation. A cet effet, un ensemble de galets en contact avec les flancs de l'article
20 permet d'entraîner par friction l'article en rotation. Ce type de contrôle n'est bien entendu possible que sur des articles dont la forme est à symétrie de révolution.

25 Une fois les moyens de prise de vue repositionnés relativement à la position réelle de la bague de l'article, les moyens de prise de vue effectuent une prise de vue d'un échantillon de la bague. Comme décrit ci-après, l'échantillon peut être partiel ou total.

Les moyens de prise de vue comprennent un système d'émission réception de lumière. L'émission de lumière est réalisée par une source lumineuse. La source lumineuse peut être unique ou multiple, par exemple un
5 ensemble de diodes électroluminescentes (LED).

Dans un premier mode de réalisation (non représenté), l'émission de lumière est orientable, par exemple par un ensemble de fibres optiques d'entrée
10 reliées à la source et dont chacune est configurée pour éclairer la bague selon un angle d'incidence déterminé.

Les moyens de réception de lumière (détecteurs) comprennent également un ensemble de photorécepteurs, par exemple une vingtaine, judicieusement disposés. De
15 préférence, les photorécepteurs sont des fibres optiques de sortie à transfert d'image permettant chacune de reporter l'image d'une zone donnée Z1, Z2, ... Zi, fraction de la bague l'article.

20

Selon l'angle d'incidence d'un rayon lumineux sur une glaçure, la détection de celle-ci est favorisée en fonction de l'angle des récepteurs. L'orientation relative des récepteurs et des émetteurs permet donc de
25 favoriser la détection d'un type de glaçure donné.

Dans ce mode de réalisation, lorsque l'article est mis en rotation (autour de son axe de révolution) pour l'opération de contrôle, la glaçure se trouve à un
30 moment sous un angle tel par rapport à l'une des

sources lumineuses qu'une importante réflexion est générée et un pic de lumière est facilement détecté par l'un des photorécepteurs. Ce mode de réalisation est particulièrement adapté aux articles de révolution.

5

Dans un mode de réalisation alternatif, l'article n'est pas mis en rotation pour l'opération de contrôle. Un assemblage fixe d'émetteurs et de récepteurs, monté sur un support, recueille une pluralité d'images
10 partielles qui sont ensuite traitées par des moyens informatiques visant à éliminer les reflets parasites dus aux faces de la bague, pour les bagues de révolution, et aux pas de vis, pour les bagues à vis.

15 Quel que soit le mode de réalisation, les détecteurs sont avantageusement disposés à des endroits permettant de maintenir un rapport signal / bruit élevé, ce qui facilite les traitements de détection automatique d'une signature optique d'un défaut.

20

Dans un mode de réalisation, les fibres d'entrée et les fibres de sortie sont en outre toutes munies d'un filtre de couleur et agencées de sorte que la lumière émise par une fibre d'entrée à travers un
25 filtre d'une première couleur est essentiellement détectée par une fibre de sortie munie d'un filtre d'une couleur identique de la première. Dans ce mode de réalisation, si une fibre d'entrée fait face à une fibre de sortie, elles sont munies de filtres de
30 couleur différente, de sorte à éviter les éblouissements directs.

Dans un deuxième mode de réalisation représenté à la figure 2, les moyens de prise de vue comprennent une tête optique (non représentée) munie d'un éclairage diffus, disposé de préférence sur l'axe optique et configuré pour éclairer un article verrier par au-dessus, et des moyens optiques d'imagerie utilisant un renvoi optique de l'image obtenue de l'article éclairé par un miroir MIR périphérique ayant une symétrie de révolution et formant l'image sur une caméra CAM. De préférence, l'ensemble émission / réception de lumière possède une symétrie de révolution.

A titre d'alternative, le miroir périphérique unitaire permettant d'obtenir une image périphérique de la bague peut être remplacé par un ensemble circulaire de miroirs à facettes accolées les unes aux autres.

De préférence, le miroir ou l'ensemble de miroirs sont circulaires et le centre de symétrie de ces moyens de réflexion coïncide avec le centre de symétrie de la bague de l'article. L'image de la bague est renvoyée vers une caméra par l'intermédiaire d'un dispositif optique de renvoi, tel qu'un cône réfléchissant disposé selon l'axe optique, comme représenté sur la figure 2.

Sur la figure 2, les flèches représentent le chemin optique de la source (non représentée) à la caméra. Des moyens de focalisation optique, tels qu'une lentille, peuvent être montés en amont de la caméra.

Dans un autre mode de réalisation, les moyens d'éclairage et de détection sont latéraux.

5 Dans un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend plusieurs moyens de prise de vue et / ou plusieurs moyens de traitement configurés pour détecter automatiquement une signature optique d'un défaut. Plusieurs types de défauts peuvent ainsi être
10 détectés par un seul dispositif.

Les moyens de prise de vue, c'est-à-dire les moyens d'éclairage et les moyens de détection de reflets sont de préférence montés mobiles en
15 translation et sont solidaires l'un de l'autre.

Un dispositif de mesure, tel qu'une caméra vidéo ou un capteur optique, récupère les images de l'article à contrôler et les communique à des moyens d'analyse.
20 Ce dispositif de mesure est disposé de préférence à proximité et peut être monté fixe.

Dans un premier mode de réalisation, les moyens d'analyse sont configurés pour détecter automatiquement
25 une signature optique du défaut. Toutefois, l'inconvénient des fibres optiques est que les images produites par l'ensemble des récepteurs ne permettent de construire qu'une image partielle de la bague de l'article contrôlé. L'interprétation des résultats est
30 alors plus difficile.

Dans un deuxième mode de réalisation, les moyens d'analyse sont configurés en outre pour traiter les images issues des moyens de prise de vue lorsque ceux-ci communiquent un échantillon complet de la bague par un ensemble de miroirs. Dans ce cas, les moyens d'analyse effectuent un déroulé de l'image de sorte à réaliser une image plate de tout ou partie de la bague. Le décalage angulaire éventuel du à la position angulaire aléatoire de l'article sur le convoyeur est compensé par une étape de recalage angulaire. Cette étape est réalisée grâce à un repère de référence se situant de préférence sur l'article.

Quel que soit le mode de réalisation, les moyens d'analyse comprennent des moyens de masquage qui visent à éliminer la signature optique d'un reflet naturel et permettent la détection automatique de la signature optique d'un défaut.

20

L'opération de masquage permet à cet effet de ne pas associer un reflet naturel à un défaut, dont la signature optique est également un reflet.

Les variations de position du reflet (naturel ou défaut) dans l'image de la prise de vue est en relation directe avec la position, notamment angulaire, de l'article sous les moyens de prise de vue. Dans le cas où l'article contrôlé ne se présente pas exactement à la même position, des reflets vont apparaître à une

position différente. Pour éviter une détection erronée, l'opérateur est contraint d'élargir le masque, ce qui réduit d'autant les possibilités de détection.

5 Ce problème est résolu par le deuxième mode de réalisation incluant une étape de déroulé de l'image. Ce mode de réalisation permet d'effectuer la distinction entre reflet naturel et défaut quelle que soit la position angulaire de la bague à vis, grâce à
10 l'opération de recalage angulaire par rapport à un repère de référence.

A cet effet, dans le cas où l'article à contrôler possède une bague à vis, le repère de référence peut
15 par exemple être le début du pas de vis ou une marque sur l'article (notamment sur la bague) comme la couture. La détection d'une signature optique du défaut est réalisée par l'intermédiaire d'une opération de masquage, visant à détecter l'absence d'un signal
20 lumineux ou la présence d'un signal lumineux sur une zone donnée de l'image obtenue par les moyens de prise de vue, de sorte à éliminer la signature optique d'un reflet naturel dans la recherche de la signature optique d'un défaut.

25

La construction d'un masque peut être réalisée de la manière suivante :

- Dans un premier temps, un test est réalisé par des articles non défectueux amenés constamment
30 dans une position angulaire donnée, puis par des

articles défectueux amenés dans la même position angulaire,

- Dans un deuxième temps, le même test est effectué avec des positions transversales des articles sur le convoyeur aléatoires, dans une

limite de plus ou moins le diamètre de la bague. Le premier temps est réalisé pour un maximum de positions angulaires données.

- De préférence, les étapes du procédé selon l'invention sont séquentielles : détection de la présence d'un article, mesure du décalage de la bague, repositionnement des moyens de prise de vue, puis prise de vue et analyse automatique d'une signature optique.
- A titre d'exemple, le délai entre chaque phase peut être de l'ordre de 250ms.

- Selon la cadence du dispositif global mettant en œuvre l'invention, les étapes peuvent être entrelacées, c'est-à-dire par exemple que la détection d'un nouvel article peut être réalisée avant que l'analyse de signature optique de l'article précédent sur le convoyeur ne soit terminée.

- Grâce à l'invention, tout type d'article peut être traité.

- Les articles de révolution peuvent être contrôlés dans un dispositif tel qu'un carrousel, et les articles de forme sur un convoyeur linéaire.

Pour les articles munis de bague plate des moyens de prise de vue comprenant une pluralité de fibres optiques peuvent être utilisés.

5

Pour les articles munis de bague à vis des moyens de prise de vue comprenant un miroir périphérique peuvent être utilisés, en combinaison avec des moyens d'analyse configurés pour effectuer un déroulé et un
10 recalage angulaire de l'image obtenue.

REVENDICATIONS

1. Procédé de détection d'un défaut dans une bague d'un article verrier,
- comprenant les étapes consistant à :
- effectuer, par des moyens de prise de vue
5 comprenant un axe optique, une prise de vue d'un échantillon de la bague, et
 - traiter la prise de vue par des moyens d'analyse configurés pour détecter automatiquement une signature optique du défaut,
- 10 caractérisé en ce qu'il comprend en outre :
- une étape de mesure consistant à mesurer la position réelle de la bague par rapport à une position de référence,
 - une étape de commande consistant à émettre un
15 signal représentatif du décalage entre la position réelle et la position de référence, et
 - une étape de repositionnement consistant à appliquer un mouvement relatif entre la bague et les moyens de prise de vue, de sorte à ce que
20 l'axe optique passe par le centre de la bague.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape de traitement de la prise de vue inclut une étape préalable consistant à effectuer un déroulé de la
25 prise de vue et un recalage angulaire par rapport à un repère de référence.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'étape de traitement de la prise de vue comprend en outre une étape de masquage visant à éliminer la signature
5 optique d'un reflet naturel dans la détection de la signature optique d'un défaut.

4. Dispositif de détection d'un défaut dans une bague d'article verrier,
10 comprenant :
- des moyens de prise de vue d'un échantillon de la bague, munis d'un axe optique, et
- des moyens d'analyse configurés pour détecter automatiquement une signature optique du défaut
15 à partir de la prise de vue,
caractérisé en ce qu'il comprend en outre :
- des moyens de mesure d'un décalage entre la position réelle de la bague et une position de référence,
20 - des moyens de commande pour transmettre un signal représentatif du décalage mesuré, et
- des moyens de repositionnement pour appliquer un mouvement relatif entre l'article et les moyens de prise de vue en fonction du décalage mesuré,
25 de sorte à ce que l'axe optique passe par le centre de la bague.

5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel les moyens de prise de vue comprennent une
30 source lumineuse et une pluralité de fibres optiques de sortie dont chacune est configurée pour transmettre

respectivement l'image d'une zone donnée $Z_1, Z_2, \dots Z_i$ de la bague selon un angle déterminé.

5 6. Dispositif selon la revendication 5, dans lequel la source lumineuse est reliée à une pluralité de fibres optiques d'entrée, dont chacune est configurée pour éclairer la bague selon un angle d'incidence déterminé.

10 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, dans lequel les fibres d'entrée et les fibres de sortie sont toutes munies d'un filtre de couleur et agencées de sorte que la lumière émise par une fibre d'entrée à travers un filtre d'une
15 première couleur est essentiellement détectée par une fibre de sortie munie d'un filtre d'une couleur identique de la première.

20 8. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel les moyens de prise de vue comprennent une source lumineuse et un ensemble périphérique d'au moins un miroir, l'ensemble périphérique étant configuré pour transmettre l'image d'une zone donnée Z_R de la bague correspondant à tout ou partie de la circonférence de
25 la bague par l'intermédiaire d'un dispositif optique de renvoi.

 9. Dispositif selon la revendication 8, dans lequel les moyens de traitement de l'image d'une zone
30 donnée Z_R de la bague comprennent des moyens configurés pour effectuer un déroulé de l'image et un recalage

angulaire de celle-ci par rapport à un repère de référence.

10. Dispositif selon l'une quelconque des
5 revendications 4 à 9, dans lequel les moyens d'analyse
configurés pour détecter automatiquement une signature
optique du défaut comprennent des moyens de masquage
visant à éliminer la signature optique d'un reflet
naturel dans la détection de la signature optique d'un
10 défaut.

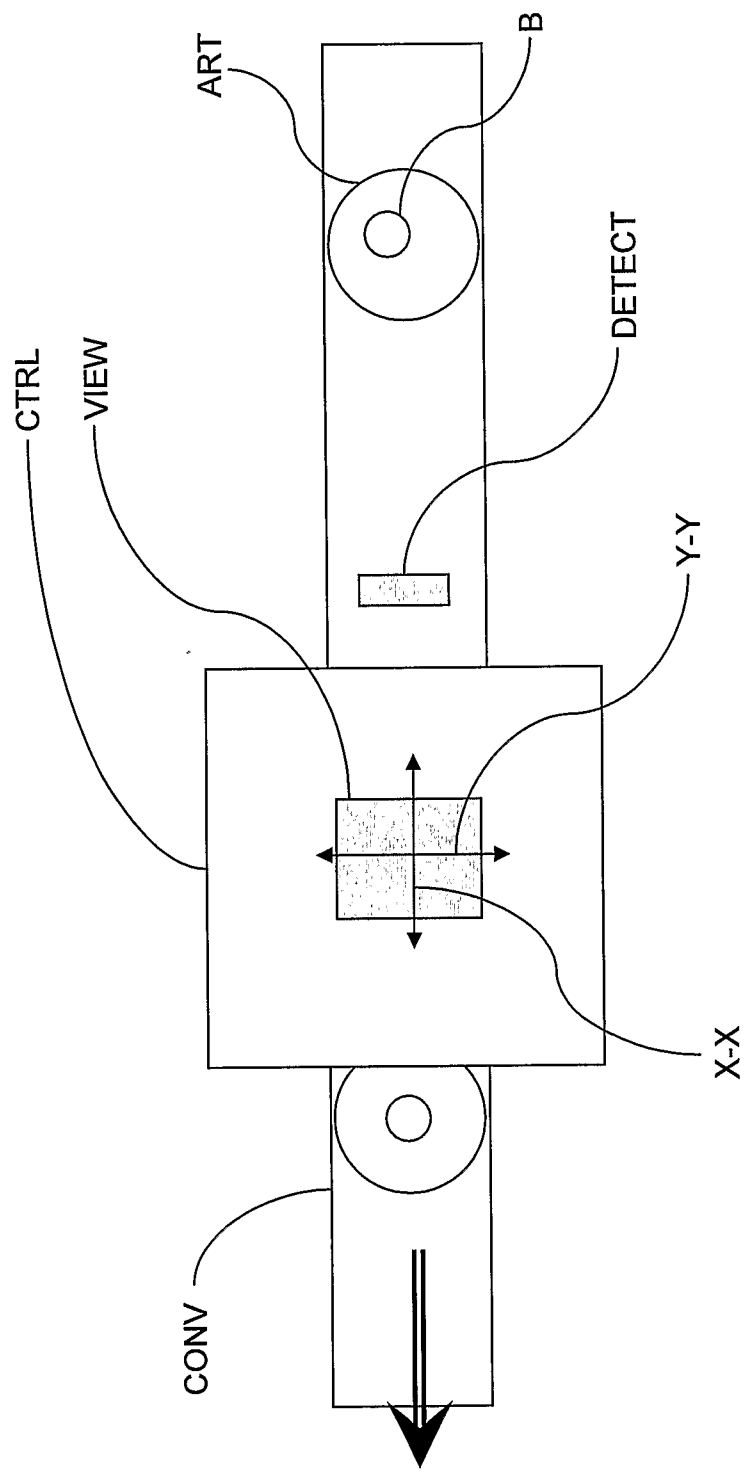


FIGURE 1

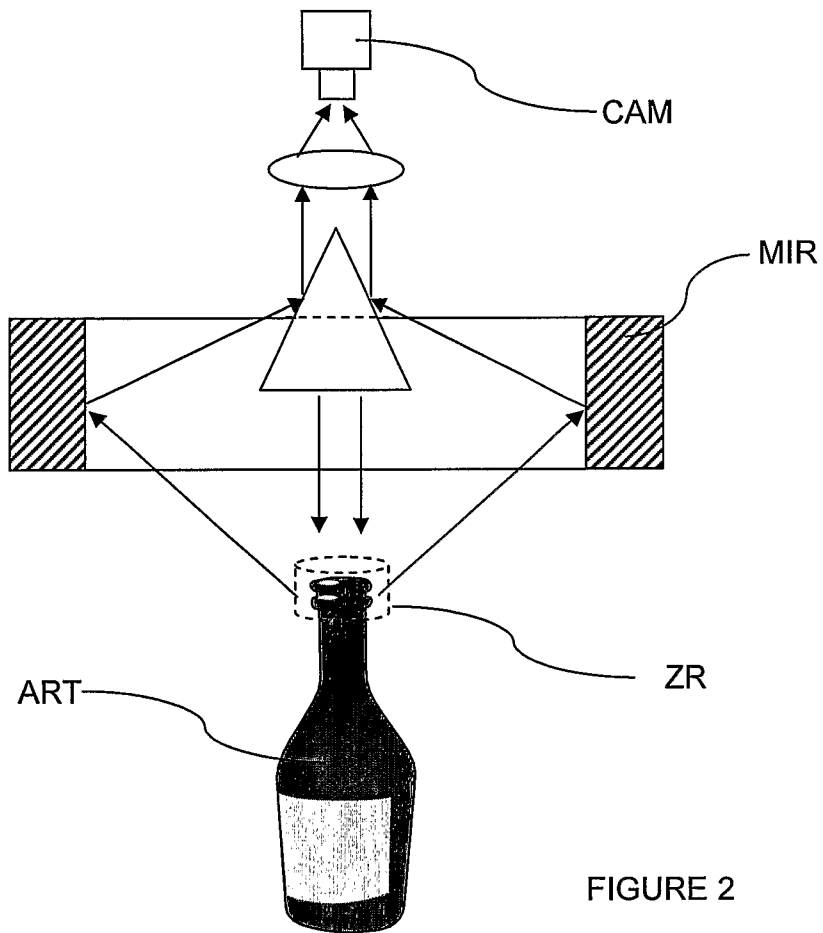


FIGURE 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2007/000301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01N21/90

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 practical, 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	GB 2 061 491 A (T I FORDS LTD) 13 May 1981 (1981-05-13) page 2, left-hand column, line 5 - line 8 -----	1-10
A	US 3 235 739 A (ROTTMANN HANS R) 15 February 1966 (1966-02-15) -----	
A	US 2002/039183 A1 (YAGITA KIYOSHI [JP]) 4 April 2002 (2002-04-04) -----	
A	US 5 495 330 A (CHAMPANERI JAYESH K [US] ET AL) 27 February 1996 (1996-02-27) -----	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

E earlier document 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

20 August 2007

Date of mailing of the international search report

29/08/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verbandt, Yves

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2007/000301

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2061491	A	13-05-1981	NONE	
US 3235739	A	15-02-1966	NONE	
US 2002039183	A1	04-04-2002	JP 3518596 B2 JP 2002107307 A	12-04-2004 10-04-2002
US 5495330	A	27-02-1996	DE 19534347 A1 FR 2724731 A1 GB 2293237 A JP 8178617 A	25-04-1996 22-03-1996 20-03-1996 12-07-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2007/000301

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G01N21/90

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	GB 2 061 491 A (T I FORDS LTD) 13 mai 1981 (1981-05-13) page 2, colonne de gauche, ligne 5 - ligne 8	1-10
A	US 3 235 739 A (ROTTMANN HANS R) 15 février 1966 (1966-02-15)	
A	US 2002/039183 A1 (YAGITA KIYOSHI [JP]) 4 avril 2002 (2002-04-04)	
A	US 5 495 330 A (CHAMPANERI JAYESH K [US] ET AL) 27 février 1996 (1996-02-27)	



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

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

20 août 2007

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/08/2007

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, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Verbandt, Yves

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2007/000301

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2061491	A	13-05-1981	AUCUN	
US 3235739	A	15-02-1966	AUCUN	
US 2002039183	A1	04-04-2002	JP 3518596 B2	12-04-2004
			JP 2002107307 A	10-04-2002
US 5495330	A	27-02-1996	DE 19534347 A1	25-04-1996
			FR 2724731 A1	22-03-1996
			GB 2293237 A	20-03-1996
			JP 8178617 A	12-07-1996