(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
14 mai 2010 (14.05.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/052431 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G01N 21/95 (2006.01) *B65B 57/10* (2006.01)
B65B 25/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/052136

(22) Date de dépôt international :
5 novembre 2009 (05.11.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0857522 5 novembre 2008 (05.11.2008) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **EDIXIA** [FR/FR]; ZART des Perrieres, F-35770 Vern sur Seiche (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant *(pour US seulement)* : **PIROT, Eric** [FR/FR]; 18 rue des Ormeaux, F-35510 Cesson-Sevigne (FR).

(74) Mandataire : **THIBAULT, Jean-Marc**; Cabinet Beau de Loménie, 51 Avenue Jean Jaurès, B. P. 7073, F-69301 Lyon Cedex 07 (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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (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, 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 INSPECTING PACKAGING SEALS

(54) Titre : DISPOSITIF POUR INSPECTER DES SOUDURES D'EMBALLAGE

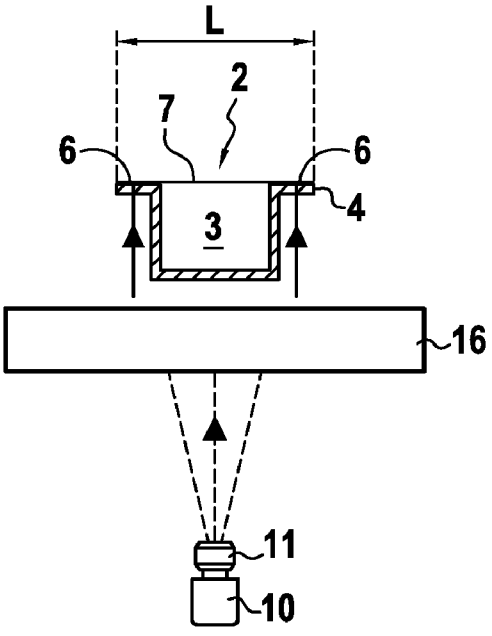


FIG.2

(57) Abstract : The invention relates to a method for inspecting, over an inspection width, the seals (6) of packages (2) travelling in front of an optical inspection device comprising a camera (10) provided with a lens (11) and at least one light source for illuminating the seals (6). According to the invention, the method comprises interposing a frontal optical system (16) with positive focal distance, covering at least the entire inspection width (L) of the packages, between the lens (11) of the camera (10) and the packages (2) such that the distance between said frontal optical system (16) and the package (2) is strictly less than the focal distance of said frontal optical system (16), and taking pictures of seals in order to detect the presence of flaws.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé pour inspecter sur une largeur de contrôle, des soudures (6) d'emballages (2), défilant devant un dispositif d'inspection optique comportant une caméra (10) munie d'un objectif (11) et d'au moins une source lumineuse d'éclairage des soudures (6). Selon l'invention, le procédé consiste à interposer un système optique frontal (16) de distance focale positive, couvrant au moins toute la largeur de contrôle (L) des emballages, entre l'objectif (11) de la caméra (10) et les emballages (2) de manière que la distance entre ledit système optique frontal (16) et l'emballage (2) soit strictement inférieure à la distance focale dudit système optique frontal (16), et à prendre des images de soudures afin de déceler la présence de défauts.

WO 2010/052431 A1

DISPOSITIF POUR INSPECTER DES SOUDURES D'EMBALLAGE

La présente invention concerne le domaine technique de l'inspection ou du contrôle optique d'emballages à travers une partie transparente ou translucide dudit emballage contenant des produits de différentes natures.

L'objet de l'invention trouve des applications particulièrement avantageuses mais non exclusivement, dans le domaine du contrôle des emballages de produits relevant du domaine agro-alimentaire, de la pharmacie ou de la cosmétique.

L'objet de l'invention vise plus précisément le contrôle de la qualité des soudures des emballages tels que par exemple des emballages thermoscellés.

Dans le domaine des emballages thermoscellés, chaque emballage comporte au moins une alvéole de réception du produit conditionné. Chaque alvéole est fermée par un film qui est soudé sur l'alvéole. La zone de jonction entre le film et l'alvéole correspond à la soudure qui entoure l'alvéole en étant située généralement au bord de l'alvéole. Après le conditionnement des produits, il apparaît le besoin d'assurer le contrôle de la qualité de soudage. L'inspection des soudures permet de détecter par exemple la présence de bulles ou la présence d'intrus ou de corps étrangers. La présence d'intrus dans les soudures thermoscellées conduit à une altération d'une part de la qualité de la soudure du point de vue de l'étanchéité et, d'autre part de l'aspect esthétique conféré au produit et à l'emballage.

L'inspection des soudures des emballages pose un problème spécifique notamment lorsque l'observation doit être effectuée du côté de l'alvéole qui est à même de créer une zone d'occultation pour les soudures à contrôler. Tel est le cas notamment lorsque le film de fermeture est opaque et nécessite l'inspection des soudures à partir du côté où s'étend l'alvéole. Il apparaît ainsi en fonction de la hauteur de l'emballage et de la position des soudures, qu'au moins une partie des soudures à observer peut être masquée par le fond de l'alvéole.

Pour tenter de remédier à ce problème, il a été proposé d'utiliser plusieurs caméras d'inspection. Ainsi, dans le cas d'un emballage comportant

une alvéole, il a été proposé d'utiliser deux caméras inspectant chacune les soudures s'établissant selon un demi-côté de l'emballage. Dans le cas de l'inspection d'un emballage à double alvéoles ou de deux emballages placés côte à côte, il a été envisagé d'utiliser trois caméras montées côte à côte. L'inconvénient de cette solution concerne l'utilisation de plusieurs caméras et la nécessité de traiter et de paramétrer plusieurs images, ce qui est pénalisant en termes de temps de calcul et de traitement. Cette solution nécessite de s'assurer d'un bon recouvrement entre chaque image afin d'éviter que des zones de la soudure ne soient pas contrôlées. Une difficulté supplémentaire apparaît dans le traitement des défauts situés dans la zone de recouvrement commune à deux caméras. Si l'utilisation de plusieurs caméras côte à côte permet de s'affranchir de la géométrie de la barquette suivant un axe perpendiculaire à l'axe de défilement des emballages, cette solution nécessite de déclencher de façon synchrone les acquisitions des caméras pour s'affranchir de la géométrie suivant l'axe de défilement de l'emballage.

Pour remédier aux inconvénients liés à l'utilisation de plusieurs caméras, la demande de brevet EP 1 790 975 prévoit d'utiliser une caméra linéaire équipée d'un objectif conventionnel et d'au moins un couple de miroirs positionnés de part et d'autre de l'emballage, dans un plan latéral perpendiculaire à l'axe de défilement des emballages. Dans cette solution, le champ de prise de vues de la caméra est décomposé en deux ou trois champs de prise de vues partielles.

Il doit tout d'abord être noté que l'utilisation de miroirs nécessite des réglages précis de ces derniers en orientation autour de l'axe de défilement pour s'assurer d'un recouvrement correct entre les champs de prise de vues partielles suivant un axe transversal par rapport à l'axe de défilement ainsi qu'en orientation autour de l'axe vertical pour s'assurer de l'absence de décalage entre les champs de prise de vues partielles suivant l'axe de défilement. Par ailleurs, la décomposition en plusieurs champs de prise de vues partielles implique que le nombre de pixels utiles de la caméra est inférieur au nombre total de pixels de la caméra. Il s'ensuit que la résolution

obtenue est donc dégradée par rapport à la pleine résolution de la caméra. Par ailleurs, la décomposition en plusieurs champs partiels implique une zone de recouvrement à gérer. En particulier, les variations de la position latérale de la barquette par rapport à la zone de recouvrement entraînent des variations de la taille des zones inspectées à appliquer à chaque champ partiel. Dans le même sens, la position angulaire de la barquette relativement à l'axe de défilement peut entraîner l'impossibilité d'inspecter certaines zones de la soudure. De plus, il est à noter que la présence de miroirs à proximité immédiate de l'emballage limite les possibilités pour positionner les éclairages. Enfin, cette solution n'est pas adaptée pour contrôler un emballage comportant plusieurs alvéoles ou pour plusieurs emballages situés côte à côte dans la mesure où cette solution ne permet pas de contrôler les soudures des alvéoles situées à l'opposé des miroirs.

Il est à noter qu'il est connu dans le domaine du contrôle de la fluorescence émise par des échantillons biologiques dans des fioles, le document WO 99/60381 qui décrit un dispositif de contrôle comportant une source lumineuse et un système optique télécentrique disposé entre les échantillons et un détecteur. De même, dans le domaine de l'inspection d'une surface spéculaire, le document US 2007/147821 décrit un dispositif optique comportant une caméra, des sources lumineuses et une lentille de champ asphérique. La lentille de champ constitue avec la lentille de la caméra, un système d'imagerie télécentrique dans lequel la lentille est positionnée dans le plan focal optique de la lentille. Il doit être noté que les dispositifs décrits par ces deux documents ne sont pas adaptés pour inspecter les soudures d'emballage.

L'objet de l'invention vise donc à remédier aux inconvénients de la technique antérieure en proposant un procédé et un dispositif pour inspecter les soudures d'emballage, de conception simple, peu coûteux et à caractère universel pour permettre d'inspecter divers formats ou formes d'emballages sans entraîner de réglages spécifiques.

Un autre objet de l'invention est de proposer un procédé et un dispositif d'inspection permettant de contrôler à l'aide d'une caméra unique, un

emballage présentant plusieurs alvéoles ou une série d'emballages placés côte à côte.

Pour atteindre de tels objectifs, l'objet de l'invention concerne un procédé pour inspecter sur une largeur de contrôle, des soudures d'emballages, défilant devant un dispositif d'inspection optique comportant une caméra munie d'un objectif et au moins une source lumineuse d'éclairage des soudures.

Selon l'invention, le procédé consiste à interposer un système optique frontal de distance focale positive, couvrant au moins toute la largeur de contrôle des emballages, entre l'objectif de la caméra et les emballages de manière que la distance entre ledit système optique frontal et l'emballage soit strictement inférieure à la distance focale dudit système optique frontal, et à prendre des images des soudures afin de déceler la présence de défauts.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la distance entre l'objectif de la caméra et le système optique frontal est égale sensiblement à la distance focale dudit système optique frontal.

Un autre objet de l'invention est de proposer un poste d'inspection sur une largeur de contrôle des soudures d'emballages, comportant un dispositif d'inspection optique comportant au moins une source lumineuse permettant d'éclairer les emballages acheminés à l'aide d'un convoyeur, ce dispositif comportant également, une caméra munie d'un objectif, caractérisé en ce qu'il comporte un système optique frontal de distance focale positive couvrant au moins toute la largeur de contrôle, ce système optique frontal étant interposé entre l'objectif de la caméra et les emballages de manière que la distance entre ledit système optique frontal et l'emballage soit strictement inférieure à la distance focale dudit système optique frontal.

L'objet de l'invention comporte en outre l'une et/ou l'autre des caractéristiques additionnelles suivantes :

- le système optique frontal comporte au moins une ou une unique lentille de Fresnel de distance focale positive,

- l'objectif de la caméra possède une distance focale Fo qui, en combinaison avec la distance focale Ff du système optique frontal, permet de couvrir la largeur de contrôle par le champ de la caméra,

- la source lumineuse est située du même coté des emballages que la caméra ou du côté opposé à la caméra par rapport aux emballages,

- la source lumineuse possède un spectre centré sur une longueur d'onde qui augmente dans l'image obtenue par la caméra, le contraste d'un intrus potentiel dans les soudures,

- la source lumineuse possède un spectre centré sur une longueur d'onde à laquelle les emballages sont transparents,

- la source lumineuse possède un spectre dans le domaine des infrarouges ou proche infrarouge compris entre 0,78 et 3 µm,

- la source lumineuse possède un spectre étroit de largeur à mi-hauteur inférieure à 30 nm,

- la source lumineuse présente un spectre large, un filtre basse bande sélectionnant le spectre étroit étant interposé entre l'emballage et la caméra ou entre la source lumineuse et l'emballage,

- le poste comporte sur le chemin optique situé entre l'objectif de la caméra et le système optique frontal, un miroir plan,

- le poste comporte d'une part un filtre de polarisation de la lumière de la source lumineuse et, d'autre part un analyseur de la lumière polarisée placé entre l'emballage et la caméra et orienté en fonction de la polarisation de la lumière,

- le dispositif d'inspection comporte une largeur de contrôle correspondant à une largeur du convoyeur adaptée pour recevoir côte à côte, une série d'emballages à contrôler, le dispositif d'inspection comportant une unique caméra d'inspection des emballages occupant la largeur de contrôle,

- le poste d'inspection comporte des moyens de réglage de la distance entre les emballages et le dispositif d'inspection.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La **Figure 1** est une vue schématique illustrant la mise en œuvre d'un dispositif d'inspection conforme à l'invention.

La **Figure 2** est une vue prise sensiblement selon les lignes II-II de la **Fig. 1** montrant le principe du dispositif d'inspection conforme à l'invention.

La **Figure 3** illustre un autre exemple d'application d'un dispositif d'inspection conforme à l'invention.

Tel que cela ressort plus précisément de la **Fig. 1**, l'objet de l'invention concerne un procédé et un dispositif d'inspection optique **1** adapté pour assurer un contrôle ou une inspection optique pour les soudures d'emballages **2** de produits conditionnés, sur une ligne de conditionnement **I** de tout type connu en soi. Les produits emballés peuvent relever, par exemple, du domaine agro-alimentaire, pharmaceutique, ophtalmique ou cosmétique. L'emballage **2** présente toute forme appropriée et se trouve réalisé en un matériau permettant une inspection par prise d'images. A cet égard, l'emballage **2** comporte au moins un côté transparent à travers lequel est réalisée l'inspection optique associé à un côté opposé transparent ou opaque. Bien entendu, le caractère transparent de l'emballage est à considérer par rapport au spectre de la lumière utilisée pour l'inspection optique.

Chaque emballage **2** comporte au moins une alvéole **3** de réception du produit à conditionner. Cet emballage **2** ou barquette comporte généralement (comme illustré dans l'exemple de la **Fig. 1**), un rebord **4** bordant la périphérie de chaque alvéole **3** sur lequel est fixé par des soudures **6**, un film de fermeture **7**. L'alvéole **3** est donc obturée par le film de fermeture **7** dans des zones de jonction dans lesquelles sont réalisées les soudures **6**.

Les soudures **6** des emballages **2** sont contrôlées à l'aide du dispositif d'inspection optique **1** conforme à l'invention faisant partie d'un poste de

contrôle ou d'inspection placé sur la ligne de conditionnement **I** mettant en œuvre une machine operculeuse ou de préférence une machine thermoformeuse. Le poste d'inspection selon l'invention comporte donc le dispositif d'inspection optique **1**, les moyens assurant l'amenée des emballages successivement à ce poste d'inspection et les emballages placés temporairement à ce poste d'inspection.

Le poste d'inspection ou de contrôle selon l'invention est rapporté ou intégré à une machine thermoformeuse adaptée pour assurer le thermoscellage d'emballages de produits divers tels que des produits de charcuterie, de fromagerie ou de traiteur. Ce poste d'inspection ou de contrôle est placé en aval d'un poste de remplissage des emballages par les produits et d'un poste de thermoscellage et en amont d'un poste de tri des emballages en fonction du respect ou non de critères de qualité ou de conformité. Bien entendu, le poste d'inspection des soudures selon l'invention peut être associé à divers autres postes tels que des postes de marquage, d'impression ou de contrôle optique ou non pour les produits et/ou les emballages.

Le dispositif d'inspection **1** selon l'invention comporte une seule caméra **10** pourvue d'un objectif **11** permettant de prendre des images des soudures **6** des emballages **2** afin de déceler la présence de défauts tels que des bulles, d'intrus ou de corps étrangers dans ces soudures **6**. De manière classique, la qualité des soudures **6** est contrôlée à partir du côté des emballages à partir duquel s'étend l'alvéole à savoir le côté alvéole dans la mesure où l'alvéole **3** présente dans la zone de jonction avec le film **7** (soudure **6**), un caractère transparent, le film **7** présentant un caractère opaque ou transparent. Dans la variante de réalisation illustrée sur les dessins, les emballages **2** sont convoyés sur la ligne de conditionnement **I** selon le sens de déplacement **X** à l'aide d'un convoyeur **12**, avec le côté film dirigé vers le haut et le côté alvéole dirigé vers le bas. Dans cet exemple de réalisation, la caméra **10** est placée en dessous des emballages **2** de manière à contrôler l'emballage du côté alvéole. Bien entendu, il est clair qu'il peut être envisagé d'inspecter tout type d'emballage muni d'au moins une

alvéole s'étendant sur l'un ou les deux côtés de l'emballage, l'alvéole étant transparente au moins dans la zone de jonction (soudure **6**) et étant obturée soit par une autre alvéole, soit par un film de fermeture **7**. De même, le convoyeur **12** est conçu de toute manière appropriée pour permettre une inspection optique des emballages **2** du côté alvéole.

Le dispositif d'inspection **1** comporte également au moins une source lumineuse **13** permettant d'éclairer les soudures et dans l'exemple illustré d'éclairer le côté alvéole des emballages. Cette source lumineuse **13** est par exemple réalisée à partir d'une ou plusieurs sources élémentaires de type diodes électroluminescentes, associées ou non à des composants optiques annexes de type diffuseur ou collimateur. Dans l'exemple illustré, la source lumineuse **13** est située du même côté des emballages **2** que la caméra **10**. Selon cet exemple, la source lumineuse **13** et la caméra **10** sont situées du côté alvéole de l'emballage. Bien entendu, il peut être prévu de placer la source lumineuse **13** du côté opposé à la caméra **10** par rapport aux emballages **2**, dans le cas où le film de fermeture **7** est transparent.

Le dispositif d'inspection **1** comporte un système optique frontal **16** de distance focale **Ff** positive, interposé entre l'objectif **11** de la caméra **10** et les emballages **2** de manière que la distance entre le système optique frontal **16** et l'emballage **2** soit strictement inférieur à la distance focale **Ff** du système optique frontal **16**.

Il est à noter que la distance entre l'objectif **11** de la caméra **10** et le système optique frontal **16** est égal sensiblement à la distance focale **Ff** du système optique frontal **16**.

La largeur du système optique frontal **16** couvre au moins toute la largeur **L** de l'emballage **2** à contrôler. Cette largeur de contrôle **L** est prise selon la direction transversale à la direction **X** de déplacement ou de défilement des emballages **2** devant la caméra **10** et englobe ou inclut au moins les soudures **6** à contrôler. Dans l'exemple illustré à la **Fig. 2**, dans lequel l'emballage **2** comporte une seule alvéole **3** entourée d'une soudure **6**, la largeur de contrôle **L** correspond à la largeur de l'emballage prise entre ses deux rebords opposés. Dans l'exemple illustré à la **Fig. 3**

dans lequel l'emballage **2** comporte deux alvéoles **3** entourées chacune d'une soudure **6**, la largeur de contrôle **L** correspond à la largeur de l'emballage prise entre les deux rebords extérieurs opposés des deux alvéoles. Bien entendu, la largeur de contrôle **L** peut aussi correspondre à la largeur globale de plusieurs emballages **2** mono ou multi alvéoles placés côte à côte sur le convoyeur **12**.

Avantageusement, l'objectif **11** de la caméra **10** possède une distance focale **F0** qui en combinaison avec la distance focale **Ff** du système optique frontal **16** permet de couvrir la largeur de contrôle **L** par le champ de la caméra **10**.

Selon une variante préférée de réalisation, le système optique frontal **16** comporte au moins une lentille de Fresnel de distance focale positive.

Selon une autre variante de réalisation, le système optique frontal **16** comporte une unique lentille de Fresnel de distance focale positive. Il est à noter que la caméra **10** peut être une caméra linéaire ou une caméra matricielle. Selon une variante préférée de réalisation dans laquelle les emballages **2** défilent selon le sens de déplacement **X** devant le dispositif d'inspection, la caméra **10** est une caméra linéaire orientée selon une direction perpendiculaire à la direction de déplacement **X** des emballages **2**. Selon cette variante préférée de réalisation, le système optique frontal **16** comporte selon la direction de déplacement **X**, une dimension adaptée au format de la caméra à savoir au champ linéaire de la caméra **10**. Le système optique frontal **16** peut ainsi avantageusement présenter selon la direction de déplacement **X**, une dimension réduite par rapport à sa largeur prise dans la direction perpendiculaire à la direction de déplacement **X**. Ainsi, dans le cas où le système optique frontal **16** est réalisé par une lentille de Fresnel, cette dernière peut être tronquée dans sa dimension parallèle à la direction de déplacement **X**.

Comme décrit ci-dessus, l'objet de l'invention vise donc à interposer entre l'objectif **11** de la caméra **10** et les emballages **2**, le système optique frontal **16** de sorte que la distance entre ce système optique frontal **16** et

l'emballage **2** soit strictement inférieure à la distance focale **Ff** du système optique frontal **16**. Le procédé consiste à prendre des images des soudures **6** des emballages afin de déceler la présence de défauts dans ces soudures **6**.

Selon une caractéristique préférée de réalisation, la distance entre les emballages **2** et le dispositif **1** est ajustée à l'aide de moyens de réglage par exemple mécaniques du type axe de translation manuel ou motorisé.

Selon une caractéristique avantageuse de réalisation, la source lumineuse **13** possède un spectre centré sur une longueur d'onde qui augmente dans l'image obtenue par la caméra, le contraste d'un intrus potentiel dans les soudures.

Selon une autre caractéristique avantageuse de réalisation, la source lumineuse **13** possède un spectre centré sur une longueur d'onde à laquelle au moins la zone de jonction de l'alvéole **3** est transparente.

Selon une autre caractéristique avantageuse de réalisation, la source lumineuse **13** possède un spectre dans le domaine des infrarouges ou proche infrarouge compris entre 0,78 et 3 µm.

Selon une autre caractéristique avantageuse de réalisation, la source lumineuse **13** possède un spectre étroit de largeur à mi-hauteur inférieure 30 nm.

Dans la mesure où la source lumineuse **13** possède un spectre large, le dispositif **1** comporte avantageusement un filtre basse bande sélectionnant le spectre étroit et interposé entre l'emballage **2** et la caméra **10** ou entre la source lumineuse **13** et l'emballage **2**.

Selon une variante préférée de réalisation, un miroir plan est placé sur le chemin optique entre l'objectif **11** de la caméra **10** et le système optique frontal **16** afin de réduire l'encombrement mécanique de l'ensemble composé du système optique frontal **16**, de l'objectif **11** et de la caméra **10**.

Il est à noter que le dispositif peut comporter un filtre de polarisation de la lumière de la source lumineuse **13** et un analyseur de la lumière polarisée placé entre l'emballage **2** et la caméra **10** et orienté en fonction de la polarisation de la lumière.

Il ressort de la description qui précède que le dispositif **1** permet d'inspecter des soudures **6** d'emballages mono ou multi alvéoles ou plusieurs emballages placés côte à côte, à l'aide d'une unique caméra. Le dispositif d'inspection ne nécessite pas de réglage complexe lors du changement de format des emballages à contrôler.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

1 - Procédé pour inspecter sur une largeur de contrôle, des soudures (**6**) d'emballages (**2**), défilant devant un dispositif d'inspection optique (**1**) comportant une caméra (**10**) munie d'un objectif (**11**) et d'au moins une source lumineuse (**13**) d'éclairage des soudures (**6**), caractérisé en ce qu'il consiste à interposer un système optique frontal (**16**) de distance focale (**Ff**) positive, couvrant au moins toute la largeur de contrôle (**L**) des emballages, entre l'objectif (**11**) de la caméra (**10**) et les emballages (**2**) de manière que la distance entre ledit système optique frontal (**16**) et l'emballage (**2**) soit strictement inférieure à la distance focale (**Ff**) dudit système optique frontal (**16**), et à prendre des images de soudures afin de déceler la présence de défauts.

2 - Procédé d'inspection selon la revendication 1, caractérisé en ce que la distance entre l'objectif (**11**) de la caméra (**10**) et le système optique frontal (**16**) est égale sensiblement à la distance focale dudit système optique frontal (**16**).

3 - Poste d'inspection sur une largeur de contrôle (**L**) des soudures (**6**) d'emballages (**2**), placés audit poste comportant un dispositif d'inspection optique (**1**) comportant au moins une source lumineuse (**13**) permettant d'éclairer les emballages (**2**) acheminés à l'aide d'un convoyeur (**12**), ce dispositif comportant également, une caméra (**10**) munie d'un objectif (**11**), caractérisé en ce qu'il comporte un système optique frontal (**16**) de distance focale (**Ff**) positive couvrant au moins toute la largeur de contrôle (**L**), ce système optique frontal (**16**) étant interposé entre l'objectif (**11**) de la caméra (**10**) et les emballages (**2**) de manière que la distance entre ledit système optique frontal (**16**) et l'emballage (**2**) soit strictement inférieure à la distance focale (**Ff**) dudit système optique frontal (**16**).

4 - Poste d'inspection selon la revendication 3, caractérisé en ce que le système optique frontal (**16**) comporte au moins une ou une unique lentille de Fresnel de distance focale positive.

5 - Poste d'inspection selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que l'objectif (**11**) de la caméra (**10**) possède une distance focale Fo qui, en

combinaison avec la distance focale Ff du système optique frontal (**16**), permet de couvrir la largeur de contrôle (**L**) par le champ de la caméra (**10**).

6 - Poste d'inspection selon la revendication 5, caractérisé en ce que la caméra (**10**) est une caméra linéaire orientée selon la largeur de contrôle (**L**) et en ce que le système optique frontal (**16**) comporte selon une direction perpendiculaire à la largeur de contrôle (**L**), une dimension adaptée au champ de la caméra linéaire.

7 - Poste selon au moins l'une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que la source lumineuse (**13**) est située du même coté des emballages (**2**) que la caméra (**10**) ou du côté opposé à la caméra (**10**) par rapport aux emballages (**2**).

8 - Poste d'inspection selon la revendication 3, caractérisé en ce que la source lumineuse (**13**) possède un spectre centré sur une longueur d'onde qui augmente dans l'image obtenue par la caméra, le contraste d'un intrus potentiel dans les soudures.

9 - Poste d'inspection selon la revendication 3, caractérisé en ce que la source lumineuse (**13**) possède un spectre centré sur une longueur d'onde à laquelle les emballages (**2**) sont transparents.

10 - Poste d'inspection selon la revendication 3, caractérisé en ce que la source lumineuse (**13**) possède un spectre dans le domaine des infrarouges ou proche infrarouge compris entre 0,78 et 3 µm.

11 - Poste d'inspection selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que la source lumineuse (**13**) possède un spectre étroit de largeur à mi-hauteur inférieure à 30 nm.

12 - Poste d'inspection selon la revendication 11, caractérisé en ce que la source lumineuse (**13**) présente un spectre large, un filtre basse bande sélectionnant le spectre étroit étant interposé entre l'emballage (**2**) et la caméra (**10**) ou entre la source lumineuse (**13**) et l'emballage (**2**).

13 - Poste d'inspection selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte sur le chemin optique situé entre l'objectif (**11**) de la caméra (**10**) et le système optique frontal (**16**), un miroir plan.

14 - Poste d'inspection selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte d'une part un filtre de polarisation de la lumière de la source lumineuse (**13**) et, d'autre part un analyseur de la lumière polarisée placé entre l'emballage (**2**) et la caméra (**10**) et orienté en fonction de la polarisation de la lumière.

15 - Poste d'inspection selon la revendication 3, caractérisée en ce que le dispositif d'inspection (**1**) comporte une largeur de contrôle (**L**) correspondant à une largeur du convoyeur (**12**) adaptée pour recevoir côte à côte, une série d'emballages à contrôler, le dispositif d'inspection (**1**) comportant une unique caméra (**10**) d'inspection des emballages (**2**) occupant la largeur de contrôle (**L**).

16 - Poste d'inspection selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'il comporte des moyens de réglage de la distance entre les emballages (**2**) et le dispositif d'inspection (**1**).

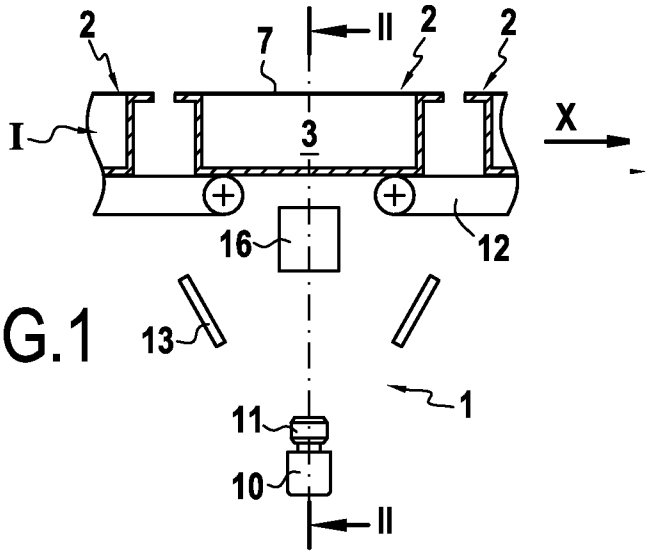


FIG.1

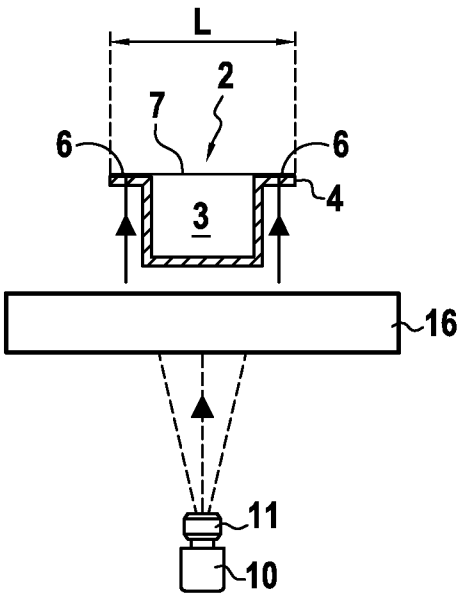


FIG.2

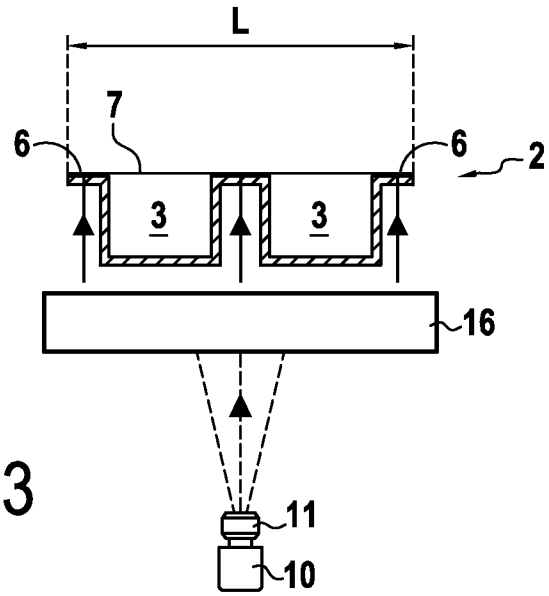


FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/052136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01N21/95 B65B25/00 B65B57/10

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 B65B

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, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99/60381 A1 (PERKIN ELMER CORP [US]; GAMBINI MICHAEL R [US]; ATWOOD JOHN G [US]; YO) 25 November 1999 (1999-11-25) figure 1	3-16
X	US 2007/147821 A1 (GAESSLER JOACHIM [DE] ET AL) 28 June 2007 (2007-06-28) figures 1-2	3,5-11, 13-16
A	US 6 746 864 B1 (MCNEIL JOHN AUSTIN [US] ET AL) 8 June 2004 (2004-06-08) figure 2b	1-16
A	US 5 363 968 A (SOLOMAN SABRIE B [US]) 15 November 1994 (1994-11-15) figures 1,4	1-16

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
9 février 2010	16/02/2010

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Fax: (+31–70) 340–3016	Mason, William

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/052136

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007/296963 A1 (PARKER ANDREW E [GB] ET AL) 27 December 2007 (2007-12-27) figures 1,8	1-16
A	JP 2001 349837 A (KIRIN TECHNO SYSTEM CORP) 21 December 2001 (2001-12-21) figure 2	1-16
A	US 2001/016059 A1 (KRAHN ANDREAS [DE] ET AL KRAHN ANDREAS [DE] ET AL) 23 August 2001 (2001-08-23) figure 1	1-16
A	JP 08 271433 A (NIPPON KOGAKU KK) 18 October 1996 (1996-10-18) figure 1	1-16
A	DATABASE INSPEC [Online] THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, STEVENAGE, GB; 1995, MCCLELLAN J: "Lighting and imaging for automated blister package inspection" XP002532491 Database accession no. 5164424 abstract; figure 1	1-16
A	EP 1 790 975 A2 (VIEWTECH S R L [IT]) 30 May 2007 (2007-05-30) cited in the application figures 1, 3-4	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2009/052136

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9960381 A1	25-11-1999	AT 425448 T	15-03-2009
		AT 403856 T	15-08-2008
		AU 759974 B2	01-05-2003
		AU 4088499 A	06-12-1999
		CA 2328609 A1	25-11-1999
		CN 1309766 A	22-08-2001
		CN 1664562 A	07-09-2005
		EP 1978351 A2	08-10-2008
		EP 1078245 A1	28-02-2001
		JP 2003524754 T	19-08-2003
		JP 2005274579 A	06-10-2005
		JP 2009002955 A	08-01-2009
US 2007147821 A1	28-06-2007	DE 102005061834 A1	09-08-2007
US 6746864 B1	08-06-2004	AU 700067 B2	17-12-1998
		AU 4425996 A	07-03-1996
		CA 2197068 A1	22-02-1996
		EP 0775298 A1	28-05-1997
		JP 10507518 T	21-07-1998
		WO 9605488 A1	22-02-1996
		US 6800452 B1	05-10-2004
US 5363968 A	15-11-1994	NONE	
US 2007296963 A1	27-12-2007	EP 1756552 A1	28-02-2007
		WO 2005114155 A1	01-12-2005
JP 2001349837 A	21-12-2001	NONE	
US 2001016059 A1	23-08-2001	JP 2001235426 A	31-08-2001
JP 8271433 A	18-10-1996	NONE	
EP 1790975 A2	30-05-2007	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2009/052136

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G01N21/95 B65B25/00 B65B57/10

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 B65B

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, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 99/60381 A1 (PERKIN ELMER CORP [US]; GAMBINI MICHAEL R [US]; ATWOOD JOHN G [US]; YO) 25 novembre 1999 (1999-11-25) figure 1	3-16
X	US 2007/147821 A1 (GAESSLER JOACHIM [DE] ET AL) 28 juin 2007 (2007-06-28) figures 1-2	3,5-11, 13-16
A	US 6 746 864 B1 (MCNEIL JOHN AUSTIN [US] ET AL) 8 juin 2004 (2004-06-08) figure 2b	1-16
A	US 5 363 968 A (SOLOMAN SABRIE B [US]) 15 novembre 1994 (1994-11-15) figures 1,4	1-16

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
9 février 2010	16/02/2010

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

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2009/052136

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	US 2007/296963 A1 (PARKER ANDREW E [GB] ET AL) 27 décembre 2007 (2007-12-27) figures 1,8	1-16
A	JP 2001 349837 A (KIRIN TECHNO SYSTEM CORP) 21 décembre 2001 (2001-12-21) figure 2	1-16
A	US 2001/016059 A1 (KRAHN ANDREAS [DE] ET AL KRAHN ANDREAS [DE] ET AL) 23 août 2001 (2001-08-23) figure 1	1-16
A	JP 08 271433 A (NIPPON KOGAKU KK) 18 octobre 1996 (1996-10-18) figure 1	1-16
A	DATABASE INSPEC [Online] THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, STEVENAGE, GB; 1995, MCCLELLAN J: "Lighting and imaging for automated blister package inspection" XP002532491 Database accession no. 5164424 abrégé; figure 1	1-16
A	EP 1 790 975 A2 (VIEWTECH S R L [IT]) 30 mai 2007 (2007-05-30) cité dans la demande figures 1, 3-4	1-16

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2009/052136

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 9960381	A1	25-11-1999	AT	425448 T	15-03-2009
			AT	403856 T	15-08-2008
			AU	759974 B2	01-05-2003
			AU	4088499 A	06-12-1999
			CA	2328609 A1	25-11-1999
			CN	1309766 A	22-08-2001
			CN	1664562 A	07-09-2005
			EP	1978351 A2	08-10-2008
			EP	1078245 A1	28-02-2001
			JP	2003524754 T	19-08-2003
			JP	2005274579 A	06-10-2005
			JP	2009002955 A	08-01-2009
US 2007147821	A1	28-06-2007	DE	102005061834 A1	09-08-2007
US 6746864	B1	08-06-2004	AU	700067 B2	17-12-1998
			AU	4425996 A	07-03-1996
			CA	2197068 A1	22-02-1996
			EP	0775298 A1	28-05-1997
			JP	10507518 T	21-07-1998
			WO	9605488 A1	22-02-1996
			US	6800452 B1	05-10-2004
US 5363968	A	15-11-1994	AUCUN		
US 2007296963	A1	27-12-2007	EP	1756552 A1	28-02-2007
			WO	2005114155 A1	01-12-2005
JP 2001349837	A	21-12-2001	AUCUN		
US 2001016059	A1	23-08-2001	JP	2001235426 A	31-08-2001
JP 8271433	A	18-10-1996	AUCUN		
EP 1790975	A2	30-05-2007	AUCUN		