(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
17 janvier 2013 (17.01.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/007951 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G01N 21/90 (2006.01) *G01N 21/88* (2006.01)
G01N 21/95 (2006.01) *B29C 65/82* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/051640

(22) Date de dépôt international :
11 juillet 2012 (11.07.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
11 56303 11 juillet 2011 (11.07.2011) FR

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

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **OLLIVIER, Michel** [FR/FR]; La Chatterie, F-35690 Acigne (FR). **ETIENNE, Jacques** [FR/FR]; 28 Rue du Vert Village, F-35890 Laille (FR). **PIROT, Eric** [FR/FR]; 18 Rue des Ormeaux, F-35510 Cesson Sevigne (FR). **ROUBERT, Laurent** [FR/FR]; 19 Rue du Camping, F-35890 Bourg Des Comptes (FR).

(74) Mandataires : **THIBAULT, Jean-Marc** et al.; 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, 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), eurasien (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).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD OF ACQUIRING SEVERAL IMAGES OF THE SAME PACKAGE WITH THE AID OF A SINGLE LINEAR CAMERA

(54) Titre : PROCEDE D'ACQUISITION DE PLUSIEURS IMAGES D'UN MEME EMBALLAGE A L'AIDE D'UNE SEULE CAMERA LINEAIRE

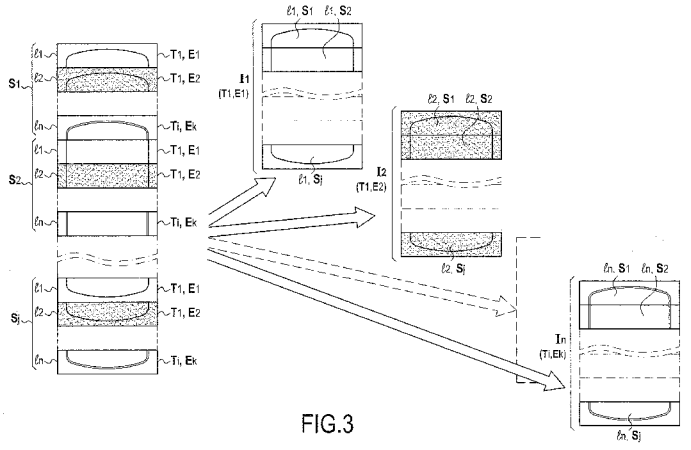


FIG.3

(57) Abstract : The invention relates to a method of inspecting packages with the aid of a linear image sensor. According to the invention, the method; aquires cyclically for each increment of motion, a sequence of n successive image lines (I1, 12,... In), the n image lines of each sequence being obtained with different exposure times (Ti) and/or different lighting conditions (Ek), groups together the image lines (I1, 12,... In) obtained in the sequences with both the same exposure time (Ti) and the same lighting conditions (Ek) in such a way as to obtain n superimposable images (I1, 12,... In) of at least j image lines, analyses the n images (I1, 12,... In) separately or in combination so as to determine at least one characteristic of the packages.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/007951 A1

Publiée :

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

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))*

L'invention concerne un procédé d'inspection d'emballages à l'aide d'un capteur linéaire d'images. Selon l'invention, le procédé; acquiert cycliquement pour chaque incrément de mouvement, une séquence de n lignes d'images successives (l1, 12,... In), les n lignes d'images de chaque séquence étant obtenues avec des temps d'exposition (Ti) différents et/ou des conditions d'éclairage (Ek) différentes, regroupe entre elles les lignes d'images (I1, 12,... In) obtenues dans les séquences avec à la fois le même temps d'exposition (Ti) et les mêmes conditions d'éclairage (Ek) de manière à obtenir n images superposables (I1, 12,... In) d'au moins j lignes d'images, analyse séparément ou en combinaison les n images (I1, 12,... In) afin de déterminer au moins une caractéristique des emballages.

PROCEDE D'ACQUISITION DE PLUSIEURS IMAGES D'UN MEME EMBALLAGE A L'AIDE D'UNE SEULE CAMERA LINEAIRE

La présente invention concerne le domaine technique de l'inspection optoélectronique des emballages de produits relevant du domaine agroalimentaire, de la pharmacie ou de la cosmétique, c'est-à-dire périssables. Dans ce domaine d'application, 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 de l'inspection d'emballages thermoscellés, il apparaît le besoin de contrôler la qualité des soudures de l'emballage pour détecter par exemple la présence de bulles ou la présence d'intrus ou de corps étrangers.

Il est ainsi connu par exemple par le document WO 2010/052431 de faire défiler devant une caméra linéaire, les emballages éclairés par une source lumineuse. Le défilement d'un emballage devant la caméra linéaire permet l'acquisition d'une série d'images linéaires qui sont traitées pour détecter des défauts présents dans les soudures.

Ce type d'inspection donne satisfaction en pratique pour contrôler des emballages dont la zone d'inspection incluant les soudures possède des caractéristiques optiques sensiblement identiques ou homogènes. Le choix judicieux de la source lumineuse permet de mettre en évidence les défauts présentés par les soudures de tels emballages. Cependant, il apparaît de plus en plus fréquemment que le caractère de transmission ou de réflexion lumineuse des zones inspectées n'est pas homogène. En effet, certaines parties des zones inspectées comportent des inscriptions ou une coloration alors que les autres parties sont transparentes. Les caractéristiques ou propriétés optiques des matériaux de l'alvéole et/ou du film peuvent varier localement entre transparent, translucide, diffusant ou opaque, réfléchissant ou mat, en teinte, luminosité et saturation. Pour ce type d'emballage, l'utilisation d'une caméra et d'une source d'éclairage ne permet pas de détecter des défauts sur toutes les parties des soudures inspectées.

Pour tenter de remédier à cet inconvénient, il est connu de mettre en œuvre deux postes d'inspection équipés d'éclairages qui sont différents d'un poste à l'autre. Chaque poste est adapté pour détecter des défauts apparaissant dans une des deux zones de l'emballage présentant des caractéristiques optiques différentes. Le traitement séparé ou en combiné des images acquises par les deux postes permet de contrôler les emballages sur toute la zone à inspecter.

Cette solution est coûteuse puisqu'elle nécessite de réaliser deux postes d'inspection. De plus, cette solution est relativement complexe à mettre en œuvre en raison du traitement à réaliser sur les images provenant des deux postes qu'il est difficile d'amener en coïncidence.

Il apparaît ainsi le besoin de pouvoir disposer d'une technique d'inspection d'emballages, simple et peu onéreuse à mettre en œuvre, tout en étant conçue pour permettre de contrôler entièrement une zone d'inspection présentant localement des caractéristiques optiques non homogènes.

Pour atteindre un tel objectif, l'objet de l'invention concerne un procédé d'inspection d'emballage ou plus particulièrement de la qualité de soudures à l'aide d'un capteur linéaire d'images, délivrant successivement des lignes d'images, chaque emballage inspecté étant en mouvement relativement audit capteur et étant éclairé à l'aide d'au moins un système d'éclairage.

Selon l'invention, le procédé :

- acquiert cycliquement pour chaque incrément de mouvement, une séquence de n lignes d'images successives, (avec n supérieur à 1), de manière à obtenir pour j incréments de mouvements, des séquences, les n lignes d'images de chaque séquence étant obtenues avec des temps d'exposition différents et/ou des conditions d'éclairage différentes,
- regroupe entre elles les lignes d'images obtenues dans les séquences avec à la fois le même temps d'exposition et les mêmes conditions d'éclairage de manière à obtenir n images superposables d'au moins j lignes d'images, les images étant obtenues avec des temps d'exposition différents et/ou dans des conditions d'éclairage différentes,

• analyse séparément ou en combinaison les n images afin de déterminer au moins une caractéristique du ou des emballages inspectés.

Le procédé selon l'invention permet l'acquisition de plusieurs images d'un même emballage à l'aide d'une seule caméra linéaire.

De plus, le procédé selon l'invention peut présenter en outre en combinaison au moins l'une et/ou l'autre des caractéristiques additionnelles suivantes :

- le nombre j de séquences acquises permet de reconstituer n images différentes de dimension égale au nombre j de séquences multiplié par la largeur **L** du champ du capteur, cette dimension (j x L) étant adaptée de manière à englober au moins l'image d'un emballage, d'un ensemble d'emballages ou d'une région d'inspection faisant partie d'un emballage,

- dans chaque séquence de n lignes d'images, au moins deux lignes d'images sont obtenues avec des temps d'exposition différents de manière à obtenir au moins 2 images de dynamique adaptée à des conditions d'éclairage différentes et/ou à des caractéristiques différentes de transmission ou de réflexion de l'emballage,

- dans chaque séquence de n lignes d'images, au moins deux lignes d'images sont obtenues dans des conditions d'éclairage qui diffèrent par la puissance lumineuse instantanée, et/ou la durée d'éclairement, et/ou le spectre de longueur d'onde, et/ou l'état de polarisation, et/ou la position du système d'éclairage par rapport à l'emballage, et/ou la forme de la source de lumière du système d'éclairage, et/ou leur directivité et/ou leur caractère diffus et/ou leur homogénéité,

- au moins une source lumineuse du système d'éclairage est pilotée pour éclairer l'emballage uniquement durant un temps strictement inférieur à l'inverse de la fréquence de lecture du capteur linéaire,

- au moins une source lumineuse d'un système d'éclairage est pilotée pour éclairer l'emballage durant un temps d'exposition du capteur linéaire correspondant à une des n lignes d'images de chaque séquence,

- pour chaque acquisition d'une ligne d'image, avec un temps d'exposition et une source de lumière, la source de lumière est allumée avant

le début de l'exposition du capteur linéaire d'images, puis éteinte après la fin de l'exposition du capteur linéaire d'images,

- on assure le déplacement relatif du ou des emballages inspectés par rapport au capteur, selon une translation,
- on inspecte des emballages composés d'au moins une alvéole contenant des produits et étant fermée hermétiquement par thermoscellage au moyen d'un film, de sorte qu'on :
  - déplace les emballages inspectés en translation selon une direction non parallèle à l'axe optique du capteur linéaire d'images,
  - dispose le capteur linéaire d'images du côté des alvéoles ou du côté du film de sorte que son champ de largeur prise perpendiculairement au sens de défilement, englobe une ou plusieurs alvéoles,
  - acquiert pour chaque séquence, une première ligne d'image avec un premier temps d'exposition, en activant une première source de lumière située du côté des alvéoles, puis une deuxième ligne d'images avec un deuxième temps d'exposition, en activant une deuxième source de lumière située du côté du film,
  - regroupe entre elles les premières lignes d'images de chaque séquence, de manière à obtenir une première image de dimensions (j x L) pour effectuer une inspection en lumière réfléchie ou diffusée par la surface des emballages, ou diffusée par l'emballage,
  - regroupe entre elles les deuxièmes lignes d'images de chaque séquence, de manière à obtenir une deuxième image de dimension (j x L) pour effectuer une inspection en lumière transmise ou diffusée dans la matière des emballages,
- acquérir les séquences formées chacune d'une première ligne d'image et d'une deuxième ligne d'images, pour une première partie de l'emballage, et en ce qu'il consiste pour la deuxième partie de l'emballage, à acquérir des séquences comportant chacune, la première ligne d'image et une deuxième ligne d'image obtenue avec un troisième temps d'exposition et en activant une troisième source de lumière située du côté du capteur linéaire,

- à déterminer comme caractéristique des emballages, la qualité des soudures.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un dispositif pour inspecter des emballages et plus particulièrement les soudures d'emballages contenant des produits amenés à défiler devant un capteur linéaire d'images, délivrant successivement des lignes d'images, le dispositif comportant au moins un système d'éclairage permettant d'éclairer les emballages.

Selon l'invention, le dispositif comporte :

- des moyens pour régler le temps d'exposition du capteur linéaire d'images, à des valeurs différentes,
- des moyens pour régler les conditions d'éclairage du système d'éclairage à des valeurs différentes,
- une unité de contrôle et de traitement des images comportant :
  - o des moyens pour piloter les moyens de réglage du temps d'exposition, les moyens de modification des conditions d'éclairage du système d'éclairage et l'acquisition des images par le capteur linéaire d'images de manière à acquérir cycliquement pour chaque incrément de mouvement une séquence de n lignes d'images successives, (avec n supérieur à 1), de manière à obtenir pour j incréments de mouvements, des séquences, les n lignes d'images de chaque séquence étant obtenues avec des temps d'exposition différents et/ou des conditions d'éclairage différentes,
  - o des moyens pour regrouper entre elles les lignes d'images obtenues dans les séquences avec à la fois le même temps d'exposition et les mêmes conditions d'éclairage de manière à obtenir n images superposables d'au moins j lignes d'images, les images étant obtenues avec des temps d'exposition différents et/ou dans des conditions d'éclairage différentes,
  - o des moyens pour analyser séparément ou en combinaison les n images afin de déterminer au moins une caractéristique du ou des emballages inspectés et particulièrement des soudures des dits emballages.

De plus, le dispositif selon l'invention peut présenter en outre en combinaison au moins l'une et/ou l'autre des caractéristiques additionnelles suivantes :

- un système d'éclairage comporte au moins une source de lumière dont la durée d'éclairement est inférieure à la période de lecture du capteur linéaire d'images, le rapport cyclique de l'éclairement de la source de lumière pouvant atteindre 50 %,
- un dispositif pour inspecter les emballages composés d'au moins une alvéole contenant des produits et étant fermée hermétiquement par thermoscellage au moyen d'un film, ce dispositif comportant :
  - un capteur linéaire d'images situé du côté des alvéoles ou du côté du film de sorte que son champ de largeur pris perpendiculairement au sens de défilement, englobe une ou plusieurs alvéoles,
  - en tant que système d'éclairage, une première source de lumière située du côté des alvéoles et éclairant l'emballage sur au moins le champ du capteur linéaire d'images et une deuxième source de lumière située du côté du film,
  - une unité de contrôle et de traitement assurant :
    - pour la prise de la première ligne d'images des séquences, l'exposition du capteur pendant un premier temps d'exposition et l'activation de la première source de lumière pendant ledit premier temps d'exposition,
    - pour la prise de la deuxième ligne d'images des séquences, l'exposition du capteur pendant un deuxième temps d'exposition et l'activation de la deuxième source de lumière pendant ledit deuxième temps d'exposition,
- un système d'éclairage comportant une troisième source de lumière située du côté du capteur linéaire d'images et éclairant l'emballage sur au moins le champ du capteur linéaire, l'unité de contrôle et de traitement assurant :
  - pour une première partie de l'emballage, l'acquisition des séquences formées chacune de la première ligne d'image obtenue avec la

première source lumineuse et la deuxième ligne d'image obtenue avec la deuxième source de lumière,

- pour une deuxième partie de l'emballage, l'acquisition des séquences formées chacune de la première ligne d'image obtenue avec la première source lumineuse et de la deuxième ligne d'image obtenue avec la troisième source de lumière, avec un temps d'exposition du capteur linéaire d'images.

Le dispositif selon l'invention peut présenter également les caractéristiques suivantes :

- un dispositif pour inspecter les emballages composés d'au moins une alvéole contenant des produits et étant fermée hermétiquement par thermoscellage au moyen d'un film, ce dispositif comportant :
  - un capteur linéaire d'images situé du côté des alvéoles ou du côté du film de sorte que son champ de largeur pris perpendiculairement au sens de défilement, englobe une ou plusieurs alvéoles,
  - en tant que système d'éclairage, une source de lumière située du côté opposé à la caméra par rapport aux emballages en défilement et éclairant l'emballage sur au moins le champ du capteur linéaire d'images,
  - une unité de contrôle et de traitement assurant :
    - pour la prise de la première ligne d'images des séquences, l'exposition du capteur pendant un premier temps d'exposition et l'activation de la source de lumière pendant ledit temps d'exposition,
    - pour la prise de la deuxième ligne d'images des séquences, l'exposition du capteur pendant un deuxième temps d'exposition et l'activation de la source de lumière pendant ledit temps d'exposition.

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 en élévation d'un exemple de réalisation d'un dispositif permettant d'expliciter le principe général du procédé d'inspection conforme à l'invention.

La **Figure 2** est une vue de dessus du dispositif illustré à la **Fig. 1**.

La **Figure 3** illustre le principe du procédé d'inspection conforme à l'invention.

Les **Figures 4A** et **4B** illustrent un exemple d'application du procédé conforme à l'invention, à l'inspection d'emballages thermoscellés.

La **Figure 4C** est un chronogramme illustrant les conditions avec lesquelles les lignes d'images sont obtenues.

L'objet de l'invention concerne un procédé permettant d'inspecter un emballage **1** réalisé dans un matériau autorisant une inspection par prise d'images et contenant un produit périssable. Le procédé selon l'invention vise plus particulièrement à contrôler la qualité des soudures présentées par de tels emballages. Selon une variante avantageuse de réalisation mais non exclusivement, l'emballage **1** est réalisé en tout ou partie, en matériaux translucides ou transparents. Par exemple, l'emballage **1** contient un produit relevant par exemple du domaine agroalimentaire, pharmaceutique, ophtalmique ou cosmétique.

Les **Fig. 1** et **2** illustrent de manière schématique, un exemple d'un dispositif **I** permettant la mise en œuvre du procédé d'inspection conforme à l'invention. Le dispositif **I** comporte un capteur linéaire d'images **2** et un système d'éclairage **3** de l'emballage **1**. Le capteur linéaire d'images **2** tel qu'une caméra linéaire comporte un objectif $\mathbf{2_1}$ et une barrette $\mathbf{2_2}$ de cellules photosensibles s'étendant selon une direction **Y**. Le capteur linéaire d'images **2** présente ainsi une largeur de champ **L**. Le capteur linéaire d'images **2** délivre successivement des lignes d'images, et est relié à une unité de contrôle et de traitement $\mathbf{2_3}$ des images.

Conformément à l'invention, le capteur linéaire d'images **2** comporte un système permettant de régler son exposition à la lumière. Selon une variante préférée de réalisation, il est prévu d'utiliser une caméra linéaire avec un temps d'intégration réglable permettant de régler son exposition. Le temps d'intégration ou d'exposition est la durée pendant laquelle la surface sensible de la caméra linéaire est exposée à la lumière avant le transfert de ces charges électriques. Bien entendu, il pourrait être envisagé de régler le

temps d'exposition du capteur linéaire d'images **2** de manière différente par exemple par un obturateur mécanique ou électronique piloté.

Le dispositif **I** comporte également un système non représenté assurant un mouvement relatif de l'emballage **1** par rapport au capteur linéaire **2** et au système d'éclairage **3** pour permettre une inspection de l'emballage **1** sur une zone d'inspection supérieure au champ du capteur linéaire **2**. Ainsi, la zone d'inspection réalisée par le capteur linéaire d'images **2** couvre la totalité ou une partie seulement d'un ou de plusieurs emballages **1**. Dans l'exemple illustré aux **Fig. 1** et **2**, l'emballage **1** est déplacé suivant un mouvement de translation selon une direction de déplacement **X**. Bien entendu, le procédé selon l'invention peut présenter un mouvement de rotation combiné ou non à un mouvement en translation. De même, dans l'exemple illustré, l'emballage **1** est déplacé par rapport au capteur linéaire d'images **2** et au système d'éclairage **3**. Bien entendu, le procédé selon l'invention s'applique aussi pour un emballage **1** restant fixe alors que le capteur linéaire **2** et le système d'éclairage **3** sont montés mobiles par rapport à l'emballage **1**. Dans tous les cas, un mouvement relatif de l'emballage par rapport à la caméra permet un balayage (scan) des régions de l'emballage inspecté.

Le procédé d'inspection selon l'invention consiste à acquérir pour chaque incrément de mouvement, en l'occurrence un pas de translation de l'emballage **1**, une séquence de n lignes d'images successives prises par le capteur linéaire d'images **2** et dans des conditions d'éclairage différentes et/ou avec des temps d'exposition différents pour le capteur linéaire **2**.

Ainsi, tel que cela ressort plus précisément de la **Fig. 3**, lors de chaque incrément de mouvement, le capteur linéaire d'images **2** acquiert une séquence c'est-à-dire pour j incréments de mouvements, un nombre j de séquences successives **S1**, **S2**, ... **Sj**. Le capteur linéaire d'images **2** acquiert dans chaque séquence successive **S1**, **S2**, ... **Sj**, n lignes d'image **I1**, **I2**, ... **In** de la zone d'inspection correspondante de l'emballage **1** (avec n strictement supérieur à 1). Au sein de chaque séquence, chaque ligne d'image **I1**, **I2**, ... **In** de la séquence est acquise soit avec un temps d'exposition **Ti** différent du temps d'exposition des autres lignes d'image, soit

selon des conditions d'éclairage **Ek** différentes des conditions d'éclairage des autres lignes d'images, soit avec un temps d'exposition **Ti** différent des autres lignes d'images et selon des conditions d'éclairage **Ek** différentes des autres lignes d'images.

Il ressort de ce qui précède que le système d'éclairage **3** est piloté de manière à fournir des conditions d'éclairage **Ek** qui peuvent être modifiées pour au moins certaines des lignes d'images prises pendant une séquence. Ainsi, le système d'éclairage **3** permet d'obtenir des conditions d'éclairage qui diffèrent par exemple, par la puissance lumineuse instantanée et/ou la durée d'éclairement et/ou le spectre de longueur d'onde et/ou l'état de polarisation et/ou la position du système d'éclairage par rapport à l'emballage et/ou la forme de la source de lumière du système d'éclairage et/ou leur directivité et/ou leur caractère diffus et/ou leur homogénéité.

Le système d'éclairage **3** peut comporter ainsi une ou plusieurs sources d'éclairage avec des caractéristiques lumineuses différentes et/ou des positionnements différents par rapport à l'emballage **1** et/ou des formes différentes (rectangulaire, allongée, etc.) et/ou des dimensions différentes. Selon une variante de réalisation, au moins une source lumineuse du système d'éclairage **3** est pilotée pour éclairer l'emballage **1** uniquement durant un temps strictement inférieur à l'inverse de la fréquence de lecture du capteur linéaire **2**. Selon une autre variante de réalisation, au moins une source lumineuse du système d'éclairage **3** est pilotée pour éclairer l'emballage **1** uniquement durant un temps d'exposition du capteur linéaire **2** correspondant à une des n lignes d'images **I1**, **I2**, ... **In** de chaque séquence.

Selon une autre caractéristique avantageuse de réalisation, le procédé consiste pour chaque acquisition d'une ligne d'image, avec un temps d'exposition **Ti** et une source de lumière, à allumer la source de lumière avant le début de l'exposition du capteur linéaire d'images, et à éteindre ladite source de lumière après la fin de l'exposition du capteur linéaire d'images.

Selon une variante de réalisation, le procédé consiste pour chaque acquisition d'une ligne d'image, avec un temps d'exposition **Ti** et une source

de lumière, à allumer la source de lumière après le début de l'exposition du capteur linéaire d'image, et à éteindre ladite source de lumière avant la fin de l'exposition du capteur linéaire d'images.

Bien entendu, les conditions d'éclairage **Ek** peuvent rester identiques pour au moins certaines des lignes d'images prises. Dans cette hypothèse, le temps d'exposition **Ti** du capteur linéaire **2** varie pour au moins de telles lignes d'images pour lesquelles les conditions d'éclairage **Ek** sont identiques.

Ainsi, l'unité de contrôle et de traitement $\mathbf{2_3}$ permet de régler le temps d'exposition **Ti** du capteur linéaire **2** de manière à obtenir au moins deux lignes d'images avec des temps d'exposition **Ti** différents. Ainsi, il peut être obtenu au moins deux images de dynamique adaptée à des conditions d'éclairage différentes et/ou des caractéristiques de transmission ou de réflexion de l'emballage localement différentes. Selon une variante avantageuse de réalisation, le temps d'exposition **Ti** de deux lignes successives sont différents.

Dans l'exemple illustré à la **Fig. 3** pour un incrément de mouvement de l'emballage **1**, la séquence **S1** comporte successivement, une première ligne d'images **I1** prise avec un premier temps d'exposition **T1** et selon des premières conditions d'éclairage **E1**, une deuxième ligne d'images **I2** prise avec le premier temps d'exposition **T1** et selon des deuxièmes conditions d'éclairage **E2** différentes des premières conditions d'éclairage $\mathbf{E_1}$ et des lignes d'images successives jusqu'à une dernière ligne d'images **In** prise avec un temps d'exposition **Ti** et des conditions d'éclairage **Ek**. La séquence **S1** comporte ainsi successivement n lignes d'images **I1**, **I2**, ... **In**.

Pour un incrément de mouvement suivant, le procédé acquiert successivement à la première séquence **S1**, une deuxième séquence **S2** de n lignes d'images successives **I1**, **I2**, ... **In**. Chacune des lignes d'images **I1**, **I2**, ... **In** de cette deuxième séquence **S2** est obtenue avec un temps d'exposition et des conditions d'éclairage identiques obtenues lors de la première séquence $\mathbf{S_1}$. Ainsi, pour la deuxième séquence **S2**, la première ligne d'images **I1** est obtenue avec le premier temps d'exposition **T1** et les premières conditions d'éclairage **E1** tandis que la deuxième ligne d'images **I2**

est obtenue avec le premier temps d'exposition **T1** et les deuxièmes conditions d'éclairage **E2**, et ainsi de suite pour l'ensemble des autres lignes d'images de la deuxième séquence **S2**.

Dans l'exemple illustré, les lignes d'images de la deuxième séquence **S2** sont prises selon un cycle identique au cycle des lignes d'images prises dans la séquence **S1**. Il est à noter qu'il pourrait être prévu de choisir un cycle de lignes d'images différent d'une séquence à l'autre.

Ainsi, le procédé vise à acquérir cycliquement pour chaque incrément de mouvement, une séquence, c'est-à-dire pour j incréments de mouvements, un nombre j de séquences **S1**, **S2**, ... **Sj**, chaque séquence **S1**, **S2**, ... **Sj** comportant n lignes d'images successives **l1**, **l2**, ... **ln**. Il est à noter que le nombre j de séquences **S1**, **S2**, ... **Sj** est choisi pour permettre la prise d'images linéaire couvrant la totalité de la zone d'inspection choisie.

Le procédé selon l'invention consiste ensuite à regrouper entre elles les lignes d'images **l1**, **l2**, ... **ln** obtenues dans les diverses séquences **S1**, **S2**, ... **Sj** avec à la fois le même temps d'exposition **Ti** et les mêmes conditions d'éclairage **Ek** de manière à obtenir n images superposables **I1**, **I2**, ... **In**.

Ainsi, chaque image **I1**, **I2**, ... **In** comporte j lignes d'images obtenues pour chacune des images, avec un même temps d'exposition **Ti** et les mêmes conditions d'éclairage **Ek**. Ainsi, l'image **I1** est obtenue par le regroupement des premières lignes d'images **l1** provenant des diverses séquences **S1**, **S2**, ... **Sj**. De même, la deuxième image **I2** est obtenue par le regroupement des deuxièmes lignes d'images **l2** obtenues dans les différentes séquences **S1**, **S2**, ... **Sj**. D'une manière générale, une image **In** est réalisée par le regroupement des nièmes lignes d'images obtenues dans les différentes séquences **S1**, **S2**, ... **Sj**. L'ordre de regroupement des lignes d'images dans chaque image est identique pour toutes les images reconstituées dans le cas où les cycles de lignes d'images sont identiques pour les séquences **S1**, **S2**, ... **Sj**.

Ainsi, les images **I1**, **I2**, ... **In** présentent une dimension **D** égale au nombre j de séquences **S1**, **S2**, ... **Sj**, multiplié par la largeur de champ **L** du

capteur linéaire d'images **2**. Cette dimension **D** qui est exprimée en nombre de pixels (D=Lxj) est adaptée pour englober au moins la zone d'inspection de l'emballage.

Il doit être considéré que les n images **I1**, **I2** ... **In** présentent un caractère superposable dans le sens où chaque pixel pris dans une image possède des coordonnées identiques aux pixels homologues pris dans les autres images. Une telle superposition des images est obtenue par la réalisation pour chaque incrément de mouvement, d'une série de lignes d'image, dans lesquelles une même zone de l'emballage apparaît. Bien que le mouvement relatif soit généralement continu, la fréquence d'acquisition des lignes d'image est suffisamment élevée, pour considérer que l'ensemble des lignes d'image **I1**, **I2** ... **In** d'une séquence sont toutes l'image d'une bande ou d'une zone de l'emballage **1**. Bien entendu, la vitesse d'acquisition des lignes d'images et le nombre de lignes d'image prises sont choisis en fonction de la vitesse de mouvement de l'emballage et de la résolution des images de manière à obtenir un caractère superposable des images. Il doit être considéré que les n images **I1**, **I2**,... **In** représentent un caractère superposable dans le sens où leur résolution spatiale est la même. Une telle superposition des images est obtenue par la réalisation pour chaque incrément de mouvement, d'une série de lignes d'images à une fréquence répétable.

Par ailleurs, il est à noter que les images **I1**, **I2**, ... **In** reconstituées présentent des temps d'exposition **Ti** différents entre les images et/ou des conditions d'éclairage **Ek** différentes également entre les images. Les temps d'exposition **TI** du capteur linéaire **2** et les conditions d'éclairage **Ek** de l'emballage **1** sont choisis en fonction des caractéristiques de l'emballage à déterminer et dont la mise en évidence dépend en particulier de la transmission et de la réflexion lumineuse de l'emballage. La réalisation d'images avec des temps d'exposition **Ti** différents et/ou selon des conditions d'éclairage **Ek** différentes permet, à l'aide d'un unique capteur linéaire d'images **2,** de mettre en évidence diverses caractéristiques spécifiques de l'emballage et avec une précision d'inspection homogène et optimale même

lorsque l'emballage présente des caractéristiques ou propriétés optiques des matériaux de l'alvéole et/ou du film entre transparent, translucide, diffusant ou opaque, réfléchissant ou mat, en teinte, luminosité et saturation qui varient localement .

Le procédé selon l'invention consiste ensuite à analyser de manière séparée ou en combinaison, les n images **I1**, **I2**, ... **In** afin de déterminer au moins une caractéristique des emballages à inspecter. Une analyse comparative des images **I1**, **I2**, ... **In** est d'autant plus facile à réaliser que de telles images sont superposables. Les caractéristiques déduites de cette analyse peuvent être des défauts par exemple, mis en évidence sur l'une et/ou l'autre des images prises.

Le procédé selon l'invention est mis en œuvre par le dispositif **I** d'inspection d'emballages **1**. A cet effet, le dispositif **I** comporte :

- des moyens pour régler le temps d'exposition **Ti** du capteur linéaire d'images **2**, de manière à obtenir des lignes d'images avec des temps d'exposition **Ti** différents entre les lignes, ces moyens de réglage étant interne ou externe au capteur **2**,
- des moyens pour modifier les conditions d'éclairages **EK** du système d'éclairage **3** pour obtenir des lignes d'images avec des conditions d'éclairage différentes entre les lignes, ces moyens de réglage étant interne ou externe au système d'éclairage **3**.

Le dispositif d'inspection **I** comporte également une unité $\mathbf{2_3}$ de contrôle et de traitement des images comportant :

- des moyens pour piloter les moyens de réglage du temps d'exposition **Ti**, les moyens de modification des conditions d'éclairage du système d'éclairage **3** et l'acquisition des images par le capteur linéaire d'images de manière à acquérir cycliquement pour chaque incrément de mouvement une séquence de n lignes d'images successives **I1**, **I2**, ... **In**, (avec n supérieur à 1), de manière à obtenir pour j incréments de mouvements, des séquences **S1**, **S2**, ... **Sj**, les n lignes d'images de chaque séquence étant obtenues avec des temps d'exposition **Ti** différents et/ou des conditions d'éclairage **Ek** différentes,

- des moyens pour regrouper entre elles les lignes d'images **I1**, **I2**, ... **In** obtenues dans les séquences avec à la fois le même temps d'exposition **Ti** et les mêmes conditions d'éclairage **Ek** de manière à obtenir n images superposables **I1**, **I2**, ... **In** d'au moins j lignes d'images, les images étant obtenues avec des temps d'exposition **Ti** différents et/ou dans des conditions d'éclairage **Ek** différentes,
- des moyens pour analyser séparément ou en combinaison les n images **I1**, **I2**, ... **In** afin de déterminer au moins une caractéristique du ou des emballages inspectés.

Selon une autre caractéristique avantageuse, le système d'éclairage **3** comporte au moins une source de lumière dont la durée d'éclairement est inférieure à la période de lecture du capteur linéaire d'images **2**, le rapport cyclique de l'éclairement de la source de lumière pouvant atteindre 50 %. Typiquement, pour un capteur linéaire d'images fonctionnant à 10 KHz, l'ordre de grandeur de la durée d'éclairement est inférieur à 100 µs.

Les **Fig. 4A** et **4B** illustrent un exemple d'application selon l'invention du procédé d'inspection d'emballages **1** composés d'au moins une alvéole $\mathbf{1_1}$ de produits, fermée hermétiquement par thermoscellage au moyen d'un film $\mathbf{1_2}$. Tel que cela ressort de ces **Figures**, cet emballage **1** ou barquette comporte généralement un rebord bordant la périphérie de chaque alvéole $\mathbf{1_1}$ et sur lequel est fixé par soudure, le film de fermeture $\mathbf{1_2}$. Les soudures des emballages **1** sont contrôlées à l'aide d'un dispositif d'inspection optique **I** mettant en œuvre le procédé conforme à l'invention. Il est à noter que le film $\mathbf{1_2}$ peut être au moins localement opaque et fixé sur une barquette présentant un caractère transparent ou translucide. De même, le film $\mathbf{1_2}$ peut être transparent ou translucide et fixé sur une barquette présentant localement un caractère opaque ou transparent ou translucide.

Les emballages **1** sont amenés par tous moyens appropriés à défiler en translation devant un capteur linéaire d'images **2** selon une direction non parallèle à l'axe optique du capteur linéaire **2**. Dans l'exemple illustré, les emballages **1** sont convoyés avec le côté des alvéoles $\mathbf{1_1}$ dirigé vers le capteur linéaire **2**. En d'autres termes, le capteur linéaire **2** est placé en

dessous des emballages de manière à contrôler l'emballage côté alvéole. Bien entendu, le capteur linéaire d'images **2** est disposé de manière que son champ de largeur **L** prise perpendiculairement au sens de défilement englobe l'alvéole de l'emballage pour contrôler les soudures du film. Si l'emballage comporte plusieurs alvéoles, alors le champ du capteur linéaire englobe ces alvéoles.

Le poste d'inspection **I** comporte en tant que système d'éclairage **3**, une première source de lumière $\mathbf{3_1}$ située du côté des alvéoles $\mathbf{1_1}$ c'est-à-dire au-dessous des emballages **1**, et une deuxième source de lumière $\mathbf{3_2}$ située côté film $\mathbf{1_2}$ c'est-à-dire au-dessus des emballages **1**.

Conformément au procédé d'inspection décrit ci-dessus, le contrôle de tels emballages **1** consiste à acquérir à l'aide de capteur linéaire **2**, dans une première séquence et pour un incrément de déplacement :

. une première ligne d'image avec un premier temps d'exposition **T1** pour le capteur linéaire **2** et avec l'emballage **1** qui est éclairée uniquement avec la première source de lumière $\mathbf{3_1}$ (**Fig. 4A**, **4C**),

. une deuxième ligne d'image avec un deuxième temps d'exposition ($\mathbf{T_2}$) pour le capteur linéaire **2**, souvent différent du premier temps d'exposition, et avec l'emballage **1** qui est éclairé uniquement avec la deuxième source de lumière $\mathbf{3_2}$ (**Fig. 4B**, **4C**).

Pour chaque incrément de déplacement successif, le procédé consiste à acquérir cycliquement, une séquence de cette première ligne d'images et de cette deuxième ligne d'images.

Le procédé consiste ensuite à regrouper entre elles, les premières lignes d'images de chaque séquence obtenues avec le premier temps d'exposition et la première source de lumière $\mathbf{3_1}$ de manière à reconstituer une image de dimension égale à jxL. Cette inspection en lumière réfléchie ou diffusée par la surface des emballages permet de déceler des défauts pour de telles conditions de réflexion.

Le procédé consiste également à regrouper entre elles, les deuxièmes lignes d'images de chaque séquence obtenues avec le deuxième temps d'exposition et la deuxième source de lumière $\mathbf{3_2}$ en vue de reconstituer une

image de dimension égale à jxL. Cette inspection en lumière transmise ou diffusée à travers l'emballage permet de déceler des défauts pour de telles conditions de transmission.

Un tel procédé permet d'inspecter à l'aide d'un seul capteur linéaire d'images, des emballages présentant des caractéristiques optiques localement différentes. Une analyse séparée ou combinée des images reconstituées assure une inspection robuste. En particulier, le procédé selon l'invention permet de déterminer la qualité des soudures des emballages.

Bien entendu, il peut être envisagé d'acquérir pour chaque séquence, un nombre supérieur de lignes d'images. De même, il peut être avantageux d'acquérir des séquences différentes de lignes d'images pour des parties différentes de l'emballage qui présentent des caractéristiques optiques différentes entre elles. Ainsi, pour une première partie de l'emballage, le procédé vise à acquérir pour chaque séquence, les première et deuxième lignes d'image comme décrit ci-dessus. Pour une deuxième partie de l'emballage, le procédé vise à acquérir pour chaque séquence, la première ligne d'image et une deuxième ligne d'image obtenue avec un troisième temps d'exposition pour le capteur linéaire d'image **2** et avec une troisième source de lumière située du côté du capteur linéaire d'images **2** et présentant des conditions d'éclairage différentes de la deuxième source d'éclairage $\mathbf{3_2}$.

Dans l'exemple illustré, le capteur linéaire d'images **2** est disposé du côté des alvéoles $\mathbf{1_1}$ mais il est bien clair que le capteur linéaire d'images **2** peut être disposé du côté du film $\mathbf{1_2}$.

Selon l'exemple illustré aux **Fig. 4A** et **4B**, le poste d'inspection comporte deux sources de lumières $\mathbf{3_1}$ et $\mathbf{3_2}$. Il est à noter qu'il peut être envisagé un poste d'inspection **I** comportant une seule source de lumière pour inspecter des emballages composés d'au moins une alvéole contenant des produits et étant fermée hermétiquement par thermoscellage au moyen d'un film. Selon cette variante de réalisation, le dispositif d'inspection comporte :

- un capteur linéaire d'images situé du côté des alvéoles ou du côté du film de sorte que son champ de largeur pris perpendiculairement au sens de défilement, englobe une ou plusieurs alvéoles,
- une seule source de lumière située du côté opposé à la caméra par rapport aux emballages en défilement et éclairant l'emballage sur au moins le champ du capteur linéaire d'images,
- une unité de contrôle et de traitement assurant :
  - pour la prise de la première ligne d'images des séquences, l'exposition du capteur pendant un premier temps d'exposition et l'activation de la source de lumière pendant ledit temps d'exposition,
  - pour la prise de la deuxième ligne d'images des séquences, l'exposition du capteur pendant un deuxième temps d'exposition et l'activation de la source de lumière pendant ledit temps d'exposition.

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 d'inspection d'emballages (**1**) de produits à l'aide d'un capteur linéaire d'images (**2**), délivrant successivement des lignes d'images, chaque emballage inspecté étant en mouvement relativement audit capteur et étant éclairé à l'aide d'au moins un système d'éclairage (**3**), le procédé étant caractérisé en ce qu'on :

- acquiert cycliquement pour chaque incrément de mouvement, une séquence de n lignes d'images successives (**I1**, **I2**, ... **In**), (avec n supérieur à 1), de manière à obtenir pour j incréments de mouvements, des séquences (**S1**, **S2**, ... **Sj**), les n lignes d'images de chaque séquence étant obtenues avec des temps d'exposition (**Ti**) différents et/ou des conditions d'éclairage (**Ek**) différentes,
- regroupe entre elles les lignes d'images (**I1**, **I2**, ... **In**) obtenues dans les séquences avec à la fois le même temps d'exposition (**Ti**) et les mêmes conditions d'éclairage (**Ek**) de manière à obtenir n images superposables (**I1**, **I2**, ... **In**) d'au moins j lignes d'images, les images étant obtenues avec des temps d'exposition (**Ti**) différents et/ou dans des conditions d'éclairage (**Ek**) différentes,
- analyse séparément ou en combinaison les n images (**I1**, **I2**, ... **In**) afin de déterminer au moins une caractéristique du ou des emballages inspectés.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le nombre j de séquences acquises (**S1**, **S2**, ... **Sj**) permet de reconstituer n images différentes de dimension (**D**) égale au nombre j de séquences multiplié par la largeur (**L**) du champ du capteur, cette dimension étant adaptée de manière à englober au moins l'image d'un emballage, d'un ensemble d'emballages ou d'une région d'inspection faisant partie d'un emballage.

3 - Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que dans chaque séquence (**S1**, **S2** ... **Sj**) de n lignes d'images (**I1**, **I2**, ... **In**), au moins deux lignes d'images sont obtenues avec des temps d'exposition (**Ti**) différents de manière à obtenir au moins deux images de dynamique

adaptée à des conditions d'éclairage différentes et/ou à des caractéristiques différentes de transmission ou de réflexion de l'emballage.

4 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que dans chaque séquence (**S1**, **S2**, ... **Sj**) de n lignes d'images (**I1**, **I2**, ... **In**), au moins deux lignes d'images sont obtenues dans des conditions d'éclairage (**Ek**) qui diffèrent par la puissance lumineuse instantanée, et/ou la durée d'éclairement, et/ou le spectre de longueur d'onde, et/ou l'état de polarisation, et/ou la position du système d'éclairage par rapport à l'emballage, et/ou la forme de la source de lumière du système d'éclairage, et/ou leur directivité et/ou leur caractère diffus et/ou leur homogénéité.

5 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins une source lumineuse du système d'éclairage (**3**) est pilotée pour éclairer l'emballage (**1**) uniquement durant un temps strictement inférieur à l'inverse de la fréquence de lecture du capteur linéaire (**2**).

6 - Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que au moins une source lumineuse d'un système d'éclairage (**3**) est pilotée pour éclairer l'emballage (**1**) durant un temps d'exposition du capteur linéaire correspondant à une des n lignes d'images (**I1**, **I2**, ... **In**) de chaque séquence (**S1**, **S2**, ... **Sj**).

7 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il consiste pour chaque acquisition d'une ligne d'image, avec un temps d'exposition (**Ti**) et une source de lumière, à allumer la source de lumière avant le début de l'exposition du capteur linéaire d'images, à éteindre ladite source de lumière après la fin de l'exposition du capteur linéaire d'images.

8 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à assurer le déplacement relatif du ou des emballages inspectés par rapport au capteur, selon une translation.

9 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, pour inspecter des emballages (**1**) composés d'au moins une alvéole contenant des produits et étant fermée hermétiquement par thermoscellage au moyen d'un film ($\mathbf{1_2}$), caractérisé en ce qu'on :

- déplace les emballages inspectés en translation selon une direction non parallèle à l'axe optique du capteur linéaire d'images (**2**),
- dispose le capteur linéaire d'images (**2**) du côté des alvéoles ou du côté du film de sorte que son champ de largeur (**L**) prise perpendiculairement au sens de défilement, englobe une ou plusieurs alvéoles,
- acquiert pour chaque séquence, une première ligne d'image avec un premier temps d'exposition, en activant une première source de lumière ($\mathbf{3_1}$) située du côté des alvéoles ($\mathbf{1_1}$), puis une deuxième ligne d'images avec un deuxième temps d'exposition, en activant une deuxième source de lumière ($\mathbf{3_2}$) située du côté du film,
- regroupe entre elles les premières lignes d'images de chaque séquence, de manière à obtenir une première image de dimensions (**jxL**) pour effectuer une inspection en lumière réfléchie ou diffusée par la surface des emballages, ou diffusée par l'emballage,
- regroupe entre elles les deuxièmes lignes d'images de chaque séquence, de manière à obtenir une deuxième image de dimensions (**jxL**) pour effectuer une inspection en lumière transmise ou diffusée dans la matière des emballages.

10 - Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il consiste à acquérir les séquences formées chacune d'une première ligne d'image et d'une deuxième ligne d'images, pour une première partie de l'emballage, et en ce qu'il consiste pour la deuxième partie de l'emballage, à acquérir des séquences comportant chacune, la première ligne d'image et une deuxième ligne d'image obtenue avec un troisième temps d'exposition et en activant une troisième source de lumière située du côté du capteur linéaire.

11 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à déterminer comme caractéristique des emballages la qualité des soudures.

12 - Dispositif pour inspecter des emballages (**1**) contenant des produits et étant fermée hermétiquement par thermoscellage amenés à défiler devant un capteur linéaire d'images (**2**), délivrant successivement des lignes

d'images, le dispositif comportant au moins un système d'éclairage (**3**) permettant d'éclairer les emballages, caractérisé en ce qu'il comporte :

- des moyens pour régler le temps d'exposition (**Ti**) du capteur linéaire d'images (**2**), à des valeurs différentes,
- des moyens pour régler les conditions d'éclairage (**EK**) du système d'éclairage (**3**) à des valeurs différentes,
- une unité ($\mathbf{2_3}$) de contrôle et de traitement des images comportant :
  - o des moyens pour piloter les moyens de réglage du temps d'exposition (**Ti**), les moyens de modification des conditions d'éclairage du système d'éclairage (**3**) et l'acquisition des images par le capteur linéaire d'images de manière à acquérir cycliquement pour chaque incrément de mouvement une séquence de n lignes d'images successives (**I1**, **I2**, ... **In**), (avec n supérieur à 1), de manière à obtenir pour j incréments de mouvements, des séquences (**S1**, **S2**, ... **Sj**), les n lignes d'images de chaque séquence étant obtenues avec des temps d'exposition (**Ti**) différents et/ou des conditions d'éclairage (**Ek**) différentes,
  - o des moyens pour regrouper entre elles les lignes d'images (**I1**, **I2**, ... **In**) obtenues dans les séquences avec à la fois le même temps d'exposition (**Ti**) et les mêmes conditions d'éclairage (**Ek**) de manière à obtenir n images superposables (**I1**, **I2**, ... **In**) d'au moins j lignes d'images, les images étant obtenues avec des temps d'exposition (**Ti**) différents et/ou dans des conditions d'éclairage (**Ek**) différentes,
  - o des moyens pour analyser séparément ou en combinaison les n images (**I1**, **I2**, ... **In**) afin de déterminer au moins une caractéristique du ou des emballages inspectés.

13 - Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'un système d'éclairage (**3**) comporte au moins une source de lumière dont la durée d'éclairement est inférieure à la période de lecture du capteur linéaire d'images (**2**), le rapport cyclique de l'éclairement de la source de lumière pouvant atteindre 50 %.

14 - Dispositif selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce qu'il comporte pour inspecter des emballages (**1**) composés d'au moins une alvéole ($\mathbf{1_1}$) contenant des produits et étant fermée hermétiquement par thermoscellage au moyen d'un film ($\mathbf{1_2}$) :

- un capteur linéaire d'images (**2**) situé du côté des alvéoles ou du côté du film de sorte que son champ de largeur (**L**) pris perpendiculairement au sens de défilement, englobe une ou plusieurs alvéoles,
- en tant que système d'éclairage (**3**), une première source de lumière ($\mathbf{3_1}$) située du côté des alvéoles ($\mathbf{1_1}$) et éclairant l'emballage sur au moins le champ du capteur linéaire d'images (**2**) et une deuxième source de lumière ($\mathbf{3_2}$) située du côté du film ($\mathbf{1_2}$),
- l'unité de contrôle et de traitement ($\mathbf{2_3}$) assurant :
  - pour la prise de la première ligne d'images des séquences, l'exposition du capteur (**2**) pendant un temps (**T1**) et l'activation de la première source de lumière ($\mathbf{3_1}$) pendant ledit temps d'exposition (**T1**),
  - pour la prise de la deuxième ligne d'images des séquences, l'exposition du capteur (**2**) pendant un temps (**T2**) et l'activation de la deuxième source de lumière ($\mathbf{3_2}$) pendant ledit temps d'exposition (**T2**).

15 - Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que le système d'éclairage (**3**) comporte une troisième source de lumière située du côté du capteur linéaire d'images (**2**) et éclairant l'emballage sur au moins le champ du capteur linéaire (**2**) et en ce que l'unité de contrôle et de traitement ($\mathbf{2_3}$) assure :

- pour une première partie de l'emballage, l'acquisition des séquences formées chacune de la première ligne d'image obtenue avec la première source lumineuse et la deuxième ligne d'image obtenue avec la deuxième source de lumière,
- pour une deuxième partie de l'emballage, l'acquisition des séquences formées chacune de la première ligne d'image obtenue avec la première source lumineuse et de la deuxième ligne d'image obtenue avec la troisième source de lumière, avec un temps d'exposition (**T3**) du capteur linéaire d'images (**2**).

16 - Dispositif selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce qu'il comporte pour inspecter des emballages composés d'au moins une alvéole contenant des produits et étant fermée hermétiquement par thermoscellage au moyen d'un film, un dispositif comportant :

- un capteur linéaire d'images situé du côté des alvéoles ou du côté du film de sorte que son champ de largeur pris perpendiculairement au sens de défilement, englobe une ou plusieurs alvéoles,
- en tant que système d'éclairage, une source de lumière située du côté opposé à la caméra par rapport aux emballages en défilement et éclairant l'emballage sur au moins le champ du capteur linéaire d'images,
- une unité de contrôle et de traitement assurant :
  - pour la prise de la première ligne d'images des séquences, l'exposition du capteur pendant un premier temps d'exposition et l'activation de la source de lumière pendant ledit temps d'exposition,
  - pour la prise de la deuxième ligne d'images des séquences, l'exposition du capteur pendant un deuxième temps d'exposition et l'activation de la source de lumière pendant ledit temps d'exposition.

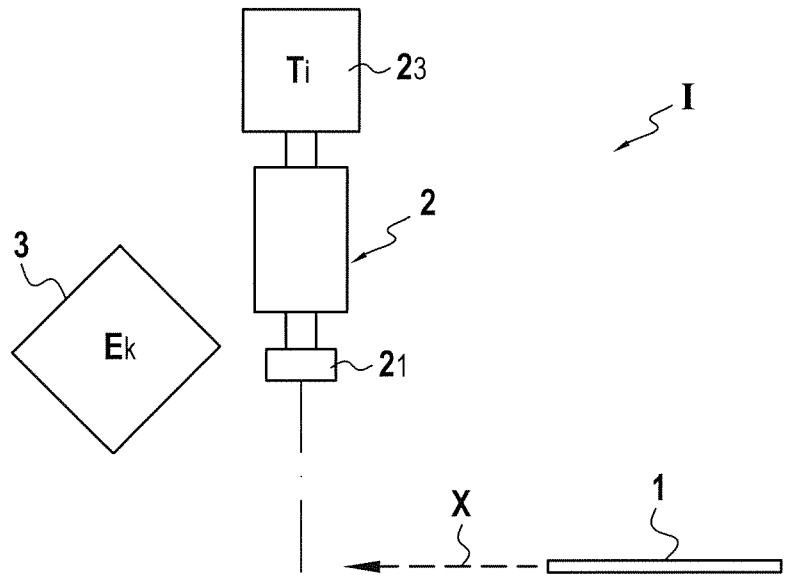


FIG.1

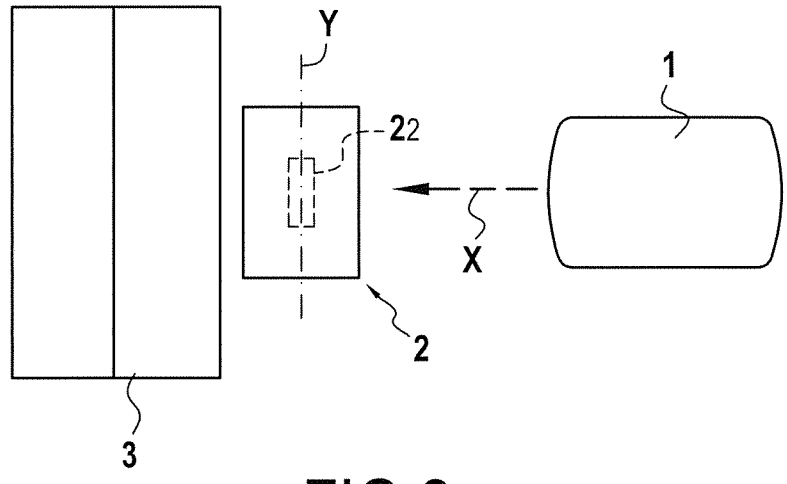


FIG.2

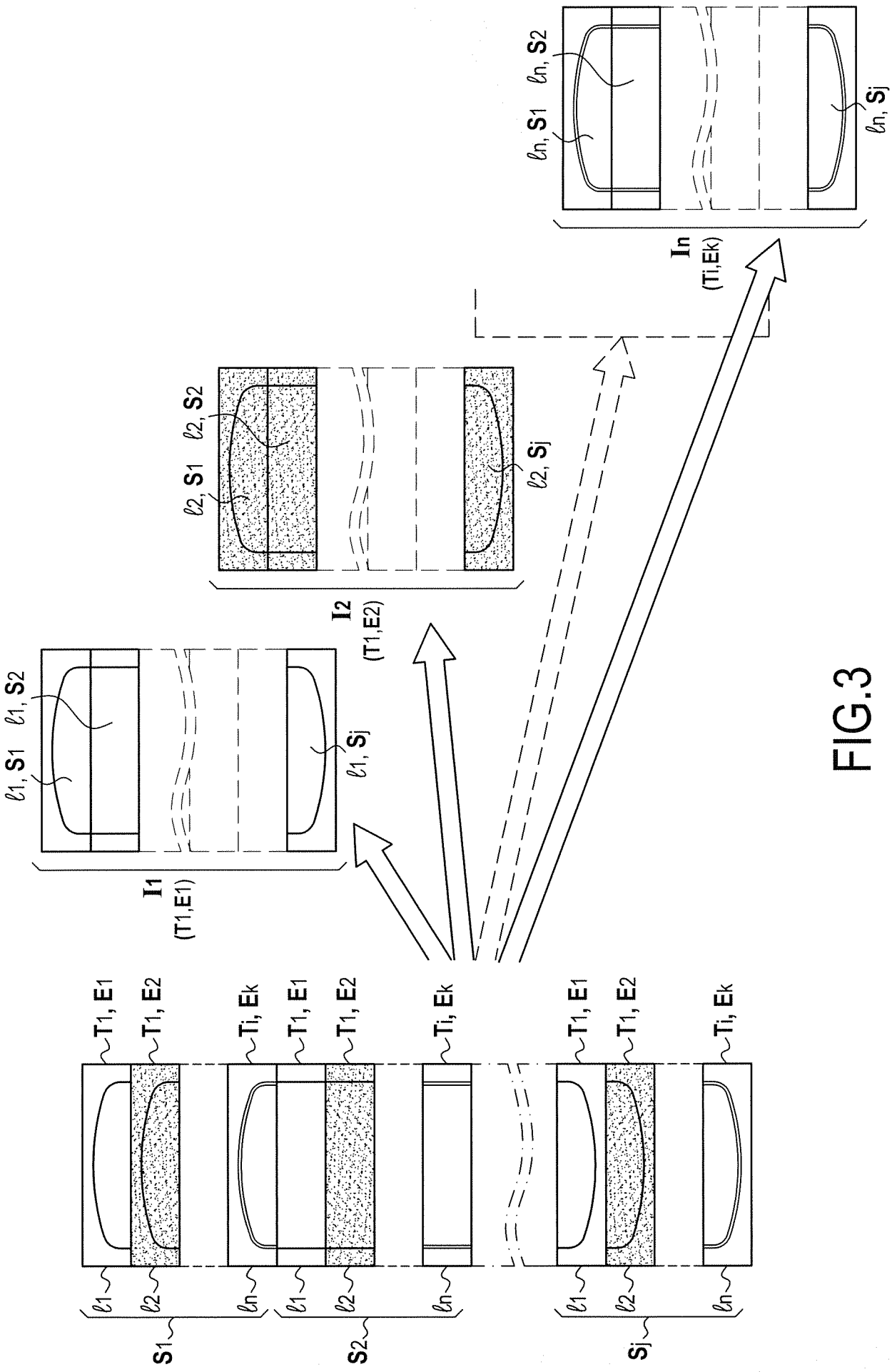

T1, E1
T1, E2
Ti, Ek
T1, E1
T1, E2
Ti, Ek
T1, E1
T1, E2
Ti, Ek
ℓ1
ℓ2
ℓn
ℓ1
ℓ2
ℓn
ℓ1
ℓ2
ℓn
S1
S2
Sj
I1
(T1,E1)
ℓ1, S1
ℓ1, S2
ℓ1, Sj
I2
(T1,E2)
ℓ2, S1
ℓ2, S2
ℓ2, Sj
In
(Ti,Ek)
ℓn, S1
ℓn, S2
ℓn, Sj

FIG.3

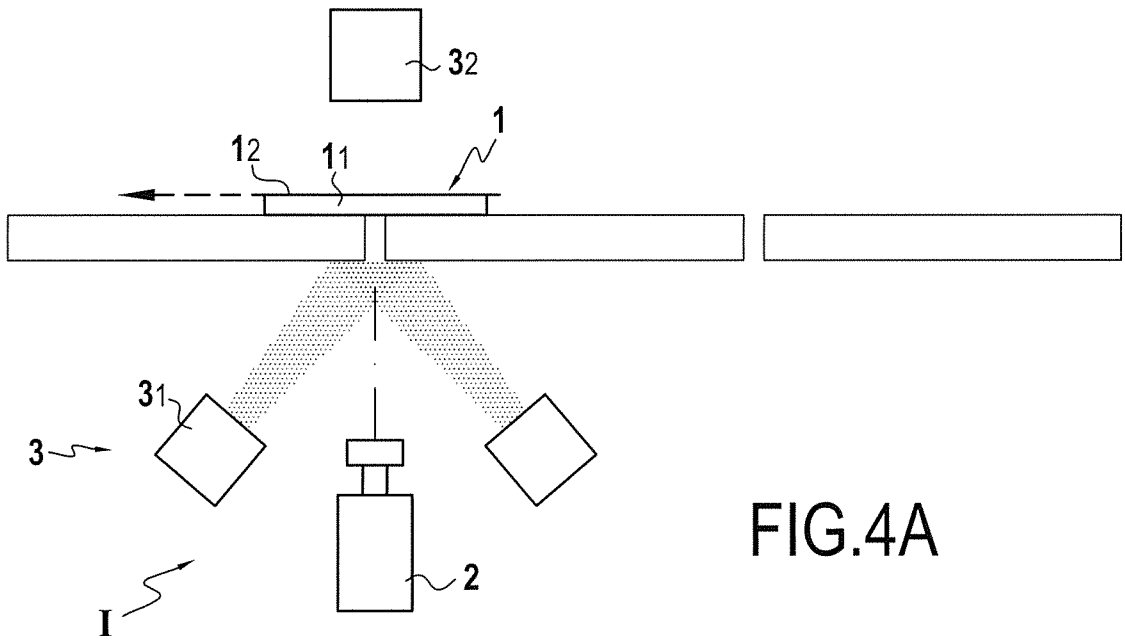


FIG.4A

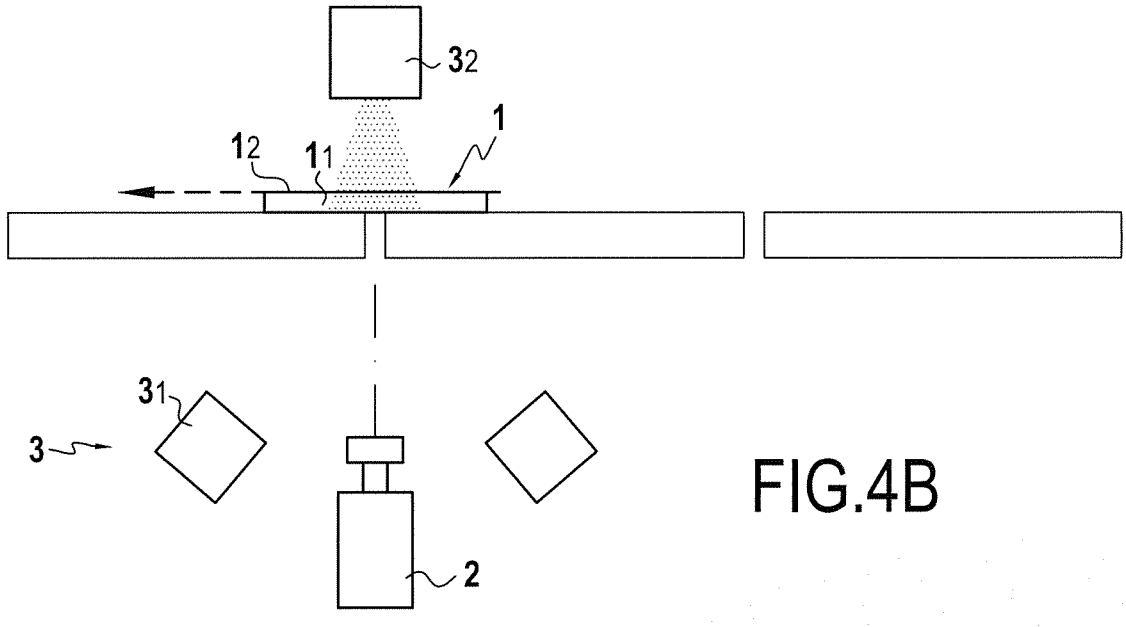


FIG.4B

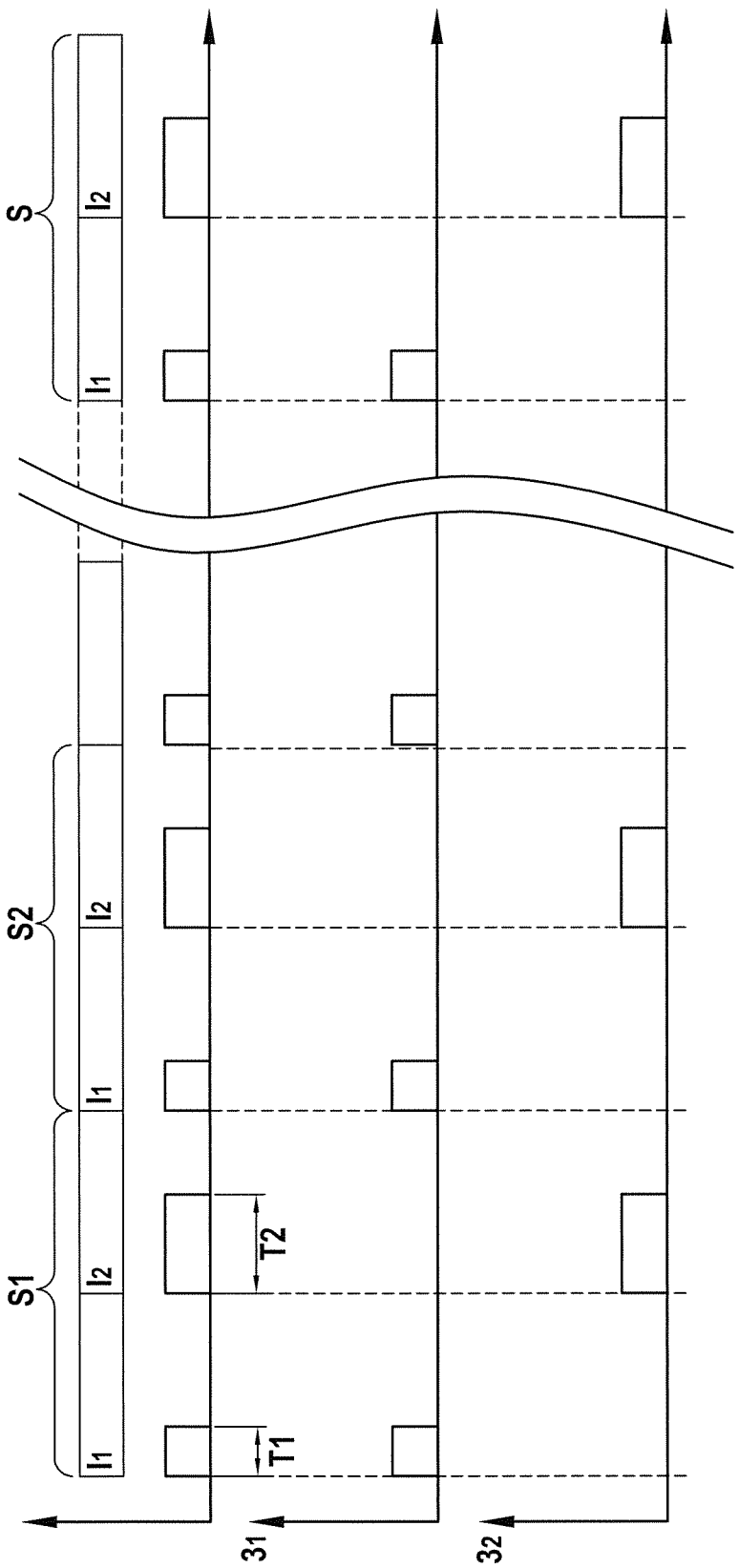


FIG.4C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/051640

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01N21/90 G01N21/95 G01N21/88 B29C65/82
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 B29C

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.
Y	EP 0 926 486 A2 (OWENS BROCKWAY GLASS CONTAINER [US] OWENS BROCKWAY GLASS CONTAINER) 30 June 1999 (1999-06-30) paragraphs [0007], [0011], [0012]; figure 1	1-5,7-9, 12-14
Y	FR 2 907 553 A1 (TIAMA SA [FR]) 25 April 2008 (2008-04-25) page 2, line 17 - page 3, line 3 page 6, lines 4-17 page 11, lines 18-30	1-5,7-9, 12-14
A	WO 2010/052431 A1 (EDIXIA [FR]; PIROT ERIC [FR]) 14 May 2010 (2010-05-14) cited in the application the whole document	1,9,12, 14

-/--

[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 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	Date of mailing of the international search report
18 October 2012	05/11/2012

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	Brison, Olivier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/051640

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 1 790 975 A2 (VIEWTECH S R L [IT]) 30 May 2007 (2007-05-30) the whole document	1,9,12, 14
A	FR 2 846 425 A1 (BSN GLASSPACK [FR]) 30 April 2004 (2004-04-30) the whole document	1,12
A	EP 1 118 854 A1 (OWENS BROCKWAY GLASS CONTAINER [US]) 25 July 2001 (2001-07-25) paragraphs [0012] - [0017]	1,12
A	FR 2 907 424 A1 (EDIXIA SOC PAR ACTIONS SIMPLIF [FR] EDIXIA [FR]) 25 April 2008 (2008-04-25) the whole document	1,11,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2012/051640

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0926486 A2	30-06-1999	AR 014180 A1	07-02-2001
		AT 222652 T	15-09-2002
		AU 746288 B2	18-04-2002
		AU 9724498 A	15-07-1999
		BR 9805532 A	03-11-1999
		CA 2256192 A1	24-06-1999
		CN 1240935 A	12-01-2000
		CO 4810350 A1	30-06-1999
		CZ 9804268 A3	14-07-1999
		DE 69807311 D1	26-09-2002
		DE 69807311 T2	19-12-2002
		DK 926486 T3	23-12-2002
		EE 9800457 A	16-08-1999
		EP 0926486 A2	30-06-1999
		ES 2182213 T3	01-03-2003
		HU 9802908 A2	29-11-1999
		JP 4302804 B2	29-07-2009
		JP 11248645 A	17-09-1999
		PE 01952000 A1	11-03-2000
		PL 330488 A1	05-07-1999
		PT 926486 E	29-11-2002
		RU 2224241 C2	20-02-2004
		US 6067155 A	23-05-2000
		ZA 9811514 A	21-06-1999
FR 2907553 A1	25-04-2008	AT 546728 T	15-03-2012
		EP 2082216 A2	29-07-2009
		ES 2383161 T3	18-06-2012
		FR 2907553 A1	25-04-2008
		US 2010110174 A1	06-05-2010
		WO 2008050066 A2	02-05-2008
WO 2010052431 A1	14-05-2010	EP 2350621 A1	03-08-2011
		FR 2938067 A1	07-05-2010
		WO 2010052431 A1	14-05-2010
EP 1790975 A2	30-05-2007	AT 556312 T	15-05-2012
		DK 1790975 T3	20-08-2012
		EP 1790975 A2	30-05-2007
		ES 2386453 T3	21-08-2012
FR 2846425 A1	30-04-2004	AU 2003285456 A1	25-05-2004
		CN 1705874 A	07-12-2005
		EP 1558918 A1	03-08-2005
		FR 2846425 A1	30-04-2004
		US 2006124872 A1	15-06-2006
		WO 2004040277 A1	13-05-2004
EP 1118854 A1	25-07-2001	AR 027252 A1	19-03-2003
		AU 772664 B2	06-05-2004
		AU 1637301 A	26-07-2001
		BR 0100136 A	16-10-2001
		CA 2330793 A1	21-07-2001
		CN 1312464 A	12-09-2001
		CO 5300491 A1	31-07-2003
		CZ 20010259 A3	12-09-2001
		EE 200100036 A	15-10-2001
		EP 1118854 A1	25-07-2001

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2012/051640

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		HU 0100133 A2	28-01-2002
		JP 3901948 B2	04-04-2007
		JP 2001228093 A	24-08-2001
		MX PA01000658 A	20-08-2002
		PE 10702001 A1	23-10-2001
		PL 345235 A1	30-07-2001
		US 6256095 B1	03-07-2001
		ZA 200100480 A	30-07-2001
FR 2907424 A1	25-04-2008	EP 2080013 A1	22-07-2009
		FR 2907424 A1	25-04-2008
		US 2010018154 A1	28-01-2010
		WO 2008047060 A1	24-04-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2012/051640

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G01N21/90 G01N21/95 G01N21/88 B29C65/82
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 B29C

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
Y	EP 0 926 486 A2 (OWENS BROCKWAY GLASS CONTAINER [US] OWENS BROCKWAY GLASS CONTAINER) 30 juin 1999 (1999-06-30) alinéas [0007], [0011], [0012]; figure 1	1-5,7-9, 12-14
Y	FR 2 907 553 A1 (TIAMA SA [FR]) 25 avril 2008 (2008-04-25) page 2, ligne 17 - page 3, ligne 3 page 6, ligne 4-17 page 11, ligne 18-30	1-5,7-9, 12-14
A	WO 2010/052431 A1 (EDIXIA [FR]; PIROT ERIC [FR]) 14 mai 2010 (2010-05-14) cité dans la demande le document en entier	1,9,12, 14

-/--

[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
18 octobre 2012	05/11/2012

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	Brison, Olivier

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2012/051640

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 1 790 975 A2 (VIEWTECH S R L [IT]) 30 mai 2007 (2007-05-30) le document en entier	1,9,12, 14
A	FR 2 846 425 A1 (BSN GLASSPACK [FR]) 30 avril 2004 (2004-04-30) le document en entier	1,12
A	EP 1 118 854 A1 (OWENS BROCKWAY GLASS CONTAINER [US]) 25 juillet 2001 (2001-07-25) alinéas [0012] - [0017]	1,12
A	FR 2 907 424 A1 (EDIXIA SOC PAR ACTIONS SIMPLIF [FR] EDIXIA [FR]) 25 avril 2008 (2008-04-25) le document en entier	1,11,12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2012/051640

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0926486 A2	30-06-1999	AR 014180 A1	07-02-2001
		AT 222652 T	15-09-2002
		AU 746288 B2	18-04-2002
		AU 9724498 A	15-07-1999
		BR 9805532 A	03-11-1999
		CA 2256192 A1	24-06-1999
		CN 1240935 A	12-01-2000
		CO 4810350 A1	30-06-1999
		CZ 9804268 A3	14-07-1999
		DE 69807311 D1	26-09-2002
		DE 69807311 T2	19-12-2002
		DK 926486 T3	23-12-2002
		EE 9800457 A	16-08-1999
		EP 0926486 A2	30-06-1999
		ES 2182213 T3	01-03-2003
		HU 9802908 A2	29-11-1999
		JP 4302804 B2	29-07-2009
		JP 11248645 A	17-09-1999
		PE 01952000 A1	11-03-2000
		PL 330488 A1	05-07-1999
		PT 926486 E	29-11-2002
		RU 2224241 C2	20-02-2004
		US 6067155 A	23-05-2000
		ZA 9811514 A	21-06-1999
FR 2907553 A1	25-04-2008	AT 546728 T	15-03-2012
		EP 2082216 A2	29-07-2009
		ES 2383161 T3	18-06-2012
		FR 2907553 A1	25-04-2008
		US 2010110174 A1	06-05-2010
		WO 2008050066 A2	02-05-2008
WO 2010052431 A1	14-05-2010	EP 2350621 A1	03-08-2011
		FR 2938067 A1	07-05-2010
		WO 2010052431 A1	14-05-2010
EP 1790975 A2	30-05-2007	AT 556312 T	15-05-2012
		DK 1790975 T3	20-08-2012
		EP 1790975 A2	30-05-2007
		ES 2386453 T3	21-08-2012
FR 2846425 A1	30-04-2004	AU 2003285456 A1	25-05-2004
		CN 1705874 A	07-12-2005
		EP 1558918 A1	03-08-2005
		FR 2846425 A1	30-04-2004
		US 2006124872 A1	15-06-2006
		WO 2004040277 A1	13-05-2004
EP 1118854 A1	25-07-2001	AR 027252 A1	19-03-2003
		AU 772664 B2	06-05-2004
		AU 1637301 A	26-07-2001
		BR 0100136 A	16-10-2001
		CA 2330793 A1	21-07-2001
		CN 1312464 A	12-09-2001
		CO 5300491 A1	31-07-2003
		CZ 20010259 A3	12-09-2001
		EE 200100036 A	15-10-2001
		EP 1118854 A1	25-07-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2012/051640

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		HU 0100133 A2	28-01-2002
		JP 3901948 B2	04-04-2007
		JP 2001228093 A	24-08-2001
		MX PA01000658 A	20-08-2002
		PE 10702001 A1	23-10-2001
		PL 345235 A1	30-07-2001
		US 6256095 B1	03-07-2001
		ZA 200100480 A	30-07-2001
FR 2907424 A1	25-04-2008	EP 2080013 A1	22-07-2009
		FR 2907424 A1	25-04-2008
		US 2010018154 A1	28-01-2010
		WO 2008047060 A1	24-04-2008