

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 11379

(54) Dispositif d'inspection d'un objet, tel qu'une bouteille.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). G 01 N 21/90, 33/38; G 02 B 27/18.

(22) Date de dépôt..... 10 juin 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Japon, 15 octobre 1980, n° 144046/1980.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 15 du 16-4-1982.

(71) Déposant : Société dite : HAJIME INDUSTRIES LTD., résidant au Japon.

(72) Invention de : Hajime Yoshida.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Claude Rodhain, conseils en brevets d'invention,
30, rue La Boétie, 75008 Paris.

Dispositif d'inspection d'un objet, tel qu'une bouteille.

La présente invention concerne de façon générale un dispositif d'inspection et elle porte plus particulièrement sur un dispositif d'inspection qui permet d'inspecter
5 simultanément plusieurs emplacements, comme par exemple le goulot d'une bouteille ainsi que le fond de la bouteille.

Sur les chaînes de production faisant appel à l'utilisation de bouteilles, comme dans l'industrie des boissons, l'industrie pharmaceutique, etc, les opérations
10 de lavage des bouteilles et d'inspection des bouteilles sont d'une nécessité absolue. Indépendamment du fait que les bouteilles soient neuves ou réutilisées, après le lavage des bouteilles et avant leur utilisation il est nécessaire d'accomplir une inspection pour voir s'il existe des
15 particules étrangères résiduelles ou pour voir s'il existe des détériorations au niveau du goulot et du fond des bouteilles. Ces inspections sont essentiellement effectuées de façon visuelle. En plus de l'inspection du goulot et du fond des bouteilles, il est occasionnellement nécessaire
20 d'inspecter également le corps des bouteilles.

Une tendance récente a conduit à remplacer l'inspection visuelle mentionnée ci-dessus par une inspection mécanique, dans le but de favoriser l'automatisation de l'inspection. De nombreux systèmes ont déjà été proposés en
25 tant que matériel d'inspection automatique de bouteilles et dans ces systèmes des capteurs de conversion photoélectrique tels que des photodiodes ou des caméras de télévision ou des dispositifs analogues sont utilisés pour détecter des
30 anomalies, par conversion photoélectrique des différences de luminosité optique dans les zones inspectées de la bouteille qui sont dues à une détérioration ou des conditions anormales.

Cependant, ces systèmes classiques ne permettent pas d'inspecter simultanément plusieurs régions telles que le goulot d'une bouteille, le fond d'une bouteille ou le corps
35 d'une bouteille, etc, au moyen d'un seul capteur de conversion photoélectrique. En d'autres termes, on utilise par exemple trois capteurs de conversion photoélectrique séparés pour inspecter les trois régions correspondant au

goulot, au fond et au corps d'une bouteille, ces capteurs effectuant trois conversions photoélectriques séparées pour les régions inspectées respectives, les signaux de sortie de ces capteurs étant appliqués à trois unités d'inspection
5 séparées dans le but d'effectuer l'inspection. Par conséquent, les systèmes classiques présentent les défauts consistant en ce qu'ils ont tendance à avoir une structure complexe et coûteuse.

Un but principal de l'invention est donc de
10 réaliser un dispositif d'inspection qui puisse inspecter simultanément plusieurs régions différentes, comme le goulot d'une bouteille et le fond d'une bouteille, au moyen d'un seul capteur de conversion photoélectrique.

Un aspect de l'invention porte sur un dispositif
15 d'inspection destiné à inspecter un objet pour déterminer s'il comporte ou non une anomalie, un défaut, etc, qui comprend :

- a) un photocapteur comportant une surface photoélectrique, qui reçoit l'image d'une partie de l'objet à inspecter
20 et qui produit un signal électrique correspondant ; et
- b) une section détectrice qui reçoit le signal électrique provenant du photocapteur pour déterminer si l'objet comporte ou non des anomalies, des défauts, etc, ce photocapteur comportant un dispositif optique à lentilles
25 qui peut focaliser simultanément des images d'au moins deux parties différentes de l'objet sur la surface de conversion photoélectrique du photocapteur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va
30 suivre de modes de réalisation et en se référant aux dessins annexés sur lesquels les éléments analogues sont désignés par les mêmes références et sur lesquels :

La figure 1 est un schéma représentant un exemple du dispositif d'inspection correspondant à l'invention ;

35 La figure 2 est une vue en plan qui est utilisée pour l'explication du fonctionnement du dispositif de l'invention représenté sur la figure 1 ; et

Les figures 3 et 4 sont des schémas qui représentent

respectivement les parties principales d'autres exemples du dispositif de l'invention.

La figure 1 représente un schéma d'un exemple de réalisation de l'invention dans lequel la référence 1 désigne un capteur de conversion optique ou photoélectrique tel qu'une caméra vidéo ou un dispositif analogue. La caméra vidéo 1 comporte un écran de conversion photoélectrique, ou cible, 1a, faisant fonction d'élément de conversion photoélectrique, et deux dispositifs à lentilles 1b et 1c qui sont situés sur le même axe optique, à une distance prédéterminée.

Le signal électrique provenant du photocapteur 1, qui correspond aux images optiques qui sont focalisées sur la surface de conversion photoélectrique 1a à partir d'un objet 2 à inspecter, par l'intermédiaire des dispositifs à lentille 1b et 1c, est appliqué à une section détectrice 3 consistant par exemple en un ordinateur qui contient un amplificateur et des circuits de détection, etc. Cette section détectrice 3 peut utiliser des moyens connus classiques et on ne la décrira pas en détail, pour simplifier.

Dans l'exemple de l'invention qui est représenté sur la figure 1, l'objet 2 à inspecter consiste en une bouteille. Dans cet exemple, on inspecte simultanément un goulot de bouteille 2a et un fond de bouteille 2b. Dans ce but, il existe une source lumineuse 4a qui projette de la lumière sur le goulot de bouteille 2a, ainsi qu'une source lumineuse 4b qui projette de la lumière à travers le fond de bouteille 2b. Ces sources lumineuses peuvent être limitées à une seule, ou bien il peut n'y en avoir aucune, conformément à ce qu'on désire.

Dans le cas de l'exemple de l'invention qui est représenté sur la figure 1, le dispositif optique à lentille 1b consiste en une lentille convexe du type disque, à titre d'exemple, qui a une distance focale telle que l'image du fond 2b de la bouteille 2, qui se trouve à une distance prédéterminée du photocapteur 1, se forme sur la surface 1a du photocapteur 1, tandis que l'autre dispositif optique à lentille 1c consiste en une lentille convexe de forme

annulaire qui a une distance focale choisie de façon à former l'image du goulot 2a de la même bouteille 2 sur la surface 1a, en association avec la lentille convexe 1b. La lentille 1c comporte une ouverture centrale 1d ayant une dimension choisie de façon à ne pas perturber la focalisation de l'image du fond 2b de la bouteille par la lentille 1b. Ce dispositif à lentille 1c est situé par exemple du côté avant de la lentille 1b, c'est-à-dire du côté de la bouteille 2, avec les axes optiques des dispositifs à lentille 1b et 1c en coïncidence mutuelle. Par conséquent, les lentilles 1b et 1c forment simultanément sur la surface 1a du photodétecteur 1, comme le montre la figure 2, les images de deux régions différentes, à savoir le fond de bouteille 2b et le goulot de bouteille 2a.

En d'autres termes, la figure 2 est une vue en plan agrandie de la surface de conversion photoélectrique 1a du photodétecteur 1, sur laquelle la référence 2b' désigne l'image du fond de bouteille 2b qui est formée par la lentille 1b, et la référence 2a' désigne l'image du goulot de bouteille 2a qui est formée par la combinaison des lentilles 1c et 1b. Comme le montre le dessin, la disposition des lentilles 1b et 1c est choisie de façon que les images 2b' et 2a' du fond de bouteille 2b et du goulot de bouteille 2a ne se superposent pratiquement pas sur la surface 1a, et de façon que l'image 2a' soit formée à l'extérieur de l'image 2b' et à proximité immédiate de cette dernière.

Ainsi, en analysant la surface 1a au moyen d'un faisceau électronique, de façon classique, on obtient des signaux électriques qui correspondent aux images optiques présentes sur l'écran 1a. Les signaux électriques sont ensuite appliqués à la section détectrice 3 à partir du photodétecteur 1 tel par exemple qu'une caméra vidéo, et la section détectrice accomplit l'inspection mentionnée précédemment, portant sur les anomalies ou les défauts du goulot de bouteille 2a ainsi que du fond de bouteille 2b, en se basant sur les signaux électriques qui proviennent de la caméra vidéo 1. En d'autres termes, on peut inspecter simultanément en utilisant une seule caméra vidéo 1 deux

emplacements différents, qui sont le goulot de bouteille 2a et le fond de bouteille 2b.

De plus, du fait que la section détectrice 3 au moyen de laquelle l'inspection est effectuée utilise du matériel connu classique, tel qu'un ordinateur, etc, ce matériel ne sera pas décrit ici.

La figure 3 est un schéma montrant le principe d'un autre exemple de l'invention. Dans cet exemple, une lentille convexe 1b forme une image 2a' du goulot de bouteille 2a sur la surface 1a, tandis qu'une lentille concave 1c' est utilisée à la place de la lentille convexe 1c de l'exemple de la figure 1, cette lentille concave formant une image 2b' du fond de bouteille 2b sur la surface 1a, simultanément à la formation de l'image 2a', en combinaison avec la lentille 1b, conformément à la relation qui est représentée sur la figure 2. Ainsi, les lentilles 1b et 1c sont conçues et disposées de façon à produire les images 2a' et 2b', comme ci-dessus.

La figure 4 est un schéma montrant le principe d'un autre exemple de l'invention. Dans cet exemple, on utilise un dispositif à lentilles dans lequel une lentille convexe normale 1c", de type disque, est ajustée dans une ouverture centrale 1d' d'une lentille concave 1b" de forme annulaire, à titre d'exemple. Dans ce cas, les distances focales, etc, des lentilles 1b" et 1a" sont choisies de façon que la lentille 1b" forme une image 2a' du goulot de bouteille 2a, tandis que la lentille 1c" forme simultanément sur la surface 1a une image 2b' du fond de bouteille 2b.

En outre, bien que les exemples mentionnés ci-dessus considèrent le cas dans lequel chacune des deux lentilles est formée par une seule lentille, il va sans dire que chaque lentille peut être formée par plusieurs lentilles associées afin d'éviter les aberrations chromatiques, etc.

La description qui précède porte sur des exemples d'inspection simultanée de deux régions différentes, mais il est également évident qu'on peut inspecter simultanément

plus de deux régions au moyen d'une configuration comportant plus de deux lentilles avec des distances focales différentes, afin que les images de plus de deux régions différentes puissent être formées simultanément sur une même surface et
5 inspectées par une seule caméra vidéo.

En outre, bien que ceci ne soit pas représenté sur les dessins, il est évident qu'on peut utiliser des filtres optiques ou n'importe quels moyens de masquage de lumière nécessaires pour obtenir des images nettes à
10 partir de chaque lentille.

Comme indiqué ci-dessus, l'invention permet d'effectuer simultanément l'inspection de plusieurs régions différentes à l'aide d'un seul photodétecteur, ce dernier pouvant avoir la structure utilisée de façon classique.
15 Cette possibilité est obtenue en modifiant simplement le dispositif optique à lentilles et avec une seule section détectrice, ce qui fait que les avantages et les mérites de l'invention sont considérables.

Il va de soi que de nombreuses modifications
20 peuvent être apportées au dispositif décrit et représenté, sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'inspection destiné à l'inspection d'un objet pour déterminer s'il contient ou non une anomalie ou un défaut , caractérisé en ce qu'il comprend a) un photocapteur (1) comportant une surface photoélectrique (1a) qui reçoit l'image d'une partie de l'objet (2) à inspecter et qui produit un signal électrique correspondant ; et b) une section détectrice (3) qui reçoit le signal électrique provenant du photocapteur pour déterminer si l'objet contient ou non des anomalies ou des défauts, le photocapteur comportant un dispositif optique à lentilles (1b, 1c) qui est capable de projeter simultanément des images d'au moins deux parties différentes (2a, 2b) de l'objet sur la surface de conversion photoélectrique (1a) du photocapteur.
2. Dispositif d'inspection selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif optique à lentilles consiste en une lentille convexe du type disque (1b) et en une lentille convexe du type anneau (1c).
3. Dispositif d'inspection selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif optique à lentilles consiste en une lentille convexe du type disque (1b) et en une lentille concave du type disque (1c).
4. Dispositif d'inspection selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif optique à lentilles consiste en une lentille convexe du type disque (1c") et en une lentille convexe du type anneau (1b") qui est placée autour de la lentille convexe précitée et en contact avec elle.

