



(51) Classification internationale des brevets :
G01B 5/08 (2006.01) *G01B 11/08* (2006.01)
G01B 7/12 (2006.01) *G01B 21/10* (2006.01)

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **DALLONGE-VILLE, Jacques** [FR/FR]; 6, rue de l'Oise, F-95310 Saint-ouen-l'aumone (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2012/050478

(22) Date de dépôt international :

7 mars 2012 (07.03.2012)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1152288 21 mars 2011 (21.03.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **MSC & SGCC** [FR/FR]; 1 Chemin Des Plattes, Zone Artisanale des Plattes, F-69390 Vourles (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, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR CHECKING THE SIZE OF CONTAINERS HAVING A LIP

(54) Titre : DISPOSITIF DE CONTROLE DIMENSIONNEL DE RECIPIENTS MUNIS D'UN BUVANT

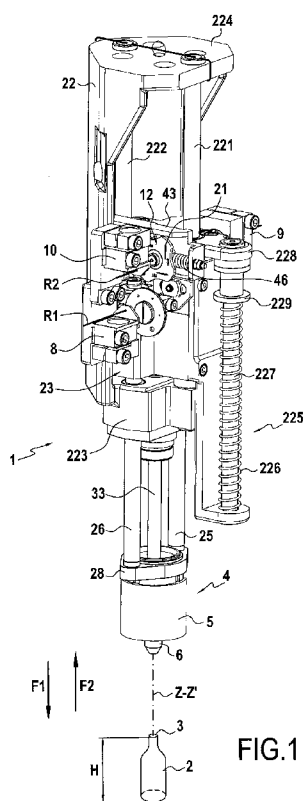


FIG.1

(57) Abstract : The present invention relates to a device (1) for checking the size of a container (2) having a lip (3), comprising a head (4) for gauging the size of the lip (3) of the container, said head being mounted onto a supporting frame (22) and including an outer gauge (5) and an inner gauge (6), the gauging head being movable along a vertical axis (Z-Z') aligned with the axis of the lip (3) of the container (2) to be checked so as to bear, via the outer gauge thereof, on a top surface of the lip in order to check the height of the container while the inner gauge (6) simultaneously passes through the lip (3) of the container. Said device also comprises: a mechanism for reciprocatingly moving the gauging head along the vertical axis (Z-Z'); and a first means for detecting the position of the outer gauge of the gauging head at the moment said outer gauge contacts the lip (3) of the container (2). Said checking device (1) finally comprises a second means (9, 10, 12) for detecting the positional deviation of the inner gauge (6) relative to the outer gauge (5).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif de contrôle dimensionnel (1) d'un récipient (2) muni d'un buvant (3), du type comportant une tête (4) de calibrage du buvant (3) du récipient montée sur un châssis (22) de support et comprenant un calibre externe (5) et un calibre interne (6), la tête de calibrage étant mobile suivant un axe vertical (Z-Z') commun à l'axe du buvant (3) du récipient (2) à contrôler pour venir prendre appui par son calibre externe sur une surface supérieure du buvant pour vérifier la hauteur du récipient pendant que, simultanément, le calibre interne (6) pénètre dans le buvant (3) du récipient. Il comporte également un mécanisme de déplacement de la tête de calibrage selon l'axe vertical (Z-Z') suivant un mouvement alternatif, et des premiers moyens

[Suite sur la page suivante]



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

DISPOSITIF DE CONTROLE DIMENSIONNEL DE RECIPIENTS MUNIS D'UN BUVANT

La présente invention concerne le domaine technique du contrôle dimensionnel d'objets creux ou récipients au sens général, tels que par exemple des bouteilles, des pots, des flacons, notamment en verre, en vue de déceler
5 d'éventuels défauts dimensionnels présentés par de tels récipients.

Dans le domaine technique du contrôle de récipients notamment en verre, il est prévu après leur fabrication, de réaliser différents contrôles notamment de l'extrémité de remplissage et de service du récipient, traditionnellement appelée
10 buvant (diamètres interne/externe, étanchéité, hauteur) et du col du récipient (diamètre intérieur, profil intérieur, brochage).

Afin de réaliser de telles inspections, il est connu d'utiliser un ou plusieurs dispositifs comportant chacun une tête d'inspection destinée à être abaissée soit sur une distance précise en fonction de la nature du récipient, soit pour venir en
15 contact avec le récipient, soit pour être en appui sur le récipient le temps de l'inspection. De manière classique, une telle inspection est réalisée à l'aide d'une machine présentant soit un convoyeur linéaire adapté pour maintenir les récipients dans des trajectoires précises, soit un convoyeur à étoiles, avec un mouvement circulaire indexé pour placer les récipients en relation avec différents postes de
20 contrôle. Chaque tête d'inspection est déplacée selon un mouvement vertical alternatif pour un convoyeur à étoiles tandis que pour un convoyeur linéaire, la tête d'inspection présente de façon supplémentaire, un déplacement horizontal, synchrone de celui des récipients.

Les brevets FR 2 174 203 et US 5 313 847 décrivent une machine d'inspection pour les bagues et cols de récipients comportant un équipage mobile entraîné par un système de motorisation selon un mouvement alternatif cyclique par rapport à un bâti de la machine. L'équipage mobile est déplacé selon une direction verticale parallèle à l'axe de symétrie des récipients. L'équipage mobile est équipé d'un calibre ou gabarit de contrôle de l'extérieur de la bague. Ce
25 gabarit est monté à l'extrémité d'un manchon inférieur guidé en coulissement vertical alternatif par rapport au bâti.

L'équipage mobile comporte également un manchon supérieur monté coaxialement à l'intérieur du manchon inférieur et pourvu d'un calibre ou d'une jauge de contrôle interne du goulot. Ce manchon supérieur est entraîné en déplacement vertical alternatif pour assurer l'engagement de la jauge de contrôle
5 à l'intérieur du goulot du récipient.

Chaque manchon de l'équipage mobile décrit par le brevet FR 2 174 203 est pourvu d'un collet destiné à passer à l'intérieur d'une encoche d'un levier lorsque le gabarit et la jauge occupent une position correspondant à un récipient non défectueux. Si le récipient ne respecte pas les tolérances prescrites, l'un et/ou
10 l'autre des manchons occupe une position dans laquelle le collet actionne le levier qui déclenche un commutateur indiquant que les dimensions de la bouteille ne répondent pas aux tolérances prédéterminées.

Un tel dispositif permet de savoir si le défaut détecté provient de l'intérieur du goulot ou de l'extérieur de la bague. Toutefois, un tel dispositif ne permet pas
15 de vérifier un diamètre d'ouverture à hauteur déterminée à l'intérieur du buvant d'un récipient, à fortiori si la tolérance à considérer est inférieure sur ce diamètre à hauteur à celle sur le contrôle de hauteur du récipient.

Or, il apparaît important de contrôler précisément les dimensions d'ouverture indépendamment des variations de hauteur éventuelles du récipient lui-même.

Il apparaît notamment particulièrement important de dissocier les moyens de
20 contrôles des différentes portions contrôlées des récipients non seulement pour connaître où se situe un éventuel défaut mais également en raison du fait qu'il peut être nécessaire d'appliquer des tolérances de contrôle différentes selon les portions des récipients contrôlées et donc de régler différemment les différents
25 éléments de contrôle en fonction de ces différentes tolérances applicables. Il est notamment important par exemple de pouvoir apprécier avec une tolérance distincte la hauteur d'un récipient et ses dimensions au buvant.

Il est notamment très important de pouvoir vérifier les dimensions d'un diamètre d'ouverture de buvant à une hauteur déterminée à l'intérieur de celui-ci
30 et non au niveau de la surface du buvant. Il n'existe pas à ce jour de solution performante à ce problème.

L'objet de la présente invention vise à remédier aux inconvénients de l'état de la technique en proposant un dispositif permettant d'inspecter des récipients pour vérifier la conformité dimensionnelle de ces récipients au niveau des diamètres externe et interne des récipients ainsi que leur hauteur de façon
5 simultanée et avec des tolérances éventuellement distinctes.

L'invention propose à cet effet un dispositif de contrôle dimensionnel d'un récipient muni d'un buvant, du type comportant, de façon usuelle:

- une tête de calibrage du buvant du récipient montée sur un châssis de support et comprenant un calibre externe et un calibre interne, la tête de
10 calibrage étant mobile suivant un axe vertical Z-Z' commun à l'axe du buvant du récipient à contrôler pour venir prendre appui par son calibre externe sur une surface supérieure du buvant pour vérifier la hauteur du récipient pendant que, simultanément, le calibre interne pénètre dans le buvant du récipient,
- un mécanisme de déplacement de la tête de calibrage selon l'axe vertical Z-
15 Z' suivant un mouvement alternatif, et
- des premiers moyens de détection de la position du calibre externe de la tête de calibrage au moment d'un contact dudit calibre externe sur le buvant du récipient.

Le dispositif de contrôle de l'invention se distingue de l'art antérieur en ce
20 qu'il comporte également des seconds moyens de détection d'un écart de position du calibre interne par rapport à la position calibre externe.

Ainsi, par la mise en œuvre astucieuse de seconds moyens de détection associés au calibre interne le dispositif de contrôle de l'invention permet d'une part d'individualiser les calibres externe et interne de la tête de calibrage pour
25 permettre une détection de mouvements différentiels et d'écarts de position d'un calibre par rapport à l'autre. On peut ainsi appliquer des tolérances de contrôle différentes pour chaque calibre au niveau des moyens de détection tout en assurant que la présence d'un défaut détecté par le biais de l'un des calibres n'empêchera pas nécessairement d'effectuer les contrôles dédiés à l'autre calibre
30 pour vérifier la conformité ou non des récipients contrôlés sur ces autres points de contrôle. De plus, cela permet d'effectuer des contrôles dimensionnels sur les

réipients en prenant pour chaque calibre des références de mesures distinctes telles que le fond du réipient pour mesurer la hauteur de celui-ci à l'aide du calibre externe et le dessus du buvant pour vérifier les diamètres externe et interne de celui-ci avec les deux calibres externe et interne.

5 On peut ainsi désormais grâce au dispositif de l'invention, par exemple, dans le cas de contrôle d'une bouteille en verre, vérifier et détecter individuellement un défaut de cette bouteille au niveau du diamètre interne de son buvant tout en confirmant ou infirmant également la conformité de sa hauteur et/ou de son diamètre externe.

10 Selon une forme de réalisation du dispositif de l'invention, les seconds moyens de détection comportent des moyens de visée optique associés au calibre au calibre interne de la tête de calibrage, et les calibres externe et interne coopèrent par l'intermédiaire d'un mécanisme de transmission de mouvement configuré pour permettre un alignement des moyens de visée optique associés au
15 calibre interne uniquement lorsqu'aucun défaut de diamètre d'ouverture n'est détecté sur le réipient contrôlé au niveau d'un diamètre interne du buvant.

 Dans une forme de réalisation avantageuse, les premiers moyens de détection comportent également des moyens de visée optique et les calibres externe et interne coopèrent par l'intermédiaire d'un mécanisme de transformation
20 de mouvement configuré pour permettre un alignement simultané des moyens de visée optique associés au calibre externe et des moyens de visée optique associés au calibre interne uniquement lorsqu'aucun défaut n'est détecté sur le réipient contrôlé.

 Plus particulièrement, les seconds moyens de détection comportent des
25 moyens de visée optique comprenant un émetteur et un récepteur lumineux fixés sur le châssis et disposés en regard l'un de l'autre suivant une droite d'alignement X2, ainsi qu'une fenêtre de tolérance réglable disposée entre chaque émetteur et récepteur lumineux dans un plan perpendiculaire P2 à sa droite d'alignement X2 et se déplaçant verticalement avec le calibre externe et horizontalement en fonction
30 du mouvement relatif du calibre interne par rapport au calibre externe.

De façon analogue, les premiers moyens de détection comportent des moyens de visée optique comprenant un émetteur et un récepteur lumineux fixés sur le châssis et disposés en regard l'un de l'autre suivant une droite d'alignement X1, ainsi qu'une fenêtre de tolérance réglable disposée entre chaque émetteur et récepteur lumineux dans un plan perpendiculaire P1 à sa droite d'alignement X1 et se déplaçant verticalement avec le calibre externe.

Dans une configuration avantageuse, le mécanisme de transformation de mouvement comporte un levier pivotant autour d'un axe de pivotement solidaire du calibre externe et lié, en une première extrémité, au calibre interne et en une seconde extrémité, à une fenêtre de tolérance, ledit levier étant solidaire de l'axe de pivotement entre ses deux dites extrémités.

Dans cette configuration, la fenêtre de tolérance liée au levier est avantageusement mobile en translation horizontale dans son plan P2 lors d'un mouvement différentiel entre le calibre interne et le calibre externe sur le buvant du récipient.

Dans cette forme de réalisation, la fenêtre de tolérance réglable associée au calibre extérieur est solidaire dudit calibre extérieur, et la fenêtre de tolérance associée au calibre intérieur est solidaire du mécanisme de transformation de mouvement, lesdites fenêtres de tolérance étant déplacées dans les plans P1, P2 normalement aux droites d'alignement X1, X2 des émetteurs et récepteurs lumineux lors du mouvement périodique de la tête de calibrage.

Suivant une caractéristique préférentielle, chaque fenêtre de tolérance est constituée par un disque perforé d'ouvertures de passage d'un rayon lumineux, lesdites ouvertures d'un même disque présentant au moins une dimension différente.

De préférence encore, les ouvertures du disque formant la fenêtre de tolérance associée au calibre externe sont de forme circulaire et les ouvertures de la fenêtre de tolérance associée au calibre interne sont rectangulaires ou oblongues d'axe longitudinal vertical.

Selon une autre caractéristique préférée du dispositif de l'invention, les ouvertures de la fenêtre de tolérance associée au calibre interne présentent une

longueur égale au moins à la tolérance maximale tolérée sur la hauteur du récipient.

Dans une forme particulière de réalisation, le dispositif de l'invention comporte un équipement mobile de montage de la tête de calibrage, ledit équipement
5 mobile étant supporté sur le châssis et entraîné par le mécanisme de déplacement pour déplacer la tête de calibrage suivant son mouvement périodique.

Dans cette forme de réalisation particulière, les émetteurs et récepteurs lumineux associés aux calibres externe et interne de la tête de calibrage sont montés sur le châssis de manière à former deux rayons lumineux et dirigés suivant
10 les droites d'alignement horizontales X1, X2.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, la fenêtre de tolérance associée au calibre interne est portée sur un bras de transmission solidaire en une extrémité du levier du mécanisme de transformation de mouvement et en une seconde de moyens de guidage en translation horizontale.

15 Enfin, de façon préférentielle les moyens de visée optique des moyens de détection comportent des émetteurs laser.

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.

20 Sur les figures annexées :

- La Figure **1** représente une vue en perspective d'un dispositif de contrôle de dimensionnement conforme à l'invention,
- Les figures **2A** et **2B** représentent le dispositif de contrôle de la figure **1** en coupe longitudinale selon un axe **Z-Z'** en vue de face et en vue de
25 droite,
- Les figures **3A** à **3C** représentent respectivement en perspective, en vue de face et en vue de droite les éléments de contrôles et de détection du dispositif de contrôle de dimensionnement de l'invention tel que représenté sur les figures **1** à **2B**,

- La figure **4** à **6** représentent schématiquement différentes situations de contrôle de dimensionnement rencontrées lors de la mise en œuvre du dispositif de contrôle de dimensionnement de l'invention ;
- La figure **7** représente une variante de réalisation d'un calibre interne pour vérifier les dimensions de diamètres à niveaux à l'intérieur du col du buvant d'un récipient en verre.

Tel que cela ressort plus précisément des **Fig. 1** à **3**, l'objet de l'invention concerne un dispositif de contrôle dimensionnel **1** permettant d'inspecter à haute cadence, des récipients creux **2** tels que des bouteilles, en particulier des bouteilles en verre, dotés d'un buvant **3**, par exemple formé d'un goulot cylindrique.

De manière classique, le buvant **3** de chaque récipient **2** présente un col **3₁** pourvu d'une bague **3₂** délimitant intérieurement une ouverture **3₃** d'accès à l'intérieur du récipient **2**.

Le dispositif de contrôle dimensionnel **1** permet de contrôler les diamètres de col **3₁** et de bague **3₂** et ouverture **3₃** des récipients **2** afin de déterminer leur conformité dimensionnelle ainsi que la conformité dimensionnelle du récipient **2** lui-même au niveau de sa hauteur.

Le dispositif de contrôle dimensionnel **1** est conçu pour être intégré sur une machine, ou plus généralement sur une ligne de production de récipients à haute cadence, pour contrôler en ligne chacun des récipients **2** produits. Il est alors de préférence positionné au droit d'un convoyeur linéaire ou sur un carrousel de contrôle des récipients intercalés entre deux convoyeurs linéaires déplaçant les récipients entre différents postes de la ligne de production. Ces éléments ne sont pas représentés sur les figures annexées.

La ligne de production et les convoyeurs d'amenée des récipients **2** jusqu'au dispositif de contrôle dimensionnel **1** ainsi que les moyens de manutention des récipients ne sont pas décrits car ils sont bien connus de l'homme du métier et ne font pas partie précisément de l'objet de l'invention. Dans l'exemple illustré, il est à noter que les récipients **2** sont amenés au droit du système d'inspection **1** en

étant dans une position dressée ou verticale de sorte que l'axe de symétrie de leur buvant **3** peut être considéré comme s'étendant selon une direction verticale.

Comme cela apparaît sur les **figures 1 à 2B**, le dispositif de contrôle dimensionnel **1** comporte un châssis fixe **22** qui peut être monté sur un support ou sur une table de convoyeur par exemple. Ce châssis fixe **22** définit un carter externe du dispositif de contrôle dimensionnel **1** qui supporte un équipement mobile **23** entraîné par un système de motorisation (non représenté) pour assurer le déplacement alternatif de l'équipage mobile suivant une direction de déplacement verticale parallèle à l'axe de symétrie vertical du buvant **3** des récipients **2**. Le mouvement vertical alternatif de l'équipage mobile **23** est guidé par deux tiges de guidages **221, 222** s'étendant verticalement entre une paroi inférieure **223** et une paroi supérieure **224** du châssis **22**. Les tiges de guidages **221, 222** guident le mouvement vertical de l'équipage mobile **23** qui est monté coulissant sur ces deux tiges **221, 222**, enfilées dans deux tubulures ménagées dans le corps **36** de l'équipage mobile **23**. De plus, le châssis **22** supporte également un dispositif amortisseur **225** de l'équipage mobile formé d'un ressort de compression **226** enfilé sur un axe externe **227** libre en translation dans une bague **228** et un palier **229** faisant saillie frontalement sur le corps de l'équipage mobile **23**, ledit palier **229** prenant appui sur une extrémité supérieure du ressort de compression **226** du dispositif amortisseur **225**.

Dans l'exemple illustré, l'équipage mobile **23** réalise ainsi pour chaque récipient **2**, un mouvement de descente et un mouvement de remontée selon une direction de déplacement vertical **Z-Z'** puisque la bouteille **2** occupe une position dressée lors de son inspection par le dispositif **1** selon l'invention. Le châssis **22** coopère avec un système de motorisation comprenant un moteur dont le corps est fixé sur le châssis **22** et qui entraîne l'équipage mobile **23** dans un sens et dans un sens contraire de manière cyclique suivant l'axe **Z-Z'**.

L'équipage mobile **23** porte une tête de calibrage **4** du buvant **3** des récipients **2**. Cette tête de calibrage **4** comporte un premier calibre externe **5** de contrôle du diamètre externe du buvant **3** des récipients et un calibre interne **6** de contrôle du diamètre interne du buvant **3** des récipients **2**.

Les deux calibres externe et interne **5, 6** sont montés de manière concentrique et sont symétriques par rapport à l'axe **Z-Z'** sur un cadre **24** comprenant deux tiges latérales **25, 26** reliées par deux traverses **27, 28** et une tige centrale **33** montée coulissante suivant l'axe **Z-Z'** dans les traverses **27,28** dudit cadre **24**. L'axe **Z-Z'** de symétrie des calibres **5, 6** et de déplacement de l'équipage mobile **23** est alors confondu, lors des opérations de contrôle des récipients **2**, avec l'axe vertical de symétrie du buvant **3** desdits récipients **2**.

Ainsi, à chaque mouvement de descente de l'équipage mobile, la tête de calibrage et les calibres externe et interne **5, 6** descendent suivant l'axe **Z-Z'** pour contrôler les dimensions externe et interne du buvant **3** d'un récipient **2** présenté au droit de la tête de calibrage **4**. Le mouvement de remontée de l'équipage mobile **23** et de la tête de calibrage **4** procure ensuite une fenêtre de temps masqué au cours duquel le récipient **2** qui vient d'être contrôlé est évacué et un autre récipient **2** à contrôler est amené sous le dispositif de contrôle **1**.

Plus particulièrement, le calibre externe **5** de la tête de calibrage **4** est fixé ou formé directement dans la masse sur une surface inférieure de la traverse inférieure **28**. Le calibre externe **5** se présente sensiblement sous la forme d'une cloche de forme annulaire centrée sur l'axe de symétrie **Z-Z'** et délimitant en son centre un canal cylindrique de passage **51** du calibre interne **6** de la tête de calibrage.

Dans l'extrémité inférieure du calibre externe **5** est pratiqué un lamage **52** circulaire concentrique à l'axe **Z-Z'**. Ce lamage circulaire **52** forme ainsi un espace de réservation interne au calibre externe **5**, coaxial au canal de passage **51** du calibre interne **6**, et de diamètre supérieur au diamètre du canal de passage.

De plus, le lamage **52** forme ainsi tout autour du canal de passage **51** du calibre interne un épaulement annulaire **53** permettant le positionnement en appui du calibre externe **5** sur une surface supérieure du buvant **3** d'un récipient **2** lors des opérations de contrôle de dimensionnement.

Le calibre externe **5** de la tête de calibrage **4** permet de contrôler deux dimensions distinctes des récipients **2** : la hauteur **H** de ces récipients lorsque le calibre **5** vient en appui par sur son épaulement contre le buvant **3** d'un récipient

2 et le diamètre externe du buvant **3** par rapport au diamètre du lamage **52** du calibre externe **5**.

Le calibre interne **6** de la tête de calibrage **4** est quant à lui formé par un doigt ou une broche **61** cylindrique fixée, par exemple par goujonnage, à l'extrémité inférieure d'une tige centrale **33** monté coulissant entre les tiges latérales au travers de la traverse inférieure **28** et de la traverse supérieure **27**. Le calibre interne **6** est ainsi libre en translation suivant l'axe **Z-Z'** coaxialement au calibre externe **5**.

La broche **61** formant le calibre interne **6** présente une première section **62** cylindrique dite de calibrage présentant de diamètre externe correspondant au diamètre minimal de calibrage du col du buvant **3** d'un récipient **2** à contrôler. Cette section de calibrage **62** est raccordée par un épaulement annulaire **63** à une seconde section **64** de rattachement à la tige centrale **33**. Cette seconde section **64** présente un diamètre supérieur au diamètre de la première section **62**. De préférence, le diamètre de la section **64** est en pratique sensiblement égal, au jeu de coulissement près dans le canal de de passage **51** ménagé au sein du calibre externe **5**, au diamètre de ce canal de passage **51**.

Le calibre interne **6** comporte également une extrémité libre de la section **62** de calibrage présentant un chanfrein **65**. Ainsi, si l'ouverture **33** du buvant **3** d'un récipient **2** présente un diamètre trop petit, alors le calibre interne **6** vient en butée sur le chanfrein **65** à l'extrémité de la section **62** de calibrage sur le rebord interne du buvant **3** du récipient **2** comme par exemple représenté à la **figure 5**.

Comme représenté sur la **figure 7**, le calibre interne **6** peut également comporter une broche **61** à une deux sections de calibrage **621**, **622** de diamètres différents, la première section de calibrage **621** présentant un diamètre inférieur à la section de rattachement **64** et supérieur à la seconde section de calibrage **622** qui s'étend alors dans le prolongement de la première section de calibrage **621**. Un tel calibre interne est particulièrement avantageux pour vérifier, comme représenté sur la **figure 7**, le dimensionnement d'un diamètre **Do** d'ouverture **33** à hauteur **hi** dans le col **31** d'un buvant **3** de diamètre externe **De** à la bague **32** et dont le diamètre interne **Di** à une hauteur inférieure à la hauteur

hi est inférieur au diamètre **Do**. La première section **621** de calibrage présente alors une hauteur **h** égale à la hauteur **hi** de l'ouverture est destinée à calibrer le diamètre **Do** sur la hauteur **hi** dans l'ouverture **3₃** du buvant **3** alors que la deuxième section **622** a elle pour fonction de calibrer le diamètre interne **Di** de l'ouverture en dessous de la hauteur **hi** à l'intérieur du col **3₁** du buvant **3**. Si le buvant **3** est correctement dimensionné, les deux sections de calibrage **621, 622** doivent pénétrer dans l'ouverture **3₃** du buvant jusqu'à ce que l'épaule **63** de la section de raccordement vienne en appui sur la surface supérieure de la bague **3₂** du buvant **3**.

Les tiges latérales **25, 26** du cadre coulissant **24** support de la tête de calibrage **4** sont fixées solidement en leur extrémité inférieure sur la traverse inférieure **28** du cadre **24** et sont dans le même temps coulissantes au travers d'orifices **30, 31** formés dans la traverse supérieure **27** dudit cadre **24**.

De même, la tige centrale **33** portant à son extrémité inférieure le calibre interne **6** est quant à lui coulissant non seulement dans un orifice de la traverse inférieure **28** mais également dans un orifice central de la traverse supérieure **27**. Son blocage en translation selon l'axe **Z-Z'** est assuré par un jeu d'entretoises **34, 35** montées sur l'extrémité supérieure de la tige centrale **33** de part et d'autre de la traverse supérieure **27**, opérant une liaison coulissante en butée de la tige centrale **33** sur le cadre coulissant **24**.

De plus, comme cela ressort également des **figures 2A et 2B**, l'équipage mobile comporte un carter **36** de montage du cadre coulissant **24** et des ressorts de suspension **37** des tiges latérales **25, 26** et de la tige centrale **33** dudit cadre, ainsi qu'un couvercle **38** de couverture de la traverse supérieure **27** du cadre coulissant **24**.

Dans l'exemple de réalisation illustré, le carter **36** est constitué d'un bloc métallique de fonderie comportant trois alésages parallèles **361, 362, 363**, dans un même plan débouchant de part en part verticalement dans le carter et dans lesquels sont insérés et coulissent les tiges **25,26,33** du cadre coulissant **24**, le carter **36** comportant également deux autres alésages verticaux parallèles entre eux **364, 365** et dans un même second plan perpendiculaire au plan contenant

les alésages **361, 362, 363** recevant les tiges, ces second alésages **364, 365** recevant eux les tiges de guidage **221, 222** de l'équipage mobile liées au châssis fixe **22**. Ainsi les tiges **25, 26, 33** peuvent coulisser librement dans le carter **36** et le carter lui-même peut coulisser librement le long des tiges de guidage **221, 222** sous l'effet d'entraînement du moteur selon le mouvement alternatif de l'équipage mobile précédemment évoqué.

Le couvercle **38** de l'équipage mobile comporte lui aussi deux alésages dans lesquels les tiges de guidage **221, 222** sont insérées. Ces alésages correspondent avec les deux alésages **364, 365** du carter **36** recevant lesdites tiges de guidage. Il comporte en outre des réservations internes **39, 40, 41** dans lesquelles sont logés des ressorts **37** d'appui des extrémités supérieures des tiges **25, 26, 33** du cadre coulissant **24**. Le couvercle **38** comporte enfin également une réservation **42** de déplacement de l'entretoise supérieure **35** de fixation de la tige centrale **33** suivant l'axe **Z-Z'** de déplacement vertical de la tige **33** et de l'équipage mobile.

Le carter **36** et le couvercle **38** de l'équipage mobile sont liés entre eux de préférence par vissage ou boulonnage par exemple de part et d'autre de la traverse supérieure **27** du cadre coulissant, qui est ainsi pincée entre carter **36** et couvercle **38**, opérant ainsi la solidarisation du cadre coulissant **24**, et donc de la tête de calibrage **4** sur l'équipage mobile qui, entraîné par le moteur externe et guidé par les tiges de guidage **221, 222** solidaires du châssis fixe **22**, peut ainsi imprimer un mouvement de va-et-vient dans le sens des flèches **F1, F2** à la tête de calibrage **4** suivant l'axe vertical **Z-Z'** pour réaliser de façon cyclique le contrôle dimensionnel de récipients **2** et de leur buvant **3**.

Le dispositif de contrôle dimensionnel **1** de l'invention comporte également des premiers moyens de détection **7, 8, 11** de la position du calibre externe **5** de la tête de calibrage **4** au moment d'un contact de ce calibre sur le buvant **3** du récipient **2** lors d'une opération de contrôle. Ces premiers moyens de détection **7, 8, 11** ont pour fonction de déterminer si le récipient **2** présente un défaut de hauteur **H** et/ou un défaut au niveau du diamètre externe **De** de son buvant **3**.

Le dispositif de contrôle dimensionnel **1** comporte selon l'invention des seconds moyens de détection **9, 10, 12**, destinés à détecter un déplacement

relatif et un écart de position du calibre interne **6** par rapport au calibre externe **5** et ainsi détecter, de façon indépendante du calibre externe et d'écarts éventuels de la hauteur du récipient **2** par rapport à la tolérance de hauteur acceptée, la présence d'un défaut de fabrication au niveau de l'ouverture du buvant d'un
5 récipient **2**, notamment un défaut sur un diamètre interne de cette ouverture, que ce soit au niveau de la surface du buvant comme sur un diamètre à hauteur déterminée à l'intérieur du col du buvant **3**.

Dans le mode de réalisation préféré représenté et plus particulièrement observable sur les **figures 3A à 3C** les premiers et seconds moyens de détection
10 comportent des moyens de visée optique **7, 8, 9, 10** notamment de type visée laser, destinés à détecter la position de chacun des calibres externe **5** et interne **6** de la tête de calibrage **4** au moment d'un contact de ceux-ci sur le buvant **3** d'un récipient **2** à contrôler.

Ces moyens de visée optique comportent en premier lieu pour le calibre
15 externe **5** et le calibre interne **6** respectivement un émetteur laser **7, 9** et un récepteur **8, 10** fixés sur le châssis **22** du dispositif de contrôle dimensionnel **1**. Les émetteurs **7, 9** sont avantageusement disposés en regard respectivement des récepteurs **8, 10** pour émettre deux faisceaux laser **R1, R2** suivant respectivement une droite d'alignement **X1** pour le faisceau **R1** entre le couple
20 émetteur **7**-récepteur **8** et suivant une droite d'alignement **X2** pour le faisceau **R2** entre le couple émetteur **9**-récepteur **10**.

Les moyens de visée optique comportent également en second lieu deux
fenêtres de tolérance **11, 12**. Les fenêtres de tolérance **11, 12** sont solidaires de l'équipage mobile et donc solidaires en mouvement des calibres externe **5** et
25 interne **6** du dispositif de contrôle de dimensionnement **1**. Chaque fenêtre de tolérance **11, 12** est de préférence constituée par un disque **18, 19** perforé d'ouvertures **20, 21** de passage d'un rayon lumineux.

Ainsi, lors du mouvement alternatif de descente et de montée de l'équipage mobile et donc des calibres externe et interne **5, 6** relativement à un récipient **2** à
30 contrôler, les fenêtres de tolérance **11 12** suivent le déplacement de l'équipage mobile et sont déplacées verticalement chacune dans deux plans **P1, P2** parallèles

entre eux et à l'axe vertical **Z-Z'** et perpendiculaires aux droites d'alignement **X1**, **X2** des faisceaux laser **R1**, **R2** de détection émis par les émetteurs **7**, **9** en direction des récepteurs **8**, **10** respectivement.

Lorsque le récipient **2** contrôlé présente des dimensions conformes les
5 faisceaux laser de visée **R1**, **R2** émis parallèlement par les émetteurs **7**, **9** traversent respectivement la fenêtre de tolérance **11** et la fenêtre de tolérance **12** au travers d'une de leurs ouvertures **20**, **21** respectives pour atteindre les récepteurs **8**, **10**.

Si, à l'inverse, l'une des dimensions du récipient contrôlé n'est pas conforme,
10 alors l'un au moins des faisceaux laser de visée ne passe pas par une ouverture **20**, **21** de l'une ou l'autre des fenêtres de tolérance **11**, **12** et donc n'atteint pas le récepteur optique **8**, **10** correspondant. Les émetteurs **7**, **9** et récepteurs **8**, **10** sont reliés à un dispositif électronique de commande non représentés qui pilote les émetteurs-récepteurs laser **7**, **8**, **9**, **10** et enregistre les éventuels défauts de
15 réception des faisceaux **R1**, **R2** par les récepteurs **8**, **10** pour signaler un défaut sur le récipient **2** contrôlé ou piloter directement l'évacuation dudit récipient défectueux.

Selon une forme de réalisation préférée, les ouvertures **20** du disque **18** formant la fenêtre de tolérance **11** sont de forme circulaire et les ouvertures **21**
20 de la fenêtre de tolérance **12** sont rectangulaires ou oblongues d'axe longitudinal vertical. La fenêtre de tolérance **11** comporte par exemple au moins **2**, et de préférence au moins **4** ouvertures circulaires **20**, chacune de diamètre différent allant par exemple de 0,1 mm à 5 mm.

Ces ouvertures **20** de différents diamètres constitue le moyen de réglage de
25 la tolérance de contrôle applicable pour les contrôles pratiqués par le calibre externe **5**, c'est-à-dire hauteur du récipient **2** contrôlé et diamètre externe du buvant **3** de ce récipient **2**. Pour régler cette tolérance applicable, il suffit de faire pivoter le disque **18** sur lui-même autour d'un axe solidaire de l'équipage mobile de manière à choisir quelle ouverture circulaire sera déplacée sur le chemin
30 optique du rayon laser **R1** émis par l'émetteur **7** en direction du récepteur **8** pour détecter les défauts rencontrés sur le calibre externe **5**.

Les ouvertures **21** de la fenêtre de tolérance **12** associée à l'émetteur laser **9** et le récepteur **10** pour détecter les défauts contrôlés par le calibre interne **6** présentent une longueur égale au moins à la tolérance maximale tolérée sur la hauteur du récipient **2**. C'est la raison pour laquelle leur forme est sensiblement rectangulaire ou oblongue. De la même façon, la fenêtre de tolérance **12** est montée pivotante de manière à permettre un réglage des tolérances appliquées sur les contrôles pratiqués à l'aide du calibre interne **6** en choisissant quelle ouverture **21** sera placée sur le chemin optique du rayon laser **R2** émis par l'émetteur **9** en direction du récepteur **10** pour détecter les défauts rencontrés sur le calibre interne **6**.

Les fenêtres de tolérances **11**, **12** permettent d'ajuster les tolérances de contrôle admises sur chacun des paramètres de contrôle (hauteur récipient, diamètre extérieur buvant, diamètre intérieur buvant) par rapport aux besoins établis.

Dans une variante de réalisation de l'invention non représentée, les seconds moyens de détection peuvent également être constitués par un capteur embarqué sur la tige centrale ou le calibre interne lui-même et coopérant avec une cellule de détection fixe sur le cadre coulissant **24** par exemple. Il n'est alors plus nécessaire d'utiliser des visées optiques et fenêtres de tolérance ; toutefois il faut alors prévoir le passage des câbles d'alimentation du ou des capteurs ce qui peut s'avérer complexe, tout comme le réglage de tels capteurs embarqués sur la tige centrale. Les capteurs utilisés peuvent alors être de type à effet Hall ou à contact sec par exemple.

Le dispositif de contrôle de dimensionnement **1** de la présente invention présente l'avantage de procurer la possibilité, d'une part, d'individualiser les calibres externe et interne **5**, **6** de la tête de calibrage **4** et la détection de défauts sur le buvant **3** d'un récipient **2** par chacun de ces calibres, et ce bien que les fenêtres de tolérances **11**, **12** associées à ces calibres soient toutes deux liées à l'équipage mobile. D'autre part, le dispositif de l'invention permet également, et de façon tout à fait originale et avantageuse de permettre la vérification de diamètres d'ouverture à hauteur déterminée à l'intérieur du buvant **3** en permettant la

détection de mouvements différentiels des calibres externe et interne **5**, **6** et en procurant pour référence de calibrage du calibre interne **6** non pas le fond du récipient **2** à contrôler comme pour le calibre externe **5** mais la surface supérieure du buvant **3** de ce récipient **2**.

5 Pour ce faire, conformément à l'invention, le dispositif de contrôle de dimensionnement **1** comporte un mécanisme de transmission de mouvement **13** coopérant avec le calibre interne **6** et le calibre externe **5**. Ce mécanisme de transmission de mouvement **13** est conçu pour permettre une détection d'un défaut par le calibre interne **6** consécutif à un déplacement différentiel de ce
10 calibre interne par rapport au calibre externe **5** et indépendamment d'éventuels défauts détectés simultanément par celui-ci. Ceci permet notamment de positionner la référence de calibrage du calibre interne **6** au niveau pris par le calibre externe **5**, qui est nécessairement le niveau de la surface supérieure du buvant **3** d'un récipient **2** contrôlé.

15 En pratique, le mécanisme de transmission de mouvement **13** est avantageusement configuré pour ne permettre un alignement simultané des moyens de visée optique **7**, **8**, **11** associés au calibre externe **5** et des moyens de visée optique **9**, **10**, **12** associés au calibre interne **6** que lorsqu'aucun défaut n'est détecté par l'un ou l'autre des calibres **5**, **6** sur le récipient **2** contrôlé.

20 Comme cela ressort plus particulièrement des figures **3A** et **3B** et des figures **4** à **6**, le mécanisme de transmission de mouvement **13** comporte en premier lieu un levier **14** pivotant autour d'un axe de pivotement **15**. Comme représenté sur la figure **3A**, le levier **14** prend de préférence la forme d'un levier en équerre solidaire de l'axe de pivotement **15** au niveau de son angle droit. Ledit axe de
25 pivotement **15** est avantageusement monté sur une platine solidaire de la traverse supérieure **28** du cadre coulissant portant la tête de calibrage **4**, et donc, indirectement, du calibre externe **5**. Le levier **14** est lié par l'extrémité libre **16** d'un premier segment, au calibre interne **6** et par l'extrémité **17** d'un second segment, à la fenêtre de tolérance **12**, ledit levier étant solidaire de l'axe de
30 pivotement **15** entre ses deux dites extrémités au niveau de la jonction à angle droit de ses deux dits bras.

Dans l'exemple représenté, le premier segment du levier **14** se termine par une lumière oblongue dans laquelle est pris un doigt **351** formant coulisseau, ce doigt s'étendant radialement à la périphérie de l'entretoise supérieure **35** fixée à l'extrémité de la tige centrale **33** portant le calibre interne **6**. Ainsi, lorsque la tige centrale **33** remonte par contact du calibre interne **6** sur un récipient **2** comme représenté à la figure **5**, le doigt **351** pousse sur le premier segment du levier **14** qui pivote autour de son axe **15**, entraînant une rotation du levier **14** par rapport à l'axe **15** et un déplacement en translation de la fenêtre de tolérance **12** dans le plan **P2**.

Ce mouvement de translation de la fenêtre de tolérance **12** est transmis du levier **14** à la fenêtre de tolérance **12** par un bras de transmission **43** sur lequel la fenêtre **12** est portée, ledit bras de transmission **43** étant solidaire par une première branche de l'extrémité **17** du second segment du levier **14** et par une seconde branche de moyens de guidage en translation horizontale par exemple formés d'un tourillon **44** solidaire du couvercle de l'équipage mobile et s'étendant au travers d'une lumière oblongue horizontale **45** formée dans ladite seconde branche. Dans une variante de réalisation non représentée, le tourillon pourrait de façon analogue être formé sur le bras de transmission **43** coulissant dans une lumière horizontale formée sur le couvercle de l'équipage mobile.

Ainsi, lorsque le levier **14** pivote autour de son axe de rotation **15**, le second segment du levier exerce par son mouvement de rotation un effort de traction sur le bras de translation **43** qui est guidé sous cet effort de traction en translation horizontale par l'effet de la lumière oblongue horizontale **45** et du tourillon **44** dans cette lumière. La fenêtre de tolérance **12** subit alors elle aussi un déplacement en translation horizontale dans son plan **P2**, ce mouvement de translation intervenant uniquement lors d'un mouvement différentiel entre le calibre interne **6** et le calibre externe **5**.

La fenêtre de tolérance **12** est par ailleurs avantageusement montée sur un axe de pivotement perpendiculaire à la surface de la seconde branche du bras de translation **43** au-dessus de la lumière oblongue **45** dans laquelle s'étend le tourillon **44**.

En complément, le bras de transmission **43** porte également un doigt d'indexage angulaire de la fenêtre de tolérance **12**, ce doigt d'indexage s'étendant lui aussi perpendiculairement à la surface du bras de transmission **43** et coopérant avec des bossages concaves formés dans une face postérieure (non visible sur le

5 figures) dans la fenêtre de tolérance **12** de manière à bloquer en rotation la fenêtre de tolérance **12** tout en permettant une rotation manuelle de ladite fenêtre pour faire varier la forme de l'ouverture **21**, et plus particulièrement la longueur et ou la largeur de l'ouverture **21** utilisée en coopération de l'émetteur **9** et récepteur **10**.

10 Le mouvement relatif des deux calibres externe et interne **5, 6** engendre donc un mouvement horizontal de la fenêtre de tolérance **12** capable de laisser passer ou non le faisceau **R2** suivant la position relative des calibres **5, 6** et suivant la largeur choisie pour l'ouverture **21** la fenêtre de tolérance **12** sélectionnée par le doigt d'indexage.

15 Le dispositif de contrôle de dimensionnement **1** de l'invention permet donc une dissociation des contrôles pratiqués par le calibre externe **5** et le calibre interne **6** de la tête de calibrage **4** déplacée alternativement suivant l'axe **Z-Z'** par l'équipage mobile. Il est ainsi possible de vérifier de manière indépendante les tolérances de forme et dimensions sur la hauteur **H** du récipient **2** ainsi que son

20 diamètre extérieur **De** au niveau du buvant **3** au moyen du calibre extérieur **5** et le diamètre intérieur du buvant **3**, que ce soit au niveau de la surface du buvant ou à l'intérieur du col du buvant, au moyen du calibre intérieur **6** en considérant des tolérances distinctes sur chacune des dimensions contrôlées.

Le fonctionnement du dispositif de contrôle dimensionnel **1** découle

25 directement de la description qui précède et se comprend extrêmement aisément sur les **figures 4 à 7**.

Un récipient **2** à contrôler est amené par un système de convoyage linéaire ou rotatif au droit du dispositif de contrôle dimensionnel **1**, et plus précisément en une position telle que l'axe du buvant **3** du récipient **2** soit confondu avec l'axe **Z-Z'**

30 **Z'** de translation verticale des calibres **5, 6** du dispositif de contrôle de dimensionnement **1**. Le système de motorisation est ensuite piloté par le dispositif

de commande pour assurer la descente de l'équipage mobile **6** jusqu'à ce que le calibre extérieur **5** ou le calibre intérieur **6** entre en contact avec le buvant **3** du récipient **2**.

Si les dimensions (hauteur **H**, diamètres externe et interne) du récipient **2** contrôlé sont conformes les calibres externe et interne **5, 6** adoptent la position représentée à la **figure 4**. En bout de course de l'équipage mobile dans le sens **F1** de sa descente vers le récipient **2**, le calibre interne **6** est positionné dans l'ouverture du buvant **3** et repose par son épaulement sur la surface de bague **3₂** du buvant **3**.

Dans le même temps, le calibre extérieure **5** vient prendre appui sur le rebord supérieur du buvant **3** du récipient **2** par son épaulement interne, le buvant **3** étant alors logé dans le lamage ménagé dans la surface inférieure du calibre externe **5**. Dans cette position, la fenêtre de tolérance **11** associé au calibre externe **5** coupe alors la droite d'alignement **X1** du faisceau de visée **R1** émis par l'émetteur **7** en direction du récepteur **8**, ledit faisceau traversant alors ladite fenêtre de tolérance **11** au travers d'une ouverture **20** dont le diamètre a été choisi en fonction de la tolérance souhaitée sur la hauteur **H** du récipient **2** et atteignant le récepteur **8**. Dans le même temps, aucun blocage n'entravant la pénétration du calibre interne **6** dans le buvant **3** aucun mouvement différentiel n'intervient entre le calibre interne **6** et le calibre externe **5** et la fenêtre de tolérance **12** coupe alors la droite d'alignement **X2** du faisceau laser de visée **R2** émis par l'émetteur **9** en direction du récepteur **10**, ledit faisceau traversant alors ladite fenêtre de tolérance **12** au travers d'une ouverture **21** de dimensions choisies et atteignant le récepteur **10**. Les deux faisceaux lumineux **R1, R2** atteignant leurs récepteurs respectifs **8, 10**, le dispositif de commande valide la conformité des dimensions du récipient **2** contrôlé.

Si à l'inverse l'une des dimensions du récipient **2** contrôlé n'est pas conforme, les calibres **5, 6** et les fenêtres de tolérance **11, 12** adoptent par exemple l'une des positions représentées aux figures **5** et **6**.

Le **figure 5** représente le cas d'un défaut de bouchage du buvant **3** d'un récipient **2**, c'est-à-dire un cas où l'ouverture interne du buvant **3** est de

dimension trop réduite. Dans ce cas, lors de la descente de l'équipage mobile selon la flèche **F1** en direction du récipient **2**, le calibre interne **6** vient buter en premier sur les rebords internes du buvant **3**, que ce soit au niveau de la surface du buvant **3** ou encore à l'intérieur du col de ce buvant **3**. Ceci provoque alors un mouvement vertical de remontée dans le sens de la flèche **F2** du calibre interne **6** et de la tige centrale **33** par rapport au cadre coulissant **24** qui continue sa descente jusqu'à prise d'appui du calibre externe **5** sur le buvant **3**. Ce mouvement de remontée du calibre interne **6** fait pivoter le levier **14** du mécanisme de transmission de mouvement **13** dans l'équipage mobile, qui provoque lui aussi un déplacement latéral en translation de la fenêtre de tolérance **12** par l'intermédiaire du bras de transmission comme précédemment exposé. Ce déplacement de la fenêtre de tolérance en translation latérale provoque un désaxement de l'ouverture **21** de la fenêtre **12** par rapport à la direction **X2** du faisceau lumineux de contrôle **R2**, qui vient alors buter contre le disque **19** de la fenêtre de tolérance **12** sans atteindre le récepteur **10**. Le dispositif de commande enregistre alors de le défaut de réception lumineuse par le récepteur **10** est déclenche le signalement d'un défaut.

Dans le même temps, le calibre externe **5** peut lui continuer à descendre selon la flèche **F1** pour vérifier, de façon indépendante du calibre interne **6**, les paramètres de hauteur **H** et diamètre externe du buvant **3**. Si ces paramètres sont corrects, le calibre externe **5** adopte la même position que sur la figure **4** et le faisceau de contrôle **R1**, non représenté sur la figure **5** traverse lui la fenêtre de tolérance **11** et atteint le récepteur **8** validant les dimensions de hauteur et diamètre extérieur du buvant de ce récipient **2**. On peut donc discriminer le défaut de fabrication. S'il existe également un défaut sur la hauteur ou le diamètre extérieur du buvant **3**, le calibre externe **5** adopte alors une position similaire à celle exemplifiée à la figure **6**. Le faisceau **R1** ne traverse dans ce cas pas l'ouverture **20** de la fenêtre de tolérance **11**. Le dispositif de commande enregistre alors le défaut de réception lumineuse du récepteur **8** et le signale.

Ainsi, le dispositif de contrôle **1** de l'invention permet donc d'effectuer un contrôle par le calibre interne **6** en prenant pour référence la position du calibre

externe **5**, et donc la position de la surface supérieure du buvant **3** et non le fond du récipient **2** contrôlé. On peut ainsi contrôler de façon très précise les tolérances applicables sur le ou les diamètres d'ouverture du buvant **3**, en surface ou bien à hauteur à l'intérieur du col du buvant, même si ces tolérances sont beaucoup plus faibles que les tolérances prises en compte pour le calibre externe **5** sur la hauteur du récipient **2**.

La figure **6** représente le cas d'un défaut de hauteur **H** d'un récipient **2**. Dans le cas d'espèce la hauteur du récipient **2** est inférieure à la hauteur nominale souhaitée pour le récipient **2**. Lors de la descente de l'équipage mobile vers le récipient **2** le calibre interne **6** est positionné dans l'ouverture du buvant **3** jusqu'à venir reposer par son épaulement sur la surface supérieure du buvant **3** et le calibre externe **5** vient lui aussi prendre appui sur le buvant **3**. Le faisceau laser **R2** ne traverse pas l'ouverture **21** de la fenêtre de tolérance **12** et n'est pas reçu par le récepteur **10** tout comme le rayon **R1**, non représenté, qui ne traverse alors pas l'ouverture **20** de la fenêtre de tolérance **11**, signifiant que l'écart de hauteur **H** du récipient **2** par rapport à la hauteur nominale est trop important. Le dispositif de commande enregistre alors ce défaut et le signale directement pour rebut du récipient **2**.

La figure **7** représente en détail le cas particulier d'un calibre interne **6** à double épaulement pour réaliser le contrôle du diamètre d'ouverture **Do** du buvant **3** sur une hauteur **hi** à l'intérieur de l'ouverture **33** du buvant à hauteur à l'intérieur du col **31** du buvant **3** d'un récipient. La première section **621** de calibrage du calibre interne **6** présente alors une hauteur **h** égale à la hauteur **hi** de l'ouverture **33** est destinée à calibrer le diamètre **Do** sur la hauteur **hi** dans l'ouverture **33** du buvant **3** alors que la deuxième section **622** a elle pour fonction de calibrer le diamètre interne **Di** de l'ouverture en-dessous de la hauteur **hi** à l'intérieur du col **31** du buvant **3**. Si le buvant **3** est correctement dimensionné, les deux sections de calibrage **621**, **622** doivent pénétrer dans l'ouverture **33** du buvant jusqu'à ce que l'épaulement **63** de la section de raccordement vienne en appui sur la surface supérieure de la bague **32** du buvant **3**.

Un tel calibre interne **6** à double épaulement s'avère particulièrement utile dans un dispositif conforme à l'invention puisqu'il est nécessaire pour contrôler des diamètres à hauteur tels que le diamètre **Do** d'appliquer des tolérances beaucoup plus faibles sur les hauteurs **h**, **hi** que sur la hauteur totale **H** du récipient. Le

5 dispositif de l'invention permettant de détecter un écart de position entre le calibre externe **5** posé sur la bague **3₂** du buvant d'un récipient **2** et le calibre interne **6** on peut donc appliquer une tolérance très faible sur le calibre interne **6**, matérialisée par la largeur de l'ouverture **21** sur la fenêtre de tolérance **12** pour le rayon **R2**, que ce soit pour les diamètres **Do**, **Di** et la hauteur **hi**, et une tolérance

10 plus importante pour le contrôle de la hauteur **H** du récipient **2** lui-même. Avec un tel calibre interne **6**, si la section de calibrage **621** ne pénètre pas intégralement dans l'ouverture **3₃** du buvant **3** le défaut est alors détecté par l'occlusion du rayon **R2** même si la hauteur du récipient **2** est comprise entre les tolérances extrêmes de hauteur **H+h** et **H-h**. Le récipient **2** est alors non conforme.

15 Réciproquement, si la section **621** pénètre intégralement sur toute la hauteur **hi** dans le buvant **3** le rayon **R2** sera passant même si la hauteur du récipient est égale à **H+h** ou **H-h**.

Ainsi, en fonction des défauts de réception des faisceaux lumineux **R1**, **R2** enregistrés par le dispositif de commande celui-ci est en mesure de déterminer

20 précisément et de façon indépendante la conformité dimensionnelle du buvant **3** du récipient **2**, et le type de défaut de fabrication rencontré, notamment :

- défaut de diamètre intérieur du buvant inférieur à un diamètre minimal toléré (défaut dit de brochage ou PLUG ou bore),
- défauts de hauteur au regard des dimensions tolérées,
- 25 - défaut de diamètre extérieur supérieur au maximum toléré.

REVENDEICATIONS

1 - Dispositif (**1**) de contrôle dimensionnel d'un récipient (**2**) muni d'un buvant (**3**), du type comportant :

- une tête (**4**) de calibrage du buvant (**3**) du récipient montée sur un châssis (**22**) de support et comprenant un calibre externe (**5**) et un calibre interne (**6**), la tête de calibrage étant mobile suivant un axe vertical (**Z-Z'**) commun à l'axe du buvant (**3**) du récipient (**2**) à contrôler pour venir prendre appui par son calibre externe sur une surface supérieure du buvant pour vérifier la hauteur du récipient pendant que, simultanément, le calibre interne (**6**) pénètre dans le buvant (**3**) du récipient,
- un mécanisme de déplacement de la tête de calibrage selon l'axe vertical (**Z-Z'**) suivant un mouvement alternatif, et
- des premiers moyens de détection (**7, 8, 11**) de la position du calibre externe de la tête de calibrage au moment d'un contact dudit calibre externe sur le buvant (**3**) du récipient (**2**),

caractérisé en ce qu'il comporte également des seconds moyens de détection (**9, 10, 12**) d'un écart de position du calibre interne (**6**) par rapport au calibre externe (**5**).

2 - Dispositif de contrôle selon la revendication 1, caractérisé en ce que les seconds moyens de détection comportent des moyens de visée optique (**9, 11, 12**) associés au calibre interne (**6**) de la tête de calibrage et en ce que les calibres externe et interne (**5, 6**) coopèrent par l'intermédiaire d'un mécanisme (**13**) de transformation de mouvement configuré pour permettre un alignement des moyens de visée optique (**9, 11, 12**) associés au calibre interne (**6**) uniquement lorsqu'aucun défaut n'est détecté sur le récipient contrôlé au niveau d'un diamètre interne (**Do, Di**) du buvant (**3**).

3 - Dispositif de contrôle selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les premiers moyens de détection comportent des moyens de visée optique (**7, 8, 11**) et en ce que les calibres externe et interne (**5, 6**) coopèrent par l'intermédiaire d'un mécanisme (**13**) de transformation de mouvement configuré pour permettre un alignement simultané des moyens de visée optique (**7, 8, 11**)

associés au calibre externe (5) et des moyens de visée optique (9, 11, 12) associés au calibre interne (6) uniquement lorsqu'aucun défaut n'est détecté sur le récipient contrôlé.

4 - Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les seconds moyens de détection comportent des moyens de visée optique comprenant un émetteur (9) et un récepteur (10) lumineux fixés sur le châssis (22) et disposés en regard l'un de l'autre suivant une droite d'alignement (X2), ainsi qu'une fenêtre de tolérance réglable (12) disposée entre les émetteur (9) et récepteur (10) lumineux dans un plan (P2) perpendiculaire à la droite d'alignement (X2) et se déplaçant verticalement avec le calibre externe (5) et horizontalement en fonction du mouvement relatif du calibre interne (6) par rapport au calibre externe (6).

5 - Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les premiers moyens de détection comportent des moyens de visée optique comprenant un émetteur (7) et un récepteur (8) lumineux fixés sur le châssis (22) et disposés en regard l'un de l'autre suivant une droite d'alignement horizontal (X1), ainsi qu'une fenêtre de tolérance réglable (11) disposée entre l'émetteur (7) et le récepteur (8) lumineux dans un plan (P1) perpendiculaire à la droite d'alignement (X1) et se déplaçant verticalement avec le calibre externe (5).

6 - Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le mécanisme de transformation de mouvement (13) comporte un levier (14) pivotant autour d'un axe de pivotement (15) solidaire du calibre externe (5) et lié, en une première extrémité (16), au calibre interne (6) et en une seconde extrémité (17), à une fenêtre de tolérance (12), ledit levier étant solidaire de l'axe de pivotement entre ses deux dites extrémités.

7 - Dispositif de contrôle selon la revendication 6, caractérisé en ce que la fenêtre de tolérance (12) liée au levier (14) est mobile en translation horizontale dans son plan (P2) lors d'un mouvement différentiel entre le calibre interne (6) et le calibre externe (5) sur le buvant du récipient.

8 - Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que les fenêtres de tolérance réglable (11, 12) sont déplacées dans les plans (P1,

P2) normalement aux droites d'alignement (**X1, X2**) des émetteurs et récepteurs lumineux lors du mouvement alternatif de la tête de calibrage (**4**).

9 - Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisé en ce que chaque fenêtre de tolérance (**11, 12**) est constituée par un disque (**18, 19**) perforé d'ouvertures (**20, 21**) de passage d'un rayon lumineux, lesdites ouvertures d'un même disque présentant au moins une dimension différente.

10 - Dispositif de contrôle selon la revendication 9, caractérisé en ce que les ouvertures (**20**) du disque (**18**) formant la fenêtre de tolérance (**11**) associée au calibre externe (**5**) sont de forme circulaire et les ouvertures (**21**) de la fenêtre de tolérance (**12**) associée au calibre interne (**6**) sont rectangulaires ou oblongues d'axe longitudinal vertical.

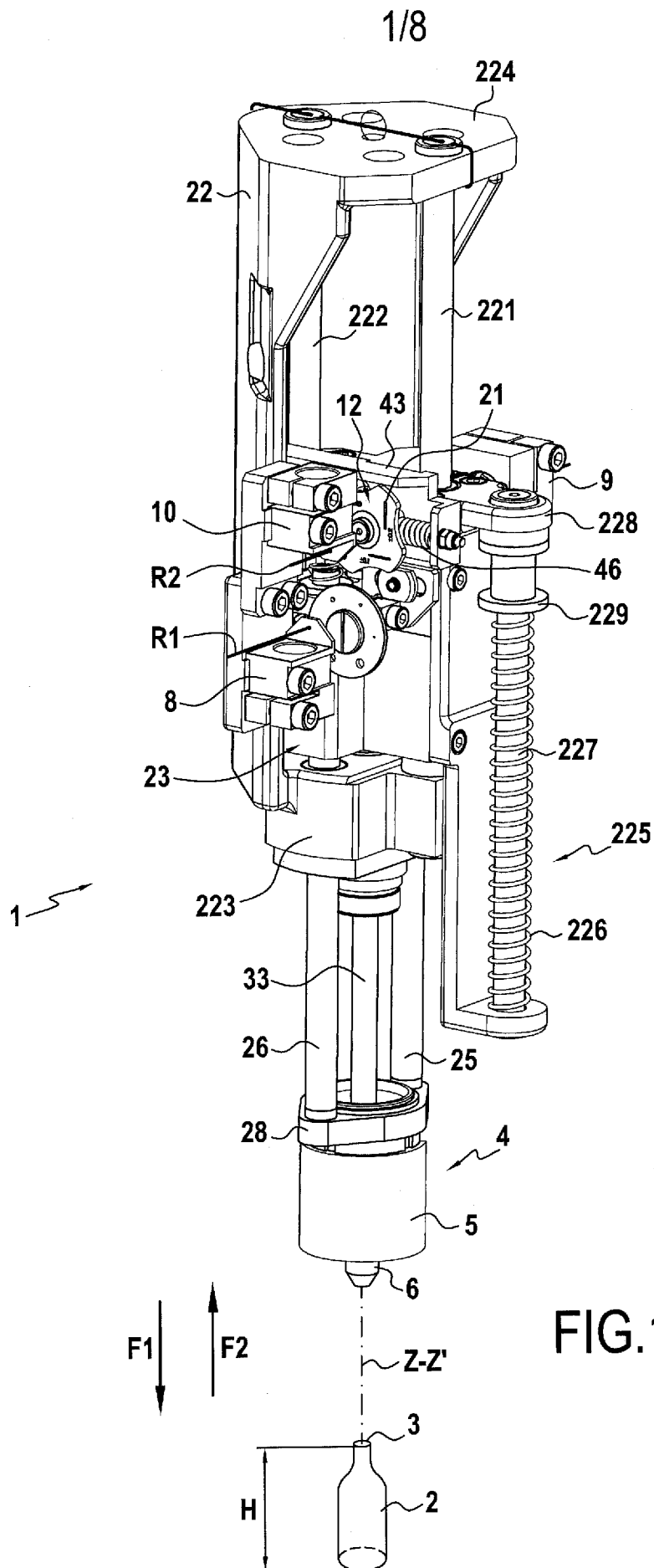
11 - Dispositif de contrôle selon la revendication 10, caractérisé en ce que les ouvertures (**21**) de la fenêtre de tolérance (**12**) associée au calibre interne (**6**) présentent une longueur égale au moins à la tolérance maximale tolérée sur la hauteur du récipient.

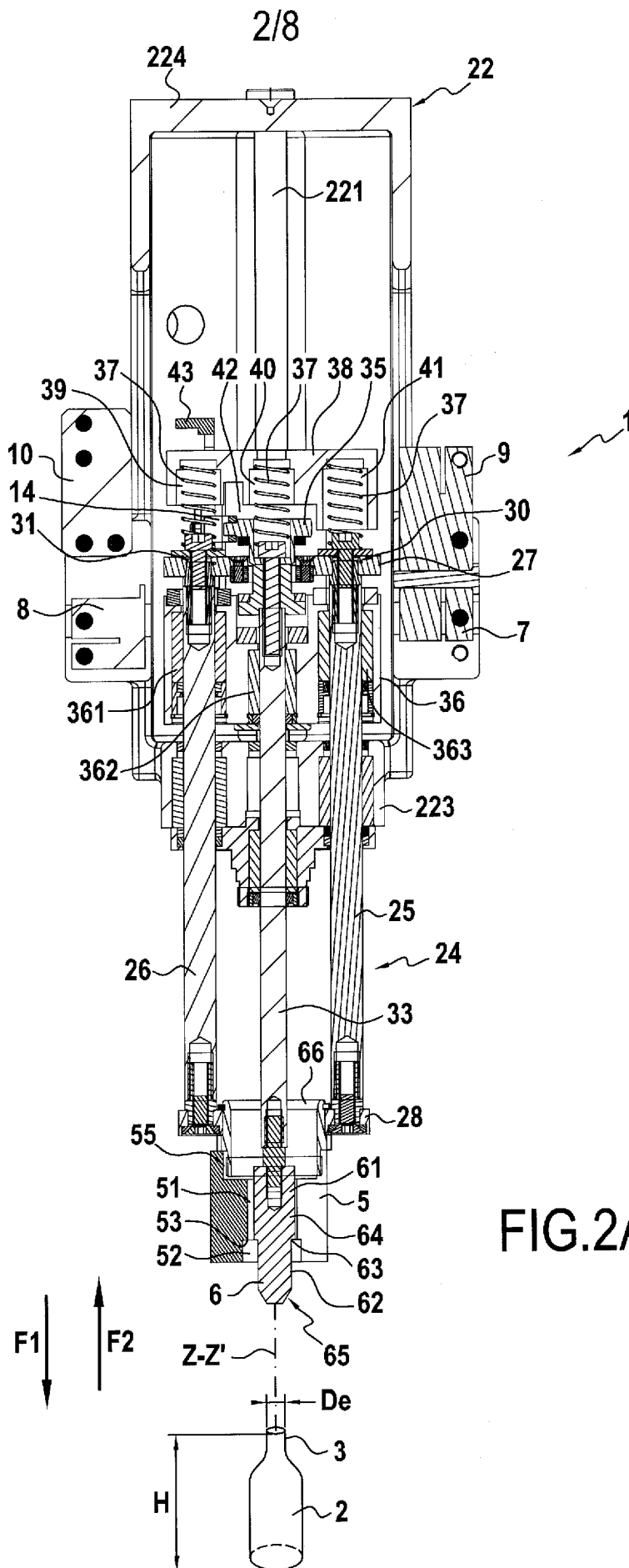
12 - Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte un équipement mobile (**23**) de montage de la tête de calibrage (**4**), ledit équipement mobile étant supporté sur le châssis (**22**) et entraîné par le mécanisme de déplacement pour déplacer la tête de calibrage (**4**) suivant son mouvement alternatif.

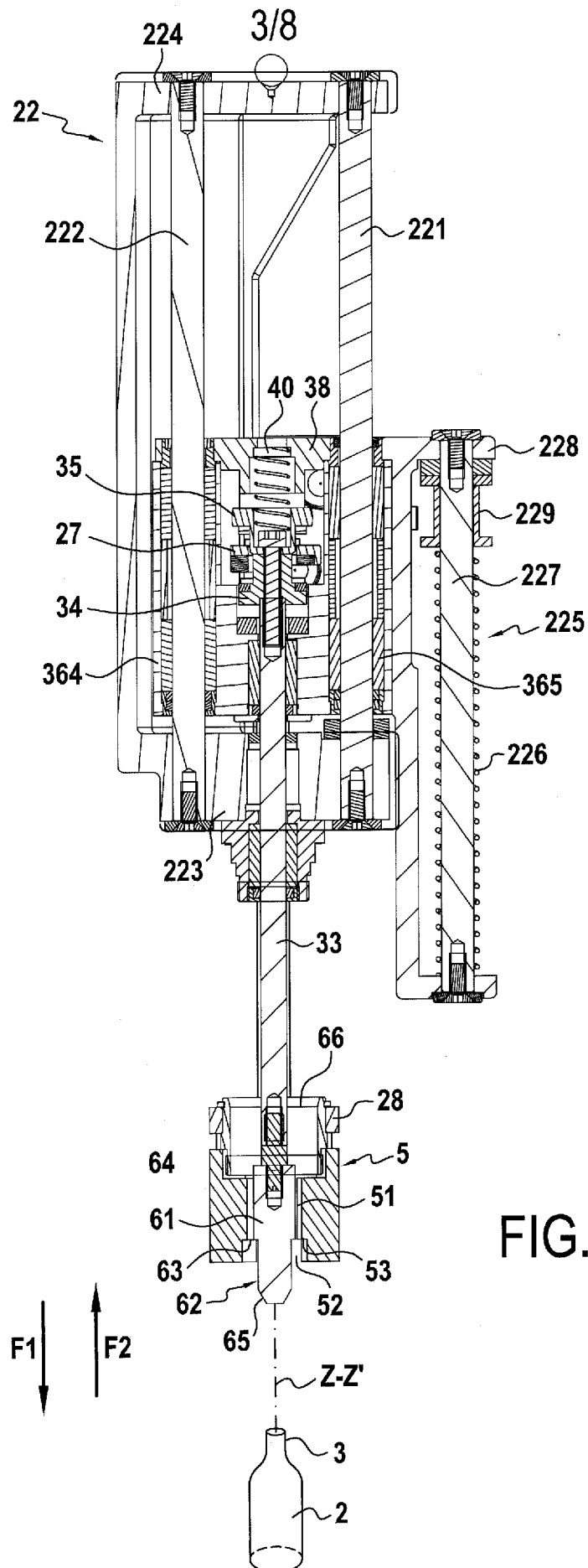
13 - Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 3 à 10 et 11, caractérisé en ce que les émetteurs et récepteurs lumineux (**7, 8, 9, 10**) associés aux calibres externe et interne de la tête de calibrage (**4**) sont montés sur le châssis (**22**) de manière à former deux rayons lumineux (**R1, R2**) dirigés suivant les droites d'alignement (**X1, X2**).

14 - Dispositif de contrôle selon les revendications 6 à 13, caractérisé en ce que la fenêtre de tolérance (**12**) associée au calibre interne (**6**) est portée sur un bras de transmission (**43**) solidaire en une extrémité du levier du mécanisme de transformation de mouvement (**13**) et en une seconde extrémité de moyens de guidage en translation horizontale.

15 - Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 2 à 14, caractérisé en ce que les moyens de visée optique comportent des émetteurs **(7, 9)** laser.







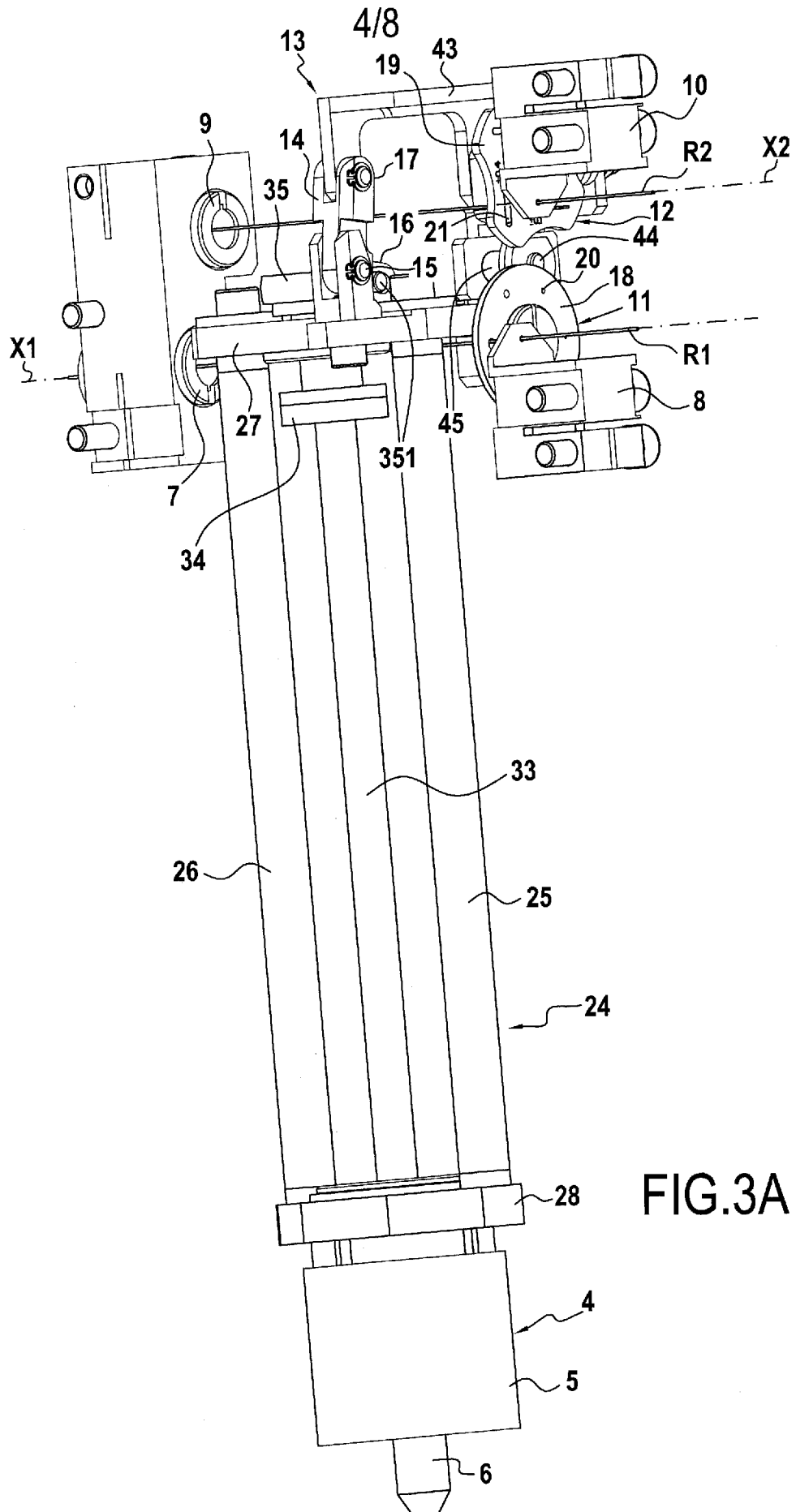
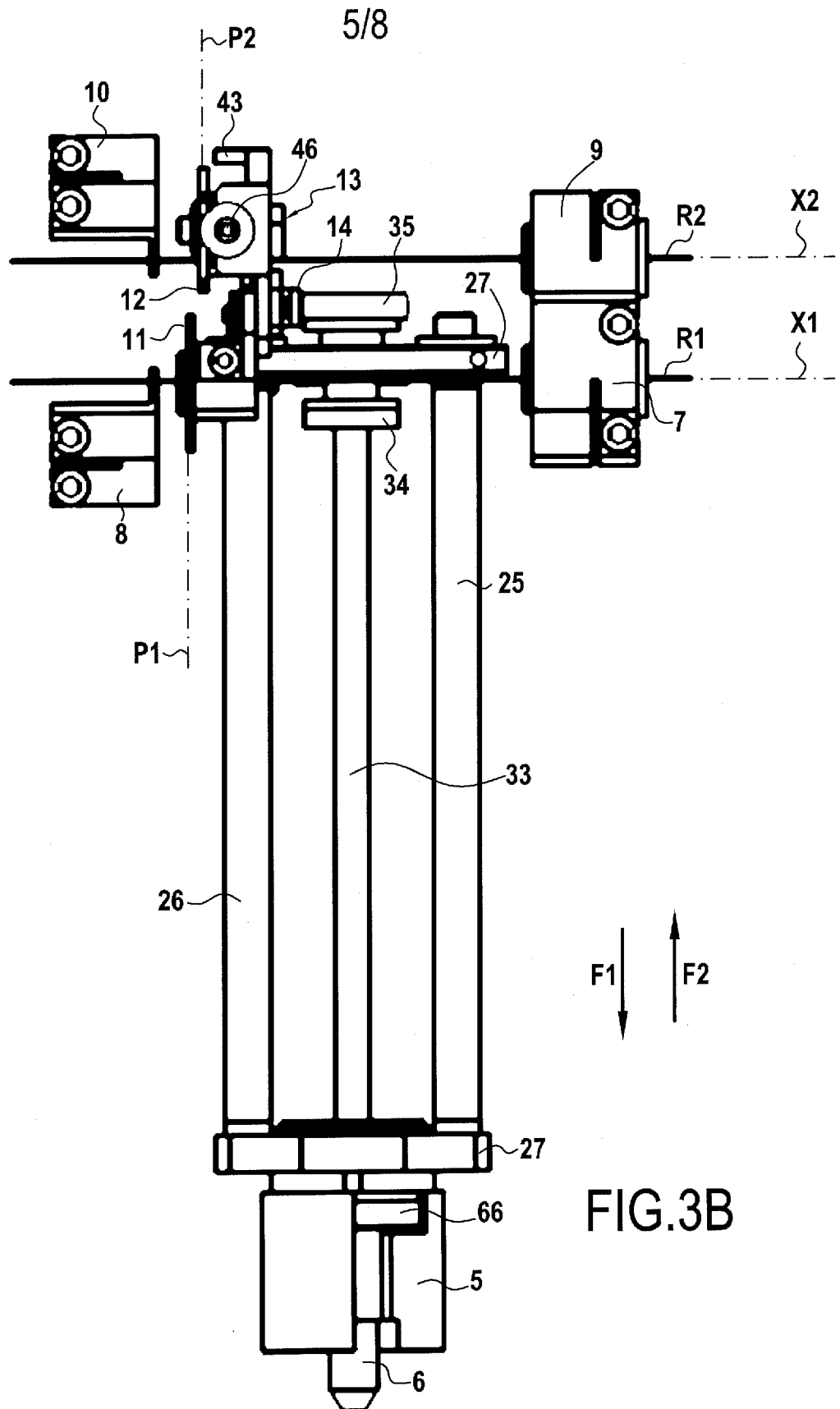


FIG.3A



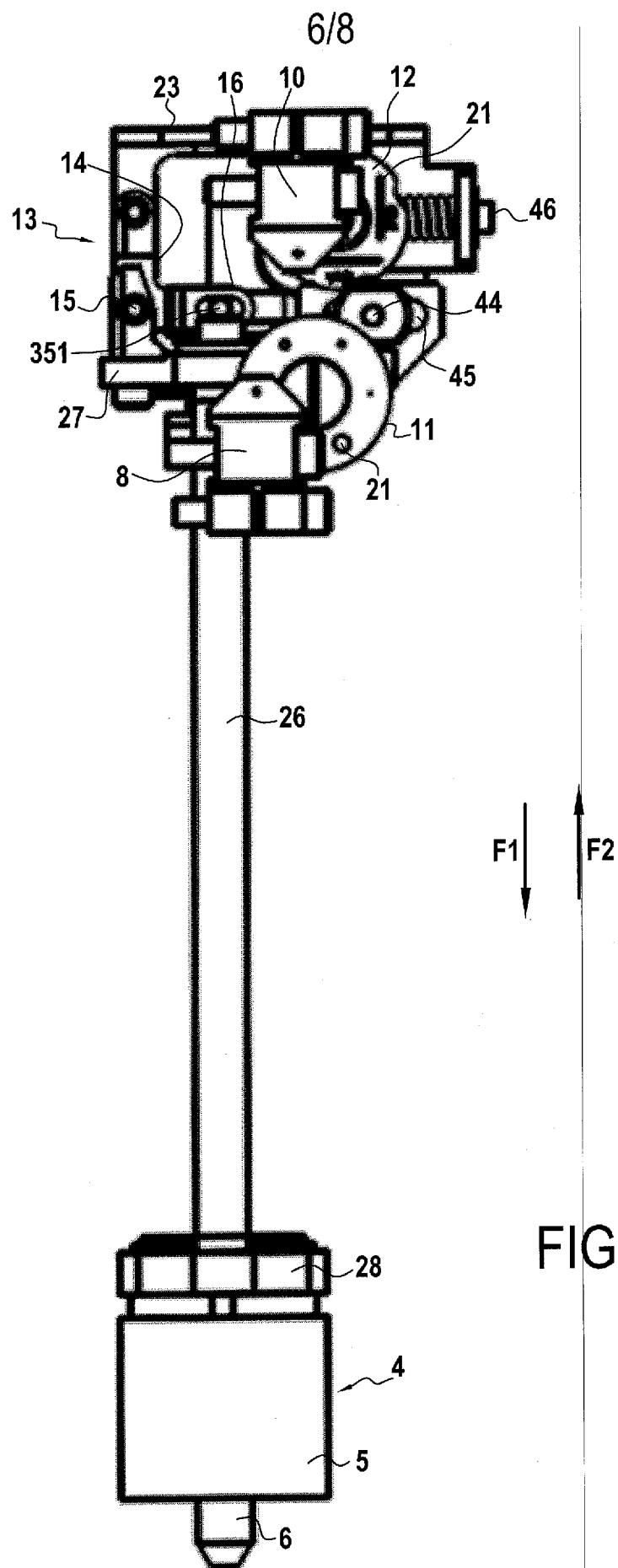


FIG.3C

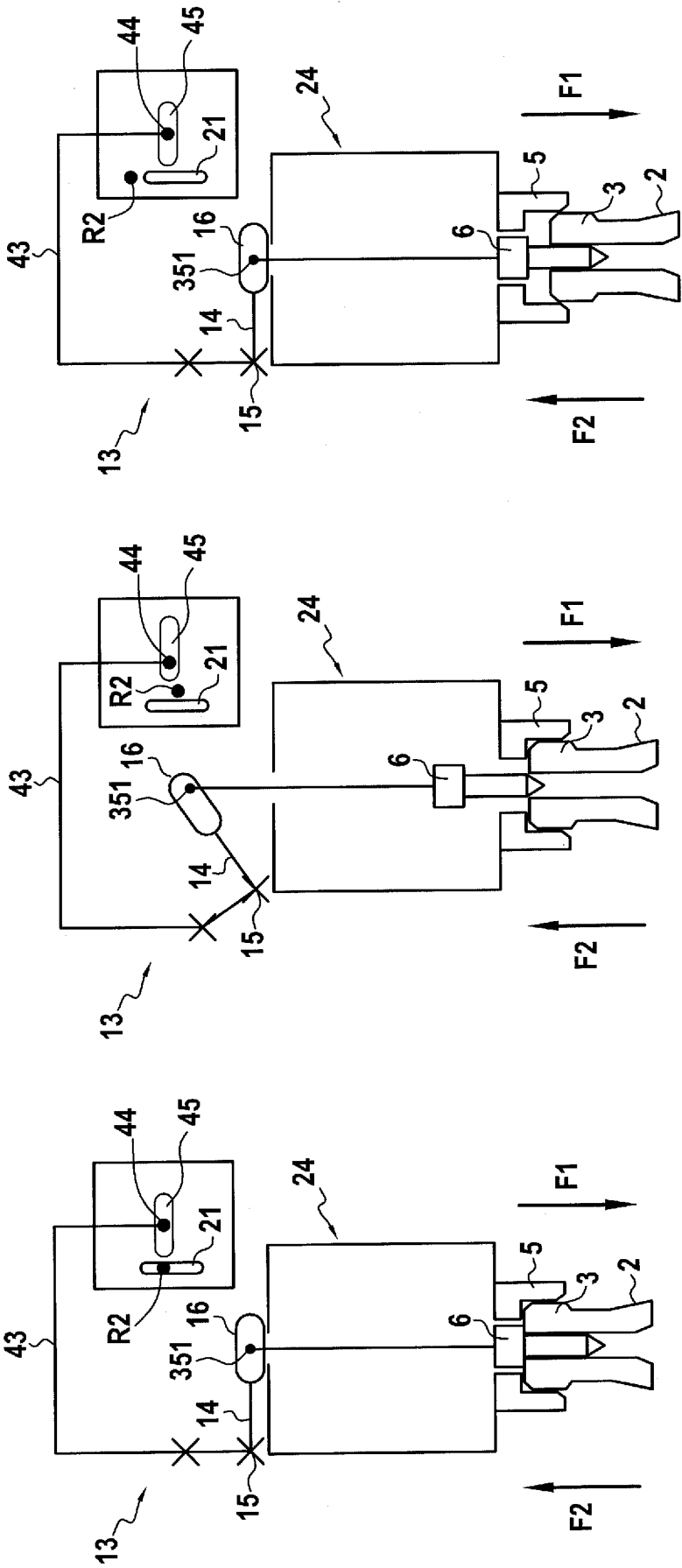


FIG.6

FIG.5

FIG.4

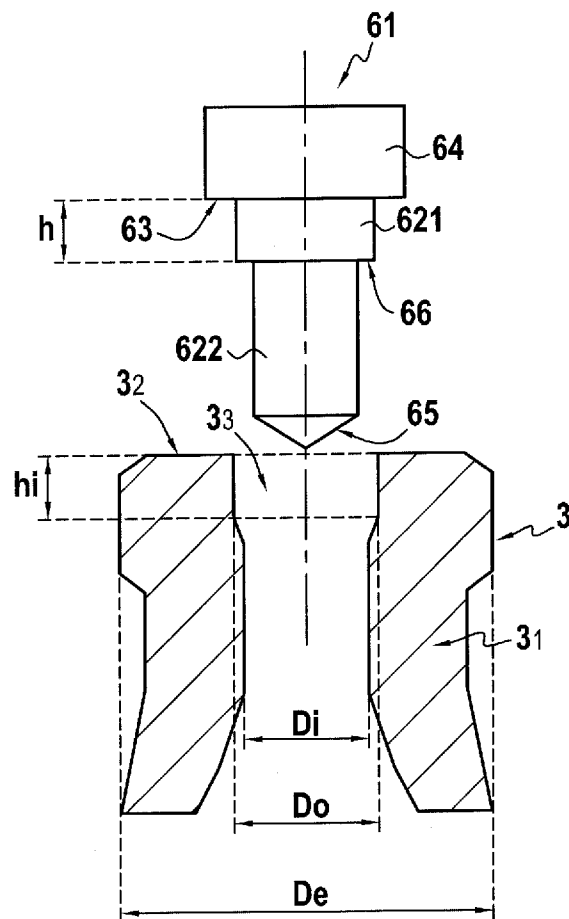


FIG.7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/050478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01B5/08 G01B7/12 G01B11/08 G01B21/10
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)
G01B

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 313 847 A (GIOMETTI STEPHEN M [US]) 24 May 1994 (1994-05-24)	1
Y	column 2, line 19 - line 26; claim 1; figure 1 column 1, line 50 - line 57 -----	1-15
Y	US 5 761 820 A (EMERY MONTI D [US]) 9 June 1998 (1998-06-09) the whole document -----	1-15
Y	FR 2 174 203 A1 (EMHART CORP [US] EMHART IND [US]) 12 October 1973 (1973-10-12) cited in the application the whole document -----	1-15
Y	WO 03/062744 A1 (FARO TECH INC [US]) 31 July 2003 (2003-07-31) the whole document -----	2-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

"E" earlier 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

7 May 2012

Date of mailing of the international search report

14/05/2012

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Grand, Jean-Yves

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/050478

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5313847	A	24-05-1994	AU 649096 B2 12-05-1994
		AU 1022392 A	23-07-1992
		BR 9200162 A	06-10-1992
		CA 2059572 A1	18-07-1992
		CN 1064350 A	09-09-1992
		DE 69211366 D1	18-07-1996
		DE 69211366 T2	10-10-1996
		EP 0495657 A2	22-07-1992
		JP 5099602 A	23-04-1993
		US 5313847 A	24-05-1994
US 5761820	A	09-06-1998	DE 19708960 A1 30-10-1997
		FR 2747186 A1	10-10-1997
		GB 2311861 A	08-10-1997
		JP 10054701 A	24-02-1998
		US 5761820 A	09-06-1998
FR 2174203	A1	12-10-1973	AU 449121 B2 06-06-1974
		AU 5279473 A	06-06-1974
		DE 2309744 A1	13-09-1973
		FR 2174203 A1	12-10-1973
		GB 1412068 A	29-10-1975
		IT 984396 B	20-11-1974
		JP 949622 C	27-04-1979
		JP 48101959 A	21-12-1973
		JP 53030509 B	28-08-1978
		US 3815248 A	11-06-1974
WO 03062744	A1	31-07-2003	AT 519092 T 15-08-2011
		EP 1466136 A1	13-10-2004
		EP 2275775 A2	19-01-2011
		WO 03062744 A1	31-07-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050478

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01B5/08 G01B7/12 G01B11/08 G01B21/10 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) G01B		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 313 847 A (GIOMETTI STEPHEN M [US]) 24 mai 1994 (1994-05-24)	1
Y	colonne 2, ligne 19 - ligne 26; revendication 1; figure 1 colonne 1, ligne 50 - ligne 57 -----	1-15
Y	US 5 761 820 A (EMERY MONTI D [US]) 9 juin 1998 (1998-06-09) le document en entier -----	1-15
Y	FR 2 174 203 A1 (EMHART CORP [US] EMHART IND [US]) 12 octobre 1973 (1973-10-12) cité dans la demande le document en entier -----	1-15
Y	WO 03/062744 A1 (FARO TECH INC [US]) 31 juillet 2003 (2003-07-31) le document en entier -----	2-15
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 7 mai 2012		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 14/05/2012
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Grand, Jean-Yves

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050478

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5313847	A	24-05-1994	AU 649096 B2	12-05-1994
			AU 1022392 A	23-07-1992
			BR 9200162 A	06-10-1992
			CA 2059572 A1	18-07-1992
			CN 1064350 A	09-09-1992
			DE 69211366 D1	18-07-1996
			DE 69211366 T2	10-10-1996
			EP 0495657 A2	22-07-1992
			JP 5099602 A	23-04-1993
			US 5313847 A	24-05-1994
US 5761820	A	09-06-1998	DE 19708960 A1	30-10-1997
			FR 2747186 A1	10-10-1997
			GB 2311861 A	08-10-1997
			JP 10054701 A	24-02-1998
			US 5761820 A	09-06-1998
FR 2174203	A1	12-10-1973	AU 449121 B2	06-06-1974
			AU 5279473 A	06-06-1974
			DE 2309744 A1	13-09-1973
			FR 2174203 A1	12-10-1973
			GB 1412068 A	29-10-1975
			IT 984396 B	20-11-1974
			JP 949622 C	27-04-1979
			JP 48101959 A	21-12-1973
			JP 53030509 B	28-08-1978
WO 03062744	A1	31-07-2003	US 3815248 A	11-06-1974
			AT 519092 T	15-08-2011
			EP 1466136 A1	13-10-2004
			EP 2275775 A2	19-01-2011
			WO 03062744 A1	31-07-2003