(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 648 561**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **89 08431**

(51) Int Cl⁵ : G 01 N 23/02; A 61 B 6/08.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 20 juin 1989.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande** : BOPI « Brevets » n° 51 du 21 décembre 1990.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

(71) **Demandeur(s)** : *LEMER PAX, Société Anonyme.* — FR.

(72) **Inventeur(s)** : Pierre Marie Lemer.

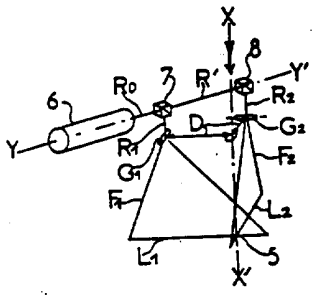
(73) **Titulaire(s)** :

(74) **Mandataire(s)** : Cabinet Harlé et Phelip.

(54) Perfectionnement aux appareils de radiologie industrielle et/ou médicale.

(57) Le système de visée pour appareil de radiologie industrielle et/ou médicale comporte des moyens permettant de matérialiser, sur le corps à étudier ou à analyser, une croix dont le centre 5 correspond au point d'impact du rayonnement émis par la tête 1 de radiologie.

Ces moyens de matérialisation d'une croix, sont constitués d'au moins un laser dont le rayon vient frapper deux générateurs de plans ou lentilles G1, G2, situés à proximité de la tête 1 d'émission du rayonnement. Ces générateurs de lignes L1, L2 sont disposés dans un même plan P perpendiculaire à l'axe XX' d'émission du rayonnement et sont sensiblement perpendiculaires l'un par rapport à l'autre.



FR 2 648 561 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention concerne un perfectionnement aux appareils de radiologie industrielle et/ou médicale, aussi bien pour la radiographie que la radioscopie.

Elle concerne plus particulièrement, pour ces appareils, un système de visée permettant de localiser l'impact du rayonnement sur la partie à contrôler.

Les méthodes de contrôle non destructif, par radiographie ou radioscopie, sont largement utilisées dans le domaine industriel pour le contrôle de pièces de fonderie, ou autres, en cours de fabrication et notamment pour des pièces entrant dans la composition d'éléments requérant une très haute sécurité comme dans le domaine de l'aviation, l'astronautique, le nucléaire, etc... De la même façon, dans le domaine médical, la radiographie et la radioscopie sont largement utilisées pour le contrôle depuis fort longtemps et des applications nouvelles de la radiologie sont apparues pour le traitement thérapeutique de cancers et tumeurs, notamment. Dans le domaine industriel, comme dans le domaine médical, et en particulier dans le traitement thérapeutique, il est nécessaire de concentrer le rayonnement dans une zone bien précise à contrôler ou à traiter. Le positionnement de la source de rayonnement est délicat et incertain puisqu'il s'agit d'un rayonnement invisible. Aussi, en radiographie, cette imprécision peut amener l'opérateur à faire plusieurs clichés pour être sûr d'avoir une image de la zone à contrôler ; ces opérations sont longues et coûteuses.

La présente invention a pour but d'apporter à l'opérateur des moyens efficaces de positionnement de la source pour obtenir une concentration du rayonnement émis sur la zone à contrôler ou à traiter, avec une très grande précision.

Le système de visée pour appareil de radiologie, selon l'invention, comporte des moyens adaptables sur la tête d'émission de rayonnement, lesquels moyens sont destinés à réaliser une empreinte visible à l'oeil, permettant de matérialiser le point d'impact central du rayonnement produit par l'appareil, et de faire correspondre ce point d'impact avec le lieu prévu par l'opérateur.

Selon une disposition préférentielle de l'invention, le système de visée est constitué de deux générateurs de lignes qui sont situés à proximité de la tête d'émission et disposés dans un plan perpendiculaire à l'axe d'émission du rayonnement.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, chaque générateur de ligne est associé à un laser dont le faisceau incident en aval dudit générateur de ligne, se situe dans un plan passant par l'axe du rayonnement émis par l'appareil.

Selon une autre disposition de l'invention, le rayon laser est acheminé au générateur de ligne au moyen d'une fibre optique, et chaque générateur de ligne reçoit un rayon laser à partir d'une source laser qui lui est propre.

Selon une autre disposition de l'invention les générateurs de lignes reçoivent chacun un rayon provenant d'un seul laser ; le rayon laser étant acheminé auxdits générateurs de lignes, par des moyens du ggenre fibres ou des moyens optiques.

Selon une autre disposition préférentielle de l'invention, le système de visée est disposé dans un boîtier comportant une bague d'adaptation sur la tête d'émission du rayonnement avec un centrage automatique sur cette tête.

Selon une autre disposition préférentielle de l'invention, le boîtier du système de visée comporte des moyens pour pivoter autour de l'axe d'émission de la tête, pour orienter les lignes de visée.

L'invention sera encore illustrée à l'aide de la description suivante et des dessins annexés, donnés à titre indicatif et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de principe du fonctionnement du système de visée selon l'invention ;
- la figure 2 représente un mode de réalisation particulier de l'invention ;
- la figure 3 représente, en perspective, un boîtier adaptable sur une tête d'émission d'un appareil de radiologie ;
- la figure 4 est une vue de dessus du boîtier montrant la disposition des principaux organes entrant dans la composition

du système de visee ;

- la figure 5 est une coupe agrandie selon 5-5 de la figure 4, avec une portion encore agrandie montrant le montage du générateur de ligne ;

- la figure 6 est une coupe selon 6-6 de la figure 4.

- la figure 7 représente un second mode de réalisation de l'invention.

On a représenté, figure 1, de façon schématique, le tube 1 à rayons X d'un appareil de radiologie ; l'émission du rayonnement s'effectue selon un axe XX' partant du diaphragme 2 et le rayonnement vient frapper une pièce 3 qu'il s'agit de contrôler. Généralement l'opérateur effectue le contrôle d'une pièce 3 zone par zone ; on a représenté une zone 4 sur la pièce 3, sous la forme d'un cercle tel qu'un opérateur pourrait le tracer pour matérialiser l'endroit à contrôler. Pour l'opérateur, il s'agit de faire correspondre avec cette zone 4 à contrôler, le rayonnement émis par le tube 1 qui s'étale dans la zopne circulaire 4' de façon conique avec un demi-angle au sommet de l'ordre de 30°.

Le système de visée permet de matérialiser sur la pièce 3 et en particulier sur la zone 4, deux lignes L1 et L2, qui se coupent en un point 5 situé sur l'axe XX' du rayonnement émis par la tête 1.

Pour obtenir ces lignes L1 et L2, le système de visée comporte, au niveau de la tête 1 et plus particulièrement du diaphragme 2, deux systèmes optiques dénommés générateurs de lignes G1, G2 ; ces générateurs de lignes G1, G2 se présentent sous la forme de petits cylindres de quartz dont l'axe longitudinal se situe dans un plan P perpendiculaire à l'axe XX' d'émission et sécant avec cet axe XX' au niveau du diaphragme 2 de la tête d'émission 1. Ces générateurs de lignes G1, G2, sont de préférence perpendiculaires entre eux dans ce plan P. Les plans médians P1, P2, perpendiculaires à l'axe longitudinal A1, A2, de chaque génératrice G1, G2 respectivement passent par l'axe de visée XX'.

La longueur des lignes L1, L2 dépend de la distance séparant la tête de radiologie 1 et la surface de projection

de la pièce 3, et l'allure visible de ces lignes dépend de la forme de ladite pièce. Quelle que soit l'allure des lignes L1, L2, leur intersection se situe toujours sur l'axe XX'.

Les lignes L1, L2, sont obtenues au moyen de rayons lumineux R1, R2 positionnés respectivement dans les plans P1, P2, de préférence perpendiculaires au plan P. On obtient, dans chacun des plans P1, P2 et, à partir des rayons R1, R2, des faisceaux F1, F2, qui au contact de la pièce, donnent les lignes L1, L2 respectivement, lesquelles lignes épousent le contour de la pièce et donnent, d'une manière précise, à leur intersection 5, le point d'impact central du rayonnement émis par la tête de radiologie 1.

Les rayons R1, R2 proviennent par exemple de deux lasers disposés directement au-dessus des générateurs de lignes G1, G2.

On a représenté, figure 2, un mode particulier de réalisation d'un système de visée comportant un seul laser et des moyens de séparation du rayon initial R0 en deux rayons R1, R2 venant frapper les générateurs de lignes G1, G2.

L'appareil comporte, sur l'axe YY' d'émission du laser 6, un séparateur optique 7 en forme de cube constitué de deux prismes, qui divise le rayon R du laser 6 en un rayon R1 et un rayon R' qui est renvoyé perpendiculairement par un prisme réflecteur 8 sous la forme d'un rayon R2, sur le générateur de ligne G2.

Les générateurs de lignes G1 et G2 sont écartés de l'axe XX' d'une distance D qui est fonction du diamètre du diaphragme 2 de la tête de radiologie 1.

L'axe YY' du laser 6 est lui aussi décalé par rapport à l'axe XX'. Cet axe se situe au-dessus du plan P contenant les deux générateurs de lignes G1, G2. Ces générateurs G1 et G2 et le laser 6 se situent en effet à l'extérieur du diaphragme 2, dans un instrument prévu pour être rapporté et adapté sur la tête 1 de l'appareil de radiologie.

On a représenté, figure 3, en perspective, un boîtier contenant le système de visée selon l'invention. Ce boîtier 10 renferme le laser 6, les cubes séparateurs 7 et 8

et les générateurs de lignes G1, G2.

Ce boîtier 10 comporte une broche de connexion 11 qui permet d'alimenter le laser 6, et une bague 12 qui permet sa fixation sur le diaphragme 2 de la tête de radiologie 1.

Cette bague 12 est centrée sur l'axe XX' d'émission du rayonnement, et elle permet au moyen de vis 13 de fixer le boîtier 10 dans toutes les positions autour de l'axe XX' sur le diaphragme 2. On a illustré, sur cette figure 3, la pièce 3 qui reçoit les lignes de visée L1, L2 dont l'intersection s'effectue en un point 5 situé sur l'axe XX'.

Le boîtier 10 est détaillé figure 4, en vue de dessus, après enlèvement du couvercle. Ce boîtier comporte une semelle 14 sur laquelle est fixé le laser 6. Cette semelle 14 se présente sous la forme d'une plaque rectangulaire allongée comportant sur une moitié de sa longueur, le laser 6 et sur l'autre moitié le système optique de répartition du rayon laser ainsi que la bague 12 permettant de fixer le boîtier sur le diaphragme 2 de la tête 1 de radiologie.

Le laser 6 est maintenu sur la plaque 14 au moyen d'étriers 15 ; il se situe sensiblement à mi-épaisseur du boîtier 10.

Le système optique, et en particulier le cube séparateur 7 et le prisme 8 sont disposés dans une rainure 17 d'un bloc 18 fixé sur la semelle 14. On remarque, figure 4, que les cubes séparateurs 7 et 8 sont disposés de façon symétrique par rapport au plan P3 perpendiculaire à l'axe 19 du laser, lequel plan P3 passe par l'axe XX' du rayonnement.

Sous chaque cube séparateur 7 et 8, on remarque, en particulier figure 5, les générateurs de lignes G1, G2 qui sont disposés chacun sur un support 20 de forme circulaire, réalisé par exemple en matériau plastique du genre PVC noir. Ces supports 20 sont disposés chacun dans une cavité 21 aménagée dans le bloc 18. Des orifices 22 permettent le passage du rayon R1 entre le séparateur 7, et le générateur de ligne G1 d'une part, et, d'autre part, entre le prisme 8 et le générateur G2.

On remarque que les générateur G1 et G2 sont positionnés dans un Vé 23 aménagé sur chaque support 20. Ce Vé

positionne les générateurs de ligne G1, G2 perpendiculairement aux plans P1, P2 passant par l'axe XX' du rayonnement.

Les générateurs G1, G2 diffusent leur faisceau F1, F2 sous leur support 20 par un orifice 24 aménagé au centre de chaque support, et un orifice 25 aménagé dans la semelle 14. Le support 20 est maintenu sur le bloc 18 au moyen de vis 26 et d'un joint 27 interposé formant cale pour permettre un réglage du faisceau incident.

On remarque, fixée latéralement sur le bloc 18, l'alimentation électrique 28 du laser 6.

Un couvercle 29, figure 6, recouvre l'ensemble des éléments disposés sur la platine 14, c'est-à-dire le laser 6 et, comme il apparaît figure 6, le bloc d'alimentation 26 ainsi que le séparateur 7, le prisme 8, les supports 20 des générateurs de lignes G1, G2.

Selon l'application, on peut prévoir de dissocier l'alimentation du laser 6 du boîtier pour des raisons de sécurité, c'est-à-dire que l'alimentation haute et/ou basse tension est à part, indépendante du boîtier.

On remarque aussi que l'anneau 12 est rapporté et fixé sur le bloc 18 au moyen de deux vis 30. Cet anneau 12 comporte un alésage 31 dans sa partie supérieure, qui peut recevoir une bague 32 intermédiaire adaptée au diaphragme 2 de la tête 1 de radiologie. Cette bague 32 est par exemple fixée par les vis 13 sur la bague 12 et peut comporter des moyens de guidage en rotation pour faire pivoter le boîtier 10 par rapport à la tête 1 de façon à adapter l'orientation des lignes L1, L2 et par conséquent la croix, à la forme géométrique de la pièce à contrôler.

La figure 7 illustre de façon schématique, au même titre que la figure 2, un mode de réalisation de l'invention dans lequel la transmission du rayon émis par le laser 6 s'effectue au moyen de deux fibres optiques 33 et 34 qui partent d'un séparateur 35 situé en bout dudit laser. Ce séparateur 35 a pour fonction de diviser le rayon primaire dudit laser en deux rayons transmis par lesdites fibres optiques.

Dans ce cas de figure, on peut également prévoir de

disposer de deux lasers 6 dont le rayon lumineux est transmis directement au moyen des deux fibres optiques 33 et 34 interposées entre chaque laser et chaque générateur de ligne G1, G2.

L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits mais elle embrasse toutes les variantes comme par exemple l'utilisation de lentilles appropriées permettant de tracer sur la pièce un ou plusieurs signes visibles signalant le point d'impact du rayonnement ionisant sur la pièce à examiner.

Les signes de référence insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications ont pour seul but de faciliter la compréhension de ces dernières et n'en limitent aucunement la portée.

- REVENDICATIONS -

1.- Système de visée pour appareil de radiologie comportant une tête (1) et un diaphragme (2) caractérisé en ce qu'il comporte des moyens permettant de réaliser sur l'élément (3) à analyser, une empreinte visible destinée à matérialiser le point d'intersection (5) correspondant au point d'impact cental du rayonnement de la tête (1), situé sur l'axe XX' de ce rayonnement, et de faire correspondre ce point d'impact avec le lieu prévu par l'opérateur.

2.- Système de visée selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un système optique G1, G2 du type générateur de lignes L1, L2 respectivement, disposé perpendiculairement l'un par rapport à l'autre, dans un même plan perpendiculaire à l'axe XX' du rayonnement, situé à proximité de la tête d'émission (1).

3.- Sytème de visée selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte deux systèmes générateurs de lignes G1, G2, en forme de cylindres de quartz ou autres, lesquelles lignes L1, L2 sont disposées respectivement dans des plans P1, P2 passant par l'axe XX' du rayonnement, lesquelles lignes sont obtenues à partir de rayons lumineux R1, R2, pénétrant dans les générateurs G1, G2.

4.- Système de visée selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte deux lasers (6) dont les rayons alimentent les générateurs G1, G2.

5.- Système de visée selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte un laser (6) et des moyens de séparation du rayon (R0) en deux rayons.

6.- Système de visée selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de transmission du rayon laser entre le laser (6) et les générateurs G1, G2 constitués de fibres optiques (33) et (34) respectivement.

7.- Système de visée selon la revendication 3 caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif optique comprenant un séparateur (7) et un prisme (8) interposés entre un laser (6) et les générateurs G1, G2, respectivement.

8.- Système de visée selon l'une quelconque des

revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il se présente sous la forme d'un boîtier (10) comprenant au moins deux générateurs G1, G2 de lignes recevant des rayons lasers R1, R2, lequel boîtier est fixé sur le diaphragme (2) de la tête (1) de radiologie.

9.- Système de visée selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte un boîtier (10) comprenant au moins un laser (6), un système optique constitué d'un cube séparateur (7) et d'un prisme réflecteur (8) et deux générateurs de lignes G1 et G2.

10.- Système de visée selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce qu'il comporte un boîtier (10) orientable autour de l'axe XX' d'émission du rayonnement, au moyen d'une bague tournante (32) interposée entre le diaphragme (2) et la bague (12) solidaire du boîtier (10).

PL.1/2

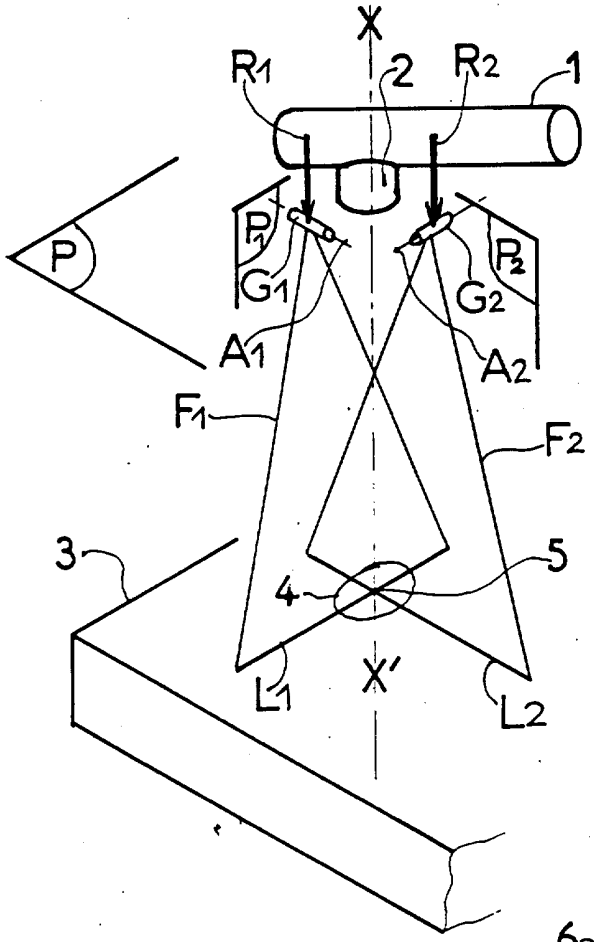


fig.1

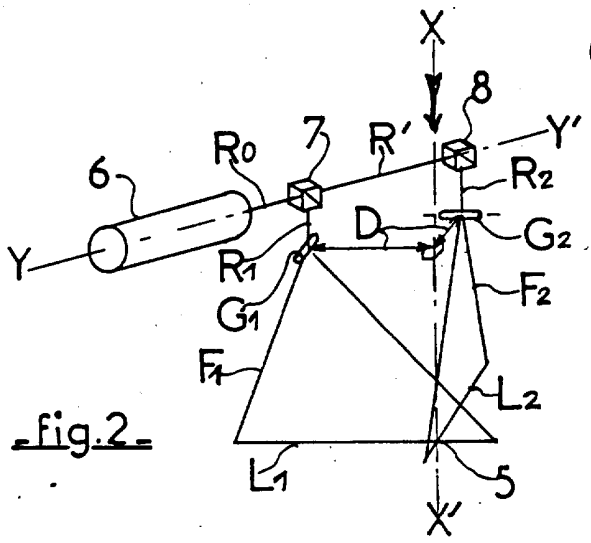


fig.2

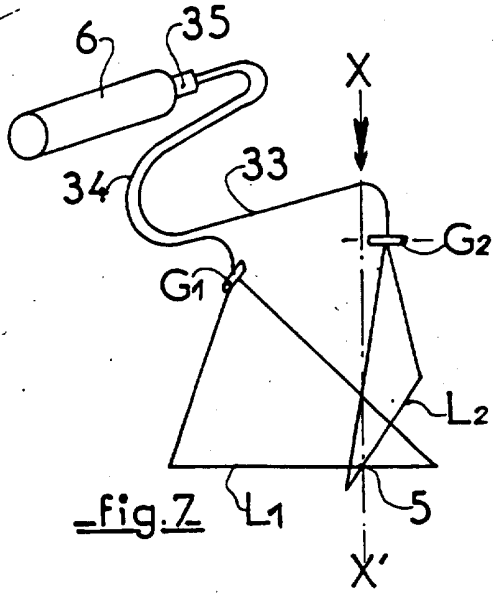


fig.7

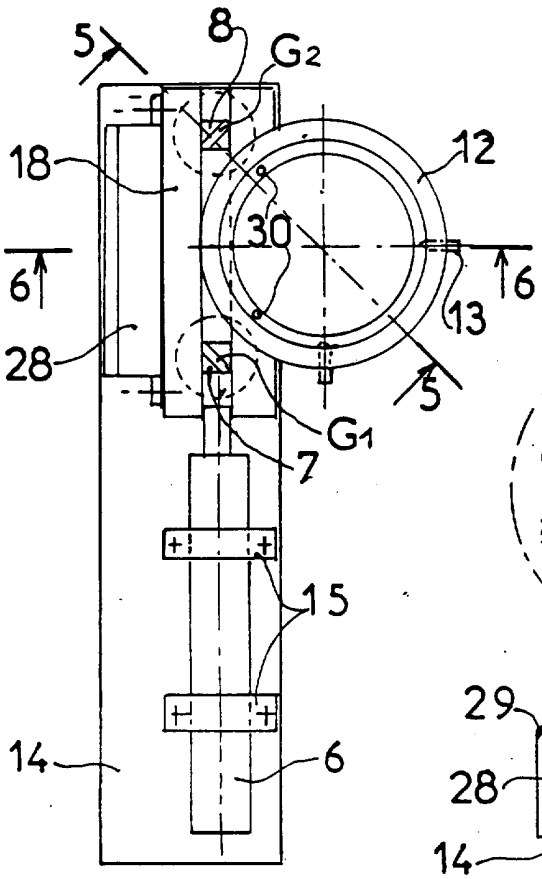


fig. 4

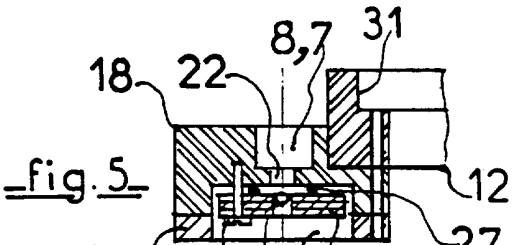
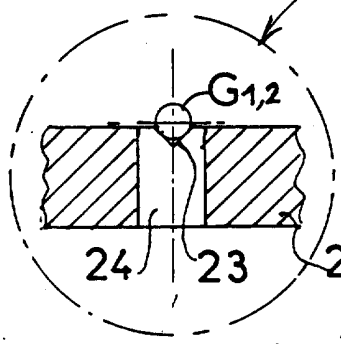


fig. 5



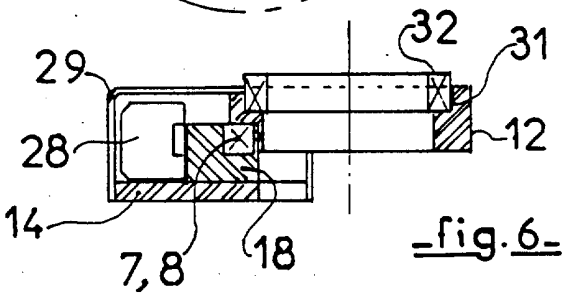


fig. 6

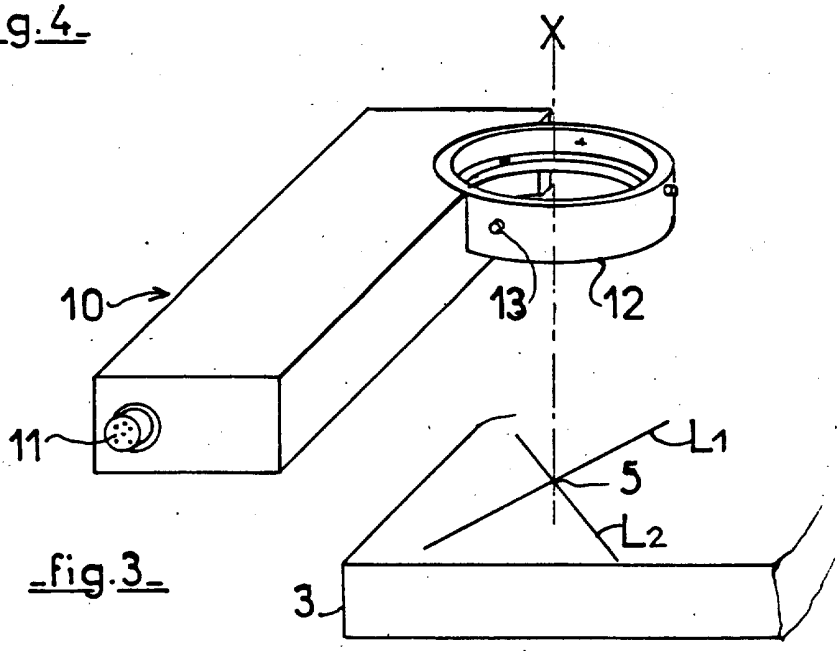


fig. 3