(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 836 563**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **03 02362**

(51) Int Cl[7] : **G 03 B 42/08**

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 26.02.03.

(30) **Priorité :** 28.02.02 US 09683895.

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 29.08.03 Bulletin 03/35.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

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

(71) **Demandeur(s) :** *GENERAL ELECTRIC COMPANY* — US.

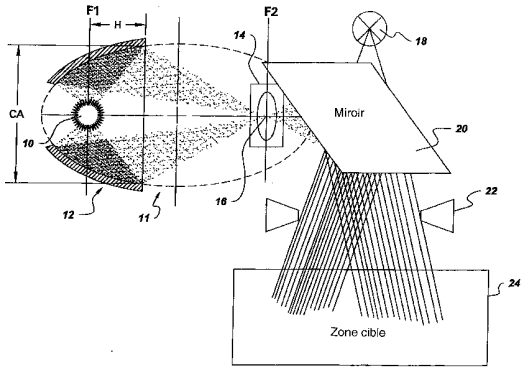
(72) **Inventeur(s) :** STEVANOVIC LJUBISA DRAGOLJUB, OLCZAK EUGENE GEORGE, MUELLER FRANCK JACOB JOHN et SUNDERMANN DIETMAR KARL.

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

(74) **Mandataire(s) :** CASALONGA ET JOSSE.

(54) SYSTEME LUMINEUX LOCALISATEUR DE RAYONS X.

(57) Un système lumineux localisateur de rayons X comprend: une source lumineuse (10) de localisateur de rayons X de longue durée de vie; un concentrateur optique (11), la source lumineuse étant située à un premier point focal, le concentrateur optique étant configuré pour concentrer la lumière du localisateur de rayons X provenant de la source lumineuse à un second point focal; et un écran optique (14) comportant une ouverture (16) située à proximité du second point focal et ayant une forme géométrique permettant de maximiser la puissance lumineuse tout en satisfaisant aux exigences de contraste de bord du champ lumineux. Dans un autre système lumineux, le concentrateur optique comprend un réflecteur (11) comprenant une partie quasi-ellipsoïdale dans laquelle est située la source lumineuse, une partie cylindrique située entre la partie quasi-ellipsoïdale et l'écran pour réfléchir la lumière parasite, une partie rétro-réflectrice située à proximité de l'écran, et une partie montée au centre, située entre l'ouverture et la source lumineuse pour diriger la lumière rétro-réfléchie dans la direction de l'ouverture.



FR 2 836 563 - A1

SYSTEME LUMINEUX LOCALISATEUR DE RAYONS X

HISTORIQUE

L'invention concerne, de manière générale, une lumière de localisateur de rayons X servant au marquage visuel d'une zone cible à exposer aux rayons X.

Un système à rayons X comprend généralement un collimateur destiné à établir une zone d'exposition aux rayons X. Le collimateur comprend généralement deux paires de lames faites de matériau absorbant les rayons X, tels que le plomb, qui peuvent être ouvertes et fermées pour établir la zone d'exposition aux rayons X. Comme le faisceau de rayons X n'est pas visible à l'œil, un système lumineux localisateur de rayons X est généralement prévu pour fournir une lumière visible à partir d'une lampe pour indiquer visuellement la zone d'exposition. Pour représenter avec précision la zone d'exposition aux rayons X à toutes les distances du collimateur, les sources de lumière et de rayons X sont placées sensiblement aux mêmes distances respectives en au moins trois points sur un miroir optique plat qui ne sont pas alignés et qui font coïncider

la lumière visible avec les rayons X. Ainsi, la source lumineuse n'a pas besoin d'être dans le chemin du faisceau de rayons X.

Un réglage précis de la distance à la source lumineuse et de l'angle du miroir sont importants pour réaliser la coïncidence des bords des zones d'exposition à la lumière visible et aux rayons X. La principale difficulté avec les approches classiques est d'obtenir un éclairage adéquat avec un contraste de bord satisfaisant associé aux lames du collimateur.

On utilise des lampes de projecteur quartz-halogène à basse tension avec des températures de filament élevées. De telles lampes de projecteur ont une taille de filament relativement petite et une puissance lumineuse élevée (par exemple 5000 lumens), offrant un contraste de bord et un éclairage adéquats sur la zone cible. Ces lampes de projecteur résistent aussi généralement à des commutations arrêt/marche répétitives et coûtent nettement moins cher que les lampes à décharge à grande intensité (HID). Cependant, en raison du compromis inhérent entre la puissance lumineuse et la durée de vie du filament dans les lampes à halogène, ces lampes de projecteur ont généralement une durée de vie très courte (environ 300 heures ou moins de fonctionnement).

Dans les applications de collimateur pour rayons X, le remplacement de la lampe nécessite un alignement optique précis et c'est une tâche exécutée par un technicien d'entretien qualifié. Plus fréquemment une lampe doit être remplacée, plus élevée est l'incidence des temps d'arrêt et des coûts de main-d'œuvre.

Il serait donc souhaitable d'améliorer la durée de vie d'une lampe de localisateur dans des applications de collimateur pour rayons X tout en maintenant ou dépassant les caractéristiques de performances classiques des systèmes lumineux de localisation.

En bref, selon une forme de réalisation de la présente invention, un système lumineux localisateur de rayons X comprend : une source lumineuse de localisateur de rayons X de longue durée de vie; un

concentrateur optique, la source lumineuse étant située à un premier point focal, le concentrateur optique étant configuré pour concentrer la lumière du localisateur de rayons X provenant de la source lumineuse à un second point focal; et un écran opaque comportant une ouverture, l'ouverture étant située à proximité du second point focal et ayant une forme géométrique permettant de maximiser la puissance lumineuse tout en satisfaisant aux exigences de contraste de bord du champ lumineux du système localisateur de rayons X.

La source lumineuse peut comprendre un émetteur de lumière situé dans une ampoule, par exemple une lampe à halogène ou une lampe à décharge de grande intensité (HID). Les principaux paramètres à prendre en compte lors du choix de la source lumineuse sont la durée de vie, la robustesse, la tension de redémarrage, la compacité.

Le système lumineux selon la présente invention peut également comprendre : une source lumineuse; un réflecteur ayant des premier et second points focaux, la source lumineuse étant située au premier point focal, le réflecteur étant configuré pour concentrer la lumière de localisation de rayons X provenant de la source lumineuse au second point focal; un écran opaque comportant une ouverture, l'ouverture étant située à proximité du second point focal, le réflecteur comprenant une partie quasi-ellipsoïdale, la source lumineuse étant située à l'intérieur de la partie quasi-ellipsoïdale, une partie cylindrique située entre la partie quasi-ellipsoïdale et l'écran pour réfléchir la lumière parasite venant de la partie quasi-ellipsoïdale dans la direction de l'écran, une partie rétro-réflectrice située à proximité de l'écran, et une partie montée au centre située entre l'ouverture et la source lumineuse pour diriger la lumière rétro-réfléchie dans la direction de l'ouverture.

Le système lumineux peut, en outre, comprendre un diffuseur situé près de l'ouverture pour améliorer l'uniformité du champ lumineux sur la zone cible à exposer aux rayons X.

DESSINS

Les caractéristiques, aspects et avantages présents, ainsi que d'autres, de la présente invention seront mieux compris à la lecture de la description détaillée suivante en se reportant aux dessins d'accompagnement, sur lesquels les mêmes caractères représentent les mêmes pièces sur tous les dessins.

La figure 1 est un diagramme schématique d'un système lumineux localisateur de rayons X selon une forme de réalisation de la présente invention;

La figure 2 est une vue de côté en coupe du système lumineux localisateur de rayons X de la figure 1 selon une autre forme de réalisation plus spécifique de la présente invention;

La figure 3 est une vue de côté en coupe d'un système lumineux selon une autre forme de réalisation de la présente invention;

La figure 4 est une vue de côté en coupe d'une forme de réalisation plus spécifique d'un dispositif de diffuseur et d'écran destiné à être utilisé dans une autre forme de réalisation plus spécifique de la présente invention, et

Les figures 5 et 6 illustrent des formes d'ouverture destinées à être utilisées dans plusieurs formes de réalisation plus spécifiques de la présente invention.

DESCRIPTION DETAILLEE

La figure 1 est un diagramme schématique d'un système lumineux (de visualisation) de localisateur de rayons X. Selon une forme de réalisation de la présente invention, un système lumineux localisateur de rayons X comprend : une source lumineuse 10 de localisateur de rayons X de longue durée de vie; un concentrateur optique 11, la source lumineuse 10 étant située à un premier point focal F1, le concentrateur optique 11 étant configuré pour concentrer la lumière du localisateur de rayons X provenant de la source lumineuse 10 en un second point focal F2; et un

écran opaque 14 comportant une ouverture 16, l'ouverture 16 étant située à proximité du second point focal F2 et ayant une forme géométrique permettant de maximiser la puissance lumineuse tout en satisfaisant aux exigences de contraste de bord du champ lumineux du système lumineux 1 localisateur de rayons X. Dans un environnement typique de rayons X, tel qu'un environnement de rayons X pour système médical ou un environnement de rayons X pour système industriel, par exemple, la source de rayons X 18 dirige des rayons X à travers le collimateur 22 vers une zone cible 24. Un ou plusieurs miroirs 20 sont généralement utilisés pour diriger la lumière provenant du système lumineux 1 localisateur de rayons X vers la zone cible 24.

La figure 2 est une vue de côté en coupe d'une forme de réalisation plus spécifique du système lumineux localisateur de rayons X de la figure 1. Généralement, la source lumineuse 10 comprend un élément 32 émetteur de lumière entouré par une ampoule de lampe 34. Comme l'élément émetteur de lumière 32 (généralement un filament, par exemple) est brillant et proche de l'ampoule de lampe 34, l'émission de lumière de l'élément 32 ne peut pas être séparée de l'ampoule lumineuse 34 qui l'entoure. L'élément lumineux 32 rayonne dans toutes les directions, tandis que le réflecteur 12 concentre la lumière pour contrecarrer la dispersion. L'efficacité de la concentration du réflecteur sur le second point focal dépend de la conception du réflecteur ainsi que de l'ouverture et est comprise dans une plage allant d'environ cinq à quatre-vingt pour cent de la lumière totale.

Le second point focal F2 est une représentation agrandie de la source lumineuse 10. La distance de l'écran 14 et donc de l'ouverture 16 par rapport à la source lumineuse 10 peut être comprise dans une plage et il n'est pas nécessaire de placer l'ouverture 16 exactement à la position du second point focal F2. Dans le présent document, «à proximité du second point focal» signifie exactement au second point focal F2, ou à plus ou moins vingt pour cent de la distance entre les premier et second points

focaux F1 et F2 du second point focal F2. L'emplacement spécifique varie selon les buts d'une conception de système. Si l'ouverture 16 est plus proche de la source lumineuse 10 que le second point focal F2, un angle de cône plus large apparaît après passage par l'ouverture 16. Si l'ouverture 16 est plus éloignée de la source lumineuse 10 que le second point focal F2, un second angle de cône apparaît après passage par l'ouverture 16. Le plus petit angle de cône a moins de lumière au total que le plus grand angle de cône mais donne une lumière plus intense sur la zone cible (c'est-à-dire, une plus grande luminosité). Un angle de cône est représenté sur la figure 2, par exemple, par des lignes 40 et 42 qui sont des parties extérieures d'un angle représentant un champ lumineux total, et par des lignes 36 et 38 qui sont des parties extérieures d'un angle situé à l'intérieur du champ lumineux total représentant un champ lumineux souhaité.

Quand on choisit la taille de l'ouverture 16, un équilibre se produit entre le contraste de bord et la puissance lumineuse. En réduisant la taille de l'ouverture 16, on augmente le contraste de bord aux dépens de la puissance lumineuse. Inversement, en augmentant la taille de l'ouverture 16, on diminue le contraste de bord et la puissance lumineuse est améliorée. En général, dans les applications médicales, les exigences de contraste de bord sont d'environ 4,5 à environ 1 sur une distance (d'environ 6 mm) sur le bord avec une fente ou résolution de 1 mm. Le contraste de bord est mesuré avec un photomètre dans la zone claire et ce photomètre est ensuite placé dans la zone obscure pour obtenir le rapport clair/obscur de luminosité.

Dans une forme de réalisation de la présente invention, la source lumineuse 10 comprend une lampe à halogène optimisée pour une longue durée de vie. En raison d'un compromis inhérent, les lampes à halogène de longue durée de vie ont une efficacité lumineuse nettement plus faible que les lampes de projecteur halogène à quartz (jusqu'à environ 50%). En utilisant la lampe à halogène de longue durée de vie en liaison avec d'autres aspects de la présente invention pour remédier à l'efficacité

lumineuse plus faible, une luminosité suffisante peut être fournie à la zone cible 24.

Dans une forme de réalisation plus spécifique, la lampe à halogène comprend une bobine de filament placée axialement (représentée sur la figure 2 comme élément émetteur de lumière 32), et chaque dimension de la bobine est inférieure à une dimension correspondante de l'ouverture 16. Par exemple, les bobines ont généralement une longueur et un diamètre. Si l'ouverture 16 a une forme carrée (telle qu'elle est représentée par l'ouverture 62 de la figure 5, par exemple), la longueur et le diamètre de la bobine du filament sont choisis tous deux plus petits que le côté du carré. Si l'ouverture 16 a une forme circulaire (telle qu'elle est représentée par l'ouverture 64 de la figure 6, par exemple), la longueur et le diamètre de la bobine de filament sont tous deux choisis inférieurs au diamètre du cercle. Dans une forme de réalisation encore plus spécifique qui a été trouvée réduire les erreurs géométriques hors axe (en raison des petites tailles de filament), la bobine du filament est enroulée en une hélice ayant une longueur et un diamètre, et la longueur de l'hélice est égale ou inférieure à environ deux fois le diamètre de l'hélice.

La source lumineuse 10 n'est pas prévue pour être limitée à des lampes à halogène. On a constaté que les lampes à halogène sont utiles pour focaliser de la lumière dans un petit spot. Un autre type de source lumineuse comprend les lampes à décharge à grande intensité (HID), par exemple les lampes HID à Arc Court. Les lampes HID à Arc Court ont une taille d'arc très petite, de l'ordre d'environ 1 millimètre, mais ces lampes sont généralement beaucoup plus coûteuses et beaucoup moins robustes que les lampes à halogène.

Un paramètre utile lors du choix de la source lumineuse 10 est la «durée de vie nominale», qui est donnée par les fabricants comme le temps pendant lequel la source lumineuse est capable de durer et qui est généralement définie par le temps au bout duquel cinquante pour cent de la population de sources lumineuses ne fonctionnent plus. Telle qu'elle est

utilisée ici, une source lumineuse 10 de «longue durée de vie» comprend une source lumineuse ayant une durée de vie nominale d'environ 700 heures. Dans une forme de réalisation plus spécifique, la durée de vie nominale est d'environ au moins 1000 heures. Dans une forme de réalisation encore plus spécifique, comme c'est le cas général lorsqu'on utilise des lampes à halogène de longue durée de vie, la durée de vie nominale est d'environ 3000 heures.

Un autre paramètre utile lors du choix de la source lumineuse 10 est la robustesse. Utilisé ici, le terme «robuste» signifie suffisamment capable de supporter un fonctionnement répétitif dans l'environnement envisagé. Dans l'environnement d'un appareil de rayons X médical, par exemple, une source lumineuse est souvent mise en service cycliquement pendant environ 60 secondes à environ 90 secondes, puis arrêtée pendant environ 60 secondes.

Un autre paramètre utile encore lors du choix de la source lumineuse est la tension de redémarrage. Les lampes à halogène, par exemple, ont des tensions de redémarrage et de fonctionnement sensiblement similaires (c'est-à-dire identiques ou à plus ou moins environ 10 pour cent l'une de l'autre). Cette propriété est un avantage en comparaison avec des sources lumineuses exigeant des tensions de redémarrage plus élevées que les tensions de fonctionnement telles que les lampes HID. Dans une forme de réalisation, la source lumineuse 10 a une tension de redémarrage égale ou inférieure à environ 48 volts. Dans une forme de réalisation plus spécifique, la tension de redémarrage est égale ou inférieure à environ 12 volts. Lorsqu'on utilise une lampe à halogène, le niveau de puissance est généralement compris dans une plage d'environ 35 watts à environ 150 watts, la valeur optimale dépendant de la taille du filament et de la puissance lumineuse.

Un autre paramètre utile encore pour le choix de la source lumineuse 10 est la compacité. Dans un contexte d'émission de lumière, «compact» signifie que l'élément émetteur de lumière 32 est suffisamment

petit pour que la lumière provenant du réflecteur 12 soit dirigée sur l'ouverture 16. Dans une forme de réalisation, une bobine de filament est enroulée en une hélice ayant une longueur d'environ 3,5 mm et un diamètre d'environ 1,7 mm. Dans un contexte de taille, «compact» signifie que la taille de la source lumineuse ne nécessite pas une taille plus grande de l'ensemble de système lumineux en comparaison avec les ensembles actuels de systèmes lumineux. Dans un exemple, l'ampoule 34 est choisie pour avoir des dimensions égales chacune à environ 10 millimètres ou moins. Dans un exemple plus spécifique, l'ampoule 34 a une forme cylindrique d'un diamètre d'environ 1 cm et d'une longueur d'environ 1,3 cm.

Le concentrateur optique 11 est configuré pour concentrer la lumière de localisation de rayons X provenant de la source 10 au second point focal F2, l'ouverture 16 étant située à proximité du second point focal F2 et devenant une source lumineuse virtuelle alignée avec la source de rayons X. Le concentrateur optique 11 peut comporter une ou plusieurs lentilles (non représentées), un ou plusieurs réflecteurs ou des combinaisons de ceux-ci, par exemple.

Dans une forme de réalisation, le concentrateur optique 11 comprend un réflecteur 12 (c'est-à-dire au moins un réflecteur 12). Dans une forme de réalisation plus spécifique, la source lumineuse 10, le réflecteur 12, et l'écran 14 sont configurés pour concentrer environ 10% de la lumière totale émise par la source lumineuse 10 par l'ouverture 16. La région la plus intense de la lumière autour du point focal F2 n'est généralement pas supérieure à environ 5 millimètres (mm) de diamètre, de sorte qu'une taille d'ouverture d'environ 4 à 5 mm représente le meilleur compromis entre la puissance lumineuse et le contraste de bord.

Le réflecteur 12 est généralement un réflecteur à surface lisse comprenant un matériau conducteur de la chaleur revêtu de matériau de miroir dichroïque. Des exemples de matériaux conducteurs de la chaleur appropriés comprennent le verre et l'aluminium. Les revêtements de miroir

dichroïque sont utiles pour réfléchir la lumière visible et transmettre la chaleur.

Dans une forme de réalisation, le réflecteur 12 comprend une partie quasi-ellipsoïdale 26, et une source lumineuse 10 est située à l'intérieur de la partie quasi-ellipsoïdale 26. Dans une forme de réalisation plus spécifique, la source lumineuse 10 est fixée au réflecteur 12 par un élément émetteur de lumière 32 centré autour du premier point focal F1. La partie quasi-ellipsoïdale peut avoir une forme elliptique ou une forme modifiée à partir d'une ellipse pure pour améliorer la concentration de lumière à travers l'ouverture 16 (autrement dit, une forme conçue pour suivre une certaine courbure). L'optimisation habituelle (pour loger la source lumineuse 10 qui n'est pas une source ponctuelle) est facilement réalisée via des outils logiciels disponibles dans le commerce. Dans une forme de réalisation, par exemple, la longueur (H sur la figure 1) de la partie quasi-ellipsoïdale 26 est comprise dans la plage d'environ 40 mm à environ 60 mm, le diamètre intérieur de la partie quasi-ellipsoïdale (CA sur la figure 1) est compris entre environ 45 mm et environ 55 mm, et la distance entre les points focaux F1 et F2 est comprise entre environ 54 mm et environ 58 mm.

L'écran 14 peut comporter un matériau opaque de structure adéquate. Des matériaux mécaniquement rigides qui peuvent supporter les températures de fonctionnement sont généralement utiles. Dans une forme de réalisation, par exemple, l'écran 14 contient de l'aluminium. Bien que de plus grandes épaisseurs puissent être utilisées, une plage typique d'épaisseur d'écran est, par exemple, d'environ 0,5 mm à environ 2 mm. L'ouverture 16 peut avoir une forme polygonale quelconque. Dans le présent document, une ouverture «polygonale» peut comporter une ouverture ayant des coins (d'un degré quelconque) ou une ouverture ayant une forme continue (côtés infinis) telle qu'une forme ronde ou allongée.

Pour les formes de réalisation de systèmes de rayons X dans lesquels le collimateur 22 (représenté sur la figure 1) a une ouverture

carrée, une ouverture carrée est utile pour augmenter l'intensité lumineuse sur la zone cible tout en réduisant le contraste de bord. Généralement, il est utile d'avoir une ouverture 16 avec une plus petite ouverture faisant face au concentrateur optique 11 et une plus grande ouverture faisant face à l'opposé du concentrateur optique 11, comme le montre la figure 4.

En raison du fait que davantage de lumière atteint l'ouverture 16 en provenant du réflecteur 12 que directement de la source lumineuse 10, le champ lumineux émanant de l'ouverture 16 est généralement le plus obscur dans la région centrale. Une manière de rendre le centre plus clair est de diffuser un peu de la lumière environnante au centre avec un diffuseur 60 de grade approprié (représenté sur la figure 4) situé entre la source lumineuse 10 et l'ouverture 16.

Le placement du diffuseur 60 près de l'ouverture 16 est particulièrement utile pour améliorer l'uniformité du champ lumineux sur la zone cible 24 (représentée sur la figure 1). Dans une forme de réalisation, par exemple, le diffuseur 60 est fixé directement à l'écran 14. Dans une forme de réalisation plus spécifique, un adhésif 58 tel qu'un matériau caoutchouteux en silicone pour haute température RTV (vulcanisant à la température ambiante) est utilisé pour maintenir la fixation du diffuseur à l'écran 14.

Plusieurs exemples de matériaux utiles pour le diffuseur 60 comprennent le verre voilé et le verre à motifs. Dans ces deux formes de réalisation, le diffuseur est conçu pour disperser de la lumière dans une plage prédéterminée d'angles. Dans les systèmes médicaux, par exemple, des angles de dispersion étroits compris dans la plage d'environ vingt degrés ou moins sont généralement utiles pour maximiser la puissance lumineuse utile. Dans une forme de réalisation, le diffuseur est carré avec un côté d'environ 1 cm de long et a une épaisseur d'environ 0,2 cm.

Les formes de réalisation spécifiques discutées dans le présent document peuvent être utilisées en différentes combinaisons pour optimiser les besoins pour un système lumineux particulier. Dans une forme de

réalisation donnée à titre d'exemple, un système lumineux localisateur de rayons X comprend : une lampe à halogène 10 de longue durée; un réflecteur 12 ayant des premier et second points focaux, la lampe étant située au premier point focal F1, le réflecteur 12 étant configuré pour concentrer la lumière provenant de la lampe au second point focal F2; un écran opaque 14 comportant une ouverture 16, l'ouverture 16 étant située à proximité du second point focal F2 et ayant une forme géométrique permettant de maximiser la puissance lumineuse tout en satisfaisant aux exigences de contraste de bord du champ lumineux du système localisateur de rayons X; et un diffuseur 60 situé entre la lampe 10 et une ouverture 16, la lampe à halogène comprenant une bobine de filament placée axialement et chaque dimension de la bobine étant inférieure à une dimension correspondante de l'ouverture 16.

La figure 3 est une vue de côté en coupe d'un système lumineux selon une autre forme de réalisation de la présente invention. La forme de réalisation de la figure 3 est utile dans le contexte de systèmes lumineux localisateurs de rayons X pour augmenter la clarté dans la région centrale du champ lumineux émanant de l'ouverture 16 (soit en combinaison avec la forme de réalisation du diffuseur, soit séparément) mais ne doit pas être limitée au contexte de systèmes lumineux localisateurs de rayons X. Dans la forme de réalisation de la figure 3, le réflecteur 12 comprend, en outre, une partie cylindrique 30 située entre la partie quasi-ellipsoïdale 26 et l'écran 14 pour réfléchir la lumière parasite provenant de la partie quasi-ellipsoïdale dans la direction de l'écran 14, une partie 44 rétro-réflectrice située à proximité de l'écran 14, et une partie 46 montée au centre située entre l'ouverture et la source lumineuse pour diriger la lumière rétro-réfléchie dans la direction de l'ouverture 16. A proximité de l'écran 14 signifie que la partie rétro-réflectrice est située sur l'écran 14 ou à environ 2,5 millimètres de l'écran 14. En utilisant la forme de réalisation de la figure 3, une partie de la lumière provenant d'au-delà de la partie quasi-ellipsoïdale est rétro-réfléchie vers l'extrémité de la source lumineuse et

ensuite dans la direction de l'ouverture pour donner davantage de lumière à la partie centrale.

Dans une forme de réalisation, un couvercle transparent 48 (composé d'un matériau tel que le verre, par exemple) est présent entre la partie quasi-ellipsoïdale 26 et la partie cylindrique 30, et la partie montée au centre 46 est fixée directement au couvercle transparent 48. La partie rétro-réflectrice 44 et la partie montée au centre 46 ont une forme permettant de maximiser la réflexion de lumière parasite dans la direction de l'ouverture 16. Dans une forme de réalisation, la partie rétro-réflectrice 44 comprend une surface à courbure elliptique. Plusieurs exemples de lumière rétro-réfléchie sont représentés par les chemins lumineux 52 et 54 de la figure 3. En utilisant la forme de réalisation de la figure 3, le champ lumineux provenant de l'ouverture 16 devient plus uniforme.

La description ci-dessus concernant la source lumineuse, le réflecteur, l'écran, l'ouverture et les formes de réalisation du diffuseur des figures 1-2 et 4-6 est également applicable à la forme de réalisation de la figure 3.

Bien que seules certaines caractéristiques de l'invention aient été illustrées et décrites dans le présent document, de nombreuses modifications et de nombreux changements viendront à l'esprit de ceux qui sont versés dans l'art. Il faut donc comprendre que les revendications figurant en annexe sont destinées à couvrir toutes les modifications et tous les changements qui tombent dans le véritable esprit de l'invention.

Liste des pièces

1 Système lumineux localisateur de rayons X

10 source lumineuse

11 concentrateur optique

12 réflecteur

14 écran

16 ouverture

18 source de rayons X

20 miroir

22 collimateur

24 zone cible

26 partie quasi-ellipsoïdale

30 partie cylindrique

32 élément émetteur de lumière

34 ampoule de lampe

36 ligne

38 ligne

40 ligne

42 ligne

44 partie rétro-réflectrice

46 partie re-réflectrice

48 couvercle transparent

52 chemin lumineux 1

54 chemin lumineux 2

58 adhésif

60 diffuseur

62 ouverture carrée

64 ouverture ronde

REVENDICATIONS :

1. Système lumineux localisateur de rayons X caractérisé par le fait qu'il comprend :

une source lumineuse (10) de localisateur de rayons X de longue durée de vie;

un concentrateur optique (11), la source lumineuse étant située à un premier point focal, le concentrateur optique étant configuré pour concentrer la lumière du localisateur de rayons X provenant de la source lumineuse à un second point focal;

un écran opaque (14) comportant une ouverture (16), l'ouverture étant située à proximité du second point focal et ayant une forme géométrique permettant de maximiser la puissance lumineuse tout en satisfaisant aux exigences de contraste de bord du champ lumineux du système localisateur de rayons X.

2. Système selon la revendication 1, dans lequel la source lumineuse comporte une lampe à halogène.

3. Système selon la revendication 2, dans lequel la lampe à halogène comprend une bobine de filament placée axialement et dans lequel chaque dimension de la bobine est inférieure à une dimension correspondante de l'ouverture.

4. Système selon la revendication 3, dans lequel la bobine de filament est enroulée en une hélice ayant une longueur et un diamètre, et dans lequel la longueur de l'hélice est égale ou inférieure à environ deux fois le diamètre de l'hélice.

5. Système selon la revendication 1, dans lequel la source lumineuse comprend une source lumineuse ayant une durée de vie nominale d'environ 1000 heures.

6. Système selon la revendication 5, dans lequel la durée de vie nominale est d'environ 3000 heures.

7. Système selon la revendication 1, dans lequel la source lumineuse comprend une source lumineuse capable de résister à un fonctionnement de commutation répétitif dans un environnement d'appareil à rayons X.

8. Système selon la revendication 1, dans lequel la source lumineuse comprend une source lumineuse ayant des tensions de redémarrage et de fonctionnement similaires.

9. Système selon la revendication 8, dans lequel la tension de redémarrage est égale ou inférieure à environ 48 volts.

10. Système selon la revendication 8, dans lequel la tension de redémarrage est égale ou inférieure à environ 12 volts.

11. Système selon la revendication 1, dans lequel le concentrateur optique comprend un réflecteur (12).

12. Système selon la revendication 11, dans lequel le réflecteur comprend une partie quasi-ellipsoïdale (26), et dans lequel la source lumineuse est située à l'intérieur de la partie quasi-ellipsoïdale.

13. Système selon la revendication 12, dans lequel le réflecteur comprend en outre une partie cylindrique (30) située entre la partie quasi-ellipsoïdale et l'écran destinée à réfléchir la lumière parasite provenant de la partie quasi-ellipsoïdale dans la direction de l'écran, une partie rétro-réflectrice (44) située à proximité de l'écran, et une partie montée au centre (46) située entre l'ouverture et la source lumineuse pour diriger la lumière rétro-réfléchie dans la direction de l'ouverture.

14. Système selon la revendication 11, dans lequel la partie quasi-ellipsoïdale comprend une partie elliptique.

15. Système selon la revendication 11, dans lequel la source lumineuse, le réflecteur et l'écran sont configurés pour procurer une efficacité lumineuse de la source lumineuse à l'ouverture dans une plage d'environ 10 pour cent.

16. Système selon la revendication 11, dans lequel le réflecteur comprend un matériau conducteur de la chaleur revêtu d'un matériau de miroir dichroïque.

17. Système selon la revendication 1, dans lequel l'écran comprend de l'aluminium.

18. Système selon la revendication 1, dans lequel l'ouverture comporte une ouverture carrée.

19. Système selon la revendication 1, dans lequel l'ouverture comporte une ouverture polygonale.

20. Système selon la revendication 1, comprenant en outre un diffuseur (60) situé entre la source lumineuse et l'ouverture.

21. Système selon la revendication 20 dans lequel le diffuseur est fixé à l'écran.

22. Système selon la revendication 20, dans lequel le diffuseur comprend du verre voilé.

23. Système selon la revendication 20, dans lequel le diffuseur comprend du verre à motifs.

24. Système lumineux caractérisé par le fait qu'il comprend:

une source lumineuse (10);

un réflecteur (12) ayant des premier et second points focaux, la source lumineuse étant située au premier point focal, le réflecteur étant configuré pour concentrer la lumière provenant de la source lumineuse au second point focal;

un écran opaque (14) comportant une ouverture (16), l'ouverture étant située à proximité du second point focal,

dans lequel le réflecteur comprend une partie quasi-ellipsoïdale (26), la source lumineuse étant située à l'intérieur de la partie quasi-ellipsoïdale, une partie cylindrique (30) située entre la partie quasi-ellipsoïdale et l'écran pour réfléchir la lumière parasite provenant de la partie quasi-ellipsoïdale dans la direction de l'écran, une partie rétro-réflectrice (44) située à proximité de l'écran, et une partie montée au centre (46) située entre l'ouverture et la source lumineuse pour diriger la lumière rétro-réfléchie dans la direction de l'ouverture.

25. Système selon la revendication 24, dans lequel la source lumineuse comprend une lampe à halogène.

26. Système selon la revendication 25, dans lequel la lampe à halogène comprend une bobine de filament placée axialement et dans lequel chaque dimension de la bobine est inférieure à une dimension correspondante de l'ouverture.

27. Système selon la revendication 26, dans lequel la bobine de filament est enroulée en une hélice ayant une longueur et un diamètre, et dans lequel la longueur de l'hélice est égale ou inférieure à environ deux fois le diamètre de l'hélice.

28. Système selon la revendication 24, dans lequel la partie quasi-ellipsoïdale comprend une partie elliptique.

29. Système selon la revendication 24, dans lequel le réflecteur comprend un matériau conducteur de la chaleur revêtu d'un matériau de miroir dichroïque.

30. Système selon la revendication 24, dans lequel l'écran comprend de l'aluminium.

31. Système selon la revendication 24, dans lequel l'ouverture comporte une ouverture polygonale.

32. Système selon la revendication 24, comprenant en outre un diffuseur (60) situé entre la source lumineuse et l'ouverture.

33. Système selon la revendication 32, dans lequel le diffuseur est fixé à l'écran.

34. Système lumineux localisateur de rayons X caractérisé par le fait qu'il comprend:

une lampe à halogène (10);

un réflecteur (12) ayant des premier et second points focaux, la lampe étant située au premier point focal, le réflecteur étant configuré pour concentrer la lumière provenant de la lampe au second point focal;

un écran optique (14) comportant une ouverture (16), l'ouverture étant située à proximité du second point focal et ayant une forme

géométrique permettant de maximiser la puissance lumineuse tout en satisfaisant aux exigences de contraste de bord du champ lumineux du système localisateur de rayons X; et

un diffuseur (60) situé entre la lampe et l'ouverture,

dans lequel la lampe à halogène comprend une bobine de filament placée axialement et dans lequel chaque dimension de la bobine est inférieure à une dimension correspondante de l'ouverture.

35. Système selon la revendication 34, dans lequel la bobine de filament est enroulée en une hélice ayant une longueur et un diamètre, et dans lequel la longueur de l'hélice est égale ou inférieure à environ deux fois le diamètre de l'hélice.

36. Système selon la revendication 34, dans lequel le réflecteur comporte une partie elliptique, et dans lequel la lampe est située à l'intérieur de la partie elliptique.

37. Système selon la revendication 34, dans lequel le réflecteur comporte une partie quasi-ellipsoïdale (26) et dans lequel la lampe est située à l'intérieur de la partie quasi-ellipsoïdale.

38. Système selon la revendication 37, dans lequel le réflecteur comprend en outre une partie cylindrique (30) située entre la partie quasi-ellipsoïdale et l'écran pour réfléchir la lumière parasite provenant de la partie quasi-ellipsoïdale dans la direction de l'écran, une partie rétro-réflectrice (44) située à proximité de l'écran, et une partie montée au centre (46) située entre l'ouverture et la source lumineuse pour diriger la lumière rétro-réfléchie dans la direction de l'ouverture.

39. Système selon la revendication 34, dans lequel le réflecteur comprend un matériau conducteur de la chaleur revêtu d'un matériau de miroir dichroïque.

40. Système selon la revendication 34, dans lequel le diffuseur est fixé à l'écran.

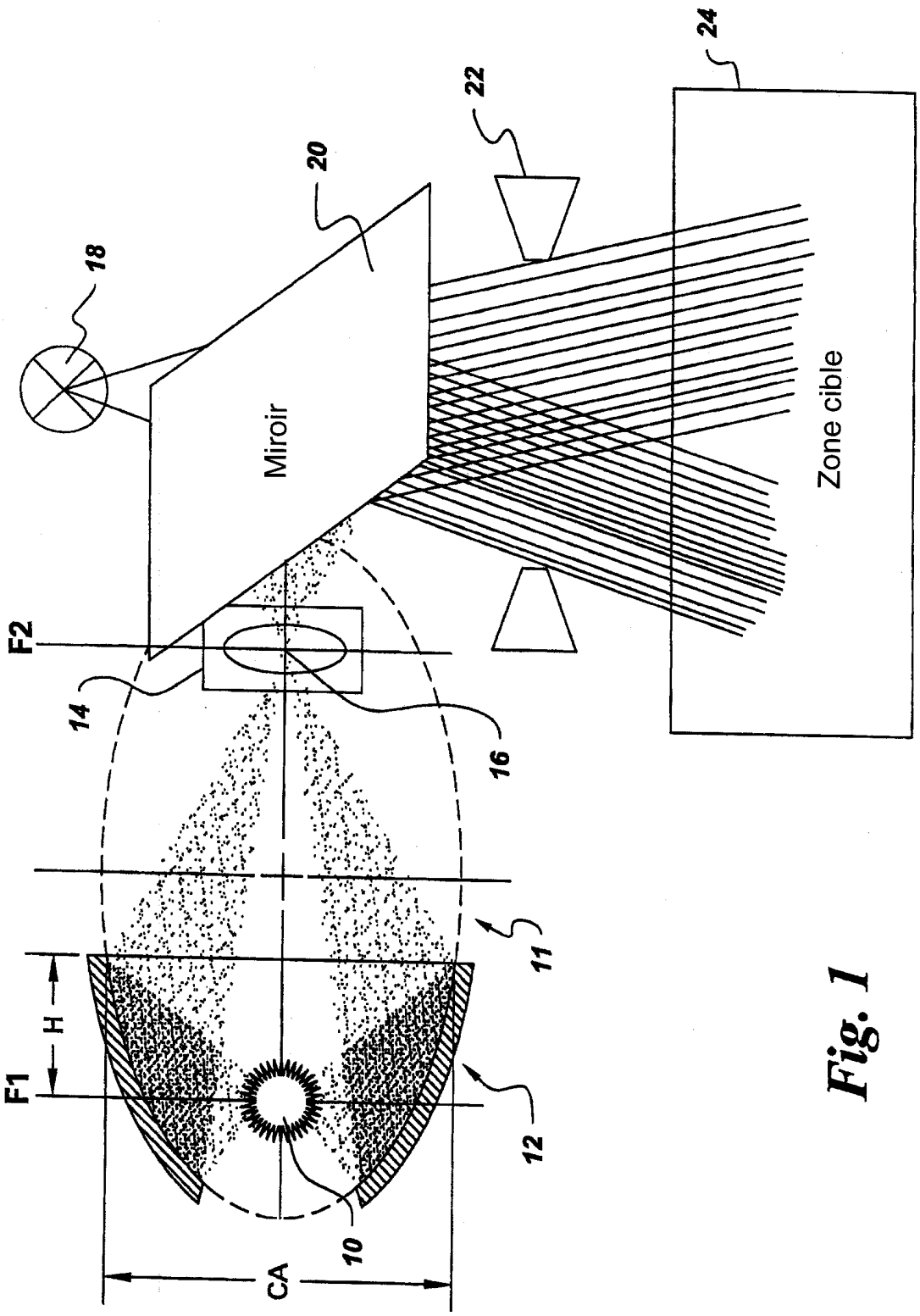


Fig. 1

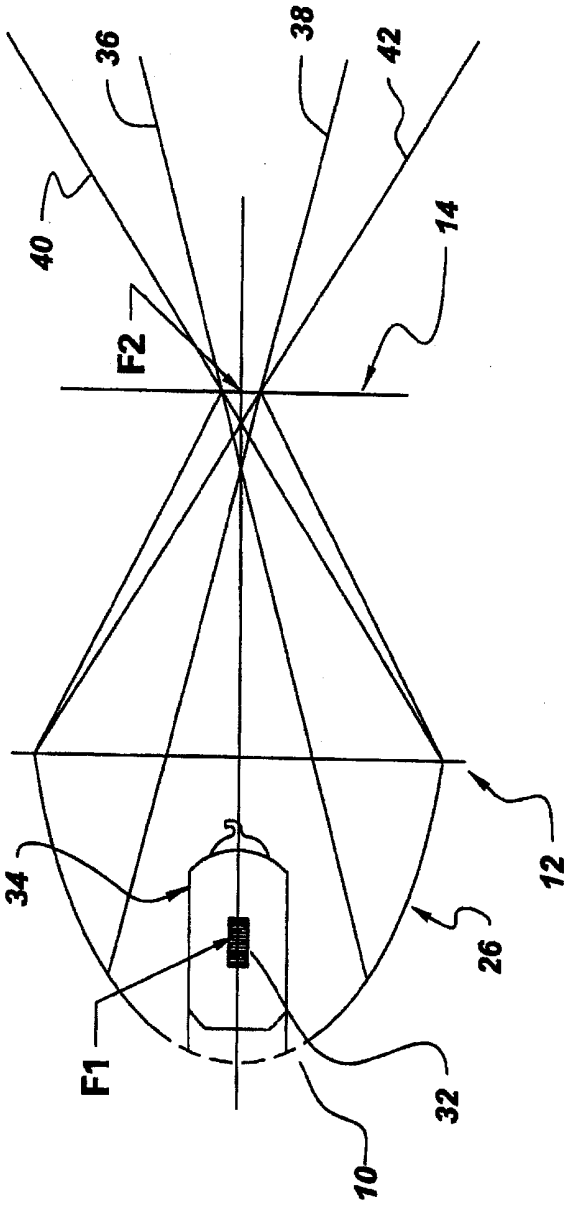


Fig. 2

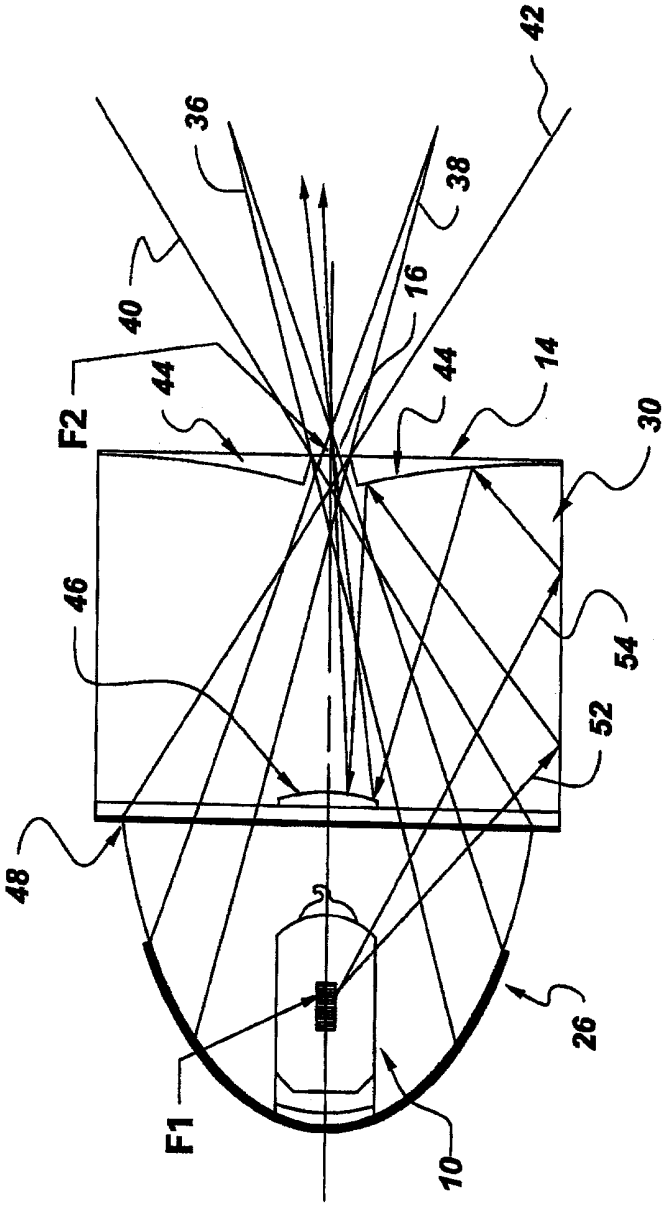


Fig. 3

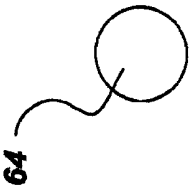


Fig. 6

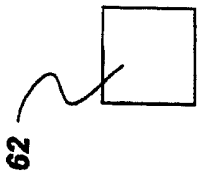


Fig. 5

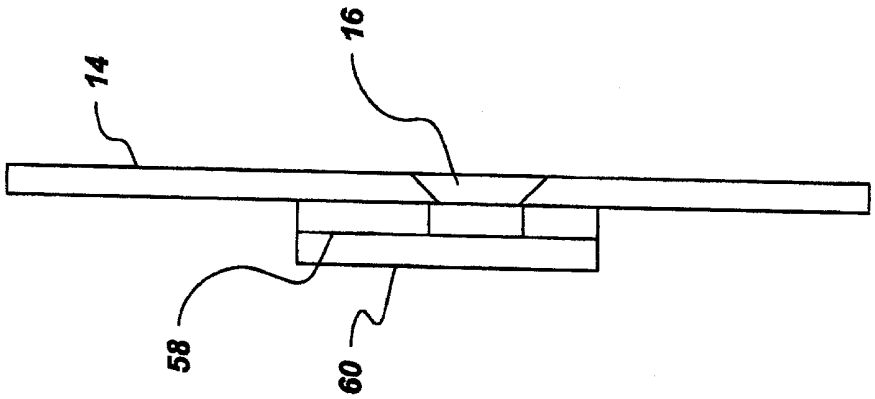


Fig. 4