



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2008/04/07
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2008/11/27
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2009/09/24
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2008/000484
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2008/142269
(30) Priorité/Priority: 2007/04/11 (FR07 02629)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *G01S 7/495* (2006.01),
F41G 1/35 (2006.01), *G01S 17/02* (2006.01)
(71) Demandeur/Applicant:
COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES LASERS CILAS, FR
(72) Inventeurs/Inventors:
DUVENT, JEAN-LOUIS, FR;
THOMAS, JEAN-YVES, FR;
MORIN, PIERRE, FR
(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF A UN LASER POUR LA DETECTION DE SYSTEMES OPTIQUES
GROSSISSANTS
(54) Title: METHOD AND SINGLE LASER DEVICE FOR DETECTING MAGNIFYING OPTICAL SYSTEMS

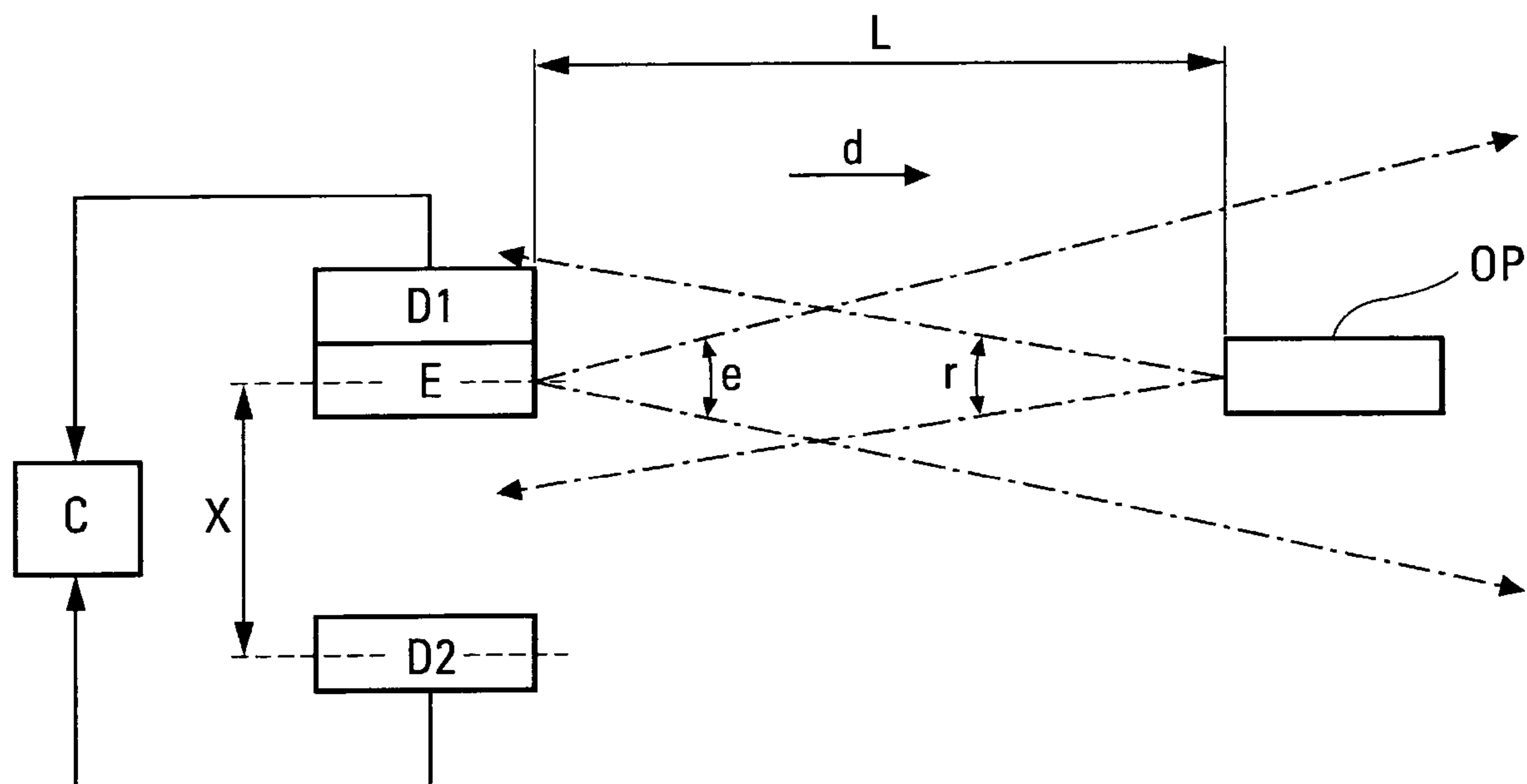
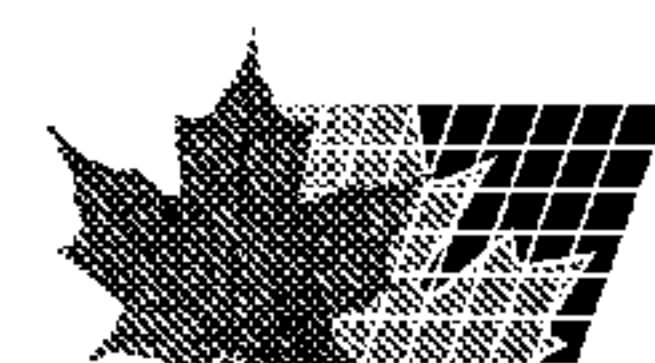


Fig. 1

(57) **Abrégé/Abstract:**

Selon l'invention, on éclaire la scène où peut se trouver ledit système optique grossissant (OP) par au moins une impulsion émise par un émetteur laser (E). L'émetteur laser (E) et un premier détecteur de la scène ainsi éclairée (D1) sont adjacents, alors qu'un second détecteur (D2) est écarté dudit émetteur (E) transversalement à la direction (d) de ladite scène.



(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
27 novembre 2008 (27.11.2008)(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/142269 A3(51) Classification internationale des brevets :
G01S 7/495 (2006.01) *F41G 1/35* (2006.01)
G01S 17/02 (2006.01)F-91620 Nozay (FR). **THOMAS, Jean-Yves** [FR/FR]; 10
Allée des Genêts, F-91620 Nozay (FR). **MORIN, Pierre**
[FR/FR]; 22, rue du Bas de la Ferme, F-91140 Villebon
Sur Yvette (FR).(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/000484(74) Mandataire : **BONNÉTAT, Christian**; Cabinet BONNÉ-
TAT, 29 rue de St. Petersburg, F-75008 Paris (FR).

(22) Date de dépôt international : 7 avril 2008 (07.04.2008)

(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,
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, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
07 02629 11 avril 2007 (11.04.2007) FR(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **COM-
PAGNIE INDUSTRIELLE DES LASERS CILAS**
[FR/FR]; 8, avenue Buffon, ZI La Source, F-45100 Or-
léans (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **DUVENT,**
Jean-Louis [FR/FR]; 34, chemin de la Croix Boisée,(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND SINGLE LASER DEVICE FOR DETECTING MAGNIFYING OPTICAL SYSTEMS

(54) Titre : PROCÉDÉ ET DISPOSITIF À UN LASER POUR LA DÉTECTION DE SYSTÈMES OPTIQUES GROSSISSANTS

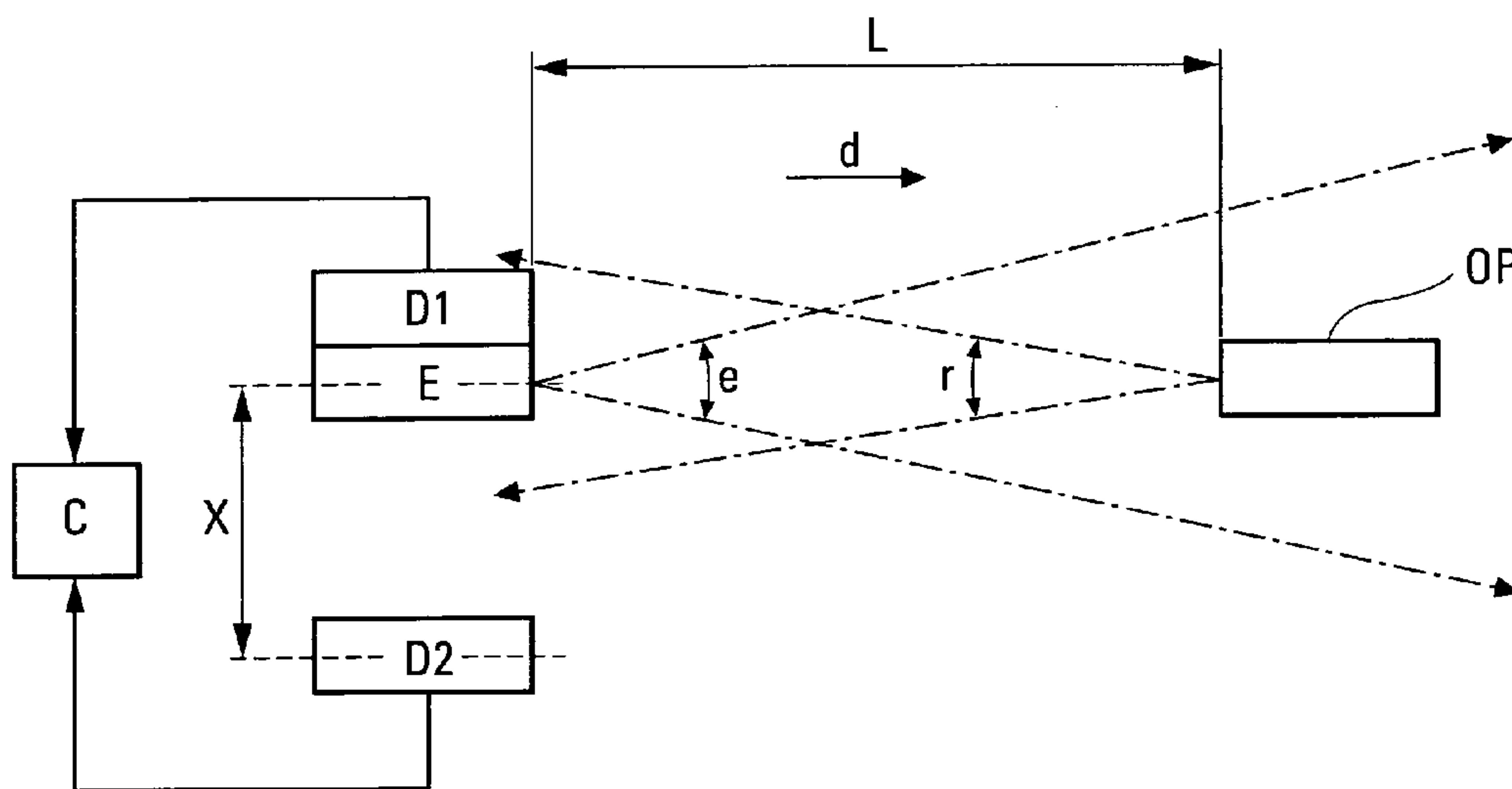


Fig. 1

(57) Abstract: The invention comprises illuminating a scene where said magnifying optical system (OP) may occur with at least one pulse generated by first laser transmitter (E). The laser transmitter (E) and a first detector of the scene thus illuminated (D1) are adjacent, while a second detector (D2) is remote from said transmitter (E) transversally to the direction (d) of said scene.

[Suite sur la page suivante]

WO 2008/142269 A3

WO 2008/142269 A3



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

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

22 janvier 2009

(57) Abrégé : Selon l'invention, on éclaire la scène où peut se trouver ledit système optique grossissant (OP) par au moins une impulsion émise par un émetteur laser (E). L'émetteur laser (E) et un premier détecteur de la scène ainsi éclairée (D1) sont adjacents, alors qu'un second détecteur (D2) est écarté dudit émetteur (E) transversalement à la direction (d) de ladite scène.

Procédé et dispositif à un laser pour la détection de systèmes optiques grossissants.

La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour la détection de systèmes optiques grossissants.

On sait que les systèmes optiques grossissants (tels que les lunettes de visée et les yeux) présentent la propriété de rétrofléchir la lumière. Aussi, pour détecter un tel système optique grossissant se trouvant
5 dans une scène, il est connu d'éclairer ladite scène par des impulsions laser et d'en prendre des images en synchronisme avec les éclairagements laser correspondants. Ainsi, sur lesdites images apparaît une tache lumineuse correspondant audit système optique grossissant.

10 Cependant, dans ladite scène ainsi éclairée, peuvent se trouver d'autres objets rétrofléchissants, tels que des catadioptrés de véhicules automobiles, des panneaux indicateurs, etc ... Il en résulte que les taches lumineuses montrées par les images ne correspondent pas obligatoirement à des systèmes optiques grossissants et qu'il existe donc une ambiguïté
15 quant à la détection de ces derniers.

La présente invention a pour objet de remédier à cet inconvénient.

A cette fin, selon l'invention, le procédé pour la détection d'un système optique grossissant se trouvant dans une scène avec d'autres objets aptes à rétrofléchir la lumière, procédé selon lequel on éclaire ladite scène par au moins une impulsion laser émise par un émetteur laser et
20 on procède à la prise d'une première image de ladite scène éclairée par ladite impulsion laser au moyen d'un premier détecteur observant ladite scène, ledit premier détecteur et ledit émetteur laser étant au moins approximativement adjacents transversalement à la direction de ladite scène,
25 est remarquable en ce que :

- on observe ladite scène par au moins un second détecteur écarté dudit émetteur laser transversalement à la direction de ladite scène ;
- au moyen dudit second détecteur, on procède à la prise d'au moins une seconde image de ladite scène éclairée par ladite impulsion laser ;
- 5 – on compare lesdites première et seconde images simultanées ; et
- on considère que l'un desdits objets est un système optique grossissant si son image est présente dans ladite première image de ladite scène, mais absente de ladite seconde image de ladite scène.

En effet, la demanderesse a observé que le cône de rétro réflexion
10 d'un système optique grossissant est très étroit (de l'ordre de 0,1 mrad), alors que celui des catadioptrés usuels est beaucoup plus large (au moins égal à 50 mrad). Ainsi, en écartant ledit second détecteur de l'émetteur, ledit second détecteur pourra recevoir la lumière émise rétro réfléchiée par les catadioptrés usuels, mais ne verra pas la lumière rétro réfléchiée par un
15 système optique grossissant.

Bien entendu, l'écart transversal entre le second détecteur et ledit émetteur permettant de bénéficier de l'invention dépend de la distance séparant le second détecteur et ledit système optique grossissant, ainsi que de l'angle du cône de rétro réflexion de celui-ci. Toutefois, l'expérience
20 a montré qu'un écart transversal fixe au moins égal à 200 mm, de préférence de l'ordre de 400 mm, permettait de discriminer un système optique d'un catadioptré usuel pour des distances comprises entre quelques mètres et plusieurs kilomètres.

Il est avantageux d'éclairer ladite scène au moyen d'une suite
25 d'impulsions laser émises par ledit émetteur laser, de procéder aux prises de couples d'images successifs comprenant chacun une première image et une seconde image simultanées correspondant à chaque impulsion laser de la suite et de comparer successivement la première image et la seconde image de chaque couple d'images.

La présente invention concerne de plus un dispositif pour la détection d'un système optique grossissant se trouvant dans une scène avec d'autres objets aptes à rétrofléchir la lumière, ledit dispositif comportant un émetteur laser pour éclairer ladite scène et un premier détecteur apte à
5 détecter la lumière rétrofléchie par lesdits objets éclairés par ledit émetteur, ledit premier détecteur et ledit émetteur laser étant au moins approximativement adjacents transversalement à la direction de ladite scène, le dispositif de détection étant remarquable en ce qu'il comporte :

- un second détecteur écarté dudit émetteur laser transversalement à la
10 direction de ladite scène et apte à détecter la lumière rétrofléchie par lesdits objets éclairés par ledit émetteur laser ; et
- un comparateur apte à comparer les images simultanées de ladite scène éclairée par ledit émetteur laser, prises respectivement par lesdits premier et second détecteurs.

15 Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 illustre schématiquement la présente invention dans le cas d'un système optique grossissant.

20 La figure 2 illustre schématiquement la présente invention dans le cas d'un catadioptré usuel.

Sur ces figures, on a représenté un dispositif conforme à la présente invention comportant un premier et un second détecteurs D1 et D2, par exemple du type à matrice CCD, et un émetteur laser impulsif E.

25 L'émetteur laser E et le premier détecteur D1 sont très proches l'un de l'autre et peuvent même former une seule unité physique. Ils sont orientés selon une direction d, vers une scène qui est distante de la distance L et dans laquelle se trouve un objet OP ou OR apte à rétrofléchir la lumière.

En revanche, le second détecteur D2 se trouve distant, transversalement à la direction d, d'un écart x par rapport à l'émetteur laser E.

Sur les figures 1 et 2, on a désigné l'angle du cône d'émission de l'émetteur laser E par e.

5 L'objet rétro réfléchissant OP, montré sur la figure 1, est un système optique grossissant, comme un œil, une lunette de visée, etc ... Par suite, son cône de rétro réflexion est étroit, avec un angle r, par exemple de l'ordre de 0,1 mrad. Il en résulte, comme représenté sur la figure 1, que la lumière émise par l'émetteur E adjacent au premier détecteur D1 et
10 rétro réfléchi par le système optique grossissant OP dans un tel cône de rétro réflexion étroit peut être reçu par ledit premier détecteur D1. En revanche, cette lumière émise par ledit émetteur E et rétro réfléchi par le système optique grossissant OP ne peut être reçue par ledit second détecteur D2, écarté de l'émetteur E.

15 Ainsi, lorsque l'objet rétro réfléchissant est un système optique grossissant OP, le second détecteur D2 ne peut recevoir la lumière émise par l'émetteur E écarté et rétro réfléchi par le système optique grossissant OP.

Lorsque, comme cela est représenté sur la figure 2, l'objet rétro réfléchissant est un catadioptré usuel OR, le cône de rétro réflexion de ce
20 dernier est large, avec un angle R, par exemple au moins égal à 50 mrad.

Il en résulte que la lumière émise par l'émetteur E et rétro réfléchi par l'objet OR est reçue, à la fois et simultanément par lesdits premier et second détecteurs.

25 L'émission laser de l'émetteur E peut être constituée par un train d'impulsions laser. Quant à eux, les détecteurs D1 et D2 sont aptes à former des premières et des secondes images de la scène dans laquelle se trouvent les objets rétro réfléchissants OP et OR en synchronisme avec lesdites impulsions laser, respectivement.

De ce qui précède, on déduit donc que :

- dans le cas où l'objet rétro réfléchissant est un catadioptré usuel OR, aussi bien lesdites premières images que lesdites secondes images formées respectivement par les détecteurs D1 et D2 comportent l'image de l'objet OR éclairé par lesdites impulsions laser, respectivement ; et
- dans le cas où l'objet rétro réfléchissant est un système optique grossissant OP, seules lesdites premières images formées par ledit premier détecteur D1 comportent l'image de l'objet OP éclairé par lesdites premières impulsions laser, lesdites secondes images formées par ledit second détecteur D2 ne pouvant comporter l'image de l'objet OP éclairé par lesdites impulsions laser.

Il résulte de ce qui précède que la comparaison, réalisée dans un comparateur C, d'une première et d'une seconde images simultanées formées respectivement par lesdits premier et second détecteurs D1 et D2 et correspondant à une même impulsion laser, permet de considérer que :

- si la première image et la seconde image comportent toutes les deux l'image de l'objet rétro réfléchissant, celui-ci est un catadioptré usuel ; et
- si seule la première image comporte l'image de l'objet rétro réfléchissant, celui-ci est un système optique grossissant.

L'expérience a montré que ce qui précède était vérifié lorsque l'écart transversal x entre l'émetteur E et le second détecteur D2 était au moins égal à 200 mm et, de préférence, de l'ordre de 400 mm.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour la détection d'un système optique grossissant (OP) se trouvant dans une scène avec d'autres objets (OR) aptes à rétro-réfléchir la lumière, procédé selon lequel on éclaire ladite scène par au moins une impulsion laser émise par un émetteur laser (E) et on procède à la prise d'une première image de ladite scène éclairée par ladite impulsion laser au moyen d'un premier détecteur (D1) observant ladite scène, ledit premier détecteur (D1) et ledit émetteur laser (E) étant au moins approximativement adjacents transversalement à la direction (d) de ladite scène, caractérisé en ce que :
- on observe ladite scène par au moins un second détecteur (D2) écarté dudit émetteur laser (E) transversalement à la direction (d) de ladite scène ;
 - au moyen dudit second détecteur (D2), on procède à la prise d'au moins une seconde image de ladite scène éclairée par ladite impulsion laser ;
 - on compare lesdites première et seconde images simultanées ; et
 - on considère que l'un desdits objets est un système optique grossissant (OP) si son image est présente dans ladite première image de ladite scène, mais absente de ladite seconde image de ladite scène.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écart transversal (x) entre ledit second détecteur (D2) et ledit émetteur laser (E) est au moins égal à 200 mm.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit écart transversal (x) est de l'ordre de 400 mm.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on éclaire ladite scène au moyen d'une suite d'impulsions laser émises par ledit émetteur laser (E), en ce qu'on procède aux prises de couples d'images successifs comprenant chacun une première

image et une seconde image simultanées correspondant à chaque impulsion laser de la suite et en ce qu'on compare successivement la première image et la seconde image de chaque couple d'images.

5. Dispositif pour la détection d'un système optique grossissant (OP) se trouvant dans une scène avec d'autres objets (OR) aptes à rétrofléchir la lumière, ledit dispositif comportant un émetteur laser (E) pour éclairer ladite scène et un premier détecteur (D1) apte à détecter la lumière rétrofléchie par lesdits objets éclairés par ledit émetteur (E), ledit premier détecteur (D1) et ledit émetteur laser (E) étant au moins approximativement adjacents transversalement à la direction (d) de ladite scène, caractérisé en ce qu'il comporte :
- un second détecteur (D2) écarté dudit émetteur laser (E) transversalement à la direction (d) de ladite scène et apte à détecter la lumière rétrofléchie par lesdits objets éclairés par ledit émetteur ; et
 - un comparateur (C) apte à comparer les images simultanées de ladite scène éclairée par ledit émetteur laser (E), prises respectivement par lesdits premier et second détecteurs (D1, D2).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'écart transversal (x) entre ledit second détecteur (D2) et ledit émetteur laser (E) est au moins égal à 200 mm.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit écart transversal (x) est de l'ordre de 400 mm.

1/1

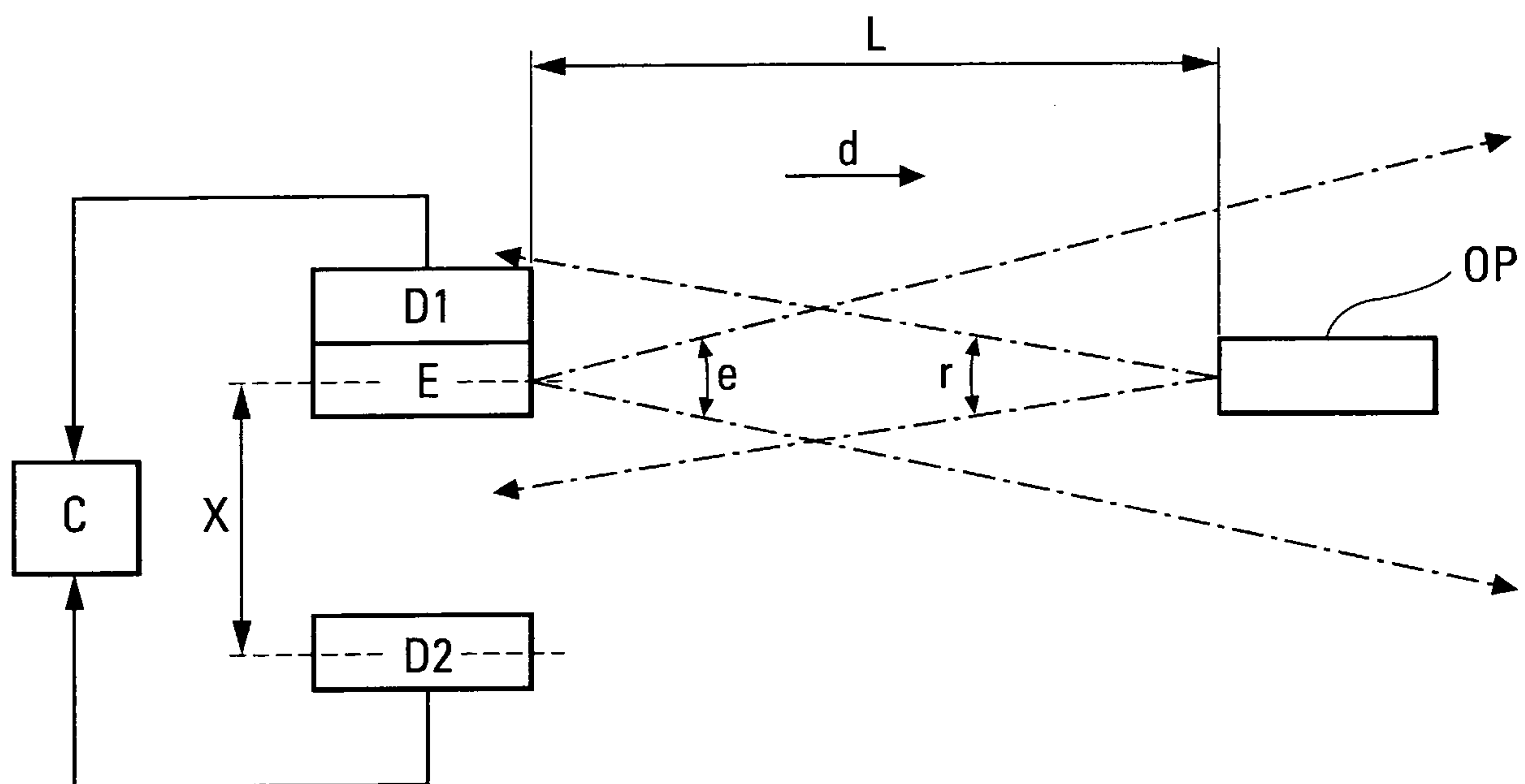


Fig. 1

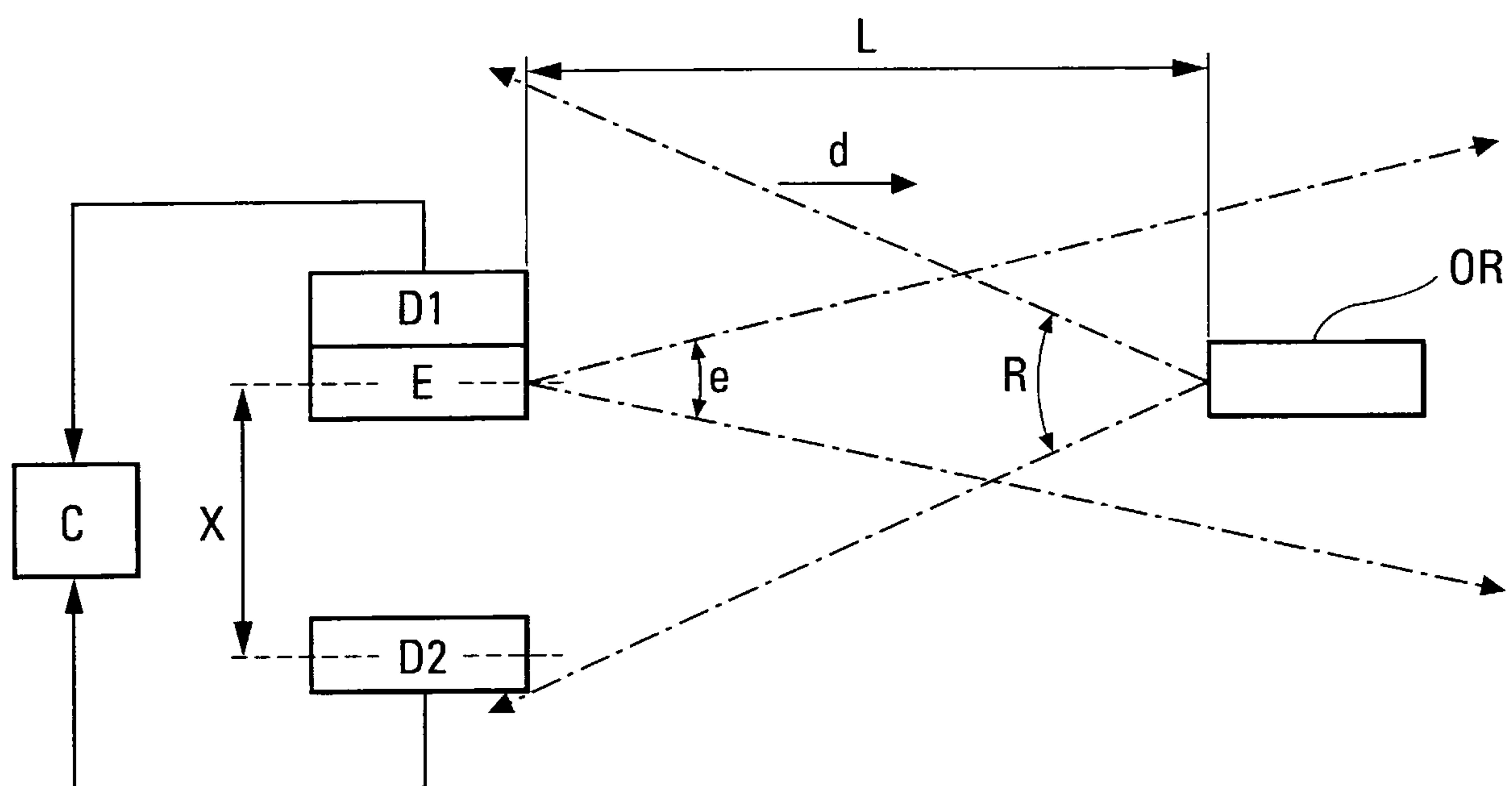


Fig. 2

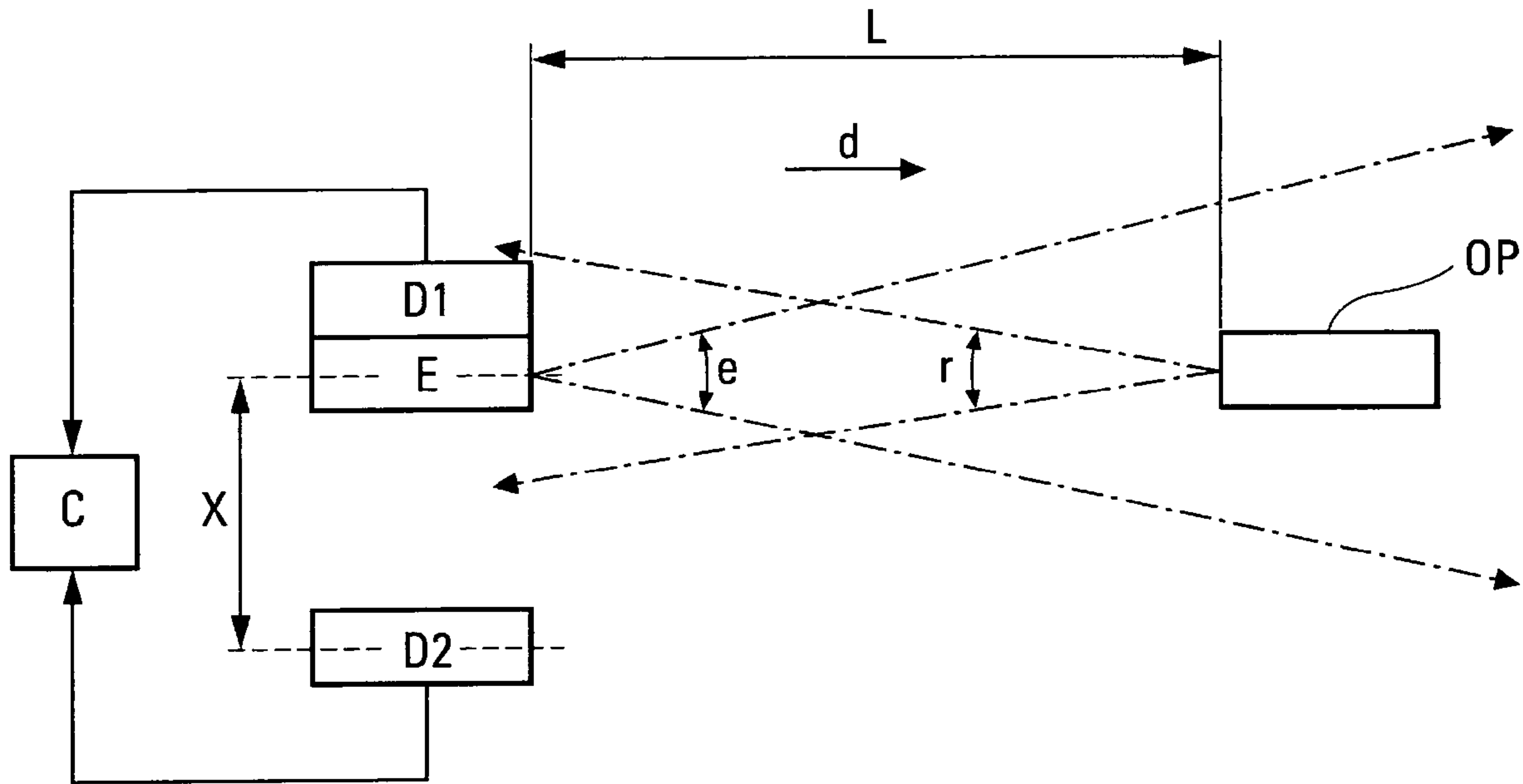


Fig. 1