(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 682 518**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **92 07472**

(51) Int Cl[5] : G 11 B 7/08

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 18.06.92.

(30) **Priorité** : 14.10.91 JP 26494291.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 16.04.93 Bulletin 93/15.

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

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

(71) **Demandeur(s) :** *PIONEER ELECTRONIC CORPORATION* — JP.

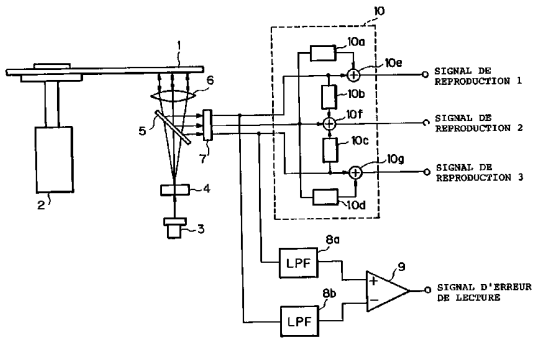
(72) **Inventeur(s) :** Kuribayashi Hiroki et Yokogawa Fumihiko.

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

(74) **Mandataire :** Cabinet Moutard.

(54) Moyen d'enregistrement optique et appareil pour lire un tel moyen.

(57) La présente invention concerne un moyen d'enregistrement optique (1) comprenant une pluralité de combinaisons de pistes dans lesquelles des données sont enregistrées à haute densité, l'entraxe de pistes étant plus petit qu'un diamètre de spot d'un faisceau de lecture d'un lecteur optique et l'écartement des pistes étant plus grand qu'une longueur d'onde d'interruption optique du lecteur optique et que l'entraxe de pistes, l'appareil de lecture comportant un dispositif de lecture (1 à 10) qui génère des spots de faisceaux de lecture en nombre égal à celui des pistes et la combinaison de pistes, et des moyens de détection d'erreur de lecture (8a, 8b, 9) pour détecter une différence de niveau entre deux signaux de lecture réfléchis par les périphéries intérieure et extérieure de la combinaison des pistes.



FR 2 682 518 - A1

MOYEN D'ENREGISTREMENT OPTIQUE ET APPAREIL POUR LIRE UN TEL MOYEN.

L'invention concerne un moyen d'enregistrement optique tel qu'un disque optique ou similaire ainsi qu'un appareil pour lire un tel moyen.

D'une manière générale, on sait que pour détecter une erreur de lecture sur un disque optique utilisé en tant que moyen d'enregistrement optique, on emploie usuellement un procédé (appelé procédé des trois faisceaux). Si ce procédé conventionnel est utilisé pour lire le disque optique sur lequel les données ont été enregistrées à une haute densité en resserrant un entraxe de pistes, un contraste clair-obscur ne peut pas être obtenu sur la piste "MARCHE" et sur la piste "ARRET". Le problème que pose cette solution consiste en ce que la détection d'une erreur de lecture ne peut pas être effectuée.

La présente invention a donc pour but de résoudre un tel problème. Elle a plus particulièrement pour objet la réalisation d'un moyen d'enregistrement optique sur lequel les données sont enregistrées à une haute densité, ainsi que d'un appareil de lecture d'un moyen d'enregistrement optique pour lire un tel moyen d'enregistrement.

Le moyen d'enregistrement optique selon l'invention a une pluralité de pistes en combinaison dont l'entraxe de pistes est plus étroit que le diamètre du spot d'un faisceau de lecture d'un lecteur optique et un écartement de pistes qui est plus grand qu'une longueur d'onde d'interruption optique du lecteur optique et qui est plus grand que l'entraxe de pistes, est fourni pour chaque combinaison de pistes.

L'appareil pour lire le moyen d'enregistrement optique tel que mentionné ci-dessus comprend selon l'invention : des moyens de lecture comprenant un lecteur optique générateur de faisceaux lumineux de lecture dont le nombre est égal au nombre des pistes constituant une combinaison de pistes ; et une section de détection d'erreurs de lecture pour détecter une différence de niveau entre deux signaux de lecture obtenus à partir des périphéries intérieure et extérieure de la combinaison de pistes dans les moyens de lecture, détectant ainsi une erreur de lecture.

Un mode d'exécution de l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins dans lesquels :

La figure 1 est un diagramme montrant une vue agrandie de pistes sur un moyen d'enregistrement optique selon la présente invention ;

La figure 2 est un diagramme montrant la construction d'un appareil pour lire un disque optique sur lequel des données ont été enregistrées à une haute densité conformément à la présente invention ;

Les figures 3A à 3E sont des diagrammes montrant les positions des spots de faisceaux lumineux de lecture par rapport aux pistes ; et

Les figures 4A à 4C sont des graphiques montrant une variation dans la quantité de lumière de réflexion depuis des spots SB, SA et SC et les variations de la différence entre les quantités de lumière de réflexion depuis les spots SA et SC.

La figure 1 est un diagramme agrandi d'une section de pistes sur un moyen d'enregistrement optique selon l'invention. Dans la figure 1, PT désigne un entraxe de pistes qui forment ensemble une combinaison de pistes. L'entraxe de pistes est plus étroit que le diamètre du spot d'un faisceau de lecture d'un lecteur optique. Le diamètre du spot est égal à un diamètre du faisceau à un niveau de $1/e^2$ de la crête de puissance du faisceau, et a une valeur d'environ 0,82 λ/NA (λ : longueur d'onde, NA : ouverture numérique). Dans la figure 1, PG indique un intervalle entre les combinaisons de pistes et est fixé à un intervalle qui est plus grand qu'une longueur d'onde d'interruption optique d'un lecteur optique et est plus grand que l'entraxe de pistes. La longueur d'onde d'interruption est égale à environ 0,5 λ/NA (λ : longueur d'onde, NA : ouverture numérique). Bien que la combinaison de pistes soit formée par trois pistes dans la figure 1, le nombre de pistes peut être fixé à une valeur arbitraire de deux ou plus.

La figure 2 est un diagramme montrant la construction d'un appareil de lecture selon l'invention.

Lorsqu'un disque optique 1, utilisé en tant que moyen d'enregistrement optique, est mis en rotation par un moteur d'entraînement rotatif 2, disque optique sur lequel la piste en combinaison est formée de trois pistes, un faisceau laser émis depuis une source de lumière laser 3 est divisé en trois faisceaux par une lentille de diffraction 4. Ces trois faisceaux passent à

travers un miroir semi-réfléchissant 5 et sont projetés sur la combinaison de pistes du disque optique 1 à travers une lentille d'un objectif 6. Trois faisceaux lumineux de lecture reflétés par le disque optique 1 frappent le miroir semi-réfléchissant 5 à travers la lentille de l'objectif 6. Les trois faisceaux lumineux de lecture sont dirigés vers un photodétecteur 7 par le miroir semi-réfléchissant 5 et sont convertis en signaux électriques et sont émis comme des signaux de reproduction 1 à 3 à travers un circuit d'élimination d'interférences 10, respectivement. Le circuit d'élimination d'interférence 10 supprime l'interférence entre les pistes contiguës, par exemple, par le procédé suivant.

Plus précisément, le circuit d'élimination d'interférences 10 effectue l'élimination d'interférences en ajoutant aux circuits additionneurs 10e à 10g respectivement, tous les signaux en provenance du photodétecteur 7 et, parmi les signaux électriques en provenance des pistes contiguës, le(s) signal(aux) obtenu(s) en transmettant ces signaux électriques à travers des circuits de filtrage 10a à 10d pour corriger une différence de temps qui se produit en raison d'une distance des spots du faisceau de lecture dans la direction des pistes, atténuant le signal électrique et effectuant une inversion de phase du signal électrique. Si la distance entre les spots du faisceau de lecture dans les directions des pistes est fixée à une valeur qui est un multiple entier de l'horloge des données à enregistrer, un temps de retard pour corriger la différence de temps devient égal à une valeur qui est un multiple entier de l'horloge des données. Cependant, il est préférable de déterminer la distance du spot de faisceau à une telle valeur, de manière à faciliter la conception du circuit. Afin d'éliminer l'interférence avec une grande précision, des filtres transversaux sont utilisés comme des circuits de filtrage 10a à 10d et les coefficients des filtres sont optimisés de manière à minimiser l'interférence des

signaux de reproduction 1 à 3. Parmi les signaux électriques, deux signaux électriques correspondant aux faisceaux lumineux de lecture en provenance des périphéries intérieure et extérieure de la combinaison de pistes sont fournis à un soustracteur 9 comprenant, par exemple, un amplificateur différentiel à travers des filtres passe-bas 8a et 8b. Le soustracteur 9 génère une différence de niveau entre ces deux signaux en tant que signal d'erreur de lecture. Ce signal d'erreur de lecture est fourni à un servosystème (non représenté), par exemple, pour déplacer la lentille de l'objectif 6 dans la direction radiale du disque 1 et pour exécuter l'opération de lecture. Bien que dans le mode de réalisation représenté figure 2, l'appareil de lecture est conçu pour un disque optique dans lequel la combinaison de pistes comprend trois pistes, quand le nombre de pistes de la combinaison de pistes est égal à deux, quatre ou plus, les faisceaux de lecture, dont le nombre est égal au nombre de pistes dans chaque combinaison de pistes sont traités suivant le nombre des pistes dans la combinaison de pistes.

Les figures 3A à 3E sont des diagrammes permettant d'expliquer le principe de la détection d'erreur de lecture selon l'invention et de montrer les positions des spots de faisceaux lumineux de lecture par rapport aux pistes. Les figures 3A à 3E montrent un exemple du fonctionnement du disque optique dans lequel la combinaison de pistes comprend trois pistes. Dans les dessins, les cercles SA, SB et SC représentent des spots de faisceaux qui sont projetés sur le disque optique. Les lignes continues 1, 2 et 3, ensemble, indiquent une combinaison de pistes du disque optique.

Dans le cas de la figure 3A, étant donné que les deux spots SA et SC se trouvent sur les pistes, les émissions des spots de faisceaux satisfont à la condition $SA - SC = 0$.

Dans le cas de la figure 3B, étant donné que le spot SA se trouve sur la piste et que le spot SC se trouve sur la surface du miroir, le spot SA devient sombre à cause d'une diffraction du sillon, et satisfait à la condition SA - SC < 0.

Dans le cas de la figure 3C, étant donné que les deux spots SA et SC se trouvent sur la piste, la condition SA - SC = 0 est satisfaite.

Dans le cas de la figure 3D, étant donné que le spot SA se trouve sur la surface du miroir et que le spot SC se trouve sur la piste, le spot SC devient sombre à cause d'une diffraction du sillon, et satisfait à la condition SA - SC > 0.

Dans le cas de la figure 3E, étant donné que les deux spots SA et SC se trouvent sur les pistes, la condition SA - SC = 0 est satisfaite.

C'est pourquoi, lorsque les émissions de SA et SC sont égales, c'est-à-dire lorsque SA - SC = 0, le spot suit le centre de la piste. Lorsque le spot sont est dévié dans une direction ou dans l'autre, le signal d'erreur de lecture de SA - SC n'est plus égal à 0 mais a une valeur positive ou négative, de sorte que l'erreur de lecture peut être détectée.

Les figures 4A et 4B sont des graphiques montrant la façon de laquelle la quantité de lumière des spots SA, SB et SC change par rapport à la position, dans la direction radiale du disque du lecteur optique générant les spots SA, SB et SC. La figure 4C est un graphique montrant une différence entre la quantité de lumière des spots SA et SC, c'est-à-dire le signal d'erreur de lecture.

Dans la figure 4A, une ligne continue montre une quantité de lumière de réflexion en provenance du spot SB et un

axe d'abscisse indique une position du spot SB dans la direction radiale du disque. Dans le dessin, les chiffres de référence 1, 2 et 3 montrent une piste en combinaison et une partie entre les pistes 3 et 1 montre un écartement entre les groupes de pistes.

Dans la figure 4B, une ligne continue et une ligne un pointillé montrent les quantités de lumière de réflexion provenant des spots SA et SC et un axe d'abscisse indique une position du spot SB dans la direction radiale du disque d'une façon similaire à la figure A. Dans la figure 4B, la ligne en pointillé correspond au spot SA et la ligne continue correspond au spot SC, les changements des quantités de lumière de réflexion des spots SA et SC étant illustrées quand le lecteur optique est positionné de manière à ce que le changement de la quantité de lumière de réflexion du spot SB devienne comme montré à figure 4A.

Dans la figure 4C, une ligne continue montre une différence entre les quantités de lumière de réflexion des spots SA et SC, c'est-à-dire un signal d'erreur de lecture et un axe d'abscisse indique une position du spot SB dans la direction radiale du disque d'une façon similaire à la figure 4A.

Dans le moyen d'enregistrement optique selon l'invention, une pluralité de pistes sont formées comme une piste en combinaison, une distance entre des pistes en combinaison contiguës est prévue pour être plus grande que l'entraxe de pistes dans chaque piste en combinaison. Un faisceau de lecture est projeté sur chaque combinaison de pistes et le signal d'erreur de lecture est obtenu par les signaux de reproduction dérivés des pistes aux périphéries intérieure et extérieure de chaque combinaison de pistes, exécutant ainsi un auto-contrôle de lecture. Ainsi, la lecture de chaque piste peut être effectuée avec un entraxe de pistes qui est plus étroit que celui

du procédé des trois faisceaux conventionnel et la densité d'enregistrement du moyen d'enregistrement optique peut être augmentée. Etant donné qu'une pluralité de pistes peut être lue simultanément, une vitesse de transfert qui est plus rapide qu'une valeur conventionnelle par un facteur correspondant au nombre de pistes dans chaque combinaison de pistes peut être obtenue.

REVENDICATIONS

1. Moyen d'enregistrement optique ayant une pluralité de combinaison de pistes dont l'entraxe de pistes (PT) est plus petit qu'un diamètre du spot (SA, SB, SC) d'un faisceau de lecture d'un lecteur optique, caractérisé en ce que l'écartement (PG) des combinaisons de pistes est plus grand qu'une longueur d'onde d'interruption optique du lecteur optique et est plus grand que l'entraxe (PT) des pistes.

2. Appareil pour lire un moyen d'enregistrement optique comprenant une pluralité de combinaisons de pistes dont l'entraxe de pistes (PT) est plus petit qu'un diamètre du spot d'un faisceau de lecture d'un lecteur optique et dans lequel l'écartement (PG) des combinaisons de pistes est plus grand qu'une longueur d'onde d'interruption optique du lecteur optique et est plus grand que l'entraxe (PT) des pistes, caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens d'entraînement en rotation (2) pour mettre en rotation ledit moyen d'enregistrement optique (1) ;
- un lecteur optique conçu pour projeter, sur ledit moyen d'enregistrement optique (1), une pluralité de faisceaux de lecture dont le nombre est égal à celle des pistes dans ladite combinaison de pistes et dont la distance est égale à l'entraxe de pistes (PT) sur une surface d'enregistrement dudit moyen d'enregistrement optique (1), pour recevoir individuellement chacun des faisceaux de réflexion desdits faisceaux de lecture depuis ladite surface d'enregistrement (1), en produisant ainsi des signaux de reproduction ; et
- un circuit de détection d'erreurs de lecture (8a, 8b, 9) pour obtenir une différence entre les composantes à basse fréquence desdits signaux de reproduction dérivés de faisceaux lumineux réfléchis à la fois par les péri-

phéries intérieure et extérieure de ladite combinaison de pistes.

3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que la distance entre des spots (SA, SB, SC) des faisceaux dudit lecteur optique dans la direction des pistes est fixée à une valeur qui correspond à un multiple entier d'une horloge de données à enregistrer.

Fig. 1

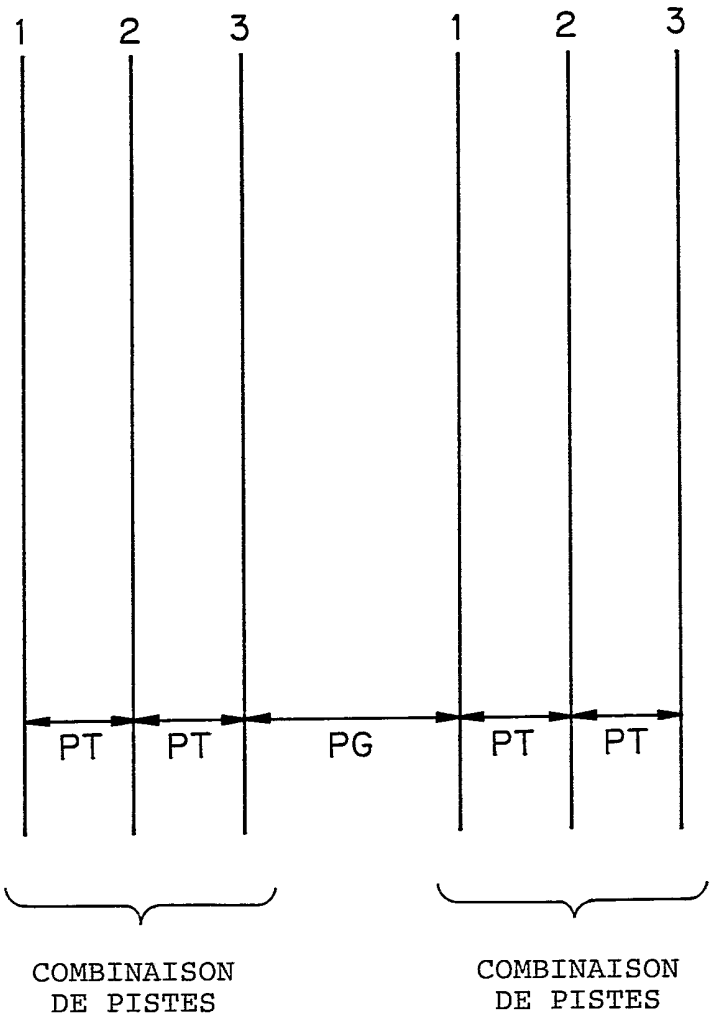

1
2
3
1
2
3
PT
PT
PG
PT
PT
COMBINAISON DE PISTES
COMBINAISON DE PISTES

Fig. 2

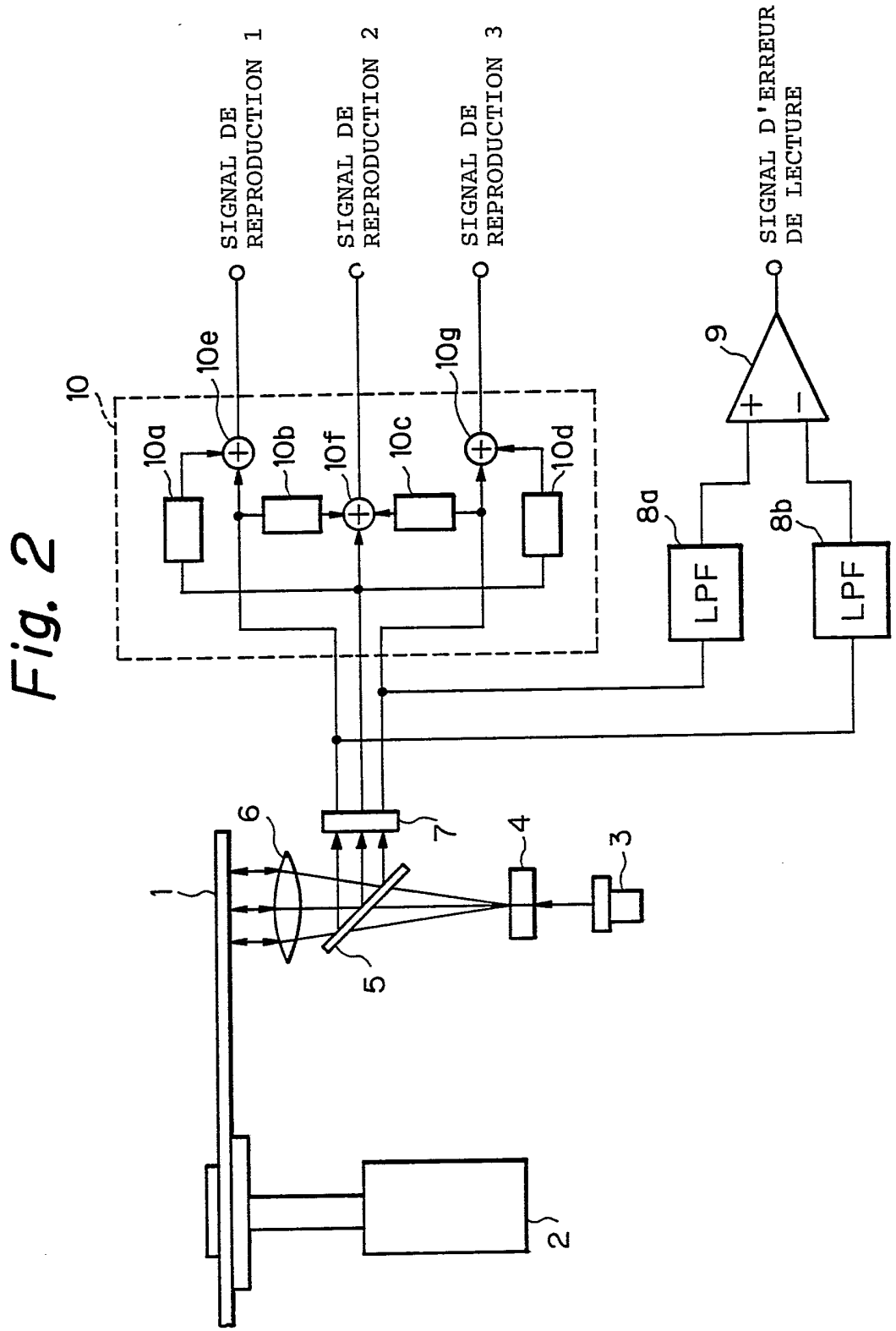

SIGNAL DE REPRODUCTION 1
SIGNAL DE REPRODUCTION 2
SIGNAL DE REPRODUCTION 3
SIGNAL D'ERREUR DE LECTURE
10
10a
10b
10f
10c
10d
10e
10g
9
8a
8b
LPF
LPF
6
7
4
3
1
5
2

Fig. 3A

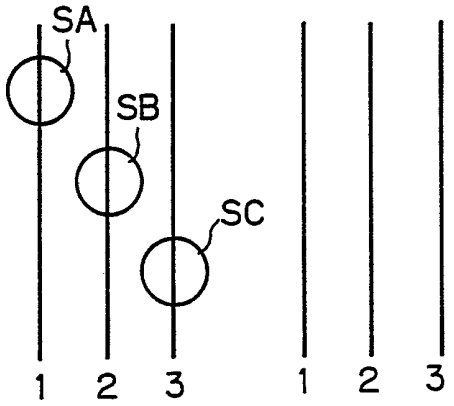


Fig. 3D

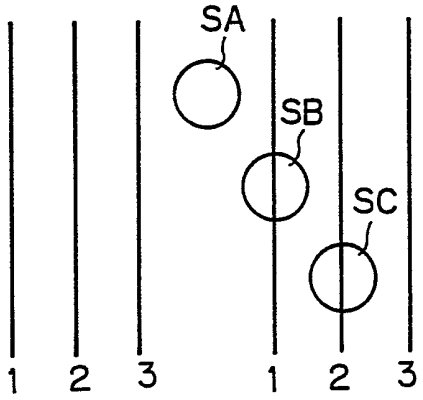


Fig. 3B

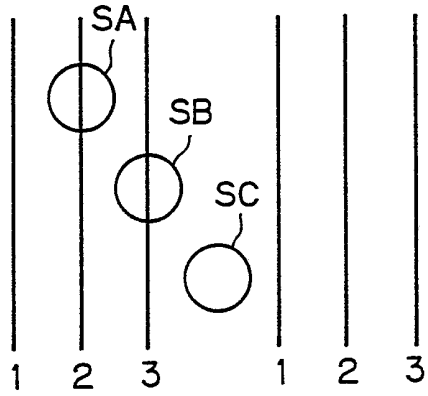


Fig. 3E

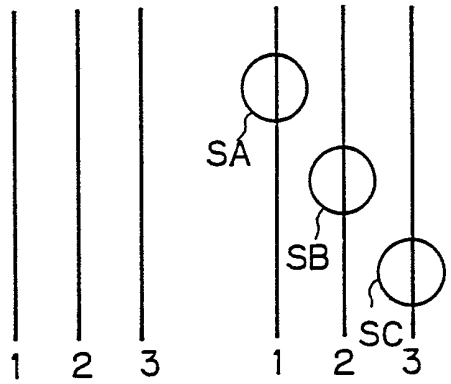


Fig. 3C

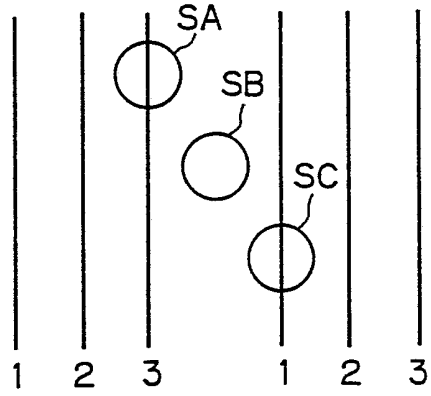


Fig. 4A

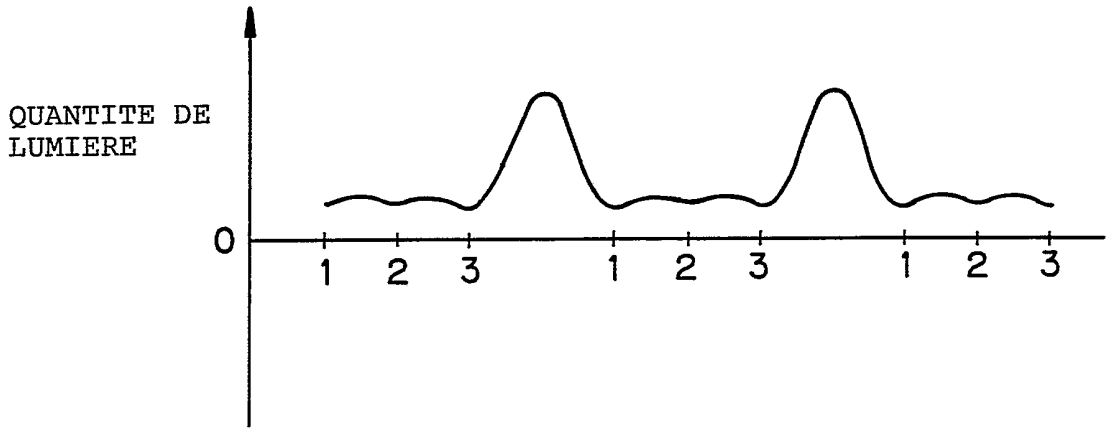


Fig. 4B

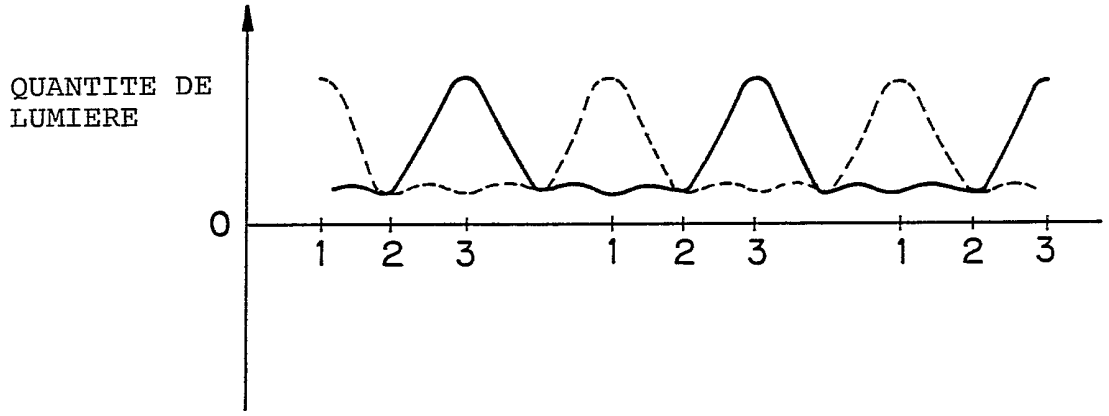


Fig. 4C

