

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.12.97.

30 Priorité : 30.12.96 KR 9677271.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 03.07.98 Bulletin 98/27.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : DAEWOO ELECTRONICS CO LTD  
— KR.

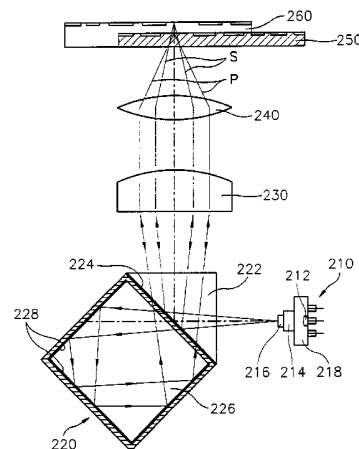
72 Inventeur(s) : LEE KEUN JONG.

73 Titulaire(s) : .

74 Mandataire : CABINET DEGRET.

54 APPAREIL D'ENREGISTREMENT-LECTURE OPTIQUE A DOUBLE FOYER.

57 Cet appareil permet de lire des informations enregistrées sur des premier ou second disques 250, 260 d'épaisseurs différentes et comprend un élément holographique 210, pour émettre deux faisceaux laser de longueurs d'onde différentes et convertir en signaux électriques les informations d'un faisceau réfléchi incident, des moyens de polarisation 220, pour séparer les deux faisceaux laser, incidents dans une première direction, en une onde extraordinaire S et une onde ordinaire P, diriger ces ondes suivant deux trajets différents dans une seconde direction perpendiculaire, et réfléchir vers l'élément holographique le faisceau incident dans la seconde direction et réfléchi par un disque, une lentille collimatrice 230, pour rendre parallèles les deux ondes en rendant parallèle le faisceau réfléchi provenant du disque afin de diriger sur les moyens de polarisation les faisceaux rendus parallèles, et une lentille d'objectif 240 pour focaliser respectivement sur chaque disque les ondes mises en forme et diriger vers la lentille collimatrice les faisceaux réfléchis par les deux disques.



FR 2 757 990 - A1



Appareil d'enregistrement-lecture optique à double foyer

La présente invention concerne un appareil d'enregistrement-lecture optique, plus particulièrement un appareil d'enregistrement-lecture optique servant à enregistrer des informations sur un disque optique et à les reproduire à partir de celui-ci, sur un enregistreur-lecteur de disques compacts, un enregistreur-lecteur de disques polyvalents numériques («digital versatile disc» en anglais), ci-après appelés en bref DVD, ou analogue.

En général, un appareil d'enregistrement-lecture optique enregistre des informations sur un disque optique, et les reproduit à partir de celui-ci, en faisant converger des faisceaux optiques sur le disque optique.

Lorsque l'appareil d'enregistrement-lecture optique enregistre des informations sur un disque optique, un faisceau optique émis par un laser à semi-conducteur est focalisé sur une surface d'enregistrement d'informations du disque optique sous forme de spots de faisceau et élève la température de la surface d'enregistrement d'informations jusqu'au point de Curie. La surface d'enregistrement d'informations perd alors sa coercitivité et est aimantée de manière à correspondre au champ magnétique extérieur appliqué. Ensuite, l'émission du faisceau optique est arrêtée, le champ magnétique extérieur est maintenu tel qu'il est et la température de la surface d'enregistrement d'informations est abaissée. Lorsque la température tombe au-dessous du point de Curie, la surface d'enregistrement d'informations aimantée est maintenue telle qu'elle est, bien que le champ magnétique extérieur soit modifié, de sorte que l'enregistrement de l'information est achevé.

Lorsque l'appareil d'enregistrement-lecture optique reproduit des informations à partir d'un disque optique, le laser à semi-conducteur envoie un faisceau optique, à une température inférieure au point de Curie, sur la surface d'enregistrement d'informations du disque optique. La surface d'enregistrement d'informations a alors un effet Kerr, ou effet magnéto-optique, sur le faisceau optique focalisé, de sorte que le plan de polarisation du faisceau optique est l'objet d'une rotation suivant un angle dépendant de l'état aimanté de la surface d'enregistrement d'informations. L'appareil d'enregistrement-

lecture optique reproduit ainsi les informations contenues sur le disque optique, en détectant l'état aimanté de la surface d'enregistrement d'informations, sur la base de l'angle dont a tourné le plan de polarisation.

5 Une piste d'informations est formée sur la surface du disque optique suivant une forme concentrique ou en spirale avec un intervalle déterminé. Des données peuvent être enregistrées en une position préfixée sur le disque optique, ou être reproduites à partir de cette position, au moyen de cette piste  
 10 d'informations. Un réglage de foyer et une commande de recherche de piste doivent être effectués pour enregistrer et reproduire les données d'une manière précise. Ceci signifie que le faisceau optique est commandé de façon à être focalisé sur la piste d'informations et à faire l'objet d'une recherche de  
 15 piste sur la piste. Par suite, la tête optique détecte un signal d'erreur d'asservissement comprenant un signal d'erreur de focalisation et un signal d'erreur de recherche de piste. Un actionneur de lentille d'objectif ajuste la lentille d'objectif suivant la direction de foyer et de recherche de piste sur la  
 20 base du signal d'erreur d'asservissement ainsi détecté.

Les supports d'enregistrement optique de données peuvent être classés en disques compacts (CD), dont l'épaisseur est de 1,2 mm, et en disques polyvalents numériques (DVD) dont l'épaisseur est de 0,6 mm. Le pas de piste des CD et la longueur  
 25 minimale entre les alvéoles du signal enregistré sont respectivement de 1,6 micromètre et 0,834 micromètre, tandis que le pas de piste et la longueur minimale entre alvéoles du DVD sont respectivement de 0,74 micromètre et 0,4 micromètre. Ainsi, le pas de piste et la longueur entre alvéoles des CD  
 30 sont différents de ceux des DVD. Les aberrations sphériques des CD et des DVD ne coïncident donc pas entre elles, étant donné que le diamètre du spot optique servant à la lecture des CD est différent de celui des DVD. Il n'est donc pas possible de procéder à une reproduction des données des CD et des DVD en utilisant un appareil d'enregistrement-lecture optique unique. Les  
 35 données ne peuvent pas être reproduites d'une manière précise en raison de l'erreur due au bruit, à laquelle s'ajoute l'aberration optique résultant de la différence d'épaisseur entre les deux disques, dans le cas de la reproduction de données

de CD et de DVD en utilisant un appareil d'enregistrement-lecture optique unique.

Pour les raisons ci-dessus, l'appareil classique d'enregistrement-lecture optique ne peut seulement lire que des CD ou que des DVD.

Il a récemment été suggéré un appareil d'enregistrement-lecture optique qui utilise un système à double foyer dans lequel sont disposées à la fois une lentille optique holographique et une lentille d'objectif pour faire converger sur la surface d'un disque les deux spots qui diffèrent l'un de l'autre, en corrigeant l'aberration sphérique de manière à lire à la fois, d'une manière sélective, les informations enregistrées sur CD et sur DVD.

La figure 1 est une vue schématique d'un appareil classique d'enregistrement-lecture optique. Comme le montre la figure 1, un appareil optique à double foyer comprend une diode laser 10 qui émet un faisceau laser dont la longueur d'onde correspond à des informations optiques. Un réseau de diffraction 20 est disposé au-dessus de la diode laser 10, ce réseau de diffraction séparant le faisceau laser incident en trois faisceaux, à savoir des faisceaux diffractés d'ordre 0 et d'ordre +/- 1. Un séparateur de faisceau 30, qui est incliné sous un angle préfixé, est disposé au-dessus du réseau de diffraction 20, de manière à transmettre le faisceau incident provenant du réseau de diffraction 20 et à faire se réfléchir le faisceau réfléchi par le disque optique et se propageant dans le sens opposé. Une lentille collimatrice 40, qui met le faisceau réfracté en forme de faisceau parallèle, est disposée au-dessus du séparateur de faisceau 30. Une lentille 60 à double foyer, dans laquelle à la fois une lentille optique holographique 50 et une lentille d'objectif 70 sont disposées de manière à faire converger et focaliser les faisceaux parallèles sur la surface d'un DVD 80 (appelé ci-après "premier disque") ou d'un CD 90 (appelé ci-après "second disque") en vue de lire les informations enregistrées, est disposée au-dessus de la lentille collimatrice 40. Une lentille de production d'astigmatisme 100, servant à détecter l'erreur de focalisation qui est présentée par le faisceau laser qui est réfléchi par le séparateur de faisceau 30 et a été réfléchi par les disques 80 et 90, cette

erreur accompagnant ainsi les informations enregistrées sur ces disques 80 et 90, est disposée latéralement par rapport au séparateur de faisceau 30. Un photodétecteur 110, qui détecte les informations optiques qui ont traversé la susdite lentille d'astigmatisme et convertit les informations optiques en un signal électrique, est disposé latéralement par rapport à la lentille d'astigmatisme 110.

L'appareil classique d'enregistrement-lecture optique qui présente la structure ci-dessus fonctionne de la manière qui suit.

Le faisceau laser, qui possède une longueur d'onde d'oscillation préfixée, parvient d'abord sur le réseau de diffraction 20 en provenance de la diode laser 10. Le faisceau laser incident traverse le réseau de diffraction 20 et est séparé en trois faisceaux, à savoir des faisceaux diffractés d'ordre 0 et d'ordre +/- 1. Ces trois faisceaux sont utilisés pour détecter les erreurs de focalisation et de recherche de piste. Ces trois faisceaux parviennent sur le séparateur de faisceau 30 après avoir traversé le réseau de diffraction 20, puis ils traversent partiellement ce séparateur de faisceau 30. Les faisceaux laser transmis parviennent sur la lentille collimatrice 40 à partir du séparateur de faisceau 30 et sont alors transformés en faisceaux parallèles. Les faisceaux laser qui ont été transformés en faisceaux parallèles parviennent sur la lentille optique holographique 50 de la lentille 60 à double foyer, dans laquelle les faisceaux parallèles sont diffractés et les aberrations sphériques des faisceaux sont corrigées. Les faisceaux laser diffractés sont condensés par la lentille d'objectif 70 et convergent sur deux spots différents dont les diamètres sont respectivement de 1,6  $\mu\text{m}$  et 0,8  $\mu\text{m}$  et ils sont envoyés sur les surfaces des alvéoles de signal du premier disque 80 et du second disque 90. Les faisceaux appliqués sont diffractés par les alvéoles du disque, puis réémis hors de la lentille d'objectif 70. Grâce à cette façon de procéder, seuls certains des faisceaux incidents sont renvoyés au détecteur optique, lequel peut détecter une différence se présentant dans l'intensité des faisceaux. Plus précisément, les intensités des faisceaux renvoyés sont réduites, étant donné que les faisceaux réfléchis interfèrent entre eux au fond et à la partie supé-

rieure des alvéoles dont la profondeur est fixée à  $\lambda/4$  par rapport à la longueur d'onde, de sorte que les longueurs d'onde des faisceaux réfléchis diffèrent entre elles d'une demi-longueur d'onde.

5 Les faisceaux modulés qui sont réfléchis à partir du premier disque 80 ou du second disque 90 parviennent sur le séparateur de faisceau 30 en passant par la lentille 60 à double foyer et la lentille collimatrice 40. Le séparateur de faisceau 30 empêche les faisceaux réfléchis d'être renvoyés sur la diode laser 10. Le séparateur de faisceau 30 dirige les faisceaux réfléchis modulés vers la lentille d'astigmatisme 100. Cette lentille 100 produit un astigmatisme permettant de détecter les erreurs de focalisation et les trajets des faisceaux sont modifiés de manière que les faisceaux soient dirigés vers le photodétecteur. Les faisceaux réfléchis dont les trajets sont modifiés parviennent sur le photodétecteur 110. Ce photodétecteur 110 convertit en signaux électriques les faisceaux contenant la fréquence radio (RF), l'erreur de focalisation, la commande de changement de piste et les informations. Les signaux électriques convertis sont démodulés et reproduits sous forme d'un signal original par un circuit de commande (non représenté).

15 Les faisceaux laser émis par la diode laser 10 sont condensés sur des spots, situés à la surface des disques, en traversant la lentille optique holographique 50. Les aires et les foyers des spots sur lesquels les faisceaux laser sont condensés diffèrent entre eux. Ainsi, l'appareil d'enregistrement-lecture optique peut lire les informations d'une manière sélective à partir du disque dont l'épaisseur est 1,2 mm et du disque dont l'épaisseur est 0,6 mm.

30 Toutefois, dans l'appareil classique d'enregistrement-lecture optique tel que décrit ci-dessus, le séparateur de faisceau 30 polarise le faisceau laser au moyen des couches polarisantes multiples appliquées en revêtement sur la surface inclinée des deux prismes à angle droit. Ceci signifie que le séparateur de faisceau 30 sépare le faisceau incident en faisceau polarisé et faisceau réfléchi au moyen d'une polarisation du faisceau incident à raison de  $90^\circ$ . Dans le cas où l'appareil d'enregistrement-lecture optique lit les informations enregis-

trées sur un disque optique haute densité du type du premier disque, il se produit une perte d'intensité du faisceau, étant donné que le séparateur de faisceau 30 ne transmet qu'une partie préfixée du faisceau incident. Par ailleurs, étant donné que les trajets du faisceau incident et du faisceau réfléchi diffèrent l'un de l'autre dans l'appareil classique d'enregistrement-lecture optique à double foyer, l'agencement de montage de la diode laser 10 et du photodétecteur 110 est complexe. La miniaturisation de l'appareil est donc difficile en raison de l'augmentation de taille de la tête d'enregistrement-lecture optique. En outre, dans la lentille 60 à double foyer qui condense les deux foyers sur les disques en fonction de l'épaisseur du disque, une qualification élevée est requise pour monter la lentille optique holographique 50 et la lentille d'objectif 70 d'une manière précise. La fabrication de la lentille 60 à double foyer est donc très difficile. En outre, le réglage de l'intensité lumineuse de la diode laser 10 est difficile et une divergence du parallélisme des faisceaux est créée en raison du manque de concordance dans l'épaisseur des disques. La fiabilité de l'appareil d'enregistrement-lecture optique à double foyer est donc réduite en raison de l'augmentation du rapport d'erreur. Par ailleurs, la facilité de fabrication de l'appareil d'enregistrement-lecture optique est réduite, étant donné qu'un réglage précis de chaque composant est exigé, et un grand nombre des composants mentionnés ci-dessus doivent conserver des distances préfixées et être en même temps séparés les uns des autres.

Le but de la présente invention est de fournir un appareil d'enregistrement-lecture optique à double foyer qui puisse reproduire d'une manière sélective les informations enregistrées sur un disque compact et sur un disque polyvalent numérique en utilisant des faisceaux laser produits par une diode laser à deux longueurs d'onde.

Pour atteindre ce but, la présente invention a pour objet un appareil d'enregistrement-lecture optique, permettant de lire des informations enregistrées sur un premier et un second disques ayant des épaisseurs différentes, l'appareil d'enregistrement-lecture optique étant caractérisé en ce qu'il comprend :

un élément optique holographique, servant à émettre un premier et un second faisceaux laser dont les longueurs d'onde diffèrent l'une de l'autre et à convertir en signaux électriques les informations d'un faisceau réfléchi incident,

5 des moyens de polarisation, servant à séparer les premier et second faisceaux laser, qui sont incidents dans une première direction, en une onde extraordinaire et une onde ordinaire, à diriger l'onde extraordinaire et l'onde ordinaire suivant deux trajets différents dans une seconde direction qui est perpendiculaire à la première direction, et à réfléchir vers l'élément optique holographique le faisceau qui est incident dans la seconde direction et a été réfléchi à partir d'un disque,

10 une lentille collimatrice, servant à mettre en forme l'onde extraordinaire et l'onde ordinaire en faisceaux parallèles et à rendre parallèle le faisceau réfléchi provenant du disque afin de diriger sur les moyens de polarisation les faisceaux rendus parallèles, et

15 une lentille d'objectif servant à focaliser sur le second disque ayant la seconde épaisseur l'onde extraordinaire mise en forme, et sur le premier disque ayant la première épaisseur l'onde ordinaire mise en forme, et à diriger vers la lentille collimatrice les faisceaux réfléchis par les premier et second disques.

20 De préférence, l'élément optique holographique comporte une diode laser à deux longueurs d'onde, servant à produire le premier et le second faisceaux laser, une lame de diffraction, servant à séparer le premier et le second faisceaux laser en faisceaux diffractés d'ordre +/- 1 et faisceau d'ordre 0 afin de détecter des erreurs de focalisation et de recherche de piste, un réseau holographique, servant à polariser le faisceau incident réfléchi par le disque, et un photodétecteur servant à convertir en un signal électrique les informations du faisceau incident réfléchi par le disque.

30 L'appareil d'enregistrement-lecture optique peut aussi présenter l'une des particularités suivantes ou les deux :

- 35 - la diode laser à deux longueurs d'onde produit d'une manière sélective le premier et le second faisceaux laser,
- les longueurs d'ondes des premier et second faisceaux laser sont respectivement de 780 nm et 650 nm.



Suivant un mode de mise en oeuvre de la présente invention, les moyens de polarisation comprennent un prisme à angle droit qui présente un premier côté sur lequel le premier et le second faisceaux sont incidents dans la première direction et présente un second côté à partir duquel le premier et le second faisceaux sont envoyés vers le premier et le second disques, le premier côté étant perpendiculaire au second côté, un premier film — polarisant, appliqué en revêtement multicouches sur une surface inclinée du prisme à angle droit, servant à réfléchir l'onde extraordinaire dans la seconde direction et à transmettre l'onde ordinaire, et un prisme cubique servant à envoyer l'onde ordinaire dans la seconde direction à travers le premier film polarisant, le prisme cubique allongeant le chemin optique de l'onde ordinaire en réfléchissant d'une manière répétée l'onde ordinaire qui a traversé le premier film polarisant.

L'appareil d'enregistrement-lecture optique peut aussi présenter l'une des particularités suivantes ou les deux :

- le prisme cubique est adjacent à la surface inclinée du prisme à angle droit et des seconds films polarisants servant à réfléchir l'onde ordinaire sont appliqués en revêtement sur des surfaces latérales intérieures du prisme cubique à l'exception de la surface latérale intérieure voisine de la surface inclinée,

- le premier disque est un disque polyvalent numérique ("digital versatile disc" ou DVD) ayant une épaisseur de 0,6 mm et le second disque est un disque compact ayant une épaisseur de 1,2 mm.

Conformément à la présente invention, le photodétecteur et la diode laser à deux longueurs d'onde, qui émet d'une manière sélective les faisceaux laser correspondant à un disque polyvalent numérique (DVD) et à un disque compact, sont disposés suivant la même ligne. L'élément optique holographique, dans lequel le réseau holographique et la lame de diffraction sont disposés suivant un intervalle préfixé, émet d'une manière sélective les faisceaux laser. Ces faisceaux laser présentent un déphasage. A partir du prisme cubique, l'onde ordinaire (P) et l'onde extraordinaire (S) sortent en étant décalées d'un certain intervalle de temps du fait de la différenciation des

chemins optiques des deux ondes. La lentille collimatrice rend les ondes parallèles. L'onde ordinaire (P) et l'onde extraordinaire (S) produisent sur la surface des disques des spots de faisceau dont les diamètres sont respectivement de 1,6  $\mu\text{m}$  et 0,8  $\mu\text{m}$ , sont réfléchies par les alvéoles situés sur les surfaces du disque polyvalent numérique (DVD) et du disque compact, en accompagnant les informations optiques, sont diffractées par le réseau holographique de l'élément optique holographique après avoir suivi les mêmes chemins optiques que les faisceaux incidents parvenant sur les disques, puis convergent chacune sur le photodétecteur. L'appareil d'enregistrement-lecture optique à double foyer de la présente attention peut par conséquent lire d'une manière sélective des CD ou des DVD.

La figure 1 est une vue en perspective, schématique, d'un appareil classique d'enregistrement-lecture optique à double foyer.

La figure 2 est une vue en perspective, schématique, d'un appareil d'enregistrement-lecture optique conforme à un mode de mise en oeuvre de la présente invention.

La figure 3 est une vue de détail, partielle, de l'appareil d'enregistrement-lecture optique représenté à la figure 1.

Un appareil d'enregistrement-lecture optique conforme à un mode préféré de mise en oeuvre de la présente invention est décrit ci-après en détail en regard des dessins annexés.

La figure 2 est une vue schématique d'un appareil d'enregistrement-lecture optique conforme à un mode de mise en oeuvre de la présente invention. La figure 3 est une vue de détail de l'élément holographique de l'appareil d'enregistrement-lecture optique représenté à la figure 2.

Les figures représentent, dans un appareil d'enregistrement-lecture optique conforme à un mode de mise en oeuvre de la présente invention, les chemins optiques des faisceaux incidents et réfléchis et simultanément l'allongement du chemin optique d'un faisceau qui possède une longueur d'onde préfixée. L'appareil d'enregistrement-lecture optique comprend un élément optique holographique 210 qui émet un premier et un second faisceaux laser dont les longueurs d'ondes diffèrent l'une de l'autre et qui sert à convertir en signaux électriques

les informations d'un faisceau réfléchi incident. Un élément polarisant (prisme polarisant cubique) 220 sépare le premier et le second faisceaux laser, qui sont incidents dans une première direction, en une onde extraordinaire (S) et une onde ordinaire (P), il dirige l'onde extraordinaire et l'onde ordinaire suivant deux chemins optiques différents dans une seconde direction qui est perpendiculaire à la première direction, et il réfléchit un faisceau qui est incident dans la seconde direction et a été réfléchi vers l'élément optique holographique 210 à partir d'un disque. Une lentille collimatrice 230 met en forme l'onde extraordinaire et l'onde ordinaire sous forme de faisceaux parallèles et rend parallèles les faisceaux réfléchis provenant des disques afin de diriger les faisceaux rendus parallèles vers l'élément polarisant 220. Une lentille d'objectif focalise sur un second disque ayant une seconde épaisseur l'onde extraordinaire mise en forme et sur un premier disque ayant une première épaisseur l'onde ordinaire mise en forme, et elle dirige vers la lentille collimatrice 230 les faisceaux réfléchis par lesdits premier et second disques. Les ondes ordinaire et extraordinaire sont alors focalisées sur la surface de disques dont les tailles des spots de faisceau diffèrent l'une de l'autre.

L'élément optique holographique 210 comprend une diode laser 212 à deux longueurs d'onde servant à produire les premier et second faisceaux laser. Plus précisément, la diode laser 212 émet d'une manière sélective un faisceau laser de longueur d'onde 780 nm pour un CD et un faisceau laser de longueur d'onde 650 nm pour un DVD. Une lame de diffraction 214 sépare les premier et second faisceaux laser en faisceaux diffractés d'ordre +/- 1 et faisceau d'ordre 0 servant à détecter des erreurs de focalisation et de recherche de piste. Un réseau holographique 216 polarise le faisceau incident réfléchi par le disque. Un photodétecteur 218 convertit en un signal électrique les informations du faisceau incident réfléchi par le disque.

L'élément de polarisation 220 comprend un prisme 222 à angle droit qui comporte un premier côté que les premier et second faisceaux frappent dans la première direction et présente un second côté à partir duquel les premier et second faisceaux sont renvoyés vers les premier et second disques. Le premier

côté est ici perpendiculaire au second côté. Un premier film polarisant 224 est appliqué en revêtement multicouches sur une surface inclinée du prisme 222 à angle droit. Ce premier film polarisant 224 réfléchit l'onde extraordinaire dans la seconde direction et transmet l'onde ordinaire. Un prisme cubique 226 renvoie l'onde ordinaire dans la seconde direction à travers le premier film polarisant 224, en allongeant le chemin optique de l'onde ordinaire en faisant se réfléchir d'une manière répétée cette onde ordinaire qui a traversé le premier film polarisant 224.

Le prisme cubique 226 est au contact du prisme 222 à angle droit. Plus précisément, un côté du prisme cubique 226 qui est voisin de l'élément optique holographique 210 est adjacent à la surface inclinée du prisme 222 à angle droit. Des seconds films polarisants 228 servant à réfléchir l'onde ordinaire sont appliqués en revêtement sur les surfaces latérales intérieures du prisme cubique 226 à l'exception de la surface latérale intérieure voisine de la surface inclinée du prisme 222 à angle droit. Le fonctionnement de l'appareil d'enregistrement-lecture optique ci-dessus est exposé ci-après.

Les premier et second faisceaux laser, qui sont émis d'une manière sélective par la diode 212 à deux longueurs d'onde et présentent des première et seconde longueurs d'onde qui diffèrent l'une de l'autre, frappent d'abord la lame de diffraction 214 située dans l'élément optique holographique 210. Cette lame de diffraction 214 sépare les premier et second faisceaux laser en faisceaux diffractés d'ordre +/- 1 et faisceau d'ordre 0 servant à détecter des erreurs de focalisation et de recherche de piste. Ces trois faisceaux sont dirigés de la lame de diffraction 214 vers le prisme 222 à angle droit de l'élément de polarisation 220. Sur le premier film de polarisation 224 qui est formé sur la surface inclinée du prisme 222 à angle droit, les premier et second faisceaux laser sont séparés en donnant le rayon extraordinaire S et le rayon ordinaire P. Le rayon extraordinaire S est réfléchi par le premier film de polarisation 224 de façon telle que ce rayon extraordinaire est renvoyé par le prisme 222 à angle droit, puis est dirigé sur la lentille collimatrice 230.

Par ailleurs, le rayon ordinaire P, qui s'écarte du rayon extraordinaire S à l'endroit du prisme 222 à angle droit, présente une polarisation accrue. Ce rayon ordinaire P est renvoyé du premier film de polarisation 224, appliqué en revêtement multicouches, sur le second film de polarisation 228 qui est appliqué en revêtement sur les surfaces latérales intérieures du prisme cubique 226. Etant donné que le rayon ordinaire P est réfléchi par le second film de polarisation 228 appliqué en revêtement sur les surfaces intérieures du prisme cubique 226, ce rayon ordinaire P présente un chemin optique qui est plus long que le chemin optique du rayon extraordinaire S. Ainsi, le chemin optique du rayon ordinaire P n'est différent du chemin du rayon extraordinaire S que dans le prisme cubique 226, de sorte que ce rayon ordinaire P suit un trajet dans le prisme polarisant cubique 220 qui diffère de celui du rayon extraordinaire. Par conséquent, le rayon extraordinaire S et le rayon ordinaire P sont renvoyés sur le disque tout en conservant un retard de l'un par rapport à l'autre. Le rayon extraordinaire S et le rayon ordinaire P, qui traversent l'élément de polarisation 220 suivant des trajets différents l'un de l'autre, sont renvoyés sur la lentille collimatrice 230 à partir de l'élément de polarisation 220. La lentille collimatrice 230 rend parallèle le faisceau laser.

Le rayon extraordinaire S rendu parallèle frappe la lentille d'objectif 240 en provenance de la lentille collimatrice 230, puis est focalisé, à travers la lentille d'objectif 240, sur le second disque 260 avec une taille de spot de faisceau de  $1,6 \mu\text{m}$ . Le rayon extraordinaire S rendu parallèle est alors modulé par un signal, formé d'alvéoles et correspondant à des informations, qui est formé sur le disque compact, portant ainsi des informations optiques.

Par ailleurs, la lentille collimatrice 230 rend aussi parallèle le rayon ordinaire P qui a suivi un chemin optique différent de celui du rayon extraordinaire S, lequel rayon ordinaire est renvoyé sur la lentille d'objectif 240. Le rayon ordinaire P est focalisé, à travers la lentille d'objectif 240, sur le premier disque 250 avec une taille de spot de  $0,8 \mu\text{m}$ . Le rayon ordinaire P rendu parallèle est alors modulé par un signal, formé d'alvéoles et correspondant à des informations, qui

est formé sur le disque polyvalent numérique (DVD), lequel est enregistré à une densité élevée, portant ainsi des informations optiques.

Comme ci-dessus, le faisceau laser, qui est modulé par  
5 les alvéoles situés sur le premier disque 250 ou le second disque 260 et porte des informations optiques, est réfléchi par le disque, puis frappe le prisme 222 à angle droit de l'élément de polarisation 220 en passant par la lentille d'objectif 240 et la lentille collimatrice 230. Dans le faisceau laser réfléchi,  
10 le rayon extraordinaire S est aussi réfléchi, de la même manière que dans le cas de son incidence, sur le film de polarisation 224 qui est formé sur la surface inclinée du prisme 222 à angle droit. Ce rayon extraordinaire S réfléchi est diffracté, par le réseau holographique 216 de l'élément optique holographique 210, de façon à présenter une longueur d'onde inférieure à une longueur d'onde préfixée, tandis qu'en même temps, une interférence avec le faisceau laser émis par la diode laser 212 à deux longueurs d'onde est empêché. Le rayon extraordinaire S diffracté est modulé et réfléchi par le second disque  
20 260. Le faisceau laser réfléchi contenant les informations enregistrées sur un disque compact est converti en un signal électrique original par un dispositif de traitement de signaux de type numérique (non représenté). Il en résulte que sont produits un signal H.F., qui est le signal audio enregistré sur le compact disque, et un signal de focalisation et un signal de  
25 recherche de piste qui sont des signaux de détection d'erreur.

Par ailleurs, le premier film de polarisation 224 situé sur la surface inclinée du prisme 222 à angle droit, qui réfléchit le rayon extraordinaire S, permet la transmission du rayon ordinaire P. De la même manière que dans le cas de l'incidence du rayon ordinaire P, ce rayon ordinaire P traverse le premier film de polarisation 224 du prisme 222 à angle droit et est réfléchi par le second film de polarisation 228 qui est appliqué en revêtement sur la surface intérieure du prisme cubique 226,  
30 en suivant dans ce prisme cubique 226 un chemin optique différent de celui du rayon extraordinaire S. Plus précisément, le chemin optique du rayon ordinaire P est allongé. Ce rayon ordinaire P présentant le chemin optique allongé est renvoyé par le  
35 prisme 222 à angle droit sur le réseau holographique 216 formé

dans l'élément optique holographique 210. Le rayon ordinaire P renvoyé est diffracté par le réseau holographique 216 de manière à présenter une longueur d'onde inférieure à une longueur d'onde préfixée et il est en même temps empêché de faire l'objet d'une interférence avec le faisceau laser émis par la diode laser 212 à deux longueurs d'onde. Le rayon ordinaire P diffracté est condensé dans le détecteur optique 218 à partir du réseau holographique 216. Le rayon ordinaire P condensé, qui a été modulé et réfléchi par un premier disque 250 et contient les informations enregistrées sur le disque polyvalent numérique (DVD), est converti en un signal électrique original par un dispositif de traitement de signaux de type numérique (non représenté). Il en résulte que sont produits un signal H.F., qui est le signal audio enregistré sur le disque polyvalent numérique (DVD), et un signal de focalisation et un signal de recherche de piste qui sont des signaux de détection d'erreur.

Comme mentionné ci-dessus, le faisceau laser réfléchi est diffracté par le réseau holographique 216 de l'élément optique holographique 210 de manière à présenter une longueur d'onde inférieure à une longueur d'onde préfixée et il est aussi condensé sur le détecteur optique 218 sans l'interférence avec le rayon incident.

Par conséquent, les trajets du rayon incident et du rayon réfléchi sont toujours maintenus identiques l'un à l'autre et, étant donné que les chemins du rayon extraordinaire S et du rayon ordinaire P ne sont séparés que dans le prisme de polarisation cubique 220, ce rayon extraordinaire S et ce rayon ordinaire P sont identiques l'un à l'autre en ce qui concerne les trajets d'incidence et de réflexion.

Conformément à la présente invention, la diode laser à deux longueurs d'onde, qui émet d'une manière sélective dans des longueurs d'ondes laser correspondant à un disque compact et à un disque polyvalent numérique (DVD), et le détecteur 218 sont disposés suivant le même alignement, le réseau holographique 216 et la lame de diffraction 214 étant espacés d'une distance préfixée. Dans l'élément optique holographique 210 de type combiné, des faisceaux laser sont émis d'une manière sélective et sont traités de façon à présenter un déphasage. Dans l'élément de polarisation 220, étant donné que le rayon extra-

ordinaire S et le rayon ordinaire P suivent des chemins optiques différents, ils présentent une durée d'émission différente pendant leur émission. Ils sont par ailleurs rendus parallèles par la lentille collimatrice 230 et le rayon extraordinaire S et le rayon ordinaire P, focalisés respectivement sur des spots de faisceau dont les diamètres sont  $1,6 \mu\text{m}$  et  $0,8 \mu\text{m}$ , sont réfléchis par les alvéoles situés sur le disque polyvalent numérique (DVD) ou le disque compact, tout en contenant des informations optiques. Après avoir suivi un chemin optique identique, le rayon extraordinaire S et le rayon ordinaire P sont diffractés par le réseau holographique 216 de l'élément optique holographique 210, puis condensés sur le détecteur optique 218. Les signaux enregistrés sur le disque compact ou le disque polyvalent numérique (DVD) — peuvent donc être reproduits en utilisant l'appareil d'enregistrement-lecture optique de la présente invention.

Par conséquent, conformément à la présente invention, les faisceaux laser à deux longueurs d'onde correspondant aux DVD et aux CD sont émis par la diode laser, sont séparés par le prisme polarisant cubique, puis sont focalisés sur des zones différentes situées sur les disques. Ainsi, des CD et des DVD peuvent être lus au moyen d'un seul appareil d'enregistrement-lecture optique. En outre, étant donné que l'appareil d'enregistrement-lecture optique nécessite un prisme polarisant cubique et un élément optique holographique, les composants et agencements entre composants sont simplifiés. Il est ainsi possible de fabriquer un appareil d'enregistrement-lecture optique de petite taille.

Bien que la présente invention ait été représentée et décrite en particulier en regard d'un mode particulier de mise en oeuvre de celle-ci, les spécialistes en la matière comprendront que diverses modifications de forme et de détails peuvent — y être apportées sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées.



REVENDICATIONS

1. Appareil d'enregistrement-lecture optique, permettant  
5 de lire des informations enregistrées sur un premier (250) et  
un second (260) disques ayant des épaisseurs différentes,  
l'appareil d'enregistrement-lecture optique étant caractérisé  
en ce qu'il comprend :

10 un élément optique holographique (210), servant à émettre  
un premier et un second faisceaux laser dont les longueurs  
d'onde diffèrent l'une de l'autre et à convertir en signaux  
électriques les informations d'un faisceau réfléchi incident,

15 des moyens de polarisation (220), servant à séparer les  
premier et second faisceaux laser, qui sont incidents dans une  
première direction, en une onde extraordinaire (S) et une onde  
ordinaire (P), à diriger l'onde extraordinaire (S) et l'onde  
ordinaire (P) suivant deux trajets différents dans une seconde  
20 direction qui est perpendiculaire à la première direction, et à  
réfléchir vers l'élément optique holographique (210) le fais-  
ceau qui est incident dans la seconde direction et a été réflé-  
chi à partir d'un disque (250, 260),

25 une lentille collimatrice (230), servant à mettre en  
forme l'onde extraordinaire (S) et l'onde ordinaire (P) en  
faisceaux parallèles et à rendre parallèle le faisceau réfléchi  
provenant du disque (250, 260) afin de diriger sur les moyens  
de polarisation (220) les faisceaux rendus parallèles, et

30 une lentille d'objectif (240) servant à focaliser sur le  
second disque (260) ayant la seconde épaisseur l'onde extraor-  
dinaire (S) mise en forme, et sur le premier disque (250) ayant  
la première épaisseur l'onde ordinaire (P) mise en forme, et à  
diriger vers la lentille collimatrice (230) les faisceaux ré-  
fléchis par les premier (250) et second (260) disques.

2. Appareil d'enregistrement-lecture optique suivant la  
revendication 1, caractérisé en ce que

35 l'élément optique holographique (210) comporte une diode  
laser (212) à deux longueurs d'onde, servant à produire le pre-  
mier et le second faisceaux laser,

une lame de diffraction (214), servant à séparer le pre-  
mier et le second faisceaux laser en faisceaux diffractés

d'ordre +/- 1 et faisceau d'ordre 0 afin de détecter des erreurs de focalisation et de recherche de piste,

un réseau holographique (216), servant à polariser le faisceau incident réfléchi par le disque (250, 260), et

5 un photodétecteur (218) servant à convertir en un signal électrique les informations du faisceau incident réfléchi par le disque (250, 260).

3. Appareil d'enregistrement-lecture optique suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la diode laser (212) à  
10 deux longueurs d'onde produit d'une manière sélective le premier et le second faisceaux laser.

4. Appareil d'enregistrement-lecture optique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les longueurs d'ondes  
15 des premier et second faisceaux laser sont respectivement de 780 nm et 650 nm.

5. Appareil d'enregistrement-lecture optique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de polarisation (220) comprennent

un prisme (222) à angle droit qui présente un premier côté  
20 sur lequel le premier et le second faisceaux sont incidents dans la première direction et présente un second côté à partir duquel le premier et le second faisceaux sont envoyés vers le premier (250) et le second (260) disques, le premier côté étant perpendiculaire au second côté,

25 un premier film — polarisant (224), appliqué en revêtement multicouches sur une surface inclinée du prisme (222) à angle droit, servant à réfléchir l'onde extraordinaire (S) dans la seconde direction et à transmettre l'onde ordinaire (P), et

30 un prisme cubique (226) servant à envoyer l'onde ordinaire (P) dans la seconde direction à travers le premier film polarisant (224), le prisme cubique (226) allongeant le chemin optique de l'onde ordinaire (P) en réfléchissant d'une manière répétée l'onde ordinaire (P) qui a traversé le premier film po-  
35 larisant (224).

6. Appareil d'enregistrement-lecture optique suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le prisme cubique (226) est adjacent à la surface inclinée du prisme (222) à angle droit et des seconds films polarisants (228) servant à réflé-

chir l'onde ordinaire (P) sont appliqués en revêtement sur des surfaces latérales intérieures du prisme cubique (226) à l'exception de la surface latérale intérieure voisine de la surface inclinée.

- 5           7. Appareil d'enregistrement-lecture optique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le premier disque (250) est un disque polyvalent numérique ("digital versatile disc" ou DVD) ayant une épaisseur de 0,6 mm et le second disque (260) est un disque compact ayant une épaisseur de 1,2 mm.

FIG. 1

(TECHNIQUE ANTÉRIEURE)

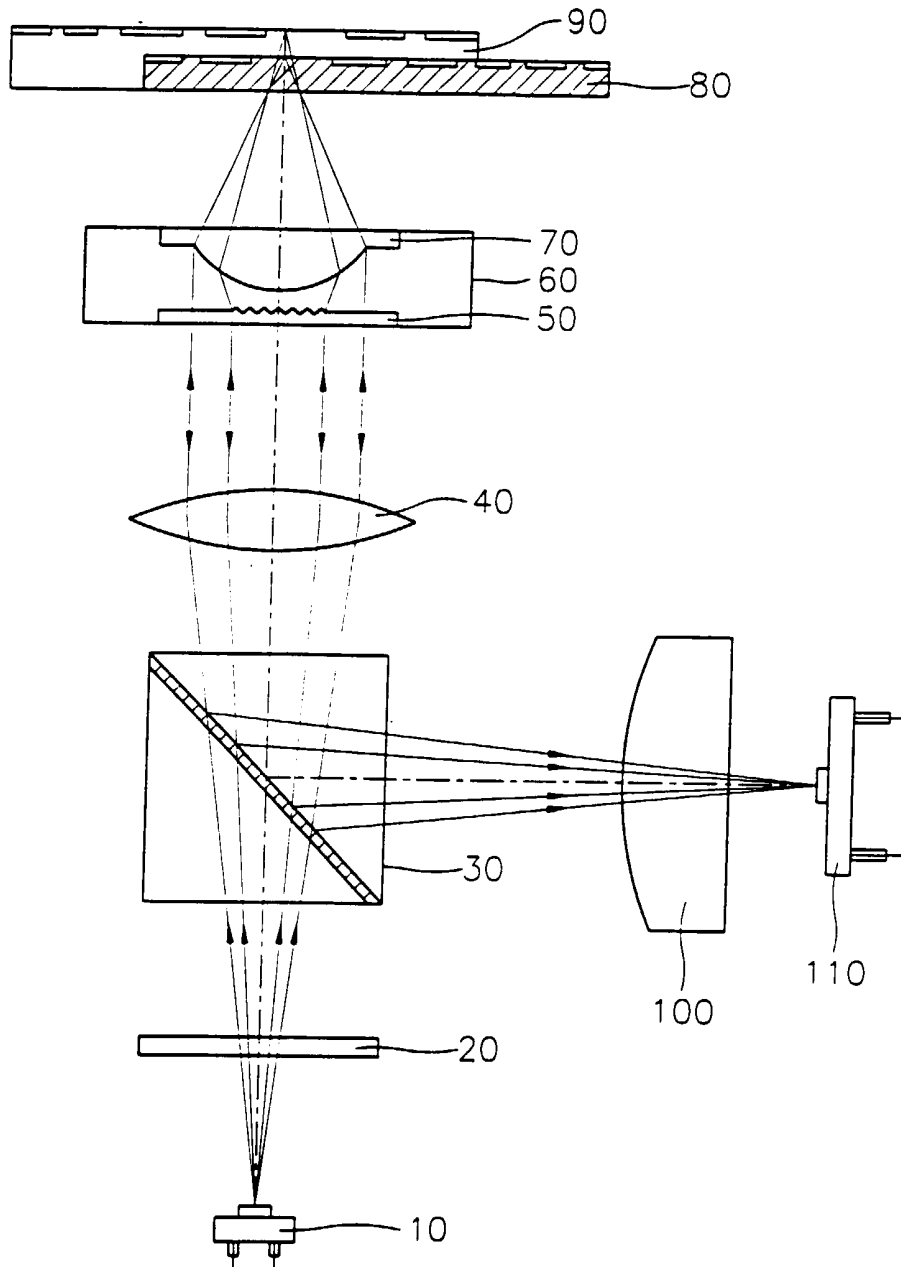


FIG. 2

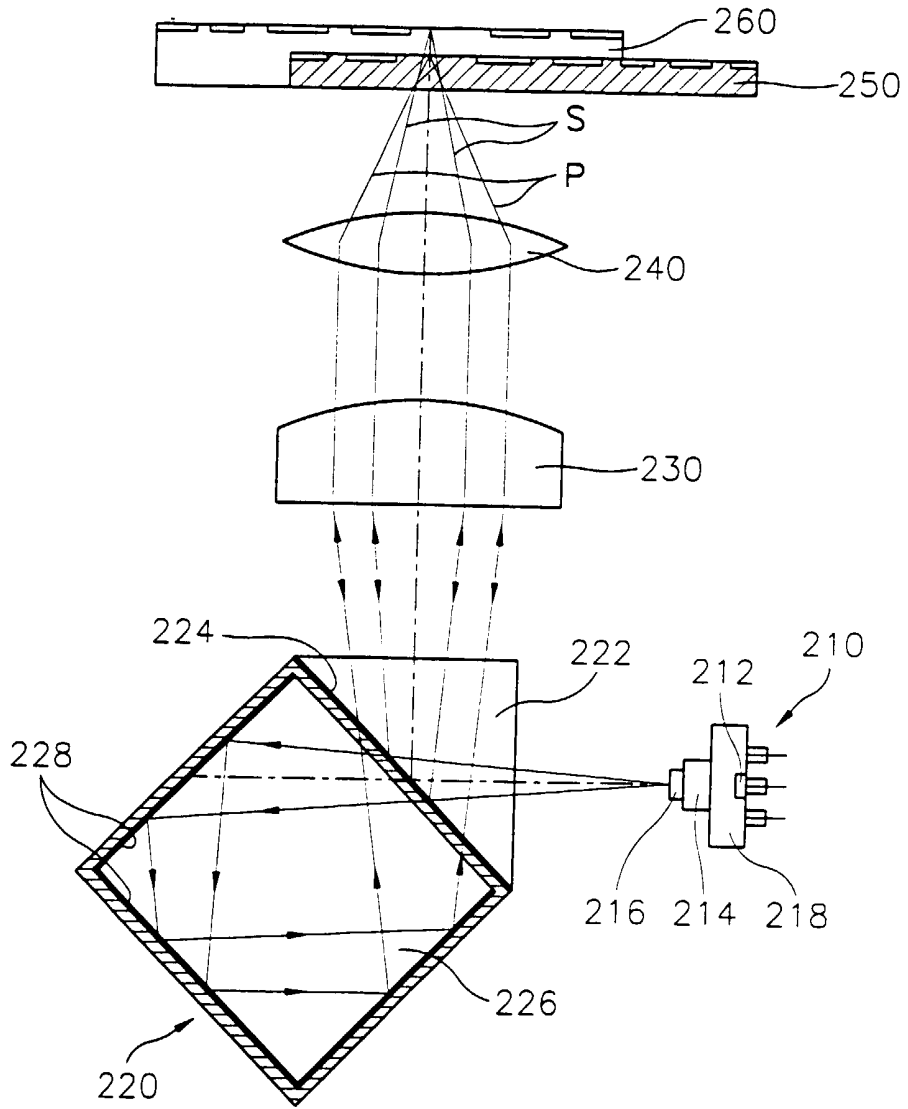


FIG. 3

