

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-500710

(P2006-500710A)

(43) 公表日 平成18年1月5日(2006.1.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/125 (2006.01)	G 1 1 B 7/125 C	5 D 7 8 9
G 1 1 B 7/135 (2006.01)	G 1 1 B 7/135 A	
	G 1 1 B 7/135 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2004-537402 (P2004-537402)
 (86) (22) 出願日 平成15年9月12日 (2003. 9. 12)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年3月18日 (2005. 3. 18)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2003/003935
 (87) 国際公開番号 W02004/027769
 (87) 国際公開日 平成16年4月1日 (2004. 4. 1)
 (31) 優先権主張番号 02078939. 2
 (32) 優先日 平成14年9月19日 (2002. 9. 19)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)
 (31) 優先権主張番号 02080016. 5
 (32) 優先日 平成14年11月29日 (2002. 11. 29)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

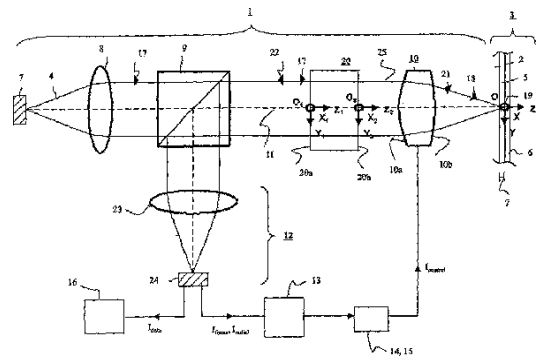
(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 Koninklijke Philips Electronics N. V.
 オランダ国 5621 ペーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェeg 1
 Groenewoudseweg 1, 5621 BA Eindhoven, The Netherlands
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光走査装置

(57) 【要約】

書き込みモード及び読み出しモードにおいて放射ビーム(25)により情報層(2)を走査するための光走査装置(1)は、情報層において走査スポット(19)を形成するようにビームを収束するための対物レンズ(10)とビームを放射するための放射源(7)を有する。光走査装置(1)は又、書き込みモードにおける第1強度レベル(I_{rim, writing})と読み出しモードにおける大きい第2強度レベル(I_{rim, reading})との間でビームのリム強度をスイッチングするように、それにより、書き込みモードにおける第1パワーレベル(P_{writing})と読み出しモードにおける小さい第2パワーレベルとの間で走査スポットの光パワーをスイッチングするように、書き込みモードにおける第1サイズと読み出しモードにおける大きい第2サイズとの間でビームの断面のサイズをスイッチングするための走査スポットパワースイッチ(20)を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

書き込みモード及び読出しモードにおいて放射ビームにより情報層を走査するための光走査装置であって：

前記放射ビームを放射するための放射源；

前記情報層の位置に走査スポットを形成するように前記放射ビームを収束するために光軸を有する対物レンズ；及び

前記書き込みモードにおける第 1 光パワーレベルと前記読出しモードにおけるより小さい第 2 光パワーとの間の前記走査スポットの光パワーをスイッチングするために前記放射ビームの光路に備えられている走査スポットパワースイッチ；

10

を有する光走査装置であり、

前記走査スポットパワースイッチは、前記書き込みモードにおける第 1 リム強度と前記読出しモードにおけるより大きい第 2 リム強度との間で前記放射ビームのリム強度をスイッチングするためであって、それ故、前記書き込みモードにおける前記第 1 光パワーレベルと前記読出しモードにおける前記第 2 光パワーレベルとの間で前記走査スポットの光パワーをスイッチングするように、前記書き込みモードにおける第 1 サイズと前記読出しモードにおけるより大きい第 2 サイズとの間で前記放射ビームの断面のサイズをスイッチングするために更に備えられている；

ことを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】

20

請求項 1 に記載の光走査装置であって、前記放射源と前記走査スポットパワースイッチとの間に備えられているコリメータレンズを更に有し、前記放射ビームの断面が前記書き込みモードにおける前記第 1 サイズと前記読出しモードにおける前記第 2 サイズとを有するように、前記書き込みモードと前記読出しモードとの間のスイッチング可能横倍率を有するテレスコープ状配置を前記走査スポットパワースイッチが構成する、ことを特徴とする光走査装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の光走査装置であって、前記走査スポットパワースイッチは、前記読出しモードにおける前記第 2 サイズと前記書き込みモードにおける前記第 1 サイズとを前記放射ビームの断面が有するように電氣的に調節可能である形状の第 2 メニスカスと第 1 メニスカスとを有する可変焦点液体レンズを有する、ことを特徴とする光走査装置。

30

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の光走査装置であって、前記放射ビームは第 1 偏光か又は異なる第 2 偏光のどちらかを有し、前記走査スポットパワースイッチは：

偏光に依存する前記放射ビームを反射及び透過することができる偏光ビームスプリッタ；

前記偏光ビームスプリッタの一の側に備えられている第 1 ミラー及び前記偏光ビームスプリッタの他の側に備えられている第 2 ミラー；

前記偏光ビームスプリッタと前記第 1 ミラーとの間に備えられている第 1 の $1/4$ 波長プレート；

40

前記偏光ビームスプリッタと前記第 2 ミラーとの間に備えられている第 2 の $1/4$ 波長プレート；

前記偏光ビームスプリッタと前記対物レンズとの間に備えられている第 3 の $1/4$ 波長プレート；

前記放射ビームの前記断面が前記書き込みモードにおける前記第 1 サイズと前記読出しモードにおける前記第 2 サイズとを有するように前記第 1 偏光と前記第 2 偏光との間の前記放射ビームの偏光を変えることができる、前記放射ビームの光路に備えられている偏光スイッチ；

を有する、ことを特徴とする光走査装置。

【請求項 5】

50

請求項 1 乃至 4 のいずれ一項に記載の光走査装置であって、検出システムは、焦点エラー信号及び / 又はラジアルトラッキングエラー信号を供給するために備えられており、走査される前記情報層のトラック及び / 又は前記情報層の位置に関して前記走査スポットの位置を制御するための前記ラジアルトラッキングエラー信号及び / 又は前記焦点エラー信号に応答するアクチュエータとサーボ回路とを更に有する、ことを特徴とする光走査装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の光走査装置であって、エラー補正のための情報処理ユニットを更に有する、ことを特徴とする光走査装置。

【請求項 7】

書き込みモードと読み出しモードとにおいて放射ビームにより光記録担体を走査するための光走査装置に適切な走査スポットパワースイッチであって、書き込みモードにおける第 1 光パワーレベルと読み出しモードにおける小さい第 2 光パワーレベルとの間の走査スポットの光パワーをスイッチングするために備えられているパワースイッチであり、前記書き込みモードにおける第 1 リム強度と前記読み出しモードにおけるより大きい第 2 リム強度との間の放射ビームのリム強度をスイッチングするように、それ故、第 1 モードにおける第 1 光パワーと前記第 2 モードにおける第 2 光パワーとの間の走査スポットの光パワーをスイッチングするように、前記書き込みモードにおける第 1 サイズと前記読み出しモードにおける大きい第 2 サイズとの間の前記放射ビームの断面のサイズをスイッチングするために更に備えられている、ことを特徴とする走査スポットパワースイッチ。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、書き込みモード及び読み出しモードにおいて放射ビームにより情報層を走査するための光走査装置であって：

前記放射ビームを放射するための放射源と；

前記情報層の位置に走査スポットを形成するために前記放射ビームを収束するための、光軸を有する対物レンズと；

書き込みモードにおける第 1 光パワーと読み出しモードにおけるより小さい第 2 光パワーとの間で前記走査スポットの光パワーをスイッチングするための、前記放射ビームの光路に備えられた走査スポットパワースイッチと；

30

を有する光走査装置に関する。

【0002】

本発明は又、書き込みモードと読み出しモードにおける放射ビームにより光記録担体を走査するための光走査装置に対して適切な走査スポットパワースイッチに関する。

【0003】

“情報層の走査”は、情報層における情報を読み出す(“読み出しモード”)ため及び / 又は情報層における情報を書き込む(“消去モード”)ための放射ビームによる走査をいう。

40

【背景技術】

【0004】

書き込みモード及び読み出しモードにおける放射ビームにより情報層を走査するための光走査装置は、例えば、米国特許第 4,363,116 号明細書により既知である。周知の装置は光軸を有し、放射ビームを放射するための放射源と、情報層に走査スポットを形成するために放射ビームを収束するための対物レンズ系とを有する。放射源から放射されたビームは、光軸に垂直な面において略円形の断面を有する。対物レンズ系に入射するビームは書き込みモード及び読み出しモードの両方において同じサイズ(直径)の円形断面を有することは注目される。

【0005】

50

既知の走査装置は、スポットが書き込みモードにおける大きい光パワーと読み出しモードにおける小さい光パワーとを有するように、前記走査スポットの光パワーを調節するための前記放射ビームの光路に備えられた走査スポットパワースイッチを更に有する。手短に言えば、スポット光パワーは、情報層における光学的に検出可能な変化、それ故、情報層における書き込み情報を生成するために書き込みモードにおいて大きく、その層に書き込まれた情報を変化させないように読み出しモードにおいて小さい必要がある。既知のスポットパワースイッチは、偏光変化をビームの強度変化に変換するための分析器と対物レンズ系に入射するビームの偏光を変えるための電気光学変調器とを有する。それ故、スポット光パワーのスイッチングは対物レンズ系に入射する放射ビームの強度の最大値を変化させることにより達成され、ビームの最大強度は書き込みモードにおける高レベルと読み出しモードにおける低レベルとを有する。そのような強度の最大値の増加は走査装置の光パワーの消費において保証のない結果をもたらす。

10

【0006】

既知の走査装置は、書き込みモードにおいて必要な大きい光パワーを有する放射ビームを与える一方、その装置は、必要な大きいリム強度を有するビームを読み出しモードにおいて与えない。

【0007】

本明細書において、表現“リム光線”は、対物レンズの入射絞りの輪郭又はリムにおいて対物レンズに入射する放射ビームの光線のことをいう。又、“リム強度”は、強度の最大、即ち、ビーム中心の強度により与えられる、対物レンズの入射絞りの輪郭又はリムにおいて対物レンズに入射する放射ビームの強度に等しい規格値をいう。次に、例示として、“高リム強度”は70%に等しいかそれより大きいリム強度をいい、“低リム強度”は70%より小さいリム強度をいう。そのようなリム光線又はリム強度は、対物レンズの入射絞りが十分充填されたときであり、即ち、対物レンズに入射する放射ビームのサイズが対物レンズの円形入射絞りの直径より大きいときに規定されることは注目される。これは、特に、対物レンズに入射する放射ビームが大きいリム強度を有するときに達成される。対照的に、リム強度は書き込みモードではあまり重要ではないが、走査スポットの全光パワーは重要なパラメータになる。このことは、書き込みの簡易、走査スポットの中央部分が、情報層における検出可能な変化を生成することができる最大温度を与えるために用いられることによる。従って、情報層において、そのような温度を得るために、対物レンズの入射絞りに入射する放射ビームの光パワーは大きくなるようにする。一般に、対物レンズに入射する放射ビームの光強度は、それ故、かなり小さい。

20

30

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

従って、本発明の目的は、書き込みモードにおける大きい光パワーレベルと読み込みモードにおける大きいリム強度レベルとを有する放射ビームにより光記録担体を走査するための光走査装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

この目的は、冒頭の段落で説明したタイプの光走査装置により達成される。本発明に従って、前記走査スポットパワースイッチは、書き込みモードにおける第1リム強度レベルと読み出しモードにおける大きい第2リム強度レベルとの間の前記放射ビームのリム強度をスイッチングするために、それ故、書き込みモードにおける第1光パワーレベルと読み出しモードにおける第2光パワーレベルとの間の前記走査スポットの光パワーをスイッチングするために、書き込みモードにおける第1サイズと、読み出しモードにおける大きい第2サイズとの間の前記放射ビームの断面のサイズをスイッチングするために更に配置される。

40

【0010】

それ故、本発明のスイッチに従った走査スポットパワーは、更に詳細に説明するように

50

、対物レンズに入射するビームが書き込みモードにおいて大きい光パワーレベルと小さいリム強度レベルとを有し、読み出しモードにおいて、小さい光パワーと大きいリム強度レベルとを有するように、ビームサイズ（直径）として作用する。

【0011】

ビームサイズの修正は光学的記憶の分野においては周知であるが、他の用途においてはそうではないことに注目する。

【0012】

第1に、例えば、特公平11-259895号公報により、多層ディスクの異なる情報層に放射ビームをフォーカシングするためのビームサイズ修正器を用いることが知られている。同様に、例えば、米国特許第4,307,929号明細書から、屈折率、それ故、
10 レンズの光パワーを変化させるために電氣的に制御可能である液晶レンズを有するビーム修正器は既知である。結果として、液晶レンズの焦点距離は、異なる情報深度にフォーカシングするために、例えば、CDフォーマットディスク及びDVDフォーマットディスクを走査するために可変である。両方の場合に、既知の修正器は対物レンズに入射するビームの輻輳を変化させることが注目される。

【0013】

第2に、例えば、特公平10-269585号公報により、異なる情報密度を有する光記録担体を走査するためのビームサイズ修正器を用いることは既知である。“情報密度”
20 は、情報層の単位面積当たりに記憶された情報の量をいう。そのような既知の修正器は、走査されるディスクの情報密度に依存して、対物レンズに入射するビームの開口数であって、従って、走査スポットのサイズを変化させるために備えられる。他の技術は、異なる情報密度を有する光学的記録担体を走査することに対して既知であり、例えば、我が国の特許公報第2001-307365号明細書に記載されている超解像度技術がある。超解像度技術を用いる既知のビームサイズ修正器の場合に、既知の修正器に入射する放射ビームの光パワーは既知の修正器から発生する放射ビームの光パワーに等しい。

【0014】

第3に、例えば、米国特許第4,734,906号明細書により、ダイオードレーザにより放射された非点収差の非円形ビームを非点収差のない円形ビームに再整形するためのビームサイズ修正器を用いることは既知である。しかしながら、そのような既知の装置は、書き込みモード及び読み出しモードにおいて走査スポットに課せられる要求の更なる考
30 慮を伴うことなく、書き込みモード及び読み出しモードの両方に対して最適化される方式でビームを再整形する。換言すれば、その既知の装置は、書き込みモード及び読み出しモードの両方に対する最適な解ではないが、適切に情報層に書き込み及び情報層から読み出すための折衷を提供する。更に、その既知のビームサイズ修正器は、移動させることが困難である2つ又は3つの光学要素を用いる配置を有する。

【0015】

本発明の他の特徴に従って、光走査装置は、前記放射源と前記走査スポットパワースイッチとの間に備えられたコリメータレンズを更に有し、前記走査スポットパワースイッチは、前記放射ビームの断面が書き込みモードにおける前記第1サイズと読み出しモードにおける前記第2サイズとを有するように、スイッチング可能な焦点距離を有する、テレスコー
40 プ状配置を構成する。

【0016】

テレスコープ状配置を有するビーム修正器は、例えば、既に引用した米国特許代4,734,906号明細書により、既知である。しかしながら、既知のテレスコープ状配置のために、ビームは書き込みモード及び読み出しモードの両方に対して最適化される、即ち、そのビームの断面は両方のモードに対して同じサイズを有する。換言すれば、その基地のビーム修正器は、書き込みモードと読み出しモードとの間でスイッチング可能である。

【0017】

本発明の他の目的は、書き込みモードにおける高光パワーと書き込みモードにおける高リム強度レベルとを有する放射ビームにより光記録担体を走査するための光走査装置に対
50

して適切な走査スポットパワースイッチを提供することである。

【0018】

この目的は、読み出しモードと書き込みモードとにおいて放射ビームにより光記録担体を走査するための光走査装置に対して適切である走査スポットパワースイッチにより達成され、そのパワースイッチは、書き込みモードにおける第1光パワーレベルと、読み出しモードにおけるより小さい第2光パワーレベルとの間で前記放射ビームの光パワーをスイッチングするために配置され、本発明に従って、そのパワースイッチは、書き込みモードにおける第1リム強度レベルと読み出しモードにおける大きい第2リム強度レベルとの間で前記放射ビームのリム強度をスイッチングするためであって、それ故、前記第1モードにおける前記第1光パワーレベルと前記第2モードにおける前記第2光パワーレベルとの間で前記走査スポットの光パワーをスイッチングするために、書き込みモードにおける第1サイズと読み出しモードにおけるより大きい第2サイズとの間で前記放射ビームの断面積のサイズをスイッチングするために更に備えられている。

10

【0019】

本発明の目的、優位性及び特徴は、添付図面を参照する、以下の、本発明の更なる詳細説明から理解することができるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1は、参照番号1で表される、本発明に従った光走査装置の構成要素を示す模式図である。光走査装置1は、第1の書き込みモード及び第2の読み出しモードにおいて放射ビーム4により少なくとも1つの光記録担体の少なくとも1つの情報層2を走査することができる。

20

【0021】

例示として、光記録担体3は、情報層2が配置された一の側に透明層5を有す。透明層5とは反対側の情報層の側は保護層6により環境の影響から保護されている。透明層5は、情報層2に対して機械的支持を提供することにより光記録担体3のための基板として機能する。代替として、透明層5は情報層2を保護する機能を単に有する一方、情報層2の他の側における層により、即ち、例えば、保護層6又は付加的な情報層及び透明層により提供される。情報層は透明層5の膜厚に対応する情報層深度7を有することを注記しておく。情報層2は担体3の表面である。その表面は少なくとも1つのトラック、即ち、フォーカシングされた放射のスポットにより後続される経路を有し、その経路において、光学的に読み出し可能マークが情報を表すために配列されている。それらのマークは、例えば、周囲とは異なる磁化方向又は反射係数を有する領域又はピットの形をとることが可能である。

30

【0022】

光走査装置1は、放射源7、コリメータレンズ8、第1ビームスプリッタ9、走査スポットパワースイッチ20、光軸11を有する対物レンズ10及び検出システム12を有する。更に、光走査装置1は、サーボ回路13、フォーカスアクチュエータ14、径方向アクチュエータ15及びエラー補正のための情報処理ユニット16を有する。

【0023】

下において、“Z軸”は対物レンズ8の光軸11に一致している。“O”は、光軸11と情報層2との間の交点である。光記録担体3がディスク形状を有する場合、所定のトラックに対して、次のように規定される。即ち、“径方向”は、トラックとディスクの中心との間の基準軸、即ちX軸の方向であり、“接線方向”はもう一つの軸、即ちトラックの接線方向であり、X軸に垂直なY軸である。(O, X, Y, Z)は情報プレーン2の位置に関連付けられた直交基底を構成することを注記しておく。

40

【0024】

放射源7は波長の放射ビームを供給する。例えば、放射源7は、放射ビーム4を供給するための半導体レーザを有する。

【0025】

50

コリメータレンズ 8 は、その実施形態においては、放射源 7 とビームスプリッタ 9 との間であって、放射ビーム 4 の光軸に沿って配置されている。コリメータレンズ 8 は、放射ビーム 4 を略平行ビーム 17 に変換する。コリメータレンズ 8 は、対物レンズ 10 の光軸 11 と同じ光軸を有する。

【0026】

第 1 ビームスプリッタ 9 は、放射源 7 とパワースイッチ 20 との間であって、その実施形態においては、コリメータレンズ 8 とパワースイッチ 20 との間に配置されている。そのスプリッタ 9 は、対物レンズ 10 の方に平行放射ビーム 17 を透過する。好適には、ビームスプリッタ 9 は、Z 軸に対して角度、好ましくは、 $\theta = 45^\circ$ だけ傾けられたプレートに平行なプレーンを用いて形成される。

10

【0027】

走査スポットパワースイッチ 20 は、放射ビーム 17 の光軸において、及び、図 1 に示す実施形態においては、コリメータレンズ 8 と対物レンズ 10 との間に配置される。パワースイッチ 20 は、ビームスプリッタ 9 に対向する入射瞳プレーン 20 a と、対物レンズ 10 に対向する射出瞳プレーン 20 b とを有する。図 1 に示す実施形態において、“ O_1 ” は光軸 11 と入射プレーン 20 a との交点であり、“ X_1 軸” 及び “ Y_1 軸” は互いに直交する入射プレーン 20 a の 2 つの軸であり、“ Z_1 軸” は入射プレーン 20 a に垂直で、点 O_1 を通る軸である。 (O_1, X_1, Y_1, Z_1) は入射プレーン 20 a の位置に関連付けられた直交基底を構成することを注記しておく。図 1 に示す実施形態においては、入射プレーン 20 a は対物レンズ 10 の光軸 11 に中心を置くことを注記しておく。 X_1 軸、 Y_1 軸及び Z_1 軸は、それ故、 X 軸、 Y 軸及び Z 軸それぞれと平行である。同様に、“ O_2 ” は光軸 11 と射出プレーン 20 b との交点であり、“ X_2 軸” 及び “ Y_2 軸” は互いに直交する入射プレーン 20 b の 2 つの軸であり、“ Z_2 軸” は射出プレーン 20 b に垂直で、点 O_2 を通る軸である。 (O_2, X_2, Y_2, Z_2) は射出プレーン 20 b の位置に関連付けられた直交基底を構成することを注記しておく。図 1 に示す実施形態においては、入射プレーン 20 b は対物レンズ 10 の光軸 11 に中心を置くことを又、注記しておく。 X_2 軸、 Y_2 軸及び Z_2 軸は、それ故、 X 軸、 Y 軸及び Z 軸それぞれと平行である。

20

【0028】

走査スポット 19 が、書き込みモードにおいて第 1 光パワーレベル $P_{writing}$ と、読出しモードにおける小さい第 2 光パワーレベル $P_{reading}$ とを有するように、パワースイッチ 20 は、走査ポイント 19 の光パワーを修正するために備えられている。それ故、パワースイッチ 20 は、入射プレーン 20 a に入射する放射ビーム 17 を射出プレーン 20 b から発生する放射ビーム 25 に変換し、ここで、放射ビーム 17 は、書き込みモード及び読出しモードの両方において入射プレーン 20 a において強度 I_1 を有し、放射ビーム 25 は、射出プレーン 20 b において、書き込みモードにおける強度 $I_{2, writing}$ と読出しモードにおける異なる強度 $I_{2, reading}$ とを有する。入射ビーム 17 は、書き込みモード及び読出しモードの両方において同じ強度プロファイル (I_1) を有し、発生ビーム 25 は、2 つの異なる強度プロファイル、即ち、書き込みモードにおける強度 $I_{2, writing}$ と読出しモードにおける強度 $I_{2, reading}$ とを有する。パワースイッチ 20 については、更に詳細に説明する。

30

40

【0029】

対物レンズ 10 は、情報層 2 の位置に走査スポット 19 を形成するように、フォーカシングされた放射ビーム 18 に放射ビーム 25 (図 1 に示す実施形態において、実質的に平行にされる) を変換する。図 1 に示す実施形態においては、レンズ 10 は、光軸 11 に対して回転対称である入射瞳 10 a と射出瞳 10 b とを有する。入射瞳 10 a は円形のリム又は輪郭を有する。以下で、“ r_0 ” は入射瞳 10 a の直径 (正の値) であり、例示として、“ r_0 ” は 1.5 mm に等しい。対物レンズは、極限共役モードにおいて用いられる屈折要素に結合しているレンズのようなハイブリッドレンズとして構成されることが可能であることを注記しておく。そのようなハイブリッドレンズは、例えば、UV 硬化性塗料

50

の光重合を用いるリソグラフィプロセス又はダイヤモンド加工プロセスのどちらかにより形成されることができる。図1に示す対物レンズは凸-凸レンズとして構成されるが、平面-凸レンズ又は凸-凹レンズのような他のレンズ素子のタイプを用いることができる。更に、光走査装置1は前対物レンズ(図1には示していないが、図6A及び6Bにのみ例示として示し、参照番号10'で表されている)を有することが可能である。そのような前対物レンズは、複合体物レンズ系を構成するように、コリメータレンズ8と対物レンズ10との間に配置される。代替として、対物レンズ系は2つ以上の前対物レンズを有することが可能である。

【0030】

走査中、記録担体3はスピンドル(図1には示さず)において回転し、このとき、情報層2は透明層5を通して、走査される。フォーカシングされた放射ビーム18は情報層2において反射され、それ故、前方に収束するビーム18の光路に戻る反射ビーム21を形成する。対物レンズ10は、反射された放射ビーム21を反射された実質的に平行な放射ビーム22に変換する。ビームスプリッタ9は、検出システム12の方に反射された放射ビーム22の少なくとも一部を透過することにより、反射された放射ビーム22から前方放射ビーム17を分離する。

10

【0031】

検出システム12は、前記の反射された放射ビーム22の一部を捕捉するための四象限検出器と収束レンズ23とを有する。四象限検出器24は、反射された放射ビーム22の一部を1つ又はそれ以上の電気信号に変換する。信号の1つは情報信号I_{data}であり、その情報信号の値は情報層2において走査された情報を表す。情報信号I_{data}は、エラー補正のための情報処理ユニット16により処理される。検出システム12からの他の信号は、フォーカスエラー信号I_{focus}及び径方向トラッキングエラー信号I_{radial}である。焦点エラー信号I_{focus}は、情報層2の位置と走査スポット19との間のZ軸方向の高さの差を表す。好適には、信号I_{focus}は、特に、参考文献、G. Bouwhuis, J. Braat, A. Huijser et al, "Principles of Optical Disc Systems", pp. 75-80 (Adam Hilger 1985) (ISBN 0-85274-785-3)により周知である“非点収差法”により生成される。径方向トラッキングエラー信号I_{radial}は、走査スポット19により後を続けられる情報層2における軌道の中心と走査スポットとの間の、情報層2のXY平面における距離を表す。好適には、径方向トラッキングエラー信号I_{radial}は、特に、G. Bouwhuis等による文献の70乃至73ページに記載されている“ラジアルプッシュプル法”により生成される。

20

30

【0032】

サーボ回路13は、信号I_{focus}及びI_{radial}にตอบสนองして、焦点アクチュエータ14及び径方向アクチュエータ15それぞれを制御するためのサーボ制御信号I_{control}を供給するために備えられている。焦点アクチュエータ14はX軸方向における対物レンズ10の位置を制御し、それにより、情報層2の平面と実質的に一致するように、走査スポット19の位置を制御する。径方向アクチュエータ14はX軸方向における対物レンズ10の位置を制御し、それにより、情報層2において後継される起動の中心線と実質的に一致するように、走査スポット19の径方向位置を制御する。

40

【0033】

パワースイッチ20について、ここで、更に詳細に説明する。既に述べたように、走査スポット19の光パワーが大きいパワーレベルP_{writing}に等しくなるように、射出平面20bにおいて、書き込みモードにおいて、パワースイッチ20は、強度I₁を有する放射ビーム17を強度I_{2, writing}を有する放射ビーム25に変換する。読み出しモードにおいて、パワースイッチ20は、走査スポット19の光パワーPが低いパワーレベルP_{reading}に等しくなるように、入射平面20aにおいて同じ強度I₁を有する放射ビーム17を射出平面20bにおいて強度I_{2, writing}を有する放射ビーム25に変換する。

50

【 0 0 3 4 】

図 2 A は、パワースイッチ 2 0 の入射瞳における強度 I_1 を X_1 軸に沿って表す曲線 3 1 を示している。図 2 B は、パワースイッチ 2 0 の入射瞳における強度を Y_1 軸に沿って表す曲線 3 2 を示している。図 2 A 及び 2 B に示すように、強度 I_1 は、次式のような、ガウスプロファイルのようなプロファイルを有し、

【 0 0 3 5 】

【 数 1 】

$$I_1(x_1, y_1) = I_0 e^{-\left(\frac{x_1}{A}\right)^2 - \left(\frac{y_1}{B}\right)^2} \quad (1)$$

10

ここで、“ $I_1(x_1, y_1)$ ”は直交座標系(O_1, X_1, Y_1)における座標(x_1, y_1)のポイントにおける強度 I_1 の値であり、“ I_0 ”は強度 I_1 の最大値(即ち、放射ビーム 1 7 の中心光線の強度)であり、“ A ”及び“ B ”は、特に放射源 7 に依存する 2 つの一定のパラメータである。図 1 に示す実施形態においては、パラメータ A 及び B は又、放射減 7 とパワースイッチ 1 0 との間に配置された光学的構成要素であって、例えば、コリメータレンズ 8 に依存する。下において、そして、例示として、放射源 7 から放射される放射ビーム 4 のみが楕円形の断面を有し、パラメータ A 及び B は、それ故、互いに異なる。例えば、パラメータ A 及び B は、それぞれ、2.68 及び 2.24 に等しい。放射ビーム 1 7 が円形断面を有する場合、パラメータ A 及び B は互いに等しいことを注記しておく。

20

【 0 0 3 6 】

図 3 A は、パワースイッチ 2 0 の射出瞳 2 0 b における強度 $I_{2, writing}$ を X_2 軸に沿って表す曲線 3 3 を示している。図 3 B は、パワースイッチ 2 0 の射出瞳 2 0 b における強度 $I_{2, writing}$ を Y_2 軸に沿って表す曲線 3 4 を示している。図 3 A 及び 3 B にシメスように、強度 $I_{2, writing}$ は、次式のような、ガウスプロファイルのようなプロファイルを有し、

【 0 0 3 7 】

【 数 2 】

$$I_{2, writing}(x_2, y_2) = I_{0, writing} e^{-\left(\frac{x_2}{C}\right)^2 - \left(\frac{y_2}{D}\right)^2} \quad (2)$$

30

ここで、“ $I_{2, writing}(x_2, y_2)$ ”は直交座標系(O_2, X_2, Y_2)における座標(x_2, y_2)のポイントにおける強度 I_2 の値であり、“ $I_{0, writing}$ ”は強度 $I_{2, writing}$ の最大値(即ち、書き込みモードにおける放射ビーム 2 5 の中心光線の強度)であり、“ C ”及び“ D ”は、書き込みモードに関してパワースイッチ 2 0 の設計パラメータとパラメータ A 及び B とに依存する 2 つの一定のパラメータである。下において及び例示としてのみ、パラメータ C 及び D は、2.51 及び 2.10 それぞれに等しい。放射ビーム 1 7 が円形断面を有する場合、パラメータ C 及び D は互いに等しいことを注記しておく。

40

【 0 0 3 8 】

図 4 A は、パワースイッチ 2 0 の射出瞳 2 0 b における強度 $I_{2, reading}$ を X_2 軸に沿って表す曲線 3 5 を示している。図 4 B は、パワースイッチ 2 0 の射出瞳 2 0 b における強度 $I_{2, reading}$ を Y_2 軸に沿って表す曲線 3 6 を示している。図 3 A 及び 3 B にシメスように、強度 $I_{2, reading}$ は、次式のような、ガウスプロファイルのようなプロファイルを有し、

50

【 0 0 3 9 】

【 数 3 】

$$I_{2,reading}(x_2, y_2) = I_{0,reading} \cdot e^{-\left(\frac{x_2}{E}\right)^2 - \left(\frac{y_2}{F}\right)^2} \quad (3)$$

ここで、“ $I_{2,reading}(x_2, y_2)$ ”は直交座標系(O_2, X_2, Y_2)における座標(x_2, y_2)のポイントにおける強度 I_2 の値であり、“ $I_{0,reading}$ ”は強度 $I_{2,reading}$ の最大値(即ち、読み出しモードにおける放射ビーム25の中心光線の強度)であり、パラメータ“ E ”及び“ F ”は、読み出しモードに関してパワースイッチ20の設計パラメータとパラメータA及びBとに依存する2つの一定のパラメータである。下において及び例示としてのみ、パラメータE及びFは、2.51及び2.10それぞれに等しい。放射ビーム17が円形断面を有する場合、パラメータC及びDは互いに等しいことを注記しておく。又、最大強度 I_0 、 $I_{0,writing}$ 及び $I_{0,reading}$ は互いに異なることを注記しておく。

10

【 0 0 4 0 】

更に詳細には、強度 I_1 を強度 $I_{0,writing}$ 又は $I_{0,reading}$ に変換するために、パワースイッチ20は書き込みモード又は読み出しモードにおいて対物レンズ10に入射する放射ビーム25のサイズを修正する。本明細書においては、放射ビームの“サイズ”は、ビームが楕円形断面を有する場合、長い又は短い軸の長さをいい、ビームが円形断面を有する場合、その円形断面の直径をいう。又、本明細書においては、放射ビームの“断面”は、ビームの中心光線に垂直な平面におけるビームの断面をいう。

20

【 0 0 4 1 】

それ故、パワースイッチ20は、走査スポット19が高いパワーレベル $P_{writing}$ を有するように、小さい第1リム強度 $I_{rim,writing}$ を有するために、書き込みモードにおいて、放射ビーム25が大きい第1サイズを有するように、備えられる。パワースイッチ20は又、走査スポット19が低いパワーレベル $P_{reading}$ を有するように、大きい第2リム強度 $I_{rim,reading}$ (即ち、リム強度レベル $I_{rim,writing}$ より大きい)を有するために、読み出しモードにおいて、放射ビーム25が小さい第2サイズ(即ち、リム強度レベル $I_{rim,writing}$ より小さい)を有するように、備えられる。換言すれば、入力ビーム17のサイズに比較して、パワースイッチ20は、書き込みモードにおいて発生ビーム25のサイズを減少させ、読み出しモードにおいて発生ビーム25のサイズを増加させる。

30

【 0 0 4 2 】

対物レンズ10の円形入射瞳10a(直径 r_0 を有する)が十分に充填された好適な場合であって、走査スポットの光パワー P が入射瞳10aにおける放射ビーム25の光パワーに等しい場合、高いパワーレベル $P_{writing}$ 及び低いパワーレベル $P_{reading}$ は次式により与えられる。

40

【 0 0 4 3 】

【 数 4 】

$$P_{writing} = \iint_{|x_2|, |y_2| \leq r_0} I_{2,writing}(x_2, y_2) dx_2 dy_2 \quad (4a)$$

【 0 0 4 4 】

【数 5】

$$P_{\text{reading}} = \iint_{|x_2|, |y_2| \leq r_a} I_{2, \text{reading}}(x_2, y_2) dx_2 dy_2 \quad (4b)$$

これは、対物レンズ 10 の吸収のための透過損失が無視できる場合に生じる。

【0045】

更に、書き込みモードにおいて、放射ビーム 25 のいずれのリム光線は、直行座標 (x_1, y_1) の第 1 ポイントにおいて入射平面 20 a に入射する放射ビーム 17 の光線から 10
もたらされ、その第 1 ポイントとポイント O_1 との間の距離は、その光線に拘らず、一定である第 1 距離 h_{writing} に等しい。それ故、書き込みモードにおいて、その第 1
ポイントの座標 (x_1, y_1) は次式により与えられる。

【0046】

$$x_1^2 + y_1^2 = h_{\text{writing}}^2 \quad (5a)$$

同様に、読み出しモードにおいて、放射ビーム 25 のいずれのリム光線は、直行座標 (x_1, y_1) の第 2 ポイントにおいて入射平面 20 a に入射する放射ビーム 17 の光線から
もたらされ、その第 2 ポイントとポイント O_1 との間の距離は、その光線に拘らず、一定である第 2 距離 h_{reading} に等しい。それ故、読み出しモードにおいて、その第 2
ポイントの座標 (x_1, y_1) は次式により与えられる。 20

【0047】

$$x_1^2 + y_1^2 = h_{\text{reading}}^2 \quad (5b)$$

それ故、式 (4a)、(4b)、(5a) 及び (5b) から次の式が導き出される。

【0048】

【数 6】

$$P_{\text{writing}} = \iint_{|x_1|, |y_1| \leq h_{\text{writing}}} I_1(x_1, y_1) dx_1 dy_1 \quad (6a)$$

【0049】

【数 7】

$$P_{\text{reading}} = \iint_{|x_1|, |y_1| \leq h_{\text{reading}}} I_1(x_1, y_1) dx_1 dy_1 \quad (6b)$$

パワースイッチ 20 を適切に設計することにより（更に詳細に説明するように）、高さ
 h_{writing} 及び h_{reading} は、リム強度レベル $I_{\text{rim, writing}}$ 及
び $I_{\text{rim, reading}}$ が異なる所望の値に等しく、それ故、パワーレベル P_{writing} 40
及び P_{reading} が異なる所望の値に等しいように、選択されることができ
る。例示のみとして、表 I は、X 2 軸及び Y 2 軸に沿ったリム強度レベル $I_{\text{rim, writing}}$
及び $I_{\text{rim, reading}}$ 、対応する高さ h_{writing} 及び h_{reading}
及び結果として得られた光パワーレベル P_{writing} 及び P_{reading}
(式 (6a) 及び (6b) に従って) を示している。

【0050】

【表 1】

表 I

	$I_{rim,writing}$	$I_{rim,reading}$	$h_{writing}$	$h_{reading}$	$P_{writing}$	$P_{reading}$
X ₁ - or X ₂ -axis	70%	75%	1.6mm	1.4mm	6.530I ₀	5.242I ₀
Y ₁ - or Y ₂ -axis	60%	68%	1.6mm	1.4mm		

10

表 1 においては、比 $P_{writing} / P_{reading}$ は、放射ビームの光路における透過損失がない状態の 1.25 に略等しいことを注記しておく。又、放射ビーム 25 のリム強度は読み出しモードより書き込みモードにおいてより小さく、走査スポット 19 の光パワーは読み出しモードより書き込みモードにおいてより大きい。それ故、光走査装置 1 は、書き込みモードにおける大きい光パワーと書き込みモードにおける大きいリム強度とを有する放射ビーム 25 により光記録担体 3 の走査を可能にする。

【0051】

又、パワースイッチ 20 は、無限における対象及び画像共役の両方を有するテレスコープ状配置を構成し、テレスコープ状配置は書き込みモードと読み出しモードとの間のスイッチング可能な横軸方向の拡大を有することを注記しておく。それ故、拡大についてのテレスコープ状配置は、書き出しモードにおいては $r_0 / h_{writing}$ に等しく、読み出しモードにおいては $r_0 / h_{reading}$ に等しい。

20

【0052】

図 1 に示す、3つの走査スポットパワースイッチの実施形態について、ここで詳細に説明する。

【0053】

以下、参照番号 201 で表す、走査スポットパワースイッチ 20 の第 1 実施形態 201 について、ここで説明する。図 5 は、パワースイッチ 201 の Y₁ Z₁ 平面における断面である。その実施形態においては、パワースイッチ 201 は、エレクトロウエッティング装置 60 の形で 2つの可変焦点レンズ要素 41 及び 42 を有する。可変焦点レンズの原理は、文献 PHNL020163 及び PHNL011095 に詳細に説明されている。

30

【0054】

エレクトロウエッティング装置 60 は導電性材料から成るシリンダ 43 を有する。シリンダ 43 は絶縁層 44 がコーティングされている。そのシリンダの内側には、流体接触層 45 を備えている。導電性のシリンダ 43 は、レンズ要素 41 及び 42 に対して共通の第 1 電極を構成する。第 1 レンズ要素 41 の第 2 電極は、放射線を通させるための中央透過領域を有する環状導電層 46 により構成されている。射出側の導電層 47 は第 2 レンズ要素 42 の第 2 電極を構成する。2つの透明層 48 及び 49 は、導電層 46 及び 47 それぞれを覆うことが可能である。シリンダ 43 の中央部分は、第 1 の透明な導電流体（液体又は気体）50 で満たされている。流体 50 の各々の側には、第 2 の透明な導電流体 51 がある。流体 51 は第 1 屈折率 n_1 を有し、流体 50 は第 2 屈折率 n_2 を有する。単なる例示として、図 5 に示す実施形態において、第 1 流体 50 は水 ($n_1 = 1.349$) であり、第 2 流体 51 はオイルであって、例えば、ポリジメチル (8 乃至 12%) - フェニルメチルシロキサン共重合体 ($n_2 = 1.425$) である。代替として、第 1 流体 50 はオイルであることが可能であり、第 2 流体 51 は水であることが可能である。又、代替として、射出側における第 1 流体は入射側に存在する流体とは異なることが可能である。パワースイッチ 201 の入射側（即ち、X₁ Y₁ 平面に対向する側）における非混和性流体 50 及び 51 は、第 1 可変焦点レンズ要素 41 を構成する第 1 メニスカス 52 により分離されている。パワースイッチ 201 の射出側（即ち、X₂ Y₂ 平面に対向する側）における非混和性流体 50 及び 51 は、第 2 可変焦点レンズ要素 42 を構成する第 2 メニスカス 5

40

50

3により分離されている。以下、“ R_1 ”は第1メニスカス52の曲率の半径であり、“ R_2 ”は第2メニスカス53の曲率の半径である。それらメニスカスの曲率、それ故、レンズ要素41及び42の焦点距離それぞれを、可変電圧電源54及び55により互いに独立して変化させることができる。以下、“ V_1 ”は電源54の電圧であり、“ V_2 ”は電源55の電圧である。

【0055】

図6Aに示すように、第1メニスカス40は、屈折率 n_1 と n_2 との間の差のために、曲率 R_1 の半径が負である凹形の曲率を有し、そのレンズ要素41は、正の収束レンズ要素として機能する。第2メニスカス42は、屈折率 n_1 と n_2 との間の差のために、曲率 R_2 の半径が負である凹形の曲率を有し、第2レンズ要素42は、負の収束レンズ要素として機能する。

10

【0056】

図6Bに示すように、第1メニスカス40は、屈折率 n_1 と n_2 との間の差のために、曲率 R_1 の半径が正である凸形の曲率を有し、そのレンズ要素41は、負の収束レンズ要素として機能する。第2メニスカス42は、屈折率 n_1 と n_2 との間の差のために、曲率 R_2 の半径が正である凸形の曲率を有し、第2レンズ要素42は、正の収束レンズ要素として機能する。

【0057】

距離 $h_{writing}$ 及び $h_{reading}$ は、曲率 R_1 及び R_2 の半径並びに図5に示すエレクトロウエッティング装置の他の設計パラメータに依存する。図7は、図5に示す走査スポットパワースイッチ201の断面を模式的に示している。パワースイッチ201を通る放射ビーム25のリム光線の経路を、図7に実線で示している。次のような設計パラメータについて、図7に示しており、“ d_1 ”は光軸11方向の第1流体50の厚さであり、“ d_2 ”は光軸11方向の入射側における第2流体51の厚さであり、“ d_3 ”は光軸11方向の射出側における第2流体51の厚さであり、“ d_0 ”は光軸11方向の透明層48及び49の厚さであり、“ n_0 ”は透明層48及び49の屈折率である。近軸近似（典型的な精度は20%）においては、距離 $h_{writing}$ 及び $h_{reading}$ は、その実施形態において、次の式により与えられ、

20

$$R_1 = (d_1 (n_1 - n_2)) / (n_1 (1 - r_0 / h_1)) \quad (7a)$$

$$R_2 = R_1 + (n_1 - n_2) d_1 / n_1 \quad (7b)$$

30

ここで、“ h_1 ”は距離 $h_{writing}$ か又は $h_{reading}$ のどちらかである。

【0058】

単なる例示として、表IIは、書き込みモード及び読み出しモードにおいて曲率 R_1 及び R_2 の半径の値と同時の光線トレースを用いて得られた対応する高さ $h_{writing}$ 及び $h_{reading}$ とを示している。

【0059】

【表2】

表 II

	R_1 (mm)	R_2 (mm)	$h_{writing}$ (mm)	$h_{reading}$ (mm)
書き込みモード	-3.7	-3.492	1.6	N/A
読み出しモード	3.2	3.408	N/A	1.4

40

それ故、表1に対して、曲率の半径を適切に選択することにより、光パワー P が $P_{writing}$ に等しくなるように書き込みモード $I_{rim, reading}$ において、及び光パワー P が $P_{reading}$ に等しくなるように読み出しモード $I_{rim, reading}$ において、対物レンズ10に入射するビーム25のリム強度が等しくなる放射ビーム

50

25に、放射ビーム17を変換することが可能である。理想的な場合、比 $P_{writing} / P_{reading}$ は略125%に等しく(表I参照)、その比は、光走査装置1が図5に示すパワースイッチ201を備える場合には120%に等しくなる。これは、第2流体(オイル)において生じる5%のオーダーの等化損失からもたらされる。

【0060】

有利なことには、パワースイッチ201は、実質的に更にコンパクトにされることができ、従来のパワースイッチに比較して、書き込みモードおよび読み出しモードの間のスイッチング動作に対して実質的により少ない消費電力が得られる。これらの特性により、この実施形態は、小型及び/又は携帯型及び/又はバッテリーにより電力供給される装置であって、例えば、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、パーソナルコンピュータカメラ、内部通話システム及び電子ゲーム器等に対する小型装置に構築されるためには、非常に適切である。

10

【0061】

走査スポットパワースイッチ201はコリメータレンズ8と対物レンズ10との間に配置され、これにより、望遠鏡状配置を構成することは、無限の対象及び画像共役の両方を有することを注記しておく。

【0062】

以下、参照番号202により表される、パワースイッチ20の第2実施形態は、図5に示すパワースイッチ201の代替である。図8は、第1及び第2可変焦点レンズ要素が2つの異なるエレクトロウェットティング装置60'及び60"それぞれにおいて備えられているパワースイッチ202の Y_1 、 Z_1 平面における断面を示している。

20

【0063】

図8に示すように、エレクトロウェットティング装置60'は導電性材料から成るシリンダ43'を有する。シリンダ43'は絶縁層44'がコーティングされている。そのシリンダの内側には、流体接触層45'を備えている。導電性のシリンダ43'は、前記第1レンズ要素に対する共通電極を構成する。前記第1レンズ要素の第2電極は、放射線を通過させるための中央透過領域を有する環状導電層46'により構成されている。エレクトロウェットティング装置60'は又、2つの透明層48'及び49'を備えている。透明層49'は導電層46'を覆っている。シリンダ43'の一の部分は、図5に示す実施形態の第1流体ではない同じ流体で満たされている。シリンダの他の一部は、図5に示されている実施形態の第2流体ではない同じ第1流体で満たされている。非混和性流体50及び51は、図5に示す電圧 V_1 ではない同じ電圧を与える電圧源54'により制御される、図5に示しているメニスカス52ではない同じ形状及び曲率半径を有するメニスカス52'により分離されている。

30

【0064】

又、図8に示すように、エレクトロウェットティング装置60"は導電性材料から成るシリンダ43"を有する。シリンダ43"は絶縁層44"がコーティングされている。そのシリンダの内側には、流体接触層45"を備えている。導電性のシリンダ43"は、前記第2レンズ要素に対する共通電極を構成する。前記第2レンズ要素の第2電極は、放射線を通過させるための中央透過領域を有する環状導電層47"により構成されている。エレクトロウェットティング装置60"は又、2つの透明層48"及び49"を備えている。透明層49"は導電層47"を覆っている。シリンダ43"の一の部分は、図5に示す実施形態の第1流体ではない同じ流体で満たされている。シリンダの他の一部は、図5に示されている実施形態の第2流体ではない同じ第1流体で満たされている。非混和性流体50及び51は、図5に示す電圧 V_2 ではない同じ電圧を与える電圧源55"により制御される、図5に示しているメニスカス53"ではない同じ形状及び曲率半径を有するメニスカス53"により分離されている。

40

【0065】

走査スポットパワースイッチ202はコリメータレンズ8と対物レンズ10との間に配置され、これにより、無限の対象および画像共役の両方を有する望遠鏡状配置を構

50

成することを注記しておく。

【0066】

図9に示す実施形態においては、放射ビーム4（それ故、放射ビーム25）は、 X_1 軸か又は Y_1 軸のどちらかに平行な偏光軸に沿って線形偏光される。以下、“p”は、図中の破線により表され、 X_1 軸に平行な軸方向の線形偏光の状態である。“p”は、図中の矢印により表され、 X_1 軸に垂直な軸方向の線形偏光の状態である。又、その実施形態において、第1ビームスプリッタ9は、放射源7とコリメータレンズ8との間に配置されている。更に、ビームスプリッタ9は偏光ビームスプリッタであり、それ故、そのビームスプリッタに入射する放射ビームは、ビームが偏光pを有するときに検出システムの方に反射し、ビームが偏光pを有するときにパワースイッチ203の方に透過する。

10

【0067】

パワースイッチ203は、偏光スイッチ70、第1ミラー71、第2ミラー72、第1の1/4波長プレート73、第2の1/4波長プレート74、第3の1/4波長プレート75及び第2偏光ビームスプリッタ76を有する。偏光ビームスプリッタ76は、そのビームの偏光に依存して、スプリッタ76に入射するいずれの放射ビームを反射する及び透過することができる。偏光ビームスプリッタ76は、偏光pを有するビームを透過し、偏光pを有するビームを反射する。第1ミラー71は、偏光ビームスプリッタ76の側の側に配置されている。そのミラーの光軸は光軸11に対して垂直である、即ち、 O_1 、 Y_1 軸に対して平行である。第2ミラー72は、偏光ビームスプリッタ76の他の側に配置されている。そのミラーの光軸は光軸11に対して垂直である、即ち、 O_1 、 Y_1 軸に対して平行である。その実施形態において、ミラー71及び72はガウス形テレスコピック配置を形成する、即ち、ミラー71の画像焦点はミラー72の対象焦点である。第1の1/4波長プレート73は、ミラー71と同じ光軸を有するように、ミラー71と偏光ビームスプリッタ76との間に配置されている。第2の1/4波長プレート74は、ミラー72と同じ光軸を有するように、ミラー72と偏光ビームスプリッタ76との間に配置されている。第3の1/4波長プレート75は、対物レンズ10の光軸11と同じ光軸を有するように、対物レンズ10と偏光ビームスプリッタ76との間に配置されている。偏光スイッチ70は、その実施形態においては、コリメータレンズ8と第2ビームスプリッタ76との間であって、第1ビームスプリッタ9により透過される放射ビームの光軸11と同じ光軸において配置されている。偏光スイッチ70は、偏光p及びpの間のその放射ビームの変更を変化させることができる。偏光スイッチ70は、単なる例示としては、電氣的制御可能液晶セルを有する。図9に示している実施形態においては、偏光スイッチ70は、第2偏光ビームスプリッタ76からもたらされる又はそれにもたらされる放射ビームの偏光が書き込みモードにおいてスイッチングされ、読み出しモードにおいて変更されないように、備えられている。

20

30

【0068】

その実施形態においては、書き込みモード及び読み出しモードそれぞれにおける放射ビーム25のサイズの減少及び増加が、ビームの偏光をスイッチングすることによりパワースイッチ203により伝搬される放射ビームの光軸を変化させることにより実行される。図10Aは、書き込みモードにおいて動作する、図9に示す走査スポットパワースイッチ203を備えている走査装置1の特定の光学構成要素を示している。図10Bは、読み出しモードにおいて動作する同じ光学構成要素を示している。特に、パワースイッチ203を通る放射ビーム25のリム光線の経路は、放射源7から記録担体3への破線により及び記録担体3から検出器24への実線により、図10A（書き込みモード）及び図10B（読み出しモード）において示されている。

40

【0069】

図10A（書き込みモード）に示すように、放射ビーム4は偏光pを有し、それ故、偏光ビームスプリッタ9はコリメータレンズ8の方にそのビームを透過する。偏光pを有する平行にされたビーム17はパワースイッチ203に入射し、偏光スイッチ70に入射する。その実施形態であって、書き込みモードにおいて、偏光スイッチ70は偏光p

50

を偏光 p に変える。それ故、第 2 偏光ビームスプリッタ 7 6 に入射する放射ビームは偏光 p を有する。スプリッタ 7 6 は、プレート 7 3 によりミラー 7 1 の方にそのビームを反射する。ミラー 7 1 は、次いで、再び、プレート 7 3 によりビームスプリッタ 7 6 の方にそのビームを反射し、それ故、そのビームは、ここでは、偏光 p を有する。それ故、ビームスプリッタ 7 6 は、プレート 7 4 により第 2 ミラー 7 2 の方にそのビームを透過する。ミラー 7 2 は、次いで、再び、プレート 7 4 によりビームスプリッタ 7 6 の方にそのビームを反射し、それ故、そのビームは、ここでは、偏光 p を有する。それ故、ビームスプリッタ 7 6 は、プレート 7 5 により対物レンズ 1 0 の方にそのビームを反射する。情報層 2 における反射の後、ビームは、対物レンズ 1 0 及びプレート 7 5 によりビームスプリッタ 7 6 に伝搬し、それ故、ビームは、ここでは、偏光 p を有する。従って、ビームスプリッタ 7 6 は、偏光 p を有するそのビームを偏光スイッチ 7 0 の方に透過する。又、その実施形態であって、書き込みモードにおいて、偏光スイッチ 7 0 は偏光 p から偏光 p に変える。それ故、偏光スイッチ 7 0 から発生する放射ビームは偏光 p を有し、コリメータレンズ 8 により第 1 偏光ビームスプリッタに伝搬する。スプリッタ 9 は検出器 2 4 の方にそのビームを反射する。

10

【 0 0 7 0 】

図 1 0 B (読み出しモード) に示すように、放射ビーム 4 は偏光 p を有し、それ故、偏光ビームスプリッタ 9 はコリメータレンズ 8 の方にそのビームを透過する。偏光 p を有する平行にされたビーム 1 7 はパワースイッチ 2 0 3 に入射し、偏光スイッチ 7 0 に入射する。その実施形態であって、読み込みモードにおいて、偏光スイッチ 7 0 は偏光を変えない。それ故、第 2 偏光ビームスプリッタ 7 6 に入射する放射ビームは偏光 p を有する。スプリッタ 7 6 は、プレート 7 5 により対物レンズの方にそのビームを透過する。情報層 2 における反射の後、ビームは対物レンズ 1 0 及びプレート 7 5 によりビームスプリッタ 7 6 に伝搬し、それ故、そのビームは、ここで、偏光 p を有する。従って、ビームスプリッタ 7 6 は、プレート 7 2 によりミラー 7 2 の方にそのビームを反射する。ミラー 7 2 は、次いで、再び、プレート 7 4 によりビームスプリッタ 7 6 の方にそのビームを反射し、それ故、そのビームは、ここでは、偏光 p を有する。従って、ビームスプリッタ 7 6 は、プレート 7 3 により第 2 ミラー 7 1 の方にそのビームを反射する。ミラー 7 1 は、次いで、再び、プレート 7 3 によりビームスプリッタ 7 6 の方にビームを反射し、それ故、そのビームは、ここでは、偏光 p を反射する。それ故、ビームスプリッタは、偏光 p を有するそのビームを偏光スイッチ 7 0 の方に反射する。又、その実施形態であって、読み出しモードにおいて、偏光を変えない。それ故、偏光スイッチ 7 0 から発生する放射ビームは偏光 p を有し、コリメータレンズ 8 により第 1 偏光ビームスプリッタに伝搬する。スプリッタ 9 は検出器 2 4 の方にそのビームを反射する。

20

30

【 0 0 7 1 】

距離 $h_{w r i t i n g}$ 及び $h_{r e a d i n g}$ は、第 2 ビームスプリッタ 6、ミラー 7 1 及び 7 2、並びにプレート 7 3、7 4 及び 7 5 の設計パラメータに依存する。距離 $h_{w r i t i n g}$ 及び $h_{r e a d i n g}$ は、その実施形態において、次式により与えられ、

$$h_{w r i t i n g} / h_{r e a d i n g} = f_1 / f_2 \quad (8)$$

ここで、“ f_1 ” 及び “ f_2 ” はミラー 7 1 及び 7 2 それぞれの画像焦点長さである。

40

【 0 0 7 2 】

単なる例示として、表 I I I は、書き込みモード及び読み出しモードにおける焦点長さ f_1 及び f_2 の値と、式 (8 a) 及び (8 b) に従った、対応する高さ $h_{w r i t i n g}$ 及び $h_{r e a d i n g}$ を示している。

【 0 0 7 3 】

【表 3】

表 III

	f_1 (mm)	f_2 (mm)	$h_{writing}$ (mm)	$h_{reading}$ (mm)
書き込みモード	+50	-43.75	1.6	N/A
読み出しモード	N/A	N/A	N/A	1.4

それ故、及び表 I を参照して、焦点長さ f_1 及び f_2 の適切な選択により、対物レンズ 10 に入射するビーム 25 のリム強度が、読み出しモードにおいて、光パワー P が $P_{reading}$ に等しくなるように、 $I_{rim, reading}$ に等しく、及び、書き込みモードにおいて、光パワー P が $P_{writing}$ に等しくなるように、 $I_{rim, writing}$ に等しい、放射ビーム 25 に平行にされた放射ビーム 17 を変換することが可能である。表 I を参照して既に説明したように、図 9 に示すパワースイッチを備え、光走査装置 1 における光透過損失がない場合、理想的には、比 $P_{writing} / P_{reading}$ は略 125% に等しい。

【0074】

走査スポットパワースイッチ 203 がコリメータレンズ 8 と対物レンズ 10 との間に配置され、それにより、無限の対象及び画像共役の両方を有するテレスコプ状配置を構成することを注記しておく。

【0075】

同時提出の特許請求の範囲において規定された本発明の範囲から逸脱することなく、上記の明細書に関連して、種々の変更及び修正が可能であることが理解される必要がある。

【0076】

第 1 又は第 2 走査スポットパワースイッチの代替として、エレクトロウェットティング装置の入射面又は射出面は、例えば、回折構造又はコリメータレンズ等のレンズとして機能するように設計されることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図 1】本発明に従った光走査装置の構成要素を示す模式図である。

【図 2】書き込みモード又は読み出しモードのどちらかにおいて動作する、図 1 の走査装置のパワースイッチの入射瞳における強度を表す 2 つのそれぞれの曲線を示す図である。

【図 3 A】書き込みモードにおいて動作する図 1 に示す走査装置のパワースイッチの射出瞳における強度を表す 2 つのそれぞれの曲線を示す図である。

【図 3 B】書き込みモードにおいて動作する図 1 に示す走査装置のパワースイッチの射出瞳における強度を表す 2 つのそれぞれの曲線を示す図である。

【図 4 A】読み出しモードにおいて動作する図 1 に示す走査装置のパワースイッチの射出瞳における強度を表す 2 つのそれぞれの曲線を示す図である。

【図 4 B】読み出しモードにおいて動作する図 1 に示す走査装置のパワースイッチの射出瞳における強度を表す 2 つのそれぞれの曲線を示す図である。

【図 5】図 1 に示すパワースイッチの第 1 実施形態の断面図である。

【図 6 A】書き込みモードにおいて動作する図 5 に示す走査装置のパワースイッチを備えた図 1 に示す走査装置の特定の光学構成要素を示す図である。

【図 6 B】読み出しモードにおいて動作する図 5 に示す走査装置のパワースイッチを備えた図 1 に示す走査装置の特定の光学構成要素を示す図である。

【図 7】図 5 に示すパワースイッチの断面の模式図である。

【図 8】図 1 に示すパワースイッチの第 1 実施形態の断面図である。

【図 9】図 1 に示すパワースイッチの第 3 実施形態の断面図である。

10

20

30

40

50

【図10A】書き込みモードにおいて動作する図9に示すパワースイッチを備えた図1に示す走査装置の特定の光学構成要素を示す図である。

【図10B】読み出しモードにおいて動作する図5に示すパワースイッチを備えた図1に示す走査装置の特定の光学構成要素を示す図である。

【図1】

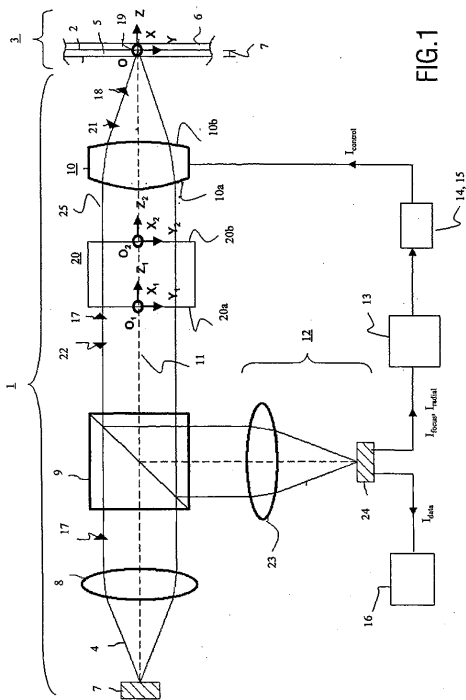


FIG.1

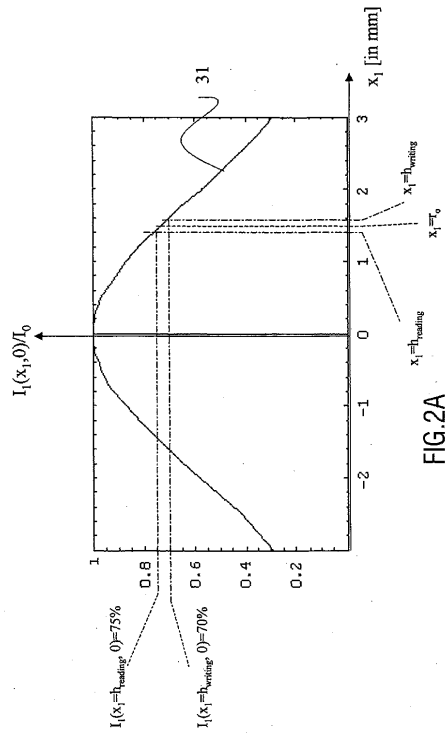
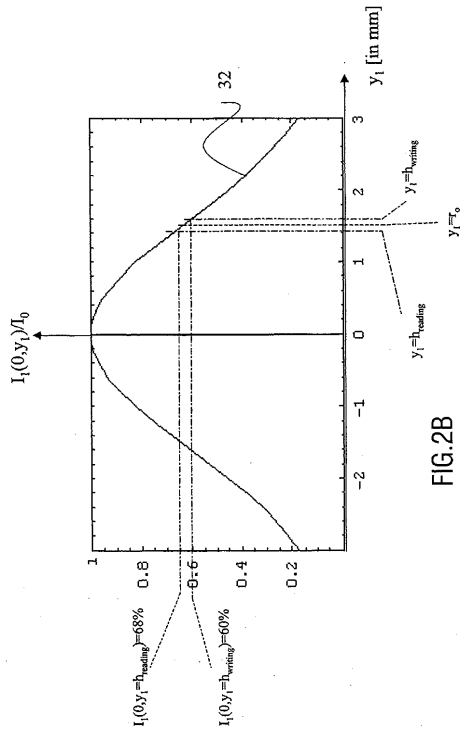
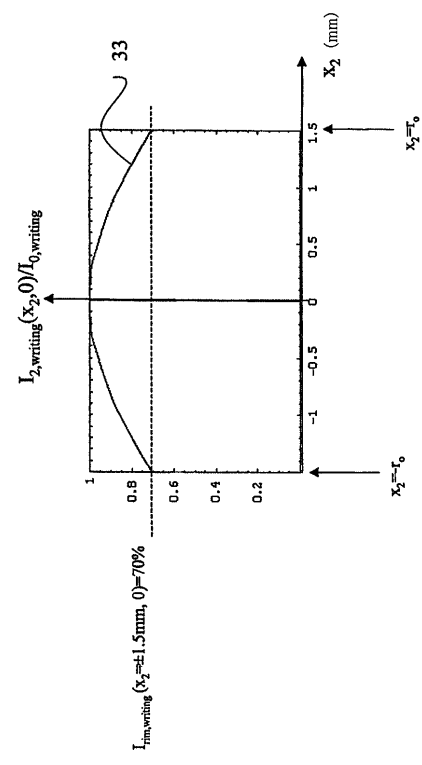


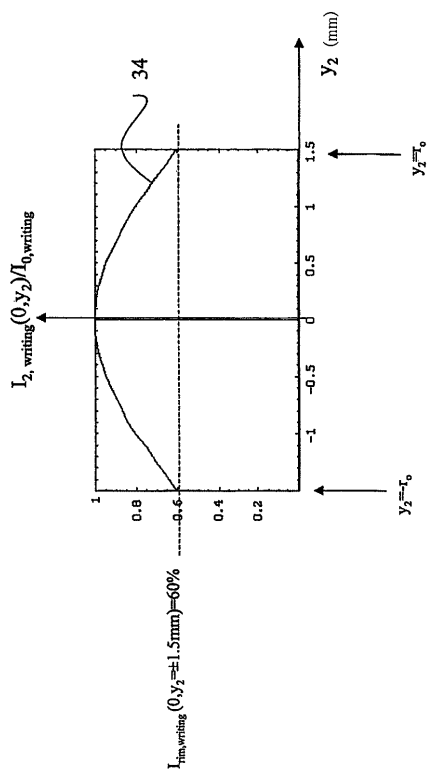
FIG.2A



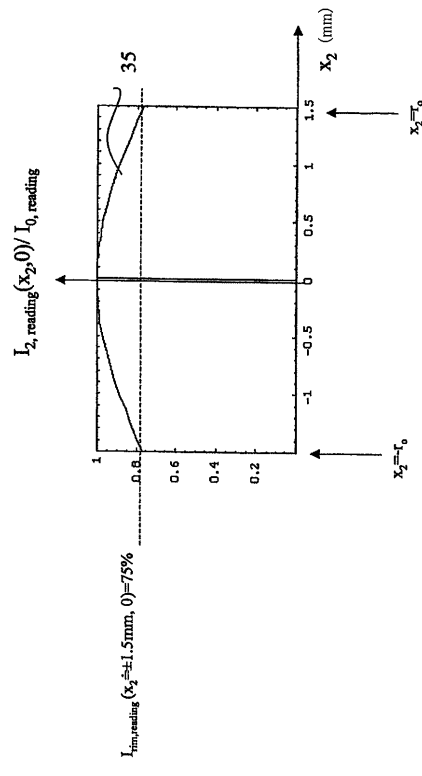
【 3 A 】



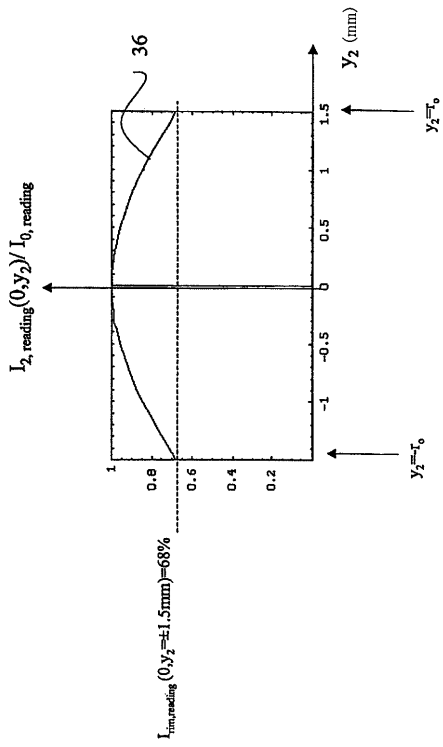
【 3 B 】



【 4 A 】



【 図 4 B 】



【 図 5 】

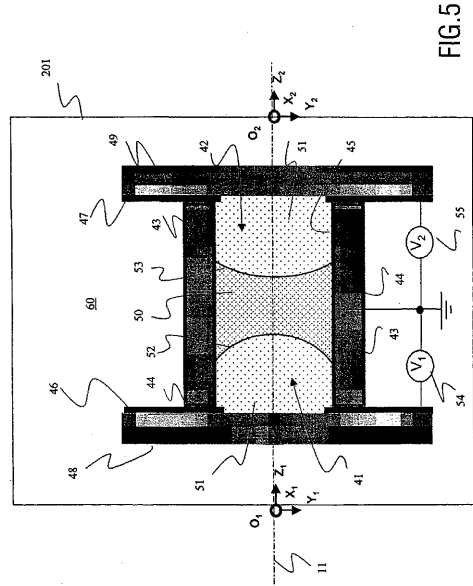


FIG.5

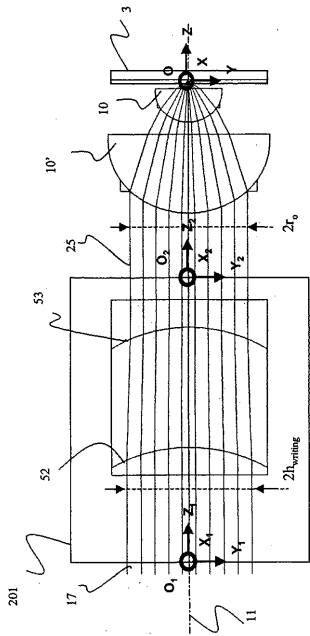


FIG.6A

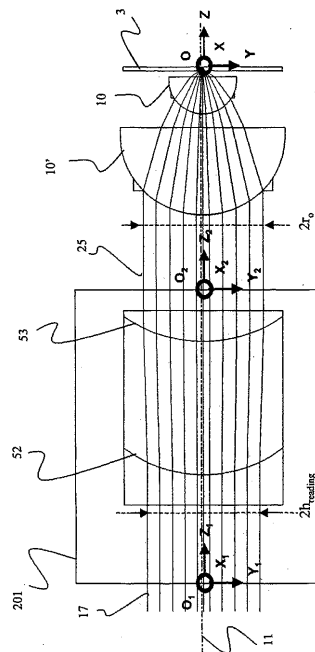


FIG.6B

【 図 7 】

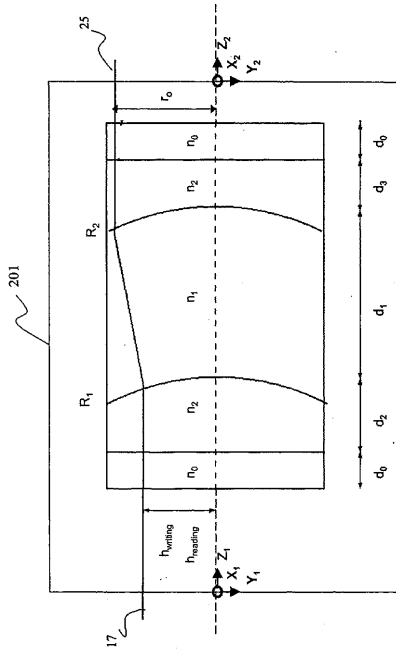


FIG.7

【 図 8 】

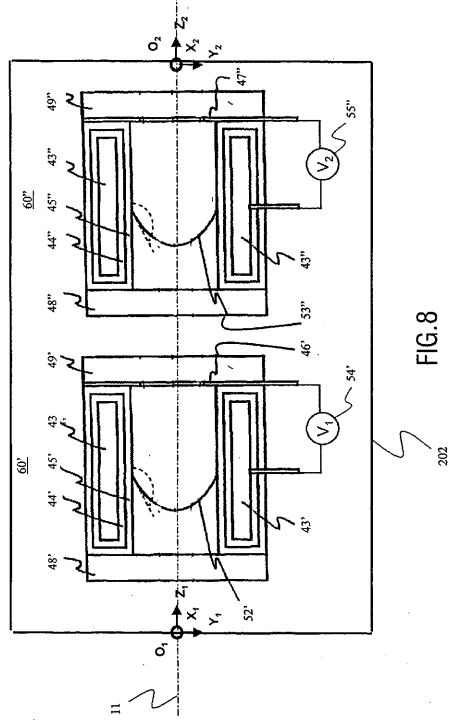


FIG.8

【 図 9 】

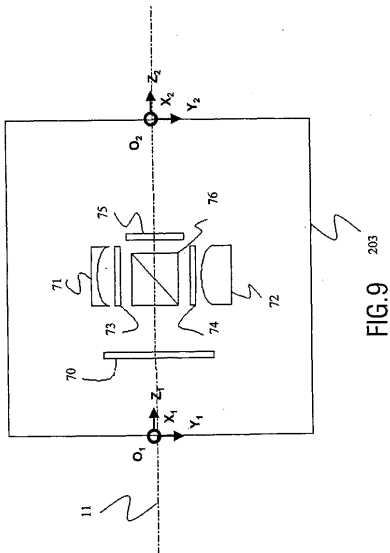


FIG.9

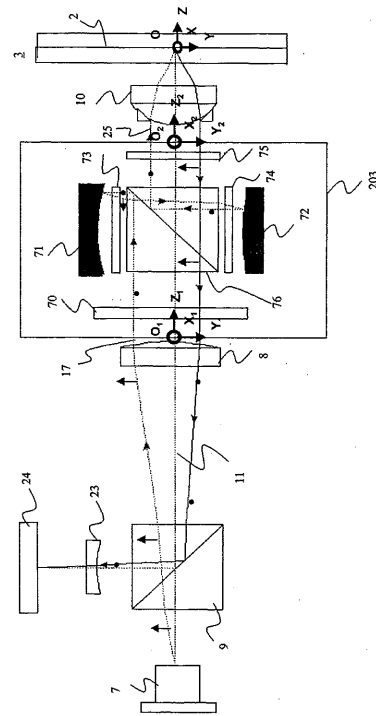


FIG.10A

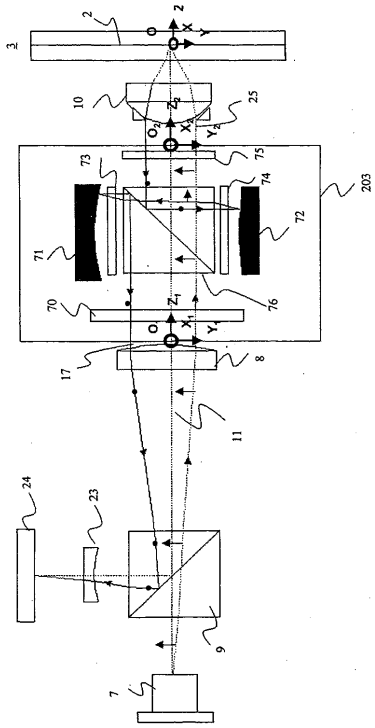


FIG.10B

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		PCT/IB 03/03935
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G11B7/135 G11B7/125 G02B26/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G11B G02B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) PAJ, EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 08, 30 August 1996 (1996-08-30) & JP 08 102079 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 16 April 1996 (1996-04-16) abstract ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29 February 2000 (2000-02-29) & JP 11 316965 A (SONY CORP), 16 November 1999 (1999-11-16) abstract ---	1,7
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents:		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 18 December 2003		Date of mailing of the international search report 14/01/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5616 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Chaumeron, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/IB 03/03935

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 04, 4 August 2002 (2002-08-04) & JP 2001 357557 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 26 December 2001 (2001-12-26) abstract ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29 January 1999 (1999-01-29) & JP 10 269585 A (TOSHIBA CORP), 9 October 1998 (1998-10-09) abstract ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 01, 14 January 2003 (2003-01-14) & JP 2002 267810 A (FUJITSU LTD), 18 September 2002 (2002-09-18) abstract ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 10, 31 August 1999 (1999-08-31) & JP 11 126363 A (SONY CORP), 11 May 1999 (1999-05-11) abstract ---	1,7
A	US 5 025 438 A (EMOTO MASAMI) 18 June 1991 (1991-06-18) column 2, line 6 - line 41; figures 3,4 ---	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 250 (P-1736), 12 May 1994 (1994-05-12) & JP 06 028672 A (SENRI OYO KEISOKU KENKYUSHO:KK), 4 February 1994 (1994-02-04) abstract -----	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCI/IB 03/03935

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 08102079	A	16-04-1996	NONE	
JP 11316965	A	16-11-1999	NONE	
JP 2001357557	A	26-12-2001	NONE	
JP 10269585 7	A		NONE	
JP 2002267810	A	18-09-2002	NONE	
JP 11126363 0	A		NONE	
US 5025438	A	18-06-1991	JP 2246030 A	01-10-1990
JP 06028672 0	A		NONE	

 フロントページの続き

(81) 指定国 AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(72) 発明者 テュッケル, テューニス ウェー

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

(72) 発明者 ヘンドリクス, ベルナルデウス ハー ウェー

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

(72) 発明者 リーデンバウム, クーン テー ハー エフ

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

(72) 発明者 カイペル, ステイン

オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

F ターム(参考) 5D789 AA09 AA21 EB07 HA01 HA36 JA02 JA12 JA32 JA57