

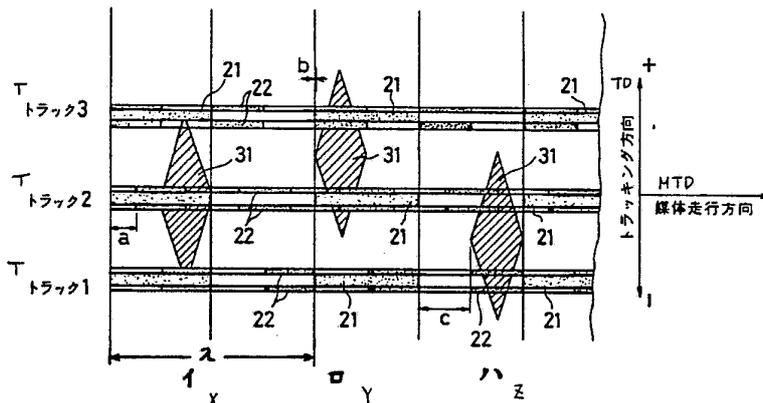


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 5 G11B 21/10</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 93/20557</p> <p>(43) 国際公開日 1993年10月14日 (14.10.1993)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP93/00380 (22) 国際出願日 1993年3月29日 (29. 03. 93)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平4/76744 1992年3月31日 (31. 03. 92) JP 特願平4/334316 1992年12月15日 (15. 12. 92) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 三菱化成株式会社 (MITSUBISHI KASEI CORPORATION) [JP/JP] 〒100 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 瀬尾雄三 (SEO, Yuzo) [JP/JP] 〒248 神奈川県鎌倉市雪ノ下一丁目3番13号 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 長谷川一 (HASEGAWA, Hajime) 〒100 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号 三菱化成株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IE (欧州特許), IT (欧州特許), LU (欧州特許), MC (欧州特許), NL (欧州特許), PT (欧州特許), SE (欧州特許), US.</p>		<p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54) Title : DATA RECORDING MEDIUM AND DATA RECORDING APPARATUS

(54) 発明の名称 情報記録媒体および情報記録装置



T ... track
TD ... tracking direction
MTD ... medium travelling direction

(57) Abstract

A data recording medium and a data processor for effecting correct tracking. When a detector (31) runs immediately above a track (2) as shown in (x), the signal (d) outputted by the detector (31) corresponds to the signal on the track (2). When the detector moves up and reaches a position shown in (y), the signal of a track (3) mixes into the detector signal (d) and the phase of short-wavelength components advances. On the contrary, when the detector (31) moves down and reaches the position shown in (z), the signal of the track (1) mixes into the detector signal (d) and the phase of the short-wavelength components is retarded. Accordingly, the position of the detector is detected as a phase difference. Since the phase difference of the short-wavelength components can thus be detected, correct tracking can be effected by moving the head until the detected phase difference falls within a predetermined range. The head position can be measured extremely accurately by a single detector, and great effects are brought forth for the reduction of the size and the production cost of the apparatus. Therefore, the present invention is particularly suitable for large capacity data recording.

(57) 要約

正確なトラッキングを行なうための情報記録媒体および情報処理装置である。検出器(31)が(イ)の如くトラック(2)の直上にある場合には、検出器(31)の出力する信号(d)は、トラック(2)の信号に対応する。検出器が上方に移動して(ロ)に示す位置に来ると、検出器信号(d)にトラック(3)の信号が混入し、短波長成分の位相が進む。逆に、検出器(31)が下方に移動して(ハ)に示す位置に来ると、検出器信号(d)にトラック(1)の信号が混入し、短波長成分の位相が遅れる。これにより、検出器の位置が位相差として検出される。このように、短波長成分の位相差を検出できるところから、この検出される位相差が所定の範囲内に納まるようにヘッドを移動することにより、正確なトラッキングが行なわれる。単一の検出器でヘッド位置を極めて正確に計測することが可能であり、且つ装置形状の小型化、製造費用の低減に大きな効果があるので、特に大容量の情報記録に適している。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FR	フランス	MW	マラウイ
AU	オーストラリア	GA	ガボン	NL	オランダ
BB	バルバドス	GB	イギリス	NO	ノルウェー
BE	ベルギー	GN	ギニア	NZ	ニュージーランド
BF	ブルキナファソ	GR	ギリシャ	PL	ポーランド
BG	ブルガリア	HU	ハンガリー	PT	ポルトガル
BJ	ベナン	IE	アイルランド	RO	ルーマニア
BR	ブラジル	IT	イタリア	RU	ロシア連邦
CA	カナダ	JP	日本	SD	スーダン
CF	中央アフリカ共和国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CG	コンゴ	KR	大韓民国	SK	スロヴァキア共和国
CH	スイス	KZ	カザフスタン	SN	セネガル
CI	コート・ボワール	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソヴィエト連邦
CM	カメルーン	LK	スリランカ	TD	チャード
CS	チェコスロヴァキア	LU	ルクセンブルク	TG	トーゴ
CZ	チェコ共和国	MC	モナコ	UA	ウクライナ
DE	ドイツ	MG	マダガスカル	US	米国
DK	デンマーク	ML	マリ	VN	ヴェトナム
FI	フィンランド	MN	モンゴル		
ES	スペイン	MR	モーリタニア		

明 細 書

情報記録媒体および情報記録装置

技術分野

本発明は、連続的なサーボ信号を用いてトラッキングを行なう情報記録媒体及び情報記録装置に係わり、特に、光学的手段によりトラッキングを行なう際に好適な情報記録媒体及び情報記録装置に係わる。

背景技術

コンピュータやワードプロセッサなどの情報記録用に、フロッピーディスク装置が大量に使用されている。通常のコピーディスク装置は、ヘッドの位置決めを、ステップモータを用いたオープンループ制御（フィードバックなしの制御）によって行なうため、位置決め精度が悪く、トラック密度を上げることができないという問題点があった。

近年、磁気記録媒体に溝を設け、ヘッドと一体に設けられた光学センサーで溝位置を読みとることによりヘッドの位置を計測することが提案されている。この方法によれば、クローズドループ制御（フィードバック制御）によってヘッドの位置決めを行なうため、位置決め精度が向上し、従来の装置に比べて一桁高いトラック密度が実現できる。

この原理を応用したフロッピーディスク19の一例を図3～4に示す。なお、図4は図3のIV部分の拡大図である。図5は光学式トラックサーボ機構のサーボ信号読取系を示す媒体面と垂直な断面図である。媒体4の表面上に、トラックピッチに従って多数のピット5を設けてある。ヘッド6の中央に設けられた穴7を通

して、発光素子 8 からの光を媒体 4 の表面に投射する。この反射光を光学系 9 を通して受光素子 10 により読みとり、トラッキングを行なっている。

これに用いられるトラッキングエラー検出回路及び光学検出器を図 6、7 に示す。なお、以下において、P はトラックピッチである。

受光素子 10 は正方格子状に配列された 4 個の単位素子からなり、上記反射光を受けて 4 個の信号 A ~ D を出力する。ヘッドがトラック位置 (半径 R) にある時、差動増幅器 11 にて信号 A から信号 B を差し引くことにより、 $\cos(2\pi R/P)$ に比例する信号を得る。また、差動増幅器 12 にて信号 C から信号 D を差し引くことにより、 $\sin(2\pi R/P)$ に比例する信号を得る。一方、目標値 T の二進符号を \sin 及び \cos 表を書き込んだ ROM 13、14 のアドレス端子に与えることにより、 $\sin(2\pi T/P)$ と $\cos(2\pi T/P)$ を表す二進符号を作る。この二進符号を乗算型 DA 変換器 15、16 によりアナログ信号に直すと同時に、次式の如く、光学検出器から得られる上記信号 $\sin(2\pi R/P)$ 、 $\cos(2\pi R/P)$ との乗算を行ない、次いで差動増幅器 17 で差をとることにより、次式に示す演算により誤差信号が得られる。

$$\begin{aligned} & \cos(2\pi T/P)\sin(2\pi R/P) - \sin(2\pi T/P)\cos(2\pi R/P) \\ &= \sin((2\pi R/P) - (2\pi T/P)) \\ &\approx 2\pi(R - T)/P \end{aligned}$$

これをトラッキング装置にフィードバックすることにより、誤差が 0 に近い、精度の高いトラッキングが行なわれる。

このようなトラッキングサーボ装置は、検出装置が二組必要であり、装置の形状が大きく、製造に要する費用も大であるという問題があった。

発明の開示

本発明の情報記録媒体は、光学的に読み取りが行なわれる連続的なサーボ信号が同心円的なトラック上に記録された円盤状の情報記録媒体において、前記サーボ信号が波長の異なる2種類の信号を重ね合わせた信号を含み、該2種類の信号は、それぞれ一様であり、該2種類の信号の位相差がトラック毎に順次異なることを特徴とするものである。

本発明の情報記録媒体は、情報記録媒体を磁気記録媒体とすることができる。

本発明の情報記録装置は、情報記録媒体から連続的なサーボ信号を読み、サーボ信号から検出される位置信号に基づいてトラッキングサーボを行なう情報記録装置において、光学的に読み取りが行なわれる連続的なサーボ信号が同心円的なトラック上に記録された円盤状の情報記録媒体であって、前記サーボ信号が波長の異なる2種類の信号を重ね合わせた信号を含み、該2種類の信号は、それぞれ一様であり、該2種類の信号の位相差がトラック毎に順次異なるように構成された情報記録媒体からサーボ信号を光学的に読み取る手段と、該情報記録媒体から読みとられたサーボ信号を前記二つの波長に対応する周波数成分に分離する手段と、前記二つの周波数成分の位相差から位置信号を出力する手段と、を備えたことを特徴とするものである。

また、本発明の情報記録装置は、上記の情報記録装置において、前記情報記録媒体の前記波長の異なる2種類の信号は互いに異なる位置に記録されており、これらの波長の異なる2種類の信号を単一の検出器により読みとることにより、前記二つの波長の異なる一様な信号を重ね合わせた信号を得るように構成することができる。

本発明は、サーボ信号として、二つの波長の異なる一様な信号を重ね合わせた信号を用いること、前記信号の位相差がトラック毎に順次異なるものであることを特徴とする。読みとられたサーボ信号を前記二つの波長に対応する周波数成分に分離し、前記二つの周波数成分の位相差を検出することによりトラッキングが行なわれる。

媒体上のサーボ信号は、局部的に反射率または透過率の異なる部分を設け、これを光学的に検出することが好ましい。上記の二つの波長の異なる信号を重ね合わせた信号は、これを一つのサーボトラック上に記録することもできるし、また二つの波長の異なる信号を、空間的に異なる近接した位置にそれぞれ記録することで、単一の検出器で、前記二つの波長の異なる一様な信号を重ね合わせた信号を得ることもできる。

本発明の情報記録媒体は、トラック毎に位相差の異なる二つの信号が記録されているため、位相差を測定することによりトラック位置が検出される。また、二つの信号は周波数が異なっているため、フィルター等により分離することができる。

検出器が二つのトラックにまたがり、二つのサーボ信号に感応する場合、検出する信号は両者の合成信号となり、前記フィルター等の分離手段を通して得られる信号の位相差はそれぞれのトラックから得られる信号の中間的な値となる。詳しくは、検出器は二つのトラックのサーボ信号をトラック位置に応じた比率で出力する。位相が異なる信号を混ぜ合わせると、混合比率に応じた両者の中間位相になる。従って、これらの位相関係を計測することにより、ヘッド位置を求めることができる。

図面の簡単な説明

図1は、情報記録媒体のサーボ信号パターンを検出器によって

読み込む様子を示す模式図である。

図 2 は、サーボ信号の検出器のブロック図である。

図 3 は、フロッピーディスクの斜視図である。

図 4 は、図 3 の IV 部分を拡大したディスク表面の模式図である。

図 5 は、従来の光学式トラックサーボ機構のサーボ信号読取系を示す断面図である。

図 6 は、従来の光学式トラックサーボ機構の検出回路ブロック図である。

図 7 は、従来の光学式トラックサーボ機構の検出器と媒体との関係を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

図 1 は本発明に係る情報記録媒体の一例を示すもので、波長が長い信号 2 1 と波長が短い信号 2 2 を検出器 3 1 によって読み込む様子を示したものである。このような媒体は、例えばフロッピーディスク等の磁気記録媒体の表面の特定位置にレーザ照射を行なってピットを形成することによって製造することができる。

図 1 に示した例では、信号 2 1 と信号 2 2 を媒体の面上の近接した異なる位置に記録している。このように近接して記録された信号は、再生時に混合し、両者を足し合わせた信号が検出器から出力される。同様の出力は、二つの信号に対応する三角関数を加算し、この大きさを光学記録の強さもしくは幅に対応させても、あるいは PWM (パルス幅変調) により二値信号に変換して記録しても得られる。

図 1 において、信号 2 2 は信号 2 1 の波長 (λ) の $1/2$ としてあり、位相は信号 2 1 に対してトラック毎に順次異なるように記録されている。図 1 では、信号 2 1 と信号 2 2 の位相差は、トラック 3 においては b に示されるように 0、トラック 2 において

は a に示されるように $\lambda/8$ 、トラック 1 においては c に示されるように $\lambda/4$ と、順次異なるように記録されている。

なお、図 1 においては、信号 2 1 の位相は各トラックで等しくし、信号 2 2 の位相のみをトラック毎に順次変えることによって、信号 2 1 と信号 2 2 との位相差をトラック毎に順次異ならせているが、このような位相差の順次変化は、例えば、信号 2 1 の位相及び信号 2 2 の位相の両者を相互に異なる割合でトラック毎に順次変えることによっても達成することができる。

図 1 において、イは検出器 3 1 がトラック 2 の直上にある場合を示す。この場合に検出器 3 1 の出力する信号 d は、トラック 2 の信号に対応する。検出器が上方に移動してロに示す位置に来到、検出器信号 d にトラック 3 の信号が混入し、短波長成分の位相が進む。逆に、検出器 3 1 が下方に移動してハに示す位置に来到、検出器信号 d にトラック 1 の信号が混入し、短波長成分の位相が遅れる。これにより、検出器の位置が位相差として検出される。このように、短波長成分の位相差を検出できるところから、この検出される位相差が所定の範囲内に納まるようにヘッドを移動することにより、正確なトラッキングが行なわれる。

検出器の出力する信号は図 2 に示す回路により処理される。まず、検出器 3 1 の検出信号 d を一定のレベルまで増幅器 3 2 で増幅した後、それぞれの波長の成分のみを通過するバンドパスフィルタ 3 3、3 4 によって二つの信号に分離する。次いで、位相検出器 3 5 により両者の位相差を計測することによりトラック位置を示す信号が得られる。

位相差を用いてトラッキングを行なうためのサーボ装置としては、種々の公知の装置を用いることができる。一般に、PLL

(フェーズロックドループ) として知られているサーボ回路は位相差を信号源とするサーボ回路に他ならず、前記 2 つの信号をそ

れぞれ逡倍回路により、短波長成分を4逡倍、長波長成分を8逡倍して得られる信号の位相が一致するようにヘッド位置をPLL制御することにより、正確なトラッキングを行なうことができる。また、デジタルシグナルプロセッサを用いてサーボ装置を構成する際は、前記2つの信号の立ち上がり時刻をデジタルシグナルプロセッサに読み込み、これらの差を演算することにより簡便にトラッキングエラーを求めることができる。

産業上の利用可能性

以上詳細に説明したように、本発明に係る情報記録媒体及び情報記録装置によれば、単一の検出器で極めて正確にヘッド位置を計測することが可能であり、装置形状の小型化、製造費用の低減に大きな効果がある。従って、特に大容量の情報記録用として適している。

請 求 の 範 囲

1. 光学的に読み取りが行なわれる連続的なサーボ信号が同心円的なトラック上に記録された円盤状の情報記録媒体において、前記サーボ信号が波長の異なる2種類の信号を重ね合わせた信号を含み、該2種類の信号は、それぞれ一様であり、該2種類の信号の位相差がトラック毎に順次異なることを特徴とする情報記録媒体。

2. 情報記録媒体が、磁気記録媒体であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の情報記録媒体。

3. 情報記録媒体から連続的なサーボ信号を読み、サーボ信号から検出される位置信号に基づいてトラッキングサーボを行なう情報記録装置において、

光学的に読み取りが行なわれる連続的なサーボ信号が同心円的なトラック上に記録された円盤状の情報記録媒体であって、前記サーボ信号が波長の異なる2種類の信号を重ね合わせた信号を含み、該2種類の信号は、それぞれ一様であり、該2種類の信号の位相差がトラック毎に順次異なるように構成された情報記録媒体からサーボ信号を光学的に読み取る手段と、

該情報記録媒体から読みとられたサーボ信号を前記二つの波長に対応する周波数成分に分離する手段と、

前記二つの周波数成分の位相差から位置信号を出力する手段と、を備えたことを特徴とする情報記録装置。

4. 請求の範囲第3項において、前記情報記録媒体の前記波長の異なる2種類の信号は互いに異なる位置に記録されており、これらの波長の異なる2種類の信号を単一の検出器で読みとることにより、前記二つの波長の異なる一様な信号を重ね合わせた信号を得るようにしたことを特徴とする情報記録装置。

図 1

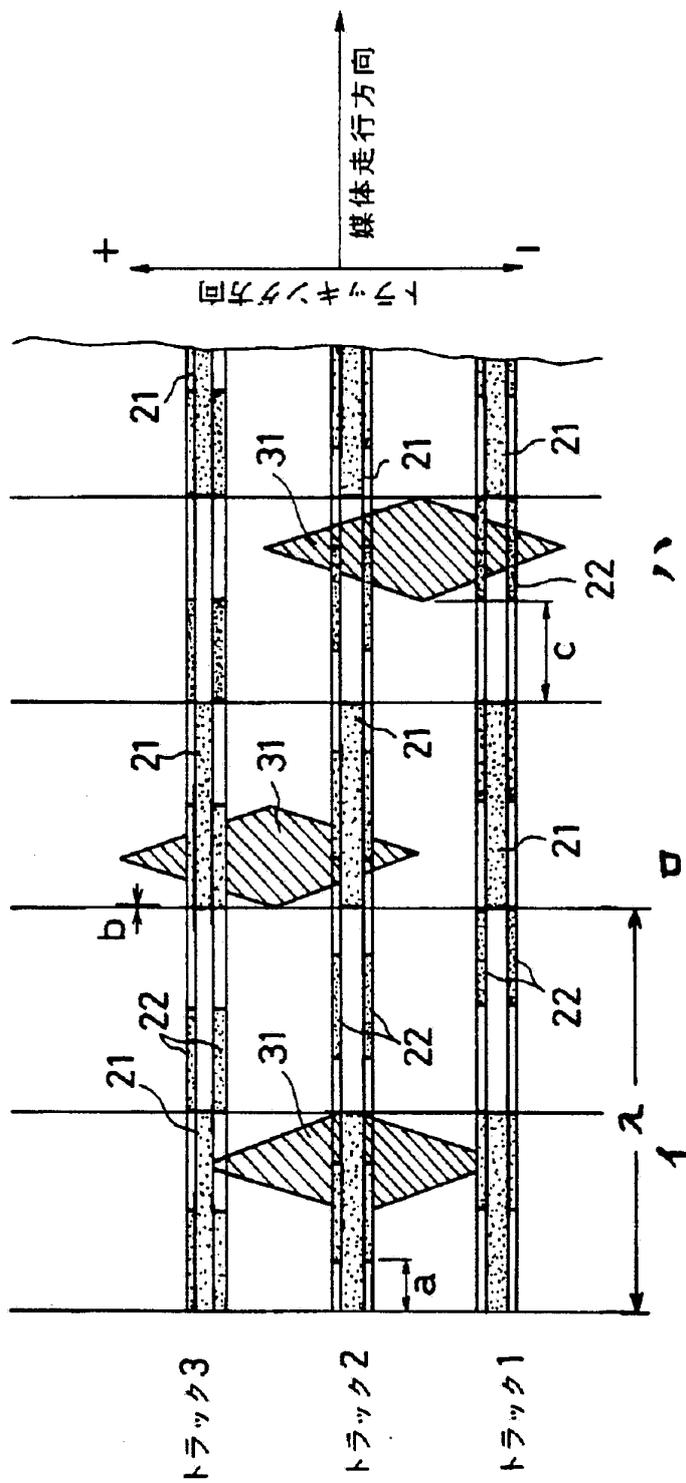


図 2

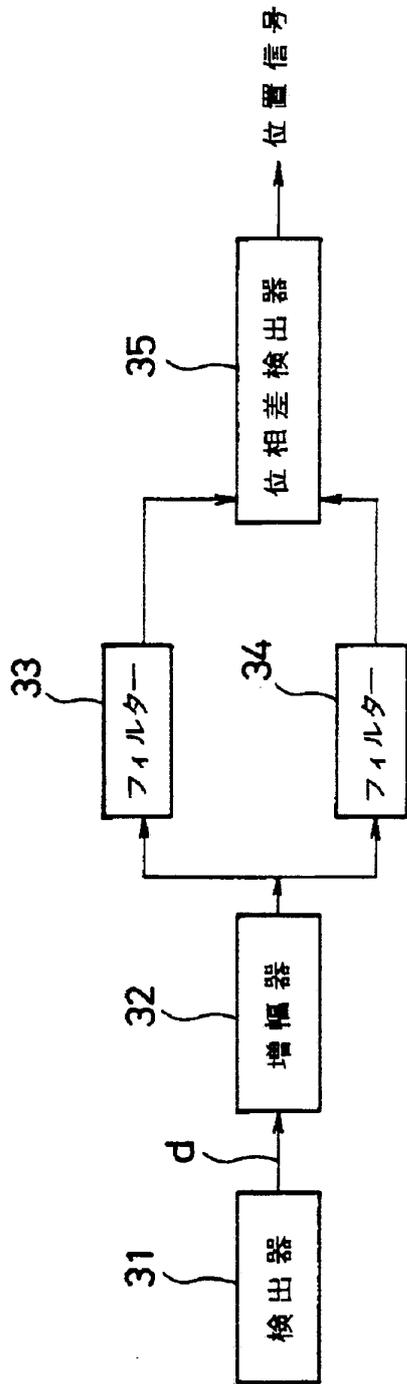


図 3

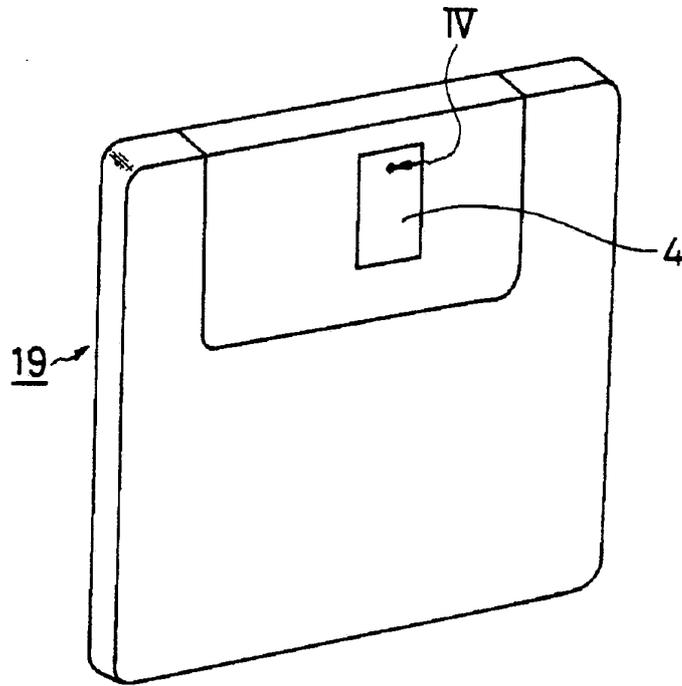


図 4

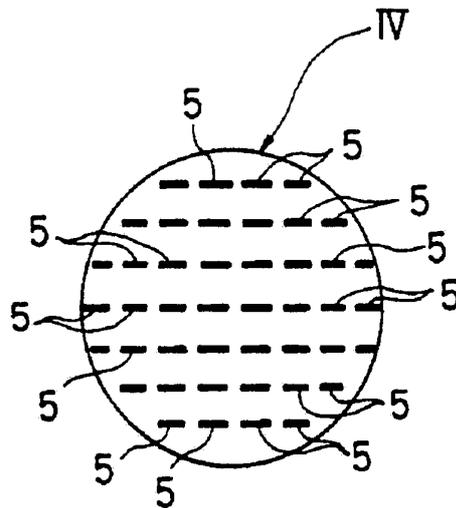


図 5

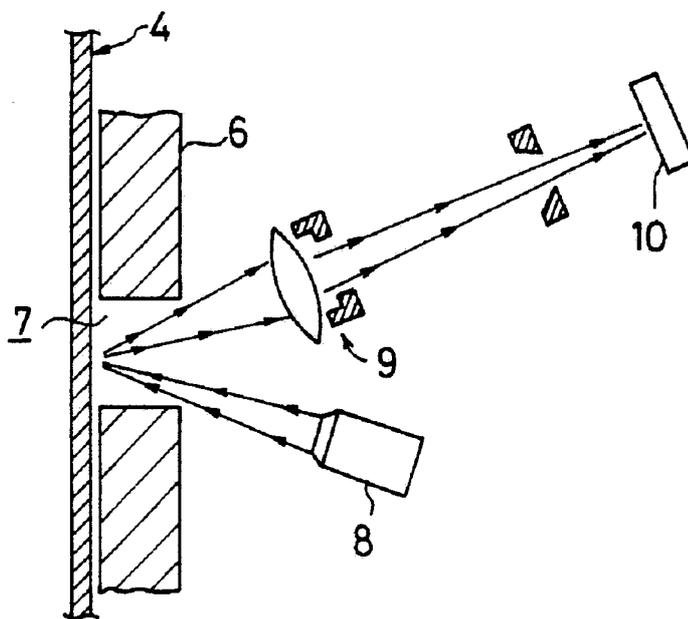


図 6

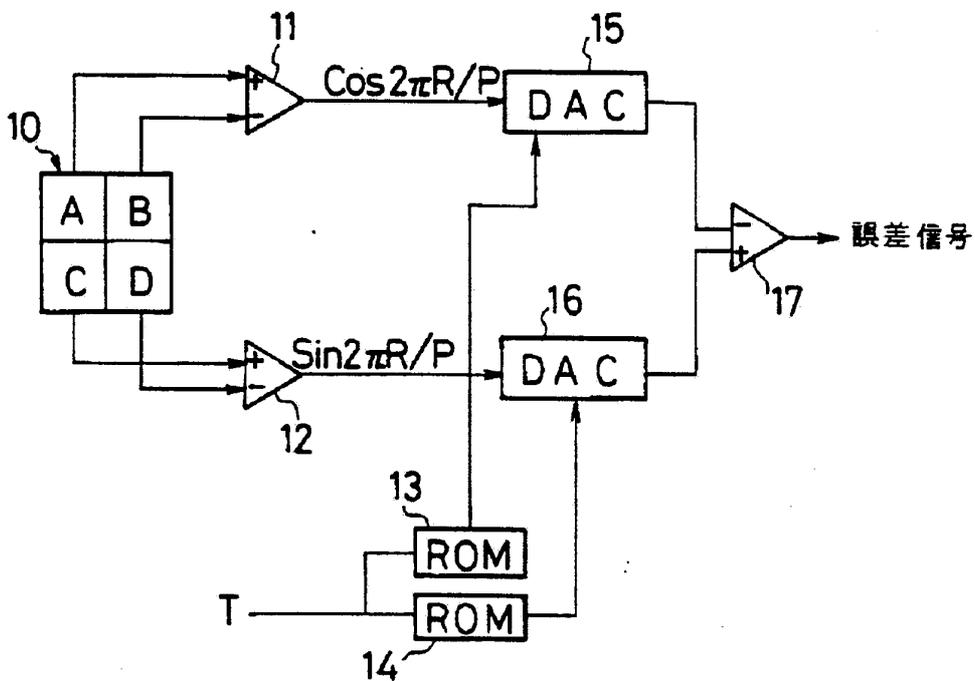
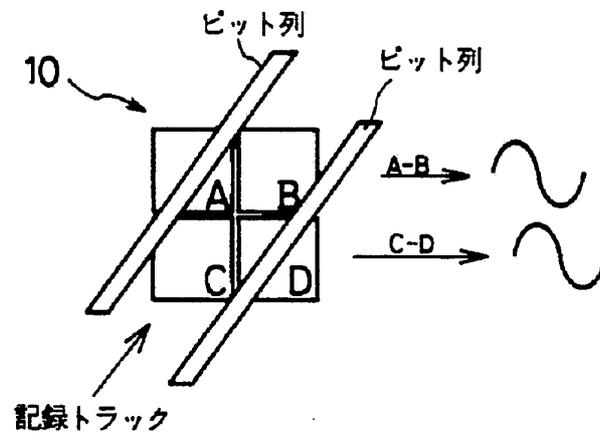


図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/00380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁵ G11B21/10

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)

Int. Cl⁵ G11B21/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1992
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1992

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, A, 3-280275 (Toshiba Corp.), December 11, 1991 (11. 12. 91), Fig. 1 (Family: none)	1-4
Y	JP, A, 63-173280 (Canon Inc.), July 16, 1988 (16. 07. 88), Figs. 3 to 4 (Family: none)	1-4
Y	JP, A, 52-80815 (International Business Machines Corp.), July 6, 1977 (06. 07. 77), Figs. 3, 11 & US, A, 4048660	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family 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 June 14, 1993 (14. 06. 93)	Date of mailing of the international search report July 6, 1993 (06. 07. 93)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.
---	---

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. ⁸ G11B21/10		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. ⁸ G11B21/10		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1971-1992年 日本国公開実用新案公報 1971-1992年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, A, 3-280275 (株式会社 東 芝) 11. 12月. 1991 (11. 12. 91) 図面第1図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP, A, 63-173280 (キャノン株式会社) 16. 7月. 1988 (16. 07. 88) 図面第3-4図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP, A, 52-80815 (インターナショナル・ビジネス・	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
14. 06. 93	06.07.93	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 酒 井 伸 芳 ㊞	5 D 8 4 2 5
	電話番号 03-3581-1101 内線	3 5 5 1

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	<p>マシーンズ・コーポレーション) 6. 7月. 1977 (06. 07. 77) 図面第3図, 第11図&US, A, 4048660</p>	