



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

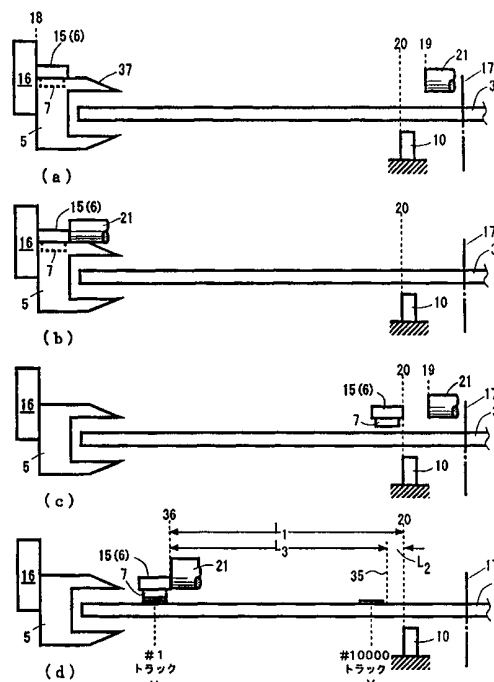
<p>(51) 国際特許分類6 G11B 21/10, 21/12</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/53493</p> <p>(43) 国際公開日 1999年10月21日(21.10.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/01670</p> <p>(22) 国際出願日 1998年4月10日(10.04.98)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) インターナショナル・ビジネス・マシーンス・コーポレーション(INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION)[US/US] ニューヨーク州10504、アーモンク New York, (US)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 村山昌士(MURAYAMA, Masashi)[JP/JP] 柳瀬博文(YANASE, Hirofumi)[JP/JP] 武市 淳(TAKEICHI, Atsushi)[JP/JP] 斉藤道玄(SAITOH, Michiharu)[JP/JP] 〒252-8704 神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・ピー・エム株式会社 藤沢事業所内 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 山本仁朗, 外(YAMAMOTO, Jiro et al.) 〒160-0023 東京都新宿区西新宿七丁目21番1号 新宿ロイヤルビル3階 山本特許事務所内 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 JP, US</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR WRITING SERVO PATTERN

(54) 発明の名称 サーボ・パターンの書き込み方法及び装置

(57) Abstract

A method for writing a servo pattern on the data recording disk of a disk driver. The method comprises stopping a read/write head (7) at a reference position (20) on a data recording disk (3), moving the head (7) in the radial direction of the disk from the reference position (20), examining whether or not the disk (3) has a sufficient width for writing an expected number of servo patterns on a servo track in the radial direction of the disk (3), and writing, when the disk (3) has a sufficient width, the servo patterns on the servo track.



X ... Track #1
Y ... Track #10000

(57)要約

本発明は、ディスク・ドライブ装置のデータ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込む方法に関する。

データ記録ディスク(3)上の基準位置(20)に読み取り/書き込みヘッド(7)を停止し、次いで、基準位置(20)からデータ記録ディスク(3)の半径方向に沿って読み取り/書き込みヘッド

(7)を移動し、次いで、データ記録ディスク(3)が予定数のサーボトラックを書き込むのに十分な幅を半径方向に有しているか否かを調べ、次いで、データ記録ディスク(3)が十分な幅を有しているならばサーボ・トラックにサーボ・パターンを書き込む。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	RD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサオ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア 共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノールウェー	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明 細 書

サーボ・パターンの書き込み方法及び装置

5 技術分野

本発明は、データ記録ディスク上の最も内側のサーボ・トラック位置若しくは最も外側のサーボ・トラック位置を正確に規定することができ、又は、電源からの電力の停止を検出して、サーボ・トラック・ライタのクロック読み取り／書き込みヘッド及びハード・ディスク・ドライブ装置のデータ読み取り／書き込みヘッドをこれらの待機位置に戻すことにより、クロック読み取り／書き込みヘッド及びデータ読み取り／書き込みヘッドがデータ記録ディスクへ吸着するのを防止することができるサーボ・パターンの書き込み方法及び装置に関する。

15 背景技術

サーボ・パターンは、出荷前に製造工場においてサーボ・パターン・ライタにより例えばハード・ディスクのようなデータ記録ディスクのデータ記録面に書き込まれる。コンタクト・スタート・ストップ (CSS) 方式を使用するハード・ディスク・ドライブ装置においては、読み取り／書き込みヘッドを支持するサスペンション・アームの最も内側の位置を規定するための内側クラッシュ・ストップ部材とデータ記録面の最も外側のサーボ・トラックに読み取り／書き込みヘッドを位置決めするようにサスペンション・アームを停止するための外側クラッシュ・ストップ部材が設けられている。パワーがオフにされると、サスペンション・アームは、内側クラッシュ・ストップ部材に係合するように移動され、そして読み取り／書き込みヘッドは、データ記録ディスクの最も内側の

位置に形成されているランディング・ゾーンに着陸される。データ記録面にサーボ・パターンを書き込むために、サスペンション・アームは、これが外側クラッシュ・ストップ部材に係合するまでボイス・コイル・モータ（VCM）により移動され、そしてサーボ・パターン・ライタから読み取り／書き込みヘッドにサーボ・パターン信号が供給される。サーボ・パターンが最も外側のサーボ・トラックに書き込まれた後、サーボ・トラック・ライタのポジションナがサスペンション・アームを次のトラックに移動させ、そしてサーボ・パターンが書き込まれる。このようにして、CSS方式を使用するハード・ディスク・ドライブ装置では、外側クラッシュ・ストップ部材が第1サーボ・トラックを規定する基準位置として使用される。

ロード／アンロード方式を使用するハード・ディスク・ドライブ装置が近年使用されてきており、ここではロード／アンロード部材がハード・ディスクの外側エッジに設けられている。読み取り／書き込み動作が終了すると、VCMはサスペンション・アームの前部のタブ部材がロード／アンロード部材の傾斜面に乗り上げるまでサスペンションアームを移動し、そして前部のタブ部材はロード／アンロード部材の外側ディスク部材に係合する。前部のタブ部材が外側ディスク部材で休止しているとき、読み取り／書き込みヘッドは外側ディスク位置に位置づけられる。

ロード／アンロード部材を使用するハード・ディスクにサーボ・パターンを書き込むときの第1の問題点は、CSS方式で使用されている外側クラッシュ・ストップ部材がロード／アンロード方式では使用されないため、ハード・ディスク上の最も外側のサーボ・トラックの位置を規定することができないことである。又、ロード／アンロード方式を使用するハード・ディスクの滑らかな面は次のような第2の問題点を生じる。サーボ・パターンがハード・ディスクに書き込まれる前に、データ記録

面上を飛行するサーボ・トラック・ライタのクロック読み取り／書き込みヘッドにより、最も外側のサーボ・トラックの外側のクロック・トラックにクロック・パターンが書き込まれる。このクロック・パターンはクロック読み取り／書き込みヘッドにより読み取られて、ハード・ディスク・ドライブ装置のデータ読み取り／書き込みヘッドによって円周方向に沿って書き込まれるサーボ・パターン相互間の間隔を規定する。サーボ・パターンの書き込みの間、サーボ・トラック・ライタのクロック書き込み／読み出しヘッド及びハード・ディスク・ドライブ装置のデータ読み取り／書き込みヘッドはデータ記録面上を飛行する。第2の問題点は、電源からのパワーが停止されてハード・ディスクを回転するスピンドル・モータが停止したときに、クロック読み取り／書き込みヘッド及びデータ書き込み／読み取りヘッドがハード・ディスクの表面に吸着して、クロック読み取り／書き込みヘッド及びデータ読み取り／書き込みヘッドが破損してしまうことである。

15

発明の開示

本発明の目的は、データ記録面上の最も外側のサーボ・トラック又は最も内側のサーボ・トラックの位置を正確に規定することができるサーボ・パターンを書き込む方法及びサーボ・トラック・ライタを提供することである。

20

本発明の目的は、電源からのパワーの停止を検出して、サーボ・トラック・ライタのクロック読み取り／書き込みヘッドそしてハード・ディスク・ドライブ装置のデータ読み取り／書き込みヘッドをこれらの待機位置に戻し、これによりハード・ディスクの表面に対するクロック読み取り／書き込みヘッドおよびデータ読み取り／書き込みヘッドの吸着を防止することができるサーボ・パターンを書き込む方法及びサーボ・ト

25

トラック・ライタを提供することである。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明に従うディスク・ドライブ装置及びサーボ・パターン・ライタの概略的なブロック図であり、第2図は、本発明の第1実施例の構造を示す図であり、第3図は、本発明の第1実施例の動作のフロー・チャートを示す図であり、第4図は、本発明の第2実施例の構造を示す図であり、第5図は、本発明の第2実施例の動作のフロー・チャートを示す図であり、第6図は、本発明の第3の実施例の構造を示す図であり、第7図は、本発明の第3実施例の動作のフロー・チャートを示す図であり、第8図は、本発明の第4の実施例の構造を示す図であり、第9図は、本発明の第4実施例の動作のフロー・チャートを示す図であり、第10図は、本発明の第5の実施例の構造を示す図であり、第11図は、本発明の第5実施例の動作のフロー・チャートを示す図であり、第12図は、本発明の第5の実施例の概略的なブロック図であり、第13図は、パワーが印加されているときの本発明の第6の実施例の構造の動作を示す図であり、第14図は、パワーが停止されたときの本発明の第6の実施例の構造の動作を示す図であり、第15図は、本発明の第6の実施例で使用される概略的な回路を示す図であり、第16図は、第15図の回路で発生される波形を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

第1図は、ハード・ディスク・ドライブ装置1及びサーボ・トラック・ライタ2を示す。ハード・ディスクと呼ばれるデータ記録ディスク又は磁気記録ディスク3は、ハード・ディスク・ドライブ装置1のベース部材に装着されているスピンドル・モータ4により回転される。ロード

／アンロード部材 5 はハード・ディスク 3 の周辺に装着されている。サ
スペンション・アーム 6 が枢着点 9 でベース部材に枢着されている。デ
ータ読み取り／書き込みヘッド 7 がサスペンション・アーム 6 の前部に
装着されており、そしてハード・ディスク 3 にデータ又はサーボ・パ
5 ータンを書き込むために又はハード・ディスク 3 からデータ又はサーボ・
パターンを読み出すためにボイス・コイル・モータ (VCM) 8 により
ハード・ディスク 3 の半径方向に移動される。内側クラッシュ・ストッ
プ部材 10 がベース部材に装着されており、サスペンション・アーム 6
をハード・ディスク 3 上の最も内側の位置に停止させる。データの読み
10 取り／書き込み動作が終了され、そしてサスペンション・アーム 6 が V
CM 8 により反時計方向に移動されると、サスペンション・アーム 6 の
前部のタブ部材 15 はロード／アンロード部材 5 の傾斜面に乗り上げ、
そしてこの部材 5 の外側ディスク部材に係合してデータ読み取り／書き
込みヘッド 7 を外側ディスク位置に位置決めする。スピンドル・モータ
15 4 の巻線即ちコイル U、V、W 及び共通接続点 C に接続された接続端子
11 と、VCM 8 に接続された接続端子 12 と、データ読み取り／書き
込みヘッド 7 に接続された接続端子 13 と、ロード／アンロード部材 5
及びサスペンション・アーム 6 に接続された接続端子 14 とが設けられ
ている。データ記録トラックを規定するサーボ・パターンがハード・デ
20 イスク 3 上に書き込まれるときに、これらの接続端子 11、12、13
及び 14 は選択的にサーボ・トラック・ライタ 2 に接続される。

サーボ・トラック・ライタ 2 は、ハード・ディスク 3 のデータ記録面
にサーボ・パターンを書き込むために使用される。サーボ・トラック・
ライタ 2 は、ポジションナ即ち位置づけロッド 21、ポジションナ VCM 2
25 2、位置検出装置 23、クロック読み取り／書き込みヘッド 24、ドラ
イブ装置 25、クロック・パターン読み取り／書き込み回路 26、V C

M電流モニタ27、ポジシヨナVCMドライバ28、サスペンシヨンVCMドライバ29、パターン読み取り／書き込み回路30、電流検出回路31、パワー・オフ・リトラクト回路32、スピンドル・ドライバ33及びCPU34を有する。ポジシヨナVCM22はポジシヨナVCMドライバ28により制御されて、ポジシヨナ21を移動させ、これによりサスペンシヨン・アーム6のデータ読み取り／書き込みヘッド7は、内側クラッシュ・ストップ部材10により規定されるハード・ディスク3上の最も内側の位置と、ロード／アンロード部材5の外側停止部材により規定される外側ディスク位置との間で移動される。外側停止部材については第2図を参照して説明する。位置検出装置23は、ポジシヨナ21の移動の間、このポジシヨナ21の先端の位置を検出してこの位置を表す位置信号をCPU34に送る。VCM電流モニタ27は、ポジシヨナVCM22を流れる電流を検出して、電流の値を表す信号をCPU34に送る。クロック読み取り／書き込みヘッド24は、ドライブ装置25によりハード・ディスク3の最も外側のサーボ・トラックの外側のクロック・パターン・トラックに位置決めされ、そしてクロック・パターン読み取り／書き込み回路26により供給されるクロック・パターンをクロック・パターン・トラックに書き込む。サーボ・パターンがハード・ディスク3上に書き込まれる前に、クロック・パターンがクロック読み取り／書き込みヘッド24によりクロック・パターン・トラックに書き込まれ、そして円周方向におけるサーボ・パターン相互間のスペースを規定するためにこのクロック・パターンはクロック読み取り／書き込みヘッド24により読み取られる。

出荷前にサーボ・パターンが製造工場ではハード・ディスク3に書き込まれるときに、サスペンシヨンVCMドライバ29は接続端子12に接続されてハード・ディスク・ドライブ装置1のVCM8を駆動する。パ

ターン読み取り／書き込み回路30は、接続端子13に接続され、サーボ・パターンの書き込み時にサーボ・パターンをサーボ・トラックに書き込みそしてサーボ・パターンを読み取る。電流検出回路31は、本発明の第2の実施例においてサーボ・トラック・ライタ2に含まれ、そしてこの第2の実施例におけるサーボ・パターンの書き込み時に接続端子14に接続される。パワー・オフ・リトラクト回路32はサーボ・パターンの書き込み時に接続端子11に接続される。スピンドル・ドライバ33は接続端子11に接続される。ハード・ディスク・ドライブ装置1の制御カードは、サーボ・パターンの書き込み時には装着されておらず、そしてハード・ディスク・ドライブ装置1のスピンドル・モータ4、VCM8及びデータ読み取り／書き込みヘッド7はサーボ・トラック・ライタ2により制御されることに注目されたい。CPU34は上述の全てのブロックの動作を制御する。

第2及び3図は、第1サーボ・トラックの位置を見出すための本発明に従う第1実施例の動作を示す。第2(a)乃至2(d)図は、中心17を有するハード・ディスク3の一部分、ロード／アンロード部材5及び内側クラッシュ・ストップ部材10を示す。図を簡単にするために、内側クラッシュ・ストップ部材10はハード・ディスク3の下側に示されており、そして1つのハード・ディスク3と1つのデータ書き込み／読み取りヘッド7が示されている。実際には、ハード・ディスク・ドライブ装置1は、複数のハード・ディスク3とデータ読み取り／書き込みヘッド7を含む。動作は第3図のブロック40で開始し、そしてブロック41に進み、そしてここで第2(a)図に示されるように、CPU34は、サスペンションVCMドライバ29を制御してVCM8を付勢し、サスペンションアーム6の前部のタブ部材15及びデータ読み取り／書き込みヘッド7を、ロード／アンロード部材5の外側停止部材16によ

り規定される外側ディスク位置 18 に移動させ、そして CPU 34 は、
ポジシヨナ VCM ドライバ 28 を制御してポジシヨナ 21 を付勢して、
これを待機位置 19 に移動させる。位置検出装置 23 はポジシヨナ 21
の位置を検出して位置データを CPU 34 に送る。CPU 34 は、ポジ
シヨナ 21 が待機位置 19 に位置決めされたときにこれを停止させるよ
うに制御する。動作はブロック 42 に進み、そしてここで CPU 34 は、
ポジシヨナ VCM ドライバ 28 を制御してポジシヨナ VCM 22 を付勢
し、ポジシヨナ 21 を外側ディスク位置 18 に向かって移動させる。ポ
ジシヨナ 21 がサスペンション・アーム 6 に係合すると、ポジシヨナ V
CM 22 に流れる電流は増大し、そしてこの VCM 電流の増大は VCM
電流モニタ 27 により検出され、そしてこのモニタ 27 は、電流値を C
PU 34 に送り、CPU 34 は第 2 (b) 図に示されているように、ポ
ジシヨナ 21 を停止させるようにポジシヨナ VCM ドライバ 28 を制御
する。

15 動作はブロック 43 に進み、そしてここで CPU 34 は、ハード・デ
ィスク 3 の中心 17 に向かってサスペンション・アーム 6 をバイアスす
るための電流 I_1 を VCM 8 に印加するようにサスペンション VCM ド
ライバ 29 を制御する。この時点では、VCM 8 によるバイアス力はポ
ジシヨナ 21 により加えられる力と平衡し、従って、ポジシヨナ 21 と
20 係合しているサスペンション・アーム 6 は第 2 (b) 図に示されている
位置に停止される。動作はブロック 44 に進み、そしてここで CPU 3
4 は、ポジシヨナ 21 をハード・ディスク 3 の中心 17 に向かって移動
させるために電流 I_1 よりも小さな電流 I_2 をポジシヨナ VCM 22 に印
加するようにポジシヨナ VCM ドライバ 28 を制御し、これによりポジ
シヨナ 21 に係合した状態でサスペンション・アーム 6 はハード・デ
ィスク 3 の中心 17 に向かって徐々に移動される。サスペンション・ア

ム 6 が内側クラッシュ・ストップ部材 10 の基準位置 20 に到達すると、サスペンション・アーム 6 の移動はこの内側クラッシュ・ストップ部材 10 で停止されるが、ポジションナ 21 は移動され続けてそして第 2 (c) 図に示されるように、待機位置 19 で停止される。動作はブロック 45
5 に進み、そしてここで CPU 34 はポジションナ VCM ドライバ 28 を制御してポジションナ VCM 22 を付勢して、内側クラッシュ・ストップ部材 10 で停止しているサスペンション・アーム 6 に向かってポジションナ 21 を移動させる。内側クラッシュ・ストップ部材 10 で停止しているサスペンション・アーム 6 にポジションナ 21 が係合すると、ポジションナ
10 VCM 22 を流れる電流が増大しそしてこの電流の増大は VCM 電流モニタ 27 により検出されこの電流の値は CPU 34 に送られ、これによりサスペンション・アーム 6 に対するポジションナ 21 の係合が検出される。

動作はブロック 46 に進み、そしてここで第 2 (d) 図に示されるように、CPU 34 は、ポジションナ VCM 22 及びサスペンション VCM 8 をそれぞれ付勢するようにポジションナ VCM ドライバ 28 及びサスペンション VCM ドライバ 29 を制御して、ポジションナ 21 に係合しているサスペンション・アーム 6 をハード・ディスク 3 の周辺方向に向けて
15 予定の距離 L_1 だけ移動させる。この距離 L_1 はポジションナ 21 の歩進ステップ数を示し、そしてこの距離 L_1 は距離 L_2 及び L_3 の和である。ここで、距離 L_2 は、内側クラッシュ・ストップ部材 10 の位置 20 と、最も内側のサーボ・トラックを書き込むためのポジションナ 21 の位置 35 との間の距離であり、そして距離 L_3 は、予定の数のサーボ・トラック例えば 10000 サーボ・トラックを書き込むためのハード・ディスク 3 の半径方向に沿った予定の距離又は幅である。ポジションナ 21 の移動は位置検出装置 23 により測定される。ポジションナ 21 が移動される
25

につれて、位置検出装置 23 は位置データを CPU 34 に送り、この位置データに基づいて CPU 34 はポジション VCM ドライバ 28 及びサスペンション VCM ドライバ 29 を制御する。ポジション 21 及びサスペンション・アーム 6 が距離 L_1 だけ移動され終えたことを CPU 34

5 が検出すると、ポジション 21 及びサスペンション・アーム 6 は、第 2 (d) 図に示されている位置に停止される。第 2 (d) 図に示されている位置に停止されたデータ読み取り/書き込みヘッド 7 は最も外側のサーボ・トラック # 1 を規定する。動作はブロック 47 に進み、そしてここで CPU 34 はパターン読み取り/書き込み回路 30 を制御して、こ

10 の最も外側のサーボ・トラック位置 # 1 の上に停止されているデータ読み取り/書き込みヘッド 7 にテスト・パターン信号を印加する。このテスト・パターンは、サーボ・パターンと同じ周波数である 10 MHz で書き込まれる。動作はブロック 48 に進み、そしてここで CPU 34 は

15 パターン読み取り/書き込み回路 30 を制御してサーボ・トラック # 1 のテスト・パターンを読み出し、そして、パターン読み取り/書き込み回路 30 はテスト・パターンが正しく読み出されたか否かを調べる。もしもブロック 48 の答がノーであるならば、動作はブロック 49 に進む。ブロック 49 は、テスト・パターンを最も外側のサーボ・トラックに書き込むことができなかつたことを表す。エラーの原因は、ロード/アン

20 ロード部材 5 がハード・ディスク 3 の周辺に正確に装着されず、そしてデータ読み取り/書き込みヘッド 7 が距離 L_1 だけ移動されたときに、データ読み取り/書き込みヘッド 7 を支持しているサスペンション・アーム 6 の前部のタブ部材 15 がロード/アンロード部材 5 の傾斜面 37 に乗り上げてしまい、その結果テスト・パターンが最も外側のサーボ・

25 トラック # 1 に正確に書き込めなかつたことである。ブロック 48 は、テスト中のハード・ディスク 3 が、予定の数のサーボ・トラック、例え

ば10000サーボ・トラックと書き込むに十分な幅を半径方向に有しているか否かを調べる。もしもブロック48の答がイエスであるならば、動作はブロック50に進み、そしてここでCPU34はパターン読み取り/書き込み回路30を制御してブロック47で書き込まれたサーボ・

5 トラック#1のテスト・パターンを消去し、次いでこのサーボ・トラック#1にサーボ・パターンを書き込み、そしてデータ読み取り/書き込みヘッド7を次のサーボ・トラック#2に移動してこれにサーボ・パターンを書き込む。この書き込み動作は、最も内側のサーボ・トラック#10000にサーボ・パターンが書き込まれるまで繰り返される。動作

10 はブロック51に進みここで動作が終了する。

第4及び5図は、第1サーボ・トラックの位置を見出すための本発明の第2実施例を示す。第4(a)及び4(b)は、ハード・ディスク・ドライブ装置1の構造を示し、ここで、ロード/アンロード部材5は導電性材料により作られており、そして絶縁部材即ち非導電性部材52が、

15 導電性のロード/アンロード部材5及びディスク・ドライブ装置1の導電性のベース部材38の間に設けられてこれらを電氣的に絶縁する。接続端子14が、ロード/アンロード部材5及び導電性のサスペンション・アーム6にそれぞれ接続されており、そしてこれらの接続端子14は、

20 サーボ・トラック・ライタ2の電流検出回路31及び基準電位即ちアース電位にそれぞれ接続されている。図を簡略化するために、1つのハード・ディスク3及び1つのデータ読み取り/書き込みヘッドだけが示されている。実際には、ハード・ディスク・ドライブ装置1は複数個のハード・ディスク3及び複数個のデータ読み取り/書き込みヘッド7を有する。第5図はこの第2の実施例の動作のフロー・チャートを示す。動作はブロック60で開始し、そして動作はブロック61に進み、そして

25 ここで、第4(a)図に示すように、CPU34はサスペンションVC

Mドライバ29及びポジシヨナVCMドライバ28を制御してサスペンシヨン・アーム6の前部のタブ部材15及びデータ読み取り/書き込みヘッド7と、サーボ・トラック・ライタ2のポジシヨナ21とを外側ディスク位置18に移動させる。ブロック61の動作においては、サスペンシヨン・アーム6の導電性のタブ部材15が導電性のロード/アンロード部材5に接触しているため、電源+Vから基準電位に向けて電流が流れ、そして電流検出回路31はこの電流を検出して、検出信号をCPU34に送る。位置検出装置23は、外側ディスク位置18'にあるポジシヨナ21の位置を検出して位置信号をCPU34に送る。動作はブロック62に進み、そしてここで、CPU34はサスペンシヨンVCMドライバ29及びポジシヨナVCMドライバ28を制御してタブ部材15及びポジシヨナ21を外側ディスク位置18からハード・ディスク3の中心17に向けて移動する。サスペンシヨン・アーム6及びポジシヨナ21の移動の間、電流検出回路31は電流をモニタし、そして位置検出装置23は、ポジシヨナ21の位置をCPU34に送る。

動作はブロック63に進み、そしてここでCPU34は、ポジシヨナ21が距離 $L_4 + \alpha$ だけ移動されたか否かを調べる。第4(b)図に示すように、距離 L_4 は、外側ディスク位置18とロード/アンロード部材5の内側エッジとの間の設計上の距離である。ポジシヨナ21が距離 L_4 よりも長い距離だけ移動されると、電源+Vから基準電位に流れる電流が停止される。距離 α は、数サーボ・トラックが書き込まれる追加の距離である。もしもブロック63の答がノーであるならば、このことは、ブロック64に示すように書き込まれるべきサーボ・トラックの数が設計値よりも少なくなることを示し、そしてこのディスク・ドライブ装置は不良品とされる。このように、ブロック63は、ポジシヨナ21が距離 L_4 よりも長い距離 $L_4 + \alpha$ だけ移動されたかどうかを調べることにより、

ディスク・ドライブ装置が設計サイズのロード／アンロード部材 5 を有しているか否かを調べる。もしもブロック 6 3 の答がノーであるならば、動作はブロック 6 5 に進み、そしてここで CPU 3 4 は、電源 + V から基準電位へ流れる電流がターン・オフされたか否かを調べる。

5 アンロード部材 5 からタブ部材 1 5 が離れたことに基づく電流のターン・オフを電流検出回路 3 1 がブロック 6 5 で検出すると、これを表す信号を CPU 3 4 に送り、そして動作はブロック 6 6 に進む。もしもブロック 6 5 の答がノーであるならば、動作はブロック 6 3 に戻る。ブロック 6 6 において、CPU 3 4 は、ポジション 2 1 の位置 3 9' を第 1 サーボ・トラック位置として記憶する。動作はブロック 6 7 に進み、そしてここで、CPU 3 4 はパターン読み取り／書き込み回路 3 0 を制御してこの外側の第 1 サーボ・トラック位置にサーボ・パターンを書き込み、

10 次いでデータ読み取り／書き込みヘッド 7 を次のサーボ・トラックに移動してサーボ・パターンを書き込む。ハード・ディスク 3 の中心に向かう書き込み動作は、サーボ・トラック # 1 0 0 0 0 にサーボ・パターンが書き込まれるまで繰り返される。動作はブロック 6 8 に進んで終了する。

15

第 6 及び 7 図は、第 1 サーボ・トラックの位置を見出す本発明に従う第 3 の実施例を示す。第 6 (a)、6 (b) 及び 6 (c) 図はハード・

20 ディスク・ドライブ装置 1 の構造を示す。図を簡単にするために 1 つのハード・ディスク 3 及び 2 つのデータ読み取り／書き込みヘッド 7 が示されているが、ハード・ディスク・ドライブ装置 1 は 3 つのハード・ディスク 3 即ち 6 つのデータ記録面及び 6 つのデータ読み取り／書き込みヘッド 7 を有するものとする。第 7 図は第 3 実施例の動作のフロー・チャートである。動作はブロック 7 0 で開始し、そして動作はブロック 7

25 1 に進み、そしてここで 6 つのサスペンション・アーム 6 の 1 つに係合

するようにポジションナ 2 1 が位置決めされる。6 つのサスペンション・アーム 6 は、第 1 図の枢着点 9 において互いに固定され、従って、1 つのサスペンション・アーム 6 がポジションナ 2 1 により移動されると全てのサスペンション・アーム 6 が移動されることに注目されたい。動作は

5 ブロック 7 2 に進み、そしてここで CPU 3 4 は、サスペンション VCM ドライバ 2 9 及びポジションナ VCM ドライバ 2 8 を制御して上記 1 つのサスペンション・アーム 6 の前部のタブ部材 1 5 及びデータ読み取り／書き込みヘッド 7 とサーボ・トラック・ライタ 2 のポジションナ 2 1 とを第 6 (a) 図の左側に示されている外側ディスク位置 1 8 に移動し

10 (従って、残りの 5 つのサスペンション・アーム 6 も移動される)、そして CPU 3 4 は、第 6 (b) の右側に示すように、サスペンション VCM ドライバ 2 9 及びポジションナ VCM ドライバ 2 8 を制御して上記 1 つのサスペンション・アーム 6 とポジションナ 2 1 とをデータ記録ディスク 3 の中心 1 7 に向かって距離 $L_4 + \beta$ だけ移動させる (従って、残りの 5 つのサスペンション・アーム 6 も移動される)。第 4 (b) 図に関して説明したように、距離 L_4 は外側ディスク位置 1 8 とロード／アンロード部材 5 の内側エッジの位置 3 9 との間の距離であり、そして距離 β は、予定数のサーボ・トラック例えば 1 0 サーボ・トラックが書き込まれる予定の距離である。移動の間、位置検出装置 2 3 は CPU 3 4 に

15 位置信号を送り、従って、CPU 3 4 は、データ読み取り／書き込みヘッド 7 が距離 $L_4 + \beta$ だけ移動したことを検出する。CPU 3 4 が、距離 $L_4 + \beta$ を検出すると、CPU 3 4 は、サスペンション VCM ドライバ 2 9 及びポジションナ VCM ドライバ 2 8 を制御して上記 1 つのサスペンション・アーム 6 及びデータ読み取りヘッド 7 とポジションナ 2 1 とを

20 位置 5 3 及び 5 3' にそれぞれ停止させる。距離 $L_4 + \beta$ だけ移動された後のデータ読み取り／書き込みヘッド 7 の停止位置は第 1 テスト・パ

ターン・トラックとして規定される。この時点で、6つのデータ読み取り／書き込みヘッド7のそれぞれは、6つのデータ記録面のそれぞれの第1テスト・パターン・トラックに位置決めされている。

動作はブロック73に進み、そしてここでCPU34は、パターン読み取り／書き込み回路30を制御して6つのデータ記録面のそれぞれの第1テスト・パターン・トラックに6MHzのテスト・パターンを書き込む。動作はブロック74に進み、そしてここでCPU34は、6つ全てのデータ記録面の第1テスト・パターン・トラックのテスト・パターンがパターン読み取り／書き込み回路30により成功裏に読み取られたか否かを調べる。もしもブロック74の答がイエスであるならば、動作はブロック77に進み、そしてここでCPU34は、パターン読み取り／書き込み回路30を制御してブロック73で書き込まれたばかりのテスト・パターン、即ちこの場合には6つのデータ記録面の第1テスト・パターン・トラックに書き込まれたテスト・パターンを消去する。動作はブロック75に進み、そしてここでCPU34は、サスペンションVCMドライバ29及びポジシヨナVCMドライバ28を制御して上記1つのサスペンション・アーム6のデータ読み取り／書き込みヘッド7とポジシヨナ21とを位置53及び53'から外側ディスク位置18に向けて予定の距離 L_s だけ移動させて、データ読み取り／書き込みヘッド7を位置53から位置54に、そしてポジシヨナ21を位置53'から位置54'に歩進させる。従って、残りの5つのサスペンション・アーム6も移動される。距離 L_s は、サーボ・パターンを次々に書き込むためにデータ読み取り／書き込みヘッド7を歩進する距離に等しい。データ読み取り／書き込みヘッドの歩進位置は第2テスト・パターン・トラックである。動作はブロック73に戻り、そしてテスト・パターンがCPU34の制御のもとに6つのデータ記録面のそれぞれの第2テスト・

パターン・トラックに書き込まれる。動作はブロック 7 4 に進み、ここで CPU 3 4 は、6 つ全てのデータ記録面の第 2 テスト・パターン・トラックのテスト・パターンがパターン読み取り／書き込み回路 3 0 により成功裏に読み取られたか否かを調べる。ブロック 7 3、7 4、7 7 及び 7 5 を含む動作ループは、ブロック 7 4 が答ノーを生じるまで繰り返される。第 6 (c) 図は、1 つのサスペンション・アーム 6 (この場合には例としてポジションナ 2 1 と係合しているサスペンション・アーム 6) の前部のタブ部材 1 5 がロード／アンロード部材 5 の傾斜面上に乗り上げてしまい、そしてデータ読み取り／書き込みヘッド 7 がデータ記録面に対して傾きしかも設計の距離より長い距離だけデータ記録面から離されているために、パターン読み取り／書き込み回路 3 0 が全てのデータ記録面の第 3 テスト・パターン・トラックからテスト・パターンを読み出せないことを示す。従って、第 6 (c) 図のような場合には、ブロック 7 4 は答ノーを生じる。動作はブロック 7 6 に進み、そしてここで CPU 3 4 は、テスト・パターンの読み取り／書き込み動作が失敗したトラック位置の直前のトラック位置である第 2 テスト・パターン・トラックの位置にデータ読み取り／書き込みヘッド 7 を位置決めしたポジションナ 2 1 の位置を第 1 サーボ・トラック位置として記憶する。動作はブロック 7 8 に進み、そしてここで CPU 3 4 は、サスペンション VCM ドライバ 2 9、ポジションナ VCM ドライバ 2 8 及びパターン読み取り／書き込み回路 3 0 を制御して、ブロック 7 6 で記憶された第 1 サーボ・トラック位置から内側に向かう方向で、全てのデータ記録面にサーボ・パターンを書き込む。動作はブロック 7 9 で終了する。

第 8 及び 9 図は、第 1 サーボ・トラックの位置を見出すための本発明に従う第 4 実施例の動作を示す。第 8 (a) 及び 8 (b) 図はハード・ディスク・ドライブ装置 1 の構造を示す。図を簡略化するために、1 つ

のハード・ディスク 3 及び 1 つのデータ読み取り／書き込みヘッド 7 が示されている。実際には、ハード・ディスク・ドライブ装置 1 は複数のハード・ディスク 3 及び複数のデータ読み取り／書き込みヘッド 7 を含む。第 9 図は第 4 実施例の動作のフロー・チャートを示す。動作はブロック 9 0 で開始し、そしてブロック 9 1 に進み、そしてここで、第 8

(a) 図に示すように、CPU 3 4 はサスペンション VCM ドライバ 2 9 を制御して、サスペンション・アーム 6 を内側クラッシュ・ストップ部材 1 0 の位置 2 0 で停止させ、そして CPU 3 4 は、ポジション VCM ドライバ 2 8 を制御してサーボ・トラック・ライタ 2 のポジション 2 1 をこの待機位置 1 9 に停止させる。動作はブロック 9 2 に進み、そしてここで、CPU 3 4 はポジション VCM 2 8 を制御してポジション 2 1 を待機位置 1 9 からサスペンション・アーム 6 に向かって移動する。ポジション 2 1 の移動の間、VCM 電流モニタ 2 7 は VCM 電流をモニタする。ポジション 2 1 が、位置 2 0 に停止しているサスペンション・アーム 6 に係合すると、ポジション VCM 2 2 に流れる電流が増大する。VCM 電流モニタ 2 7 はこの VCM 電流を検出し、そして VCM 電流を示す信号を CPU 3 4 に送る。CPU 3 4 は、ポジション 2 1 がサスペンション・アーム 6 に係合したときにポジション VCM ドライバ 2 8 を制御してポジション 2 1 を停止させる。

動作はブロック 9 3 に進み、そしてここで CPU 3 4 は、サスペンション VCM ドライバ 2 9 及びポジション VCM ドライバ 2 8 を制御して、これらを位置 2 0 から距離 L_2 だけ移動させる。距離 L_2 は、第 2 図に関して説明したように、内側クラッシュ・ストップ部材 1 0 の位置 2 0 と、最も内側のサーボ・トラックを書くためのポジション 2 1 の位置 3 5 との間の内側ガード・バンドの幅即ち距離を示す。位置 2 0 から距離 L_2 だけ離れた位置は、第 1 サーボ・トラック位置である。動作はブロック

9 4に進み、そしてここで、第8 (b) 図に示すように、CPU 3 4は
パターン読み取り/書き込み回路3 0を制御してこの第1サーボ・トラ
ック位置にサーボ・パターンを書き込む。動作はブロック9 5に進み、
そしてここで、CPU 3 4は、サスペンションVCMドライバ2 9及び
5 ポジシヨナVCMドライバ2 8を制御して、これらを第1サーボ・トラ
ック位置# 1からロード/アンロード部材5に向かって距離 L_s だけ移動
させる。第6図に関して説明したようにこの距離 L_s は、データ読み取り
/書き込みヘッド7を1つのサーボ・トラックから次のサーボ・トラッ
クに歩進させる距離を表す。動作はブロック9 6に進み、そしてここで
10 CPU 3 4は、データ読み取り/書き込みヘッド7を支持するサスペン
ション・アーム6を外側ディスク位置1 8に移動させるまでポジシヨナ
2 1が移動されたか否かを調べる。ポジシヨナ2 1が外側ストップ部材
1 6により停止されると、VCM電流モニタ2 7はVCM電流の急激な
増大を検出し、VCM電流の値を示す信号をCPU 3 4に送り、これに
15 よりCPU 3 4はサスペンションVCMドライバ2 9及びポジシヨナV
CMドライバ2 8を制御して、これらを外側ディスク位置1 8に停止さ
せる。もしもブロック9 6の答がノーであるならば、動作はブロック9
7に進み、そしてここでサーボ・パターンが書き込まれる。そして動作
はブロック9 5に戻り、そしてデータ読み取り/書き込みヘッド7は次
20 のサーボ・トラック位置に位置決めされる。ブロック9 5乃至9 7を含
むループの動作はブロック9 6が答えイエスを生じるまで繰り返される。
このようにして、第8 (b) 図に示すように、サーボ・パターンは最も
内側のサーボ・トラック# 1から外側ディスク位置1 8に向かって書き
込まれ、これにより最大トラック数# 1乃至# Nが書き込まれる。もし
25 もブロック9 6の答がイエスであるならば、動作はブロック9 8で終了
する。

第10、11及び12図は、第1サーボ・トラックの位置を見出すための本発明に従う第5実施例の動作を示す。第10図は、ロード／アンロード部材5の詳細な構造と、このロード／アンロード部材5の表面59上並びにハード・ディスク3上における前部のタブ部材15及びデータ読み取り／書き込みヘッド7の種々な位置とを示す。図を簡略化するために、1つのハード・ディスク3及び1つのデータ読み取り／書き込みヘッド7が示されている。実際には、ハード・ディスク・ドライブ装置1は複数のハード・ディスク3及び複数のデータ読み取り／書き込みヘッド7を含む。第11図は第5実施例の動作のフロー・チャートを示す。動作はブロック100で開始し、そしてブロック101に進み、そしてここで、第10図に示すように、CPU34は、サスペンションVCMドライバ29及びポジシヨナVCMドライバ28を制御して、サスペンション・アーム6の前部のタブ部材15と、サーボ・トラック・ライタ2のポジシヨナ21を外側ディスク位置18に移動させる。動作はブロック102に進み、そしてここで、CPU34は、サスペンションVCMドライバ29及びポジシヨナVCMドライバ28を制御して、タブ部材15及びポジシヨナ21を外側ディスク位置18からハード・ディスク3の中心17（第10図には図示されていない）に向けて移動させる。ポジシヨナ21の移動の間、位置検出装置23はポジシヨナ21の位置信号をCPU34に送り、そしてVCM電流モニタ27はポジシヨナVCM22に流れる電流IPを測定即ちモニタして、このVCM電流IPの値をCPU34に送る。VCM電流IPの値に基づいてCPU34は、ポジシヨナVCM22の電流IPが変化したか否かを調べる。又、CPU34は第12図に示す変換テーブル58を有し、そしてVCM電流IPの値をテーブル58に供給する。テーブル58はサスペンションVCMドライバ29を制御する制御信号を発生し、そしてこの制御

信号の値は、ポジションナVCM22を流れるVCM電流IPを一定な値に維持するように変化され、これによりサスペンションVCMドライバ29は、サスペンション・アーム6からポジションナ21に加えられるトルク即ち力を一定な値に維持するようにサスペンションVCM8への電

5 流ISの値を変化する。

第10図に示されている波形を参照してサスペンションVCM8に印加される電流ISの制御を説明すると、時刻T₀において、電流IS₁がサスペンションVCM8に印加され、そして電流IP₁がポジションナVCM22に印加されてポジションナ21との係合を維持しながらサスペン

10 ュン・アーム6を移動させ、そしてサスペンション・アーム6からポジションナ21に加えられるトルク即ち力を一定値に保つ。時刻T₀及びT₁の間の期間P₁の間は、サスペンション・アーム6の前部のタブ部材15が表面59の第1の平坦部分に係合してサスペンション・アーム6からポジションナ21に加えられる力が一定であるので、電流値IS₁及び

15 IP₁は期間P₁の間一定値に維持される。

時刻T₁及びT₂の間の期間P₂の間に前部のタブ部材15が表面59の傾斜を登るとき、サスペンション・アーム6からポジションナ21に加えられる力が減少し、これによりポジションナVCM22を流れる電流IPは減少する。電流IPの値はテーブル58に送られ、このテーブル58

20 は、サスペンションVCM8の電流ISの値を値IS₂に増大してサスペンション・アーム6からポジションナ21に加えられる力を一定にするようにサスペンションVCMドライバ29を制御し、そしてこの時電流IPは値IP₂になる。

時刻T₂及びT₃の間の期間P₃の間に前部のタブ部材15が表面59の

25 第2の平坦部分に到達すると、サスペンション・アーム6からポジションナ21に加えられる力が増大し、これによりポジションナVCM22を流

れる電流 I_P は増大する。電流 I_P の値はテーブル 58 に送られ、この
テーブル 58 は、サスペンション V_{CM8} の電流 I_S の値を値 I_{S_1} に
減少してサスペンション・アーム 6 からポジションナ 21 に加えられる力
を一定にするようにサスペンション V_{CM} ドライバ 29 を制御し、そし
5 てこの時電流 I_P は値 I_{P_1} になる。そしてこれらの値は、時刻 T_3 及び
 T_4 の間の期間 P_4 の間維持される。

時刻 T_4 及び T_5 の間の期間 P_5 の間に前部のタブ部材 15 が表面 59
の傾斜を下ると、サスペンション・アーム 6 からポジションナ 21 に加え
られる力が増大し、これによりポジションナ V_{CM22} を流れる電流 I_P
10 は増大する。電流 I_P の値はテーブル 58 に送られ、このテーブル 58
は、サスペンション V_{CM8} の電流 I_S の値を値 I_{S_3} に減少してサス
ペンション・アーム 6 からポジションナ 21 に加えられる力を一定にする
ようにサスペンション V_{CM} ドライバ 29 を制御し、そしてこの時電流
 I_P は値 I_{P_3} になる。そしてこれらの値は、期間 P_5 の間維持される。

15 時刻 T_5 において、サスペンション・アーム 6 の前部のタブ部材 15
は、ロード/アンロード部材 5 の内側のエッジから離れ、そしてハード
・ディスク 3 のデータ記録面上を飛行し、これによりサスペンション・
アーム 6 からポジションナ 21 に加えられる力は急激に増大し、そしてポ
ジションナ V_{CM22} を流れる電流 I_P は値 I_{P_3} から I_{P_4} に急激に変化
20 する。第 11 図のブロック 103 において、CPU 34 は予定の短い期
間の間における電流 I_P の値 I_{P_3} からの急激な増大即ち立ち上がりエッ
ジを検出し、そしてブロック 104 において、時刻 T_5 から予定の長さ
の探索期間 P_s を開始する。探索期間 P_s の長さは、一定電流 I_{S_1} を発
生する表面 59 の最長平坦部の長さ L_8 よりも長い長さ L_6 に対応する期
25 間 $P_{s'}$ を含むように選択される。

時刻 T_5 における動作に戻ると、電流値 I_{P_4} はテーブル 58 に送られ、

そしてこのテーブル58は、サスペンションVCM8の電流ISの値を値IS₄に急激に減少し、次いで電流ISを探索期間PSの間値IS₅に向かって徐々に増大してサスペンション・アーム6からポジションナ21に加えられる力を一定にするようにサスペンションVCMドライバ29を制御し、そしてこの時電流IPは値IP₅になる。そしてこれらの値は、複数のサーボ・トラックにサーボ・パターンを書き込むための期間P₆の間維持される。CPU34は時刻T6に電流IPの値がIP₅に達したことを検出し、そして期間P₅' 即ち距離L₆の間サスペンション・アーム6及びポジションナ21をハード・ディスク3の中心の方向に向けて連続的に移動させるように制御する。一定電流IP₅が期間P₅'の間検出されると、このことはデータ読み取り/書き込みヘッド7がデータ記録面上を移動していることを示し、従って、CPU34は、データ読み取り/書き込みヘッド7がハード・ディスク3上を飛行していることを検出する。即ち、長さL₆は、データ読み取り/書き込みヘッド7がデータ記録面上に位置されているか否かを調べるために選択される。データ読み取り/書き込みヘッド7が位置57に移動された後、CPU34は、ポジションナVCMドライバ28及びサスペンションVCMドライバ29を制御してデータ読み取り/書き込みヘッド7を位置56に戻す。ブロック105において、CPU34は、ポジションナVCMドライバ28、サスペンションVCMドライバ29及びパターン読み取り/書き込み回路30を制御して第1サーボ・トラック位置56から全てのサーボ・トラックにサーボ・パターンを書き込む。動作はブロック106において終了する。

第13乃至16図は、電源からのパワーの停止を検出して、サーボ・トラック・ライタ2のクロック読み取り/書き込みヘッド24及びハード・ディスク・ドライブ装置2のデータ読み取り/書き込みヘッド7を

これらの待機位置に戻して、これらがハード・ディスク 3 に吸着するのを防止する本発明の第 6 の実施例を示す。第 13 図は、ハード・ディスク 3 の表面に垂直な方向にクロック読み取り／書き込みヘッド 24 を移動させるドライブ装置 25 の詳細を示す。室 110 には、加圧空気源 115 からの加圧空気が供給される第 1 ポート 111、ロータリー・シリンダ 120 の第 1 ポートに接続された第 2 ポート 112、ロータリー・シリンダ 120 の第 2 ポートに接続された第 3 ポート 113、ソレノイド・バルブ 128 のロッド 116 により移動される空気ダクト 114、並びに空気ダクト 114 を矢印 119 (第 14 図) の方向にバイアスするように引っ張るスプリング 117 が設けられている。ロータリー・シリンダ 120 は、軸 122 に固定された可動部材 121 及び停止部材 123 を含む。カム 124 が軸 122 に固定されている。クロック読み取り／書き込みヘッド 24 を支持する支持部材 125 が部材 126 に支持されており、そして矢印 129 若しくは 130 (第 14 (b) 図) の方向に往復的に移動される。スプリング 127 は部材 125 を引っ張りこれを矢印 130 の方向にバイアスする。

サーボ・トラック・ライター 2 及びディスク・ドライブ装置 1 へのパワーが供給されている間、ソレノイド・バルブ 128 はスプリング 117 の力に逆らってロッド 116 を矢印 118 の方向に移動させて、第 1 ポート 111 を第 2 ポート 112 に接続するように空気ダクト 114 を移動し、その結果加圧空気が第 2 ポート 112 に供給され、これにより第 13 (a) 図に示すように、可動部材 121 及び軸 122 はこれが停止部材 123 により停止されるまで反時計方向に回転される。軸 122 が回転されるにつれて、この軸 122 上に固定されているカム 124 が反時計方向に回転され、これによりカム 124 の最も高い点即ち第 1 カム面が支持部材 125 を矢印 129 の方向に移動させ、この結果クロック

読み取り／書き込みヘッド 24 はハード・ディスク 3 のデータ記録面に向かつてバイアスされる。ハード・ディスク 3 が回転されているので、データ記録面に向かつてバイアスされているクロック読み取り／書き込みヘッド 24 はエア・ベアリング効果によりデータ記録面から距離 D_1 だけ離されている。クロック読み取り／書き込みヘッド 24 とデータ記録面との間の距離 D_1 は、データ記録面にクロック・パターンを書き込み又はここからクロック・パターンを読み出すために必要である。

第 14 図を参照すると、停電等の理由により、サーボ・トラック・ライタ 2 及びディスク・ドライブ装置 1 へのパワーが停止されると、第 14 (a) 図に示すように、ソレノイド・バルブ 128 は減勢され、そしてスプリング 117 が空気ダクト 114 を矢印 119 の方向に移動し、これにより加圧空気は第 3 ポート 113 に供給され、従って可動部材 121 及び軸 122 は第 13 (a) 図に示されている位置から時計方向に 270° 回転され、そして停止部材 123 により停止される。軸 122 が回転されるにつれてこの軸上に固定されているカム 124 も時計方向に回転される。カム 124 が回転されるにつれて、第 14 (b) 図に示すように、このカム 124 の最も低い点即ち第 2 カム面が支持部材 125 に係合するまでこの支持部材 125 及びクロック書き込み／読み取りヘッド 24 が矢印 130 の方向に徐々に移動され、そしてクロック読み取り／書き込みヘッド 24 はデータ記録面から距離 D_2 だけ離れた待機位置即ち引っ込み位置まで移動される。距離 D_2 は、パワー・オフ時にクロック読み取り／書き込みヘッド 24 がデータ記録面に吸着するのを十分に防止する。

第 15 図は、停電によりサーボ・トラック・ライタ 2 及びディスク・ドライブ装置 1 へのパワーが停止されたときに、サスペンション VCM 8 を付勢してサスペンション・アーム 6 及びデータ読み取り／書き込み

ヘッド7を前述のロード／アンロード部材上の外側ディスク位置18に移動させるパワー・オフ・リトラクト回路32の詳細を示す。パワーが供給されているとき、正の電圧+VがダイオードD1のアノード及び抵抗R1の一方の端子に供給され、これによりトランジスタTR1がターン・オンされ、そしてこのトランジスタTR1のコレクタは基準電位即ちアース電位に接続され、これによりMOSFETであるTR2及びTR3がターン・オフされ、そして全てのトランジスタTR4乃至TR9がターン・オフされる。そしてこのパワー・オンの間、コンデンサC1が充電される。即ち、パワー・オンの間、パワー・オフ・リトラクト回路32は動作されず、そしてスピンドル・モータ4のコイルU、V及びWはサスペンションVCM8から切り離され、そしてスピンドル・モータ4はスピンドル・ドライバ33により制御される。

パワーがターン・オフされると、ダイオードD1及び抵抗R1への正の電圧+Vはターン・オフされ、これによりトランジスタTR1はターン・オフし、そしてコンデンサC1に蓄積されている電荷がMOSFETであるTR2及びTR3のゲート電極に印加されてこれらをターン・オンし、これによりコンデンサC1が放電されるまで線131及び132はアース電位に維持される。パワーのターン・オフ時に、スピンドル・モータ4のコイルU、V及びWは、第16図の互いに120°だけ離れた電圧波形133、134及び135により示されるような逆起電力を発生し始める。説明を簡略化するために時刻T₁乃至T₈が第16図に示されている。時刻T₁において、コイルVの逆起電力はトランジスタTR8の閾値V_Tを越え、そして時刻T₁乃至T₃の間このトランジスタTR8がターン・オンする。時刻T₂において、コイルUの逆起電力がトランジスタTR4の閾値-V_Tを越えてこのトランジスタTR4が時刻T₂乃至T₄の間ターン・オンする。両トランジスタTR4及びTR

8は時刻 T_2 及び T_3 の間の期間ターン・オンされ、そしてトランジスタ
TR 8、スピンドルVCM 8及びトランジスタTR 4を介してコイルV
の最大電圧からコイルUの最低電圧に向かって電流が流れる。VCM 8
を流れるこの電流はサスペンション・アーム6をロード/アンロード部
材5の外側ディスク位置18に向かって移動させる。

時刻 T_3 において、コイルWの逆起電力はトランジスタTR 9の閾値
 V_T を越え、そして時刻 T_3 乃至 T_5 の間このトランジスタTR 9がター
ン・オンする。時刻 T_4 において、コイルVの逆起電力がトランジスタ
TR 5の閾値 $-V_T$ を越えてこのトランジスタTR 5が時刻 T_4 乃至 T_6
の間ターン・オンする。両トランジスタTR 5及びTR 9は時刻 T_4 及
び T_5 の間の期間ターン・オンされ、そしてトランジスタTR 9、スピ
ンドルVCM 8及びトランジスタTR 5を介してコイルWの最大電圧か
らコイルVの最低電圧に向かって電流が流れる。VCM 8を流れるこの
電流はサスペンション・アーム6をロード/アンロード部材5の外側デ
ィスク位置18に向かって移動させる。

時刻 T_5 において、コイルUの逆起電力はトランジスタTR 7の閾値
 V_T を越え、そして時刻 T_5 乃至 T_7 の間このトランジスタTR 7がター
ン・オンする。時刻 T_6 において、コイルWの逆起電力がトランジスタ
TR 6の閾値 $-V_T$ を越えてこのトランジスタTR 6が時刻 T_6 乃至 T_8
の間ターン・オンする。両トランジスタTR 6及びTR 7は時刻 T_6 及
び T_7 の間の期間ターン・オンされ、そしてトランジスタTR 7、スピ
ンドルVCM 8及びトランジスタTR 6を介してコイルUの最大電圧か
らコイルWの最低電圧に向かって電流が流れる。VCM 8を流れるこの
電流はサスペンション・アーム6をロード/アンロード部材5の外側デ
ィスク位置18に向かって移動させる。

上述の動作は、波形133、134及び135の振幅がトランジスタ

TR 4乃至TR 9の閾値 V_T 及び $-V_T$ よりも減少するまで、又はコンデンサC 1の放電の終了に基づいてMOSFETであるTR 2及びTR 3のターン・オンが終了されるまで繰り返される。スピンドル・モータ4の逆起電力のレベル及び回転速度のようなパラメータは、上述の動作の間にサスペンション・アーム6をロード／アンロード部材5上の外側ディスク位置即ち待機位置18に戻すように選択されていることに注目されたい。

このようにして、スピンドル・モータ4へのパワーの停止後に、スピンドル・モータ4のコイルU、V及びWにより発生される逆起電力によりサスペンション・アーム6はロード／アンロード部材5上の外側ディスク位置18に移動され、これによりデータ読み取り／書き込みヘッド7がデータ記録面へ吸着するのを防止する。

産業上の利用可能性

上述のように、本発明は、データ記録面上の最も外側のサーボ・トラック又は最も内側のサーボ・トラックの位置を正確に規定することができ、そして電源からのパワーの停止を検出して、サーボ・トラック・ライタのクロック読み取り／書き込みヘッドそしてハード・ディスク・ドライブ装置のデータ読み取り／書き込みヘッドをこれらの待機位置に戻し、これによりハード・ディスクの表面に対するクロック読み取り／書き込みヘッドおよびデータ読み取り／書き込みヘッドの吸着を防止することができるサーボ・トラック・ライタを実現する。

請 求 の 範 囲

1. ディスク・ドライブ装置のデータ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込む方法であって、
- 5 (a) 上記データ記録ディスク上の基準位置に読み取り／書き込みヘッドを停止するステップと、
- (b) 上記基準位置から上記データ記録ディスクの半径方向に沿って上記読み取り／書き込みヘッドを移動するステップと、
- (c) 上記データ記録ディスクが予定数のサーボ・トラックを書き込む
10 のに十分な幅を上記半径方向に有しているか否かを調べるステップと、
- (d) 上記データ記録ディスクが上記十分な幅を有しているならば上記サーボ・トラックに上記サーボ・パターンを書き込むステップとを含むサーボ・パターンの書き込み方法。
2. 上記基準位置は、内側クラッシュ・ストップ部材により規定される
15 ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のサーボ・パターンの書き込み方法。
3. 上記ステップ(b)は、予定数のサーボ・トラックを書き込むための予定の距離だけ上記読み取り／書き込みヘッドを上記基準位置から上記データ記録ディスクの半径方向に沿って移動させることを特徴とする
20 請求の範囲第1項に記載のサーボ・パターンの書き込み方法。
4. 上記読み取り／書き込みヘッドは、該読み取り／書き込みヘッドを支持するサスペンション・アームに係合するサーボ・トラック・ライタのポジションナにより移動されることを特徴とする請求の範囲第3項に記載のサーボ・パターンの書き込み方法。
- 25 5. 上記ステップ(c)は、上記読み取り／書き込みヘッドが上記予定の距離だけ移動された後に上記読み取り／書き込みヘッドにより上記デ

ータ記録ディスクにテスト・パターンを書き込み、そして上記読み取り／書き込みヘッドにより上記テスト・パターンを読み取ることを特徴とする請求の範囲第3項に記載のサーボ・パターンの書き込み方法。

5 6. データ記録ディスクの周辺部にロード／アンロード部材が配置されているディスク・ドライブ装置の上記データ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込む方法であって、

(a) 読み取り／書き込みヘッドを上記ロード／アンロード部材上の外側ディスク位置に停止させるステップと、

10 (b) 上記読み取り／書き込みヘッドを上記外側ディスク位置から上記データ記録ディスクの半径方向に沿って該データ記録ディスク上の基準位置に向けて移動させるステップと、

(c) 上記読み取り／書き込みヘッドを上記基準位置に停止させるステップと、

15 (d) 上記読み取り／書き込みヘッドを上記基準位置から上記データ記録ディスクの半径方向に沿って上記ロード／アンロード部材に向けて移動させるステップと、

(e) 上記データ記録ディスクが予定数のサーボ・トラックを書き込むのに十分な幅を上記半径方向に有しているか否かを調べるステップと、

20 (f) 上記データ記録ディスクが上記十分な幅を有しているならば上記サーボ・トラックに上記サーボ・パターンを書き込むステップとを含むサーボ・パターンの書き込み方法。

7. 上記基準位置は、内側クラッシュ・ストップ部材により規定されることを特徴とする請求の範囲第6項に記載のサーボ・パターンの書き込み方法。

25 8. 上記ステップ(d)は、予定数のサーボ・トラックを書き込むための予定の距離だけ上記読み取り／書き込みヘッドを上記基準位置から上

記データ記録ディスクの半径方向に沿って移動させることを特徴とする請求の範囲第6項に記載のサーボ・パターンの書き込み方法。

- 5 9. 上記ステップ(e)は、上記読み取り/書き込みヘッドが上記予定の距離だけ移動された後に上記読み取り/書き込みヘッドにより上記データ記録ディスクにテスト・パターンを書き込み、そして上記読み取り/書き込みヘッドにより上記テスト・パターンを読み取ることを特徴とする請求の範囲第8項に記載のサーボ・パターンの書き込み方法。

- 10 10. 読み取り/書き込みヘッドを支持する導電性のサスペンション・アームが電源の一方の端子に接続され、データ記録ディスクの周辺部に配置されている導電性のロード/アンロード部材が上記電源の他方の端子に接続されているディスク・ドライブ装置の上記データ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込む方法であって、

(a) 上記読み取り/書き込みヘッドを上記ロード/アンロード部材上の外側ディスク位置に停止させるステップと、

- 15 (b) 上記読み取り/書き込みヘッドを上記外側ディスク位置から上記データ記録ディスクの半径方向に沿って該データ記録ディスクの中心に向かって移動させて上記一方の端子と上記他方の端子との間に流れる電流をモニタするステップと、

- 20 (c) 上記電流のターン・オフを検出して上記読み取り/書き込みヘッドの移動を停止し、該停止位置を第1サーボ・トラック位置として規定するステップと、

(d) 上記データ記録ディスクに上記第1サーボ・トラック位置からサーボ・パターンを書き込むステップとを含むサーボ・パターンの書き込み方法。

- 25 11. 上記ステップ(c)は、上記外側ディスク位置と上記ロード/アンロード部材の内側エッジとの距離よりも長い予定の距離だけ上記読み

取り／書き込みヘッドが移動されたか否かを調べることを特徴とする請求の範囲第10項に記載のサーボ・パターンの書き込み方法。

12. データ記録ディスクの周辺部にロード／アンロード部材が配置されているディスク・ドライブ装置の上記データ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込む方法であって、

(a) 読み取り／書き込みヘッドを上記ロード／アンロード部材上の外側ディスク位置に停止させるステップと、

(b) 上記外側ディスク位置から上記データ記録ディスクの半径方向に沿って第1の予定の距離だけ上記読み取り／書き込みヘッドを移動して上記データ記録ディスク上の位置に上記読み取り／書き込みヘッドを位置決めするステップと、

(c) 上記データ記録ディスクの位置にテスト・パターンを書き込むステップと、

(d) 上記テスト・パターンが成功裏に読み出されたか否かを調べるステップと、

(e) 上記テスト・パターンが成功裏に読み出されたならば、上記読み取り／書き込みヘッドを1つのサーボ・トラックから次のサーボ・トラックに移動させる距離に等しい第2の予定距離だけ上記ロード／アンロード部材に向かって上記読み取り／書き込みヘッドを上記位置から次の位置へ移動させるステップと、

(f) 上記ステップ(d)のテスト・パターンの読み取りが失敗するまで、上記ステップ(c)乃至(e)を繰り返すステップと、

(g) 上記テスト・パターンの読み取りが失敗した位置の直前の位置を第1サーボ・トラック位置として選択するステップと、

(h) 上記データ記録ディスクに上記第1サーボ・トラック位置からサーボ・パターンを書き込むステップとを含むサーボ・パターンの書き込

み方法。

13. 上記ステップ (g) 及びステップ (h) の間に、(g') 上記ステップ (c) で書き込まれた上記テスト・パターンを消去するステップを含むことを特徴とする請求の範囲第12項に記載のサーボ・パターンの書き込み方法。

5

14. データ記録ディスクの周辺部に配置されたロード/アンロード部材及び内側クラッシュ・ストップ部材を有するディスク・ドライブ装置の上記データ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込む方法であって、

10

(a) 読み取り/書き込みヘッドを上記内側クラッシュ・ストップ部材で停止させるステップと、

(b) 上記読み取り/書き込みヘッドを上記内側クラッシュ・ストップ部材から予定の距離だけ離れた位置に移動させて、この位置を第1サーボ・トラック位置として規定して、該第1サーボ・トラック位置にサーボ・パターンを書き込むステップと、

15

(c) 上記読み取り/書き込みヘッドを1つのサーボ・トラックから次のサーボ・トラックに移動させるに必要な距離だけ離れた次の位置に上記読み取り/書き込みヘッドを移動させるステップと、

(d) 上記読み取り/書き込みヘッドが上記ロード/アンロード部材上の外側ディスク位置に到達したか否かを調べるステップと、

20

(e) 上記読み取り/書き込みヘッドが上記外側ディスク位置に到達していないならば上記ステップ (c) で移動された上記次の位置にサーボ・パターンを書き込むステップと、

(f) 上記読み取り/書き込みヘッドが上記外側ディスク位置に到達するまで上記ステップ (c) 乃至 (e) を繰り返すステップとを含むサーボ・パターンの書き込み方法。

25

15. データ記録ディスクの周辺部に配置されたロード/アンロード部

材及びサスペンションドライブ装置により駆動されそして読み取り／書き込みヘッドを有するディスク・ドライブ装置の上記データ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込む方法であって、

5 (a) ポジショナを移動させるポジショナ・ドライブ装置に、上記ポジショナが上記ロード／アンロード部材上で停止している上記サスペンション・アームに係合するまで電流を印加するステップと、

(b) 上記ポジショナと上記サスペンション・アームとの係合を維持したまま上記サスペンション・アームを上記データ記録ディスクに向けて移動させるように上記ポジショナ・ドライブ装置への電流及び上記サ
10 ペンション・ドライブ装置への電流を制御するステップと、

(c) 上記ロード／アンロード部材の内側エッジからの上記サスペンション・アームの離脱に基づく上記ポジショナ・ドライブ装置の電流の変化を検出するステップと、

(d) 上記ポジショナ・ドライブ装置へ印加される電流が一定値になる
15 ときの上記データ記録ディスク上の上記読み取り／書き込みヘッドの位置を検出するステップと、

(e) 上記検出された位置から上記データ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込むステップとを含むサーボ・パターンの書き込み方法。

16. 上記ステップ (a) は、上記ロード／アンロード部材上の外側ディスク位置に停止されている上記サスペンション・アームに上記ポジ
20 ショナに係合するまで上記ポジショナ・ドライブ装置へ電流を印加することを特徴とする請求の範囲第 15 項に記載のサーボ・パターンの書き込み方法。

17. 上記サスペンション・アーム及び上記ポジショナの移動の間、上
25 記ポジショナ・ドライブ装置に流れる電流が検出され、該検出された電流値が、上記サスペンション・アームから上記ポジショナに加えられる

力を一定値に維持するように上記サスペンション・アームに流れる電流を制御するために使用されることを特徴とする請求の範囲第16項に記載のサーボ・パターンの書き込み方法。

5 18. 上記ポジショナ・ドライブ装置を流れる上記一定な電流値が、上記ロード／アンロード部材の平坦部の距離よりも長い上記データ記録ディスク上に距離に亘り維持されたか否かが調べられることを特徴とする請求の範囲第17項に記載のサーボ・パターンの書き込み方法。

19. ディスク・ドライブ装置のデータ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込む装置であって、

10 (a) 上記データ記録ディスク上の基準位置に読み取り／書き込みヘッドを停止する手段と、

(b) 上記基準位置から上記データ記録ディスクの半径方向に沿って上記読み取り／書き込みヘッドを移動する手段と、

15 (c) 上記データ記録ディスクが予定数のサーボ・トラックを書き込むのに十分な幅を上記半径方向に有しているか否かを調べる手段と、

(d) 上記データ記録ディスクが上記十分な幅を有しているならば上記サーボ・トラックに上記サーボ・パターンを書き込む手段とを含むサーボ・パターンの書き込み装置。

20 20. 上記基準位置は、内側クラッシュ・ストップ部材により規定されることを特徴とする請求の範囲第19項に記載のサーボ・パターンの書き込み装置。

25 21. 上記手段(b)は、予定数のサーボ・トラックを書き込むための予定の距離だけ上記読み取り／書き込みヘッドを上記基準位置から上記データ記録ディスクの半径方向に沿って移動させることを特徴とする請求の範囲第19項に記載のサーボ・パターンの書き込み装置。

22. 上記読み取り／書き込みヘッドは、該読み取り／書き込みヘッド

を支持するサスペンション・アームに係合するサーボ・トラック・ライタのポジションにより移動されることを特徴とする請求の範囲第 2 1 項に記載のサーボ・パターンの書き込み装置。

5 2 3. 上記手段 (c) は、上記読み取り／書き込みヘッドが上記予定の距離だけ移動された後に上記読み取り／書き込みヘッドにより上記データ記録ディスクにテスト・パターンを書き込み、そして上記読み取り／書き込みヘッドにより上記テスト・パターンを読み取ることを特徴とする請求の範囲第 2 1 項に記載のサーボ・パターンの書き込み装置。

10 2 4. データ記録ディスクの周辺部にロード／アンロード部材が配置されているディスク・ドライブ装置の上記データ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込む装置であって、

(a) 読み取り／書き込みヘッドを上記ロード／アンロード部材上の外側ディスク位置に停止させる手段と、

15 (b) 上記読み取り／書き込みヘッドを上記外側ディスク位置から上記データ記録ディスクの半径方向に沿って該データ記録ディスク上の基準位置に向けて移動させる手段と、

(c) 上記読み取り／書き込みヘッドを上記基準位置に停止させる手段と、

20 (d) 上記読み取り／書き込みヘッドを上記基準位置から上記データ記録ディスクの半径方向に沿って上記ロード／アンロード部材に向けて移動させる手段と、

(e) 上記データ記録ディスクが予定数のサーボ・トラックを書き込むのに十分な幅を上記半径方向に有しているか否かを調べる手段と、

25 (f) 上記データ記録ディスクが上記十分な幅を有しているならば上記サーボ・トラックに上記サーボ・パターンを書き込む手段とを含むサーボ・パターンの書き込み装置。

25. 上記基準位置は、内側クラッシュ・ストップ部材により規定されることを特徴とする請求の範囲第24項に記載のサーボ・パターンの書き込み装置。

5 26. 上記手段(d)は、予定数のサーボ・トラックを書き込むための予定の距離だけ上記読み取り/書き込みヘッドを上記基準位置から上記データ記録ディスクの半径方向に沿って移動させることを特徴とする請求の範囲第24項に記載のサーボ・パターンの書き込み装置。

10 27. 上記手段(e)は、上記読み取り/書き込みヘッドが上記予定の距離だけ移動された後に上記読み取り/書き込みヘッドにより上記データ記録ディスクにテスト・パターンを書き込み、そして上記読み取り/書き込みヘッドにより上記テスト・パターンを読み取ることを特徴とする請求の範囲第26項に記載のサーボ・パターンの書き込み装置。

15 28. 読み取り/書き込みヘッドを支持する導電性のサスペンション・アームが電源の一方の端子に接続され、データ記録ディスクの周辺部に配置されている導電性のロード/アンロード部材が上記電源の他方の端子に接続されているディスク・ドライブ装置の上記データ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込む装置であって、

(a) 上記読み取り/書き込みヘッドを上記ロード/アンロード部材上の外側ディスク位置に停止させる手段と、

20 (b) 上記読み取り/書き込みヘッドを上記外側ディスク位置から上記データ記録ディスクの半径方向に沿って該データ記録ディスクの中心に向かって移動させて上記一方の端子と上記他方の端子との間に流れる電流をモニタする手段と、

25 (c) 上記電流のターン・オフを検出して上記読み取り/書き込みヘッドの移動を停止し、該停止位置を第1サーボ・トラック位置として規定する手段と、

(d) 上記データ記録ディスクに上記第1サーボ・トラック位置からサーボ・パターンを書き込む手段とを含むサーボ・パターンの書き込み装置。

5 29. 上記手段(c)は、上記外側ディスク位置と上記ロード/アンロード部材の内側エッジとの距離よりも長い予定の距離だけ上記読み取り/書き込みヘッドが移動されたか否かを調べることを特徴とする請求の範囲第28項に記載のサーボ・パターンの書き込み装置。

10 30. データ記録ディスクの周辺部にロード/アンロード部材が配置されているディスク・ドライブ装置の上記データ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込む装置であって、

(a) 読み取り/書き込みヘッドを上記ロード/アンロード部材上の外側ディスク位置に停止させる手段と、

15 (b) 上記外側ディスク位置から上記データ記録ディスクの半径方向に沿って第1の予定の距離だけ上記読み取り/書き込みヘッドを移動して上記データ記録ディスク上の位置に上記読み取り/書き込みヘッドを位置決めする手段と、

(c) 上記データ記録ディスクの位置にテスト・パターンを書き込む手段と、

20 (d) 上記テスト・パターンが成功裏に読み出されたか否かを調べる手段と、

(e) 上記テスト・パターンが成功裏に読み出されたならば、上記読み取り/書き込みヘッドを1つのサーボ・トラックから次のサーボ・トラックに移動させる距離に等しい第2の予定距離だけ上記ロード/アンロード部材に向かって上記読み取り/書き込みヘッドを上記位置から次の
25 位置へ移動させる手段と、

(f) 上記手段(d)のテスト・パターンの読み取りが失敗するまで、

上記手段（c）乃至（e）の動作を繰り返す手段と、

（g）上記テスト・パターンの読み取りが失敗した位置の直前の位置を第1サーボ・トラック位置として選択する手段と、

5 （h）上記データ記録ディスクに上記第1サーボ・トラック位置からサーボ・パターンを書き込む手段とを含むサーボ・パターンの書き込み装置。

31. 上記手段（c）により書き込まれた上記テスト・パターンを消去する手段を含むことを特徴とする請求の範囲第30項に記載のサーボ・パターンの書き込み装置。

10 32. データ記録ディスクの周辺部に配置されたロード／アンロード部材及び内側クラッシュ・ストップ部材を有するディスク・ドライブ装置の上記データ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込む装置であって、

（a）読み取り／書き込みヘッドを上記内側クラッシュ・ストップ部材で停止させる手段と、

15 （b）上記読み取り／書き込みヘッドを上記内側クラッシュ・ストップ部材から予定の距離だけ離れた位置に移動させて、この位置を第1サーボ・トラック位置として規定し、該第1サーボ・トラック位置にサーボ・パターンを書き込む手段と、

20 （c）上記読み取り／書き込みヘッドを1つのサーボ・トラックから次のサーボ・トラックに移動させるに必要な距離だけ離れた次の位置に上記読み取り／書き込みヘッドを移動させる手段と、

（d）上記読み取り／書き込みヘッドが上記ロード／アンロード部材上の外側ディスク位置に到達したか否かを調べる手段と、

25 （e）上記読み取り／書き込みヘッドが上記外側ディスク位置に到達していないならば上記手段（c）により移動された上記次の位置にサーボ・パターンを書き込む手段と、

(f) 上記読み取り／書き込みヘッドが上記外側ディスク位置に到達するまで上記手段(c)乃至(e)の動作を繰り返す手段とを含むサーボ・パターンの書き込み装置。

5 33. データ記録ディスクの周辺部に配置されたロード／アンロード部材及びサスペンションドライブ装置により駆動されそして読み取り／書き込みヘッドを有するディスク・ドライブ装置の上記データ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込む装置であって、

10 (a) ポジショナを移動させるポジショナ・ドライブ装置に、上記ポジショナが上記ロード／アンロード部材上で停止している上記サスペンション・アームに係合するまで電流を印加する手段と、

(b) 上記ポジショナと上記サスペンション・アームとの係合を維持したまま上記サスペンション・アームを上記データ記録ディスクに向けて移動させるように上記ポジショナ・ドライブ装置への電流及び上記サスペンション・ドライブ装置への電流を制御する手段と、

15 (c) 上記ロード／アンロード部材の内側エッジからの上記サスペンション・アームの離脱に基づく上記ポジショナ・ドライブ装置の電流の変化を検出する手段と、

20 (d) 上記ポジショナ・ドライブ装置へ印加される電流が一定値になる時の上記データ記録ディスク上の上記読み取り／書き込みヘッドの位置を検出する手段と、

(e) 上記検出された位置から上記データ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込む手段とを含むサーボ・パターンの書き込み装置。

25 34. 上記手段(a)は、上記ロード／アンロード部材上の外側ディスク位置に停止されている上記サスペンション・アームに上記ポジショナに係合するまで上記ポジショナ・ドライブ装置へ電流を印加することを特徴とする請求の範囲第33項に記載のサーボ・パターンの書き込み装

置。

5 35. 上記サスペンション・アーム及び上記ポジションナの移動の間、上記ポジションナ・ドライブ装置に流れる電流が検出され、該検出された電流値が、上記サスペンション・アームから上記ポジションナに加えられる力を一定値に維持するように上記サスペンション・アームに流れる電流を制御するために使用されることを特徴とする請求の範囲第34項に記載のサーボ・パターンの書き込み装置。

10 36. 上記ポジションナ・ドライブ装置を流れる上記一定な電流値が、上記ロード／アンロード部材の平坦部の距離よりも長い上記データ記録ディスク上に距離に亘り維持されたか否かが調べられることを特徴とする請求の範囲第35項に記載のサーボ・パターンの書き込み装置。

37. ディスク・ドライブ装置のデータ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込むサーボ・トラック・ライターであって、

15 上記データ記録ディスクにクロック・パターンを書き込むクロック読み取り／書き込みヘッドと、

上記クロック・パターンを書き込む動作位置と該動作位置から離された待機位置との間で上記クロック読み取り／書き込みヘッドを移動させるドライブ装置とを有し、

該ドライブ装置は、

20 第1ポート及び第2ポートを有し、上記第1ポートに空気が供給されたときに可動部材を第1位置に移動させ、上記第2ポートに空気が供給されたときに上記可動部材を第2位置に移動させるシリンダ手段と、

25 上記ディスク・ドライブ装置及び上記サーボ・トラック・ライターにパワーが供給されているときに上記空気を上記第1ポートに供給し、そして上記パワーが供給されていないときに上記空気を上記第2ポートに供給する手段と、

上記シリンダ手段の上記可動部材に結合され、上記可動部材が上記第1位置に移動されたときに上記クロック読み取り／書き込みヘッドを上記動作位置に移動させ、上記可動部材が上記第2位置に移動されたときに上記クロック読み取り／書き込みヘッドを上記待機位置に移動させる支持部材とを有することを特徴とするサーボ・トラック・ライタ。

5

38. 上記可動部材は上記シリンダ手段に回転可能に装着された軸に固定されて上記第1位置と上記第2位置との間で回転され、そして第1カム面及び第2カム面を有するカムが上記軸に固定されていることを特徴とする請求の範囲第37項に記載のサーボ・トラック・ライタ。

10

39. 上記支持部材は上記第1カム面に係合したときに上記クロック読み取り／書き込みヘッドを上記動作位置に移動し、そして上記第2カム面に係合したときに上記クロック読み取り／書き込みヘッドを上記待機位置に移動することを特徴とする請求の範囲第38項に記載のサーボ・トラック・ライタ。

15

40. 読み取り／書き込みヘッドを支持するサスペンション・アーム、該サスペンション・アームを最も内側の位置及び外側ディスク位置の間でデータ記録ディスクの半径方向に沿って移動するサスペンション・ドライブ装置、並びに上記データ記録ディスクを回転するスピンドル・モータを有するディスク・ドライブ装置の上記データ記録ディスクにサーボ・パターンを書き込むサーボ・トラック・ライタであって、

20

上記サスペンション・ドライブ装置及び上記スピンドル・モータの間に接続され、上記ディスク・ドライブ装置及び上記サーボ・トラック・ライタへのパワーのターン・オフに応答して上記スピンドル・モータの巻線を上記サスペンション・ドライブ装置に結合して上記巻線に発生される逆起電力を上記サスペンション・ドライブ装置に印加して上記サスペンション・アームを上記外側ディスク位置に移動させる回路装置を有

25

するサーボ・トラック・ライター。

- 4 1. 読み取り／書き込みヘッドを支持するサスペンション・アーム、
該サスペンション・アームを最も内側の位置及び外側ディスク位置の間
5 5. データ記録ディスクの半径方向に沿って移動するサスペンション・ド
ライブ装置、並びに上記データ記録ディスクを回転するスピンドル・モ
ータを有するディスク・ドライブ装置の上記データ記録ディスクにサー
ボ・パターンを書き込むサーボ・トラック・ライターであって、

- 上記サスペンション・ドライブ装置及び上記スピンドル・モータの間
に接続され、上記ディスク・ドライブ装置及び上記サーボ・トラック・
10 10. ライタへのパワーのターン・オフに応答して上記スピンドル・モータの
巻線を上記サスペンション・ドライブ装置に結合して上記巻線に発生さ
れる逆起電力を上記サスペンション・ドライブ装置に印加して上記サス
ペンション・アームを上記外側ディスク位置に移動させる回路装置と、

- 上記データ記録ディスクにクロック・パターンを書き込むクロック読
15 15. み取り／書き込みヘッドと、

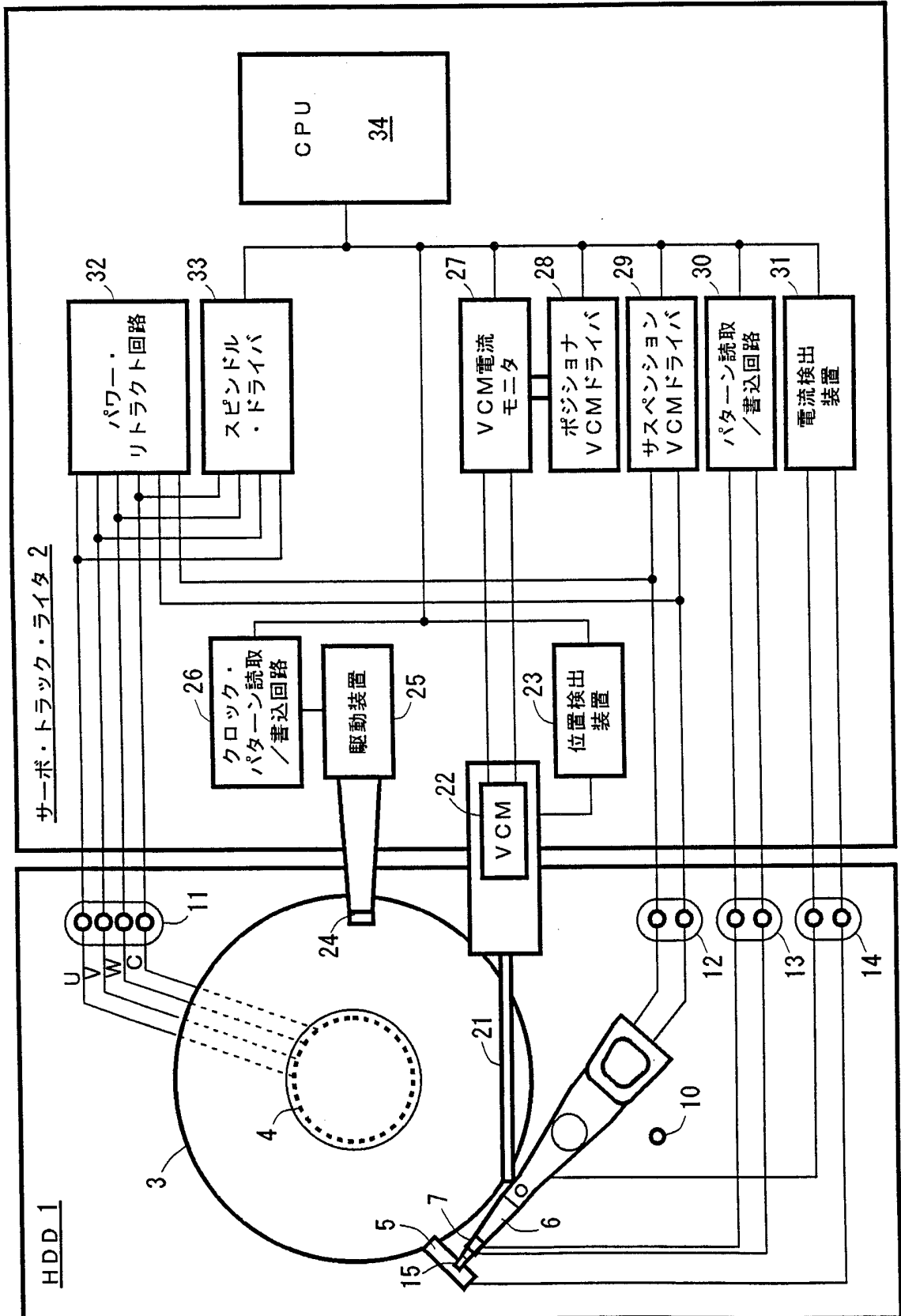
上記クロック・パターンを書き込む動作位置と該動作位置から離され
た待機位置との間で上記クロック読み取り／書き込みヘッドを移動させ
るドライブ装置とを有し、

該ドライブ装置は、

- 20 20. 第1ポート及び第2ポートを有し、上記第1ポートに空気が供給され
たときに可動部材を第1位置に移動させ、上記第2ポートに空気が供給
されたときに上記可動部材を第2位置に移動させるシリンダ手段と、

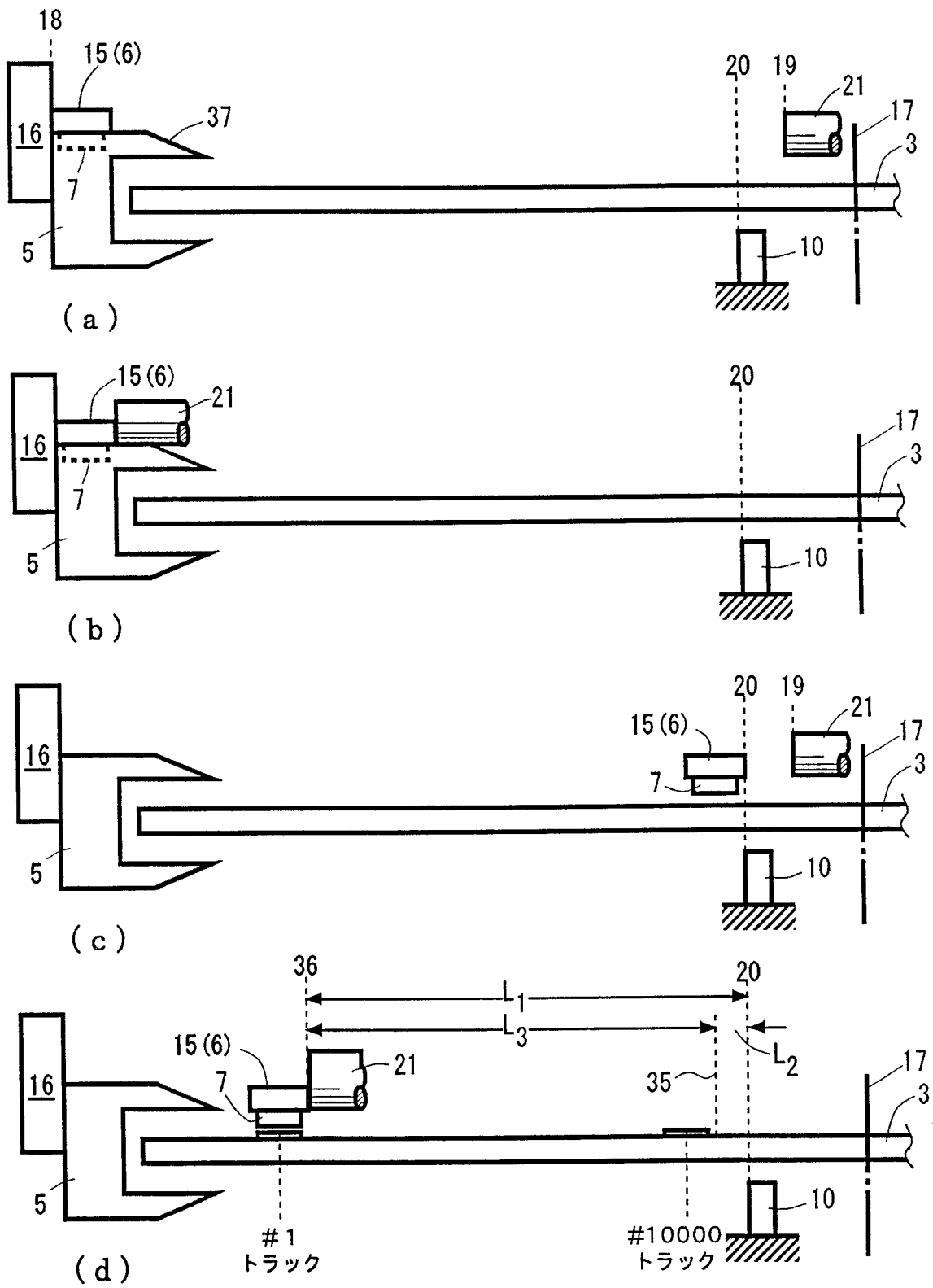
- 上記ディスク・ドライブ装置及び上記サーボ・トラック・ライターにパ
ワーが供給されているときに上記空気を上記第1ポートに供給し、そし
25 25. て上記パワーが供給されていないときに上記空気を上記第2ポートに供
給する手段と、

- 上記シリンダ手段の上記可動部材に結合され、上記可動部材が上記第1位置に移動されたときに上記クロック読み取り／書き込みヘッドを上記動作位置に移動させ、上記可動部材が上記第2位置に移動されたときに上記クロック読み取り／書き込みヘッドを上記待機位置に移動させる
- 5 支持部材とを有することを特徴とするサーボ・トラック・ライタ。

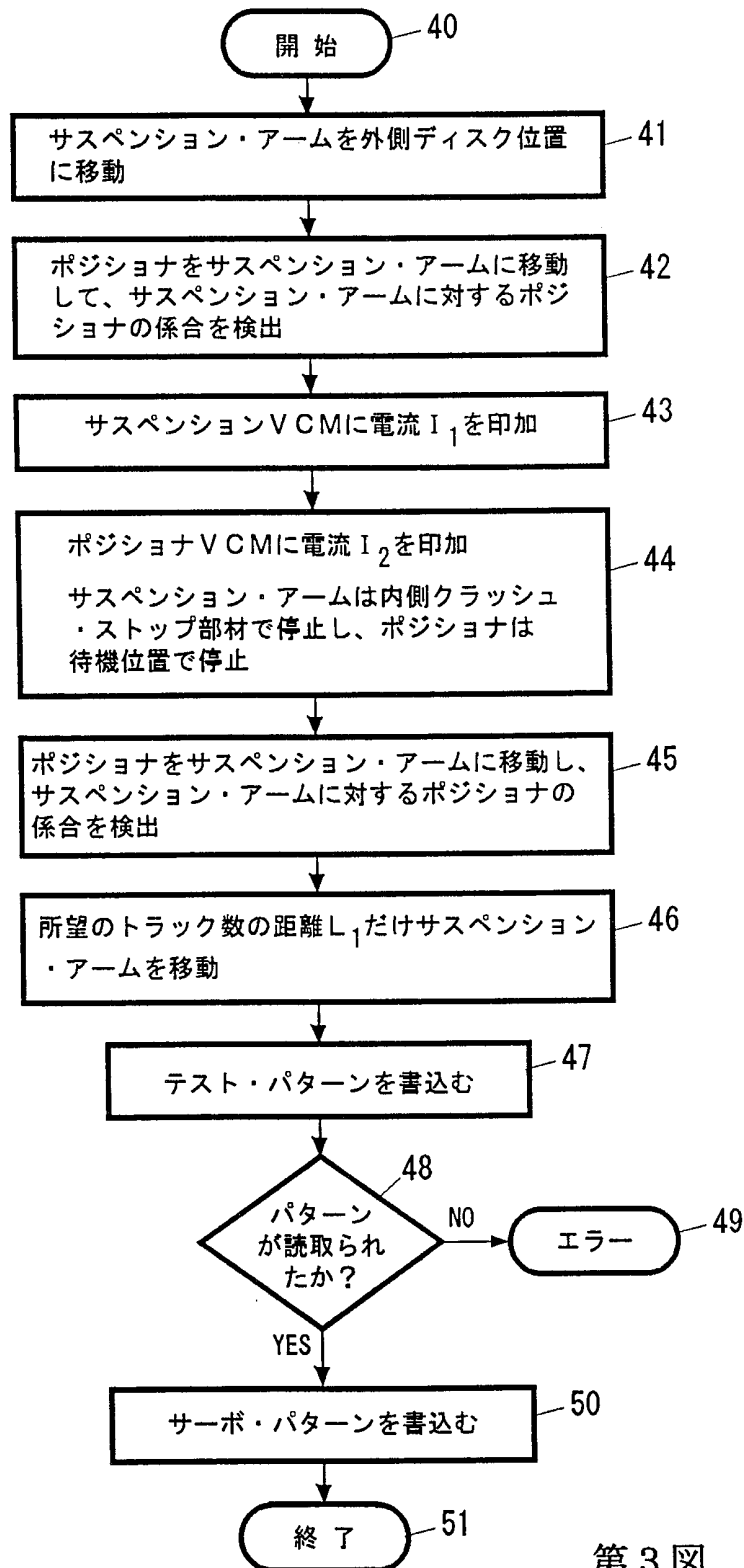


HDD 1

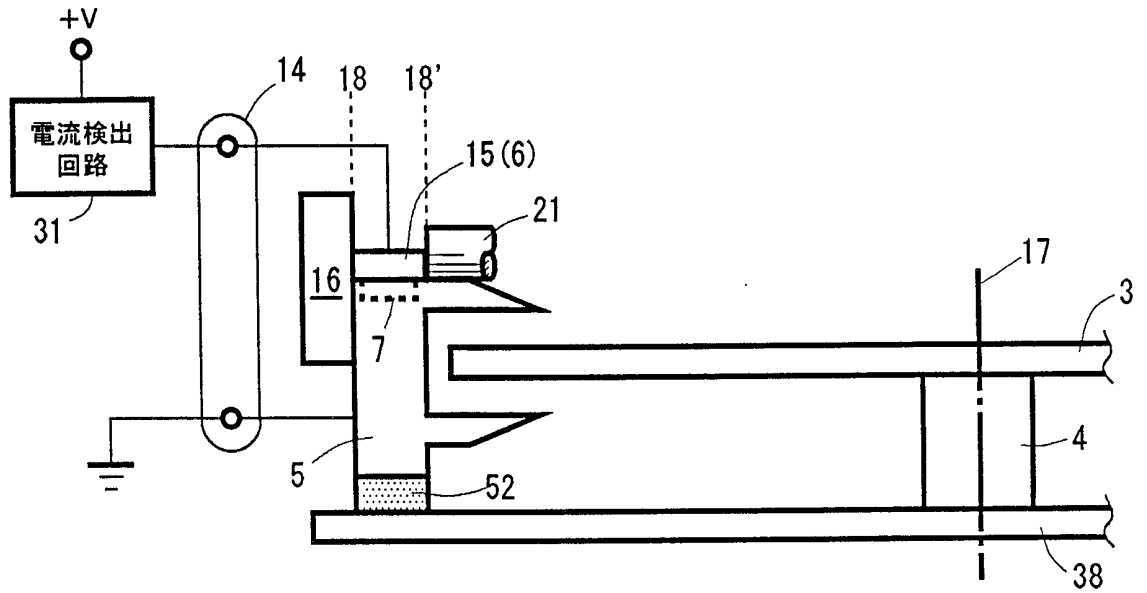
サーボ・トラック・ライタ 2



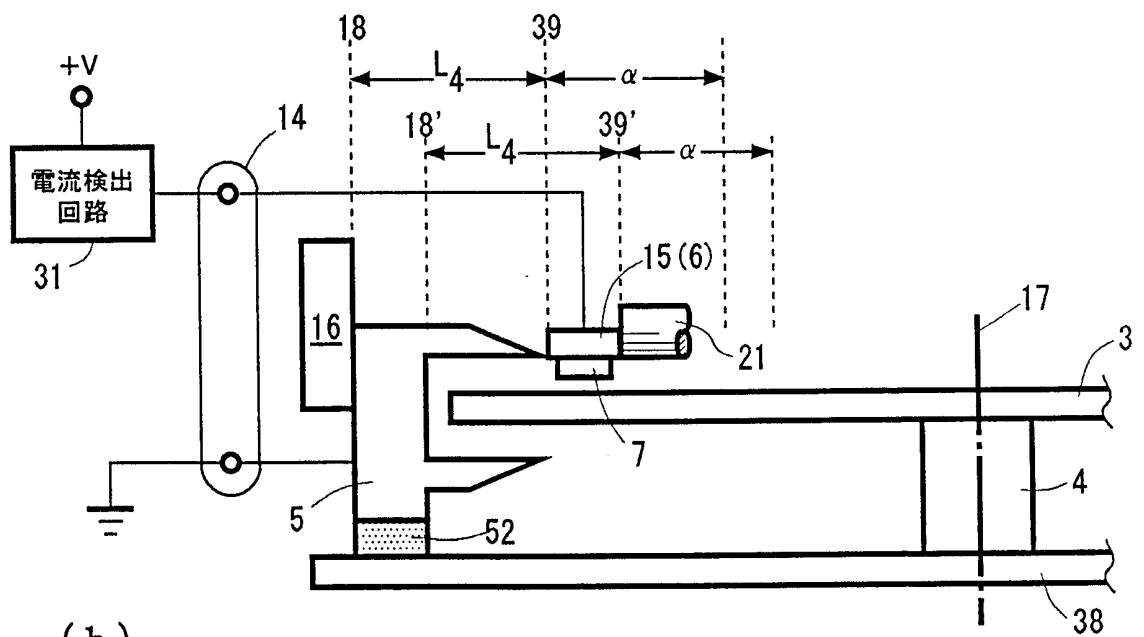
第2図



第3図

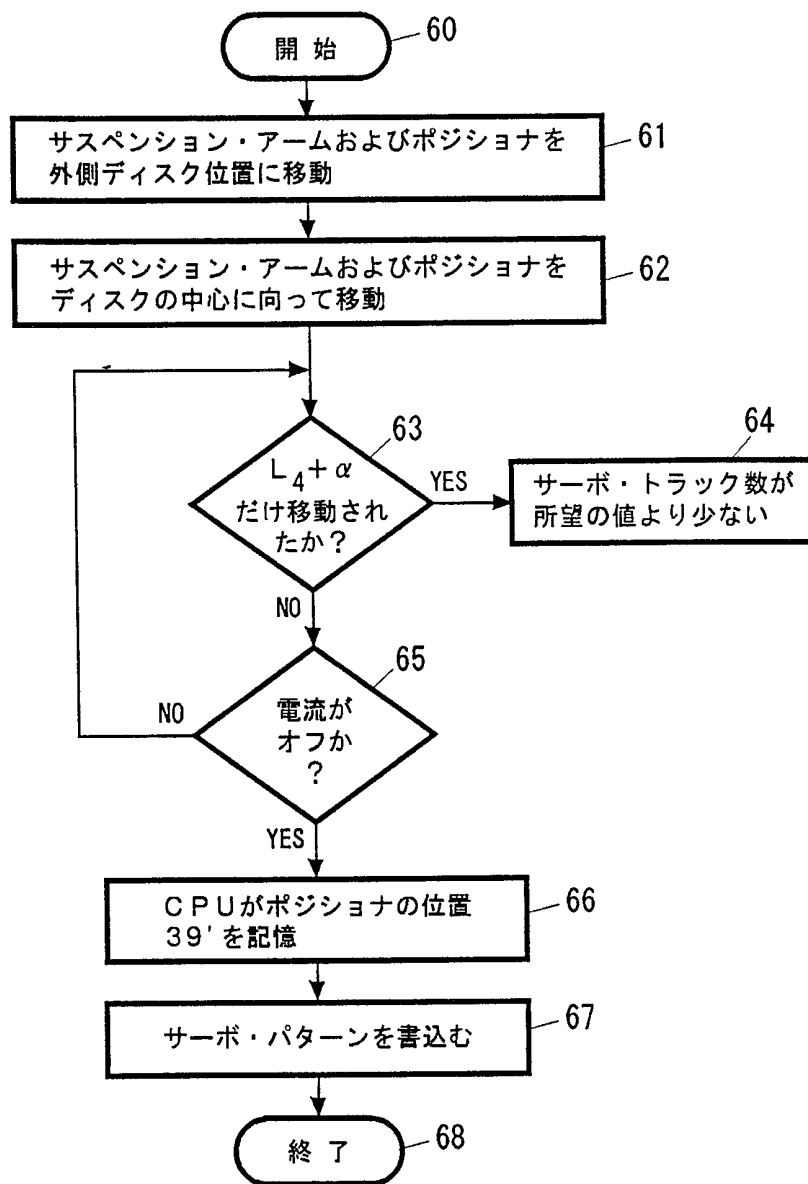


(a)

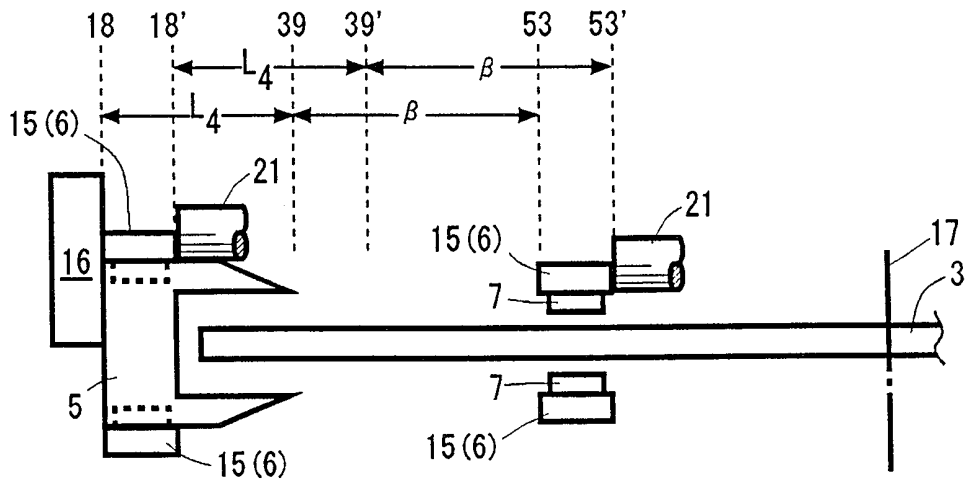


(b)

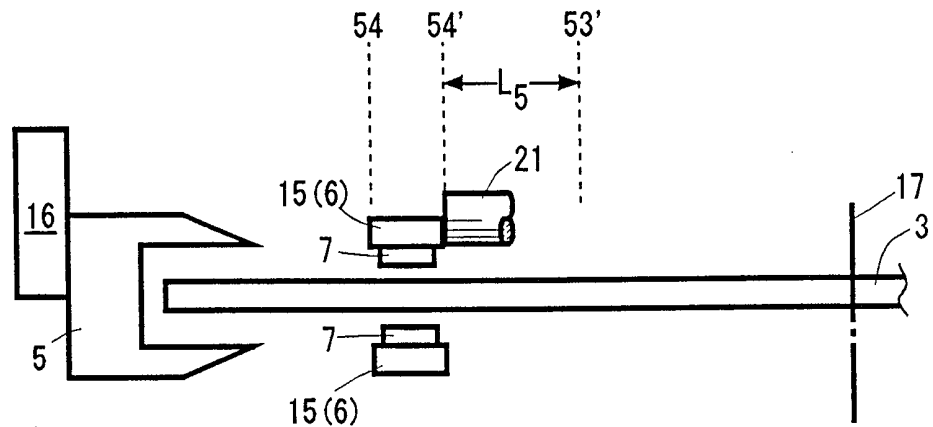
第4図



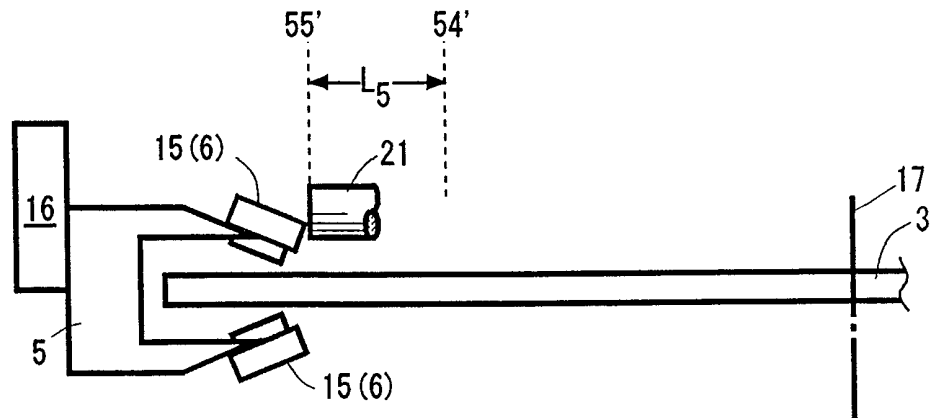
第5図



(a)

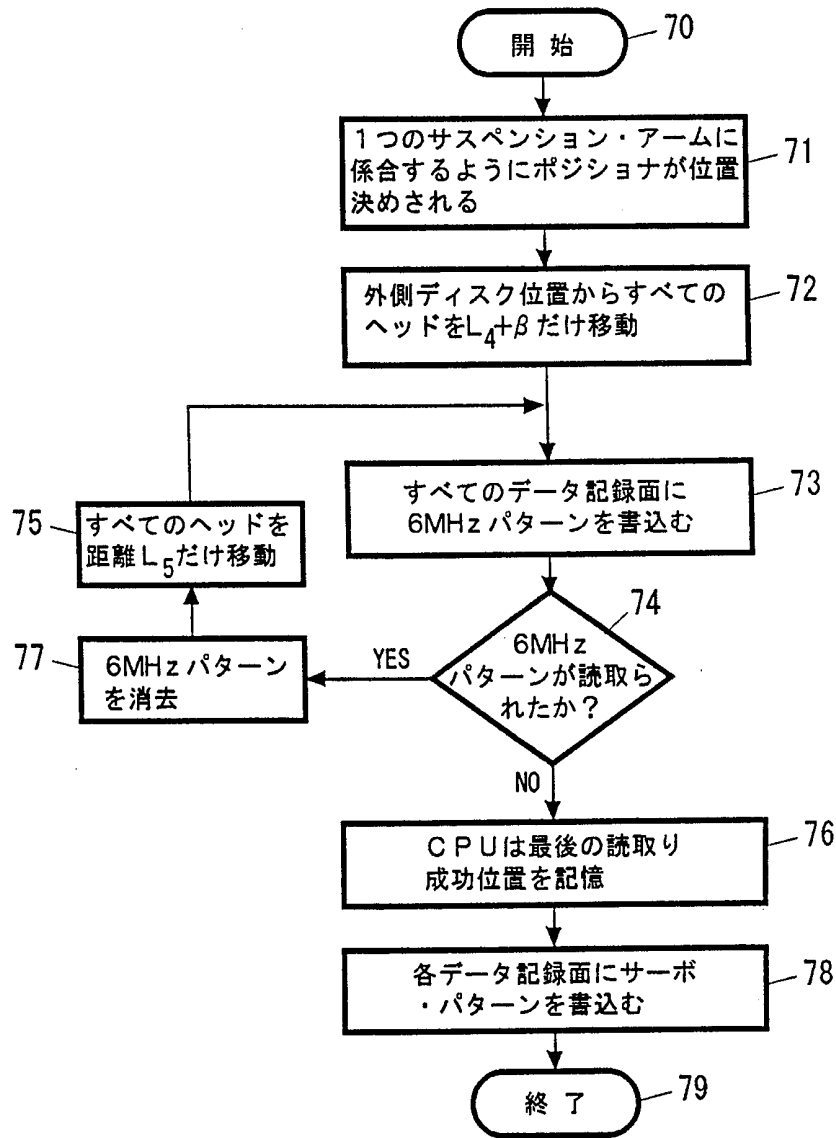


(b)

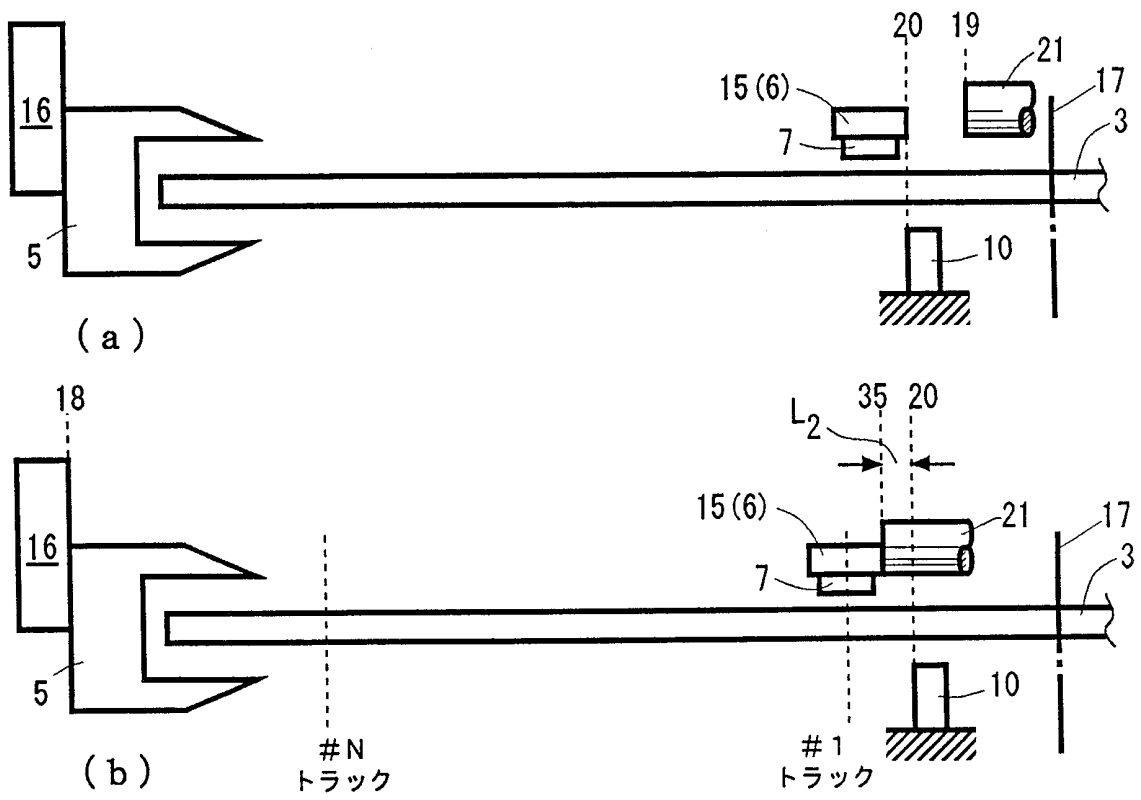


(c)

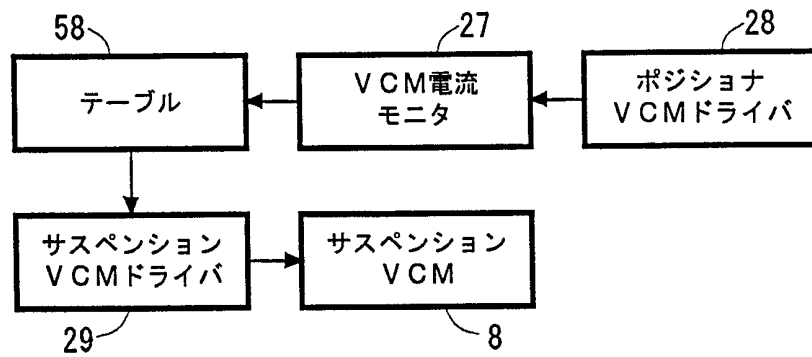
第 6 図



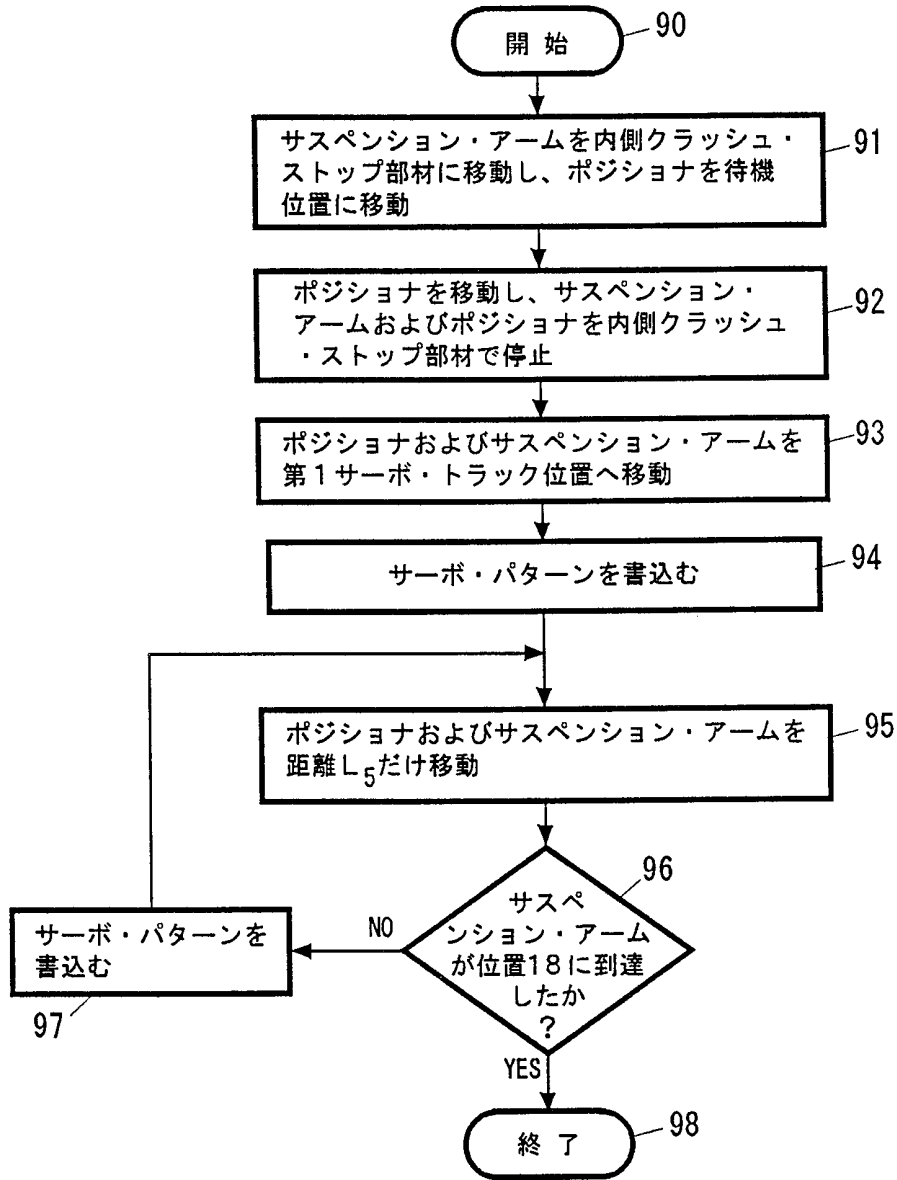
第7図



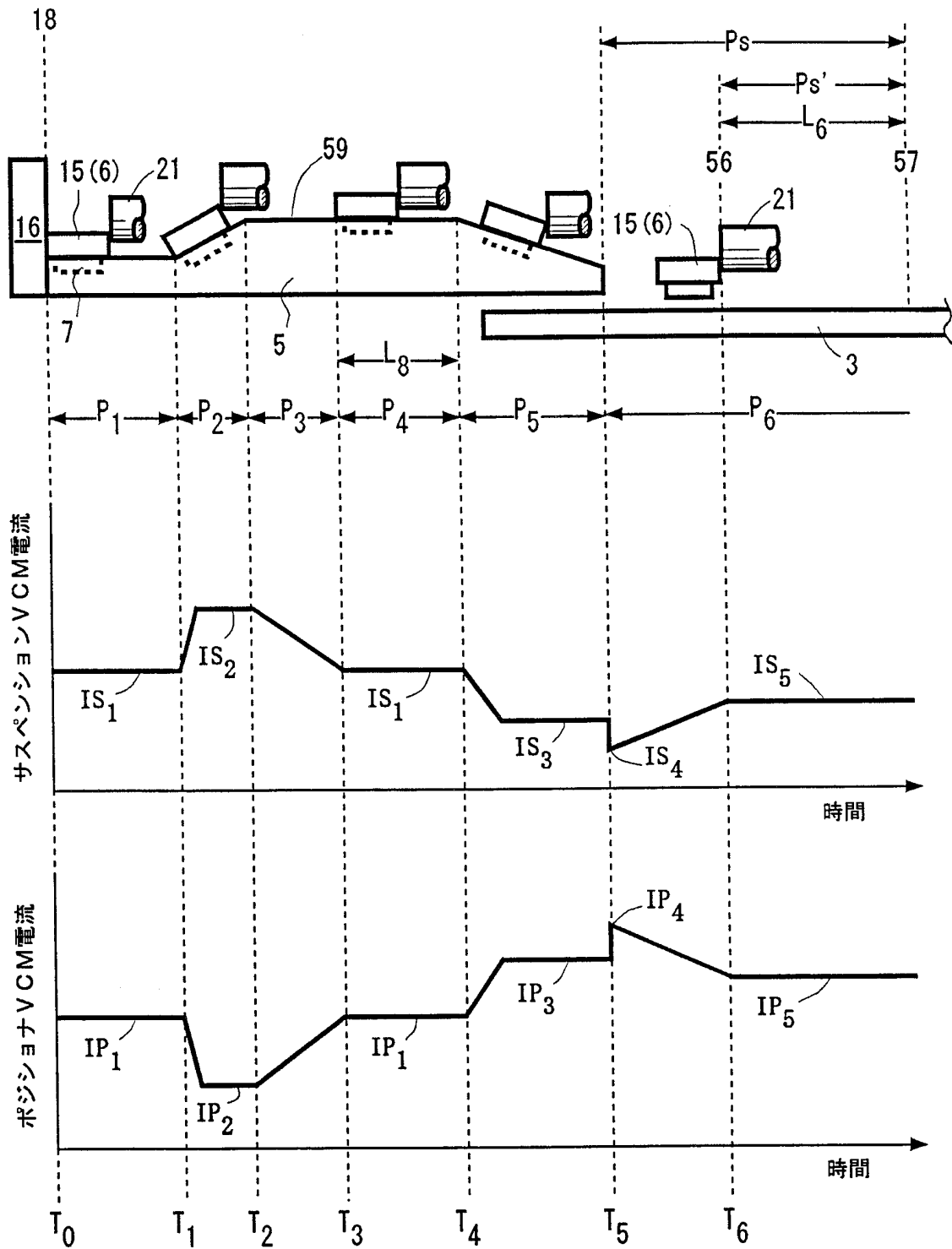
第 8 図



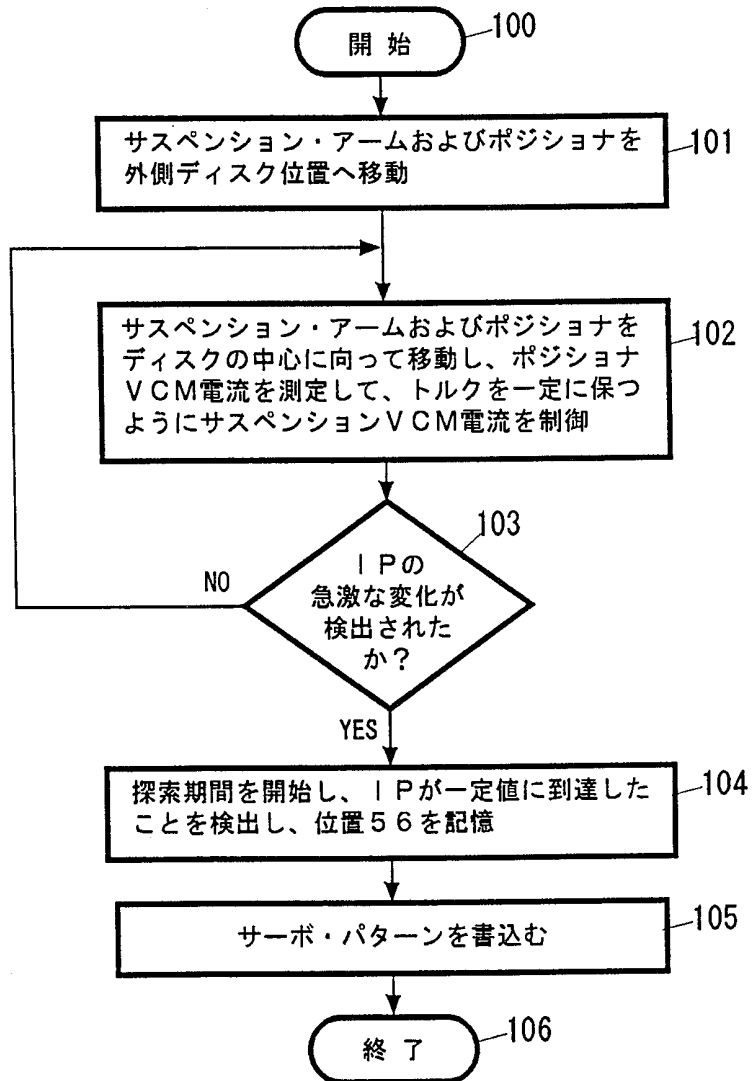
第 1 2 図



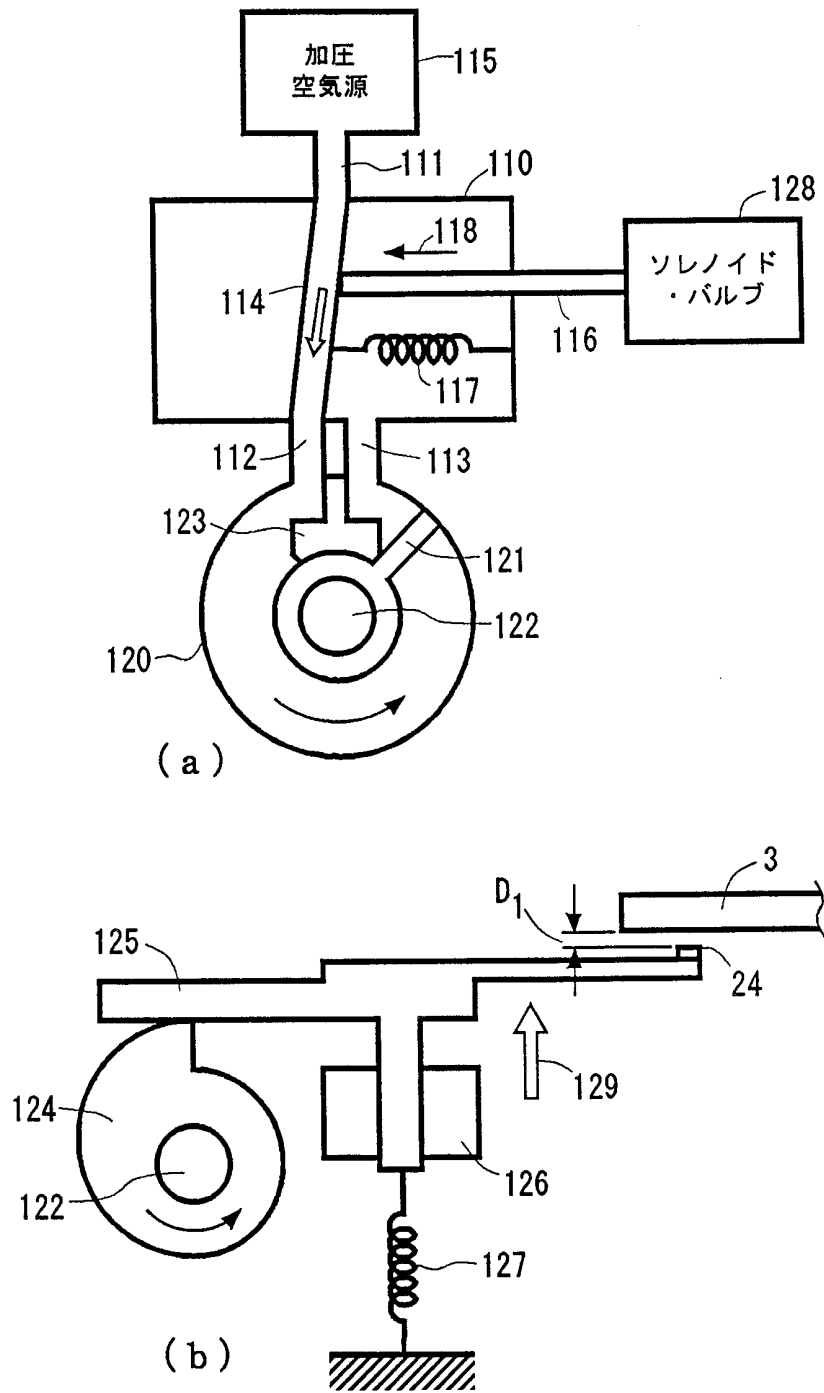
第9図



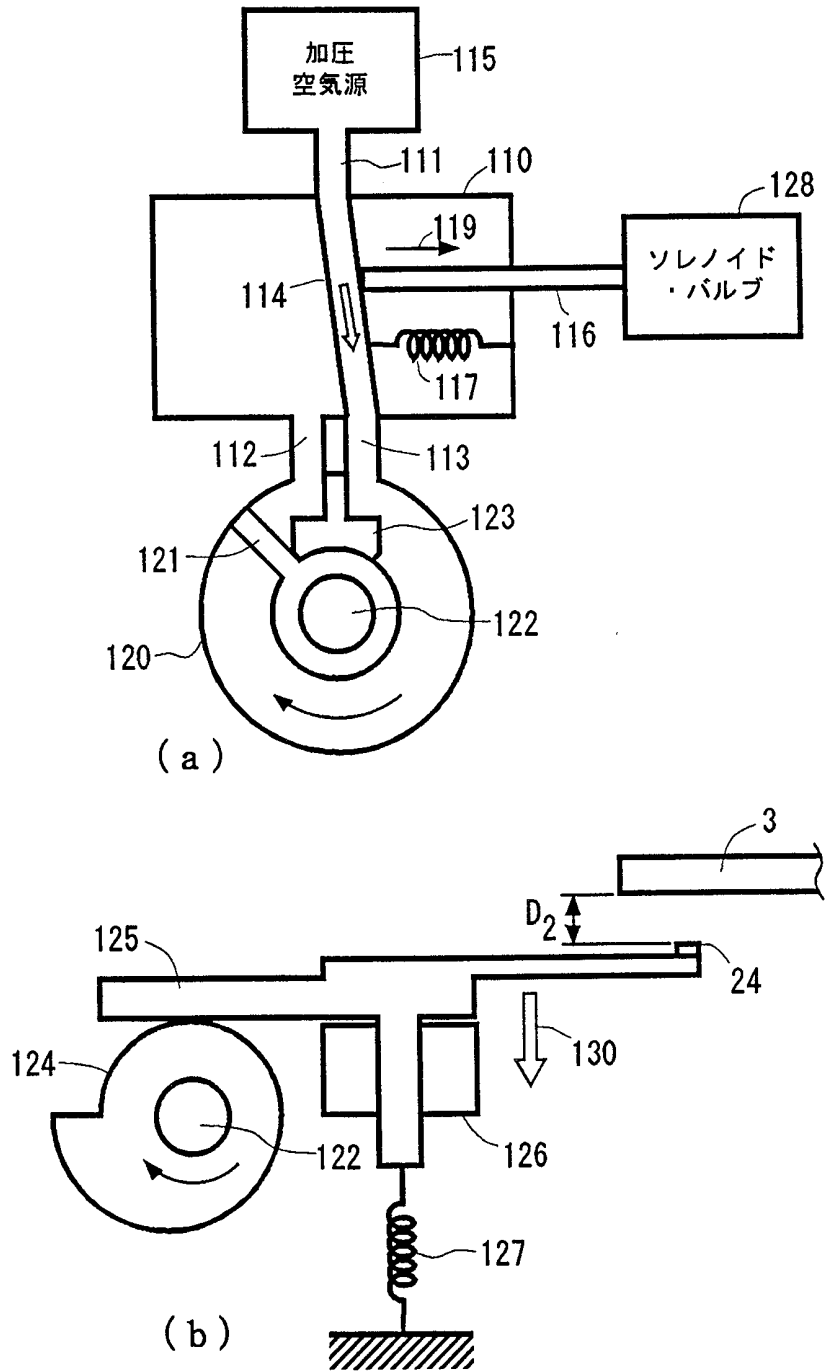
第10図



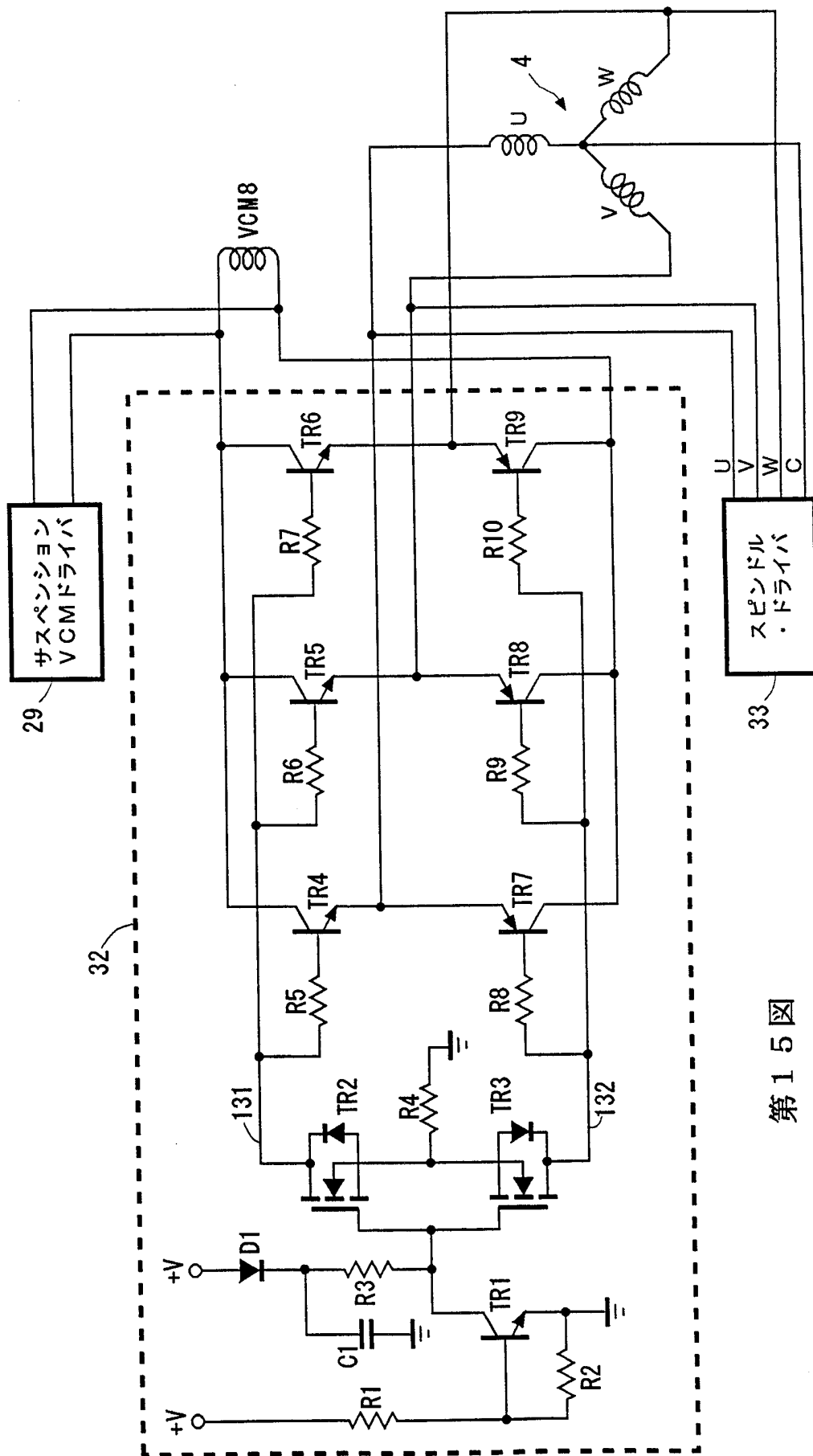
第11図



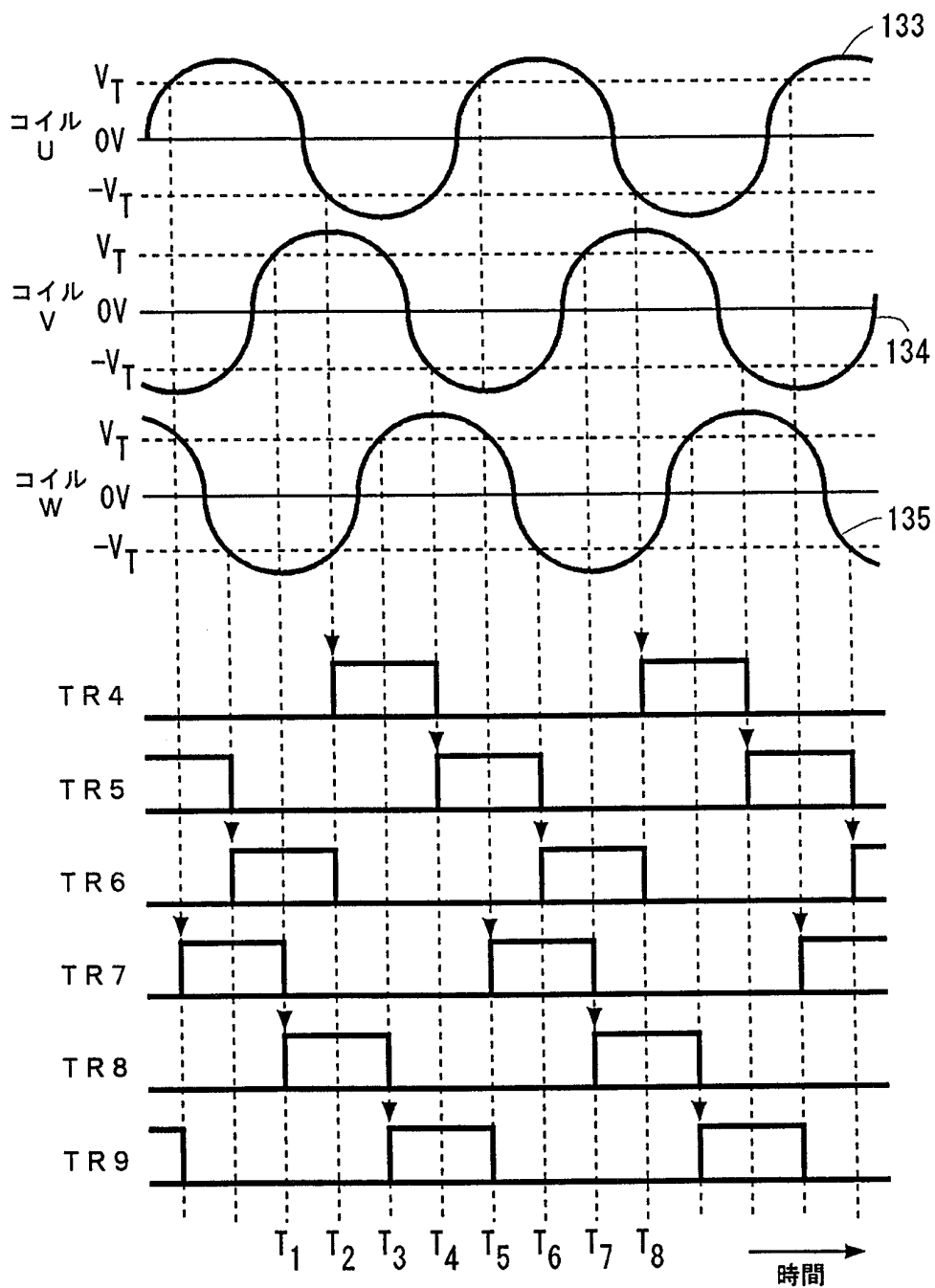
第13図



第14図



第 15 図



第 1 6 図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/01670

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ G11B21/10, 21/12

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.Cl⁶ G11B21/10, 21/12

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

Jitsuyo Shinan Koho 1940-1998 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998

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.
Y	JP, 07-272422, A (NEC Corp.), October 20, 1995 (20. 10. 95), Abstract (Family: none)	1-5, 19-23
A	JP, 07-272422, A (NEC Corp.), October 20, 1995 (20. 10. 95), Abstract (Family: none)	6-18, 24-41
Y	JP, 08-297937, A (NEC Corp.), November 12, 1996 (12. 11. 96), Abstract (Family: none)	1-5, 19-23
A	JP, 08-297937, A (NEC Corp.), November 12, 1996 (12. 11. 96), Abstract (Family: none)	6-18, 24-41
Y	JP, 05-128766, A (Hitachi Electronics Engineering Co., Ltd.), May 25, 1993 (25. 05. 93), Abstract (Family: none)	1-5, 19-23

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
 See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
July 7, 1998 (07. 07. 98)Date of mailing of the international search report
July 21, 1998 (21. 07. 98)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.


INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/01670

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 05-128766, A (Hitachi Electronics Engineering Co., Ltd.), May 25, 1993 (25. 05. 93), Abstract (Family: none)	6-18, 24-41
Y	JP, 04-238171, A (Alps Electric Co., Ltd.), August 26, 1992 (26. 08. 92), Abstract ; Claims (Family: none)	12-14, 30-32
Y	JP, 07-312048, A (Sony Corp.), November 28, 1995 (28. 11. 95), Abstract ; Par. No. [0013] (Family: none)	6-18, 24-36
A	JP, 07-312048, A (Sony Corp.), November 28, 1995 (28. 11. 95), Abstract ; Par. No. [0013] (Family: none)	40, 41
Y	JP, 07-073621, A (SGS-THOMSON MICROELECTRONICS, INCORPORATED), March 17, 1995 (17. 03. 95), Abstract (Family: none)	40, 41
Y	JP, 07-014331, A (SILICONIX INCORPORATED), January 17, 1995 (17. 01. 95), Abstract & UA, 5455496, A	40, 41

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁶ G11B21/10, 21/12		
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 ⁶ G11B21/10, 21/12		
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 1940-1998 日本国公開実用新案公報 1971-1998 日本国登録実用新案公報 1994-1998		
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
Y	JP, 07-272422, A (日本電気株式会社) 20.10月. 1995 (20.10.95) 要約 (ファミリーなし)	1-5, 19-23
A	JP, 07-272422, A (日本電気株式会社) 20.10月. 1995 (20.10.95) 要約 (ファミリーなし)	6-18, 24-41
Y	JP, 08-297937, A (日本電気株式会社) 12.11月. 1996 (12.11.96) 要約 (ファミリーなし)	1-5, 19-23
A	JP, 08-297937, A (日本電気株式会社) 12.11月. 1996 (12.11.96) 要約 (ファミリーなし)	6-18, 24-41
<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 07.07.98	国際調査報告の発送日 (21.07.98)	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 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) 西山 昇	 5D 8123
		電話番号 03-3581-1101 内線 3553

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
Y	JP, 05-128766, A (日立電子エンジニアリング株式会社) 25. 5月. 1993 (25. 5. 93) 要約 (ファミリーなし)	1-5, 19-23
A	JP, 05-128766, A (日立電子エンジニアリング株式会社) 25. 5月. 1993 (25. 5. 93) 要約 (ファミリーなし)	6-18, 24-41
Y	JP, 04-238171, A (アルプス電気株式会社) 26. 8月. 1992 (26. 08. 92) 要約、クレーム (ファミリーなし)	12-14, 30-32
Y	JP, 07-312048, A (ソニー株式会社) 28. 11月. 1995 (28. 11. 95) 要約、段落番号13 (ファミリーなし)	6-18, 24-36
A	JP, 07-312048, A (ソニー株式会社) 28. 11月. 1995 (28. 11. 95) 要約、段落番号13 (ファミリーなし)	40, 41
Y	JP, 07-073621, A (SGS-THOMSON MICROELECTRONICS, INCORPORATED) 17. 3月. 1995 (17. 03. 95) 要約 (ファミリーなし)	40, 41
Y	JP, 07-014331, A (SILICONIX INCORPORATED) 17. 1月. 1995 (17. 01. 95) 要約 &UA, 5455496, A	40, 41