

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4046571号
(P4046571)

(45) 発行日 平成20年2月13日(2008.2.13)

(24) 登録日 平成19年11月30日(2007.11.30)

(51) Int.Cl.

F I

G 1 1 B 7/095 (2006.01)

G 1 1 B 7/095

A

請求項の数 2 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2002-228978 (P2002-228978)
 (22) 出願日 平成14年8月6日(2002.8.6)
 (65) 公開番号 特開2004-71054 (P2004-71054A)
 (43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)
 審査請求日 平成17年8月2日(2005.8.2)

(73) 特許権者 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (74) 代理人 100100114
 弁理士 西岡 伸泰
 (72) 発明者 荒木 孝子
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内

審査官 山澤 宏

(56) 参考文献 特開平03-178043 (JP, A)
 特開平04-040633 (JP, A)
 特開2002-183986 (JP, A)
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスク再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光学ヘッドのフォーカス若しくはトラッキングのずれに応じたエラー信号の振幅値又は光学ヘッドの出力信号の振幅値に基づいてエラー信号に対するオフセットの最適値を求め、該最適値に基づいてオフセット調整を施す演算処理回路を具えたディスク再生装置において、前記演算処理回路は、信号再生時に、オフセット値と振幅値の関係を2次曲線で近似し、該2次曲線に基づいて最適オフセット値を算出する処理を繰り返すものであって、

3つの異なるオフセット値及び各オフセット値における3つの振幅値を用いて、オフセット値と振幅値の関係を2次曲線で近似し、該2次曲線の頂点に対応するオフセット値を最適オフセット値として算出する演算処理手段と、

前記3つの異なるオフセット値として、第1オフセット値と、第1オフセット値よりも小さな値の第2オフセット値と、第1オフセット値よりも大きな値の第3オフセット値とを設定すると共に、前記3つの振幅値として第1乃至第3オフセット値における3つの振幅値を設定する値設定手段とを具え、該値設定手段は、

初回を除く最適オフセット値算出処理において、第1オフセット値として前回の最適オフセット値算出処理により得られた最適オフセット値を設定する手段と、

初回を除く最適オフセット値算出処理において、前回の第2オフセット値における振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回っているか否かを判断し、下回っていると判断された場合に、第2オフセット値として、前回の最適オ

10

20

フセット値算出処理にて設定した第2オフセット値を設定するのに対し、下回っていないと判断された場合には、オフセット値を変えながら振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回ることとなるオフセット値を検索し、第2オフセット値として前記検索したオフセット値を設定する手段と、

初回を除く最適オフセット値算出処理において、前回の第3オフセット値における振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回っているかを判断し、下回っていると判断された場合に、第3オフセット値として、前回の最適オフセット値算出処理にて設定した第3オフセット値を設定するのに対し、下回っていないと判断された場合には、オフセット値を変えながら振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回ることとなるオフセット値を検索し、第3オフセット値として前記検索したオフセット値を設定する手段とを具備していることを特徴とするディスク再生装置。

10

【請求項2】

ディスクの温度を検出する温度検出手段を具備し、演算処理回路は、ディスクの温度が所定温度だけ変化する度に最適オフセット値の算出処理を実行する請求項1に記載のディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディスクに光学ヘッドからレーザ光を照射して、該ディスクから信号を再生するディスク再生装置に関するものである。

20

【0002】

【従来の技術】

従来、ディスク記録再生装置の記録媒体として、書換え可能であって、記憶容量が大きく、然も信頼性の高い光磁気ディスクが開発されており、コンピュータやオーディオ・ビジュアル機器の外部メモリとして広く用いられている。

特に近年においては、図12に示す如く光磁気ディスク(1)の信号面に、ランド(11)とグループ(12)を交互に形成し、ランド(11)とグループ(12)の両方に信号を記録して、記録密度を上げる技術が開発されている。

【0003】

30

ランド(11)及びグループ(12)は、図示の如く蛇行(ウォブリング)しており、蛇行の周波数は、所定の中心周波数にFM変調がかけられており、信号再生によって、このウォブル信号が検出され、ウォブル信号が常に中心周波数となる様に光磁気ディスクの回転を調整することによって、線速度一定制御が実現される。又、ウォブル信号には、前述の如くFM変調がかけられて、アドレス情報等の各種の情報(ウォブル情報)が含まれており、信号再生時には、このウォブル情報に基づいて各種の制御動作が実現される。

【0004】

ところで、ディスク記録再生装置においては、信号の再生中や記録中に、光学ヘッドに組み込まれているアクチュエータに対し、フォーカスエラー(FE)信号やトラッキングエラー(TE)信号に基づいてフォーカスサーボやトラッキングサーボが実行されるのであるが、かかるフォーカスサーボ及びトラッキングサーボを精度良く行なうために、ディスク記録再生装置の起動時に、TE信号やRF信号に基づいてフォーカス及びトラッキングのオフセット調整を行なうこととしている。

40

【0005】

起動時にTE信号に基づいてフォーカスエラーについての最適オフセット値を求める手続きとしては、図19に表わされる手続きが採用されている。即ち、フォーカスオフセット値を、初期値 P_0 を中心として該初期値を含む少なくとも5つの異なる値 $P_0 \sim P_4$ に順次設定して、各オフセット値におけるTE信号の振幅値を測定し、これら少なくとも5つの測定点の内、振幅値が最大となる点を第1点、オフセット値が第1点でのオフセット値 P_0 よりも小さな値であって振幅値が第1点での振幅値 T_0 から所定の大きさを減算した

50

値($T_0 - 5$)以下である点を第2点、オフセット値が第1点でのオフセット値 P_0 よりも大きな値であって振幅値が第1点での振幅値 T_0 から所定の大きさを減算した値($T_0 - 5$)以下である点を第3点として、これら3点の各点におけるオフセット値 P_0 、 P_1 、 P_4 及び振幅値 T_0 、 T_1 、 T_4 を用いて、オフセット値と振幅値の関係を表わす2次曲線を求め、該2次曲線の頂点に対応するオフセット値を最適オフセット値 P_{opt1} として求めるのである。RF信号に基づいて最適オフセット値を求める手続きとしても、同様の手続きが採用されている。

【0006】

図13乃至図15は、ディスク記録再生装置の起動時に、TE信号に基づいて実行されるフォーカスオフセット調整手続きを表わしている。

10

まず、図13のステップS91～94では、フォーカスオフセット値を初期値 P_0 、初期値より8ステップ分だけ小さい値 P_1 、4ステップ分だけ小さい値 P_2 、4ステップ分だけ大きい値 P_3 、及び8ステップ分だけ大きい値 P_4 に順次設定して、各オフセット値における振幅値 $T_0 \sim T_4$ を測定した後、これら5つの測定点の内、振幅値が最大となる点を第1点とし、第1オフセット値 P_{max} として第1点でのオフセット値、第1振幅値 T_{max} として第1点での振幅値を設定する。

【0007】

続いてステップS95では、前記第1点とした点を除く4つの測定点に、オフセット値 P_x が第1オフセット値 P_{max} よりも小さく、且つ振幅値 T_x が第1振幅値 T_{max} よりも5ステップ分以上に小さい第2点が含まれているか否かを判断する。ここで、イエスと判断された場合は、ステップS96に移行して、第2オフセット値 P_A として前記第2点でのオフセット値 P_x 、第2振幅値 T_A として前記第2点での振幅値 T_x を設定すると共に、第2オフセット値 P_A が得られたか否かを表わす第2オフセット値取得有無フラグ P_A_flag を“TRUE”に設定した後、ステップS97に移行する。

20

【0008】

ステップS97では、前記第1点とした点を除く4つの測定点に、オフセット値 P_x が第1オフセット値 P_{max} よりも大きく、且つ振幅値 T_x が第1振幅値 T_{max} よりも5ステップ分以上に小さい第3点が含まれているか否かを判断する。ここで、イエスと判断された場合は、ステップS98に移行して、第3オフセット値 P_B として前記第3点でのオフセット値 P_x 、第3振幅値 T_B として前記第3点での振幅値 T_x を設定すると共に、第3オフセット値 P_B が得られたか否かを表わす第3オフセット値取得有無フラグ P_B_flag を“TRUE”に設定した後、図14のステップS99に移行する。

30

【0009】

第1点とした点を除く4つの測定点の中に第2点及び第3点と共に含まれている場合には、図14のステップS99及び図15のステップS106にてイエスと判断されてステップS113に移行し、5つの測定点に含まれている第1乃至第3点のデータ(P_{max} , T_{max})、(P_A , T_A)及び(P_B , T_B)を用いて、オフセット値と振幅値の関係を2次曲線で近似し、該2次曲線の頂点に対応するオフセット値を最適オフセット値 P_{opt} として算出して、手続きを終了する。

【0010】

40

これに対し、第1点とした点を除く4つの測定点の中に第2点が含まれていない場合には、図14のステップS99にてノーと判断され、ステップS100～105にて、オフセット値 P を初期値 P_0 よりも12ステップ分だけ小さな値から4ステップ分ずつ下げることによって、オフセット値を振幅値 T が第1振幅値 T_{max} よりも5ステップ分以上に小さな値となるまで変化させ、その点でのオフセット値及び振幅値をそれぞれ第2オフセット値 P_A 及び第2振幅値 T_A として設定する。

この様にして第2点が検索され、その後、図15のステップS113にてオフセット値と振幅値の関係を2次曲線で近似する際には、検索された第2点のデータ(P_A , T_A)が用いられる。

但し、第2点の検索処理において、オフセット値 P が初期値 P_0 よりも20ステップ分以

50

上に小さな値となってステップ S 1 0 1 にてイエスと判断された場合、及び振幅値 T が下限値 T_L 以下となってステップ S 1 0 3 にてイエスと判断された場合は、フォーカスサーボが外れることとなるため、手続きを終了する。

【 0 0 1 1 】

又、第 1 点とした点を除く 4 つの測定点の中に第 3 点が含まれていない場合には、図 1 5 のステップ S 1 0 6 にてノーと判断され、ステップ S 1 0 7 ~ 1 1 2 にて、オフセット値 P を初期値 P_0 よりも 1 2 ステップ分だけ大きな値から 4 ステップ分ずつ上げることによって、オフセット値を振幅値 T が第 1 振幅値 T_{max} よりも 5 ステップ分以上に小さな値となるまで変化させ、その点でのオフセット値及び振幅値をそれぞれ第 3 オフセット値 P_B 及び第 3 振幅値 T_B として設定する。

10

この様にして第 3 点が検索され、その後、ステップ S 1 1 3 にてオフセット値と振幅値の関係を 2 次曲線で近似する際には、検索された第 3 点のデータ (P_B, T_B) が用いられる。

但し、第 3 点の検索処理において、オフセット値 P が初期値 P_0 よりも 2 0 ステップ以上に大きな値となってステップ S 1 0 8 にてイエスと判断された場合、及び振幅値 T が下限値 T_L 以下となってステップ S 1 1 0 にてイエスと判断された場合は、フォーカスサーボが外れることとなるため、手続きを終了する。

【 0 0 1 2 】

上記手続きによって、TE 信号に基づきフォーカスエラーについての最適オフセット値 P_{opt} が求められ、該オフセット値に基づいてフォーカスのオフセット調整が行なわれることになる。又、同様の手続きによって、RF 信号に基づきフォーカスエラーについての最適オフセット値が求められ、該オフセット値に基づいてフォーカスのオフセット調整が行なわれることになる。

20

ディスク記録再生装置においては、この様にしてフォーカスのオフセット調整が行なわれた後、信号の再生或いは記録が開始される。

【 0 0 1 3 】

しかしながら、信号再生及び信号記録のための通常動作時においては、環境温度の変化に伴って、光学ヘッドのハウジングや部品の歪み、光センサの位置ずれ、レーザ波長の変化等が発生し、これらの要因によってオフセットが最適値からずれることがあり、この結果、フォーカスサーボの精度が低下する。オフセット値が最適値から大きくずれると、再生信号のビットエラーレートが規定値を超えて、正常な再生動作及び記録動作が困難となる。

30

【 0 0 1 4 】

そこで、通常動作において、ディスク温度に所定温度以上の温度変化が生じる度にフォーカスのオフセット調整を行なうこととしている。

通常動作時に TE 信号に基づいてフォーカスエラーについての最適オフセット値を求める手続きとしては、図 2 0 に表わされる手続きが採用されている。即ち、フォーカスオフセット値を、前回のオフセット調整処理で求められた最適オフセット値 P_{opt1} 、即ちその時点での設定値を中心として該設定値を含む少なくとも 5 つの異なる値 P_{opt1} 、 P_1' ~ P_4' に順次設定して、各オフセット値における TE 信号の振幅値を測定し、これら少なくとも 5 つの測定点の内、振幅値が最大となる点を第 1 点、オフセット値が第 1 点でのオフセット値 T_{opt1} よりも小さな値であって振幅値が第 1 点での振幅値 T_{opt1} から所定の大きさを減算した値 ($T_{opt1} - 5$) 以下である点を第 2 点、オフセット値が第 1 点でのオフセット値 T_{opt1} よりも大きな値であって振幅値が第 1 点での振幅値 T_{opt1} から所定の大きさを減算した値 ($T_{opt1} - 5$) 以下である点を第 3 点として、これら 3 点の各点におけるオフセット値 P_{opt1} 、 P_1' 、 P_4' 及び振幅値 T_{opt1} 、 T_1' 、 T_4' を用いてオフセット値と振幅値の関係を表わす 2 次曲線を求め、該 2 次曲線の頂点に対応するオフセット値を最適オフセット値 P_{opt2} として求めるのである。RF 信号に基づいて最適オフセット値を求める手続きとしても、同様の手続きが採用されている。

40

【 0 0 1 5 】

50

図 16 乃至図 18 は、システム起動後の通常動作において、所定温度(= 5)以上の温度変化が発生したときに、TE 信号に基づいて実行されるフォーカスオフセット調整手続きを表わしている。

先ずステップ S 121 ~ 124 では、フォーカスオフセット値をその時点での設定値 P_0' 、該設定値より 8 ステップ分だけ小さい値 P_1' 、4 ステップ分だけ小さい値 P_2' 、4 ステップ分だけ大きい値 P_3' 、及び 8 ステップ分だけ大きい値 P_4' に順次設定して、各オフセット値における振幅値 $T_0' \sim T_4'$ を測定した後、これら 5 つの測定点の内、振幅値が最大となる点を第 1 点とし、第 1 オフセット値 P_{max}' として第 1 点でのオフセット値、第 1 振幅値 T_{max}' として第 1 点での振幅値を設定する。

【 0016 】

続いてステップ S 125 では、前記第 1 点とした点を除く 4 つの測定点に、オフセット値 P_x' が第 1 オフセット値 P_{max}' よりも小さく、且つ振幅値 T_x' が第 1 振幅値 T_{max}' よりも 5 ステップ分以上に小さい第 2 点が含まれているか否かを判断する。ここで、イエスと判断された場合は、ステップ S 126 に移行して、第 2 オフセット値 P_A として前記第 2 点でのオフセット値 P_x' 、第 2 振幅値 T_A として前記第 2 点での振幅値 T_x' を設定すると共に、第 2 オフセット値 P_A が得られたか否かを表わす第 2 オフセット値取得有無フラグ P_A_flag を “ TRUE ” に設定した後、ステップ S 127 に移行する。

【 0017 】

ステップ S 127 では、前記第 1 点とした点を除く 4 つの測定点に、オフセット値 P_x' が第 1 オフセット値 P_{max}' よりも大きく、且つ振幅値 T_x' が第 1 振幅値 T_{max}' よりも 5 ステップ分以上に小さい第 3 点が含まれているか否かを判断する。ここで、イエスと判断された場合は、ステップ S 128 に移行して、第 3 オフセット値 P_B として前記第 3 点でのオフセット値 P_x' 、第 3 振幅値 T_B として前記第 3 点での振幅値 T_x' を設定すると共に、第 3 オフセット値 P_B が得られたか否かを表わす第 3 オフセット値取得有無フラグ P_B_flag を “ TRUE ” に設定した後、図 17 のステップ S 129 に移行する。

【 0018 】

第 1 点とした点を除く 4 つの測定点の中に第 2 点及び第 3 点が含まれている場合には、図 17 のステップ S 129 及び図 18 のステップ S 136 にてイエスと判断されてステップ S 143 に移行し、5 つの測定点に含まれている第 1 乃至第 3 点のデータ(P_{max}' , T_{max}')、(P_A , T_A)及び(P_B , T_B)を用いて、オフセット値と振幅値の関係を 2 次曲線で近似し、該 2 次曲線の頂点に対応するオフセット値を最適オフセット値 P_{opt}' として算出して、手続きを終了する。

【 0019 】

これに対し、第 1 点とした点を除く 4 つの測定点の中に第 2 点が含まれていない場合には、図 17 のステップ S 130 ~ 135 に示す如く、起動時の手続きと同様の手続きによって第 2 点が検索され、その後、図 18 のステップ S 143 にてオフセット値と振幅値の関係を 2 次曲線で近似する際には、検索された第 2 点のデータ(P_A , T_A)が用いられる。又、第 1 点とした点を除く 4 つの測定点の中に第 3 点が含まれていない場合には、図 18 のステップ S 137 ~ 142 に示す如く、起動時の手続きと同様の手続きによって第 3 点が検索され、その後、ステップ S 143 にてオフセット値と振幅値の関係を 2 次曲線で近似する際には、検索された第 3 点のデータ(P_B , T_B)が用いられる。

【 0020 】

上記手続きによって、TE 信号に基づきフォーカスエラーについての最適オフセット値 P_{opt}' が求められ、該オフセット値に基づいてフォーカスのオフセット調整が行なわれることになる。又、同様の手続きによって、RF 信号に基づきフォーカスエラーについての最適オフセット値が求められ、該オフセット値に基づいてフォーカスのオフセット調整が行なわれることになる。

ディスク記録再生装置の通常動作時には、この様にしてフォーカスのオフセット調整が行なわれ、この結果、光磁気ディスクの温度変化に拘わらず、常に精度の高いフォーカスサーボが実現されることになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、上記ディスク記録再生装置においては、通常動作時のオフセット調整においてオフセット値と振幅値の関係を2次曲線で近似する際、かかる曲線の精度を高めるために、図20に示す如く前回の最適オフセット値 P_{opt1} と、振幅値が該オフセット値 P_{opt1} における振幅値 T_{opt1} よりも所定の大きさ以上に下回ることとなる第2及び第3オフセット値 P_1' 、 P_4' とが用いられるのであるが、これらの第2及び第3オフセット値 P_1' 、 P_4' を得るために、少なくとも5つの異なるオフセット値 P_{opt1} 、 P_1' ~ P_4' における振幅値を測定しなければならず、2次曲線を求めるために長い時間が必要となっており、最適オフセット値の算出に長い時間がかかる問題があった。

本発明の目的は、通常動作時に短時間でエラー信号に対するオフセットの最適値を求めることが出来るディスク再生装置を提供することである。

10

【 0 0 2 2 】

【 課題を解決する為の手段 】

本発明に係るディスク再生装置は、光学ヘッドのフォーカス若しくはトラッキングのずれに応じたエラー信号の振幅値又は光学ヘッドの出力信号の振幅値に基づいてエラー信号に対するオフセットの最適値を求め、該最適値に基づいてオフセット調整を施す演算処理回路を具えている。該演算処理回路は、信号再生時に、オフセット値と振幅値の関係を2次曲線で近似し、該2次曲線に基づいて最適オフセット値を算出する処理を繰り返すものであって、

20

3つの異なるオフセット値及び各オフセット値における3つの振幅値を用いて、オフセット値と振幅値の関係を2次曲線で近似し、該2次曲線の頂点に対応するオフセット値を最適オフセット値として算出する演算処理手段と、

前記3つの異なるオフセット値として、第1オフセット値と、第1オフセット値よりも小さな値の第2オフセット値と、第1オフセット値よりも大きな値の第3オフセット値とを設定すると共に、前記3つの振幅値として第1乃至第3オフセット値における3つの振幅値を設定する値設定手段とを具え、該値設定手段は、

初回を除く最適オフセット値算出処理において、第1オフセット値として前回の最適オフセット値算出処理により得られた最適オフセット値を設定する手段と、

30

初回を除く最適オフセット値算出処理において、前回の第2オフセット値における振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回っているか否かを判断し、下回っていると判断された場合に、第2オフセット値として、前回の最適オフセット値算出処理にて設定した第2オフセット値を設定するのに対し、下回っていないと判断された場合には、オフセット値を変えながら振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回ることとなるオフセット値を検索し、第2オフセット値として前記検索したオフセット値を設定する手段と、

初回を除く最適オフセット値算出処理において、前回の第3オフセット値における振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回っているか否かを判断し、下回っていると判断された場合に、第3オフセット値として、前回の最適オフセット値算出処理にて設定した第3オフセット値を設定するのに対し、下回っていないと判断された場合には、オフセット値を変えながら振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回ることとなるオフセット値を検索し、第3オフセット値として前記検索したオフセット値を設定する手段とを具えている。

40

【 0 0 2 3 】

上記ディスク再生装置の通常再生時の最適オフセット値算出処理においては、第2及び第3オフセット値として、振幅値が第1オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回る値が設定される。又、2次曲線の頂点に対応するオフセット値が最適オフセット値として求められるため、最適オフセット値は振幅値が第1オフセット値における振

50

幅値を上回る値である。従って、第2及び第3オフセット値は、振幅値が最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回る値である。

又、ディスク再生装置の通常再生時においては、オフセット値と振幅値の関係を表わす2次曲線のカーブは殆ど変化しない。従って、前回の第2及び第3オフセット値における振幅値は、今回のオフセット値算出処理においても、前回の最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回っている可能性が極めて高い。

【0024】

そこで、本発明の最適オフセット値算出処理においては、第1オフセット値として前回の最適オフセット値算出処理により得られた最適オフセット値が設定されると共に、前回の第2及び第3オフセット値における振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回っている場合には、第2及び第3オフセット値として夫々、前回の最適オフセット値算出処理にて設定された第2及び第3オフセット値が設定される。

10

この様に、前回の第2及び第3オフセット値における振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回っている場合には、前回の最適オフセット値、第2オフセット値及び第3オフセット値の少なくとも3つのオフセット値における振幅値を測定すれば、これら3つのオフセット値及び各オフセット値における3つの振幅値から2次曲線を求めることが出来るので、少なくとも5つの異なるオフセット値における振幅値を測定する必要のあった従来のディスク記録再生装置に比べて、2次曲線を求めるために必要な時間が短縮され、これによって最適オフセット値の算出にかかる時間が短縮される。

20

【0025】

これに対し、前回の第2オフセット値における振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回っていない場合には、オフセット値を変えながら振幅値が該最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回ることとなるオフセット値が検索され、該オフセット値が第2オフセット値として設定される。又、前回の第3オフセット値における振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回っていない場合には、オフセット値を変えながら振幅値が該最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回ることとなるオフセット値が検索され、該オフセット値が第3オフセット値として設定される。

30

この様に、前回の第2オフセット値或いは第3オフセット値における振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回っていない場合には、振幅値が該最適オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回ることとなるオフセット値が検索されて、該オフセット値が第2オフセット値或いは第3オフセット値として設定されるので、常に、振幅値が第1オフセット値における振幅値よりも所定の大きさ以上に下回ることとなる第2オフセット値及び第3オフセット値を用いて2次曲線が求められることになる。従って、2次曲線を常に精度良く求めることが出来、これによって常に精度の高い最適オフセット値を得ることが出来る。

【0027】

具体的には、ディスクの温度を検出する温度検出手段を具え、演算処理回路は、ディスクの温度が所定温度だけ変化する度に最適オフセット値の算出処理を実行する。

40

【0028】

上記具体的構成においては、ディスクの温度が所定温度だけ変化する度に最適オフセット値が得られ、その最適オフセット値に基づいてオフセット調整が施される。この結果、温度に応じて最適なオフセット調整の施されたエラー信号が再生され、該エラー信号に基づいて、光学ヘッドのフォーカス又はトラッキングが精度良く制御されることになる。

【0029】

【発明の効果】

本発明に係るディスク再生装置によれば、通常動作時に短時間でエラー信号に対するオフセットの最適値を求めることが出来る。

50

【 0 0 3 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明を、光磁気ディスクを記録媒体とするディスク記録再生装置に実施した形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

本発明に係るディスク記録再生装置においては、図 1 に示す如く、スピンドルモータ(2)によって回転駆動される光磁気ディスク(1)を挟んで上下に、磁気ヘッド(3)と光学ヘッド(5)が配備され、磁気ヘッド(3)には磁気ヘッド駆動回路(4)が接続される一方、光学ヘッド(5)にはレーザ駆動回路(6)が接続されている。磁気ヘッド駆動回路(4)及びレーザ駆動回路(6)には制御回路(7)が接続され、該制御回路(7)によって信号の記録/再生動作が制御されている。そして、光学ヘッド(5)の出力信号が制御回路(7)に供給されて、増幅、再生信号の検出、エラー訂正などの処理が施された後、再生データとして後段回路へ出力される。

10

【 0 0 3 1 】

又、スピンドルモータ(2)及び光学ヘッド(5)にはサーボ回路(9)が接続されている。光学ヘッド(5)の出力信号から得られる F E 信号及び T E 信号が制御回路(7)からサーボ回路(9)に供給されて、F E 信号及び T E 信号に基づいて、光学ヘッド(5)に装備されているアクチュエータ(図示省略)に対するフォーカスサーボ及びトラッキングサーボが実行される。又、制御回路(7)からサーボ回路(9)に外部同期信号が供給されて、該信号に基づきスピンドルモータ(2)の回転が制御される。

更に、光磁気ディスク(1)に対向して、光磁気ディスク(1)の温度を測定するための温度センサ(8)が設置され、該温度センサ(8)の出力端は制御回路(7)に接続されている。制御回路(7)では、温度センサ(8)から得られる温度データに基づいて、後述のオフセット調整手続きが実行されて、F E 信号及び T E 信号のそれぞれに対する最適オフセット値が求められ、それぞれの最適オフセット値に基づいて F E 信号及び T E 信号にオフセット調整が施される。オフセット調整の施された F E 信号及び T E 信号は、サーボ回路(9)に入力されて、フォーカスサーボ及びトラッキングサーボに供される。

20

【 0 0 3 2 】

図 2 は、ディスク記録再生装置の起動時に上記制御回路(7)によって実行される手続きを表わしている。

装置本体の電源がオンに設定されると、先ずステップ S 1 にて、サーボ回路(9)の各種ゲインを初期値に設定し、ステップ S 2 では、T E 信号に基づいてフォーカスのオフセット値の調整を行なう。

30

次にステップ S 3 にて、T E 信号に基づいてトラッキングのオフセット値の調整を行なった後、ステップ S 4 にて、記録パワー及び再生パワーをそれぞれ初期値に設定し、更にステップ S 5 では、光磁気ディスクに記録されているアドレス情報を読み出すために必要なゲイン(アドレスゲイン)、及び F C M(ファインクロックマーク)を読み出すために必要なゲイン(F C Mゲイン)を初期値に設定する。

【 0 0 3 3 】

続いてステップ S 6 では、R F 信号に基づいてフォーカスのオフセット値の調整を行なった後、ステップ S 7 にて再生パワーの調整を行なう。更にステップ S 8 にて、フォーカスのサーボゲイン及びトラッキングのサーボゲインの調整を行なった後、ステップ S 9 では、前記アドレスゲイン及び F C Mゲインの調整を行なう。これらステップ S 6 ~ ステップ S 9 の一連の調整処理は、光磁気ディスクに予め設けられているテストトラックのランド及びグループの夫々について実行される。

40

【 0 0 3 4 】

更にステップ S 1 0 では、テストトラックのランド及びグループの夫々について記録パワーの調整を行ない、ステップ S 1 1 では、上述の如く調整したパラメータの現在値のチェックを行なう。最後にステップ S 1 2 にて、それらのパラメータの現在値を内蔵メモリに格納した後、ステップ S 1 3 にて現在のディスク温度 T_0 を内蔵メモリに格納して、手続きを終了する。

50

【 0 0 3 5 】

上記ステップ S 2 及びステップ S 6 のフォーカスオフセット調整処理においては、最適オフセット値を求める手続きとして、図 10 に表わされる手続きが採用されている。即ち、フォーカスオフセット値を、初期値 P_0 を中心として該初期値を含む少なくとも 5 つの異なる値 $P_0 \sim P_4$ に順次設定して、各オフセット値における T E 信号又は R F 信号の振幅値を測定し、これら少なくとも 5 つの測定点の内、振幅値が最大となる点を第 1 点、オフセット値が第 1 点でのオフセット値 P_0 よりも小さな値であって振幅値が第 1 点での振幅値 T_0 から所定の大きさを減算した値 ($T_0 - 5$) 以下である点を第 2 点、オフセット値が第 1 点でのオフセット値 P_0 よりも大きな値であって振幅値が第 1 点での振幅値 T_0 から所定の大きさを減算した値 ($T_0 - 5$) 以下である点を第 3 点として、これら 3 点の各点におけるオフセット値 P_0 、 P_1 、 P_4 及び振幅値 T_0 、 T_1 、 T_4 を用いて、オフセット値と振幅値の関係を表わす 2 次曲線を求め、該 2 次曲線の頂点に対応するオフセット値を最適オフセット値 P_{opt1} として求めるのである。かかる手続きは、従来のディスク記録再生装置において起動時に最適オフセット値を求める手続きと同一である。

10

【 0 0 3 6 】

図 3 乃至図 5 は、上記ステップ S 2 にて実行されるオフセット調整処理の具体的手続きを表わしている。

図 3 のステップ S 2 1 ~ 図 5 のステップ S 4 3 は、図 1 3 乃至図 1 5 に示す従来の手続きと同一であって、上記 5 つの測定点の内、第 1 点とした点を除く 4 つの測定点の中に第 2 点及び第 3 点が含まれている場合には、図 5 のステップ S 4 3 にて、5 つの測定点に含まれている第 1 乃至第 3 点のデータ (P_{max} , T_{max})、(P_A , T_A) 及び (P_B , T_B) を用いて、オフセット値と振幅値の関係が 2 次曲線で近似され、該 2 次曲線の頂点に対応するオフセット値が最適オフセット値 P_{opt} として算出される。

20

【 0 0 3 7 】

これに対し、第 1 点とした点を除く 4 つの測定点の中に第 2 点が含まれていない場合には、図 4 のステップ S 3 0 ~ 3 5 にて第 2 点が検索され、図 5 のステップ S 4 3 にてオフセット値と振幅値の関係を 2 次曲線で近似する際には、検索された第 2 点のデータ (P_A , T_A) が用いられる。

又、第 1 点とした点を除く 4 つの測定点の中に第 3 点が含まれていない場合には、図 5 のステップ S 3 7 ~ 4 2 にて第 3 点が検索され、ステップ S 4 3 にてオフセット値と振幅値の関係を 2 次曲線で近似する際には、検索された第 3 点のデータ (P_B , T_B) が用いられる。

30

【 0 0 3 8 】

上述の如くステップ S 4 3 にて最適オフセット値が求められると、その後、ステップ S 4 4 では、第 2 点におけるオフセット値 P_A 及び第 3 点におけるオフセット値 P_B を内蔵メモリに格納して、手続きを終了する。

この様にして、T E 信号に基づいてフォーカスエラーについての最適オフセット値 P_{opt} が求められ、該オフセット値に基づいてフォーカスのオフセット調整が行なわれることになる。

【 0 0 3 9 】

40

又、図 2 のステップ S 6 にて実行されるオフセット調整処理においても、図 3 乃至図 5 に示す手続きと同様の手続きが実行されて、R F 信号に基づいてフォーカスエラーについての最適オフセット値が求められ、該オフセット値に基づいてフォーカスのオフセット調整が行なわれる。

上記ディスク記録再生装置においては、上述の如く T E 信号及び R F 信号に基づいてフォーカスのオフセット調整が行なわれた後、信号の再生或いは記録が開始されることになる。

【 0 0 4 0 】

図 6 は、システム起動後、信号再生及び信号記録のための通常動作において制御回路 (7) によって実行される手続きを表わしている。

50

通常動作が開始されると、先ずステップS 5 1にて、過去のディスク温度Toldとして、上述の如く装置本体の起動時に内蔵メモリに格納された温度 T_0 を設定し、ステップS 5 2では、一定時間だけ時間の経過を待った後、現在のディスク温度Tnowを測定する。

【0041】

続いてステップS 5 3では、現在のディスク温度Tnowが過去のディスク温度Toldに所定温度Tthrを加算して得られる温度($Told + Tthr$)以上であるか否かを判断し、ノーと判断された場合はステップS 5 2に戻って、同じ手続きを繰り返す。ここで、所定温度Tthrは、例えば5 に設定される。

ディスク温度に前記所定温度Tthr以上の変化が生じてステップS 5 3にてイエスと判断されると、ステップS 5 4に移行して、装置本体がディスクの温度変化に応じて各種のパラメータを調整することが可能な状態に設定されているか否かを判断し、ノーと判断された場合はステップS 5 2に戻る一方、イエスと判断された場合はステップS 5 5に移行して、再生パワーの調整を行なった後、ステップS 5 6にて記録パワーの調整を行なう。

10

【0042】

更にステップS 5 7にて、RF信号に基づいてフォーカスのオフセット値の調整を行なった後、ステップS 5 8では、TE信号に基づいてフォーカスのオフセット値の調整を行なう。最後にステップS 5 9にて、上述の如く調整したパラメータの現在値を内蔵メモリに格納した後、ステップS 6 0にて、過去のディスク温度Toldを現在のディスク温度Tnowに設定して、ステップS 5 2に戻る。

フォーカスのオフセット調整処理は、上記手続きによって、ディスク温度に所定温度以上の温度変化が生じる度に繰り返されることになる。

20

【0043】

ところで、前回のオフセット調整処理により得られた第2及び第3オフセット値は、例えば図10に示す如く、該処理において振幅値が第1オフセット値 P_0 における振幅値 T_0 よりも所定の大きさ以上に下回っていたオフセット値 P_1 、 P_4 である。又、前回のオフセット調整処理により得られた最適オフセット値は、該処理において振幅値が第1オフセット値 P_0 における振幅値 T_0 よりも大きいオフセット値 Opt_1 である。従って、前回のオフセット調整処理により得られた第2及び第3オフセット値 P_1 、 P_4 は、該処理において振幅値が最適オフセット値 Opt_1 における振幅値 Opt_1 よりも所定の大きさ以上に下回っていたオフセット値である。

30

又、ディスク記録再生装置の通常再生時においては、オフセット値と振幅値の関係を表わす2次曲線のカーブは殆ど変化しない。従って、前回のオフセット調整処理により得られた第2及び第3オフセット値 P_1 、 P_4 における振幅値は、図11に示す如く、今回のオフセット調整処理においても、前回の最適オフセット値 Opt_1 における振幅値 Opt_1 よりも所定の大きさ以上に下回っている可能性が極めて高い。

【0044】

そこで、本発明に係るディスク記録再生装置においては、図6のステップS 5 7及びステップS 5 8のフォーカスオフセット調整処理において最適オフセット値を求める手続きとして、図11に表わされる手続きが採用されている。即ち、フォーカスオフセット値を、前回のオフセット調整処理にて求められた最適オフセット値 Opt_1 、即ちその時点での設定値、前回の第2オフセット値 P_1 及び第3オフセット値 P_4 に順次設定して、各オフセット値におけるTE信号又はRF信号の振幅値を測定し、第2オフセット値 P_1 及び第3オフセット値 P_4 における振幅値が最適オフセット値 Opt_1 から所定の大きさを減算した値($Opt_1 - 5$)以下である場合に、これら3つの測定点におけるオフセット値 Opt_1 、 P_1 、 P_4 及び振幅値 Opt_1 、 T_1 、 T_4 を用いて、オフセット値と振幅値の関係を表わす2次曲線を求め、該2次曲線の頂点に対応するオフセット値を最適オフセット値 Opt_2 として求めるのである。

40

【0045】

図7乃至図9は、上記ステップS 5 7にて実行されるフォーカスオフセット調整処理の具体的手続きを表わしている。

50

まず、図7のステップS61にて、第2及び第3オフセット値 P_A 、 P_B がそれぞれ得られたか否かを表わす第2及び第3オフセット値取得有無フラグ P_{A_flag} 、 P_{B_flag} を“FALSE”に設定し、ステップS62では、フォーカスオフセット値をその時点での設定値 P_0' 、即ち前回の最適オフセット値として、RF信号の振幅値 T_0' を測定する。

次にステップS63では、第1オフセット値 P_{max}' として前記設定値 P_0' 、第1振幅値 T_{max}' として前記測定した振幅値 T_0' を設定し、ステップS64では、オフセット値を内蔵メモリに格納されている2種類の値 P_A 、 P_B 、即ち前回のオフセット調整処理において2次曲線を求める際に用いられた第2オフセット値及び第3オフセット値に順次設定して、各オフセット値における振幅値 T_A 、 T_B を測定する。

10

【0046】

続いてステップS65では、前記測定した振幅値 T_A が第1振幅値 T_{max}' より5ステップ以上に小さな値であるか否かを判断し、イエスと判断された場合は、ステップS66に移行して、第2オフセット値取得有無フラグ P_{A_flag} を“TRUE”に設定した後、ステップS67に移行する。

ステップS67では、前記測定した振幅値 T_B が第1振幅値 T_{max}' より5ステップ以上に小さな値であるか否かを判断し、イエスと判断された場合は、ステップS68に移行して、第3オフセット値取得有無フラグ P_{B_flag} を“TRUE”に設定した後、図8のステップS69に移行する。

【0047】

20

前回の第2オフセット値 P_A 及び第3オフセット値 P_B の各オフセット値における振幅値 T_A 、 T_B が共に、前記第1振幅値 T_{max}' よりも5ステップ以上に小さな値である場合には、図8のステップS69及び図9のステップS76にてイエスと判断されてステップS83に移行し、上記3つの測定点のデータ(P_{max}' 、 T_{max}')、(P_A 、 T_A)及び(P_B 、 T_B)を用いて、オフセット値と振幅値の関係を2次曲線で近似し、該2次曲線の頂点に対応するオフセット値を最適オフセット値 P_{opt} として算出した後、最後にステップS84にて前記第2オフセット値 P_A 及び第3オフセット値 P_B を内蔵メモリに格納して、手続きを終了する。

この様にして、前回のオフセット調整処理において得られた最適オフセット値、第2及び第3オフセット値と、各オフセット値における振幅値とを用いて、新たな最適オフセット値 P_{opt} が求められることになる。

30

【0048】

これに対し、前回の第2オフセット値 P_A における振幅値 T_A が前記第1振幅値 T_{max}' よりも5ステップ以上に小さな値でない場合には、図8のステップS69にてノーと判断され、ステップS70～75にて、オフセット値を前記オフセット値 P_A よりも4ステップ分だけ小さな値から下げることによって、オフセット値を振幅値 T が第1振幅値 T_{max}' よりも5ステップ以上に小さな値となるまで変化させ、その点でのオフセット値及び振幅値をそれぞれ第2オフセット値 P_A 及び第2振幅値 T_A として設定する。

この様にして第2点が検索され、その後、図9のステップS83にてオフセット値と振幅値の関係を2次曲線で近似する際には、検索された第2点のデータ(P_A 、 T_A)が用いられることになる。

40

但し、オフセット値が前回の最適オフセット値よりも20ステップ以上に小さな値となってステップS71にてイエスと判断された場合、及び振幅値 T が下限値 T_L 以下となってステップS73にてイエスと判断された場合は、フォーカスサーボが外れることとなるため、手続きを終了する。

【0049】

又、前回の第3オフセット値 P_B における振幅値 T_B が前記第1振幅値 T_{max}' よりも5ステップ以上に小さな値でない場合には、図9のステップS76にてノーと判断され、ステップS77～82にて、前記オフセット値 P_B よりも4ステップ分だけ大きな値から上げることによって、オフセット値を振幅値 T が第1振幅値 T_{max}' よりも5ステップ以

50

上に小さな値となるまで変化させ、その点でのオフセット値及び振幅値をそれぞれ第3オフセット値 P_B 及び第3振幅値 T_B として設定する。

この様にして第3点が検索され、その後、ステップS83にてオフセット値と振幅値の関係を2次曲線で近似する際には、検索された第3点のデータ(P_B , T_B)が用いられることになる。

但し、オフセット値が前回の最適オフセット値よりも20ステップ以上に大きな値となってステップS78にてイエスと判断された場合、及び振幅値が下限値 T_L 以下となってステップS80にてイエスと判断された場合は、フォーカスサーボが外れることとなるため、手続きを終了する。

【0050】

10

この様にして、RF信号に基づいてフォーカスエラーについての最適オフセット値 P_{opt} が求められ、該オフセット値に基づいてフォーカスのオフセット調整が行なわれることになる。

又、図6のステップS58にて実行されるオフセット調整処理においても、図7乃至図9に示す手続きと同様の手続きが実行されて、TE信号に基づいてフォーカスエラーについての最適オフセット値が求められ、該オフセット値に基づいてフォーカスのオフセット調整が行なわれる。

この結果、光磁気ディスクの温度変化に拘わらず、常に精度の高いフォーカスサーボが実現されることになる。

【0051】

20

本発明に係るディスク記録再生装置の通常動作時に実行されるフォーカスオフセット調整処理においては、図11に示す如く、前回の最適オフセット値 P_{opt_1} と、前回の第2及び第3オフセット値 P_1 、 P_4 の各オフセット値における振幅値が測定され、第2及び第3オフセット値 P_1 、 P_4 の各オフセット値における振幅値が共に、最適オフセット値 P_{opt_1} における振幅値よりも5ステップ以上に小さな値である場合には、これら3つの測定点におけるオフセット値及び振幅値を用いてオフセット値と振幅値の関係を表わす2次曲線が求められる。従って、少なくとも5点における振幅値を測定する必要のあった従来のディスク記録再生装置に比べて、2次曲線を求めるために必要な時間が短縮され、これによって最適オフセット値の導出にかかる時間が短縮される。

【0052】

30

又、図8に示す如く、前回の第2オフセット値における振幅値が、前回の最適オフセット値における振幅値よりも5ステップ以上に小さな値でない場合には、振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも5ステップ以上に小さな値となる新たなオフセット値が検索される。又、図9に示す如く、前回の第3オフセット値における振幅値が、前回の最適オフセット値における振幅値よりも5ステップ以上に小さな値でない場合には、振幅値が前回の最適オフセット値における振幅値よりも5ステップ以上に小さな値となる新たなオフセット値が検索される。その後、この様にして検索されたオフセット値を用いて2次曲線が求められる。従って、常に2次曲線を精度良く求めることが出来、これによって常に精度の高い最適オフセット値を得ることが出来る。

【0053】

40

尚、本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。

例えば、通常動作時にトラッキングのオフセット調整処理を行なう構成を採用することが可能であり、この場合、最適オフセット値を求める手続きとして図11に表わされる手続きを採用することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るディスク記録再生装置の構成を表わすブロック図である。

【図2】上記ディスク記録再生装置の起動時に実行される手続きを表わすフローチャートである。

【図3】起動時に実行されるフォーカスオフセット調整処理の具体的手続きの第1部を表

50

わすフローチャートである。

【図 4】上記手続きの第 2 部を表わすフローチャートである。

【図 5】上記手続きの第 3 部を表わすフローチャートである。

【図 6】上記ディスク記録再生装置の通常動作時に実行される手続きを表わすフローチャートである。

【図 7】通常動作時に実行されるフォーカスオフセット調整処理の具体的手続きの第 1 部を表わすフローチャートである。

【図 8】上記手続きの第 2 部を表わすフローチャートである。

【図 9】上記手続きの第 3 部を表わすフローチャートである。

【図 10】起動時に実行されるフォーカスオフセット調整処理の手順を説明するグラフである。 10

【図 11】通常動作時に実行されるオフセット調整処理の手順を説明するグラフである。

【図 12】光磁気ディスクに形成されているランドとグループを表わす拡大斜視図である。

【図 13】従来のディスク記録再生装置において起動時に実行されるフォーカスオフセット調整処理の具体的手続きの第 1 部を表わすフローチャートである。

【図 14】上記手続きの第 2 部を表わすフローチャートである。

【図 15】上記手続きの第 3 部を表わすフローチャートである。

【図 16】上記ディスク記録再生装置において通常動作時に実行されるフォーカスオフセット調整処理の具体的手続きの第 1 部を表わすフローチャートである。 20

【図 17】上記手続きの第 2 部を表わすフローチャートである。

【図 18】上記手続きの第 3 部を表わすフローチャートである。

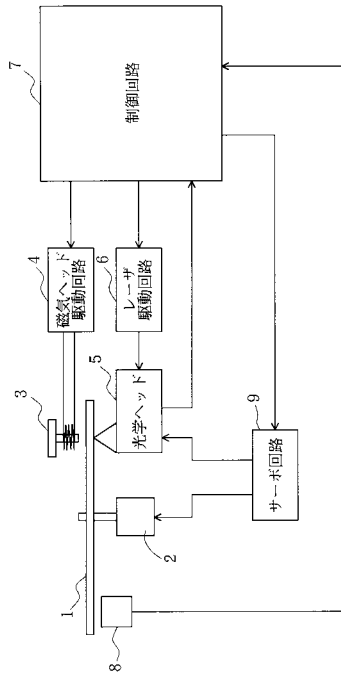
【図 19】起動時に実行されるフォーカスオフセット調整処理の手順を説明するグラフである。

【図 20】通常動作時に実行されるフォーカスオフセット調整処理の手順を説明するグラフである。

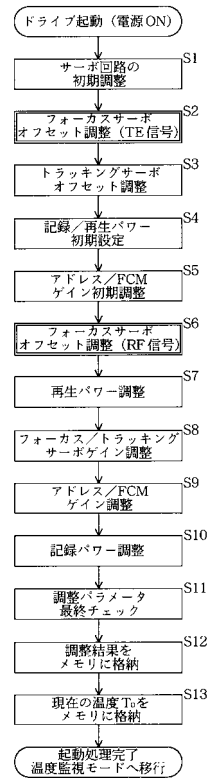
【符号の説明】

- (1) 光磁気ディスク
- (2) スピンドルモータ
- (3) 磁気ヘッド
- (4) 磁気ヘッド駆動回路
- (5) 光学ヘッド
- (6) レーザ駆動回路
- (7) 制御回路
- (8) 温度センサ
- (9) サーボ回路

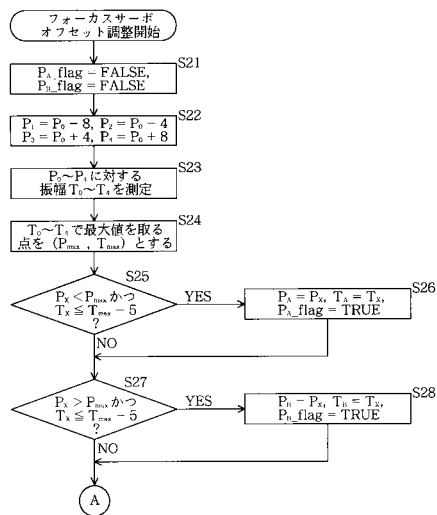
【図 1】



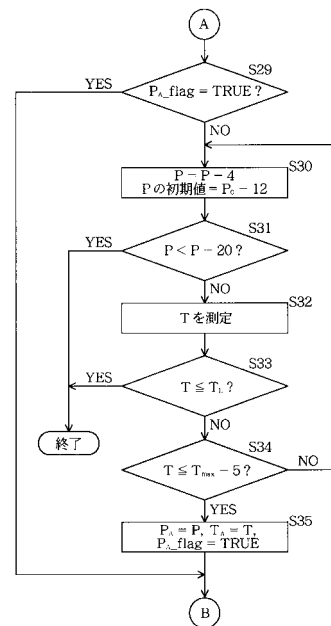
【図 2】



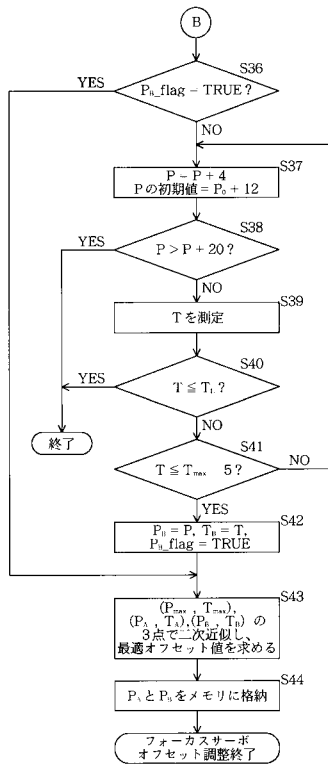
【図 3】



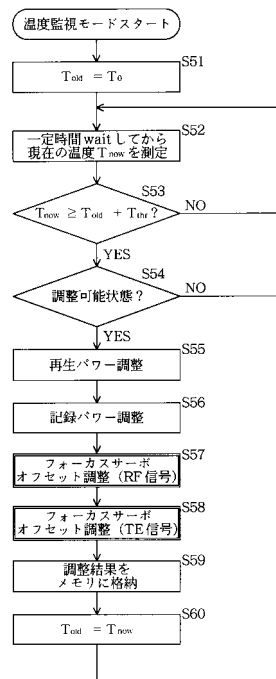
【図 4】



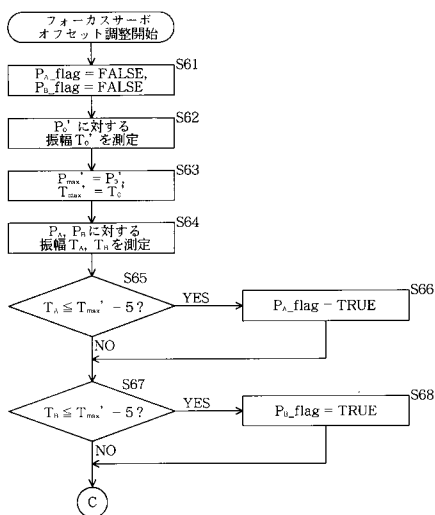
【図 5】



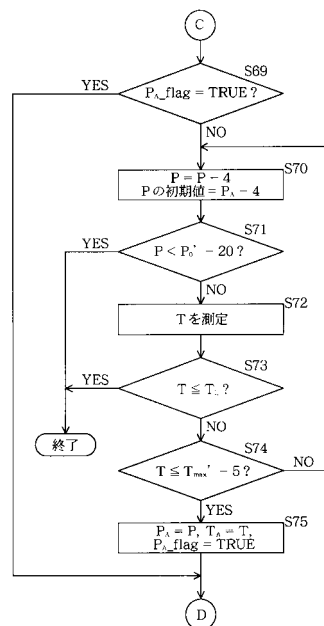
【図 6】



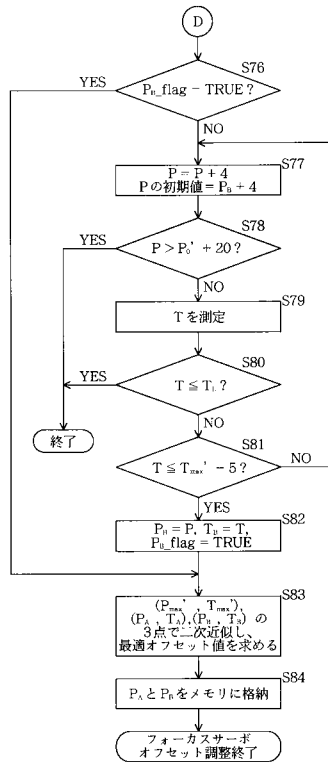
【図 7】



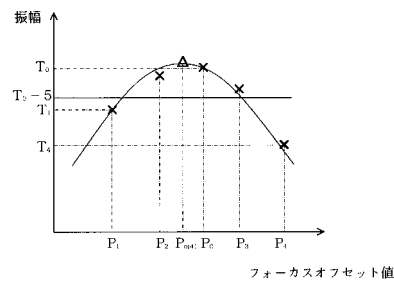
【図 8】



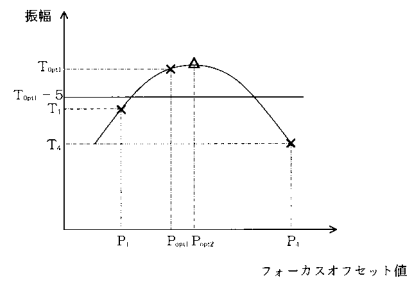
【図 9】



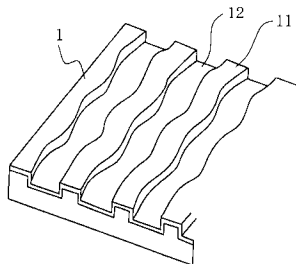
【図 10】



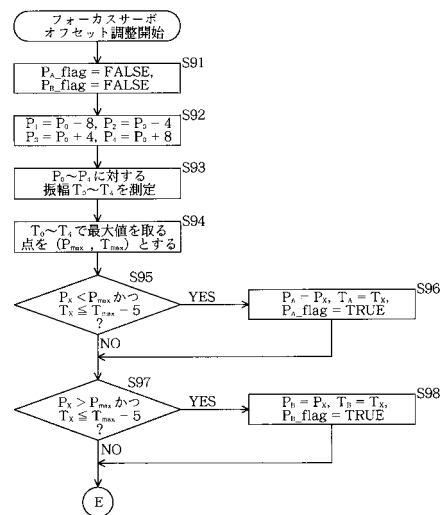
【図 11】



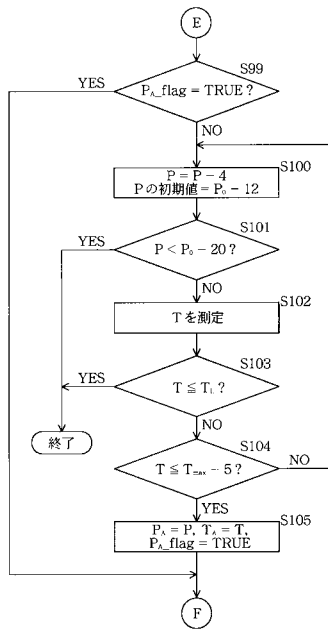
【図 12】



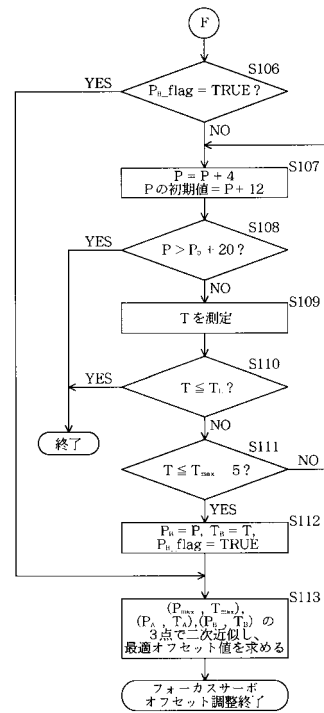
【図 13】



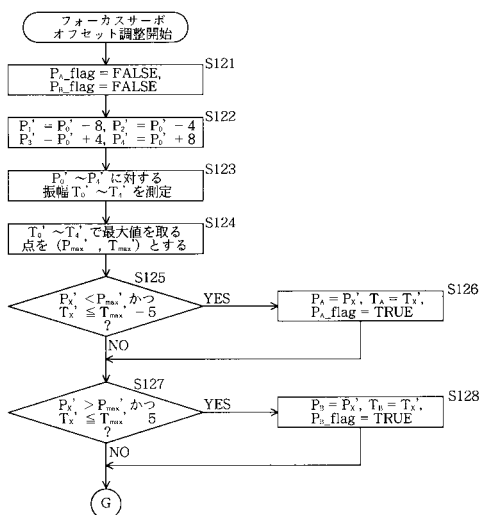
【図 14】



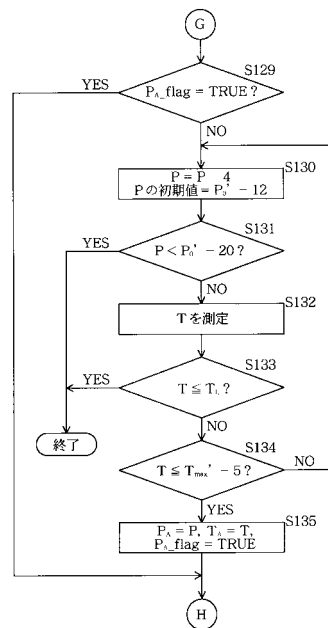
【図 15】



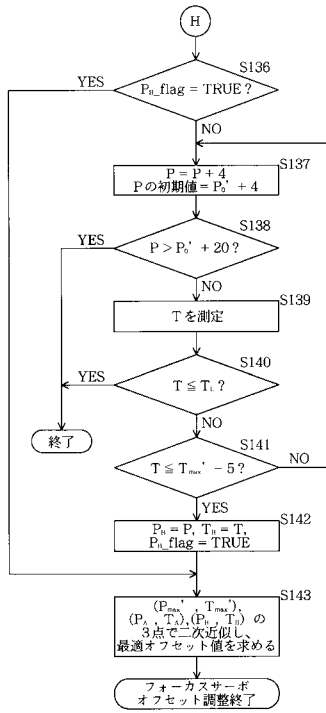
【図 16】



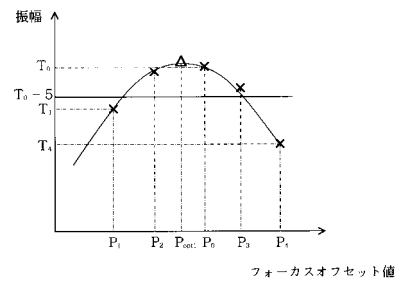
【図 17】



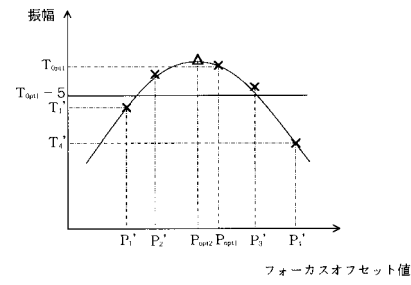
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G11B 7/095