(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3659192号
(P3659192)
(45)発行日　平成17年6月15日(2005.6.15)　(24)登録日　平成17年3月25日(2005.3.25)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G05D 3/12	G05D	3/12	W
G11B 7/095	G11B	7/095	A
G11B 21/10	G11B	21/10	L

請求項の数 16　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願2001-162739(P2001-162739)
(22)出願日　平成13年5月30日(2001.5.30)
(65)公開番号　特開2002-351548(P2002-351548A)
(43)公開日　平成14年12月6日(2002.12.6)
審査請求日　平成15年2月12日(2003.2.12)

(73)特許権者　000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目７番１号
(74)代理人　100065385
弁理士　山下　穣平
(74)代理人　100122921
弁理士　志村　博
(74)代理人　100130029
弁理士　永井　道雄
(72)発明者　窪田　雅史
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
(72)発明者　下生　茂
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】位置決め制御方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

一定の周期をもって概ね等しい位置変動を繰り返す目標部材に移動部材を位置追従させる位置決め制御装置であって、

前記目標部材の目標位置決め位置と前記移動部材との相対的位置誤差を検出する位置検出器と、

前記位置検出器の出力する位置誤差信号と遅延信号とを加算する加算手段と、

該加算手段の出力を受けて前記目標部材の位置変動の周期だけ遅延させた前記遅延信号を出力する信号遅延手段と、

前記位置誤差信号と、前記遅延信号と、フィルタを介した前記遅延信号とを加算する加算手段と、

該加算手段の出力に基づいた信号により前記移動部材を駆動する駆動手段と、

前記信号遅延手段で遅延させる信号の遅延量を設定する遅延量設定手段を備え、

前記フィルタの周波数特性は、少なくも前記移動部材と前記位置検出器と前記駆動手段とを含む位置決め制御ループの一巡伝達特性がゲイン１付近となる周波数範囲において、前記制御ループの一巡伝達特性（Ｇ）の逆特性（１／Ｇ）に概ね等しいことを特徴とする位置決め制御装置。

【請求項２】

前記フィルタの伝達特性Ｆ（ｓ）が、前記移動部材と、前記位置誤差検出手段と、前記駆動手段とを含む位置決め制御ループの一巡伝達特性をＧ（ｓ）とした場合、｜Ｘ｜をＸ

のゲインとして、｜１－Ｇ（ｓ）Ｆ（ｓ）｜＜｜１＋Ｇ（ｓ）｜の関係を満たすことを特徴とする請求項１に記載の位置決め制御装置。

【請求項３】

前記位置決め制御装置の安定化補償あるいは偏差補償の少なくともいずれかを行う補償手段をさらに含む請求項１記載の位置決め制御装置。

【請求項４】

前記フィルタの伝達特性Ｆ（ｓ）が、前記移動部材と、前記位置誤差検出手段と、前記補償手段と、前記駆動手段とを含む位置決め制御ループの一巡伝達特性をＧ（ｓ）とした場合、｜Ｘ｜をＸのゲインとして、｜１－Ｇ（ｓ）Ｆ（ｓ）｜＜｜１＋Ｇ（ｓ）｜の関係を満たすことを特徴とする請求項３に記載の位置決め制御装置。

【請求項５】

前記遅延量設定手段が、前記目標部材より得られる目標部材の運動の周期を示す信号をもとに前記信号遅延手段の信号遅延量を設定することを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載の位置決め制御装置。

【請求項６】

前記遅延量設定手段が、前記目標部材の位置変動の周期が変化する場合に、目標部材の位置変動の周期の変化に応じて、前記信号遅延手段における信号遅延量を変化させる手段を備えたことを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載の位置決め制御装置。

【請求項７】

前記遅延量設定手段が、前記目標部材の運動の周期の基準となる信号をもとに前記信号遅延手段の信号遅延量を設定することを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載の位置決め制御装置。

【請求項８】

一定の周期をもって概ね等しい位置変動を繰り返す目標部材に対して移動部材を位置追従させる位置決め制御装置であって、

前記目標部材の目標位置決め位置と前記移動部材との相対的位置誤差を検出する位置検出器と、

前記位置検出器の出力する位置誤差信号と遅延信号とを加算する第１の加算器と、

前記第１の加算器の出力を受けて前記目標部材の位置変動の周期だけ遅延させた前記遅延信号を出力する信号遅延手段と、

前記位置誤差信号と前記遅延信号とを加算する第２の加算器と、

前記第２の加算器の出力に基づいた信号によって前記位置決め制御装置の安定化補償あるいは偏差補償の少なくもいずれかを行う補償手段と、

特定の周波数範囲において前記移動部材の移動量を前記遅延信号の示す位置変動量に一致させる特性を有するフィルタと、

前記補償手段の出力と前記フィルタの出力を加算する第３の加算器と、

前記第３の加算器の出力に基づいた信号によって前記移動部材を駆動する駆動手段と、

前記信号遅延手段で遅延させる信号の遅延量を設定する遅延量設定手段を備えたことを特徴とする位置決め制御装置。

【請求項９】

一定の周期をもって概ね等しい位置変動を繰り返す目標部材に移動部材を位置追従させる位置決め制御方法であって、

前記目標部材の目標位置決め位置と前記移動部材との相対的位置誤差を検出する位置検出工程と、

前記位置検出工程の出力する位置誤差信号と遅延信号とを加算する加算工程と、

該加算工程の出力を受けて前記目標部材の位置変動の周期だけ遅延させた前記遅延信号を出力する信号遅延工程と、

前記位置誤差信号と、前記遅延信号と、フィルタによりフィルタリングされた前記遅延信号と、を加算する加算工程と、

該加算工程の出力に基づいた信号により前記移動部材を駆動する駆動工程と、

前記信号遅延工程で遅延させる信号の遅延量を設定する遅延量設定工程を含み、
前記フィルタの周波数特性は、少なくも前記移動部材と前記位置検出工程と前記駆動工程からなる位置決め制御ループの一巡伝達特性がゲイン１付近となる周波数範囲において、前記制御ループの一巡伝達特性（Ｇ）の逆特性（１／Ｇ）に概ね等しいことを特徴とする位置決め制御方法。

【請求項１０】

前記フィルタの伝達特性Ｆ（ｓ）が、前記移動部材と、前記位置検出工程と、前記駆動工程とを含む位置決め制御ループの一巡伝達特性をＧ（ｓ）とした場合、｜Ｘ｜をＸのゲインとして、｜１－Ｇ（ｓ）Ｆ（ｓ）｜＜｜１＋Ｇ（ｓ）｜の関係を満たすことを特徴とする請求項９に記載の位置決め制御方法。

【請求項１１】

前記位置決め制御方法の安定化補償あるいは偏差補償の少なくもいずれかを行う補償工程とをさらに含む請求項９記載の位置決め制御方法。

【請求項１２】

前記フィルタの伝達特性Ｆ（ｓ）が、前記移動部材と、前記位置検出工程と、前記補償工程と、前記駆動工程とを含む位置決め制御ループの一巡伝達特性をＧ（ｓ）とした場合、｜Ｘ｜をＸのゲインとして、｜１－Ｇ（ｓ）Ｆ（ｓ）｜＜｜１＋Ｇ（ｓ）｜の関係を満たすことを特徴とする請求項１１に記載の位置決め制御方法。

【請求項１３】

前記遅延量設定工程が、前記目標部材より得られる目標部材の運動の周期を示す信号をもとに前記信号遅延工程の信号遅延量を設定することを特徴とする請求項９乃至１２のいずれかに記載の位置決め制御方法。

【請求項１４】

前記遅延量設定工程が、前記目標部材の位置変動の周期が変化する場合に、目標部材の位置変動の周期の変化に応じて、前記信号遅延工程における信号遅延量を変化させる工程を備えたことを特徴とする請求項９乃至１２のいずれかに記載の位置決め制御方法。

【請求項１５】

前記遅延量設定工程が、前記目標部材の運動の周期の基準となる信号をもとに前記信号遅延工程の信号遅延量を設定することを特徴とする請求項９乃至１２のいずれかに記載の位置決め制御方法。

【請求項１６】

一定の周期をもって概ね等しい位置変動を繰り返す目標部材に対して移動部材を位置追従させる位置決め制御方法であって、
前記目標部材の目標位置決め位置と前記移動部材との相対的位置誤差を検出する位置検出工程と、
前記位置検出工程の出力する位置誤差信号と遅延信号とを加算する加算工程と、
該加算工程の出力を受けて前記目標部材の位置変動の周期だけ遅延させた前記遅延信号を出力する信号遅延工程と、
前記位置誤差信号と前記遅延信号とを加算する第２の加算工程と、
前記第２の加算工程の出力に基づいた信号によって前記位置決め制御方法の安定化補償あるいは偏差補償の少なくもいずれかを行う補償工程と、
特定の周波数範囲において前記移動部材の移動量を前記遅延信号の示す位置変動量に一致させる特性を有するフィルタによるフィルタリング工程と、
前記補償工程の出力と前記フィルタの出力を加算する第３の加算工程と、
前記第３の加算工程の出力に基づいた信号によって前記移動部材を駆動する駆動工程と、
前記信号遅延工程で遅延させる信号の遅延量を設定する遅延量設定工程とを含むことを特徴とする位置決め制御方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明が属する技術分野】
本発明は、部材を目標位置に位置決め追従させる制御技術に関し、特に光ディスク装置におけるトラック追従制御装置、フォーカス追従（焦点制御）装置、あるいは磁気ディスク装置におけるトラッキング装置のように、ディスク状の記録担体に対して、光スポット、磁気ヘッド等の信号記録再生のためのトランスデューサを位置決め追従させる位置決め制御装置及び位置決め制御方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
ディスク状の記録担体に光ビームを照射して情報の記録または再生を行う光ディスク装置においては、情報の記録密度を高めるために、情報を記録するトラックへの高精度なビーム追従またはディスクの面ブレに応答した精度の高い焦点制御（フォーカス追従）が要求される。
【０００３】
以下、移動部材と位置検出器と補償手段と駆動手段を直列結合した系を基礎制御手段と定義して説明する。上記追従制御の精度を高めるには、一般に制御系のループゲインを高め、制御ループの応答周波数帯域を高くすることが図られるが、移動部材を移動する機械系の特性には限界があり、十分な精度を確保できないことが多い。
【０００４】
このような問題を解決するための手法として、ディスク状の記録担体の記録トラックまたは面ブレの規則性を利用して誤差を圧縮することが考えられる。すなわち、ディスク面上の位置変動または上下動は、ディスクの回転によって引き起こされるものであり、その変動はディスクの回転に概ね同期する成分が主体である。従って、ディスク上の情報記録位置（目標部材）の位置変動の周期性を利用すれば、１回転乃至数回転前の位置ずれ信号を使って、目標部材に対する移動部材（光ビームスポット）の追従性を改善することができる。
【０００５】
このような従来技術としては、例えば、特開昭５４－６７４０６号公報（特公昭６０－５７０８５号公報）に記載のものがある（第１従来技術）。上記第１従来技術は一定の周期をもった位置変動に対して位置誤差信号を回転周期に同期して積算蓄積する信号遅延手段を備え、その瞬時の位置誤差信号を加算して信号遅延手段に入力するとともに、位置誤差信号を加算した信号に基づき移動部材を駆動するものである。
【０００６】
上記第１従来技術によれば、基礎制御手段の伝達関数をＧ（ｓ）とし、目標部材の周期的位置変動をＸｉとしたとき、周期的位置変動がｎ回繰り返されると、相対的位置誤差Ｘｅは、$Xe = Xi / \{1 + G(s)\}^{n}$となり、遅延手段出力はＸｉ／Ｇ（ｓ）に近づくことが示されている。
【０００７】
すなわち、１＋Ｇ（ｓ）の絶対値が、１より大きい周波数領域においては、相対的位置誤差は０に近づき、周期的変動に移動部材を追従させるための信号は、殆ど信号遅延手段の出力によって与えられることになる。これにより、基礎制御手段のゲイン（Ｇ（ｓ）の絶対値）または、応答周波数帯域をむやみに高くしなくとも、追従性を大幅に向上させることができる。
【０００８】
また、第２の従来技術として、２００１年２月７日出願の特願２００１－０３０５２５号で提案したものがある。上記第２の従来技術は、上記第１の従来技術の持つ、周期的位置変動であっても、誤差が圧縮されるのは１＋Ｇ（ｓ）の絶対値が、１より十分に大きい周波数領域のみであり、１＋Ｇ（ｓ）が１より小さくなるような場合には、誤差は圧縮されるどころか、逆に拡大（発散）するという問題点を改善した方法であり、周期的位置変動を有する目標位置と移動部材の相対位置誤差を積算蓄積する信号遅延手段の出力を、単純にその瞬間の位置誤差信号に加算した信号に加え、遅延手段出力を特定の特性を有するフ

ィルタを介して得られた信号に基づき、移動部材を駆動することにより、従来制限のあった、基礎制御手段のカットオフ周波数（Ｇ（ｓ）のゲインが１＝０ｄＢとなる周波数）付近より高い周波数の位置誤差を小さく抑えることを可能とした。

【０００９】

上記第２従来技術によれば、前記フィルタの伝達関数をＦ（ｓ）とした時、周期的位置変動がｎ回繰り返されると、相対的位置誤差Ｘｅは、Ｘｅ（ｎ）＝｛（１－Ｇ（ｓ）Ｆ（ｓ））$^{n-1}$／（１＋Ｇ（ｓ））^{n}｝・Ｘｉとなり、Ｇ（ｓ）Ｆ（ｓ）が１に近くなるような適当なフィルタ特性Ｆ（ｓ）を設定することにより、１＋Ｇ（ｓ）が１より小さくなる場合があっても、分子側の１－Ｇ（ｓ）Ｆ（ｓ）がより小さくなっていれば、残留する位置誤差Ｘｅ（ｎ）を０に近づけることができる。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記第１及び第２従来技術は、例えば記録フォーマットとしてＣＡＶ（Ｃｏｎｓｔａｎｔ　Ａｎｇｕｌｅｒ　Ｖｅｌｏｃｉｔｙ：回転角一定）方式を用いた光ディスク装置では、光ビームスポットの光ディスク半径方向の存在位置によらず光ディスクの回転周期がほぼ一定である為に適用可能であるが、記録フォーマットとしてＣＬＶ（Ｃｏｎｓｔａｎｔ　Ｌｉｎｅａｒ　Ｖｅｌｏｃｉｔｙ：線速一定）方式を用いる光ディスク装置においては、光ビームスポットの光ディスク半径方向の存在位置により光ディスクの回転周期を変化させる為、光ビームスポットの光ディスクの半径方向への移動に伴い、位置誤差信号の光ディスク回転位相に対する積算位相ずれが増加し、結果、位置誤差の圧縮性能が劣化してしまうといった欠点があった。

【００１１】

そこで、本発明は、周期性を有する位置変動に対して、その周期性を活用して、いたずらに制御系伝達特性のゲインや周波数帯域を上げることなく位置追従における相対位置誤差を低下させ、かつ、目標部材の位置変動の周期が変化した場合にも相対位置誤差を低下させることが可能な位置決め制御装置及び位置決め制御方法を提供することを課題としている。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するための本発明の位置決め制御装置は、一定の周期をもって概ね等しい位置変動を繰り返す目標部材に移動部材を位置追従させる位置決め制御装置であって、

前記目標部材の目標位置決め位置と前記移動部材との相対的位置誤差を検出する位置検出器と、

前記位置検出器の出力する位置誤差信号と遅延信号とを加算する加算手段と、

該加算手段の出力を受けて前記目標部材の位置変動の周期だけ遅延させた前記遅延信号を出力する信号遅延手段と、

前記位置誤差信号と、前記遅延信号と、フィルタを介した前記遅延信号とを加算する加算手段と、

該加算手段の出力に基づいた信号により前記移動部材を駆動する駆動手段と、

前記信号遅延手段で遅延させる信号の遅延量を設定する遅延量設定手段を備え、

前記フィルタの周波数特性は、少なくも前記移動部材と前記位置検出器と前記駆動手段とを含む位置決め制御ループの一巡伝達特性がゲイン１付近となる周波数範囲において、前記制御ループの一巡伝達特性（Ｇ）の逆特性（１／Ｇ）に概ね等しい。

【００１３】

又、本発明の位置決め制御装置は、一定の周期をもって概ね等しい位置変動を繰り返す目標部材に対して移動部材を位置追従させる位置決め制御装置であって、

前記目標部材の目標位置決め位置と前記移動部材との相対的位置誤差を検出する位置検出器と、

前記位置検出器の出力する位置誤差信号と遅延信号とを加算する第１の加算器と、

前記第１の加算器の出力を受けて前記目標部材の位置変動の周期だけ遅延させた前記遅延信号を出力する信号遅延手段と、
前記位置誤差信号と前記遅延信号とを加算する第２の加算器と、
前記第２の加算器の出力に基づいた信号によって前記位置決め制御装置の安定化補償あるいは偏差補償の少なくもいずれかを行う補償手段と、
特定の周波数範囲において前記移動部材の移動量を前記遅延信号の示す位置変動量に一致させる特性を有するフィルタと、
前記補償手段の出力と前記フィルタの出力を加算する第３の加算器と、
前記第３の加算器の出力に基づいた信号によって前記移動部材を駆動する駆動手段と、
前記信号遅延手段で遅延させる信号の遅延量を設定する遅延量設定手段を備えている。

【００１４】

又、本発明の位置決め制御方法は、定の周期をもって概ね等しい位置変動を繰り返す目標部材に移動部材を位置追従させる位置決め制御方法であって、

前記目標部材の目標位置決め位置と前記移動部材との相対的位置誤差を検出する位置検出工程と、

前記位置検出工程の出力する位置誤差信号と遅延信号とを加算する加算工程と、

該加算工程の出力を受けて前記目標部材の位置変動の周期だけ遅延させた前記遅延信号を出力する信号遅延工程と、

前記位置誤差信号と、前記遅延信号と、フィルタによりフィルタリングされた前記遅延信号と、を加算する加算工程と、

該加算工程の出力に基づいた信号により前記移動部材を駆動する駆動工程と、

前記信号遅延工程で遅延させる信号の遅延量を設定する遅延量設定工程を含み、

前記フィルタの周波数特性は、少なくも前記移動部材と前記位置検出工程と前記駆動工程からなる位置決め制御ループの一巡伝達特性がゲイン１付近となる周波数範囲において、前記制御ループの一巡伝達特性（Ｇ）の逆特性（１／Ｇ）に概ね等しい。

【００１５】

又、本発明の位置決め制御方法は、一定の周期をもって概ね等しい位置変動を繰り返す目標部材に対して移動部材を位置追従させる位置決め制御方法であって、
前記目標部材の目標位置決め位置と前記移動部材との相対的位置誤差を検出する位置検出工程と、
前記位置検出工程の出力する位置誤差信号と遅延信号とを加算する加算工程と、
該加算工程の出力を受けて前記目標部材の位置変動の周期だけ遅延させた前記遅延信号を出力する信号遅延工程と、
前記位置誤差信号と前記遅延信号とを加算する第２の加算工程と、
前記第２の加算工程の出力に基づいた信号によって前記位置決め制御方法の安定化補償あるいは偏差補償の少なくもいずれかを行う補償工程と、
特定の周波数範囲において前記移動部材の移動量を前記遅延信号の示す位置変動量に一致させる特性を有するフィルタによるフィルタリング工程と、
前記補償工程の出力と前記フィルタの出力を加算する第３の加算工程と、
前記第３の加算工程の出力に基づいた信号によって前記移動部材を駆動する駆動工程と、
前記信号遅延工程で遅延させる信号の遅延量を設定する遅延量設定工程とを含んでいる。

【００１６】

本発明によれば、従来位置誤差の劣化を招いていた目標部材の位置変動の周期が変化する場合であっても、基礎制御手段のカットオフ周波数付近より高い周波数の位置誤差を小さく抑えることが可能となる。これにより、ディスク回転数変化の伴う光ディスク、磁気ディスク装置においてもより高精度の位置追従が可能となるため、より高密度な情報記録が達成できることとなるばかりでなく、ディスク回転数が高速になった場合でも、制御ループの周波数帯域を上げることなく追従性能を向上させることができる。

【００１７】

【発明の実施の形態】

（第一の実施の形態）
図１は、本発明の第１の実施の形態に係る光ディスク装置におけるフォーカス追従（焦点位置制御）装置の構成を示すブロック図である。
【００１８】
図１では、前記移動部材と前記位置検出器と前記補償手段と前記駆動手段を直列結合した、信号１１０から信号Ｘｅに至る系をもって基礎制御手段が構成される。
【００１９】
図１を参照すると、レーザ光源８から出力された光ビームは、光ヘッド７を介し対物レンズ４で収束され、光ディスク１に照射される。光ビームの合焦位置たる光ビームスポット３は、フォーカスアクチュエータ５を駆動し対物レンズ４を光ビームの光軸方向５０に移動させることで変位（移動部材の移動量Ｘｏ）する。
【００２０】
本実施の形態においては、上記光ビームスポット３の移動に係るフォーカスアクチュエータ５と対物レンズ４をもって移動部材が構成される。
【００２１】
スピンドルモータ９は、スピンドルモータ９（図示しない）のコントローラにより、光ディスク１を概略一定の周期で回転させる。本実施の形態における目標部材である光ディスク１上の情報記録位置２は、光ディスク１の回転に伴い、光ビームの光軸方向５０に概略一定の周期を持って概ね等しい位置変動（目標位置の変動Ｘｉ）を繰り返す。なお、図１において符号５１はスピンドルモータ回転軸を示している。また、符号５２は光ディスクの半径方向を示している。
【００２２】
光ディスク１からの戻り光信号は、対物レンズ４、光ヘッド７を介し、光検出器６で電気信号に変換され位置誤差信号演算回路１５に出力される。位置誤差信号演算回路１５は、光検出器６の出力信号からフォーカスエラー信号を抽出し出力する。フォーカスエラー信号の検出には、ナイフエッジ法、非点収差法等が一般に用いられる。
【００２３】
本実施形態においては、上記フォーカスエラー信号の検出に係るレーザ光源８、光ヘッド７、光検出器６、位置誤差信号演算回路１５をもって位置検出器が構成される。また、位置誤差信号演算回路１５の出力するフォーカスエラー信号が位置誤差信号Ｘｅを成す。
【００２４】
本実施形態に係る光ディスク装置におけるフォーカス追従装置では、光ビームスポット３を光ディスク１上の情報記録位置２に追従させる位置決め制御系が構成される。
【００２５】
図１を参照すると、第１の加算回路１０は、位置誤差信号Ｘｅと信号遅延手段１３の出力する遅延信号ＸＬを加算し、信号遅延手段１３内の第１のフィルタ１２に出力する。第１のフィルタ１２は、第１の加算回路の出力を帯域制限処理し遅延素子１６に出力する。遅延素子１６は、第１のフィルタ１２の出力信号を、遅延量設定手段２４の出力する信号遅延量データ２０５とクロック信号２０３で示された時間Ｌ（信号遅延量）だけ遅らせた遅延信号ＸＬを出力する。
【００２６】
遅延素子１６は、所定の信号遅延が得られればどのような手段であってもよいが、例えば本実施の形態に示すように位置決め制御器をアナログ制御器として構成する際には、ＣＣＤ（Ｃｈａｒｇｅ　Ｃｏｕｐｌｅｄ　Ｄｅｖｉｃｅ：電荷結合素子）を利用した遅延素子１６を用いるのが簡便である。ＣＣＤは、遅延量設定手段２４の出力するクロック信号２０５に従って遅延素子１６の入力信号１０２を出力側にずらしていくもので一種のアナログ信号に対するシフトレジスタであるが、クロック信号２０５の周期に対応した信号遅延が得られる。
【００２７】
本実施の形態の信号遅延手段１３は、遅延素子１６、第１のフィルタ１２を中心にして構

成されている。

【００２８】

第２の加算回路１１は、位置誤差信号Ｘｅと、遅延信号ＸＬを加算して出力する。第２のフィルタ１４は、遅延信号ＸＬを所定のフィルタ処理して出力する。第２のフィルタ１４の特性は、基礎制御手段の逆特性を持つフィルタに、基礎制御手段の極零の相対次数と次数が等しく、かつ、基礎制御手段のカットオフ周波数に比して広いカットオフ周波数を持つローパスフィルタを直列結合することで微分動作なしで実現できる。

【００２９】

第３の加算回路１７は、第２の加算回路１１の出力と、第２のフィルタ１４の出力を加算して出力する。

【００３０】

補償手段１８は、第３の加算回路１７の出力を入力し、フォーカスアクチュエータ５の駆動制御信号１１１を出力する。

【００３１】

補償手段１８は、所望の安定化補償性能あるいは偏差補償性能が得られればどのような方法であってもよい。

本実施形態における補償手段１８では、アナログ素子で構成したリードラグ（ｌｅａｄ－ｌａｇ）フィルタとラグリード（ｌａｇ－ｌｅａｄ）フィルタを直列接続した位相補償フィルタとゲインによって構成している。前記リードラグフィルタは、基礎制御手段のカットオフ周波数近傍での安定化補償を実現し、前記ラグリードフィルタはフォーカスアクチュエータの共振周波数近傍の低周波数域での偏差補償を実現している。

【００３２】

駆動手段２０は、駆動制御信号１１１を電力増幅した信号をフォーカスアクチュエータ５に入力し、駆動制御信号１１１に従いフォーカスアクチュエータ５を駆動し対物レンズ４を移動させる。

【００３３】

駆動手段２０としては、フォーカスアクチュエータが自在に駆動可能であればどのような方法であっても良いが、本実施形態における駆動手段２０では、駆動制御信号１１１をフォーカスアクチュエータ５の駆動電流に対する基準電流信号としたパワーアンプで構成している。

【００３４】

フォーカスアクチュエータ５は、駆動手段の出力信号を受け、対物レンズ４を光ビームの光軸方向５０に移動する。

【００３５】

次に、信号遅延量Ｌの設定方法を説明する。本実施形態においては、固定長の情報記録セクタを持つＣＬＶ方式の記録フォーマットを使用した光ディスク装置を例にとり説明する。

【００３６】

波形整形器２３は、光検出器６の出力する光ディスク１から再生された高周波データ信号２０１を波形整形し、光ディスク１の情報記録セクタのアドレス領域に設けられたセクターマーク：ＳＭを検出し、セクターマーク信号２０２として出力する。同期信号発生器２２は、セクターマーク信号２０２に同期し等分周したクロック信号２０３を出力する。

【００３７】

トラックアドレスデコーダ２６は、光検出器６の出力する高周波データ信号２０１を波形整形した後、光ディスク１の情報記録セクタのアドレス領域に設けられたトラックアドレス信号：ＴＡをデコードしトラックアドレスデータ２０４として出力する。遅延量選択器２５は、各トラックアドレスが示す、各光ディスク半径位置での光ディスク１回転位相内に存在する情報記録セクタ数を予め記憶している。一般に、トラックアドレスと当該トラックアドレスの光ディスク半径位置での光ディスク１周回内に含まれる情報記録セクタ数は、光ディスク１の記録フォーマット情報より１対１に定められる。遅延量選択器２５は

また、トラックアドレスデコーダ２６の出力するトラックアドレスデータ２０４を入力し、予め記憶した当該トラックアドレスにおける光ディスク１回転位相内に存在する情報記録セクタ数と前記同期信号発生器２２でのセクターマーク信号の分周数を乗算し、信号遅延量データ２０５として出力する。

【００３８】

本実施形態においては、前記波形整形器２３、同期信号発生器２２、トラックアドレスデコーダ２６、遅延量選択器２５をもって遅延量設定手段２４が構成される。また、前記高周波データ信号２０１が、目標部材より得られる目標部材の運動の周期を示す信号を成す。

【００３９】

信号遅延手段１３内の遅延素子１６はまた、信号１０２をクロック信号２０３に従って出力側にシフトした遅延素子内部データの内、信号遅延量データ２０５で設定される回数だけシフトした遅延素子内部データを遅延信号ＸＬとして出力する。ここで、信号遅延手段１３で実現可能なシフトの段数は、光ディスク１の記録フォーマットの定める光ディスクの最長回転周期相当以上と定めればよい。

【００４０】

本実施形態で使用した、信号遅延手段１３内の遅延素子１６での信号遅延量設定方法に関し、図２を参照し更に詳述する。遅延素子１６に入力された信号１０２は、クロック信号２０３に従って、

ＸＬ（１）→ＸＬ（２）→・・・→ＸＬ（ｍ－１）→ＸＬ（ｍ）→ＸＬ（ｍ＋１）→・・・→ＸＬ（ｍ＋ｋ）

と順次出力側にずらされてゆく。図２で記号Ｔは、クロック信号２０３の周期を表す。

【００４１】

セレクタ２１は、信号遅延量データ２０５に基づき、信号ＸＬ（ｍ）から信号ＸＬ（ｍ＋ｋ）のうちの１つを選択し、遅延信号ＸＬとして出力する。

【００４２】

図２で、遅延素子１６での信号シフト数ｍ及びｍ＋ｋは、それぞれ、光ディスク１に要求される最短回転周期以下、最長回転周期以上と定めればよい。

【００４３】

上記手法によれば、遅延信号ＸＬには、入力信号１０２をＴ×ｍからＴ×（ｍ＋ｋ）の範囲の時間で遅延した信号のうち、光ディスク１の回転の周期に概ね等く遅延させられた信号が選択される為、信号遅延手段１３で遅延させる信号の遅延量Ｌも光ディスク１の回転の周期に概ね等くなる。

【００４４】

また、光ビームスポット３の光ディスク半径方向の存在位置の変化に伴い光ディスク１の回転周期が変化したた場合においても、前記遅延量設定手段において検出したトラックアドレスに基づき信号遅延量の修正が成されるので、信号遅延手段１３で遅延させる信号の遅延量は光ディスク１の回転周期に概ね等しいものと成る。

【００４５】

また、前記クロック信号２０３は、光ディスク１の回転位相に概ね同期した信号を成す事となるので、信号遅延手段１３では、光ディスク１の１周回内の位置誤差信号を、光ディスク１の回転位相に対し等位相間隔で積算蓄積する事となる。

【００４６】

次に、以上のように構成された本発明の第１の実施の形態の動作について説明する。

【００４７】

ただし、説明を簡便にするため、位置検出器（移動部材の移動量Ｘｏから位置誤差信号Ｘｅに至る系）の伝達特性、駆動手段２０の伝達特性は、共に近似的に１で正規化して示す。

【００４８】

本実施形態における移動部材の伝達特性Ｐは、下記式１で表される２次位相遅れ系で近似

できる。

【００４９】

$P(s)=348/(s^2+21.9s+1.14\times10^5)$（単位：ｍ／Ａ）…式１

本実施形態では、補償手段１８の伝達特性Ｃ（ｓ）を下記式２と設定したので、基礎制御手段（伝達特性Ｇ（ｓ））の伝達特性は下記式３となり、２ｋＨｚ近傍に基礎制御手段のカットオフ周波数が得られることとなる。また、本実施形態の基礎制御手段では、基礎制御手段のカットオフ周波数にて位相が１８０度近傍の遅れ特性を示すので、２ｋＨｚ近傍以上の周波数での位置誤差の圧縮性能は望めない。

【００５０】

$C(s)=2\times10^6\times\{(s+1741)/(s+326)\}\times\{(s+3141)/(s+50265)\}$…式２

$G(s)=C(s)P(s)$…式３

第２のフィルタ１４の伝達特性Ｆ（ｓ）を下記式４と取ることで、伝達特性Ｆ（ｓ）は、本実施形態の基礎制御手段のカットオフ周波数近傍、及びそれより高い周波数領域の一部の範囲で基礎制御手段の逆特性に概ね等しい特性を持つこととなる。下記式４において、$G(s)^{-1}$に含まれる移動部材の逆特性：$P(s)^{-1}$は、予め実験的に求めた移動部材の近似特性を使用すればよい。

【００５１】

$F(s)=G(s)^{-1}\times\{3.14\times10^5/(s+3.14\times10^5)\}^2$…式４

また、第１のフィルタ１２の伝達特性における制限帯域を、本実施形態の基礎制御手段のカットオフ周波数である２ｋＨｚより高い、６ｋＨｚの周波数に設定し、下記式５を得る。

【００５２】

$Fi(s)=3.77\times10^4/(s+3.77\times10^4)$…式５

前記式１～式５と設定することで、本実施形態の位置決め制御装置は上記第２の従来技術での位置決め制御器の構成をなし、以下の式６に示す上記第２の技術における位置誤差信号の収束条件が満足されることとなるので、従来ほぼ圧縮効果の得られなかった基礎制御手段のカットオフ周波数（２ｋＨｚ）を超えて、光ディスク１の回転に同期した位置誤差成分を圧縮する効果が得られる。以下、｜Ｘ｜は、Ｘのゲインを表す。

【００５３】

$|1+G(s)|>|1-G(s)F(s)|\cdot|Fi(s)|$　…式６

次に、図３を用い、本実施形態における信号遅延手段１３への信号遅延量の設定動作について説明する。

【００５４】

波形整形器２３は、光検出器６が再生出力する高周波データ信号２０１から光ディスク１の情報記録セクタ先頭のアドレス領域に配置されたセクタマーク（ＳＭ）を抽出し、セクターマークに同期したパルス信号であるセクタマーク信号２０２を出力する。同期信号発生器２２は、セクターマーク信号２０２の立ち上がりエッジに同期し、１セクタ期間を８分周したクロック信号２０３を出力する。トラックアドレスデコーダ２６は、高周波データ信号２０１に含まれるトラックアドレス（ＴＡ）をデコードし、トラックアドレスデータ信号２０４として出力する。遅延量選択器２５は、トラックアドレスデータ信号２０４を入力し、入力したトラックアドレスデータ２０４が位置する光ディスク半径位置での光ディスク１回転位相内に存在する情報記録セクタ数と、同期信号発生器２２でのセクターマーク信号の分周数を乗算し、乗算結果を信号遅延量データ２０５として出力する。例えば、該当トラックアドレスにおける光ディスク半径位置でのセクタ数が、光ディスク１の記録フォーマットにより５０と定められていた場合、本実施形態でのセクターマーク信号の分周数＝８と乗算し、乗算結果の４００を信号遅延量データ２０５として出力する。

【００５５】

遅延素子１６は、信号１０２をクロック信号２０３に従って４００回出力側にずらした信号を遅延信号ＸＬとして出力する。

【００５６】
図３では、紙面の都合、セクターマーク信号の分周数を８と設定しているが、本手法の適用にあたっては、所望の周波数で、所望の位置誤差圧縮性能を得る最低限の分周数を実験的に求め設定するのが望ましい。例えば、上記式３で示したように基礎制御手段のカットオフ周波数を２ｋＨｚ近傍に設定し、基礎制御手段のカットオフ周波数近傍での位置誤差の圧縮特性を改善する場合には、所望の光ディスク１の回転周期範囲において、クロック信号２０３の周期が基礎制御手段のカットオフ周波数の１０～２０倍程度以上、即ち、２０～４０ｋＨｚ以上となるように、前記セクターマーク信号の分周数を設定するのが望ましい。
【００５７】
図３ではまた、光ディスクの１回転位相内に含まれるセクタ数が整数であるとして説明したが、使用する光ディスクの記録フォーマットによっては光ディスクの同回転位相位置において隣接する情報記録トラックにおける情報記録セクタの先頭が同位相に存在しない、即ち、光ディスクの１回転位相内に含まれるセクタ数が整数でない場合も想定される。しかしこういった場合でも、セクターマーク信号の分周数を増加させ、クロック信号２０３の１クロック当たりの信号遅延量の誤差を削減すれば、近似的に整数値を採った信号遅延量データ２０５を使用する事で実用上十分な位置誤差の圧縮効果が得られる。
【００５８】
（第２の実施の形態）
第１の実施形態では、信号遅延手段１３内の遅延素子１６に入力するクロック信号２０３、及び信号遅延量データ２０５を光ディスク１からの戻り光信号をもとに設定したが、より簡略的には、図４に例示する構成を用いても同様の効果が得られる。以下、図１との差異を説明する。
【００５９】
クロック発生器１９から出力された固定周期のクロック信号１０１が遅延素子１６、カウンタ回路２８に入力される。スピンドルモータ９として使用した３相ブラシレスモータに内蔵されたホール素子２７で検出され、図示しないコンパレータ回路で２値化されたモータ回転位相検出信号（ＦＧ信号）３０１は、カウンタ回路２８に入力される。カウンタ回路２８は、前記ＦＧ信号をもとに、光ディスク１の回転の１周期に相当するクロック信号１０１のクロック数を計数し、計数結果を信号遅延量データ３０２として出力する。
【００６０】
本実施の形態においては、主にホール素子２７、カウンタ回路２８、クロック発生器１９をもって遅延量設定手段が構成される。
【００６１】
遅延素子１６は、信号１０２をクロック１０１に従って出力側にシフトした遅延素子１６の内部信号の内、信号遅延量データ３０２で設定される回数だけ出力側にシフトした遅延素子内部信号を遅延信号ＸＬとして出力する。
【００６２】
本実施の形態の動作を説明する動作波形を図５に示す。ＦＧ信号３０１は、光ディスク１回転当たり３周期のパルス信号を出力する。カウンタ回路２８は、ＦＧ信号３０１の３周期に相当するクロック信号１０１のクロック数（図では３０クロック）をカウントし、カウント結果を光ディスク１回転周期毎に信号遅延量データ３０２として出力する。遅延素子１６は、信号１０２をクロック１０１に従って３０回出力側にシフトした遅延素子内部信号を遅延信号ＸＬとして出力する。
【００６３】
本実施形態の構成は、信号遅延手段において信号を遅延させるクロックが光ディスク１の回転の位相に概ね同期した信号を表すとした前記第１の実施形態と異なり、信号遅延手段において信号を遅延させるクロックが固定周期である。即ち、光ディスク１の回転位相を等時間間隔で遅延素子１６内に入力する構成となるため、光ディスク１の記録フォーマットによらず、光ディスクの回転周期変化に合わせて信号遅延手段における信号遅延量が可

変できる事となる。また、信号遅延手段１３では、光ディスク１の１周回内の位置誤差信号を、等時間間隔で積算蓄積する事となる。

【００６４】

図５では、紙面の都合、光ディスク１回転当たりのクロック信号１０１のクロック数を３０と設定し説明したが、上記第１の実施形態同様、本手法の適用にあたっては、所望の周波数で、所望の位置誤差圧縮性能を得る最低限のクロック数を実験的に求め、クロック信号１０１の周期となすのが望ましい。例えば、上記式３で示したように基礎制御手段のカットオフ周波数を２ｋＨｚ近傍に設定し、基礎制御手段のカットオフ周波数近傍での位置誤差の圧縮特性を改善する場合には、クロック信号１０１の周期を基礎制御手段のカットオフ周波数の１０～２０倍程度以上、即ち、２０～４０ｋＨｚ以上とするのが望ましい。

【００６５】

また、図５では、光ディスク１回転の周期がクロック信号１０１の周期の整数倍をなすとして説明した。整数倍を成さない場合、信号遅延手段１３内には光ディスク１の回転位相に対し最大でクロック信号１０１の１周期分の位相ずれを持った位置誤差信号が積算蓄積されることとなるが、こういった場合でも、クロック信号１０１の周期を短縮し、１クロック当たりの位相ずれの誤差を削減することで実用上十分な位置誤差の圧縮効果が得られる。

【００６６】

図５は、スピンドルモータ９の回転位相検出にホール素子の出力するＦＧ信号を使用する構成を例にとり説明したが、例えば、スピンドルモータ９と回転軸５１を同じく配置された光学式ロータリーエンコーダの出力するモータ回転位相信号等を用いても同様の効果が得られる。

【００６７】

（第３の実施の形態）

図６は、本発明の第３の実施の形態に係る位置決め制御装置のブロック図である。

【００６８】

上記第１の実施の形態では、波形整形器２３、同期信号発生器２２、トラックアドレスデコーダ２６、遅延量選択器２５をもって遅延量設定手段が構成されるとした。

【００６９】

本実施の形態では、図６に示すように、光ディスク装置において情報記録再生動作やスピンドルモータの回転制御等を司る、フォーカス追従装置の上位制御器３８とスピンドルモータ９とホール素子２７により遅延量設定手段が構成されるとした点に特徴を有している。

【００７０】

上位制御器３８は、前記波形整形器２３、前記同期信号発生器２２、前記トラックアドレスデコーダ２６、前記遅延量選択器２５と、スピンドルモータ制御手段３７と、基準信号発生器３２をもって構成されている。また、スピンドルモータ制御手段３７は、速度誤差演算回路３３と位相誤差演算回路３４と回転制御回路３５と回転駆動回路３６をもって構成されている。

【００７１】

同期信号発生器２０３から出力されたクロック信号２０３は、スピンドル制御手段３７に内蔵された速度誤差演算回路３３と位相誤差演算回路３４に入力される。速度誤差演算回路３３と位相誤差演算回路３４にはまた、基準信号発生器３２が出力する基準クロック信号２０６が入力される。信号遅延手段１３内の遅延素子１６は、遅延素子の入力信号１０２を基準クロック２０６に従い順次出力側にずらしてゆく。遅延素子１６はまた、入力信号１０２を信号遅延量データ２０５に示された回数だけ出力側にシフトした遅延素子の内部信号を遅延信号ＸＬとして出力する。

【００７２】

速度誤差演算回路３３は、基準クロック信号２０６に対するクロック信号２０３の周波数誤差（光ディスク１の回転速度誤差）を算出し、回転速度誤差信号２０７として出力する

。位相誤差演算回路３４は、基準クロック信号２０６に対するクロック信号２０３の位相ずれ（光ディスク１の回転位相ずれ）を算出し、回転位相誤差信号２０８として出力する。回転制御回路３５は、速度誤差信号２０７と位相誤差信号２０８に基づき、スピンドルモータの回転制御における安定化補償、偏差補償の少なくもいずれかを実現する回転制御信号２０９を算出し出力する。回転駆動回路３６は、回転制御信号２０９とモータ回転位相検出信号３０３を入力し、回転制御信号２０９をモータ回転位相検出信号３０３に従い変調し電力増幅した回転駆動信号２１０を出力する。スピンドルモータ９は、回転駆動信号２１０に従い光ディスク１をスピンドルモータ回転軸５１回りに回転させる。

【００７３】

速度誤差演算回路３３は、所望の速度誤差信号２０７が得られればどのような回路であってもよいが、本実施形態における速度誤差演算回路３３では、基準クロック信号２０６とクロック信号２０３をそれぞれ周波数－電圧変換し、高域通過フィルタ処理した後に差分をとることで速度誤差信号２０７を得ている。位相誤差演算回路３４は、所望の位相誤差信号２０８が得られればどのような回路であってもよいが、本実施形態における位相誤差演算回路３４では、エッジコントロール式フリップ・フロップ（Ｅｄｇｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｄ　Ｆｌｉｐ－Ｆｌｏｐ）型の位相比較器を介した前記基準クロック信号２０６と前記クロック信号２０３の出力信号を低域通過フィルタ処理することで位相誤差信号２０８を得ている。

【００７４】

回転制御回路３５は、スピンドルモータの回転制御において所望の性能が得られればどのような方法であっても良いが、本実施形態で用いたように、前記速度誤差信号２０７と前記位相誤差信号２０８に予め実験的に求めた所定のゲインを掛け合わせた後に加算した信号を回転制御信号２０９として出力すれば、スピンドルモータ９にはクロック信号２０３を制御系の出力とし、基準クロック信号２０６を制御系の基準入力とした状態フィードバックによる回転制御系が構成されるので、クロック信号２０３が基準クロック信号２０６に追従するようにスピンドルモータ９が回転制御されることとなる。

【００７５】

回転駆動回路３６は、回転制御信号２０９に従いスピンドルモータ９を自在に回転駆動できればどのような回路であっても良いが、本実施形態では、スピンドルモータ９として使用した３相ブラシレスモータに内蔵されたホール素子２７を用いスピンドルモータの回転位相を検出し、ホール素子２７の出力する正弦波状の回転位相検出信号３０３で前記回転制御信号２０９に変調をかけた後、電力増幅して出力するパワーアンプを用いている。

【００７６】

本実施形態の構成によれば、前記クロック信号２０６に光ディスク１の回転位相と周期を一致させるスピンドルモータ９の回転制御系が構成されることとなるので、前記クロック２０６に従い信号を遅延させる信号遅延手段１３での信号の遅延量は、光ディスク１の回転周期によらず光ディスク１の回転周期に概ね等しいものとなる。また、光ビームスポット３の光ディスク半径方向位置の変化に伴い光ディスク１の回転の周期を変化させる場合においても、光ディスク１の回転周期変更は基準クロック２０６の周期変更により実現されることとなるので、信号遅延手段１３で遅延させる信号の遅延量は光ディスク１の回転周期に概ね等しいものとなる。

【００７７】

（第４の実施の形態）

図７は、本発明の第４の実施の形態に係る位置決め制御装置のブロック図である。

【００７８】

上記第１の実施の形態を示す図１では、第２のフィルタ１４の出力を第３の加算回路１７を用い補償手段１８の入力側に加算するとした。

【００７９】

本実施の形態では、図７に示すように、第２のフィルタ１４の特性を下記式７と置き換え、第２のフィルタ１４の出力を第４の加算器３１を用い補償手段１８の出力側に加算し、

第４の加算器３１の出力を駆動手段２０に入力する構成とした点に特徴を有している。

【００８０】

式７のフィルタは、基本制御手段のカットオフ周波数近傍、及びそれより高い周波数領域の一部の範囲で移動部材の逆特性に等しい特性を持つため、第２のフィルタ１４を介した前記遅延信号ＸＬによってフォーカスアクチュエータ５を駆動するとした場合、移動部材の移動量は、基本制御手段のカットオフ周波数近傍、及びそれより高い周波数領域の一部の範囲において遅延信号ＸＬの示す位置変動量に等しくなる。

【００８１】

このように、図７に示す図１の等価系でも同様の位置誤差圧縮効果が得られることは明らかである。

【００８２】

$F(s)=P(s)^{-1}\times\{3.14\times10^{5}/(s+3.14\times10^{5})\}^{2}$…式７

なお、上記各実施の形態においては、アナログ制御系での制御器構成を例に取り説明したが、デジタル制御系での制御器構成においても同様の効果が得られる。

【００８３】

例えば、第１の実施形態を示す図１を引用して補足するならば、図１の制御系をデジタル制御系での制御器構成で実現する場合、位置誤差演算回路１５はＡ／Ｄ（Analog to digital）変換器を含み、位置誤差信号としてＡ／Ｄ変換後の位置誤差信号データを出力するとし、第１のフィルタ１２、第２のフィルタ１４、安定化補償器１８は、図示しないサンプリングクロック発生回路の出力するサンプリングクロックに同期したデジタルフィルタで実現するとし、遅延素子１６は、クロック信号２０３によって動作するシフトレジスタで実現するとし、補償手段１８はまた、Ｄ／Ａ（Digital to Analog）変換器を含み、補償演算処理後の信号をＤ／Ａ変換し、駆動手段２０で電力増幅した後フォーカスアクチュエータ５に印加入力するとすればよい。

【００８４】

また、制御器をアナログの制御系とデジタルの制御系の混在するハイブリット制御系で実現するとしても同様の効果が得られる。

【００８５】

例えば、第１の実施形態を示す図１を引用し、信号遅延手段１３における遅延素子のみをデジタルの制御系として構成するとして補足するならば、信号１０２を図示しないＡ／Ｄ変換器でデジタルデータに変換するとし、遅延素子１６は、Ａ／Ｄ変換後の信号１０２をクロック信号２０３に従って出力側にシフトするシフトレジスタで実現するとし、図示しないＤ／Ａ変換器が遅延素子１６出力データをアナログ信号に変換し、信号ＸＬとして出力するとすればよい。

【００８６】

【発明の効果】

以上説明した本発明によれば、周期性を有する位置変動に対して、その周期性を活用して、いたずらに制御系伝達特性のゲインや周波数帯域を上げることなく位置追従における相対位置誤差を低下させることが可能となるばかりでなく、目標部材の位置変動の周期が変化した場合にも、従来位置誤差の圧縮性能に制限のあった基礎制御手段のカットオフ周波数付近より高い周波数の位置誤差を小さく抑えることが可能となる。

【００８７】

これにより、より高精度の位置追従が要求される光ディスク、磁気ディスク装置の高記録密度化の達成が可能となるばかりでなく、ディスク回転数が高速になった場合でも、制御ループの周波数帯域を上げることなく追従性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施の形態に係る位置決め制御装置の第１の実施の形態を示すブロック図である。

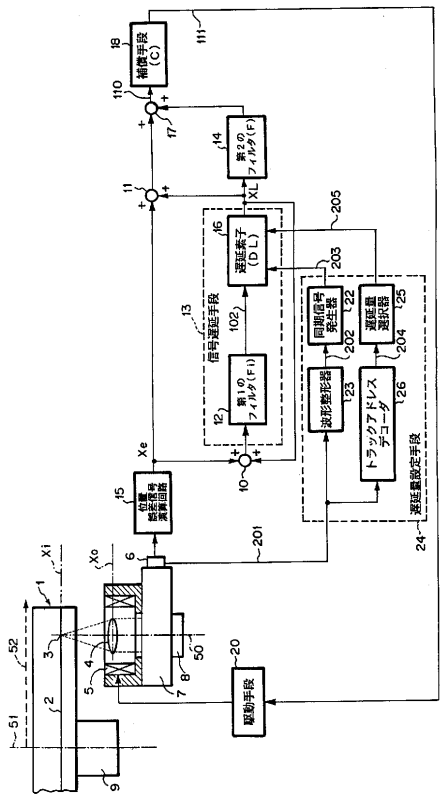
【図２】図１に示す位置決め制御装置の動作を説明するためのブロック図である。

【図３】図１に示す位置決め制御装置の動作を説明するための動作波形図である。

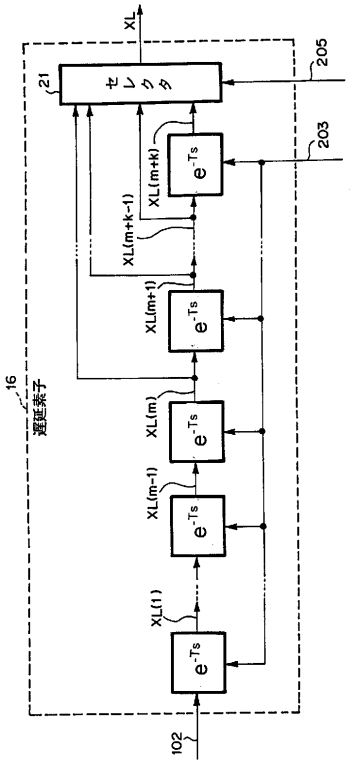
【図４】本発明の第２の実施の形態に係る位置決め制御装置の第２の実施の形態を示すブロック図である。
【図５】図４に示す位置決め制御装置の動作を説明するための動作波形図である。
【図６】本発明の第３の実施の形態に係る位置決め制御装置の第３の実施の形態を示すブロック図である。
【図７】本発明の第４の実施の形態に係る位置決め制御装置の第４の実施の形態を示すブロック図である。
【符号の説明】
１…光ディスク
２…情報記録位置
３…光ビームスポット
４…対物レンズ
５…フォーカスアクチュエータ
６…光検出器
７…光ヘッド
８…レーザ光源
９…スピンドルモータ
１０…第１の加算回路
１１…第２の加算回路
１２…第１のフィルタ
１３…信号遅延手段
１４…第２のフィルタ
１５…位置誤差信号演算回路
１６…遅延素子
１７…第３の加算回路
１８…補償手段
１９…クロック発生器
２０…駆動手段
２１…セレクタ
２２…同期信号発生器
２３…波形整形器
２４…遅延量設定手段
２５…遅延量選択器
２６…トラックアドレスデコーダ
２７…ホール素子
２８…カウンタ回路
３１…第４の加算器
３２…基準信号発生器
３３…速度誤差演算回路
３４…位相誤差演算回路
３５…回転制御回路
３６…回転駆動回路
３７…スピンドルモータ制御手段
３８…上位制御器
５０…光軸方向
５１…スピンドルモータ回転軸
５２…光ディスク半径方向
１０１…クロック信号
１０２…入力信号
１１０…入力信号

１１１…駆動制御信号
２０１…高周波データ信号
２０２…セクターマーク信号
２０３…クロック信号
２０４…トラックアドレスデータ信号
２０５…信号遅延量データ
２０６…基準クロック信号
２０７…回転速度誤差信号
２０８…回転位相誤差信号
２０９…回転制御信号
２１０…回転駆動信号
３０１…モータ回転位相検出信号
３０２…信号遅延量データ
３０３…モータ回転位相検出信号
Ｘｅ…位置誤差信号
Ｘｉ…目標位置の変動
ＸＬ…遅延信号
Ｘｏ…可動部材の移動量

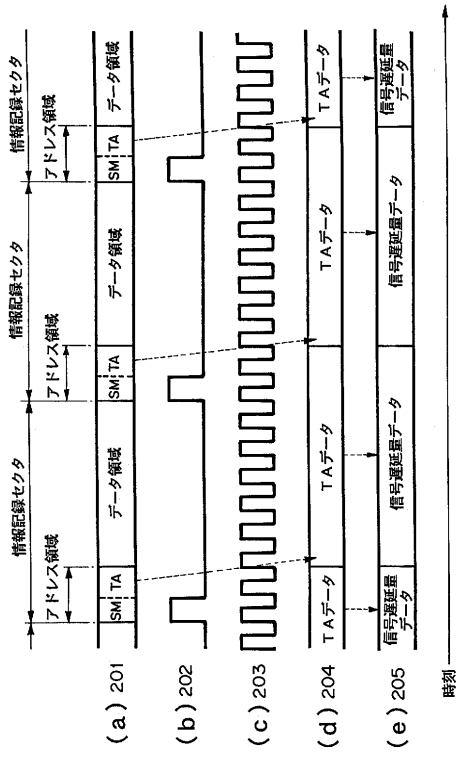
【図１】



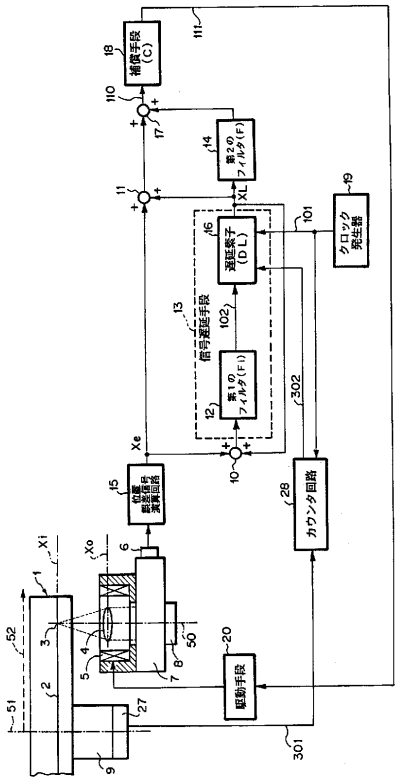
【図２】



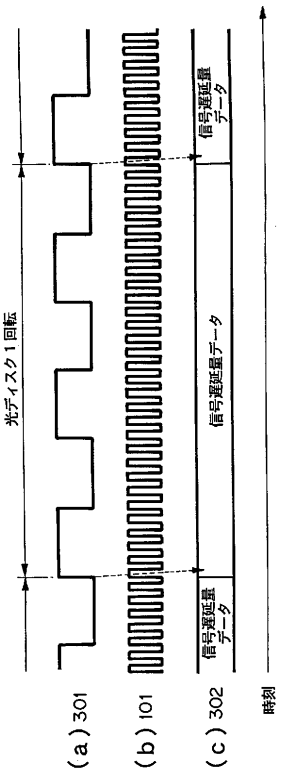
【図３】


情報記録セクタ
アドレス領域
データ領域
SM
TA
TAデータ
信号遅延量データ
(a) 201
(b) 202
(c) 203
(d) 204
(e) 205
時刻

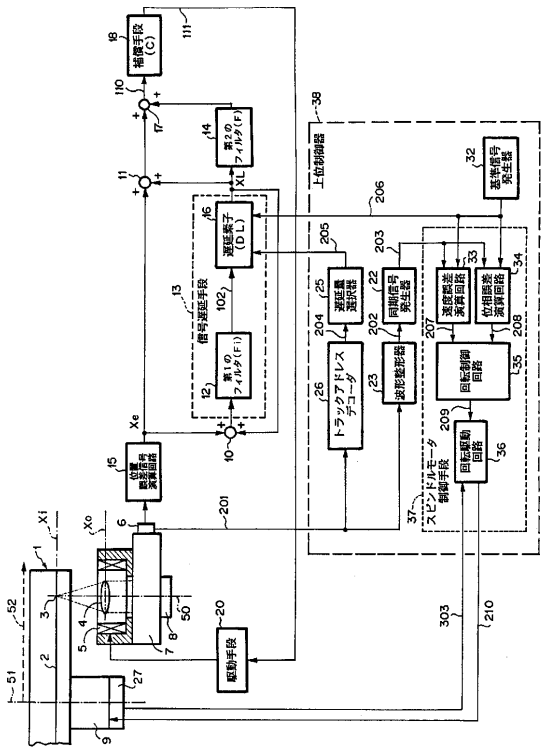
【図４】



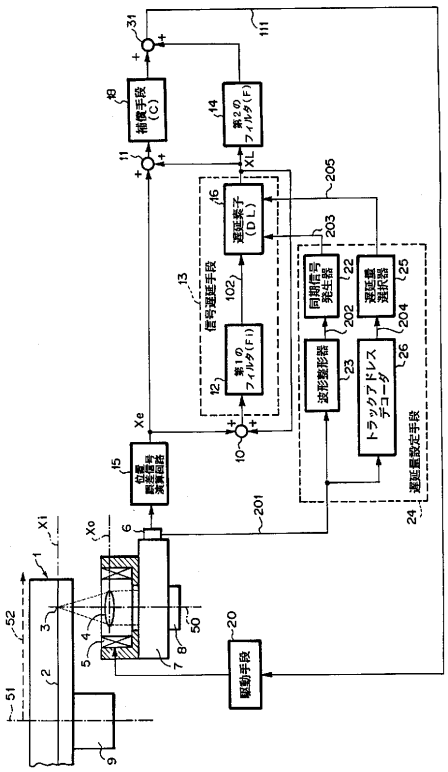
【図５】


光ディスク１回転
信号遅延量データ
(a) 301
(b) 101
(c) 302
時刻

【図６】



【図７】


31
111
補償手段 (C)
18
第2のフィルタ(F)
14
11
XL
205
16
遅延素子 (DL)
203
13
信号選択手段
102
第1のフィルタ(F1)
12
同期信号発生器
22
遅延量選択器
25
202
204
Xe
10
15
位置偏差信号演算回路
波形整形器
23
トラックアドレスデコーダ
26
遅延量設定手段
24
201
6
X1
Xo
1
52
3
4
5
50
8
7
20
駆動手段
51
2
9

フロントページの続き

(72)発明者　岩澤　尚俊
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内

審査官　森林　克郎

(56)参考文献　特開昭５６－０６５２１１（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１０８０１０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G05D3/00-3/20、
G05B11/00-13/04、
G11B21/10、
G11B7/08-7/10