(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6816700号
(P6816700)
(45)発行日　令和3年1月20日(2021.1.20)　(24)登録日　令和2年12月28日(2020.12.28)

(51)Int.Cl.　F I
G01D 5/12 (2006.01)　G01D 5/12 N
G01D 5/12 H

請求項の数 4　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2017-203417(P2017-203417)
(22)出願日　平成29年10月20日(2017.10.20)
(65)公開番号　特開2019-78547(P2019-78547A)
(43)公開日　令和1年5月23日(2019.5.23)
審査請求日　令和2年4月16日(2020.4.16)

(73)特許権者　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(74)代理人　100093779
弁理士　服部　雅紀
(72)発明者　河野　尚明
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(72)発明者　山中　哲爾
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内

審査官　清水　靖記

最終頁に続く

(54)【発明の名称】位置検出装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
磁気発生部（１１、３１、４１）と、
前記磁気発生部との相対位置に応じた信号を出力する信号出力部（１３）と、
補正値を算出する補正値算出部（１４、２１）と、
前記補正値および当該補正値の算出時に使われる各種値を記憶する記憶部（１５）と、
前記信号出力部の出力信号に基づく実出力値を前記補正値で補正する補正部（１４）と、
前記補正部により補正された値に基づき前記信号出力部に対する前記磁気発生部の相対位置を算出する位置算出部（１４）と、
を備え、
前記補正値算出部は、
前記実出力値と理想出力値との差分である一次差分を算出し、
所定の計測範囲内において予め設定されたｎ個の補正点における前記一次差分を仮の補正値に設定して補間処理を実施し、
前記補間処理後の出力値と前記理想出力値との差分である二次差分を算出し、
前記ｎ個の補正点に対応する前記仮の補正値を前記二次差分に基づき１回だけ微調整して前記補正値とする
位置検出装置。
【請求項２】

前記ｎ個の補正点は、前記実出力値に対して均等に配置される請求項１に記載の位置検出装置。
【請求項３】
前記補正値算出部は、
ｋ番目の補正点と（ｋ－１）番目の補正点との間において前記二次差分の絶対値が最大となる位置における前記二次差分をＹ１とし、
ｋ番目の補正点と（ｋ＋１）番目の補正点との間において前記二次差分の絶対値が最大となる位置における前記二次差分をＹ２とすると、
｛（Ｙ１×Ｙ２）≧０｝である場合には、Ｙ１およびＹ２の絶対値が大きい方の１／２をｋ番目の補正点の微調整量とし、
｛（Ｙ１×Ｙ２）＜０｝である場合には、（Ｙ１＋Ｙ２）／２をｋ番目の補正点の微調整量とする
請求項１または２に記載の位置検出装置。
【請求項４】
前記位置算出部が算出する相対位置は、相対回転角度または相対ストローク量である請求項１～３のいずれか一項に記載の位置検出装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、位置検出装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、ホール素子などの信号出力部の出力信号に基づく実出力値を補正値で補正して相対位置を算出する位置検出装置が知られている。補正値は予め設定される。特許文献１に開示された位置検出装置は、一次関数補間を実施した後の出力値と理想出力値との誤差量の最大絶対値を補正値に設定して補正する一連の処理を行い、それらの処理を誤差量が所定値を下回るまで繰り返す。このようにして、誤差量が大きい箇所から順番に補正点に設定することで、数少ない補正点により出力精度を向上させることを特許文献１では目指している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１３－１９８２９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
特許文献１では、前記一連の処理を繰り返す間、誤差量、誤差量の絶対値が最大となる位置、その位置の誤差量を基に設定される補正値を順次記憶する必要がある。そのため、ある一定の記憶領域を必要の有無に関わらず準備しなければならない。また、特許文献１では、前記一連の処理を繰り返す毎に補正後の出力値を演算する必要がある。そのため、演算回数が多くなる。演算回数が多いことは、回路大規模化や製造工数増加につながる。
【０００５】
本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、記憶領域が小さいままに少ない演算回数で補正値を算出して出力精度を向上させることができる位置検出装置を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明の位置検出装置は、磁気発生部（１１）と、磁気発生部との相対位置に応じた信号を出力する信号出力部（１３）と、補正値を算出する補正値算出部（１４、２１）と、補正値および当該補正値の算出時に使われる各種値を記憶する記憶部（１５）と、信号出

力部の出力信号に基づく実出力値を補正値で補正する補正部（１４）と、補正部により補正された値に基づき信号出力部に対する磁気発生部の相対位置を算出する位置算出部（１４）とを備える。

【０００７】

補正値算出部は、実出力値と理想出力値との差分である一次差分を算出し、所定の計測範囲内において予め設定されたｎ個の補正点における一次差分を仮の補正値に設定して補間処理を実施する。また、補正値算出部は、補間処理後の出力値と理想出力値との差分である二次差分を算出し、ｎ個の補正点に対応する仮の補正値を二次差分に基づき１回だけ微調整して補正値とする。

【０００８】

従来のように二次差分を基に新たな補正点を設定することを繰り返すのではなく、二次差分を基に仮の補正値を１回だけ微調整するので、記憶領域を小さいままに演算が可能である。また、一次差分を基に設定された仮の補正値を二次差分に基づき微調整するという手順で演算が終了するので、演算回数が少ない。したがって、記憶領域が小さいままに少ない演算回数で補正値を算出して出力精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】第１実施形態による位置検出装置を説明する図である。

【図２】図１の位置検出装置を矢印ＩＩ方向から見たときの図である。

【図３】位置検出装置の構成を示すブロック図である。

【図４】位置検出装置が補正値を算出する処理を説明するフローチャートである。

【図５】位置検出装置が計測する実出力値と角度値との関係を示す図である。

【図６】位置検出装置が算出する差分と角度値との関係を示す図である。

【図７】位置検出装置が算出する二次差分の一部を示す図である。

【図８】位置検出装置が算出する二次差分の他の一部を示す図である。

【図９】第２実施形態による位置検出装置の構成を示すブロック図である。

【図１０】第２実施形態による位置検出装置を説明する図である。

【図１１】図１０の位置検出装置を矢印ＸＩ方向から見たときの図である。

【図１２】第３実施形態による位置検出装置を説明する図である。

【図１３】図１２の位置検出装置を矢印ＸＩＩＩ方向から見たときの図である。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下、複数の実施形態を図面に基づき説明する。複数の実施形態において実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【００１１】

［第１実施形態］

第１実施形態による位置検出装置を図１、図２に示す。位置検出装置１０は、基準部材５に対する被検出部材６の相対回転角度を検出する回転角検出装置である。位置検出装置１０は、磁気発生部１１およびホールＩＣ１２を備えている。ホールＩＣ１２は、ホール素子１３とデジタルシグナルプロセッサ（以下、ＤＳＰ）１４とメモリ１５とを含む。

【００１２】

磁気発生部１１は、被検出部材６に固定されており、２つのヨーク１６および２つの磁石１７を有する。一方の磁石１７は、各ヨーク１６の一端部の間に設けられている。他方の磁石１７は、各ヨーク１６の他端部の間に設けられている。２つのヨーク１６および２つの磁石１７は、閉磁気回路を形成している。被検出部材６の回転軸部７の一端に形成された基準溝８は、計測器と嵌合させて、被検出部材６の角度と計測器の角度の基準を一致させるために用いられる。

【００１３】

ホールＩＣ１２は、基準部材５に固定されており、磁気発生部１１の閉磁気回路の内側、すなわち２つのヨーク１６の間に配置されている。磁気発生部１１は、被検出部材６と

共にホールＩＣ１２に対して相対的に回転可能である。

【００１４】

ホール素子１３は、磁気発生部１１との相対位置に応じた信号を出力する信号出力部である。ＤＳＰ１４は、デジタル信号処理に特化したものであり、ホール素子１３から出力されてデジタル信号に変換された値に対して補正処理および位置算出処理等の処理を行う。ＤＳＰ１４は、補正部および位置算出部である。メモリ１５は、例えば、読み出し専用メモリ、および、書き込みおよび消去可能なメモリを含む記憶部であり、ＤＳＰ１４で使われる各種データが記憶される。メモリ１５には、被検出部材６の回転角度に対応する補正値が記憶されている。

【００１５】

図３に示すように、ホールＩＣ１２は、ホール素子１３とＤＳＰ１４とメモリ１５との他に、アナログ－デジタル変換回路（以下、ＡＤＣ）１８、および、デジタル－アナログ変換回路（以下、ＤＡＣ）１９などを内蔵したＩＣチップである。

【００１６】

次に、位置検出装置１０の作動について説明する。ホール素子１３は、磁気発生部１１がホール素子１３に対して中心軸ＡＸ周りに相対回転することにより生じる磁束密度の変化に応じた信号を出力する。ＡＤＣ１８は、ホール素子１３が出力するアナログ値をデジタル値に変換し、ＤＳＰ１４に出力する。以下、ＡＤＣ１８により変換されたデジタル値を単に実出力値という。ＤＳＰ１４は、実出力値に対して補正処理および位置算出処理等を行い、処理結果をＤＡＣ１９に出力する。ＤＡＣ１９は、ＤＳＰ１４から出力されたデジタル値をアナログ値に変換して出力する。

【００１７】

ＤＳＰ１４による補正処理について説明する。本実施形態の場合、被検出部材６の回転可能な角度範囲に対応する所定の計測範囲内においてｎ個の補正点が予め設定され、ｎ個の補正点に対応する補正値に基づき実出力値が補正される。メモリ１５には、各補正点に対応する所定値Ａ（１）～Ａ（ｎ）および補正値ｃ（１）～ｃ（ｎ）が記憶されている。所定値Ａ（１）～Ａ（ｎ）は、いずれもホール素子１３の出力信号に基づく実出力値の範囲内の値である。

【００１８】

実出力値が所定値Ａ（１）～Ａ（ｎ）のうち、いずれか一個と一致する場合、その一致する所定値に対応する補正値を実出力値から減算することで実出力値が補正される。例えば、実出力値がＡ（３）と一致する場合、Ａ（３）に対応する補正値がｃ（３）であるため、実出力値はＡ（３）－ｃ（３）に補正される。

【００１９】

また、実出力値が所定値Ａ（１）～Ａ（ｎ）のいずれとも異なる場合、実出力値に対応する演算補正値を実出力値から減算することで実出力値が補正される。演算補正値ｃは、実出力値を間にとる二つの所定値、および、この二つの所定値に対応する補正値を用いて、下記の式１により導出される式２によって一次補間を行うことで算出される。

｛ｃ（ｎ）－ｃ（ｎ－１）｝／｛Ａ（ｎ）－Ａ（ｎ－１）｝＝｛ｃ－ｃ（ｎ－１）｝／｛Ａ－Ａ（ｎ－１）｝・・・式１

ｃ＝｛ｃ（ｎ）－ｃ（ｎ－１）｝／｛Ａ（ｎ）－Ａ（ｎ－１）｝×｛Ａ－Ａ（ｎ－１）｝＋ｃ（ｎ－１）・・・式２

【００２０】

例えば、実出力値が所定値Ａ（３）と所定値Ａ（４）との間の値Ａである場合、この実出力値Ａに対応する演算補正値をｃとする。ここで、実出力値Ａ、所定値Ａ（３）、所定値Ａ（４）、補正値ｃ（３）、および、補正値ｃ（４）を式１に代入すると、式３が得られる。そして、式３により式４が得られる。また、実出力値はＡ－ｃに補正されるため、実出力値は式５による計算値に補正される。このように、ＤＳＰ１４は、一次関数補間処理によって算出された演算補正値を実出力値から減算することで実出力値を補正する。

｛ｃ（４）－ｃ（３）｝／｛Ａ（４）－Ａ（３）｝＝｛ｃ－ｃ（３）｝／｛Ａ－Ａ（３

）｝・・・式３
ｃ＝［｛ｃ（４）－ｃ（３）｝／｛Ａ（４）－Ａ（３）｝］×｛Ａ－Ａ（３）｝＋ｃ（３）・・・式４
Ａ－［｛ｃ（４）－ｃ（３）｝／｛Ａ（４）－Ａ（３）｝］×｛Ａ－Ａ（３）｝－ｃ（３）・・・式５

【００２１】
次に、補正値の設定について図４～図８を参照して説明する。本実施形態では、ＤＳＰ１４が補正値算出部である。ＤＳＰ１４は、図４に示す処理フローチャートに基づき、補正値を算出する。

【００２２】
図４のＳ１０１では、所定の計測範囲内の被検出部材６の回転角度に対応する角度値Ａｎｇｌｅ（ｍ）と実出力値Ｖ（ｍ）を計測する。計測された角度値Ａｎｇｌｅ（ｍ）と実出力値Ｖ（ｍ）の関係の一例を図５に曲線Ｓ１で示す。図５において、角度値範囲θｂ１は、所定の計測範囲に対応する範囲である。角度値Ａｎｇｌｅ（ｍ）と実出力値Ｖ（ｍ）はメモリ１５に記憶される。Ｓ１０１の後、処理はＳ１０２へ移行する。

【００２３】
Ｓ１０２では、計測された実出力値Ｖ（ｍ）に基づき理想出力値ＶＲ（ｍ）を計算する。本実施形態の場合、理想出力値ＶＲ（ｍ）は、角度値Ａｎｇｌｅ（ｍ）と実出力値Ｖ（ｍ）がそれぞれ０である座標（０，０）を通り且つ傾きが理想傾きである理想直線上の値である。角度値Ａｎｇｌｅ（ｍ）と理想出力値ＶＲ（ｍ）との関係の一例を図５に直線Ｓ２で示す。理想出力値ＶＲ（ｍ）は、メモリ１５に記憶される。Ｓ１０２の後、処理はＳ１０３へ移行する。

【００２４】
Ｓ１０３では、一次差分を算出する。一次差分は、実出力値Ｖ（ｍ）と理想出力値ＶＲ（ｍ）との差分｛Ｖ（ｍ）－ＶＲ（ｍ）｝である。角度値Ａｎｇｌｅ（ｍ）と一次差分との関係の一例を図６に曲線Ｓ３で示す。Ｓ１０３の後、処理はＳ１０４へ移行する。

【００２５】
Ｓ１０４では、所定の計測範囲内において予め設定されたｎ個の補正点における一次差分を仮の補正値ｃｔ（ｎ）に設定する。図５に示すように、ｎ個の補正点は、実出力値Ｖ（ｍ）に対して均等に配置される。Ｓ１０４の後、処理はＳ１０５へ移行する。

【００２６】
Ｓ１０５では、仮の補正値ｃｔ（ｎ）による一次関数補間処理された出力値ＶＣ（ｍ）（以下、補間後出力値）を計算する。補間後出力値ＶＣ（ｍ）は、メモリ１５に記憶される。Ｓ１０５の後、処理はＳ１０６へ移行する。

【００２７】
Ｓ１０６では、二次差分を算出する。二次差分は、補間後出力値ＶＣ（ｍ）と理想出力値ＶＲ（ｍ）との差｛ＶＣ（ｍ）－ＶＲ（ｍ）｝である。所定の計測範囲内の角度値Ａｎｇｌｅ（ｍ）と二次差分との関係を図６に曲線Ｓ４で示す。Ｓ１０６の後、処理はＳ１０７へ移行する。

【００２８】
Ｓ１０７では、補正点カウンタのカウント値ｋを２にセットする。Ｓ１０７の後、処理はＳ１０８へ移行する。

【００２９】
Ｓ１０８では、ｋ番目の補正点と（ｋ－１）番目の補正点との間において二次差分の絶対値が最大となる位置における二次差分Ｙ１と、ｋ番目の補正点と（ｋ＋１）番目の補正点との間において二次差分の絶対値が最大となる位置における二次差分Ｙ２を算出する。二次差分Ｙ１、Ｙ２は、メモリ１５に記憶される。Ｓ１０８の後、処理はＳ１０９へ移行する。

【００３０】
Ｓ１０９では、｛（Ｙ１×Ｙ２）≧０｝であるか否かを判断する。つまり、二次差分Ｙ

１と二次差分Ｙ２の符号が同じか否かを判断する。図７は｛（Ｙ１×Ｙ２）≧０｝の場合である。この場合（Ｓ１０９：ＹＥＳ）、処理はＳ１１０へ移行する。一方、図８は｛（Ｙ１×Ｙ２）＜０｝の場合である。この場合（Ｓ１０９：ＮＯ）、処理はＳ１１３へ移行する。

【００３１】

Ｓ１１０では、（Ｙ１≧Ｙ２）であるか否かを判断する。（Ｙ１≧Ｙ２）である場合（Ｓ１１０：ＹＥＳ）、処理はＳ１１１へ移行する。一方、（Ｙ１＜Ｙ２）である場合（Ｓ１１０：ＮＯ）、処理はＳ１１２へ移行する。図７は（Ｙ１＜Ｙ２）の場合である。

【００３２】

Ｓ１１１では、ｋ番目の補正点に対応する仮の補正値ｃｔ（ｋ）を二次差分に基づき微調整して補正値ｃ（ｋ）とする。具体的には、補正値ｃ（ｋ）を式６から算出する。すなわち、絶対値の大きい二次差分Ｙ１の半分を微調整量とする。Ｓ１１１の後、処理はＳ１１４へ移行する。

ｃ（ｋ）＝ｃｔ（ｋ）＋Ｙ１／２・・・式６

【００３３】

Ｓ１１２では、ｋ番目の補正点に対応する仮の補正値ｃｔ（ｋ）を二次差分に基づき微調整して補正値ｃ（ｋ）とする。具体的には、補正値ｃ（ｋ）を式７から算出する。すなわち、絶対値の大きい二次差分Ｙ２の半分を微調整量とする。Ｓ１１２の後、処理はＳ１１４へ移行する。

ｃ（ｋ）＝ｃｔ（ｋ）＋Ｙ２／２・・・式７

【００３４】

Ｓ１１３では、ｋ番目の補正点に対応する仮の補正値ｃｔ（ｋ）を二次差分に基づき微調整して補正値ｃ（ｋ）とする。具体的には、補正値ｃ（ｋ）を式８から算出する。すなわち、二次差分Ｙ１と二次差分Ｙ２の和の半分を微調整量とする。Ｓ１１３の後、処理はＳ１１４へ移行する。

ｃ（ｋ）＝ｃｔ（ｋ）＋（Ｙ１＋Ｙ２）／２・・・式８

【００３５】

Ｓ１１４では、補正点カウンタのカウント値ｋをカウントアップ（すなわち、＋１）する。Ｓ１１４の後、処理はＳ１１５へ移行する。

【００３６】

Ｓ１１５では、カウント値ｋがｎ－１であるか否かを判断する。カウント値ｋがｎ－１である場合（Ｓ１１５：ＹＥＳ）、処理は終了する。一方、カウント値ｋがｎ－１ではない、すなわちカウント値ｋがｎ－１よりも小さい場合（Ｓ１１５：ＮＯ）、処理はＳ１０８へ移行する。

【００３７】

所定の計測範囲内の角度値Ａｎｇｌｅ（ｍ）と最終差分との関係を図６に曲線Ｓ５で示す。最終差分は、微調整後の補正値ｃ（ｎ）による一次関数補間処理された出力値ＶＣ２（ｍ）と理想出力値ＶＲ（ｍ）との差｛ＶＣ２（ｍ）－ＶＲ（ｍ）｝である。なお、ＤＳＰ１４が最終差分を算出するわけではない。

【００３８】

（効果）

以上説明したように、位置検出装置１０は、磁気発生部１１と、磁気発生部１１との相対位置に応じた信号を出力するホール素子１３と、補正値および当該補正値の算出時に使われる各種値を記憶するメモリ１５と、補正値を算出し、ホール素子１３の出力信号に基づく実出力値を補正値で補正し、補正された値に基づきホール素子１３に対する磁気発生部１１の相対回転角度を算出するＤＳＰ１４とを備える。

【００３９】

ＤＳＰ１４は、実出力値と理想出力値との差分である一次差分を算出し、所定の計測範囲内において予め設定されたｎ個の補正点における一次差分を仮の補正値に設定して補間処理を実施する。また、ＤＳＰ１４は、補間処理後の出力値と理想出力値との差分である

二次差分を算出し、ｎ個の補正点に対応する仮の補正値を二次差分に基づき微調整して補正値とする。

【００４０】

従来のように二次差分を基に新たな補正点を設定することを繰り返すのではなく、二次差分を基に仮の補正値を１回だけ微調整するので、記憶領域を小さいままに演算が可能である。また、一次差分を基に設定された仮の補正値を二次差分に基づき微調整するという手順で演算が終了するので、演算回数が少ない。したがって、記憶領域が小さいままに少ない演算回数で補正値を算出して出力精度を向上させることができる。

【００４１】

また、第１実施形態では、ｎ個の補正点は、実出力値に対して均等に配置される。そのため、所定の計測範囲の両端の実出力値が分かれば、その他の点を記憶する必要がない。

【００４２】

また、第１実施形態では、ＤＳＰ１４は、｛（Ｙ１×Ｙ２）≧０｝である場合には、Ｙ１およびＹ２の絶対値が大きい方の１／２をｋ番目の補正点の微調整量とする。また、ＤＳＰ１４は、｛（Ｙ１×Ｙ２）＜０｝である場合には、（Ｙ１＋Ｙ２）／２をｋ番目の補正点の微調整量とする。これによれば、仮の補正値を簡易な演算手段で微調整することで、実出力値と理想出力値との差分が小さくなるように効果的に補正することができる。そのため、簡易に出力精度を向上させることができる。

【００４３】

［第２実施形態］

第２実施形態では、図９に示すように、ホールＩＣ１２の外部にコンピュータ２１が設けられている。コンピュータ２１は、補正算出部として機能し、補正値ｃ（１）～ｃ（ｎ）を算出し、メモリ１５に記憶する。このようにホールＩＣ１２の外部に補正算出部が設けられてもよい。

【００４４】

［第３実施形態］

第３実施形態では、図１０、図１１に示すように、位置検出装置３０の磁気発生部３１は、ホールＩＣ１２に対して中心軸ＡＸまわりに相対回転可能である。磁気発生部３１の２つのヨーク３２は、中心軸ＡＸと平行な方向に対向するように設けられている。ホールＩＣ１２は、２つのヨーク３２および２つの磁石３３が形成する閉磁気回路の内側に設けられている。位置検出装置３０は、ホールＩＣ１２に対する磁気発生部３１の相対回転角度を検出する。このような磁気発生部３１を備えるものであってよい。それでも、ホールＩＣ１２が第１実施形態と同様の構成であるため、第１実施形態と同様の効果を得ることができる。

【００４５】

［第４実施形態］

第４実施形態では、図１２、図１３に示すように、位置検出装置４０の磁気発生部４１は、ホールＩＣ１２に対して直線方向へ相対移動可能である。磁気発生部４１の２つのヨーク４２は、移動方向に対して直交する方向に対向するように設けられている。ホールＩＣ１２は、２つのヨーク４２および２つの磁石４３が形成する閉磁気回路の内側に設けられている。位置検出装置４０は、ホールＩＣ１２に対する磁気発生部４１の相対ストローク量を検出する。このような磁気発生部４１を備えるものであってよい。それでも、ホールＩＣ１２が第１実施形態と同様の構成であるため、第１実施形態と同様の効果を得ることができる。

【００４６】

［他の実施形態］

他の実施形態では、信号出力部は、ホール素子に限らず、例えば磁気抵抗素子などの他の構成であってもよい。要するに、磁気発生部との相対位置に応じた信号を出力するものであればよい。

【００４７】

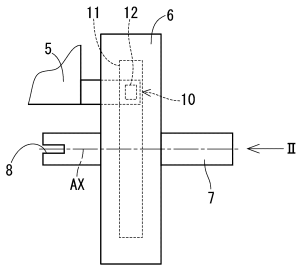
本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

【符号の説明】

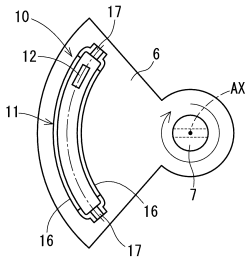
【００４８】

１０、３０、４０・・・位置検出装置
１１、３１、４１・・・磁気発生部
１３・・・ホール素子（信号出力部）
１４・・・デジタルシグナルプロセッサ（ＤＳＰ、補正値算出部、補正部、位置算出部）
１５・・・メモリ（記憶部）
２１・・・コンピュータ（補正値算出部）

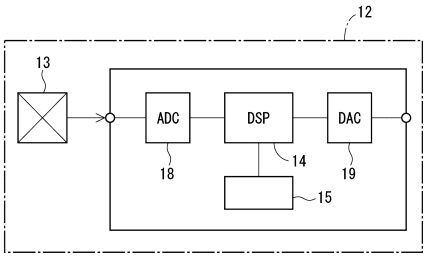
【図１】



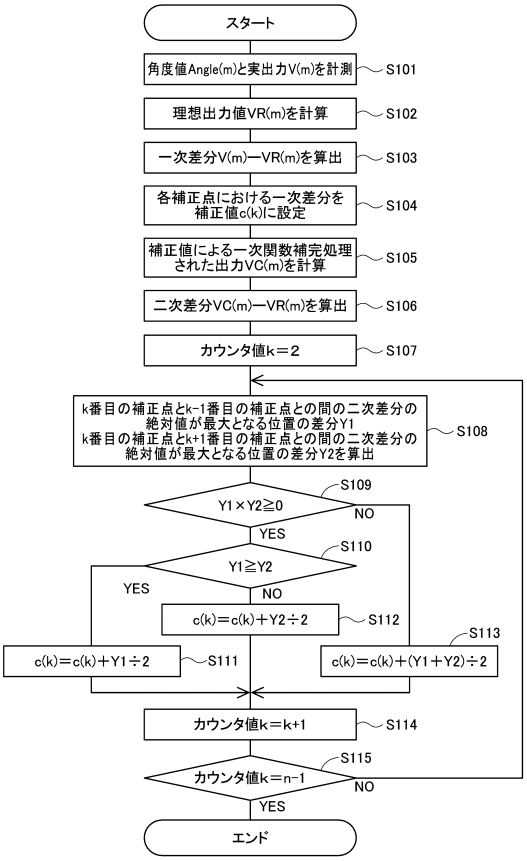
【図２】



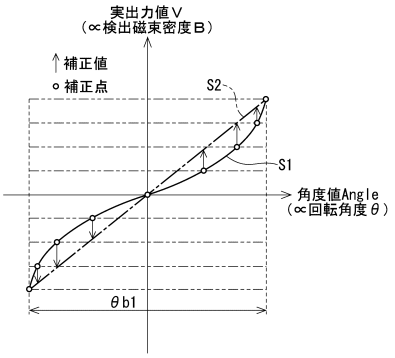
【図３】


12
13
ADC
DSP
DAC
14
18
19
15

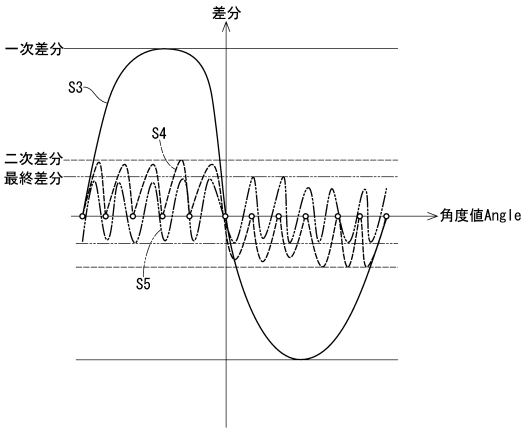
【図４】


スタート
角度値Angle(m)と実出力V(m)を計測
S101
理想出力値VR(m)を計算
S102
一次差分V(m)－VR(m)を算出
S103
各補正点における一次差分を補正値c(k)に設定
S104
補正値による一次関数補完処理された出力VC(m)を計算
S105
二次差分VC(m)－VR(m)を算出
S106
カウンタ値k＝2
S107
k番目の補正点とk-1番目の補正点との間の二次差分の絶対値が最大となる位置の差分Y1
k番目の補正点とk+1番目の補正点との間の二次差分の絶対値が最大となる位置の差分Y2を算出
S108
S109
Y1×Y2≧0
NO
YES
S110
Y1≧Y2
YES
NO
c(k)＝c(k)＋Y2÷2
S112
S113
c(k)＝c(k)＋Y1÷2
S111
c(k)＝c(k)＋(Y1＋Y2)÷2
カウンタ値k＝k+1
S114
S115
カウンタ値k＝n-1
NO
YES
エンド

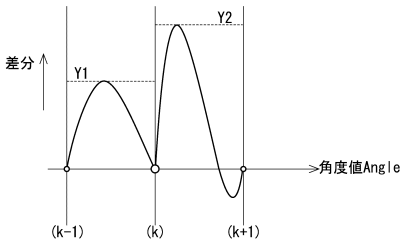
【図５】


実出力値Ｖ
（∝検出磁束密度Ｂ）
補正値
補正点
S2
S1
角度値Angle
（∝回転角度θ）
θb1

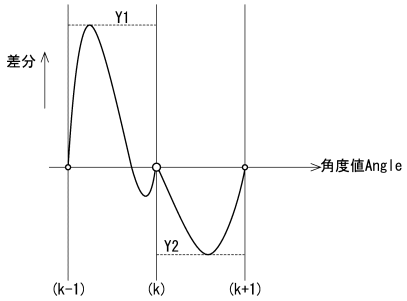
【図６】


差分
一次差分
S3
S4
二次差分
最終差分
角度値Angle
S5

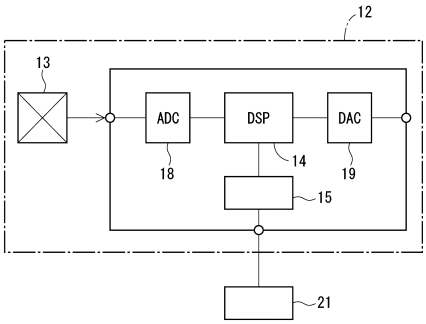
【図７】


差分
Y1
Y2
角度値Angle
(k-1)
(k)
(k+1)

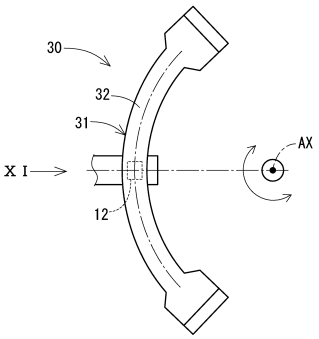
【図８】


差分
Y1
角度値Angle
Y2
(k-1)
(k)
(k+1)

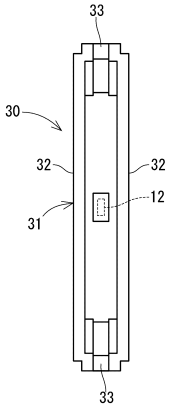
【図９】


12
13
ADC
DSP
DAC
18
14
19
15
21

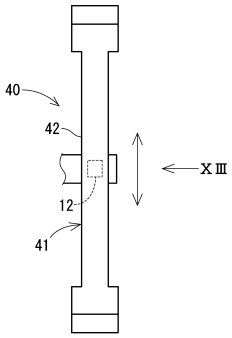
【図１０】


30
32
31
AX
X I
12

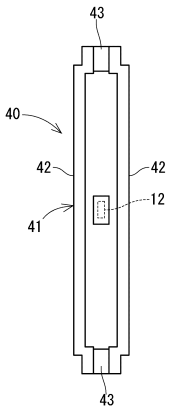
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０１３－１９８２９（ＪＰ，Ａ）
特開平３－１７５３１９（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１２３５０３（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００６／０２９０５４５（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０１Ｄ　３／００－３／１０
Ｇ０１Ｄ　５／００－５／６２
Ｇ０１Ｂ　７／００－７／３４
Ｇ０１Ｂ　１１／００－１１／３０
Ｇ０１Ｂ　２１／００－２１／３２