

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一定周期毎に、アップカウント指令によってアップカウントもしくはダウンカウント指令によってダウンカウントを行うアップダウンカウンタと、

前記アップダウンカウンタのカウント結果と入力データの大きさを比較して、アップカウント要求もしくはダウンカウント要求のいずれかのカウント要求を生成するデータ比較処理部と、

前記データ比較処理部で生成された前周期のカウント要求と、前記データ比較処理部で生成された今周期のカウント要求とを比較し、同じカウント要求が継続した場合に前記アップカウント指令もしくはダウンカウント指令を生成するカウント要求比較部と、

前記アップダウンカウンタの下位 2 ビットの信号を入力して、A 相パルス信号及び B 相パルス信号を出力する A B 相パルス生成回路とを具備することを特徴とする A B 相信号発生器。

【請求項 2】

レゾルバより得られる 2 相の検出信号をディジタル変換して角度データを算出する角度算出部と、

前記角度データが前記入力データとして入力される請求項 1 記載の A B 相信号発生器とを備えることを特徴とする R D コンバータ。

【請求項 3】

2 相の検出信号を出力するレゾルバと、

請求項 2 記載の R D コンバータと、

前記レゾルバに励磁信号を供給する励磁信号発生器とを備えることを特徴とする角度検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明はレゾルバより得られる 2 相の検出信号から演算された角度データを A B 相パルス信号として出力する A B 相信号発生器及びその A B 相信号発生器を具備する R D コンバータ、角度検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

レゾルバより得た 2 相の検出信号を入力としてレゾルバの回転角度 θ を算出する R D コンバータにおいて、その角度データの出力形態の一つとして 2 相のパルス信号である A B 相パルス信号が用いられる。

【0003】

図 4 は角度データを A B 相パルス信号として出力するこの種の R D コンバータの従来構成例を示したものである。A / D コンバータ 11 はレゾルバから供給される 2 相の検出信号 ($\sin \theta$, $\cos \theta$) をディジタル値に変換して CPU 12 に入力する。CPU 12 は所定の単位時間毎に、2 相の検出信号のディジタル値に基づき、回転角度 θ を演算し、回転角度 θ の単位時間における角度増分値 (DATA) をパルス出力回路 13 に入力する。

【0004】

パルス出力回路 13 は図示しない CLK (クロック) 信号のタイミングに従い、入力された角度増分値 (DATA) をその極性によってアップカウントパルスあるいはダウンカウントパルスのパルス列としてアップダウンカウンタ 14 に入力する。アップダウンカウンタ 14 はアップカウントパルス、ダウンカウントパルスに応じてアップ/ダウンの計数を行う。そして、このアップダウンカウンタ 14 のカウンタ値の最下位ビットと最下位から 2 番目のビットの排他的論理和 (XOR) を XOR 回路 15 でとって A 相パルス信号とし、最下位から 2 番目のビットを B 相パルス信号とし、これにより 2 相のパルス信号が得られるものとなっている (例えば、特許文献 1 参照)。

【特許文献 1】特開 2001-317962 号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記のようにしてR Dコンバータで生成されたA B相パルス信号を角度として扱うには上位システム（例えばC P U）が必要である。つまりA B相パルス信号は上位システムに入力されるが、この入力において制限が発生する。以下、この点について説明する。

【0006】

図5（a）は角度が単調増加し、アップダウンカウンタ14のカウント値が単調増加している時の最下位ビットD 0、最下位から2番目のビットD 1（B相パルス信号）、それらD 0とD 1の排他的論理和D 0 X O R D 1（A相パルス信号）、カウント値の一例をC L K（クロック）信号と共に示したものであり、図5（b）は角度が増加から減少に反転した極性反転時の各波形を図5（a）と同様に示したものである。

10

【0007】

C L K（クロック）信号の周期を t_1 とした時、図5（a）に示した単調増加時においてはA相、B相パルス信号の各パルス幅 t_2 は $t_2 = 2 t_1$ となっている。なお、単調減少時においても $t_2 = 2 t_1$ となる。これに対し、図5（b）に示した極性反転時ではA相パルス信号においてパルス幅 $t_2' = t_1$ という短いパルス幅のパルスが発生する。

【0008】

レゾルバの高速回転にも対応でき、高精度に角度検出を行うには、C L K（クロック）信号の周波数は可能な限り高い方が好ましい。一方で、上位システムのパルス幅に対する制約よりA B相パルス信号のパルス幅は一定時間以上であることが要求され、つまり最小パルス幅が規定される。

20

【0009】

この場合、例えば図5（a）におけるA B相パルス信号のパルス幅 t_2 が上位システムで最小パルス幅に設定されているとすると、図5（b）の極性反転時に発生するパルス幅 t_2' のパルスを上位システムが読みこぼしてしまうといった問題が発生する。

【0010】

このような上位システムの読みこぼしが発生しないようにするためには、例えばC L K（クロック）信号の周波数を $1/2$ にするといったことが考えられるが、このような方法は高速回転対応、高精度検出の観点からは好ましくない。

30

【0011】

この発明の目的はこのような状況に鑑み、極性反転時に上位システムが読みこぼすような短いパルス幅のパルスが生成されないようなA B相信号発生器を提供することにある、さらにそのようなA B相信号発生器を具備したR Dコンバータ、角度検出装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

請求項1の発明によれば、A B相信号発生器は一定周期毎に、アップカウント指令によってアップカウントもしくはダウンカウント指令によってダウンカウントを行うアップダウンカウンタと、アップダウンカウンタのカウント結果と入力データの大きさを比較して、アップカウント要求もしくはダウンカウント要求のいずれかのカウント要求を生成するデータ比較処理部と、データ比較処理部で生成された前周期のカウント要求と、データ比較処理部で生成された今周期のカウント要求とを比較し、同じカウント要求が継続した場合にアップカウント指令もしくはダウンカウント指令を生成するカウント要求比較部と、アップダウンカウンタの下位2ビットの信号を入力して、A相パルス信号及びB相パルス信号を出力するA B相パルス生成回路とを具備するものとされる。

40

【0013】

請求項2の発明によれば、R Dコンバータはレゾルバより得られる2相の検出信号をデジタル変換して角度データを算出する角度算出部と、前記角度データが前記入力データ

50

として入力される請求項 1 記載の A B 相信号発生器とを備える。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 の発明によれば、角度検出装置は 2 相の検出信号を出力するレゾルバと、請求項 2 記載の R D コンバータと、レゾルバに励磁信号を供給する励磁信号発生器とを備える。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

この発明による A B 相信号発生器によれば、極性反転時に上位システムが読みこぼすような短いパルス幅のパルスは生成されない。よって、高速回転と高精度検出に対応した A B 相パルス信号を容易に生成することができる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

この発明の実施の形態を図面を参照して実施例により説明する。

図 1 はこの発明による A B 相信号発生器の一実施例の構成をレゾルバ、励磁信号発生器及び角度算出部と共に示したものである。

【 0 0 1 7 】

レゾルバ 2 0 は 1 相励磁・2 相出力とされ、このレゾルバ 2 0 に励磁信号発生器 3 0 から励磁信号 $\sin \omega t$ が入力される。レゾルバ 2 0 から出力される 2 相の検出信号 $\sin \theta \sin \omega t$, $\cos \theta \sin \omega t$ は角度算出部 4 0 に入力される。角度算出部 4 0 は入力された 2 相の検出信号 $\sin \theta \sin \omega t$, $\cos \theta \sin \omega t$ をデジタル変換して角度データを算出する。算出された角度データは $D_{n-1} \sim D_0$ の n ビットデータとなる。

20

【 0 0 1 8 】

角度算出部 4 0 で算出された角度データは A B 相信号発生器 5 0 のデータ比較処理部 5 1 に入力される。A B 相信号発生器 5 0 は角度データが入力されるデータ比較処理部 5 1 と A B 相パルス生成用カウンタ 5 2 と A B 相パルス生成回路 5 3 とよりなり、この A B 相信号発生器 5 0 と角度算出部 4 0 とによって R D コンバータ 6 0 が構成されている。

【 0 0 1 9 】

A B 相パルス生成用カウンタ 5 2 は一定周期毎に、アップカウント指令によってアップカウントもしくはダウンカウント指令によってダウンカウントを行うアップダウンカウンタであり、そのビット数は角度データと同じく、 $D_{n-1} \sim D_0$ の n ビットである。

30

【 0 0 2 0 】

データ比較処理部 5 1 は A B 相パルス生成用カウンタ 5 2 のカウント結果と角度算出部 4 0 から入力される角度データの大きさを比較して、アップカウント要求もしくはダウンカウント要求のいずれかのカウント要求を生成する。

【 0 0 2 1 】

A B 相パルス生成用カウンタ 5 2 はカウント要求比較部 5 4 を具備しており、データ比較処理部 5 1 で生成されたカウント要求はカウント要求比較部 5 4 に入力されて次周期まで保持される。

【 0 0 2 2 】

カウント要求比較部 5 4 はデータ比較処理部 5 1 で生成された前周期のカウント要求と、今周期のカウント要求とを比較し、同じカウント要求が継続した場合にアップカウント指令もしくはダウンカウント指令を生成し、これにより A B 相パルス生成用カウンタ 5 2 内の図示しないアップダウンカウンタでアップカウントもしくはダウンカウントが実行される。つまり、カウントアップダウンを実行するか否かはカウント要求比較部 5 4 で判断され、前周期と今周期のカウント要求が異なる場合（極性反転時）には今周期のアップダウンカウントを停止するものとなっている。

40

【 0 0 2 3 】

A B 相パルス生成用カウンタ 5 2 のカウンタ値の下位 2 ビット D_0 , D_1 のデータは A B 相パルス生成回路 5 3 に入力される。A B 相パルス生成回路 5 3 は最下位から 2 番目のビット D_1 を B 相パルス信号として出力し、 D_1 と最下位ビット D_0 の排他的論理和を X

50

OR回路55でとってA相パルス信号として出力する。

【0024】

図2は上述したデータ比較処理部51とAB相パルス生成用カウンタ52における動作をフローチャートで示したものであり、図中、ACNTはAB相パルス生成用カウンタ52のカウント値を示し、CUP、CDOWNはそれぞれカウントアップ要求、カウントダウン要求を示す。また、CUP0、CDOWN0はそれぞれ前周期(1サイクル前)のカウントアップ要求、カウントダウン要求を示す。

【0025】

初期状態ではACNTは0の状態にあり、図2の動作はCLK(クロック)信号の周期で所定の単位時間毎に実行する。

10

【0026】

まず、角度データとACNTの大きさを比較し(ステップS1、S3)、角度データよりもACNTが小さければ、CUP=1でカウントアップ要求を出す(ステップS2)。角度データよりもACNTが大きければ、CDOWN=1でカウントダウン要求を出す(ステップS4)。角度データとACNTが等しければ、カウントアップ・ダウン要求をせず、CUP=0、CDOWN=0とする(ステップS5)。

【0027】

CUP0=1でCDOWN=1の時(ステップS6)あるいはCDOWN0=1でCUP=1の時(ステップS7)、即ち前周期(1サイクル前)と今周期(現サイクル)のカウント要求が異なる時は回転極性が反転したことを示しており、この時はステップS8へ進む。これ以外の時はCUP=1ならば(ステップS9)、ACNTに1を加算し(ステップS10)、CDOWN=1ならば(ステップS11)、ACNTから1を減算する(ステップS12)。そして、CUP0=CUP及びCDOWN0=CDOWN(ステップS8)で前周期のカウント要求を今周期のカウント要求に更新してステップS1へ戻る。

20

【0028】

角度データとAB相パルス生成用カウンタ52のカウント値(ACNT)に差があれば、データ比較処理部51は必ずカウント要求を発生するので、回転極性が反転した時を除いて、AB相パルス生成用カウンタ52のカウント値(ACNT)は角度データに追従し、等しくなる。そして、このAB相パルス生成用カウンタ52の下位2ビットのデータを用いてA相及びB相パルス信号が生成される。

30

【0029】

例えば、カウンタ値が単調増加している時はA相及びB相パルス信号は前述の図5(a)に示した波形となる。

【0030】

次に、回転極性が反転した時、つまり前周期と今周期のカウント要求が異なる時は、上述したようにカウントを停止するため、図3に示したように最下位ビットD0、最下位から2番目のビットD1は変化せず、よって最小パルス幅が $t_2 (= 2t_1)$ に固定される。

40

【0031】

このように、この例によれば極性反転時においても従来のような短いパルス幅のパルスは生成されず、AB相パルス信号の最小パルス幅 t_2 はCLK(クロック)信号の周期を t_1 とした時、 $t_2 = 2t_1$ に固定される。よって、極性反転時において上位システムが短いパルス幅のパルスを読みこぼすといった問題も発生しない。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】この発明によるAB相信号発生器の一実施例の構成を説明するためのブロック図。

【図2】図1におけるAB相信号発生器の動作手順を示すフローチャート。

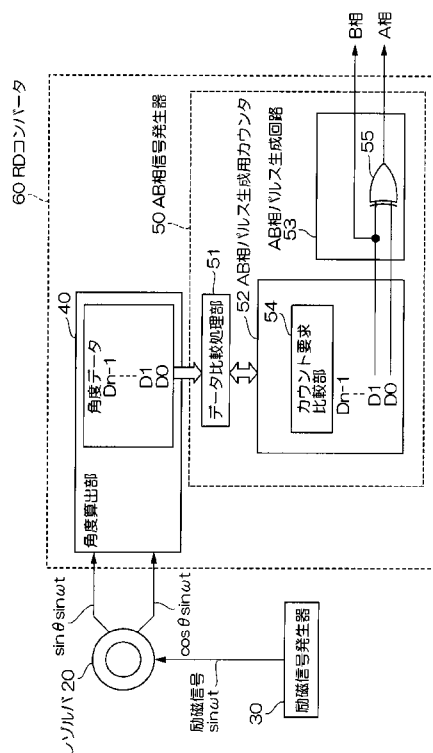
【図3】図1におけるAB相信号発生器の極性反転時の各信号波形を示す図。

50

【図 4】 R D コンバータの従来構成例を示すブロック図。

【図 5】 図 4 に示した R D コンバータの各信号波形を示す図、 (a) はカウンタ値が単調増加している時、 (b) は極性反転時。

【図 1】



【図 2】

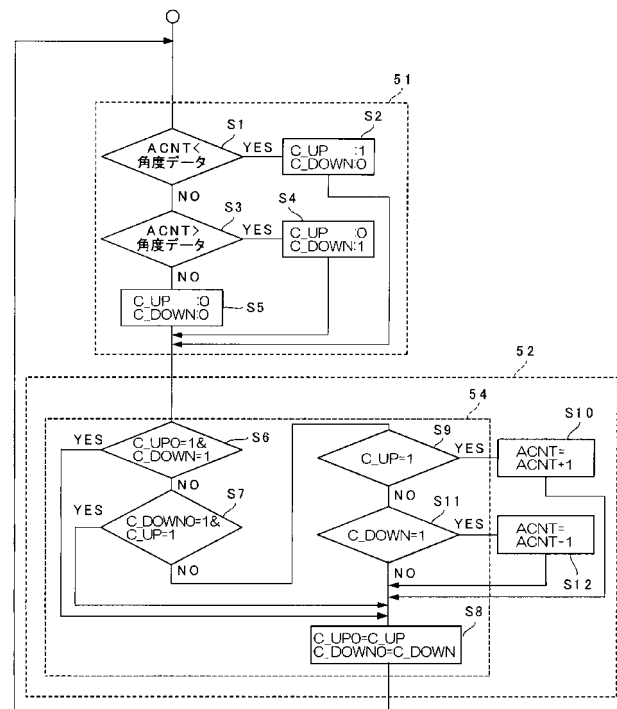


図2

【 図 3 】

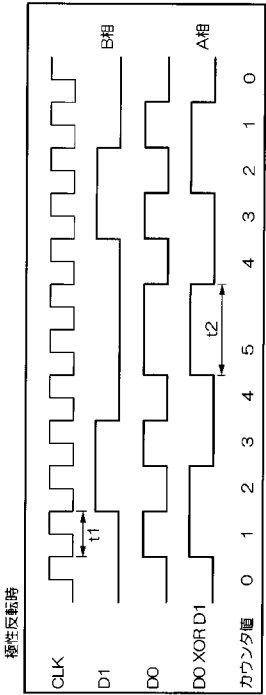


図3

【 図 4 】

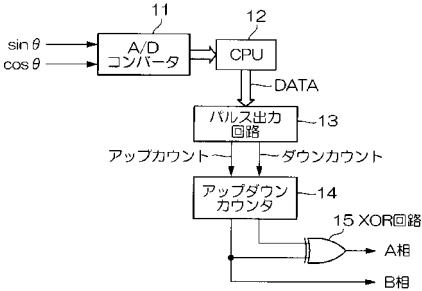


図4

【 図 5 】

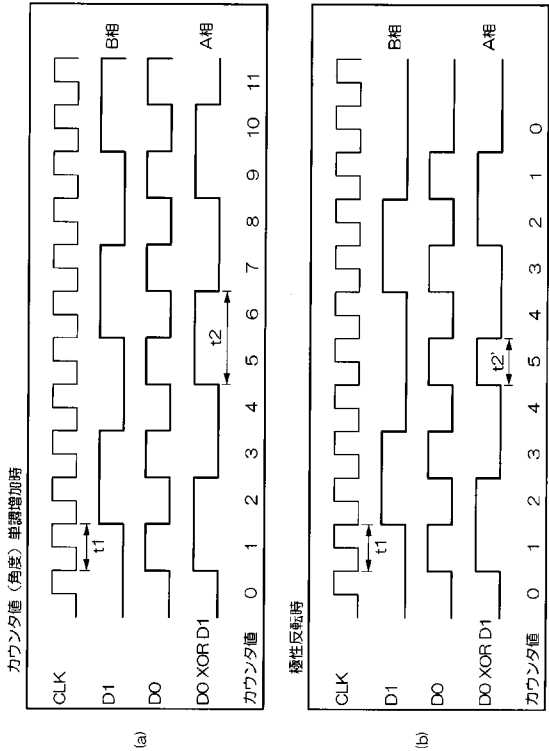


図5

フロントページの続き

Fターム(参考) 2F077 CC02 FF34 PP26 QQ05 TT38 TT72 TT82