

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007 年 1 月 25 日 (25.01.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/010716 A1(51) 国際特許分類:
G01D 5/244 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/312812

(22) 国際出願日: 2006 年 6 月 27 日 (27.06.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2005-207979 2005 年 7 月 19 日 (19.07.2005) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI)
[JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石
2 番 1 号 Fukuoka (JP).

(72) 発明者; および

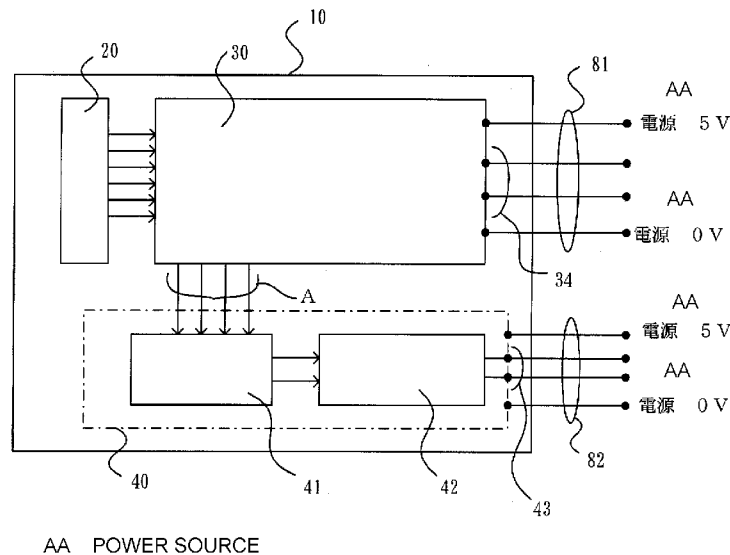
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 長瀬 喬 (NAGASE,

Takashi) [JP/JP]; 〒3580055 埼玉県入間市大字新光
1 8 2 番地 株式会社ワイ・イー・データ内 Saitama
(JP).(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護
が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能):
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: ENCODER HAVING ABNORMALITY DETECTION DEVICE AND ITS CONTROL SYSTEM THEREOF

(54) 発明の名称: 異常検出装置付きエンコーダおよびその制御システム



(57) Abstract: An encoder having an abnormality detection device can quickly and reliably detect an abnormality of the encoder even if the abnormality occurs at the power source of an encoder circuit. Different power sources are used for an encoder circuit (30) and an abnormality detection device (40). An analog signal A indicating the signal state at each part of the encoder and used for detecting an abnormality of the encoder is input to an abnormality detection circuit (41) from the encoder circuit (30). The abnormality detection circuit (41) detects whether the level of the analog signal is within a preset and predetermined range or not. If the abnormality detection circuit (41) detects that the level of the analog signal is outside the predetermined range, it generates an abnormality signal and sends it to an abnormality signal transmission circuit (42).

(57) 要約: エンコーダ回路の電源に異常が発生しても、エンコーダの異常を速やかに確実に検出できる異常検出装置付きエンコーダを提供する。エンコーダ回路 (30) への電源と異常検出装置 (40) への電源は別電源を用いる。エンコーダ回路 (30) から

[続葉有]

WO 2007/010716 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

異常検出回路（41）に、エンコーダの異常状態を検出するためのエンコーダ各部の信号の状態を示すアナログ信号Aが入力されており、異常検出回路（41）はこのアナログ信号のレベルが予め設定した所定の範囲内であるかどうかを検出する。所定の範囲外であることが検出されると異常信号を生成し、異常信号送信回路（42）に入力する。

明 細 書

異常検出装置付きエンコーダおよびその制御システム

技術分野

- [0001] 本発明は、エンコーダの異常を検出する異常検出回路と、異常検出回路で検出した信号をエンコーダ外部に送出する異常信号送出回路を備えたエンコーダと、エンコーダからの異常信号で、制御システムを安全に運転する異常検出装置付きエンコーダおよびその制御システムに関する。

背景技術

- [0002] 従来、エンコーダ装置から出力されるアラーム信号によって異常報知動作を行う異常報知手段をコネクタに内蔵した位置検出装置が開示されている。(例えば、特許文献1参照)

図10は、特許文献1に記載された従来のエンコーダ装置の電氣的構成を示すブロック図である。

図において、200は、エンコーダ装置で、検出部210、内挿／アラームユニット220及びドライバ230から構成されている。内挿／アラームユニット220は、検出部210からの疑似正弦波信号を内挿して必要な分解能の二相方形波信号するとともに、オーバースピードによるスケールエラーを検出し、アラーム信号－ALを出力する機能を有している。ドライバ230はトライステートバッファで、アラーム信号－ALによってハイインピーダンス状態になる。

また、300は制御装置で、外部から容易に視認可能な位置に設けられた第1のコネクタ270及び第1のコネクタ270と接続された第2のコネクタ280を介してエンコーダ装置200と接続されている。第1のコネクタ270には、電源ラインとアラーム信号線の間にアラーム表示器290が設けられている。

- [0003] 次に、制御装置300が異常を検出した場合の動作について説明する。

制御装置300が位置指令と位置フィードバックの差から異常を検出した場合、入力信号がハイインピーダンスになっていないかどうかをチェックする。もし、ハイインピーダンスになっている場合、アラーム表示器290が点灯していなければ、ケーブルの断

線、接続不良又は制御装置300の異常と判断し、アラーム表示器290が点灯していれば、エンコーダ装置200の不良と判断していた。

このように、従来のエンコーダ装置は、エンコーダ装置に設けられた内挿／アラームユニットで、検出部からの信号を内挿し、二相方形波信号するとともに、スケールエラーを検出し、アラーム信号を出力していた。

特許文献1:特開2000-193489号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来のエンコーダ装置は、内挿／アラームユニットに1つの電源が供給されている、すなわち、検出部からの信号を内挿処理し位置信号を出力する信号処理部と、エラーを検出しアラーム信号を出力する異常検出回路の電源を共通にしているため、電源に異常が発生した場合、あるいは電源ラインに異常が発生した場合、異常検出回路の動作が不安定になり、異常であることを正確に判断し処理することが難しいという問題があった。

[0005] 本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、エンコーダの回路部の電源に異常が発生しても、エンコーダ装置内の信号の異常を速やかに確実に検出できる異常検出装置付きエンコーダを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したものである。

請求項1に記載の発明は、被検出体の回転角度または直線位置等の変位を検出するエンコーダであって、前記被検出体の変位に応じた信号を検出する検出部と、前記検出部からの信号を処理し変位に応じた信号を出力するエンコーダ回路と、前記エンコーダの異常状態を検出する異常検出装置とを備えたエンコーダにおいて、前記エンコーダ回路の電源と前記異常検出装置の電源は、それぞれ独立した別電源で供給されるものである。

また、請求項2に記載の発明は、被検出体の回転角度または直線位置等の変位を検出するエンコーダであって、前記被検出体の変位に応じた信号を検出する検出部と、前記検出部からの信号を処理し変位に応じた信号を出力するエンコーダ回路と、

前記エンコーダ回路の電源及び出力信号部に接続される第1の配線ケーブルと、前記異常検出装置の電源及び異常信号出力部に接続される第2の配線ケーブルと、前記エンコーダの異常状態を検出する異常検出装置とを備えたエンコーダにおいて、前記エンコーダ回路の電源と前記異常検出装置の電源は、それぞれ独立した別電源で供給され、かつ、前記第1の配線ケーブルと、前記第2の配線ケーブルは、それぞれ別ケーブルを使用するものである。

また、請求項3に記載の発明は、被検出体の回転角度または直線位置等の変位を検出するエンコーダであって、前記被検出体の変位に応じた信号を検出する検出部と、前記検出部からの信号を処理し変位に応じた信号を出力するエンコーダ回路と、前記エンコーダの異常状態を検出する異常検出装置とを備えたエンコーダにおいて、前記異常検出装置の電源は、前記エンコーダ回路の電源から、この電源に接続された逆流防止ダイオードとこの逆流防止ダイオードを通して得られた電荷を蓄積する大容量コンデンサから構成される回路にて供給されることを特徴とするものである。

また、請求項4に記載の発明は、前記エンコーダの異常状態を検出する信号は、前記エンコーダ回路の電源電圧信号であることを特徴とするものである。

また、請求項5に記載の発明は、前記エンコーダの異常状態を検出する信号は、前記角度検出部で検出された波形電圧信号であることを特徴とするものである。

また、請求項6に記載の発明は、前記エンコーダの異常状態を検出する信号は、前記角度検出部のLEDに流れる電流に対応したLED電流信号であることを特徴とするものである。

また、請求項7に記載の発明は、前記異常検出装置は、前記異常検出装置付きエンコーダの環境状態を検出する環境異常検出素子を備えたものである。

また、請求項8に記載の発明は、前記環境異常検出素子を、温度検出素子とするものである。

また、請求項9に記載の発明は、前記環境異常検出素子を、振動検出素子とするものである。

また、請求項10に記載の発明は、前記異常検出装置は、電源投入してから一定時間後に正常動作している事を知らせる信号を送出する機能を具備するものである。

また、請求項11に記載の発明は、前記異常検出装置は、異常検出信号のやり取りを双方向通信で行なう機能を具備するものである。

また、請求項12に記載の発明は、請求項1乃至11のいずれか1項に記載の異常検出装置付きエンコーダを備えたモータと、前記異常検出装置付きエンコーダに接続された制御装置と、前記制御装置からの制御信号によって前記モータを駆動するモータ駆動装置と、を備えた制御システムにおいて、前記制御装置は前記異常検出装置付きエンコーダからの異常信号を検出し、異常状態に応じて前記モータを制御することを特徴とするものである。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、次のような効果がある。

請求項1に記載の発明によれば、エンコーダ回路と異常検出装置を独立して具備し、別電源で供給しているため、エンコーダ回路の電源異常が発生した場合、異常検出装置は、速やかに異常信号を送出することが出来る。従って、エンコーダの信頼性を向上させることが出来る。

請求項2に記載の発明によれば、異常検出装置への配線ケーブルと、エンコーダ回路への配線ケーブルに別ケーブルを使用すれば、エンコーダ回路への配線ケーブルの断線により、エンコーダ回路の電源電圧に異常が発生しても、異常検出装置は、速やかに異常信号を送出することが出来る。従って、エンコーダの信頼性を向上させることが出来る。

請求項3に記載の発明によれば、異常検出装置の電源を、エンコーダ回路の電源から、電流の逆流を防止する逆流防止ダイオード通過した後、異常検出装置の電源に並列に接続した大容量コンデンサで供給すれば、エンコーダ回路への配線ケーブルの断線等によりエンコーダ回路の電源が遮断されても、異常検出装置の電源が大容量コンデンサにより短時間バックアップされ、この間に異常検出装置から異常検出信号を送出する事により、簡単な構成でエンコーダの信頼性を向上させる事が出来る。

請求項4に記載の発明によれば、エンコーダ回路の電源電圧信号を検出しているので、電源電圧異常によるエンコーダ回路の動作不良を速やかに、あるいは、前もつ

て検出できる。従って、エンコーダの信頼性をさらに向上させる事が出来る。

請求項5に記載の発明によれば、波形電圧信号を検出すれば、波形電圧の異常によるエンコーダ回路の動作不良を速やかに、あるいは、前もって検出できるので、エンコーダの信頼性を向上させる事が出来る。

請求項6に記載の発明によれば、LEDの電流を検出すれば、LED電流の異常によるエンコーダ回路の動作不良を速やかに、あるいは、前もって検出できるので、エンコーダの信頼性を向上させる事が出来る。

請求項7に記載の発明によれば、異常検出装置が環境異常検出素子を備えれば、エンコーダの環境状態の異常によるエンコーダ回路の動作不良を速やかに、あるいは、前もって検出できるので、エンコーダの信頼性を向上させる事が出来る。

請求項8に記載の発明によれば、異常検出装置が温度検出素子を備えれば、エンコーダの温度の異常によるエンコーダ回路の動作不良を速やかに、あるいは、前もって検出できるので、エンコーダの信頼性を向上させる事が出来る。

請求項9に記載の発明によれば、異常検出装置が振動検出素子を備えれば、エンコーダの振動の異常によるエンコーダ回路の動作不良を速やかに、あるいは、前もって検出できるので、エンコーダの信頼性を向上させる事が出来る。

請求項10に記載の発明によれば、異常検出装置が、電源投入してから一定時間後に正常動作している事を知らせる信号を送出する機能を具備すれば、異常検出装置が正常に機能することを検証できるので、異常検出装置の信頼性が向上する。従って、エンコーダの信頼性を向上させる事が出来る。

請求項11に記載の発明によれば、異常検出装置が、異常検出信号のやり取りを双方向通信で行なう機能を具備すれば、常に、異常検出装置が正常に機能することを検証できるので、異常検出装置の信頼性がさらに向上する。従って、エンコーダの信頼性を向上させる事が出来る。

請求項12に記載の発明によれば、制御システムが異常検出装置付きエンコーダの異常信号を検出し、この異常状態に応じて制御装置がどの様に対応すべきか判定し、モータを速やかに停止させるの等の処理を行うので、安全で、高信頼性の制御システムを構成することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の第1実施例を示すブロック図である。
- [図2](a)角度検出部の構成を示す斜視図、(b)エンコーダ回路の回路図
- [図3]本発明の第2実施例を示すブロック図である。
- [図4]本発明の第3実施例を示すブロック図である。
- [図5]本発明の第4実施例を示すブロック図である。
- [図6]第4の実施例の動作を示すタイムチャートである。
- [図7]本発明の第5実施例を示すブロック図である。
- [図8]第5の実施例の動作を示すタイムチャートである。
- [図9]本発明の第6実施例を示すブロック図である。
- [図10]従来例の構成を説明するブロック図である。

符号の説明

- [0009] 10 異常検出装置付きエンコーダ
- 20 角度検出部
- 21 LED
- 22 固定スリット
- 23 フォトダイオード
- 24 ハブ
- 25 回転ディスク
- 30 エンコーダ回路
- 31 オペアンプ
- 32 コンパレータ
- 33 抵抗
- 34 出力信号部
- 40 異常検出装置
- 41 異常検出回路
- 42 異常信号送信回路
- 43 異常信号出力部

- 51 逆流防止用ダイオード
- 52 大容量コンデンサ
- 60 環境異常検出素子
- 61 温度検出素子
- 62 振動検出素子
- 71 正常信号発生回路
- 72 双方向異常信号発生回路
- 81 第1の配線ケーブル
- 82 第2の配線ケーブル
- 83 配線ケーブル
- 90 制御装置
- 91 受け側異常信号検出回路部
- 92 受け側制御回路
- 93 異常信号
- 94 異常信号出力
- 100 モータ駆動装置
- 110 モータ
- 200 エンコーダ装置
- 210 検出部
- 220 内挿／アラームユニット
- 230 ドライバ
- 270 第1のコネクタ
- 280 第2のコネクタ
- 290 アラーム表示器
- 300 制御装置
- 711 電源電圧
- 712 正常信号発生回路の出力信号
- 721 異常信号出力部の信号波形

722 異常問い合わせ信号

723 正常動作を示す信号

発明を実施するための最良の形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

実施例 1

[0011] 図1は、本発明の第1実施例を示すブロック図である。

図において、10は異常検出装置付きエンコーダで、回転角度の変位を検出する角度検出部20と、検出信号を波形整形し、変位に応じた信号を出力するエンコーダ回路30と、このエンコーダ回路30の基板への電源ラインとは別の電源ラインを持つ独立した基板上に載置された異常検出装置40で構成されている。また、異常検出装置40は、異常検出回路41と異常信号送信回路42で構成されている。

81はエンコーダ回路30に電源を供給する配線およびエンコーダ回路30の出力信号部34の配線からなる第1の配線ケーブルで、82は異常検出装置40に電源を供給する配線および異常信号出力部43の配線からなる第2の配線ケーブルで、第1の配線ケーブル81と第2の配線ケーブル82は別ケーブルで配線されている。

図2(a)は本実施例の角度検出部20の構成を示す斜視図である。

角度検出部20はLED21、固定スリット22、フォトダイオード23から構成され、図示しない被検出体の回転角度を、ハブ24に固定された回転ディスク25と固定スリット22とフォトダイオード23により検出して、エンコーダ回路30に電気信号として送出している。

[0012] 次に、本実施例の動作について説明する。

図1において、エンコーダ回路30から異常検出回路41に、エンコーダの異常状態を検出するためのエンコーダ各部の信号の状態を示すアナログ信号Aが入力されており、異常検出回路41はこのアナログ信号のレベルが予め設定した所定の範囲内であるかどうかを検出する。所定の範囲外であることが検出されると異常信号を生成し、異常信号送信回路に入力する。

[0013] 次に、アナログ信号Aの具体的例について述べる。

図2(b)は本実施例のエンコーダ回路30の一部の回路を示す回路図である。

図において31はフォトダイオード23で検出された信号を増幅するオペアンプ、32はこの増幅された信号を矩形波に変換するコンパレータである。オペアンプ31の出力は波形電圧信号として異常検出回路41に入力される。また、33はLEDの電流を検出する抵抗で、抵抗33の両端の電圧はLED電流信号として、異常検出回路41に入力される。

エンコーダの状態を示すアナログ信号Aの具体的な例として、下記のa)、b)、c)が挙げられる。

a) エンコーダ回路30の電源電圧を示す電源電圧信号。

b) 角度検出部20からエンコーダ回路30に入力された被検出体(図示せず)の変位に応じた信号波形の電圧を示す波形電圧信号。

本実施例では角度検出部から送出された近似正弦波状の信号波形の最大値と最小値を検出した。

c) LED23の電流を示すLED電流信号。

[0014] このように本実施例では、エンコーダ回路へ電源を供給する配線ケーブルの断線により、電源電圧信号に異常が発生しても、素子不良により波形電圧信号あるいはLED電流信号に異常が発生しても、異常検出装置の基板と配線が別なので、確実にエンコーダ回路の異常を検出して異常信号検出装置から異常信号を送出するので、信頼性が向上する。

また、アナログ信号を検出しているので、異常検出レベルを状況に合わせて設定でき、検出レベルに余裕を持たせることによって、本エンコーダを適用したシステムが誤動作を起こす前に、安全にシステムを停止することができる。

なお、本発明では、エンコーダ回路30の基板と異常検出装置40の基板は別基板として説明したが、構成部品を簡素化するため、同一基板上に独立して回路を構成しても同じ効果がある。

また、本実施例ではエンコーダ回路においてフォトダイオードの出力を増幅し、コンパレータで矩形波にする回路の例を示したが、フォトダイオードの出力を増幅したアナログ信号を出力する回路であっても良い。

実施例 2

[0015] 図3は、本発明の第2実施例を示すブロック図である。

図において、51は逆流防止用ダイオード、52は大容量コンデンサである。また、83は異常信号出力部43の配線からなる配線ケーブルで異常検出装置40への電源の配線を持たない。

本実施例が実施例1と異なる点は、実施例1ではエンコーダ回路30への電源と異常検出装置40への電源は、別々の電源を用いていたが、本実施例では、エンコーダ回路30の電源と異常検出装置40の電源とを共通化し、逆流防止用ダイオード51と大容量コンデンサ52によってエンコーダ回路30の電源から異常検出装置40に電源を供給している点である。

[0016] 次に、本実施例の動作について説明する。

エンコーダ回路30の電源配線が断線などにより、供給不能になった場合、異常検出装置40は、大容量コンデンサ52の容量によってしばらくの間、電源が供給される。この電源が供給される間に異常検出装置40は、エンコーダ回路30の電源異常を検出し、異常信号を送出する。

本実施例では、エンコーダ回路の電源と異常検出装置の電源とを共通化しているので、電源からの配線数が減少し、断線の機会が少なくなるという効果がある。さらに、1つの電源で済むので構成が簡単になるという効果もある。

実施例 3

[0017] 図4は、本発明の第3実施例を示すブロック図である。

図において60は、環境異常検出素子である。

本実施例が第1実施例と異なる点は、異常検出装置付きエンコーダ10が、環境異常検出素子60を備えている点である。

本実施例では、環境異常検出素子60として、エンコーダの温度を検出する温度検出素子61と、エンコーダの振動を検出する振動検出素子62を設けた。温度検出素子61としてはサーミスタを用い、振動検出素子62としては加速度センサを用いた。

[0018] 次に、本実施例の動作について説明する。

温度検出素子61によってエンコーダ10の温度が検出され、温度に対応したアナログ信号が異常検出回路41に送られる。また、同様に、振動検出素子62によって、エ

ンコーダ10の振動が検出され、振動に対応したアナログ信号が異常検出回路41に送られる。エンコーダ10の温度や振動が所定の範囲を超えると異常信号を生成する。これらの異常信号は異常信号送信回路42から送出される。

- [0019] このように本実施例では、異常検出装置付きエンコーダが振動検出素子を備えているので、エンコーダの温度上昇や振動等の環境異常による電気部品や機械部品の不具合発生および回路動作不良を未然に防止することが出来、エンコーダの信頼性をさらに向上させる事が出来る。

実施例 4

- [0020] 図5は、本発明の第4実施例を示すブロック図である。

図において、71は正常信号発生回路である。

本実施例が第1実施例と異なる点は、異常検出装置40が、電源投入してから一定時間後に、異常検出装置付きエンコーダ10が正常に動作している事を知らせる正常信号発生回路71を備えている点である。

- [0021] 次に本実施例の動作について説明する。

図6は本実施例の動作を示すタイムチャートである。

図において、711は異常検出装置40の電源電圧、712は正常信号発生回路の出力信号である。

異常検出装置40に電源が投入されると、正常信号発生回路71は異常検出装置40が正常に動作していることを検出し、電源の立ち上がりから正常信号発生回路71で設定したT秒後にハイレベルとなる信号を送出する。電源投入後、直ちにハイレベルにすると、異常検出装置40が故障してハイレベルの信号を送出している可能性があるため、T秒と言う一定時間後に異常検出装置40から正常に動作している事を示す信号を送出する機能を持たせることで検出の信頼性を高めた。

このように本実施例では、異常検出装置が正常信号発生回路を備え、電源投入時に異常検出装置が正常に動作しているかどうかを検出しているので、異常検出装置の信頼性が向上し、エンコーダの信頼性をさらに向上させる事が出来る。

実施例 5

- [0022] 図7は、本発明の第5実施例を示すブロック図である。

図において、72は図示しない制御装置と双方向で異常検出装置40の動作を調べるための双方向異常信号発生回路である。

本実施例が第4実施例と異なる点は、第4実施例では、異常検出装置40が、正常信号発生回路71を備えていたが、本実施例では双方向異常信号発生回路72を備え、双方向通信で異常検出装置40の動作をチェックしている点である。

[0023] 次に本実施例の動作について説明する。

図8は本実施例の動作を示すタイムチャートである。

図において、721は異常信号出力部の信号波形である。

図示しない制御回路からは、一定時間間隔(T_0)で異常信号送信回路42の出力端を短時間(T_1)短絡する異常問い合わせ信号722が送出される。双方向異常信号発生回路72は、短絡が解放された T 秒後に短時間(T_2)正常動作を示すローレベルの信号723を出力する。

制御回路側(図示せず)ではこの信号を受け取ることによって異常検出装置40が正常に駆動していることを把握する。例えば $T_0=0.1$ 秒、 $T_1=0.01$ 秒、 $T=0.05$ 秒、 $T_2=0.005$ 秒とすれば、0.1秒と言う高速度で、正常状態を常時監視できる。

なお、本実施例では、異常信号送信回路42の出力端を短時間短絡する方式の動作を説明したが、本方式でなくても双方向で、「異常の問い合わせ」と「正常動作と言う回答」と言う通信信号のやり取りが出来る回路を具備すれば良い事は言うまでもない。

[0024] このように本実施例では、異常検出装置が双方向異常信号発生回路を備え、常に異常検出装置自身の動作をチェックしているので、エンコーダの信頼性をさらに向上させる事が出来る。

実施例 6

[0025] 図9は、本発明の第6実施例を示すブロック図である。

図において、90は制御装置、100はモータ駆動装置、110は図示しない工作機械等の産業機械に取り付けられ、本発明の異常検出装置付きエンコーダ10を装備したモータである。制御装置90は受け側異常信号検出回路部91と、受け側制御回路92とを備えている。

[0026] 次に、本実施例の動作について説明する。

異常検出装置付きエンコーダ10から受け側異常信号検出回路部91に異常信号93が送信されると、受け側制御回路92において、モータ110を速やかに停止させるあるいは非常停止する等、どのように対応すべきかを判定し、異常信号出力94をモータ駆動装置100に送信する。

[0027] このように本実施例では、制御装置の受け側制御回路によって生成された異常信号出力によって、制御装置が、どの様に対応すべきかを判定し、その結果を異常信号出力として送出し、モータを速やかに停止させるの等の処理を行うので、安全で、高信頼性の制御システムを構成することができる。

産業上の利用可能性

[0028] 半導体製造装置、ロボット、NC工作機械など多くの産業機械に使用するモータの回転位置又は直線変位を検出するエンコーダに適用できる。

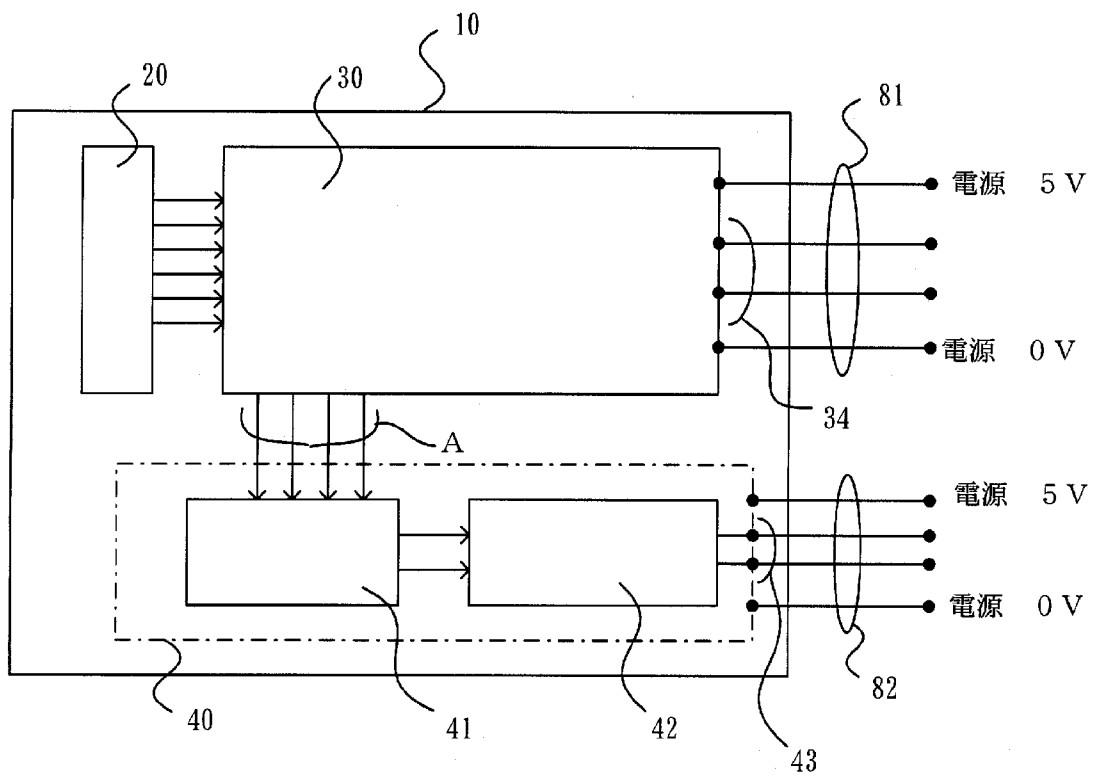
なお、各実施例として、回転型光学式エンコーダについて述べたが、回転型、直線型のいずれか一方に限定されず、また、光学式、磁気式のいずれか一方に限定されないことは言うまでもない。

請求の範囲

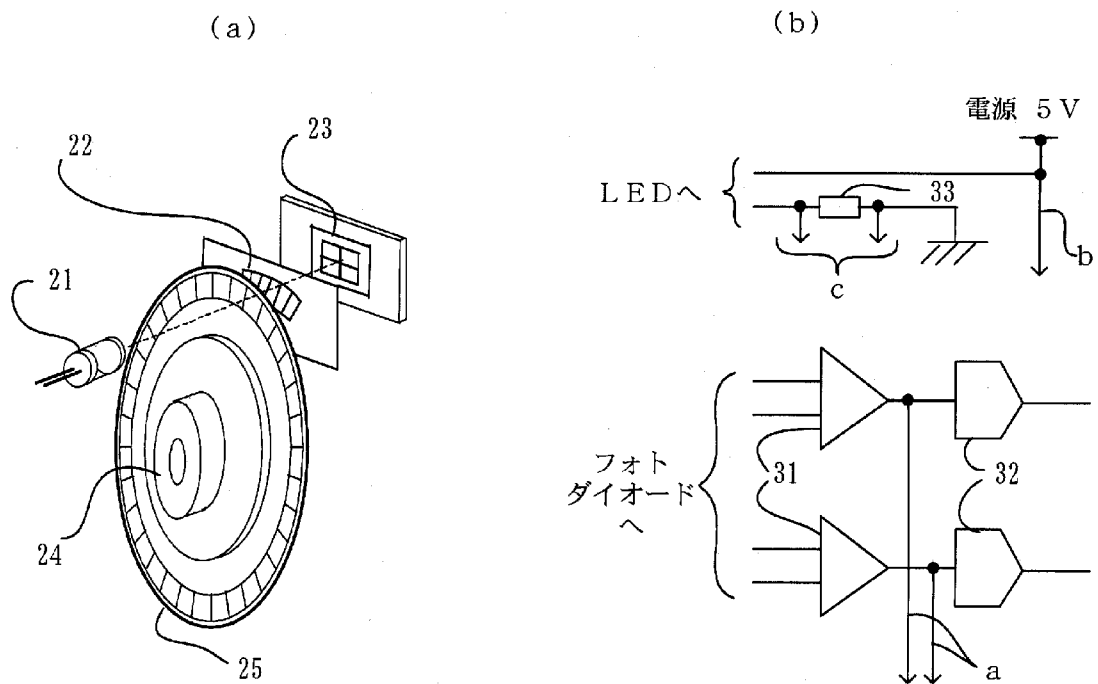
- [1] 被検出体の回転角度または直線位置等の変位を検出するエンコーダであって、前記被検出体の変位に応じた信号を検出する検出部と、前記検出部からの信号を処理し変位に応じた信号を出力するエンコーダ回路と、前記エンコーダの異常状態を検出する異常検出装置とを備えたエンコーダにおいて、
- 前記エンコーダ回路の電源と前記異常検出装置の電源は、それぞれ独立した別電源で供給される事を特徴とする異常検出装置付きエンコーダ。
- [2] 被検出体の回転角度または直線位置等の変位を検出するエンコーダであって、前記被検出体の変位に応じた信号を検出する検出部と、前記検出部からの信号を処理し変位に応じた信号を出力するエンコーダ回路と、前記エンコーダ回路の電源及び出力信号部に接続される第1の配線ケーブルと、前記異常検出装置の電源及び異常信号出力部に接続される第2の配線ケーブルと、前記エンコーダの異常状態を検出する異常検出装置とを備えたエンコーダにおいて、
- 前記エンコーダ回路の電源と前記異常検出装置の電源は、それぞれ独立した別電源で供給され、かつ、
- 前記第1の配線ケーブルと、前記第2の配線ケーブルは、それぞれ別ケーブルを使用することを特徴とする異常検出装置付きエンコーダ。
- [3] 被検出体の回転角度または直線位置等の変位を検出するエンコーダであって、前記被検出体の変位に応じた信号を検出する検出部と、前記検出部からの信号を処理し変位に応じた信号を出力するエンコーダ回路と、前記エンコーダの異常状態を検出する異常検出装置とを備えたエンコーダにおいて、
- 前記異常検出装置の電源は、前記エンコーダ回路の電源から、この電源に接続された逆流防止ダイオードとこの逆流防止ダイオードを通して得られた電荷を蓄積する大容量コンデンサから構成される回路にて供給されることを特徴とする異常検出装置付きエンコーダ。
- [4] 前記エンコーダの異常状態を検出する信号は、前記エンコーダ回路の電源電圧信号であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の異常検出装置付きエンコーダ。

- [5] 前記エンコーダの異常状態を検出する信号は、前記角度検出部で検出された波形電圧信号であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の異常検出装置付きエンコーダ。
- [6] 前記エンコーダの異常状態を検出する信号は、前記角度検出部のLEDに流れる電流に対応したLED電流信号であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の異常検出装置付きエンコーダ。
- [7] 前記異常検出装置は、前記異常検出装置付きエンコーダの環境状態を検出する環境異常検出素子を備えたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の異常検出装置付きエンコーダ。
- [8] 前記環境異常検出素子が、温度検出素子であることを特徴とする請求項7に記載の異常検出装置付きエンコーダ。
- [9] 前記環境異常検出素子が、振動検出素子であることを特徴とする請求項7に記載の異常検出装置付きエンコーダ。
- [10] 前記異常検出装置は、電源投入してから一定時間後に正常動作している事を知らせる信号を送出する機能を具備する事を特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の異常検出装置付きエンコーダ。
- [11] 前記異常検出装置は、異常検出信号のやり取りを双方向通信で行なう機能を具備する事を特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の異常検出装置付きエンコーダ。
- [12] 請求項1乃至11のいずれか1項に記載の異常検出装置付きエンコーダを備えたモータと、前記異常検出装置付きエンコーダに接続された制御装置と、前記制御装置からの制御信号によって前記モータを駆動するモータ駆動装置と、を備えた制御システムにおいて、
前記制御装置は前記異常検出装置付きエンコーダからの異常信号を検出し、異常状態に応じて前記モータを制御することを特徴とする制御システム。

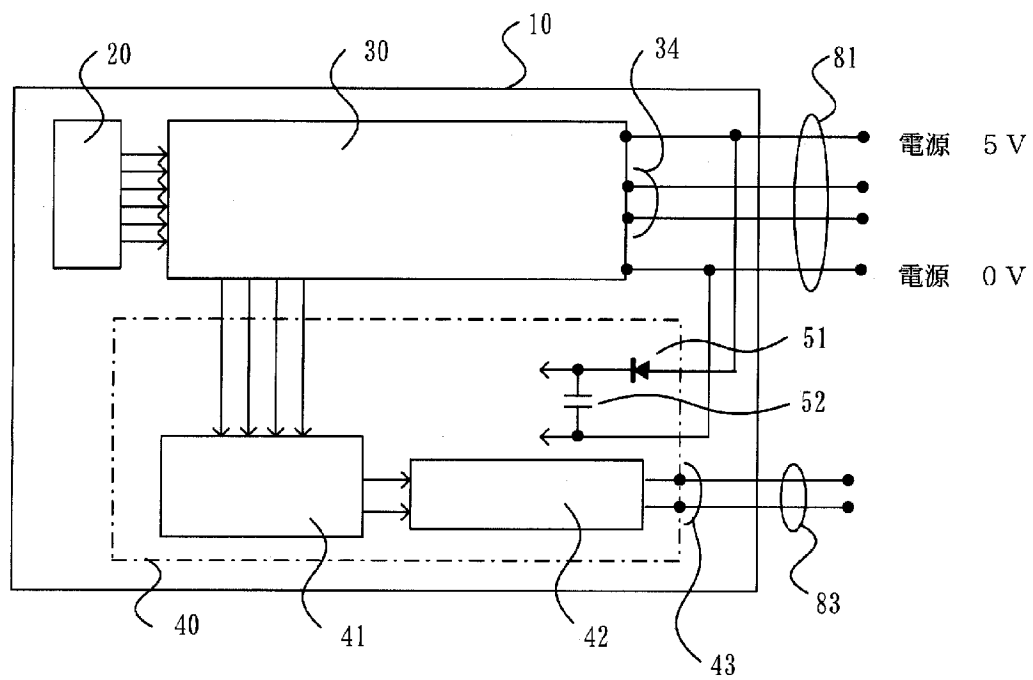
[図1]



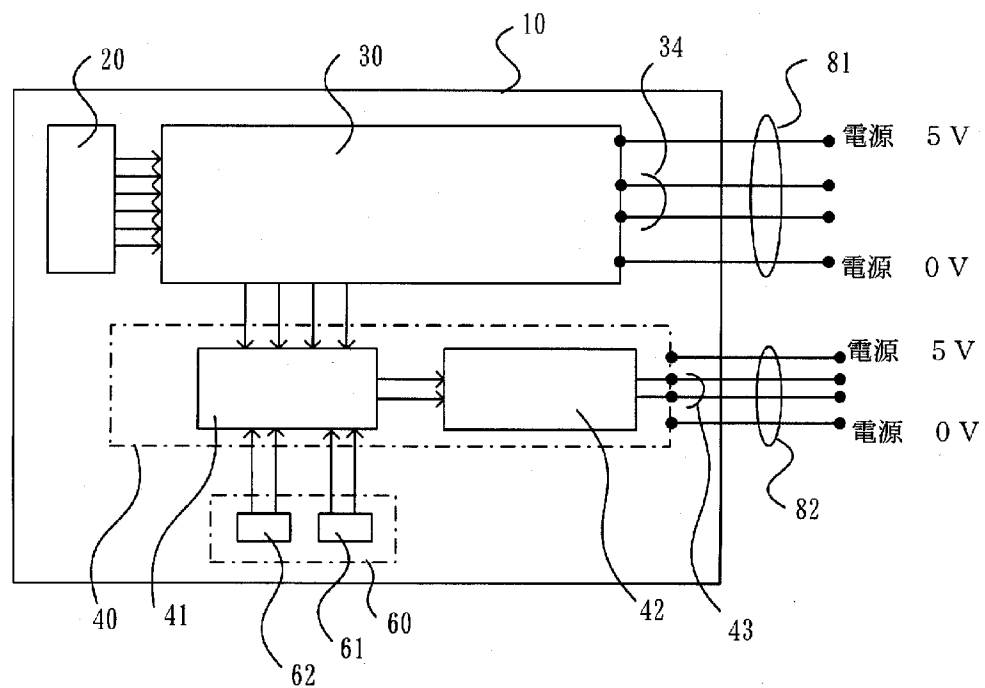
[図2]



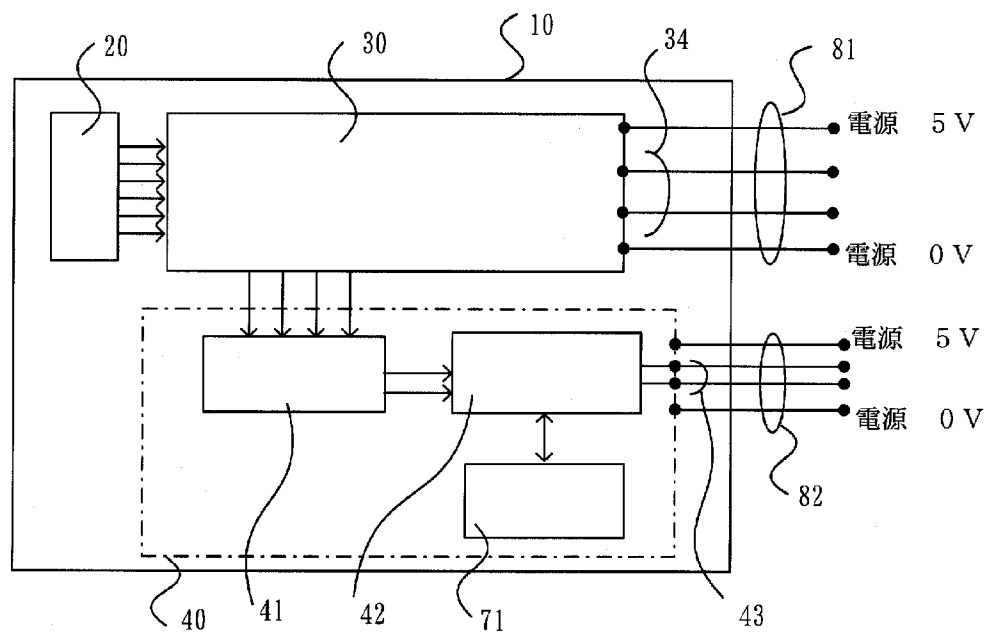
[図3]



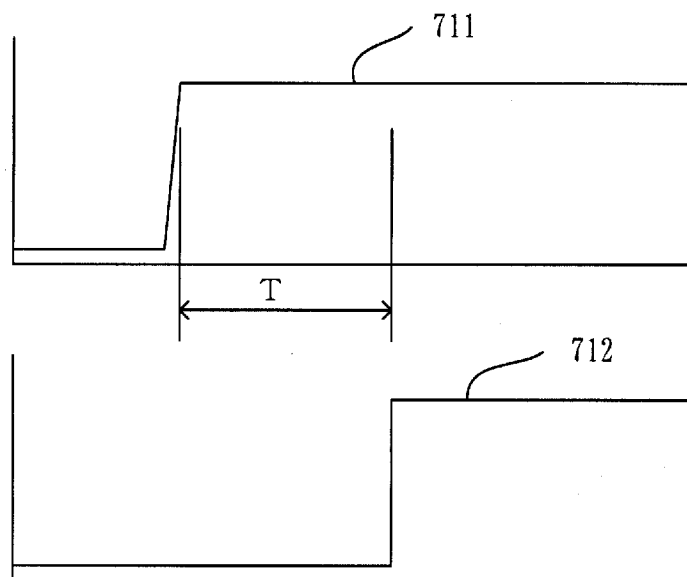
[図4]



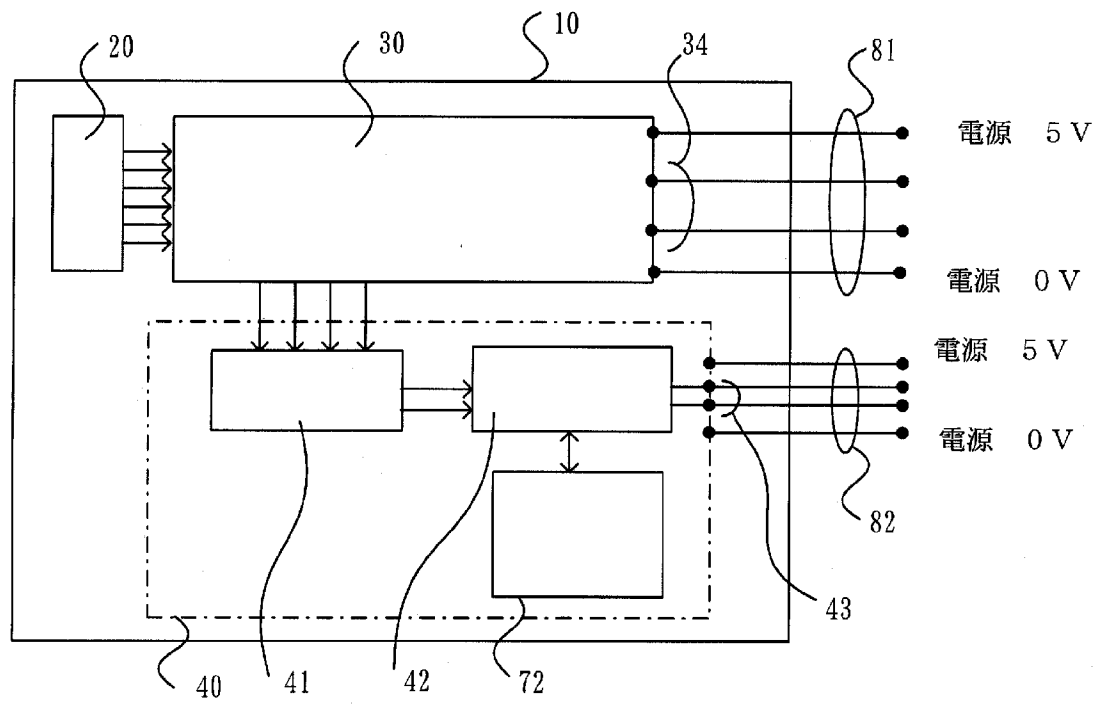
[図5]



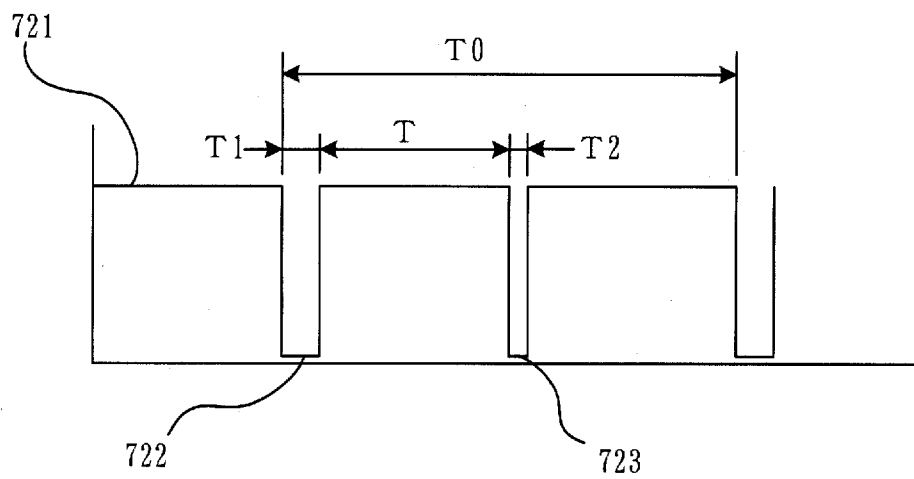
[図6]



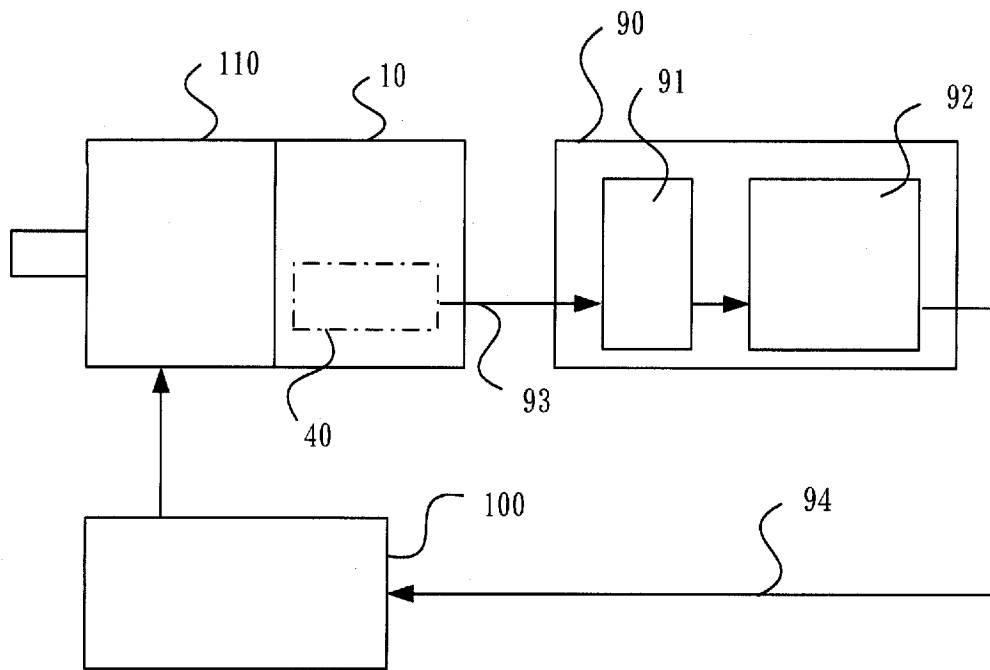
[図7]



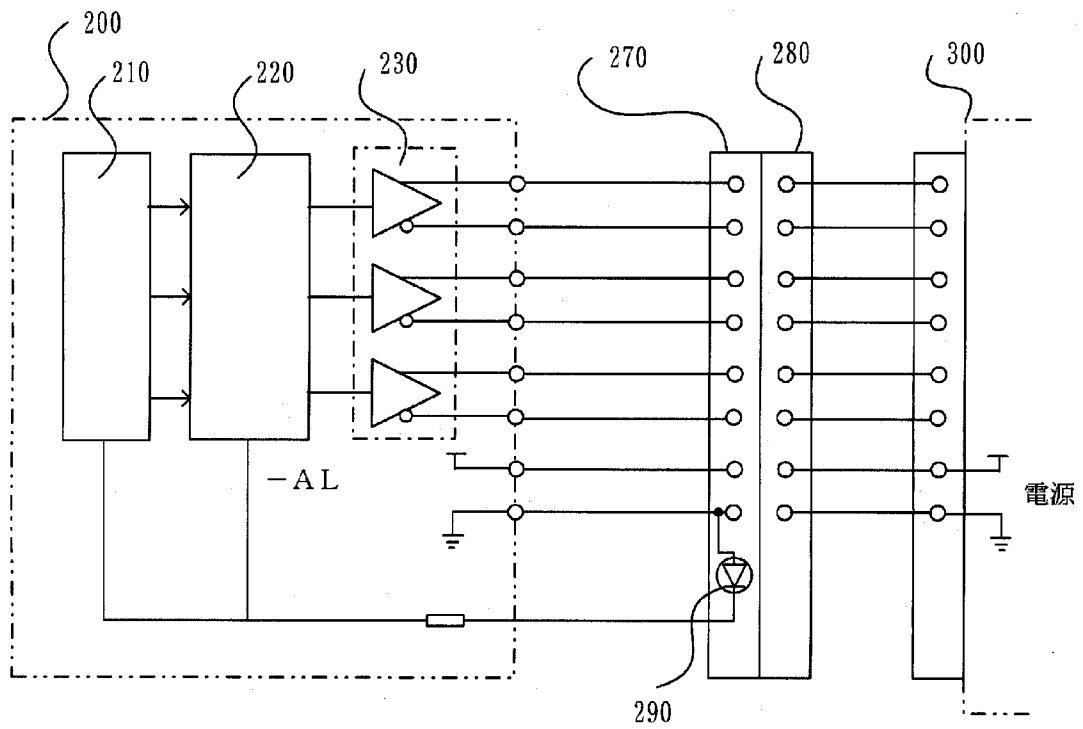
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/312812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01D5/244 (2006.01) i										
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) G01D5/244										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2006</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2006</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2006</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006							
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006							
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.								
A	JP 03-25317 A (NEC Engineering Kabushiki Kaisha), 04 February, 1991 (04.02.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-12								
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 65428/1987 (Laid-open No. 172913/1988) (Sony Magnescale Inc.), 10 November, 1988 (10.11.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-12								
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.										
<table border="0"> <tr> <td> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 </td> <td> "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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	"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 "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 "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 "&" document member of the same patent family						
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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	"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 "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 "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 "&" document member of the same patent family									
Date of the actual completion of the international search 20 July, 2006 (20.07.06)		Date of mailing of the international search report 01 August, 2006 (01.08.06)								
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer								
Facsimile No.		Telephone No.								

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/312812

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 2000-339196 A (NEC Corp.), 08 December, 2000 (08.12.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G01D5/244(2006. 01) i			
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（I P C）） Int.Cl. G01D5/244			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 6 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 6 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 6 年			
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
A	J P 0 3 - 2 5 3 1 7 A（日本電気エンジニアリング株式会社） 1 9 9 1 . 0 2 . 0 4、全文、全図（ファミリーなし）		1 - 1 2
A	日本国実用新案登録出願 6 2 - 6 5 4 2 8 号（日本国実用新案登録 出願公開 6 3 - 1 7 2 9 1 3 号）の願書に添付された明細書及び図 面の内容を撮影したマイクロフィルム（ソニーマグネスケール株式 会社）1 9 8 8 . 1 1 . 1 0、全文、全図（ファミリーなし）		1 - 1 2
A	J P 2 0 0 0 - 3 3 9 1 9 6 A（日本電気株式会社）2 0 0 0 . 1 2 . 0 8、全文、全図（ファミリーなし）		1 - 1 2
☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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」国際出願日前の出願または特許であるが、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 2 0 . 0 7 . 2 0 0 6		国際調査報告の発送日 0 1 . 0 8 . 2 0 0 6	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 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） 井 上 昌 宏 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 1 6	2 F 9 5 0 4