



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I558983 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：100139086 (22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 27 日

(51)Int. Cl. : G01D5/245 (2006.01)

(30)優先權：2011/07/29 世界智慧財產權組織 PCT/JP2011/067490

(71)申請人：三菱電機股份有限公司(日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)  
日本(72)發明人：大村陽一 OMURA, YOICHI (JP)；社本庫宇祐 SHAMOTO, KOSUKE (JP)；岡室  
貴士 OKAMURO, TAKASHI (JP)；長谷川倫康 HASEGAWA, NORIYASU (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

JP 2005-345375A

Richard C. Kavanagh, "Probabilistic Learning Technique for Improved Performance of Servosystems with Incremental Encoder Feedback, Proceedings of the IEEE International Symposium on Industrial Electronics June 1996, vol. 1, p.p. 314-319.

審查人員：莊榮昌

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：7 共 24 頁

(54)名稱

編碼器

ENCODER

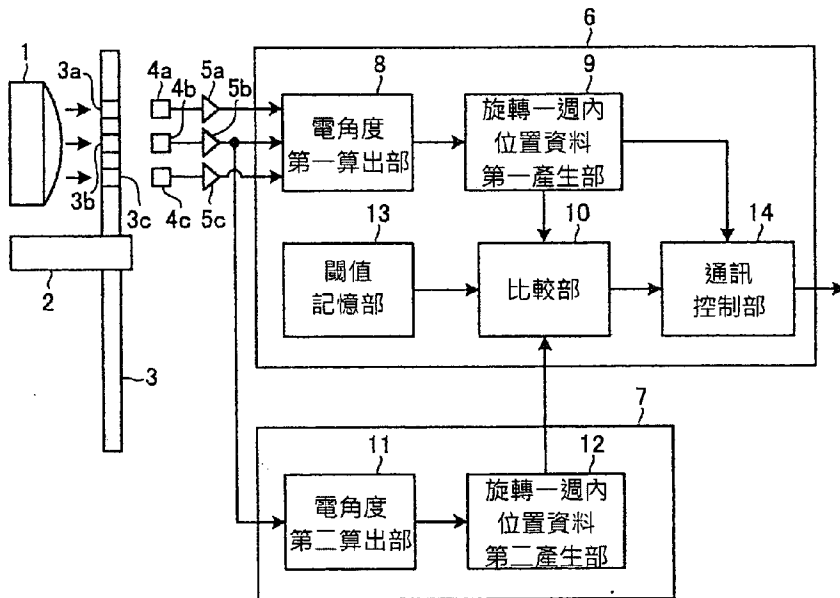
(57)摘要

本發明提供一種有關用以不增設位置偵測訊號而儘可能高精確度的偵測故障之編碼器，係具備：複數個系統之位置偵測訊號產生系統(光源 1、軌道 3a 至 3c、受光元件單元 4a 至 4c)，係各自產生作為不同週期的位置偵測訊號之電訊號；電角度第 1 算出部 8 及旋轉 1 週內位置資料第一產生部 9，依據複數系統的位置偵測訊號產生系統各自產生之位置偵測訊號算出第 1 位置資料而發揮第一演算部之功能；電角度第 2 算出部 11 及旋轉 1 週內位置資料第二產生部 12，依據較第 1 演算部少之系統的位置偵測訊號產生系統產生之電訊號算出第 2 位置資料而發揮第二演算部之功能；以及比較部 10，作為故障判定部而依據第一位置資料與第二位置資料之比較來判定自身編碼器故障與否。

This invention provides an encoder capable of accurately detecting a failure without adding a position detecting signal. The encoder has a plurality of position detecting signal generating systems (a light source 1, tracks 3a~3c, and light receiving element units 4a~4c) for respectively generating electric signals as position detecting signals having different periods, a first electrical angle computing unit 8 and a first position-in-one-rotation data producing unit 9 acting as a first computing unit for computing a first positional data according to the position detecting signals respectively generated by the plurality of position detecting signal generating systems, a second electric angle computing unit 11 and a second position-in-one rotation data producing unit 12 as a second computing unit for computing second positional data according to the electric signals generated by the position detection signal generating systems containing less members of

system than the first computing unit, and a comparing unit 10 acting as a failure judging unit for judging, according to the comparison of the first positional data and the second positional data, whether or not the encoder itself has a failure.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

- 1 . . . 光源
- 2 . . . 旋轉軸
- 3 . . . 旋轉板
- 3a、3b、3c . . . 軌道
- 4a、4b、4c . . . 受光元件單元
- 5a、5b、5c . . . 放大電路
- 6、7 . . . MCU
- 8 . . . 電角度第一算出部
- 9 . . . 旋轉一週內位置資料第一產生部
- 10 . . . 比較部
- 11 . . . 電角度第二算出部
- 12 . . . 旋轉一週內位置資料第二產生部
- 13 . . . 閾值記憶部
- 14 . . . 通訊控制部



# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100179086

※申請日：100. 10. 27 ※IPC 分類：G01D 5/245 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

編碼器

ENCODER

## 二、中文發明摘要：

本發明提供一種有關用以不增設位置偵測訊號而儘可能高精確度的偵測故障之編碼器，係具備：複數個系統之位置偵測訊號產生系統（光源 1、軌道 3a 至 3c、受光元件單元 4a 至 4c），係各自產生作為不同週期的位置偵測訊號之電訊號；電角度第 1 算出部 8 及旋轉 1 週內位置資料第一產生部 9，依據複數系統的位置檢測訊號產生系統各自產生之位置檢測訊號算出第 1 位置資料而發揮第一演算部之功能；電角度第 2 算出部 11 及旋轉 1 週內位置資料第二產生部 12，依據較第 1 演算部少之系統的位置偵測訊號產生系統產生之電訊號算出第 2 位置資料而發揮第二演算部之功能；以及比較部 10，作為故障判定部而依據第一位置資料與第二位置資料之比較來判定自身編碼器故障與否。

### 三、英文發明摘要：

This invention provides an encoder capable of accurately detecting a failure without adding a position detecting signal. The encoder has a plurality of position detecting signal generating systems (a light source 1, tracks 3a~3c, and light receiving element units 4a~4c) for respectively generating electric signals as position detecting signals having different periods, a first electrical angle computing unit 8 and a first position-in-one-rotation data producing unit 9 acting as a first computing unit for computing a first positional data according to the position detecting signals respectively generated by the plurality of position detecting signal generating systems, a second electric angle computing unit 11 and a second position-in-one rotation data producing unit 12 as a second computing unit for computing second positional data according to the electric signals generated by the position detection signal generating systems containing less members of system than the first computing unit, and a comparing unit 10 acting as a failure judging unit for judging, according to the comparison of the first positional data and the second positional data, whether or not the encoder itself has a failure.

## 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|          |                |
|----------|----------------|
| 1        | 光源             |
| 2        | 旋轉軸            |
| 3        | 旋轉板            |
| 3a、3b、3c | 軌道             |
| 4a、4b、4c | 受光元件單元         |
| 5a、5b、5c | 放大電路           |
| 6、7      | MCU            |
| 8        | 電角度第一算出部       |
| 9        | 旋轉一週內位置資料第一產生部 |
| 10       | 比較部            |
| 11       | 電角度第二算出部       |
| 12       | 旋轉一週內位置資料第二產生部 |
| 13       | 閾值記憶部          |
| 14       | 通訊控制部          |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無化學式。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種演算於旋轉體之旋轉 1 週內的位置之編碼器 (encoder)。

### 【先前技術】

作為用以偵測編碼器的故障之技術，於專利文獻 1 係揭示有以下技術：比較自位置偵測訊號 PA、PB 的脈衝 (pulse) 數與電動機 (motor) 極數 P 推算之磁極位置及實際的磁極位置資料 (data) PU、PV、PW，並於該位置之差落在容許範圍外時則判定為故障。

(先前技術文獻)

(專利文獻)

專利文獻 1：日本特開平 9-105644 號公報

### 【發明內容】

(發明欲解決之課題)

然而，由於磁極位置資料之目的並非使用於位置偵測，故一般而言，解析力較位置檢測訊號為低。因此，上述以往之技術，係有故障偵測精確度較低之問題。

再者，為達成故障偵測之目的亦可考慮增設位置偵測訊號之構成，惟採用該種構成時，不僅產生需要對每個增設之位置偵測訊號追加偵測系統等的硬體 (hardware)，亦產生需要對增設之位置偵測訊號設定用以將振幅與補償 (offset) 補正為理想值的補正係數，因此於製造面有缺點 (demerit) 變大之問題。

本發明為有鑑於前述之問題而研發成者，其目的為獲致不增設位置偵測訊號而可儘可能高精度的偵測出故障之編碼器。

(解決課題的手段)

為解決上述問題並達成目的，本發明為一種演算旋轉體旋轉 1 週內位置之編碼器，係具備以下特徵：複數個系統之位置偵測訊號產生系統，各自產生週期不同之前述旋轉體之位置偵測訊號；第一演算部，依據前述複數個系統的位置偵測訊號產生系統各自產生之位置偵測訊號算出第一旋轉 1 週內位置；第二演算部，依據較前述第一演算部少之系統的位置偵測訊號產生系統產生之位置偵測訊號算出第二之旋轉 1 週內位置；以及故障判定部，依據比較前述第一之旋轉一週內位置與前述第二之旋轉一週內位置來判定編碼器自身故障與否。

(發明之效果)

本發明之編碼器係為，可依據已存在之複數個位置偵測訊號中的一部份之位置偵測訊號產生用以偵測故障之比較用的位置資料，因而可達到不增設位置偵測訊號而可儘可能高精度地偵測出故障之效果。

【實施方式】

以下依據圖式詳細說明本發明之編碼器之實施形態。並且，本發明係為不被此實施形態限定者。

(實施形態)

第一圖係為本發明之實施形態之編碼器的構成之示

意圖。如圖所示，本實施形態之編碼器係具備：光源 1、作為馬達的旋轉體之旋轉軸 2、安裝於旋轉軸 2 之具有形成有三個軌道（軌道 3a、3b、3c）之標尺（scale）之旋轉板 3、以及受光元件單元（unit）4a 至 4c。光源 1 係採用例如 LED，光源 1 放射之光線係入射至各軌道 3a 至 3c。射入各軌道 3a 至 3c 之光線，藉由各軌道 3a 至 3c 而被調制，並射入至各受光元件單元 4a 至 4c。受光元件單元 4a 至 4c 係藉由光電變換將入射之光變換為電訊號（位置偵測訊號）。

第 2 圖係為說明光源 1 與軌道 3a 至 3c 以及受光元件單元 4a 至 4c 之間之位置關係之圖。並且，於此為避免繁雜，係分別舉軌道 3a 至 3c 之軌道 3a 與受光元件單元 4a 至 4c 之受光元件單元 4a 作為代表說明。如圖所式，於光源 1 之光軸上係配置有軌道 3a 與受光元件單元 4a，並形成為來自軌道 3a 之透射光入射至受光元件單元 4a。軌道 3a 係構成為，透射光線之透光部與遮蔽光線之遮光部於旋轉方向交互設置。透光部與遮光部係以依標尺之旋轉而使透射光之強度依  $\sin$  波而產生變化之方式例如依據 PWM（脈衝寬度調制，pulse width modulation）方式而配置，受光元件單元 4a 係自入射光線產生依  $\sin$  波而變化之電訊號。

自軌道 3a 至 3c 因標尺的旋轉 1 週而產生之電訊號之週期係各不相同。第 3 圖係為說明受光元件單元 4a 至 4c 依據來自軌道 3a 至 3c 之透射光線產生之電訊號之圖。如



圖所示，受光元件單元 4a 係可於標尺每旋轉 1 週產生 1 週期（1 波）之訊號。受光元件單元 4b 係可於標尺每旋轉 1 週產生 16 週期（16 波）之訊號。受光元件單元 4c 係可於標尺每旋轉 1 週產生 256 週期（256 波）之訊號。

亦即，由光源 1、軌道 3a、與受光元件單元 4a；光源 1、軌道 3b、與受光元件單元 4；以及光源 1、軌道 3c、與受光元件單元 4c 分別所構成之位置偵測訊號產生系統各自產生之位置偵測訊號之週期係不相同。於此係定義由光源 1、軌道 3a、與受光元件單元 4a 所構成之位置偵測訊號產生系統為一個系統，並定義由光源 1、軌道 3b、與受光元件單元 4b 所構成之位置偵測訊號產生系統，以及由光源 1、軌道 3c、與受光元件單元 4c 所構成之位置偵測訊號產生系統各自為不同的系統。

回到第 1 圖，來自受光元件單元 4a 至 4c 之電訊號，係藉由放大電路 5a 至 5c 各自放大，放大後之各電訊號係輸入至微電腦單元（Micro Computer Unit）（MCU）6。MCU6 係具備：電角度第一算出部（電角度算出部）8；旋轉 1 週內位置資料產生部（旋轉 1 週內位置產生部）9；比較部（故障偵測部）10；閾值記憶部 13；以及通訊控制部 14。並且，MCU6 係具備，CPU（中央處理單元，Central Processing Unit），ROM（唯讀記憶體，Read Only Memory），RAM（隨機存取記憶體，Random Access Memory），I/O（輸入輸出介面），並藉由於 CPU 執行儲存於 ROM 內之預定程式（program）實現上述的功能構成

部（電角度第一算出部 8、旋轉 1 週內位置資料第一產生部 9、比較部 10 以及通訊控制部 14）之功能。並且，可於 ROM 上確保閾值記憶部 13，並預先設定閾值（於後述）於閾值記憶部 13。再者，可於 RAM 上確保閾值記憶部 13，並於動作開始時等預定之時機（timing）使閾值自外部輸入至閾值記憶部 13。

電角度第一算出部 8 係依據經由放大電路 5a 至 5c 輸入之來自受光元件單元 4a 至 4c 之電訊號，而算出每個軌道的電角度。於此，所謂電角度，係指於正弦波一週期變為 360 度（即  $2\pi$  弧度（radian））之訊號。例如 16 波訊號之情形，標尺每以機械角度為  $360/16=22.5$  度旋轉即產生 1 週期份之電角度。

第 4 圖係為軌道 3a 至 3c 所示之機械角度與電角度第一算出部 8 產生的電角度之關係之示意圖。如圖所示，係自軌道 3a 之電訊號產生與機械角度一對一對應之電角度。於機械角度旋轉 1 週之間係自軌道 3b 之電訊號產生旋轉 16 周之電角度。於機械角度旋轉 1 週之間係自軌道 3c 產生旋轉 256 週之電角度。

並且，為使電角度第一算出部 8 可高精確度地求出電角度係可，於各軌道 3a 至 3c 各自形成 2 種之模式（pattern）俾使 sin 波（PA）以及 cos 波（PB）可一同形成，並為於受光元件單元 4a 至 4c 自各 2 種模式之透射光產生 2 個電訊號，亦可使其具備受光元件行列（array）。據此，電角度第一算出部 8 使 sin 波之電訊號之值除以 cos 波之電訊

號之值所得之值作用於  $\arctan$  函數就可藉此求得電角度，並與使  $\sin$  波之電訊號作用於  $\arcsin$  函數來求取電角度之情形相比可高精確度地求電角度。

再者，如前述，各個位置偵測訊號產生系統，雖係需要設定補正振幅與補償為理想值之補正係數，惟每個位置偵測訊號產生系統的補正係數係可預先設定於電角度第一算出部 8。並且，後述之電角度第二算出部 11 雖演算軌道 3b 之電角度，惟亦可預先設定軌道 3b 之補正係數於電角度第二算出部 11。軌道 3b 之補正係數可於電角度第一算出部 8 與電角度第二算出部 11 共用一事係不復提。

旋轉 1 週內位置資料第一產生部 9 係合成電角度第一產生部 8 產生之軌道 3a 至 3c 之電角度，進而產生旋轉 1 週內之位置資料。

第 5 圖係為說明旋轉 1 週內之位置資料第一產生部 9 合成電角度之態樣之圖。於此作為一例，係假設軌道 3a 至 3c 的電角度各記述有 10 位元 (bit) 之解析力，藉由電角度合成可得 18 位元之解析力之位置資料。

如第 5 圖所示，軌道 3a 之電角度、軌道 3b 之電角度以及軌道 3c 之電角度係各自具有將位置資料的 MSB (最大有效位元 Most Significant Bit)、自 MSB 開始的第 5 位元以及自 MSB 開始的第 9 位元作為各最大有效位元之合計 10 位元之資料。旋轉 1 週內位置資料第一產生部 9，係自軌道 3a 之電角度取得自 MSB 至第 4 位元為止之資料，係自軌道 3b 之電角度取得自第 5 位元至第 8 位元為止之資

料，係自軌道 3c 之電角度取得自第 9 位元至第 18 位元為止之資料，並產生位置資料。各軌道之電角度係為上位位元較下位位元之偵測精確度為高。如上述，於最後可獲致保證有具高解析力且不論任何位元皆有高偵測精確度之位置資料。

回到第 1 圖，軌道 3a 的放大後之電訊號係被分歧為二個，分歧目的地為各自輸入至 MCU6 及 MCU7。輸入至 MCU6 之電訊號係如上述，用於旋轉 1 週內位置資料第一產生部 9 的產生位置資料。輸入至 MCU7 之電訊號係有別於前述位置資料，用於產生故障偵測用的位置資料。以下，係將旋轉 1 週內位置資料第一產生部 9 所產生之位置資料稱為第一位置資料，將於 MCU7 所產生之位置資料稱為第二位置資料。

MCU7 係具備電角度第二算出部 11 以及旋轉 1 週內位置資料第二產生部 12。並且，MCU7 與 MCU6 相同具備有 CPU、ROM、RAM 以及 I/O，藉由 CPU 執行儲存於 ROM 內之預定程式實現電角度第二算出部 11 與旋轉 1 週內位置資料第二產生部 12 之功能。

電角度第二算出部 11 係自放大電路 5b 送來之軌道 3b 之電訊號算出軌道 3b 之電角度。軌道 3b 之電角度係可與電角度第一算出部 8 算出之軌道 3b 之電角度相同，亦可記述有與電角度第一算出部 8 算出之軌道 3b 之電角度不同之位元數（例如 14 位元）。

旋轉 1 週內位置資料第二產生部 12 係依據軌道 3b 之

電角度產生第二位置資料。

第 6 圖係為旋轉 1 週內位置資料第二產生部 12 自軌道 3b 之電角度產生第二位置資料之態樣之示意圖。係如前述，軌道 3b 之電角度旋轉 16 週相當於機械角度旋轉 1 週。因此，如圖所示，電角度第二算出部係計數 (count) 電角度的旋轉累積數而產生計數值，並依據計數值與自輸入之電訊號所產生之軌道 3b 之電訊號來產生第二位置資料。亦即，電角度第一算出部 8 雖係自軌道 3a 之電角度取得上位 4 位元並產生第 1 位置資料，惟電角度第 2 算出部 11 係藉由計數軌道 3b 之電角度之旋轉數取得第二位置訊號的上位 4 位元。並且，電角度第二算出部 11 可於計數值到達 16 時零位重置 (zero reset) 計數值，亦可不零位重置計數值而僅使用計數值的下位 4 位元。

MCU6 所具備之比較部 10 係依據第一位置資料與第二位置資料之差分以及預先儲存於閾值記憶部 13 之閾值之比較，執行編碼器自身之故障偵測。具體而言，比較部 10 於第一位置資料與第二位置資料之差分未超過前述閾值之情形，係通知未偵測出故障之通知內容至通訊控制部 14，而於第一位置資料與第二位置資料之差分超過前述閾值之情形，係通知偵測出故障之通知內容至通訊控制部 14。

通訊控制部 14 係於第一位置資料附加自前述比較部 10 接收到之通知並產生串列通訊資料，且傳送產生出之串列通訊資料至外部的控制機器。接收到串列通訊資料之控

制機器，係藉由參照包含於該接收到之訊號之通知，可判定本編碼器故障與否。

並且，於上述之說明，雖係說明了以第二位置資料作為故障偵測用，而第一位置資料作為傳送至外部的控制機器者，惟亦可使之為將第一位置資料作為故障偵測用，而傳送第二位置資料至外部。再者，亦可產生複數個故障偵測用位置資料，並依據比較第一位置資料與複數個故障偵測用之位置資料來偵測故障。於產生複數個故障偵測用的位置資料之情形，比較部 10 係可為即便有一個故障偵測用的位置資料與第一位置資料之差分超過閾值時，即發佈偵測出故障之通知內容，亦可為於故障偵測用的位置資料與第一位置資料之差分有二個以上超過閾值時發佈偵測出故障之通知內容。再者，亦可構成為，於二個以上之故障偵測用的位置資料一致，且該二個以上故障偵測用的位置資料與第一位置資料之差分為閾值以上之情形，係傳送該二個故障偵測用的位置資料至外部。

再者，用以產生第一位置資料之功能構成部（電角度第一算出部 8，旋轉一週內位置資料第一產生部 9）與用以產生第二位置資料之功能構成部（電角度第二算出部 11，旋轉一週內位置資料第二產生部 12）雖各自係構成為以不同之 MCU 來實現，惟如第 7 圖所示，亦可用同一之 MCU6 來實現。用以產生第一位置資料之功能構成部與用以產生第二位置資料之功能構成部藉由各自不同之 MCU 實現，可使各自的位置資料之信賴性提升，結果係使故障判定結

果之可靠性提升。再者，實施形態之編碼器的功能構成部雖為使用 MCU 而得以實現，惟功能構成部之一部份或全部亦可藉由硬體電路來實現。

再者，雖係以依據軌道 3b 之電訊號產生第二位置資料之方式來說明，惟亦可為依據軌道 3a 或軌道 3c 之電訊號產生。依據軌道 3a 之電訊號產生之情形，旋轉一週內位置資料第二產生部 12 可使電角度第二算出部產生之電角度直接作為第二位置資料輸出。再者，亦可藉由合成軌道 3a 至 3c 之電訊號中之任二者來產生第二位置資料。

再者，雖係使軌道 3a 至 3c 作為具有可得到 sin 波之電訊號之模式者來說明，惟亦可構成為具備可得到如 M 序列亂數編碼等之以 0、1 之二元編碼表示之序列編碼之模式。於該情形，電角度第一算出部 8 以及電角度第二算出部 11 亦可構成為解碼接收之電訊號並各自算出電角度。

再者，雖以具備具有 1 波、16 波及 256 波的週期之軌道來說明，惟軌道之數量及週期係非被以上之說明限定者。

再者，位置偵測訊號（電訊號）之產生方式，雖係以採用使用光源 1 與受光元件單元 4a 至 4c 之光學式產生方式來說明，惟亦可為採用磁力式或電磁感應式之產生方式。再者，亦可使其為依每個軌道以不同之產生方式產生位置偵測訊號。例如磁力式之產生方式不易被溫度干擾，而光學式產生方式不易被磁場干擾。藉由依各軌道採用不同之產生方式，並組合各個優點，係可更進一步的提升可靠性。

再者，雖未特別提及來自比較部 10 之第一位置資料與第二位置資料之比較頻度，惟可使之為於第一位置資料（或第二位置資料）的每個演算週期執行比較，亦可為於每複數個演算週期執行比較。

再者，雖以第一位置資料與第二位置資料作為旋轉一週內位置資料，並於比較部 10 實施比較，惟藉由旋轉一週內位置資料第一產生部 9 與旋轉一週內位置資料第二產生部 12 皆計數旋轉數之累積數係可達成比較多旋轉數。

再者，於通訊控制部 14 雖使收信自比較部 10 的通知附加至第一資料而產生序列通訊資料，惟亦可使收信自比較部 10 的通知附加至第二資料而產生序列通訊資料，亦或可構成為不包含第一資料或第二資料而產生包含收信自比較部 10 的通知之序列通訊資料。

如上所述，根據本發明之實施形態，係構成為具備：各自產生作為周期不同位置偵測訊號之電訊號之複數個系統之位置偵測訊號產生系統（光源 1，軌道 3a 至 3c，受光元件單元 4a 至 4c）；依據複數個系統的位置偵測訊號產生系統各自產生之位置偵測訊號而算出第一位置資料之發揮第一演算部功能之電角度第一算出部 8 以及旋轉一週內位置資料第一產生部 9；依據較第一演算部為少之系統之位置偵測訊號產生系統所產生之電訊號而算出第二位置資料之發揮第二演算部功能之電角度第二算出部 11 及旋轉一週內位置資料第二產生部 12；以及依據第一位置資料與第二位置資料之比較判定編碼器自身故障與否之作為故障



判定部之比較部 10，藉此係可依據用以偵測位置之訊號來產生用以偵測故障之比較用之位置資料，且成為可自己存在之複數個位置偵測訊號不另新增設的位置偵測訊號而可執行故障偵測。據此，即成為可不增設位置偵測訊號而儘可能高精確度的偵測故障。

再者，第二演算部係構成爲，係對伴隨標尺旋轉一週而產生複數週期（16 週期）的位置偵測訊號之位置偵測訊號產生系統（光源，軌道 3b、以及受光元件單元 4b）所產生之位置偵測訊號於該位置偵測訊號每旋轉一週時計數，依據該位置偵測訊號所示之電角度與該位置偵測訊號之計數值算出前述第二之旋轉一週內位置，因此，可依據比較各個以不同手法所產生之位置資料來執行故障偵測，藉此可提升故障偵測之可靠性。

並且，第二演算部係可依據，伴隨標尺旋轉一週而產生一週期的位置偵測訊號之位置偵測訊號發生系統（光源 1、軌道 3a、以及受光元件單元 4a）所產生之位置偵測訊號來產生第二位置資料。藉此，於該位置偵測訊號就不需要於每旋轉一週即計數，與依據伴隨標尺旋轉一週而產生複數週期的位置偵測訊號之位置偵測訊號產生系統所產生之位置偵測訊號來算出第二位置資料之情形相比可達成以較簡單之構成來執行故障偵測。

再者，比較部 10 係構成爲，於第一位置資料與第二位置資料的差分超過預先設定的閾值之情形，判定編碼器自身爲故障，而於前述差分未超過前述閾值之情形，係判

定編碼器自身未故障，藉此可高精確度地偵測故障。

**【圖式簡單說明】**

第 1 圖係為本發明的實施形態之編碼器的構成例之示意圖；

第 2 圖係為說明光源與軌道與受光元件單元之間之位置關係之圖；

第 3 圖係為說明受光元件單元依據來自軌道的透射光而產生電訊號之圖；

第 4 圖係為軌道所示的機械角度與電角度第一算出部所產生的電角度之關係之示意圖；

第 5 圖係為說明旋轉 1 週內位置資料第一產生部合成電角度之態樣之圖；

第 6 圖係為旋轉 1 週內位置資料第二產生部產生第二位置資料之態樣之示意圖；

第 7 圖係為本發明之實施形態之編碼器之別的構成例之示意圖。

**【主要元件符號說明】**

|          |        |
|----------|--------|
| 1        | 光源     |
| 2        | 旋轉軸    |
| 3        | 旋轉板    |
| 3a、3b、3c | 軌道     |
| 4a、4b、4c | 受光元件單元 |
| 5a、5b、5c | 放大電路   |
| 6、7      | MCU    |

- 8 電角度第一算出部
- 9 旋轉一週內位置資料第一產生部
- 10 比較部
- 11 電角度第二算出部
- 12 旋轉一週內位置資料第二產生部
- 13 閾值記憶部
- 14 通訊控制部

## 七、申請專利範圍：

1. 一種編碼器，為演算旋轉體之旋轉一週內位置者，係具備：

複數系統的位置偵測訊號產生系統，係各自產生有關週期不同之前述旋轉體之位置偵測訊號，並且該複數系統的位置偵測訊號產生系統包含有伴隨前述旋轉體旋轉一週而產生一週期之位置偵測訊號的位置偵測訊號產生系統；

第一演算部，依據前述複數系統之位置偵測訊號產生系統各自產生之位置偵測訊號來算出第一之旋轉一週內位置；

第二演算部，依據前述複數系統的位置偵測訊號產生系統中一部分之較前述第一演算部為更少之系統數的位置偵測訊號產生系統所產生之位置偵測訊號算出第二之旋轉一週內位置；以及

故障判定部，依據比較前述第一之旋轉一週內位置與前述第二之旋轉一週內位置來判定編碼器自身故障與否；其中

前述第二演算部係依據伴隨前述旋轉體旋轉一週而產生一週期之位置偵測訊號的位置偵測訊號產生系統所產生之位置偵測訊號來算出前述第二之旋轉一週內位置。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之編碼器，其中，

前述故障判定部係為，前述第一之旋轉一週內位

置與前述第二之旋轉一週內位置之差分超過預定之閾值時，判定前述編碼器自身故障，而於前述差分未超過前述預定之閾值時，判定前述編碼器自身未故障。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之編碼器，其中，

前述複數系統的位置偵測訊號產生系統中的二個位置偵測訊號產生系統，其各個位置偵測訊號產生方式係不同。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之編碼器，其中，

前述第一演算部係具備：

電角度算出部，依據前述複數系統之位置偵測訊號產生系統所各自產生之位置偵測訊號來演算每個系統的電角度；以及

旋轉一週內位置產生部，係合成前述電角度算出部演算出之每個系統的電角度而算出前述第一之旋轉一週內位置。

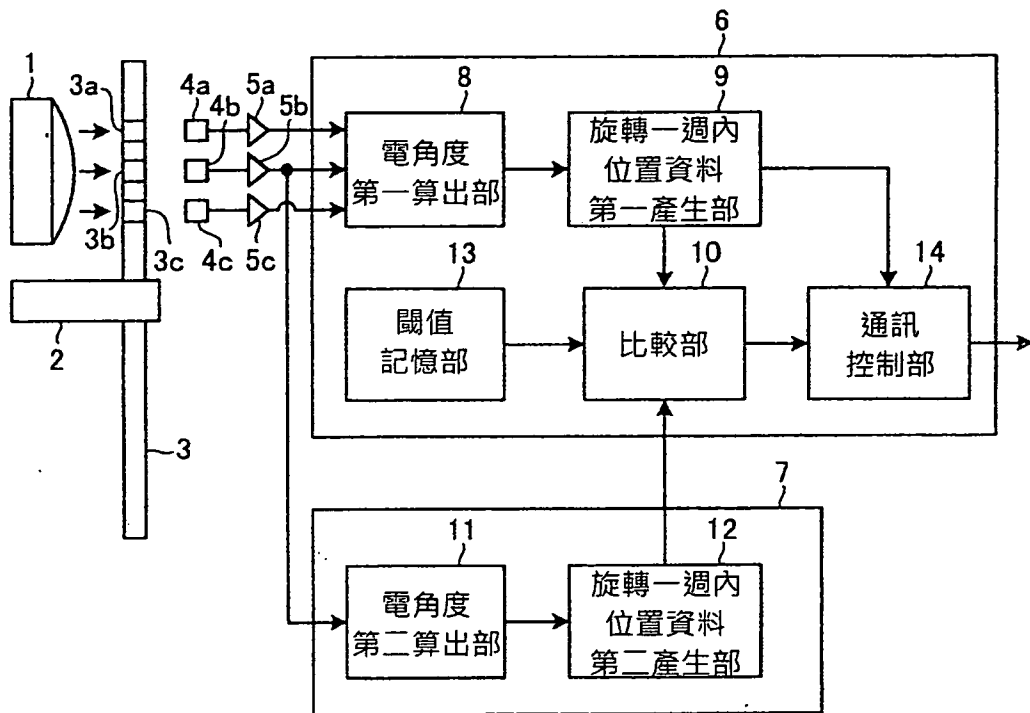
5. 如申請專利範圍第 2 項所述之編碼器，其中，

前述預定之閾值係紀錄於非揮發性之記憶體。

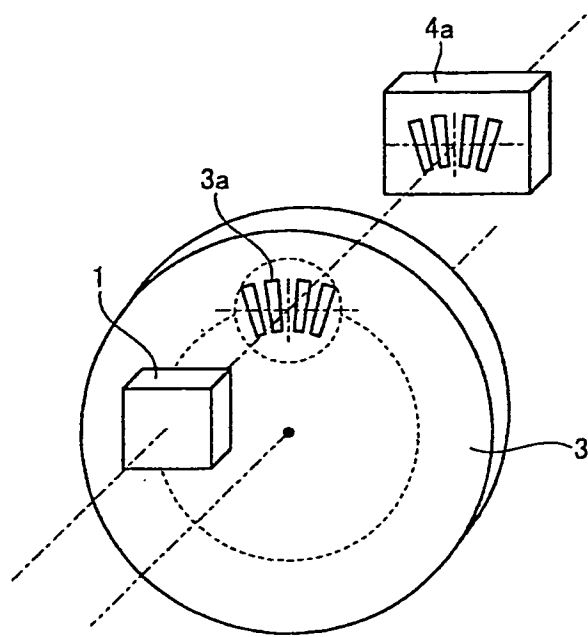
6. 如申請專利範圍第 2 項所述之編碼器，其中，

前述預定之閾值係為由外部輸入。

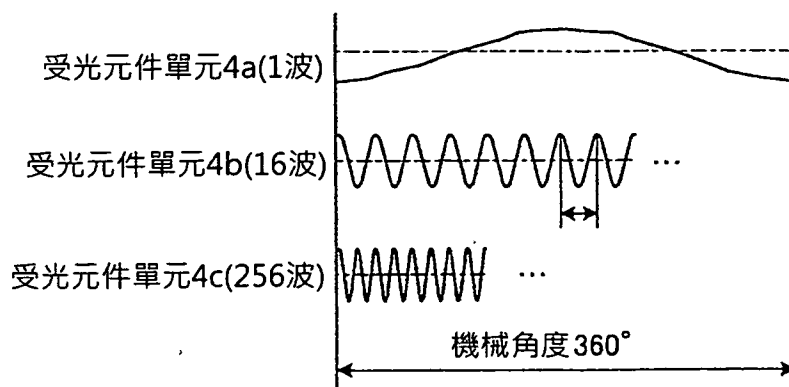
八、圖式：



第1圖

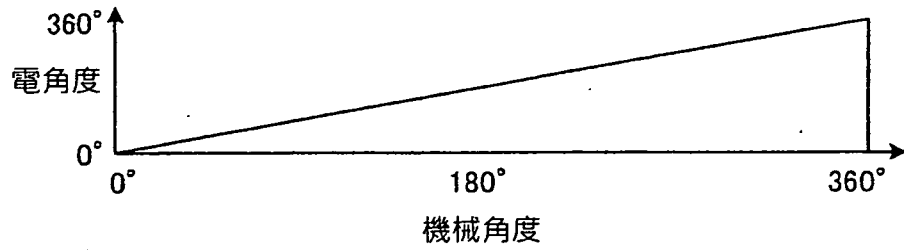


第2圖

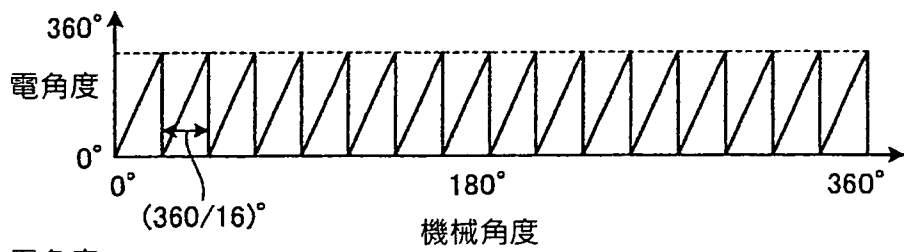


第3圖

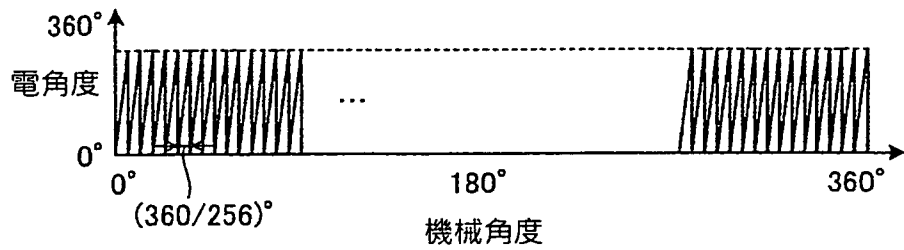
軌道3a之電角度



軌道3b之電角度

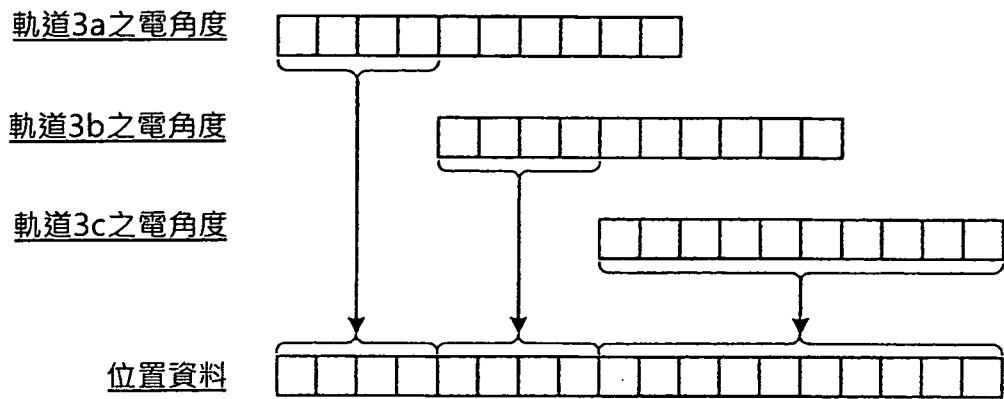


軌道3c之電角度

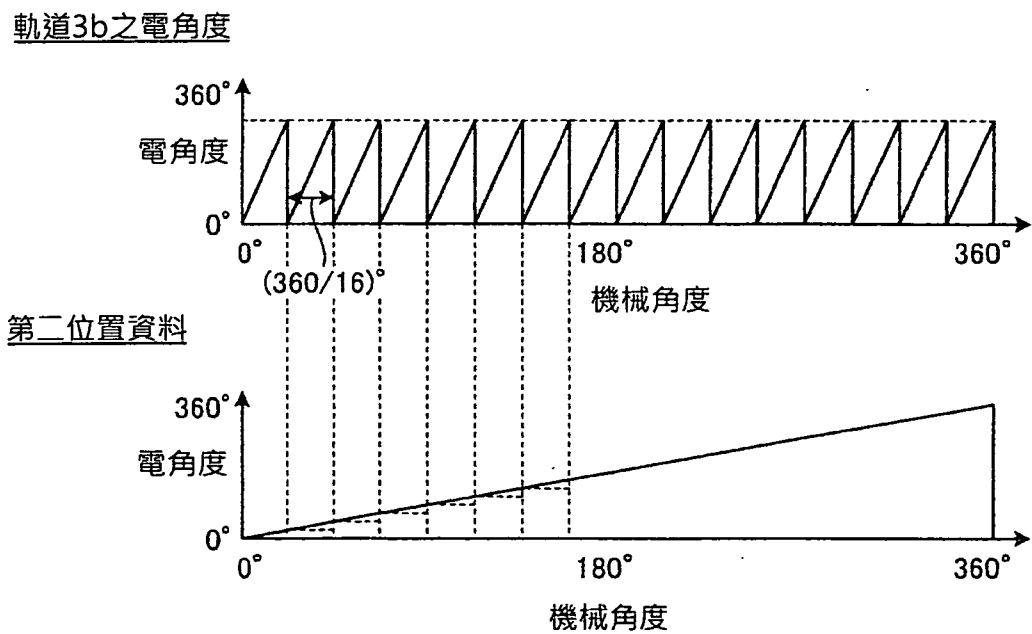


第4圖

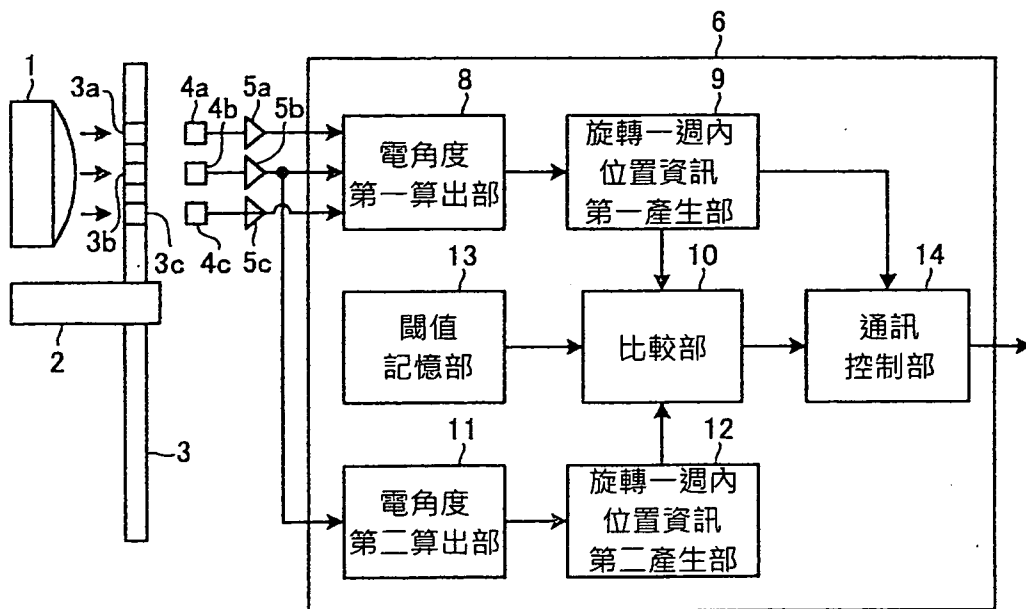




第5圖



第6圖



第7圖