201930830

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201930830 A

(43)公開日： 中華民國 108 (2019) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：107100012 (22)申請日： 中華民國 107 (2018) 年 01 月 02 日

(51)Int. Cl.： *G01D5/347 (2006.01)* *G01D5/38 (2006.01)*

(71)申請人：大銀微系統股份有限公司 (中華民國) HIWIN MIKROSYSTEM CORP. (TW)
臺中市南屯區春社里精科中路 6 號

(72)發明人：蕭恆昇 HSIAO, HENG-SHENG (TW) ；陳胤源 CHEN, YIN-YUAN (TW) ；陳燦林 CHEN, CAN-LIN (TW)

(74)代理人：高玉駿；楊祺雄

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：9 共 34 頁

(54)名稱

光學編碼感測裝置

(57)摘要

一種光學編碼感測裝置包含一光源模組、一編碼模組及一感測模組。該編碼模組受該光源模組照射。該編碼模組能相對於該光源模組作動並包括一編碼載體、一增量條碼部、一判斷條碼部及一絕對條碼部。該感測模組接收由該光源模組發出且經由該編碼模組的光線並包括一增量感測器、一判斷感測器及一絕對感測器。該增量感測器接收經由該增量條碼部的光線並輸出一增量信號，該判斷感測器接收經由該判斷條碼部的光線並輸出一判斷信號，該絕對感測器接收經由該絕對條碼部的光線並輸出一絕對信號，藉此獲得該編碼模組相對於該光源模組作動後的位置資訊。

指定代表圖：

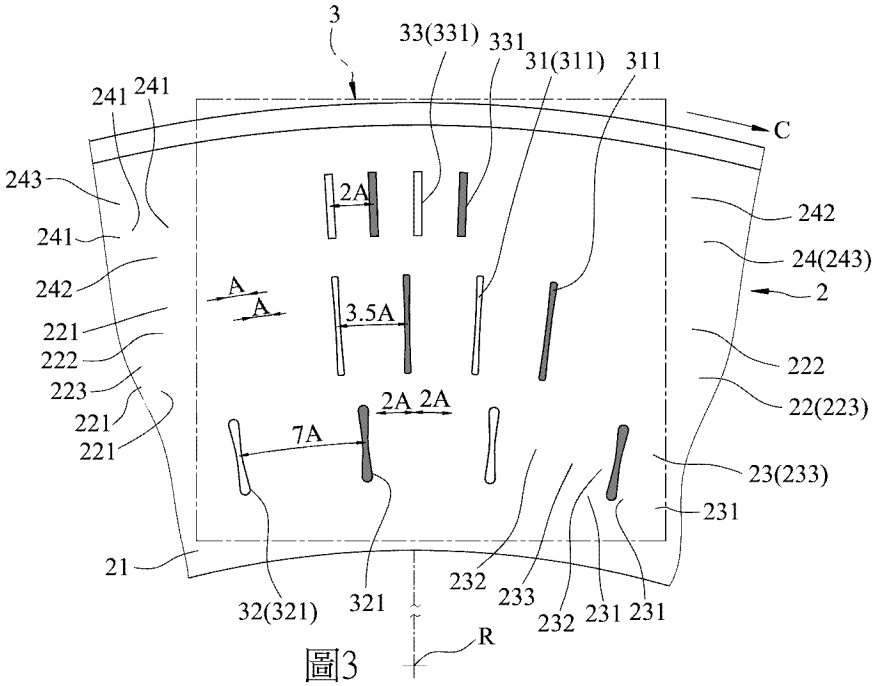


圖3

符號簡單說明：

2・・・編碼模組

21・・・編碼載體

22・・・增量條碼部

221・・・增量邊界

222・・・增量明碼區

223・・・增量暗碼區

23・・・判斷條碼部

231・・・判斷邊界

242・・・絕對明碼區

243・・・絕對暗碼區

3・・・感測模組

31・・・增量感測器

311・・・增量感光件

32・・・判斷感測器

321・・・判斷感光件

33・・・絕對感測器

232・・・判斷明碼區

233・・・判斷暗碼區

24・・・絕對條碼部

241・・・絕對邊界

331・・・絕對感光件

A・・・角距

C・・・環向

R・・・軸線

【發明說明書】

【中文發明名稱】 光學編碼感測裝置

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種位置量測（positioning measurement）裝置，特別是指一種光學編碼感測（optical encoding and sensing）裝置。

【先前技術】

【0002】一般來說，在精密設備（例如：伺服馬達）中多會利用光學編碼器（optical encoder）來量測或追蹤機械部件（例如：動子）的作動位置，以達到精確控制的目的。

【0003】現有的光學編碼器依據追隨的機械部件不同的作動方式，可分為旋轉（rotary）編碼器及線性（linear）編碼器兩種，若依據編碼方式的不同，則可分為增量型（incremental）編碼器及絕對型（absolute）編碼器兩種。其中，增量型編碼器利用正交（相位相差90°）的兩個信號解出位置的變化，而絕對型編碼器則是讀取在各角度或長度上預先設定的編碼來獲知目前的位置。

【0004】然而，增量型編碼器卻有每次皆必須重新設定原點且無法確認機械部件真正的絕對位置的缺點，而絕對型編碼器則有解析

度受限於編碼位元量的缺點，因此，現有的光學編碼器仍有可改善的空間。

【發明內容】

【0005】因此，本發明的目的，即在提供一種至少克服先前技術所述缺點的光學編碼感測裝置。

【0006】於是，本發明光學編碼感測裝置包含一光源模組、一編碼模組及一感測模組。

【0007】該光源模組受控而發出光線。

【0008】該編碼模組與該光源模組間隔設置且受該光源模組照射。該編碼模組能相對於該光源模組作動，並包括一編碼載體、一位於該編碼載體的增量條碼部、一位於該編碼載體的判斷條碼部，及一位於該編碼載體的絕對條碼部。

【0009】該感測模組接收由該光源模組發出且經由該編碼模組的光線並輸出相關於所接收到的光通量的電信號。該感測模組包括一對應該增量條碼部設置的增量感測器、一對應該判斷條碼部設置的判斷感測器，及一對應該絕對條碼部設置的絕對感測器。

【0010】該增量感測器接收經由該增量條碼部的光線並輸出一相關於所接收到的光通量的增量信號，該判斷感測器接收經由該判斷條碼部的光線並輸出一相關於所接收到的光通量的判斷信號，該絕

對感測器接收經由該絕對條碼部的光線並輸出一相關於所接收到的光通量的絕對信號。

【0011】本發明的功效在於：利用該編碼模組包括該增量條碼部、該判斷條碼部與該絕對條碼部，使該光學編碼感測裝置能藉由該絕對條碼部先得到相對粗分（open-divisional）的絕對位置資訊，再配合該增量條碼部與該判斷條碼部進一步在絕對位置上獲得相對細分（sub-divisional）的位置增量資訊，因此除了能透過該絕對條碼部獲得絕對位置的資訊且無需重新設定原點以外，還能透過該判斷條碼部及該增量條碼部有效增加該光學編碼感測裝置進行位置量測時的解析度。

【圖式簡單說明】

【0012】本發明的其他的特徵及功效，將於參照圖式的實施方式中清楚地呈現，其中：

圖 1 是本發明光學編碼感測裝置的一第一實施例的一示意圖，該第一實施例為一種透光式的旋轉編碼感測裝置；

圖 2 是一示意圖，說明該第一實施例的一編碼模組與一感測模組之間的配置情形；

圖 3 是圖 2 的一局部放大圖；

圖 4 是一波形示意圖，說明該第一實施例的一增量信號、一

判斷信號及一絕對信號隨時間變化的情形，該增量信號與該判斷信號為類比信號，該絕對信號為數位信號；

圖 5 是該第一實施例的一變化例的一示意圖，此變化例為一種反光式的旋轉編碼感測裝置；

圖 6 是該第一實施例的另一變化例的一波形示意圖，說明該增量信號、該判斷信號及該絕對信號隨時間變化的情形，在此變化例中，該增量信號、該判斷信號與該絕對信號皆為數位信號；

圖 7 是本發明光學編碼感測裝置的一第二實施例的一示意圖，該第二實施例為一種透光式的線性編碼感測裝置；

圖 8 是一示意圖，說明該第二實施例的一編碼模組與一感測模組之間的配置情形；及

圖 9 是圖 8 的一局部放大圖。

【實施方式】

【0013】在本發明被詳細描述前，應當注意在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

【0014】參閱圖1、2、3，為本發明光學編碼感測裝置的一第一實施例，該光學編碼感測裝置包含一光源模組1、一編碼模組2、一感測模組3，及一運算控制模組4。

【0015】該光源模組1受該運算控制模組4控制而發出光線。在本

第一實施例中，該光源模組1是採用發光二極體（light-emitting diode, LED）作為發光源，但不限於此。

【0016】該編碼模組2與該光源模組1間隔設置且受該光源模組1照射。該編碼模組2能相對於該光源模組1作動。在本第一實施例中，該光源模組1與該感測模組3分別位於該編碼模組2的相反兩側，且該編碼模組2能相對於該光源模組1及該感測模組3轉動。該編碼載體21沿一環向C圍繞一軸線R，也就是說，該編碼載體21實際上是一具有一中央貫孔的圓盤，圖2是局部放大該編碼載體21作為示意。

【0017】該編碼模組2包括一編碼載體21、一位於該編碼載體21的增量條碼部22、一位於該編碼載體21的判斷條碼部23，及一位於該編碼載體21的絕對條碼部24。在本第一實施例中，該判斷條碼部23、該增量條碼部22及該絕對條碼部24是由內而外依序排列，但並不限於此。

【0018】該增量條碼部22具有複數在該環向C上等角度間隔排列的增量邊界221，該判斷條碼部23具有複數在該環向C上等角度間隔排列的判斷邊界231，該絕對條碼部24具有複數在該環向C上角度間隔排列的絕對邊界241。該等增量邊界221中任兩個鄰近的增量邊界221的角距為A，該等判斷邊界231中任兩個鄰近的判斷邊界231的角距為2A。

【0019】該等增量邊界221中任三個鄰近的增量邊界221之間區分出一增量明碼區222及一增量暗碼區223，該等判斷邊界231中任三個鄰近的判斷邊界231之間區分出一判斷明碼區232及一判斷暗碼區233，該等絕對邊界241中任三個鄰近的絕對邊界241之間區分出一絕對明碼區242及一絕對暗碼區243，也就是說，明、暗碼區是交錯設置。

【0020】要說明的是，該等絕對明碼區242與該等絕對暗碼區243是根據特定的編碼格式（例如：二進碼、格雷碼、二進碼十進數等）沿該環向C排列，因此該等絕對邊界241之間的角距並不會一致。

【0021】該感測模組3接收由該光源模組1發出且穿過該編碼模組2的光線並輸出相關於所接收到的光通量的電信號。該感測模組3包括一對應該增量條碼部22設置的增量感測器31、一對應該判斷條碼部23設置的判斷感測器32，及一對應該絕對條碼部24設置的絕對感測器33。

【0022】該增量感測器31具有複數在該環向C上等角度間隔排列的增量感光件311，該判斷感測器32具有複數在該環向C上等角度間隔排列的判斷感光件321，該絕對感測器33具有複數在該環向C上等角度間隔排列的絕對感光件331。在本第一實施例中，每一增量感光件311、每一判斷感光件321及每一絕對感光件331是採用光電二極體（photodiode）作為感光元件，但不限於此。

【0023】該等增量感光件311中的任兩個鄰近的增量感光件311的幾何中心的角距為A*(N-0.5)，N為正整數，在本第一實施例中採用N＝4（角距為3.5A），但不以此為限。該等判斷感光件321中的任兩個鄰近的判斷感光件321的幾何中心的角距為2A*(N-0.5)，N為正整數，在本第一實施例中採用N＝4（角距為7A），但不以此為限。該等絕對感光件331中的任兩個鄰近的絕對感光件331的幾何中心的角距為2A。

【0024】要說明的是，該編碼載體21是以透光（non-opaque）材料製成，每一增量明碼區222、每一判斷明碼區232及每一絕對明碼區242同樣是以透光材料製成，以使光線到達該增量感測器31、該判斷感測器32及該絕對感測器33，而每一增量暗碼區223、每一判斷暗碼區233及每一絕對暗碼區243則是以不透光（opaque）材料製成，以使光線無法到達該增量感測器31、該判斷感測器32及該絕對感測器33。

【0025】在本第一實施例中，該編碼載體21的材質是透明玻璃，且在每一增量暗碼區223、每一判斷暗碼區233及每一絕對暗碼區243上覆蓋有不透光塗層，因此，該等增量明碼區222、該等判斷明碼區232及該等絕對明碼區242是採用透光（light transmission，讓光線穿透該編碼載體21）的方式使該光源模組1所發出的部分光線到達該增量感測器31、該判斷感測器32及該絕

對感測器33，但另一部分的光線受到該等增量暗碼區223、該等判斷暗碼區233及該等絕對暗碼區243遮擋而無法到達該增量感測器31、該判斷感測器32及該絕對感測器33。

【0026】該運算控制模組4電連接該光源模組1、該增量感測器31、該判斷感測器32與該絕對感測器33。可以理解的是，該運算控制模組4至少具有信號轉換（signal converting）、信號處理（signal processing）、可程式控制（programmable controlling）等功能。在實際應用上，該運算控制模組4通常會設置於一與該光源模組1、該編碼模組2及該感測模組3分離的機殼內（圖未示）。

【0027】參閱圖1、3、4，該光學編碼感測裝置的運作原理詳述於後。

【0028】該增量感測器31的增量感光件311接收經由該增量條碼部22的增量明碼區222的光線，並輸出一相關於所接收到的光通量的增量信號；該判斷感測器32的判斷感光件321接收經由該判斷條碼部23的判斷明碼區232的光線，並輸出一相關於所接收到的光通量的判斷信號；該絕對感測器33的絕對感光件331接收經由該絕對條碼部24的絕對明碼區242的光線，並輸出一相關於所接收到的光通量的絕對信號。其中，如圖4所示，該絕對信號為數位信號。在本第一實施例中，該增量信號與該判斷信號為類比信號（具有相位差的弦波）。

【0029】當該編碼載體21在該環向C上以該軸線R為軸心相對於該光源模組1與該感測模組3旋轉時，如圖3所示，每一增量感光件311會在任一增量明碼區222經過時接收到最大光通量，而在任一增量暗碼區223經過時接收到最小光通量。由於每一增量明碼區222及每一增量暗碼區223會持續交錯地經過任一增量感光件311，所以最大光通量與最小光通量之間所間隔的時間長度就是該增量信號的週期（T），如圖4所示。同理，該判斷信號的週期為2T，因為每一判斷明碼區232或每一判斷暗碼區233的角幅（2A）是每一增量明碼區222或每一增量暗碼區223的角幅（A）的兩倍。

【0030】要說明的是，在本第一實施例中，該增量感測器31具有四增量感光件311（角距3.5A），其中兩兩一組形成差動對（differential pair），差動對具有增強信號、抑制雜訊的作用。舉例來說，若將圖3中的該等增量感光件311由左至右依序編號為Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ，則編號Ⅰ、Ⅲ的兩個增量感光件311（角距7A，對應週期為3.5T，相位差180°）為第一組的差動對（在圖3中以淺灰階表示的感光件），編號Ⅱ、Ⅳ的兩個增量感光件311為第二組的差動對（在圖3中以深灰階表示的感光件）。上述兩組差動對所輸出的信號將維持90°的相位差（也就是0.25T的時間差）並構成該增量信號（週期為T），如圖4所示的增量信號中，虛線與實線即分別代表該第一組的差動對與該第二組的差動對所輸出的信號。

【0031】類似地，在本第一實施例中，該判斷感測器32具有四判斷感光件321（角距7A），同樣形成兩組交錯設置的差動對，故輸出的信號也同樣維持90°的相位差（在此為0.5T的時間差）並構成該判斷信號（週期為2T），如圖4所示的判斷信號中，虛線與實線即分別代表兩組差動對所輸出的信號。

【0032】另一方面，當該編碼載體21相對於該光源模組1與該感測模組3旋轉時，每一絕對感光件331同樣會在任一絕對明碼區242經過時接收到最大光通量，且在任一絕對暗碼區243經過時接收到最小光通量，但由於每一絕對明碼區242及每一絕對暗碼區243的角幅並不相同，故該絕對感測器33所輸出的該絕對信號並非週期性信號，而是與該編碼載體21旋轉的絕對角度相關的數位信號，如圖4所示。在本第一實施例中，如圖3所示，該絕對感測器33具有四絕對感光件331（角距2A），但不以此為限。

【0033】要說明的是，由於正交（quadrature）的兩弦波根據彼此之間的相對關係能夠在一個完整的信號週期內區分出四種不同的狀態，所以可被利用來增加解碼（decoding）的解析度。舉例來說，圖4中的判斷信號在一個完整的信號週期內（2T，對應一組判斷明、暗碼區的角幅4A），以實線表示的弦波其振幅對時間的變化是依「降－降－升－升」的順序循環，而以虛線表示的弦波其振幅對時間的變化則是依「降－升－升－降」的順序循環，因此，

在一個信號週期內，兩弦波彼此之間振幅對時間變化的相對關係是以「降－降」、「降－升」、「升－升」、「升－降」四種狀態循環出現。

【0034】如此一來，藉由區分或識別出上述四種狀態便能將該判斷條碼部23的解碼解析度由單一弦波（僅升、降兩種狀態）時的角距2A（對應二分之一週期T）提升為A（對應四分之一週期0.5T），也就是一組判斷明、暗碼區的角幅4A可再被劃分成四等分（即A）。同理，該增量信號透過正交的兩弦波可將該增量條碼部22的解碼解析度由角距A提升至0.5A。

【0035】該運算控制模組4接收並分析該增量信號、該判斷信號與該絕對信號且輸出一相關於該編碼模組2相對於該光源模組1作動的位置信號。在本第一實施例中，該運算控制模組4先由該絕對信號獲得相對粗分的旋轉角度，舉例來說，該編碼載體21旋轉後是停駐在絕對角度152°，接著以該判斷信號獲得絕對角度上相對細分的角度增量，例如：152.6°，再以該增量信號獲得進一步細分的角度增量，例如：152.67°，以此類推。

【0036】要補充的是，在該第一實施例的其他變化例中，如圖5所示，該光源模組1與該感測模組3也可以是位於該編碼模組2的同一側，且該編碼載體21是以不反光（non-reflective）材料製成。每一增量明碼區222、每一判斷明碼區232及每一絕對明碼區242

是以反光（reflective）材料製成，以使光線到達該增量感測器31、該判斷感測器32及該絕對感測器33，而每一增量暗碼區223、每一判斷暗碼區233及每一絕對暗碼區243則是以不反光材料製成，以使光線無法到達該增量感測器31、該判斷感測器32及該絕對感測器33。

【0037】也就是說，在此種變化例中，該等增量明碼區222、該等判斷明碼區232及該等絕對明碼區242是採用反光（reflection of light）的方式使該光源模組1所發出的部分光線到達該增量感測器31、該判斷感測器32及該絕對感測器33，但另一部分的光線因為不會被該等增量暗碼區223、該等判斷暗碼區233及該等絕對暗碼區243反射而無法到達該增量感測器31、該判斷感測器32及該絕對感測器33。

【0038】此外，在該第一實施例的另一種變化例中，如圖6所示，該增量信號與該判斷信號也可以是數位信號（具有時間差的方波）。

【0039】類似地，由於具有四分之一週期時間差的兩方波根據彼此之間的相對關係也能夠在一個完整的信號週期內區分出四種不同的狀態，所以同樣可被利用來增加解碼的解析度。舉例來說，圖6中的判斷信號在一個完整的信號週期內（2T），以實線表示的方波其振幅對時間的變化是依「低－高－高－低」的順序循環，而以虛線表示的方波其振幅對時間的變化則是依「低－低－高－高」的

順序循環，因此，在一個信號週期內，兩方波彼此之間振幅對時間變化的相對關係是以「低－低」、「高－低」、「高－高」、「低－高」四種狀態循環出現。

【0040】如此一來，藉由區分或識別出上述四種狀態便同樣能將該判斷條碼部23的解碼解析度由單一方波（僅高、低兩種狀態）時的角距2A提升為A，也就是一組判斷明、暗碼區的角幅4A再被劃分成四等分。同理，該增量信號透過具有四分之一週期時間差的兩方波亦可將該增量條碼部22的解碼解析度由角距A提升至0.5A。

【0041】經由以上的說明，再將本發明的優點歸納如下：

【0042】一、本發明利用該編碼模組2包括該增量條碼部22、該判斷條碼部23與該絕對條碼部24，使該光學編碼感測裝置能藉由該絕對條碼部24先得到相對粗分的絕對位置資訊，再配合該增量條碼部22與該判斷條碼部23進一步在絕對位置上獲得相對細分的位置增量資訊，相較於現有的光學編碼器，本發明除了能透過該絕對條碼部24獲得絕對位置的資訊且無需重新設定原點以外，還能透過該判斷條碼部23及該增量條碼部22有效增加該光學編碼感測裝置進行位置量測時的解析度。

【0043】二、本發明利用該增量感測器31與該判斷感測器32分別具有該等增量感光件311及該等判斷感光件321，且該等增量感光件311與該等判斷感光件321的配置分別對應該增量條碼部22與該

判斷條碼部23，再加上任兩個鄰近的感光件之間的角距與所對應的任一碼區的角幅相差至少半個碼區的角距（例如：0.5A、1.5A、2.5A...），能使該增量感測器31及該判斷感測器32分別輸出由兩正交（彼此具有四分之一週期的時間差）弦波所構成的該增量信號及該判斷信號，相較於現有的光學編碼器，本發明能藉由必然具有四種不同狀態的正交信號，無須改變既有的增量編碼，就能進一步提升解碼時的解析度。

【0044】參閱圖7、8、9，為本發明的一第二實施例，該第二實施例是類似於該第一實施例。該第二實施例與該第一實施例的差異在於：

【0045】在本第二實施例中，該光源模組1與該感測模組3分別位於該編碼模組2的相反兩側，且該編碼模組2能相對於該光源模組1及該感測模組3移動。該編碼載體21沿一長度方向L延伸，也就是說，該編碼載體21實際上是一長條型的矩形板，圖8是局部放大該編碼載體21作為示意。此外，該判斷條碼部23、該增量條碼部22及該絕對條碼部24是在一垂直於該長度方向L的方向上依序排列，但並不限於此。

【0046】該增量條碼部22具有複數在該長度方向L上等間隔排列的增量邊界221，該判斷條碼部23具有複數在該長度方向L上等間隔排列的判斷邊界231，該絕對條碼部24具有複數在該長度方向L

上間隔排列的絕對邊界241。該等增量邊界221中任兩個鄰近的增量邊界221的間距為P，該等判斷邊界231中任兩個鄰近的判斷邊界231的間距為2P。

【0047】類似於該第一實施例，該等絕對明碼區242與該等絕對暗碼區243是根據特定的編碼格式沿該長度方向L排列，因此該等絕對邊界241之間的間距並不會一致。

【0048】在本第二實施例中，該增量感測器31具有複數在該長度方向L上等間隔排列的增量感光件311，該判斷感測器32具有複數在該長度方向L上等間隔排列的判斷感光件321，該絕對感測器33具有複數在該長度方向L上等間隔排列的絕對感光件331。

【0049】該等增量感光件311中的任兩個鄰近的增量感光件311的幾何中心的間距為P*(N-0.5)，N為正整數，在本第二實施例中採用N＝4（間距為3.5P），但不以此為限。該等判斷感光件321中的任兩個鄰近的判斷感光件321的幾何中心的間距為2P*(N-0.5)，N為正整數，在本第二實施例中採用N＝4（間距為7P），但不以此為限。該等絕對感光件331中的任兩個鄰近的絕對感光件331的幾何中心的間距為2P。

【0050】在本第二實施例中，該編碼載體21的材質是透明玻璃，且在每一增量暗碼區223、每一判斷暗碼區233及每一絕對暗碼區243上覆蓋有不透光塗層，因此，每一增量明碼區222、每一判斷

明碼區232及每一絕對明碼區242是採用透光的方式使該光源模組1所發出的部分光線到達該增量感測器31、該判斷感測器32及該絕對感測器33，但另一部分的光線受到該等增量暗碼區223、該等判斷暗碼區233及該等絕對暗碼區243遮擋而無法到達該增量感測器31、該判斷感測器32及該絕對感測器33。

【0051】類似於該第一實施例，該絕對信號為數位信號。在本第二實施例中，該增量信號與該判斷信號為類比信號（具有相位差的弦波）。

【0052】當該編碼載體21在該長度方向L上相對於該光源模組1與該感測模組3移動時，如圖9所示，每一增量感光件311會在任一增量明碼區222經過時接收到最大光通量，而在任一增量暗碼區223經過時接收到最小光通量。由於每一增量明碼區222及每一增量暗碼區223會持續交錯地經過任一增量感光件311，所以最大光通量與最小光通量之間所間隔的時間長度就是該增量信號的週期（T，見圖4）。同理，該判斷信號的週期為2T，因為每一判斷明碼區232或每一判斷暗碼區233的寬幅（2P）是每一增量明碼區222或每一增量暗碼區223的寬幅（P）的兩倍。

【0053】在本第二實施例中，該增量感測器31具有四增量感光件311（間距3.5P），其中兩兩一組形成差動對；該判斷感測器32具有四判斷感光件321（間距7P），同樣形成兩組交錯設置的差動對；

該絕對感測器33具有四絕對感光件331（間距2P），但不以此為限。

【0054】類似於該第一實施例，透過區分或識別出正交的兩弦波在一個完整的信號週期內的四種不同狀態，同樣能將該判斷條碼部23的解碼解析度由單一弦波時的間距2P提升為P，也就是一組判斷明、暗碼區的寬幅4P可再被劃分成四等分（即P）。同理，該增量信號透過正交的兩弦波可將該增量條碼部22的解碼解析度由間距P提升至0.5P。

【0055】在本第二實施例中，該運算控制模組4先由該絕對信號獲得相對粗分的移動位置，舉例來說，該編碼載體21移動後是停駐在絕對位置168 mm，接著以該判斷信號獲得絕對位置上相對細分的位置增量，例如：168.6 mm，再以該增量信號獲得進一步細分的位置增量，例如：168.68 mm，以此類推。

【0056】要補充的是，在該第二實施例的其他變化例中，該光源模組1與該感測模組3也可以是位於該編碼模組2的同一側（見圖5），且該編碼載體21是以不反光材料製成，每一增量明碼區222、每一判斷明碼區232及每一絕對明碼區242是以反光材料製成，而每一增量暗碼區223、每一判斷暗碼區233及每一絕對暗碼區243則是以不反光材料製成，也就是說，在此種變化例中，該等增量明碼區222、該等判斷明碼區232及該等絕對明碼區242是採用反光的方式使該光源模組1所發出的部分光線到達該增量感測器31、該判

斷感測器32及該絕對感測器33。

【0057】此外，在該第二實施例的另一種變化例中，該增量信號與該判斷信號也可以是數位信號（具有時間差的方波，見圖6）。透過區分或識別出具有四分之一週期時間差的兩方波在一個完整的信號週期內的四種不同狀態，也能將該判斷條碼部23的解碼解析度由單一方波時的間距2P提升為P。同理，該增量信號透過具有四分之一週期時間差的兩方波亦可將該增量條碼部22的解碼解析度由間距P提升至0.5P。

【0058】如此，該第二實施例除了能達到與上述該第一實施例相同的目的與功效之外，該第二實施例還提供了本發明在線性編碼與感測上的運用，並不限於旋轉編碼的形式。

【0059】綜上所述，本發明光學編碼感測裝置不僅兼具增量型編碼與絕對型編碼的長處，還透過多增加一列增量型編碼來提升位置量測的解析度，更能利用正交信號的特性進一步提升既有編碼在解碼時的解析度，故確實能達成本發明的目的。

【0060】惟以上所述者，僅為本發明的實施例而已，當不能以此限定本發明實施的範圍，凡是依本發明申請專利範圍及專利說明書內容所作的簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋的範圍內。

【符號說明】

【0061】

1……光源模組

2……編碼模組

21……編碼載體

22……增量條碼部

221……增量邊界

222……增量明碼區

223……增量暗碼區

23……判斷條碼部

231……判斷邊界

232……判斷明碼區

233……判斷暗碼區

24……絕對條碼部

241……絕對邊界

242……絕對明碼區

243……絕對暗碼區

3……感測模組

31……增量感測器

311……增量感光件

32……判斷感測器

321……判斷感光件

33……絕對感測器

331……絕對感光件

4……運算控制模組

A……角距

C……環向

L……長度方向

P……間距

R……軸線

T……週期

201930830
專利案號：107100012
申請日：
IPC 分類：

【發明摘要】

【中文發明名稱】 光學編碼感測裝置

【中文】

一種光學編碼感測裝置包含一光源模組、一編碼模組及一感測模組。該編碼模組受該光源模組照射。該編碼模組能相對於該光源模組作動並包括一編碼載體、一增量條碼部、一判斷條碼部及一絕對條碼部。該感測模組接收由該光源模組發出且經由該編碼模組的光線並包括一增量感測器、一判斷感測器及一絕對感測器。該增量感測器接收經由該增量條碼部的光線並輸出一增量信號，該判斷感測器接收經由該判斷條碼部的光線並輸出一判斷信號，該絕對感測器接收經由該絕對條碼部的光線並輸出一絕對信號，藉此獲得該編碼模組相對於該光源模組作動後的位置資訊。

【指定代表圖】：圖（3）。

【代表圖之符號簡單說明】

2……編碼模組
21……編碼載體
22……增量條碼部
221……增量邊界
222……增量明碼區
223……增量暗碼區
23……判斷條碼部
231……判斷邊界
242……絕對明碼區
243……絕對暗碼區
3……感測模組
31……增量感測器
311……增量感光件
32……判斷感測器
321……判斷感光件
33……絕對感測器

232…… 判斷明碼區

233…… 判斷暗碼區

24 …… 絕對條碼部

241…… 絕對邊界

331 ……絕對感光件

A…… 角距

C…… 環向

R…… 軸線

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種光學編碼感測裝置，包含：

一光源模組，受控而發出光線；

一編碼模組，與該光源模組間隔設置且受該光源模組照射，該編碼模組能相對於該光源模組作動，並包括一編碼載體、一位於該編碼載體的增量條碼部、一位於該編碼載體的判斷條碼部，及一位於該編碼載體的絕對條碼部；及

一感測模組，接收由該光源模組發出且經由該編碼模組的光線並輸出相關於所接收到的光通量的電信號，該感測模組包括一對應該增量條碼部設置的增量感測器、一對應該判斷條碼部設置的判斷感測器，及一對應該絕對條碼部設置的絕對感測器，該增量感測器接收經由該增量條碼部的光線並輸出一相關於所接收到的光通量的增量信號，該判斷感測器接收經由該判斷條碼部的光線並輸出一相關於所接收到的光通量的判斷信號，該絕對感測器接收經由該絕對條碼部的光線並輸出一相關於所接收到的光通量的絕對信號。

【第2項】 如請求項1所述的光學編碼感測裝置，還包含一電連接該光源模組、該增量感測器、該判斷感測器與該絕對感測器的運算控制模組，該運算控制模組接收並分析該增量信號、該判斷信號與該絕對信號且輸出一相關於該編碼模組相對於該光源模組作動的位置信號。

【第3項】 如請求項2所述的光學編碼感測裝置，其中，該編碼模組能相對於該光源模組及該感測模組轉動，該編碼載體沿一環向圍繞一軸線，該增量條碼部具有複數在該環向上等角度間隔排列的增量邊界，該等增量邊界中任兩個鄰近的增量邊界的角距為A，該等增量邊界中任三個鄰近的增量邊界之間區分出一增量明碼區及一增量暗碼區，每一增量明碼區用來讓光線到達該增量感測器，每一增量暗碼區用來讓光線無法到達該增量感測器，該增量感測器具有複數在該環向上等角度間隔排列的增量感光件，該等增量感光件中的任兩個鄰近的增量感光件的幾何中心的角距為A*(N-0.5)，N為正整數。

【第4項】 如請求項3所述的光學編碼感測裝置，其中，該判斷條碼部具有複數在該環向上等角度間隔排列的判斷邊界，該等判斷邊界中任兩個鄰近的判斷邊界的角距為2A，該等判斷邊界中任三個鄰近的判斷邊界之間區分出一判斷明碼區及一判斷暗碼區，每一判斷明碼區用來讓光線到達該判斷感測器，每一判斷暗碼區用來讓光線無法到達該判斷感測器，該判斷感測器具有複數在該環向上等角度間隔排列的判斷感光件，該等判斷感光件中的任兩個鄰近的判斷感光件的幾何中心的角距為2A*(N-0.5)，N為正整數。

【第5項】 如請求項4所述的光學編碼感測裝置，其中，該絕對條碼部具有複數在該環向上角度間隔排列的絕對邊界，該等絕對邊界中任三個鄰近的絕對邊界之間區分出一絕對明碼區及一絕對暗碼區，每一絕對明碼區用來讓光線到達該絕

對感測器，每一絕對暗碼區用來讓光線無法到達該絕對感測器，該絕對感測器具有複數在該環向上等角度間隔排列的絕對感光件，該等絕對感光件中的任兩個鄰近的絕對感光件的幾何中心的角距為2A。

【第6項】 如請求項2所述的光學編碼感測裝置，其中，該編碼模組能相對於該光源模組及該感測模組移動，該編碼載體沿一長度方向延伸，該增量條碼部具有複數在該長度方向上等間隔排列的增量邊界，該等增量邊界中任兩個鄰近的增量邊界的間距為P，該等增量邊界中任三個鄰近的增量邊界之間區分出一增量明碼區及一增量暗碼區，每一增量明碼區用來讓光線到達該增量感測器，每一增量暗碼區用來讓光線無法到達該增量感測器，該增量感測器具有複數在該長度方向上等間隔排列的增量感光件，該等增量感光件中的任兩個鄰近的增量感光件的幾何中心的間距為P*(N-0.5)，N為正整數。

【第7項】 如請求項6所述的光學編碼感測裝置，其中，該判斷條碼部具有複數在該長度方向上等間隔排列的判斷邊界，該等判斷邊界中任兩個鄰近的判斷邊界的間距為2P，該等判斷邊界中任三個鄰近的判斷邊界之間區分出一判斷明碼區及一判斷暗碼區，每一判斷明碼區用來讓光線到達該判斷感測器，每一判斷暗碼區用來讓光線無法到達該判斷感測器，該判斷感測器具有複數在該長度方向上等間隔排列的判斷感光件，該等判斷感光件中的任兩個鄰近的判斷感光件的幾何中心的間距為2P*(N-0.5)，N為正整數。

【第8項】 如請求項7所述的光學編碼感測裝置，其中，該絕對條碼部具有複數在該長度方向上間隔排列的絕對邊界，該等絕對邊界中任三個鄰近的絕對邊界之間區分出一絕對明碼區及一絕對暗碼區，每一絕對明碼區用來讓光線到達該絕對感測器，每一絕對暗碼區用來讓光線無法到達該絕對感測器，該絕對感測器具有複數在該長度方向上等間隔排列的絕對感光件，該等絕對感光件中的任兩個鄰近的絕對感光件的幾何中心的間距為2P。

【第9項】 如請求項5或8所述的光學編碼感測裝置，其中，該光源模組與該感測模組分別位於該編碼模組的相反兩側，該編碼載體是以透光材料製成，每一增量明碼區、每一判斷明碼區及每一絕對明碼區是以透光材料製成以使光線到達該增量感測器、該判斷感測器及該絕對感測器，每一增量暗碼區、每一判斷暗碼區及每一絕對暗碼區是以不透光材料製成以使光線無法到達該增量感測器、該判斷感測器及該絕對感測器，該絕對信號為數位信號。

【第10項】如請求項5或8所述的光學編碼感測裝置，其中，該光源模組與該感測模組位於該編碼模組的同一側，該編碼載體是以不反光材料製成，每一增量明碼區、每一判斷明碼區及每一絕對明碼區是以反光材料製成以使光線到達該增量感測器、該判斷感測器及該絕對感測器，每一增量暗碼區、每一判斷暗碼區及每一絕對暗碼區是以不反光材料製成以使光線無法到達該增量感測器、該判斷感測器及該絕對感測器，該絕對信號為數位信號。