



(21)申請案號：101116267

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 07 日

(51)Int. Cl. : G06F3/042 (2006.01)

G06F3/14 (2006.01)

(30)優先權：2011/06/28 美國

13/170,604

(71)申請人：安華高科技（新加坡）公司（新加坡）AVAGO TECHNOLOGIES ECBU IP (SINGAPORE) PTE. LTD. (SG)

新加坡

(72)發明人：林 雷 承 傑西 LIM, LAY CHENG JESSIE (MY)；郭布豪 KOK, BOON HOW (MY)；毛明永 MAU, MING YONG (MY)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：8 共 36 頁

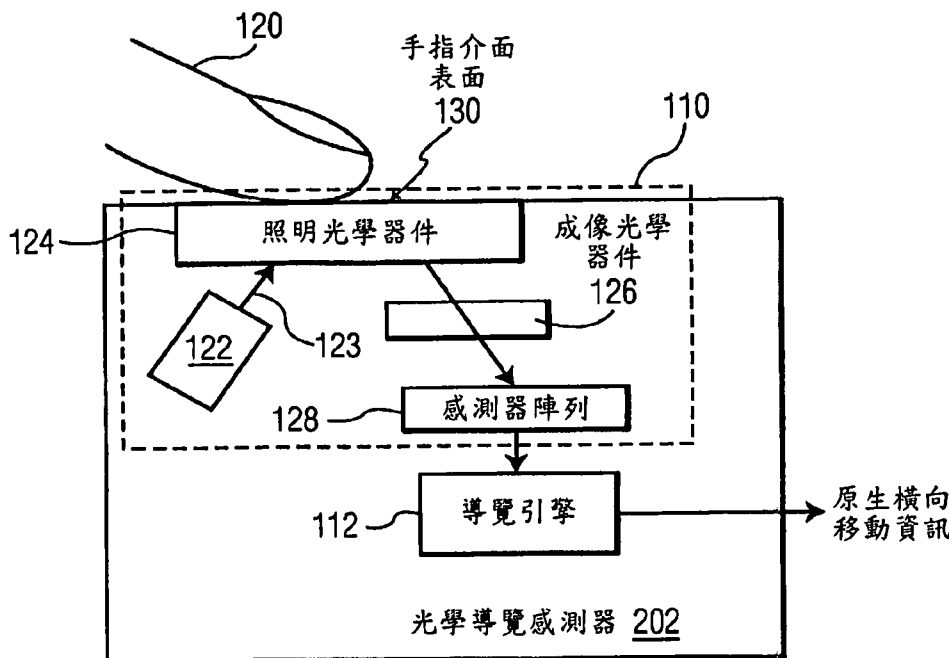
(54)名稱

利用基於速度之演算法選擇之光學導覽

OPTICAL NAVIGATION UTILIZING SPEED BASED ALGORITHM SELECTION

(57)摘要

本發明揭示方法及系統之實施例。一種用於光學導覽之方法之一實施例涉及在一光源處產生光、將該光引導至一導覽表面、偵測自該導覽表面朝向一感測器陣列反射之光及回應於該所偵測之光而產生指示該導覽表面相對於該感測器陣列之移動之移動資訊。產生該移動資訊涉及判定該移動之速度、比較該移動之該速度與一移動臨限值、回應於該比較而自複數個處理演算法中選擇一處理演算法及根據該選定處理演算法來處理該移動資訊。於一實施例中，該等處理演算法包含一自適應導覽演算法及一感測器解析度調整演算法。



- 110：成像系統
- 112：導覽引擎
- 120：手指
- 122：光源
- 123：光
- 124：照明光學器件
- 126：成像光學器件
- 128：感測器陣列
- 130：手指介面表面
- 202：光學導覽感測器



(21)申請案號：101116267

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 07 日

(51)Int. Cl. : G06F3/042 (2006.01)

G06F3/14 (2006.01)

(30)優先權：2011/06/28 美國

13/170,604

(71)申請人：安華高科技（新加坡）公司（新加坡）AVAGO TECHNOLOGIES ECBU IP (SINGAPORE) PTE. LTD. (SG)

新加坡

(72)發明人：林 雷 承 傑西 LIM, LAY CHENG JESSIE (MY)；郭布豪 KOK, BOON HOW (MY)；毛明永 MAU, MING YONG (MY)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：8 共 36 頁

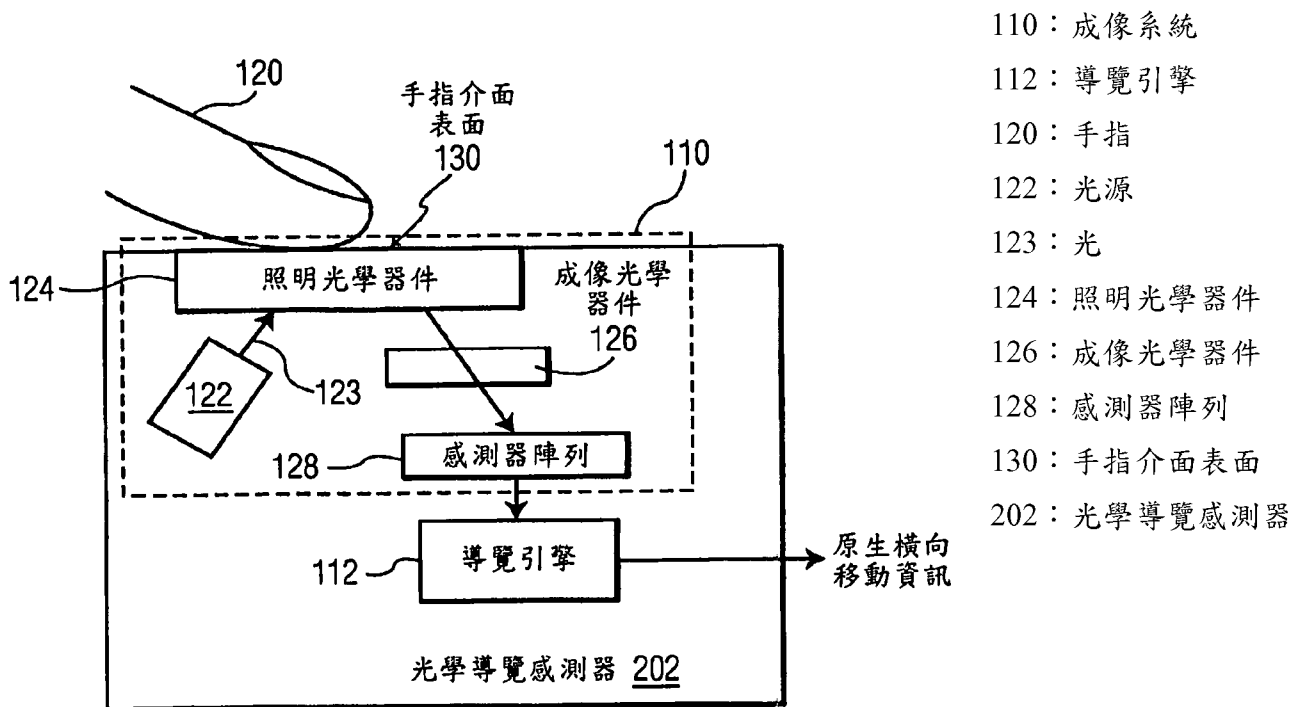
(54)名稱

利用基於速度之演算法選擇之光學導覽

OPTICAL NAVIGATION UTILIZING SPEED BASED ALGORITHM SELECTION

(57)摘要

本發明揭示方法及系統之實施例。一種用於光學導覽之方法之一實施例涉及在一光源處產生光、將該光引導至一導覽表面、偵測自該導覽表面朝向一感測器陣列反射之光及回應於該所偵測之光而產生指示該導覽表面相對於該感測器陣列之移動之移動資訊。產生該移動資訊涉及判定該移動之速度、比較該移動之該速度與一移動臨限值、回應於該比較而自複數個處理演算法中選擇一處理演算法及根據該選定處理演算法來處理該移動資訊。於一實施例中，該等處理演算法包含一自適應導覽演算法及一感測器解析度調整演算法。



發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101116267

※申請日：

101.5.7

※IPC 分類：G06F 3/042 2006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

G06F 3/14 2006.01

利用基於速度之演算法選擇之光學導覽

OPTICAL NAVIGATION UTILIZING SPEED BASED ALGORITHM
SELECTION

二、中文發明摘要：

本發明揭示方法及系統之實施例。一種用於光學導覽之方法之一實施例涉及在一光源處產生光、將該光引導至一導覽表面、偵測自該導覽表面朝向一感測器陣列反射之光及回應於該所偵測之光而產生指示該導覽表面相對於該感測器陣列之移動之移動資訊。產生該移動資訊涉及判定該移動之速度、比較該移動之該速度與一移動臨限值、回應於該比較而自複數個處理演算法中選擇一處理演算法及根據該選定處理演算法來處理該移動資訊。於一實施例中，該等處理演算法包含一自適應導覽演算法及一感測器解析度調整演算法。

三、英文發明摘要：

Embodiments of method and systems are disclosed. An embodiment of a method for optical navigation involves generating light at a light source, directing the light to a navigation surface, detecting light reflected from the navigation surface toward a sensor array, and generating movement information, which is indicative of movement of the navigation surface relative to the sensor array, in response to the detected light. Generating the movement information involves determining the speed of the movement, comparing the speed of the movement to a movement threshold, selecting a processing algorithm from a plurality of processing algorithms in response to the comparison, and processing the movement information according to the selected processing algorithm. In an embodiment, the processing algorithms include an adaptive navigation algorithm and a sensor resolution adjustment algorithm.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

110	成像系統
112	導覽引擎
120	手指
122	光源
123	光
124	照明光學器件
126	成像光學器件
128	感測器陣列
130	手指介面表面
202	光學導覽感測器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【先前技術】

光學導覽裝置使用一光源來照明諸如一使用者之手指或一桌面之一表面及使用一感測器陣列自反射離開該表面之光產生數位影像。將連續數位影像相互比較以計算相對移動資訊。典型之光學導覽系統輸出表示該表面相對於該感測器陣列之二維移動之二維移動資訊。然後，使用該二維移動資訊來移動一對應計算裝置之一顯示器上之一游標。可使用各種技術來在光學導覽裝置中產生並處理移動資訊。雖然可使用各種技術來產生並處理移動資訊，但某些技術在不同操作條件下產生更好之效果。

【發明內容】

本發明揭示方法及系統之實施例。一種用於光學導覽之方法之一實施例涉及在一光源處產生光、將該光引導至一導覽表面、偵測自該導覽表面朝向一感測器陣列反射之光及回應於該所偵測之光而產生指示該導覽表面相對於該感測器陣列之移動之移動資訊。產生該移動資訊涉及判定該移動之速度、比較該移動之該速度與一移動臨限值、回應於該比較而自複數個處理演算法中選擇一處理演算法及根據該選定處理演算法來處理該移動資訊。於一實施例中，該等處理演算法包含一自適應導覽演算法及一感測器解析度調整演算法。

一種使用者輸入裝置之一實施例包含一光源、一感測器陣列、一導覽引擎及一微控制器。該光源經組態以將光自

該光源提供至一導覽表面，該感測器陣列經組態以偵測自一導覽表面反射之光，且該導覽引擎耦合至該感測器陣列且經組態以回應於該所偵測之光而產生指示該導覽表面相對於該感測器陣列之移動之移動資訊。該微控制器經連接以自該導覽引擎接收該移動資訊且經組態以判定跨越該導覽表面之移動之速度、比較該移動之該速度與一移動臨限值、回應於該比較而自複數個處理演算法中選擇一處理演算法及根據該選定處理演算法來處理該移動資訊。於一實施例中，該等處理演算法包含一自適應導覽演算法及一感測器解析度調整演算法。

結合僅為舉例說明本發明之原理而圖解說明之附圖，閱讀下文詳細說明，將明瞭本發明之實施例之其他態樣及優點。

【實施方式】

在該說明通篇中，可使用類似之參考編號來識別類似之元件。

應易於理解，可將如本文中大體闡述及附圖中圖解說明之實施例之組件配置並設計成各種各樣的不同組態。因此，如圖中所表示之對各種實施例之以下更詳細說明並非旨在限制本發明之範疇，而是僅代表各種實施例。雖然以圖式形式呈現該等實施例之該等各種態樣，但該等圖式未必按比例繪製，除非明確指示。

所述實施例無論在哪個方面來看皆只應視為說明性而無限定性。因此，本發明之範疇係由隨附申請專利範圍而不

是由此詳細說明指示。歸屬於申請專利範圍之等價物之意義及範圍內之所有改變皆應囊括於申請專利範圍之範疇內。

在本說明書通篇中對各特徵、優點或者類似語言之提及並不意味著可藉助本發明實現之所有該等特徵及優點皆應在或在任一單個實施例中。而是，應將提及該等特徵及優點之語言理解為意指結合一實施例所述之一具體特徵、優點或特性包含於至少一個實施例中。因此，在本說明書通篇中對該等特徵及優點之討論以及類似語言可(但未必)指代同一實施例。

此外，本發明之所述特徵、優點及特性可以任一適當方式組合於一或多個實施例中。依據本文中之說明，熟習相關技術者將認識到，即使沒有一特定實施例之具體特徵或優點中之一或多者亦可實施本發明。在其他情形中，在某些實施例中可認識到可能並不存在於本發明所有實施例中之額外特徵及優點。

在本說明書通篇中所對「一個實施例」或「一實施例」或類似語言之提及意指結合所指示實施例所述之一特定特徵、結構或特性包含於至少一個實施例中。因此，在本說明書通篇中所出現之片語「在一個實施例中」、「於一實施例中」及類似語言可(但未必)指代同一實施例。

圖1繪示包含作為一使用者輸入裝置之一光學導覽裝置102之一計算裝置100。下文更詳盡地闡述該光學導覽裝置及對應光學導覽技術。該計算裝置亦包含一顯示裝置

104、功能鍵106及一文數小鍵盤108。該計算裝置在該顯示裝置上提供一圖形使用者介面且該光學導覽裝置用於在該圖形使用者介面內導覽。儘管一特定計算裝置繪示為可利用一光學導覽裝置之一計算裝置之一實例，但一光學導覽裝置可用於諸如膝上型電腦、桌上型電腦、智慧型電話、全球定位系統(GPS)裝置、個人音樂播放器、PDA及手持計算裝置之其他組態之其他類型之計算裝置內。於一實施例中，該光學導覽裝置係一光學手指導覽裝置且於另一實施例中，該光學導覽裝置係一光學滑鼠。該光學導覽裝置之其他實施例係可行的。

光學導覽裝置102促進使用者輸入以導覽計算裝置100之顯示裝置104上之內容。舉例而言，該光學導覽裝置促進對顯示於該顯示裝置上之一圖形使用者介面內之一導覽指示器之控制。該導覽指示器可係一游標、一螢光筆、一箭頭或另一類型之導覽指示器。另外，經由該光學導覽裝置接收之使用者輸入可促進其他類型之使用者控制功能性，包含(但不限於)音量控制、音訊播放選擇、瀏覽器控制等等。可藉助該光學導覽裝置之實施例實施之類型之使用者控制功能性取決於通常由該計算裝置提供之類型之功能性。而且，儘管圖1具體圖解說明一手持式計算裝置，但該光學導覽裝置可用於可攜但未必握持在一使用者之手中之電子裝置或通常被視為不可攜之裝置中。

圖2繪示包含一光學導覽感測器202、一微控制器204及一中央處理單元(CPU) 206之一電腦系統200之一實施例。

該電腦系統可係諸如圖1之計算裝置100之一手持式計算裝置。舉例而言，該光學感測器及該微控制器可係光學導覽裝置102之組件且該CPU可係該計算裝置之CPU。於一實施例中，該光學導覽感測器及微控制器共同封裝至嵌入於計算裝置100內之一光學手指導覽裝置組件中且該微控制器經由一資料匯流排將資料傳遞至該CPU。於另一實施例中，該光學導覽感測器及該微控制器共同封裝至一光學滑鼠中，該CPU係諸如一桌上型或膝上型電腦之一計算裝置之部分，且該微控制器經由一有線或無線連接與該CPU通信。於一實施例中，該微控制器係包含一處理器核心及記憶體之一積體電路，其中該記憶體通常包含唯讀記憶體(ROM)及相對少量的隨機存取記憶體(RAM)。

在運作中，光學導覽感測器202產生本文中稱作「原生」移動資訊之移動資料並將該原生移動資訊提供至微控制器204。該微控制器處理該原生移動資訊並將經處理移動資訊輸出至CPU 206。於一實施例中，該移動資訊以沿x及y方向之移動向量(本文中稱作「橫向」移動，其中x及y方向由圖1中之x軸及y軸指示)(例如，DX及DY)形式傳遞。在其他實施例中，該移動資訊可反映一維移動或者該移動資訊可反映三維移動。根據本發明之一實施例，該原生移動資訊由該微控制器處理以在各種不同追蹤速度條件下提供平滑移動追蹤。下文闡述處理技術之實例性實施例。

圖3繪示來自圖2之光學導覽感測器202之一實施例。圖3

之光學導覽感測器包含一成像系統110及一導覽引擎112。該成像系統經組態以收集與一手指120或其他導覽表面相關之影像資訊且包含一光源122、照明光學器件124、成像光學器件126及一感測器陣列128。

成像系統110之光源122可係任一適合之電磁輻射源。以實例方式而非限制方式，該光源可係一單個發光二極體(LED)、經配置以照明該導覽表面之不同部分之多個LED、設計成以一所要平均強度發射光123之一LED陣列或一雷射光源。於一實施例中，自該光源發射之光之波長經選擇以使對來自該導覽表面之光之反射最大化並使得能夠將所反射之光與不必要的光信號區別開。另外，該光之波長可基於使用者或製造商偏好來選取。舉例而言，某些製造商可能在某些應用中偏好藍光而不是紅光。該光源可(舉例而言)在具有一穩定或可變照明量之一連續模式中或在其中脈衝接通並關斷該光源以藉由伺服平均光量來控制曝光之一工作循環模式中處於一「接通狀態」下。可使用(舉例而言)已知技術來控制照明強度。

在圖3之實施例中，照明光學器件124提供可在其上放置並移動手指120以執行導覽功能之稱作一手指介面表面130之一表面。該等照明光學器件亦可用於以所要入射角將該光自光源122朝向該手指介面表面引導。舉例而言，該等照明光學器件可由LED圓頂透鏡或以一最小光衰減量將光朝向該手指介面表面引導之一光管組成。於一實施例中，用於照明一導覽表面(例如，一使用者之手指)之入射角係

處於五至二十度之範圍內之一掠射角。處於此範圍內之一入射角提供表示所成像之導覽表面(例如，一使用者之手指)之固有結構特徵之影像資料之一高信雜比。然而，由於皮膚之透明性，因而此等斜角可能並非為充分擷取表示該使用者之手指之一影像之影像資料所需。因此，對該入射角之選擇在很大程度上取決於影像獲取裝置之設計，諸如所使用之LED之數目及類型、成像系統沿z方向之厚度及所採用之光學器件(照明及成像系統)。另外，在其他實施例中，取決於該入射角，可使用一全內反射(TIR)機構或一反射光機構來將該光引導至該手指介面表面。該等照明光學器件之其他實施例亦係可行的。

於一實施例中，照明光學器件124係由具有足以使得該光學導覽感測器能夠擷取手指120之至少一部分之一影像之一尺寸之諸如玻璃或塑膠之一透明光學元件形成。於一項實施例中，手指介面表面130提供大約 16 mm^2 之一感測面積。於一項實施例中，該手指介面表面為大約沿x方向 4 mm ×沿y方向 4 mm 。在諸如一光學滑鼠之一實施例中，該等照明光學器件可具有不同規格。

成像系統110之成像光學器件126將反射光引導並聚焦至感測器陣列128上。該等成像光學器件可包含一透鏡、若干透鏡及/或一光管。於替代實施例中，可利用其他成像光學器件且於再其他實施例中，可不使用成像光學器件及/或可將該等成像光學器件與該等照明光學器件部分地或完全地整合在一起。

成像系統110之感測器陣列128由在手指介面表面130處反射之光產生影像資料圖框。於一實施例中，該感測器陣列包含一相異光偵測器陣列(未展示)，舉例而言，經組態以引導自該手指介面表面處之一手指上之一受照點反射之光之一16 x 16或32 x 32相異光偵測器陣列。該感測器陣列中之該等光偵測器中之每一者產生以一數位值(例如，一8位元數位像素值)形式輸出之光強度資訊。影像資訊由該感測器陣列擷取成若干圖框，其中一影像資訊圖框包含該感測器陣列中之每一相異光偵測器之一同時擷取值集合。由該感測器陣列擷取之影像圖框包含指示手指120上之特徵之資料。影像圖框擷取率及追蹤解析度可係可程式化的。於一實施例中，影像圖框擷取率在每英吋800計數(cpi)之一解析度之情況下最高達每秒2,300圖框。儘管提供圖框擷取率及解析度之某些實例，但亦涵蓋不同之圖框擷取率及解析度。另外，如下文所述，可根據需要調整該感測器陣列之解析度以適應於一移動手指之速度。

於一實施例中，感測器陣列128之每一光偵測器具有介於 $5\ \mu\text{m}^2$ 與 $60\ \mu\text{m}^2$ 之間的一光敏區域，其中該等光偵測器之間的時間隔經設計以達成該感測器陣列之所要空間解析度。不管所要空間解析度如何，該等光偵測器之尺寸及該等光偵測器之間的時間隔經組態以提供每影像特徵至少一個(且較佳地，一個以上)光偵測器且使該光偵測器陣列之總尺寸大到足以接納具有若干個特徵之一影像。

感測器陣列128將影像資訊(例如，原始像素值)提供至

導覽引擎112。該導覽引擎經組態以回應於來自該感測器陣列之該影像資訊而輸出二維移動資訊。該二維移動資訊指示手指120相對於該感測器陣列之橫向移動且通常包含兩個正交分量(例如，一x軸分量(DX)及一y軸分量(DY)。該x軸分量指示沿x方向之相對移動且該y軸分量指示沿y方向之相對移動，參見圖1中之x軸及y軸。於一實施例中，該導覽引擎比較來自該感測器陣列之連續影像圖框以判定影像特徵於圖框之間的移動。特定而言，該導覽引擎藉由關聯存在於連續影像圖框中之共同特徵來判定移動。影像圖框之間的移動係以沿(舉例而言)x方向及y方向之移動向量(例如，DX及DY)表示。該等移動向量(有時稱作「計數」)隨後以「原生」橫向移動資訊形式輸出至該向控制器。自該光學導覽感測器輸出之橫向移動資訊稱作「原生」橫向移動資訊，乃因該資訊尚未由該微控制器處理。於一實施例中，每一x軸移動向量係一1位元組數位值且每一y軸移動向量係一1位元組數位值。該原生橫向移動資訊由該微控制器用來產生輸出至該CPU之橫向移動資訊。類似移動追蹤技術用於光學滑鼠技術中且對例示性導覽感測器移動追蹤技術之更詳細說明提供於題為NAVIGATION TECHNIQUE FOR DETECTING MOVEMENT OF NAVIGATION SENSORS RELATIVE TO AN OBJECT之第5,644,139號美國專利及題為METHOD OF CORRELATING IMMEDIATELY ACQUIRED AND PREVIOUSLY STORED FEATURE INFORMATION FOR MOTION SENSING之第6,222,174號美國專利中，這

兩個美國專利以引用方式併入本文中。

儘管將圖1至圖3之光學導覽裝置102及光學導覽感測器202描述為與一手指互動，但亦可使用諸如一大拇指、一腳趾或一舌頭之其他身體部分來控制導覽。另外，可使用諸如一手套、一鉛筆擦或任一其他導覽表面來控制導覽。另外，儘管參照光學手指導覽來闡述圖3之系統，但在其中由諸如一桌面之一表面來替換手指且使光學導覽感測器202旋轉一百八十度以使得該桌面由該光源照明且自該桌面反射之光由感測器陣列128偵測到之一光學滑鼠應用中使用相同之基本組件。

於一實施例中，圖2之微控制器204經組態以根據一自適應導覽演算法或一感測器解析度調整演算法來處理自光學導覽感測器202接收之原生移動資訊。於一實施例中，該自適應導覽演算法係有助於使在一使用者將一手指劃過或滑過該光學導覽感測器時所感覺到之游標追蹤平滑之一演算法。該自適應導覽演算法尤其可適用於大螢幕及/或寬螢幕應用以在圖示選擇期間保持追蹤準確度。於一實施例中，該自適應導覽演算法可適用於顯示介於自10英吋直至60英吋之尺寸，但該演算法亦可適用於更小或更大螢幕尺寸。當一使用者將一手指滑過或劃過該手指介面表面以跨越一寬螢幕顯示器導覽一游標時，該使用者期待(以高得多的解析度)自該顯示器之一端至另一端之平滑游標追蹤及快速游標移動(垂直地、水平地及/或對角地)同時保持精度以便能夠正確地選擇所要圖示。於一實施例中，對由該

光學導覽感測器報告之原生橫向移動資訊(DX及DY)進行平滑濾波且可藉由經由按比例調整增大橫向移動資訊計數之另一演算法來變換該經濾波輸出。舉例而言，可使用一乘法器來按比例調整DX計數及DY計數。

參照圖4來闡述自適應導覽演算法之一實施例。於方塊400處，在該微控制器處以(舉例而言)DX及DY計數集合形式自該光學導覽系統接收原生移動資訊。於方塊402處，將DX及DY計數集合儲存於該微控制器中。舉例而言，在一捲動或「先輸入先輸出」基礎上將固定數目個DX及DY計數集合儲存於該微控制器中。於一實施例中，在一捲動基礎上將十二個DX及DY計數集合儲存於該微控制器中，其中每一DX及DY計數集合含有兩個位元組之橫向移動資訊(例如，1位元組之x軸移動資訊及1位元組之y軸移動資訊)以便將總共24個位元組之橫向移動資訊儲存於該微控制器中。儘管闡述儲存之橫向移動資訊集合之數目及所儲存橫向移動資訊集合之尺寸之一實例，但其他數目個及尺寸之原生橫向移動資訊集合係可行的。

於方塊404處，將該等原生移動資訊集合之量值相互比較並識別表示最大移動及最小移動之值，亦稱作「外圍」值。舉例而言，識別最大DX及DY計數並識別最小DX及DY計數。於另一實施例中，識別表示最大移動量值之DX及DY計數集合並識別表示最小移動量值之DX及DY計數集合。如下文參照方塊406所闡述，將該等「外圍」值排除在一移動平均值計算之外。識別為外圍值之值之數目係實

施方案特定的。

於方塊406處，對所儲存資料集求平均以找出該移動在一給定時間間隔期間之一移動平均值。該求平均涉及忽略於方塊404處識別之外圍DX值及DY值。舉例而言，忽略兩個最大DX值及兩個最小DX值並忽略兩個最大DY值及兩個最小DY值。於一實施例中，「最大」及「最小」係指如由該橫向移動資訊所表示之移動量值。藉由使用最近所儲存移動資訊集合並忽略該等外圍值來重複計算該移動平均值。儘管忽略兩個最大值及兩個最小值，但可將其他數目個值識別為外圍值並忽略其。於方塊408處，將所計算出之移動平均值寫入至該微控制器內之一暫存器以用於可能之進一步處理。排除該等外圍值及計算一給定時間間隔內之一移動平均值之作用係該移動資料之一平滑化。於一實施例中，在其內累積所儲存移動資訊集合之時間間隔為大約100毫秒。

於一實施例中，藉由找出沿x方向之組合橫向移動減去兩個最大外圍值及兩個最小外圍值及沿y方向之組合橫向移動減去兩個最大外圍值及兩個最小外圍值並將該等組合值除以資料集合總數減去四來計算該移動平均值。舉例而言，若在微控制器204連續儲存十二個資料集合且忽略不計沿每一方向之四個外圍值，則藉由將沿x方向之組合橫向移動及沿y方向之組合橫向移動除以八來計算沿x方向及y方向之橫向移動之移動平均值。可實施用於計算該移動平均值之其他技術。

如上所述，微控制器 204 亦經組態以實施一感測器解析度調整演算法。該感測器解析度調整演算法使得能夠在各種速度條件下準確地定位一游標。該感測器解析度調整演算法藉由回應於一使用者之手指之相對速度而調整該感測器陣列之解析度來實現準確游標追蹤。舉例而言，當一使用者之手指之速度相對較低時，降低感測器陣列 128 之解析度以提供精確導覽且在手指 120 之速度相對較快時，提高該感測器陣列之解析度以適應高速游標移動。於一實施例中，該感測器解析度調整演算法包含一手動速度切換模式及一自動速度切換模式。

當設定為該手動速度切換模式時，感測器陣列 128 之解析度始終為固定的。然而，可藉由在較慢手指移動之情況下(或當需要精確佈置時)設定較低解析度並藉由在較高手指速度時設定較高解析度來即時改變該解析度以適合一應用之需要。可藉由令該微控制器監視所報告之移動資訊並根據應用之需要改變感測器解析度設定值來實現解析度調整。

在自動速度切換模式中，光學導覽感測器 202 監視該原生移動資訊並自動地改變感測器陣列 128 之解析度。亦存在改變光學導覽感測器內之監視率、喚醒解析度及逐步解析度切換控制之選項。關於一感測器解析度調整演算法(稱作「速度切換」)之一實施方案之一說明參見以下文件：2009年7月29日之Avago Technologies之A320 Optical Finger Navigation Sensor, Application Note 5423，該文

件以引用方式併入本文中。

於一實施例中，藉由設定暫存器值來控制感測器陣列128之解析度。用於控制一感測器陣列之解析度之解析度調整暫存器值之一實例展示於表1中。特定而言，表1繪示10至11英吋螢幕之實例性速度切換暫存器值。10至11英吋螢幕通常用於諸如小筆電或平板電腦之應用中。其他尺寸螢幕之暫存器值亦係可行的。於一實施例中，該等暫存器值可在一啟動或初始化程序期間由該微控制器或該CPU寫入至該光學導覽感測器。

CPI變化	速度 (英吋每秒)	光學導覽感測器 暫存器位址	暫存器值 (十六進制)
250至500	0.375	0x64	03
500至250	0.375	0x65	03
500至750	0.5	0x66	04
750至500	0.5	0x67	04
750至1000	0.625	0x68	05
1000至750	0.5	0x69	04
1000至1250	0.625	0x6a	05
1250至1000	0.5	0x6b	04

表 1

下文參照圖5闡述一感測器解析度調整演算法之一實施例。光學導覽程序起始於方塊410。在決策點412處，判定該光學導覽感測器是否處於自動速度切換模式或手動速度切換模式中。

若該光學導覽感測器處於自動速度切換模式中，則於方塊414處，光學導覽感測器202接收原生移動資訊。另外，

於方塊 416 處，該光學導覽感測器監視該原生移動資訊。於方塊 418 處，該光學導覽感測器回應於該原生移動資訊而調整該感測器陣列之解析度。若該光學導覽感測器之解析度處於所要設定值下，則可能不需要調整。使用該經調整感測器陣列解析度來產生隨後的原生移動資訊。於方塊 420 處，將該移動資訊自該光學導覽感測器輸出至微控制器 204。於方塊 422 處，在該微控制器處接收移動資訊且於方塊 424 處，可按比例調整該移動資訊。在方塊 426 處，將該移動資訊自該微控制器輸出至 CPU 206。

若光學導覽感測器 202 處於手動速度切換模式中，則於方塊 428 處，接收原生移動資訊且於方塊 430 處，將該原生移動資訊自該光學導覽感測器輸出至該微控制器。於方塊 432 處，在微控制器 204 處接收該原生移動資訊。另外，於方塊 434 處，監視該原生移動資訊且於方塊 436 處，該光學導覽感測器之解析度可由該微控制器基於該原生移動資訊之量值來調整。於方塊 438 處，可按比例調整該移動資訊且於方塊 440 處，將該移動資訊自該微控制器輸出至該 CPU。

根據本發明之一實施例，回應於一導覽表面(例如，一使用者之手指)之相對移動之速度而選擇用於處理該原生移動資訊之演算法。特定而言，建立一速度臨限值並在該導覽表面之相對速度大於該速度臨限值之情況下使用一自適應導覽演算法來處理該原生移動資訊或在該導覽表面之速度小於該速度臨限值之情況下使用一感測器解析度調整

演算法來處理該原生移動資訊。

參照圖6來闡述用於使用一速度臨限值來處理該移動資訊之一技術之一實施例。於一實施例中，在微控制器204處經由儲存於該微控制器處且在該微控制器處執行之韌體來實施該演算法選擇程序。於方塊450處，原生移動資訊由該微控制器自光學導覽感測器202接收。於方塊452處，自該原生移動資訊判定一導覽表面之相對速度。於決策點454處，判定該導覽之相對速度是否大於該速度臨限值。於一實施例中，將該速度臨限值設定為每秒三英吋(ips)，但其他速度臨限值係可行的。舉例而言，介於2至7 ips範圍內之一速度臨限值係可行的且介於5至7 ips範圍內之一速度臨限值係可行的。

若該導覽表面之相對速度大於該速度臨限值，則於方塊456處，使用一自適應導覽演算法來處理該原生移動資訊。舉例而言，使用如上文參照圖4所述之自適應導覽演算法來處理該原生移動資訊。於方塊458處，報告使用該自適應導覽演算法產生之移動資訊。舉例而言，將該移動資訊讀取至該微控制器內之一儲存暫存器。於方塊460處，所報告之移動資訊可在輸出至CPU 206之前由該微控制器進一步處理。舉例而言，該移動資訊可由該微控制器藉由將該移動資訊乘以一按比例調整因數來按比例調整。於一實施例中，該按比例調整因數可沿x方向及y方向兩者相同或者該按比例調整因數可針對x方向及y方向中之每一者單獨設定。

若該導覽表面之相對速度小於該速度臨限值，則於方塊462處，使用一感測器解析度調整演算法來處理該原生移動資訊。舉例而言，使用如上文參照圖5所述之感測器解析度調整演算法來處理該原生移動資訊。於方塊464處，報告使用該感測器解析度調整演算法產生之移動資訊。舉例而言，將該移動資訊讀取至該微控制器內之一儲存暫存器。於方塊466處，將該移動資訊輸出至該CPU並針對隨後接收到之原生移動資訊繼續/重複該程序。

於一實施例中，圖6之處理技術實施於微控制器204中之韌體中。圖7繪示來自圖2之微控制器之一實施例，該實施例包含演算法選擇邏輯220、一平滑化模組222、一按比例調整模組224、一解析度調整模組226及一速度臨限值暫存器228。於圖7之實施例中，該速度臨限值暫存器經組態以儲存指示該速度臨限值之一值。該演算法選擇邏輯包含當在該微控制器內執行時判定一導覽表面之相對速度並相應地選擇該處理演算法之韌體。該平滑化模組包含當在該微控制器內執行時實施諸如上文參照圖4所述之自適應導覽演算法之一自適應導覽演算法之韌體。該按比例調整模組包含當在該微控制器內執行時實施如上文參照圖5及圖6所述之按比例調整之韌體且該解析度調整模組包含當在該微控制器內執行時實施上文參照圖5所述之感測器解析度調整演算法之微控制器部分之韌體。

圖8係根據本發明之一實施例用於光學導覽之一方法之一流程圖。於方塊480處，在一光源處產生光。於方塊482

處，將該光引導至一導覽表面。於方塊484處，偵測自該導覽表面朝向一感測器陣列反射之光。於方塊486處，回應於該所偵測之光而產生指示該導覽表面相對於該感測器陣列之移動之移動資訊。於方塊488至494處，產生該移動資訊涉及判定該移動之速度(488)、比較該移動之該速度與一移動臨限值(490)、回應於該比較而自複數個處理演算法中選擇一處理演算法(492)，及根據該選定處理演算法來處理該移動資訊(494)。

儘管參照圖3中之一光學手指導覽裝置闡述用於處理原生移動資訊之技術，但該技術亦可適用於其他光學導覽裝置。舉例而言，用於處理原生移動資訊之技術可適用於包含類似於參照圖3所述之光學導覽感測器之一光學導覽感測器202之一光學滑鼠。於一光學滑鼠應用中，圖2之光學導覽感測器及微控制器204位於一光學滑鼠之一外殼內且CPU 206位於諸如一桌上型或膝上型個人電腦之一實體上分開之電腦系統內。該光學導覽系統、該微控制器及該電腦系統之其他實施例或配置亦係可行的。

儘管按一特定次序展示並闡述本文中之該(該等)方法之操作，但亦可變更每一方法之操作之次序以便可按一相反次序來執行某些操作或者可至少部分地與其他操作同時執行某些操作。於另一實施例中，可以一間歇及/或交替方式來實施相異操作之指令及子操作。

儘管已闡述並圖解說明本發明之具體實施例，但本發明不應僅限於如此闡述並圖解說明之部分之具體形式或配

置。本發明之範疇應由隨附申請專利範圍及其等效範圍定義。

【圖式簡單說明】

圖1繪示包含作為一使用者輸入裝置之一光學手指導覽裝置之一手持式計算裝置。

圖2繪示包含一光學導覽感測器、一微控制器及一中央處理單元之諸如圖1之手持式計算裝置之一電腦系統之一實施例之一功能方塊圖。

圖3繪示圖2之光學導覽感測器之一實施例之一展開圖。

圖4係用於處理移動資訊之一技術之一流程圖。

圖5係用於處理移動資訊之一技術之一流程圖。

圖6係包含來自圖4及圖5之技術之用於處理移動資訊之一技術之一流程圖。

圖7繪示圖2之微控制器之一實施例之一展開圖。

圖8係根據本發明之一實施例用於光學導覽之一方法之一流程圖。

【主要元件符號說明】

100	計算裝置
102	光學導覽裝置
104	顯示裝置
106	功能鍵
108	文數小鍵盤
110	成像系統
112	導覽引擎

120	手指
122	光源
123	光
124	照明光學器件
126	成像光學器件
128	感測器陣列
130	手指介面表面
200	電腦系統
202	光學導覽感測器
204	微控制器
206	中央處理單元
220	演算法選擇邏輯
222	平滑化模組
224	按比例調整模組
226	解析度調整模組
228	速度臨限值暫存器

七、申請專利範圍：

1. 一種用於光學導覽之方法，該方法包括：
 - 於一光源處產生光；
 - 將該光引導至一導覽表面；
 - 偵測自該導覽表面朝向一感測器陣列反射之光；
 - 回應於該所偵測之光，產生指示該導覽表面相對於該感測器陣列之移動之移動資訊，其中產生該移動資訊包括：
 - 判定該移動之速度；
 - 比較該移動之該速度與一移動臨限值；
 - 回應於該比較而自複數個處理演算法中選擇一處理演算法；及
 - 根據該選定處理演算法來處理該移動資訊。
2. 如請求項1之方法，其中該複數個處理演算法包括一自適應導覽演算法，且其中在該移動之該速度大於速度臨限值之情況下選擇該自適應導覽演算法。
3. 如請求項2之方法，其中該自適應導覽演算法包括：計算移動資訊之一移動平均值、按比例調整該移動資訊之該移動平均值，及輸出經求平均且經按比例調整之後的移動資訊。
4. 如請求項3之方法，其中該自適應導覽演算法進一步包括：儲存有限數目個移動值、排除至少一個外圍移動值，及對剩餘移動值求平均。
5. 如請求項4之方法，其中將表示最小移動之至少一個移

動值排除在該移動平均值計算之外，且其中將表示最大移動之至少一個移動值排除在該移動平均值計算之外。

6. 如請求項2之方法，其中該移動臨限值介於每秒2英吋至7英吋之範圍內。
7. 如請求項1之方法，其中該複數個處理演算法包括一自適應導覽演算法及一感測器解析度調整演算法，且其中在該移動之該速度大於該速度臨限值之情況下選擇該自適應導覽演算法且在該移動之該速度小於該速度臨限值之情況下選擇該感測器解析度調整演算法。
8. 如請求項7之方法，其中：

該自適應導覽演算法包括：計算移動資訊之一移動平均值、按比例調整該移動資訊之該移動平均值，及輸出經求平均且經按比例調整之後的移動資訊；且

該感測器解析度調整演算法包括：回應於該移動之該速度而切換該感測器陣列之解析度。
9. 如請求項8之方法，其中該自適應導覽演算法進一步包括：儲存有限數目個移動值、排除至少一個外圍移動值，及對剩餘移動值求平均。
10. 如請求項9之方法，其中將表示該最小移動之至少一個移動值排除在該移動平均值計算之外，且其中將表示該最大移動之至少一個移動值排除在該移動平均值計算之外。
11. 如請求項1之方法，其中藉由執行韌體來實施對該處理演算法之該選擇。

12. 一種使用者輸入裝置，其包括：

一光源，其經組態以將光自該光源提供至一導覽表面；

一感測器陣列，其經組態以偵測自一導覽表面反射之光；

一導覽引擎，其耦合至該感測器陣列，該導覽引擎經組態以回應於該所偵測之光而產生指示該導覽表面相對於該感測器陣列之移動之移動資訊；及

一微控制器，其經連接以自該導覽引擎接收該移動資訊且經組態以：

判定跨越該導覽表面之移動之速度；

比較該移動之該速度與一移動臨限值；

回應於該比較而自複數個處理演算法中選擇一處理演算法；及

根據該選定處理演算法來處理該移動資訊。

13. 如請求項12之使用者輸入裝置，其中該複數個處理演算法包括一自適應導覽演算法，且其中在該移動之該速度大於速度臨限值之情況下選擇該自適應導覽演算法。

14. 如請求項13之使用者輸入裝置，其中該自適應導覽演算法包括：計算移動資訊之一移動平均值、按比例調整該移動資訊之該移動平均值，及輸出經求平均且經按比例調整之後的移動資訊。

15. 如請求項14之使用者輸入裝置，其中該自適應導覽演算法進一步包括：儲存有限數目個移動值、排除至少一個

外圍移動值，及對剩餘移動值求平均。

16. 如請求項15之使用者輸入裝置，其中表示最小移動之至少一個移動值被排除在該移動平均值計算之外，且其中表示最大移動之至少一個移動值被排除在該移動平均值計算之外。

17. 如請求項12之使用者輸入裝置，其中該複數個處理演算法包括一自適應導覽演算法及一感測器解析度調整演算法，且其中在該移動之該速度大於該速度臨限值之情況下選擇該自適應導覽演算法且在該移動之該速度小於該速度臨限值之情況下選擇該感測器解析度調整演算法；且其中：

該自適應導覽演算法包括：計算移動資訊之一移動平均值、按比例調整該移動資訊之該移動平均值，及輸出經求平均且經按比例調整之後的移動資訊；且

該感測器解析度調整演算法包括：回應於該移動之該速度而切換該感測器陣列之解析度。

18. 如請求項12之使用者輸入裝置，其中對該處理演算法之該選擇係藉由執行該微控制器中之韌體而實施，且其中該微控制器自該導覽引擎接收原生移動資訊，且其中該速度係自該原生移動資訊而判定。

19. 一種使用者輸入裝置，其包括：

一光學元件，其包括一導覽表面；

一光源，其與該導覽表面光學連通且經組態以將光自該光源提供至該導覽表面；

一感測器陣列，其經組態以偵測自該導覽表面反射之光；

一導覽引擎，其耦合至該感測器陣列，該導覽引擎經組態以回應於該所偵測之光而產生指示該導覽表面相對於該感測器陣列之移動之移動資訊；且

其中該使用者裝置經組態以：

判定跨越該導覽表面之移動之速度；

比較該移動之該速度與一移動臨限值；

在該移動之該速度大於該速度臨限值之情況下選擇一自適應導覽演算法且在該移動之該速度小於該速度臨限值之情況下選擇一不同之處理演算法；及

根據該選定處理演算法來處理該移動資訊。

20. 如請求項20之使用者輸入裝置，其中該自適應導覽演算法包括：計算移動資訊之一移動平均值、按比例調整該移動資訊之該移動平均值，及輸出經求平均且經按比例調整之後的移動資訊，且其中該自適應導覽演算法進一步包括：儲存有限數目個移動值、排除至少一個外圍移動值，及對剩餘移動值求平均，且其中將表示最小移動之至少一個移動值排除在該移動平均值計算之外，且其中將表示最大移動之至少一個移動值排除在該移動平均值計算之外。

八、圖式：

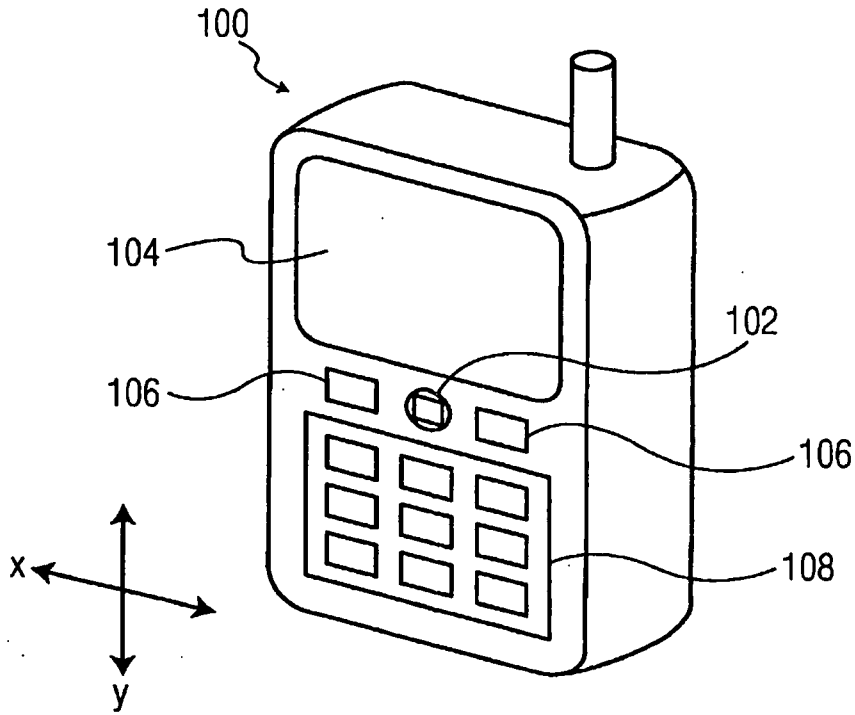


圖 1

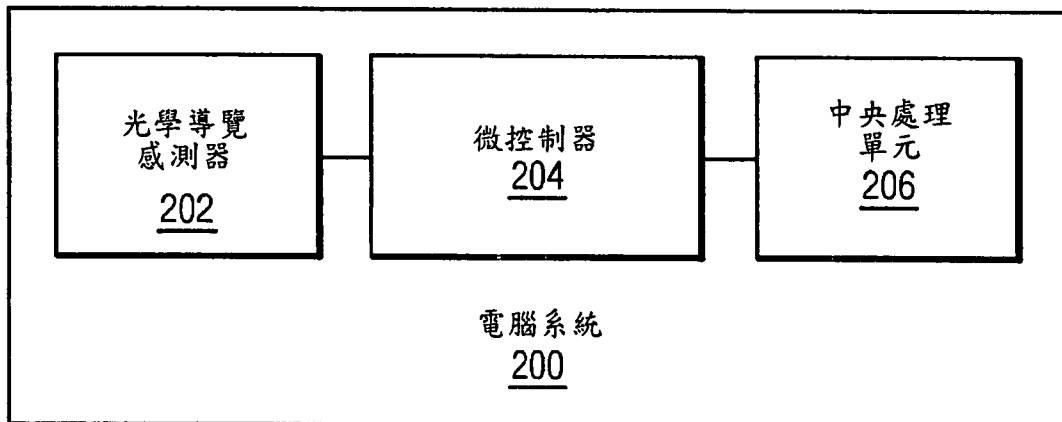


圖 2

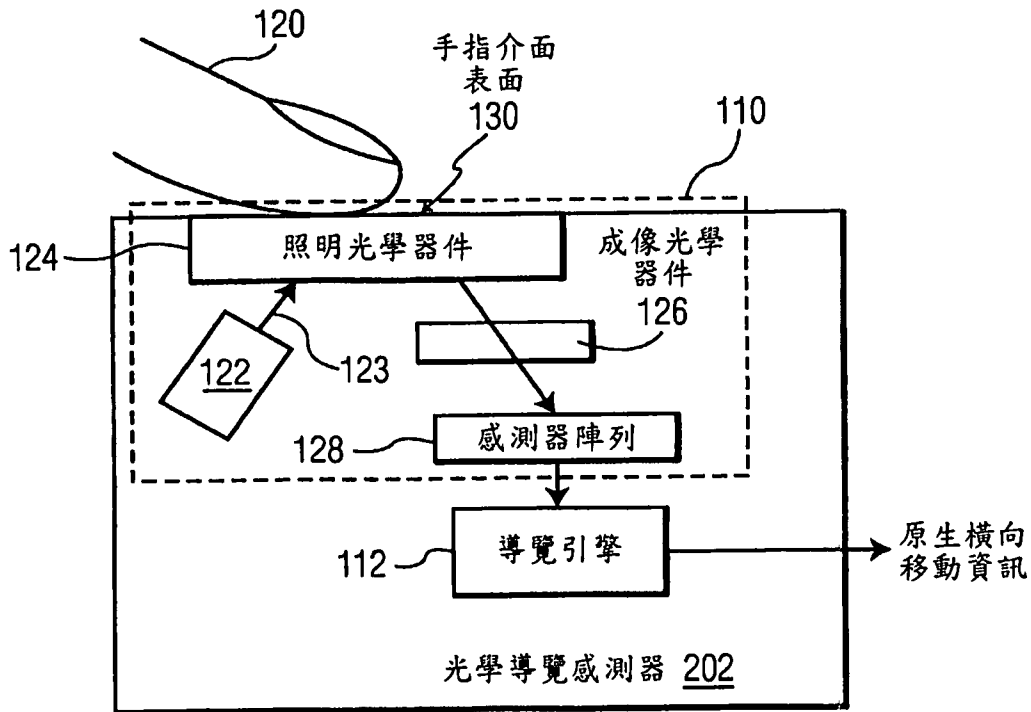


圖 3

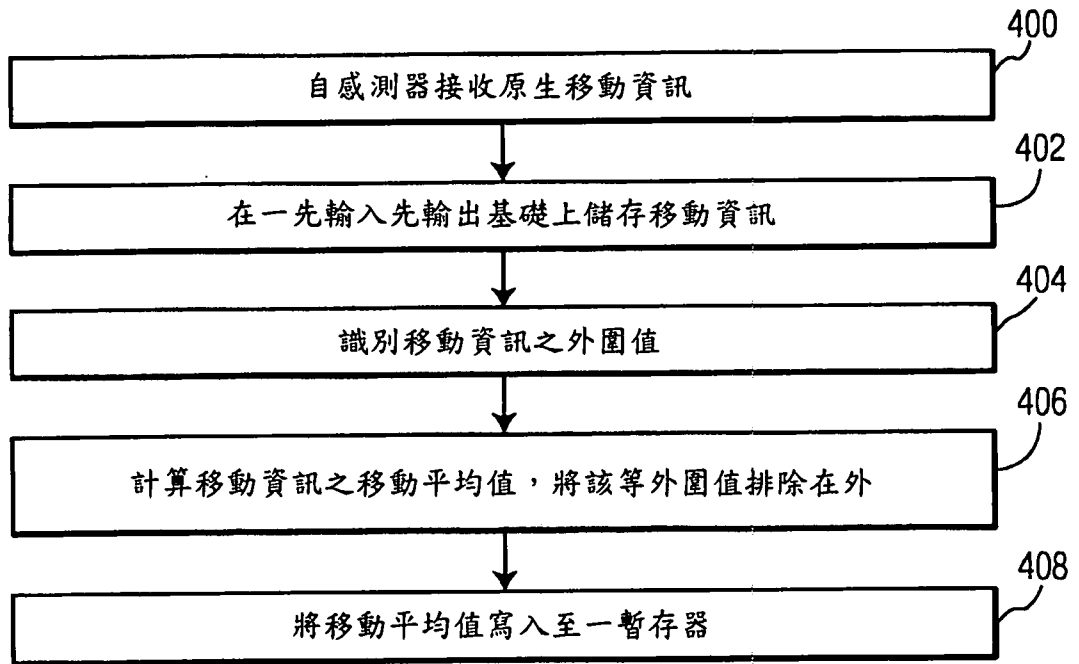


圖 4

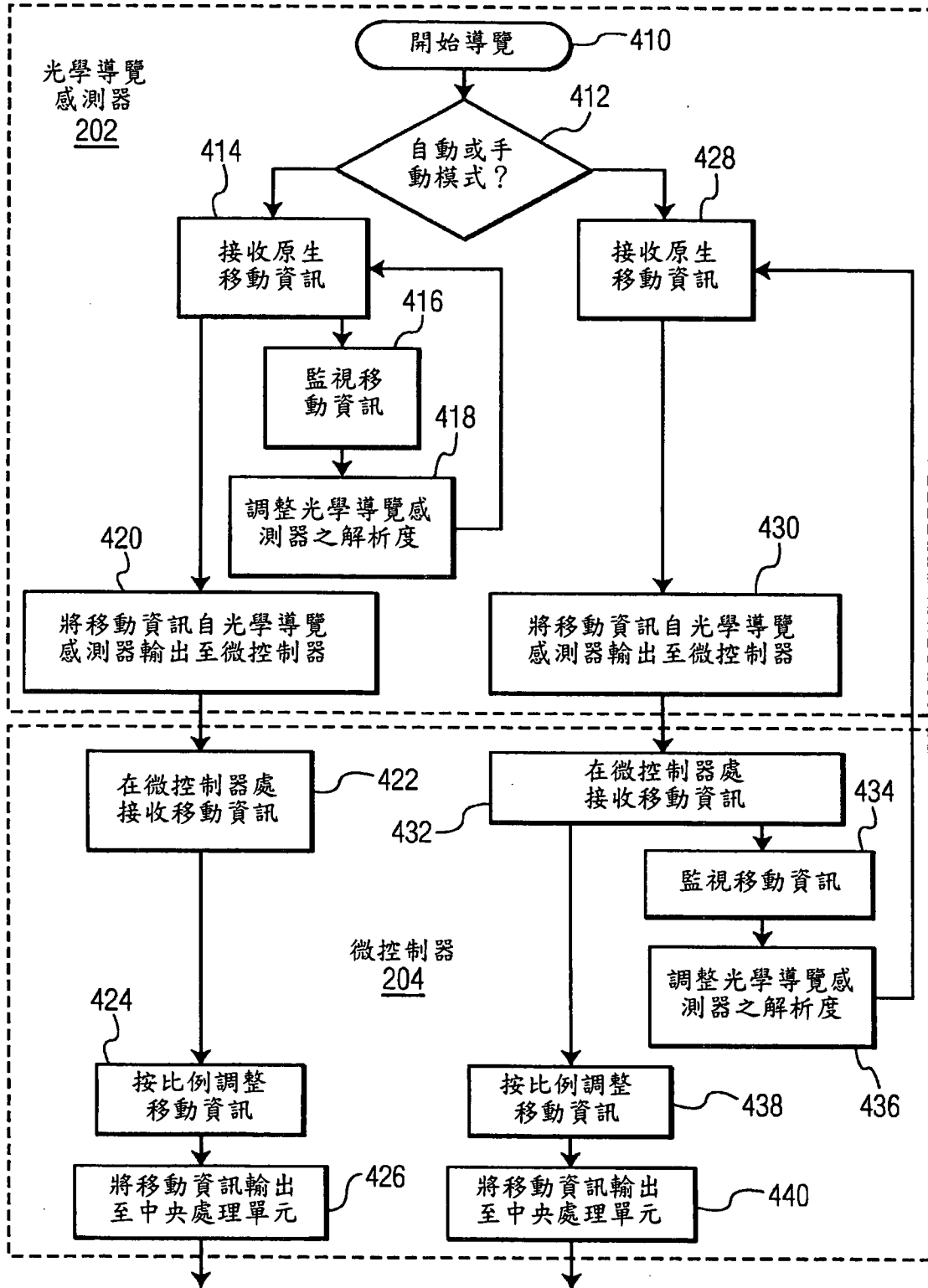


圖 5

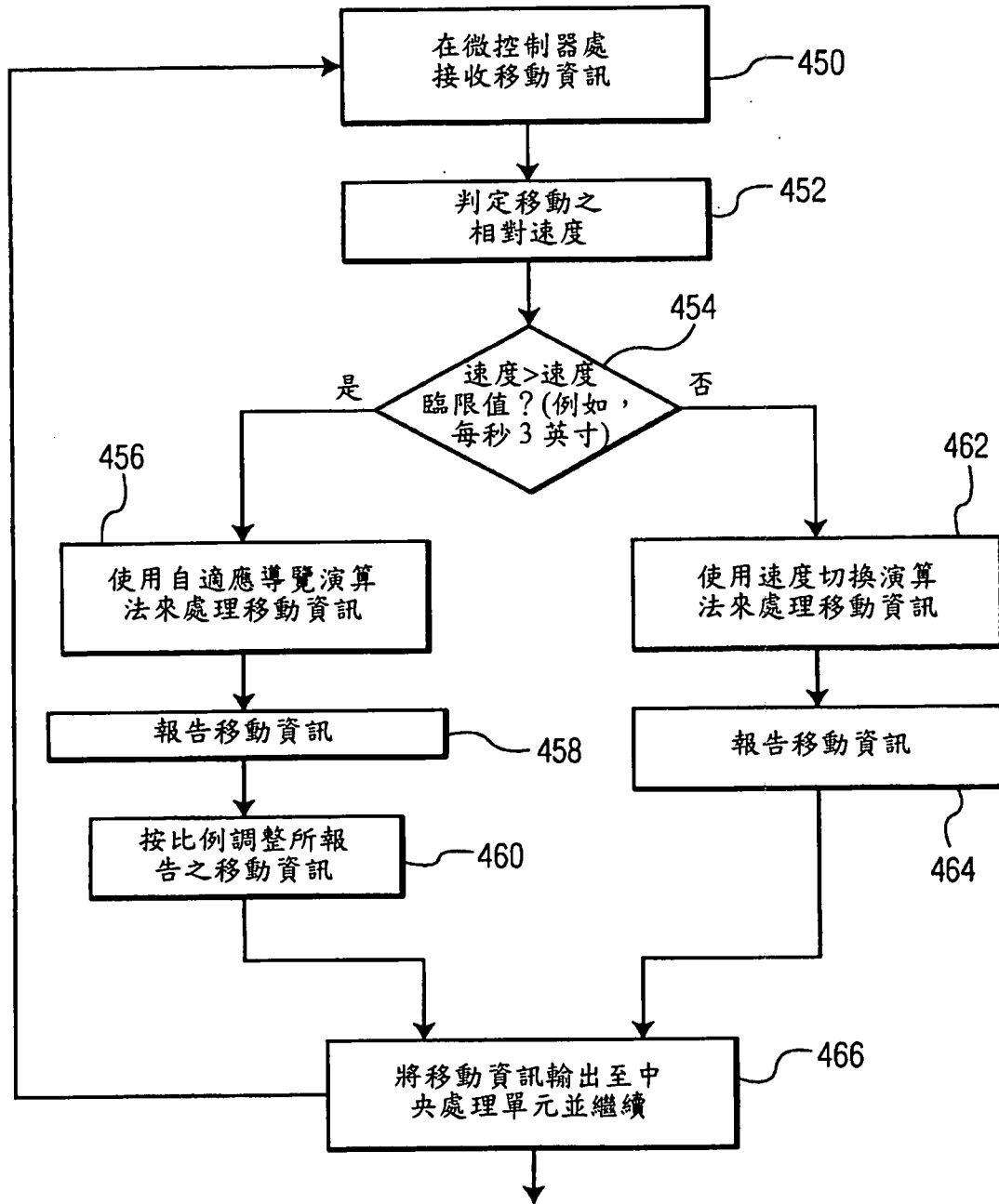


圖 6

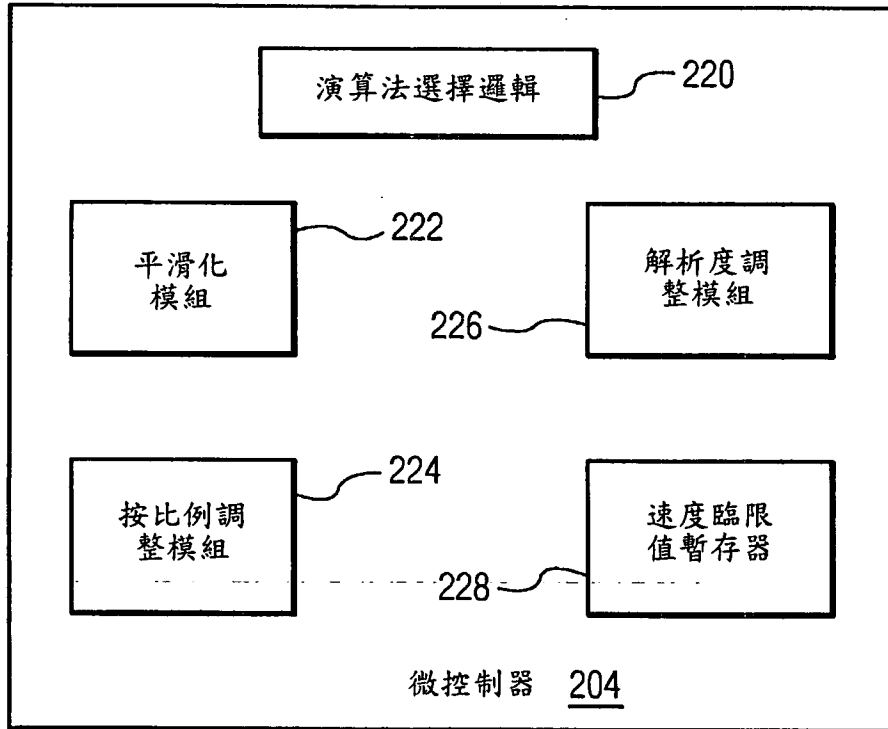


圖 7

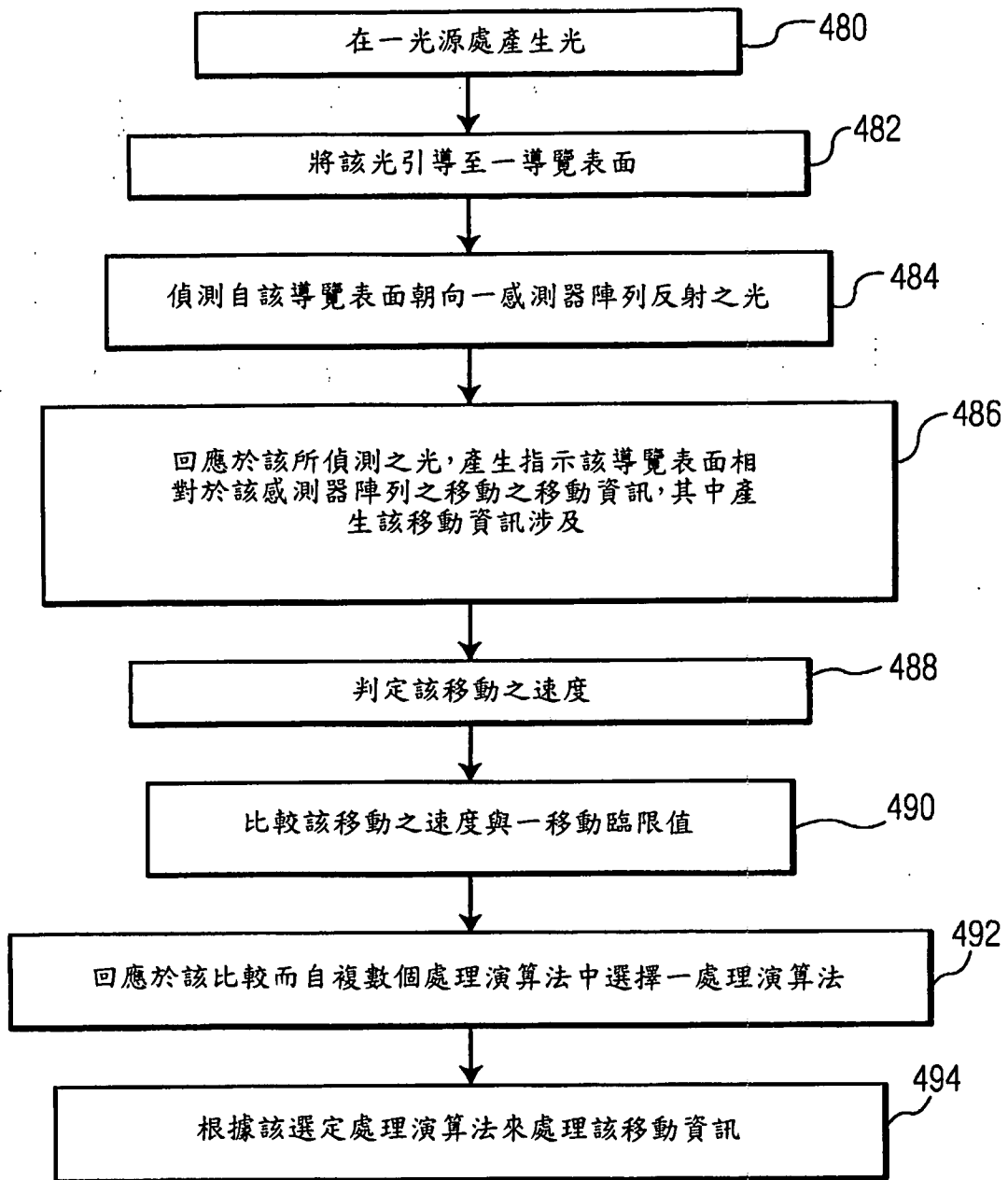


圖 8