200926014

# 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：Pb14772

※ 申請日期：Pb.12.13　　※IPC 分類：G06K 9/62 (2006.01)

G06K 9/22 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

自動影像定位式數位筆刷及其方法

二、申請人：（共1人）

姓名或名稱：（中文/英文）

國立成功大學

代表人：（中文/英文）賴明詔

住居所或營業所地址：（中文/英文）台南市大學路一號

國　籍：（中文/英文）　中華民國

三、發明人：（共2人）

姓　名：（中文/英文）

1. 楊家輝
2. 丁俊仁

國　籍：（中文/英文）中華民國

## 四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：　年　月　日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料　【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料　【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種數位筆刷，特別係關於一種自動影像定位式數位筆刷及其方法，藉由影像辨識方法執行影像/視訊的輸入及輸出、功能控制、螢幕定位與判定，而提供一新形式影像辨識的人機介面數位繪畫平台。

【先前技術】

美國 MIT 日前所發展的數位輸出入筆刷(I/O-Brush)可應用發展與研究的領域非常廣泛，就目前國外利用數位輸出入筆刷對幼稚園孩童所做的研究而言，使用數位輸出入筆刷進行創作，將可激發幼童創意，並可記錄、分析孩童擷取每一份元素的來源與原因，其不僅可以提供一個激發孩童發揮更大創意的平台，這樣的紀錄將對於研究幼兒成長與思維的專業研究人員將帶來極大的幫助。

而關於數位輸出入筆刷的相關研究發表中可知，數位輸出入筆刷之技術對於幼童成長的專業研究中帶來極大的幫助，而在數位輸出入筆刷的技術中，又以 2004 年由 MIT 發表之「I/O Brush：Drawing with Everyday Objects as Ink」為目前最主要之技術，該技術所使用之設備包括：投影機及紅外線攝影機，其係藉由紅外線攝影機之紅外線反射原理作為人機操作介面，進行該影像/視訊之投影，雖然該技術對幼兒研就帶來重大的助益，但該技術至少產生以下三個不良影響，首先，採用投影機需要較大的空間，對於家用空間越來越精簡的現在，將造成多餘的環境限制；第二，使用紅外線攝影機進行定位之偵測方式，因紅外線攝影機的價錢昂貴，非一般家庭所能負擔，對於輔助幼童成長裝置之發展與普及化將形成阻礙；最後，採用投

影機與紅外線感測方式易受光反射影響，當該裝置應用於不同環境因素時，即需因應該環境調整硬體之參數。

鑑於以上之缺失，本發明之發明人集其所思，基於打破高科技產品昂貴、介面操作不易親近的現象，並於提昇數位生活的落實性及擴充性等考量下，提供本發明自動影像定位式數位筆刷及其方法，將對於促進數位生活及幼童玩具的市場佔有重要的一席之地。

【發明內容】

為改善先前技術之缺失，本發明之第一目的係提供一種自動影像定位式數位筆刷，其特徵係利用影像辨識執行影像/視訊之輸入及輸出、功能控制、螢幕定位與判定，該自動影像定位式數位筆刷包括：一筆刷裝置，該筆刷裝置包含一影像/視訊擷取裝置與一控制電路，該影像/視訊擷取裝置係電氣連結於該控制電路；一處理器，係電氣連結該筆刷裝置，用以接收處理該影像/視訊擷取裝置所擷取之影像/視訊資料，並加以處理與分析；以及，一顯示裝置，係電氣連結該處理器，用以輸出該處理器處理完成之影像/視訊資訊。

其中，該影像/視訊擷取裝置係設置於該筆刷裝置之前端、後端或於該筆刷裝置前端至後端之間，而該控制電路可更具有一發光二極體(Light Emitting Diode ， LED)、一燈管或一照明設備，用以指示該自動影像定位式數位筆刷做動之開始及結束，此外該影像/視訊擷取裝置可為電荷耦合元件(Charge Coupled Device ， CCD)、互補金屬氧化物半導體（Complementary Metal Oxide Semiconductor，CMOS)或習知之鏡頭裝置；該處理器為電腦或系統晶片(System On Chips ， SoC)；而該顯示裝置為液晶顯示器 (Liquid Crystal Display : LCD)、電漿電視、電子紙(Electronic paper)或軟性顯示器。

接著，本發明的第二目的係提供一種自動影像定位式數位筆刷方法，包括：

100-初始化：將該顯示裝置所顯示之螢幕背景初始化，使螢幕背景劃分為不同寬度與位置的格線，或為影像、游標、曲線/直線/區塊分佈影像或以上混合之影像，藉以提供後續比對用；

200-選擇功能：選擇擷取影像資料或視訊資料；

300-定位及複製：藉由擷取該螢幕背景影像進行辨識、比對完成定位，並於該定位位置上複製該暫存的影像/視訊資料；

400-選擇離開或繼續執行：選擇離開或繼續執行該系統，若選擇離開則進行 500，若選擇繼續執行，則執行進行 200 或 300，其中當再度進行 300 後，將連續複製該暫存的影像/視訊資料於該影像/視訊擷取裝置後續比對完成的螢幕位置，若進行 200，則重新選擇擷取另一影像/視訊資料；與

500-是否存取該資料：若是，則儲存後執行跳出，若否，則立即執行跳出該系統。

其中，該 300 之定位及複製，係對 200 所擷取之影像/視訊資料進行下述步驟，包括：

310-暫存一影像/視訊資料；

320-藉由數位筆刷擷取螢幕背景影像；

330-全搜尋比對/區域搜尋比對，將 320 擷取之背景影像與螢幕背景影像進行比對、定位，若比對完成，則進行 340，若無法比對，則進行 320 重新擷取影像再度進行比對；以及

340-複製暫存影像/視訊資料於螢幕上的位置，將 310 暫存之影像/視訊資料複製於該區塊影像之定位位置。

再者，本發明的第三目的係提供自動影像定位式數位筆刷及方法，達成以影像辨識方式之人機介面，藉由該控制電路將該影像/視訊擷取裝置所擷取之影像/與視訊資料傳輸至該處理器；而該處理器，係接收處理該影像/視訊擷取裝置擷取之資

料，並將該資料於該顯示裝置上進行分析以執行影像/視訊之輸入及輸出、功能控制、螢幕定位、方向控制與觸控狀況判定，達成本發明之目的，既而進一步提供一種別於目前觸控式電容或紅外線攝影機為人機介面工具的影像辨識式人機介面。

【實施方式】

以下配合圖示對本發明做進一步的說明後當更能明瞭。

第一圖係代表本發明自動影像定位式數位筆刷及之裝置示意圖；該自動影像定位式數位筆刷 1 包括：

一筆刷裝置 11，該筆刷裝置 11 包含一影像/視訊擷取裝置 111 與一控制電路 112，該影像/視訊擷取裝置 111 係電氣連結於該控制電路 112；

一處理器 12，係電氣連結該筆刷裝置 11，用以接收處理該影像/視訊擷取裝置 111 所擷取之影像/視訊資料，並加以運算、分析與比對處理；以及

一顯示裝置 13，係電氣連結該處理器 12，用以輸出該處理器 12 處理、分析、比對完成之影像/視訊資料或控制步驟。

於本實施例中，該控制電路 112 更具有複數個發光二極體 1121，用以指示該筆刷裝置 11 做動之開始及結束，而該發光二極體 1121 亦可由燈管或照明裝置替代；而該影像/視訊擷取裝置 111 為電荷耦合元件(Charge Coupled Device，CCD)，其亦可由互補金屬氧化物半導體(Complementary Metal Oxide Semiconductor ， CMOS)或一般鏡頭裝置替代；該處理器 12 為電腦，其亦可由系統晶片(System On Chips ，SoC) 替代；該顯示裝置 13 係為液晶顯示器 (Liquid Crystal Display，LCD)，亦可由投影機、電漿電視、電子紙(Electronic paper)或軟性顯示器取代。

接著，請參考第二圖，說明自動影像定位式數位筆刷之方

法流程圖，包括：

100-初始化：將一顯示裝置所顯示之螢幕背景初始化，係將原始之螢幕背景劃分為格線後，進行不同厚度與位置所構成之格線，其目的係為後續影像搜尋及定位比對用；

200-選擇功能：係先進行功能選擇 210，選擇需擷取之資料之類型，並依此進行擷取影像 211 或擷取視訊 212 資料，得一影像/視訊資料；

300-定位及複製：暫存該影像/視訊資料，並擷取該螢幕背景之影像資料進行比對、分析與定位，與背景影像某一位置比對成功即可於該螢幕位置上複製該影像/視訊資料；

400-選擇離開 410 或繼續執行 420：若選擇繼續執行 420 則執行連續複製 421 選擇進行 200 或 300，若選擇離開 410 則將進行 500；其中當再度進行 300 後，將連續複製該暫存的影像/視訊資料於該影像視訊擷取裝置後續指向的螢幕位置，若進行選擇功能 200，則重新選擇擷取影像/視訊資料。

500-是否存取該資料：判斷是否需存取 510 該影像/視訊資料，若是則執行儲存 511 後跳出 520，若否立即執行 520 跳出。

於本實施例中，該 100-初始化背景影像設計之方法為一般影像線條規劃方式，只要遵循每一個位置的線條變化都不相同的原則即可，螢幕背景呈現如第三圖所示之背景影像示意圖，為一不同線條寬度與位置所構成之格線，而該 100-初始化背景影像設計之方法不僅限定於將螢幕背景劃分為不同寬度與位置的格線，亦可為影像、游標、曲線/直線/區塊分布影像或以上混合之影像所構成。

接著，下列將詳細描述 300-定位及複製，參考如第四圖所示之流程圖，對 200-選擇功能所擷取之影像/視訊資料進行下述步驟，包括：

310-暫存影像/視訊資料：暫存該 200-選擇功能所擷取之

影像/視訊資料；

320-擷取螢幕背景影像：藉由該影像/視訊擷取裝置指向螢幕並擷取影像，所擷取的影像為該背景影像之一部分；

330-全搜尋比對/區域搜尋比對：將 320 所擷取的影像與該背景影像進行全搜尋比對/區域搜尋比對，無法完成比對則將重新進行 320，直到比對成功；若完成比對，則進行 340；其中，若為初次進行比對，該步驟係進行全搜尋比對，若非初次進行比對，則依據全搜尋比對所比對完成定位之區域，進行區域搜尋比對；以及

340-複製暫存影像/視訊資料；定位完成後，即可於該定位位置將該暫存之影像/視訊資料貼於該螢幕上。

其中，330 中所採用之搜尋比對方式(全搜尋比對/區域搜尋比對)，係採用絕對誤差和(sum of absolution difference : SAD)之演算法進行運算、比對與分析，$SAD = \Sigma\Sigma |BI(i,j) - SI(i',j')|_{RGB}$；其中 Background Image (BI)係代表 RGB 背景影像大小，Search Image (SI)係代表搜尋影像大小，$(i,j)$為像素所在位置，由於搜尋影像大小為該影像/視訊擷取裝置所能擷取到之資料範圍，當該影像/視訊擷取裝置是直指向該顯示裝置時，可獲得最小的 SAD 值並進行定位。

但由於全搜尋比對將需要大量的計算及搜尋時間，因此本發明採用配合切割搜尋以節省其計算及搜尋之時間，於本實施例中係採用絕對誤差和配合切割搜尋之方式，但本發明並不限定絕對誤差和之計算方式；而本實施例請參考第五圖所示之本發明切割搜尋之說明圖，如圖所示該演算法係將該背景影像 2 分成四個區塊 A、B、C、D，並將該筆刷所擷取之影像 3 切割為四塊 a、b、c、d，藉由計算該影像中四塊 a、b、c、d 的所含白色成分大小不同，判斷該擷取影像係位於該背景影像 A、B、C、D 中的一區塊，此時於 SAD 中 i = A, B, C, D，藉由該

方式於全搜尋比對時，將可先限縮搜尋區域，僅針對A、B、C、D其中一區塊進行搜尋即可，一次的切割搜尋可將搜尋時間降至原始搜尋時間約四分之一之時間，二次的切割搜尋可將搜尋時間降至原始搜尋時間約十六分之一之時間，達成更快速搜尋比對之效果。

惟，以上所述者，僅為本發明創作之較佳實施例而已，並非用來限定本創作實施之範圍。即凡依本創作申請專利範圍所做的均等變化與修飾，皆為本創作專利範圍所涵蓋。

【圖式簡單說明】

第一圖係代表本發明自動影像定位式數位筆刷之裝置示意圖；

第二圖係代表本發明自動影像定位式數位筆刷之方法流程圖；

第三圖係代表本發明自動影像定位式數位筆刷之背景影像示意圖；

第四圖係代表本發明自動影像定位式數位筆刷之定位方法流程圖；以及

第五圖係代表本發明自動影像定位式數位筆刷之切割搜尋演算法說明圖。

【主要元件符號說明】

1 自動影像定位式數位筆刷

11 筆刷裝置

111 影像/視訊擷取裝置

112 控制電路

1121 發光二極體

12 處理器

13 顯示裝置

2 背景影像

3 擷取影像

100 初始化

200 選擇功能

210 功能選擇

211 擷取影像

212 擷取視訊

300 定位及複製

310 暫存影像/視訊資料

320 藉由數位筆刷擷取螢幕背景影像

330 全搜尋比對/區域搜尋比對

340 複製暫存影像/視訊資料於螢幕

400 選擇離開或繼續執行

410 離開

420 繼續執行

421 連續複製

500 存取

510 存取

511 儲存

520 跳出

A、B、C、D 背景影像分割之區塊

a、b、c、d 擷取影像分割之區塊

## 五、中文發明摘要：

本發明係一種自動影像定位式數位筆刷及其方法，係利用影像辨識方法執行影像/視訊之輸入及輸出、功能控制、螢幕定位與判定，該自動影像定位式數位筆刷包括：一筆刷裝置、一處理器及一顯示裝置；其中，該筆刷裝置包含一影像/視訊擷取裝置與一控制電路，而該影像擷取裝置係電氣連結該控制電路，當該影像/視訊擷取裝置完成擷取一資料時，即藉由該控制電路將該影像/視訊擷取裝置擷取的資料傳輸至該處理器進行暫存及功能判定，完成判定則將該暫存資料自動顯示於該顯示裝置之定位位置上。

## 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1. 一種自動影像定位式數位筆刷，其特徵在於利用影像辨識執行影像/視訊之輸入及輸出、功能控制、螢幕定位與判定，該自動影像定位式數位筆刷包括：

   一筆刷裝置，包含一影像/視訊擷取裝置與一控制電路，該影像/視訊擷取裝置係電氣連結於該控制電路；

   一處理器，電氣連結該筆刷裝置，用以暫存與處理該影像/視訊擷取裝置所擷取之影像/視訊資訊；以及

   一顯示裝置，電氣連結該處理器。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之自動影像定位式數位筆刷，其中該影像/視訊擷取裝置係設置於該筆刷裝置之前端、後端或於該筆刷裝置前端至後端之間。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之自動影像定位式數位筆刷，其中該影像/視訊擷取裝置可為電荷耦合元件(Charge Coupled Device ，CCD)或互補金屬氧化物半導體(Complementary Metal Oxide Semiconductor ， CMOS)。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之自動影像定位式數位筆刷，其中該筆刷裝置與該處理器係由近端或遠端之方式互相連結。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之自動影像定位式數位筆刷，其中該控制電路具有一發光二極體(Light Emitting Diode ， LED)、一燈管或一照明設備。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之自動影像定位式數位筆刷，其中該處理器為電腦或系統晶片(System On Chips ，SoC)。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之自動影像定位式數位筆刷，其中該顯示裝置可為液晶顯示器 (Liquid Crystal Display，LCD)、投影機、電漿電視、電子紙(Electronic paper)或軟性顯示器。

8. 一種自動影像定位式數位筆刷方法，其特徵在於利用影像辨識技術執行影像/視訊之輸入及輸出、功能控制、螢幕定位與判

別，包括：

100-初始化：將一顯示裝置所顯示之螢幕背景初始化；

200-選擇功能：選擇並擷取一影像/視訊資料；

300-定位及複製：暫存該影像/視訊資料，並擷取該螢幕背景之影像資料進行定位，定位成功則複製該影像/視訊資料於該定位位置上；

400-選擇離開或繼續執行：若選擇繼續執行則再度進行 200 或 300，若選擇離開則進行下一機制；

500-是否存取該資料：若是則儲存後跳出，若否即跳出。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之自動影像定位式數位筆刷方法，其中該 100-初始化係將螢幕背景劃分為不同寬度與位置的格線或為影像、游標、曲線/直線/區塊分布影像或以上混合之影像所構成。

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之自動影像定位式數位筆刷方法，其中該 300-定位及複製，包括下列步驟：

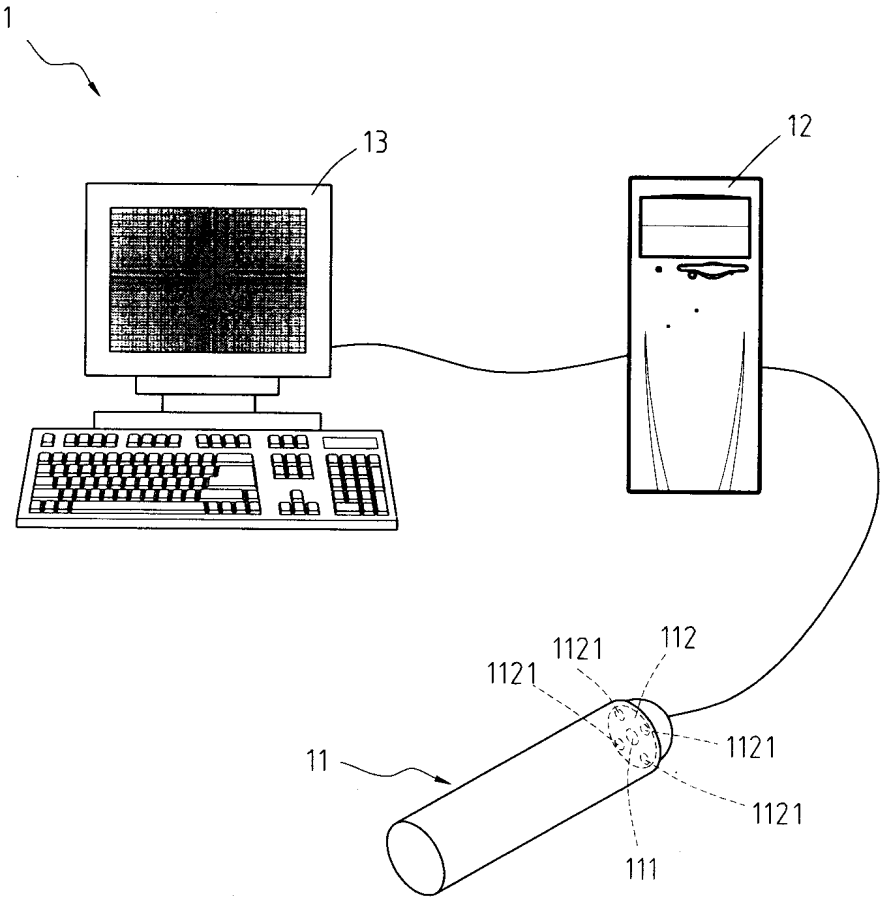
310-暫存影像/視訊資料；

320-藉由數位筆刷擷取螢幕背景影像；

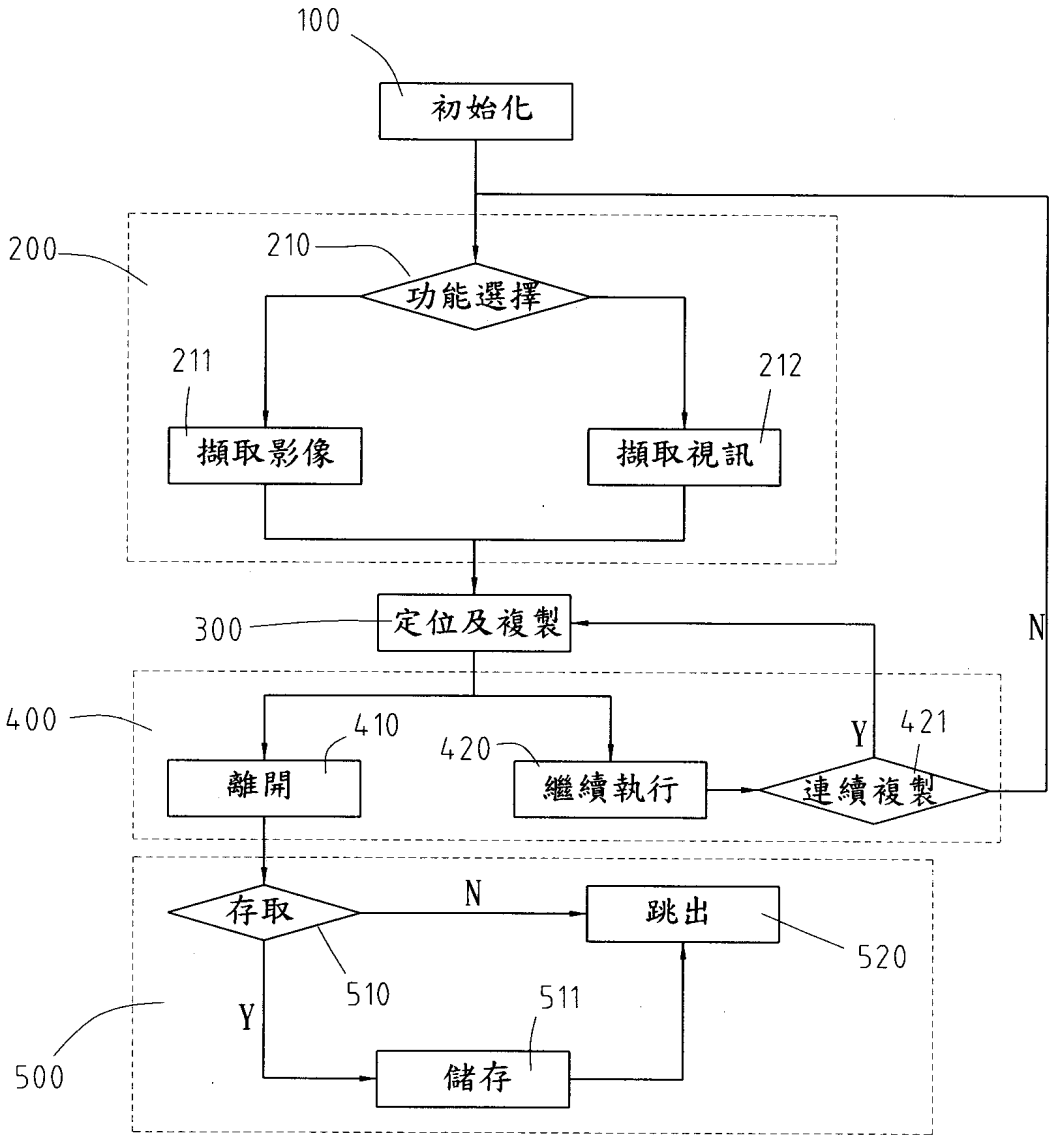
330-全搜尋比對/區域搜尋比對：將步驟 320 擷取之背景影像與螢幕背景影像進行比對，若比對完成，則進行下一步驟，若無法比對則進行步驟 320；以及

340-複製暫存影像/視訊資料於螢幕。

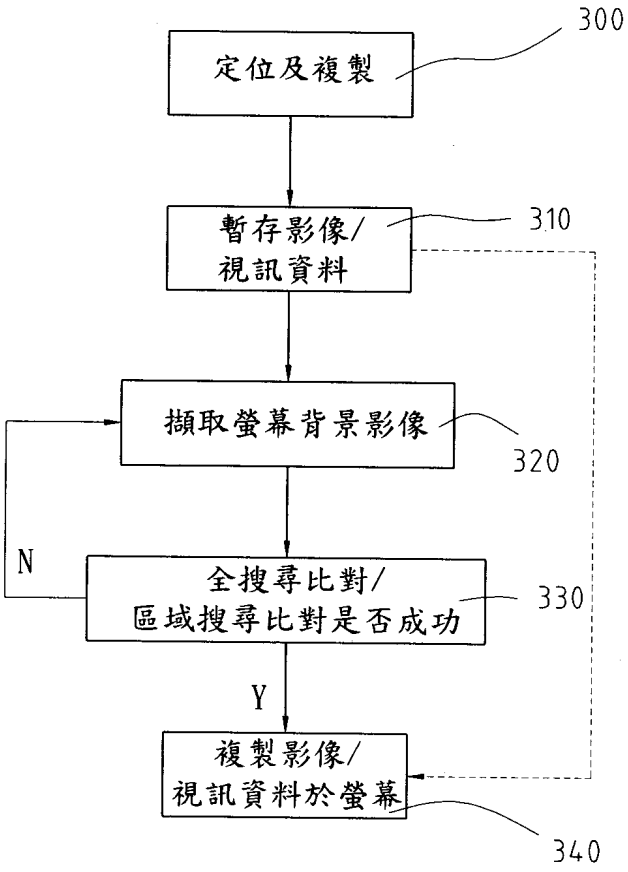
十一、圖式：



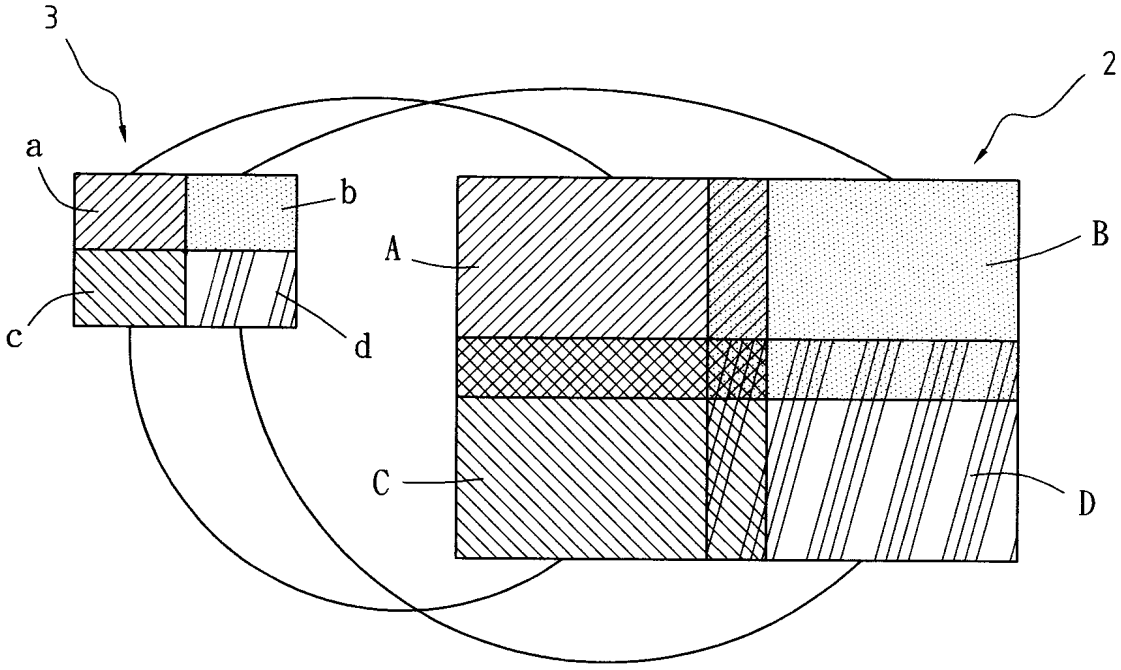

第一圖


100
初始化
200
210
功能選擇
211
擷取影像
212
擷取視訊
300
定位及複製
N
400
410
離開
420
繼續執行
Y
421
連續複製
存取
N
跳出
520
510
Y
511
500
儲存

第二圖


300
定位及複製
暫存影像/
視訊資料
310
擷取螢幕背景影像
320
N
全搜尋比對/
區域搜尋比對是否成功
330
Y
複製影像/
視訊資料於螢幕
340

第四圖




第五圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

1 自動影像定位式數位筆刷

11 筆刷裝置

111 影像/視訊擷取裝置

112 控制電路

1121 發光二極體

12 處理器

13 顯示裝置

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：