

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 96135558

※申請日期 96-09-21 ※IPC分類： G06T 5/00 (2006.01)
G06F 17/00 (2006.01)

一、發明名稱： (中文/英文)

跳躍式遞迴複雜圖形構圖法及具有可執行此構圖法之電腦
程式的儲存媒體

METHOD AND ITS EXECUTING PROGRAM ON STORAGE DEVICE FOR
LEAPING ITERATED FUNCTION OF DRAWING A COMPLICATED PHOTO

二、申請人： (共 1 人)

姓名或名稱 (中文/英文)

國立交通大學

National Chiao Tung University

代表人 (中文/英文)

張俊彥 / CHANG, CHUN YEN

住居所或營業所地址： (中文/英文)

新竹市大學路1001號

1001 Ta-Hsueh Rd., Hsinchu, Taiwan, R.O.C.

國籍： (中文/英文)

中華民國 / Taiwan, R.O.C.

三、發明人： (共 1 人)

姓 名： (中文/英文)

陳明璋 / CHEN, MING JANG

國 籍： (中文/英文)

中華民國 / Taiwan, R.O.C.

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。

五、中文發明摘要：

一種跳躍式遞迴複雜圖形構圖法及具有可執行此構圖法之電腦程式的儲存媒體。首先，設置起始物件及生成物件。經數次疊代形成過渡物件。再以此過渡物件為基礎進行跳躍遞迴；跳躍遞迴時，每次疊代的生成物件是用前次疊代後的結構性結果轉化為單一圖案，加上基準物件後所設計；每次疊代後的結果仍保留原來的結構，因此以結構為輸入的起始物件；第一次疊代的起始物件可以是不同的疊代物件的表徵。由於每次疊代的輸入結構相同，生成物件又是單一的圖案構成，因此每次疊代耗費計算資源相同，可避免計算資源指數成長，也節省大量計算資源、及避免系統運算量負荷過重。

六、英文發明摘要：

Method and its executing program on storage device for leaping iterated function of drawing a complicated photo are disclosed. First, setting an initiator and a generator. After times of iteration, a transitional object is formed. And then, processing the leaping iterated function based on this transitional object. When processing the leaping iterated function, the generator of each iteration round is designed by the photo with a base object which is translated by former iteration result. Due to the result object of every iteration rounds keeps the original structure, the input initiator using this structure. The initiator of the first time leaping iteration can be the feature of different iteration objects. Due to the structure of input object of each iteration rounds are the same, and the generator is formed by single drawing photo, and computing resource of each iterating round are in constant. The exponential increasing of computing can be avoided. And the advantage of saving the computing resource and avoid system overload are achieved.

七、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：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係一種電腦繪圖方法，且特別是一種透過疊代的方式以簡單的幾何物件產生複雜的物件結構，並利用此物件結構疊代生成複雜圖形的跳躍式遞迴複雜圖形構圖法。

【先前技術】

自然界的景物變化萬千，看似有不可預期的變化趨勢，諸如天空雲彩、山巒起伏、蜿蜒流水、甚至日常生活中的花草樹木在形狀、結構上皆迥異。目前多半仰賴手工繪製這些景色、物件，或者是透過繪圖軟體，如：Photoshop、Illustrator、AutoCAD 及 Visio 等繪製。不管是手工在紙上構圖、或是於電腦執行繪圖軟體構圖，兩者皆需相當的作業時間才得以完成構圖。一般人並無法輕易、快速、且精確的繪製出這些圖形。

「碎形幾何」(fractal geometry)是由數學家曼布洛特(Benoit Mandelbrot)在 1970 年代發展出來的幾何數學概念。「碎形」包含有不規則線段、或圖形之涵義。研究由碎形所構成的線段、圖形時，不難發現「碎形」(fractal)的結構複雜細膩、邊緣曲折蜿蜒，但細部構造卻具有「自我相似」(self-similarity)的特性。所謂「自我相似」就是尺度一層層縮小的結構重複特性，藉由這種循環重現越來越小的結構，可構成相當複雜的圖形結構。諸如雪花結晶、天空的閃電等，這些景象皆存在這種「碎形」的特性。由於電腦技術演進與普及，目前部分美術創作已將此「碎形」的特性運用於電腦繪圖領域。藉由電腦的重複運算能力，將自然景觀栩栩如

生的繪製出來，或繪製出結構複雜且顏色瑰麗的創作影像。使用者可利用諸如 Matlab、Mathematica、GSP...等軟體建構出實現「碎形」之數學模型及數則程式指令，再藉由執行這些數學模型或程式指令，以電腦繪製出複雜且結構精確的「仿真圖像」。

然而，操作這類軟體的門檻較高，且需先分析所欲繪製圖形之構圖規律才得以進行圖形繪製。再者，進行繪製圖形時，需以基本幾何物件進行數十次(甚或數百次)疊代後，才可得到較為精細的圖形，此舉相當耗費電腦的計算資源。一般電腦執行此類(碎形)繪圖時，常因為微處理器運算能力不足，導致繪製圖像時間拉長，甚至使電腦無法負荷如此沉重的運算，而造成系統當機。

【發明內容】

鑒於上述建構複雜圖形時，需耗費相當電腦運算資源，本發明之目的在於提出一種跳躍式遞迴複雜圖形構圖法及具有可執行跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之電腦程式的儲存媒體，藉由將於疊代過程產生之結構物件上設置多個疊代物件，並將產生之結構物件轉為圖檔而複製到這些疊代物件。之後，反覆前述將結構物件轉為圖檔與疊代至疊代物件之動作，如此便可減少疊代運算之次數，節省電腦運算資源、並提升繪圖速度。

為達上述之目的，本發明之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法透過電腦執行以繪製具有大量相似結構之複雜圖形，其包括之步驟如下：步驟(a) 設置起始物件、和數個生成物件，並設置生成物件之基準物件及數個疊代物件；步驟(b) 選出這些生成物件其中之一，將被選擇的生成物件疊代至起始物件，以產生過渡物件；步驟(c)

選出這些生成物件其中之一，將被選擇的生成物件疊代至過渡物件，並重複此步驟數次。步驟(d) 以步驟(c)所述之過渡物件為結構物件，並設置結構物件上的數個疊代物件；步驟(e) 將步驟(d)所述之結構物件轉為圖形並加上基準物件形成新的生成物件，並將此生成物件疊代至結構物件中的多個疊代物件；步驟(f) 重複執行步驟(e)，並將疊代後的結構物件轉換為複雜圖形。

依照本發明的較佳實施例所述之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法，其中步驟(a)更包括設置起始物件及前述生成物件之物件大小及物件顏色。

依照本發明的較佳實施例所述之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法，其中基準物件、疊代物件可以是直線線段、矩形、圓形、多邊形、或不規則圖形之任一。

依照本發明的較佳實施例所述之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法，其中起始物件及前述生成物件之結構可以由線段、矩形、圓形、多邊形、及不規則圖形之集合所組成。

依照本發明的較佳實施例所述之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法，其中前述步驟(b)更包括依據被選擇之生成物件的基準物件與起始物件之尺寸關係調整生成物件的尺寸，並將此生成物件疊代至起始物件。

依照本發明的較佳實施例所述之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法，其中步驟(c)所述之被選擇的生成物件是被疊代到過渡物件上的多個疊代物件所在位置。

依照本發明的較佳實施例所述之跳躍式遞迴複雜圖形構圖

法，其中步驟(d)所述之多個疊代物件是設置於前述步驟(d)所述的過渡物件的多個疊代物件所在位置。

依照本發明的較佳實施例所述之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法，其中步驟(e)更包括依據疊代物件的尺寸調整圖形之尺寸，再加以疊代至結構物件的多個疊代物件。

為達本發明之另一目的，本發明具有一個執行前述跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之電腦程式的儲存媒體。可透過電腦可執行平台至所述儲存媒體讀取並執行此電腦程式，亦可將儲存媒體所儲存之電腦程式以外掛方式安裝於其他繪圖程式、瀏覽器程式、或任何可開啟圖檔之應用程式中，並藉由執行前述跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之各步驟，繪製出複雜圖形。

其中，電腦程式包含一個人機介面，藉以供使用者設定起始物件、生成物件、或結構物件上的多個疊代物件之物件大小、形狀及顏色。使用者藉由此人機介面選取以線段、矩形、圓形、多邊形、或不規則圖形之集合來構成上述之起始物件及生成物件，並利用此人機介面設置生成物件上之基準物件線及數個疊代物件。諸如生成物件疊代至起始物件的相對角度及相對位置、及生成物件疊代至過渡物件的相對角度及相對位置皆可透過此人機介面調整。另外，使用者亦可透過此人機介面設定前述跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之步驟(f)的重複執行次數、設定停止執行步驟(f)、或設定繼續執行步驟(f)。

由上所述，本發明之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法及具有可執行跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之電腦程式的儲存媒體，藉由將進

行疊代過程所產生的過渡物件作為新的指數生成物件，並以此指數生成物件繼續進行疊代，達到減少疊代運算之次數，進而達到節省電腦運算資源、提升繪圖速度、以及避免運算量負荷過重造成系統當機之現象。

有關本發明之詳細特徵與實作，茲配合圖示在實施方式中詳細說明如下，其內容足以使任何熟習相關技藝者了解本發明之技術內容並據以實施，且根據本說明書所揭露之內容及圖式，任何熟習相關技藝者可輕易地理解本發明相關之目的及優點。

【實施方式】

本發明之目的及其執行方法在下列較佳實施例中詳細說明之。然而本發明之概念亦可用於其他範圍。以下列舉之實施例僅用於說明本發明之目的與執行方法，並非用以限制其範圍。

「第 1 圖」為本發明之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法的方法流程圖。請參照「第 1 圖」，跳躍式遞迴複雜圖形構圖法(以下簡稱為本構圖法)是藉由電腦或具有運算能力之電子裝置平台來執行，可繪製出具有大量相似結構的複雜圖形，諸如自然界的花草樹木、雪花結構、螺貝花紋等物品皆可藉由本構圖法快速繪製。除此之外，具有大量相似結構的藝術創作亦可藉由本構圖法快速繪製。

本構圖法所執行之步驟如下所述：首先，設置起始物件(pattern)、和數個生成物件(generator)，並設置生成物件之基準物件(base)及數個疊代物件(iteration object)(步驟 S110)。

接著，選出這些生成物件其中之一，將被選擇的生成物件疊

代至起始物件，以產生過渡物件(步驟 S120)；以及選出這些生成物件其中之一，將被選擇的生成物件疊代至過渡物件，並重複此步驟數次(步驟 S130)。之後，以步驟 S130 所述之過渡物件為結構物件，並設置結構物件上的數個疊代物件(步驟 S140)。然後，將步驟 S140 所述之結構物件轉為圖形並加上基準物件形成新的生成物件，並將此生成物件疊代至結構物件中的多個疊代物件(步驟 S150)。最後，重複執行步驟 S150，並將疊代後的結構物件轉換為複雜圖形(步驟 S160)。

其中，所述之起始物件及生成物件之結構是由線段、矩形、圓形、多邊形、及不規則圖形之集合所構成之結構。使用者可透過一個人機介面設定起始物件或生成物件初使之結構，例如設定起始物件為直線線段。在初使化起始物件以及生成物件時(即步驟 S110)，亦可透過人機介面設定起始物件及生成物件之物件大小及物件顏色。初使化起始物件、生成物件、各個生成物件上的基準物件、多個疊代物件、以及設定以生成物件疊代至過渡物件的疊代次數後，即依據生成物件上的基準物件與起始物件間的尺寸大小比例之關係，調整生成物件的尺寸。這裡所指的基準物件及疊代物件可以是直線線段、矩形、圓形、多邊形、或不規則圖形。之後，將調整後的生成物件疊代至起始物件。在本實施例中，即將調整後之生成物件，直接覆蓋於起始物件上。此時，所得圖像稱為過渡物件。

在一些實施例中，使用者更可透過人機介面旋轉起始物件，使得生成物件與起始物件存在一個相對角度；或透過人機介面移

動該生成物件，使生成物件與起始物件之相對位置改變。如此，便可以視覺化方式讓過渡物件產生細微之變化。

承上，生成物件疊代至起始物件後，所產生的過渡物件繼承原生成物件上的數條疊代物件(意即以原生成物件的多條疊代物件作為自身的疊代物件)。在下一回合疊代時，即依據這些疊代物件與選用之生成物件間的尺寸比例，將生成物件疊代到過渡物件上的疊代物件所在位置。如此繼續將生成物件疊代過渡物件上的疊代物件數次後，即可得到一個結構較為複雜的過渡物件。當繼續以生成物件疊代至過渡物件時，過渡物件上的疊代物件總數會呈現指數增長。舉例而言，以包含有 5 個疊代物件之生成物件疊代兩回合後，所得之過渡物件即存在有 25 個疊代物件；疊代三回合後，即存在有 125 個疊代物件。以此法繪置複雜圖形會使過渡物件末梢之疊代物件成指數增長，而浪費疊代運算的計算資源。

因此，本實施例於產生過渡物件後(或以生成物件疊代至過渡物件數次後)，更進一步以此過渡物件作為結構物件，並以此過渡物件上的多個疊代物件所在位置，設置結構物件的複數個疊代物件。

之後，將結構物件轉為圖形並加上基準物件形成新的生成物件，之後在將此新的生成物件疊代至結構物件中的多個疊代物件。進行疊代時，依據疊代物件的尺寸調整前述生成物件(即結構物件轉換的圖形加上基準物件所形成的新的生成物件)尺寸後，再加以疊代回結構物件上的多個疊代物件。

使用者亦可透過一個人機介面調整新的生成物件疊代到結構

物件的多個疊代物件中的相對角度及相對位置(意即當前述新的生成物件疊代到結構物件的相應位置後，旋轉或稍微移動代入結構物件的該些新的生成物件)。同樣的，使用者亦可透過人機介面調整結構物件上的多個疊代物件之顏色大小、形狀(如矩形或梯形)。另外，在另一些實施例中，人機介面更提供讓使用者設定重複執行前述步驟 S150 之次數、設定停止執行步驟 S150、或設定繼續執行步驟 S150。

值得一提的是，由於結構物件上的疊代物件數量是固定不變的，因此每次將結構物件轉換為圖形而加以疊代回結構物件之疊代物件的運算量也是固定的。未使用框結構之構圖法繪製複雜圖形時，運算量係以指數倍成長；而使用框結構進行疊代則會讓運算量維持在一常數。由此可見，本發明確實可有效減少疊代運算量。

為更清楚描述本構圖法，特舉一較佳實施例說明以本構圖法繪製複雜圖形之過程。在本較佳實施例中，儲存媒體(諸如硬碟、軟碟、或磁碟機)儲存有一個具有可執行本構圖法之電腦程式，自儲存媒體讀取此電腦程式後將其以外掛之方式載掛於吾人所熟悉的 Power Point 簡報軟體中執行。所述之電腦程式亦可載掛或安裝於其他繪圖程式(如 Photoshop 影像編輯軟體)、瀏覽器程式(如 IE 網頁瀏覽器)、或任何可開啟圖檔的應用程式(如小畫家)，以執行本構圖法繪製出複雜圖形，在此並不限制電腦程式之呈現方式。

「第 2A 圖」及「第 2B 圖」為跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之人機介面示意圖。請依序參照「第 2A 圖」及「第 2B 圖」，使用

者藉由如「第 2A 圖」之人機介面設置起始物件、生成物件之構成形狀、顏色、及物件之尺寸。使用者可使用滑鼠點選上方之功能選單選擇所欲執行之功能進行繪製，亦可藉由熱鍵呼叫所需之繪圖功能。「第 2B 圖」中枝葉茂密的樹木即是利用前述之電腦程式所繪製之複雜圖形，看似複雜的樹木其實是由點、線段、矩形、圓形、多邊形、以及不規則圖形所構成的。使用者僅需選擇構成起始物件及生成物件之基礎形狀(如前述之點、線段、矩形、圓形、多邊形、以及不規則圖形)，並以視覺調整枝葉的曲折角度，即可完成栩栩如生的樹木。

「第 3A 圖」至「第 3H 圖」為本發明較佳實施例之複雜圖形繪圖過程示意圖。請先參照「第 3A 圖」，使用者以前述之人機介面選擇以生成物件 310a 作為初始的生成物件，以代入起始物件 320，並設置生成物件上的基準物件線 316a 以及多條疊代線 311a~315a。請參照「第 3B 圖」，首先，將生成物件 310a 疊代至起始物件 320。預設之疊代方式為依據生成物件 310a 中的基準物件 316a(在本實施例中例如為一條虛線線段)與起始物件 320 之尺寸關係調整生成物件 310a，並將生成物件 310a 疊合於起始物件 320 之上(如「第 3B 圖」之實線圓形內的示意圖形)，以形成過渡物件 330(如「第 3B 圖」下半部圖形所示)。透過人機介面，使用者可進一步設定疊合時生成物件 310a 與起始物件 320 之相對角度與相對位置。

請接著參照「第 3C 圖」，疊合後之物件結構稱之為過渡物件 330。當產生此過渡物件 330 後，再以生成物件 310a 疊代回過渡

物件 330 上的疊代物件(即「第 3C 圖」上半部之過渡物件 330 中的細直線段)，系統(即所述之電腦程式)自動依據疊代物件之長度調整指數生成物件 310a 之尺寸。在一些實施例中，亦可選用其他生成物件(如生成物件 310b~310d)而疊代至過渡物件 330，再本實施例中，仍舊選用生成物件 310a 進行疊代程序。請參照「第 3D 圖」，系統(即所述電腦程式)再以生成物件 310a 疊代至過渡物件 330，而形成如「第 3D 圖」下半部之過渡物件 330。由此圖可發現，在樹狀結構的末梢以存在相當數量之疊代物件(細線段)。此時，系統(電腦程式)以過渡物件 330 作為結構物件 340，並於此結構物件設置多個疊代物件 342 如「第 3E 圖」所示。其中，「第 3E 圖」中的疊代物件 342 是設置於如「第 3E 圖」所示之過渡物件 330 上的多個疊代物件(如樹狀之末梢細線段)的位置。

接著請參照「第 3F 圖」，為使產生的樹木美化，在一實施例中，使用者例如透過人機介面圈選(點選)結構物件 340 上半部的多個疊代物件，並設置這些疊代物件的底色為白色，其於疊代物件則為綠色。在設置疊代物件的顏色之後，再將此結構物件 340 轉換為圖形，並加上基準物件(在本實施例中，例如為在結構物件 340 加上外框並附加一虛線線段)形成新的生成物件 350。之後，再將此新的生成物件 350 疊代回如「第 3E 圖」所示之結構物件的每一個疊代物件。經疊代後可產生如「第 3G 圖」所示之過渡物件 330，此時若欲再次進行疊代，則再次將「第 3G 圖」中的過渡物件 330 轉為圖形，再加上基準物件形成新的生成物件 350 後，疊代至「第 3E 圖」所示之結構物件 340，即可產生如「第 3H 圖」所示之複

雜圖形 360。其中，前述的結構物件 340 的數個疊代物件 342 可例如為線段、框、矩形、多邊形、或圓形，在此不限制疊代物件之外形。

至此，系統(電腦程式)所繪製之樹木已相當茂密。若當繪製過程中，使用者之觀感認為樹木之枝葉不夠茂密，則可進一步設定繼續執行前述疊代步驟(即將所得疊代結果設為圖形後，再次疊代回結構物件的每一個疊代物件)；若使用者覺得樹木枝葉交錯程度已足夠，則可透過下達一停止指令停止執行疊代之步驟。使用者亦可設定疊代的次數，藉以讓系統(電腦程式)於完成所設定之疊代次數後，自動停止疊代動作，並輸出完成之複雜圖形(本實施例所述之複雜圖形為枝葉茂密的樹木)。

綜上所述，本發明在繪製具有大量相似結構之複雜圖形過程中，系統(電腦程式)將疊代數次後之結果作為結構物件，並以疊代物件所在位置作為結構物件上的疊代物件，並藉由遞迴的將結構物件轉為圖形而疊代回結構物件上的疊代物件，以取得較為細緻複雜的圖像。因為結構物件上的疊代物件數目固定，每次進行疊代運算量相等，因而至少有以下優點：

1. 大幅減少所需進行疊代的次數，節省電腦在繪製複雜圖形時的運算資源。
2. 提升繪製複雜圖形的速度。
3. 改善以往繪製複雜圖形時所需之過量運算負荷，所導致的電腦系統不穩定或系統當機之現象。

雖然本發明以前述之較佳實施例揭露如上，然其並非用以限

定本發明，任何熟習相像技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，所為之更動與潤飾，均屬本發明之專利保護範圍，因此本發明之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法的方法流程圖。

第 2A、2B 圖為跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之人機介面示意圖。

第 3A~3H 圖為本發明較佳實施例之複雜圖形繪圖過程示意圖。

【主要元件符號說明】

310a、310b、310c、310d 生成物件

311a、312a、313a、314a、315a 疊代物件

316a 基準物件

320 起始物件

330 過渡物件

340 結構物件

342 疊代物件

350 新的生成物件

360 複雜圖形

十、申請專利範圍：

1. 一種跳躍式遞迴複雜圖形構圖法，用以藉由電腦執行該複雜圖形構圖法來繪製一具有大量相似結構之複雜圖形，該跳躍式遞迴複雜圖形構圖法包括以下步驟：
 - (a)設置一起始物件、和數個生成物件，並設置該生成物件之一基準物件及數個疊代物件；
 - (b)選出該些生成物件之任一，將被選擇的該生成物件疊代至該起始物件，以產生一過渡物件；
 - (c)選出該些生成物件之任一，將被選擇的生成物件疊代至該過渡物件，並重複本步驟數次；
 - (d)以該步驟(c)所述之該過渡物件為一結構物件，並設置該結構物件上的數個疊代物件；
 - (e)將該步驟(d)所述之該結構物件轉為一圖形並加上基準物件以形成新的生成物件，並將該新的生成物件疊代至該結構物件中的該些疊代物件；以及
 - (f)重複執行該步驟(e)，並將疊代後之該結構物件轉換為該複雜圖形。
2. 如申請專利範圍第 1 項之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法，其中該步驟(a)更包括設置該起始物件及該些生成物件之物件大小及物件顏色。
3. 如申請專利範圍第 1 項之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法，其中該基準物件及該些疊代物件係選自於由直線線段、矩形、圓形、多邊形、及不規則圖形所組成的集合之任一。

4. 如申請專利範圍第 1 項之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法，其中該起始物件及該些生成物件之結構係為選自於由線段、矩形、圓形、多邊形、及不規則圖形之集合所組成之結構。
5. 如申請專利範圍第 1 項之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法，其中該步驟(b)更包括依據被選擇之該生成物件的該基準物件與該起始物件之尺寸關係調整該生成物件，並將該生成物件疊代至該起始物件。
6. 如申請專利範圍第 1 項之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法，其中該步驟(c)所述之該些被選擇的生成物件係疊代至該過渡物件的該些疊代物件所在位置。
7. 如申請專利範圍第 1 項之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法，其中該步驟(d)所述之該些疊代物件係設置於該過渡物件的該些疊代物件所在位置。
8. 如申請專利範圍第 1 項之跳躍式遞迴複雜圖形構圖法，其中該步驟(e)更包括依據該些疊代物件之尺寸調整該圖形尺寸，再加以疊代至該結構物件的該些疊代物件。
9. 一種具有可執行跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之電腦程式的儲存媒體，其中該電腦程式具有一人機介面供使用者以視覺化方式操作以繪製一具有大量相似結構之複雜圖形，其包括以下步驟：
 - (a)設置一起始物件、和數個生成物件，並設置該生成物件之一基準物件及數個疊代物件；
 - (b)選出該些生成物件之任一，將被選擇的該生成物件疊代至該起始物件，以產生一過渡物件；

(c)選出該些生成物件之任一，將被選擇的生成物件疊代至該過渡物件，並重複本步驟數次；

(d)以該步驟(c)所述之該過渡物件為一結構物件，並設置該結構物件上的數個疊代物件；

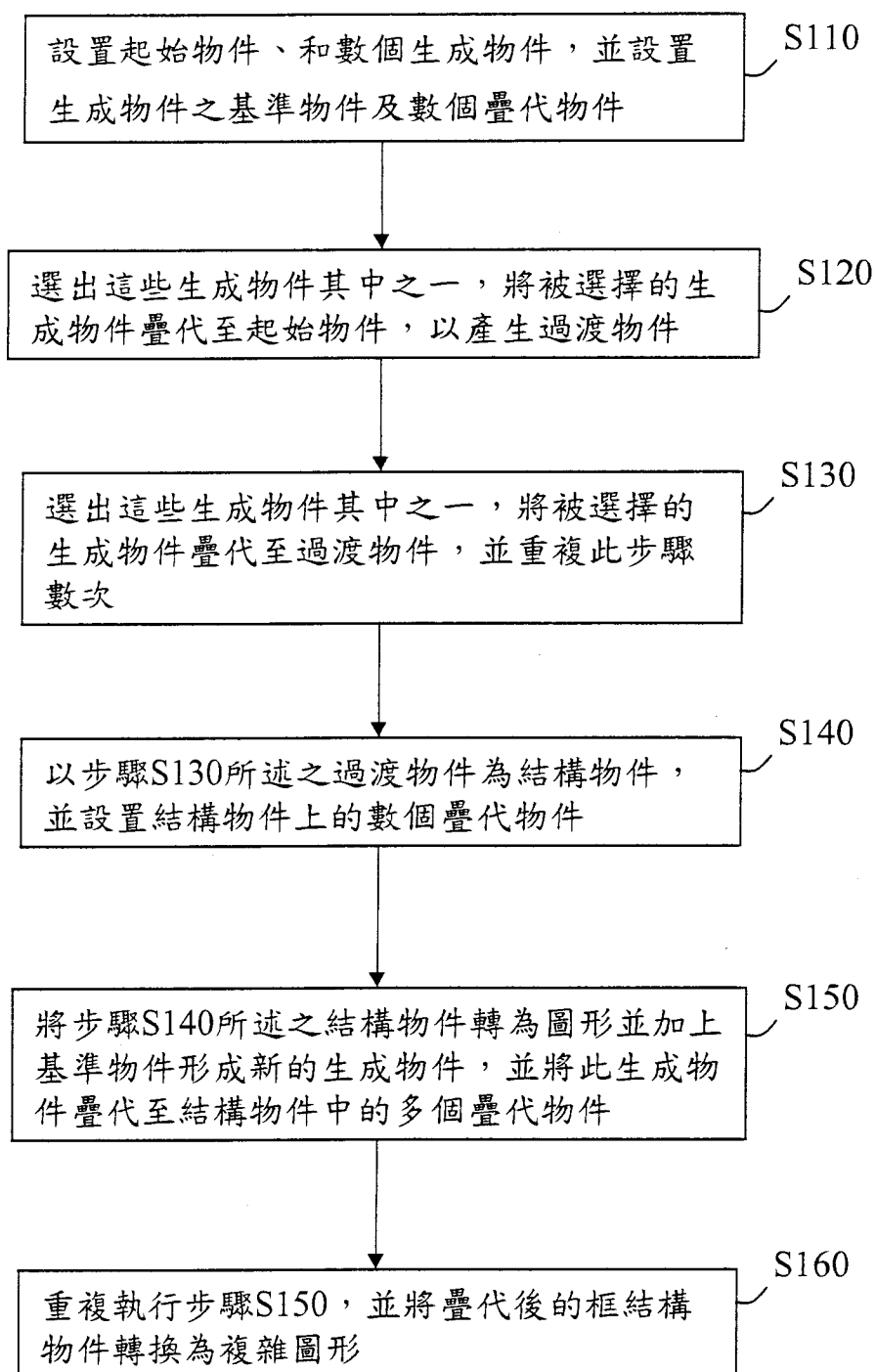
(e)將該步驟(d)所述之該結構物件轉為一圖形並加上基準物件以形成新的生成物件，並將該新的生成物件疊代至該結構物件中的該些疊代物件；以及

(f)重複執行該步驟(e)，並將疊代後之該結構物件轉換為該複雜圖形。

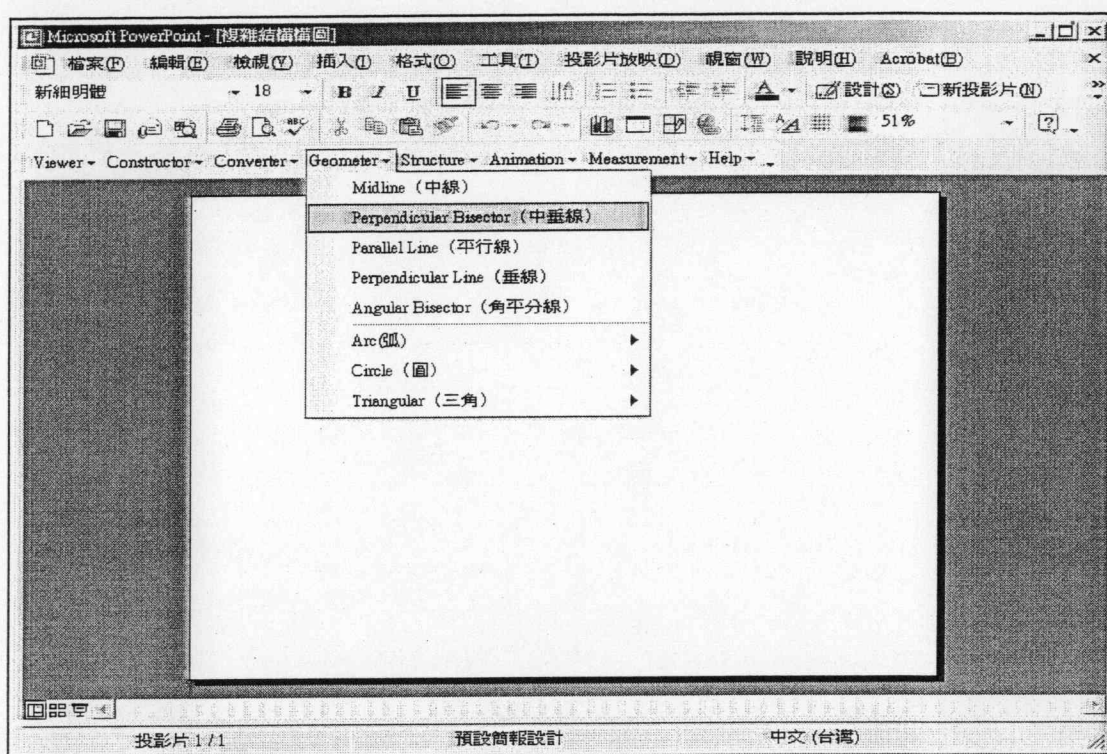
10. 如申請專利範圍第 9 項之具有可執行跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之電腦程式的儲存媒體，其中該基準物件、該些疊代物件係選自於由直線線段、矩形、圓形、多邊形、及不規則圖形所組成的集合之任一。
11. 如申請專利範圍第 9 項之具有可執行跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之電腦程式的儲存媒體，其中該起始物件及該些生成物件之結構係為選自於由線段、矩形、圓形、多邊形、及不規則圖形之集合所組成之結構。
12. 如申請專利範圍第 9 項之具有可執行跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之電腦程式的儲存媒體，其中該步驟(b)更包括依據被選擇之該生成物件的該基準物件與該起始物件之尺寸關係調整該生成物件，並將該生成物件疊代至該起始物件。
13. 如申請專利範圍第 9 項之具有可執行跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之電腦程式的儲存媒體，其中該步驟(c)所述之該些被選擇

的生成物件係疊代至該過渡物件的該些疊代物件所在位置。

14. 如申請專利範圍第 9 項之具有可執行跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之電腦程式的儲存媒體，其中該步驟(d)所述之該些疊代物件係設置於該過渡物件的該些疊代物件所在位置。
15. 如申請專利範圍第 9 項之具有可執行跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之電腦程式的儲存媒體，其中該步驟(e)更包括依據該些疊代物件之尺寸調整該圖形尺寸，再加以疊代至該結構物件的該些疊代物件。
16. 如申請專利範圍第 9 項之具有可執行跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之電腦程式的儲存媒體，其中更包括透過該人機介面讓使用者設定該步驟(f)執行之次數、設定停止執行該步驟(f)、或設定繼續執行該步驟(f)。
17. 如申請專利範圍第 9 項之具有可執行跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之電腦程式的儲存媒體，其中包括透過該人機介面調整該些生成物件疊代至該過渡物件之相對角度及相對位置。
18. 如申請專利範圍第 9 項之具有可執行跳躍式遞迴複雜圖形構圖法之電腦程式的儲存媒體，其中包括透過該人機介面調整該起始物件、該生成物件、或該結構物件的該些疊代物件之物件大小、形狀、及顏色。



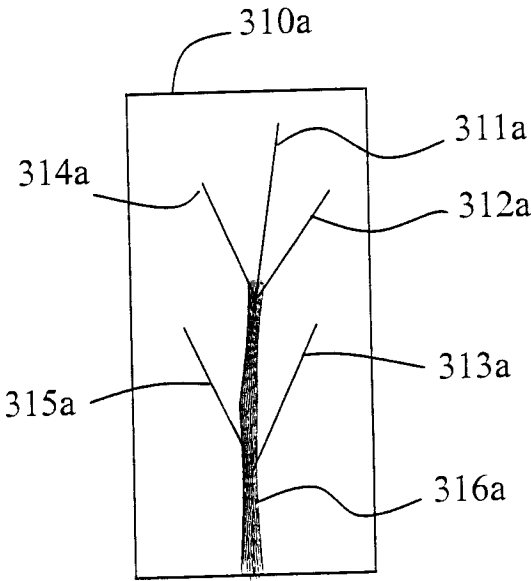
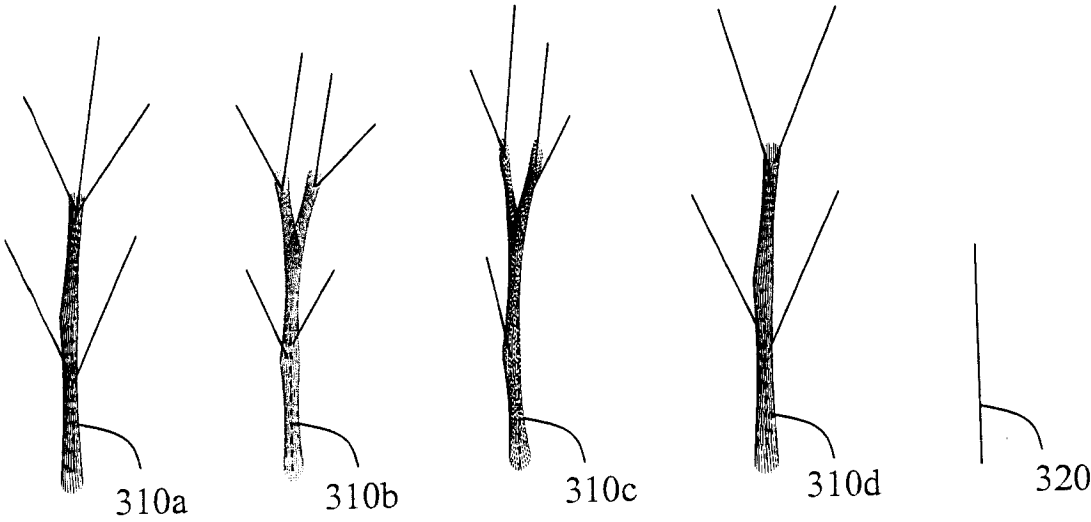
第1圖



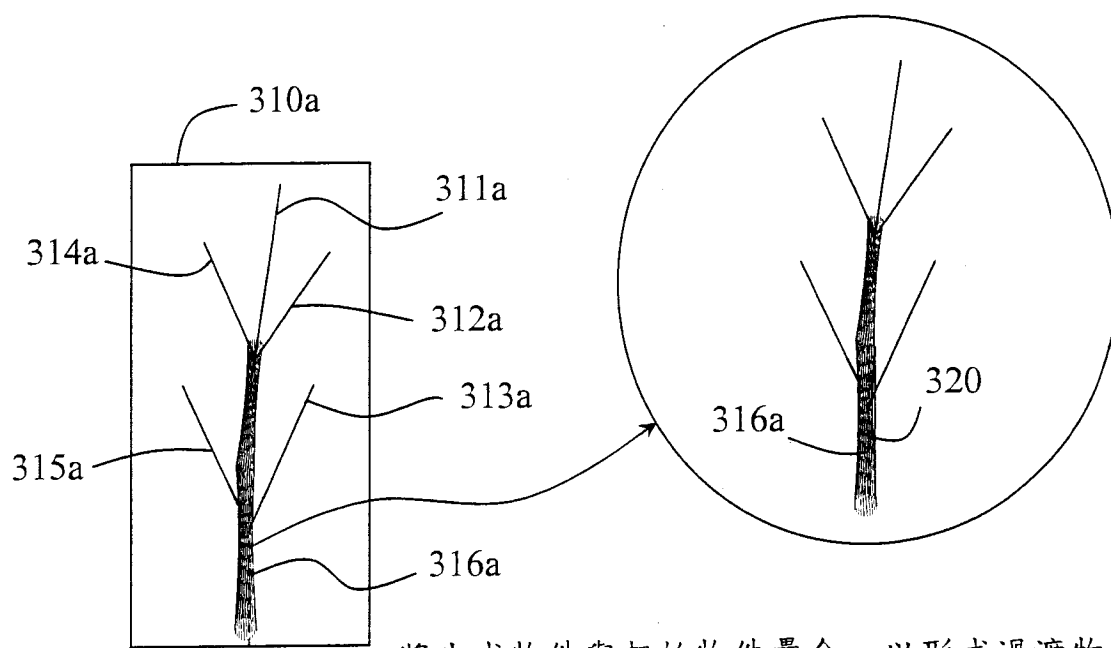
第2A圖



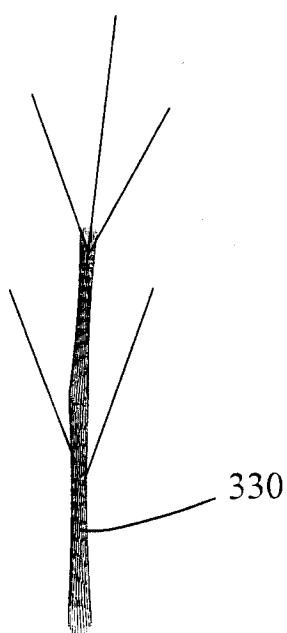
第2B圖



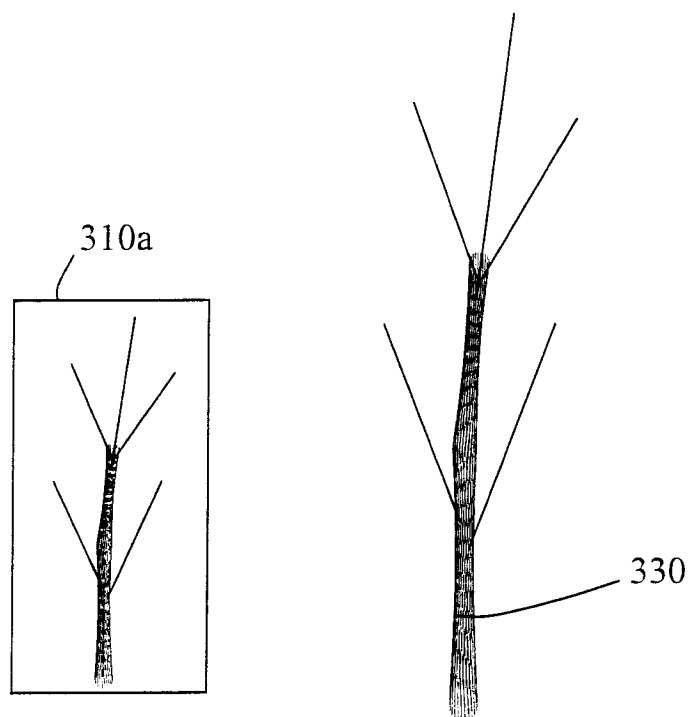
第3A圖



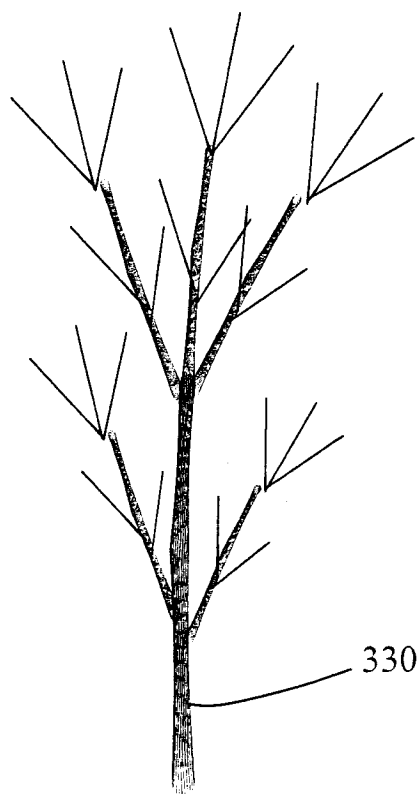
將生成物件與起始物件疊合，以形成過渡物件



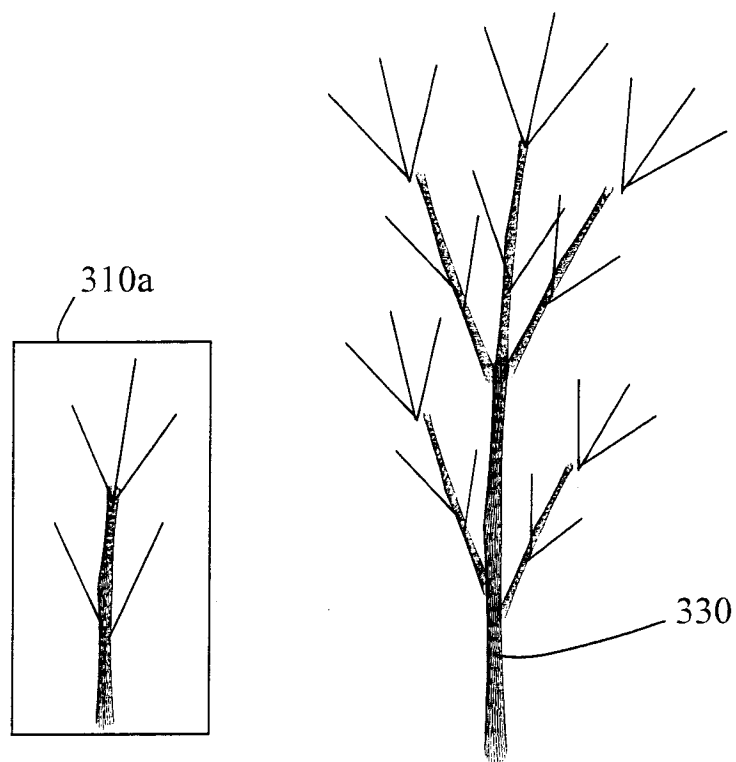
第3B圖



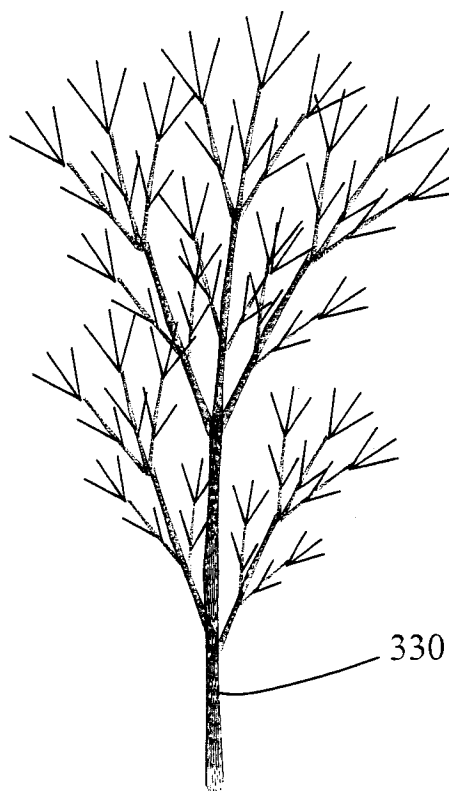
調整生成物件尺寸後，將生成物件疊合至過渡物件的各條疊代物件(線段)所在位置



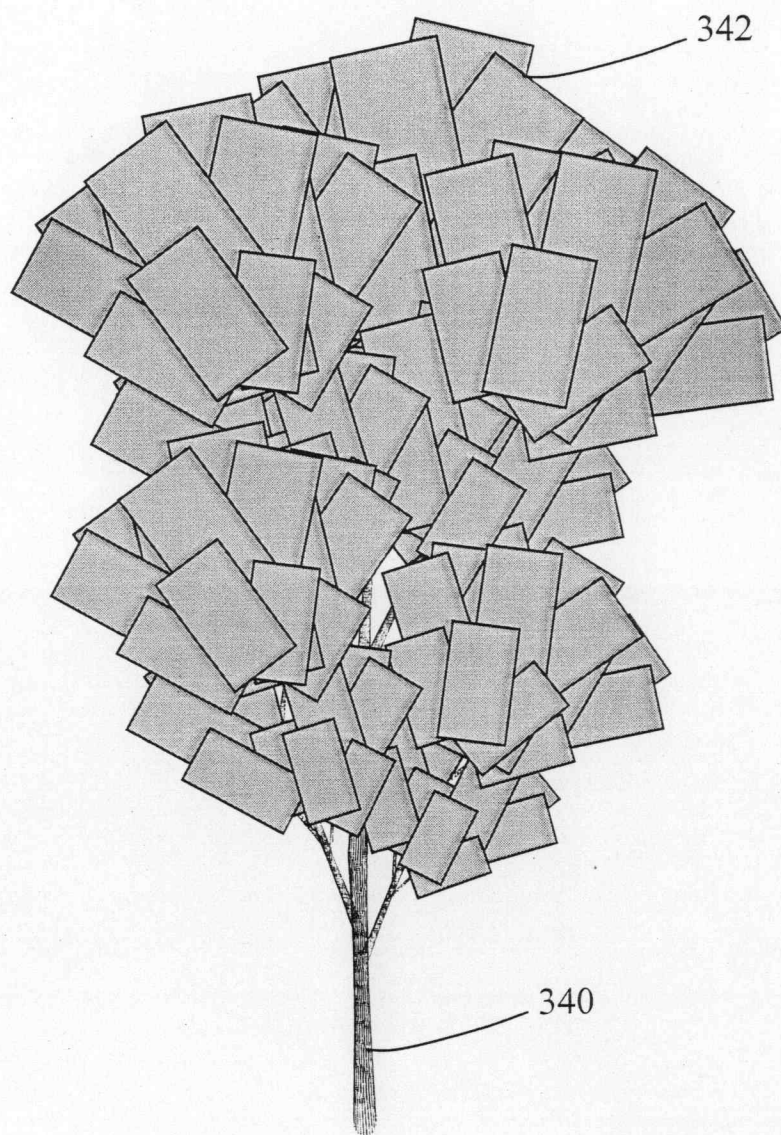
第3C圖



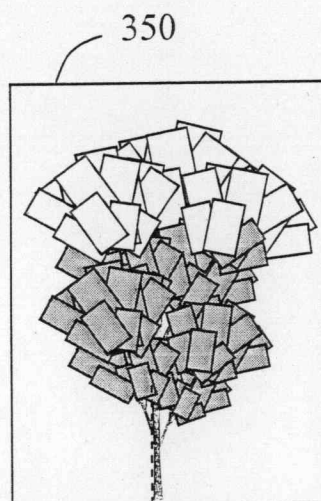
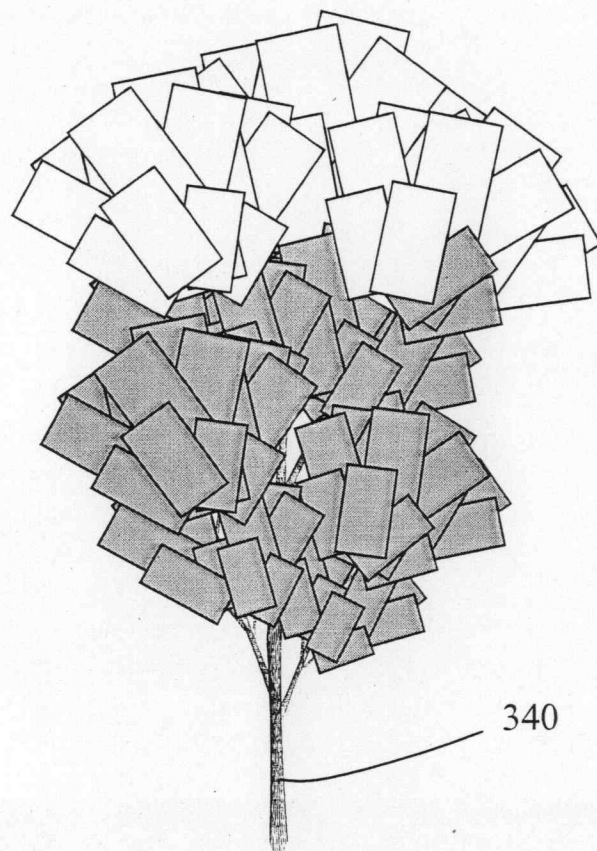
調整生成物件尺寸後，再將生成物件疊合至過渡物件的各條疊代物件(線段)所在位置



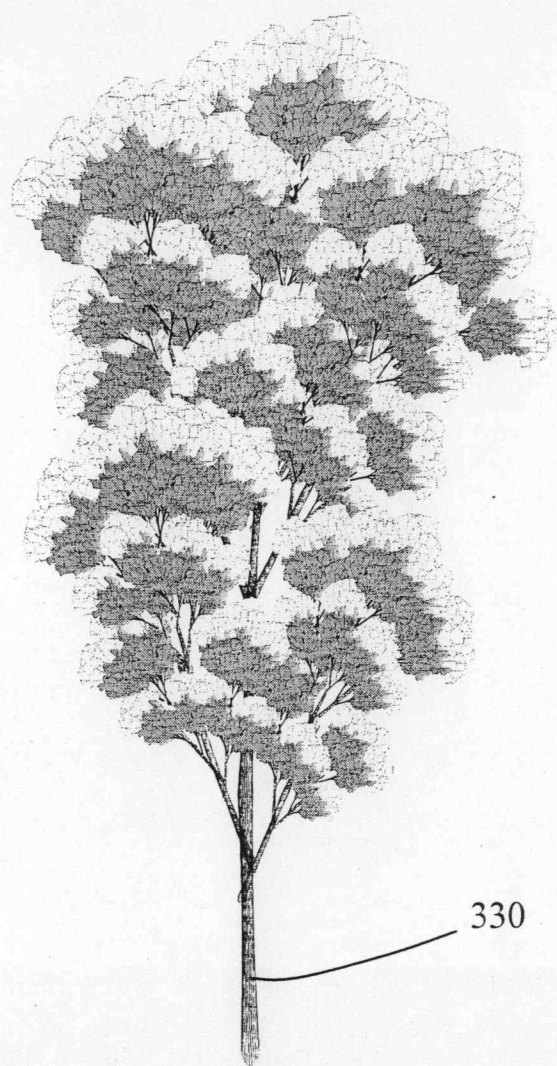
第3D圖



第3E圖

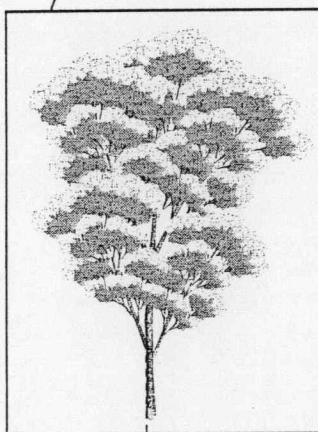


第3F圖

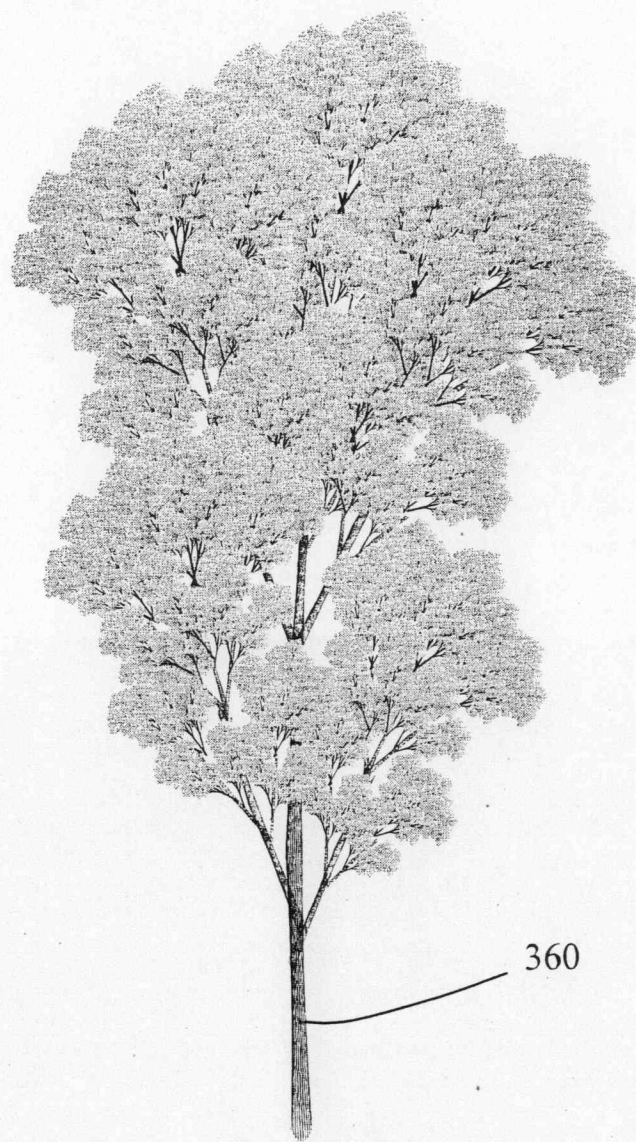


330

350



第3G圖



第3H圖

96.12.28.

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號 96135558

※申請日期 96.9.21

※IPC分類： G06T 5/00 (2006.01)

G06F 17/00 (2006.01)

一、發明名稱： (中文/英文)

跳躍式遞迴複雜圖形構圖法及具有可執行此構圖法之電腦
程式的儲存媒體

METHOD AND ITS EXECUTING PROGRAM ON STORAGE DEVICE FOR
LEAPING ITERATED FUNCTION OF DRAWING A COMPLICATED PHOTO

二、申請人： (共 1 人)

姓名或名稱 (中文/英文)

國立交通大學

National Chiao Tung University

代表人 (中文/英文)

吳重雨 / WU, CHUNG YU

住居所或營業所地址： (中文/英文)

新竹市大學路1001號

1001 Ta-Hsueh Rd., Hsinchu, Taiwan, R.O.C.

國籍： (中文/英文)

中華民國 / Taiwan, R.O.C.

三、發明人： (共 1 人)

姓 名： (中文/英文)

陳明璋 / CHEN, MING JANG

國 籍： (中文/英文)

中華民國 / Taiwan, R.O.C.