



(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 202336698 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：111108480

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 09 日

(51)Int. Cl.：

G06T7/194 (2017.01)**G06T7/187 (2017.01)****G06K9/62 (2022.01)**

(71)申請人：圓展科技股份有限公司 (中華民國) AVER INFORMATION INC. (TW)

新北市土城區大安路 157 號 8 樓

(72)發明人：謝仁堡 HSIEH, REN-PAO (TW)；蔡閔旭 TSAI, JUN HSU (TW)；謝昀龍 SIE, YUN-LONG (TW)

(74)代理人：許世正

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 32 頁

(54)名稱

透明化目標物件的方法及影像處理系統

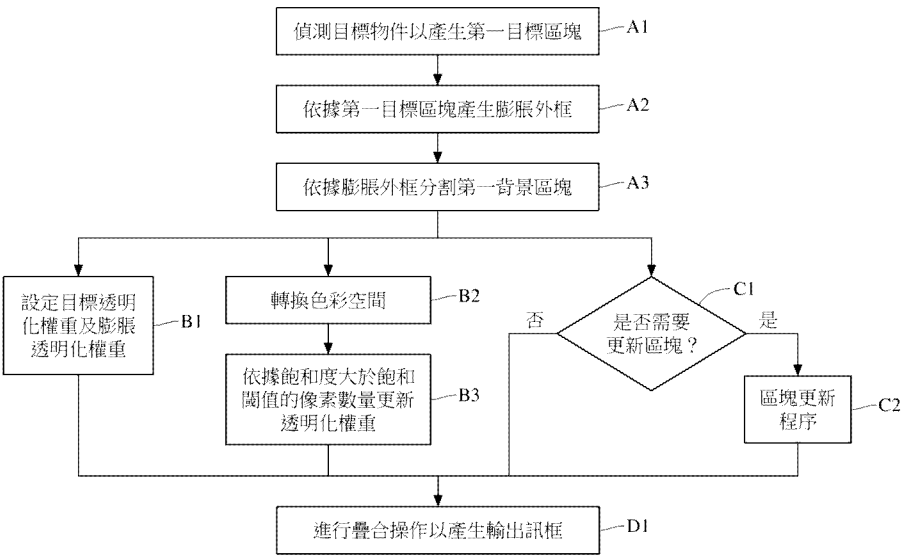
(57)摘要

透明化目標物件的方法以處理器執行下列步驟：從視訊的訊框擷取對應於目標物件的目標區塊，設定對應於目標區塊的目標透明化權重，對目標區塊執行膨脹操作，以產生包圍目標區塊的膨脹外框，設定對應於膨脹區塊的膨脹透明化權重，膨脹區塊為膨脹外框內目標區塊外的區域，膨脹透明化權重相異於目標透明化權重，依據膨脹外框從訊框分割出背景區塊，以及依據先前背景區塊、背景區塊、目標區塊、目標透明化權重、膨脹區塊及膨脹透明化權重進行疊合操作以產生輸出訊框，先前背景區塊不對應於目標物件。

A method for transparentizing a target object of a video includes following steps performed by a processor: extracting a target block corresponding to an target object from a frame of the video; setting a target transparentizing weight corresponding to the target block; performing a dilation operation upon the target block to generate a dilation outline enclosing the target block; setting a dilation transparentizing weight according to a dilation area, wherein the dilation area is an area inside the dilation outline and outside the target block; cutting a background block from the frame according to the dilation outline; and performing an overlapping operation according to a previous background block, the background block, the target block, the target transparentizing weight, the dilation area, and the dilation transparentizing weight to generate an output frame, wherein the previous background block does not correspond to the target object.

指定代表圖：

符號簡單說明：
A1,A2,A3,B1,B2,B3,C
1,C2,D1:步驟



【圖2】

【發明摘要】

【中文發明名稱】 透明化目標物件的方法及影像處理系統

【英文發明名稱】 METHOD FOR TRANSPARENTIZING TARGET OBJECT
AND IMAGE PROCESSING SYSTEM

【中文】

透明化目標物件的方法以處理器執行下列步驟：從視訊的訊框擷取對應於目標物件的目標區塊，設定對應於目標區塊的目標透明化權重，對目標區塊執行膨脹操作，以產生包圍目標區塊的膨脹外框，設定對應於膨脹區塊的膨脹透明化權重，膨脹區塊為膨脹外框內目標區塊外的區域，膨脹透明化權重相異於目標透明化權重，依據膨脹外框從訊框分割出背景區塊，以及依據先前背景區塊、背景區塊、目標區塊、目標透明化權重、膨脹區塊及膨脹透明化權重進行疊合操作以產生輸出訊框，先前背景區塊不對應於目標物件。

【英文】

A method for transparentizing a target object of a video includes following steps performed by a processor: extracting a target block corresponding to an target object from a frame of the video; setting a target transparentizing weight corresponding to the target block; performing a dilation operation upon the target block to generate a dilation outline enclosing the target block; setting a dilation transparentizing weight according to a dilation area, wherein the dilation area is an area inside the dilation outline and outside the target block; cutting a background block from the frame according to the dilation outline; and performing an overlapping operation according to a previous background block, the background block, the target block, the target transparentizing weight, the dilation area, and the dilation transparentizing weight to generate an output frame, wherein the previous background block does not correspond to the target object.

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, D1:步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】 透明化目標物件的方法及影像處理系統

【英文發明名稱】 METHOD FOR TRANSPARENTIZING TARGET OBJECT
AND IMAGE PROCESSING SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明涉及物件偵測、實例分割及影像處理，特別是一種在視訊中透明化目標物件的方法。

【先前技術】

【0002】 在教學影片中，若演講者（例如教師）的身體擋住黑板或投影片，將造成觀看者（例如學生）的不便，例如看不到欲抄寫的內容。

【0003】 雖然，目前已存在將演講者身體透明化的方法，但這種技術仍未臻完善。詳言之，現有技術是針對影像分割出前景及背景，其中前景為演講者，背景為包含筆跡的黑板或投影片（或者前景是黑板上的筆跡或投影片，背景是前景以外的部分），然後調整前景及背景的 RGB 像素值並進行疊合，藉此達到透明化的效果。然而，這種方式可能導致殘影，或是視覺上可明顯看出用於拼接前景及背景的邊界，從而降低觀看者的觀看體驗。另外，當演講者的衣服顏色太過鮮豔時，按現有的透明化方法並無法讓觀看者清楚地看到衣服所擋住的黑板或投影片上的內容。

【發明內容】

【0004】 有鑑於此，本發明提出一種透明化目標物件的方法及影像處理

系統。

【0005】 依據本發明一實施例的一種透明化目標物件的方法，適用於一視訊，該方法包括以處理器執行的下列步驟：從該視訊的一訊框擷取一目標區塊，該目標區塊對應於一目標物件；設定對應於該目標區塊的一目標透明化權重；對該目標區塊執行膨脹操作，以產生包圍該目標區塊的一膨脹外框；設定對應於一膨脹區塊的一膨脹透明化權重，其中該膨脹區塊為該膨脹外框內該目標區塊外的區域，且該膨脹透明化權重相異於該目標透明化權重；依據該膨脹外框從該訊框分割出一背景區塊；以及依據一先前背景區塊、該背景區塊、該目標區塊、該目標透明化權重、該膨脹區塊及該膨脹透明化權重進行一疊合操作以產生一輸出訊框，該先前背景區塊不對應於該目標物件。

【0006】 依據本發明一實施例的一種透明化目標物件的方法，適用於一視訊，該方法包括以處理器執行的下列步驟：從該視訊的一第一訊框擷取一第一目標區塊及一第一背景區塊，其中該第一目標區塊對應於一目標物件，且該第一背景區塊不對應於該目標物件；設定對應於該第一目標區塊的一目標透明化權重；從該視訊的一第二訊框擷取一第二目標區塊及一第二背景區塊，其中該第二訊框延遲於該第一訊框，該第二目標區塊對應於該目標物件，且該第二背景區塊不對應於該目標物件；依據一混合高斯模型，基於像素尺度判斷該第二背景區塊與該第一背景區塊的一差異像素數量；其中當該差異像素數量大於一差異閾值時，刪除該第一背景區塊及該第二背景區塊，且重置該目標透明化權重；當該差異像素數量不大於該差異閾值時，依據該第二背景區塊更新該第一背景區塊；以及依據一先前背景區塊、更新後的該第一背景區塊、該目標透明化權重、以及該第一目標區塊與該第二目標區塊中的一者進行一疊合操作以產生一輸出訊框。

【0007】 依據本發明一實施例的一種影像處理系統，包括：一攝像裝置，用以拍攝一目標物件以產生一視訊；一顯示裝置，該顯示裝置依據一輸出訊框呈現一輸出視訊；以及一處理器，電性連接該攝像裝置及該顯示裝置，該處理器用以執行多個指令以產生該輸出訊框，該些指令包括：從該視訊的一訊框擷取一目標區塊，該目標區塊對應於一目標物件；設定對應於該目標區塊的一目標透明化權重；對該目標區塊執行膨脹操作，以產生包圍該目標區塊的一膨脹外框；設定對應於一膨脹區塊的一膨脹透明化權重，其中該膨脹區塊為該膨脹外框內該目標區塊外的區域，該膨脹透明化權重相異於該目標透明化權重；依據該膨脹外框從該訊框分割出一背景區塊；以及依據一先前背景區塊、該背景區塊、該目標區塊、該目標透明化權重、該膨脹區塊及該膨脹透明化權重進行一疊合操作以產生一輸出訊框，該先前背景區塊不對應於該目標物件。

【0008】 綜上所述，本發明提出的透明化目標物件的方法及影像處理系統對於目標物件具有良好的透明效果，依據本發明產生的輸出視訊，在視覺上不會看到明顯的目標物件與背景之間的分隔線。本發明針對習知的物件偵測演算法及實例切割演算法的缺點進行改進，透過多個膨脹外框對應多個膨脹透明化權重的機制改善透明化目標物件的視覺效果，透過延遲更新目標區塊避免視訊中目標物件的殘影現象。本發明更針對目標物件的色彩飽和度動態地調整用於目標物件的透明化權重，即使演講者穿著鮮豔的衣服，觀看輸出視訊的觀看者仍然可以看到透明化的演講者後方的黑板文字。

【0009】 以上之關於本揭露內容之說明及以下之實施方式之說明係用以示範與解釋本發明之精神與原理，並且提供本發明之專利申請範圍更進一步之解釋。

【圖式簡單說明】**【0010】**

圖1是本發明一實施例的影像處理系統的方塊圖；

圖2是本發明一實施例的透明化目標物件的方法的流程圖；

圖3是訊框、目標區塊、膨脹外框及背景區塊的示意圖；

圖4是多個膨脹外框及其對應的膨脹透明化權重的視覺效果圖；

圖5是本發明一實施例的區塊更新程序的流程圖；以及

圖6是本發明一實施例的疊合操作的示意圖。

【實施方式】

【0011】 以下在實施方式中詳細敘述本發明之詳細特徵以及特點，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、申請專利範圍及圖式，任何熟習相關技藝者可輕易地理解本發明相關之構想及特點。以下之實施例係進一步詳細說明本發明之觀點，但非以任何觀點限制本發明之範疇。

【0012】 圖 1 是本發明一實施例的影像處理系統的方塊圖。在本實施例中，影像處理系統包括攝像裝置 1、處理器 3 及顯示裝置 5。處理器 3 電性連接攝像裝置 1 及顯示裝置 5。在其他實施例中，本發明不限制處理器 3 的安裝位置，例如處理器 3 可與攝像裝置 1 設置於同一裝置或分離設置。在其他實施例中，顯示裝置 5 可以是外部裝置，與處理器 3 攝像裝置 1 分離設置。例如，影像處理系統可以是包括攝像裝置 1 及處理器 3 的攝影機（例如實物投影機（Document Camera），且攝影機另外電性連接一顯示裝置

5。

【0013】 攝像裝置 1 拍攝目標物件以產生一視訊。處理器 3 用以執行多個指令，這些指令關聯於本發明一實施例的透明化目標物件的方法。這些指令以視訊的多個訊框（frame）作為輸入，並產生一輸出訊框。顯示裝置 5 依據輸出訊框呈現一輸出視訊。

【0014】 圖 2 是本發明一實施例的透明化目標物件的方法的流程圖，此方法適用於一視訊，並包括視訊分割階段、前景處理階段、背景處理階段以及視訊輸出階段。視訊分割階段包括步驟 A1、A2 及 A3，前景處理階段包括步驟 B1、B2 及 B3，背景處理階段包括步驟 C1 及 C2，視訊輸出階段包括步驟 D1。在本發明其他實施例中，除了必須執行的視訊分割階段及視訊輸出階段之外，可以選擇只執行前景處理階段及背景處理階段中的一者，另一者則採用習知的前景處理方法或背景處理方法。

【0015】 請參考圖 2，在視訊分割階段中，處理器 3 執行下列步驟：步驟 A1 是「偵測目標物件以產生第一目標區塊」，步驟 A2 是「依據第一目標區塊產生膨脹外框」，步驟 A3 是「依據膨脹外框分割第一背景區塊」。

【0016】 在步驟 A1 中，對於視訊中的第一訊框，處理器 3 偵測目標物件以產生第一目標區塊。請參考圖 3，左側是第一訊框 F 及第一目標區塊 K0 的示意圖。目標物件例如是人體。而第一目標區塊 K0 的形狀可以是包含大部分人體輪廓的人形，也可以是包含大部分人體輪廓的長方形，本發明不限制第一目標區塊 K0 的形狀。在第一訊框中，第一目標區塊 K0 相當於「前景」，非第一目標區塊的部分相當於「背景」。

【0017】 在步驟 A1 中，處理器 3 從視訊的第一訊框 F 中擷取第一目

標區塊 K0。在一實施例中，最少僅需要一個訊框就能夠偵測並擷取出第一目標物件 K0。在其他實施例中，可使用二個以上的連續的訊框擷取第一目標物件 K0。詳言之，處理器 3 對第一訊框 F 執行物件偵測(Object detection) 演算法以偵測第一目標區塊 K0 是否存在(第一訊框 F 是否拍攝到目標物件)。當第一目標區塊 K0 存在時，處理器 3 執行實例分割(Instance segmentation) 演算法，類似演算法如：Mask R-CNN、DeepMask。以取得第一目標區塊 K0 在第一訊框 F 中的邊界 L0，再依據此邊界 L0 擷取第一目標區塊 K0。物件偵測演算法例如：單次多框偵測器(SSD)、YOLO () 或類神經網路模型(例如卷積神經網路(CNN)、遞歸神經網路(RNN) 或深度神經網路(DNN))，但本發明不限於上述範例。

【0018】在步驟 A2 中，處理器 3 對第一目標區塊 K0 執行膨脹(Dilate) 操作以產生包圍第一目標區塊 K0 的膨脹外框。圖 3 左側是第一訊框 F、第一目標區塊 K0、第一目標區塊的邊界 L0 以及執行兩次膨脹操作得到的第一膨脹外框 L1 及第二膨脹外框 L2 的示意圖。本發明不限制膨脹操作執行的次數上限。

【0019】為便於理解，在此舉例說明膨脹操作，但本發明對此不予限制。膨脹操作的起點是第一目標區塊 K0 的結構元素(kernel)。在一實施例中，結構元素預設為一矩形，預設為結構元素的中央為原點位置(anchor)，本發明對此不予限制。在進行膨脹操作時，以結構元素掃描影像中每一個像素點，並以結構元素與影像進行邏輯運算，以得到的第一膨脹外框 L1。接著，以第一膨脹外框 L1 執行膨脹操作以得到第二膨脹外框 L2。

【0020】在一實施例中，膨脹幅度指的是 L0 和 L1 之間的距離，或是 L2 和 L3 之間的距離。在另一實施例中，膨脹幅度指的是從膨脹中心點到膨脹外框 L1

或 L2 的距離，且不同的膨脹方向可對應至不同的膨脹幅度。

【0021】 在一實施例中，處理器 3 依據第一目標區塊 K0 的面積設定膨脹幅度，膨脹幅度與第一目標區塊 K0 的面積成正比。實務上，攝像裝置 1 的鏡頭距離目標物件愈近，第一目標區塊 K0 的面積就愈大，且膨脹幅度的設定值就愈大。

【0022】 在其他實施例中，處理器 3 也可以依據第一目標區塊 K0 的面積佔第一訊框 F0 的面積的比例設定膨脹幅度。

【0023】 基於上述膨脹幅度及膨脹方向的實施例中的至少一個，在步驟 A2 中，處理器 3 依據第一目標區塊的邊界 L0 向外膨脹 M 次，並記錄最後 N 次產生的膨脹外框，其中 $M \geq N \geq 1$ 。圖 3 左側是第一目標區塊 K0、第一膨脹外框 L1 及第二膨脹外框 L2 的示意圖（ $M = N = 2$ ），其中第一膨脹外框 L1 是依據第一目標區塊的邊界 L0 執行一次膨脹操作而得到，第二膨脹外框 L2 是依據第一目標區塊的邊界 L0 執行兩次膨脹操作而得到（也可以是迭代方式，例如依據第一目標區塊的邊界 L0 膨脹一次得到第一膨脹外框 L1，再以第一膨脹外框 L1 膨脹一次得到第二膨脹外框 L2）。如圖 3 左側所示，第一目標區塊 K0 的形狀與每個膨脹外框 L1、L2 所包圍的形狀基本上相同，都是人形。

【0024】 如前文所述，第一目標區塊 K0 的形狀可以包含「大部分」人體輪廓的人形。然而，在步驟 A1 中所採用的實例分割演算法可能無法將人形與背景作出完美的分割。理論上，目標物件的衣服對應到第一訊框 F 中的多個像素應該全部位於第一目標區塊 K0 內；然而實務上，這些像素可能有一部分被演算法分類在第一目標區塊 K0 外；因此，本發明提出：藉由調整膨脹操作的次數或膨脹

幅度的大小以解決實例分割演算法準確率不足的問題。

【0025】在步驟 A3 中，處理器 3 依據最大的膨脹外框（例如圖 3 中的第二膨脹外框 L2）分割出第一背景區塊 G，這樣可避免將人形的局部（即實例分割演算法未成功切割的部分）儲存至第一背景區塊 G，避免導致輸出的視訊中具有殘影。步驟 A3 的輸出如圖 3 右側所示，上方為扣第二除膨脹外框 L2 的第一背景區塊 G；下方為第一目標區塊 K0、第一膨脹區域 K1 及第二膨脹區域 K2。第一目標區塊 K0 是第一目標區塊的邊界 L0 以內的區域。第一膨脹區域 K1 是第一目標區塊 K0 以外，第一膨脹外框 L1 以內的區域。第二膨脹區域 K2 是第一膨脹區域 K1 以外，第二膨脹外框 L2 以內的區域。

【0026】整體而言，視訊分割階段的流程，包括：從視訊的訊框擷取目標區塊，目標區塊對應於目標物件；對目標區塊執行膨脹操作，以產生包圍目標區塊的膨脹外框；以及依據膨脹外框從訊框分割背景區塊。

【0027】請參考圖 2，在前景處理階段中，處理器 3 執行下列步驟：步驟 B1 是「設定目標透明化權重及膨脹透明化權重」，步驟 B2 是「轉換色彩空間」，步驟 B3 是「依據飽和度大於飽和閾值的像素數量提高透明化權重」。

【0028】在步驟B1中，處理器3設定對應於目標區塊的目標透明化權重，並設定對應於膨脹區塊的膨脹透明化權重。膨脹透明化權重相異於目標透明化權重，例如膨脹透明化權重不大於目標透明化權重。

【0029】在本發明一實施例的定義中，透明化權重的數值愈大代表應用此透明化權重的區塊在視覺上愈不透明，透明化權重的數值愈小代表應用此透明化權重的區塊在視覺上愈透明。然而本發明不受限於上述定義，

實務上為了計算方便，也可以採用相反於上述定義的透明化權重（愈大愈透明，愈小愈不透明）。

【0030】 在一實施例中，目標透明化權重為小於 1 的固定值，例如 0.3。在另一實施例中，目標透明化權重取決於面積比例，面積比例為第一目標區塊 K0 的面積佔第一訊框 F 面積的比例，且面積比例與目標透明化權重成正比。換言之，在完成本發明所述方法後，第一目標區塊 K0 愈大則視覺上愈不透明，第一目標區塊 K0 愈則視覺上愈透明。

【0031】 在一實施例中，不同的膨脹區塊對應到不同的膨脹透明化權重。膨脹區塊的面積(也可以是膨脹外框包圍的面積)與膨脹透明化權重呈反比。換言之，面積愈大的膨脹區塊其對應的膨脹透明化權重愈小。以圖 3 為例，第二膨脹外框 L2 的膨脹透明化權重不大於第一膨脹外框 L1 的權重。因此，在視覺上，第二膨脹區塊 K0 看起來比第一膨脹區塊 K1 更透明。

【0032】 目標透明化權重的應用範圍是第一目標區塊 K0 中的所有像素，而膨脹透明化權重的應用範圍是膨脹區塊中的所有像素。以圖 3 為例，假設目標透明化權重為 0.7，其應用範圍是第一目標區塊 K0 內的所有像素；假設第一膨脹外框 L1 的膨脹透明化權重為 0.5，其適用的範圍是第一膨脹區塊 K1 內的所有像素；假設第二膨脹外框的膨脹透明化權重為 0.3，其適用的範圍是第二膨脹區塊 K2 的所有像素。

【0033】 在習知技術中，人形與背景的疊合通常是採用固定的目標透明化權重及背景透明化權重進行運算，但這種方式在視覺上會凸顯出人形與背景之間的邊界，讓觀看者不可避免地注意到人形與背景之間的色差。因此，本發明提出膨脹區域及膨脹透明化權重以解決此問題，由於不同的

膨脹區域對應到不同的膨脹透明化權重，因此在透明度的呈現上具有如圖 4 所示的漸層效果。在圖 4 中，透過膨脹透明化權重由大而小的設置，讓第一至第六膨脹區塊 K1~K6 由內而外變得愈來愈透明。本發明提出的目標透明化權重及膨脹透明化權重可減少人形邊界與背景之間的色差，從而使透明化人形的視覺效果更為真實，避免觀看者注意到人形與背景分割的邊界。

【0034】在步驟 B2 中，處理器 3 轉換第一目標區塊 K0 的色彩空間。在一實施例中，視訊的色彩空間屬於紅綠藍（RGB），而處理器 3 將第一目標區塊 K0 的色彩空間轉換至色相、飽和度、亮度（HSV）。在另一實施例中，若視訊的色彩空間為 HSV，則步驟 B2 可省略。

【0035】因為目標區塊內的所有像素皆採用同一個目標透明化權重，就視覺效果而言，高飽和度的像素的透明感會差於低飽和度的像素的透明感，從而讓觀眾看不清楚位於背景區塊的內容（如黑板上的文字）。考慮到上述情況，本發明在步驟 B3 提出更新目標透明化權重的機制。

【0036】在步驟 B3 中，處理器 3 依據飽和度大於飽和閾值的像素數量更新目標透明化權重。詳言之，從膨脹外框內的多個像素（含所有的膨脹區域及目標區塊，即：以人形膨脹的最大範圍）中，處理器 3 篩選出至少一像素作為飽和像素群，再依據飽和像素群的像素數量設定飽和透明化權重，最後依據飽和透明化權重更新目標透明化權重；其中飽和像素群的每一像素的飽和度大於飽和閾值。步驟 B3 的原則是：判斷膨脹外框中的所有像素是否具有大量（或高比例）的高飽和度像素，如果判斷結果為是，則需要降低透明化權重，以提高這些高飽和度像素在視覺上的透明度。至於判斷方式包括兩種實施方式，第一種實施方式：依據高飽和度像素的比例是否大於一比例閾值作判斷；第二種實施方式：依據高

飽和度像素的數量是否大於一數量閾值作判斷。以下採用表格一列舉的實際數值說明這兩種判斷方式，但不以這些數值限制本發明。

【0037】 表格一

膨脹外框	像素數量	飽和閾值 (範圍：0~255)	
第一	60	100	
第二	80	150	
第三	100	200	
飽和像素群	像素數量 (數量閾值 20)	飽和像素佔比	飽和透明化權重 (比例閾值 0.15)
第一	30	0.3 (30/100)	0.2
第二	20	0.2 (20/100)	0.4
第三	10	0.1 (10/100)	0.6

【0038】 假設一個像素的飽和度範圍為 0~255，又處理器 3 執行三次膨脹操作，產生第一、第二及第三膨脹外框，其中第三膨脹外框包圍的面積大於第一或第二膨脹外框包圍的面積。第一、第二及第三膨脹外框內部分別包含 60、80 及 100 個像素。處理器 3 依據飽和閾值判斷這 100 個像素分別屬於那一個飽和像素群，其中第一、第二及第三飽和像素群對應的飽和閾值的預設值為 100、150 及 200。假設第一、第二及第三飽和像素群中的像素數量分別為 30、20 及 10 個。

【0039】 在判斷高飽和度像素是否影響透明化權重的第一種實施方式中，處理器 3 分別計算出每個飽和像素群的像素數量佔第三膨脹外框內部的像素數量的比例，得到三個數值 0.3、0.2 及 0.1，分別對應於第一、第二及第三飽和像

素群。假設比例閾值為 0.15，且第一、第二及第三飽和像素群對應的飽和透明化權重分別為 0.2、0.4 及 0.6，因為 $0.2 > 0.15$ ， $0.3 > 0.15$ ，所以處理器 3 可以採用第二及第三飽和像素群對應的飽和透明化權重 0.4 及 0.6 中的一者作為飽和透明化權重，並依據此飽和透明化權重更新目標透明化權重。

【0040】在判斷高飽和度像素是否影響透明化權重的第二種實施方式中，假設數量閾值為 15，因為 $20 > 15$ 、 $30 > 15$ ，所以處理器 3 可以採用第二及第三飽和像素群對應的飽和透明化權重 0.4 及 0.6 中的一者作為飽和透明化權重，並依據此飽和透明化權重更新目標透明化權重。

【0041】請參考圖 2，在步驟 B1 中，處理器 3 依據預設值設定或計算出一個臨時的目標透明化權重。在步驟 B3 中，處理器 3 更新此臨時目標透明化權重的方式包括：將臨時目標飽和透明化權重與飽和透明化權重相乘的乘積作為更新的目標透明化權重；或計算目標透明化權重與飽和透明化權重的加權平均值作為更新的目標透明化權重。

【0042】請參考圖 2，在背景處理階段中，處理器 3 執行下列步驟：步驟 C1 判斷是否需要更新區塊，若判斷結果為「是」，執行步驟 C2；若判斷結果為「否」，執行步驟 D1。步驟 C2 是「區塊更新程序」。

【0043】圖 5 是本發明一實施例的區塊更新程序的流程圖。區塊更新程序 C2 包括四個階段，是取得先前背景區塊，包括步驟 C21；第二階段用於判斷是鏡頭移動或是目標物件移動，包括步驟 C22；第三階段用於處理鏡頭移動的區塊更新，包括步驟 C23；第四階段用於處理目標物件移動的區塊更新，包括步驟 C24、C25、C26、C27 及 C28。

【0044】在步驟 C21 中，前一次執行本方法時產生的背景區塊（第一

背景區塊 G) 被儲存為先前背景區塊，且處理器 3 取得此先前背景區塊。

【0045】 在攝像裝置 1 錄製視訊的過程中，攝像裝置 1 的鏡頭及目標物件都有可能移動。在鏡頭移動的狀況中，背景通常是大幅度的改變；在目標物件移動的狀況中，背景通常只有小幅度的改變。在第二階段中，處理器 3 判斷第一訊框的錄製相較於先前訊框的錄製是否發生上述兩種移動狀況之一。

【0046】 在第二階段中，處理器 3 執行步驟 C22，判斷差異像素數量是否大於差異閾值，若判斷結果為「是」，執行步驟 C23；若判斷結果為「否」，執行步驟 C24。詳言之，處理器 3 依據混合高斯 (Mixture of Gaussian, MOG) 模型，基於像素尺度判斷第一背景區塊與先前背景區塊的差異像素數量。換言之，將整個訊框去除膨脹區塊的部分後，再進行 MOG 演算法。在第一背景區塊與先前背景區塊中，對於每一個相同位置的像素，處理器 3 首先計算這兩個像素的像素值是否相異，若判斷結果為「是」，則在第一背景區塊中，標示此位置的像素為差異像素。在標示出所有差異像素之後，處理器 3 依據 MOG 模型判斷每一差異像素是反映背景改變還是反映目標物件移動。若此差異像素是「反映目標物件移動」，則移除此差異像素的標示。最後，處理器 3 取得仍標示為差異像素的像素數量作為「差異像素數量」。

【0047】 當差異像素數量大於一差異閾值時，代表鏡頭移動(或場景轉換)的狀況(因為已經扣除目標物件移動導致的差異像素)，此時處理器 3 前往第三階段。當差異像素數量不大於該差異閾值時，代表目標物件移動的狀況，此時處理器 3 前往第四階段。除了採用差異閾值的判斷機制，在另一實施例中，處理器 3 可以改為計算差異像素數量相對於訊框像素數量的差異比例，

並以此差異比例是否大於一差異比例閾值作為前往第三階段或前往第四階段的依據。

【0048】 第三階段用於處理鏡頭移動的區塊更新，包括步驟 C23「重置操作」，重置操作包括：處理器 3 刪除第一背景區塊及與先前背景區塊，並重置目標透明化權重及膨脹透明化權重，輸出第一訊框 F（即步驟 A1 中處理器 3 從視訊取得的第一訊框 F），然後回到步驟 A1 繼續執行圖 2 所示的流程，藉此重新取得新的背景區塊。

【0049】 第四階段用於處理目標物件移動的區塊更新，包括步驟 C24~C28。步驟 C24 是「依據第一背景區塊更新先前背景區塊」，步驟 C25 判斷第一目標區塊的像素數量是否大於下限，步驟 C26 判斷等待時間是否超過容許值，步驟 C27 是「依據第一目標區塊更新先前目標區塊」，步驟 C28 是「不更新先前目標區塊」。

【0050】 當差異像素數量不大於差異閾值時，在步驟 C24 中，處理器 3 依據第一背景區塊更新先前背景區塊。更新方式例如是處理器 3 以第一背景區塊取代先前背景區塊，或者是處理器 3 以第一背景區塊的像素取代先前背景區塊中相異於第一背景區塊的像素。

【0051】 在步驟 C22~C24 中，已完整說明背景區塊的更新機制，以下說明目標區塊的更新機制及其考量。

【0052】 在步驟 C25，處理器 3 判斷第一目標區塊是否存在。詳言之，在依據第一背景區塊更新先前背景區塊之後，處理器 3 判斷第一目標區塊的像素數量是否大於下限，此下限值可依據先前目標區塊的像素數量動態地調整。在其他實施例中，也可以採用其他的參數作為判斷第一目標區塊時否存在的判斷機制，

例如第一目標區塊的形狀。當第一目標區塊的像素數量不大於下限時，處理器 3 開始累計一等待時間，並執行步驟 C26；當第二目標區塊的像素數量大於下限時，處理器 3 執行步驟 C27。

【0053】 在步驟 C26 中，若等待時間超過容許值，處理器 3 執行步驟 C23，刪除先前背景區塊及第一背景區塊，且重置目標透明化權重及膨脹透明化權重。若等待時間尚未超過容許值，處理器 3 執行步驟 C28。

【0054】 若第一目標區塊確實存在，處理器 3 可以執行步驟 C27，依據第一目標區塊更新先前目標區塊。更新方式可參考前文所述背景區塊的更新方式。

【0055】 在步驟 C28 中，處理器 3 不更新先前目標區塊。因此，後續的步驟 D1 將使用原本的先前目標區塊。

【0056】 關於目標區塊的更新考量敘述如下：實務上，步驟 A1 及 A1' 中採用的物件偵測演算法的準確率可能未達 100%，故可能發生如下狀況：處理器 3 在先前訊框偵測到目標物件，但在第一訊框未偵測到目標物件（或是將其他物件誤判為目標物件）。若以錯誤的第一目標區塊進行後續操作，將導致人形以外的部分被錯誤地透明化，進而影響觀看體驗。因此，本發明透過步驟 C25 及 C26 解決此問題。步驟 C25 係用於判斷在步驟 A1' 中執行的物件偵測演算法的輸出是否正常，如果第一目標區塊的像素數量大於下限值，代表物件偵測演算法本次成功地產生第一目標區塊，因此可在步驟 C27 以新的目標區塊取代舊的目標區塊。另一方面，如果第一目標區塊的像素數量小於下限值，代表物件偵測演算法本次無法產生第一目標區塊，因此，處理器 3 沿用先前目標區塊進行後續的疊合操作，從而避免在視覺上看到人形突然消失又突然出現的狀況。

【0057】請參考圖 2，在視訊輸出階段中，處理器 3 執行步驟 D1「進行疊合操作以產生輸出訊框」。請參考圖 6，其為本發明一實施例的疊合操作示意圖，並採用圖 3 的範例。詳言之，處理器 3 依據先前背景區塊 KH、背景區塊 G、第一目標區塊 K0、目標透明化權重、第一膨脹外框 L1、第二膨脹外框 L2 及膨脹透明化權重進行一疊合操作以產生輸出訊框。

【0058】上述的第一目標區塊 K0 指的是步驟 C27 更新後的第一目標區塊 K0 或步驟 C28 未更新的第一目標區塊 K0；目標透明化權重指的是在步驟 B3 更新過的目標透明化權重；膨脹外框 L1、L2 在步驟 A2 中產生，膨脹透明化權重在步驟 B1 產生。

【0059】背景區塊 G 是步驟 C24 更新後的第一背景區塊或返回步驟 A1 之後重新分割產生的第一背景區塊，背景區塊 G 對應的透明化權重固定為 1，因為背景區塊 G 中並無對應於目標物件的像素，因此不需要進行透明化。請注意：先前背景區塊 KH 更包括從最近幾次暫存的多個先前背景區塊中選擇一者。所選擇的先前背景區塊 KH 在位置上對應於第一目標區塊 K0，且所選擇的先前背景區塊 KH 不對應於目標物件。另外，先前背景區塊 KH 的面積必須大於或等於第一目標區塊 K0。因此，將先前背景區塊 KH 與第一目標區塊 K0 各自採用對應的透明化權重疊合之後，將使得目標物件具有透明化的效果，其中先前背景區塊 KH 對應的權重例如是固定數值 1 減去目標透明化權重的差值。在一實施例中，處理器 3 將目標區塊的每個像素的像素值與目標透明化權重相乘，將先前背景區塊的每個像素的像素值與先前背景區塊 KH 對應的透明化權重相乘，再將這兩個區塊中屬於同一位置的像素值相加，其中先前背景區塊對應的透明化權重與目標透明化權重具有反比關係。

【0060】實務上，處理器 3 多次執行步驟 D1 產生多個輸出訊框，這些輸出訊框組成一輸出視訊，輸出視訊中對應於目標物件的區塊在視覺上具有透明的效果，因此觀看者可看到真實世界中被目標物件擋住的資訊。

【0061】綜上所述，本發明提出的透明化目標物件的方法及影像處理系統對於目標物件具有良好的透明效果，依據本發明產生的輸出視訊，在視覺上不會看到明顯的目標物件與背景之間的分隔線。本發明針對習知的物件偵測演算法及實例切割演算法的缺點進行改進，透過多個膨脹外框對應多個膨脹透明化權重的機制改善透明化目標物件的視覺效果，透過延遲更新目標區塊避免視訊中目標物件的殘影現象。本發明更針對目標物件的色彩飽和度動態地調整用於目標物件的透明化權重，即使演講者穿著鮮豔的衣服，觀看輸出視訊的觀看者仍然可以看到透明化的演講者後方的黑板文字。

【0062】雖然本發明以前述之實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。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。關於本發明所界定之保護範圍請參考所附之申請專利範圍。

【符號說明】

【0063】

- 100:攝影系統
- 1:攝像裝置
- 3: 處理器
- 5: 顯示裝置
- L0: 第一目標區塊的邊界
- L1: 第一膨脹外框
- L2: 第二膨脹外框
- L3: 第三膨脹外框
- L4: 第四膨脹外框
- L5: 第五膨脹外框
- L6: 第六膨脹外框
- G: 第一背景區塊
- K0: 第一目標區塊
- K1: 第一膨脹區塊
- K2: 第二膨脹區塊
- K3: 第三膨脹區塊
- K4: 第四膨脹區塊
- K5: 第五膨脹區塊
- K6: 第六膨脹區塊
- KH: 先前背景區塊

A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, D1:步驟

A1', A2', A3', C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28:步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種透明化目標物件的方法，適用於一視訊，該方法包括以處理器執行的下列步驟：

從該視訊的一訊框擷取一目標區塊，該目標區塊對應於一目標物件；

設定對應於該目標區塊的一目標透明化權重；

對該目標區塊執行膨脹操作，以產生包圍該目標區塊的一膨脹外框；

設定對應於一膨脹區塊的一膨脹透明化權重，其中該膨脹區塊為該膨脹外框內該目標區塊外的區域，且該膨脹透明化權重相異於該目標透明化權重；

依據該膨脹外框從該訊框分割出一背景區塊；以及

依據一先前背景區塊、該背景區塊、該目標區塊、該目標透明化權重、該膨脹區塊及該膨脹透明化權重進行一疊合操作以產生一輸出訊框，該先前背景區塊不對應於該目標物件。

【請求項2】 如請求項1所述透明化目標物件的方法，在產生該輸出訊框之前，更包括：

從該膨脹外框內的多個像素中篩選出至少一像素作為一飽和像素群，其中該飽和像素群的每一像素的飽和度大於一飽和閾值；

依據該飽和像素群的像素數量設定一飽和透明化權重；以及

依據該飽和透明化權重更新該目標透明化權重。

【請求項3】 如請求項2所述透明化目標物件的方法，其中對該目標區塊執行膨脹操作包括：

依據該目標區塊的面積設定一膨脹幅度，該膨脹幅度與該目標區塊的面積成正比；以及

依據該膨脹幅度及該目標區塊的一中心點執行膨脹操作以產生該膨脹外框。

【請求項4】如請求項1所述透明化目標物件的方法，在從該視訊的該訊框擷取該目標區塊之前，更包括：

對該訊框執行一物件偵測演算法以偵測該目標區塊是否存在；

當該目標物件存在時，執行一實例分割（instance segmentation）演算法以取得該目標物件的邊界；

依據該目標物件的邊界擷取該目標區塊；以及

當該目標物件不存在時，等待一通知以再次執行該物件偵測演算法。

【請求項5】如請求項1所述透明化目標物件的方法，其中該訊框為第一訊框，該目標區塊為一第一目標區塊，該背景區塊為一第一背景區塊，所述透明化目標物件的方法更包括：

取得一先前背景區塊，並依據一混合高斯模型，基於像素尺度判斷該第一背景區塊與該先前背景區塊的一差異像素數量；其中

當該差異像素數量大於一差異閾值時，刪除該先前背景區塊及該第一背景區塊，且重置該目標透明化權重及該膨脹透明化權重；以及

當該差異像素數量不大於該差異閾值時，依據該第一背景區塊更新該先前背景區塊。

【請求項6】如請求項5所述透明化目標物件的方法，在依據該第一背景區塊更新該先前背景區塊之後，更包括：

判斷該第一目標區塊的像素數量是否大於一下限；

當該第一目標區塊的像素數量大於該下限時，依據該第一目標區塊更新該先前目標區塊；

當該第一目標區塊的像素數量不大於該下限時，累計一等待時間，其中

當該等待時間超過一容許值時，刪除該先前背景區塊及該第一背景區塊，且重置該目標透明化權重及該膨脹透明化權重；以及

當該等待時間未超過該容許值時，依據該第一目標區塊更新該先前目標區塊。

【請求項7】一種透明化目標物件的方法，適用於一視訊，該方法包括以處理器執行的下列步驟：

從該視訊的一第一訊框擷取一第一目標區塊及一第一背景區塊，其中該第一目標區塊對應於一目標物件，且該第一背景區塊不對應於該目標物件；

設定對應於該第一目標區塊的一目標透明化權重；

從該視訊的一第二訊框擷取一第二目標區塊及一第二背景區塊，其中該第二訊框延遲於該第一訊框，該第二目標區塊對應於該目標物件，且該第二背景區塊不對應於該目標物件；

依據一混合高斯模型，基於像素尺度判斷該第二背景區塊與該第一背景區塊的一差異像素數量；其中

當該差異像素數量大於一差異閾值時，刪除該第一背景區塊及該第二背景區塊，且重置該目標透明化權重；

當該差異像素數量不大於該差異閾值時，依據該第二背景區塊更新該第一背景區塊；以及

依據一先前背景區塊、更新後的該第一背景區塊、該目標透明化權重、以及該第一目標區塊與該第二目標區塊中的一者進行一疊合操作以產生一輸出訊框。

【請求項8】如請求項7所述透明化目標物件的方法，在依據該第二背景區塊更新該第一背景區塊之後，更包括：

判斷該第二目標區塊的像素數量是否大於一下限；

當該第二目標區塊的像素數量大於該下限時，依據該第二目標區塊更新該第一目標區塊；

當該第二目標區塊的像素數量不大於該下限時，累計一等待時間，其中

當該等待時間超過一容許值時，刪除該第一背景區塊及該第二背景區塊，且重置該目標透明化權重；以及

當該等待時間未超過該容許值時，依據該第二目標區塊更新該第一目標區塊。

【請求項9】一種影像處理系統，包括：

一攝像裝置，用以拍攝一目標物件以產生一視訊；

一顯示裝置，該顯示裝置依據一輸出訊框呈現一輸出視訊；以及

一處理器，電性連接該攝像裝置及該顯示裝置，該處理器用以執行多個指令以產生該輸出訊框，該些指令包括：

從該視訊的一訊框擷取一目標區塊，該目標區塊對應於一目標物件；

設定對應於該目標區塊的一目標透明化權重；

對該目標區塊執行膨脹操作，以產生包圍該目標區塊的一膨脹外框；

設定對應於一膨脹區塊的一膨脹透明化權重，其中該膨脹區塊為該膨脹外框內該目標區塊外的區域，該膨脹透明化權重相異於該目標透明化權重；

依據該膨脹外框從該訊框分割出一背景區塊；以及

依據一先前背景區塊、該背景區塊、該目標區塊、該目標透明化權重、該膨脹區塊及該膨脹透明化權重進行一疊合操作以產生一輸出訊框，該先前背景區塊不對應於該目標物件。

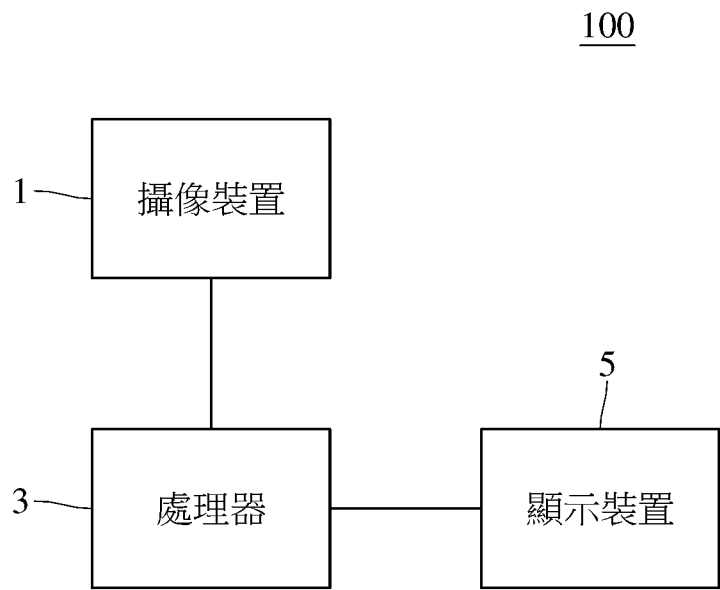
【請求項10】 如請求項1所述的影像處理系統，其中該處理器更用以：

從該膨脹外框內的多個像素中篩選出至少一像素作為一飽和像素群，其中該飽和像素群的每一像素的飽和度大於一飽和閾值；

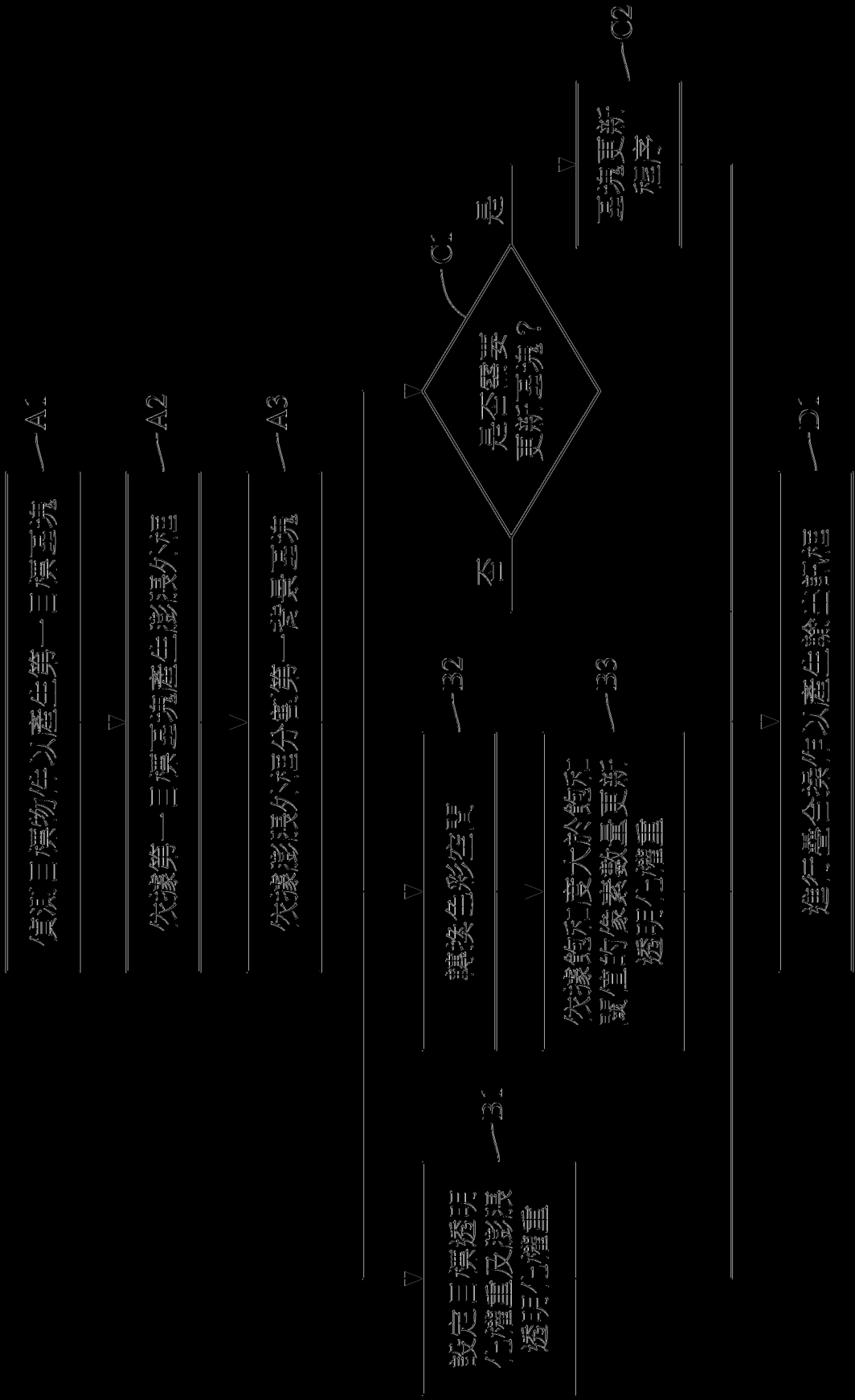
依據該飽和像素群的像素數量設定一飽和透明化權重；以及

依據該飽和透明化權重更新該目標透明化權重。

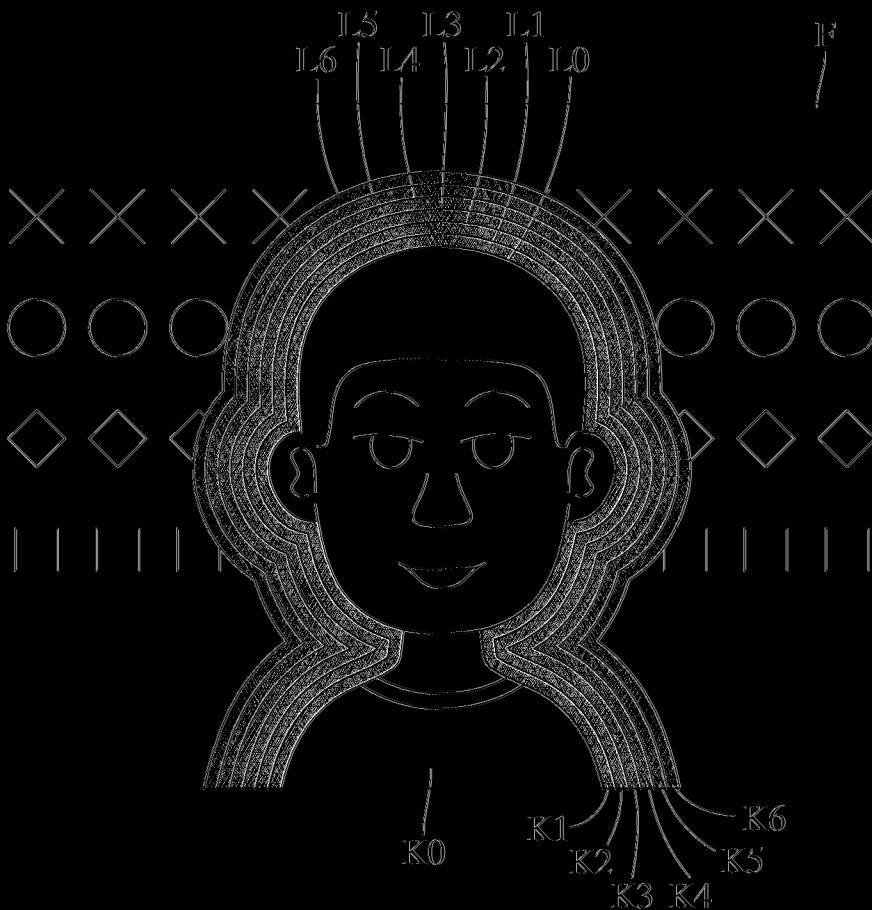
【發明圖式】

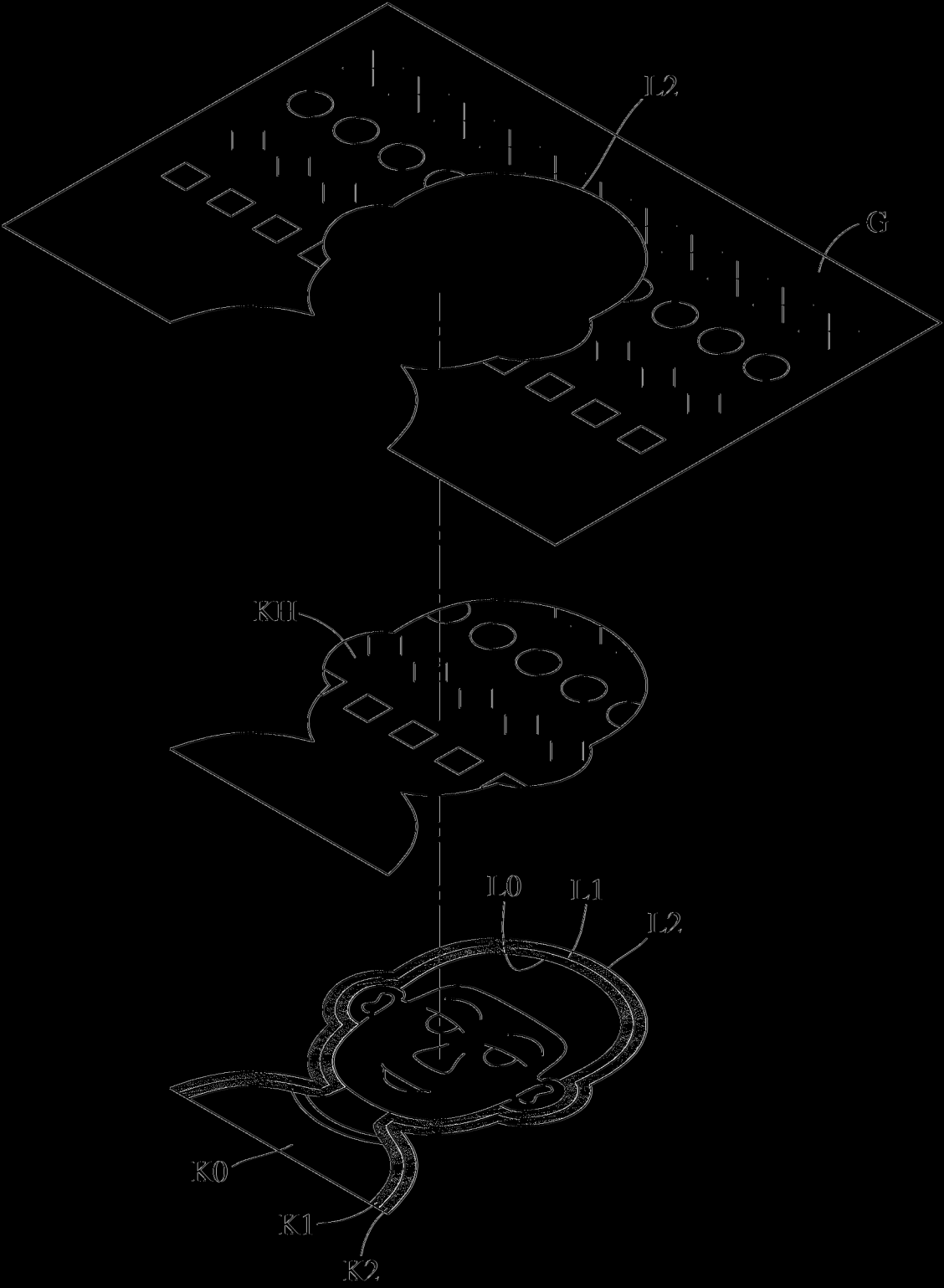


【圖1】



[圖2]


$$|(1114)|$$



[(Fig.6)]