



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I611354 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：103114549

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 22 日

(51)Int. Cl. : G06K9/62 (2006.01)

G06K11/00 (2006.01)

G06F3/0487 (2013.01)

G06F3/041 (2006.01)

(30)優先權：2013/04/22 美國

61/814,750

2014/03/26 美國

14/226,776

(71)申請人：三星顯示器有限公司 (南韓) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD. (KR)
南韓

(72)發明人：司徒 卓雄 SETO, FRANK (US)；熊 燁 XIONG, WEI (US)

(74)代理人：楊長峯

(56)參考文獻：

US 2010/0277429A1

US 2012/0191394A1

審查人員：朱明宗

申請專利範圍項數：42 項 圖式數：7 共 40 頁

(54)名稱

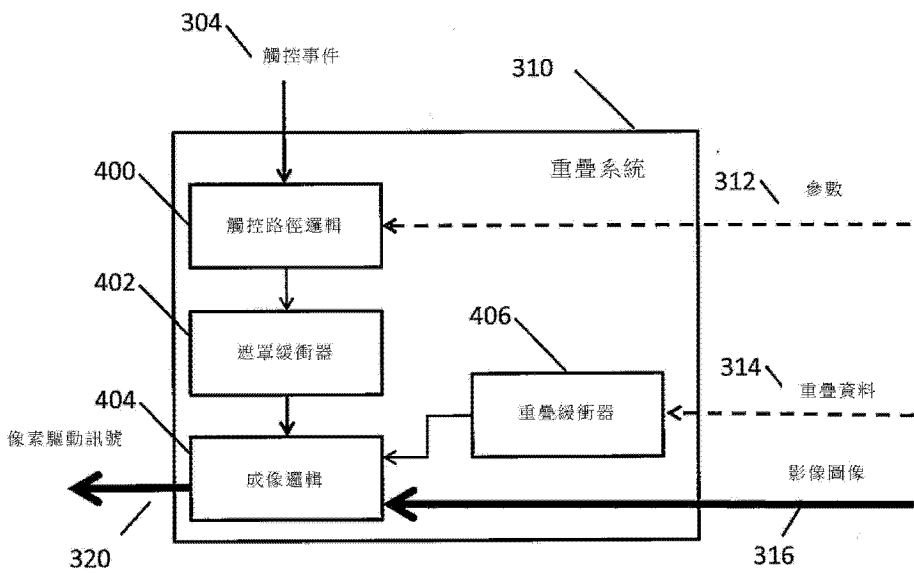
使用圖像重疊減少顯示延遲的系統及方法，以及用於提供回應顯示裝置上所畫路徑之回饋的加速器
SYSTEM AND METHOD TO REDUCE DISPLAY LAG USING IMAGE OVERLAY, AND
ACCELERATOR FOR PROVIDING FEEDBACK IN RESPONSE TO PATH DRAWN ON DISPLAY
DEVICE

(57)摘要

一種使用圖像重疊減少顯示延遲的系統，包含觸控路徑邏輯，配置以接收複數個觸控事件並根據觸控事件產生輸出；以及成像邏輯，配置以進行：接收影像圖像；接收觸控路徑邏輯之輸出；根據觸控路徑邏輯之輸出結合影像圖像與重疊資料以產生結合顯示圖像；及輸出結合顯示圖像。

A system to reduce display lag using image overlay includes a touch path logic configured to receive a plurality of touch events and to generate an output based on the touch events; and a rendering logic configured to: receive a video image; receive the output of the touch path logic; combine the video image with overlay data in accordance with the output of the touch path logic to generate a combined display image; and output the combined display image.

指定代表圖：



第 4 圖

符號簡單說明：

- 304 . . . 觸控事件
- 310 . . . 低潛伏時間重疊系統
- 312 . . . 參數
- 314 . . . 重疊資料
- 316 . . . 影像圖像
- 320 . . . 像素驅動訊號
- 400 . . . 觸控路徑邏輯
- 402 . . . 遮罩緩衝器
- 404 . . . 成像邏輯
- 406 . . . 重疊緩衝器

【發明說明書】

【中文發明名稱】使用圖像重疊減少顯示延遲的系統及方法，以及用於提供回應顯示裝置上所畫路徑之回饋的加速器

【英文發明名稱】SYSTEM AND METHOD TO REDUCE DISPLAY LAG USING IMAGE OVERLAY, AND ACCELERATOR FOR PROVIDING FEEDBACK IN RESPONSE TO PATH DRAWN ON DISPLAY DEVICE
【技術領域】

【0001】 相關申請案之交互參照

本申請案主張於 2013 年 4 月 22 日提出之美國臨時申請書號 61/814,750，且名稱為：“A METHOD AND APPARATUS TO REDUCE DISPLAY LAG USING IMAGE OVERLAY”之優先權及效益，其揭露之全部內容併入於此作為參照。

【0002】 本發明之實施例是有關於一種具有觸控輸入裝置的顯示裝置，特別是有關於一種用於減少在觸控輸入裝置與顯示裝置之間的顯示延遲的系統及方法。

【先前技術】

【0003】 合併或耦合而與觸控感測面板重疊的顯示面板係提供一種用於可觸控計算裝置的互動系統，例如行動電話、平板電腦、筆記型電腦及桌上型電腦。在該計算裝置中，圖像顯示於顯示面板上且用戶可藉由觸摸螢幕與這些裝置進行互動(例如，使用主動式觸控筆、被動式觸控筆或如手指之身體部分)，因此提供了直覺式的使用介面。

【0004】 被觸控感測面板偵測到的觸控事件通常藉由裝置之應用處理器(AP)執行的高階應用程式進行處理。在觸控感測面板與 AP 之間的多

個處理操作和在 AP 上之非確定性處理時間(包含因為藉由 AP 執行其他計算任務而造成的延遲)引進減少計算裝置對用戶之觸控輸入的反應速度之大量的潛伏時間(例如，70~100 毫秒)。

【0005】 一些實證研究指出大多數人可感覺到如觸覺及視覺之感官之間即使是30毫秒的非同步動作(例如，請參考Keetels, M. and Vroomen, J.(2012). Perception of Synchrony Between the Senses. In M. M. Murray and M. T. Wallace (Eds.), *Frontiers in the neural basis of multisensory processes* (pp. 147–177). London: Taylor & Francis Group)。50~200毫秒的延遲時間可被計算裝置的大部分用戶察覺到，並因為計算裝置無法對用戶的輸入即時提供回應而導致增加用戶的無奈感。

【發明內容】

【0006】 本發明之實施例之態樣係針對減少在觸控事件與顯示器回應該觸控事件之間的潛伏時間。

【0007】 根據本發明之一實施例，一種使用圖像重疊減少顯示延遲的系統包含：觸控路徑邏輯，配置以接收複數個觸控事件並根據觸控事件產生輸出；以及成像邏輯，配置以：接收影像圖像；接收觸控路徑邏輯之輸出；根據觸控路徑邏輯之輸出結合影像圖像與重疊資料以產生結合顯示圖像；輸出結合顯示圖像。

【0008】 影像圖像可包含顯示線且重疊資料之特徵可與顯示線之特徵匹配。

【0009】 特徵可包含顏色。

【0010】 觸控路徑邏輯可為應用處理器的元件，應用處理器係配置以產生影像圖像。

【0011】 觸控路徑邏輯可為顯示驅動介面控制器的元件，顯示驅動介面控制器可配置以從應用處理器接收影像圖像並提供結合顯示圖像給顯示面板。

【0012】 觸控路徑邏輯可為與觸控感測面板耦合之觸控控制器的元件，觸控控制器可配置以從觸控感測面板接收複數個觸控訊號並產生觸控事件。

【0013】 觸控路徑邏輯可配置以從觸控感測面板接收觸控事件並根據所接收的觸控事件產生遮罩資料，遮罩資料包含數值之矩陣，各數值確認成像邏輯之操作以產生結合顯示圖像，並且其中在矩陣內之數值的位置可對應於結合顯示圖像中之像素的位置。

【0014】 成像邏輯可配置以對結合顯示圖像中之各像素，藉由判定是否根據遮罩資料之對應位置中之值輸出影像圖像之對應像素或重疊資料而結合影像圖像與重疊資料。

【0015】 成像邏輯可配置以對結合顯示圖像中之各像素藉由判定如何根據遮罩資料中之對應位置中之值合併影像圖像之對應像素及重疊資料而結合影像圖像與重疊資料。

【0016】 合併可為邊緣增強操作、閃避操作、燒錄操作或 α 合成效果。

【0017】 遮罩資料之各數值可準確對應結合顯示圖像中的一個像素。

【0018】 遮罩資料之各數值可對應結合顯示圖像中的多個像素。

【0019】 重疊資料可包含複數個頁面，並且遮罩資料可包含確認複數個頁面之至少其中之一的資料。

【0020】 觸控路徑邏輯可進一步配置以：接收參數；根據觸控事件計算預估觸控路徑；及根據預估觸控路徑及參數產生遮罩資料，其中參數控制遮罩區之位置或控制預估觸控路徑之寬度、類型或形狀。

【0021】 系統可更包含：應用處理器，配置以產生影像圖像，其中成像邏輯可為應用處理器之元件。

【0022】 成像邏輯可進一步配置以根據觸控事件之子集結合影像圖像與重疊資料，子集對應固定數量之影像圖像。

【0023】 成像邏輯可進一步配置以根據對應影像圖像之數量的觸控事件之子集結合影像圖像與重疊資料，影像圖像對應藉由配置以提供影像圖像給成像邏輯的應用處理器所引進之延遲時間。

【0024】 成像邏輯可進一步配置以根據對應自配置以提供影像圖像給成像邏輯的應用處理器之預成像輸出而計算得到之影像圖像之數量的觸控事件之子集結合影像圖像與重疊資料。

【0025】 重疊資料可包含點陣圖像。

【0026】 重疊資料可具有單色值。

【0027】 成像邏輯可配置以產生重疊資料而無來自應用處理器之輸入。

【0028】 成像邏輯可配置以使用從應用處理器提供之資料和系統之內部資料而產生重疊資料。

【0029】 成像邏輯可配置以從應用處理器接收重疊資料。

【0030】 觸控事件可為指向工具與觸控輸入面板之間之交互作用所產生的結果。

【0031】 根據本發明之一實施例，一種使用圖像重疊減少顯示延遲的方法包含：從與顯示器耦合之觸控感測面板接收複數個觸控事件；接收影像圖像；根據觸控事件結合影像圖像與重疊資料以產生結合顯示圖像；以及提供結合顯示圖像給顯示器。

【0032】 該方法可更包含：接收參數；以及根據觸控事件計算預估觸控路徑，其中影像圖像可根據預估觸控路徑和參數而與重疊資料結合，且其中參數可控制結合顯示圖像中之重疊資料之位置或可控制預估觸控路徑之寬度、類型或形狀。

【0033】 該方法可更包含根據觸控事件計算預估觸控路徑，其中影像圖像可根據預估觸控路徑而與重疊資料結合，且其中預估觸控路徑可根據對應於固定數量之訊框的觸控事件之子集而計算得到。

【0034】 該方法可更包含根據觸控事件計算預估觸控路徑，其中影像圖像可根據預估觸控路徑而與重疊資料結合，且其中預估觸控路徑可根據對應於框之數量的觸控事件之子集而計算得到，框之數量對應於應用處理器引進之延遲時間。

【0035】 該方法可更包含根據觸控事件計算預估觸控路徑，其中影像圖像可根據預估觸控路徑而與重疊資料結合，且其中預估觸控路徑可根據對應於訊框之數量的觸控事件之子集而計算，訊框之數量藉由應用處理器所引進之預成像輸出而計算。

【0036】 重疊資料可包含點陣圖像。

【0037】 重疊資料可具有單色值。

【0038】 該方法可更包含產生重疊資料而無來自應用處理器之輸入。

【0039】 該方法可更包含使用從應用處理器提供的資料和內部資料產生重疊資料。

【0040】 該方法可更包含從應用處理器接收重疊資料。

【0041】 根據觸控事件結合影像圖像與重疊圖像以產生結合顯示圖像可包含：根據觸控事件產生遮罩資料，遮罩資料包含數值之矩陣，各數值確認操作以產生結合顯示圖像，並且其中在矩陣內之數值的位置對應於結合顯示圖像中之像素的位置。

【0042】 對結合顯示圖像中之各像素而言，該方法可更包含判定是否根據遮罩資料之對應位置中之值而輸出影像圖像之對應像素或重疊資料。

【0043】 對結合顯示圖像中之各像素而言，該方法可更包含判定如何根據遮罩資料中之對應位置中之值合併影像圖像及重疊資料之對應像素。

【0044】 合併可為邊緣增強操作、閃避操作、燒錄操作或 α 合成效果。

【0045】 遮罩資料之各數值可準確對應結合顯示圖像中的一個像素。

【0046】 遮罩資料之各數值可對應結合顯示圖像中的多個像素。

【0047】 重疊資料可包含複數個頁面，並且遮罩資料可包含確認複數個頁面之至少其中之一的資料。

【0048】 觸控事件可為指向工具與觸控輸入面板之間之交互作用所產生的結果。

【0049】根據本發明之一實施例，一種用於提供回應包含觸控感測面板、應用處理器及顯示器的顯示裝置上所畫路徑之回饋的加速器包含：處理器；以及記憶體，具有儲存於其上之指令，當其被處理器執行時，使處理器：從應用處理器接收成像影像訊框；從觸控感測面板接收複數個觸控訊號；根據觸控訊號決定觸控路徑；根據觸控路徑及所儲存之重疊資料更新成像影像訊框以產生更新影像訊框；以及輸出更新影像訊框到顯示器。

【圖式簡單說明】

【0050】附圖圖式配合說明書以說明本發明之例示性實施例，並配合實施方式以解釋本發明之原理。

【0051】第 1A 圖繪示包含傳統觸控輸入處理裝置之裝置的反應，而第 1B 圖繪示包含根據本發明之實施例的觸控輸入處理裝置之裝置的反應。

【0052】第 2 圖為根據本發明之實施例之一態樣之低潛伏時間回饋路徑及傳統回饋路徑之二者的示意圖。

【0053】第 3 圖為繪示包含根據本發明之一實施例的低潛伏時間重疊系統之裝置的方塊圖。

【0054】第 4 圖為繪示根據本發明之一實施例的低潛伏時間重疊系統內元件的方塊圖。

【0055】第 5 圖為根據本發明之一實施例之結合影像圖像資料、重疊資料及觸控路徑資訊以產生第一結合顯示圖像之示意圖。

【0056】第 6 圖為根據本發明之一實施例之結合影像圖像資料、重疊資料及觸控路徑資訊以產生第二結合顯示圖像之示意圖。

【0057】第7圖為根據本發明之一實施例之用於決定重疊資料之應用及結合重疊資料與影像圖像的方法之流程示意圖。

【實施方式】

【0058】在以下實施方式中，僅藉由圖解說明方式顯示並描述本發明之特定例示性實施例。如同那些領域內之通常知識者可理解的，本發明可以各種形式實現且不應被解釋為限於此所闡述之實施例。在整篇說明書中，相似的元件符號表示相似的元件。

【0059】本發明之實施例藉由在應用處理器進行成像之前，根據觸碰位置顯示圖像而使用戶察覺到較快速的觸控反應。

【0060】設計用於觸控介面的軟體通常運用模擬「現實世界」物件之直接物理操作之比喻及/或在螢幕上的路徑之圖式以提供視覺回饋(例如，用於追蹤手指基於螢幕鍵盤上的滑動或手勢、用於追蹤在繪圖或素描應用程式中的路徑以及用於遊戲中所畫的路徑)。

【0061】常見於對行動電話的抱怨是使用介面(UI)的延遲。現代的行動電話一般需要 50~200 毫秒來回應觸控動作以更新顯示器。舉例而言，如當於 Samsung® Galaxy Note® 2 手機上測量之典型顯示器對觸控事件的回應時間可大於 100 毫秒或大約超過基於每秒 60 個訊框(FPS)之更新速率之影像圖像之 6 個訊框，其可被大部分的用戶察覺到。

【0062】第 1A 圖繪示包含類似的觸控輸入處理裝置之裝置的反應，其中顯示線 100 在手指位置與顯示線 100 的最後所畫部分之間具有間隙 102，因此造成在用戶觸控與顯示線之間的可察覺之顯示延遲。相似的顯示延遲一般也會在使用不論是主動式或被動式之觸控筆時遇到。

【0063】本發明之實施例藉由在 AP 進行成像之前於觸控路徑中重

疊圖像，使用戶感覺到較快速的觸控回應。藉由封閉在用戶觸碰點(無論使用手指、觸控筆或其他工具)與螢幕上圖式的行之間間隙，可減少所察覺到的顯示延遲。如在本文所使用的，當詞彙「重疊(overlay)」被用作為動詞時，其表示結合影像圖像(例如，AP 成像圖像)及額外圖像資料，使得額外圖像資料取代(或「重疊」)原始影像圖像的一部分。當詞彙「重疊」被用作為名詞時，其也表示結合顯示圖像中之額外圖像資料的出現。

【0064】另外，藉由使用重疊方法，應用程序軟體也可控制回應觸控事件之顯示之區域(例如，顯示器上的位置)、顏色及成像操作。

【0065】第 1B 圖繪示包含根據本發明之實施例的觸控輸入處理裝置之裝置的顯示反應，其中顯示之線包含藉由根據本發明之實施例之低潛伏時間重疊系統所畫的預估或計算部分 104，因此減少了用戶所感覺之顯示延遲。

【0066】請參考第 2 圖，在計算裝置 250 中，作為類似系統之替代方案，本發明實施例係針對經由觸控控制器 200 及顯示驅動介面控制器(display driver interface controller, DDIC)204 提供即時或較快速之低潛伏時間路徑 212 視覺回饋的低潛伏時間重疊系統(其可被稱為「加速器」或「視覺回饋加速器」)，其次為經由應用處理器 202 之傳統潛伏時間路徑 210 之潛伏時間之傳統程度的視覺圖像。

【0067】請參考第 3 圖，典型的獨立運作之觸控螢幕系統及顯示系統。觸控控制器 200 處理來自觸控感測面板 300 的觸控訊號 302 並輸出如座標(coordinates)之觸控事件 304 到應用處理器(application processor, AP)202。

【0068】請參考第 3 圖，觸控感測面板 300 配置以偵測用戶之觸碰並產生經資料匯流排提供到觸控控制器 200 的觸控訊號 302。本發明之實

施例可與利用如身體部分(例如手指)、觸控筆等任何類型之指向工具偵測用戶之觸碰的觸控感測面板 300 一起使用。如用於本文中，詞彙「指向工具」係有關於可被觸控感測面板 300 偵測的物件，其包含裝置(如主動式觸控筆及被動式觸控筆)及身體部分(如手指或手掌)。本發明實施例可與任何一種形式之觸控輸入面板，如電阻式觸控面板(resistive touch panels)、表面聲波式觸控面板(surface acoustic wave touch panels)、電容式觸控面板(capacitive touch panels)、紅外線式觸控面板(infrared touch panels)和光學式觸控面板(optical touch panels)一起使用。在一實施例中，觸控訊號 302 對應於觸控感測面板 300 所提供的原始資料，如在觸控感測面板中各位置之電容或電壓或電流的量測值。用於觸控事件 304 之資料匯流排同時連接到 AP202 及低潛伏時間重疊系統 310。觸控事件 304 可為對應於偵測到用戶之觸碰位置的資料流(例如，數值足夠大的電容或電壓或電流變化以構成觸控事件之偵測)。在一些實施例中，觸控事件 304 包含表示被施加於觸控感測面板之壓力的壓力資料。

【0069】 AP202 處理觸控事件 304，且從 AP 執行之應用程式軟體據此更新顯示組成，藉由將影像圖像 316(或訊框或影像圖像)成像於 DDIC204 以顯示在顯示面板 322 上。AP202 可包含中央處理單元(CPU)、圖像處理單元(GPU)及記憶體。

【0070】 AP202 與連接到顯示面板 322 的 DDIC204 連接。DDIC204 從 AP202 接收影像圖像 316 並提供像素驅動訊號 320 到顯示面板 322。

【0071】 在一實施例中，觸控感測面板 300、觸控控制器 200、DDIC204 及顯示面板 322 為顯示模組之所有元件，其可與應用處理器 202 分離。在另一實施例中，觸控感測面板 300、觸控控制器 200、DDIC204、顯示面板 322 或以上組合，可在獨立模組中，或與應用處理器結合。

【0072】 DDIC204 處理從應用處理器 202 接收的影像圖像(或影像圖像之訊框)316，並將像素驅動訊號 320 輸出到顯示面板。

【0073】 以下將更詳細描述參數 312 及重疊資料 314 之功能。

【0074】 根據本發明之實施例，低潛伏時間重疊系統 310 處理觸控事件 304 與影像圖像 316 使得顯示面板 322 可比類似方式更快地顯示觸控事件之視覺回應。相較於在一些類似裝置之約 6 個或以上的訊框之顯示延遲，本發明之實施例可將延遲減少至 1~2 個訊框。

【0075】 更詳細地，第 4 圖為顯示包含根據本發明之一實施例的低潛伏時間重疊系統 310 之裝置的方塊圖。請參考第 4 圖，本發明之實施例包含四個主要元件，觸控路徑邏輯 400、遮罩緩衝器 402、重疊緩衝器 406 及成像邏輯 404。重疊系統 310 可被包含為 DDIC204 之元件，或著重疊系統 310 之部分可被包含在 DDIC204 或 AP202 中而其他部分可被包含在觸控控制器 200 中。

【0076】 如第 4 圖所示，在一實施例中，觸控路徑邏輯 400 連接到觸控控制器 200 並從觸控控制器 200 接收觸控事件 304。觸控路徑邏輯 400 也可連接到 AP202 以接收配置參數 312。觸控路徑邏輯 400 也連接到成像邏輯 404 所使用的遮罩緩衝器 402。

【0077】 根據一實施例，重疊緩衝器 406 是與 AP202 連接的 DDIC204 內之記憶裝置並儲存從 AP202 接收之重疊資料 314。重疊緩衝器 406 係配置以提供所儲存之重疊資料 314 到成像邏輯 404。然而，本發明之實施例不限於此。舉例而言，在一實施例中，重疊資料 314 可在重疊系統 310 內部創造而不從 AP202 輸入。在另一實施例中，重疊資料 314 可為重疊系統 310 內部創造之資料與對應從 AP202 輸入之資料的組合。

【0078】 根據一實施例，成像邏輯 404 耦合至 AP202 及重疊緩衝器

第 11 頁，共 22 頁(發明說明書)

406 並配置以根據遮罩緩衝器 402 內之遮罩資料的值而結合重疊資料 314 與影像圖像 316。成像邏輯 404 之輸出係連接到顯示面板 322 以提供重疊資料 314 與影像圖像 316 之結合顯示圖像給顯示面板 322 作為像素驅動訊號 320。

【0079】 然而，本發明之實施例不限於此。

【0080】 舉例而言，在一實施例中，觸控路徑邏輯 400、遮罩緩衝器 402、重疊緩衝器 406 及成像邏輯 404 各利用不同的特殊應用積體電路 (ASIC) 來實現。在本發明之另一實施例中，單一 ASIC 被用於實現所有的功能。在本發明之再一實施例中，現場可程式閘陣列 (FPGA) 被編程以執行各觸控路徑邏輯 400、遮罩緩衝器 402、重疊緩衝器 406 及成像邏輯 404 之功能。另外，通用處理器可被編程(例如，以儲存於連接至通用處理器之記憶體之指令)以執行各觸控路徑邏輯 400、遮罩緩衝器 402、重疊緩衝器 406 及成像邏輯 404 之功能。在本發明之又一實施例中，觸控路徑邏輯 400、遮罩緩衝器 402、重疊緩衝器 406 及成像邏輯 404 之一個或多個功能可作為應用處理器 202 之元件而實現。

【0081】 此外，雖然觸控路徑邏輯 400、遮罩緩衝器 402、重疊緩衝器 406 及成像邏輯 404 在第 4 圖中顯示作為 DDIC204 之元件，本發明之實施例不限於此。在一些實施例中，一個或多個觸控路徑邏輯 400、重疊緩衝器 406、遮罩緩衝器 402 及成像邏輯 404(或能夠執行這些功能之元件)被設置於如觸控控制器 202、AP202 或獨立元件之中。另外，元件或其所執行之功能可被設置於裝置之不同部分中。舉例而言，觸控路徑邏輯 400 可被實現作為觸控控制器 200 之元件或功能，且重疊緩衝器 406 及成像邏輯 404 二者可被實現作為 AP202 之元件(或多個元件)或功能(或多個功能)。

【0082】 另外，雖然觸控控制器 200 被圖解說明為物理上獨立之元件，在本發明之一些實施例中，觸控控制器 200 為較大型積體電路之部分。舉例而言，觸控控制器可連同 AP 及/或 DDIC 被實現於同一積體電路中。

【0083】 第 5 圖為根據本發明之一實施例，影像圖像 316(或影像圖像之訊框)、重疊資料 314 及觸控事件 304 之組合以於第 N 個訊框期間產生第一組之結合顯示圖像 510(舉例而言，產生訊框 N)。請參考第 5 圖，觸控路徑邏輯 400 處理來自觸控控制器之觸控事件 304 並藉由在於先前的一些連續訊框(例如，過去的 X 訊框)所接收之觸控事件之子集，例如一組連續之觸控事件的位置之間使用內插法或外插法以產生預估觸控路徑。預估觸控路徑接著被觸控路徑邏輯 400 應用以產生遮罩資料 500，其被儲存於遮罩緩衝器 402 中。成像邏輯將儲存於重疊緩衝器 406 之重疊資料 314 與來自 AP202 之訊框 N 的影像圖像根據遮罩資料 500 進行結合，以藉由在重疊資料 314 與影像圖像 316 之間選擇(或合併)而產生結合顯示圖像 510。

【0084】 根據一實施例，遮罩資料 500 為數值之矩陣，其中在矩陣中之位置對應像素(或多個像素)在顯示面板 322 中之位置，且其中在矩陣中之值的相對位置對應顯示面板 322 中之像素的相對位置(例如，遮罩資料 500 可被視為對應結合顯示圖像 510 中之像素位置之二維映射圖之二維矩陣)。根據一實施例中，遮罩資料 500 之各值呈現為單一位元，且在遮罩資料矩陣中之值的位置對應結合顯示圖像中的位置。於結合顯示圖像中顯示重疊資料的位置具有設定為第一值之數值(如"1")，且不顯示重疊資料的位置(例如不顯示影像圖像之處)具有設定為第二值之不同數值(如"0")。

【0085】 根據本發明之其他實施例，在遮罩資料 500 中之各數值藉

由多個位元(如 8 位元)呈現，其中遮罩資料 500 之數值涉及顯示器中之各位置的重疊資料之「透明度」。如本文所使用的，詞彙「透明度」表示結合(如合併)重疊資料 314 與影像圖像 316 使得結合顯示圖像 510 獲得重疊資料 314 與影像圖像 316 二者之特徵。

【0086】 以下將詳細描述如何藉由成像邏輯 404 使用遮罩緩衝器 402。

【0087】 在一實施例中，對各影像訊框而言，觸控路徑邏輯 400 根據對應影像訊框之固定數量的觸控事件之子集而產生預估觸控路徑。

【0088】 在另一實施例中，影像訊框之數量配置以在於與 AP202 具有顯示延遲的線中。

【0089】 在另一實施例中，觸控路徑邏輯 400 產生不同數量之影像訊框之觸控路徑。影像訊框之數量可以根據來自 AP202 之過去影像圖像 316 而由外部邏輯判定。

【0090】 一組參數 312 在路徑產生時管理預估觸控路徑之特徵。參數可具有起始預設值，但可在軟體或其他工具執行時根據需要進行調整。這些參數包含但不限於：所產生路徑之寬度；所產生線段之類型，如簡單直線段或曲線；允許路徑之顯示區域(例如，主動繪製區)；以及成像操作之類型(例如，抗鋸齒處理、平滑處理及透明度)。

【0091】 舉例而言，當本發明之實施例被用於繪畫之軟體應用程式之背景中時(例如，電子素描本)，為結合顯示圖像 510 之部分的重疊圖像區段 508(其也可被稱為計算部分 104)，僅應用於對應主動繪製區的顯示器之部分。重疊系統 310 一般不會將重疊資料應用於主動繪製區外部的顯示器之部分。因此，參數 312 可被設定為限制預估觸控路徑於對應主動繪製區的顯示器之部分。在另一實施例中，參數 312 可包含繪製線之線寬。

第 14 頁，共 22 頁(發明說明書)

觸控路徑邏輯 400 將連同觸控事件 304 之壓力資料使用該參數，以在來自 AP202 之 AP 產生線(或圖像區段)506 之前，傳送於遮罩資料 500 中之線的形狀成像。(圖像區段 506 也可被稱為顯示線 100。)

【0092】 當影像圖像 316 之各像素藉由成像邏輯 404 進行處理，成像邏輯 404 回收遮罩資料 500 中之值，其中遮罩資料中之值的位置(例如，矩陣中的位置)對應影像圖像 316 中之像素的位置，並根據遮罩資料 500 中之值執行將重疊資料 314 取代影像圖像 316 之像素或是結合影像圖像 316 之像素和重疊資料 314，以達成所期望之視覺效果(例如，透明度及/或反鋸齒)，並將重疊資料 314、影像圖像 316 之像素或以上結合經由像素驅動訊號 320 輸出到顯示面板 322。

【0093】 舉例而言，在本發明之替代實施例中，成像邏輯 404 之成像操作可使用如在遮罩資料 500 中之值所定義之單一位元而指定。成像操作根據對應結合顯示圖像 510 中之像素的位置之遮罩資料 500 中之位置之值選擇成像邏輯之輸出成為各像素之影像圖像 316 或重疊資料 314。

【0094】 在本發明之一實施例中，遮罩資料 500 之值的數量(或大小)等於影像圖像 316 之一訊框中的像素之數量，其同時也等於結合顯示圖像 510 中之像素之數量。因此在遮罩資料 500 之各值與影像圖像 316 之各像素之間具有一對一的對應關係。換言之，成像邏輯 404 之替代實施例藉由將遮罩資料 500 中之各值與影像圖像 316 中之對應像素匹配並輸出影像圖像 316 之像素或重疊資料 314 到顯示面板 322 而執行。舉例而言，在一實施例中，成像邏輯 404 藉由遮罩資料 500 之各值而重複。若為 0 之值存在於遮罩資料 500 中之特定位置，則成像邏輯 404 輸出影像圖像 316 之對應像素。另一方面，若為 1 之值存在於遮罩資料 500 中之特定位置，則成像邏輯 404 輸出重疊資料 314。重複操作之結果，成像邏輯 404 輸出作為以

像素驅動訊號 320 呈現之結合顯示圖像 510 於顯示面板 322。

【0095】 在本發明之另一實施例中，遮罩資料 500 中之值的數量可少於影像圖像 316 之訊框中之像素的數量。因此，遮罩資料 500 中之各值與影像圖像 316 之像素可具有一對多的對應關係，使得在遮罩資料 500 中之一值對應影像圖像 316 之多個像素，因此減少了遮罩資料 500 之大小並減少了遮罩緩衝器 402 之記憶體需求。

【0096】 然而，本發明之實施例不限於此。在本發明之合併實施例中，成像邏輯 404 之成像操作可使用為在遮罩資料 500 中的值所定義之多個位元指定。舉例而言，遮罩資料 500 中之值可確認將藉由成像邏輯 404 成像之結合程度(例如，透明度之程度)。在另一實施例中，若成像邏輯 404 支持多個成像操作，則遮罩資料 500 中之值的一個或多個位元可被用以定義所期望之成像操作，同時其他位元可被用以調整那些成像操作之特徵。成像邏輯 404 可在影像圖像 316 攜帶之資訊與重疊資料 314 攜帶之資訊，如邊緣增強操作、閃避操作(使變亮)、燒錄操作(使變暗)等之間執行各種成像操作。在其他實施例中，成像操作可改變影像圖像 316 之部分之亮度或顏色，因此產生透明顏色(或螢光顯示)效果或 α 合成效果。

【0097】 成像邏輯 404 接收二個輸入，第一輸入包含來自 AP202 之影像圖像 316，而第二輸入包含來自重疊緩衝器 406 之重疊資料 314。重疊緩衝器 406 儲存將被成像邏輯 404 處理的重疊資料 314。重疊資料 314 可藉由 AP202 提供或在重疊系統 310 內部中創造，其中重疊資料 314 之特徵是藉由成像邏輯 404 之期望輸出而決定。在一實施例中，重疊資料 314 之特徵(例如，外觀)沿著顯示線 100 而與影像圖像 316 之特徵(例如，外觀)匹配，使得當根據遮罩資料 500 成像時，結合顯示圖像 510 在圖像區段 506 與重疊圖像區段 508 之間包含無縫過渡(seamless transition)。這些特徵可

包含顏色。舉例而言，若應用程式軟體畫出黑色線，則重疊資料 314 將藉由 AP202 提供或藉由重疊系統 310 在內部創作以包含相同之黑色(例如，所有像素皆為黑色之點陣圖像)作為軟體所畫出之線。成像邏輯 404 將輸出包含藉由鄰接來自 AP202 圖像區段 506(例如，軟體所畫出之黑色線)及為藉由遮罩資料 500 及重疊資料 314 所決定的重疊圖像區段 508 形成之黑色線的結合顯示圖像 510。重疊資料 314 也可為具紋理或具彩色或可包含點陣影像資料。重疊資料 314 之內容可為隨時間進行的動態並可藉由 AP202 更新，或藉由 DDIC204 中之機制更新。該內容在尺寸及形狀中也可為動態的。

【0098】 在本發明之一實施例中，代表多個重疊之多個不同組之重疊資料 314 可以被儲存於重疊緩衝器 406 中，例如，具有不同顏色、不同圖像或不同紋理的各組。重疊資料 314 的這些組在本文中可被稱為「頁面」。在此種實施例中，遮罩資料 500 中之值也可包含資訊以允許成像邏輯 404 確認重疊資料 314 之特定頁面且在成像操作中僅使用該特定頁面。因此，在一些實施例中，遮罩資料 500 之值包含重疊資料 314 之頁面的索引以在成像操作中允許成像邏輯 404 於重疊資料 314 之不同頁面中進行切換。

【0099】 在本發明之一實施例中，重疊資料 314 之各頁面之值的數量(或大小)等於影像圖像 316 之訊框中之像素的數量，其從而等於結合顯示圖像 510 中之像素的數量。因此在重疊資料 314 之各頁面之各值與影像圖像 316 之各像素之間具有一對一的對應關係。

【0100】 在本發明之另一實施例中，重疊資料 314 之各頁面之值的數量(或大小)可小於影像圖像 316 之訊框中之像素的數量。因此，重疊資料 314 之各頁面之各值與影像圖像 316 之像素可具有一對多的對應關係，使得重疊資料 314 之各頁面之值對應影像圖像 316 之多個像素，因此減少

了重疊資料 314 之大小並減少了重疊緩衝器 406 之記憶體需求。舉例而言，在一些實施例中，重疊資料 314 包含如 RGB(紅綠藍)色值之單色值，其中整個重疊圖像(或重疊圖像區段)508 被畫作為單色值。在另一實施例中，重疊資料 314 之不同頁面為對應單色的單值(例如，不同顏色)。在再一實施例中，單值可與其他包含點陣圖像的頁面或重疊資料 314 中之其他值混雜。

【0101】第 6 圖為根據本發明之一實施例之結合影像圖像 316'、重疊資料 314 及觸控事件 304'以在第 N+1 訊框期間(例如，用以產生訊框 N+1)產生第二組的結合顯示圖像 510'之示意圖。在後續訊框中(例如，在訊框 N+1，其中 N 為對應第一組之結合顯示圖像 510 的訊框)，來自 AP202 之影像圖像 316'包含未在訊框 N 中顯示的圖像區段 600(例如，不在如第 5 圖所示之影像圖像 316 中)。另外，在訊框 N+1 期間，觸控路徑邏輯 400 已從觸控事件 304'計算出包含與第 5 圖所示之遮罩資料 500 的那些不同組之值的不同之遮罩資料 500'。因此成像邏輯 404 根據遮罩資料 500 輸出結合來自 AP202 之影像圖像 316'與重疊資料 314 的結合顯示圖像區段 506'。

【0102】第 7 圖為繪示根據本發明之實施例的用於結合重疊資料與影像圖像以產生結合顯示圖像的方法之流程圖。請參考第 7 圖，根據本發明之一實施例，在操作 702 中，觸控事件從外部來源(例如，觸控感測面板)被接收。觸控路徑(或預估觸控路徑)在操作 704 中藉由在觸控事件之間進行內插法或外插法而從觸控事件產生，其中內插法可藉由參數調整以配置如結合顯示圖像之重疊圖像區段 508 之寬度、類型、直線或曲線、區域及顏色。

【0103】遮罩資料 500 在操作 706 中從觸控路徑產生，其中遮罩資

料 500 之值的相對位置對應顯示面板之像素的相對位置，且其中遮罩資料 500 之值表示結合顯示圖像之對應像素是否應包含來自重疊緩衝器 406 之重疊資料或來自 AP 之影像圖像，或以上合併之結合。遮罩資料 500 儲存於遮罩緩衝器 402 中。在操作 708 中，遮罩資料 500 從遮罩緩衝器 402 擷取，其中所擷取的值為位於遮罩資料 500 中對應於像素正在被成像邏輯處理之位置的位置。

【0104】 在操作 710 中，對應於顯示面板中正在被處理的像素之位置的遮罩資料 500 之值被用以選擇性地輸出來自重疊緩衝器 406 之重疊資料或從 AP 輸出影像圖像，或以上之合併。

【0105】 在操作 712 中，結合顯示圖像被輸出並提供給顯示面板以顯示與影像圖像結合之重疊資料 314。

【0106】 因此，本發明之實施例提供藉由在類似之高潛伏時間迴圈內部引進低潛伏時間迴圈以減少整體系統潛伏時間的系統及方法。

【0107】 低潛伏時間顯示圖像可藉由結合來自從觸控路徑產生的遮罩資料 500、來自重疊緩衝器之重疊資料 314 以及來自 AP 之高潛伏時間影像圖像之資訊而產生。觸控路徑自隨時間記錄的觸控事件(例如，來自觸控控制器之輸出)計算出。重疊資料 314 可由 AP 提供或在重疊系統內產生。

【0108】 重疊特徵可被動態地調整，包含但不限於顏色、維度(例如寬度)、持久度、遮光及時機。這些調整可由 AP 提供為一組參數或可在重疊系統內部推導得出，舉例而言，藉由分析來自 AP 之影像圖像。調整也可由觸碰行為決定。舉例而言，最終線之寬度可根據提供於觸控感測面板之壓力而調整(例如，寬度參數正比於觸控事件所測得之壓力)。

【0109】 顯示圖像經由重疊系統藉由遮罩資料 500 產生，其從觸控

第 19 頁，共 22 頁(發明說明書)

路徑計算得到。映射和縮放參數可由 AP 提供或可在重疊系統內部藉由，舉例而言，分析觸控事件或來自 AP 之影像圖像而計算。

【0110】 重疊資料可與來自 AP 之影像圖像在像素級(pixel level)藉由成像邏輯合併。在一實施例中，來自影像圖像之像素特徵根據遮罩資料之值而被來自重疊資料之像素特徵取代。在其他實施例中，新的像素特徵根據來自影像圖像及重疊資料的各像素特徵之合併而創造。

【0111】 雖然本發明已結合特定實施例而描述，將被理解的是，本發明不限於所揭露之實施例，但相反的，意在涵蓋包含於後附發明申請專利範圍之精神和範疇及其等效物內之各種修改及等效變更。

【符號說明】

【0112】

100：顯示線

102：間隙

104：計算部分

200：觸控控制器

202：應用處理器(AP)

204：顯示驅動介面控制器(DDIC)

210：傳統潛伏時間路徑

212：低潛伏時間路徑

250：計算裝置

300：觸控感測面板

302：觸控訊號

304、304'：觸控事件

310：低潛伏時間重疊系統

312：參數

314：重疊資料

316、316'：影像圖像

320：像素驅動訊號

322：顯示面板

400：觸控路徑邏輯

402：遮罩緩衝器

404：成像邏輯

406：重疊緩衝器

500、500'：遮罩資料

506：圖像區段

506'：結合顯示圖像區段

508：重疊圖像區段

510、510'：結合顯示圖像

600：圖像區段

702～712：操作

N：訊框

**【發明摘要】**

【中文發明名稱】 使用圖像重疊減少顯示延遲的系統及方法，以及用於提供回應顯示裝置上所畫路徑之回饋的加速器

【英文發明名稱】 SYSTEM AND METHOD TO REDUCE DISPLAY LAG USING IMAGE OVERLAY, AND ACCELERATOR FOR PROVIDING FEEDBACK IN RESPONSE TO PATH DRAWN ON DISPLAY DEVICE

【中文】

一種使用圖像重疊減少顯示延遲的系統，包含觸控路徑邏輯，配置以接收複數個觸控事件並根據觸控事件產生輸出；以及成像邏輯，配置以進行：接收影像圖像；接收觸控路徑邏輯之輸出；根據觸控路徑邏輯之輸出結合影像圖像與重疊資料以產生結合顯示圖像；及輸出結合顯示圖像。

【英文】

A system to reduce display lag using image overlay includes a touch path logic configured to receive a plurality of touch events and to generate an output based on the touch events; and a rendering logic configured to: receive a video image; receive the output of the touch path logic; combine the video image with overlay data in accordance with the output of the touch path logic to generate a combined display image; and output the combined display image.

【指定代表圖】 第(4)圖

【代表圖之符號簡單說明】

304：觸控事件

310：低潛伏時間重疊系統

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種使用圖像重疊減少顯示延遲的系統，其包含：

一觸控路徑邏輯，配置以：

從一觸控感測面板接收複數個觸控事件；

根據該複數個觸控事件計算一預估觸控路徑；

接收一參數；以及

基於該預估觸控路徑及該參數產生一遮罩資料；以及

一成像邏輯，配置以：

接收一影像圖像；

從該觸控路徑邏輯接收該遮罩資料；

根據該遮罩資料結合該影像圖像與一重疊資料以產生一結合顯示圖像；以及

輸出該結合顯示圖像，

其中該遮罩資料包括複數個數值之矩陣，各該數值確認該成像邏輯之操作以產生該結合顯示圖像；以及

其中在矩陣內之該複數個數值的位置對應於該結合顯示圖像中之複數個像素的位置。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該影像圖像包含一顯示線，其中該重疊資料之特徵與該顯示線之特徵匹配。

【第3項】 如申請專利範圍第 2 項所述之系統，其中特徵包含顏色。

【第4項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該觸控路徑邏輯為一應用處理器的一元件，該應用處理器係配置以產生該影像圖像。

【第5項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該觸控路徑邏輯為一顯示驅動介面控制器的一元件，該顯示驅動介面控制器係配置以從一應用處理器接收該影像圖像並提供該結合顯示圖像給一顯示面板。

【第6項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該觸控路徑邏輯為與一觸控感測面板耦合之一觸控控制器的一元件，該觸控控制器係配置以從該觸控感測面板接收複數個觸控訊號並產生該複數個觸控事件。

【第7項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該成像邏輯係配置以對該結合顯示圖像中之各該像素，藉由判定是否根據該遮罩資料之對應位置中之值輸出該影像圖像之一對應像素或該重疊資料而結合該影像圖像與該重疊資料。

【第8項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該成像邏輯係配置以對該結合顯示圖像中之各該像素，藉由判定如何根據該遮罩資料中之對應位置中之值合併該影像圖像之一對應像素及該重疊資料而結合該影像圖像與該重疊資料。

【第9項】 如申請專利範圍第 8 項所述之系統，其中合併為邊緣增強操作(edge-enhance operation)、閃避操作(dodge operation)、燒錄操作(burn operation)或 α 合成效果(alpha compositing effect)。

【第10項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該遮罩資料之各

第 2 頁，共 8 頁(發明申請專利範圍)

該數值準確對應該結合顯示圖像中的一個像素。

【第11項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該遮罩資料之各該數值對應該結合顯示圖像中的多個像素。

【第12項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該重疊資料包含複數個頁面，並且

其中該遮罩資料包含確認該複數個頁面之至少其中之一的資訊。

【第13項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該觸控路徑邏輯係進一步配置以進行：

從一應用處理器接收該參數，

其中該參數控制一遮罩區之位置或控制該預估觸控路徑之寬度、類型或形狀。

【第14項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其更包含：

一應用處理器，配置以產生該影像圖像，

其中該成像邏輯為該應用處理器之一元件。

【第15項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該成像邏輯係進一步配置以根據該複數個觸控事件之一子集結合該影像圖像與該重疊資料，該子集對應固定數量之該影像圖像。

【第16項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該成像邏輯係進一步配置以根據對應該影像圖像之數量的該複數個觸控事件之一子集結合該影像圖像與該重疊資料，該影像圖像對應藉由配置以提供該影像圖像給該成像邏輯的一應用處理器所引進

之延遲時間。

【第17項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該成像邏輯係進一步配置以根據對應自配置以提供該影像圖像給該成像邏輯的一應用處理器之一預成像輸出而計算得到之該影像圖像之數量的該複數個觸控事件之一子集結合該影像圖像與該重疊資料。

【第18項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該重疊資料包含點陣圖像。

【第19項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該重疊資料具有單色值。

【第20項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該成像邏輯配置以無來自一應用處理器之輸入而產生該重疊資料。

【第21項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該成像邏輯配置以使用從一應用處理器提供之資料和該系統之一內部資料而產生該重疊資料。

【第22項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該成像邏輯配置以從一應用處理器接收該重疊資料。

【第23項】 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該複數個觸控事件係作為一指向工具與一觸控輸入面板之間之交互作用所產生的結果。

【第24項】 一種使用圖像重疊減少顯示延遲的方法，該方法包含：

從與一顯示器耦合之一觸控感測面板接收複數個觸控事件；

根據該複數個觸控事件計算一預估觸控路徑；

接收一影像圖像；

接收一參數；

基於該預估觸控路徑及該參數產生一遮罩資料；

根據該遮罩資料結合該影像圖像與一重疊資料以產生一結合顯示圖像；以及

提供該結合顯示圖像給該顯示器，

其中該遮罩資料包括複數個數值之矩陣，各該數值確認該成像邏輯之操作以產生該結合顯示圖像；以及

其中在矩陣內之該複數個數值的位置對應於該結合顯示圖像中之複數個像素的位置。

【第25項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其中該影像圖像包含一顯示線，並且

其中該重疊資料之特徵與該顯示線之特徵匹配。

【第26項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，

其中該參數控制該結合顯示圖像中該重疊資料之位置或控制該預估觸控路徑之寬度、類型或形狀。

【第27項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，

其中該預估觸控路徑根據對應於固定數量之訊框的該複數個觸控事件之一子集而計算。

【第28項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，

其中該預估觸控路徑根據對應於訊框之數量的該複數個觸控事件之一子集而計算，該訊框之數量對應於一應用處理器引進之延遲時間。

【第29項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，

其中該預估觸控路徑根據對應於訊框之數量的該複數個觸控事件之一子集而計算，該訊框之數量藉由一應用處理器所引進之一預成像輸出而計算。

【第30項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其中該重疊資料包含點陣圖像。

【第31項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其中該重疊資料具有單色值。

【第32項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其更包含無來自一應用處理器輸入而產生該重疊資料。

【第33項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其更包含使用從一應用處理器提供的資料和一內部資料產生該重疊資料。

【第34項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其更包含從一應用處理器接收該重疊資料。

【第35項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，更包含對該結合顯示圖像中之各該像素，決定是否根據該遮罩資料之對應位置中之值而輸出該影像圖像之一對應像素或該重疊資料。

【第36項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其更包含對該結合顯示圖像中之各該像素，決定如何根據該遮罩資料中之對應位置中之值而合併該影像圖像之一對應像素及該重疊資料。

【第37項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其中合併為邊緣增強操作、閃避操作、燒錄操作或 α 合成效果。

【第38項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其中該遮罩資料之各該複數個數值準確對應該結合顯示圖像中的一個像素。

【第39項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其中該遮罩資料之各該複數個數值對應該結合顯示影像中的多個像素。

【第40項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其中該重疊資料包含複數個頁面，並且

其中該遮罩資料包含確認該複數個頁面之至少其中之一的資訊。

【第41項】 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其中該複數個觸控事件為一指向工具與該觸控感測面板之間之交互作用所產生的結果。

【第42項】 一種加速器，其用於提供回應一顯示裝置上所畫路徑之回饋，該顯示裝置包含一觸控感測面板、一應用處理器及一顯示器，該加速器包含：

一處理器；以及

一記憶體，具有儲存於其上之指令，當其被該處理器執行時，使該處理器進行：

從該應用處理器接收一成像影像訊框；

從該應用處理器接收一參數；

從該觸控感測面板接收複數個觸控訊號；

根據該複數個觸控訊號決定一觸控路徑；

基於該觸控路徑及該參數產生一遮罩資料；

根據該遮罩資料及所儲存之一重疊資料更新該成像影像訊框

以產生一更新影像訊框；以及

輸出該更新影像訊框到該顯示器，

其中該遮罩資料包括複數個數值之矩陣，各該數值確認該成像邏輯之操作以產生該結合顯示圖像；以及

其中在矩陣內之該複數個數值的位置對應於該結合顯示圖像

中之複數個像素的位置。

**【發明摘要】**

【中文發明名稱】 使用圖像重疊減少顯示延遲的系統及方法，以及用於提供回應顯示裝置上所畫路徑之回饋的加速器

【英文發明名稱】 SYSTEM AND METHOD TO REDUCE DISPLAY LAG USING IMAGE OVERLAY, AND ACCELERATOR FOR PROVIDING FEEDBACK IN RESPONSE TO PATH DRAWN ON DISPLAY DEVICE

【中文】

一種使用圖像重疊減少顯示延遲的系統，包含觸控路徑邏輯，配置以接收複數個觸控事件並根據觸控事件產生輸出；以及成像邏輯，配置以進行：接收影像圖像；接收觸控路徑邏輯之輸出；根據觸控路徑邏輯之輸出結合影像圖像與重疊資料以產生結合顯示圖像；及輸出結合顯示圖像。

【英文】

A system to reduce display lag using image overlay includes a touch path logic configured to receive a plurality of touch events and to generate an output based on the touch events; and a rendering logic configured to: receive a video image; receive the output of the touch path logic; combine the video image with overlay data in accordance with the output of the touch path logic to generate a combined display image; and output the combined display image.

【指定代表圖】 第(4)圖

【代表圖之符號簡單說明】

304：觸控事件

310：低潛伏時間重疊系統

312：參數

314：重疊資料

316：影像圖像

320：像素驅動訊號

400：觸控路徑邏輯

402：遮罩緩衝器

404：成像邏輯

406：重疊緩衝器

【特徵化學式】

無