

# 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：94133129

※申請日期：94年9月23日

※IPC分類：B41J 2/07

## 一、發明名稱：(中文/英文)

噴墨微滴顯示

DROPLET VISUALIZATION OF INKJETTING

## 二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商·應用材料股份有限公司

APPLIED MATERIALS, INC.

代表人：(中文/英文)

鄺錦安

KWONG, RAYMOND K.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖大克勞拉市波爾斯大道3050號

3050 Bowers Avenue, Santa Clara, CA 95054, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國/USA

## 三、發明人：(共2人)

姓名：(中文/英文)

1. 上泉元/SHANG, QUANYUAN

2. 麥克佛生史蒂芬 F/MCPHERSON, STEPHEN F.

國籍：(中文/英文)

1. 美國/USA

2. 美國/USA

#### 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：

1. 美國；2004 年 10 月 5 日；60/616,253

2. 美國；2005 年 5 月 4 日；11/123,502

☐ 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。

## 玖、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明大致關於微滴顯示(droplet visualization)，且特別是關於用於噴墨微滴顯示以形成電子元件(如用於面板顯示器的彩色濾光片元件)的設備及方法。

### 【先前技術】

面板顯示器(FPDs)已成為電腦終端機、視覺娛樂系統以及個人電子裝置(如手機、個人數位助理(PDAs)及類似者)等顯示技術的選擇。液晶顯示器(LCDs)，特別是主動陣列式液晶顯示器(AMLCDs)，現已成為功能最多且銷售最好的面板顯示器。液晶顯示器技術的基本元件為彩色濾光片，光線經由彩色濾光片將直接形成彩色可見的輸出光。彩色濾光片由通常為紅、綠及藍色的像素組成，並以圖案或陣列形式分佈在不透光(黑色)的矩陣內，以改善經色彩過濾光線的解析度。

習知製造此等彩色濾光片的方法如染色、微影、顏料分佈及電沉積，其等缺點是都需要依序引入此等色彩，亦即，具有一種顏色的第一組像素是由一連串步驟製造出，而其上必須再重複兩次或多次的製程才能得到三種色彩。然現已引進改良的分配元件(例如噴墨)，以應用在彩色濾光片製造技術中還有改善空間的地方。藉由噴墨系統，三種色彩可以單一步驟全部應用在彩色濾光片陣列內，因此製程將不再需要進行三次。

利用噴墨技術所面臨的挑戰是將彩色試劑配方一致且精確地分配至像素中。對於以噴墨方式大量製造彩色濾光片及其他元件而言，噴墨製程必須正確且精確的進行方能確保產品的品質。因此，業界莫不期待發展用於確保及改善所分配噴墨微滴一致性及精確性的設備及方法。

#### 【發明內容】

本發明之該等實施例係提供一種用於顯示所分配噴墨微滴的設備及方法，以確保及改善分配噴墨微滴的一致性。於一實施例中，噴墨印刷設備至少包含一或多個具有一或多個噴嘴的噴墨頭；一基材支撐件，具有基材承接表面；一雷射光源，經定位以將雷射導引於一或多個噴嘴及基材承接表面之間；以及一顯示元件。

於另一實施例中係提供一用於顯示噴墨印刷系統之噴墨微滴的設備，其至少包含一顯示元件及一雷射光源，其中該雷射光源係經定位，以將雷射導引於一或多個噴墨裝置(其可分配該噴墨印刷系統之噴墨微滴)以及該噴墨印刷系統之基材支撐件之一基材承接表面之間。

於另一實施例中係提供一噴墨印刷設備，其至少包含一噴墨印刷系統；一基材支撐件，具有一基材承接表面；以及一集成之噴墨微滴顯示系統，其可測量所分配噴墨微滴的尺寸及速度、記錄所分配噴墨微滴的軌道並依據所測得尺寸及速度傳送控制訊號至該噴墨印刷系統。

於另一實施例中係提供一用於改善噴墨微滴尺寸及速

度之一致性的方法，其至少包含下列步驟：利用一集成噴墨微滴顯示模組以收集自一噴墨印刷系統分配之噴墨微滴的尺寸、速度及軌道；以及藉由所收集到該分配噴墨微滴之尺寸、速度及軌道等資訊以控制該噴墨印刷系統。

於另一實施例中係提供一用於顯示自一噴墨印刷系統分配之噴墨微滴的方法，其至少包含下列步驟：於一第一位置處提供一第一雷射光源脈衝以導向分配自噴墨印刷系統的一噴墨微滴；記錄該被第一雷射光源脈衝照射之噴墨微滴的第一圖像，以及該第一雷射光源脈衝於該第一位置處的時間；提供一第二雷射光源脈衝以導向該噴墨微滴，該第二雷射光源脈衝係由該第一位置移動至一第二位置；以及記錄該被第二雷射光源脈衝照射之噴墨微滴的第二圖像，以及該第二雷射光源脈衝於該第二位置處的時間。

#### 【實施方式】

為將彩色試劑配方一致且精確的分配到像素中，噴墨微滴尺寸、微滴速度、微滴軌道及落點位置在整個分配過程都必須一致且準確。本發明之該等實施例係描述顯示微滴分配過程期間噴墨微滴之尺寸、速度(或速率)及軌道的設備及方法。所分配噴墨微滴的落點位置可由噴墨微滴的軌道予以判定。本發明之該等實施例更進一步描述改善噴墨微滴之尺寸、速率、軌道及落點位置之一致性的設備及方法。

第 1 圖係一噴墨設備 10 之例示性實施例的概要圖，該

噴墨設備係用於形成本發明面板顯示器中的彩色濾光片。第 1 圖顯示一包含座台 310 之座台定位系統 320 的數個零件。於第 1 圖所示實施例中，座台 310 係沿 Y 方向移動；於其他實施例中，座台 310 則可沿 X 及 Y 兩方向移動。具有一或多個馬達的座台移動裝置 310(示於第 2 圖中)可用於沿 Y 軸方向移動該座台 310。於一例示性實施例中，也可利用適當的座台轉動裝置(未示出)轉動基材座台 310。該座台 310 可轉動以旋轉及/或調整基材 330 方位，以將基材 330 及其上所含的顯示物件(群)調整與噴墨印刷系統 200 的噴墨印刷模組 210 對準。

座台 310 可為任一適當或合適尺寸，以支撐欲處理之基材或基材群。於一例示性實施例中，該設備 10 及其零組件可處理基材使之具有如  $5500\text{cm}^2$  及以上的尺寸。該設備 10 及其零組件可經設計而適於處理任何尺寸的基材。

再次參照第 1 圖，該處理設備 10 也包括一座台定位系統 320，其可支撐基材座台 310，且於一例示性實施例中，可包括一頂部 322 及數個支腳 325。各支腳可包括一汽缸或其他緩衝機構(未示出)，以使座台 310 免受震動(例如來自安置處理設備 10 的地面)。該座台定位系統 320 也可包括一控制器(未示出)，以控制座台移動裝置(未示出)的操作。第 1 圖所示基材 330 可包括任何數目的顯示物件 335。

第 1 圖說明該噴墨印刷系統 200 之噴墨印刷模組 210 及噴墨印刷模組支撐件 220，該支撐件其上裝有該噴墨印刷模組 210。於一例示性實施例中，該噴墨印刷模組 210

可藉噴墨定位裝置(未示出)而沿著該噴墨印刷模組支撐件 220 移動。於第 1 圖之實施例中，該噴墨印刷模組 210 包括三個或更多的噴墨裝置 222、224 及 226。於一例示性實施例中，各噴墨裝置 222、224 及 226 可分配不同彩色墨水，例如紅、綠、藍色及可選擇性設置的透明墨水，取決於使用的色彩系統。例如，第一噴墨裝置可分配紅色墨水，第二噴墨裝置可分配綠色墨水，而第三噴墨裝置可分配藍色墨水。於其他例示性實施例中，任一或多個噴墨裝置可分配相同的色彩墨水或透明墨水。雖然此處描述係配設三個噴墨裝置，但本發明之噴墨印刷模組 210 及裝置 10 也可利用任一數目的噴墨裝置，取決於應用或使用的設備 10。

於本發明之一實施例中，各噴墨裝置 222、224 及 226 在印刷期間可獨立移動彼此不受影響。此特徵在一基材上印刷一個以上之面板時別具優勢。各噴墨裝置 222、224 及 226 可包括一噴墨頭(未示出)、一經絕緣之頭部介面板(未示出)、一高度調整裝置(未示出)、一頭部旋轉致動裝置(未示出)以及一墨水槽(未示出)。例如，各噴墨頭可藉其各自的頭部旋轉致動裝置轉動之。以此方式，噴墨頭相對基材上顯示物件的方位傾斜或角度可依據印刷應用而改變。各噴墨頭可具有數個噴嘴，例如 128 個噴嘴。微滴以介約 0.01KHz 至約 100KHz 間的頻率作分配，而微滴直徑尺寸介約 2 $\mu$ m 至約 100 $\mu$ m，微滴速度則介約 2m/s 至約 12m/s。於一實施例中，描述應用在設備 10 中的各噴墨頭或任一其他噴墨頭可為 Spectra SE128A、SX128 或 SM128

型噴墨頭組件。Spectra SE-128 噴墨頭組件具有 128 個噴嘴，每一噴嘴直徑為 38 微米，且鄰近噴嘴間之距離為 508 微米。Spectra SE-128 型噴墨頭組件可分配容量約 25 至 35 微微升(Pico liters)的墨水微滴，且可在約 40KHz 頻率下操作。

微滴顯示系統 630 也同樣示於第 1 圖中。該微滴顯示系統 630 包括一微滴顯示裝置 633，其可取得來自該噴墨裝置之微滴圖像；一脈衝光 631，其可以一控制頻率閃照一段經控制的時間；一圖像分析器(下文將詳述)；一處理器(下文將詳述)以及一顯示系統控制器(下文將詳述)。於一實施例中，微量墨滴顯示裝置 633 及脈衝光 631 係置放在該座台定位系統 320 之頂部 322 邊緣鄰近處。在噴墨裝置 222、224 及 226 分配微滴於基材 330 上之前，它們會首先分配微滴於該顯示裝置 633 及脈衝光 631 之間的「溝槽」中以核校微滴尺寸、速度及軌道。此步驟稱為噴墨微滴核校步驟(inkjet droplet verification process)。於此核校步驟期間，該經分配的微滴容納於一收集板(未示出)，位於顯示裝置 633 及脈衝光 631 之間及下方。在微滴尺寸、速度及軌道都確認落在處理規格內後，噴墨裝置 222、224 及 226 接著會於基材 330 上分配微滴。於核校處理期間若發現所分配微滴的尺寸、速度及軌道超出處理規格外，噴墨裝置 222、224 及 226 會作調整，直到尺寸、速度及軌道都落在規格內。

於一實施例中，顯示裝置 633 為一電荷耦合元件



(Charge Coupled Device, CCD)攝影機。由於微滴尺寸相當小，直徑約  $2\mu\text{m}$  至約  $100\mu\text{m}$ ，因此需要望遠變焦鏡片。顯示裝置 633 也應具有高解析度(例如至少  $1024\times 768$  像素)，以增加微滴檢測的解析度。攝影機也可裝設有機動化的變焦及聚焦元件(未示出)，然也可裝設其它類型及/或解析度的攝影機。於一實施例中，攝影機 633 係安裝在一耦接至噴墨印刷模組支撐件 220 的結構 635 上。該結構 635 也可耦接至噴墨印刷模組支撐件 220。於一實施例中，該顯示裝置 633 的位置(包括高度及安裝角度)均可調整以對準所分配微低的軌道。於另一實施例中，該顯示裝置 633 也包括一微鏡(未示出)，而攝影機可接附至該微鏡的取景器，以記錄微境取景器處所包含的圖像。攝影機 633 的視野應介約  $0.1\text{mm}$  至約  $5\text{mm}$ ，且攝影機 633 的景深應介約  $0.05\text{mm}$  至約  $5\text{mm}$  以取得微滴(尺寸直徑介約  $2\mu\text{m}$  至約  $100\mu\text{m}$ )的圖像。

光線 631 可為毫微秒的脈衝雷射，以照射連續飛行的微滴。因雷射速度較快並可較正確的開/關控制，且也因其有限的定向性，因此選擇雷射光作為較佳光源。快速且正確的開/關光源在此應用中相當重要，且雷射束有限的定向性可使微滴圖像更為清晰。於此需要相當高功率的脈衝雷射，以確保在短暫照射脈衝內能達到充分的圖像飽和度。於一實施例中，雷射光功率介約  $0.001\text{mW}$  至約  $20\text{mW}$ 。於一實施例中，係於一圖像框中取得微滴的兩個圖像，以計算按一控制間隔(讓微滴不會移動超出視野)擊發雷射脈衝

兩次的微滴速度。而兩圖像間的距離便可用來測量兩脈衝擊發的時間點之間微滴所移動的距離。對一微滴而言，欲在視野介約 0.1mm 至約 5mm 間的攝影機上取得速度介約 8m/s 的微滴，雷射光 631 需要以小於 200 微秒的時間間隔作脈衝。於一實施例中，雷射光源 631 係安裝在一結構 636 上。顯示裝置 633 及雷射光 631 之間的距離可藉由移動結構 635 或結構 636 而作調整。

第 2 圖係第 1 圖處理裝置 10 的側視圖。第 2 圖表示噴墨印刷模組 210，包括一組三個噴墨裝置 226(噴墨裝置 222 及 224 在 226 旁邊)；噴墨印刷模組支撐件 220；座台 310；基座框架結構 320 及頂部 322 與該基座框架結構 320 的兩支腳 325。基材 330 置於座台 310 上，由一座台移動裝置 332 所支撐。微滴顯示系統 630 的顯示裝置或攝影機 633 係安裝在結構 635 上，而雷射光源則安裝在結構 636 上。

於噴墨處理期間，基材 330 係在該噴墨裝置 222、224 及 226 下方按 Y 軸方向移動。一旦抵達 Y 軸的目標位置，噴墨頭裝置 222、224 及 226 便會沿著該噴墨印刷模組支撐件上的 X 軸移動，以藉由沉積墨滴在基材 330 上的墨滴位置或地點的方式進行墨水沉積操作。例如，座台 310 可使基材 330 移動的速度約從 500mm/秒至約 1000mm/秒。其他速度/速度範圍也可採用。

於處理期間，噴墨頭裝置 222、224 及 226 會經由噴嘴分配噴墨微滴。於一實施例中，當噴墨印刷模組 210 經過微滴顯示系統 630 時會啟動微滴顯示系統 630 的控制系統

(未示出)。第 3 圖係表示一用於噴墨印刷系統 200 以及噴墨微滴顯示系統 630 之控制系統 150 的方塊圖。該微滴顯示系統 630 至少包含顯示系統控制器 121；一攝影機(或顯示裝置)633；一雷射光源 631；一影像分析器 121；一處理器 155；顯示軟體(未示出)以及控制軟體(未示出)。該圖像分析器 154 及處理器 155 可整合為一體。該噴墨印刷系統 200 至少包含噴墨印刷模組 210，其包括噴墨頭裝置 222、224 及 226；以及一微滴控制器 101。該控制系統 150 至少包含圖像分析器 154；處理器 155；顯示控制器 121；微滴控制器 101 以及相關軟體。

該噴墨處理系統至少包含一噴墨發射裝置 222、224 及 226 以及一微滴控制器 101。該微滴控制器 101 可將噴墨微滴發射訊號經由一控制排線 111 送至噴墨發射裝置 222、224 及 226。該噴墨操作可藉由微滴控制器 101 進行操作。該微滴控制器 101 利用得自該微滴顯示系統 630 之處理器 155 的資訊(經由一控制排線 113)，並儲存基材圖像資料檔(未示出)以控制墨水印刷組件 210。該基材圖像資料檔可用於(且含所需資訊)以用於任何可於本發明裝置 10 中處理的既定基材。該微滴控制器 101 可藉由控制噴墨印刷模組 210 的方式(即藉由控制噴墨裝置 222、224、226 等之一者)來控制墨水或一噴嘴「噴射」或「發射」。例如，此處描述噴墨裝置可執行一噴嘴的「噴射」或「發射」操作，藉以自相同噴嘴以每 25 微秒分配墨水微滴。若座台 310 可以 500mm/秒的速度移動，便可在墨水沉積操作的基

材上達到 0.0125mm 的解析度。然其他噴射頻率及/或解析度也可使用

該微滴控制器 101 也可將微滴發射訊號及噴墨頭位置訊號經由一控制匯流排 112 發送至顯示系統 630 的顯示系統控制器 121。該利用微滴發射訊號、噴墨頭位置訊號的顯示控制器 121 可控制雷射光源 631 的脈衝，以及該顯示裝置 633 的開啟及關閉。當雷射光源 631 開啟時，攝影機 633 可擷取視野(Field Of View, FOV)內微滴 290 的圖像。於一實施例中，顯示系統 633 係使用毫微秒的脈衝雷射照設連續形成的飛行微滴。為確保短暫照射脈衝內能達到足夠的圖像飽和度，將需要高功率脈衝雷射。

顯示系統 630 可利用具高解析度的攝影機，例如以至少  $1024 \times 768$  像素來觀看如 2mm 的視野，藉此將可得每像素  $2\mu\text{m}$  的像素解析度。直徑為  $25\mu\text{m}$  的環形墨滴將有直徑約 12.5 的像素。墨滴直徑若有 1% 的變化，便會導致各邊位置改變約  $1/8$  像素。這樣的微滴尺寸改變量可藉由顯示軟體測得，例如 Cognex Vision Pro 軟體。攝影機 633(例如  $2/3''$  的電荷耦合元件攝影機)係連線至圖像分析器 154，其可儲存顯示軟體。該攝影機與雷射光源 631 的距離維持在一工作距離(working distance)，如 90mm 或以上。微滴，例如微滴 290，係落在景深距離距攝影機 633 如 0.12mm 處。若具有充分光線，可以虹膜(iris)延伸景深。一般而言，增加工作距離會增加景深，而縮減虹膜(抵達鏡片的光量)也會增加景深。雷射光必須提供微滴正確且良好的照射。

第 4 圖表示攝影機鏡片、微滴 290 以及雷射光源 631 之間的距離關係。攝影機及光源間的距離即為工作距離。微滴及攝影機之間的距離為景深。視野則為攝影機可擷取的物件範圍。視野取決於景深。景深越長，就會有更大的視野。

為計算微滴速度，相同的微滴 290 則必須作兩次曝照，以測量兩次曝照之間時間進行期間微滴移動的距離。微滴移動的距離可由所取得照片上兩微滴圖像間的距離計算出，並與該距離成正比。藉由兩次曝照間的時間間隔劃分出兩次曝照間的距離，便可計算微滴的速度。第 5 圖表示噴墨印刷模組 210、攝影機 633、微滴 290 及雷射光源 631 間的時間關係。在時間為 0 處，噴墨印刷模組 210 係移動靠進顯示系統 630 並啟動顯示系統 630。在  $t_1$  處，或自啟動訊號的「A」間隔後，微滴 290 便會從該等噴墨裝置 222、224 或 226 之一者「發射」(或分配)。在  $t_2$  處，會啟動雷射光，而在  $t_3$  處則會關閉雷射光源。於  $t_2$  到  $t_3$  期間，即在自微滴 290「發射」(或分配)的時間間隔「B」後，便可取得靠近攝影機 633 視野上方的微滴 290 圖像。在  $t_4$  處，雷射光源會再次開啟，並於  $t_5$  處再次關閉。於  $t_4$  到  $t_5$  期間，即在自微滴 290「發射」的時間間隔「C」後，便可取得微滴 290(即現在靠近攝影機 633 底部處)的第二圖像。當噴墨微滴以較高速率(例如高於 8KHz)發射時，視野中會有多個墨滴存在。於一實施例中，開啟/關閉期間，即  $t_2$  到  $t_3$  及  $t_4$  到  $t_5$  係少於 100 毫微秒，且較佳為 1000 毫微秒或更

少。

第 6 圖表示以第一雷射脈衝( $t_2$  到  $t_3$  之間)取得的「 $D_1$ 」微滴 290 以及以第二雷射脈衝( $t_4$  到  $t_5$  之間)取得的「 $D_2$ 」微滴 290 的概要圖。若微滴未垂直落下，微滴 290 也可以第二雷射脈衝取得成為「 $D_2$ 」。微滴 290 速度可藉由劃分兩脈衝間一段時間間隔後(兩雷射脈衝(或 C-B))的距離而計算出。

系統應控制「A」、「B」及「C」間隔，以避免在一框架中取得一個微滴以上的圖像。例如，當攝影機視野為 2mm 且微滴 290 以 8m/s 速度移動時，依據方程式(1)，兩曝照間的時間間隔(即「C」減去「B」)不應大於 25 $\mu$ s。

$$\text{兩曝照間的時間間隔} \leq (\text{視野})/(\text{微滴速度}) \quad (1)$$

由於微滴速度一般介約 2m/s 至約 12m/s 之間，且視野介約 0.1mm 至約 5mm，兩曝照間的時間間隔(即「C」減去「B」)應維持在 5 $\mu$ s 至約 2500 $\mu$ s 之間。

當雷射光源開啟時， $t_2$  到  $t_3$  間及  $t_4$  到  $t_5$  間應維持短暫以確保微滴圖像的清楚。對於以 8m/s 移動的微滴，微滴應以 25ns 脈衝寬度(即  $t_2$  到  $t_3$  間的時間或  $t_4$  到  $t_5$  間的時間)移動 0.2 $\mu$ m。如先前所提及，對於以 1024 $\times$ 768 像素之高解析度攝影機來觀看 2mm 的視野時，每一像素的像素解析度為 2 $\mu$ m。圖像中由於移動而有 0.2 $\mu$ m 的模糊明顯小於像素尺寸，故脈衝寬度應維持短暫，以確保微滴移動小於像素

尺寸的 10%。

$$\text{脈衝寬度} < (10\% \text{ 像素解析度}) / (\text{微滴速度}) \quad (2)$$

當微滴速度介約 2m/s 至約 12m/s 且像素解析度為每像素 2 $\mu$ m 時，脈衝寬度應小於約 15ns 至約 2500ns，取決於微滴速度並依據方程式(2)。於一實施例中，脈衝寬度、或開/關間隔(即  $t_2$  到  $t_3$  或  $t_4$  到  $t_5$ )係小於 1000 毫微秒，且較佳為 1000 毫微秒或更少。

達到精確控制脈衝寬度及雷射光源的開/關控制，較佳係可精確控制的毫微秒雷射光。此外，雷射光必須提供充分的照射以取得微滴圖像。因此，脈衝寬度也不能太短。

取決於有多少微滴或系統欲多頻繁的監控所分配的微滴，攝影機圖像框架頻率可作調整。於一實施例中，該攝影機 633 的框架頻率為 30Hz，然也可使用具較高框架頻率的攝影機。微滴尺寸可依據微滴的面積作計算。此尺寸可轉為直徑測量。此外，攝影機會取得微滴的軌道，如第 6 圖所示。使用圖像分析工具，墨滴尺寸、速度及位置可測量到誤差只有 1% 的精確性。現有市場系統並無法達到本發明實施例 3% 的正確率。

本發明使用間隔非常窄的脈衝雷射(幾至毫微秒的寬度)以照射飛行墨滴。所取得的墨滴因此會有最小的模糊或圖像扭曲，而可判定誤差準確至  $\leq +1\%$ 。此外，利用此技術的測量步驟是一滴滴(drop by drop)的，並非取其平均

值。因此，可取得墨滴計算資訊並用以控制墨滴尺寸，並達成一致的表現或其他表現特性(例如改善墨滴品質)。墨滴資訊可回饋至噴墨墨滴產生器電子以控制墨滴尺寸及來自噴嘴的墨滴速度。立即的回饋機制可使系統改善微滴尺寸及速度一致性作為時間函數，並因此改善系統彩色濾光片的一致性。

雖然本文微滴顯示裝置 633 及脈衝光源 631 係描述安置在靠近座台定位系統 320 頂部 322 邊緣處，以在微滴分配在基材 330 上之前核校並控制分布微滴尺寸、速度及軌道。該微滴顯示裝置 633 及脈衝光源 631 也可安置在其他位置，以於噴墨在基材 330 上期間顯示微滴。

雖然前文係關於本發明之該等實施例，然其他及進一步的實施例也可於不悖離本發明範圍下予以潤飾，而其發明範圍應由下文申請專利範圍界定之。

#### 【圖式簡單說明】

本發明前述特徵的實施方式可藉由參照實施例(部分係闡示於附加圖示中)及特定發明說明的方式更詳細領會。然而應注意的是，該等附加圖示僅用於闡示發明之一般實施例，因此不應是為發明範圍的限制，本發明亦涵蓋其他等效實施例。

第 1 圖係噴墨印刷設備之一例示性實施例的概要圖。

第 2 圖係第 1 圖中該噴墨印刷設備之例示性實施例的側面圖。



第 3 圖係一表示本發明該設備之一實施例的方塊圖。

第 4 圖係一表示相機、微滴及脈衝雷射光相關位置的表示圖。

第 5 圖係表示顯示一微滴的例示性時間序列。

第 6 圖係表示一相機框架的概要圖，其具有以第一雷射脈衝及第二雷射脈衝取得之微滴 290 圖像。

#### 【主要元件符號說明】

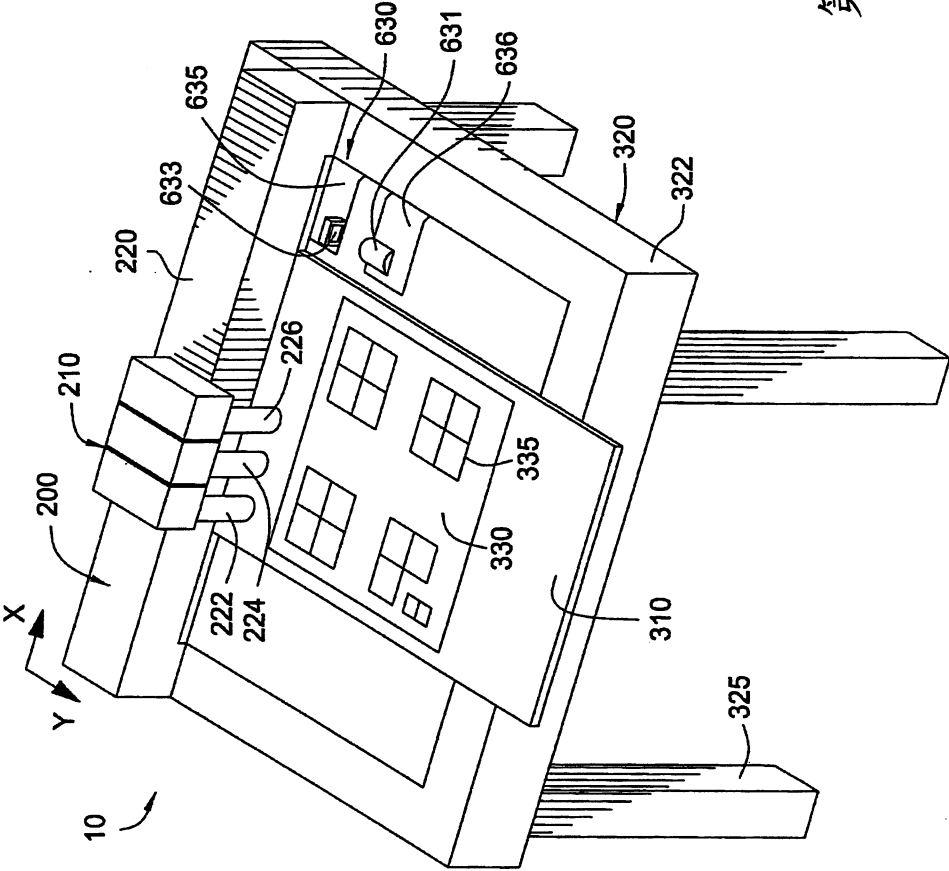
|             |        |     |           |
|-------------|--------|-----|-----------|
| 10          | 噴墨設備   | 310 | 座台        |
| 320         | 座台定位系統 | 330 | 基材        |
| 335         | 物件     | 200 | 噴墨印刷系統    |
| 210         | 噴墨印刷模組 | 220 | 噴墨印刷模組支撐件 |
| 222,224,226 | 噴墨裝置   | 630 | 微滴顯示系統    |
| 633         | 微滴顯示裝置 | 631 | 脈衝光       |
| 635         | 結構     | 636 | 結構        |
| 101         | 微滴控制器  | 111 | 控制排線      |
| 121         | 顯示控制器  | 154 | 圖像分析器     |
| 155         | 處理器    | 290 | 微滴        |

### 伍、中文發明摘要：

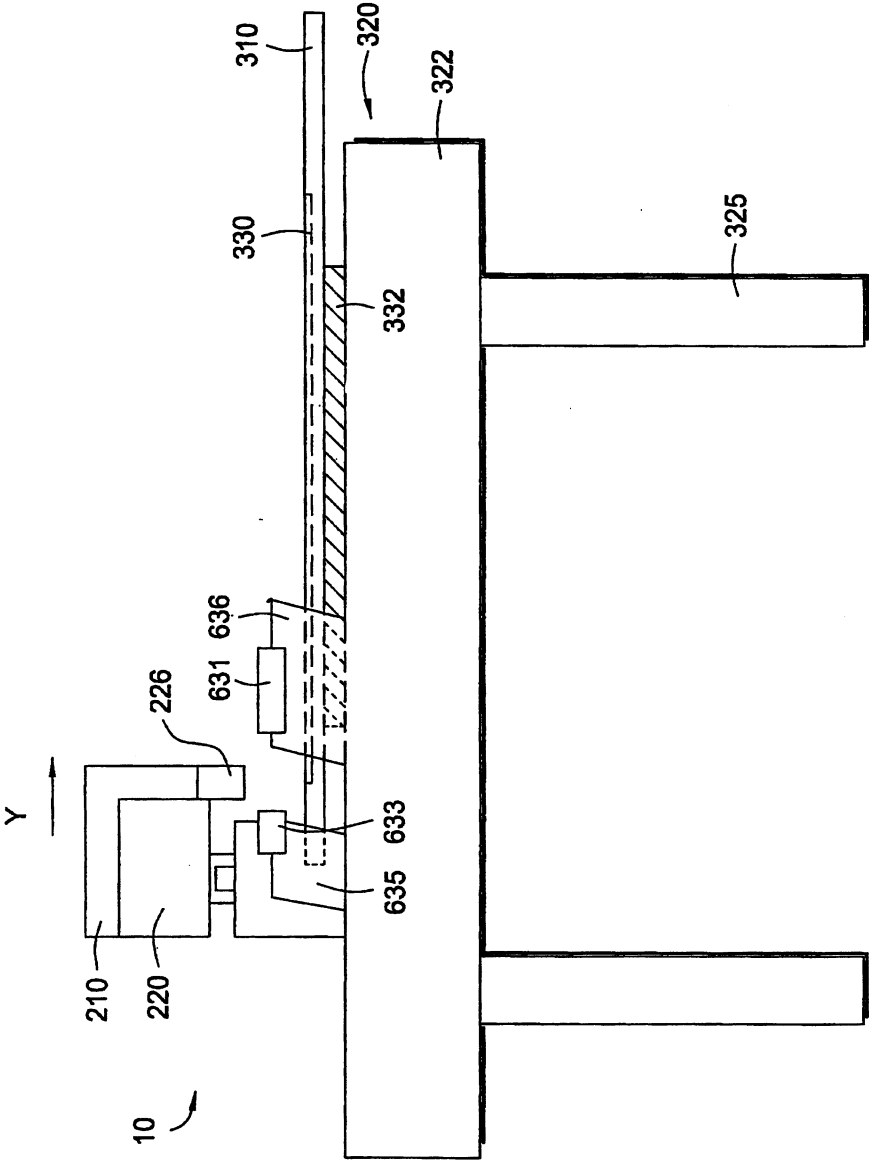
本發明之實施例係描述一種用於顯示分配自一噴墨印刷系統之微滴的設備及方法。一微滴顯示系統係與該噴墨印刷系統整合，且可測量所分配噴墨微滴之尺寸及速度並取得所分配噴墨微滴之軌道。所測得有關該微滴尺寸、速度及軌道等資訊會回饋至該噴墨印刷系統，以監控及控制該噴墨印刷系統的分配操作。由於此回饋控制，將可監控並改善微滴尺寸、速度及軌道的一致性。

### 陸、英文發明摘要：

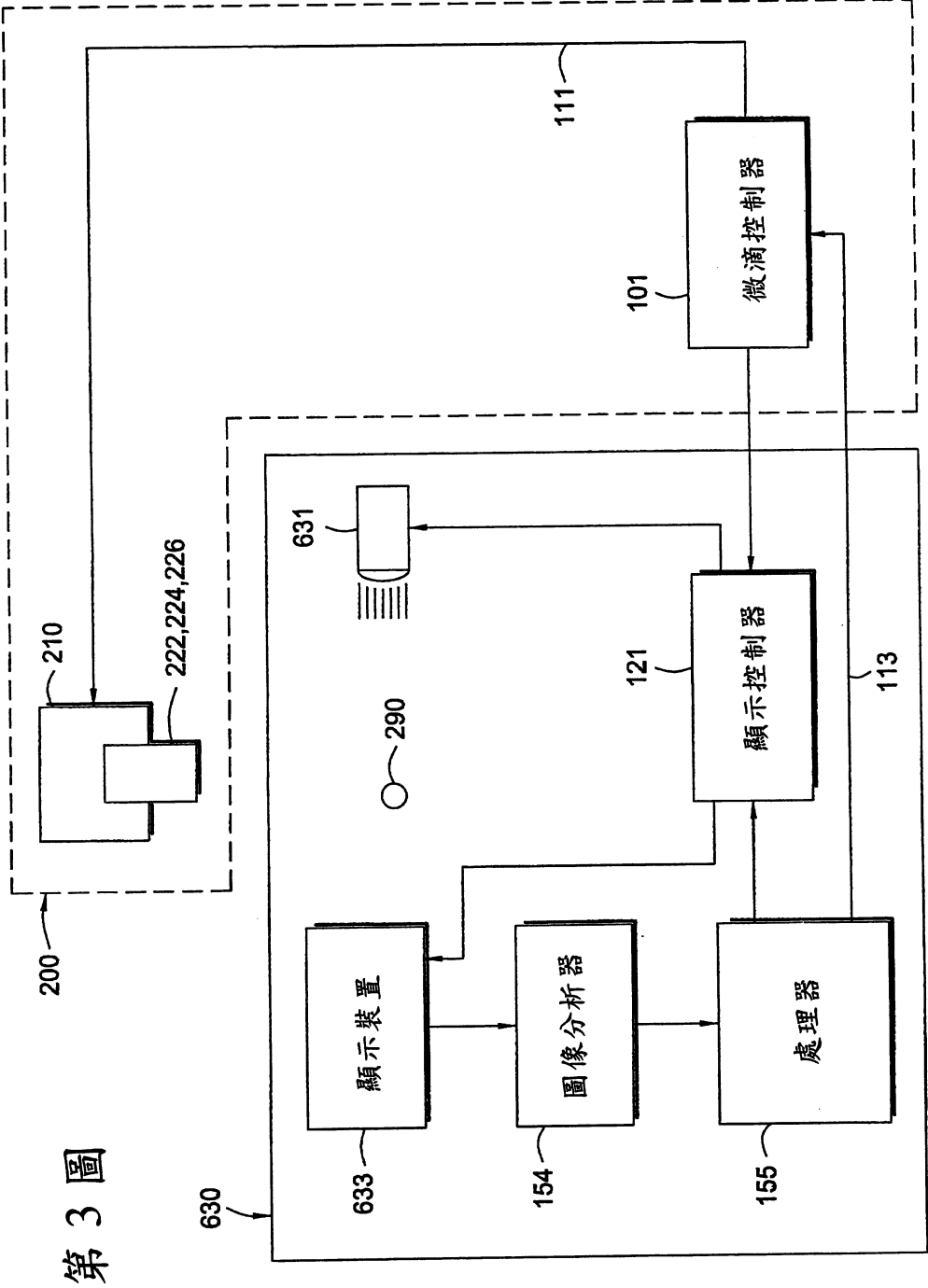
The embodiments of the present invention describe an apparatus and a method of visualizing droplets dispensed from an inkjet printing system. A droplet visualization system is integrated with the inkjet printing system and is capable of measuring the sizes and the speeds of dispensed inkjet droplets and capturing the trajectories of the dispensed inkjet droplets. The measured information regarding the sizes, the speeds and trajectories of the droplets is feedback to the inkjet printing system to monitor and to control the dispense operation of the inkjet printing system. Due to this feedback control, the uniformities of the sizes, the speeds and the trajectories can be monitored and be improved.

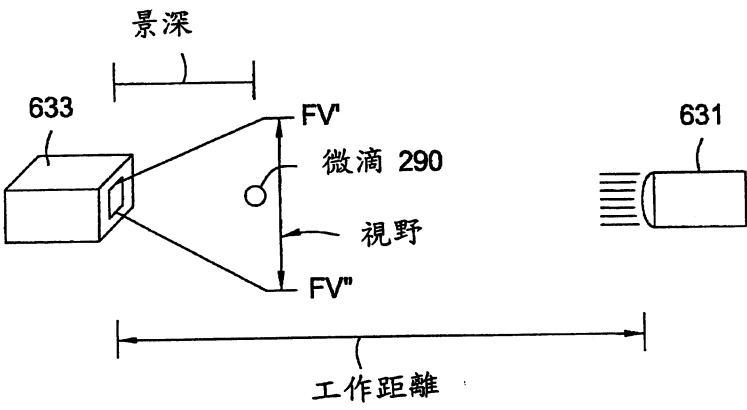


第 1 圖

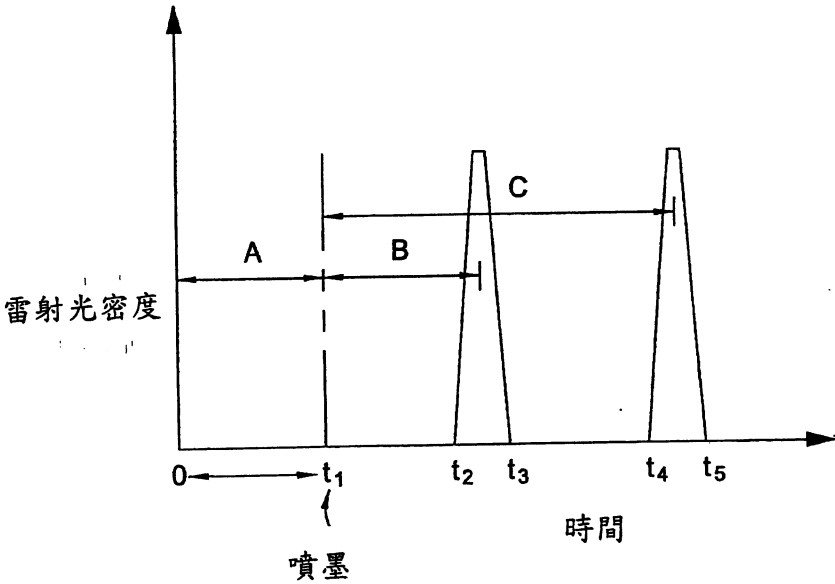


第 2 圖

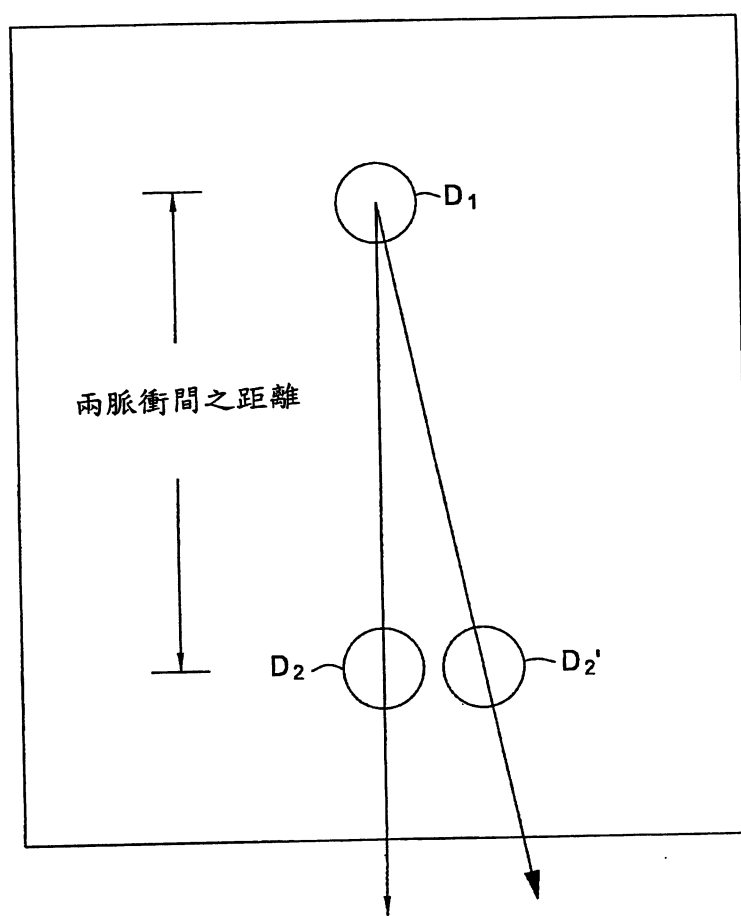




第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

## 柒、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 3 圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

|     |        |     |        |
|-----|--------|-----|--------|
| 101 | 微滴控制器  | 630 | 微滴顯示系統 |
| 111 | 控制排線   | 631 | 脈衝光    |
| 113 | 控制排線   | 633 | 顯示裝置   |
| 121 | 顯示控制器  |     |        |
| 154 | 圖像分析器  |     |        |
| 155 | 處理器    |     |        |
| 200 | 噴墨印刷系統 |     |        |
| 210 | 噴墨印刷模組 |     |        |
| 222 | 噴墨裝置   |     |        |
| 224 | 噴墨裝置   |     |        |
| 226 | 噴墨裝置   |     |        |
| 290 | 微滴     |     |        |

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無



## 拾、申請專利範圍：

1. 一種噴墨印刷設備，其至少包含：

一或多個噴墨頭，至少包含一或多個噴嘴；

一基材支撐件，具有一基材承接表面；

一雷射光源，經定位以導引一雷射光於該一或多個噴嘴及該基材承接表面之間；以及

一顯示裝置。

2. 如申請專利範圍第1項所述之噴墨印刷設備，其中該顯示裝置係經定位以接收來自該雷射光源的光線。

3. 如申請專利範圍第1項所述之噴墨印刷設備，其中該雷射光源係經定位以在該噴墨微滴移動於該一或多個噴嘴以及一設於該基材承接表面上之基材之間時，將一雷射導引於一由該一或多個噴嘴分配的噴墨微滴處。

4. 如申請專利範圍第1項所述之噴墨印刷設備，其中該顯示裝置係一高解析度電荷耦合元件攝影機，其解析度至少為  $1024 \times 768$  像素。

5. 如申請專利範圍第1項所述之噴墨印刷設備，其中該雷射光源為一毫微秒脈衝雷射。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之噴墨印刷設備，其中該雷射光源的功率介約 0.001mW 至約 20mW。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之噴墨印刷設備，其中該噴墨印刷設備更包含：

一圖像分析器；

一顯示系統控制器，其可控制該雷射光源以及該顯示裝置；以及

一處理器，其中該可見光源、該顯示裝置、該圖像分析器、該顯示系統控制器及該處理器可形成一微滴顯示系統，其可測量該噴墨微滴之尺寸及速度，且也可擷取噴墨微滴的軌道。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之噴墨印刷設備，其中該微滴顯示系統可判定由噴墨微滴軌道至該基材支撐件之基材承接表面上基材的噴墨微滴之落點位置。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之噴墨印刷設備，其中該噴墨印刷設備更包含一微滴控制器以及一或多個由該微滴控制器所控制的噴墨頭，該微滴控制器可接收來自該微滴顯示系統的微滴資訊，包括尺寸、速度、軌道及落點位置。

10. 一種用於顯示一噴墨印刷系統之噴墨微滴的設備，其至少包含：

一顯示裝置；以及

一雷射光源，其中該雷射光源係經定位以將一雷射導引於一或多個噴墨裝置(可分配該噴墨印刷系統之噴墨微滴)以及該噴墨印刷系統之一基材支撐件的一基材承接表面之間。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之設備，其中該顯示裝置係經定位以接收來自該雷射光源的光線。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之設備，其中該雷射光源係經定位以在該噴墨微滴移動於該一或多個噴嘴以及一設於該基材承接表面上之基材之間時，將一雷射導引於一由該一或多個噴嘴分配的噴墨微滴處。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之設備，其中該顯示裝置係一高解析度的電荷耦合元件顯示器。

14. 如申請專利範圍第 10 項所述之設備，其中該雷射光源係一毫微秒脈衝雷射。

15. 如申請專利範圍第 10 項所述之設備，其中該設備更包

含：

一 圖像分析器；

一 顯示系統控制器，其可控制該顯示裝置以及該雷射光源；以及

一 處理器，其中該可見光源、該顯示裝置、該圖像分析器、該顯示系統控制器以及該處理器可形成一微滴顯示系統，其可測量該噴墨微滴的尺寸及速度，且也可擷取該噴墨微滴的軌道。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之設備，其中該微滴顯示系統可由該微滴顯示系統所取得之噴墨微滴的軌道至該基材支撐件之基材承接表面上基材的噴墨微滴之落點位置。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之設備，其中該噴墨印刷系統之該一或多個噴墨裝置係由一微滴控制器所控制，該微滴控制器可接收來自該微滴顯示系統之微滴資訊，包括尺寸、速度、軌道以及落點位置。

18. 一種噴墨印刷設備，其至少包含：

一 噴墨印刷系統；

一 基材支撐件，其具有一基材承接表面；以及

一 集成之噴墨微滴顯示系統，其可測量所分配之噴墨

微滴的尺寸及速度、取得所分配之噴墨微滴的軌道、並依據所測得尺寸及速度以及所取得該分配噴墨微滴軌道的資訊，發送控制訊號至該噴墨印刷系統。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之噴墨印刷設備，其中該

噴墨印刷系統更包含：

一噴墨印刷模組；以及

一噴墨微滴控制器，其可依據所測得尺寸及速度以及所取得該分配噴墨微滴軌道的資訊控制該噴墨印刷模組，其中該資訊係由該集成之噴墨微滴顯示系統所收集。

20. 如申請專利範圍第 18 項所述之噴墨印刷設備，其中該

噴墨印刷模組至少包含一或多個噴墨裝置，其可分配一或多種彩色墨水。

21. 如申請專利範圍第 18 項所述之噴墨印刷設備，其中該

噴墨微滴顯示模組至少包含：

一顯示裝置；

一雷射光源；

一顯示系統控制器，其可控制該雷射光源及該顯示裝置；

一圖像分析器；以及

一處理器。

22.如申請專利範圍第 21 項所述之噴墨印刷設備，其中該顯示裝置係一高解析度電荷耦合元件攝影機。

23.如申請專利範圍第 21 項所述之噴墨印刷設備，其中該雷射光源係一毫微秒脈衝雷射。

24.一種用於改善噴墨微滴尺寸及速度之一致性的方法，其至少包含下列步驟：

利用一集成之噴墨微滴顯示模組收集分配自一噴墨印刷系統之噴墨微滴的尺寸、速度及軌道等資訊；

藉由所收集該經分配噴墨微滴的尺寸、速度及軌道之資訊控制該噴墨印刷系統。

25.如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其中所分配噴墨微滴的尺寸、速度及軌道資訊的收集係藉由利用可使分配噴墨微滴之至少一者曝照至少兩次的一毫微秒雷射光源進行，該毫微秒雷射光源可在該經分配之噴墨微滴之至少一者通過一顯示裝置前方時，取得所分配噴墨微滴之至少一者至少兩張圖像，藉以判定所分配噴墨微滴之至少一者的尺寸、速度及軌道。

26.如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其中該至少一所

分配之噴墨微滴係以介約 2m/s 至約 12m/s 的速度移動。

27. 如申請專利範圍第 24 項所述之方法，其中該至少一分配之噴墨微滴的直徑尺寸係介約 2 $\mu$ m 至約 100 $\mu$ m。

28. 如申請專利範圍第 25 項所述之方法，其中該至少兩曝照間之該時間間隔係介約 5 $\mu$ s 至約 2500 $\mu$ s。

29. 如申請專利範圍第 25 項所述之方法，其中該至少兩曝照間之曝照時間係少於 1000 毫微秒。

30. 如申請專利範圍第 25 項所述之方法，其中該顯示裝置係一高解析度之電荷耦接元件攝影機。

31. 如申請專利範圍第 25 項所述之方法，其中該毫微秒雷射光源之功率係介約 0.001mW 至約 20mW。

32. 一種用於顯示分配自一噴墨印刷系統之噴墨微滴的方法，其至少包含下列步驟：

於一第一位置處提供一第一雷射光源脈衝以導向分配自噴墨印刷系統的一噴墨微滴；

記錄該被第一雷射光源脈衝照射之該噴墨微滴的第一圖像，以及該第一雷射光源脈衝於該第一位置處的時間；

提供一第二雷射光源脈衝以導向該噴墨微滴，該第二雷射光源脈衝係由該第一位置移動至一第二位置；以及

記錄該被第二雷射光源脈衝照射之該噴墨微滴的第二圖像，以及該第二雷射光源脈衝於該第二位置處的時間。

33.如申請專利範圍第 32 項所述之方法，其更包含：

由該第一及第二圖像判定該噴墨微滴之尺寸的步驟。

34.如申請專利範圍第 32 項所述之方法，其更包含：

自該第一及第二圖像以及自該第一及第二雷射光源脈衝的記錄時間判定該噴墨微滴的速度。

35.如申請專利範圍第 32 項所述之方法，其更包含：

自該第一及第二圖像以及自該第一及第二雷射光源脈衝的記錄時間判定該噴墨微滴的軌道。

36.如申請專利範圍第 32 項所述之方法，其更包含：

自該第一及第二圖像以及自該第一及第二雷射光源脈衝的技術時間判定該噴墨微滴的落點位置。

37.如申請專利範圍第 32 項所述之方法，其中該第一及第

二圖像係藉由一顯示裝置予以記錄，該顯示裝置係一解析度至少  $1024 \times 768$  像素之高解析度電荷耦接元件攝影



機。

38. 如申請專利範圍第 32 項所述之方法，其中用於提供該第一及第二脈衝之雷射光源係一毫微秒脈衝雷射。

39. 如申請專利範圍第 38 項所述之方法，其中該雷射光源之功率係介約  $0.001\text{mW}$  至約  $20\text{mW}$ 。

40. 如申請專利範圍第 32 項所述之方法，其中該第一脈衝及第二脈衝間隔係少於  $1000\text{ns}$ 。

41. 如申請專利範圍第 32 項所述之方法，其中該第一脈衝時間以及該第二脈衝時間之間的間隔係介約  $5\mu\text{s}$  至約  $2500\mu\text{s}$ 。