



(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 I810565 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：110117591

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 14 日

(51)Int. Cl. : G01N33/50 (2006.01)

(71)申請人：國立清華大學(中華民國) NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY (TW)

新竹市光復路二段 101 號

(72)發明人：魏頌揚 WEI, SUNG-YANG (TW)；徐琅 HSU, LONG (TW)；張晃猷 CHANG, HWAN-YOU (TW)；陳皇銘 CHEN, HUANG-MING (TW)；計仁昌 CHI, JEN-TSAN (TW)；周忠誠 CHOU, CHUNG-CHENG (TW)；賴育晟 LAI, YUH-CHERNG (TW)；葉弘宇 YEH, HUNG-YU (TW)；魏廷州 WEI, TING-CHOU (TW)；姚昀廷 YAO, YUN-TING (TW)；劉承賢 LIU, CHENG-HSIEN (TW)

(74)代理人：李貞儀；童啓哲

(56)參考文獻：

US 2016/0004057A1

US 2017/0160534A1

WO 2021/050023A1

審查人員：陳忠智

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：7 共 26 頁

(54)名稱

可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統及其運作方法

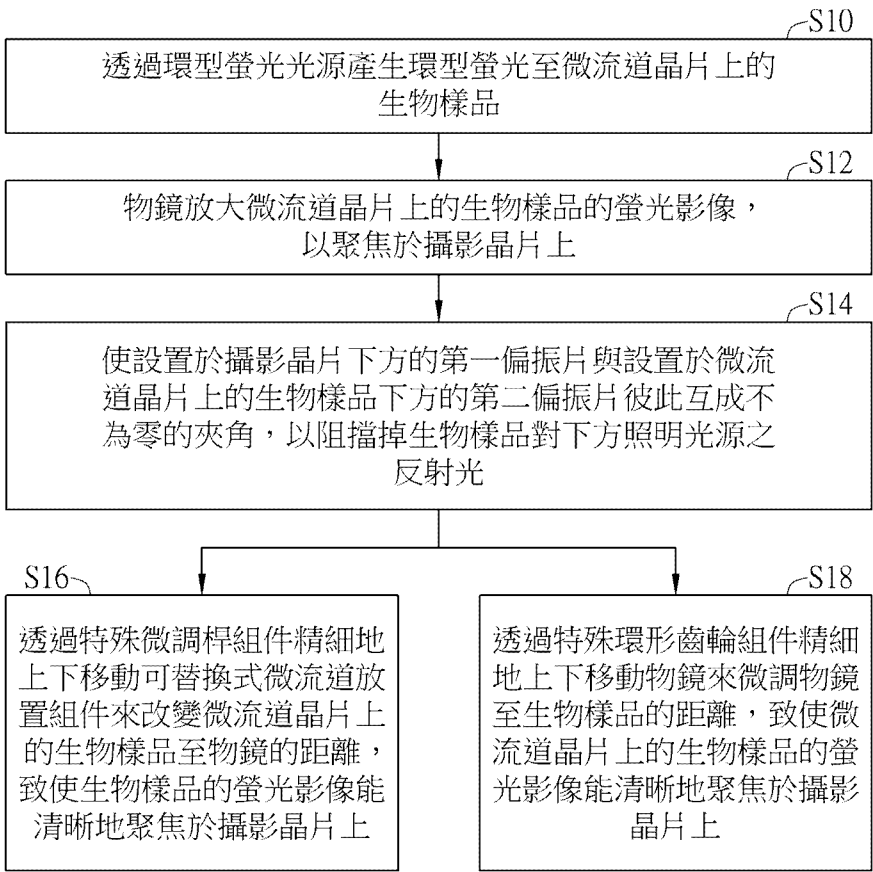
(57)摘要

本發明揭露一種可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統及其運作方法。可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統包括由上至下依序排列的攝影晶片、第一偏振片、物鏡、環型螢光光源、微流道晶片上的生物樣品、第二偏振片及下方照明光源。環型螢光光源用以產生環型螢光至微流道晶片上的生物樣品。物鏡用以放大微流道晶片上的生物樣品的螢光影像，以聚焦於攝影晶片上。設置於攝影晶片下方的第一偏振片與設置於生物樣品下方的第二偏振片互成不為零的夾角，以阻擋掉生物樣品對下方照明光源之反射。

A portable ring-type fluorescence optical system for observing microfluidic channel and an operating method thereof are disclosed. The portable ring-type fluorescence optical system for observing microfluidic channel includes a photographic chip, a first polarizer, an objective lens, a ring-type fluorescent light source, a biological sample on a microfluidic channel chip, a second polarizer and a bottom illumination light source arranged in order from top to bottom. The ring-type fluorescent light source is used to generate ring-type fluorescence to the biological sample on the microfluidic channel chip. The objective lens is used to magnify a fluorescent image of the biological sample on the microfluidic channel chip to focus on the photographic chip. The first polarizer disposed under the photographic chip and the second polarizer disposed under the biological sample form a non-zero angle to each other to block reflections of the biological sample to the bottom illumination light source.

指定代表圖：

符號簡單說明：
S10~S18:步驟



【圖7】



公告本

I810565

【發明摘要】

【中文發明名稱】可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統及其運作方法

【英文發明名稱】PORTABLE RING-TYPE FLUORESCENCE OPTICAL SYSTEM FOR OBSERVING MICROFLUIDIC CHANNEL AND OPERATING METHOD THEREOF

【中文】

本發明揭露一種可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統及其運作方法。可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統包括由上至下依序排列的攝影晶片、第一偏振片、物鏡、環型螢光光源、微流道晶片上的生物樣品、第二偏振片及下方照明光源。環型螢光光源用以產生環型螢光至微流道晶片上的生物樣品。物鏡用以放大微流道晶片上的生物樣品的螢光影像，以聚焦於攝影晶片上。設置於攝影晶片下方的第一偏振片與設置於生物樣品下方的第二偏振片互成不為零的夾角，以阻擋掉生物樣品對下方照明光源之反射。

【英文】

A portable ring-type fluorescence optical system for observing microfluidic channel and an operating method thereof are disclosed. The portable ring-type fluorescence optical system for observing microfluidic channel includes a photographic chip, a first polarizer, an objective lens, a ring-type fluorescent light source, a biological sample on a microfluidic channel chip, a second polarizer and a bottom illumination light source arranged in order from top to bottom. The ring-type fluorescent light source is used to generate ring-type fluorescence to the biological sample on the microfluidic channel chip. The objective lens is used to magnify a

fluorescent image of the biological sample on the microfluidic channel chip to focus on the photographic chip. The first polarizer disposed under the photographic chip and the second polarizer disposed under the biological sample form a non-zero angle to each other to block reflections of the biological sample to the bottom illumination light source.

【指定代表圖】 圖7

【代表圖之符號簡單說明】

S10~S18...步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統及其運作方法

【英文發明名稱】PORTABLE RING-TYPE FLUORESCENCE OPTICAL SYSTEM FOR OBSERVING MICROFLUIDIC CHANNEL AND OPERATING METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】本發明係與螢光光路系統有關，尤其是關於一種可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統及其運作方法。

【先前技術】

【0002】一般而言，在傳統的螢光光路系統(例如螢光顯微鏡，但不以此為限)中通常需設置有例如分光鏡的元件來分離照明光與樣品所發出的螢光。

【0003】然而，例如分光鏡的元件之設置會使傳統的螢光光路系統(例如螢光顯微鏡)的體積難以縮小，導致使用者在操作其觀察具有多種功能且可適用於各種生物樣品的微流道系統時較為不便且難以攜帶，亟待改善。

【發明內容】

【0004】有鑑於此，本發明提出一種可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統及其運作方法，以有效解決先前技術所遭遇到之上述問題。

【0005】本發明之一範疇在於提出一種環型螢光光路系統，其體積較小而方便攜帶，且可精細地調節以方便觀察具有不同大小及功能、可適用

於各種生物樣品的微流道晶片，藉以取代傳統需要設置有分光鏡或雙物鏡而導致體積龐大的螢光光路系統。

【0006】 依據本發明之一具體實施例為一種可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統。於此實施例中，可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統包括由上至下依序排列的攝影晶片、第一偏振片、物鏡、環型螢光光源、微流道晶片上的生物樣品、第二偏振片及下方照明光源。環型螢光光源用以產生環型螢光至微流道晶片上的生物樣品。物鏡用以放大微流道晶片上的生物樣品的螢光影像，以聚焦於攝影晶片上。設置於攝影晶片下方的第一偏振片與設置於生物樣品下方的第二偏振片彼此互成不為零的夾角，以阻擋掉生物樣品對下方照明光源之反射光。

【0007】 於一實施例中，微流道晶片上的生物樣品係放置於可替換式微流道放置組件。可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統還包括特殊微調桿組件，其設置於攝影晶片上方及可替換式微流道放置組件旁並與可替換式微流道放置組件相連，用以精細地上下移動可替換式微流道放置組件來改變微流道晶片上的生物樣品至物鏡的距離，致使生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於攝影晶片上。

【0008】 於一實施例中，特殊微調桿組件包括彼此相連的調節輪及L型微調桿。調節輪設置於攝影晶片上方。L型微調桿設置於可替換式微流道放置組件旁並與可替換式微流道放置組件相連。當調節輪被轉動時，調節輪推動L型微調桿去精細地上下移動可替換式微流道放置組件，以微調微流道晶片上的生物樣品至物鏡的距離，致使生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於攝影晶片上。

【0009】 於一實施例中，可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統還包括特殊環型齒輪組件，其與物鏡相連，用以精細地上下移動物鏡來微調物鏡至生物樣品的距離，致使生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於攝影晶片上。

【0010】 於一實施例中，特殊環型齒輪組件包括環型齒輪、調節輪及卡桿。當調節輪被轉動時，調節輪轉動環型齒輪且物鏡受卡桿作用而不隨著環型齒輪轉動，致使環型齒輪與物鏡之相對距離改變，以精細地上下移動物鏡來微調物鏡至生物樣品的距離，致使生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於攝影晶片上。

【0011】 依據本發明之另一具體實施例為一種可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統運作方法。於此實施例中，可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統包括由上至下依序排列的攝影晶片、第一偏振片、物鏡、環型螢光光源、微流道晶片上的生物樣品、第二偏振片及下方照明光源。該運作方法包括下列步驟：(a)透過環型螢光光源產生環型螢光至微流道晶片上的生物樣品；(b)透過物鏡放大微流道晶片上的生物樣品的螢光影像，以聚焦於攝影晶片上；以及(c)使設置於攝影晶片下方的第一偏振片與設置於微流道晶片上的生物樣品下方的第二偏振片彼此互成不為零的夾角，以阻擋掉微流道晶片上的生物樣品對下方照明光源之反射光。

【0012】 於一實施例中，微流道晶片上的生物樣品係放置於可替換式微流道放置組件。可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統還包括特殊微調桿組件，其設置於攝影晶片上方及可替換式微流道放置組件旁並與可替換式微流道放置組件相連。該運作方法還包括：透過特殊微調桿組件精細地上下

移動可替換式微流道放置組件來改變微流道晶片上的生物樣品至物鏡的距離，致使生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於攝影晶片上。

【0013】 於一實施例中，特殊微調桿組件包括彼此相連的調節輪及L型微調桿。調節輪設置於攝影晶片上方。L型微調桿設置於生物樣品旁並與生物樣品相連。該運作方法還包括：當調節輪被轉動時，調節輪推動L型微調桿去精細地上下移動可替換式微流道放置組件，以微調微流道晶片上的生物樣品至物鏡的距離，致使生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於攝影晶片上。

【0014】 於一實施例中，可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統還包括特殊環型齒輪組件，其與物鏡相連。該運作方法還包括：透過特殊環型齒輪組件精細地上下移動物鏡來微調物鏡至生物樣品的距離，致使生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於攝影晶片上。

【0015】 於一實施例中，特殊環型齒輪組件包括環型齒輪、調節輪及卡桿。該運作方法還包括：當調節輪被轉動時，調節輪轉動環型齒輪且物鏡受卡桿作用而不隨著環型齒輪轉動，致使環型齒輪與物鏡之相對距離改變，以精細地上下移動物鏡來微調物鏡至生物樣品的距離，致使生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於攝影晶片上。

【0016】 相較於先前技術，本發明的可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統及其運作方法可藉由「特殊微調桿組件/特殊環型齒輪組件」、「縮減體積的環型螢光光源」及「設置於攝影晶片下方與微流道晶片的生物樣品下方的彼此互成不為零的夾角之兩偏振片」之設計來大幅縮減螢光光路系統的體積並能精細地微調物鏡與微流道晶片上的生物樣品之間的距離，以更有

效率地獲得精確的微流道晶片上的生物樣品的螢光影像，故可便於攜帶且可藉由「可替換式微流道放置組件」實現同時適用於處理各種生物樣品之具有不同大小及功能的微流道晶片。

【0017】 關於本發明之優點與精神可以藉由以下的發明詳述及所附圖式得到進一步的瞭解。

【圖式簡單說明】

【0018】 本發明所附圖式說明如下：

圖1繪示本發明之一較佳具體實施例中之可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統的示意圖。

圖2繪示圖1中之可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統的分解圖。

圖3繪示本發明之另一較佳具體實施例中之可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統的示意圖。

圖4繪示圖3中之可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統的分解圖。

圖5及圖6分別繪示形成提供至生物樣品的環型光源的不同實施例。

圖7繪示本發明之另一較佳具體實施例中之可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統的運作方法的流程圖。

【實施方式】

【0019】 現在將詳細參考本發明的示範性實施例，並在附圖中說明所述示範性實施例的實例。在圖式及實施方式中所使用相同或類似標號的元件/構件是用來代表相同或類似部分。

【0020】 依據本發明之一具體實施例為一種可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統，其體積較傳統的螢光光路系統來得小而較為方便使用者

攜帶，且可精細地微調物鏡與生物樣品之間的距離，以方便觀察具有多種功能、可適用於各種生物樣品的微流道系統，故可取代傳統需設置有分光鏡或雙物鏡等元件而導致體積龐大的螢光光路系統。

【0021】 需說明的是，本發明的可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統係透過「物鏡」來放大微流道晶片上的生物樣品的螢光影像，並結合「環型螢光光源」及「分別設置於攝影晶片下方及生物樣品下方之彼此互成不為零的夾角之兩偏振片」，藉以阻擋掉生物樣品對下方照明光的反射光，且透過「特殊微調桿組件」或「特殊環型齒輪組件」來維持高精度的對焦成像，藉以取得清晰的生物樣品的螢光影像。

【0022】 接下來，將分別透過下列兩個具體實施例來進行詳細說明。

【0023】 請參照圖1及圖2，圖1繪示本發明之一較佳具體實施例中之可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統的示意圖。圖2繪示圖1中之可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統的分解圖。

【0024】 如圖1所示，本發明的可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統1可以用來觀察微流道的可攜式環型螢光顯微鏡，其可設置有可替換式微流道放置組件18，用以視實際需求而任意更換放置各種具有不同大小及功能的微流道晶片，以便於使用者分別觀察不同微流道晶片上之不同生物樣品(例如細胞或組織切片樣品)。由於本發明的可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統1不需設置有分光鏡或雙物鏡等元件，故其體積可大幅縮減而明顯小於傳統的螢光光路系統，以方便使用者攜帶。

【0025】 如圖2所示，可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統1包括由上至下依序排列的調節輪10、攝影晶片11、遮罩12、第一偏振片13、濾鏡

14、物鏡放置處15、物鏡16、環型螢光光源17、可替換式微流道放置組件18、L型微調桿19、第二偏振片20及下方照明光源21。

【0026】 環型螢光光源17用以產生環型螢光至可替換式微流道放置組件18所放置的微流道晶片上的生物樣品。物鏡16用以放大微流道晶片上的生物樣品的螢光影像，以聚焦於攝影晶片11上。設置於攝影晶片11下方的第一偏振片13與設置於可替換式微流道放置組件18下方的第二偏振片20彼此互成不為零的夾角(此夾角較佳為90度，亦即第一偏振片13與第二偏振片20彼此垂直，但不以此為限)，以阻擋掉微流道晶片上的生物樣品對下方照明光源21之反射光。

【0027】 需說明的是，此實施例中所謂的「特殊微調桿組件」係包括彼此相連的調節輪10及L型微調桿19。調節輪10設置於攝影晶片11上方。L型微調桿19設置於可替換式微流道放置組件18旁並與可替換式微流道放置組件18相連。當調整焦距之調節輪10被轉動時，其轉動一圈之調節精度為螺絲之牙距，轉動的調節輪10會推動L型微調桿19之長邊末端產生一小段位移，L型微調桿19之短邊與可替換式微流道放置組件18樞接，並且以L型微調桿19之轉角處作為支點，將L型微調桿19之長邊末端位移轉換為短邊位移去垂直推動與其樞接的可替換式微流道放置組件18，使得可替換式微流道放置組件18精細地上下移動而不會偏斜擺動，故位於可替換式微流道放置組件18上之微流道晶片(未標示)上下移動時仍能維持水平狀。透過L型微調桿19轉換為短邊位移推動可替換式微流道放置組件18之調節精度可根據畢氏定理得到長短邊比例倍數並計算出可替換式微流道放置組件18上下移動之精度，以微調放置於可替換式微流道放置組件18的微流道晶片上的生物

樣品至物鏡16的距離，致使微流道晶片上的生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於攝影晶片上11，故能獲得清晰的生物樣品的螢光影像。

【0028】 請參照圖3及圖4，圖3繪示本發明之另一較佳具體實施例中之可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統的示意圖。圖4繪示圖3中之可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統的分解圖。

【0029】 如圖3所示，本發明的可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統3可以用來觀察微流道的可攜式環型螢光顯微鏡，其可設置有可替換式微流道放置組件41，用以視實際需求而任意更換放置各種具有不同大小及功能的微流道晶片，以便於使用者分別觀察不同微流道晶片上之不同生物樣品(例如細胞或組織切片樣品)。由於本發明的可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統3不需設置有分光鏡或雙物鏡等元件，故其體積可大幅縮減而明顯小於傳統的螢光光路系統，以方便使用者攜帶。

【0030】 如圖4所示，可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統3包括上蓋30、攝影晶片31、遮罩32、第一偏振片33、濾鏡34、物鏡放置處35、環型齒輪36、調節輪37、物鏡38、卡桿39、環型螢光光源40、可替換式微流道放置組件41、第二偏振片42及下方照明光源43。

【0031】 環型螢光光源40用以產生環型螢光至放置於可替換式微流道放置組件41的微流道晶片上的生物樣品。物鏡38用以放大微流道晶片上的生物樣品的螢光影像，以聚焦於攝影晶片31上。設置於攝影晶片31下方的第一偏振片33與設置於可替換式微流道放置組件41下方的第二偏振片42彼此互成不為零的夾角(此夾角較佳為90度，但不以此為限)，以阻擋掉微流道晶片上的生物樣品對下方照明光源43之反射光。

【0032】 需說明的是，此實施例中所謂的「特殊環型齒輪組件」係包括環型齒輪36、調節輪37及卡桿39。卡桿39與物鏡38連接在一起。當調節輪37被轉動時，調節輪37會轉動環型齒輪36而使環型齒輪36改變其位置且物鏡38會受卡桿39結合物鏡放置處35的作用而限制住物鏡38的旋轉使物鏡38不隨著環型齒輪36轉動而維持其位置不變，致使位置改變的環型齒輪36與位置不變的物鏡38之相對距離改變，以精細地上下移動物鏡38來微調物鏡38至微流道晶片上的生物樣品的距離，致使微流道晶片上的生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於攝影晶片31上，故能獲得清晰的生物樣品的螢光影像。

【0033】 於實際應用中，例如液晶的光導系統可用來聚光以產生本發明所採用的環型光源，其光波長範圍可透過液晶來調整，例如應用範圍較廣的紫光至紅光的可見光波長，但不以此為限。此外，不同型式的入射光源(例如側入光源或平面光源)均可用來產生環型光源，亦可直接將光偏振，但不以此為限。

【0034】 舉例而言，請參照圖5及圖6。圖5及圖6分別繪示產生提供至生物樣品的環型光源的不同實施例。如圖5所示，平面光源PNL所發出的光透過液晶LCD產生環型光源RTL射至生物樣品SA。如圖6所示，側入光源SDL所發出的光透過液晶LCD產生環型光源RTL射至生物樣品SA。

【0035】 依據本發明之另一具體實施例為一種可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統運作方法。於此實施例中，可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統包括由上至下依序排列的攝影晶片、第一偏振片、物鏡、環型螢光光源、微流道晶片上的生物樣品、第二偏振片及下方照明光源，但不以此為限。

【0036】 如圖7所示，該運作方法包括下列步驟：

【0037】 步驟S10：透過環型螢光光源產生環型螢光至微流道晶片上的生物樣品；

【0038】 步驟S12：透過物鏡放大微流道晶片上的生物樣品的螢光影像，以聚焦於攝影晶片上；以及

【0039】 步驟S14：使設置於攝影晶片下方的第一偏振片與設置於生物樣品下方的第二偏振片彼此互成不為零的夾角(例如90度)，以阻擋掉生物樣品對下方照明光源之反射光。

【0040】 於一實施例中，微流道晶片上的生物樣品係放置於可替換式微流道放置組件。可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統還包括特殊微調桿組件，其設置於攝影晶片上方及可替換式微流道放置組件旁並與可替換式微流道放置組件相連。該運作方法還可包括下列步驟：

【0041】 步驟S16：透過特殊微調桿組件精細地上下移動可替換式微流道放置組件來改變微流道晶片上的生物樣品至物鏡的距離，致使微流道晶片上的生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於攝影晶片上。

【0042】 於實際應用中，特殊微調桿組件可包括彼此相連的調節輪及L型微調桿，但不以此為限。調節輪設置於攝影晶片上方。L型微調桿設置於可替換式微流道放置組件旁並與可替換式微流道放置組件相連。當調節輪被轉動時，調節輪推動L型微調桿去精細地上下移動可替換式微流道放置組件，以微調微流道晶片上的生物樣品至物鏡的距離，致使微流道晶片上的生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於攝影晶片上，但不以此為限。

【0043】 於另一實施例中，可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統還包

括特殊環型齒輪組件，其與物鏡相連。該運作方法還可包括下列步驟：

【0044】 步驟S18：透過特殊環型齒輪組件精細地上下移動物鏡來微調物鏡至生物樣品的距離，致使生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於攝影晶片上。

【0045】 於實際應用中，特殊環型齒輪組件可包括環型齒輪、調節輪及卡桿，但不以此為限。當調節輪被轉動時，調節輪轉動環型齒輪且物鏡受卡桿作用而不隨著環型齒輪轉動，致使環型齒輪與物鏡之相對距離改變，以精細地上下移動物鏡來微調物鏡至生物樣品的距離，致使生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於攝影晶片上，但不以此為限。

【0046】 相較於先前技術，本發明的可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統及其運作方法可藉由「特殊微調桿組件/特殊環型齒輪組件」、「縮減體積的環型螢光光源」及「設置於攝影晶片下方與微流道晶片的生物樣品下方的彼此互成不為零的夾角之兩偏振片」之設計來大幅縮減螢光光路系統的體積並能精細地微調物鏡與微流道晶片上的生物樣品之間的距離，以更有效率地獲得精確的微流道晶片上的生物樣品的螢光影像，故可便於攜帶且可藉由「可替換式微流道放置組件」實現同時適用於處理各種生物樣品之具有不同大小及功能的微流道晶片。

【符號說明】

【0047】

1...可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統

10...調節輪

11...攝影晶片

- 12...遮罩
- 13...第一偏振片
- 14...濾鏡
- 15...物鏡放置處
- 16...物鏡
- 17...環型螢光光源
- 18...可替換式微流道放置組件
- 19...L型微調桿
- 20...第二偏振片
- 21...下方照明光源
- 3...可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統
- 30...上蓋
- 31...攝影晶片
- 32...遮罩
- 33...第一偏振片
- 34...濾鏡
- 35...物鏡放置處
- 36...環型齒輪
- 37...調節輪
- 38...物鏡
- 39...卡桿
- 40...環型螢光光源

41...可替換式微流道放置組件

42...第二偏振片

43...下方照明光源

OL...物鏡

PNL...平面光源

SDL...側入光源

LCD...液晶

RTL...環型光源

SA...生物樣品

S10~S14...步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統，包括：

由上至下依序排列的攝影晶片、第一偏振片、物鏡、環型螢光光源、微流道晶片上的生物樣品、第二偏振片及下方照明光源；

其中，該環型螢光光源係用以產生環型螢光至該微流道晶片上的該生物樣品；該物鏡係用以放大該微流道晶片上的該生物樣品的螢光影像，以聚焦於該攝影晶片上；設置於該攝影晶片下方的該第一偏振片與設置於該生物樣品下方的該第二偏振片彼此互成不為零的夾角，以阻擋掉該生物樣品對該下方照明光源之反射光；位於該微流道晶片上的該生物樣品上方的該環型螢光光源與位於該微流道晶片上的該生物樣品下方的該下方照明光源不同，且該可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統透過微調該微流道晶片上的該生物樣品與該物鏡之間的距離來使該微流道晶片上的該生物樣品的該螢光影像清晰地聚焦於該攝影晶片上；

該可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統還包括特殊微調桿組件，其設置於該攝影晶片上方及可替換式微流道放置組件旁並與該可替換式微流道放置組件相連，用以精細地上下移動該可替換式微流道放置組件來改變放置於該可替換式微流道放置組件的該微流道晶片上的該生物樣品至該物鏡的距離，致使該微流道晶片上的該生物樣品的該螢光影像能清晰地聚焦於該攝影晶片上；

其中，該特殊微調桿組件包括彼此相連的調節輪及L型微調桿，該調節輪設置於該攝影晶片上方，該L型微調桿設置於該可替換式微流道放置組件旁並與該可替換式微流道放置組件相連；當調整焦距之該調節輪被轉動時，其轉動一圈之調節精度為螺絲之牙距，轉動的該調節輪推動該L型微調桿之長邊末端產生一小段位移，該L型微調桿之短邊與該可替換式微流道放置組件樞接，並且以該L型微調桿之轉角處作為支點，將該L型微調桿之長邊末端位移轉換為短邊位移去垂直推動與其樞接的該可替換式微流道放置組件，使得該可替換式微流道放置組件精細地上下移動而不會偏斜擺動，故位於該可替換式微流道放置組件上之該微流道晶片上下移動時仍能維持水平狀，透過該L型微調桿轉換為短邊位移推動該可替換式微流道放置組件之調節精度可根據畢氏定理得到長短邊比例倍數並計算出該可替換式微流道放置組件上下移動之精度，以微調該微流道晶片上的該生物樣品至該物鏡的距離，致使該微流道晶片上的該生物樣品的該螢光影像能清晰地聚焦於該攝影晶片上。

【請求項2】

如請求項1所述的可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統，還包括：

特殊環型齒輪組件，其與該物鏡相連，用以精細地上下移動該物鏡來微調該物鏡至該生物樣品的距離，致使該生物樣品的該螢光影像能清晰地聚焦於該攝影晶片上。

【請求項3】

如請求項2所述的可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統，其中該特殊環

型齒輪組件包括環型齒輪、調節輪及卡桿；當該調節輪被轉動時，該調節輪轉動該環型齒輪且該物鏡受該卡桿作用而不隨著該環型齒輪轉動，致使該環型齒輪與該物鏡之相對距離改變，以精細地上下移動該物鏡來微調該物鏡至該生物樣品的距離，致使該生物樣品的該螢光影像能清晰地聚焦於該攝影晶片上。

【請求項4】

一種可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統的運作方法，該可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統包括由上至下依序排列的攝影晶片、第一偏振片、物鏡、環型螢光光源、微流道晶片上的生物樣品、第二偏振片及下方照明光源，該運作方法包括下列步驟：

(a)透過該環型螢光光源產生環型螢光至該微流道晶片上的該生物樣品；

(b)透過該物鏡放大該微流道晶片上的該生物樣品的螢光影像，以聚焦於該攝影晶片上；以及

(c)使設置於該攝影晶片下方的該第一偏振片與設置於該生物樣品下方的該第二偏振片彼此互成不為零的夾角，以阻擋掉該生物樣品對該下方照明光源之反射光；

其中，位於該微流道晶片上的該生物樣品上方的該環型螢光光源與位於該微流道晶片上的該生物樣品下方的該下方照明光源不同，且該可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統透過微調該微流道晶片上的該生物樣品與該物鏡之間的距離來使該微流道晶片上的該生物樣品的該螢光影像清晰地

聚焦於該攝影晶片上；

其中，該微流道晶片上的該生物樣品係放置於可替換式微流道放置組件，該可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統還包括特殊微調桿組件，其設置於該攝影晶片上方及該可替換式微流道放置組件旁並與該可替換式微流道放置組件相連，該運作方法還包括下列步驟：

透過該特殊微調桿組件精細地上下移動該可替換式微流道放置組件來改變該微流道晶片上的該生物樣品至該物鏡的距離，致使該微流道晶片上的該生物樣品的該螢光影像能清晰地聚焦於該攝影晶片上；

其中，該特殊微調桿組件包括彼此相連的調節輪及L型微調桿，該調節輪設置於該攝影晶片上方，該L型微調桿設置於該可替換式微流道放置組件旁並與該可替換式微流道放置組件相連，該運作方法還包括下列步驟：

當調整焦距之該調節輪被轉動時，其轉動一圈之調節精度為螺絲之牙距，轉動的該調節輪推動該L型微調桿之長邊末端產生一小段位移，該L型微調桿之短邊與該可替換式微流道放置組件樞接，並且以該L型微調桿之轉角處作為支點，將該L型微調桿之長邊末端位移轉換為短邊位移去垂直推動與其樞接的該可替換式微流道放置組件，使得該可替換式微流道放置組件精細地上下移動而不會偏斜擺動，故位於該可替換式微流道放置組件上之該微流道晶片上下移動時仍能維持水平狀，透過該L型微調桿轉換為短邊位移推動該可替換式微流道放置組件之調節精度可根據畢氏定理得到長短邊比例倍數並計算出該可替換式微流道放置組件上下移動之精度，以微調該微流道晶片上的該生物樣品至該物鏡的距離，致使該微流道晶片上的該生物樣品的該螢光影

像能清晰地聚焦於該攝影晶片上。

【請求項5】

如請求項4所述的運作方法，其中該可攜式觀察微流道用環型螢光光路系統還包括特殊環型齒輪組件，其與該物鏡相連，該運作方法還包括下列步驟：

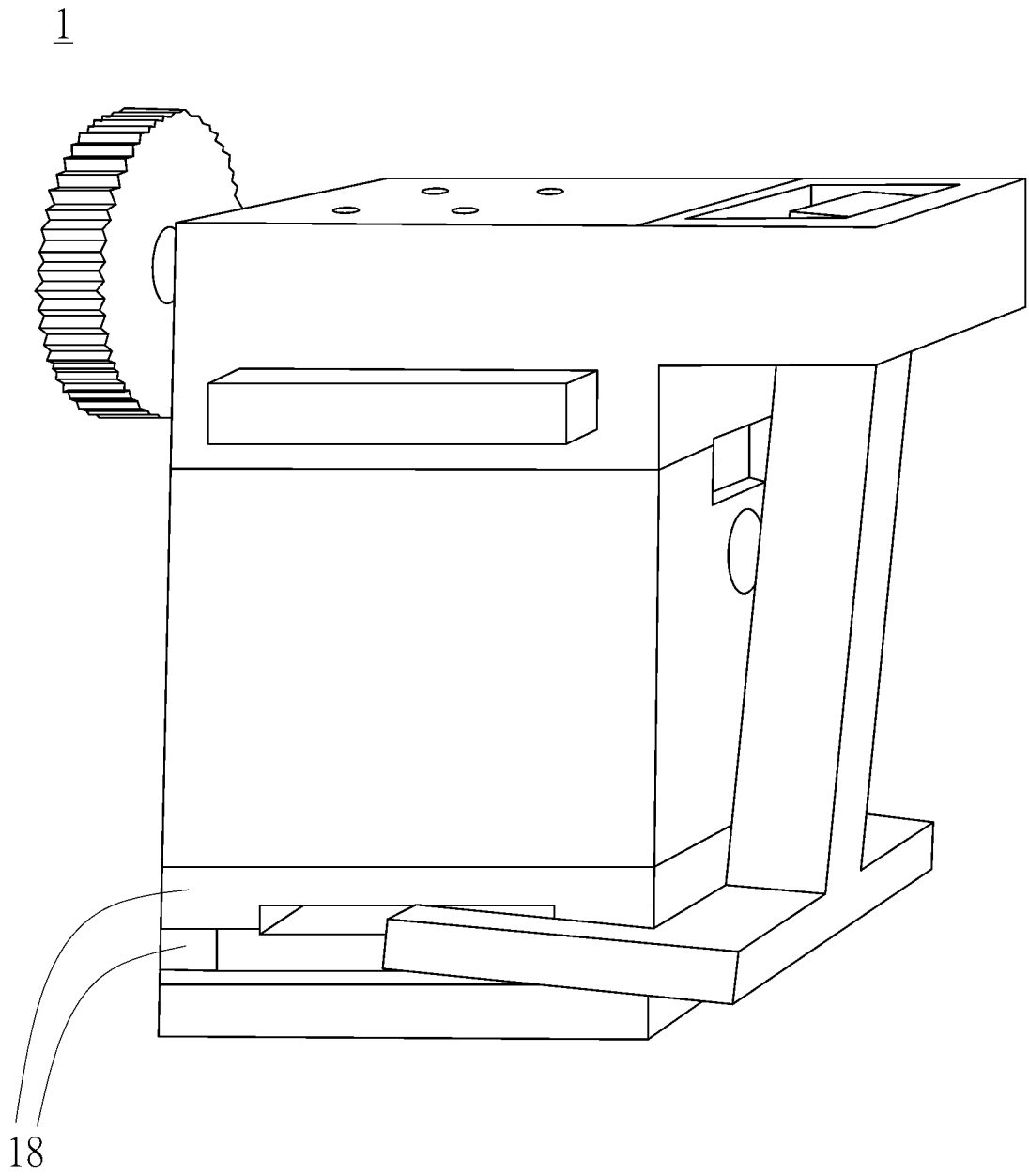
透過該特殊環型齒輪組件精細地上下移動該物鏡來微調該物鏡至該生物樣品的距離，致使該生物樣品的螢光影像能清晰地聚焦於該攝影晶片上。

【請求項6】

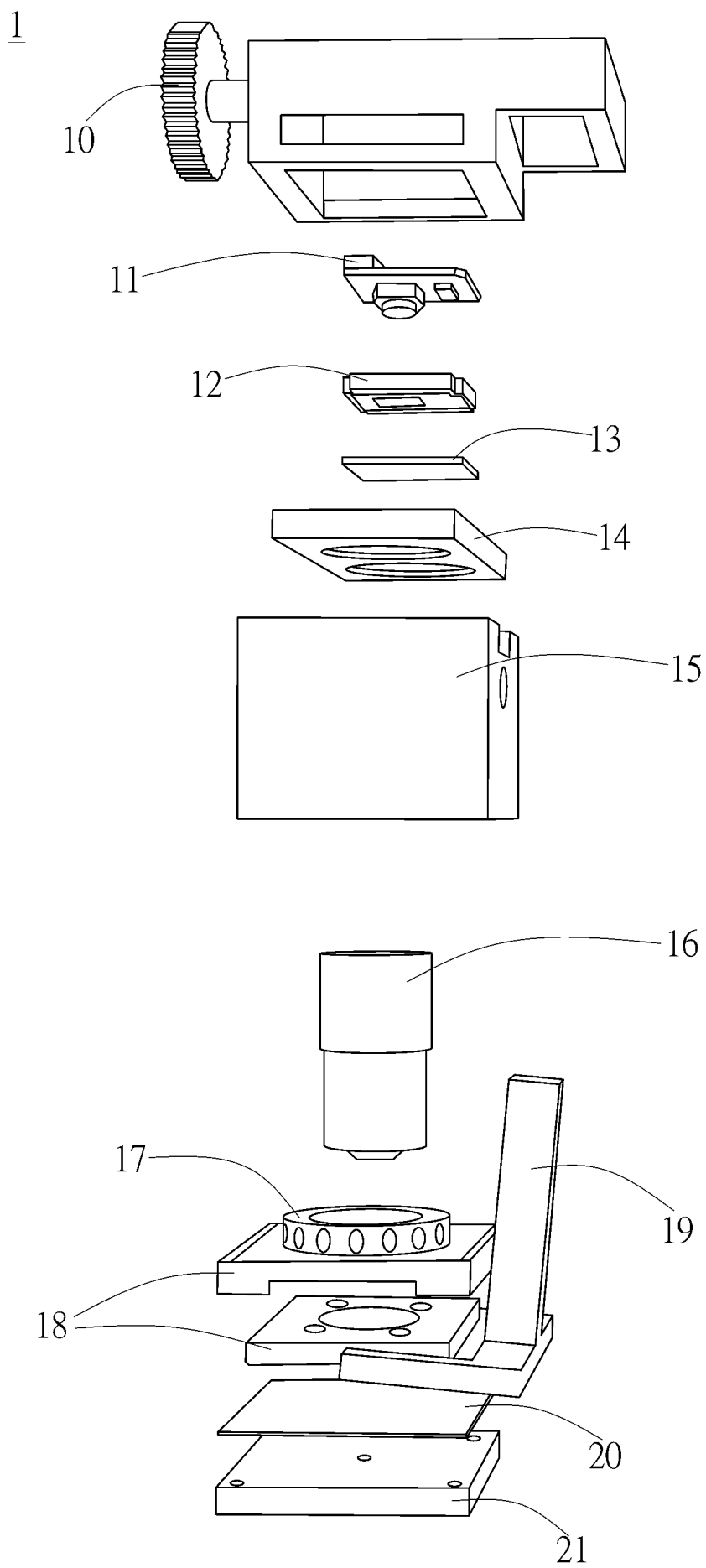
如請求項5所述的運作方法，其中該特殊環型齒輪組件包括環型齒輪、調節輪及卡桿，該運作方法還包括下列步驟：

當該調節輪被轉動時，該調節輪轉動該環型齒輪且該物鏡受該卡桿作用而不隨著該環型齒輪轉動，致使該環型齒輪與該物鏡之相對距離改變，以精細地上下移動該物鏡來微調該物鏡至該生物樣品的距離，致使該生物樣品的該螢光影像能清晰地聚焦於該攝影晶片上。

【發明圖式】

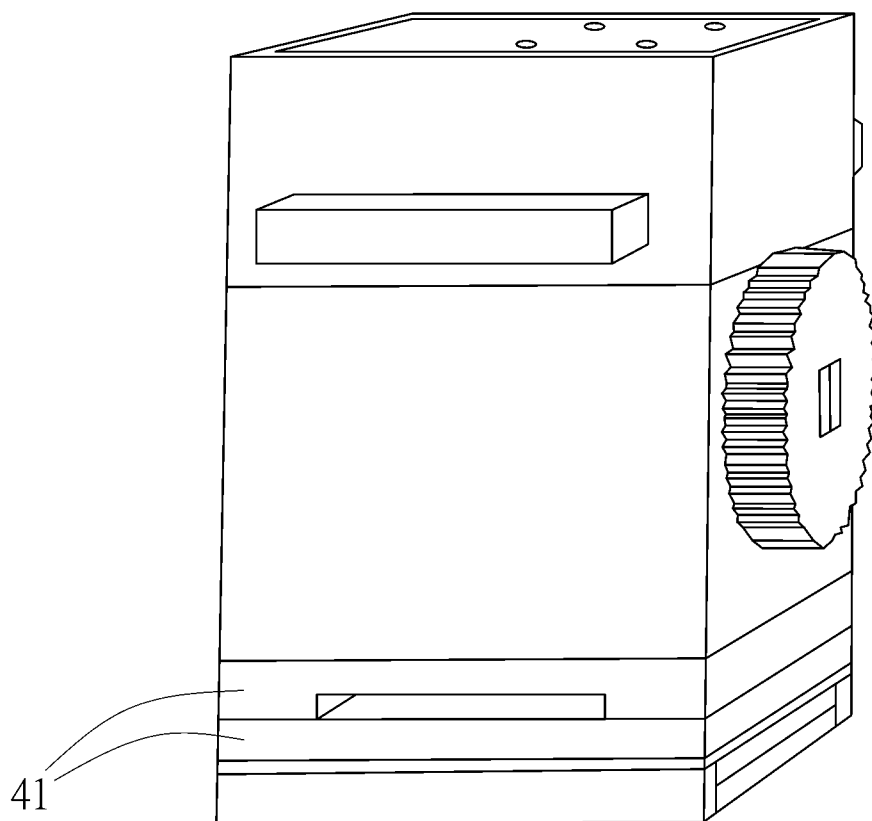


【圖1】



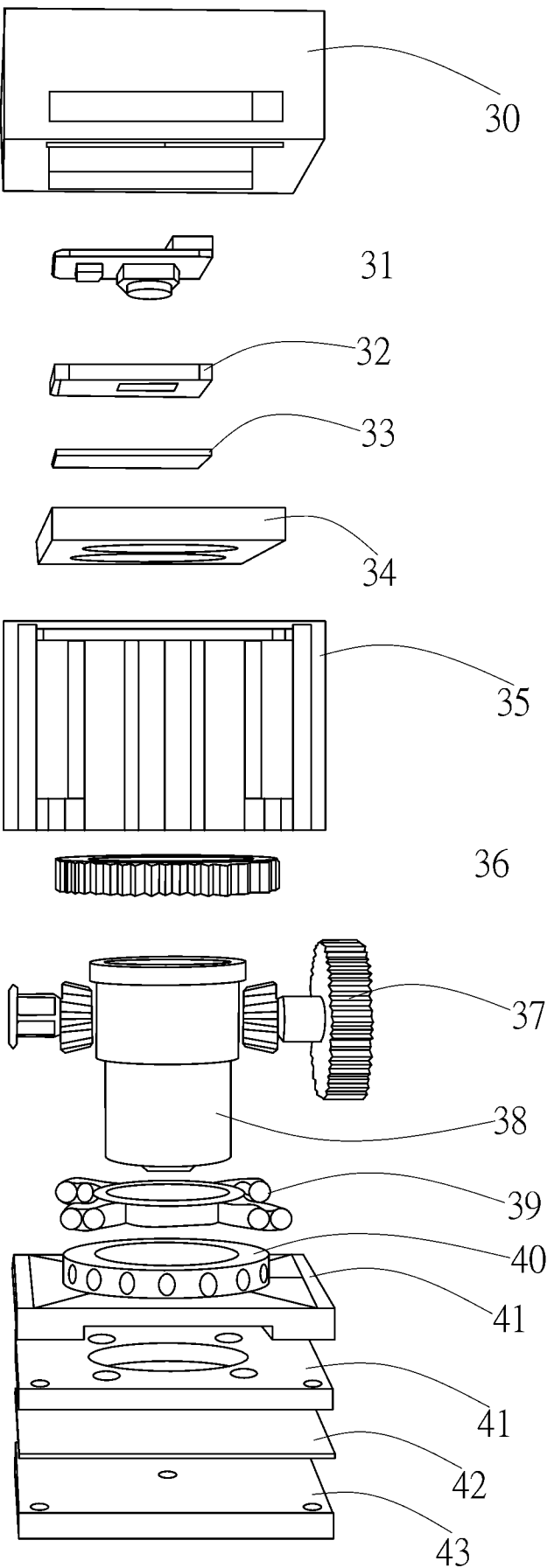
【圖2】

3

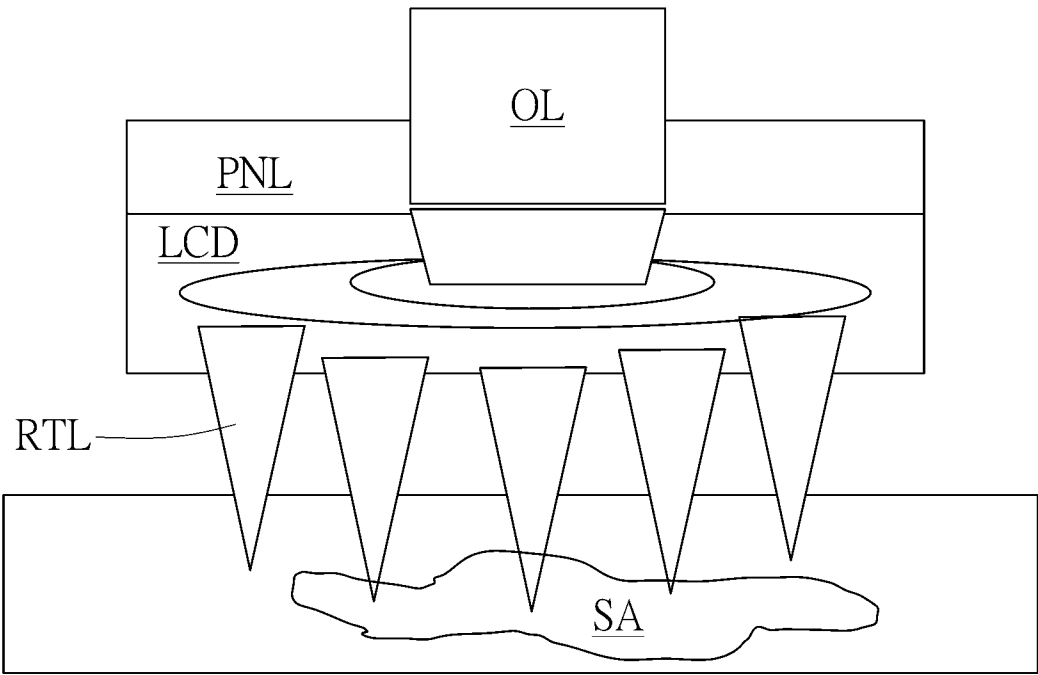


【圖3】

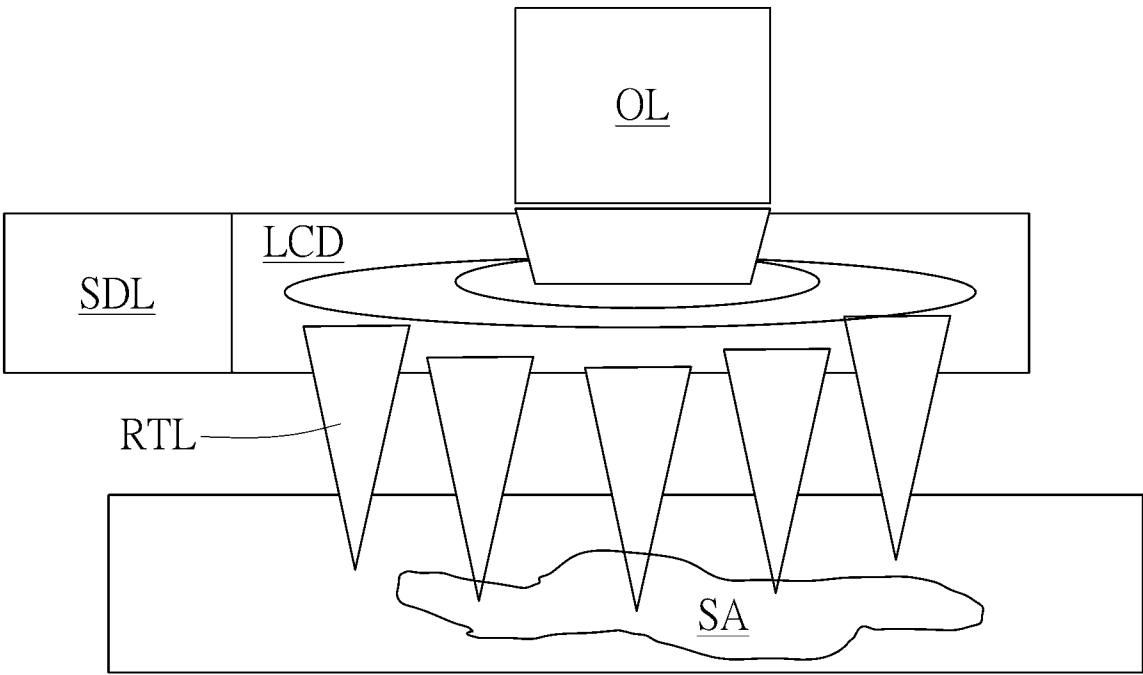
3



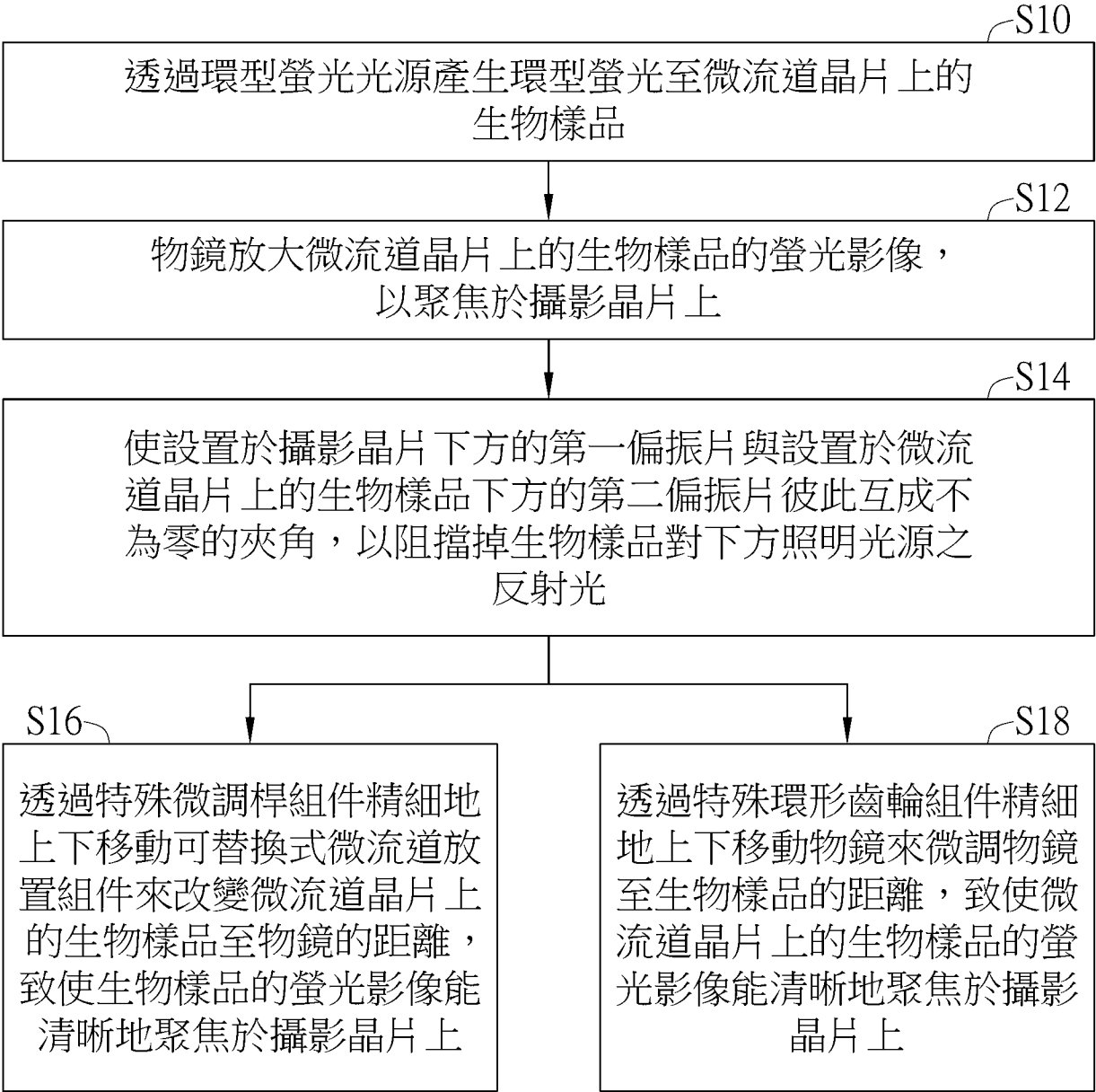
【圖4】



【圖5】



【圖6】



【圖7】