



(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 I768740 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 06 月 21 日

(21) 申請案號：110107410

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 02 日

(51) Int. Cl. : G02B30/00 (2020.01)

G02B6/04 (2006.01)

(30) 優先權：2020/03/18 香港

32020004488.3

(71) 申請人：李 偉強 (香港地區) LEE, WAI KEUNG CARSON (HK)

香港

張 偉陽 (香港地區) CHEUNG, WAI YEUNG (HK)

香港

(72) 發明人：李 偉強 LEE, WAI KEUNG CARSON (HK)；張 偉陽 CHEUNG, WAI YEUNG (HK)

(74) 代理人：蔡清福；蔡駁理

(56) 參考文獻：

US 2007/0247519A1

審查人員：劉人維

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：12 共 33 頁

(54) 名稱

虛擬 3D 顯示裝置

(57) 摘要

虛擬 3D 顯示裝置 (10) 具有顯示區 (100)，光纖組件 (200) 和電動機 (300)。光纖組件 (200) 包含每個具有用於光入射的輸入端 (211) 和輸出端 (212) 的光纖 (210)。在相應的光纖 (210) 的輸入端 (211) 處分別有光源 (400)，用於產生光訊號，該光訊號進入並沿著光纖 (210) 傳播，然後在輸出端 (212) 發出。當電動機 (300) 使光纖組件 (200) 旋轉時，所發射的光訊號一起在顯示區 (100) 中形成虛擬 3D 圖像。在各個光纖 (210) 的輸入端 (211) 處還存在控制元件 (500)，每個控制元件 (500) 用於基於沿著各個光纖 (210) 傳播的控制訊號來對虛擬 3D 圖像進行調整的操作，對與同一光纖 (210) 相關聯的虛擬 3D 圖像的一部分進行調整。

Virtual 3D display apparatus (10) has a display zone (100), an optical fiber assembly (200) and a motor (300). The optical fiber assembly (200) includes optical fibers (210) each having an input end (211) for entrance of light and an output end (212). There are light sources (400) each at the input end (211) of a respective optical fiber (210) for generating a light signal that enters and travels along the optical fiber (210) and is then emitted at the output end (212) thereof. The emitted light signals together form a virtual 3D image in the display zone (100) upon rotation of the optical fiber assembly (200) by the motor (300). There are also control elements (500) at the input ends (211) of respective optical fibers (210), each for operation to make adjustment of the virtual 3D image based on a control signal that travels along the respective optical fiber (210), with the adjustment to be made to a part of the virtual 3D image associated with the same optical fiber (210).

指定代表圖：

符號簡單說明：

X:軸線

10:虛擬 3D 顯示裝置

100:顯示區

200:光纖組件

201:輸入端

202:輸出側

300:電動機

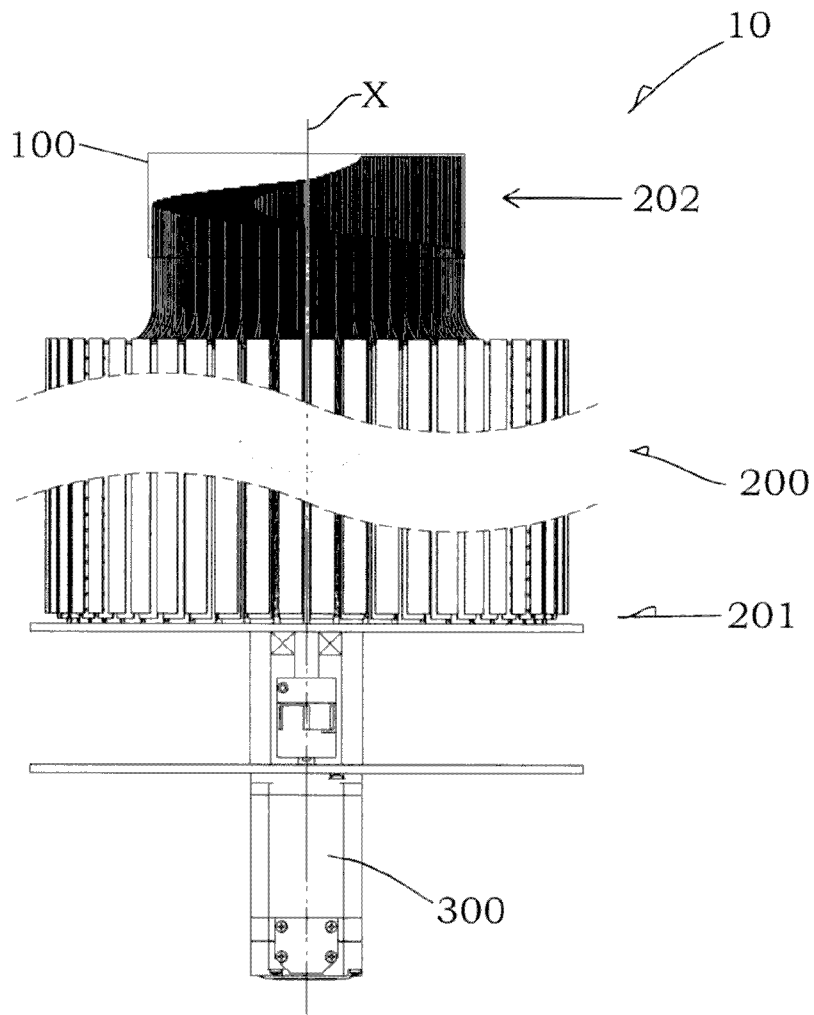


圖1



I768740

【發明摘要】

【中文發明名稱】 虛擬3D顯示裝置

【英文發明名稱】 Virtual 3D Display Apparatus

【中文】

虛擬 3D 顯示裝置 (10) 具有顯示區 (100)，光纖組件 (200) 和電動機 (300)。光纖組件 (200) 包含每個具有用於光入射的輸入端 (211) 和輸出端 (212) 的光纖 (210)。在相應的光纖 (210) 的輸入端 (211) 處分別有光源 (400)，用於產生光訊號，該光訊號進入並沿著光纖 (210) 傳播，然後在輸出端 (212) 發出。當電動機 (300) 使光纖組件 (200) 旋轉時，所發射的光訊號一起在顯示區 (100) 中形成虛擬 3D 圖像。在各個光纖 (210) 的輸入端 (211) 處還存在控制元件 (500)，每個控制元件 (500) 用於基於沿著各個光纖 (210) 傳播的控制訊號來對虛擬 3D 圖像進行調整的操作，對與同一光纖 (210) 相關聯的虛擬 3D 圖像的一部分進行調整。

【英文】

Virtual 3D display apparatus (10) has a display zone (100), an optical fiber assembly (200) and a motor (300). The optical fiber assembly (200) includes optical fibers (210) each having an input end (211) for entrance of light and an output end (212). There are light sources

(400) each at the input end (211) of a respective optical fiber (210) for generating a light signal that enters and travels along the optical fiber (210) and is then emitted at the output end (212) thereof. The emitted light signals together form a virtual 3D image in the display zone (100) upon rotation of the optical fiber assembly (200) by the motor (300). There are also control elements (500) at the input ends (211) of respective optical fibers (210), each for operation to make adjustment of the virtual 3D image based on a control signal that travels along the respective optical fiber (210), with the adjustment to be made to a part of the virtual 3D image associated with the same optical fiber (210).

【指定代表圖】圖1

【代表圖之符號簡單說明】

X：軸線

10：虛擬3D顯示裝置

100：顯示區

200：光纖組件

201：輸入端

202：輸出側

300：電動機

【發明說明書】

【中文發明名稱】 虛擬3D顯示裝置

【英文發明名稱】 Virtual 3D Display Apparatus

【技術領域】

【0001】 本發明係關於虛擬 3D 顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 虛擬 3D 顯示裝置係為眾所周知的。這些顯示裝置中的一些在現實世界中顯示多維虛擬圖像或模型，以供複數觀眾用裸眼觀看。在操作中，顯示裝置鏈接到虛擬模型的在線源或離線源，該虛擬模型係透過適用空間建模和圖形創作軟體和/或來自多媒體技術之可交付成果而創建的，上述多媒體技術係為可在市場上購買或生產的視頻、遊戲、動畫等。

【0003】 在大多數情況下，經驗表明，與模擬現實世界中模仿真實對象之模型通常期望的質量相比，習知的虛擬 3D 顯示裝置所生成之虛擬 3D 圖像在質量（尤其是逼真度）方面遠遠不能令人滿意。

【0004】 本發明試圖透過提供一種新的或以其他方式改進的虛擬 3D 顯示裝置來消除或至少緩解上述缺憾。

【發明內容】

【0005】 根據本發明，提供了一種虛擬 3D 顯示裝置，該虛擬 3D 顯示裝置包含：其中將顯示虛擬 3D 圖像的顯示區、光纖組件以及用於驅動光纖組

件運動的原動機。該光纖組件包含：輸入端、位於顯示區中之輸出端及多根光纖，各光纖具有：佈置於光纖組件之輸入側以使光入射的輸入端，及佈置於光纖組件之輸出側的輸出端。包含在光纖組件之輸入側配設有複數光源，各光源位於相應光纖之輸入端，以產生相應之光訊號，該光訊號進入並沿著光纖傳播，然後在光纖上之輸出端發出光訊號。當原動機移動光纖組件時，發出的光訊號一起在顯示區中形成虛擬 3D 圖像。在光纖組件之輸入端，尤其是在各光纖之輸入端，還提供了複數控制元件，各控制元件用於基於沿著各個光纖傳播的控制訊號來對虛擬 3D 圖像進行調節，控制訊號沿相應之光纖行進，這種調節用於與相同光纖相關聯之虛擬 3D 圖像之一部分。

【0006】 較佳地，至少一根光纖具有至少兩個輸入端，即第一輸入端與第二輸入端該第一輸入端處配設有相應之光源，並且第二輸入端處配設有相應之控制元件。

【0007】 更佳地，至少一根光纖包含連接至少兩個輸入端的多模合路器。

【0008】 在一個較佳的實施例中，控制元件中的至少一個包含用於感測相應光纖的輸出端處的環境光的光傳感器，光傳感器係用於感測相應光纖之輸出端處的環境光，此環境光作為控制訊號並從輸出端沿光纖到達光傳感器。

【0009】 更佳地，該調整包含：基於由光傳感器所感測到之環境光來調整與光纖相關聯的光源的亮度。

【0010】 在另一個較佳實施例中，這些光纖中之至少一根光纖在輸出端包含控制手段，控制手段用於控制光纖之輸出端處的光學效果，並且，相關

之控制元件包括訊號發生器，訊號發生器用於產生控制訊號，此控制訊號從輸入端沿著光纖傳播到控制手段，藉以對控制手段進行控制，進而對光纖之輸出端的光學效果進行控制。

【0011】 更佳地，控制手段包含透鏡，透鏡之光學效果可響應於由訊號發生器產生之控制訊號而進行調節。

【0012】 進一步更佳地，可進行調節之透鏡的光學效果包含不透明度。

【0013】 同時，更進一步較佳地，訊號發生器適於產生控制訊號，控制訊號係為在可見電磁光譜之外的波長或頻率的電磁輻射，並且較佳地是紫外線控制訊號。

【0014】 在較佳之構造中，這些光纖被分成複數光纖組，各光纖組之光纖的輸出端依序排列，藉以在顯示區之一部分上橫向移動，進而形成虛擬 3D 圖像之各部分。

【0015】 更佳地，各光纖組之輸出端以線性順序佈置。

【0016】 更佳地，各光纖組之光纖以平面和曲面配置中的至少一個配置。

【0017】 進一步更佳地，各組光纖以平面配置排佈，並且多組光纖繞貫穿光纖組件之輸入側與輸出側延伸之軸線成等角佈置。

【0018】 更佳地，上述等角佈置也是徑向對稱佈置。

【0019】 進一步更佳地，這些光纖組以徑向對稱的方式佈置在圍繞軸線的大致 180°度至 360°度的範圍內的角度上。

【0020】 更佳地，各組光纖的輸出端佈置成曲面構造，其餘的至少一部分佈置成與曲面構造鄰接的平面構造。

【0021】 進一步更佳地，各組光纖之曲面構造從平面構造轉向大致在 0°

至 90°範圍內之角度。

【0022】 在較佳之實施例中，光纖組繞貫穿光纖組件之輸入側與輸出側延伸之軸線對稱佈置。

【0023】 更佳地，光纖組圍繞軸線大致在 180°的角度上以徑向對稱的方式佈置。

【0024】 較佳地，光纖之輸出端在相鄰組之間以不同的水準佈置，以逐漸佔據顯示區。

【0025】 較佳地，相對於相鄰之光纖組的輸出端而言，各組光纖之輸出端佈置在不同的水準，從而一起逐漸佔據顯示區。

【0026】 在較佳之實施例中，該光纖組件被佈置為由原動機驅動以繞軸線旋轉。

【0027】 更佳地，顯示區之形狀基本為圓柱形。

【圖式簡單說明】

【0028】

現僅透過舉例方式並參考附圖來更具體地描述本發明，其中：

圖 1 為本案中包含有光纖組件之虛擬 3D 顯示裝置的實施例之側視圖；

圖 2 為圖 1 之光纖組件的多組光纖中的一組之側視圖；

圖 3 為圖 2 之三根光纖的輸入端之放大側視圖；

圖 4 為圖 3 中具有三個輸入端之每根光纖的側視圖，圖中示出了其第一輸入端的功能；

圖 5 為與圖 4 類似之側視圖，圖中示出了光纖之第二輸入端的功能；

圖 6 為與圖 5 類似之側視圖，圖中示出了光纖之第三輸入端的功能；

圖 7A 為圖 1 中光纖組件之第一實施例的透視圖；

圖 7B 為圖 7A 中光纖組件之側視圖；

圖 7C 為類似於圖 7A 之透視圖，其中繪示出了光纖組件之顯示區；

圖 8A 為圖 1 中光纖組件之第二實施例的透視圖；

圖 8B 為圖 8A 中光纖組件之側面透視圖；

圖 8C 為類似於圖 8A 之透視圖，其中繪示出了光纖組件之顯示區；

圖 9A 為圖 1 中光纖組件之第三實施例的透視圖；

圖 9B 為圖 9A 中光纖組件之側視圖；

圖 9C 為類似於圖 9A 之透視圖，其中繪示出了光纖組件之顯示區；

圖 10 為產生球面之虛擬 3D 圖像的圖 1 中光纖組件的透視圖，其中繪示出了環境控制；

圖 11A 至圖 11C 繪示出圖 1 的虛擬 3D 顯示裝置在生成球面之虛擬 3D 圖像時的操作順序圖；並且

圖 12A 至圖 12D 繪示出在生成球的虛擬 3D 圖像時圖 1 中虛擬 3D 顯示裝置的相同操作但在畫素水準上的順序操作之順序圖。

【實施方式】

【0029】 首先，參考圖 1 至圖 9C，圖中示出了體現本發明之虛擬 3D 顯示

裝置 10，係包含顯示區 100，其中該顯示區將顯示虛擬 3D 圖像；光纖組件 200，係包含輸入端 201 與輸出側 202，其中輸出側 202 係位於顯示區 100 中；以及原動機 300，係用於驅動運轉中之光纖組件 200。光纖組件 200 具有軸線，尤其是，垂直中心軸的軸線 X，該軸線橫跨或穿過輸入側 201 和輸出側 202。光纖組件 200 被佈置成由原動機 300 驅動以繞軸線 X 旋轉，其中顯示區 100 大致係為圓柱形。原動機 300 最好由電動機 300 提供。

【0030】 光纖組件 200 係包含多條光纖 210，各光纖具有：在光纖組件 200 的輸入側 201 佈置的用於使光入射之輸入端 211，以及佈置在光纖組件 200 的輸出側 202 之輸出端 212。光源組件 200 的輸入側 201 包含有所提供之複數光源 400。各光源 400 位於相應光纖之輸入端 211，藉以產生相應之光訊號，該光訊號進入光纖 210 並沿光纖 210 進行傳播，而後於輸出端 212 射出，藉以在另一端 212 產生紅綠藍（RGB）照明點，即畫素。當電動機 300 使光纖組件 200 旋轉達到臨界值速度時，光纖 210 一起在顯示區 100 中形成虛擬 3D 圖像，隨後，由於視覺的持久性（POV），觀眾會在視覺上感覺到錯覺。

【0031】 在光纖組件 200 的輸入側 201 處，尤其是在各個光纖 210 的輸入端 211 處，提供了複數控制元件 500。依據沿兩個相反方向之一的各條光纖 210 傳送之控制訊號，各控制元件 500 用以基於上述虛擬 3D 圖像進行調整。上述調整將針對與相同光纖 210 相關之一部分虛擬 3D 圖像進行。

【0032】 通常，光纖 210 中的至少一根光纖具有至少兩個輸入端，該至少兩個輸入端設置有相應之控制元件 500 與一個光源 400。在所描述之實施例中，對於絕大多數情況（如果並非全部情況）而言，每根光纖 210 具有三

個輸入端 211A、211B、211C 以及一個光源 400，這三個輸入端分別配設了第一控制元件 510、第二控制元件 520 和第三控制元件 530。

【0033】 複數端 211A-211C 透過多模合成器 230 連接到光纖主體。多模合成器 230 提供了一種可將來自複數光源（即，光源 400 和兩個光源）之光照或光訊號會聚而進入一根光纖（即，光纖 210）之低損耗方式。在相反的方向上，多模合成器 230 使光照/光訊號從光纖 210 發散到輸入端 211A-211C。

【0034】 各光纖 210 的輸出端 212 裝有微透鏡 214，這種微透鏡用於根據方向以所期望值方式發出光照，尤其是，根據覆蓋角度發出光照，即，使發光點發散以拓寬觀眾視角範圍。

【0035】 第一輸入端 211A 終止於相應之控制元件 510，而後終止於附接有光源 400 之微透鏡 213。第二輸入端 211B 和第三輸入端 211C 分別終止於微透鏡 213，微透鏡 213 分別附接有第二控制元件 500 和第三控制元件 500。

【0036】 通常，微透鏡 213 和/或微透鏡 214 可以由具有光學特性之材料形成或者由具有光學特性之材料進行耦合/塗覆，舉例而言，上述光學特性特別是顏色和不透明度（或者，換言之，透明度），這些光學特性可透過諸如 UV 輻射的外部能量例如波長或頻率落在可見電磁光譜之外的電磁輻射、熱能、電能和物理變形等進行可逆之改變。改變微透鏡 213 和/或微透鏡 214 之光學特性會使相應的光學效果或光透射特性發生改變，並因此而使所得到的照明關鍵位置（illuminating hot spot）之特性發生變化。

【0037】 在使用微透鏡 214 之狀況下，可使其不透明度相應於可見光譜外

之紫外線輻射而發生變化或是可進行調節，以避免影響所顯示之圖像，並使其不透明度取決於這種紫外線輻射之頻率。

【0038】 三個輸入端 211A-211C 與相關控制元件 510-530 具有不同性質，並且被提供以執行用於對象虛擬 3D 顯示裝置 10 的操作的不同功能，即分別執行「亮度控制」、「環境控制」和「不透明度控制」。

【0039】 所有光纖 210 之第一輸入端 211A 一同接收各訊框之完整圖像訊號，該完整圖像訊號從虛擬圖像/模型源經由光纖組件 200 之輸入側 201 進入光纖組件 200。每個第一輸入端 211A 可接收將要顯示於顯示區 100 中的全部圖像之相應部分或畫素。在透過與虛擬映射/模型的來源相關之輸出設備的操作下，透過相關光源 400 輸出與該畫素有關的圖像訊號。

【0040】 光源 400 最好由彩色 RGB LED 400 提供，該光源 400 輸出在電磁光譜的可見光譜（例如，LED 光或鐳射）中之頻率（或波長）的電磁輻射。如圖 4 所示，由彩色 RGB LED 400 產生之畫素圖像訊號透過第一控制元件 510 被饋送到光纖 210，上述第一控制元件 510 係為用以對圖像訊號之亮度進行控制藉以對所顯示圖像之最終畫素執行「亮度控制」之亮度控制元件。亮度控制元件 510 可以由本領域公知的任何合適的設備來提供，例如電子可調式 ND（中性密度）濾光器。

【0041】 對於第二輸入端 211B 而言，相關之第二控制元件 520 由光傳感器 520 提供，該光傳感器 520 用於在相應光纖 210 之輸出端 212 處對所拾取的環境光進行感測或測量，如圖 5 所示，該環境光沿著光纖 210 向回傳播。這種環境光充當控制訊號，該控制訊號從輸出端 212 沿光纖 210 被傳送到輸入端 211B，進而抵達光傳感器 520。

【0042】 環境光是顯示區 100 中的光，即，關於在其中顯示虛擬 3D 圖像的顯示區 100 內部之照明條件（例如，光照方向與光照分佈）的資訊。透過光纖 210 的組裝在每個時間點及時地收集這種資訊，進而可精確地在所顯示圖像的所有畫素的位置，即在光纖的輸出端 212 輸出的位置，提供顯示器照明狀況之實時指示。在逐個畫素之基礎上，所收集之資訊由光傳感器 520 陣列進行檢測並作為相應之控制訊號，基於這些訊號對虛擬 3D 圖像進行調節，藉以反映在這種顯示照明條件下應該如何顯現作為虛擬 3D 對象之顯示圖像。

【0043】 所涉及的調節係基於透過光傳感器 520 感測到的環境光，使用與同一根光纖 210 相關聯的亮度控制元件 510，對光源(即彩色 RGB LED 400)之亮度進行調節。也即，在顯示之圖像的所得之畫素上實施「環境控制」。

【0044】 圖 10 中示出了「環境控制」的示例，其中，顯示區 100 上的環境光主要由從顯示區 100 正上方發光的燈 9 提供。虛擬 3D 顯示裝置 10 在操作中於其顯示區 100 中以球面 8 之形式顯示虛擬 3D 圖像。顯示球面 8 上表面的彩色 RGB LED 400 被調得更亮，以照亮上表面，從而使上表面看起來好像其為面向光源的真正表面。而那些顯示球面下表面的彩色 RGB LED 400 卻是變暗的，以使下表面看起來像投射在陰影中。透過這種環境控制，大大增強了球面作為真實對象的虛擬 3D 圖像之逼真度。

【0045】 至於第三輸入端 211C，相關之第三控制元件 530 由訊號發生器，特別是以採用紫外線 LED 530 形式之紫外線光發生器提供。紫外線 LED 530 被設計為發射可變頻率之紫外線輻射以作為從輸入端 211C 沿光纖 210 而到達位於輸出端 212 之微透鏡 214，如圖 6 所示。透過改變其輸出光的頻率，

紫外線 LED 530 係用於調整微透鏡 214 的不透明度。

【0046】 通常，每個光纖 210 在其輸出端 212 處結合有控制手段，即微透鏡 214，用以控制或調節光纖 210 的輸出端 212 處之光學效果，尤其是在其輸出端 212 處之不透明度。當在輸入端 211C 處從紫外光發生器 530 向微透鏡 214 施加紫外控制訊號時，這種輸出端之不透明度是可調節的。

【0047】 當光纖 210 之輸出端 212 從透明變成半透明或不透明（即，透明度較低）時，光纖 210 將輸出相對更純、更重或更豐富的色彩的光。這是因為，在輸出光纖並使其顏色將變得相對更集中和/或可辨別之處，輸出光會在部分不透明之輸出端 212 擴散。此效果對於深色（例如形成純黑的黑色）特別有效。因此，在顯示圖像的結果畫素上實現「不透明度控制」。

【0048】 現在參考圖 7A 至圖 7C、圖 8A 至圖 8C 和圖 9A 至圖 9C 對具有不同結構的光纖組件 200 的三個實施例進行描述。

【0049】 通常，光纖 210 被分成複數光纖組 G（或扁平束），各光纖組 G 的光纖 210 之輸出端 212 依序佈置，藉以進行跨越顯示區 100 之一部分的橫向移動，進而形成虛擬 3D 圖像的各個部分。具體來講，各光纖組 G 的光纖 210 的輸出端 212 以線性順序排佈。更具體來講，各光纖組 G 的光纖 210 按照平面配置（圖 7A 至圖 7C）和彎曲平面配置中的至少一種進行排佈，或者按照平面配置和彎曲平面錐形配置之組合進行排佈（圖 8A 至圖 8C 和圖 9A 至圖 9C）。所有這樣的配置都是獨立的層並且是共同分層的。

【0050】 在光纖 210 的各光纖組 G 中，各組之第一輸入端 211A、第二輸入端 211B 和第三輸入端 211C 分別安裝在用於進行「亮度控制」的控制板 231、用於進行「環境控制」的控制板 232 和用於進行「不透明度控制」的

控制板 233 上。

【0051】 在光纖組件 200 之第一實施例（圖 7A 至圖 7C）中，各光纖組 G 的光纖 210 以平面配置佈置並且可以安裝在薄板成形器上和上方。光纖 210 以緊密堆積的並排方式佈置在平板成形器上，並沿其上端和下端筆直地延伸。

【0052】 在該示例中，共存在二十五組（25）這種光纖 210 的平面光纖組 G，並且它們圍繞光纖組件 200 的中心軸 X 以等角佈置進行排佈，其中，最好使角度基本上為繞軸線 X 在 180° 到 360° 之間。等角佈置也是徑向（或角向）對稱佈置，各光纖組 G 的平面包含中心軸 X，或者從中心軸 X 的方向看時其延伸穿過軸向中心。如圖所示，光纖組 G 繞著軸線 X 以 360° 角佈置，即完全圍繞軸線 X 佈置。

【0053】 光纖 210 之複數光纖組 G 具有從一光纖組 G 到下一光纖組 G 隨取向而逐漸改變之長度或高度。在水準表面上，這些組按從最高到最短進行排列，或者，反之亦然，這些組的輸出端 212 垂直向上指向並一起在顯示區 100 中形成旋梯佈置。旋梯佈置通常佔據顯示區 100 的全部寬度和高度。其中，旋梯佈置的每一層級在顯示區 100 的各個不同層的相關區域 G 中為輸出端 212 之線性列所佔據，藉以在用於在顯示區 100 內顯示該虛擬 3D 圖像之相同截面的層級上使轉動遍及顯示區的水準截面。總之，輸出端 212 在相鄰光纖組 G 之間以不同的水準佈置，以逐漸且順序地佔據顯示區 100。

【0054】 在光纖組件 200 的第二實施例（圖 8A 至圖 8C）中，各光纖組 G 的光纖 210 被佈置成其輸出端 212 處於上方之彎面構造 C_U 中，其餘部分的

至少一部分位元於下方之平面構造 C_L 中，該平面構造 C_L 與彎面構造 C_U 相鄰。平面構造 C_L 垂直延伸。彎面構造 C_U 彎曲或被折彎而從平面構造 C_L 經過大致 90° 的彎曲到輸出端 212 指向的水準位置或方向。

【0055】 各光纖組之光纖 210 可以安裝在薄板成形器上，該薄板成形器具有：用於對輸出端 212 進行定位的彎曲上部，以及用於對光纖 210 其餘部分之至少一部分進行定位的平坦下部。光纖 210 以緊密堆積的並排方式佈置在彎曲板成形器上，並延伸穿過其頂端與底端。

【0056】 在該示例中，有二十六（26）個這樣的光纖 210 的曲面/平面光纖組 G ，並且它們圍繞光纖組件 200 的中心軸 X 以等角佈置進行排佈，其中，最好使角度基本上為繞軸線 X 在 180° 到 360° 之間。如圖所示，光纖組 G 繞著軸線 X 以 180° 角佈置，即繞軸線 X 半圈進行佈置。等角佈置並非完全是徑向/角對稱佈置，由於各纖組 G 的平面的一部分未包含中心軸 X ，而是以共同平行之方式從中心軸 X 偏移。然而，光纖組 G 中光纖之輸出端 212 圍繞中心軸 X 以徑向對稱的方式佈置，同樣圍繞其以 180° 度之角度佈置。

【0057】 光纖 210 之光纖組 G 以弧形堆疊佈置進行排佈，其中一光纖組 G 之彎曲上部與下一光纖組 G 之彎曲上部依次堆疊。光纖 210 的光纖組 G 之平坦部分從中心軸 X 的偏離為光纖的輸出端 212 提供了足夠接近中心軸 X 之空間，藉以使光纖組可關於中心軸 X 徑向對稱地佈置，而如果在有中心空間的情況下不會在中心軸 X 周圍留下太多中心空間。

【0058】 透過這種佈置，光纖之輸出端 212 在顯示區 100 中一起形成旋梯佈置，其中各光纖組 G 的輸出端 212 以逐漸改變方向之形式在水準上指向順時針方向。旋梯佈置通常佔據顯示區 100 的整個寬度和高度，而中心處

卻不存在任何空間。旋梯佈置的各級係為相關光纖組 G 中的輸出端 212 的線性列在顯示區 100 之各不同高度處所佔據，藉以在用於在顯示區 100 內顯示該虛擬 3D 圖像之相同截面的層級上使轉動遍及顯示區的水準截面。總之，輸出端 212 在相鄰光纖組 G 之間以不同的水準佈置，以逐漸且順序地佔據顯示區 100。

【0059】 與第二實施例不同的是，在第一實施例中，在光纖之輸出端 212 的旋梯佈置中存在輸出端 212 無法到達之中心空間 Y。因此，顯示區 100 中之中心孔無法顯示任何圖像或其一部分。與之相反的是，在第二實施例中，顯示區 100 或其中所顯示之虛擬 3D 圖像在中心處是實心的或完整的。

【0060】 參照光纖組件 200 之第三實施例（圖 9A-9C），其結構與第二實施例相當類似，等效部件由相同的附圖標記表示。唯一之主要區隔在於，對於各光纖組 G 而言，曲面配置 C_U 從垂直平面配置 C_L 轉向或彎成小於 90° 度之彎曲角度，例如大約為圖中所示之 60° ，藉以朝向光纖輸出端 212 指向上傾斜的位置或方向。彎曲角度大致在 0° 至 90° 的範圍內。

【0061】 來自輸出端 212 的圖像光以向上傾斜之方向或角度發出。與第二實施例或第三實施例中之光纖組件 200 所顯示的圖像相比，在顯示區 100 中所得之圖像在傾斜角度以上和以下的相對較寬的角度範圍內均是易於觀看的。第一實施例中來自輸出端 212 之圖像光在大體上垂直之方向（即， 0° 彎角）中發出，而第二實施例中之圖像光照卻是在大體上水準之方向（即， 90° 彎角）中發出。在任一種情況下，圖像發光角度都在垂直方向和水準方向間之正常觀看範圍的一端，使得僅在圖像發光角度的一側上的相對較窄之角度範圍內即可看到顯示圖像。

【0062】 通常，光纖 210 之輸出端 212 可以佈置成不同形狀以建立不同的顯示區 100。因此，第一實施例中之垂直的輸出端 212 形成環形的顯示區 100。第二實施例/第三實施例中之水準的輸出端 212 或傾斜的輸出端 212 形成圓柱形的顯示區 100。

【0063】 現在參考圖 11A 至圖 11D 和圖 12。為了進行虛擬 3D 顯示裝置 10 之操作，根據顯示區 100 中每個畫素之視頻和音頻效果與「虛擬模型」之相應畫素的視頻和音頻效果之映射，可將光纖組件 200 的每根光纖 210 的第一輸入端 211A 連接到相應的電磁輻射源（即，彩色 RGB LED 400），其中「虛擬模型」由相關的空間建模和圖形創作軟體和/或多媒體提供時間坐標和地理空間坐標之技術（透過開發專有程式化介面及計算演算法，並且開發介面、編碼設備及解碼設備）創建。

【0064】 諸如球面之「虛擬模型」係於 3D CAD 軟體中生成，而不需要任何照明資訊與陰影資訊。與虛擬模型相關之資料係透過參考模型的內外表面、空白空間（在模型外部）及模型之顏色（圖 11A）來定義。在現實世界中，虛擬 3D 顯示裝置被打開以進行操作和旋轉，特別是感測/測量並收集與環境光強度和方向有關之資料（圖 11B）。

【0065】 而後，虛擬 3D 顯示裝置 10 之處理器 7（圖 11C）對與虛擬模型以及環境光強度和方向有關之前述資料進行處理。這尤其涉及以下步驟：基於虛擬模型資料生成畫素資訊；基於環境光資料生成每個畫素之亮度資料；以及將所生成之畫素資訊和亮度資料進行組合。隨後，處理器 7 執行以下步驟：生成虛擬 3D 圖像；以及，操作光纖組件 200 和相關組件，藉以在顯示區 100 中顯示 ViR 模型（見下文），該 ViR 模型係為圖 10 中所示出

之虛擬 3D 圖像球面 8。

【0066】 由虛擬 3D 顯示裝置 10 生成之虛擬 3D 圖像可以表述為專有術語「虛擬真實」，並且由於實際上是虛擬現實或 ViR 圖像或模型，因此複數觀眾可以用裸眼從顯示區 100 之原點測量的任何角度虛擬地看到該圖像或模型。

【0067】 如圖 12A 所示，合併生成之畫素資訊和亮度資料的步驟包含合併以下資料：

【0068】 -在 CAD 模型中所預先定義之純色的模型內部畫素；

【0069】 -模型之不同顏色與亮度的外表面畫素，該些外表面畫素與環境光資料相互作用以產生適當之陰影效果；以及

【0070】 -空白（透明）畫素。

【0071】 圖 12B 說明瞭此資料合併步驟所產生之圖像，此圖像包含模型之內部畫素、模型的表面畫素和空白畫素。

【0072】 圖 12C 示出了在顯示區 100，即球面 8，中顯示 ViR 模型之後續步驟，其涉及光纖組件 200 和相關部件之操作。在所示之光纖組件 200 中，層 1、2、3 ... N 代表處於不同層之光纖 210。在顯示區 100（圖 12D）中輸出 ViR 模型。

【0073】 本申請說明書僅透過示例之方式對本申請進行了描述，並且本領域中具有相像技藝者可對所描述之實施例進行各種其他修改和/或變更，而不背離所附專利申請範圍中所指定之本申請之範圍。

【符號說明】

【0074】

7：處理器

8：球面

9：燈

10：虛擬 3D 顯示裝置

100：顯示區

200：光纖組件

201、211：輸入端

202：輸出側

210：光纖

211A：第一輸入端

211B：第二輸入端

211C：第三輸入端

212：輸出端

213、214：微透鏡

230：多模合成器

231、232、233：控制板

300：電動機

400：光源

500：控制元件

510：第一控制元件

520：第二控制元件

530：第三控制元件

C_L：平面構造

C_U：彎面構造

G：光纖組

X：軸線

Y：中心空間

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種虛擬3D顯示裝置，係包含：

一顯示區，其中將顯示虛擬 3D 圖像；

一光纖組件，係包含：一輸入端、位於該顯示區中之一輸出端及一根光纖，各光纖具有：佈置於該光纖組件之輸入側以使光入射的輸入端，及佈置於該光纖組件之輸出側的輸出端；

一原動機，係用於驅動該光纖組件運動；

複數光源，係配設於該光纖組件之輸入側，其中相應之光纖之該輸入端的各光源用以產生相應之光訊號，該光訊號進入該光纖並沿該光纖傳播，進而，該光訊號於該輸出端發出，當透過該原動機使該光纖組件運動時所發出之複數該光訊號一同形成虛擬 3D 圖像；以及

複數控制元件，係配設於該光纖組件之輸入端，尤其是配設於相應之光纖的輸入端，該各控制元件係用於依據以控制訊號對該虛擬 3D 圖像進行調節，該控制訊號沿相應之光纖行進，該調節用於與相同光纖相關聯之該虛擬 3D 圖像之一部分，其中，

該控制元件中之至少一個控制元件包含一光傳感器，該光傳感器係用於感測相應光纖之輸出端處的一環境光，該環境光作為控制訊號並從該輸出端沿該光纖到達該光傳感器。

【請求項2】 如請求項1所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該多根光纖中之至少一根光纖具有至少兩個輸入端，即第一輸入端與第二輸入端，該第一輸入端處配設有相應之光源，並且該第二輸入端處配設有相應之控制元件。

【請求項3】 如請求項2所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該至少一根光纖包含連接該至少兩個輸入端之一多模合成器。

【請求項4】 如請求項1所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該調整包含：基於由該光傳感器所感測到之環境光來調整與該光纖相關聯的該光源的亮度。

【請求項5】 如請求項1至請求項4中的任一項所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該等光纖中的至少一根光纖在該輸出端包含控制手段，該控制手段用於控制該光纖之輸出端處的光學效果，並且，相關之控制元件包括一訊號發生器，該訊號發生器用於產生一控制訊號，該控制訊號從輸入端沿著該光纖傳播到該控制手段，藉以對該控制手段進行控制，進而對該光纖之輸出端的光學效果進行控制。

【請求項6】 如請求項5所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該控制手段包含一透鏡，該透鏡之光學效果可響應於由該訊號發生器產生之控制訊號而進行調節。

【請求項7】 如請求項6所述之虛擬3D顯示裝置，其中，可進行調節之該透鏡的光學效果包含不透明度。

【請求項8】 如請求項7所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該訊號發生器適於產生一控制訊號，該控制訊號係為在可見電磁光譜之外的波長或頻率的電磁輻射，並且較佳地是紫外線控制訊號。

【請求項9】 如請求項1至請求項8中的任一項所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該等光纖被分成複數光纖組，該各光纖組之光纖的輸出端依序排列，藉以在該顯示區之一部分上橫向移動，進而形成該虛擬3D圖像之各部分。

【請求項10】 如請求項9所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該各光纖組之輸出端以線性順序佈置。

【請求項11】 如請求項9或請求項10所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該各光纖組之光纖以平面和曲面配置中的至少一個配置。

【請求項12】 如請求項11所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該各組光纖以平面配置排佈，並且該多組光纖繞貫穿該光纖組件之輸入側與輸出側延伸之軸線成等角佈置。

【請求項13】 如請求項12所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該等角佈置也是徑向對稱佈置。

【請求項14】 如請求項13所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該些光纖組以徑向對稱的方式佈置在圍繞該軸線的大致180°度至360°度的範圍內的角度上。

【請求項15】 如請求項11所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該各組光纖的輸出端佈置成曲面構造，其餘的至少一部分佈置成與曲面構造鄰接的平面構造。

【請求項16】 如請求項15所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該各組光纖之曲面構造從該平面構造轉向大致在0°至90°範圍內之角度。

【請求項17】如請求項9、請求項10、請求項11、請求項15和請求項16中的任一項所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該光纖組繞貫穿該光纖組件之輸入側與輸出側延伸之軸線對稱佈置。

【請求項18】如請求項17所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該光纖組圍繞該軸線大致在 180° 的角度上以徑向對稱的方式佈置。

【請求項19】如請求項9至請求項18中任一項所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該等光纖之輸出端在相鄰組之間以不同的水平佈置，以逐漸佔據該顯示區。

【請求項20】如請求項9至請求項18中之任一項所述之虛擬3D顯示裝置，其中，相對於相鄰之光纖組的輸出端而言，該各組光纖之輸出端佈置在不同的水平，從而一起逐漸佔據該顯示區。

【請求項21】如請求項12、請求項13、請求項14、請求項17和請求項18中的任一項所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該光纖組件被佈置為由該原動機驅動以繞該軸線旋轉。

【請求項22】如請求項1至請求項21中的任一項所述之虛擬3D顯示裝置，其中，該顯示區之形狀基本為圓柱形。

【發明圖式】

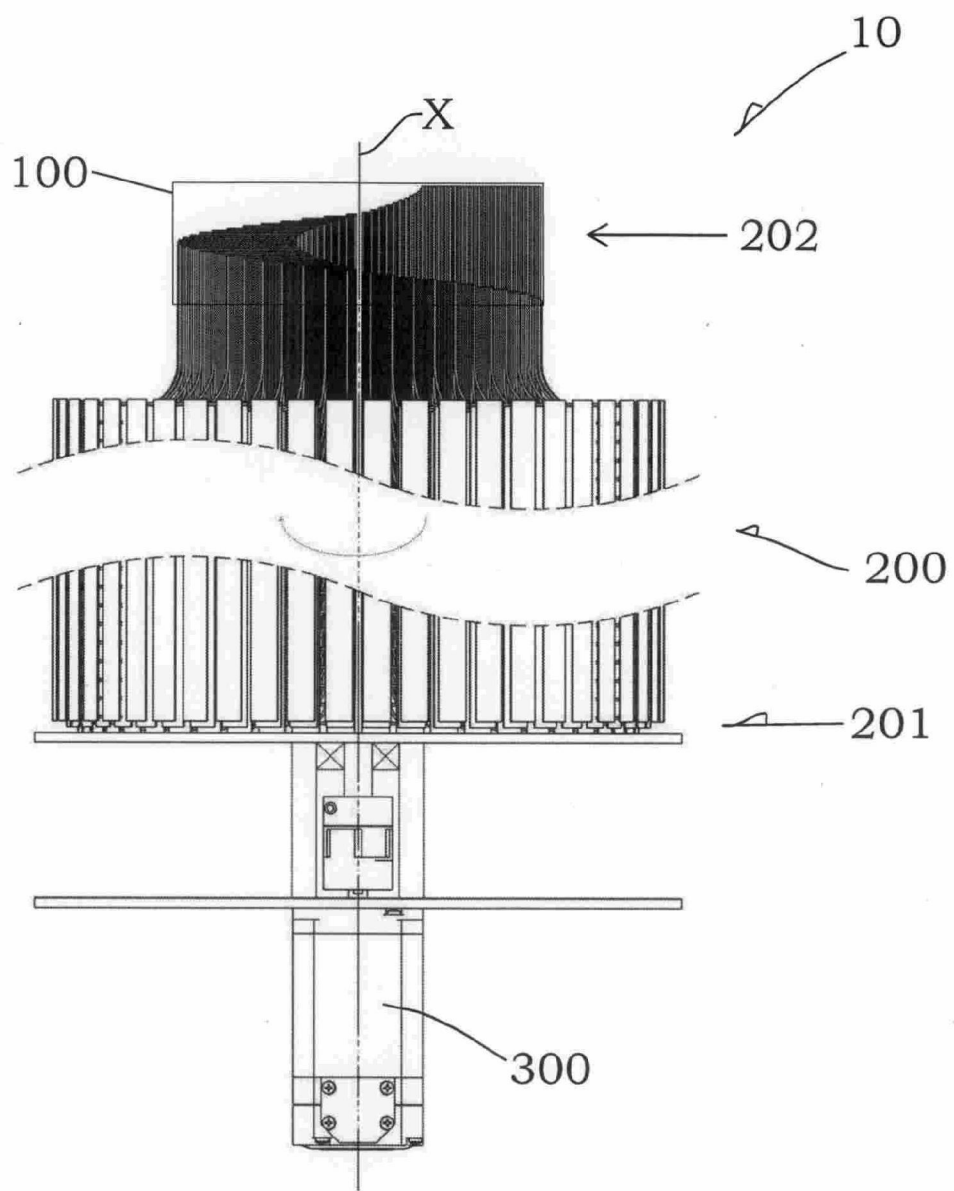


圖1

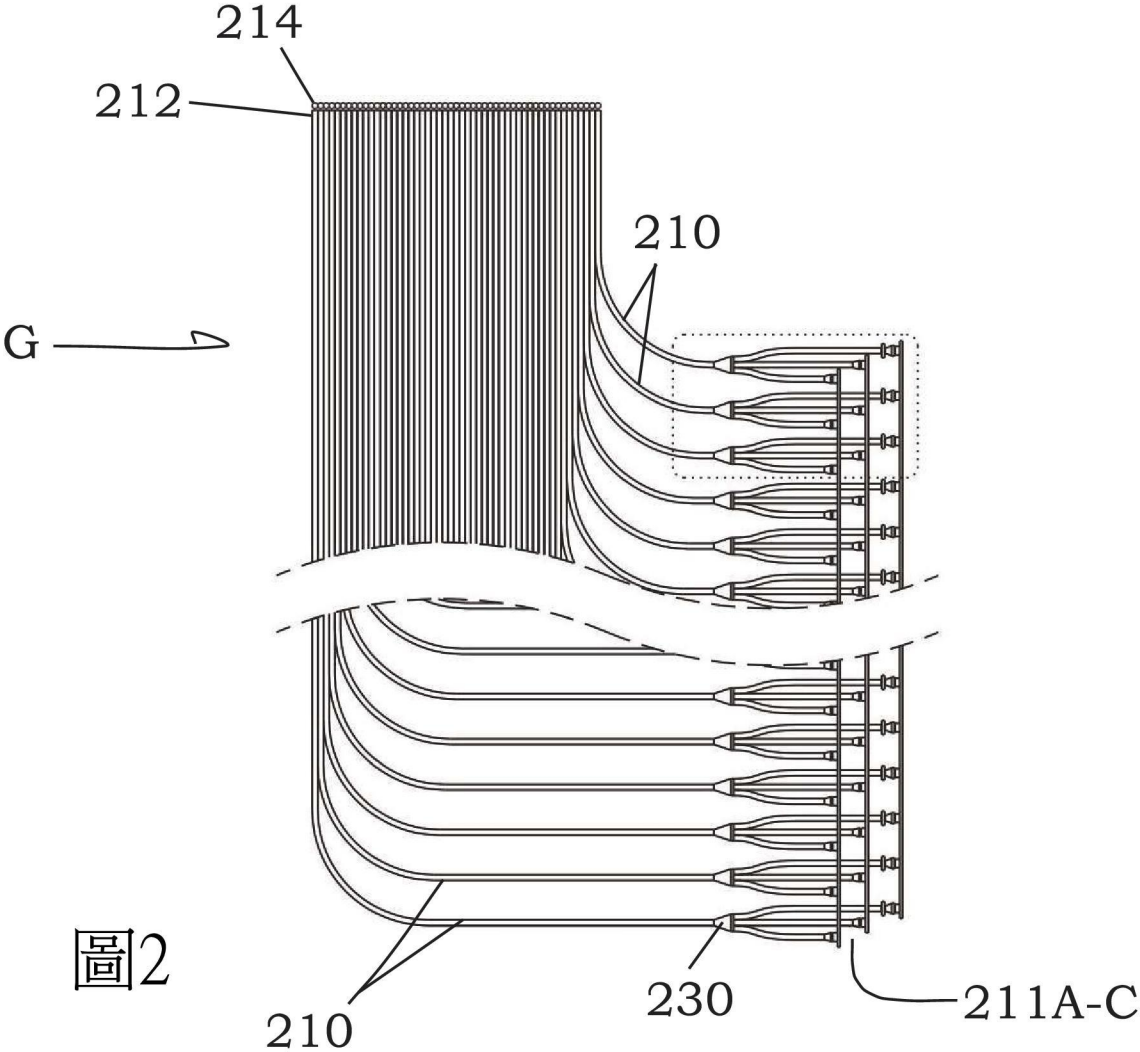


圖2

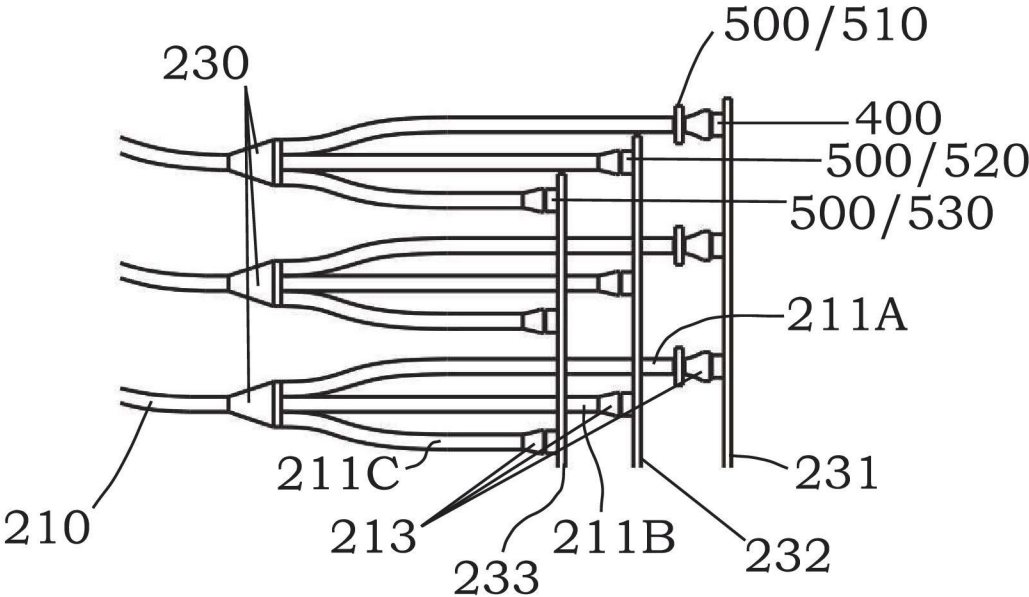


圖3

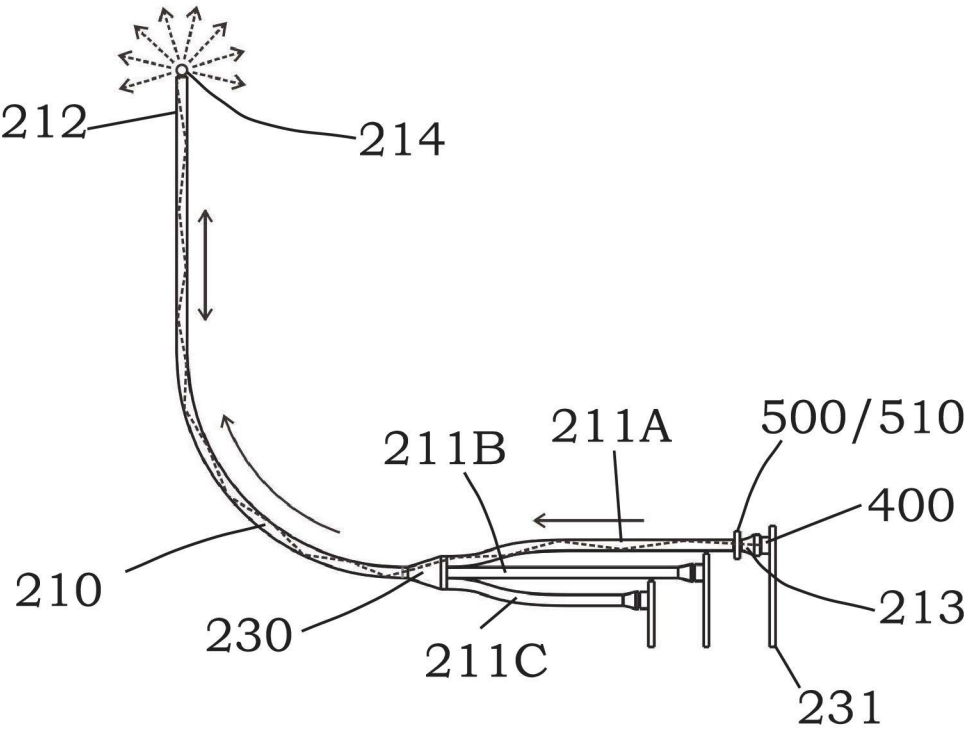


圖4

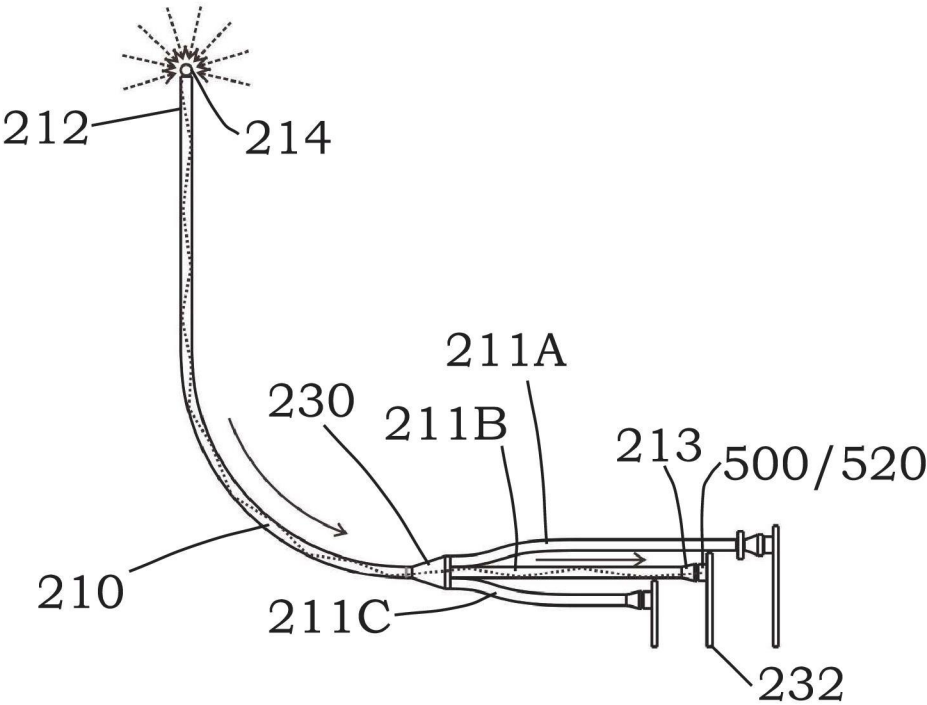


圖5

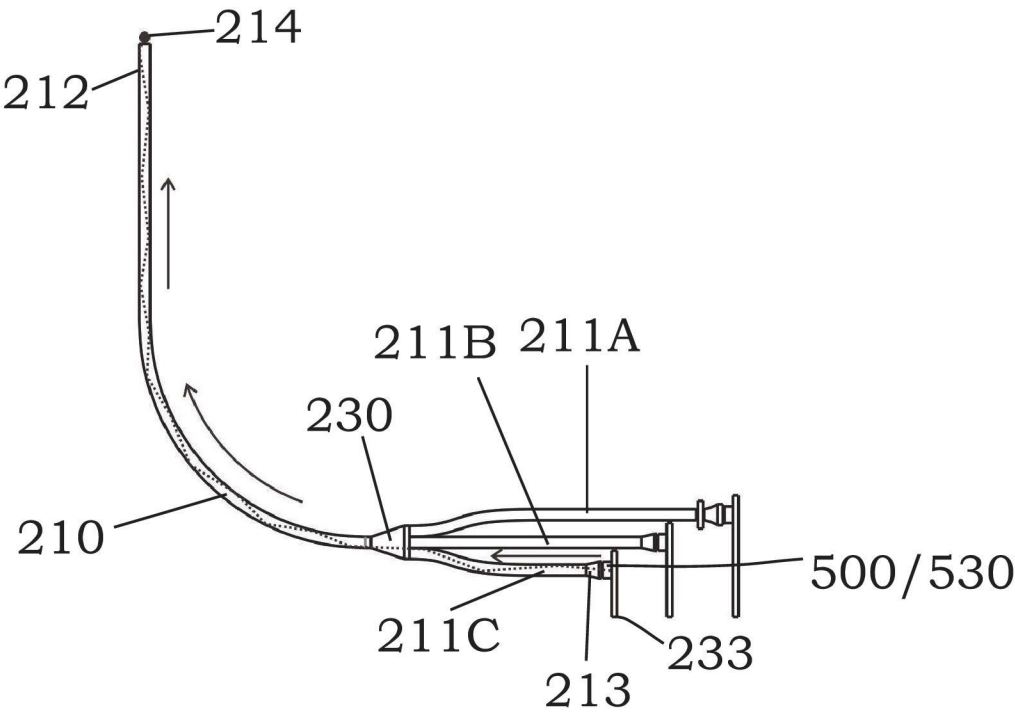


圖6

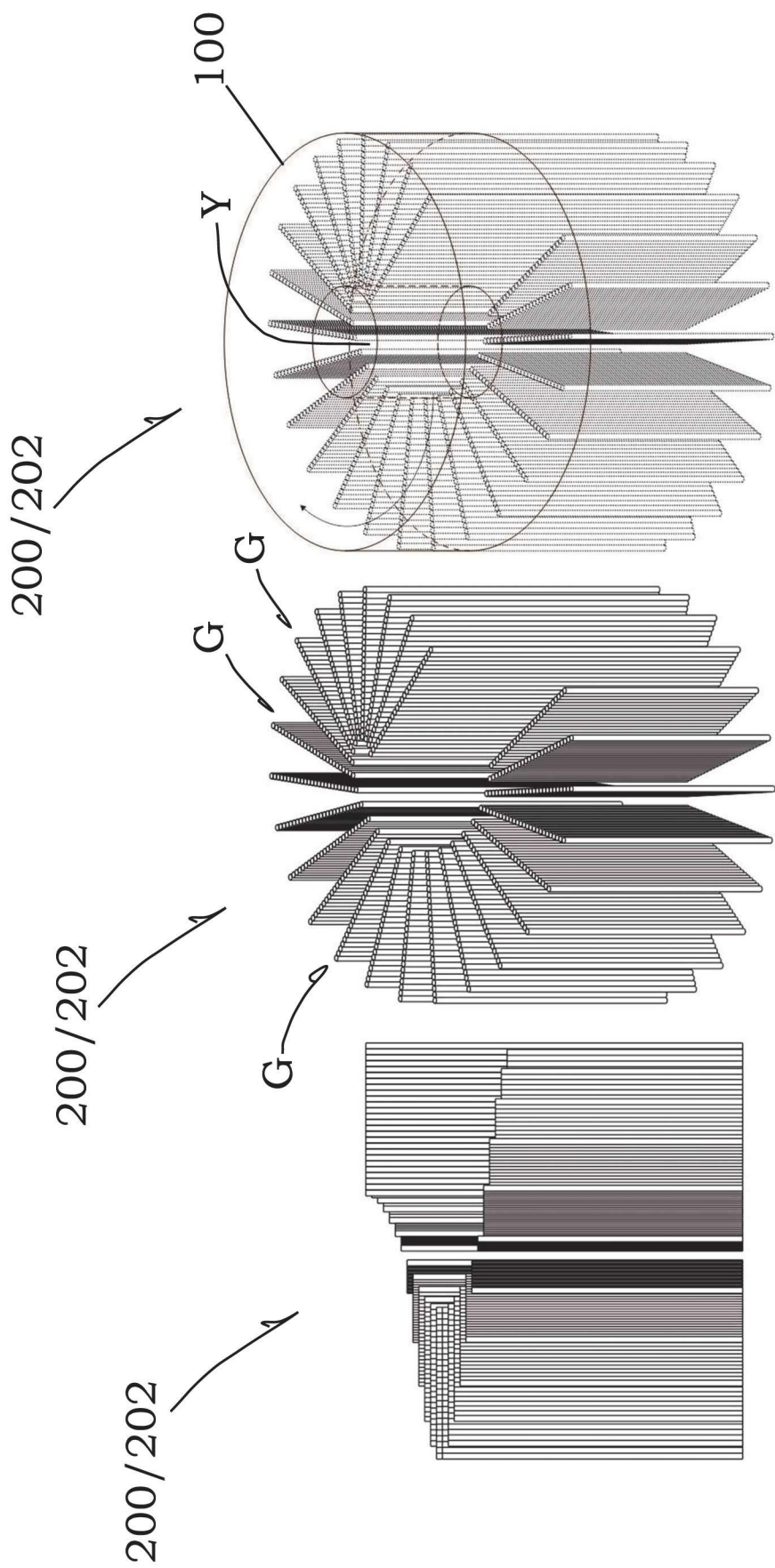


圖7C

圖7A

圖7B

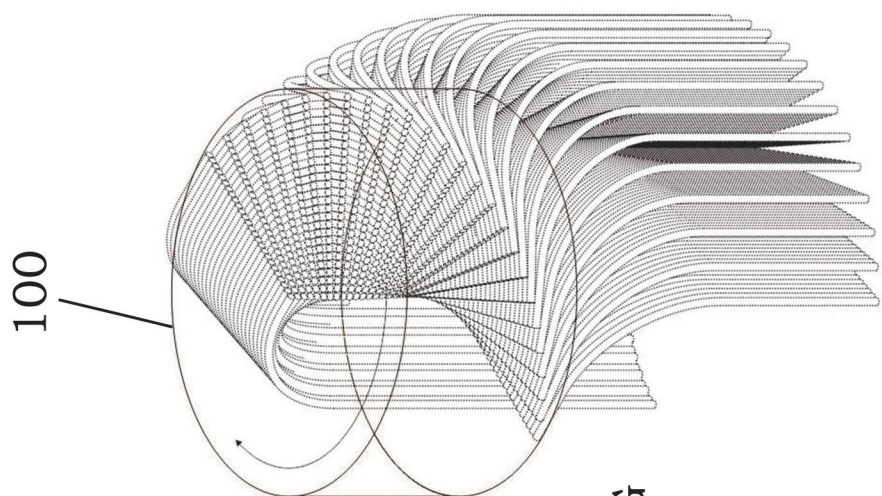


圖8C

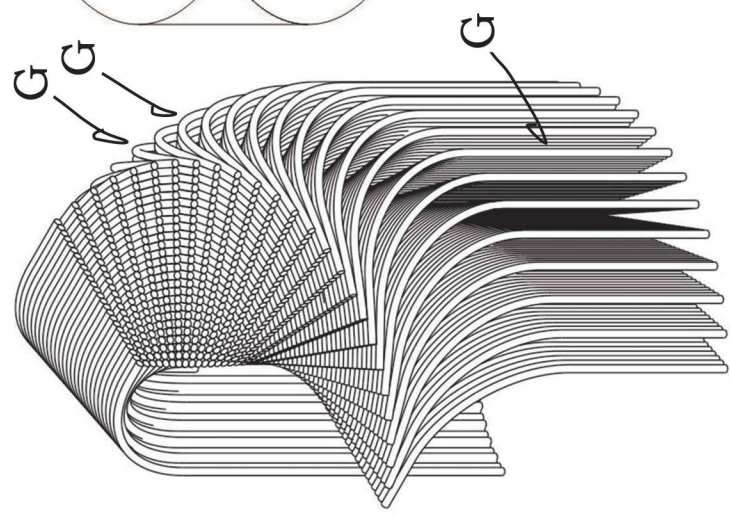


圖8A

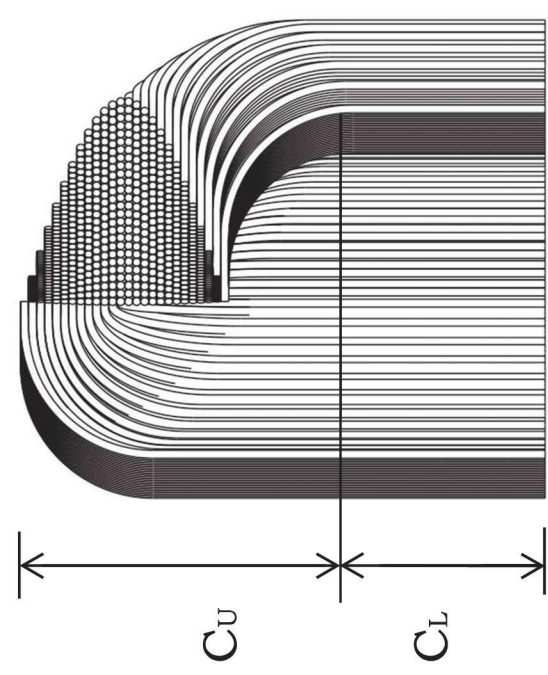


圖8B

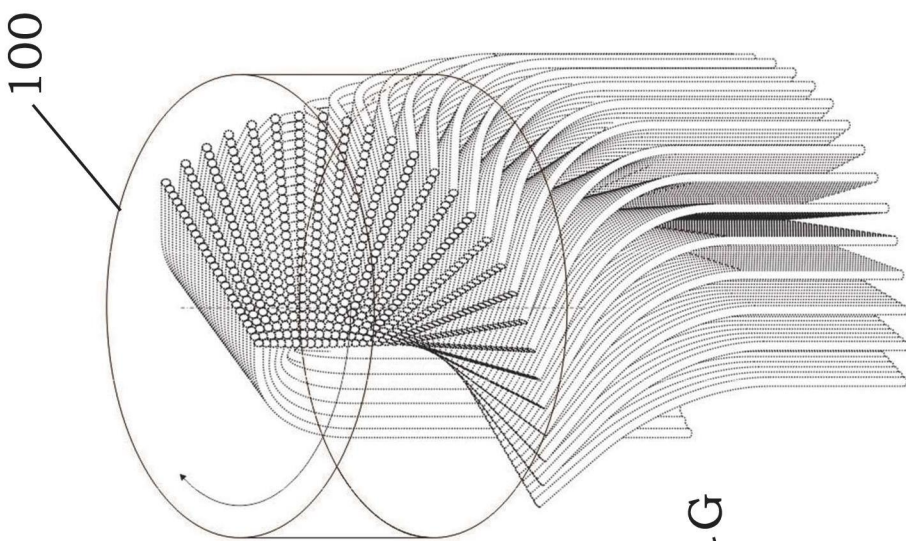


圖9C

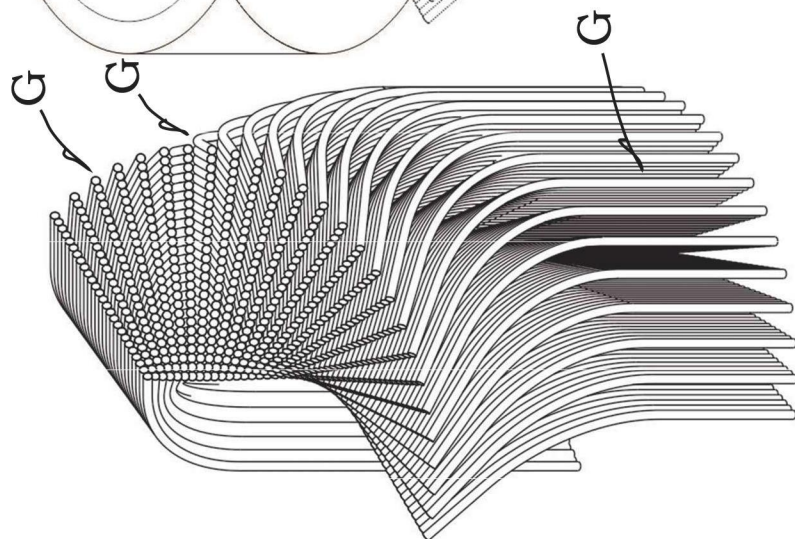


圖9A

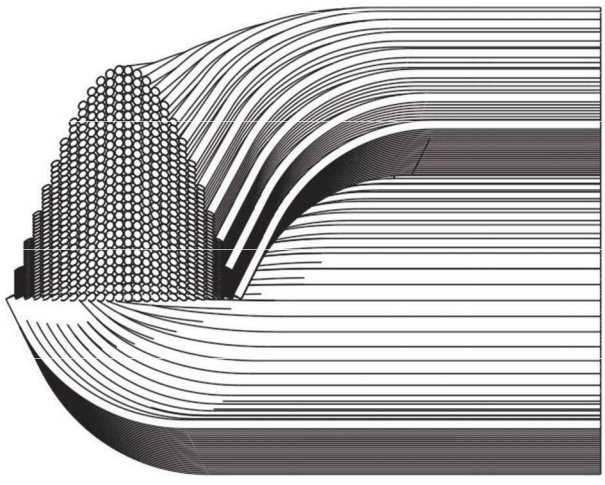


圖9B

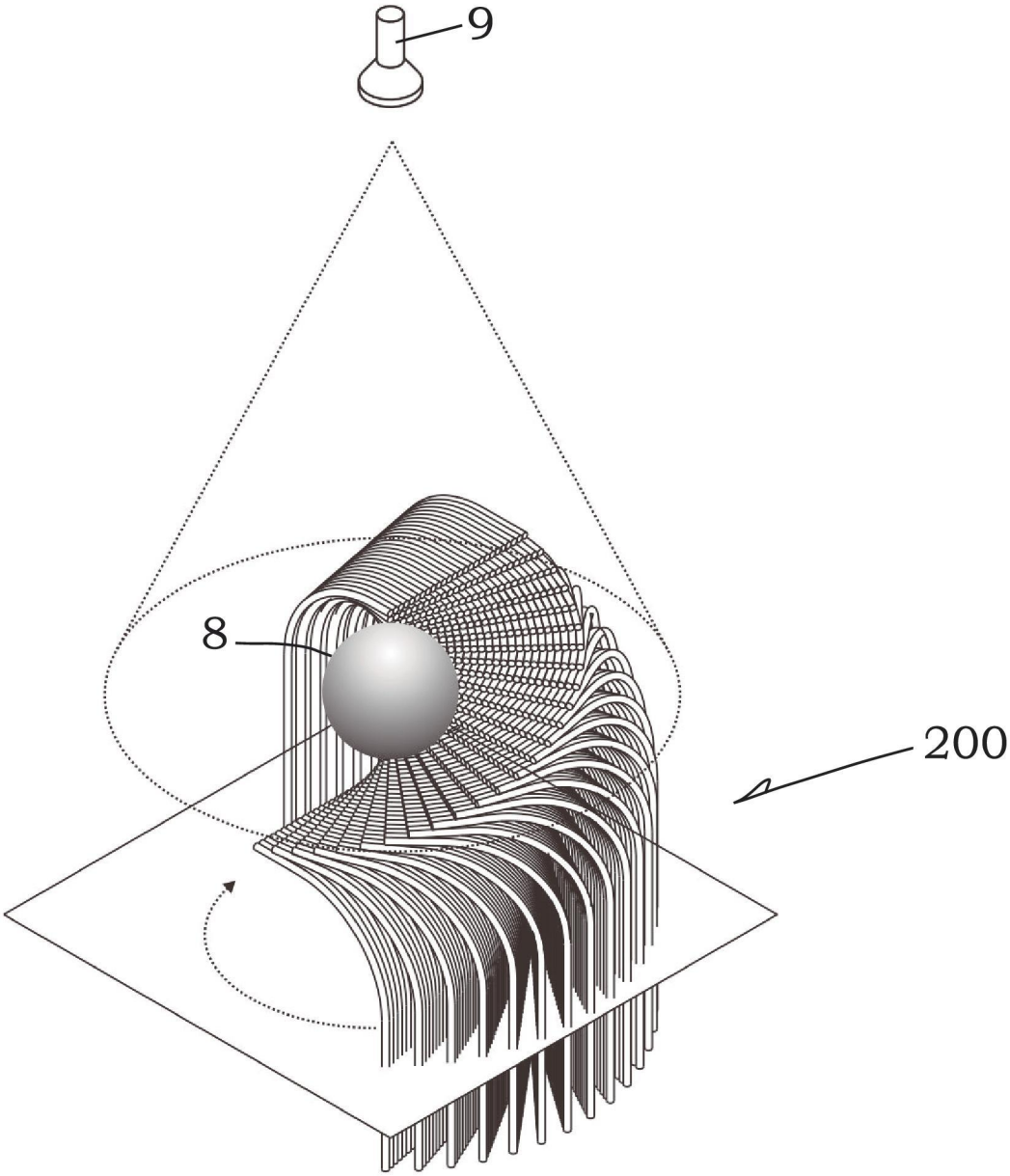


圖10

