



(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 I676974 B

(45) 公告日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 11 日

(21) 申請案號：107139207

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 05 日

(51) Int. Cl. : **G09F19/22 (2006.01)****G09F23/00 (2006.01)**

(71) 申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORPORATION (TW)

新竹市新竹科學工業園區力行二路 1 號

(72) 發明人：吳珮佳 WU, PEI CHIA (TW)

(74) 代理人：李世章；秦建譜

(56) 參考文獻：

TW 201640465A

CN 103208244A

CN 103377603A

審查人員：潘世光

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 38 頁

(54) 名稱

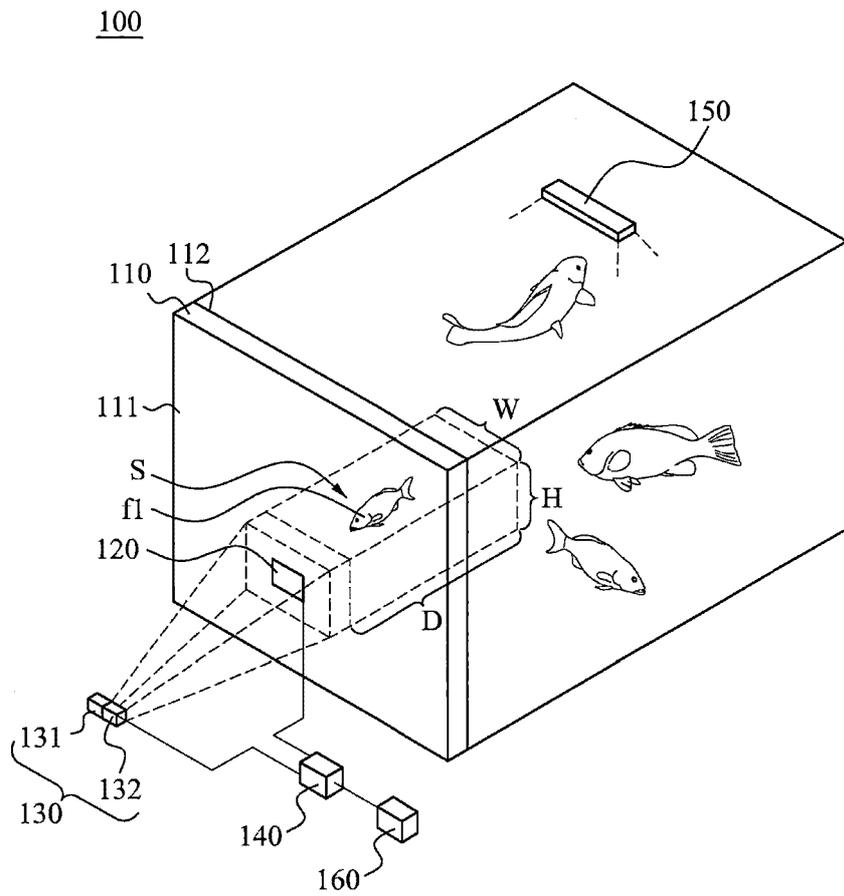
水中生物展示系統與水中生物展示方法

(57) 摘要

一種水中生物展示系統，包含透明層、透明顯示模組、感測模組以及控制模組。透明層具有第一面以及與第一面對的第二面。透明顯示模組設置於透明層的第一面。感測模組包含距離感測器以及影像感測器，距離感測器配置以感測一水中生物與該透明層之距離，影像感測器配置以感測水中生物之影像。控制模組電性連接至感測模組以及透明顯示模組，以於透明顯示模組顯示出該水中生物之簡介內容。

An aquatic creature display system includes a transparent layer, a transparent display module, a sensor module, and a control module. The transparent layer has a first surface and a second surface opposite to the first surface. The transparent display module is disposed on the first surface of the transparent layer. The sensor module includes a distance sensor and an image sensor. The distance sensor is configured to measure a distance between an aquatic creature and the transparent layer. The image sensor is configured to capture an image of the aquatic creature. The control module is electrically connected to the sensor module and the transparent display module, and the control module control the transparent display module to display an introduction content of the aquatic creature.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100 . . . 水中生物展示系統

110 . . . 透明層

111 . . . 第一面

112 . . . 第二面

120 . . . 透明顯示模組

130 . . . 感測模組

131 . . . 距離感測器

132 . . . 影像感測器

140 . . . 控制模組

150 . . . 光源模組

160 . . . 預設資料庫

D . . . 深度

fl . . . 水中生物

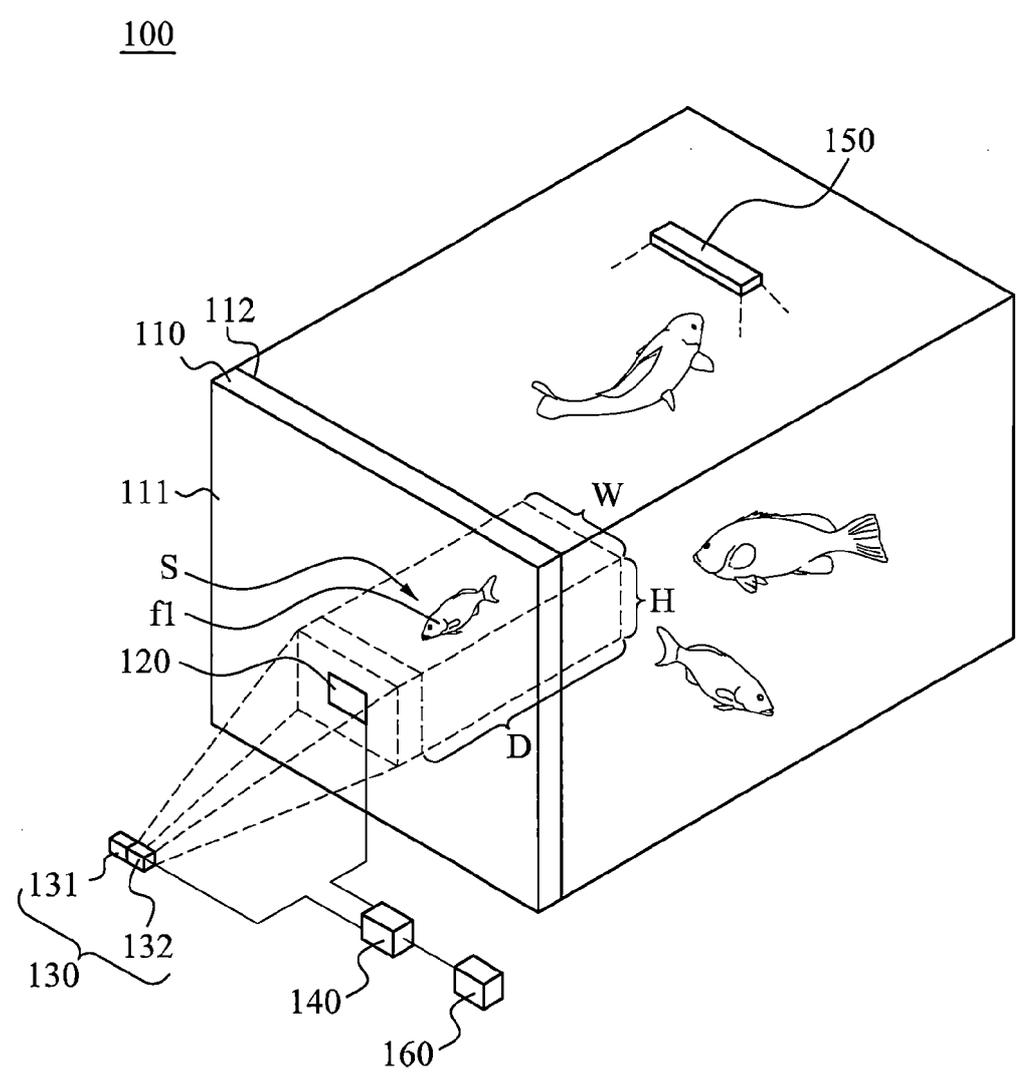
H . . . 高度

S . . . 感測空間

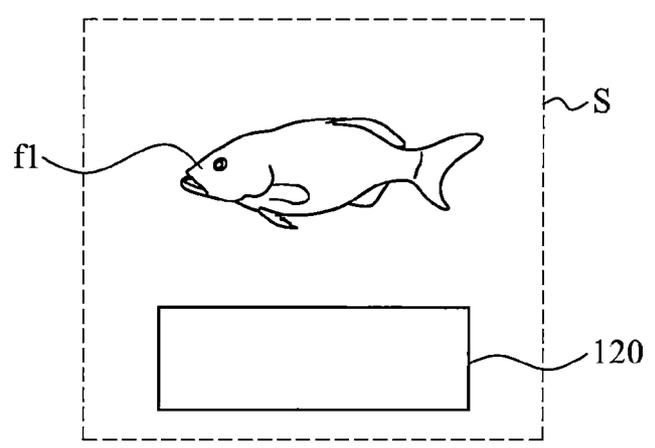
W . . . 寬度

第 1 圖

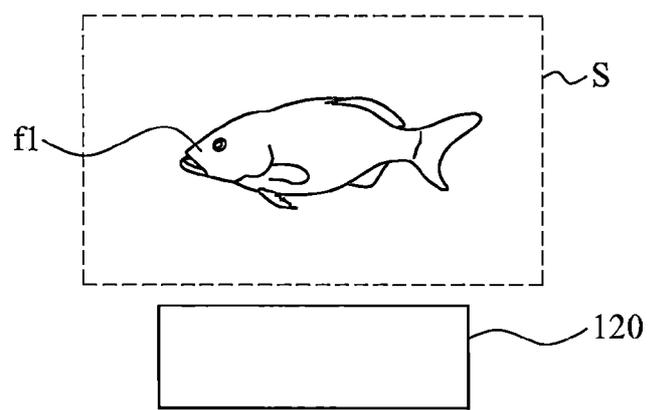
圖式



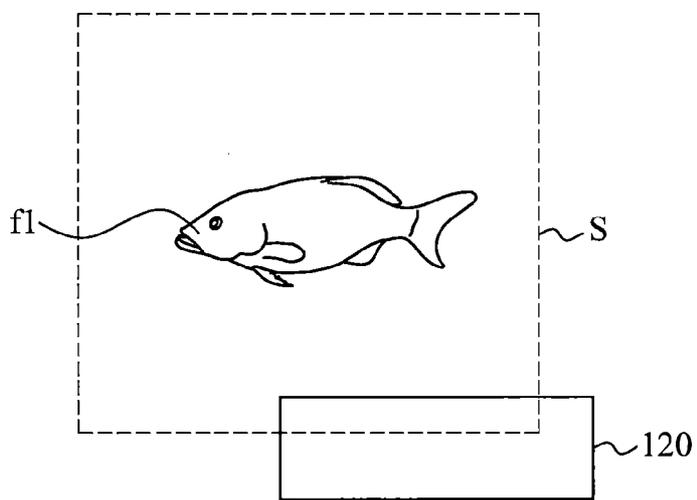
第 1 圖



第 2A 圖

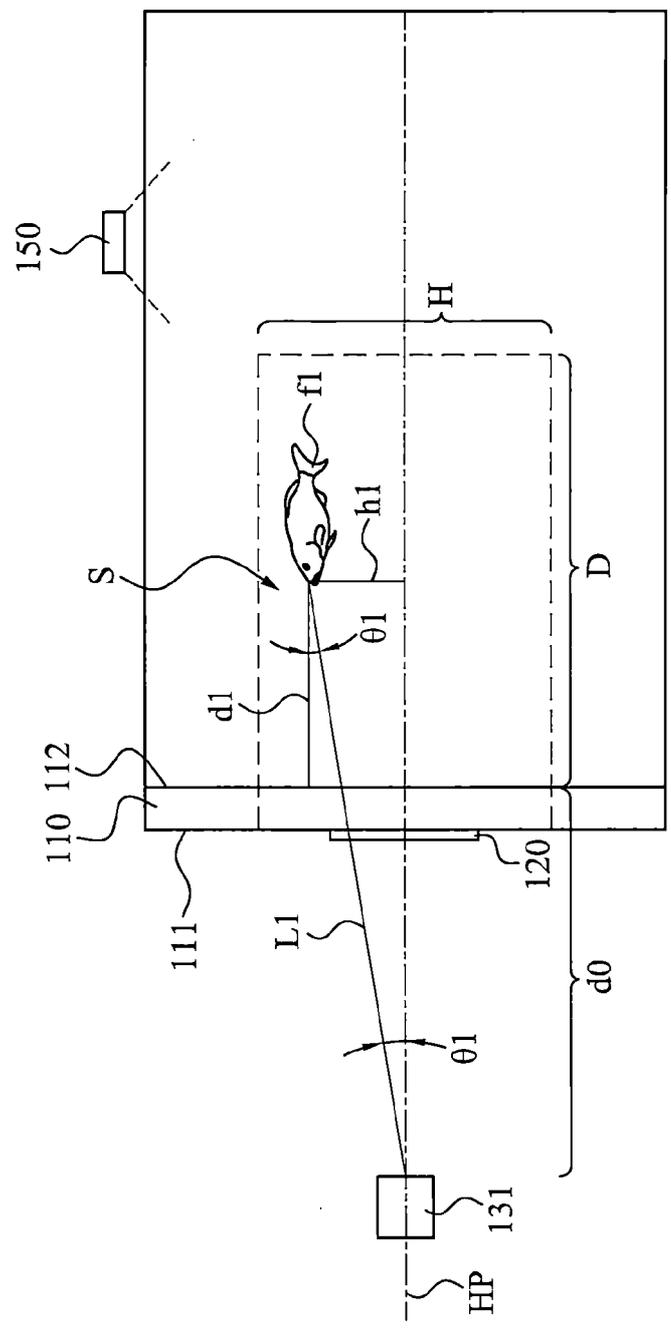


第 2B 圖

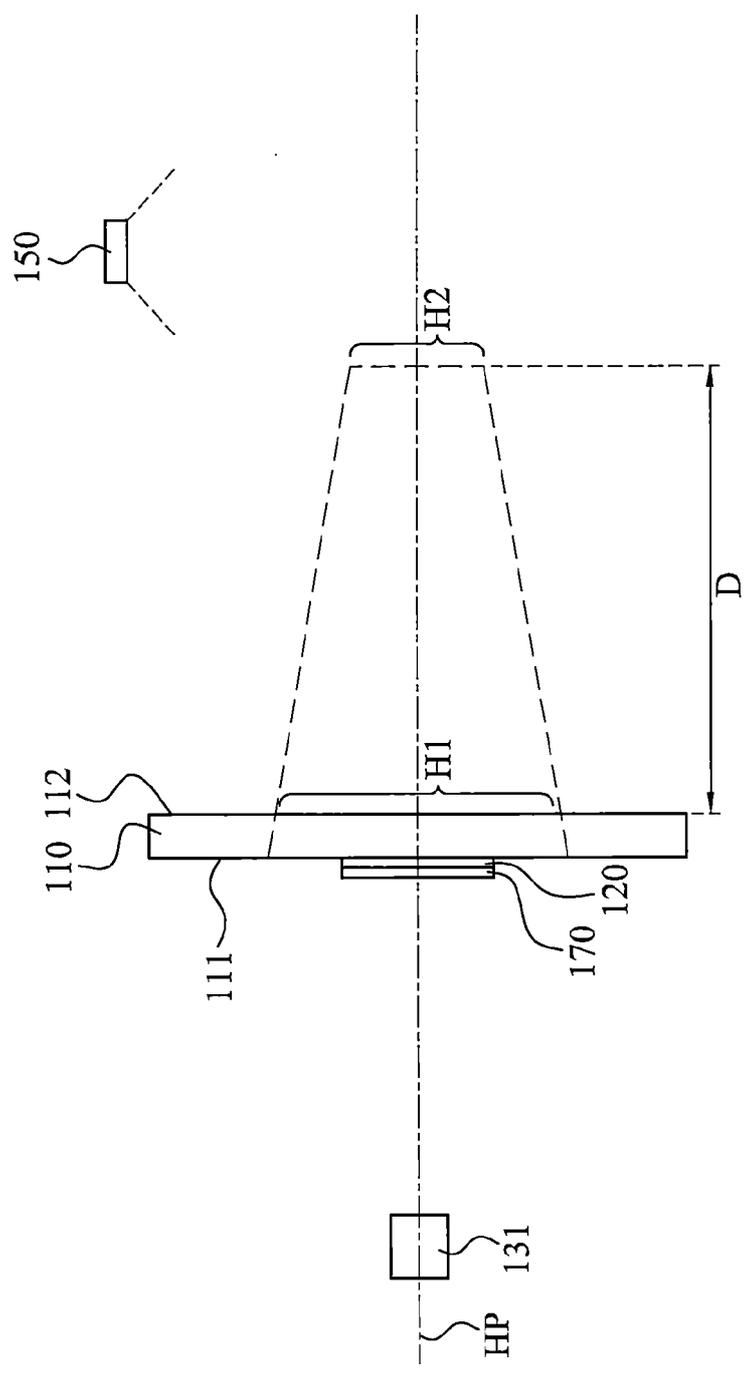


第 2C 圖

100

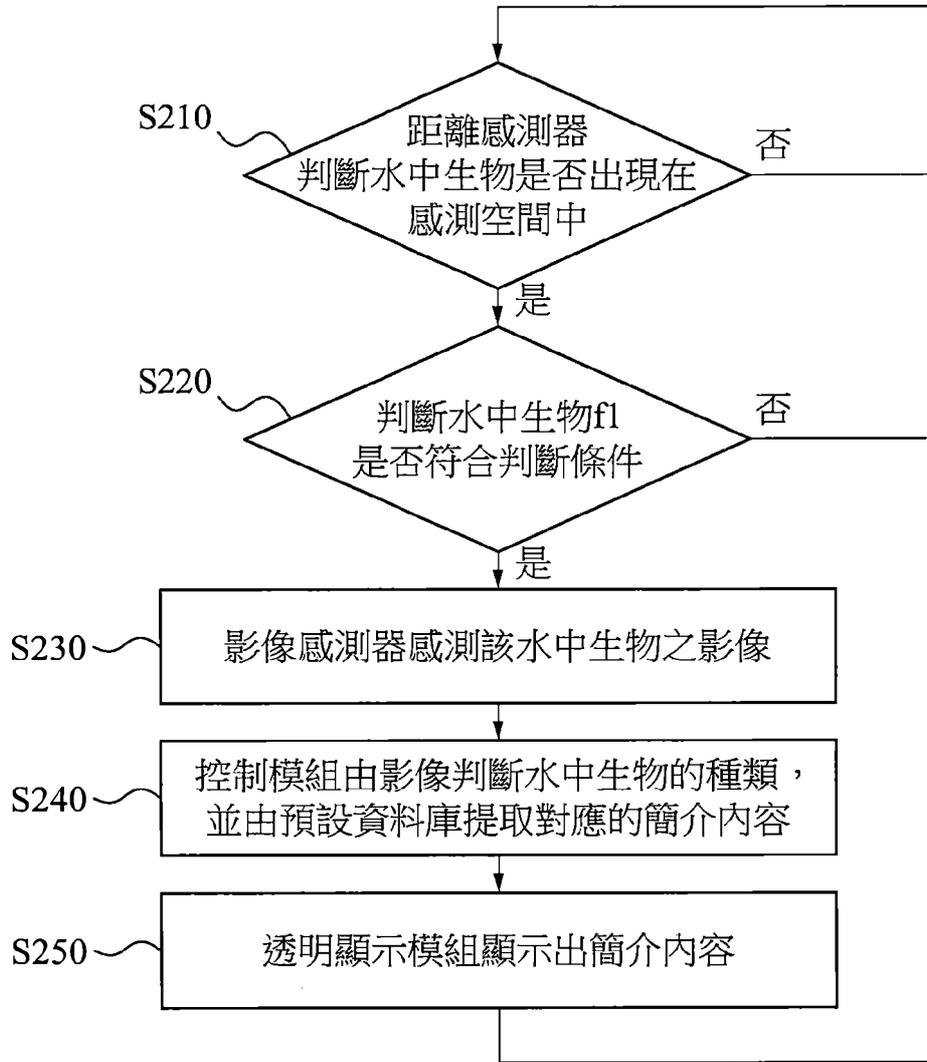


第3A圖

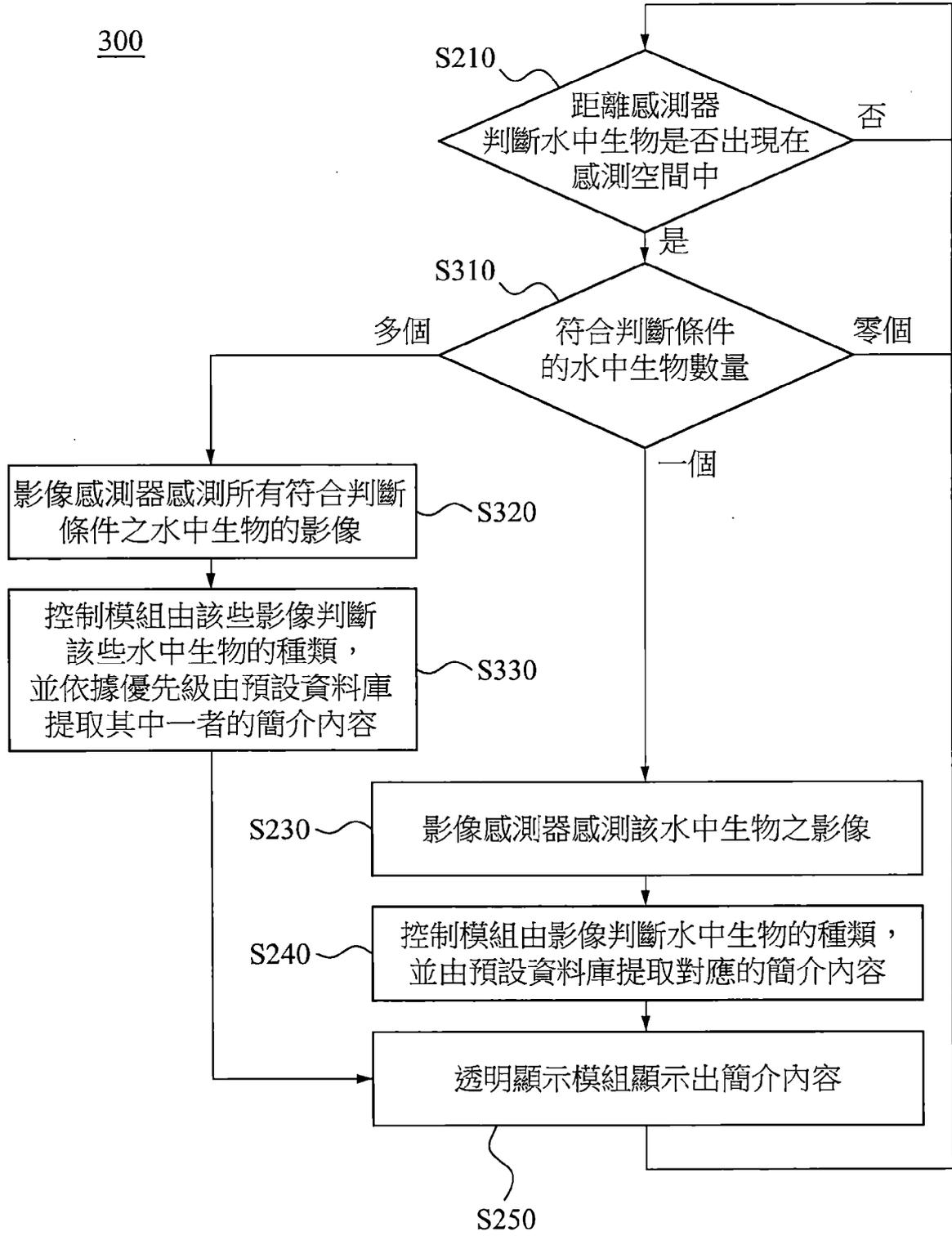


第3B圖

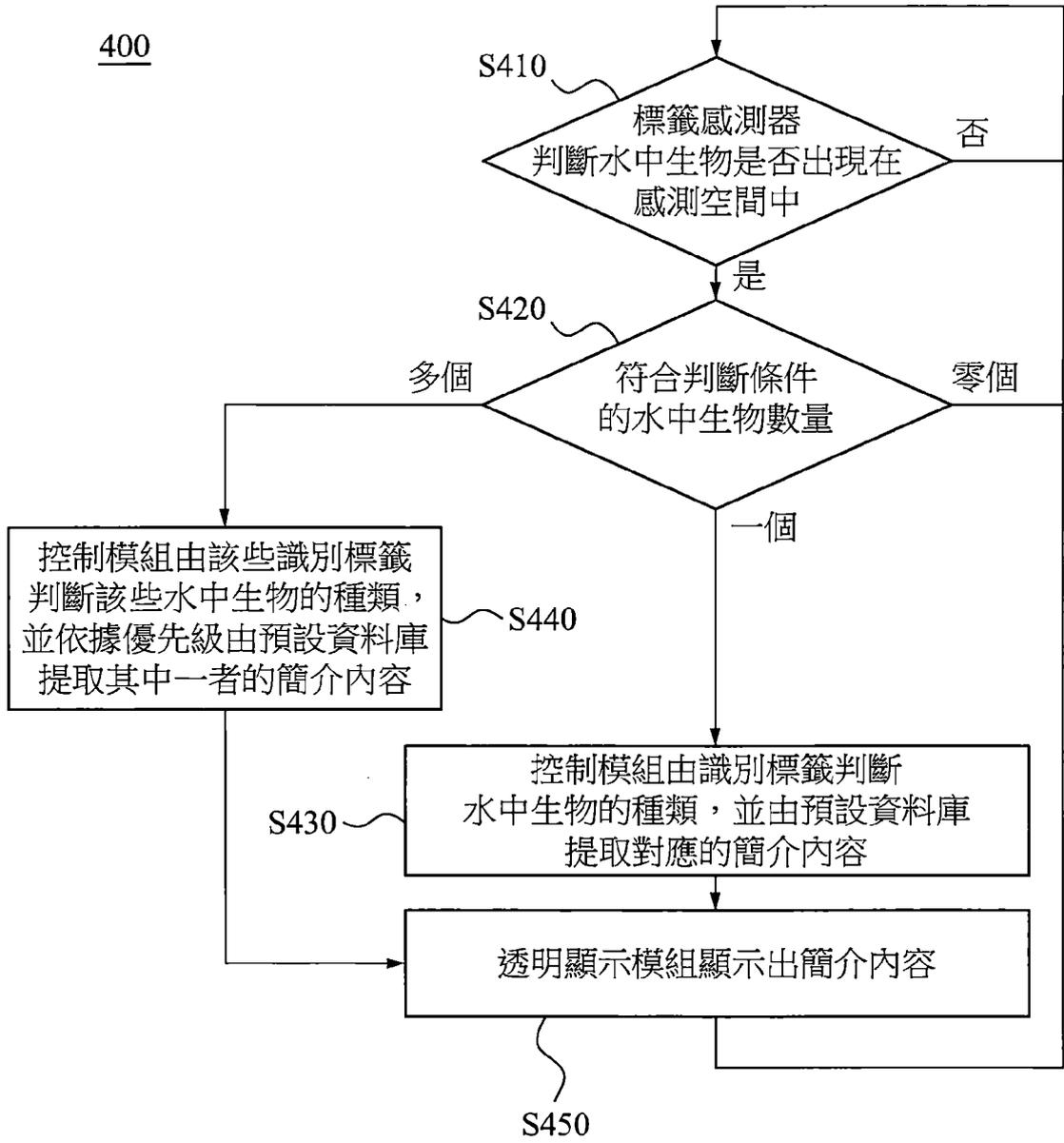
200



第 4A 圖



第 4B 圖



第 5 圖

【發明說明書】

【中文發明名稱】水中生物展示系統與水中生物展示方法

【英文發明名稱】AQUATIC CREATURE DISPLAY
SYSTEM AND AQUATIC CREATURE EXHIBITION
METHOD

【技術領域】

【0001】 本揭露有關於一種水中生物展示系統與水中生物展示方法。

【先前技術】

【0002】 目前水族館中擺設有大型水槽供水中生物生活於其中。為了方便遊客掌握水槽內水中生物的資訊，會在大型水槽前方擺設告示板，遊客可依據告示板上的圖示比對水槽內的水中生物，並獲得此水中生物的名稱、習性、棲地等等資訊。

【0003】 然而，由於某些水槽的尺寸相當巨大，包含有非常多種的水中生物；又或者某些種類之水中生物移動速度很快，使得遊客難以在觀賞水族生物的同時比對告示板上的資料。

【發明內容】

【0004】 本揭露之一面向係有關於一種水中生物展示系統，其包含透明層、透明顯示模組、感測模組以及控制模組。透明層具有第一面以及與第一面相對的第二面。透明顯示模組

設置於透明層的第一面。感測模組包含距離感測器以及影像感測器，距離感測器配置以感測水中生物與透明層之距離，影像感測器配置以感測水中生物之影像。控制模組電性連接至感測模組以及透明顯示模組，以於透明顯示模組顯示出水中生物之簡介內容。

【0005】 本揭露之另一面向係有關於一種水中生物展示方法，其包含以下步驟：使用感測模組之距離感測器判斷感測空間中是否出現至少一水中生物；若是，則使用距離感測器判斷水中生物是否符合判斷條件；若水中生物符合判斷條件，則使用感測模組之影像感測器感測水中生物的影像；使用控制模組由影像判斷水中生物的種類，並由預設資料庫中提取與水中生物對應的簡介內容；以及使用控制模組控制位於透明層上之透明顯示模組顯示出簡介內容。

【0006】 本揭露之又一面向係有關於一種水中生物展示系統，其包含透明層、透明顯示模組、識別標籤、標籤感測器以及控制模組。透明層具有第一面以及與第一面對的第二面。透明顯示模組設置於透明層的第一面。識別標籤設置於水中生物上。標籤感測器配置以感測出現於感測空間中的識別標籤，感測空間靠近透明層之第二面。控制模組電性連接至標籤感測器以及透明顯示模組。控制模組以依據標籤感測器所感測到之識別標籤控制透明顯示模組顯示水中生物之簡介內容。

【0007】 本揭露之又另一面向係有關於一種水中生物展示方法，其包含以下步驟：設置識別標籤於至少一水中生物上；使用標籤感測器判斷靠近透明層之感測空間中是否出現識

別標籤；若是，則使用標籤感測器判斷識別標籤是否符合判斷條件；若識別標籤符合判斷條件，則藉由控制模組由預設資料庫中提取與識別標籤對應的簡介內容；以及使用控制模組控制位於透明層上之透明顯示模組顯示出簡介內容。

【0008】 總結而言，本揭露提出的水中生物展示系統以及水中生物展示方法，能夠允許觀賞者在不用大範圍地挪動視野的情形下觀看簡介內容，有益於觀賞體驗。

【圖式簡單說明】

【0009】

第1圖繪示依據本揭露一實施方式之水中生物展示系統。

第2A圖繪示了依據第1圖所示之實施方式之感測空間與透明顯示模組的相對關係示意圖。

第2B圖繪示了依據本揭露另一實施方式之感測空間與透明顯示模組的相對關係示意圖。

第2C圖繪示了依據本揭露又一實施方式之感測空間與透明顯示模組的相對關係示意圖。

第3A圖繪示依據第1圖之實施方式之水中生物展示系統的側視圖。

第3B圖繪示依據本揭露另一實施方式之水中生物展示系統的側視圖。

第4A圖繪示了依據本揭露一實施方式之水中生物展示方法的流程圖。

第4B圖繪示了依據本揭露另一實施方式之水中生物展示

方法的流程圖。

第5圖繪示依據本揭露又一實施方式之水中生物展示方法的流程圖。

【實施方式】

【0010】 以下將以圖式揭露本發明之複數個實施方式，為明確說明起見，許多實務上的細節將在以下敘述中一併說明。然而，應瞭解到，這些實務上的細節不應用以限制本發明。也就是說，在本發明部分實施方式中，這些實務上的細節是非必要的。此外，為簡化圖式起見，一些習知慣用的結構與元件在圖式中將以簡單示意的方式繪示之。並且，除非有其他表示，在不同圖式中相同之元件符號可視為相對應的元件。這些圖式之繪示是為了清楚表達這些實施方式中各元件之間的連接關係，並非繪示各元件的實際尺寸。

【0011】 請參照第1圖，其繪示依據本揭露一實施方式之水中生物展示系統100。如第1圖所示，水中生物展示系統100包含透明層110、透明顯示模組120、感測模組130以及控制模組140。透明層110具有第一面111以及相對於第一面111的第二面112。透明顯示模組120設置於透明層110的第一面111。感測模組130包含有距離感測器131與影像感測器132，以分別偵測外部物件(如水中生物f1)的距離及影像。於本實施例中，距離感測器131配置以感測水中生物f1與透明層110之距離d1(示於第3A圖)，影像感測器132配置以感測水中生物f1之影像。控制模組140電性連接至透明顯示模組120與感測模組

130，並配置以控制透明顯示模組120顯示出水中生物f1之簡介內容。

【0012】 舉例而言，水中生物展示系統100可以作為設置於水族館的大型魚缸。在這樣的應用中，透明層110的一側裝滿淡水或海水，以供各種水中生物f1活動於其中，而另一側則暴露於空氣中，供遊客駐足觀賞。在本實施方式中，透明層110的第一面111面對空氣，而第二面112面對水體。透明層110的強度必須能承受第二面112側之水體對透明層110所施加的壓力，本領域人士得依據實務情形，改變透明層110的材料與尺寸。

【0013】 舉例而言，透明層110的材料可選用玻璃、強化玻璃、塑膠、壓克力、雙鋼化加膠玻璃或其他複合材料製作。在尺寸方面，則需依據水體的密度以及水體的深度來考量水體對透明層110所造成的壓力，並進一步設計透明層110的厚度(第一面111至第二面112的距離)。舉例而言，在透明層110的高度為10公尺的實施方式中，透明層110的厚度可以設計為50至75公分。

【0014】 如第1圖所示，在透明層110的第一面111上設置有透明顯示模組120。在本實施方式中，透明顯示模組120係配置以顯示水中生物f1的簡介內容。所述簡介內容可包含物種名稱、體型、習性、產地、圖片、動畫或其組合等等。遊客在觀賞水中生物展示系統100中的水中生物f1時，可以一併參照透明顯示模組120所顯示出的簡介內容。與傳統上使用圖鑑、告示牌進行介紹的方式相比，水中生物展示系統100允許觀賞

者在不用大範圍地挪動視野的情形下同時觀看水中生物f1以及對應之簡介內容，有益於觀賞體驗。

【0015】 具體來說，透明顯示模組120可為採用不同顯示原理的透明顯示器。舉例而言，透明顯示模組120可包含液晶顯示面板或是自發光式顯示面板，諸如有機發光二極體(organic light emitting diode, OLED)顯示面板或微型發光二極體(micro light emitting diode, micro-LED)顯示面板。

【0016】 於一實施例中，在採用液晶顯示面板做為透明顯示模組120的實施方式中，可以省略與液晶顯示面板疊置的背光模組，以增加透明顯示模組120的透視性。另外，如第1圖所示，水中生物展示系統100內包含了一個光源模組150，做為透明顯示模組120的光源，相較於透明層110的第一面111，光源模組150設置靠近於透明層110的第二面112。在本實施方式中，例如可以採用水族燈具作為透明顯示模組120之光源模組150，以同時達到特殊的亮度、色光等景觀性照明需求。

【0017】 透明顯示模組120所在的區域可顯示出水中生物f1的簡介內容。本領域人士可依據透明層110的尺寸大小、水中生物f1的尺寸或水中生物f1的分布密度等參數，來對應訂定透明顯示模組120的尺寸。在一些實施方式中，透明顯示模組120的尺寸實質上相等於透明層110的尺寸，也就是說透明顯示模組120實質上完整覆蓋至透明層110的第一面111上。但在第1圖所示的實施方式中，透明層110的尺寸假設非常大，考量製作成本下，透明顯示模組120例如僅局部覆蓋一部分的透明層110之第一面111，第1圖的透明顯示模組120位置與大小

僅是舉例，可視需求調整。

【0018】 在一些實施方式中，水中生物展示系統100內僅包含單一種類的水中生物f1，因此透明顯示模組120的顯示內容可以在控制模組140中預先設定好，而不用判讀水中生物f1的種類。在一些實施方式中，水中生物展示系統100包含有多種類的水中生物f1，如不同種類的第一水中生物f11、第二水中生物f12、...與第n水中生物f1n等，因此透明顯示模組120必須視情況改變顯示內容。

【0019】 舉例而言，在本實施方式中，當水中生物f1進入鄰近於透明層110的一個感測空間S內時，透明顯示模組120會顯示出相對應的畫面。舉例而言，當水中生物f1符合預設的判斷條件時，透明顯示模組120會顯示出水中生物f1的簡介內容。而若水中生物f1並不符合預設判斷的條件時，透明顯示模組120不會顯示簡介內容，畫面呈現透明。而當水中生物f1離開水中生物展示系統100的感測空間S或水中生物f1逐漸遠離透明層110時，則透明顯示模組120會停止簡介(即讓畫面透明)，不再顯示出水中生物f1的簡介內容。

【0020】 感測空間S的概念近似於一般影像處理程序裡所稱的感興趣區域(region of interest, ROI)，係可依據實務需求自由定義，感測空間S係可靠近至透明層110的第二面112。舉例而言，在本實施方式中，感測空間S被定義為一個長方體空間，具有深度D、寬度W以及高度H，且寬度W與高度H所建構的表面可延伸至透明層110的第二面112上。也就是說，感測空間S可連接至透明層110的第二面112。

【0021】 感測空間S可位於透明顯示模組120附近，以允許觀賞者在不用大範圍地挪動視野的情形下同時觀看水中生物f1以及對應之簡介內容。兩者之間的相對關係可依據實務需求定義，舉例而言可以參照第2A圖、第2B圖以及第2C圖，其分別繪製了不同實施方式中由第一面111之一側觀看水中生物f1時感測空間S與透明顯示模組120之間的相對關係。

【0022】 請先參照第2A圖，其繪示了依據第1圖所示之實施方式之感測空間S與透明顯示模組120的相對關係示意圖。如第1圖與第2A圖所示，本實施方式中透明顯示模組120的尺寸小於感測空間S在透明層110上的投影之尺寸，而透明顯示模組120整體位於感測空間S在透明層110上的投影範圍之內。在某些實施方式中，透明顯示模組120的尺寸可能會大於或等於感測空間S在透明層110上的投影之尺寸，因此透明顯示模組120亦可能完整包含住感測空間S在透明層110上的投影範圍。

【0023】 請再參照第2B圖，其繪示了依據本揭露另一實施方式之感測空間S與透明顯示模組120的相對關係示意圖。在這樣的實施態樣中，透明顯示模組120與感測空間S在透明層110上的投影彼此錯開而不重疊。在本實施方式中透明顯示模組120位於感測空間S在透明層110上的投影範圍下方，但在其他實施方式中亦可位於感測空間S在透明層110上的投影區域之右方、左方或上方等，本揭露並不以上述為限。

【0024】 最後請參照第2C圖，其繪示了依據本揭露又一實施方式之感測空間S與透明顯示模組120的相對關係示意圖。

在這樣的實施態樣中，透明顯示模組120與感測空間S在透明層110上的投影部分重疊。

【0025】 接下來請回到第1圖。如第1圖所示，在水中生物展示系統100中定義完感測空間S的位置後，水中生物展示系統100可藉由感測模組130監控感測空間S內部的情況。感測模組130可設置較靠近於透明層110的第一面111之一側，然不限於此，在其他實施方式中，感測模組130也可配置於較靠近於透明層110的第二面112，可視需求調整。當感測模組130判定感測空間S內部出現水中生物f1時，並依據收到的資訊判斷水中生物f1是否符合預設的判斷條件。若水中生物f1符合判斷條件，感測模組130透過影像感測後，則控制模組140將判斷水中生物f1的種類，並進一步控制透明顯示模組120顯示出簡介內容。

【0026】 也就是說，本實施方式中的感測模組130包含有兩項功能：其一是判斷水中生物f1是否出現於感測空間S內；其二是收集水中生物f1的特徵以供控制模組140進行判讀(判斷是否須控制透明顯示模組120顯示簡介，以及判斷水中生物f1的種類)。上述功能可由多種方式實現，以第1圖所示的實施方式為例，感測模組130包含了距離感測器131以及影像感測器132，其中距離感測器131可以偵測感測空間S中水中生物f1與透明層110之間的距離d1(示於第3A圖)；另一方面，影像感測器132可以得到水中生物f1的影像，而控制模組140可對影像執行影像處理程序，以判別該水中生物f1的種類。

【0027】 參考第3A圖，其繪示依據第1圖之實施方式之水

中生物展示系統100的側視圖。於一實施例中，距離感測器131投射第一光線(圖中未示)至水中生物f1，並接收水中生物f1反射的第一光線(圖中未示)判斷水中生物f1與透明層110之距離。如第3A圖所示，本實施方式中的距離感測器131可為掃描式的紅外線反射距離感測器。紅外線反射距離感測器可具有一發射單元與接收單元(圖中未示)，利用發射單元發出紅外光，在照射到物體(如水中生物f1)後形成反射，而被接收單元接收，然後計算出物體(如水中生物f1)的距離(如長度L1)，藉由以上方法，感測模組130即可判斷水中生物f1是否出現在所定義的感測空間S內。距離感測器131可以偵測到水中生物f1與其之間的長度L1，以及水中生物f1與距離感測器131的連線與水平面HP之間所夾的角度 $\theta 1$ (距離感測器131的掃描週期對應至一個角度範圍，可據此推得角度 $\theta 1$)。

【0028】 由於距離感測器131與透明層110的第二面112之間的垂直距離d0可以預先測得，因此結合上述資訊可以計算出水中生物f1在水中生物展示系統100中的具體位置。舉例而言，水中生物f1與水平面HP的垂直高度h1等於 $L1 * \sin \theta 1$ ，而水中生物f1與透明層110之第二面112的垂直距離d1可由下式得出：

$$d1 = (L1 * \cos \theta 1) - d0$$

於是，距離感測器131可配置以感測水中生物f1與透明層110之距離d1，於此，水中生物f1與透明層110之第二面112的垂直距離d1係例如以水中生物f1最靠近透明層110之第二面112的端點為例，但不限於此。需說明的是，此處圖式僅以單一光

束說明，而實際上可有多個光束來自同個或不同個距離感測器131在相同時間或不同時間射出。另外，距離感測器131的原理在此僅是舉例，可視實際需求選擇不同類型的距離感測器131。

【0029】 在其他實施方式中，距離感測器131亦可以設置於透明層110的第一面111上、靠近透明層110的第二面112之一側上方(如光源模組150的所在位置)。依據距離感測器131的設置位置，感測空間S的相對位置也可以相應變化。

【0030】 在第3A圖的實施方式中，由於水中生物f1在三維座標中的位置可以明確的被偵測出來，因此可在不受硬體限制的情形下，自由設計感測空間S的幾何外型。舉例而言可參照第3B圖，其繪示依據本揭露另一實施方式之水中生物展示系統100的側視圖。在第3B圖所示的實施方式中，感測空間S被定義為一個漸變長方體，漸變長方體的底面較靠近透明層110，其中漸變長方體的底面之高度H1大於漸變長方體的頂面之高度H2。如此一來，水中生物f1(未示於第3B圖)愈往透明層110前進愈容易進入感測空間S內，而使透明顯示模組120顯示出對應的簡介內容。應了解，亦可依據實務需求定義其他幾何形狀之感測空間S，本揭露並不以上述為限。

【0031】 另一方面，請參考第1圖，感測模組130所包含的影像感測器132可為相機、點陣式投光元件(dot projector)或其他類型的影像擷取裝置。在採用相機作為影像感測器132的實施方式中，水中生物f1的黑白或彩色影像將被傳送至控制模組140，並經由預設的影像處理程序判斷該水中生物f1的種

類。於一實施例中，距離感測器131投射第一光線(圖中未示)至水中生物f1，並接收水中生物f1反射的第一光線(圖中未示)判斷水中生物f1與透明層110之距離。接著，影像感測器132進一步以點陣式地投射第二光線(圖中未示)至水中生物f1上，並接收水中生物f1反射的第二光線(圖中未示)以感測水中生物f1之影像，此影像為立體影像。在此實施例中，例如採用點陣式投光元件做為影像感測器132的實施方式中，影像感測器132會點陣式地投射特定波長的光線至水中生物f1上，並接收自水中生物f1表面反射回之點陣光線，接著將接收之點陣光線傳送至控制模組140，並經由特殊演算法重建水中生物f1的立體影像，使用控制模組140由立體影像辨識水中生物f1的種類。

【0032】 承上所述，獲知水中生物f1的種類後，控制模組140將對應控制透明顯示模組120顯示關於水中生物f1的種類的簡介內容。於本實施方式中，控制模組140可外連(或內建)一個預設資料庫160(見第1圖)。預設資料庫160內部存有對應於各個種類之水中生物f1的簡介資料，以供控制模組140提取簡介資料至透明顯示模組120。

【0033】 在一些實施方式中，還可以在水中生物展示系統100的透明層110的第一面111上設置壓力感測器170(見第3B圖)。壓力感測器170電性連接至控制模組140與透明顯示模組120。在本實施方式中，壓力感測器170可位於透明顯示模組120相對於透明層110之一側。但在其他實施方式中，壓力感測器170可位於透明層的第一面111上，並位於透明顯示模組

120與透明層110之間；又或者，在製作透明顯示模組120的程序中直接將壓力感測器170整合於透明顯示模組120中。

【0034】 當透明顯示模組120受力時，壓力感測器170所偵測到之力量值會被傳輸至控制模組140。若該力量值高於一預設閾值，則控制模組140會控制透明顯示模組120顯示出警示內容。舉例而言，在透明顯示模組120受到拍打的情況下，該透明顯示模組120可對應顯示出：「請勿拍打！」的字樣。如此一來，還可以防止透明顯示模組120受到破壞。亦可在水中生物展示系統100中安裝各種特殊模組，如觸控模組、語音模組等等來達成使用者互動體驗。本領域人士可依據實務需求進行對水中生物展示系統100進行設計，並不以上述舉例為限。

【0035】 此外，在第1圖中，距離感測器131與影像感測器132係相鄰設置。但在其他實施方式中，距離感測器131與影像感測器132可以是分開的，並設置於透明層110的相同側或相對側。本領域人士可以依據實務需求設計感測模組130，並不以第1圖中所繪製的形式為限。

【0036】 以上已經由第1圖至第3B圖介紹了本揭露一實施方式之水中生物展示系統100中各元件的相對關係及功能。接下來將介紹本揭露之另一面向：水中生物展示方法200。在此請一併照第4A圖，其繪示了依據本揭露一實施方式之水中生物展示方法200的流程圖。如第4A圖所示，水中生物展示方法200包含步驟S210、S220、S230、S240、S250。

【0037】 請同時參照第1圖、第3A圖以及第4A圖。水中生物展示方法200由步驟S210開始：距離感測器131判斷水中生

物f1是否出現於感測空間S中。若水中生物f1並未出現於感測空間S中，則重複執行步驟S210，直到水中生物f1進入感測空間S中。於一實施例中，在連續執行步驟S210時，可以在兩次步驟S210之間安插間隔時間。舉例而言，每執行完一次步驟S210，可以停留約500毫秒，再執行下一次的步驟S210。

【0038】 如第1圖、第3A圖及第4A圖所示，若步驟S210中距離感測器131判斷感測空間S中出現了水中生物f1，則進一步執行步驟S220：使用距離感測器131判斷水中生物f1是否符合判斷條件。藉由設定適當的判斷條件，水中生物展示方法200可以判斷水中生物f1在感測空間S內的狀態。舉例而言，在本實施方式中，判斷條件為：「水中生物f1與透明層110之間的距離d1是否隨著時間變小」。若水中生物f1不符合上述判斷條件，則代表水中生物f1係沒有向透明層110接近，在此情形下，則回到步驟S210。

【0039】 而若在步驟S220中，距離感測器131判斷水中生物f1與透明層110之間的距離d1係隨時間變小，則代表水中生物f1係逐漸靠近透明層110，則進一步執行步驟S230：影像感測器132感測水中生物f1之影像。另外，該影像可由影像感測器132傳輸至控制模組140。

【0040】 執行完步驟S230後，進而執行步驟S240：控制模組140由接收自影像感測器132之影像判斷水中生物f1的種類，並由預設資料庫160提取對應的簡介內容。接著該簡介內容由控制模組140傳輸至透明顯示模組120。

【0041】 執行完步驟S240後，最終執行步驟S250：使用

控制模組140控制位於透明層110上之透明顯示模組120顯示出簡介內容。也就是說，透明顯示模組120將該接收自控制模組140之簡介內容顯示出來。顯示出簡介內容一段時間後(舉例而言,3秒鐘),隨即回到步驟S210,重複水中生物展示方法200內的各步驟。如此一來,水中生物展示方法200將能持續確認水中生物f1是否位於感測空間S之內,並確定水中生物f1的游動狀態,以於適當的時間點呈現出水中生物f1的簡介內容。

【0042】 第4A圖中呈現了水中生物展示方法200的其中一種實施方式,實際上流程圖中的各個步驟並非不可變化,可依實務需求適當的新增、改變或移除各個步驟,本揭露並不以圖示中繪示者為限。舉例而言,步驟S220實際上可以設定不同的判斷條件。在一些實施方式中,在步驟S220中可將判斷條件設為:水中生物f1與透明層110之距離d1是否小於預設值。於此實施例中,例如可設定當水中生物f1與透明層110之距離d1小於預設值時,位於水中生物展示系統100中透明層110外側的觀看者,可較清楚觀察到水中生物f1的外觀。又或者,判斷條件可設為:水中生物f1與透明層110之距離d1是否不會隨時間變化。在此情形下,只有靜止不動的水中生物f1會符合判斷條件。

【0043】 接下來請第4B圖,其繪示了依據本揭露另一實施方式之水中生物展示方法300的流程圖。具體而言,水中生物展示方法300包含了步驟S210、S230、S240、S250、S310、S320、S330,其中步驟S210、S230、S240、S250與第4A圖中所介紹的步驟完全相同,以下將省略相關說明。

【0044】 水中生物展示方法300與水中生物展示方法200的差別在於，水中生物展示方法300進一步的考量到了水中生物展示系統100內同時間有多種水中生物f1(如第一水中生物f11、第二水中生物f12、...與第n水中生物f1n等)進入感測空間S中的情形。第4A圖中的步驟S310中：距離感測器131偵測出符合判斷條件(舉例而言，水中生物f1與透明層110之間的距離d1是否隨著時間變小)的水中生物之數量。也就是說，步驟S310中除了包含步驟S220中：「判斷水中生物f1是否符合判斷條件」以外，還進一步判斷符合判斷條件的水中生物的數量。若符合判斷條件的水中生物數量為零，則回到步驟S210；而若符合判斷條件的水中生物數量為一個，則接續執行步驟S230、S240以及S250(同第4A圖之流程)；而若符合判斷條件的水中生物為複數個(兩個或以上)，則進行步驟S320。另外，於一實施例中，在步驟S310中，除了距離感測器131之外，亦可同時搭配影像感測，以方便估算水中生物f1的數量。須說明的是，相較於步驟S320中影像感測器132感測出的影像可用於判斷水中生物f1的種類，在步驟S310中的影像感測可較為簡略，使能用於判斷水中生物的數量即可(例如透過魚的輪廓推估魚的數量)。

【0045】 如第4B圖所示，在步驟S320中，影像感測器132將感測所有符合判斷條件之水中生物f1的影像，接著將該些影像傳輸至控制模組140。

【0046】 接著執行步驟S330：控制模組140由該些影像判斷水中生物f1的種類，並依據優先級列表選擇其中具有最高優

先級一者，再由預設資料庫160提取該者的簡介內容。最後，控制模組140將該簡介內容傳送至透明顯示模組120，呈現出該簡介內容。

【0047】 上述之優先級列表可預先進行設定，舉例而言，可依據體型、知名度、稀有度等等級別對各個種類的水中生物f1進行排序。如此一來，當有複數個種類的水中生物f1進入感測空間S時，透明顯示模組120可以呈現出所有水中生物f1中較為顯眼者(具有較高優先級者)的簡介內容。

【0048】 在一些情境中，水中生物的群集數量亦可納入優先級考量之中。舉例而言，感測空間S內同一種類之水中生物的數量若遠多於其他種類之水中生物的數量，那麼該種水中生物的優先級將高於其他水中生物。在上述的實施方式下，群集性水中生物在進入感測空間S內部時，透明顯示模組120將會優先顯示該群集之水中生物的簡介內容。本領域人士可以依據水中生物展示系統100內部所配置的水中生物種類、特性等等條件設置優先級排序，本揭露並不以上述為限。

【0049】 以上已經由第4A圖與第4B圖介紹了本揭露一實施方式之水中生物展示方法200以及水中生物展示方法300中各步驟的執行細節。總體上來說，上述揭露內容除了可以應用於水族館作為觀賞展示用途，還可以有多種應用。舉例而言，水中生物展示方法200亦可應用於水族店內，簡介內容還可以進一步顯示各種水中生物之販售價錢。又或者可以應用於生物研究上，方便研究者快速掌握實驗標的的資料。

【0050】 以生物實驗的應用為例，研究者可以在實驗用的

多個水中生物f1上嵌入不同的識別標籤，以作為追蹤。在一實施方式中，識別標籤可具有特殊的顏色、尺寸、輪廓、條碼甚至螢光，以利於人眼或儀器辨識。而在此情形下，亦可方便感測模組130進行偵測。舉例而言，在第1圖的實施方式中，若在水中生物f1上嵌入識別標籤，並將第1圖中的感測模組130替代為標籤感測器(如影像感測器)，則標籤感測器可以直接藉由識別標籤的顏色、尺寸、輪廓、條碼或螢光來辨別水中生物f1的種類。然識別標籤並不限於生物實驗的追蹤應用，還可以應用於水族館作為觀賞展示用途等。

【0051】 而在一些實施方式中，識別標籤係可主動發射訊號的射頻式識別標籤。在這樣的情形下，可以使用偵測該頻段射頻之感測器作為標籤感測器。舉例而言，可以採用無線射頻識別技術(radio frequency identification, RFID)中的標籤與識別器作為本實施方式中的識別標籤以及標籤感測器。

【0052】 標籤感測器可判斷靠近透明層110之第二面112之感測空間S中是否出現識別標籤；若是，則使用標籤感測器判斷識別標籤是否符合判斷條件；若標籤感測器判斷識別標籤符合判斷條件，則可藉由控制模組140控制透明顯示模組120顯示出對應的簡介內容，其中控制模組140係電性連接至標籤感測器以及透明顯示模組120。由於標籤本身即可帶有水中生物f1各自對應的資訊，因此感測模組130只需要將偵測到之識別標籤的資訊傳送至控制模組140，控制模組140再從預設資料庫160內提取對應之簡介內容，並透過透明顯示模組120將簡介內容顯示出來。在設置有識別標籤的實施方式中，可經由

識別標籤直接獲得水中生物f1各自的資訊，因此可省略影像處理程序。

【0053】 另外，於一實施例中，使用標籤感測器判斷識別標籤是否符合判斷條件例如為於感測空間中讀取識別標籤，可從讀取位置判斷其是否符合判斷條件(如識別標籤與透明層之距離是否小於預設值)。於另一實施例，使用標籤感測器判斷識別標籤是否符合判斷條件例如為於感測空間中讀取識別標籤，在隔一預設時間間隔再讀取同個識別標籤，可從讀取位置判斷其是否符合判斷條件(如識別標籤與透明層之距離是否隨時間減小)。若感測空間S中並未出現識別標籤或識別標籤不符合判斷條件，則再次使用標籤感測器判斷感測空間S中是否出現識別標籤。

【0054】 具體而言可以參考第5圖，其繪示依據本揭露又一實施方式之水中生物展示方法400的流程圖。水中生物展示方法400包含步驟S410、S420、S430、S440、S450。與第4B圖所示之水中生物展示方法300近似，主要差異在於本實施方式中額外於水中生物f1體表或體內設置了識別標籤，且感測模組130為標籤感測器，並且省略了第4B圖中所示的步驟S320與S230。於一實施例中，標籤感測器判斷出現於感測空間S中並符合判斷條件的水中生物f1之數量；若數量大於一，則透明顯示模組120依據優先級列表顯示水中生物f1中具有最高優先級之一者的對應之簡介內容。於一實施例中，優先級列表係依據多個水中生物之體型或同族數量進行排序。相對應的步驟可以參考前文中之說明，於此不再重複介紹。

【0055】 總結而言，本揭露提出的水中生物展示系統，能夠允許觀賞者在不大範圍地挪動視野的情形下觀看簡介內容，有益於觀賞體驗。此外水中生物展示系統亦可搭配不同的水中生物展示方法，依據情境達成不同功能。

【0056】 本揭露已由範例及上述實施方式描述，應了解本發明並不限於所揭露之實施方式。相反的，本發明涵蓋多種更動及近似之佈置(如，此領域中之通常技藝者所能明顯得知者)。因此，附加之請求項應依據最寬之解釋以涵蓋所有此類更動及近似佈置。

【符號說明】

【0057】

- 100：水中生物展示系統
- 110：透明層
- 111：第一面
- 112：第二面
- 120：透明顯示模組
- 130：感測模組
- 131：距離感測器
- 132：影像感測器
- 140：控制模組
- 150：光源模組
- 160：預設資料庫
- 170：壓力感測器

200、300、400：水中生物展示方法

d0：距離

d1：距離

D：深度

f1：水中生物

h1：高度

H：高度

HP：水平面

L1：長度

S210、S220、S230、S240、S250、S310、S320、S330、

S410、S420、S430、S440、S450：步驟

S：感測空間

$\theta 1$ ：角度

W：寬度

I676974

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 水中生物展示系統與水中生物展示方法**【英文發明名稱】** AQUATIC CREATURE DISPLAY
SYSTEM AND AQUATIC CREATURE EXHIBITION
METHOD**【中文】**

一種水中生物展示系統，包含透明層、透明顯示模組、感測模組以及控制模組。透明層具有第一面以及與第一面相對的第二面。透明顯示模組設置於透明層的第一面。感測模組包含距離感測器以及影像感測器，距離感測器配置以感測一水中生物與該透明層之距離，影像感測器配置以感測水中生物之影像。控制模組電性連接至感測模組以及透明顯示模組，以於透明顯示模組顯示出該水中生物之簡介內容。

【英文】

An aquatic creature display system includes a transparent layer, a transparent display module, a sensor module, and a control module. The transparent layer has a first surface and a second surface opposite to the first surface. The transparent display module is disposed on the first surface of the transparent layer. The sensor module includes a distance sensor and an image sensor. The distance sensor is configured to measure a distance

between an aquatic creature and the transparent layer. The image sensor is configured to capture an image of the aquatic creature. The control module is electrically connected to the sensor module and the transparent display module, and the control module control the transparent display module to display an introduction content of the aquatic creature.

【指定代表圖】第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

100：水中生物展示系統

110：透明層

111：第一面

112：第二面

120：透明顯示模組

130：感測模組

131：距離感測器

132：影像感測器

140：控制模組

150：光源模組

160：預設資料庫

D：深度

f1：水中生物

H：高度

S：感測空間

W：寬度

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種水中生物展示系統，包含：

一透明層，具有一第一面以及與該第一面相對的一第二面；

一透明顯示模組，設置於該透明層的該第一面；

一感測模組，包含一距離感測器以及一影像感測器，該距離感測器配置以感測一水中生物與該透明層之一距離，該影像感測器配置以感測該水中生物之一影像；以及

一控制模組，電性連接至該感測模組以及該透明顯示模組，以於該透明顯示模組顯示出該水中生物之一簡介內容。

【第 2 項】如請求項 1 所述之水中生物展示系統，其中該距離感測器配置以感測一感測空間中之該水中生物與該透明層之該距離，其中該感測空間靠近至該透明層的該第二面。

【第 3 項】如請求項 1 所述之水中生物展示系統，更包含一光源模組，相較於該透明層的該第一面，該光源模組設置靠近於該透明層的該第二面。

【第 4 項】如請求項 1 所述之水中生物展示系統，更包含一壓力感測器，該壓力感測器設置於該透明層的該第一面上。

【第 5 項】一種水中生物展示方法，包含以一水中生物展示系統執行以下步驟：

使用一感測模組之一距離感測器判斷一感測空間中是否出現至少一水中生物；

若是，則使用該距離感測器判斷該至少一水中生物是否符合一判斷條件；

若該至少一水中生物符合該判斷條件，則使用該感測模組之一影像感測器感測該至少一水中生物的一影像；

使用一控制模組由該影像判斷該至少一水中生物的種類，並由一預設資料庫中提取與該至少一水中生物對應的一簡介內容；以及

使用該控制模組控制位於該透明層上之一透明顯示模組顯示出該簡介內容。

【第 6 項】如請求項 5 所述之水中生物展示方法，其中該判斷條件為：

該至少一水中生物與該透明層之一距離是否隨時間減小。

【第 7 項】如請求項 5 所述之水中生物展示方法，其中該判斷條件為：

該至少一水中生物與該透明層之一距離是否小於一預設值。

【第 8 項】如請求項 5 所述之水中生物展示方法，更包含：

若該感測空間中並未出現該至少一水中生物或該至少一水中生物不符合該判斷條件，則再次使用該感測模組之該距離感測器判斷該感測空間中是否出現該至少一水中生物。

【第 9 項】如請求項 5 所述之水中生物展示方法，更包含：

該距離感測器投射一第一光線至該至少一水中生物，並接收該至少一水中生物反射的該第一光線判斷該至少一水中生物與該透明層之一距離。

【第 10 項】如請求項 9 所述之水中生物展示方法，其中該影像感測器進一步以點陣式地投射一第二光線至該至少一水中生物上，並接收該至少一水中生物反射的該第二光線以感測該至少一水中生物之該影像，該影像為立體影像。

【第 11 項】如請求項 5 所述之水中生物展示方法，更包含：

使用設置於該透明層上之一壓力感測器感測該透明顯示模組所受之壓力；以及

若該壓力大於一預設閾值，該透明顯示模組顯示出一警示內容。

【第 12 項】如請求項 5 所述之水中生物展示方法，更包含：

該距離感測器感測判斷出現於該感測空間中並符合該判斷條件的該至少一水中生物之一數量；

若該數量大於一，則該透明顯示模組依據一優先級列表顯示該些水中生物中具有最高優先級之一者的對應之該簡介內容。

【第 13 項】如請求項 12 所述之水中生物展示方法，其中該優先級列表係依據該些水中生物之體型或同族數量進行排序。

【第 14 項】一種水中生物展示系統，包含：

一透明層，具有一第一面以及與該第一面對的一第二面；

一透明顯示模組，設置於該透明層的該第一面；

一識別標籤，設置於一水中生物上；

一標籤感測器，配置以感測出現於一感測空間中的該識別標籤，該感測空間靠近該透明層之該第二面；以及

一控制模組，電性連接至該標籤感測器以及該透明顯示模組，以依據該標籤感測器所感測到之該識別標籤控制該透明顯示模組顯示該水中生物之一簡介內容。

【第 15 項】一種水中生物展示方法，包含以一水中生物

展示系統執行以下步驟：

設置一識別標籤於至少一水中生物上；

使用一標籤感測器判斷一感測空間中是否出現該識別標籤；

若是，則使用該標籤感測器判斷該識別標籤是否符合一判斷條件；

若該識別標籤符合該判斷條件，則藉由一控制模組由一預設資料庫中提取與該識別標籤對應的一簡介內容；以及

使用該控制模組控制位於該透明層上之一透明顯示模組顯示出該簡介內容。

【第 16 項】如請求項 15 所述之水中生物展示方法，更包含：

該標籤感測器判斷出現於該感測空間中並符合該判斷條件的該至少一水中生物之一數量；

若該數量大於一，則該透明顯示模組依據一優先級列表顯示該些水中生物中具有最高優先級之一者的對應之該簡介內容。

【第 17 項】如請求項 16 所述之水中生物展示方法，其中該優先級列表係依據該些水中生物之體型或同族數量進行排序。

【第 18 項】如請求項 15 所述之水中生物展示方法，其

中該判斷條件為：

該識別標籤與該透明層之一距離是否隨時間減小。

【第 19 項】如請求項 15 所述之水中生物展示方法，其中該判斷條件為：

該識別標籤與該透明層之一距離是否小於一預設值。

【第 20 項】如請求項 15 所述之水中生物展示方法，更包含：

若該感測空間中並未出現該識別標籤或該識別標籤不符合該判斷條件，則再次使用該標籤感測器判斷該感測空間中是否出現該識別標籤。