



(21) 申請案號：099106865

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 10 日

(51) Int. Cl. : G09B5/00 (2006.01)

(71) 申請人：國立臺灣大學 (中華民國) NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY (TW)

臺北市大安區羅斯福路 4 段 1 號

(72) 發明人：岳修平 YUEH, HSIU PING (TW)；林致廷 LIN, CHIH TING (TW)；徐式寬 HSU, SHIH KUAN (TW)；黃若詒 HUANG, JO YI (TW)；潘貞君 PAN, JEN JUN (TW)；陳俊宇 CHEN, JUN YU (TW)；周彥良 CHOU, YEN LIANG (TW)

(74) 代理人：陳昭誠

(56) 參考文獻：

TW 200529095A

US 2002/0049750A1

US 2008/0050712A1

審查人員：白龍華

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：7 共 0 頁

(54) 名稱

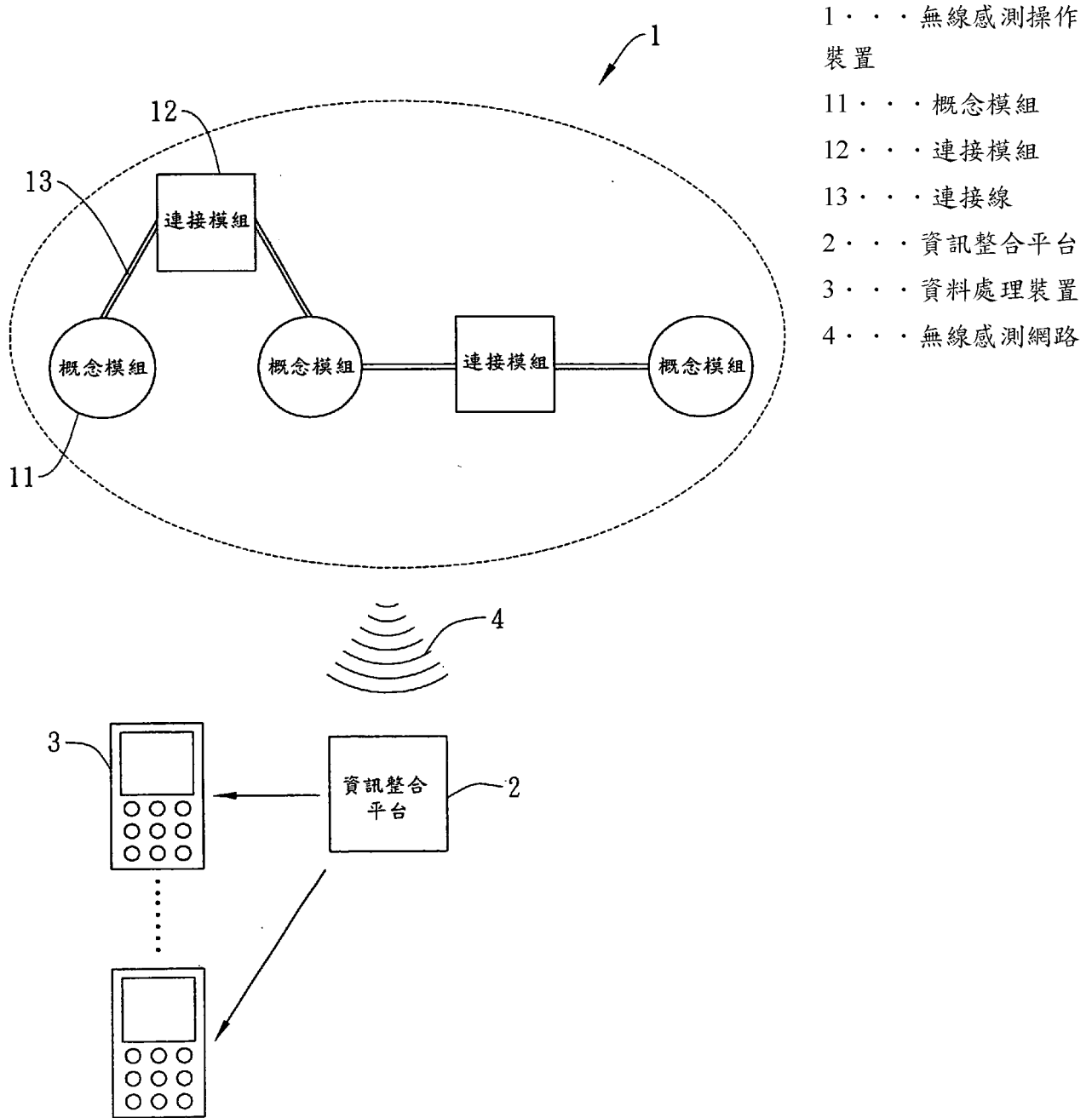
概念圖學習系統及方法

SYSTEM AND METHOD FOR LEARNING CONCEPT MAP

(57) 摘要

一種概念圖學習系統，主要係包括無線感測操作裝置、資訊整合平台及資料處理裝置。該無線感測操作裝置係用以提供使用者進行概念圖實體操作，且透過無線感測網路進行操作結果之資料傳輸。該無線感測操作裝置包括：用以記錄概念圖學習中之概念資料之概念模組；用以記錄複數個該概念模組間之連接關係資料之連接模組；及提供該概念模組與該連接模組間之實體連線，俾使該概念模組與該連接模組間形成連接關係之連線。該資訊整合平台係接收由該概念模組所傳送之該操作結果，以透過該操作結果組成概念圖結構並轉譯形成概念圖資訊。該資料處理裝置係用以接收該資訊整合平台所形成之概念圖資訊。此外，本發明亦提出一種使用該概念圖學習系統之學習方法。

A concept map learning system is proposed, comprising a wireless sensing operating device, an information integration platform and a data processing device. The wireless sensing operating device allows users to physically operate concept map and then transmit data of operational results via a wireless sensing network. The operating device consists of a plurality of conceptual modules for recording data in the process of learning concept map, a connection module for recording data of connection relations between the conceptual modules, and a connecting wire connected between the conceptual modules and the connection module to form connection relations therebetween. The information integration platform receives the operational results transmitted from the conceptual modules to form concept map information by transfer-interpretation. The data processing device receives the concept map information formed by the information integration platform. The invention further provides a method for learning concept map using the system described above.



第 1 圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99106865

※申請日：99.3.10 ※IPC分類：G09B 5/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

概念圖學習系統及方法

SYSTEM AND METHOD FOR LEARNING CONCEPT MAP

二、中文發明摘要：

一種概念圖學習系統，主要係包括無線感測操作裝置、資訊整合平台及資料處理裝置。該無線感測操作裝置係用以提供使用者進行概念圖實體操作，且透過無線感測網路進行操作結果之資料傳輸。該無線感測操作裝置包括：用以記錄概念圖學習中之概念資料之概念模組；用以記錄複數個該概念模組間之連接關係資料之連接模組；及提供該概念模組與該連接模組間之實體連線，俾使該概念模組與該連接模組間形成連接關係之連接線。該資訊整合平台係接收由該概念模組所傳送之該操作結果，以透過該操作結果組成概念圖結構並轉譯形成概念圖資訊。該資料處理裝置係用以接收該資訊整合平台所形成之概念圖資訊。此外，本發明亦提出一種使用該概念圖學習系統之學習方法。

三、英文發明摘要：

A concept map learning system is proposed, comprising a wireless sensing operating device, an information integration platform and a data processing device. The wireless sensing operating device allows users to physically operate concept map and then transmit data of operational results via a wireless sensing network. The operating device consists of a plurality of conceptual modules for recording data in the process of learning concept map, a connection module for recording data of connection relations between the conceptual modules, and a connecting wire connected between the conceptual modules and the connection module to form connection relations therebetween. The information integration platform receives the operational results transmitted from the conceptual modules to form concept map information by transfer-interpretation. The data processing device receives the concept map information formed by the information integration platform. The invention further provides a method for learning concept map using the system described above.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 無線感測操作裝置
- 11 概念模組
- 12 連接模組
- 13 連接線
- 2 資訊整合平台
- 3 資料處理裝置
- 4 無線感測網路

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種概念圖學習系統及方法，更詳而言之，係一種將實體教具操作過程透過無線感測網路傳輸以供學習者進行概念圖學習之系統及其方法。

【先前技術】

概念圖是一種在兩個向度上呈現不同表徵概念及概念間關係的視覺化工具，根據建構學習理論（constructivism），既有知識是學習新知識的基礎，因而有意義的學習須包括學習者主動融合新概念與既有的認知架構。在概念圖製作過程，學習者除需要對某一概念有清楚的了解，還必須清楚了解不同概念間的關連性。透過概念圖的製作過程，不僅可協助學習者知悉本身對於概念認知不足之處，亦可提供教學者分析學習者對知識概念上的理解程度。因此，概念圖時常被使用於軟體設計、語意網路、系統思考及知識管理等領域，係屬重要的教學及學習工具。

目前常用的概念圖建構工具，係包括紙筆繪圖、實體操作（如紙卡或便利貼）以及概念圖軟體（如市售之 Cmap 或 Mindjet 等軟體）等，藉以提供教師示範、學生個別學習以及小組合作學習等情境使用。其中，透過實體工具進行學習之優點在於建構者可具體地接觸到概念圖的組成元素，且團隊合作建構概念圖時，成員可即時察覺他人表情、聲音、手勢等等訊息，較容易注意在目前討論的焦點，但

亦會產生許多缺點，如：需要修改或者增減概念間連結時，需要重新繪製該些概念圖元素，且無法提供具有影音效果之多媒體實例。此外，於實際操作時，需完整記錄概念圖的建構過程，亦會增加操作的時間，進而降低學習的效率。

此外，透過前述市售的軟體工具進行概念圖學習，雖然讓學習者可輕易地移動概念圖內的元素且輕易記錄下概念圖建構過程，惟成員於學習過程中缺乏互動性，且軟體工具僅透過顯示單元以數位方式提供平面的概念圖呈現，無法提供實體操作所具有的立體感知經驗。舉例言之，當概念層級內涵豐富或關係較複雜時，僅以數位方式呈現，容易侷限概念圖內概念與連結的呈現。上述缺點皆影響學習上的理解。

因此，如何提供一種具有實體操作且可結合數位記錄及顯示之概念圖學習方式，除了提供將概念圖建構歷程記錄外，亦將實體操作時所建構概念圖以數位方式顯示，藉此協助學習者進行概念圖學習，以解決習知僅透過實體教具操作或者僅以軟體工具學習所造成不足，此實為目前亟欲解決之技術課題。

【發明內容】

鑒於上述習知技術之缺點，本發明之目的在於提供一種概念圖學習系統，係於無線感測器網路環境下，將概念圖實體操作與軟體工具結合，以提供較佳概念圖教學及學習方式。

本發明另一目的在於提出一種概念圖學習方法，藉由

將實體教具進行概念圖學習歷程傳送，並透過數位方式進行顯示，以簡易方式讓學習者與教學者進行互動，藉此提升概念圖學習效果。

為達前述目的及其他目的，本發明提供一種概念圖學習系統，係包括：無線感測操作裝置、資訊整合平台以及資料處理裝置。其中，該無線感測操作裝置係用以提供使用者進行概念圖實體操作，且透過無線感測網路進行操作結果之資料傳輸。該無線感測操作裝置包括：概念模組，係用以記錄概念圖學習中之概念資料並藉由該無線感測網路進行操作結果之資料傳輸；連接模組，係用以記錄複數個該概念模組間之連接關係資料，該連接關係資料至少包括複數個該概念資料間之連接語；及連接線，係提供該概念模組與該連接模組間之實體連線，俾使該概念模組與該連接模組間形成連接關係。上述資訊整合平台係用以透過該無線感測網路，接收由該概念模組所傳送之該操作結果，以透過該操作結果組成概念圖結構並轉譯形成概念圖資訊，其中，該操作結果至少包括該概念資料、連接語及連接關係。上述資料處理裝置係用以接收該資訊整合平台所形成之概念圖資訊。

於本發明之一種實施形態中，該概念模組與該連接模組均具有與該連接線連接之至少一連接埠，用以令該概念模組透過該連接線經由該連接模組與其他之該概念模組形成該連接關係，且該概念模組復包括：感測單元，係用以偵測該概念模組之移動狀態；儲存單元，係用以儲存該概

念模組之識別碼、位階、連接數及該概念資料；顯示單元，係用以顯示該概念資料；無線傳輸單元，係用以傳送該移動狀態以及該儲存單元所儲存資料；以及處理單元，係用以驅動該感測單元、儲存單元、顯示單元及無線傳輸單元，並用以處理該儲存單元所儲存之資料，其中，該操作結果復包括該概念模組之移動狀態。

於本發明之另一種實施形態中，該連接模組至少具有兩連接埠，該些連接埠分別透過連接線與不同之該概念模組形成該連接關係，該連接模組復包括：感測單元，係用以偵測該連接模組之移動狀態；儲存單元，係用以儲存該連接關係資料以及該連接模組之識別碼以及連接方向；顯示單元，係用以顯示該連接關係資料；以及處理單元，係用以驅動該連接模組之感測單元、儲存單元及顯示單元，並用以處理該連接模組之儲存單元所儲存之資料，其中，該操作結果復包括該連接模組之移動狀態。

此外，本發明提出一種概念圖學習方法，係使用前述概念圖學習系統之學習方法，包括以下各步驟：(1)利用連接線將概念模組及連接模組進行連接，且記錄該概念模組與該連接模組之操作結果，其中，該操作結果至少包括該概念模組所記錄之概念資料、該連接模組所記錄之連接關係資料及該概念模組與該連接模組所形成之連接關係；(2)透過無線感測網路將該操作結果傳送至資訊整合平台；(3)令該資訊整合平台透過該無線感測網路，接收由該概念模組所傳送之該操作結果，再依據該操作結果組成

概念圖結構並轉譯形成概念圖資訊；以及(4)傳送該概念圖資訊至資料處理裝置，並透過該資料處理裝置呈現該概念圖資訊。

於本發明之一種實施形態中，該步驟(1)復包括移動該概念模組及/或該連接模組，且該操作結果復包括該概念模組及/或該連接模組之移動狀態。

於本發明之另一種實施形態中，該步驟(1)復包括於該概念模組與該連接模組連接時，透過該連接模組將所包括連接資訊傳送至該概念模組。

於本發明之又一種實施形態中，該步驟(3)復包括透過該資訊整合平台將該概念圖結構轉譯為可延伸標示語言(extensible markup language, XML)資料格式之概念圖資訊以進行傳輸。

於本發明之再一種實施形態中，於該步驟(1)前，復包括將該概念資料及該連接關係資料分別寫入相對應之該概念模組及該連接模組之步驟。

相較於習知技術，本發明之概念圖學習系統，提供使用者進行概念圖學習的實體操作，並且透過無線感測網路將概念圖建構資料進行傳送，以數位方式顯示供使用者觀察，此外，透過本發明之概念圖學習方法，利用實體教具操作使得學習過程具實體接觸之優點，亦可提供教學者即時診斷以及學習成員間產生高互動性。

【實施方式】

以下係藉由特定的具體實例說明本發明之技術內容，熟悉此技藝之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地

瞭解本發明之其他優點與功效。本發明亦可藉由其他不同的具體實施例加以施行或應用。

請參閱第 1 圖，其係為本發明之概念圖學習系統的系統架構圖。如第 1 圖所示，本發明之概念圖學習系統係提供使用者利用實體教具結合無線感測網路傳輸，以進行概念圖的學習，本發明之概念圖學習系統包括：具有概念模組 11、連接模組 12 與連接線 13 之無線感測操作裝置 1；資訊整合平台 2；以及資料處理裝置 3。在此須說明的是，無線感測操作裝置 1 與資訊整合平台 2 間係採用如無線射頻、藍芽或紅外線等無線感測網路進行資料傳輸。

無線感測操作裝置 1 係用以提供使用者進行概念圖學習時的實體操作，並且透過無線感測網路 4 進行操作結果之資料傳輸。於本實施例中，無線感測操作裝置 1 主要包括：概念模組 11、連接模組 12 以及連接線 13。概念模組 11 係用以記錄概念圖學習中的概念資料，亦即，每一個概念模組 11 可用以表示一個學習概念，並且藉由該無線感測網路 4 進行操作結果之資料傳輸。

連接模組 12 係用以記錄複數個概念模組 11 間之連接關係資料，該連接關係資料至少包括複數個概念模組 11 所記錄之概念資料間的連接語。

連接線 13 係用以提供概念模組 11 與連接模組 12 間的實體連線，俾使概念模組 11 與連接模組 12 形成前述之連接關係。

舉例而言，設有兩個概念模組 11 分別表示“水”與

“冰”，另有一個連接模組 12 表示“凝結”，將連接模組 12 透過連接線 13 分別與兩個概念模組 11 相連接，藉此產生“水凝結後成為冰”的學習概念，當使用多個概念模組 11 及連接模組 12 進行組合連結，即可產生一學習概念圖。

資訊整合平台 2 係用以透過無線感測網路 4 接收由概念模組 11 所傳送之操作結果，以透過該操作結果組成一概念圖結構，並且轉譯形成一概念圖資訊。該操作結果至少包括概念資料、連接語以及連接關係。詳言之，每一個概念模組 11 會將其連接狀態透過無線感測網路 4 傳送回資訊整合平台 2，當資訊整合平台 2 收到由概念模組 11 與連接模組 12 間所產生之操作結果資料後，該資訊整合平台 2 會將該些操作結果資料整合成一概念圖結構，該操作結果資料可例如為概念模組 11 之概念資料、連接模組 12 之連接語，以及概念模組 11 與連接模組 12 之連接關係等，但不以此為限。此外，資訊整合平台 2 接收操作結果資料後，除依據該操作結果資料建構出概念圖結構外，並會將該概念圖結構轉譯成為概念圖資訊以供後續傳送。關於轉譯部分，容後詳述。

資料處理裝置 3 係用以接收由資訊整合平台 2 所傳送之概念圖資訊，並用以將概念圖資訊予以呈現。較佳者，資料處理裝置 3 具有顯示單元，資訊整合平台 2 將轉譯後之概念圖資訊傳送至資料處理裝置 3 後，該概念圖資訊會透過顯示單元顯示以供使用者觀看。較佳者，資料處理裝置 3 與資訊整合平台 2 間可選擇性地透過有線網路或無線

網路方式進行連線及資料傳送，而資料處理裝置 3 可以個人電腦、筆記型電腦、平板電腦、可攜式行動設備、PDA、智慧型手機、ARM 架構的單晶片電腦或具微控制器裝置來實現，但不以此為限，任何具有資料處理功能之裝置均能為本發明所應用。

綜上所述，本發明之概念圖學習系統透過無線感測操作裝置 1 中的概念模組 11、連接模組 12 以及連接線 13 進行概念圖的實體操作，且將相關操作結果資料經由無線感測網路 4 傳輸至資訊整合平台 2，最後，再由資訊整合平台 2 傳送至使用者端的資料處理裝置 3，以即時透過資料處理裝置 3 呈現概念圖，藉此提升學習上效果。

請參閱第 2A 圖，其係為係本發明之概念圖學習系統之概念模組的主要元件架構圖。如第 2A 圖所示，概念模組 21 具有與前述第 1 圖所示之連接線 13 連接的連接埠 210，用以使概念模組 21 透過連接線 13 經由前述第 1 圖所示之連接模組 12 與另一端所連接之另一概念模組 21 形成連接關係。較佳者，於本實施例中，概念模組 21 復包括：感測單元 211、儲存單元 212、處理單元 213 以及無線傳輸單元 214。於本實施例中，概念模組 21 係具有複數個連接埠 210，於其他實施例中，其連接埠 210 之數量可以為一個。

感測單元 211 係用以偵測概念模組 21 的移動狀態，以取得概念模組 21 被移動的軌跡及最終之位置，以利後續概念圖建構與顯示。感測單元 211 除了針對位置移動進行

量測外，亦可加入震動量測、溫度量測及/或化學物質量測等各類感測器，以提供更多感測資料。

儲存單元 212 係用以儲存概念模組 21 之識別碼、位階、連接數及/或概念資料，但不以此為限。詳而言之，每一概念模組 21 會先給予一識別碼，且概念模組 21 內的概念資料係表示一學習概念，而每一學習概念亦預先給予一位階（於概念圖中，多個學習概念間會具有位階關係），因而儲存單元 212 會將概念模組 21 識別碼、所表示的概念資料、該概念資料所屬位階、該概念模組 21 所產生連接數以及概念模組 21 所具有的連接關係等資料進行儲存。

處理單元 213 主要係用以驅動感測單元 211、儲存單元 212 及無線傳輸單元 214 之運作，並用以處理儲存單元 212 所儲存之資料，其中，復包括概念模組 21 所產生的移動狀態之操作結果。

無線傳輸單元 214 係用以傳送感測單元 211 所偵測到的移動狀態以及儲存單元 212 所儲存資料。

較佳者，概念模組 21 還可選擇性地包括供應電源之供電單元（未圖式），如鋰電池等。此外，前述之概念模組 21 所屬位階除了可透過數位方式記錄外，亦可選擇性地透過如多段式開關（未圖式）進行各位階間的切換。前述供電單元或多段式開關係屬一般電子電路組成技術，於此不加贅述。

請參閱第 2B 圖，其係為係本發明之概念圖學習系統之連接模組的主要元件架構圖。如第 2B 圖所示，連接模

組 22 具有至少兩個連接埠 220，連接埠 220 分別透過前述第 1 圖所示之連接線 13 與不同之概念模組 21 形成連接關係。較佳者，於本實施例中，連接模組 22 復包括：感測單元 221、儲存單元 222 以及處理單元 223。

感測單元 221 係用以偵測連接模組 22 的移動狀態，以取得連接模組 22 被移動的軌跡及最終之位置，以利後續概念圖建構與顯示。感測單元 221 組成結構與第 2A 圖之感測單元 211 相似，在此不加贅述。

儲存單元 222 係用以儲存連接模組 22 相關資訊，該相關資訊係包括連接模組 22 之識別碼、連接方向、連接關係資料及/或連接關係，但不以此為限。詳而言之，每一連接模組 22 均給予一識別碼，且連接模組 22 內的連接關係資料係表示一連接語，而連接方向係指兩個概念模組 21 與連接模組 22 間產生何種連接關係，因此，儲存單元 222 會將連接模組 22 識別碼、所表示的連接語、所產生連接方向及/或連接模組 22 所具有連接關係等資料進行儲存。

處理單元 223 主要係用以驅動感測單元 221 及儲存單元 222 運作，並用以處理儲存單元 222 所儲存之資料，其中，該操作結果復包括連接模組 22 所產生的移動狀態。

舉例言之，設有一識別碼 A 之概念模組，其表示學習概念為“水”，另一識別碼 B 之概念模組，其表示學習概念為“冰”，此外，復包括一個識別碼 C 之連接模組，其所表示的連接語為“凝結”。前述之概念模組與連接模組連接後可記錄為“A→C→B”，係表示包括 A 連接至 B 方向、ABC

三者連接關係等相關資訊，藉此透過該連接關係可得知概念圖所呈現結構。

此外，當連接模組 22 透過連接線與概念模組 21 相連接時，連接模組 22 之儲存單元 222 所儲存資料，係包括連接時所產生連接關係等多項資料，透過連接線 13 傳送至概念模組 21 內，最後，再透過概念模組 21 之無線傳輸單元 214 將資料傳送至資訊整合平台 2。換言之，在第 1 圖所示之無線感測操作裝置 1 內，概念模組 21 與連接模組 22 間透過連接線 13 以有線方式進行資料傳輸，最後，再由概念模組 21 之無線傳輸單元 214 透過無線傳輸方式將資料傳輸至資訊整合平台 2。於此需說明者，較佳者，於其他具體實施中，復可預先設置一無線感測平台（未圖示），使概念模組 21 與連接模組 22 於該無線感測平台上進行移動，藉此判別概念模組 21 與連接模組 22 所在位置，以供作為即時建構概念圖之位置顯示。

請參閱第 3A 圖，其係為係本發明之概念模組及連接模組的應用架構圖。於第 3A 圖所示的實施例中，概念模組 31、31' 具有複數個連接埠 310，而連接模組 32 係具有兩個連接埠 320，連接模組 32 之兩連接埠 320 分別透過兩條連接線 33 與概念模組 31、31' 的其中一個連接埠 310 相連。較佳者，概念模組 31、31' 復可選擇性地包括用以顯示概念資料之顯示單元 311，而連接模組 32 亦可選擇性地包括用以顯示連接關係資料之顯示單元 321，藉此讓使用者在操作過程時，能清楚了解概念模組 31、31' 所代表的

學習概念，以及連接模組 32 所代表連接語，而顯示單元 311、321 可例如為發光二極體顯示單元、液晶顯示單元或具有觸控功能之液晶顯示單元，但不以此為限。

請參閱第 3B 圖，其係本發明之概念圖學習系統於資料處理裝置所呈現之概念圖的示意圖。第 3B 圖係用以表示資料處理裝置將概念模組與連接模組所產生的連接關係，透過軟體程式繪製成概念圖加以呈現。請併同參照第 3A 圖，概念模組 31 表示“水”之概念，另一概念模組 31' 則表示“水蒸氣”之概念，而連接模組 32 表示“蒸發”之連接關係。因此，當概念模組 31、概念模組 31' 及連接模組 32 相互連接後，於資料處理裝置的顯示單元上可顯示如第 3B 圖所示之畫面，此時，多位使用者可透過各自的資料處理裝置的顯示單元所顯示畫面得到概念圖組成結果，亦即，水、蒸發及水蒸氣所組成之概念關係。

請參閱第 4 圖，其係本發明之概念圖學習系統之較具體實施例的系統架構圖。如第 4 圖所示，連接模組 42 與概念模組 41 間係透過連接線（未圖示）相連接，連接模組 42 包括用以感測連接模組 42 移動狀態之感測單元 421，用以儲存連接模組 42 相關資料及所具有連接關係等資料之儲存單元 422，將前述資料進行處理之處理單元 423，此時，可透過顯示單元 424 將連接模組 42 所代表連接關係資料（即連接語）進行顯示，當連接模組 42 與概念模組 41 連接後，該連接模組 42 所產生之連接關係等資料會傳送至概念模組 41。

概念模組 41 包括用以感測概念模組 41 移動狀態之感測單元 411，用以儲存概念模組 41 相關資料及所具有連接關係等資料之儲存單元 412，將前述資料進行判斷處理之處理單元 413，其中，透過顯示單元 414 將概念模組 41 所代表概念資料進行顯示，最後，再由無線傳輸單元 415 將相關資料傳送至資訊整合平台 43。

資訊整合平台 43 係包括通訊單元 431 及轉譯單元 432。通訊單元 431 用以接收由概念模組 41 透過無線傳輸單元 415 所傳送之連接關係等資料。具體言之，該資料可包括連接模組 42 及概念模組 41 本身所表示資料、連接後所產生連接關係以及各模組間的移動狀態等操作結果，當接收到多組操作結果後，進而可依據該些操作結果內的連接關係組成一概念圖結構。轉譯單元 432 係用以將該概念圖結構轉譯形成概念圖資訊以利於儲存及傳送。較佳者，可將概念圖結構轉譯為具可延伸標示語言資料格式之概念圖資訊，除了可簡化資料量外，同時利於不同裝置間對該概念圖資料的讀取，但並不以轉譯為具可延伸標示語言資料格式為限。

此外，資訊整合平台 43 除了透過通訊協定或傳輸協定進行資料的接收與傳送外，較佳的可具有記錄概念圖學習歷程、使用者資料、實體物件資料、使用者端所使用之資料處理裝置或是概念圖學習軟體等各式資料庫及應用程式。具體實施時，資訊整合平台 43 可為個人電腦、系統平台或工作伺服器，但不以此為限。

承前所述，於資訊整合平台 43 可透過有線及/或無線

網際網路 46，將轉譯後之概念圖資訊傳送至使用者端的資料處理裝置。於本實施例中，可進一步將資料處理裝置分為學生端裝置 44 及教師端裝置 45。學生端裝置 44 主要包括學習概念圖之學習模組 441，以及透過數位及/或類比方式呈現概念圖之顯示單元 442，而教師端裝置 45 同樣具有相似功能的學習模組 451 及顯示單元 452，其與學生端裝置 44 最主要差異在於，教師端裝置 45 之資料處理裝置復包括設定模組 453，設定模組 453 主要係用以將概念資料與連接關係資料（即連接語）分別傳送至相對應的概念模組 41 及連接模組 42，具體來說，該設定模組 453 可透過 USB 連接埠連接方式將所欲傳送之概念資料與連接關係資料進行傳送，較佳者亦可透過無線傳輸方式進行資料傳輸。換言之，透過設定模組 453 可依據學習需求將將欲表示資料輸入概念模組 41 與連接模組 42，如此，可解決習知透過圖卡或貼紙等實體教具進行概念圖實體操作時所造成新增、移除、設定或更改物件不便等缺點。

請參閱第 5 圖，其係本發明之概念圖學習方法之步驟流程圖。如第 5 圖所示，於步驟 S501 中，係利用連接線將概念模組及連接模組進行連接，且記錄概念模組與連接模組之操作結果，其中，該操作結果至少包括概念模組所記錄之概念資料、連接模組所記錄之連接關係資料及概念模組與連接模組所形成之連接關係。詳言之，使用者可透過實體操作，將概念模組與連接模組以連接線進行概念圖組合建構，同時概念模組與連接模組會將移動過程與連接

關係等資料進行記錄。接著進至步驟 S502。

於步驟 S502 中，係透過無線感測網路將該操作結果傳送至資訊整合平台。在概念模組與連接模組進行移動及連接時，概念模組內之無線傳輸單元會將相關資料傳送透過無線傳送方式傳輸至資訊整合平台，以集中記錄使用者學習過程。接著進至步驟 S503。

於步驟 S503 中，係令資訊整合平台透過無線感測網路，接收由概念模組所傳送之操作結果，再依據該操作結果組成概念圖結構並轉譯形成概念圖資訊。詳言之，資訊整合平台將所接收到的操作結果等資料進行處理，亦即將該些操作結果內連接關係進行組合以構成概念圖結構，如前述之第 3B 圖所示。且資訊整合平台除了將學習歷程及概念圖結構加以記錄外，更可將該概念圖結構轉譯成利於傳送與解讀之概念圖資訊，以方便後續傳輸給其他裝置使用。接著進至步驟 S504。

於步驟 S504 中，係傳送概念圖資訊至資料處理裝置，並透過資料處理裝置呈現概念圖資訊。具體言之，資料處理裝置具有接收及讀取該些概念圖資訊的應用程式或軟體，以便提供多位使用者可直接於資料處理裝置內進行概念圖觀看或記錄。

於本發明之另一實施例中，步驟 S501 復可選擇性的包括移動概念模組及/或連接模組，且該操作結果復包括該概念模組及/或該連接模組之移動狀態。亦即，概念模組與連接模組的移動狀態會形成操作結果的一部分，且隨著其

他各模組資訊被記錄與傳送。

於本發明之又一實施例中，該步驟 S501 復可選擇性的包括於概念模組與連接模組連接時，令連接模組係將所記錄之連接資訊傳送至概念模組。亦即，當概念模組與連接模組連接後，連接模組會將連接資訊透過連接線傳送到概念模組，該連接資訊係指如連接模組之識別碼、連接關係資料及/或連接狀態等資料，俾後續由概念模組內之無線傳輸單元進行傳送。

於本發明之再一實施例中，步驟 S503 復可選擇性的透過資訊整合平台將該概念圖結構轉譯為可延伸標示語言資料格式之概念圖資訊以進行傳輸。前述已提到資訊整合平台可將所接收到操作結果等資料組成概念圖結構，並且提供轉譯動作。具體言之，係可將該概念圖結構轉譯為具可延伸標示語言資料格式之概念圖資訊，以利於其他裝置進行讀取。

於本發明之又再一實施例中，於該步驟 S501 前，復可選擇性的包括將概念資料及連接關係資料分別寫入相對應之概念模組及連接模組之步驟。換言之，概念模組及連接模組所表示的概念資料及連接關係資料可依據學習需求隨時進行輸入，如此提供使用者對概念模組或連接模組進行更動。

前述對於概念資訊及連接關係資訊分別輸入概念模組或連接模組之作業，可透過步驟 S504 所提資料處理裝置進行，即可於教師端資料處理裝置將所需呈現內容輸入至概念模組和連接模組。

較佳者，於步驟 S504 中，資料處理裝置係透過顯示單元將該概念圖資訊予以呈現，以供使用者觀看。換言之，使用著（教師或學習者）可透過各自的資料處理裝置之顯示單元來讀取概念圖資料，如此透過資料處理裝置所呈現概念圖，不僅易於理解且變更方便，重要的是具有記錄功能，使用者可藉此加強學習成效。

綜上所述，本發明提出一種概念圖學習系統及方法，不僅讓使用者在概念圖學習時，可透過概念模組及連接模組的實體操作，達到可實體接觸以及高互動性優點，改善軟體教學缺乏實際操作的真實感，再者，透過無線感測網路將概念圖建構資料進行傳送，除了不會影響使用者操作外，更即時將概念圖建構學習歷程進行記錄，改善習知實體教學變更不易及記錄困難等缺點，最後，透過數位方式進行概念圖顯示，可同時讓多位使用者同時得知概念圖組成結構，因外，透過本發明提供以實體操作與數位記錄呈現等方式的概念圖學習，可改善習知僅使用單一種學習方式所導致學習缺失，亦可讓概念圖學習更全面化。

上述實施例僅例示性說明本發明之原理及其功效，而非用於限制本發明。任何熟習此項技藝之人士均可在不違背本發明之精神及範疇下，對上述實施例進行修飾與改變。因此，本發明之權利保護範圍，應如後述之申請專利範圍所列。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係為本發明之概念圖學習系統之系統架構圖；

第 2A 圖係本發明之概念圖學習系統之概念模組的主要元件架構圖；

第 2B 圖係本發明之概念圖學習系統之連接模組的主要元件架構圖；

第 3A 圖係本發明之概念模組及連接模組的應用架構架構圖；

第 3B 圖係說明本發明於資料處理裝置所呈現概念圖之示意圖；

第 4 圖係本發明之概念圖學習系統之較具體實施例的系統架構圖；以及

第 5 圖係本發明之概念圖學習方法之步驟流程圖。

【主要元件符號說明】

1	無線感測操作裝置
11、21、31、31'、41	概念模組
12、22、32、42	連接模組
13、33	連接線
2、43	資訊整合平台
210、220、310、320	連接埠
211、221、411、421	感測單元
212、222、412、422	儲存單元
213、223、413、423	處理單元
214、415	無線傳輸單元
3	資料處理裝置
311、321、414、424、442、452	顯示單元

4	無線感測網路
431	通訊單元
432	轉譯單元
44	學生端裝置
441、451	學習模組
45	教師端裝置
453	設定模組
46	網際網路
S501~S504	步驟

七、申請專利範圍：

1. 一種概念圖學習系統，係包括：

無線感測操作裝置，係用以提供使用者進行概念圖實體操作，且透過無線感測網路進行操作結果之資料傳輸，該無線感測操作裝置包括：

概念模組，係用以記錄概念圖學習中之概念資料並藉由該無線感測網路進行操作結果之資料傳輸；

連接模組，係用以記錄複數個該概念模組間之連接關係資料，該連接關係資料至少包括複數個該概念資料間之連接語；及

連接線，係提供該概念模組與該連接模組間之實體連線，俾使該概念模組與該連接模組間形成連接關係；

資訊整合平台，係用以透過該無線感測網路，接收由該概念模組所傳送之該操作結果，以透過該操作結果組成概念圖結構並轉譯形成概念圖資訊，其中，該操作結果至少包括該概念資料、連接語及連接關係；以及

資料處理裝置，係用以接收該資訊整合平台所形成之概念圖資訊。

2. 如申請專利範圍第 1 項之概念圖學習系統，其中，該概念模組與該連接模組均具有與該連接線連接之至少一連接埠，用以令該概念模組透過該連接線經由該連

接模組與其他之該概念模組形成該連接關係，且該概念模組復包括：

感測單元，係用以偵測該概念模組之移動狀態；

儲存單元，係用以儲存該概念模組之識別碼、位階、連接數及該概念資料；

顯示單元，係用以顯示該概念資料；

無線傳輸單元，係用以傳送該移動狀態以及該儲存單元所儲存資料；以及

處理單元，係用以驅動該感測單元、儲存單元、顯示單元及無線傳輸單元，並用以處理該儲存單元所儲存之資料，

其中，該操作結果復包括該概念模組之移動狀態。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之概念圖學習系統，其中，該連接模組至少具有兩連接埠，該些連接埠分別透過連接線與不同之該概念模組形成該連接關係，該連接模組復包括：

感測單元，係用以偵測該連接模組之移動狀態；

儲存單元，係用以儲存該連接關係資料以及該連接模組之識別碼以及連接方向；

顯示單元，係用以顯示該連接關係資料所表示之連接語；以及

處理單元，係用以驅動該連接模組之感測單元、儲存單元及顯示單元，並用以處理該連接模組之儲存單元所儲存之資料，

其中，該操作結果復包括該連接模組之移動狀態。

4. 如申請專利範圍第 3 項之概念圖學習系統，其中，該連接模組之儲存單元所儲存的資料係透過該連接線傳送至該概念模組。
5. 如申請專利範圍第 3 項之概念圖學習系統，其中，該資訊整合平台復包括通訊單元，係用以接收由該概念模組之無線傳輸單元所傳送之該操作結果。
6. 如申請專利範圍第 1 項之概念圖學習系統，其中，該資訊整合平台復包括轉譯單元，係用以將該概念圖結構以可延伸標示語言資料格式轉譯形成該概念圖資訊。
7. 如申請專利範圍第 1 項之概念圖學習系統，其中，該資料處理裝置復包括顯示單元，係用以呈現該概念圖資訊。
8. 如申請專利範圍第 1 項之概念圖學習系統，其中，該資料處理裝置復包括設定模組，係用以將該概念資料及該連接語分別傳送至相對應之該概念模組及該連接模組。
9. 一種概念圖學習方法，係利用前述申請專利範圍第 1~8 項中任一項之概念圖學習系統進行學習之方法，包括以下步驟：

(1) 利用連接線將概念模組及連接模組進行連接，且記錄該概念模組與該連接模組之操作結果，其中，該操作結果至少包括該概念模組所記錄之概念資

料、該連接模組所記錄之連接關係資料及該概念模組與該連接模組所形成之連接關係；

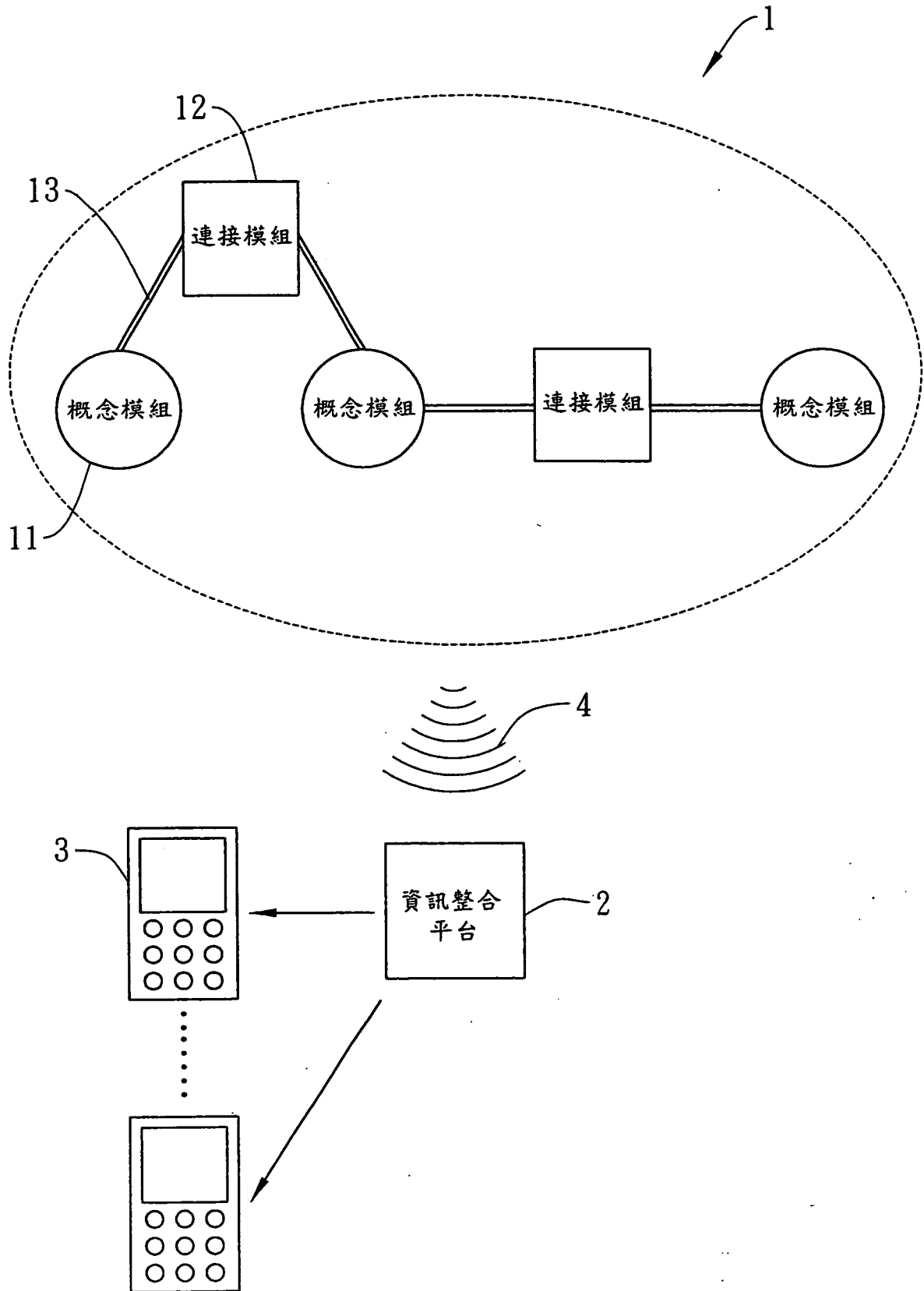
(2) 透過無線感測網路將該操作結果傳送至資訊整合平台；

(3) 令該資訊整合平台透過該無線感測網路，接收由該概念模組所傳送之該操作結果，再依據該操作結果組成概念圖結構並轉譯形成概念圖資訊；以及

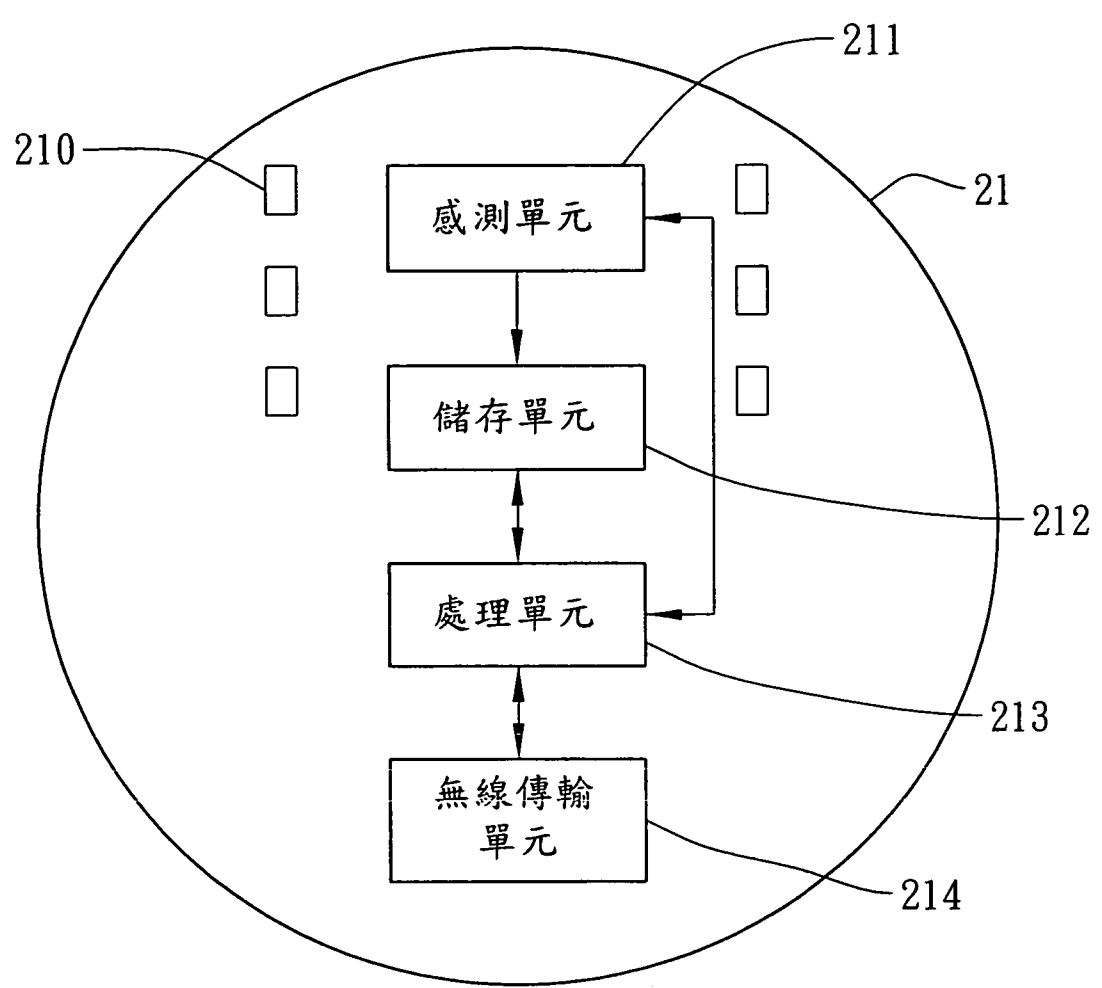
(4) 傳送該概念圖資訊至資料處理裝置，並透過該資料處理裝置呈現該概念圖資訊。

10. 如申請專利範圍第 9 項之概念圖學習方法，其中，該步驟 (1) 復包括移動該概念模組及/或該連接模組，且該操作結果復包括該概念模組及/或該連接模組之移動狀態。
11. 如申請專利範圍第 9 項之概念圖學習方法，其中，該步驟 (1) 復包括於該概念模組與該連接模組連接時，透過該連接模組將所記錄之連接資訊傳送至該概念模組。
12. 如申請專利範圍第 9 項之概念圖學習方法，其中，該步驟 (3) 復包括透過該資訊整合平台將該概念圖結構轉譯為可延伸標示語言資料格式之概念圖資訊以進行傳輸。
13. 如申請專利範圍第 9 項之概念圖學習方法，於該步驟 (1) 前，復包括將該概念資料及該連接關係資料分別寫入相對應之該概念模組及該連接模組之步驟。

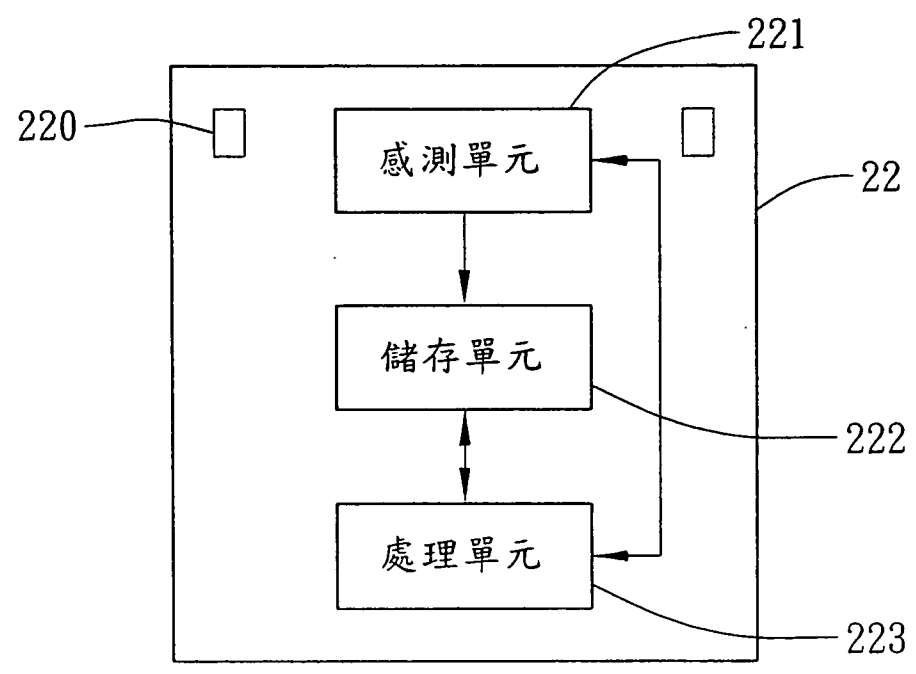
14. 如申請專利範圍第 13 項之概念圖學習方法，其中，該概念資料及該連接關係資料係透過該資料處理裝置分別寫入該概念模組及該連接模組。
15. 如申請專利範圍第 9 項之概念圖學習方法，其中，於該步驟（4）中，係透過該資料處理裝置將該概念圖資訊以數位及/或類比方式進行呈現。



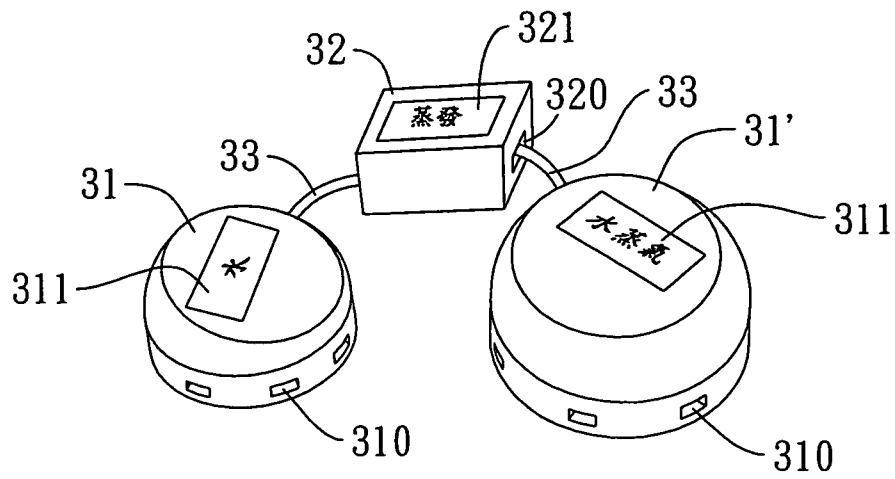
第 1 圖



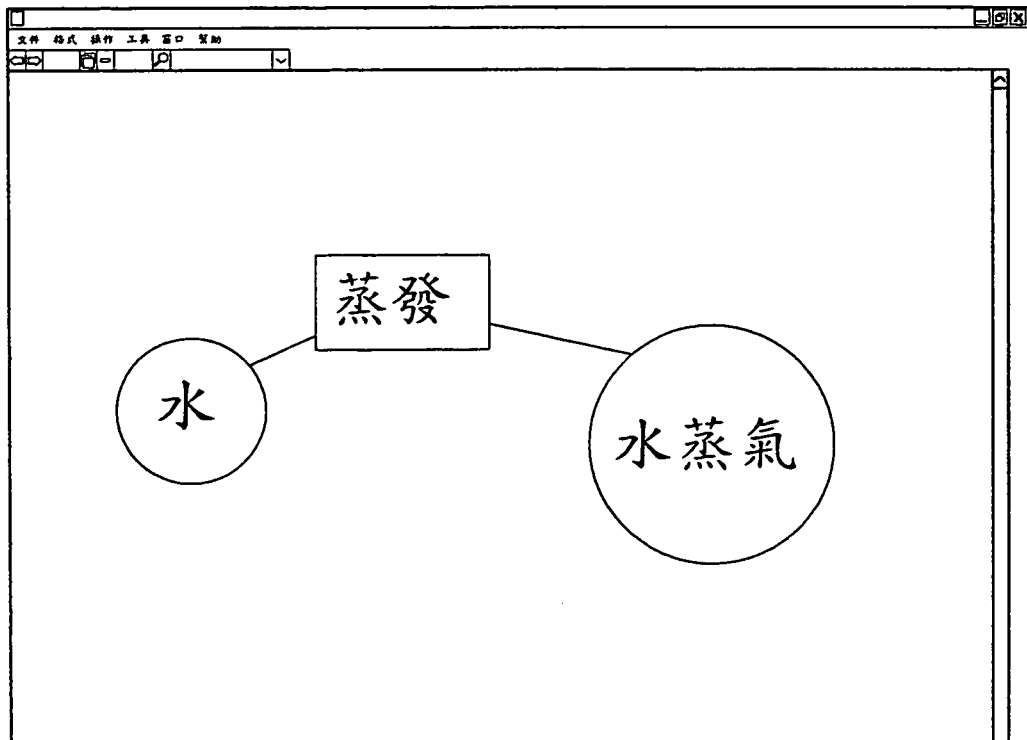
第 2A 圖



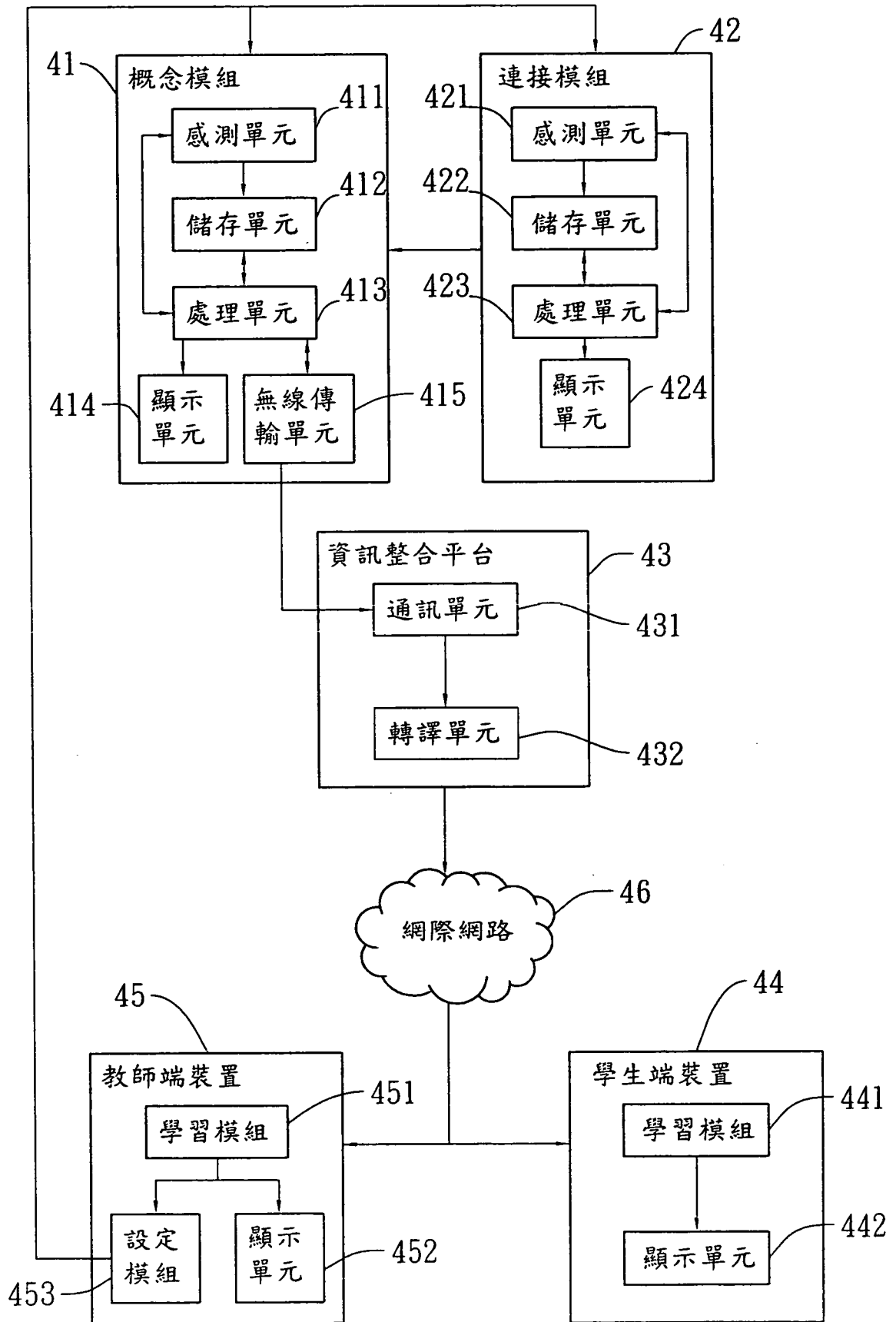
第 2B 圖



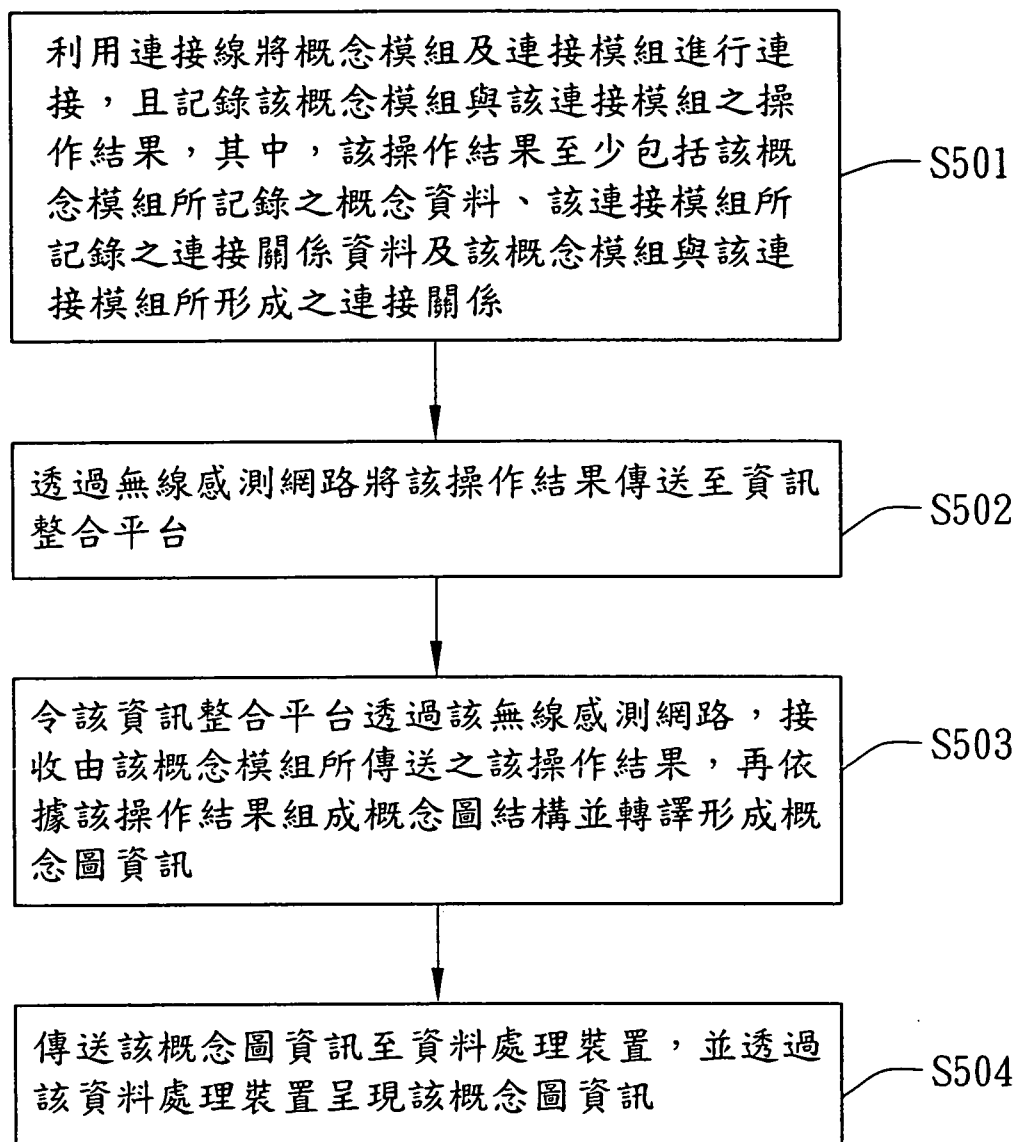
第 3A圖



第 3B 圖



第 4 圖



第 5 圖