



(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 I413035 B

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 21 日

(21) 申請案號：099115751

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 18 日

(51) Int. Cl. : G09B7/00 (2006.01)

(71) 申請人：建國科技大學 (中華民國) CHIENKUO TECHNOLOGY UNIVERSITY (TW)

彰化縣彰化市介壽北路 1 號

(72) 發明人：金原傑 (TW)

(56) 參考文獻：

TW 505907

US 7022077B2

US 2002/0044590A1

審查人員：白龍華

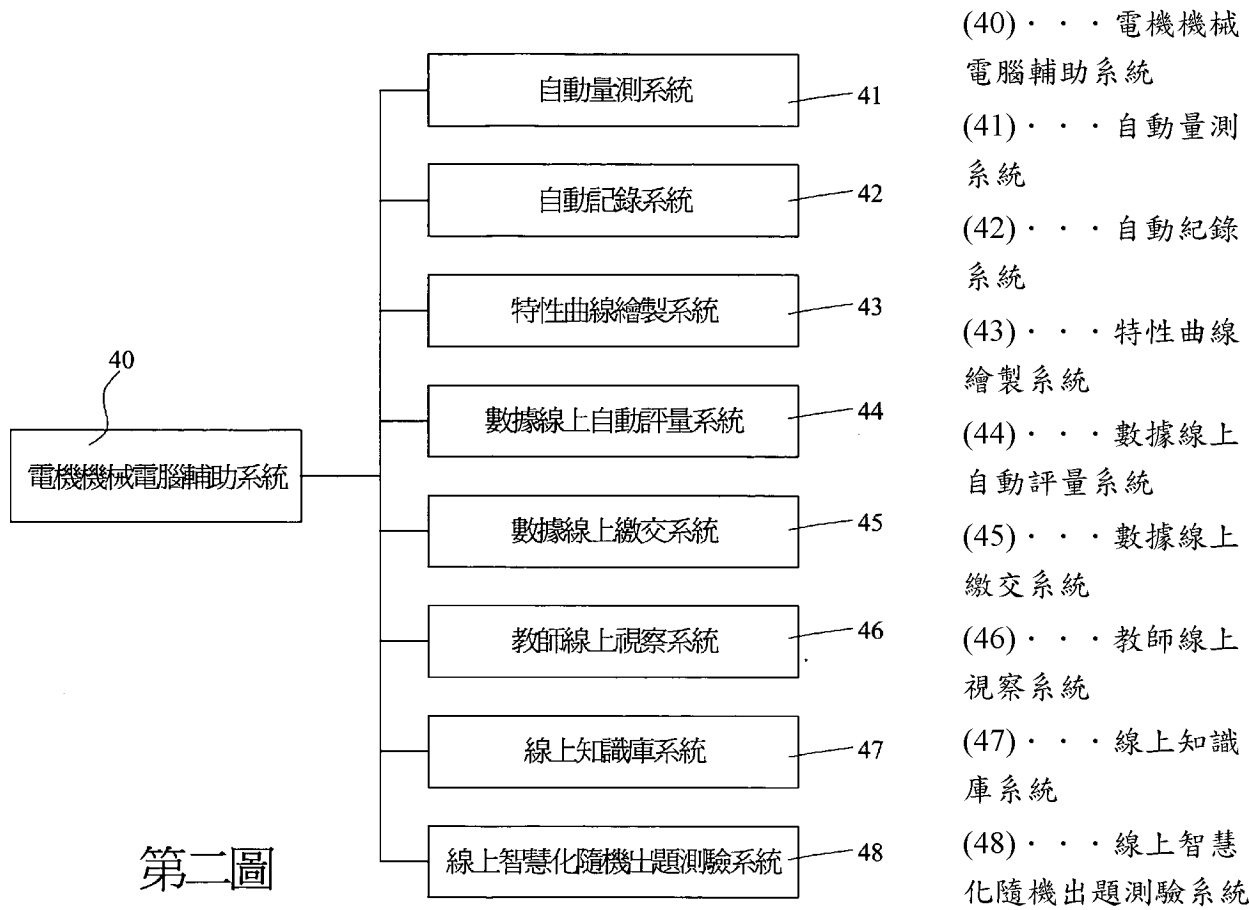
申請專利範圍項數：4 項 圖式數：7 共 0 頁

(54) 名稱

具線上即時評量功能之實驗系統

(57) 摘要

一種具線上即時評量功能之實驗系統，係包含有：一載有電機機械電腦輔助系統的主機伺服器以網際網路連接各用戶端電腦或數實驗室電腦，該實驗室電腦以資料擷取介面經換能器連結實驗機台，得以直接進行實驗數據的記錄整合與分析，亦可以配合學生的計算進行分析，學生亦可將其作業上傳至該電機機械電腦輔助系統，據以達到自動量測功能、自動紀錄功能、特性曲線繪製功能、數據線上自動評量、線上繳交作業功能、教師線上查詢功能、線上知識庫及線上智慧化隨機出題測驗功能者。



第二圖

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係提供一種教學應用系統的技術領域，尤指其技術上提供一種具線上即時評量功能之實驗系統，其提供與實驗機台的連結或與學生的用戶端電腦的連結，得供學生學習或輸入電機機械學習結果，並立即進行回饋及記錄供老師查詢學習進度者。

【先前技術】

目前電機機械實習課程在學校普遍皆以傳統接線量測紀錄的方式，在 1988 年，A. Keyhani 和 S. Hao 為變壓器和電機機械的測試之實驗室提出一個電腦輔助資料擷取系統。他們的系統集中在同步機和變壓器的特性測量。A. Keyhani 和 S. Hao 的系統之分析軟體只針對同步電動機 V 型特性曲線和變壓器的開路和短路實驗。

在 2000 年，D. G. Kasten 提出一種整合型的電腦化的資料收集和分析的系統。D. G. Kasten 系統提出含蓋整個實驗量測範圍的儀器和操作程序的安全操作內含。D. G. Kasten 系統的數據收集和隨後的分析是以國家儀器公司的 Labview 軟體來完成。

在 2004 年，F. S. Sellschopp 和 Marco A. Arjona L. 提出針對大學生電機機械實驗室應用在頻率響應分析一個自動化的系統。F. S. Sellschopp 和 Marco A. Arjona L. 系統

提出一個基於 Labview 的自動化系統來進行在電機機械實驗室的頻率響應測試。F. S. Sellschopp 和 Marco A. Arjona L. 系統的優勢在於它親和力的人機界面並且避免在實驗室測試時，使用示波器的危險。

在傳統的電機機械實驗課的實驗系統裡，學生在他們提交他們的實驗結果之後，總是等待很久才能得到教師的意見。

是以，針對上述習知結構所存在之問題點，如何開發一種更具理想實用性之創新結構，實消費者所殷切企盼，亦係相關業者須努力研發突破之目標及方向。

有鑑於此，發明人本於多年從事相關產品之製造開發與設計經驗，針對上述之目標，詳加設計與審慎評估後，終得一確具實用性之本發明。

【發明內容】

欲解決之技術問題點：目前電機機械實習課程在學校普遍皆以傳統接線量測紀錄的方式，且在傳統的電機機械實驗課的實驗系統裡，學生在他們提交他們的實驗結果之後，總是等待很久才能得到教師的意見。

解決問題之技術特點：提供一種具線上即時評量功能之實驗系統，係包含有：一載有電機機械電腦輔助系統的伺服器以網際網路連接各用戶端電腦或一實驗室電腦，該實驗室電腦以資料擷取系統經換能器連結實驗機台，得以

直接進行實驗數據的記錄整合與分析，亦可以配合學生的計算進行分析，學生亦可將其作業上傳至該電機機械電腦輔助系統，據以達到自動量測功能、自動紀錄功能、特性曲線繪製功能、數據線上自動評量、線上繳交作業功能、教師線上查詢功能、線上知識庫及線上智慧化隨機出題測驗功能者。

對照先前技術之功效：與上述先前技術的系統相比較，本發明提出一個整合型、以網際網路使用端/伺服器為架構的線上即時分析系統，來改進在電機機械實驗室的試驗數據的記錄，計算和驗證的過程。本發明的系統能自動從實驗室電腦的數據擷取裝置獲得試驗數據並和透過網路傳輸數據，由區域網路或者網際網路到主機伺服器，該主機伺服器執行所獲得的參數的必要計算。所有的學生在用戶端電腦，利用網路及系統所提供的界面鍵入他們的計算值之後，主機伺服器便能即時的記錄、比較、評估，並且以圖表表示結果。

本發明該整合型的線上即時評量功能之實驗系統，不僅改進試驗數據的評估效率，而且也提供線上說明，包括實驗目的、原則、必要儀器設備、注意事項、操作程序和結果的記錄及評估。

有關本發明所採用之技術、手段及其功效，茲舉一較佳實施例並配合圖式詳細說明於后，相信本發明上述之目

的、構造及特徵，當可由之得一深入而具體的瞭解。

【實施方式】

參閱第一、二圖所示，本發明係提供一種具線上即時評量功能之實驗系統，包括：

一載有電機機械電腦輔助系統（40）的主機伺服器（10），該主機伺服器（10）連接至網際網路（11），以提供數用戶端電腦（20）登入而學習，上載數據或輸入數據，或查詢學習進度，亦提供數實驗室電腦（30）連接而自動量測、自動記錄，該實驗室電腦（30）以資料擷取系統（31）經換能器（32）連結實驗機台（33），得以直接進行實驗數據的量測、記錄者。

參閱第二至第七圖所示，前述該電機機械電腦輔助系統（40），包括設有一自動量測系統（41）、一自動紀錄系統（42）、一特性曲線繪製系統（43）、一數據線上自動評量系統（44）、一數據線上繳交系統（45）、一教師線上視察系統（46）、一線上知識庫系統（47）及一線上智慧化隨機出題測驗系統（48）。

前述該自動量測系統（41），係根據一般電機機械（可為變壓器、同步機、感應機、直流機等）所需量測的基本信號（如電壓、電流、轉數、轉矩、溫度等）同步讀取，存入實驗室電腦（30）及主機伺服器（10），並該主機伺服器（10）計算出各種類電機機械所需相關的特性

值（如功率因數、有效功率、無效功率、現在功率、效率、頻率、電壓調整率、轉差率、同步阻抗等）。

前述該自動紀錄系統（42），以該自動紀錄系統（42）自動紀錄相關數值，可減少無謂的記錄工作，提昇實驗效率，更可以減少人為誤差（如視覺誤差、記錄誤差、計算誤差等），而且可以減少硬體設備的投資與浪費（硬體設備如頻率表、功因表、各式瓦特表等）。

前述該特性曲線繪製系統（43），係經由資料擷取系統（31）讀取，並記錄在主機伺服器（10）中，並經由程式得到相關的計算值（411），同時可讓使用者自訂參數（412），繪製相關特性曲線，以符合實驗需求，有疑義及原理不解之處，可由線上知識庫系統（47）中尋得解釋。

前述該數據線上自動評量系統（44），係學生在實驗室可立即將實驗數據及計算所得到的參數值，上傳（413）至該電機機械電腦輔助系統（40），其實驗及計算的合理性與否可立即由該電機機械電腦輔助系統（40）回饋得知，若有錯誤，可馬上重新做實驗或計算，或者上課期間來不及計算，亦可帶回家繼續計算的工作，再由家中的用戶端電腦（20）經網際網路（11）來上傳作業並驗證，使實習更具彈性與自主性。

前述該數據線上繳交系統（45），可接收學生學習後

繳交的數據，對教師而言，因學生每次實驗後的繳交數據皆有記錄（414），可進而瞭解其實驗進行狀況，進而協助實習追蹤，並可以其繳交狀況作為學期成績的評量依據。

前述該教師線上視察系統（46），係教師亦可利用用戶端電腦（20）經網際網路（11）登入主機伺服器（10），以查詢學生的實驗狀況，該電機機械電腦輔助系統（40）協助教師對學生做實習的追蹤，使教學更具彈性。

前述該線上知識庫系統（47），該電機機械電腦輔助系統（40）將該電機機械教材以 HTML、ASP 模式製作成線上知識庫系統（47），登入該電機機械電腦輔助系統（40）後，即可利用該線上知識庫系統（47）進行瀏覽或學習。

前述該線上智慧化隨機出題測驗系統（48），係先將電機機械基本原理課本內的部分例題，作有條理的構思與改變，每個章節例題都是智慧化的自動出題方式，皆以亂數方式使每一題例題中的數據隨機呈現，每一出題皆不相同，以提供學生作答及繳交作業之用，再配合 Access 資料庫儲存的方式，儲存學生作答所填寫的數據，這樣的作法不僅可減少老師出課本習題時學生互相抄襲例題答案的困擾，更可透過網路使老師能有效掌握學生學習的效果，以

便確保學生學習的效率。

本發明比起舊式傳統的指針儀表目視法與手抄數據，本系統的自動量測系統（41）能獲得更精確的數據與更科學化的技巧。本發明具數據可攜性，即該電機機械電腦輔助系統（40）可自動將學生的實習數據紀錄成 Access 檔。

本發明該特性曲線繪製系統（43），其大大地有別於多數相關軟體多以繪圖指令完成曲線繪製，本發明該特性曲線繪製系統（43）創新的開發方式，可快速開發出可由使用者自定變數的特性曲線圖。

使用本發明系統的門檻與限制極低，最低要求僅需一台主機伺服器（10）與網際網路（11）連線，如此，用戶端電腦（20）除了無法使用自動量測系統（41）與自動紀錄系統（42），其他系統都可使用，亦可使用傳統接線取得實習量測數據，再將數據輸入本系統即可進行完整的多項功能，如自動存檔、特性曲線繪製與線上作業繳交等功能。

本發明提供一種創新的網際網路（11）作業繳交與網際網路（11）的理論課程評量方式。

本發明該線上知識庫系統（47）為一非常便利的網際網路化線上知識庫，將紙本電機機械書面理論移植到網路上，成為電機機械線上知識庫，使學生不用攜帶書面紙

本課本，提供隨時看、隨時查的便利。

本發明該教師線上視察系統（46）具迅速的教師線上查詢功能，教師能查詢學生繳交作業情況、例題測驗情況。

本發明該線上智慧化隨機出題測驗系統（48），其創新的線上智慧型隨機出題測驗能自動評分，測驗題中的係數有自動隨機變換功能。線上測驗可讓學生對電機機械課程有多次即時訓練的效果。

本發明將傳統實習移植到電腦上，提供實驗課程新的思維與改進的作法。

前文係針對本發明之較佳實施例為本發明之技術特徵進行具體之說明；惟，熟悉此項技術之人士當可在不脫離本發明之精神與原則下對本發明進行變更與修改，而該等變更與修改，皆應涵蓋於如下申請專利範圍所界定之範疇中。

【圖式簡單說明】

第一圖：係本發明其一實施例之硬體設備架構示意圖。

第二圖：係本發明其一實施例之系統流程圖。

第三圖：係本發明其一實施例螢幕顯示狀態圖。

第四圖：係本發明之上傳作業示意圖。

第五圖：係本發明之作業繳交記錄示意圖。

第六圖：係本發明之線上知識庫系統示意圖。

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： 94115791

※申請日： 99.5.18

※IPC 分類：

G09B 7/00 (2006.01)

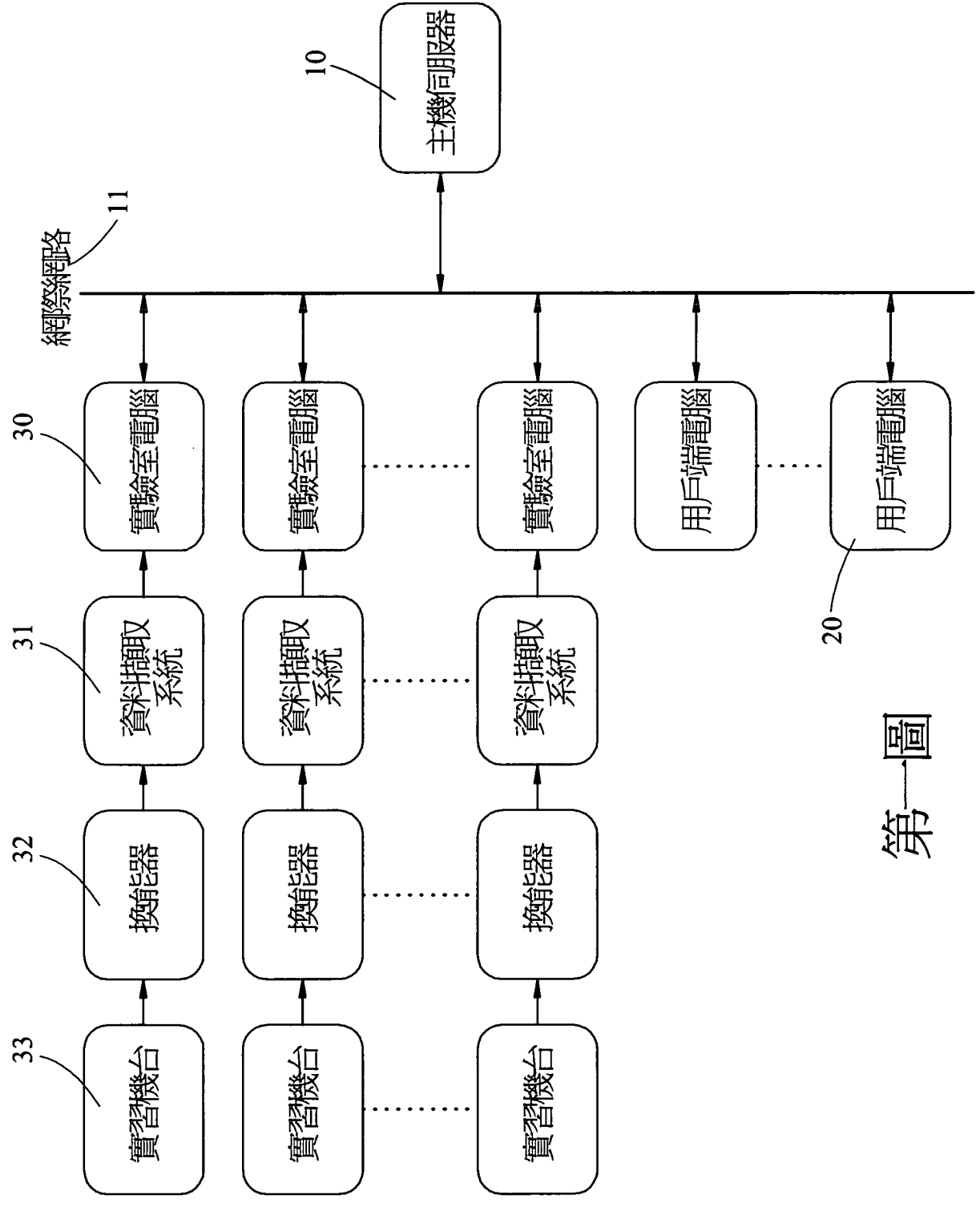
一、發明名稱：(中文/英文)

具線上即時評量功能之實驗系統

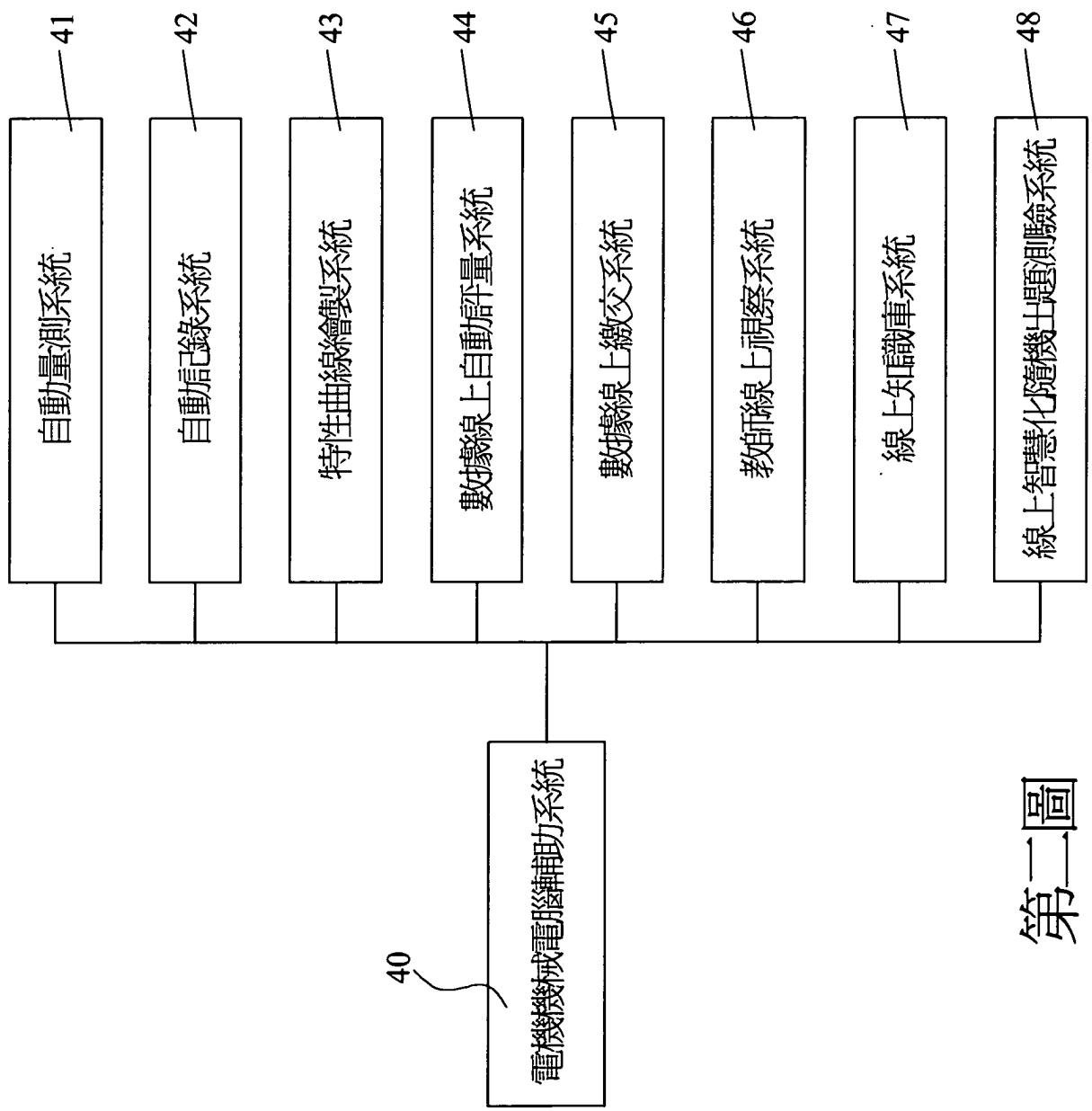
二、中文發明摘要：

一種具線上即時評量功能之實驗系統，係包含有：一載有電機機械電腦輔助系統的主機伺服器以網際網路連接各用戶端電腦或數實驗室電腦，該實驗室電腦以資料擷取介面經換能器連結實驗機台，得以直接進行實驗數據的記錄整合與分析，亦可以配合學生的計算進行分析，學生亦可將其作業上傳至該電機機械電腦輔助系統，據以達到自動量測功能、自動紀錄功能、特性曲線繪製功能、數據線上自動評量、線上繳交作業功能、教師線上查詢功能、線上知識庫及線上智慧化隨機出題測驗功能者。

三、英文發明摘要：



第一圖



第二圖

411

選擇前往區域
前往Web區 (數據檔案上傳與計算)
返回材料區

數值式電錶
電樞電流 Ia (安培A) **1.52**
激磁電流 If (安培A) **0.6**
功因 cos θ **0.6**

DAQ量測與紀錄
10筆(氣/半/滿載)
電錶紀錄 高低紀錄 儲存紀錄

特性曲線繪製
無載半載半載半載
● 選擇 電樞電流無載(No Load)
● 選擇 激磁電流無載(No Load)
● 選擇 功因無載(No Load)
+ 點再繪特性曲線
● 選擇 電樞電流(半載)(Semi Load)
● 選擇 激磁電流(半載)(Semi Load)
● 選擇 功因(半載)(Semi Load)
+ 點再繪特性曲線
● 選擇 電樞電流(高載)(Full Load)
● 選擇 激磁電流(高載)(Full Load)
● 選擇 功因(高載)(Full Load)
繪製曲線 清除曲線

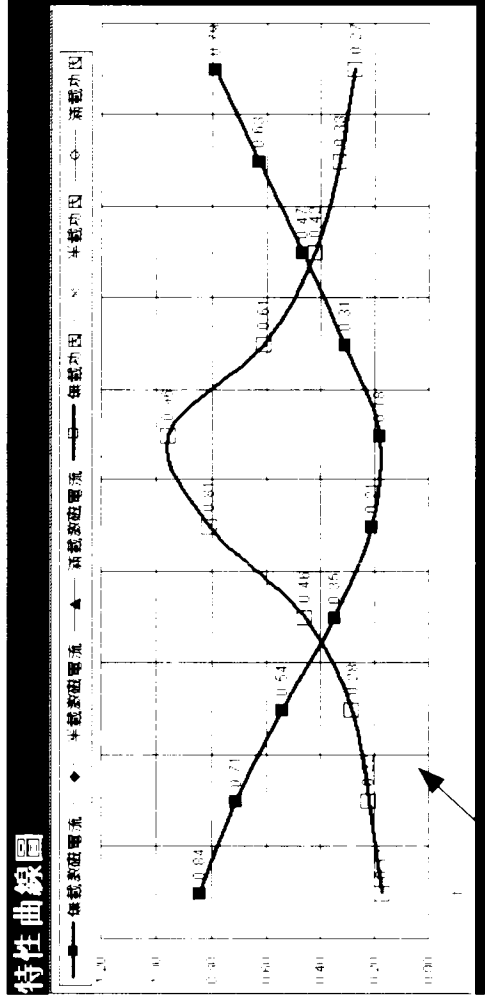
412

電機機械 同步電動機調相實驗 / 實驗區 同步電動機調相實驗

數據紀錄表

量測記錄的單位

次數	無載If	無載Ia	無載cos θ	半載If	半載Ia	半載cos θ	高載If	高載Ia	高載cos θ
1	0.84	0	0.17	1.06	0.32	0.88	1.14	0.15	0.88
2	0.71	0.05	0.22	0.82	0.1	0.68	1.07	0.2	0.91
3	0.54	0.1	0.28	0.64	0.15	0.83	0.97	0.25	0.99
4	0.35	0.15	0.46	0.54	0.2	0.96	0.96	0.3	1
5	0.21	0.2	0.81	0.53	0.25	1	1	0.35	0.96
6	0.18	0.25	0.96	0.59	0.3	0.9	1.07	0.4	0.88
7	0.31	0.3	0.64	0.68	0.35	0.8	1.16	0.45	0.81
8	0.47	0.35	0.42	0.81	0.4	0.62	1.28	0.5	0.74
9	0.63	0.4	0.36	0.74	0.45	0.59	1.4	0.55	0.67
10	0.79	0.45	0.27	1.09	0.5	0.5	1.52	0.6	0.6



第三圖

43

Web區

按[Back Space]鍵可回到上一頁

同學你好 以下為程式分析作業結果

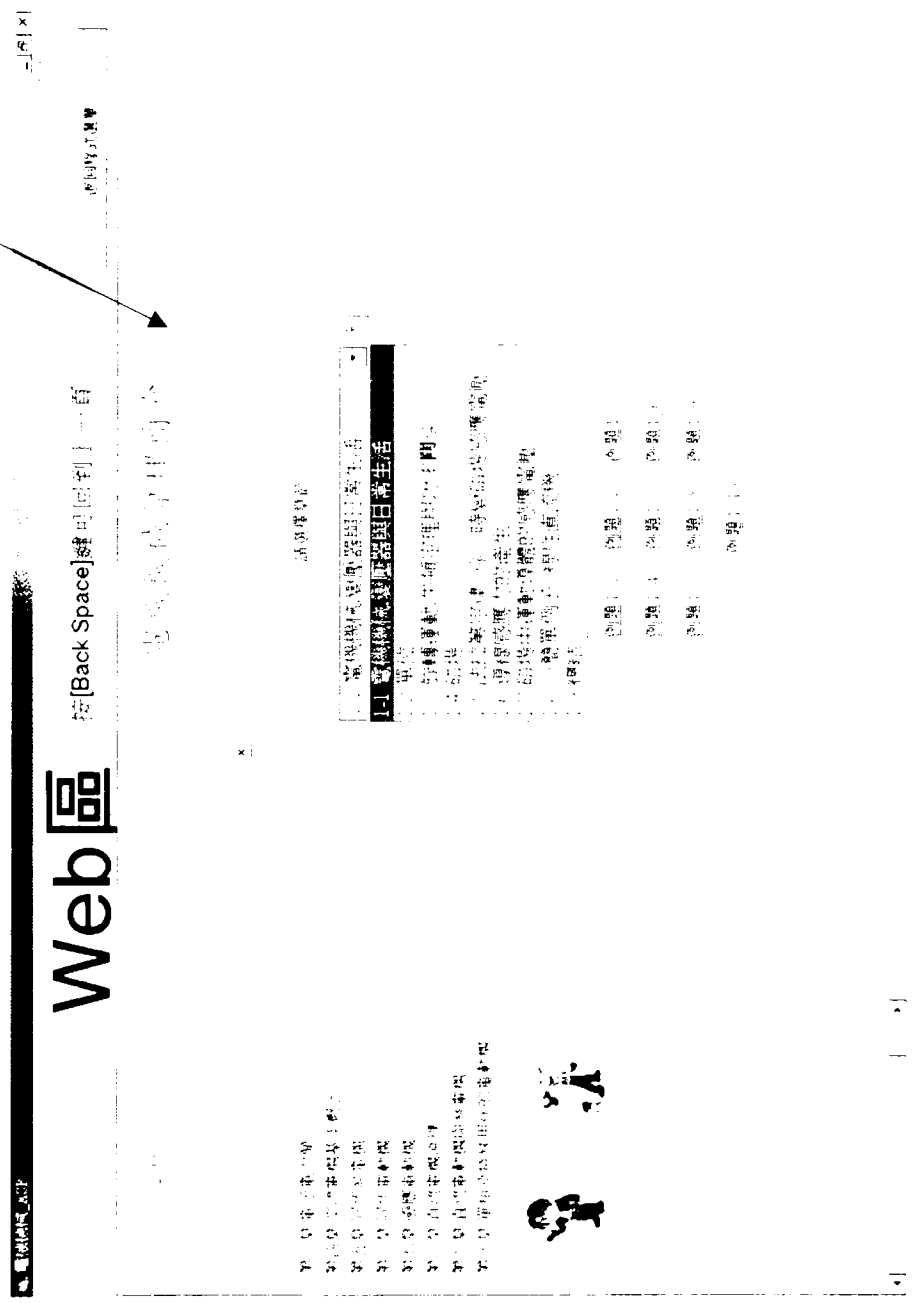
次數	無載			半載			滿載		
	If	Ia	cosθ	If	Ia	cosθ	If	Ia	cosθ
01	230	0.846	0.75	0.15	1788	0.125	127144	80.1	0.6344
02	230	0.900	0.8	0.3	1781	0.250	130411	109.8	0.5764
03	230	0.955	0.85	0.45	1774	0.375	133779	144.0	0.5067
04	230	1.000	0.9	0.6	1766	0.500	137147	183.6	0.4264
05	230	1.045	0.95	0.75	1759	0.625	140514	228.0	0.3361
06	230	1.090	1.0	0.9	1751	0.750	143881	277.2	0.2369
07	230	1.135	1.05	1.05	1743	0.875	147248	331.2	0.1304
08	230	1.180	1.1	1.2	1735	1.000	150615	390.0	0.0199
09	230	1.225	1.15	1.35	1727	1.125	153982	453.6	0.0011
10	230	1.270	1.2	1.5	1719	1.250	157349	522.0	0.0000

上傳成功!

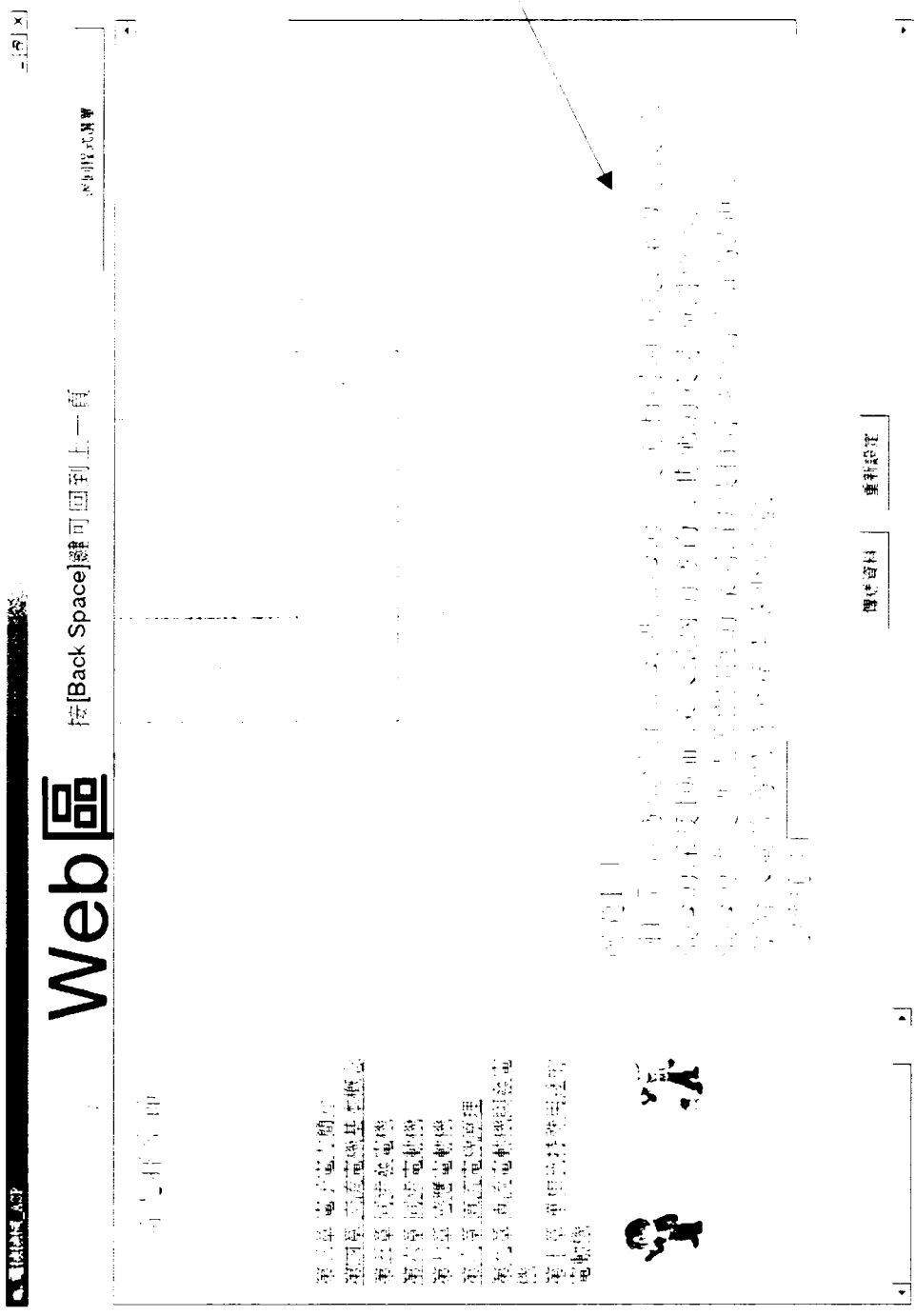
重新上傳

請 登錄

第四圖



第六圖



+

第七圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(二)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- (40) 電機機械電腦輔助系統
- (41) 自動量測系統
- (42) 自動紀錄系統
- (43) 特性曲線繪製系統
- (44) 數據線上自動評量系統
- (45) 數據線上繳交系統
- (46) 教師線上視察系統
- (47) 線上知識庫系統
- (48) 線上智慧化隨機出題測驗系統

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

第七圖：係本發明之線上智慧化隨機出題測驗系統示意圖

【主要元件符號說明】

- (1 0) 主機伺服器
- (1 1) 網際網路
- (2 0) 用戶端電腦
- (3 0) 實驗室電腦
- (3 1) 資料擷取系統
- (3 2) 換能器
- (3 3) 實驗機台
- (4 0) 電機機械電腦輔助系統
- (4 1) 自動量測系統
 - (4 1 1) 計算值
 - (4 1 2) 自訂參數
 - (4 1 3) 上傳
 - (4 1 4) 記錄
- (4 2) 自動紀錄系統
- (4 3) 特性曲線繪製系統
- (4 4) 數據線上自動評量系統
- (4 5) 數據線上繳交系統
- (4 6) 教師線上視察系統
- (4 7) 線上知識庫系統
- (4 8) 線上智慧化隨機出題測驗系統

七、申請專利範圍：

1. 一種具線上即時評量功能之實驗系統，係包含有：

一電機機械電腦輔助系統，該電機機械電腦輔助系統內部包含程式化之一特性曲線繪製系統、一數據線上自動評量系統、一數據線上繳交系統、一教師線上視察系統、一線上知識庫系統及一線上智慧化隨機出題測驗系統；

該特性曲線繪製系統，係可由程式得到相關的計算值，同時可讓使用者自訂參數，繪製相關特性曲線，以符合實驗需求，有疑義及原理不解之處，可由該線上知識庫系統中尋得解釋；

該數據線上自動評量系統，係學生在實驗室可立即將實驗數據及計算所得到的參數值，上傳至該電機機械電腦輔助系統，其實驗及計算的合理性與否可立即由該電機機械電腦輔助系統回饋得知，若有錯誤，可馬上重新做實驗或計算，或者上課期間來不及計算，亦可帶回家繼續計算的工作，再由家中的用戶端電腦經網際網路來上傳作業並驗證；

該數據線上繳交系統，可接收學生學習後繳交的數據，對教師而言，因學生每次實驗後的繳交數據皆有記錄，可進而瞭解其實驗進行狀況，進而協助實習追蹤，並可以其繳交狀況作為學期成績的評量依據；

該教師線上視察系統，係教師亦可利用用戶端電腦經網際網路登入主機伺服器，以查詢學生的實驗狀況，該電機機械電腦輔助系統之該教師線上視察系統協助教師對學生做實習的追蹤，使教學更具彈性；

該線上知識庫系統，係該電機機械電腦輔助系統將該電機機械教材以 HTML、ASP 模式製作成線上知識庫系統，登入該電機機械電腦輔助系統後，即可利用該線上知識庫系統進行瀏覽或學習；

該線上智慧化隨機出題測驗系統，係先將電機機械基本原理課本內的部分例題，作有條理的構思與改變，每個章節例題都是智慧化的自動出題方式，皆以亂數方式使每一題例題中的數據隨機呈現，每一出題皆不相同，以提供學生作答及繳交作業之用，再配合資料庫儲存的方式，儲存學生作答所填寫的數據，這樣的作法不僅可減少老師出課本習題時學生互相抄襲例題答案的困擾，更可透過網路使老師能有效掌握學生學習的效果，以便確保學生學習的效率；

藉此，該電機機械電腦輔助系統係建構在連接有網際網路的一主機伺服器內，以供數用戶端電腦登入使用。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之具線上即時評量功能之實驗系統，其中該電機機械電腦輔助系統內部更包含程式化之一自動量測系統、一自動紀錄系統，而該用戶端

電腦得為一實驗室電腦，該實驗室電腦經一資料擷取系統及一換能器而連接一實驗機台，使該實驗機台的數據，為該自動量測系統量測，或該自動紀錄系統紀錄。

3．如申請專利範圍第2項所述之具線上即時評量功能之實驗系統，其中該資料擷取系統設定擷取資料之數量後，在每一瞬間擷取一電壓信號及一電流信號，經設計有公式運算之自動量測系統運算，即可得到所需的各項資料數據，所得到相關數據得由該自動紀錄系統紀錄。

4．如申請專利範圍第3項所述之具線上即時評量功能之實驗系統，其中該自動量測系統，係根據一般電機機械可為變壓器、同步機、感應機、直流機所需量測的基本信號之電壓、電流、轉數、轉矩、溫度同步讀取，存入該實驗室電腦及該主機伺服器，並該主機伺服器計算出各種類電機機械所需相關的特性值，有功率因數、有效功率、無效功率、現在功率、效率、頻率、電壓調整率、轉差率、同步阻抗；該自動紀錄系統，以該自動紀錄系統自動紀錄相關數值，可減少無謂的記錄工作，提昇實驗效率，更可以減少人為誤差，而且可以減少硬體設備的投資與浪費硬體設備。

八、圖式：

如次頁