

發明專利說明書 200403049

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92106931

※申請日期：92-3-27 ※IPC 分類：A61F 9/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

用於預先性眼科修正之系統及方法

SYSTEM AND METHOD FOR PREDICTIVE OPHTHALMIC
CORRECTION

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商博士倫公司

BAUSCH & LOMB INCORPORATED

代表人：(中文/英文)

羅柏特 B. 史帝爾斯

ROBERT B. STILES

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐約州羅徹斯特市博士倫廣場 1 號

ONE BAUSCH & LOMB PLACE, ROCHESTER, NY 14604, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

參、發明人：（共 6 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 伊恩 G. 卡斯
IAN G. COX
2. 貝瑞 T. 伊剛
BARRY T. EAGAN
3. 哈瓦 馬克蒙
HOWARD MARKMAN
4. 卡馬 沙貝赫克
KAMAL SARBADHIKARI
5. 卡斯汀 赫拉
KRISTIAN HOHLA
6. 葛赫 尤斯菲
GERHARD YOUSSEFI

住居所地址：（中文/英文）

1. 美國紐約州哈尼菲斯市帕崔局山路 79 號
79 PARTRIDGE HILL, HONEOYE FALLS, NY 14472, U.S.A.
2. 美國猶他州沙特湖城市南西 900 街 1216 號
1216 SOUTH 900 WEST, SALT LAKE CITY, UTAH 84104, U.S.A.
3. 美國紐約州哈尼市甜豌豆巷 5837 號
5837 SWEET PEA LANE, HONEOYE, NY 14471, U.S.A.
4. 美國紐約州潘菲市威班得路 36 號
36 WILLOWBEND DRIVE, PENFIELD, NY 14526, U.S.A.
5. 德國維特史汀市傑尼-史崔斯街 15 號
JOHANN-STRAUSS-STRASSE 15, 85591 VATERSTETTEN,
GERMANY
6. 德國藍德雪市芮雪得街 1 號
REICHARDTSTRABE 1, D-84028 LANDSHUT, GERMANY

國 籍：（中文/英文）

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
4. 美國 U.S.A.
5. 德國 GERMANY
6. 德國 GERMANY

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1.美國；2002年03月28日；60/368,643

2.美國；2002年12月20日；10/327,229

3.

4.

5.

主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.美國；2002年03月28日；60/368,643

2.美國；2002年12月20日；10/327,229

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

[發明所屬之技術領域]

本發明大致上關於指示眼科缺陷修正之科技及商業之解決方法。特別的是，本發明揭露之系統及方法提供視力偏差者對於治療性眼科修正具有預先性之結果。如本發明之系統及方法，其設計目的係提供一種經由視力修正處理所造成較高之病患視力品質。

[先前技術]

大多數的人具有之視力缺陷通常稱之為近視眼(近視)及遠視眼(遠視)，有時具有一種習稱散光的附帶缺陷。近視眼及遠視眼係一種稱作散焦之低度光學像差之結果。單純散光現象也是一種低度像差之問題。簡單來講，一完全近視眼將使得所有平行光進入視網膜前面之一焦點；一完全遠視眼將使得所有平行光進入視網膜後面之一焦點；及一單純散光眼在某段分離距離位置上，將一些光線聚焦在一條水平線以及將一些光線聚焦在一垂直線。

長久以來，開業醫師嘗試利用眼鏡、隱形眼鏡及其他裝置及/或程序，精確量測這些缺陷並將其修正。普遍的治療程序繼續發展，致使一種雷射光束(典型為一種具有193 nm之準雷射分子)燒蝕外露眼角膜表面的容積部份，藉此修正眼角膜形狀，使其能重新聚焦入射之光線。光折射角膜切開術(PRK)、雷射原位角膜移植術(LASIK)，以及雷射皮上角膜移植術(LASEK)係光燒蝕折射外科手術的範例，用以修正上述缺陷。

我們現在也精確使用先進科技，諸如一種波前感測器，來量測所謂高階的光學像差。這些高階像差是來自眼睛整個光學系統內之缺陷(不僅只是一殘缺眼角膜表面)以及藉降低尖銳及/或對比之靈敏度，產生閃耀、不良的低光線視力及其他方面，以致助長不良的視力品質。不意外的是，裝置製造商及開業醫師已對儀器設備及治療程序擔負起責任，預備嘗試修正視力達到20/8(稱為超視力)的理論限制，或者實際上藉消除、減少、平衡或其他導引其注意高階缺陷的方式，以達成最佳化之視力品質。

對於各種習知及至今仍然未發現之理由，專屬光燒蝕折射外科手術之未來結果將變得難於捉摸。研究人員為對於修正視力缺陷之力學得到較佳之瞭解，將集中精神在眼睛之構造及生理學，以及複雜微妙的模型。有興趣的讀者可將注意集中於外科參考雙月刊第16期407-413頁(2000年7月/8月)，由Cynthia Roberts博士所提出文章"眼角膜不是一片塑膠膜"之內容說明。在文章中，Roberts假設，例如，由LASIK角膜切除術所造成之眼睛構造及生理機能效應。已經提出申請之PCT申請案WO 00/45759，討論所使用之光燒蝕雷射系統及眼睛傷癒反應之間的互動情形以及推論出±1000x範圍內之修正因數(虛擬因數)必須插入Zernike係數及Zernike多項式之和，以便計算出眼睛之痊癒反應。已經提出之美國專利申請案US 2002/0007176A1根據來自病患眼睛之平面波及量測波前之間的光程差距，討論一種以修正多項式為形式之徑向相依之燒蝕效率。在許多例子中，外

科醫生將藉其個人計算圖表，修正製造商之處理數據圖表，其個人的計算圖表提供有力的轉換修正。然而，這類個人修正大致上依據病患及療程中相當小部份之範例，因此一般適用性及最佳狀態可能無法達成。所有這些努力顯示出製造商及開業醫師嘗試修正及定製燒蝕演算規則或計算圖表，以便更精確預測及達成所須之折射結果。然而，很明顯地，代表完美視力、超視力、正視眼，或最佳視力品質，不論何種名稱之迷惑，仍將有其短缺的部份。例如，感應球形像差及其他高階像差係習知產生剩餘視力缺陷及次優化視力品質之一般後LASIK效應。然而，這些處理感應像差之產生及消除，繼續挑戰著製造商及開業醫師彼此。

鑒於先前之發展，發明者已認知硬體、軟體及方法之需求將有助於治療性眼科程序之最佳化結果，特別地，光燒蝕折射之視力修正將導致最佳化視力品質及較佳之病患滿意度。

[發明內容]

此即時發明所指示之裝置及方法能提供治療性眼科修正之結果，特別是光燒蝕折射外科程序之結果，以及支持一種預先性結果之交易模式。回顧現今許多臨床研究，指出沒有單一或單純之因素組合顯示能解釋計算或所須光燒蝕折射結果及實際結果間之差異，也無法指出其結果之預先性。換句話說，處理今天近視眼病患之外科程序/技術或燒蝕演算規則，如果用以處理明天相同之近視眼病患時，將

不保證產生相同之結果。然而，我們得到一個有趣的觀察，在光燒蝕折射外科程序中各方面之一致性及標準化係優於治療(修正)結果。因此，本發明實施例包含使用最佳化(例如，在統計學上或其他方面)、歷史性、結果決定資料，以產生開業醫師之一種最佳預先性指令(例如，光學區域大小、角膜切除深度，等等)或開業醫師之用法(例如，驅動治療性雷射之燒蝕演算規則)，以便能最佳化一給定視力缺陷修正之結果。為圖示目的，假設超過1000個近視眼修正程序之過程，一外科醫師輸入所有想要改變程序結果之所有參數成為一電腦統計分析之程式。這些參數可能包括，例如，病患數據圖表資訊(例如，折射率、個人傳記、文化背景，等等)、開業醫師技術(計算圖表、歷史性結果資料，等等)、設備規格(例如，雷射製作、模型及操作參數、軟體版本、診斷解釋原則，等等)、診斷程序(例如，像差測量法、正視基礎之局部解剖圖、超音波、OTC，等等)、周圍環境條件(例如，溫度、濕度、時間等)，及其他未表列及受限制因數。電腦程式能分析這些歷史性輸入資料，以便決定統計上有效參數及其達成圓滿治療結果之關係。對於今天這個具有一已知近視眼缺陷之病患#1001而言，該外科醫師利用人工或自動方式將新式、具預期性相關參數輸入電腦。其次，這個電腦能分析此資訊當作所必須存取之最佳化歷史性資訊，以及產生一種結果預先性指令，諸如驅動治療性雷射系統之定製雷射燒蝕射擊數據圖表演算規則，也就是預測所量測缺陷修正的最佳化結果。

如本發明這個圖示說明，本發明的實施例指示一種能提供治療性眼科修正之預先性結果之系統，其包括一個接收及發送站，用於接收複數個關於至少一個病患及/或開業醫師及/或診斷裝置及/或治療裝置及/或環境條件之預期治療結果影響資訊，以及用於發送該複數個資訊至一個計算站。這個計算站能接收複數個資訊、儲存複數個歷史性、治療結果資訊，這些資訊係源自關於至少一個病患及/或開業醫師及/或診斷裝置及/或治療裝置及/或環境條件之歷史性、預期治療結果影響資訊之最佳分析，以及提供開業醫師能在一種改良式治療眼科修正時得到最佳預先性的指令輸出。在本發明內容中，接收及發送站可為一電腦站，用以連接各種診斷裝置(例如，波前感測器、局部解剖圖，等等)、治療系統(準分子雷射)、操作室"氣象站"及/或提供開業醫師輸入相關資料之裝置。在如本發明這個及其他實施例中，一些或所有該新式結果影響資訊能自動由各種儀器設備接收以及發送至計算裝置，或由開業醫師、助理人員或病患透過鍵盤或其他習知裝置，以人工方式輸入。

在本發明各種內容中，該計算站可能是區域、網際辦公室之一部份，或者其可能是網路上的遠端伺服器。計算站間來往之發送能藉由任何波導基礎或無線裝置，或者藉由諸如CD或碟片之可攜式媒體來輔助。一種有利的常駐媒體將穩固網際網路的傳輸。

實行歷史性治療結果最佳化分析之軟體及資料結構及產生與提供最佳預先性指令之分析能具備各種形式。非限制

範例包括統計分析(例如多重線性回歸)、多維向量(矩陣)分析及中性網路資料結構。資料庫可由,例如,個別開業醫師資料、FDA臨床資料、聯營第三者即時更新資料、製造商臨床資料等組成。電腦站、網路伺服器、診斷裝置、治療裝置以及其本身介面硬體與軟體本質上不構成本發明部份,因為其均是可單獨取得的組件。

或者,本發明實施例導引一種內藏可傳送裝置中的可執行指令至開業醫師或開業醫師的控制裝置,此裝置能用以提供治療性眼科修正之預先性結果。

在另一實施例中,本發明指的是一種包括診斷及/或處理組件之眼科診斷及/或處理系統,以及一個具有顯示器及選擇裝置的圖形使用者介面(GUI),據此有助於選擇接收資訊,用於資料結構提供具最佳化歷史資訊之分析,藉以產生一影響視力修正程序之結果預先性指令。

如本發明另一實施例,揭露一種在治療眼科修正時提供預先性結果之方法。該方法包括下列步驟;接收複數個治療性結果影響"新"資訊,其中包括病患至少有眼科缺陷的資訊;提供此新資訊至一個內含資料結構的計算裝置,其中進一步具有決定眼科缺陷之最佳化、歷史性、治療結果之資訊;及透過該計算裝置,根據與該歷史性結果資訊相關之新治療性結果影響資訊之分析,產生一種決定眼科缺陷修正處理之最佳預先性指令。此實施例揭露一種基於付費或交易基礎提供預先性結果之方法。

在所有揭示實施例中,較佳之診斷站包括一種波前感測

器，諸如 Zywave™ 波前感測裝置(美國紐約州洛徹斯特城 Bausch & Lomb 公司)；較佳之治療站包括一種 193 nm，飛點式準分子雷射系統，諸如 Technolas 217Z™ 準分子雷射系統與 Zylink™ 軟體(美國紐約州洛徹斯特城 Bausch & Lomb 公司)；較佳之治療程序係 LASIK；以及該最佳預先性指令係一種用於驅動雷射修正之定製燒蝕演算規則；然而，本發明不限於這些內容。

本發明這些及其他目的將由下列詳細說明而變得明白。然而，必須瞭解，雖然指示本發明較佳實施例，詳細說明及特定範例僅利用圖示方式給予，因為符合本發明精神及範圍之各種變化及修正，將根據內文說明、圖式及申請專利範圍之附加項，而能使習於此技者變得明白。

[實施方式]

圖 1 圖示一種在治療眼科修正時提供預先性結果之系統 100。這個結果較佳由專屬化 LASIK 處理產生以修正會導致病患眼睛 120 視力缺陷之低階及高階像差，該結果例如由一種分散式燒蝕之定製再處理產生。一接收及發送站 102 係以一個波前感測器形式表示。這個波前感測器 102 量測病患眼睛 120 手術前之光學像差，較佳達到第五，在一些情形第七階 Zernike，或者與其同階。一示範性波前感測器本身在本質上不是本發明之部份，該感測器係在頒與 Williams 等人之第 5,777,719 號美國專利中揭露，其內容係在此以其完整性依申請專利法律及規定所容許範圍內納入參考。病患眼睛之明顯折射也可由 2001 年 4 月 28 號所提出第 60/284,644 號美

國臨時專利申請案中揭露之波前感測器資料得到。明顯折射資料及高階像差資料代表有關該病患預期治療結果的影響資訊105。該箭頭104表示有關，例如，開業醫師、診斷裝置、治療性裝置及/或環境條件之其他預期治療結果之影響資料。例如，醫師可能希望輸入個人計算圖表資訊及過去類似視力缺陷如現在量測之結果資料，以及關於波形感測器及雷射(治療性裝置)之製作、模型及操作原理資訊，其中這些裝置係用以修正病患視力缺陷、操作室周圍條件，或者任何其他能預期改變定製光燒蝕外科手術結果之資訊。如進一步範例，開業醫師可希望最佳化後外科手術球狀(以及其他型式)像差，以改良低光線視力品質及，因此，將包括作為一個特定輸入參數之手術前球形像差。

所有這些資訊105(104)經人工或自動方式輸入至該接收及發送站102，或由其接收，以及發送如在103所示之"新"資訊至一計算站110。傳輸103能由習知裝置產生，這個裝置包括但不限定該網際網路、電話資料傳輸、無線通信、透過CD、磁碟，等等。因而，這個計算站110能位於地方上，例如在醫師的套房內，或者由遠端傳送。在任何情形，此計算站能夠由其他箭頭106所指示來源接收來新的或歷史性的輸入，其將詳細說明如下。

這個計算站110較佳具備三項工作能力。這些能力之一係能接收如上述之"新"預期治療結果的影響資訊105。在第二種能力中，這個計算站包括一個儲存媒體，例如磁碟空間，以及一種適當資料結構，藉此包含及能產生最佳化歷

史性治療結果資訊112。此歷史性資訊源自有關病患、開業醫師、診斷及治療裝置、環境條件等歷史性具預期治療結果影響資訊的最佳化分析。例如，開業醫師可在LASIK程序前實行1000。各個欲修正病患量測視力缺陷之程序包含一種利用特別診斷裝置輔助所得之特別診斷量測，一種外科醫師個人計算圖表所可能修正之燒蝕數據圖表驅動演算規則之特定系統，以及一種用於皮片產生之特別角膜切除程序(LASIK)。各個病患具有一個指示年紀、種族、性別等之數據圖表。周圍操作室條件提供一個各個程序實行之環境。以及各個治療程序具有一種有意或預期受到一些或所有前述變數，或是其他因數影響之結果(整個量測追蹤期間之後操作結果)。藉由新輸入資料連同最佳化歷史資料之分析，結果預先性治療關係能夠決定。當有關第1001次程序之"新"資訊提供連同該儲存歷史性結果資訊112用於分析時，該計算站110能以其第三種工作能力操作，以便能輸出(如114所示)一種利於病患眼科缺陷最佳化修正之最佳預先性指令116至該開業醫師(或至雷射系統)118。此最佳預先性指令較佳係一種能驅動光燒蝕設備及程序之定製演算法，但也可包括有關程序，諸如LASIK皮片厚度及/或光學區域尺寸之其他最佳化資訊。

如本發明產生預先性指令之機構能包括各種實施例。在一個第一實施例中，例如，一個多重線性回歸能提供該歷史性結果資料之統計分析，以及接著能連同新的輸入資料使用。此實施例之基礎可參考圖5-9圖示如下。圖5表示來

自一組臨床研究樣本之92個預先動手術眼睛之中高階像差之分配(第3、第4及第5階Zernike)。如所示,第3階像差(Z_{3xy})表示一般居民大多數預先動手術之波前像差,同時(負)球形像差(Z_{400})也很重要。我們習知的一般性LASIK處理效應係高階像差之感應,特別是球形像差,其可在低光線條件下計算出降低之視力品質。圖6表示手術前及在具有Planoscan[®](美國紐約州洛徹斯特城Bausch & Lomb公司)LASIK處理有關46個眼睛在三個月手術後區間,以及具有Zyoptix[®](美國紐約州洛徹斯特城Bausch & Lomb公司)LASIK處理時有關46個眼睛所量測(RMS)的高階像差。Planoscan指的是一般(分散式散光現象)LASIK處理演算法;Zyoptix指的是與設計用以修正量測手術前波前像差之Zylink[®](美國紐約州洛徹斯特城Bausch & Lomb公司)軟體平台相關之慣用LASIK處理演算法。除該球形像差項目(Z_{400})已移除,以便表示僅由第3、第4及第5階Zernike項目所作提供以外,圖7係一類似圖6之圖型。

分段式多重線性回歸的形成係使用手術前第3及第4階Zernike係數以研究手術後球形像差及手術前量測之間的預先性本質;特別的是,以預測有關Zyoptix及Planoscan處理眼睛在三種不同瞳孔5.0 mm、6.0 mm、7.0 mm情形下三個月的球形像差(Z_{400})。對於Zyoptix處理的眼睛及5.0 mm瞳孔($n = 51$)而言,該關係式

3個月 $Z_{400} = \text{手術前 } Z_{400} * 0.387686 + \text{手術前 } Z_{200} * 0.034882 + 0.023291$ 給予一個 $r = 0.75$ 的相關係數。對於

Zyoptix處理的眼睛及6.0 mm瞳孔(n = 46)而言，該關係式

3個月 $Z_{400} = \text{手術前 } Z_{400} * 0.501336 + \text{手術前 } Z_{200} * 0.052621 + 0.042704$ 給予一個 $r = 0.80$ 的相關係數。對於

Zyoptix處理的眼睛及7.0 mm瞳孔(n = 23)而言，該關係式

3個月 $Z_{400} = \text{手術前 } Z_{400} * 0.356462 + \text{手術前 } Z_{200} * 0.070921 + 0.068812$ 給予一個 $r = 0.72$ 的相關係數。如圖8所

示該6.0 mm瞳孔，使用此方程式，觀察及預測值之間有著強烈的對應關係。對於Planoscan處理眼睛，5.0 mm瞳孔，n = 52而言，該關係式

3個月 $Z_{400} = \text{手術前 } Z_{400} * 0.933579 + \text{手術前 } Z_{200} * 0.023760 + 0.004549$ 給予一個 $r = 0.84$ 的相關係數。對於

Planoscan處理的眼睛及6.0 mm瞳孔(n = 46)而言，該關係式

3個月 $Z_{400} = \text{手術前 } Z_{400} * 0.745150 + \text{手術前 } Z_{200} * 0.037653 - 0.020633$ 給予一個 $r = 0.84$ 的相關係數。對於

Planoscan處理的眼睛及7.0 mm瞳孔(n = 23)而言，該關係式

3個月 $Z_{400} = \text{手術前 } Z_{400} * 0.638732 + \text{手術前 } Z_{200} * 0.055682 - 0.069077$ 給予一個 $r = 0.81$ 的相關係數。如圖9所

示該6.0 mm瞳孔資料，使用此方程式，該觀察及預測值之間有著強烈的對應關係。如此，"新"資訊(手術後球形像差)連同統計分析"歷史性"資訊(瞳孔尺寸、手術後球形像差、散焦)分析，以產生一種最佳化病患三個月手術後球形像差的預先性指令。

如另一實施例，一種多變數矩陣方式能用以提供最佳的預先性指令。根據適合於惰性材料的薄透鏡公式，用於決

定燒蝕數據圖表的現有程序會被各種缺點所限制。例如，生物機能及痊癒反應不被考慮，以及簡單使用Munnerlyn公式，基於僅有的折射功率變化，將能導引出細胞組織移除的數據圖表。再者，現行的線性方式不能調整外科醫師中個別的程序差異。總而言之，折射功率調整係透過個人化計算圖表得之，而不需維生裝置產生像差修正時的調整。

如圖示，讓Z向量代表一個將移除眼角膜表面的像差計輸出之Zernike向量。

$$Z = (n-1) \begin{pmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ Z_3 \\ \vdots \\ Z_n \end{pmatrix}$$

其中由像差計輸出的波前資料已由眼角膜折射率n修正。定義M'為一臨床矩陣，此臨床矩陣具有的項目說明與各種Zernike項目的相互關係，而此Zernike項目係由波前及非波前資訊，諸如局部解剖圖或手術前病患資料所影響。例如，M'可能是一種對角矩陣

$$M' = \begin{pmatrix} C_{11} & & & & \\ & C_{22} & & & \\ & & C_{33} & & \\ & & & \ddots & \\ & & & & C_{nm} \end{pmatrix}$$

其中該矩陣元素 C_{ij} 係由上述手術前及手術後球形像差量測之多重線性回歸所造成的項目。當各種Zernike項目間的相

互關係典型透過臨床研究能進一步瞭解時， M' 將會擴張成為一個充滿 $n \times m$ 元素的矩陣。另一個矩陣， M'' ，能由外科醫師所供給的歷史性結果資訊產生。在形式上，

$$M'' = \begin{pmatrix} H_{11} & H_{12} & \cdot & \cdot & H_{1n} \\ H_{21} & H_{22} & \cdot & \cdot & H_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & H_{mn} \end{pmatrix}$$

較佳地， M'' 將隨著用於 M' 的相同分析軟體發展，以便產生一個回授路徑，期能定期更新 M'' ，以及反應外科手術程序。一個合成矩陣 $Z' = M'' \times M' \times Z + (\text{常數})$ 代表產生一個最佳化、預先性指令的資訊至該外科醫師，用於修正病患的視力缺陷。在此實施例的廣泛內容中， M'' 可包括來自複數個來源的資訊，且藉此作為一個中央資料庫，以便提供預先性指令至任何希望使用本發明實施內容的外科醫師。在此情形，當新結果資訊變得可應用時， M'' 將能更新。更新資訊能透過各種包括購買或出租相關資訊的取得計畫從多重來源得到。

在如本發明的不同實施例中，一個類神經網路資料結構環境能發展以提供最佳預先性指令至外科醫師。類神經網路，有時稱作類神經計算，係一種有關資訊處理的基本新方法，以及係該連續可程式計算的最可行替代方式。類神經網路提供應用軟體不同的優點，即甚少或不需瞭解如何發展一種演算法。類神經網路能在不精確及模糊資料的位置操作，且能訓練由歷史性資訊產生可靠的預測。類神經

網路能依據特定學習定律藉修正記憶資料適應於外部輸入。當其補捉問題時，這將依序重新量度網路的形狀(連接線的數目)。通常對於任何問題有許多解決答案，但類神經網路方式的優點係源自網路的學習以期產生最佳的解決方式及結果。如本發明實施例，改良折射外科手術結果的工作可當作一組大型具變化的變換、診斷及歷史性資料分析，以及給予所想要結果燒蝕演算法的預估。因為提供決定燒蝕演算法的許多資料證實，難以藉由一般統計方法分析及決定相關係數，類神經計算可證明是一種分析各種診斷資料及提供最佳化可預測結果的理想工具。這個類神經網路的功能可如圖 11 所示，其圖示一種包含資料庫訓練的簡單類神經計算模型 2000。這個輸入緩衝層 2001 將由一個臨床醫師在考量(預期結果影響資訊)下感覺可施於程序的所有相關資料以及來自其他來源的可得資訊組成。該隱藏層 2003 將由第三者所屬的歷史性資訊(規定及關係)組成，此第三者容許系統由現存資料及結果測試及學習。該輸出層 2005 將由檔案及或資訊組成，藉此提供預先性的最佳指令給開業醫師。

類神經網路的唯一屬性在於其能夠透過現存的資料及習知解決方式訓練，以更新隱藏層加權功能，以及改良未來資訊的結果。習知結果的資料庫越大，產生最佳化結果的網路變得越有效果。這個類神經計算模型較佳能夠在一個以網路為基礎，分別如圖 12 及 13 所示的應用軟體模型 3000、4000 中實施。所有資訊 3002、3004 將一個計算網站

3006中接收，其中資料分析能夠完成且將預先性最佳指令的輸出3008送回到開業醫師3010。輸入及輸出將透過一個網路基礎應用軟體與圖13所示之計算架構4000連接。該規則箱4001指的是完成過程所需的電腦軟體及分析技術。該儲存需求4003也能被定義。一旦系統被定義，其能夠輕易支援一個任何尺寸的臨床庫。這是一個供網路基礎業務使用的標準可比例變換的架構。

圖2圖示一種如前述實施例所說明結合本發明LASIK程序的所有系統結構200。一種診斷站210較佳結合一個像差計，但可包括所示之診斷儀器設備212，例如，一個局部解剖圖裝置、自動折射透鏡，及/或主觀折射裝置。代表有關病患"新"資訊之診斷輸出215，被送至一個電腦220，此電腦220包括結構性及功能性架構222，諸如一最佳化歷史性結果資料庫、補捉/分析軟體、圖解式使用者介面(GUIs)，用於外科手術及定製透鏡應用軟體，以及其他方面(未表示)。與該歷史性資訊相關的診斷資訊215分析係以一種最佳預先性結果指令217的形式提供，以及與程序計畫軟體230整合於219。一種非消耗或限制的修正程序232表包括近視眼、近視散光、遠視眼、遠視散光、改裝(例如，分散燒蝕前)、混合散光、PRK、LASIK，等等。此資訊接著隨著物體移除數據圖表軟體240整合於239，該軟體240可計算諸如光學區尺寸、交易區尺寸、定製接觸透鏡設計等因數242。此資訊進一步能透過區域網路或網際網路存取，例如252所示，與其他臨床及生物機能修正250整合於249。這個

資訊進一步藉個人化外科手術計算圖表在259修正。所有這些分析過的資訊接著在269使用，以產生一種最後移除數據圖表演算法270，藉此傳送至279供驅動該治療性雷射290的雷射驅動器軟體280使用。像這樣的系統例如實施在Bausch & Lomb公司的Zyoptix[®]系統，藉此結合Zylink[®]2.40版的演算法套裝軟體。

本發明另一實施例表示一種在眼科治療修正，諸如光燒蝕眼角膜整型時提供預先結果的系統300，其係如圖3方塊圖所示。診斷站302係提供用於得到關於病患眼睛320眼科條件的新量測值。這個診斷站302較佳將由一個或多個診斷裝置組成，此診斷裝置包括例如有一個波前感測器、局部解剖儀器設備、光學相干局部解剖(OCT)系統、超音波裝置、掃描雷射眼膜曲率計(SLO)，及/或其他習於此技者所瞭解的單獨或組合使用裝置。該診斷站將能輸出一種為其特別診斷能力所需的新資訊計量305。一資料接收及傳輸站310適合連接至診斷站302，用於接收304的新診斷輸入305。該資料接收及傳輸站308，除診斷站302提供的資訊外，如箭頭307所示，也適合選擇性接收不同、新預期治療結果影響資訊306。此資訊可能包括病患數據圖表資料、開業醫師資料、環境資料，等等，且能人工透過例如鍵盤或CD輸入，或者以自動方式藉由感測器記錄所需資訊。這個資料接收及傳輸站308進一步連接至一個計算站310，其在形式及功能類似於上述與圖1相關的計算站110。一個治療站318較佳包含一個非點式準分子雷射系統，以及眼睛追蹤

器也可利用通信方式連接至資料接收及傳輸站308以接收輸出314，或者連接至計算站310以接收輸出322。不論站308或站310是否為最後輸出316來源，輸出將是一種最佳預先性指令，其較佳以一種自訂光燒蝕演算法的形式，驅動治療雷射系統，以便有助於病患視力缺陷的修正。如前述，各站能夠在區域或遠端定位，藉此能適當收集資訊以及完成由本發明所計畫的程序。

在變換實施中，本發明指是一種安裝在可傳輸裝置中的可執行指令至開業醫師或開業醫師的控制裝置，使其能在一個治療眼科修正時提供預先性的結果。這個指令能傳送作為一個參數，例如，一個LASIK角膜切除深度，或是一種光燒蝕外科手術光學區域尺寸的建議，以及能由開業醫師實際執行。在一個相關內容中，這個指令能透過一個電腦或可讀取媒體或裝置，諸如，但不限定的磁碟、CD或輔助性資料流等，以及當接收例如一個治療雷射系統的燒蝕拍攝數據圖表或燒蝕演算法的命令時執行。

在與圖10有關的另一實施例中，本發明指示的眼科診斷及/或處理系統1000，內含診斷1003及/或處理1005組件，這類組件進一步包括具有顯示器1002及選擇裝置1004的圖形使用者介面1001，如此有助於選擇所接收的資訊，用於分析最佳化、歷史性資訊的資料結構，藉此能在產生視力修正程序時造成一個預先性結果的指令。在如本發明的系統1000中，由顯示器1002上選單1007提供及選擇的一種方法包含下列步驟：a)接收一組來自選單1007的選單記錄，各

個選單記錄代表一種預期、眼科、治療性結果影響的特性；b)接收一個該選擇裝置所指示的選單記錄選擇信號，藉此指示一個由該組選單記錄經選取的選單記錄；及c)經響應該信號後，從事一個選擇選單記錄與該最佳化歷史資訊之資料結構的分析，其中該分析產生一個有關眼科治療修正結果的最佳預先性指令。

圖4以流程圖方式說明大致上分別由圖1、2、3及10所示系統100、200、300、1000實行的過程400。在方塊410，複數個預期及已知治療性結果的影響新資訊係由各種來源401、402、403收集。此新資訊包括病患眼科缺陷資訊及各種其他關於病患、開業醫師、診斷及治療儀器設備以及例如區域環境的資訊。在方塊420，儲存最佳化(在統計學上或其他方面)、歷史性、治療結果資訊。這個關於病患視力缺陷修正的新資訊連同該歷史性、最佳化治療結果資訊加以分析。在方塊430，一個最佳預先性指令416產生及傳送至該治療裝置/操作者403。較佳地，這個最佳預先性資訊指令係一最佳化、定製形式的光燒蝕演算法(但不需如此限制)，其係施以驅動雷射系統且提供所須病患視力的修正。這個指令可藉由統計分析、多變數矩陣計算、類神經網路處理，及/或其他習於此技者習知的方法來最佳化。

在本方法實施例內容中，一個最佳預先性指令係基於在440所示的付費或交易基礎，由一第三者提供給開業醫師。典型而言，世界上的每位醫師受限於屬其本身業務的歷史性結果資料庫。值得論證的是，雖然這充份滿足一個非常

高容量的業務，但對於外科醫師能存取最佳化、歷史性結果資訊的龐大資料庫，作為提供視力修正處理的資源，相當有利。像這樣的資料庫例如可由一個第三者擁有，其能夠使得資料庫資訊在一種付費或其他考量下，由開業醫師利用。歷史性資料庫記錄可由其他第三者的資料庫擁有者，在付費及其他考量情形下得到。這對於擴展及更新歷史性結果資料庫相當有利。第三者資料擁有者能依據一個給付報酬的基礎提供開業醫師一個最佳化、結果預先性指令(例如，驅動光燒蝕雷射系統的燒蝕演算法)，以反應開業醫師請求像這種建立在病患眼科缺陷的指令，以及由開業醫師提供給第三者所有人其他相關的結果影響資訊。由開業醫師供給的資料能以人工及/或自動方式取得，且將其傳送至一個第三者，因而此第三者將連同其大型結果資料庫(較佳具有數千個案例)來分析該資訊。這個第三者所有人將接著傳送一個最佳化、結果預先性指令至開業醫師，如此其將提供一個最佳化視力結果給病患。依據開業醫師的設備，他/她可使用由第三者提供的最佳化指令來模擬其預期處理，以便病患能事先瞭解病患手術後視力可能情形，或在其他方面，諸如包括可實行眼科的外科手術。此模擬能以各種組織、繪圖或其他視力形式來表示，這些形式係如圖 10 所示，例如由 GUI 1001 或印表機 1111，或是由具有可變形鏡片或其他習知技藝的相位補償裝置之透鏡修正裝置 1113 提供。

雖然各種有利實施例已被選擇用來描述本發明，但必須

使習於此技者瞭解各種的變化及修正能得於其中，而不會偏離本發明申請專利附加項所定義之範圍。

[圖式簡單說明]

圖1係一如本發明較佳實施例的系統方塊圖；

圖2係一如本發明另一較佳實施例的系統方塊圖；

圖3係一如本發明示範LASIK系統的方塊圖；

圖4係一圖示如本發明實施例方法的方塊圖/流程圖；

圖5係一表示一組92個眼睛臨床研究在手術後的高階(第3、第4及第5階Zernike)像差分配圖；

圖6係一表示LASIK感應高階像差的RMS大小在一段時間後的圖型；

圖7係一表示LASIK感應高階像差，但不具球形像差的RMS大小，在一段時間後的圖型；

圖8係一表示如本發明實施例在LASIK後的球形像差預測對觀察值的線性回歸分析圖；

圖9係一表示如本發明實施例在LASIK後的球形像差預測對觀察值的線性回歸分析圖；

圖10係一圖示本發明硬體相關實施例的圖型；

圖11係一包含資料庫訓練的簡單類神經計算模型的概圖；

圖12係一表示網路基礎模型用於結果分析實施及燒蝕圖案決定的圖型；

圖13係一如本發明實施例商業模型架構的方塊圖。

[圖式代表符號說明]

100、200、300、1000	系統
102、308、310	接收及發送站
103	傳輸
104、106、122、219、	箭頭
239、249、259、304、307	
105、306	預期治療結果影響資訊
110	計算站
112	治療結果資訊
114、314、322	輸出
116	最佳預先性指令
118	雷射系統
120、320	病患眼睛
210、302	診斷站
212	診斷儀器設備
215	診斷輸出
217	最佳預先性結果指令
220	電腦
222	結構及功能性架構
230	程序計畫軟體
232	修正程序
240	實體移除數據圖表軟體
242	因數
250	生物機能修正
252	區域網路

260	個人化外科醫師計算圖表
270	最後移除數據圖表演算法
280	雷射驅動器軟體
290	治療雷射
305	新資訊計量
316	最終輸出
318	治療站
400	過程
401、402、403	各種來源
410、420、430	方塊
416	最佳預先性指令
440	交易基礎
1001	圖形使用者介面
1002	顯示器
1004	選擇裝置
1005	處理組件
1007	選單
1111	印表機
1113	透鏡修正裝置
2000	類神經計算模型
2001	輸入緩衝層
2003	隱藏層
2005	輸出層
3000、4000	網路基礎應用軟體模型

3002、3004	資訊
3006	計算網站
3008	預先性最佳指令輸出
3010	開業醫師
4001	規則箱
4003	儲存需求

伍、中文發明摘要：

一種預先性結果之系統及方法，以預先性最佳指令形式提供一個病患在視力缺陷上治療性眼科修正。這個預先性最佳指令係源自具預期治療性結果影響之新資訊，此新資訊將連同最佳化、歷史性治療結果之資料加以分析。這個指令較佳是一種最佳化、定製、光燒蝕的演算法，用於驅動光燒蝕的準分子雷射。該指令能在一種付費基礎上提供。

陸、英文發明摘要：

A system and method for providing a predictive outcome in the form of a predictive best instruction for a therapeutic ophthalmic correction of a patient's vision defects. The predictive best instruction is derived from prospective therapeutic-outcome-influencing, new information that is analyzed in conjunction with optimized, historical therapeutic-outcome information. The instruction is preferably an optimized, custom, photoablative algorithm for driving a photoablative, excimer laser. The instruction can be provided on a fee basis.

拾、申請專利範圍：

1. 一種在治療眼科修正時提供預先性結果的系統，包含：
 - 一接收及發送站，其用於接收一個預期、治療結果影響的新資訊計量，該資訊計量關於一病患、開業醫師、診斷裝置、治療裝置及環境條件的至少其中之一，以及用於發送該複數個新資訊至計算站，
 - 其中該計算站的裝置，用於
 - a) 接收該新資訊計量，
 - b) 儲存複數個最佳化歷史性治療結果資訊，該資訊係源自有關病患、開業醫師、診斷裝置、治療裝置及環境條件之預期治療結果影響的歷史性資訊，及
 - c) 提供一種具有預先性最佳指令的輸出，該指令源自與該最佳化歷史資訊有關的新資訊分析，有助於一個改良的治療眼科修正。
2. 如申請專利範圍第1項的系統，其中該預先性最佳指令係一說明在病患眼睛上配置雷射燒蝕拍攝圖案的演算法。
3. 如申請專利範圍第1項的系統，其中該預先性最佳指令包含一個適合開業醫師提供治療眼科修正的預先性結果、眼科資訊計量。
4. 如申請專利範圍第1項的系統，其中該最佳化分析係一統計分析。
5. 如申請專利範圍第1項的系統，其中該最佳化分析係一種矩陣分析，其中包含一個向量 Z ，代表新的對角資

訊；一臨床矩陣 M' ，代表複數個Zernike項目或其相等事件的相互關係；另一矩陣 M'' ，代表歷史性結果資訊；及一合成矩陣 Z' ，代表預先性最佳指令。

6. 如申請專利範圍第5項的系統，進一步包含一種更新資訊計量供給至該矩陣 M'' 的迴授路徑。
7. 如申請專利範圍第5項的系統，其中該 M'' 的組成元素代表來自複數個資源的資訊。
8. 如申請專利範圍第5項的系統，其中 Z 的組成元素係Zernike向量或是由一個波形感測裝置輸出的相等事件。
9. 如申請專利範圍第5項的系統，其中該計算站包含一個使用類神經網路產生該預先性最佳指令的資料結構。
10. 如申請專利範圍第1項的系統，其中該預先性最佳指令係一給定瞳孔尺寸所使用的手術後球形像差值 $Z_{400Post}$ 。
11. 如申請專利範圍第10項的系統，其中該手術後球形像差值 $Z_{400Post}$ ，特別是依據一個手術前球形像差值 Z_{400Pre} 、一個手術前散焦值 Z_{200Pre} 以及一個常數因數 $\pm C$ 而定。
12. 如申請專利範圍第11項的系統，其中 $Z_{400Post} = A * Z_{400Pre} + B * Z_{200Pre} + C$ ，其中 A ， B 係該給定瞳孔大小的(±)常數。
13. 如申請專利範圍第1項的系統，其中該計算站實際上接近該接收及發送站。
14. 如申請專利範圍第1項的系統，其中該計算站係位於該接收及發送站遠端。
15. 一種在治療眼科修正時提供預先性結果的系統，其包含

一個計算站，該計算站的資料結構所包含的最佳化歷史性治療結果資訊計量係源自預期治療結果影響、歷史資訊計量的最佳化分析，其中該計算站適合於接收複數個預期治療結果影響的新資訊，其中包括至少關於一個病患眼科的缺陷資訊，其中該計算站進一步依據該資訊連同歷史性結果資訊的分析，以適合方式提供一個預先性結果的最佳指令。

16. 如申請專利範圍第15項的系統，其中該資料結構包含一個類神經網路。
17. 如申請專利範圍第15項的系統，其中該預先性最佳指令係一說明在病患眼睛上配置雷射燒蝕拍攝圖案的演算法。
18. 如申請專利範圍第15項的系統，其中該預先性最佳指令係一給定瞳孔大小的手術後球形像差值 $Z_{400\text{Post}}$ 。
19. 如申請專利範圍第18項的系統，其中該手術後球形像差值 $Z_{400\text{Post}}$ ，特別是依據一個手術前球形像差值 $Z_{400\text{Pre}}$ 、一個手術前散焦值 $Z_{200\text{Pre}}$ 以及一個常數因數 $\pm C$ 而定。
20. 如申請專利範圍第19項的系統，其中 $Z_{400\text{Post}} = A * Z_{400\text{Pre}} + B * Z_{200\text{Pre}} + C$ ，其中 A ， B 係該給定瞳孔大小的 (\pm) 常數。
21. 如申請專利範圍第15項的系統，其中該最佳化分析係一統計分析。
22. 如申請專利範圍第21項的系統，其中該最佳化分析係一種矩陣分析，其中包含一個向量 Z ，其代表新的對角資

訊；一臨床矩陣 M' ，代表複數個Zernike項目或其相等事件的相互關係；另一矩陣 M'' ，代表歷史性結果資訊；及一合成矩陣 Z' ，代表預先性最佳指令。

23.如申請專利範圍第22項的系統，進一步包含一種更新資訊計量供給至該矩陣 M'' 的迴授路徑。

24.如申請專利範圍第22項的系統，其中該 M'' 的組成元素代表來自複數個資源的資訊。

25.如申請專利範圍第22項的系統，其中 Z 的組成元素係Zernike向量或者是由一個波前感測裝置輸出的相等事件。

26.一種在治療眼科修正時提供預先性結果的系統，包含：

a) 一診斷站，其能夠由病患獲取新的、眼科資訊計量，該診斷站具有輸出該新資訊計量的能力；

b) 一資料接收及傳輸站，可協同與該診斷站接合，且具有接收及進一步輸出該資訊計量的能力；

c) 一計算站，其以通信方式與該資料接收及傳輸站接合，該計算站包括一個內含最佳化歷史性治療結果資訊的資料結構，以及能夠接收及發送資訊及分析與該最佳化歷史治療結果資訊有關的各個新資訊計量，且進一步產生一個預先性最佳指令；及

d) 一治療性站，可協同與該計算站接合，且具有執行該預先性最佳指令的能力。

27.如申請專利範圍第26項的系統，其中該資料結構包含一個類神經網路。

28. 如申請專利範圍第26項的系統，其中該預先性最佳指令係一說明病患眼睛上配置雷射燒蝕拍攝圖案的演算法。
29. 如申請專利範圍第26項的系統，其中該預先性最佳指令係一給定瞳孔大小的手術後球形像差值 $Z_{400\text{Post}}$ 。
30. 如申請專利範圍第29項的系統，其中該手術後球形像差值 $Z_{400\text{Post}}$ ，特別是依據一個手術前球形像差值 $Z_{400\text{Pre}}$ 、一個手術前散焦值 $Z_{200\text{Pre}}$ 以及一個常數因數 $\pm C$ 而定。
31. 如申請專利範圍第30項的系統，其中 $Z_{400\text{Post}} = A * Z_{400\text{Pre}} + B * Z_{200\text{Pre}} + C$ ，其中 A ， B 係該給定瞳孔大小的 (\pm) 常數。
32. 如申請專利範圍第26項的系統，其中該最佳化分析係一統計分析。
33. 如申請專利範圍第32項的系統，其中該最佳化分析係一種矩陣分析，其中包含一個向量 Z ，其代表新的相對角資訊；一臨床矩陣 M' ，代表複數個 Zernike 項目或其相等事件的相互關係；另一矩陣 M'' ，代表歷史性結果資訊；及一合成矩陣 Z' ，代表預先性最佳指令。
34. 如申請專利範圍第33項的系統，進一步包含一種更新資訊計量供給至該矩陣 M'' 的迴授路徑。
35. 如申請專利範圍第33項的系統，其中該 M'' 的組成元素代表來自複數個資源的資訊。
36. 如申請專利範圍第33項的系統，其中 Z 的組成元素係 Zernike 向量或者是由一個波前感測裝置輸出的相等事件。

37. 一種在治療眼科修正時提供預先性結果的方法，包含：
- a) 接收一個內含至少有關病患眼科缺陷資訊的治療結果影響、新資訊計量；
 - b) 分析該新資訊以及與該已決定眼科缺陷有關的複數個最佳化、歷史性治療結果資訊；及
 - c) 透過該計算裝置以產生一個有助於該眼科治療修正得到最佳化結果的預先性最佳指令。
38. 如申請專利範圍第37項的方法，進一步包含利用該產生的預先性最佳指令以驅動一個提供該眼科修正的治療系統。
39. 如申請專利範圍第37項的方法，其中該接收步驟包含以自動方式接收該新資訊計量。
40. 如申請專利範圍第37項的方法，其中該產生步驟包含一個統計分析。
41. 如申請專利範圍第37項的方法，其中該產生步驟包含由一個向量 Z ，其代表新的相對角資訊；一臨床矩陣 M' ，代表複數個Zernike項目或其相等事件的相互關係；另一矩陣 M'' ，代表歷史性結果資訊；計算一合成矩陣 Z' ，其代表該預先性最佳指令。
42. 一種在治療眼科修正時提供預先性結果的方法，包含：
- a) 得到一個新資訊計量，該新資訊計量關於一個病患的眼科缺陷條件；
 - b) 維持一個最佳化、歷史性眼科結果資訊的資料庫，該眼科結果資訊係與該眼科缺陷條件有關；及

- c) 提供該治療眼科修正的預先性最佳指令，其中該預先性指令以一種交易基礎提供。
43. 如申請專利範圍第42項的方法，其中該得到一種新資訊計量的步驟包含接收來自一個波前感測器裝置的波前像差資料。
44. 如申請專利範圍第42項的方法，其中該維持一種最佳化、歷史性眼科結果資訊的資料庫的步驟包含，利用該眼科修正資訊更新資料庫及最佳化該歷史性結果資訊來更新該資料庫。
45. 如申請專利範圍第42項的方法，其中最佳化該歷史性結果的資訊包含一個該歷史性結果資訊的統計分析。
46. 如申請專利範圍第45項的方法，其中最佳化該歷史性結果資訊包含接合一個類神經網路，以分析該歷史性結果資訊及該可利用的歷史性結果資訊。
47. 如申請專利範圍第42項的方法，其中該維持該最佳化、歷史性眼科結果資訊資料庫的步驟包含，獲取來自一個付費第三者的新歷史性結果的資訊。
48. 如申請專利範圍第42項的方法，其中該提供一種具有交易基礎的預先性最佳指令步驟包含接收一個費用或其他給予報酬。
49. 一種電腦可讀取或裝置可讀取媒體儲存一種可執行指令，其可在治療眼科修正時提供一個預先性結果，其中該指令係一預先性最佳指令，其源自一個有關病患眼科條件的新資訊計量以及一個最佳化、歷史性治療結果資

訊計量的分析。

50. 如申請專利範圍第49項的媒體，其中該可執行指令係一種說明在病患眼睛上配置雷射燒蝕拍攝圖案的演算法。
51. 如申請專利範圍第49項的媒體，其中該預先性最佳指令包含由開業醫師提供該治療眼科修正時所適用的一種預先性結果、眼科資訊計量。
52. 一種協同計算裝置在治療眼科修正時產生預先性最佳指令的資料結構，該資料結構實行的一種方法包含下列步驟：
- a) 接收一種新資訊計量，該新資訊計量關於病患的眼科缺陷條件；
 - b) 維持一個最佳化歷史性眼科結果資訊的資料庫，該眼科結果資訊係與該眼科缺陷條件有關；及
 - c) 產生一個該治療性眼科修正的預先性最佳指令。
53. 如申請專利範圍第52項的資料結構，其中該預先性最佳指令在一交易基礎上提供。
54. 如申請專利範圍第53項的資料結構，其中該提供一種交易基礎的預先性最佳指令包含接收一費用或其他給予報酬。
55. 如申請專利範圍第52項的資料結構，其中該得到一種新資訊計量的步驟包含接收來自一個波前感測器裝置的波前像差資料。
56. 如申請專利範圍第52項的資料結構，其中該維持一種最佳化、歷史性眼科結果資訊的資料庫的步驟包含，利用

該眼科修正資訊更新資料庫及最佳化該歷史性結果資訊來更新該資料庫。

57. 如申請專利範圍第56項的資料結構，其中最佳化該歷史性結果的資訊包含一個該歷史性結果資訊的統計分析。
58. 如申請專利範圍第56項的資料結構，其中最佳化該歷史性結果資訊包含接合一個類神經網路以分析該歷史性結果資訊及該可利用的歷史性結果資訊。
59. 如申請專利範圍第52項的資料結構，其中該維持該最佳化、歷史性眼科結果資訊資料庫的步驟包含獲取來自一個付費第三者的新歷史性結果的資訊。

拾壹、圖式：

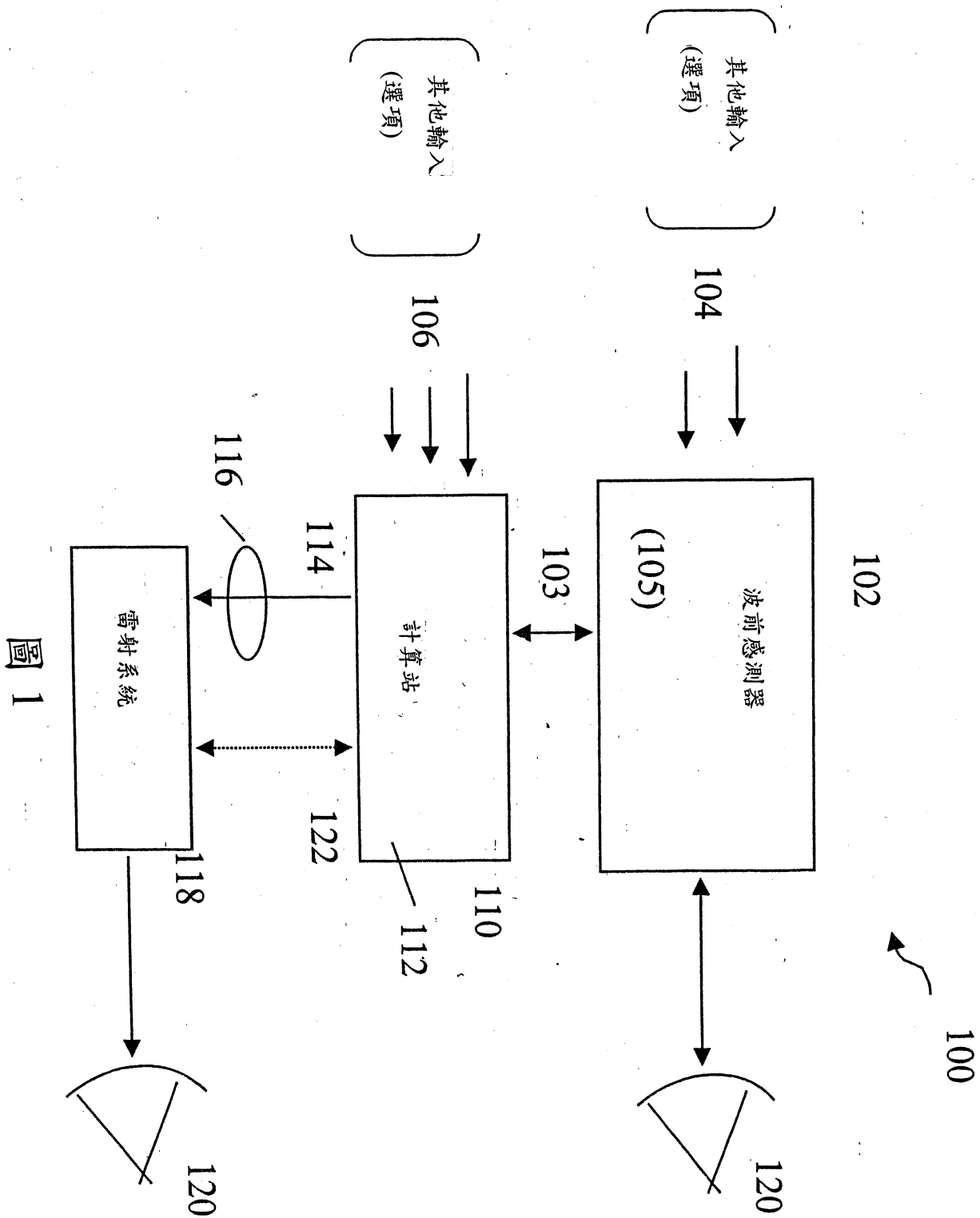


圖 1

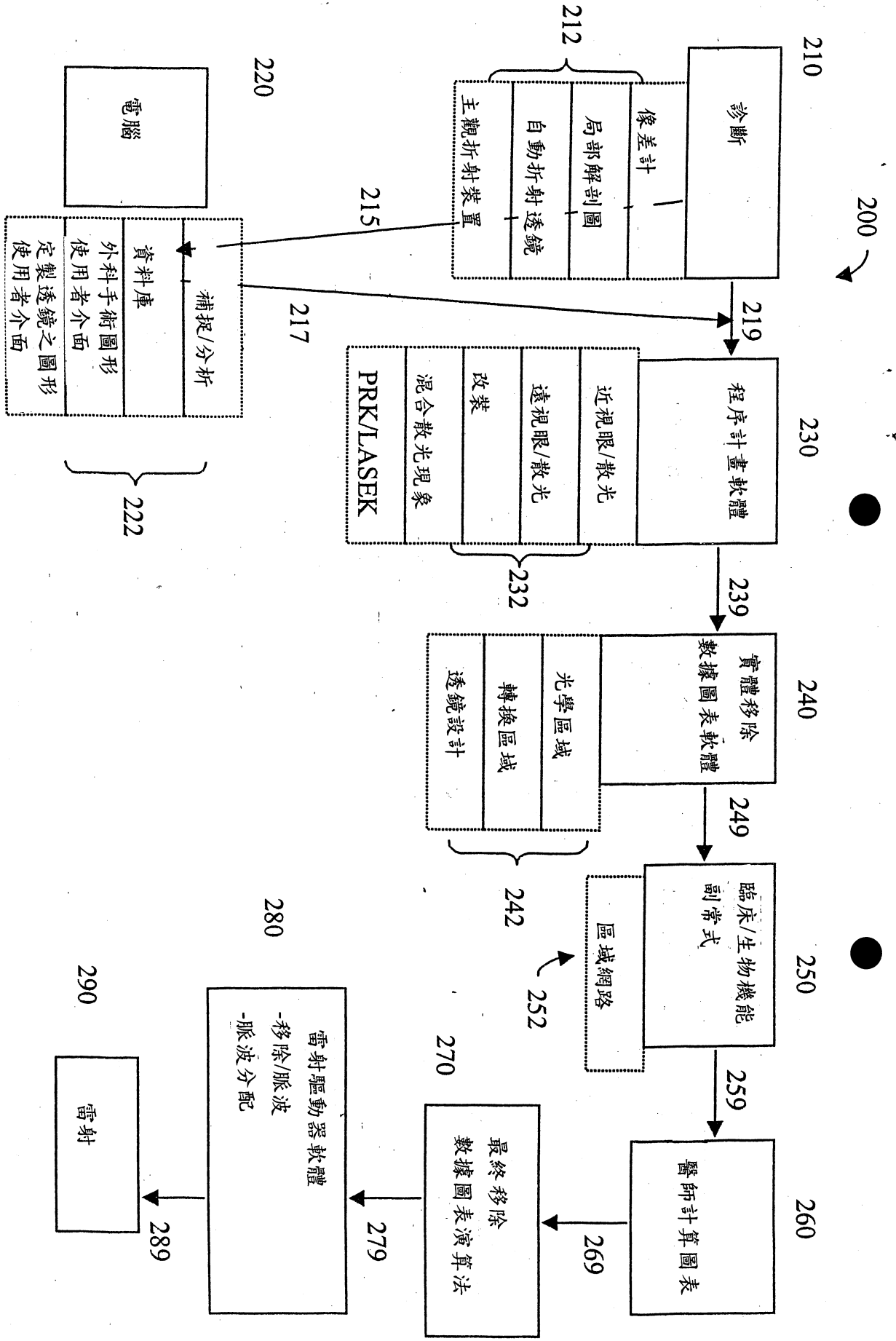


圖 2

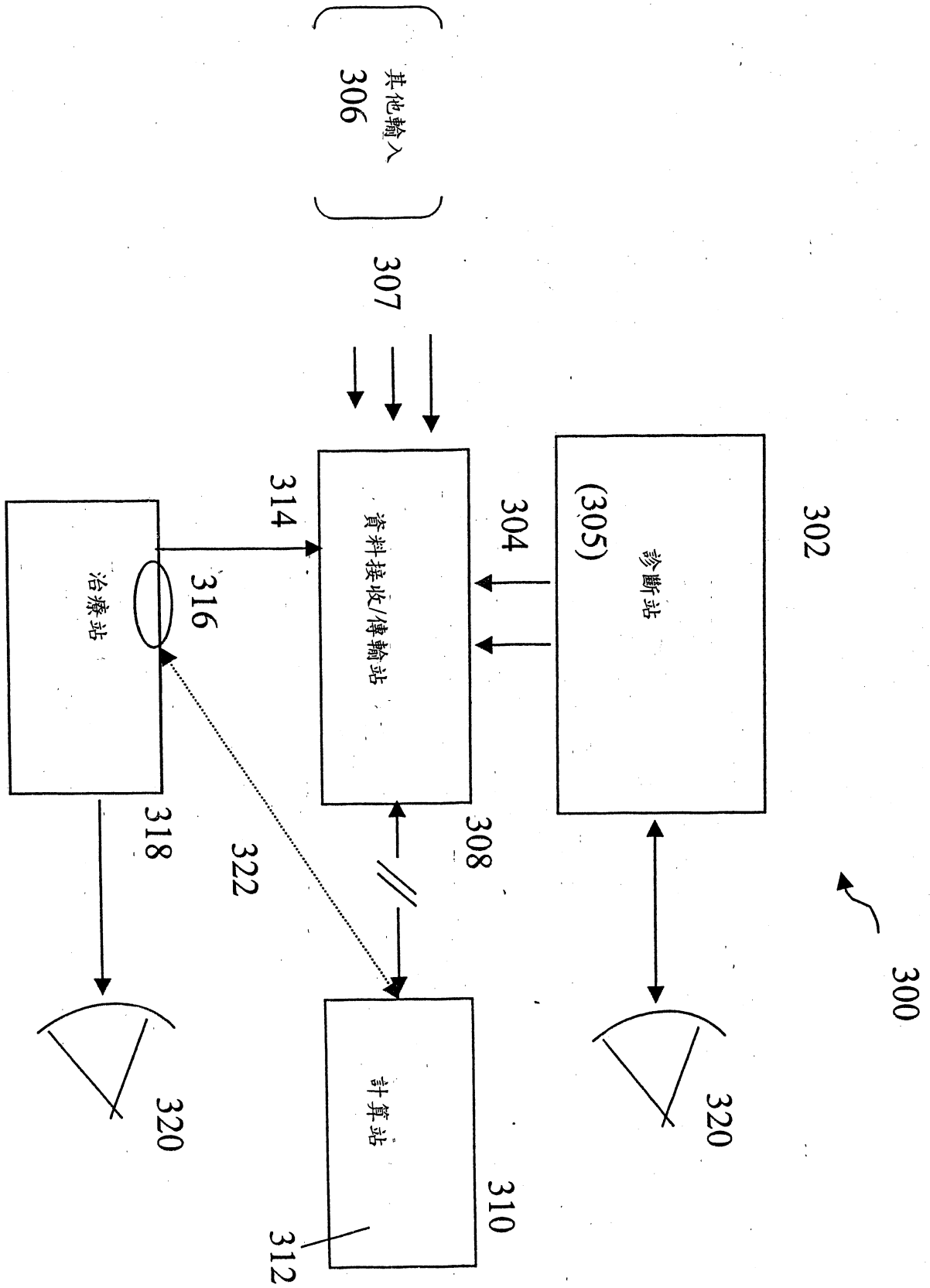


圖 3

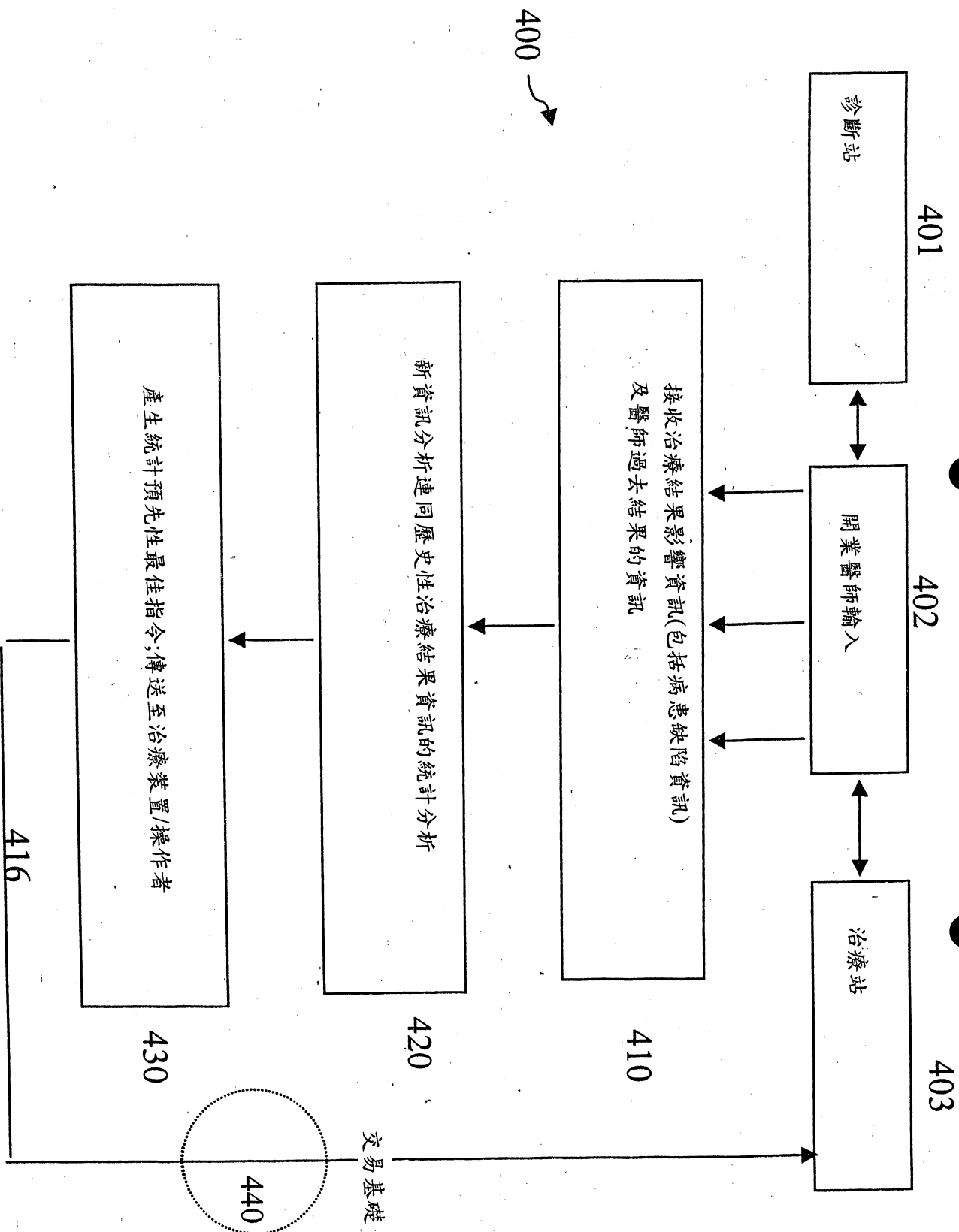


圖 4

92 個眼睛手術前高階像差分配

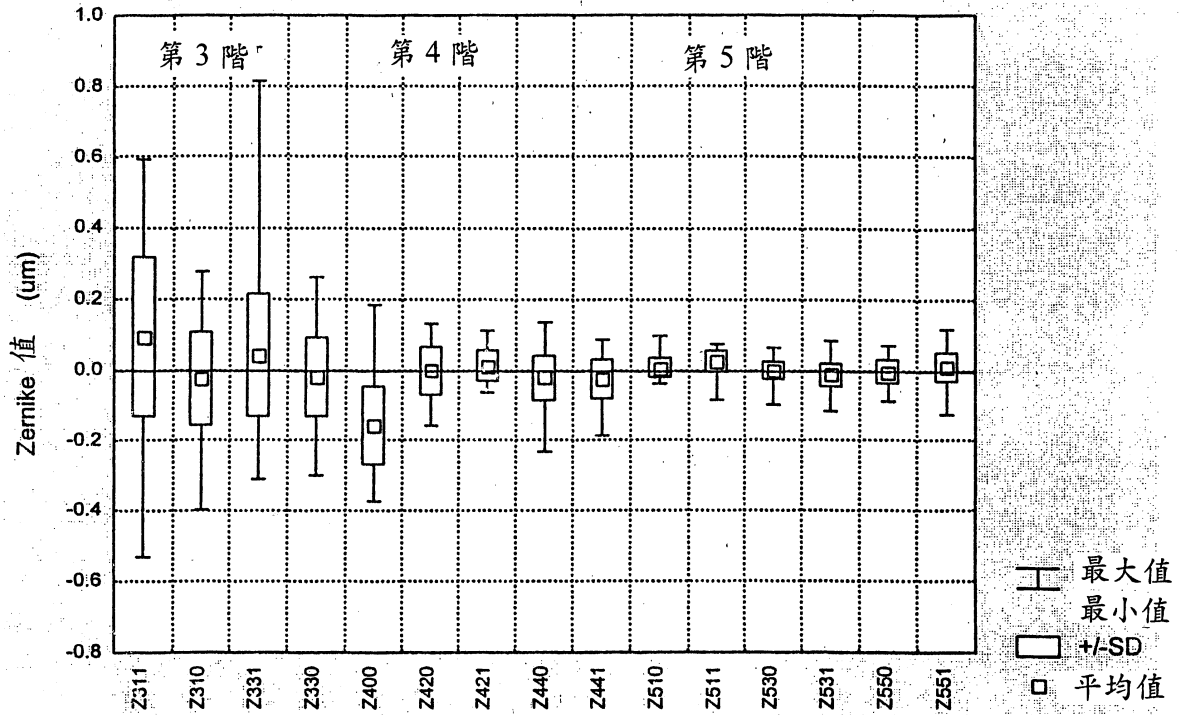


圖 5

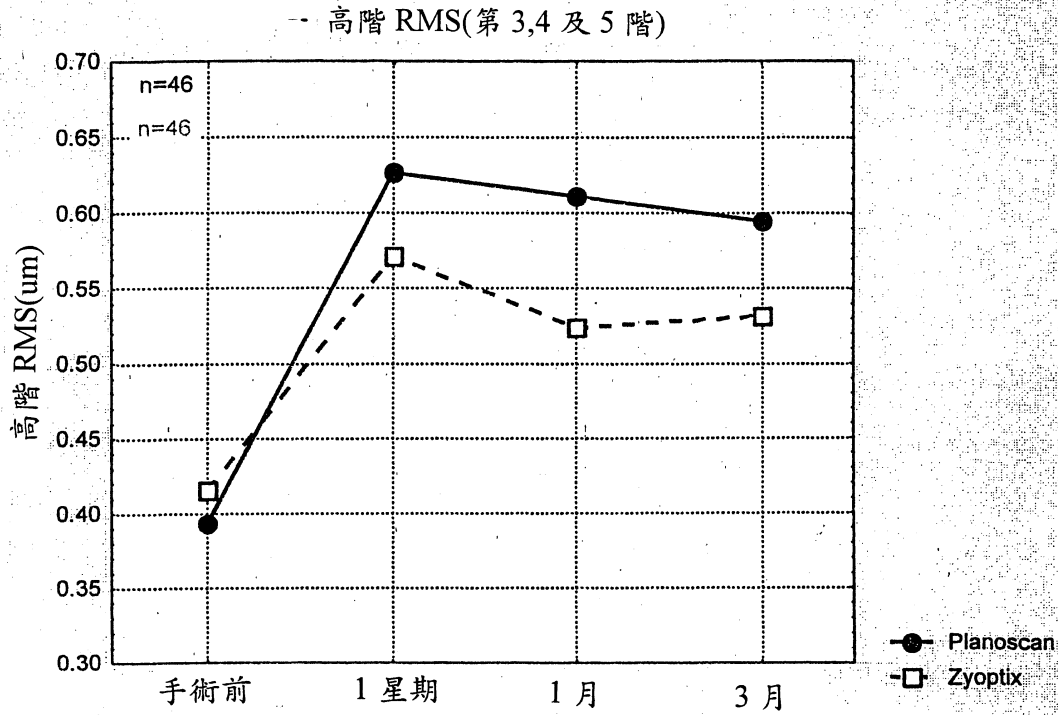


圖 6

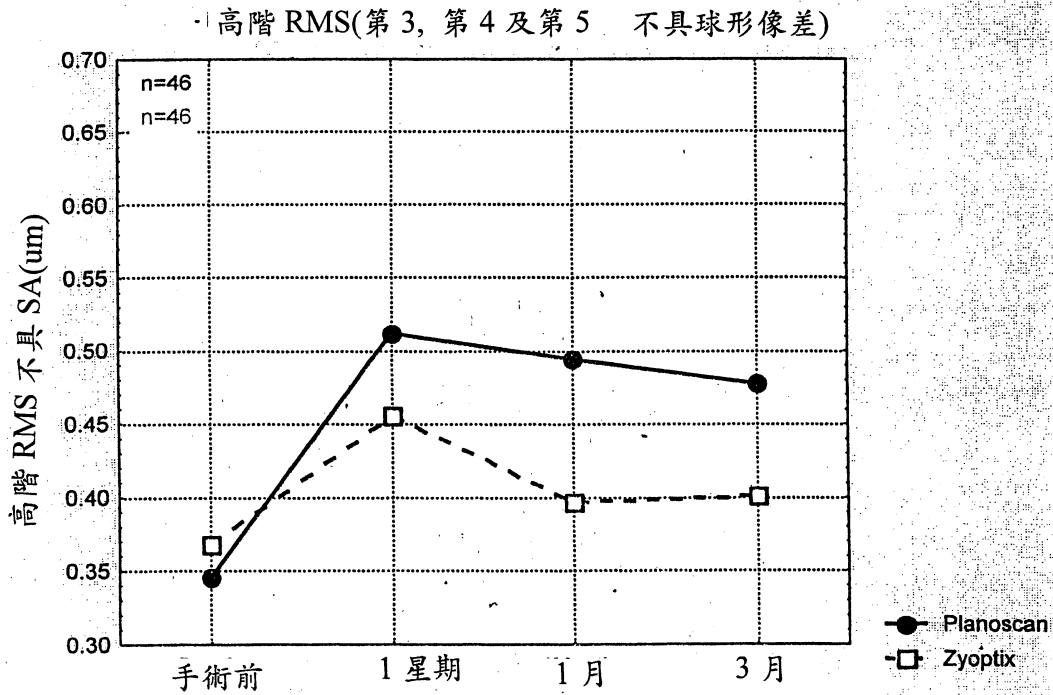


圖 7

預測對觀察值(6.0 mm 瞳孔)
3 個月手術後的 Z400

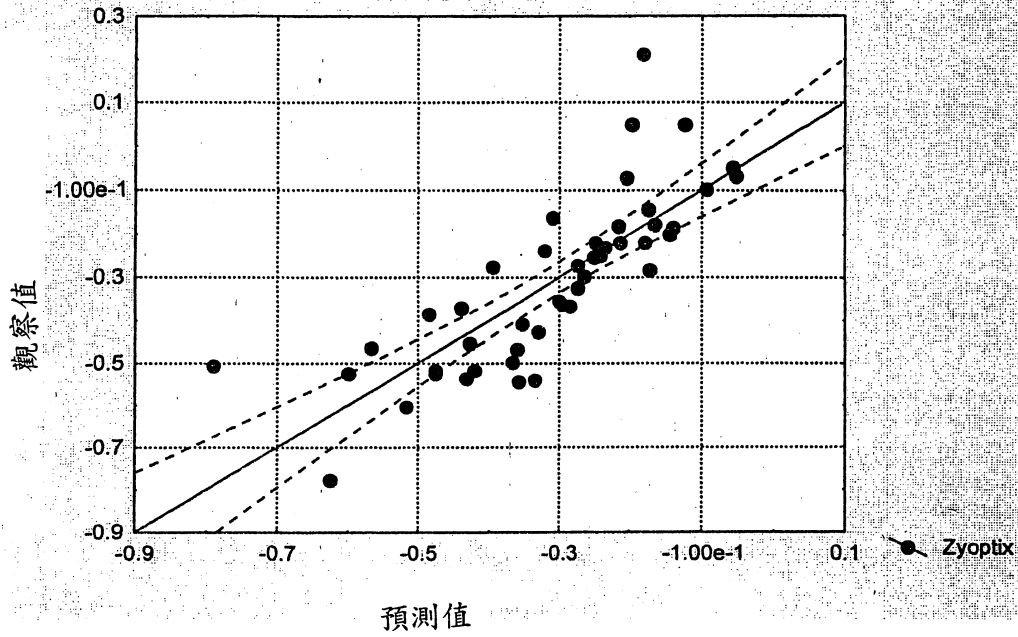


圖 8

預測對觀察值(6.0 mm 瞳孔)
3 個月手術後球狀像差的 Z400

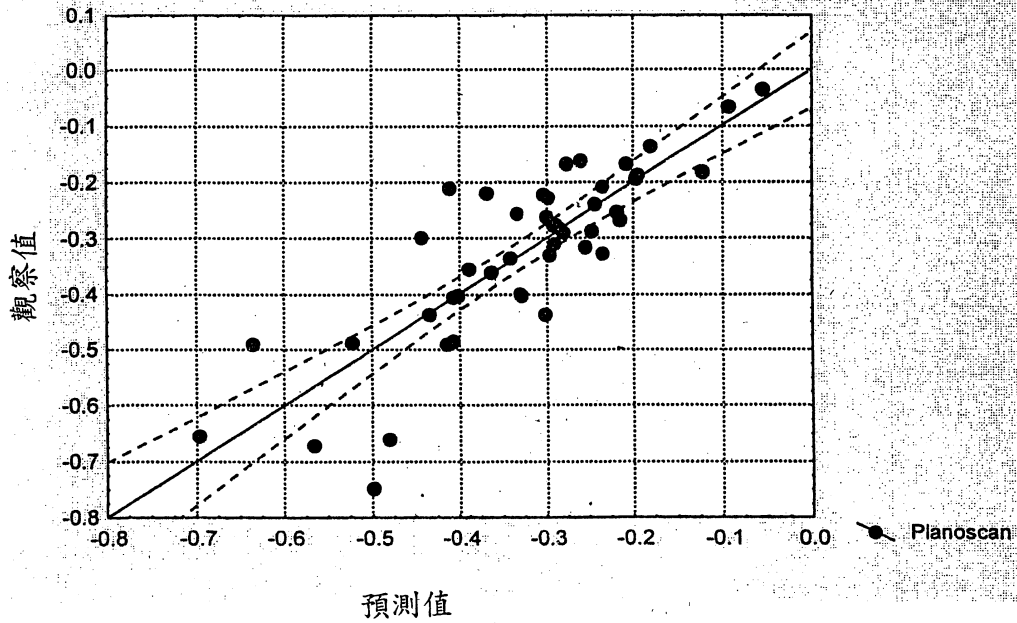


圖 9

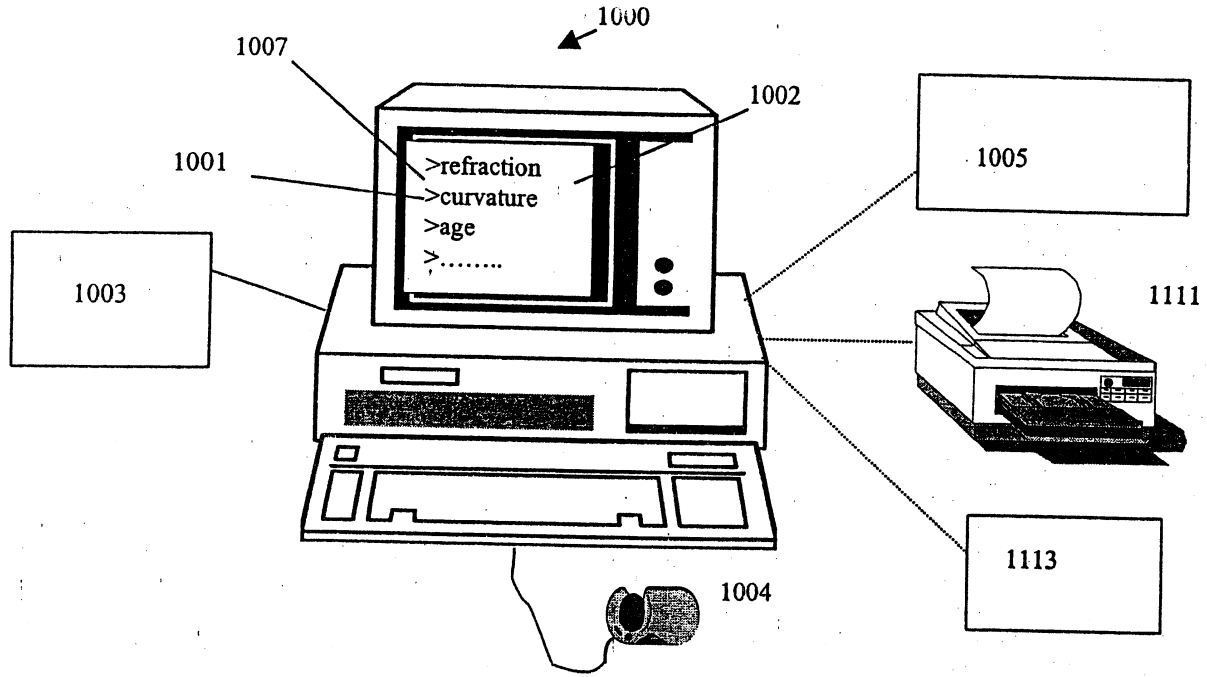


圖 10

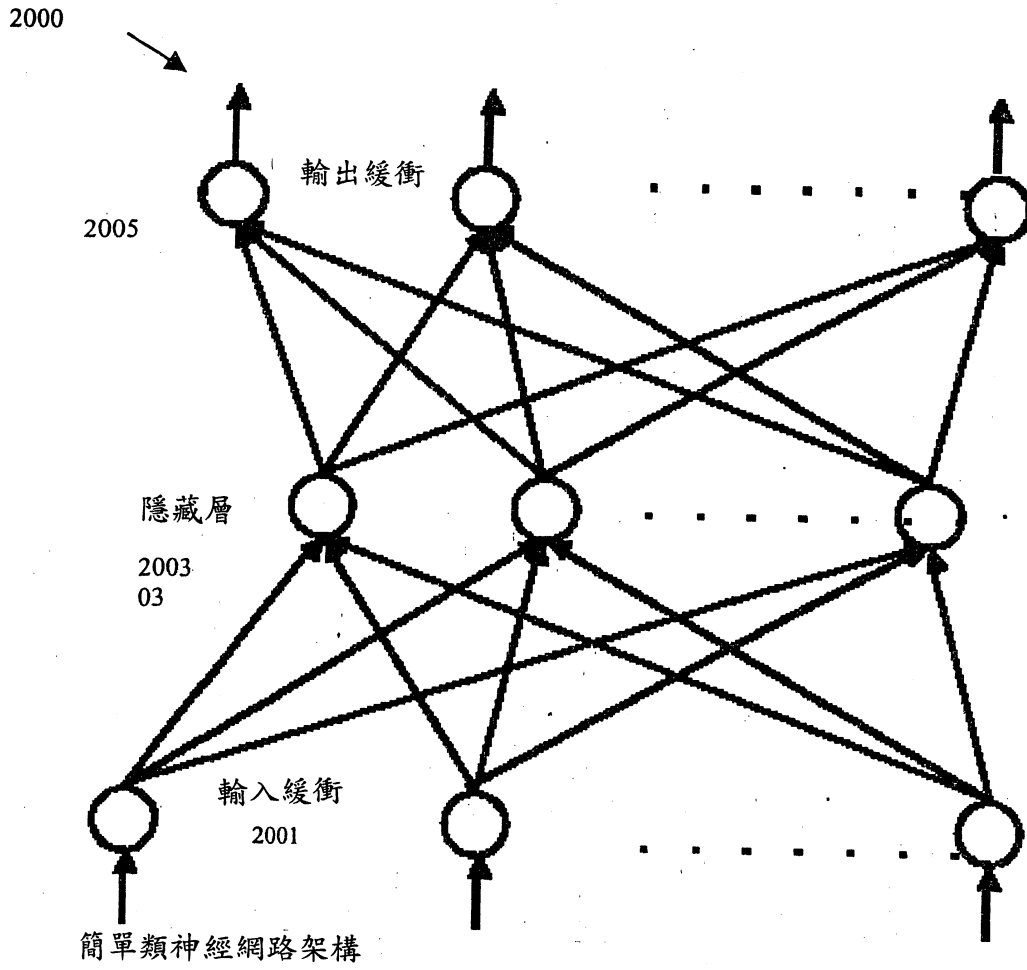


圖 11

3000

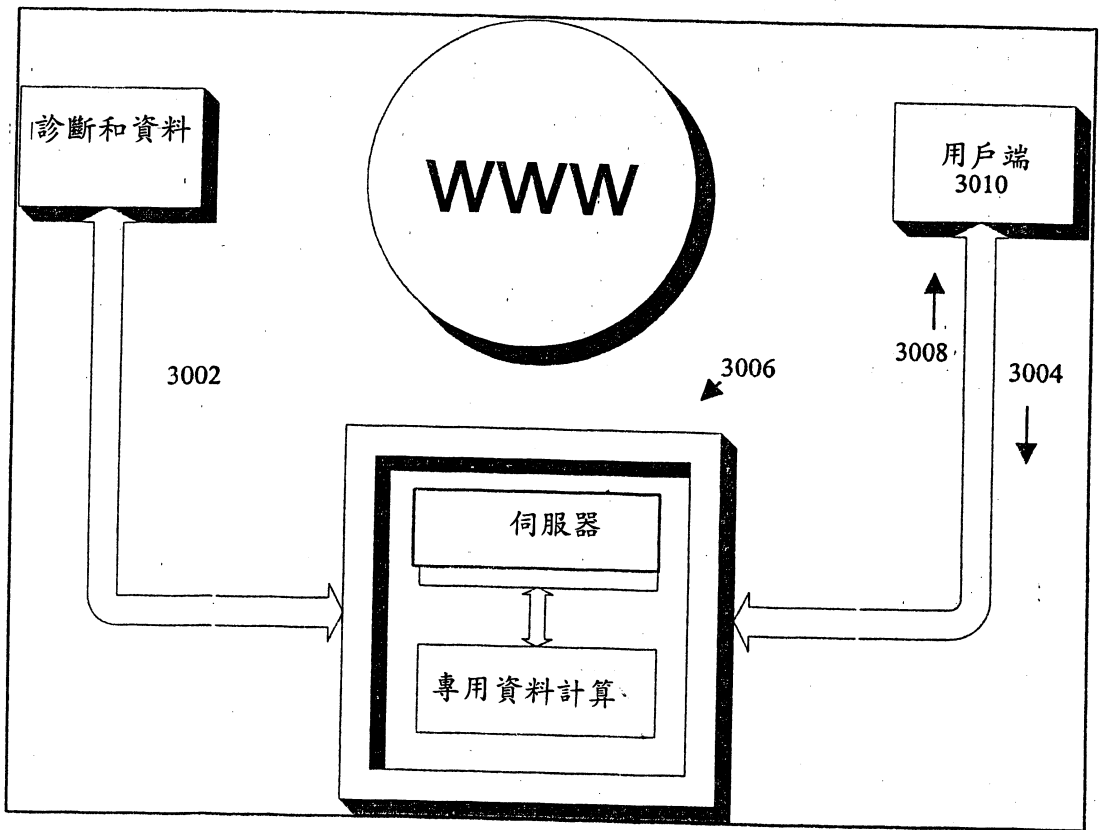


圖 12

4000 →

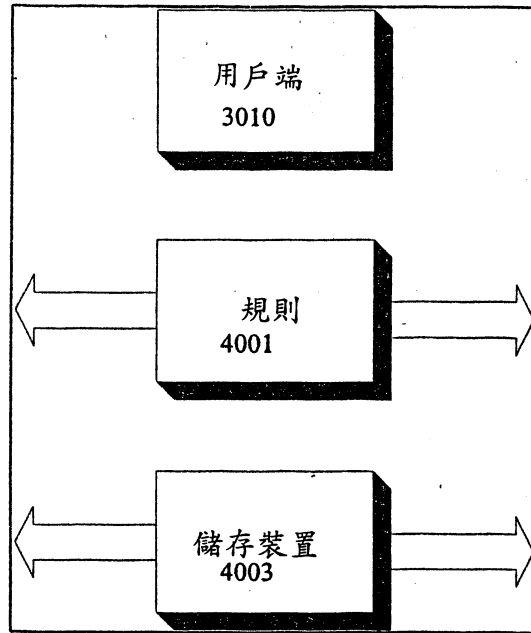


圖 13

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100	系統
102	接收及發送站(波前感測器)
103	傳輸
104、106、122	箭頭
105	預期治療結果影響資訊
110	計算站
112	治療結果資訊
114	輸出
116	最佳預先性指令
118	雷射系統
120	病患眼睛

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：