



(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 I839114 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：112105528

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 02 月 16 日

(51)Int. Cl. : G02B27/00 (2006.01)

G02B27/10 (2006.01)

A61B3/10 (2006.01)

G01N21/41 (2006.01)

(71)申請人：張朝凱 (中華民國) CHANG, CHAO-KAI (TW)

臺北市大安區敦化南路一段 179 號 4 樓

(72)發明人：張朝凱 CHANG, CHAO-KAI (TW)；葉豐銘 YEH, FENG-MING (TW)；陳德請 CHEN, TER-CHIN (TW)；王萱鐳 WANG, HSUAN-FU (TW)；陳仲愷 CHEN, CHUNG-KAI (TW)；謝雅惠 HSIEH, YA-HUI (TW)；王尚志 WANG, SHANG-CHIH (TW)

(74)代理人：趙元寧

(56)參考文獻：

CN 108634928A

CN 115397305A

US 7769419B2

US 10610096B2

審查人員：林韋廷

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：6 共 30 頁

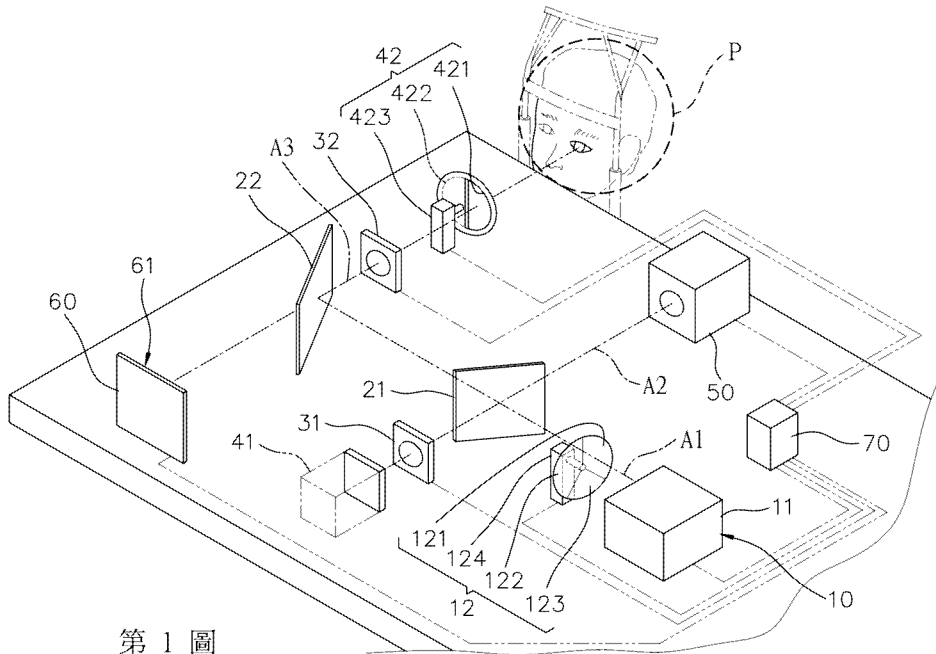
(54)名稱

角膜折射率之量測系統

(57)摘要

本發明係包括依序設於一第一光軸上之一檢測光產生部、一第一分光鏡及一第二分光鏡；且包括依序設於一第二光軸上之一第一輔助反射部、一第一光圈、此第一分光鏡及一光接收部，第一及第二光軸互呈垂直。並包括依序設於一第三光軸上之一視標產生部、此第二分光鏡、一第二光圈及一量測區，第一及第三光軸互呈垂直，且第二光軸與該第三光軸互呈平行。當控制檢測光產生部依序發出紅光、綠光及藍光，則光接收部可分別量測到不同光色之發射值及反射值，進而分別計算出量測區對應不同光色之折射率。本案兼具以光圈啟閉配合不同時序之光色可求得角膜之折射率相當方便，及裝置簡單成本低且易於操作等優點。

指定代表圖：



第 1 圖

符號簡單說明：

10:檢測光產生部

11:光發射裝置

12:濾光組件

121:紅光濾光片

122:綠光濾光片

123:藍光濾光片

124:轉盤驅動結構

21:第一分光鏡

22:第二分光鏡

31:第一光圈

32:第二光圈

41:第一輔助反射部

42:第二輔助反射部

421:透空盤部

422:反射盤部

423:盤驅動部

50:光接收部

60:視標產生部

61:視標

70:控制部

91:待測角膜

A1:第一光軸

A2:第二光軸

A3:第三光軸

P:量測區

I839114

【發明摘要】

【中文發明名稱】 角膜折射率之量測系統

【中文】

本發明係包括依序設於一第一光軸上之一檢測光產生部、一第一分光鏡及一第二分光鏡；且包括依序設於一第二光軸上之一第一輔助反射部、一第一光圈、此第一分光鏡及一光接收部，第一及第二光軸互呈垂直。並包括依序設於一第三光軸上之一視標產生部、此第二分光鏡、一第二光圈及一量測區，第一及第三光軸互呈垂直，且第二光軸與該第三光軸互呈平行。當控制檢測光產生部依序發出紅光、綠光及藍光，則光接收部可分別量測到不同光色之發射值及反射值，進而分別計算出量測區對應不同光色之折射率。本案兼具以光圈啟閉配合不同時序之光色可求得角膜之折射率相當方便，及裝置簡單成本低且易於操作等優點。

【指定代表圖】 第 1 圖

【代表圖之符號簡單說明】

10 檢測光產生部	11 光發射裝置
12 濾光組件	121 紅光濾光片
122 綠光濾光片	123 藍光濾光片
124 轉盤驅動結構	21 第一分光鏡
22 第二分光鏡	31 第一光圈
32 第二光圈	41 第一輔助反射部
42 第二輔助反射部	421 透空盤部
422 反射盤部	423 盤驅動部

50 光接收部

60 視標產生部

61 視標

70 控制部

91 待測角膜

A1 第一光軸

A2第二光軸

A3第三光軸

P量測區

【發明說明書】

【中文發明名稱】 角膜折射率之量測系統

【技術領域】

本發明係有關一種角膜折射率之量測系統，尤指一種以光圈啟閉配合不同時序之光色可求得角膜之折射率相當方便，及裝置簡單成本低且易於操作之角膜折射率之量測系統。

【先前技術】

業界悉知，角膜折射率之數據，不僅可以輔助眼科醫師評估眼睛之狀態，也可以當作術前與術後(例如有關角膜方面之手術)之視力差異參考數據。

而當眼睛有疾病時，角膜折射率有可能也隨之改變。一般光學儀器要量測一物體(例如光學鏡片)時，必須將它移至於光學儀器之量測區內。而人眼之角膜不可能自眼球上取下來移至光學儀器之量測區內量測，故，對於人眼之角膜折射率而言，目前並無方便準確之裝置。

有鑑於此，必須研發出可解決上述習用缺點之技術。

【發明內容】

本發明之目的，在於提供一種角膜折射率之量測系統，其兼具以光圈啟閉配合不同時序之光色可求得角膜之折射率相當方便，及裝置簡單成本低且易於操作等優點。特別是，本發明所欲解決之問題係在於當眼睛有疾病時，角膜折射率有可能也隨之改變。一般光學儀器要量測一物體(例如光學鏡片)時，必須將它移至於光學儀器之量測區內。而人眼之角膜不可能自眼球上取下來移至光學儀器之量測區內量測，故，對於人眼之角膜折射率而言，目前並無方便準確之裝置等問題。

解決上述問題之技術手段係提供一種角膜折射率之量測系統，其係包括：

一檢測光產生部，係用以沿一第一光軸發出一第一光束，該第一光束係為紅光、綠光及藍光其中一者；

一第一分光鏡，係對應該檢測光產生部而設於該第一光軸上，該第一分光鏡係具有部分反射、部分穿透之特性；

一第二分光鏡，係對應該第一分光鏡而設於該第一光軸上，該第二分光鏡係具有部分反射、部分穿透之特性；

一第一光圈，係對應該第一分光鏡而設，該第一光圈係可於一第一開啟位置與一第一關閉位置之間變換；

一第二光圈，係對應該第二分光鏡而設，該第二光圈係可於一第二開啟位置與一第二關閉位置之間變換，且該第二光圈係用以對應一量測區；

一第一輔助反射部，係對應該第一光圈而設；

一光接收部，係對應該第一分光鏡而設；

一視標產生部，係對應該第二分光鏡而設，該視標產生部係具有一視標，且可經該量測區、位於該第二開啟位置之該第二光圈及該第二分光鏡，而供視線注視該視標；又，該檢測光產生部、該第一分光鏡及該第二分光鏡係依序設於該第一光軸上；該第一輔助反射部、該第一光圈、該第一分光鏡及該光接收部係用以依序設於一第二光軸上，該第一光軸與該第二光軸互呈垂直；該視標產生部、該第二分光鏡、該第二光圈及該量測區係用以依序設於一第三光軸上，該第一光軸與該第三光軸互呈垂直，且該第二光軸與該第三光軸互呈平行；
及

一控制部，係電性連結該檢測光產生部、該第一光圈、該第二光圈及該光接收部，而用以控制前述各構件動作；

藉此，該光接收部係具有下列量測模式：

[a] 紅光發射量測模式：當該第一光圈位於該第一開啟位置，且該第二光圈位於該第二關閉位置，並該第一光束係為紅光時，該第一光束係照射至該第一分光鏡而呈部分反射且部分穿透；部分反射後成為一第二光束，而部分穿透後則成為一第三光束；該第二光束係穿過該第一光圈後照射至該第一輔助反射部，再從該第一輔助反射部上反射變成一穿過後反射光束，該穿過後反射光束係依序反向穿過該第一光圈及穿透該第一分光鏡後變成一反射後光束，該反射後光束係照射至該光接收部，該光接收部係量測到該反射後光束之一紅光發射值 (R_o)，並傳送至該控制部；

且該第三光束係照射至該第二分光鏡後反射變成一第四光束，該第四光束係被該第二光圈遮蔽而不作用；

[b] 紅光反射量測模式：當該第一光圈位於該第一關閉位置，且該第二光圈位於該第二開啟位置，並該第一光束係為紅光時，該第一光束係照射至該第一分光鏡而呈部分反射且部分穿透；部分反射後成為該第二光束，而部分穿透後則成為該第三光束；該第二光束係被該第一光圈遮蔽而不作用，該第三光束係照射至該第二分光鏡後反射變成一第四光束，該第四光束穿過該第二光圈照射至該量測區，該第四光束再從該量測區反射後變成一第五光束，該第五光束反向穿過該第二光圈照射至該第二分光鏡後反射變成一第六光束，該第六光束照射至該第一分光鏡後反射變成一第七光束，該第七光束係照射至該光接收部，

該光接收部係量測到該第七光束之一紅光反射值(R_I)，並傳送至該控制部；該控制部係依下列(公式 1)：

$$\frac{R_I}{R_O} = \left(\frac{n_R - 1}{n_R + 1}\right)^2 \quad (\text{公式 1})$$

計算出該量測區之一紅光折射率(n_R)；

[c] 紅光暫停模式；該第一光圈位於該第一關閉位置，且該第二光圈位於該第二開啟位置，且該檢測光產生部暫停發出該第一光束；

[d] 綠光發射量測模式：同前述該[a]紅光發射量測模式，且該第一光束係為綠光，該光接收部係量測到該反射後光束之一綠光發射值(G_O)，並傳送至該控制部；

[e] 綠光反射量測模式：同前述該[b]紅光反射量測模式，且該第一光束係為綠光，該光接收部係量測到該第七光束之一綠光反射值(G_I)，並傳送至該控制部；

該控制部係依下列(公式 2)：

$$\frac{G_I}{G_O} = \left(\frac{n_G - 1}{n_G + 1}\right)^2 \quad (\text{公式 2})$$

計算出該量測區之一綠光折射率(n_G)；

[f] 綠光暫停模式；該第一光圈位於該第一關閉位置，該第二光圈位於該第二開啟位置，且該檢測光產生部暫停發出該第一光束；

[g] 藍光發射量測模式：同前述該[a]紅光發射量測模式，且該第一光束係為藍光，該光接收部係量測到該反射後光束之一藍光發射值(B_O)，並傳送至該控制部；

[h] 藍光反射量測模式：同前述該[b]紅光反射量測模式，且該第一光束係為藍光，該光接收部係量測到該第七光束之一藍光反射值(B_I)，並傳送至該控制部；

該控制部係依下列(公式 3)：

$$\frac{B_I}{B_O} = \left(\frac{n_B - 1}{n_B + 1} \right)^2 \quad (\text{公式 3})$$

計算出該量測區之一藍光折射率(n_B)；及

[i] 藍光暫停模式；該第一光圈位於該第一關閉位置，該第二光圈位於該第二開啟位置，且該檢測光產生部暫停發出該第一光束。

本發明之上述目的與優點，不難從下述所選用實施例之詳細說明與附圖中，獲得深入瞭解。

茲以下列實施例並配合圖式詳細說明本發明於後：

【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明之實施例之示意圖。

第 2 圖係本發明之量測過程之一之方塊圖。

第 3 圖係本發明之量測過程之二之方塊圖。

第 4 圖係本發明之量測過程之三之方塊圖。

第 5 圖係本發明之量測過程之時序圖。

第 6 圖係本發明之視標產生部之實施例之示意圖。

【實施方式】

參閱第 1 圖，本發明係為一種角膜折射率之量測系統，其係包括：

一檢測光產生部 10，係用以沿一第一光軸 A1 發出一第一光束 L1(如第 2 圖所示)，該第一光束 L1 係為紅光、綠光及藍光其中一者。

一第一分光鏡 21，係對應該檢測光產生部 10 而設於該第一光軸 A1 上，該第一分光鏡 21 係具有部分反射、部分穿透之特性。

一第二分光鏡 22，係對應該第一分光鏡 21 而設於該第一光軸 A1 上，該第二分光鏡 22 係具有部分反射、部分穿透之特性。

一第一光圈 31，係對應該第一分光鏡 21 而設，該第一光圈 31 係可於一第一開啟位置 P1(第 2 及第 3 圖所示)與一第一關閉位置 P2(如第 4 圖所示)之間變換。

一第二光圈 32，係對應該第二分光鏡 22 而設，該第二光圈 32 係可於一第二開啟位置 PA(如第 4 圖所示)與一第二關閉位置 PB(如第 2 及第 3 圖所示)之間變換，且該第二光圈 32 係用以對應一量測區 P。

一第一輔助反射部 41，係對應該第一光圈 31 而設。

一光接收部 50，係對應該第一分光鏡 21 而設。

一視標產生部 60，係對應該第二分光鏡 22 而設，該視標產生部 60 係具有一視標 61，且可經該量測區 P、位於該第二開啟位置 PA 之該第二光圈 32 及該第二分光鏡 22，而供視線注視該視標 61。又，該檢測光產生部 10、該第一分光鏡 21 及該第二分光鏡 22 係依序設於該第一光軸 A1 上。該第一輔助反射部 41、該第一光圈 31、該第一分光鏡 21 及該光接收部 50 係用以依序設於一第二光軸 A2 上，該第一光軸 A1 與該第二光軸 A2 互呈垂直。該視標產生部 60、該第二分光鏡 22、該第二光圈 32 及該量測區 P 係用以依序設於一第三光軸 A3 上，

該第一光軸 A1 與該第三光軸 A3 互呈垂直，且該第二光軸 A2 與該第三光軸 A3 互呈平行。

一控制部 70，係電性連結該檢測光產生部 10、該第一光圈 31、該第二光圈 32 及該光接收部 50，而用以控制前述各構件動作。

藉此，該光接收部 50 係具有下列量測模式：

[a] 紅光發射量測模式：當該第一光圈 31 位於該第一開啟位置 P1(如第 2 及第 3 圖所示)，且該第二光圈 32 位於該第二關閉位置 PB，並該第一光束 L1 係為紅光時，該第一光束 L1 係照射至該第一分光鏡 21 而呈部分反射且部分穿透；部分反射後成為一第二光束 L2，而部分穿透後則成為一第三光束 L3。該第二光束 L2 係穿過該第一光圈 31 後照射至該第一輔助反射部 41(如第 3 圖所示，且為免光束路徑紊亂，第 3 圖中之該第三光束 L3 係予省略未示，合先陳明。)，再從該第一輔助反射部 41 上反射變成一穿過後反射光束 L21，該穿過後反射光束 L21 係依序反向穿過該第一光圈 31 及穿透該第一分光鏡 21 後變成一反射後光束 L22，該反射後光束 L22 係照射至該光接收部 50，該光接收部 50 係量測到該反射後光束 L22 之一紅光發射值(R_o)，並傳送至該控制部 70。

且該第三光束 L3 係照射至該第二分光鏡 22 後反射變成一第四光束 L4，該第四光束 L4 係被該第二光圈 32 遮蔽而不作用。

[b] 紅光反射量測模式：當該第一光圈 31 位於該第一關閉位置 P2(如第 4 圖所示，且為免光束路徑紊亂，第 4 圖中之該第二光束 L2 係予省略未示，合先陳明。)，且該第二光圈 32 位於該第二開啟位置 PA，並該第一光束 L1 係為紅光時，該第一光束 L1 係照射至該第一分光鏡 21 而呈部分反射且部分穿透；部分反射後成為該第二光束 L2(參考第 2 圖)，而部分穿透後則成為該第三光束 L3。該

第二光束 L2 係被該第一光圈 31 遮蔽而不作用，該第三光束 L3 係照射至該第二分光鏡 22 後反射變成一第四光束 L4，該第四光束 L4 穿過該第二光圈 32 照射至該量測區 P。該第四光束 L4 再從該量測區 P 反射後變成一第五光束 L5，該第五光束 L5 反向穿過該第二光圈 32 照射至該第二分光鏡 22 後反射變成一第六光束 L6，該第六光束 L6 照射至該第一分光鏡 21 後反射變成一第七光束 L7，該第七光束 L7 係照射至該光接收部 50，該光接收部 50 係量測到該第七光束 L7 之一紅光反射值(R_I)，並傳送至該控制部 70；該控制部 70 係依下列(公式 1)：

$$\frac{R_I}{R_O} = \left(\frac{n_R-1}{n_R+1}\right)^2 \quad (\text{公式 1})$$

計算出該量測區 P 之一紅光折射率(n_R)。

[c] 紅光暫停模式；該第一光圈 31 位於該第一關閉位置 P2，且該第二光圈 32 位於該第二開啟位置 PA，且該檢測光產生部 10 暫停發出該第一光束 L1。

[d] 綠光發射量測模式：同前述該[a]紅光發射量測模式，且該第一光束 L1 係為綠光，該光接收部 50 係量測到該反射後光束 L22 之一綠光發射值(G_O)，並傳送至該控制部 70。

[e] 綠光反射量測模式：同前述該[b]紅光反射量測模式，且該第一光束 L1 係為綠光，該光接收部 50 係量測到該第七光束 L7 之一綠光反射值(G_I)，並傳送至該控制部 70。

該控制部 70 係依下列(公式 2)：

$$\frac{G_I}{G_O} = \left(\frac{n_G-1}{n_G+1}\right)^2 \quad (\text{公式 2})$$

計算出該量測區 P 之一綠光折射率(n_G)。

[f] 綠光暫停模式；該第一光圈 31 位於該第一關閉位置 P2，該第二光圈 32 位於該第二開啟位置 PA，且該檢測光產生部 10 暫停發出該第一光束 L1。

[g] 藍光發射量測模式：同前述該[a]紅光發射量測模式，且該第一光束 L1 係為藍光，該光接收部 50 係量測到該反射後光束 L22 之一藍光發射值(B_G)，並傳送至該控制部 70。

[h] 藍光反射量測模式：同前述該[b]紅光反射量測模式，且該第一光束 L1 係為藍光，該光接收部 50 係量測到該第七光束 L7 之一藍光反射值(B_I)，並傳送至該控制部 70。

該控制部 70 係依下列(公式 3)：

$$\frac{B_I}{B_G} = \left(\frac{n_B - 1}{n_B + 1} \right)^2 \quad (\text{公式 3})$$

計算出該量測區 P 之一藍光折射率(n_B)。

[i] 藍光暫停模式；該第一光圈 31 位於該第一關閉位置 P2，該第二光圈 32 位於該第二開啟位置 PA，且該檢測光產生部 10 暫停發出該第一光束 L1。

實務上，該檢測光產生部 10 可包括一光發射裝置 11 及一濾光組件 12(如第 1 圖所示)，該光發射裝置 11 及該濾光組件 12 係沿該第一光軸 A1 分佈，該光發射裝置 11 係用以發出該第一光束 L1。該濾光組件 12 係包括一紅光濾光片 121、一綠光濾光片 122、一藍光濾光片 123 及一轉盤驅動結構 124。該紅光濾光片 121、該綠光濾光片 122 及該藍光濾光片 123 係構成濾光轉盤，且將該濾光轉盤均分為三等份，該轉盤驅動結構 124 係電性連結該控制部 70，該控制部 70 係透過該轉盤驅動結構 124 驅動該濾光轉盤轉動，又，該濾光轉盤轉動至少一圈的過程中，

該紅光濾光片 121、該綠光濾光片 122 及該藍光濾光片 123 係依序垂直對應該第一光軸 A1，而可將該第一光束 L1 依序濾光呈紅光、綠光及藍光其中一者。

該第一分光鏡 21 之部分反射與部分穿透之比率係分別為 50%與 50%。

該第二分光鏡 22 之部分反射與部分穿透之比率係分別為 50%與 50%。

該第一輔助反射部 41 可為直角稜鏡(corner cube)、平面反射鏡其中一者。

該光接收部 50 至少包括依序電性連結之一光檢知器 51、一放大電路 52 及一濾波電路 53(實際上可再包括相關之運算處理部)。

該光檢知器 51 係用以接收該反射後光束 L22 及該第七光束 L7 其中至少一者之光訊號，並將光訊號轉成電訊號後，予以輸出。

該放大電路 52 係用以接收該光檢知器 51 輸出之該反射後光束 L22 及該第七光束 L7 其中至少一者之電訊號，並進行訊號放大後，予以輸出。

該濾波電路 53 係用以接收該放大電路 52 輸出之該反射後光束 L22 及該第七光束 L7 其中至少一者之電訊號，並過濾電訊號之雜訊後，予以輸出。

該視標產生部 60 可為非光學式結構、光學式結構其中一者，而不論是非光學式結構或是光學式結構，均可參考第 6 圖之配置。

當該視標產生部 60 為非光學式結構時，該視標 61 可為貼覆、噴塗或是印刷於該視標產生部 60 上之文字、圖案、數字其中至少一種結構。

當該視標產生部 60 為光學式結構時，係電性連結該控制部 70，且該視標產生部 60 可為影像顯示器或投影式顯示幕，該視標 61 可為該控制部 70 控制該視標產生部 60 上顯示出之文字、圖案、數字其中至少一者。

該量測區 P 係供一待測角膜 91(如第 4 圖所示)設置其內，該紅光反射值(R_r)、該綠光反射值(G_r)，及該藍光反射值(B_r)均為該待測角膜 91 之反射值。

進一步，本案可再包括：

一第二輔助反射部 42，係設於該第三光軸 A3 上，且介於該第二光圈 32 與該量測區 P 之間。該第二輔助反射部 42 係包括一透空盤部 421、一反射盤部 422 及一盤驅動部 423。該透空盤部 421 及該反射盤部 422 係構成輔助轉盤，且將該輔助轉盤均分為二等份，該盤驅動部 423 係電性連結該控制部 70，該控制部 70 係透過該盤驅動部 423 驅動該輔助轉盤轉動，又，該輔助轉盤轉動至少一圈的過程中，該透空盤部 421 及該反射盤部 422 係依序垂直對應該第三光軸 A3。

藉此，當該透空盤部 421 對應該第三光軸 A3 時，係供該第四光束 L4 穿過並照射至該量測區 P。

並當該反射盤部 422 對應該第三光軸 A3 時，係用以反射該第四光束 L4。

關於本案之實際操作，分成兩階段：

[A] 第一階段為「使用前之校準調整階段」：

此時，受測者還未進入該量測區 P(更詳細的講，應是該待測角膜 91 尚未位於該量測區 P)。首先，以該控制部 70 透過該盤驅動部 423 驅動該輔助轉盤，使該反射盤部 422 對應該第三光軸 A3 以進行系統校準，再分別確認照射至該光接收部 50 及該量測區 P 之各光束(不論是照射或是反射)，均未偏離各光軸。更詳細的說，可利用該第一光圈 31 及該第二光圈 32 之動作，做為系統光軸之校正用。此外，也可再於該第一分光鏡 21 及該第二分光鏡 22 之間加設另一校正用光圈(圖中未示，合先陳明)，搭配來做系統光軸之校正用。

[B] 第二階段為「實際量測階段」：

此時，受測者需就定位(更詳細的講，應是該待測角膜 91 位於該量測區 P)。
並透過該盤驅動部 423 驅動該輔助轉盤，變換該透空盤部 421 對應該第三光軸 A3 (即無任何遮擋)。

該控制部 70 係控制該檢測光產生部 10 依序發出呈紅光、綠光與藍光之該第一光束 L1，並以每種特定光色分別實測一輪，且變換每種特定光色之實測時間為 1 秒，則總量測時間為 3 秒。再利用脈波寬度調變技術，控制該檢測光產生部 10 發出每種特定光色(亦即 RGB 其中之一)之發光時間縮短至 1/10 秒，其餘 9/10 秒不發出特定光色而讓受測者之眼睛可注視該視標 61，前述脈波寬度調變技術之時序控制，可參閱第 5 圖，說明如下：

第一時序 T1：係用以進行紅光發射量測模式。

第二時序 T2：係用以進行紅光反射量測模式。

第三時序 T3：係用以進行紅光暫停模式，可讓該受測者之視線不受該第一光束 L1 照射，進而舒緩的觀看該視標 61。

第四時序 T4：係用以進行綠光發射量測模式。

第五時序 T5：係用以進行綠光反射量測模式。

第六時序 T6：係用以進行綠光暫停模式，可讓該受測者之視線不受該第一光束 L1 照射，進而舒緩的觀看該視標 61。

第七時序 T7：係用以進行藍光發射量測模式。

第八時序 T8：係用以進行藍光反射量測模式。

第九時序 T9：係用以進行藍光暫停模式，可讓該受測者之視線不受該第一光束 L1 照射，進而舒緩的觀看該視標 61。

進一步，假設第一次進行檢測時，該第一光束 L1 係為紅光：

該紅光發射值(R_O)=100；及

該紅光反射值(R_I) =2.49。

則該控制部 70 依下列(公式 1)：

$$\frac{R_I}{R_O} = \left(\frac{n_R - 1}{n_R + 1} \right)^2 ; \quad (\text{公式 1})$$

$$\frac{2.49}{100} = \left(\frac{n_R - 1}{n_R + 1} \right)^2 ;$$

即可計算出該紅光折射率(n_R)=1.375。

同理，可計算出該綠光折射率(n_G)及該藍光折射率(n_B)。

當然，可以每種特定光色皆進行 N 輪的量測，再將 N 輪之特定光色(假設為紅光)之折射率加總後予以平均，即得到該待測角膜 91 之對應不同之特定光色(假設為紅光)之平均折射率。

此外，前述之紅光、綠光及藍光分別可選用 656.3(±10%)nm、587.56(±10%)nm、486.1(±10%)nm 之波長範圍者。

再者，在進行該「實際量測階段」前，亦可先用一已知光學特性之物體(例如 BK7 光學玻璃)，先預測試本案之準確性。當檢測環境呈攝氏 20 度之一大氣壓時，BK7 光學玻璃於紅光、綠光、藍光下之折射率分別為 1.5143(R)、1.5168(G)、1.52237(B)。故，可先以該 BK7 光學玻璃量測得到之折射率是否精確符合；如有不精確之數值，仍可間接得到前述不精確數值之校正參考值。

另外，由於角膜折射率為影響視力的要素之一，而眼科之雷射手術(例如：白內障)後，又可能造成角膜折射率改變。故，雷射手術之術前與術後，可進一步以本案進行角膜折射率量測，以做為手術之相關數據、視力矯正前後之輔助參考者。

本發明之優點及功效可歸納如下：

[1] 以光圈啟閉配合不同時序之光色可求得角膜之折射率相當方便。本案透過控制不同光軸上之光圈的開啟與關閉，以及脈波控制光束之時序，加上濾光組件進行光色調整，即可配合公式算出角膜對應不同光色之折射率，相當方便。故，以光圈啟閉配合不同時序之光色可求得角膜之折射率相當方便。

[2] 裝置簡單成本低且易於操作。本案之該光發射裝置、該濾光組件、二組光圈、二組分光鏡、二組輔助反射部、光接收部及視標產生部均為公知裝置，不須另行開發，成本低，實際操作也只要打光跟擷取光訊號再進行訊號轉換、訊號放大及訊號濾波(均為相當基本的訊號處理)即可。故，裝置簡單成本低且易於操作。

以上僅是藉由較佳實施例詳細說明本發明，對於該實施例所做的任何簡單修改與變化，皆不脫離本發明之精神與範圍。

【符號說明】

10 檢測光產生部	11 光發射裝置
12 濾光組件	121 紅光濾光片
122 綠光濾光片	123 藍光濾光片
124 轉盤驅動結構	21 第一分光鏡
22 第二分光鏡	31 第一光圈
32 第二光圈	41 第一輔助反射部
42 第二輔助反射部	421 透空盤部
422 反射盤部	423 盤驅動部
50 光接收部	51 光檢知器
52 放大電路	53 濾波電路
60 視標產生部	61 視標
70 控制部	91 待測角膜
A1 第一光軸	A2 第二光軸
A3 第三光軸	L1 第一光束
L2 第二光束	L21 穿過後反射光束
L22 反射後光束	L3 第三光束
L4 第四光束	L5 第五光束
L6 第六光束	L7 第七光束
P1 第一開啟位置	P2 第一關閉位置
PA 第二開啟位置	PB 第二關閉位置
P 量測區	T1 第一時序

T2 第二時序

T3 第三時序

T4 第四時序

T5 第五時序

T6 第六時序

T7 第七時序

T8 第八時序

T9 第九時序

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種角膜折射率之量測系統，係包括：

一檢測光產生部，係用以沿一第一光軸發出一第一光束，該第一光束係為紅光、綠光及藍光其中一者；

一第一分光鏡，係對應該檢測光產生部而設於該第一光軸上，該第一分光鏡係具有部分反射、部分穿透之特性；

一第二分光鏡，係對應該第一分光鏡而設於該第一光軸上，該第二分光鏡係具有部分反射、部分穿透之特性；

一第一光圈，係對應該第一分光鏡而設，該第一光圈係可於一第一開啟位置與一第一關閉位置之間變換；

一第二光圈，係對應該第二分光鏡而設，該第二光圈係可於一第二開啟位置與一第二關閉位置之間變換，且該第二光圈係用以對應一量測區；

一第一輔助反射部，係對應該第一光圈而設；

一光接收部，係對應該第一分光鏡而設；

一視標產生部，係對應該第二分光鏡而設，該視標產生部係具有一視標，且可經該量測區、位於該第二開啟位置之該第二光圈及該第二分光鏡，而供視線注視該視標；又，該檢測光產生部、該第一分光鏡及該第二分光鏡係依序設於該第一光軸上；該第一輔助反射部、該第一光圈、該第一分光鏡及該光接收部係用以依序設於一第二光軸上，該第一光軸與該第二光軸互呈垂直；該視標產生部、該第二分光鏡、該第二光圈及該量測區係用以依序設於一第三光軸上，該第一光軸與該第三光軸互呈垂直，且該第二光軸與該第三光軸互呈平行；及

一控制部，係電性連結該檢測光產生部、該第一光圈、該第二光圈及該光接收部，而用以控制前述各構件動作；

藉此，該光接收部係具有下列量測模式：

[a] 紅光發射量測模式：當該第一光圈位於該第一開啟位置，且該第二光圈位於該第二關閉位置，並該第一光束係為紅光時，該第一光束係照射至該第一分光鏡而呈部分反射且部分穿透；部分反射後成為一第二光束，而部分穿透後則成為一第三光束；該第二光束係穿過該第一光圈後照射至該第一輔助反射部，再從該第一輔助反射部上反射變成一穿過後反射光束，該穿過後反射光束係依序反向穿過該第一光圈及穿透該第一分光鏡後變成一反射後光束，該反射後光束係照射至該光接收部，該光接收部係量測到該反射後光束之一紅光發射值(R_0)，並傳送至該控制部；

且該第三光束係照射至該第二分光鏡後反射變成一第四光束，該第四光束係被該第二光圈遮蔽而不作用；

[b] 紅光反射量測模式：當該第一光圈位於該第一關閉位置，且該第二光圈位於該第二開啟位置，並該第一光束係為紅光時，該第一光束係照射至該第一分光鏡而呈部分反射且部分穿透；部分反射後成為該第二光束，而部分穿透後則成為該第三光束；該第二光束係被該第一光圈遮蔽而不作用，該第三光束係照射至該第二分光鏡後反射變成一第四光束，該第四光束穿過該第二光圈照射至該量測區，該第四光束再從該量測區反射後變成一第五光束，該第五光束反向穿過該第二光圈照射至該第二分光鏡後反射變成一第六光束，該第六光束照射至該第一分光鏡後反射變成一第七光束，該第七光束係照射至該光接收部，該

光接收部係量測到該第七光束之一紅光反射值(R_I)，並傳送至該控制部；該控制部係依下列(公式 1)：

$$\frac{R_I}{R_O} = \left(\frac{n_R-1}{n_R+1}\right)^2 \quad (\text{公式 1})$$

計算出該量測區之一紅光折射率(n_R)；

[c] 紅光暫停模式；該第一光圈位於該第一關閉位置，且該第二光圈位於該第二開啟位置，且該檢測光產生部暫停發出該第一光束；

[d] 綠光發射量測模式：同前述該[a]紅光發射量測模式，且該第一光束係為綠光，該光接收部係量測到該反射後光束之一綠光發射值(G_O)，並傳送至該控制部；

[e] 綠光反射量測模式：同前述該[b]紅光反射量測模式，且該第一光束係為綠光，該光接收部係量測到該第七光束之一綠光反射值(G_I)，並傳送至該控制部；該控制部係依下列(公式 2)：

$$\frac{G_I}{G_O} = \left(\frac{n_G-1}{n_G+1}\right)^2 \quad (\text{公式 2})$$

計算出該量測區之一綠光折射率(n_G)；

[f] 綠光暫停模式；該第一光圈位於該第一關閉位置，該第二光圈位於該第二開啟位置，且該檢測光產生部暫停發出該第一光束；

[g] 藍光發射量測模式：同前述該[a]紅光發射量測模式，且該第一光束係為藍光，該光接收部係量測到該反射後光束之一藍光發射值(B_O)，並傳送至該控制部；

[h] 藍光反射量測模式：同前述該[b]紅光反射量測模式，且該第一光束係為藍光，該光接收部係量測到該第七光束之一藍光反射值(B_I)，並傳送至該控制部；

該控制部係依下列(公式 3)：

$$\frac{B_I}{B_O} = \left(\frac{n_B-1}{n_B+1}\right)^2 \quad (\text{公式 3})$$

計算出該量測區之一藍光折射率(n_B)；及

[i] 藍光暫停模式；該第一光圈位於該第一關閉位置，該第二光圈位於該第二開啟位置，且該檢測光產生部暫停發出該第一光束。

【請求項 2】

如請求項 1 所述之角膜折射率之量測系統，其中：

該檢測光產生部係包括一光發射裝置及一濾光組件，該光發射裝置及該濾光組件係沿該第一光軸分佈；

該光發射裝置係用以發出該第一光束；及

該濾光組件係包括一紅光濾光片、一綠光濾光片、一藍光濾光片及一轉盤驅動結構；該紅光濾光片、該綠光濾光片及該藍光濾光片係構成濾光轉盤，且將該濾光轉盤均分為三等份，該轉盤驅動結構係電性連結該控制部，該控制部係透過該轉盤驅動結構驅動該濾光轉盤轉動，又，該濾光轉盤轉動至少一圈的過程中，該紅光濾光片、該綠光濾光片及該藍光濾光片係依序垂直對應該第一光軸，而可將該第一光束依序濾光呈紅光、綠光及藍光其中一者。

【請求項 3】

如請求項 1 所述之角膜折射率之量測系統，其中，該第一分光鏡之部分反射與部分穿透之比率係分別為 50%與 50%。

【請求項 4】

如請求項 1 所述之角膜折射率之量測系統，其中，該第二分光鏡之部分反射與部分穿透之比率係分別為 50%與 50%。

【請求項 5】

如請求項 1 所述之角膜折射率之量測系統，其中，該第一輔助反射部係為直角稜鏡、平面反射鏡其中一者。

【請求項 6】

如請求項 1 所述之角膜折射率之量測系統，其中：

該光接收部係包括依序電性連結之一光檢知器、一放大電路及一濾波電路；

該光檢知器係用以接收該反射後光束及該第七光束其中至少一者之光訊號，並將光訊號轉成電訊號後，予以輸出；

該放大電路係用以接收該光檢知器輸出之該反射後光束及該第七光束其中至少一者之電訊號，並進行訊號放大後，予以輸出；及

該濾波電路係用以接收該放大電路輸出之該反射後光束及該第七光束其中至少一者之電訊號，並過濾電訊號之雜訊後，予以輸出。

【請求項 7】

如請求項 1 所述之角膜折射率之量測系統，其中，該量測區係供一待測角膜設置其內，該紅光反射值(R_r)、該綠光反射值(G_r)，及該藍光反射值(B_r)均為該待測角膜之反射值。

【請求項 8】

如請求項 1 所述之角膜折射率之量測系統，其中，又包括：

一第二輔助反射部，係設於該第三光軸上，且介於該第二光圈與該量測區之間；該第二輔助反射部係包括一透空盤部、一反射盤部及一盤驅動部；

該透空盤部及該反射盤部係構成輔助轉盤，且將該輔助轉盤均分為二等份；

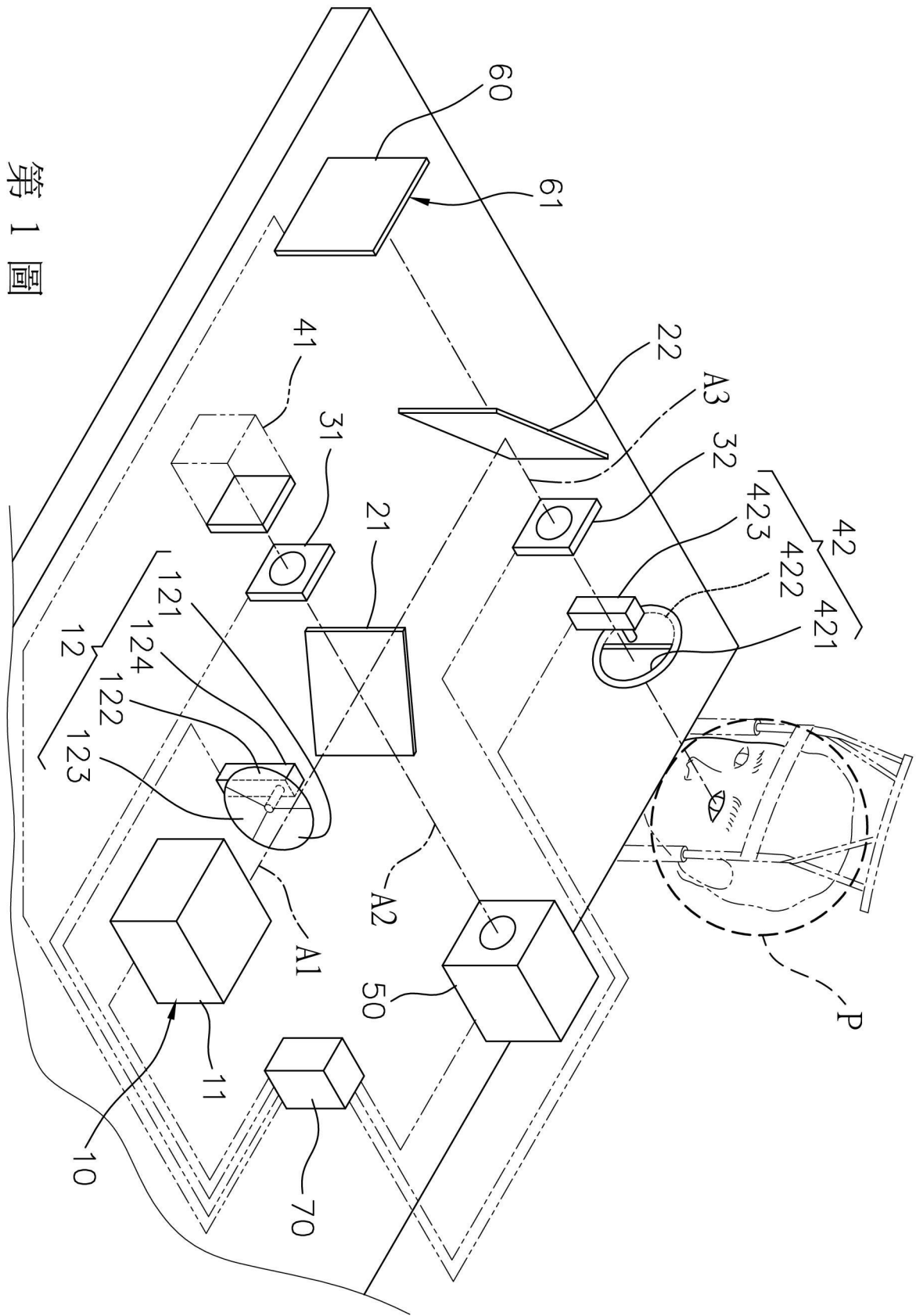
及

該盤驅動部係電性連結該控制部，該控制部係透過該盤驅動部驅動該輔助轉盤轉動，又，該輔助轉盤轉動至少一圈的過程中，該透空盤部及該反射盤部係依序垂直對應該第三光軸；

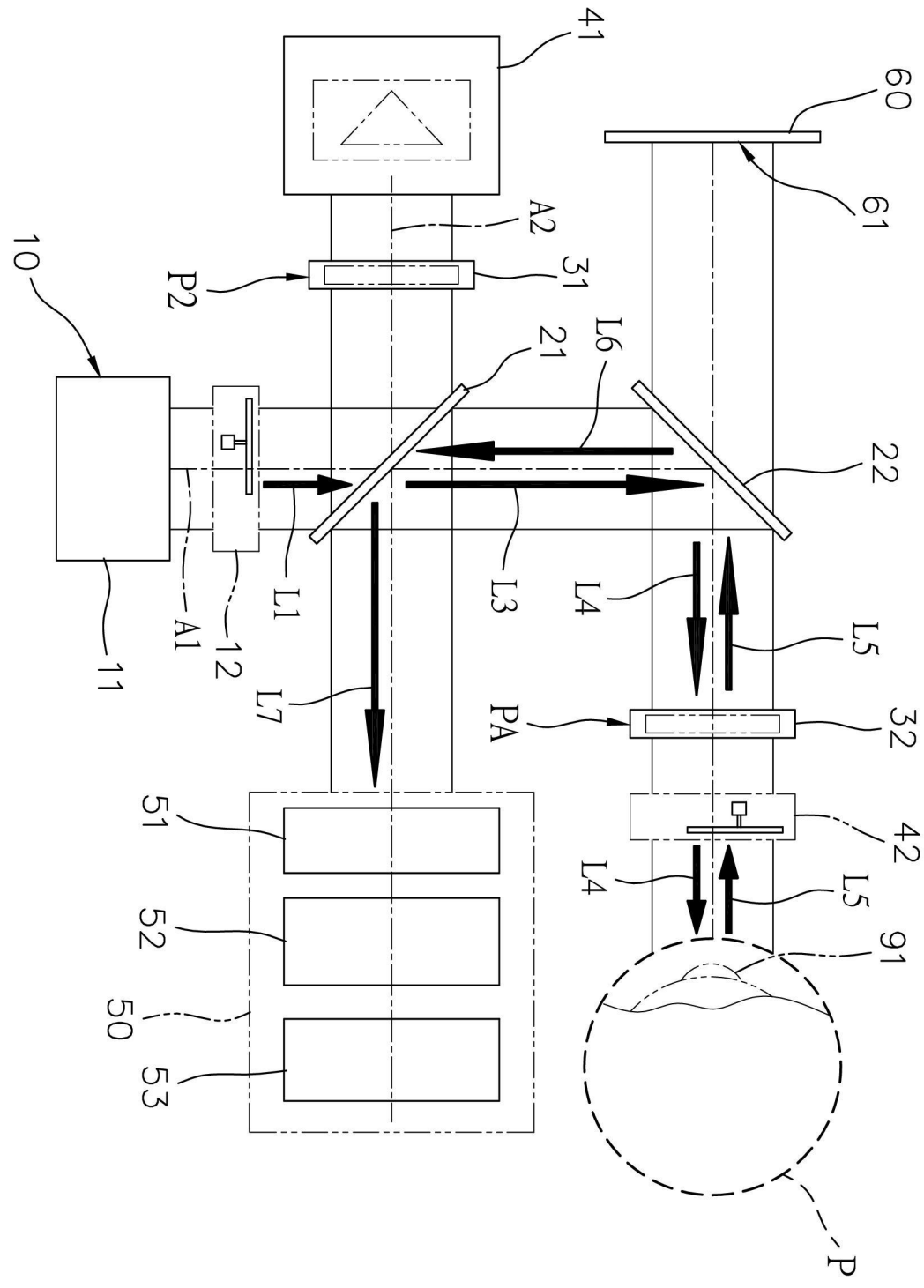
藉此，當該透空盤部對應該第三光軸時，係供該第四光束穿過並照射至該量測區；

並當該反射盤部對應該第三光軸時，係用以反射該第四光束。

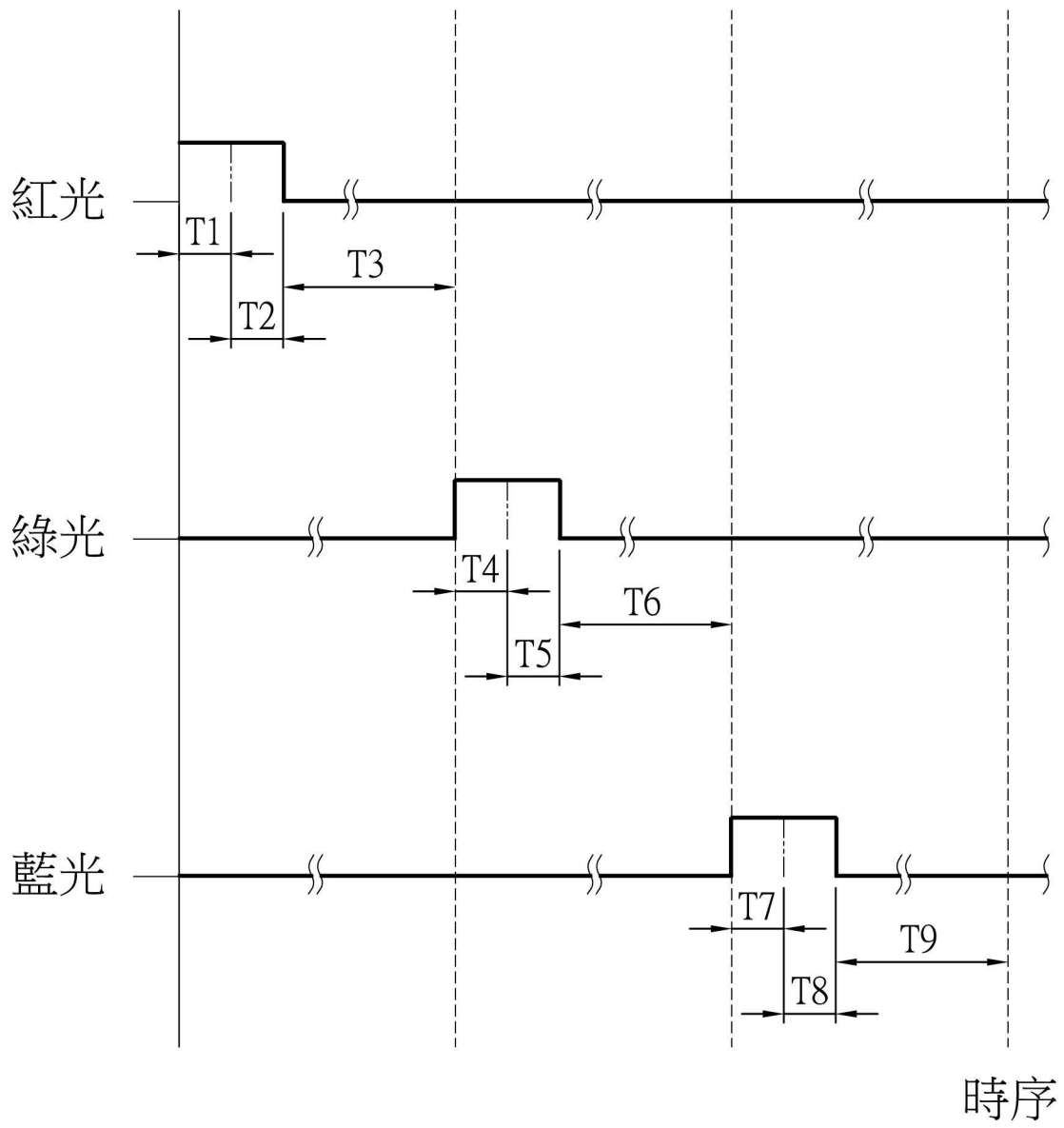
【發明圖式】



第 1 圖



第 4 圖



第 5 圖

第 6 圖

