

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 1 部門第 2 区分  
 【発行日】平成25年12月5日(2013.12.5)

【公表番号】特表2013-510613(P2013-510613A)  
 【公表日】平成25年3月28日(2013.3.28)  
 【年通号数】公開・登録公報2013-015  
 【出願番号】特願2012-538375(P2012-538375)  
 【国際特許分類】

**A 6 1 B 3/10 (2006.01)**

【F I】

A 6 1 B 3/10 M  
 A 6 1 B 3/10 Z

【手続補正書】  
 【提出日】平成25年10月17日(2013.10.17)  
 【手続補正 1】  
 【補正対象書類名】特許請求の範囲  
 【補正対象項目名】全文  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【特許請求の範囲】  
 【請求項 1】

個人の両眼（OD、OG）の屈折特性の少なくとも 1 つを自動的に測定する方法であって、

a) 各々の捕捉された画像を該画像を表す信号に変換するようになっている画像捕捉装置（10）に関連付けられた参照枠（O、X、Y、Z）内において、前記個人の要望にしたがって、該個人の頭部の少なくとも 1 つの姿勢を調整する段階と、

b) 前記画像捕捉装置（10）に関連付けられた前記参照枠（O、X、Y、Z）内の既知の位置の少なくとも 1 つの光源（20）によって両眼（OD、OG）を照明する段階と、

c) 前記個人の頭部に関連付けられた参照枠内において、前記個人の注視方向に関連付けられた少なくとも 1 つの注視方向パラメータ（H）を測定する段階と、

d) 前記段階 c) において測定された前記注視方向パラメータに対応する、前記個人の両眼（OD、OG）の網膜上での前記光源（20）の網膜反射の少なくとも 1 つの画像（IROD1、IROG1、IROD2、IROG2）を捕捉するために前記画像捕捉装置（10）を使用する段階と、

f) 前記段階 d) において捕捉された前記少なくとも 1 つの画像から、前記個人の眼（OD、OG）の各々について前記屈折特性（D）を決定する段階と、

h) 前記決定された屈折特性に関連して、前記段階 d) の画像捕捉中に測定された前記個人の注視方向に関連付けられた前記注視方向パラメータ（H）を記憶する段階とを含み、

前記段階 c) において、前記頭部の以下の姿勢パラメータ（DD、DG、H、AHD、AHG、AVD、AVG）、すなわち、

・前記画像捕捉装置（10）の瞳と、前記個人が自然な姿勢の状態にあり且つ前記画像捕捉装置に眼を向けているときに傾斜している前記個人の解剖学的平面（PFI）との間の垂直距離（H）であって、前記解剖学的平面は、前記個人が自然な姿勢の状態にあり且つ水平に見えているときにほぼ水平である水平解剖学的平面（PFH）に相当する、垂直距離（H）と、

・前記画像捕捉装置（10）の瞳と、前記個人が自然な姿勢の状態にあり且つ水平に見

ているときにほぼ水平である前記水平解剖学的平面（ $P F H$ ）との間の距離と、

- ・第1の参照平面（ $P R E F D 1$ 、 $P R E F G 1$ ）の水平軸線（ $X'$ ）に対して垂直な平面内における、該第1の参照平面（ $P R E F D 1$ 、 $P R E F G 1$ ）に対する画像捕捉平面（ $P C I$ ）の第1の傾斜角度（ $A V D$ 、 $A V G$ ）であって、前記第1の参照平面（ $P R E F D 1$ 、 $P R E F G 1$ ）は、前記画像捕捉装置（10）の瞳に前記個人の一方の眼（ $O D$ 、 $O G$ ）を接続する線に対して垂直であり、前記画像捕捉平面（ $P C I$ ）と前記水平軸線（ $X'$ ）に対して垂直な前記平面との間の交差部分によって画定される線と、前記参照平面（ $P R E F D 1$ 、 $P R E F G 1$ ）と前記水平軸線（ $X'$ ）に対して垂直な前記平面との間の交差部分によって画定される線との間に存在する角度に相当する第1の傾斜角度（ $A V D$ 、 $A V G$ ）と、

- ・前記水平軸線（ $X'$ ）に対して垂直な前記第1の参照平面（ $P R E F D 1$ 、 $P R E F G 1$ ）の軸線（ $Y$ ）に対して垂直な平面内における、前記第1の参照平面（ $P R E F D 1$ 、 $P R E F G 1$ ）に対する前記画像捕捉平面（ $P C I$ ）の第2の傾斜角度（ $A H D$ 、 $A H G$ ）であって、前記画像捕捉平面（ $P C I$ ）と前記軸線（ $Y$ ）に対して垂直な前記平面との間の交差部分によって画定される線と、前記参照平面（ $P R E F D 1$ 、 $P R E F G 1$ ）と前記軸線（ $Y$ ）に対して垂直な前記平面との間の交差部分によって画定される線との間の、前記軸線（ $Y$ ）に対して垂直な前記平面内に存在する角度に相当する第2の傾斜角度（ $A H D$ 、 $A H G$ ）と

のうちの少なくとも1つが測定される、方法。

#### 【請求項2】

予め規定された視力条件の下、個人の両眼（ $O D$ 、 $O G$ ）の屈折特性の少なくとも1つを自動的に測定する方法であって、

- a) 各々の捕捉された画像を該画像を表す信号に変換するようになっている画像捕捉装置（10）に関連付けられた参照枠（ $O$ 、 $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ ）内において、前記個人の要望にしたがって、該個人の頭部の少なくとも1つの姿勢を調整する段階と、

- b) 前記画像捕捉装置（10）に関連付けられた前記参照枠（ $O$ 、 $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ ）内の既知の位置の少なくとも1つの光源（20）によって両眼（ $O D$ 、 $O G$ ）を照明する段階と、

- c) 前記個人の頭部に関連付けられた参照枠内において、前記個人の注視方向に関連付けられた少なくとも1つの注視方向パラメータ（ $H$ ）を測定する段階と、

- i) 前記段階c)において測定された前記注視方向パラメータを、前記予め規定された視力条件に対応する所定の範囲内の値と比較し、前記段階c)において測定された前記注視方向パラメータ（ $H$ ）の値が前記予め規定された視力条件に相当する前記範囲内にある場合、前記個人の両眼（ $O D$ 、 $O G$ ）の網膜上の前記光源（20）の網膜反射の少なくとも1つの画像（ $I R O D 1$ 、 $I R O G 1$ 、 $I R O D 2$ 、 $I R O G 2$ ）の前記画像捕捉装置（10）による捕捉を起動し、前記画像が画像捕捉平面（ $P C I$ ）内で捕捉される、段階と、

- j) 前記予め規定された視力条件において前記個人の眼（ $O D$ 、 $O G$ ）の各々の前記屈折特性（ $D$ ）を前記少なくとも1つの捕捉画像から決定する段階

とを含み、

前記段階c)において、前記頭部の以下の姿勢パラメータ（ $D D$ 、 $D G$ 、 $H$ 、 $A H D$ 、 $A H G$ 、 $A V D$ 、 $A V G$ ）、すなわち、

- ・前記画像捕捉装置（10）の瞳と、前記個人が自然な姿勢の状態にあり且つ前記画像捕捉装置に眼を向けているときに傾斜している前記個人の解剖学的平面（ $P F I$ ）との間の垂直距離（ $H$ ）であって、前記解剖学的平面は、前記個人が自然な姿勢の状態にあり且つ水平に見ているときにほぼ水平である水平解剖学的平面（ $P F H$ ）に相当する、垂直距離（ $H$ ）と、

- ・前記画像捕捉装置（10）の瞳と、前記個人が自然な姿勢の状態にあり且つ水平に見ている時にほぼ水平である前記水平解剖学的平面（ $P F H$ ）との間の距離と、

- ・第1の参照平面（ $P R E F D 1$ 、 $P R E F G 1$ ）の水平軸線（ $X'$ ）に対して垂直な

平面内における、該第1の参照平面(PREFD1、PREFG1)に対する前記画像捕捉平面(PCI)の第1の傾斜角度(AVD、AVG)であって、前記第1の参照平面(PREFD1、PREFG1)は、前記画像捕捉装置(10)の瞳に前記個人の一方の眼(OD、OG)を接続する線に対して垂直であり、前記画像捕捉平面(PCI)と前記水平軸線(X')に対して垂直な前記平面との間の交差部分によって画定される線と、前記参照平面(PREFD1、PREFG1)と前記水平軸線(X')に対して垂直な前記平面との間の交差部分によって画定される線との間に存在する角度に相当する第1の傾斜角度(AVD、AVG)と、

・前記水平軸線(X')に対して垂直な前記第1の参照平面(PREFD1、PREFG1)の軸線(Y)に対して垂直な平面内における、前記第1の参照平面(PREFD1、PREFG1)に対する前記画像捕捉平面(PCI)の第2の傾斜角度(AHD、AHG)であって、前記画像捕捉平面(PCI)と前記軸線(Y)に対して垂直な前記平面との間の交差部分によって画定される線と、前記参照平面(PREFD1、PREFG1)と前記軸線(Y)に対して垂直な前記平面との間の交差部分によって画定される線との間において、前記軸線(Y)に対して垂直な前記平面内に存在する角度に相当する第2の傾斜角度(AHD、AHG)と

のうちの少なくとも1つが測定される、方法。

【請求項3】

e) 前記光源(20)の網膜反射の画像(IROD1、IROG1、IROD2、IROG2)の幅又は輝度分布を前記少なくとも1つの捕捉画像から決定し、前記幅又は前記輝度分布の関数として前記個人の眼(OD、OG)の各々の前記屈折特性(D)を決定する段階

をさらに含む、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

両眼(OD、OG)が同時に照明され、両眼(OD、OG)の網膜上の前記光源(20)の網膜反射の画像が同時に捕捉され、段階e)において、前記光源(20)の網膜反射の画像(IROD1、IROG1、IROD2、IROG2)の前記幅又は前記輝度分布は、少なくとも前記光源(20)に対する前記個人の頭部の前記姿勢において同時に捕捉される両眼(OD、OG)の網膜反射に係る前記信号から決定される、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記光源(20)の網膜反射の画像(IROD1、IROG1、IROD2、IROG2)の前記幅(L)又は前記輝度分布から、前記個人の眼(OD、OG)の各々の屈折異常についての値が推定される、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記個人の2つの眼(OD、OG)の各々の網膜上の前記光源(20)の前記網膜反射の少なくとも2つの画像(IROD1、IROG1、IROD2、IROG2)が捕捉され、当該方法は、

e') 前記少なくとも2つの捕捉画像から、前記光源(20)の前記網膜反射の画像(IROD1、IROG1、IROD2、IROG2)の移動を決定する段階

を更に含む、

前記個人の眼(OD、OG)の各々の前記屈折特性(D)は前記移動の関数として決定される、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項7】

前記2つの画像捕捉中に、異なる前記光源(20)に対する前記個人の頭部の姿勢について、

段階c)において、前記2つの画像捕捉中に、前記個人の頭部の少なくとも1つの姿勢パラメータ(DD、DG、AHD、AHG、AVD、AVG)が前記画像捕捉装置(10)の前記参照枠(O、X、Y、Z)内において測定され、

段階e')において、前記決定された網膜反射の画像の前記移動が、段階c)において

測定された前記頭部姿勢パラメータ（DD、DG、AHD、AHG、AVD、AVG）の関数として、前記2つの画像捕捉の間の前記光源（20）に対する前記個人の頭部の姿勢の相違と比較され、

前記個人の眼（OD、OG）の各々の屈折特性（D）は前記比較から推定される、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記個人の眼（OD、OG）の各々の屈折異常の符号が前記比較から推定される、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

両眼（OD、OG）が同時に照明され、両眼（OD、OG）の網膜上の前記光源（20）の網膜反射の画像が同時に捕捉され、段階e'）において、前記光源（20）の網膜反射の画像（IROD1、IROG1、IROD2、IROG2）の前記移動が、少なくとも前記光源（20）に対する前記個人の頭部の各々の姿勢において同時に捕捉される両眼（OD、OG）の前記網膜反射に係る前記信号から決定される、請求項6に記載の方法。

【請求項10】

画像捕捉の間、前記光源（20）と前記画像捕捉装置（10）とが上に取り付けられている支持体（30）が、前記個人によって手で保持される、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項11】

前記個人が、前記画像捕捉装置（10）の瞳（11）の付近を見つめている間、すなわち、前記瞳の付近の定められた区域内を見ている間に、前記少なくとも1つの画像が捕捉されることを検証するための、前記画像捕捉段階の前又は後の検証段階を含む、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項12】

前記注視方向パラメータは、排他的に、個人が前記画像捕捉装置の瞳を注視している間に測定される前記個人の頭部の姿勢パラメータ（H）である、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項13】

少なくとも1つの画像を捕捉する前の準備段階中に、視力矯正機器が前記個人の顔の上に配置され、前記捕捉画像を表す前記信号及び/又は該信号から推定された前記屈折特性が前記視力矯正機器の屈折力と偏角との関数として矯正される、請求項3に記載の方法。

【請求項14】

少なくとも一つの画像を捕捉する前の準備段階中に、視力矯正機器が上記個人の顔の上に配置され、前記捕捉画像を表す前記信号及び/又は該信号から推定された屈折特性が前記視力矯正機器の屈折力と偏角との関数として矯正される、請求項6に記載の方法。

【請求項15】

前記段階c）において、前記個人の注視方向（DVD、DVG）は、両眼（OD、OG）の角膜反射の画像を表している信号から計算される、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項16】

r）少なくとも1つの画像の捕捉の前又は最中に、前記個人の眼の前に参照画像を表示し、該参照画像は、該参照画像の空間周波数をフィルタリングするための特定のカットオフの周波数フィルタによるローパスフィルタリングに相当する不鮮明性を表す段階と、

t）前記参照画像をフィルタリングするために前記段階r）において使用された前記ローパスフィルタのカットオフ周波数の値に関連して決定された前記屈折特性を記憶装置内に記憶する段階と、

u）前記参照画像フィルタの様々なカットオフ周波数に関して、少なくとも段階b）、c）、d）、f）、r）及びt）、又は、段階b）、c）、i）、j）、r）及びt）を繰り返す段階

とを含む、請求項1又は2に記載の方法。

## 【請求項 17】

・前記画像捕捉段階中に、少なくとも2つの画像が連続的に捕捉され、該2つの画像の各々は、前記個人の両眼の網膜上の前記光源の2つの網膜反射の画像に相当し、  
 ・前記2つの画像の一方から前記個人の2つの眼の一方の前記屈折特性を決定し、且つ、他方の画像から前記個人の他方の眼の屈折特性を決定する、  
 請求項1又は2に記載の方法。

## 【請求項 18】

個人の両眼（OD、OG）の屈折特性の少なくとも1つを自動的に測定するための装置であって、

・支持体（30）と、  
 ・前記個人の眼（OD、OG）の少なくとも一方の眼を照明するような態様において前記支持体（30）上に取り付けられている少なくとも1つの光源（20）と、  
 ・前記個人の各眼の網膜上の前記光源（20）の網膜反射の少なくとも1つの画像（IROD1、IROG1、IROD2、IROG2）を捕捉するようになっており、且つ、各捕捉画像を該捕捉画像を表す信号に変換するようになっており、前記支持体（30）上に取り付けられている少なくとも1つの画像捕捉装置（10）であって、前記光源（20）は該画像捕捉装置（10）に関連付けられた参照枠内（O、X、Y、Z）の既知の位置にある、少なくとも一つの画像捕捉装置（10）と、  
 ・前記個人の頭部に関連付けられた参照枠内において前記個人の注視方向に関連付けられた少なくとも1つの注視方向パラメータ（H）を測定するための手段であって、前記パラメータは、  
 ・前記画像捕捉装置（10）の瞳と、前記個人が自然な姿勢の状態にあり且つ前記画像捕捉装置に眼を向けているときに傾斜している前記個人の解剖学的平面（PFI）との間の垂直距離（H）であって、前記解剖学的平面は、前記個人が自然な姿勢の状態にあり且つ水平に見ているときにほぼ水平である水平解剖学的平面（PFH）に相当する、垂直距離（H）と、  
 ・前記画像捕捉装置（10）の瞳と、前記個人が自然な姿勢の状態にあり且つ水平に見ているときにほぼ水平である前記前記水平解剖学的平面（PFH）との間の距離と、  
 ・第1の参照平面（PREFD1、PREFG1）の水平軸線（X'）に対して垂直な平面内における、該第1の参照平面（PREFD1、PREFG1）に対する画像捕捉平面（PCI）の第1の傾斜角度（AVD、AVG）であって、前記第1の参照平面（PREFD1、PREFG1）は、前記画像捕捉装置（10）の瞳に前記個人の一方の眼（OD、OG）を接続する線に対して垂直であり、前記画像捕捉平面（PCI）と前記水平軸線（X'）に対して垂直な前記平面との間の交差部分によって画定される線と、前記参照平面（PREFD1、PREFG1）と、前記水平軸線（X'）に対して垂直な前記平面との間の交差部分によって画定される線との間に存在する角度に相当する第1の傾斜角度（AVD、AVG）と、  
 ・前記水平軸線（X'）に対して垂直な前記第1の参照平面（PREFD1、PREFG1）の軸線（Y）に対して垂直な平面内における、前記第1の参照平面（PREFD1、PREFG1）に対する前記画像捕捉平面（PCI）の第2の傾斜角度（AHD、AHG）であって、前記画像捕捉平面（PCI）と前記軸線（Y）に対して垂直な前記平面との間の交差部分によって画定される線と、前記参照平面（PREFD1、PREFG1）と前記軸線（Y）に対して垂直な前記平面との間の交差部分によって画定される線との間において、前記軸線（Y）に対して垂直な前記平面内に存在する角度に相当する第2の傾斜角度（AHD、AHG）と  
 から選択される、測定手段と、  
 ・前記個人の眼（OD、OG）の前記屈折特性（D）を決定するために前記少なくとも1つの捕捉画像を表す前記信号に応答し、且つ、前記決定された屈折特性に関連して前記個人の注視方向に関連付けられた前記少なくとも1つの注視方向パラメータ（H）を記憶装置内に記憶するようになっており、コンピュータと

を備える、装置。