

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-301215

(P2007-301215A)

(43) 公開日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 I O 1 P	4 C O 1 7
A 6 1 B 3/12 (2006.01)	A 6 1 B 3/12 E	4 C 1 1 7
A 6 1 B 5/0205 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 C	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-133785 (P2006-133785)	(71) 出願人	304021831 国立大学法人 千葉大学 千葉県千葉市稲毛区弥生町1番33号
(22) 出願日	平成18年5月12日 (2006.5.12)	(71) 出願人	000220343 株式会社トブコン 東京都板橋区蓮沼町75番1号
		(74) 代理人	100083563 弁理士 三好 祥二
		(72) 発明者	下山 一郎 千葉県千葉市稲毛区弥生町1番33号 国立大学法人千葉大学フロンティアメディカル工学研究開発センター内
		(72) 発明者	小林 克彦 東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社トブコン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 頭蓋内圧診断装置

(57) 【要約】

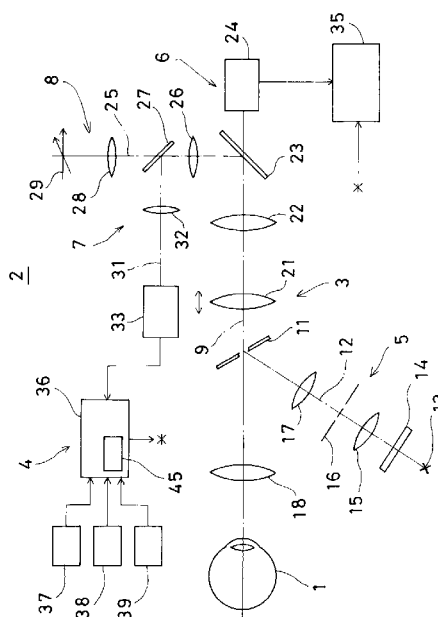
【課題】

診断の経験に影響されず、網膜中心静脈の拍動の有無を検査可能とし、頭蓋内圧亢進についての客観的な診断を可能とする。

【解決手段】

被検眼1眼底を照明する為の眼底照明系5と、眼底からの反射光により網膜中心静脈像を光電検出器上に形成する為の結像光学系7と、前記光電検出器からの信号に基づく網膜中心静脈像の経時変化より網膜中心静脈の拍動を検出する拍動検出部36とを具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検眼眼底を照明する為の眼底照明系と、眼底からの反射光により網膜中心静脈像を光電検出器上に形成する為の結像光学系と、前記光電検出器からの信号に基づく網膜中心静脈像の経時変化より網膜中心静脈の拍動を検出する拍動検出部とを具備することを特徴とする頭蓋内圧診断装置。

【請求項 2】

被検眼眼底を照明する為の照明光束は近赤外光である請求項 1 の頭蓋内圧診断装置。

【請求項 3】

前記光電検出器に形成される眼底像よりも広い視野の眼底像を撮像する為の撮像装置を有し、該撮像装置からの信号に基づき眼底像を表示する為の表示手段を有する請求項 1 の頭蓋内圧診断装置。 10

【請求項 4】

前記光電検出器上に網膜中心静脈の像を導く為に被検眼の視線を誘導させる為の移動可能な固視標を有する請求項 1 の頭蓋内圧診断装置。

【請求項 5】

前記拍動検出部は、網膜中心静脈像輝度の変化量に基づき網膜中心静脈の拍動を検出する請求項 1 の頭蓋内圧診断装置。

【請求項 6】

前記拍動検出部には、心電図測定装置又は脈波センサからの信号が入力されている請求項 1 の頭蓋内圧診断装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検眼眼底の網膜中心静脈の拍動の有無により、頭蓋内圧亢進の有無を診断する為の頭蓋内圧診断装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、頭蓋内圧を測定する為には、観血的に頭蓋骨に穴を開けて測定するか、観血的に腰部背側より注射針を脊髄くも膜まで刺入して内圧を測定するしかなかった。然し乍ら、これらの方法はリスクが大きく、非観血的に内圧を診断する方法が望まれていた。一方、頭蓋内圧が正常な人は、網膜中心静脈の拍動が観察されるが、頭蓋内圧が異常に高くなっている人は、網膜中心静脈の拍動が観察されないということが知られている。その為、直像鏡により患者の眼底を観察し、網膜中心静脈の拍動を観察し、この拍動の有無で頭蓋内圧亢進の有無を検出することがなされていた。 30

【0003】

然し乍ら、直像鏡により、網膜中心静脈を観察し、拍動の有無を検査するには、経験が必要であり、経験の有無に関係なく客観的な診断をすることが難しいという問題を有していた。

【発明の開示】 40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は斯かる実情に鑑み、診断の経験に影響されず、網膜中心静脈の拍動の有無を検査可能とし、頭蓋内圧亢進についての客観的な診断を可能とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、被検眼眼底を照明する為の眼底照明系と、眼底からの反射光により網膜中心静脈像を光電検出器上に形成する為の結像光学系と、前記光電検出器からの信号に基づく網膜中心静脈像の経時変化より網膜中心静脈の拍動を検出する拍動検出部とを具備する頭蓋内圧診断装置に係り、又被検眼眼底を照明する為の照明光束は近赤外光である頭蓋内圧 50

診断装置に係り、又前記光电検出器に形成される眼底像よりも広い視野の眼底像を撮像する為の撮像装置を有し、該撮像装置からの信号に基づき眼底像を表示する為の表示手段を有する頭蓋内圧診断装置に係り、又前記光电検出器上に網膜中心静脈の像を導く為に被検眼の視線を誘導させる為の移動可能な固視標を有する頭蓋内圧診断装置に係り、又前記拍動検出部は、網膜中心静脈像輝度の変化量に基づき網膜中心静脈の拍動を検出する頭蓋内圧診断装置に係り、更に又前記拍動検出部には、心電図測定装置又は脈波センサからの信号が入力されている頭蓋内圧診断装置に係るものである。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、被検眼眼底を照明する為の眼底照明系と、眼底からの反射光により網膜中心静脈像を光电検出器上に形成する為の結像光学系と、前記光电検出器からの信号に基づく網膜中心静脈像の経時変化より網膜中心静脈の拍動を検出する拍動検出部とを具備するので、検者の経験が無くとも、又個人差に影響されることなく網膜中心静脈の拍動を検出することができ、的確な頭蓋内圧診断を行うことができる。

10

【0007】

又本発明によれば、被検眼眼底を照明する為の照明光束は近赤外光であるので、被検者に眩しさを感じさせることが無く、被検者の負担が少ない。

【0008】

又本発明によれば、前記光电検出器に形成される眼底像よりも広い視野の眼底像を撮像する為の撮像装置を有し、該撮像装置からの信号に基づき眼底像を表示する為の表示手段を有するので、検査部位の特定が容易になる。

20

【0009】

又本発明によれば、前記光电検出器上に網膜中心静脈の像を導く為に被検眼の視線を誘導させる為の移動可能な固視標を有するので、検査部位を画像中に適切に位置する為の被検眼の視野の方向の調整が容易になる。

【0010】

又本発明によれば、前記拍動検出部は、網膜中心静脈像輝度の変化量に基づき網膜中心静脈の拍動を検出するので、網膜中心静脈の拍動による物理的变化が捉えられない場合でも、確実に反動を検出することができる。

【0011】

更に又本発明によれば、前記拍動検出部には、心電図測定装置又は脈波センサからの信号が入力されているので、拍動検出結果と脈波との因果関係が特定でき、検査結果の確実性が向上する等の優れた効果を発揮する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照しつつ本発明を実施する為の最良の形態を説明する。

【0013】

図1に於いて、1は被検眼、2は頭蓋内圧診断装置を示している。

【0014】

該頭蓋内圧診断装置2は主に、光学系3、信号処理部4から成る。

40

【0015】

前記光学系3について説明する。

【0016】

該光学系3は主光軸9を有し、該主光軸9に関連して眼底照明系5、第1眼底結像系6、第2眼底結像系7、固視標投影系8が設けられている。

【0017】

前記眼底照明系5について説明する。

【0018】

前記主光軸9上に孔明きミラー11が配設され、前記主光軸9は前記孔明きミラー11の孔中心に合致している。該孔明きミラー11によって分岐される第1分岐光軸12上に

50

タンゲステン等の発熱体を光源とする照明光源 13、近赤外光である 720 nm 近傍の光だけを透過する赤外フィルタ 14、コンデンサレンズ 15、リング状絞り 16、リレーレンズ 17 が配設され、更に前記孔明きミラー 11 と前記被検眼 1 間の前記主光軸 9 上には対物レンズ 18 が配設されている。

【0019】

前記眼底照明系 5 は、720 nm 近傍の近赤外光によって前記被検眼 1 眼底を照明する。

【0020】

前記第 1 眼底結像系 6 について説明する。

【0021】

前記孔明きミラー 11 を通過した前記主光軸 9 上に、該主光軸 9 に沿って移動可能な合焦レンズ 21、撮像レンズ 22、ハーフミラー 23、第 1 撮像装置 24 が配設され、前記第 1 眼底結像系 6 は、前記対物レンズ 18、前記合焦レンズ 21、前記撮像レンズ 22、前記第 1 撮像装置 24 によって構成され、前記第 1 眼底結像系 6 は、前記被検眼 1 眼底からの反射光により眼底像を観察用の前記第 1 撮像装置 24 の受光部（光電検出器）（図示せず）に結像する。該第 1 撮像装置 24 は、後述するモニタ 35 に画像信号を出力する。

【0022】

前記固視標投影系 8 について説明する。

【0023】

前記ハーフミラー 23 は前記主光軸 9 を第 2 分岐光軸 25 に分岐し、該第 2 分岐光軸 25 にはフィールドレンズ 26、可視光透過で 720 nm 近傍の近赤外光を反射するダイクロミックミラー 27、リレーレンズ 28、固視標 29 が配設されている。

【0024】

該固視標 29 は、微小な LED 等によって構成され、前記第 2 分岐光軸 25 に垂直な平面内を 2 次元的に移動可能となっている。

【0025】

前記固視標投影系 8 は、前記対物レンズ 18、前記合焦レンズ 21、前記撮像レンズ 22、前記ハーフミラー 23、前記フィールドレンズ 26、前記リレーレンズ 28、前記固視標 29 によって構成され、前記被検眼 1 に前記固視標 29 を注視させ、前記被検眼 1 の視線を所望の方向に誘導する。

【0026】

前記第 2 眼底結像系 7 について説明する。

【0027】

前記ダイクロミックミラー 27 は前記第 2 分岐光軸 25 を、更に第 3 分岐光軸 31 に分岐し、該第 3 分岐光軸 31 には結像レンズ 32、測定用撮像装置 33 が配設されている。

【0028】

前記第 2 眼底結像系 7 は、前記対物レンズ 18、前記合焦レンズ 21、前記撮像レンズ 22、前記ハーフミラー 23、前記フィールドレンズ 26、前記ダイクロミックミラー 27、前記結像レンズ 32、前記測定用撮像装置 33 によって構成され、眼底からの反射光により眼底像を拡大して前記測定用撮像装置 33 の受光部（光電検出器）に結像する。該測定用撮像装置 33 は、後述する演算処理部 36 に画像信号を出力する。

【0029】

前記信号処理部 4 について説明する。

【0030】

該信号処理部 4 は、主に前記モニタ 35、前記演算処理部 36、心電図測定装置 37、脈波センサ 38、操作部 39 等によって構成され、前記演算処理部 36 には、前記測定用撮像装置 33 からの画像信号が入力されると共に、被検者の心臓の拍動を検出する前記心電図測定装置 37 からの心臓拍動信号が入力され、或は被検者の指、腕等に装着した前記脈波センサ 38 からの脈波信号が入力される。又、前記操作部 39 は、例えばキーボード、マウスであり、検者は該操作部 39 から前記頭蓋内圧診断装置 2 に対して測定に必要な

10

20

30

40

50

操作、指示を入力する。

【0031】

以下、作用について説明する。

【0032】

前記照明光源13を点灯して前記被検眼1の眼底を照明する。照明光として使用される光は、被検者に眩しさを感じさせない様に、近赤外光が使用される。検者は、前記モニタ35に表示される眼底像を観察し、前記合焦レンズ21の位置を調整して、前記被検眼1の眼底像が前記第1撮像装置24、前記測定用撮像装置33に結像される様にする。

【0033】

前記モニタ35に表示される眼底像は、例えば図2に示されるものである。

10

【0034】

更に、前記固視標29を点灯して、前記被検眼1に前記固視標29を注視させ、視線を所定の方向に誘導する。例えば、眼底像の視神経乳頭辺縁部41が表示画面の中央となる様に、前記被検眼1の視線を誘導する。

【0035】

前記視神経乳頭辺縁部41からは、網膜中心静脈42、網膜中心動脈43が現れており、前記第2眼底結像系7は前記視神経乳頭辺縁部41の、特に前記網膜中心静脈42部分を拡大して撮像する。尚、拡大は、光学的に拡大してもよく、或は画像処理で電子的に拡大してもよく、或は光学的と画像処理を併用して拡大してもよい。

【0036】

前記モニタ35には、前記測定用撮像装置33が撮像する範囲を示す指標44が表示されている。検者は、前記モニタ35の表示を、前記第1撮像装置24の撮像画像から前記測定用撮像装置33が撮像した画像に切り換え、前記指標44が示す前記測定用撮像装置33の撮像箇所が、前記網膜中心静脈42部分となる様に前記固視標29の位置を調整する。図3は、前記測定用撮像装置33で撮像した画像の一例を示している。

20

【0037】

頭蓋内圧亢進が起ると前記網膜中心静脈42の拍動が無くなる、又は観察できなくなる。従って、頭蓋内圧亢進は、前記網膜中心静脈42についての拍動の有無によって判断され、又拍動の有無は前記網膜中心静脈42を流れる血球の量によって判断できる。

【0038】

該網膜中心静脈42を流れる血球の量の変化は、該網膜中心静脈42の輝度変化としても現れる。本発明では、この輝度変化を検出して該網膜中心静脈42の拍動の有無を検出する。

30

【0039】

該網膜中心静脈42の輝度変化を効果的に検出する為、静脈血流（酸化ヘモグロビン）が反射しやすい波長を前記被検眼1眼底を照明する光に使用する。静脈血流（酸化ヘモグロビン）が反射し易い波長は、415nm～430nm、540nm～570nmであるので、これらの波長域の光を使用するか、或は、できるだけ可視光に近い近赤外光を使用することが好ましい。近赤外光を使用する場合には、前記ダイクロイックミラー27は、720nm近傍の近赤外光を反射するものが選択される。

40

【0040】

前記測定用撮像装置33による撮像箇所が設定されると、3秒～4秒程度の時間、即ち3～4の脈波間の画像を所定時間間隔、例えば、0.1秒間隔程度で撮像する。画像信号は、前記演算処理部36の記憶部45に記憶される。

【0041】

前記演算処理部36は、記憶した画像を経時的に比較し、輝度の時間的な変化を検出する。

【0042】

図4は、前記網膜中心静脈42の輝度変化を例示したものであり、拍動の有無、強弱は輝度変化Hの有無、強弱に対応する。

50

【 0 0 4 3 】

前記演算処理部 3 6 は、取得した網膜中心静脈 4 2 の画像から前記輝度変化 H を検出し、検出結果を前記モニタ 3 5 に表示すると共に前記輝度変化 H が所定量より大きいか、小さいか、或は前記輝度変化 H を検出できたか否かによって、頭蓋内圧亢進の可能性の有無を判断し、前記輝度変化 H が所定量より小さい場合、或は前記輝度変化 H を検出できなかった場合、頭蓋内圧亢進の可能性が高いことを前記モニタ 3 5 に表示警告する。

【 0 0 4 4 】

又、前記心電図測定装置 3 7、又は前記脈波センサ 3 8 からの脈動に同期して前記測定用撮像装置 3 3 での撮像を行うと、前記網膜中心静脈 4 2 の拍動が脈動に起因するものかどうかを判断でき、前記網膜中心静脈 4 2 の拍動の有無の判断がより、確実となる。

10

【 0 0 4 5 】

尚、上記実施の形態では、広い範囲の眼底像を観察する為の低倍率の第 1 撮像装置と、網膜中心静脈 4 2 の反動を検出する為の高倍率の測定用撮像装置を設けているが、1つの撮像装置により、観察、測定を行う様にしてもよい。この場合、眼底像を形成する為の光学系を変倍光学系として、光学的変倍で高倍率狭視野の眼底像と低倍率広視野の眼底像を得られる様にしてもよく、或は、光学系としては低倍率で、電子変倍により、高倍率狭視野の眼底像を得る様にしてもよい。

【 0 0 4 6 】

更に、前記網膜中心静脈 4 2 の輝度変化を検出する為の手段としては、画像を取得する測定用撮像装置ではなく、入射する光の総光量だけを検出するものであってもよく、例えば単一の光電素子であってもよい。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 7 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態を示す概略構成図である。

【 図 2 】 該実施の形態で得られる観察用の眼底像を示す図である。

【 図 3 】 該実施の形態で得られる測定用の眼底像を示す図である。

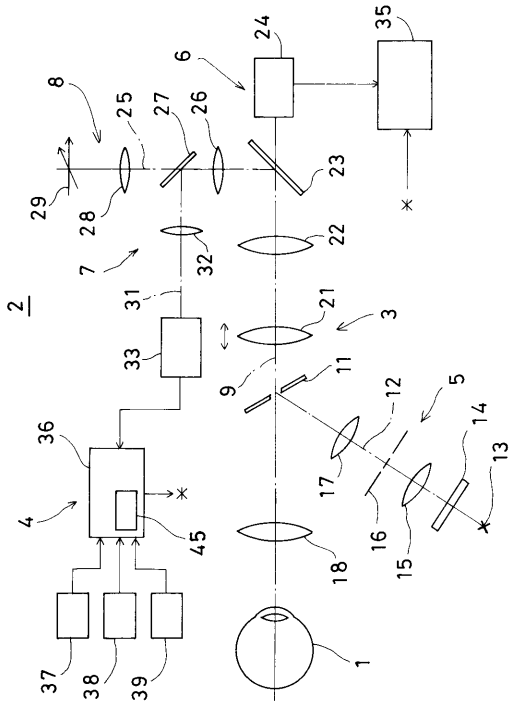
【 図 4 】 測定の対象となる網膜中心静脈の輝度変化を示す線図である。

【 符号の説明 】

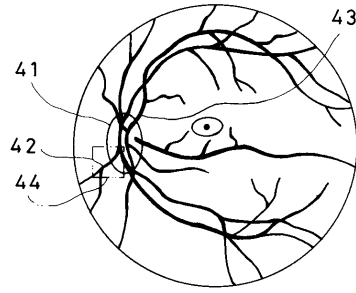
【 0 0 4 8 】

1	被検眼	30
2	頭蓋内圧診断装置	
3	光学系	
4	信号処理部	
5	眼底照明系	
6	第 1 眼底結像系	
7	第 2 眼底結像系	
8	固視標投影系	
9	主光軸	
1 1	孔明きミラー	
1 3	照明光源	40
2 1	合焦レンズ	
2 3	ハーフミラー	
2 4	第 1 撮像装置	
2 7	ダイクロイックミラー	
2 9	固視標	
3 3	測定用撮像装置	
3 5	モニタ	
3 6	演算処理部	
3 7	心電図測定装置	
3 8	脈波センサ	50

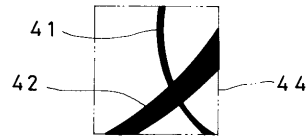
【 図 1 】



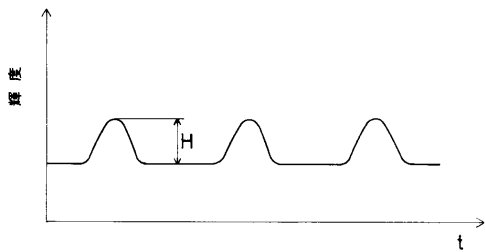
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 岡崎 芳郎

東京都板橋区蓮沼町7 5番1号 株式会社トプコン内

Fターム(参考) 4C017 AA10 AA19 AB07 BD06

4C117 XA01 XB01 XD06 XE14 XE17 XE43 XJ01 XJ13 XK07 XK31

专利名称(译)	颅内压诊断装置		
公开(公告)号	JP2007301215A	公开(公告)日	2007-11-22
申请号	JP2006133785	申请日	2006-05-12
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社拓普康		
申请(专利权)人(译)	国立大学法人千叶 拓普康公司		
[标]发明人	下山 一郎 小林克彦 岡崎芳郎		
发明人	下山 一郎 小林 克彦 岡崎 芳郎		
IPC分类号	A61B5/00 A61B3/12 A61B5/0205		
CPC分类号	A61B3/12 A61B5/031		
FI分类号	A61B5/00.101.P A61B3/12.E A61B5/02.C A61B3/12.300		
F-TERM分类号	4C017/AA10 4C017/AA19 4C017/AB07 4C017/BD06 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XD06 4C117/XE14 4C117/XE17 4C117/XE43 4C117/XJ01 4C117/XJ13 4C117/XK07 4C117/XK31 4C316/AA10 4C316/AA30 4C316/AB16 4C316/FA04 4C316/FC28 4C316/FZ03		
代理人(译)	三好 祥二		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题] 可以检查视网膜中央静脉中是否存在搏动而不受诊断经验的影响，并且可以客观地诊断颅内压升高。[解决方案] 被检眼1眼底照明系统5，用于照明眼底；成像光学系统7，用于通过来自眼底的反射光在光电检测器上形成视网膜中央静脉图像，以及来自光电检测器的信号 脉动检测单元(36)，用于基于视网膜中央静脉图像的时间变化来检测视网膜中央静脉的搏动。[选型图]图1

