

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2023年11月9日(09.11.2023)



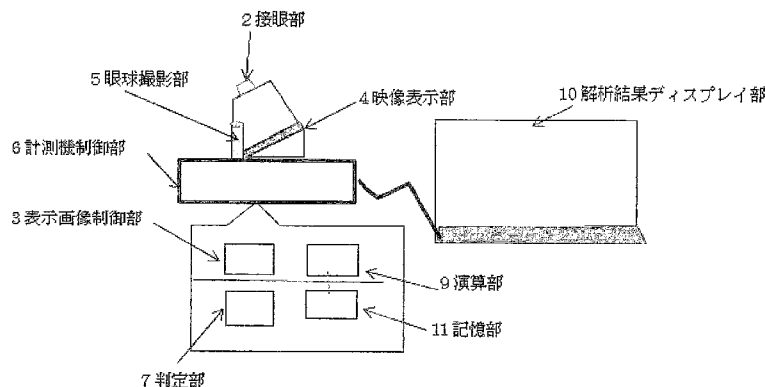
(10) 国際公開番号  
**WO 2023/214535 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*A61B 10/00* (2006.01)    *A61B 3/113* (2006.01)  
*A61B 3/11* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2023/016668
- (22) 国際出願日:                    2023年4月27日(27.04.2023)
- (25) 国際出願の言語:                    日本語
- (26) 国際公開の言語:                    日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2022-083400    2022年5月2日(02.05.2022)    JP
- (71) 出願人: K I K U R A 株式会社(**KIKURA INC.**)  
[JP/JP]; 〒1340087 東京都江戸川区清新町 1  
- 1 - 3 6 - 3 0 3 Tokyo (JP). 株式会社  
ナックイメージテクノロジー(**NAC IMAGE**
- TECHNOLOGY INC.**) [JP/JP]; 〒1070061 東京都港区北青山 2 - 1 1 - 3 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 菊池 光一 (**KIKUCHI Kouichi**);  
〒1340087 東京都江戸川区清新町 1 - 1 - 3  
6 - 3 0 3 Tokyo (JP). 倉島渡(**KURASHIMA**  
**Wataru**); 〒1680082 東京都杉並区久我山 3 -  
8 - 2 Tokyo (JP). 東川拓治(**HIGASHIKAWA**  
**Takuji**); 〒1070061 東京都港区北青山 2  
- 1 1 - 3 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保  
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,  
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,  
CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,  
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) **Title:** DEVICE AND PROGRAM FOR DIAGNOSIS OF BRAIN DISORDERS OR DYSAUTONOMIA THROUGH VISUAL EVALUATION OF INDEPENDENT DISPLAY IMAGES WITH RIGHT AND LEFT EYES

(54) 発明の名称: 左右の目で独立した表示画像を目視することによる脳疾患又は自立神経失調症の診断装置及びプログラム

[図 1]



- 2 Eyepiece
- 3 Displayed picture control unit
- 4 Image display unit
- 5 Ocular imaging unit
- 6 Measuring machine control unit
- 7 Identification unit
- 9 Calculation unit
- 10 Analysis result display unit
- 11 Storage unit

(57) **Abstract:** [Problem] Hitherto, it has not been possible to easily identify brain disorders and dysautonomia. [Solution] The present invention pertains to a diagnostic device that is for brain disorders and dysautonomia, that utilizes the principle where cerebral activity is reflected in movement of eyeballs (change in pupil shape or shift of point of sight in a displayed



WO 2023/214535 A1

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

picture), and that analyzes pupil movement and movement of point of sight. The purpose of the present invention is to provide a new technique for diagnosing dysautonomia or a disorder in the user's brain, and a diagnosis of poor physical health caused by dysautonomia at the time when measurement is performed, by measuring a change in pupil diameter in ocular images obtained when the same displayed pictures or different displayed pictures located on the left and right are simultaneously viewed, or by measuring movement of point of sight in the displayed pictures, using a device capable of simultaneously capturing right and left ocular images with separate cameras. Basically, the present invention is based on the knowledge that the aspect of change in the pupil or shift of point of sight of a patient with a brain disorder or dysautonomia differs from that in healthy individuals.

(57) 要約 : 【課題】 脳疾患、自律神経失調症は簡単には判定できなかった。【解決手段】 脳活動が眼球の動き (目の瞳孔の変化、表示画像の中の視点の変化) に表れる原理を利用して、瞳孔の動き、視点の動きを解析して脳疾患、自律神経失調症の診断装置に関する。左右の眼球映像を別々のカメラで同時に撮影できる装置で、左右の同一または異なる表示画像を同時に見た時の眼球映像から瞳孔径の変化、表示画像の中の視点の動きを計測することにより、ユーザの脳疾患、自律神経失調症の新たな診断手法と測定時の自律神経失調症による体調不良診断を提供することを目的とする。基本的には、脳疾患または自律神経失調症者の瞳孔または視点の変化の様子は、健康人のものと異なるという知見に基づくものである。

## 明 細 書

発明の名称：

左右の目で独立した表示画像を目視することによる脳疾患又は自律神経失調症の診断装置及びプログラム

### 技術分野

[0001] この発明は、脳活動と自律神経の動きが眼球（瞳孔と視点）の変化に表れる原理を利用して、眼球の動きを解析して脳疾患、自律神経失調症の診断装置に関する。より詳しく説明すると、この発明は、左右の目に同一または異なる表示画像をユーザに見せた際の、ユーザの左右の瞳孔と表示画像の中での視点の変化を用いて、そのユーザが脳疾患、自律神経失調症に罹っているか否かを診断する診断装置に関する。

### 背景技術

[0002] 国際公開WO2017-057631号パンフレットには、ユーザ感情判定装置が記載されている。上記の公報に記載された装置を用いれば、ユーザの呼吸、環境の明暗の影響、ユーザの脈拍といった影響を排除し、ユーザの瞳孔を撮影して、ユーザの感情を判定できる。

[0003] 上記の装置のような、ユーザの瞳孔と視点を撮影できる装置を用いた新たな装置と診断システムの開発が望まれた。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開W02017-057631号パンフレット  
特許文献2：PCT/JP2019/048894

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] この発明は、左右の眼球映像を別々のカメラで同時に撮影できる装置で、左右の同一または異なる表示画像を同時に見た時のユーザの瞳孔径の変化ま

たは表示画像の中の視点の動きを計測することにより、ユーザの脳の疾患、自律神経失調症の新たな診断手法を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、基本的には、左右独立の表示画像を変化させた際のユーザの脳疾患または自律神経失調症による体調不良を有するユーザの瞳孔の変化、表示画像の中での視点の変化の様子は、健常人のものと異なるという知見に基づくものである。

[0007] この明細書に開示される複数の態様のうちのひとつは、脳疾患、自律神経失調症の診断装置に関する。

この脳疾患、自律神経失調の診断装置 1 は、表示画像制御部 3 と、眼球撮影部 5 と、判定部 7 とを有する。

表示画像制御部 3 は、表示部に表示される表示画像を変化させるための要素である。

眼球撮影部 5 は、表示画像を目視するユーザの眼球映像を撮影するための要素である。

判定部 7 は、眼球撮影部 5 が撮影したユーザの瞳孔の大きさまたは表示画像の中の視点の動きの経時変化のパターンを用いて、ユーザが脳疾患に罹患しているか否か、自律神経失調症による体調不良を判定するための要素である。

この脳疾患、自律神経失調症の診断装置 1 は、表示画像制御部 3 が、あらかじめ記憶しておいたパターンに基づいて表示部に表示される表示画像を変化させる。

そして、眼球撮影部 5 は、表示画像を目視するユーザの左右の眼球映像を別々のカメラで同時に撮影する。

判定部 7 は、眼球撮影部 5 が撮影したユーザの眼球映像を含む像を受け取る。そして、判定部 7 は、眼球撮影部が撮影したユーザの瞳孔の大きさの経時変化のパターン、視点の動きを求め、その経時変化のパターンを用いて、ユーザが脳疾患、自律神経失調症に罹患しているか否か判定する。例えば、

ユーザの両目の瞳孔の大きさの経時変化のパターンと、表示パターンとの間に相関がある場合に、ユーザは健常人であると判断するようにしてもよい。また、立体画像の遠近変化、または迷路画像での視点の動きが正確で到達に必要な時間が健常者の平均に近ければ脳疾患でも自律神経失調症による体調不良でもないと判定することができる。

[0008] 表示パターンは、例えば、左右の目に対する表示の輝度、色彩、明度、立体表示画像の遠近の動き、迷路画像のうちいずれか1つ又は2つ以上が、変動するものである。表示パターンの一つの代表的な具体例は、周期的に変化する白画面及び黒画面である。

[0009] 脳疾患の例は、てんかん、神経変性疾患、神経幹細胞疾患、神経前駆細胞疾患、虚血性疾患、神経性外傷、情動障害、神経精神疾患、網膜変性疾患、網膜損傷／外傷、認知・学習・記憶障害、アルツハイマー病、軽度認知障害（MCI）、パーキンソン病、パーキンソン症候群、ハンチントン病、筋萎縮性側索硬化症、虚血性脳卒中、外傷性脳損傷、鬱病、双極性鬱病／障害、慢性疲労症候群、不安症候群／障害、自閉症、又はアスペルガー症候群である。

自律神経失調症の例は体調不良である。

## 発明の効果

[0010] この発明によれば、比較的簡便な装置（例えば、左右の眼球映像を別々のカメラで同時に撮影できる装置で、左右の同一または異なる表示画像を同時に表示する装置）を用いるだけで、ユーザが脳疾患に罹患しているか、脳疾患が重度か、罹患するリスクが高いか、自律神経失調症の重度の診断をすることができる装置を提供できる。

## 図面の簡単な説明

[0011] [図1]計測器イメージ図

[図2]表示画面の1例

[図3-1]健常者の左右の瞳孔径測定例

[図3-2]健常者の左右の瞳孔径の変化再掲

[図4]脳疾患があると考えられる人の瞳孔径測定結果例

[図5-1]迷路画像での視点の軌跡の例（健常者の例）

[図5-2]迷路画像での視点の軌跡の例（自律神経失調症者のを想定した例）

[図6]間違い探し画像の視点軌跡図（健常者の例）

[図7-1]間違い探し画像

[図7-2]左右の注目度の分布（健常者の測定例）

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を用いて本発明を実施するための形態について説明する。本発明は、以下に説明する形態に限定されるものではなく、以下の形態から当業者が自明な範囲で適宜修正したものも含む。

[0013] この明細書に開示される複数の態様のうちのひとつは、脳疾患の診断装置に関する。脳疾患の診断装置は、ユーザが脳疾患に罹患しているか、脳疾患の程度が重度か、罹患するリスクが高いかのいずれか1つ以上を判定するためのコンピュータを用いた装置である。

[0014] 脳疾患の例は、てんかん、神経変性疾患、神経幹細胞疾患、神経前駆細胞疾患、虚血性疾患、神経性外傷、情動障害、神経精神疾患、網膜変性疾患、網膜損傷／外傷、認知・学習・記憶障害、アルツハイマー病、軽度認知障害（MCI）、パーキンソン病、パーキンソン症候群、ハンチントン病、筋萎縮性側索硬化症、虚血性脳卒中、外傷性脳損傷、鬱病、双極性鬱病／障害、慢性疲労症候群、不安症候群／障害、自閉症、又はアスペルガー症候群である。

[0015] 自律神経失調症診断の例は、バス運転者、タクシー運転者、大型及び長距離トラック運転者、列車の運転者、航空機パイロットなどの交通機関の運転者、さらに建設現場管理者および現場作業員、工場などの機械作業員など、労働安全衛生上、常に間違っただ行動が許されない仕事に就く時の体調不良診断である。

[0016] この脳疾患・自律神経失調症の診断装置1は、表示画像制御部3と、眼球撮影部5と、判定部7とを有する。

表示画像制御部3は、表示パターンに基づいて表示部に表示される表示画像を変化させるための要素である。表示部の例は、モニタ画面である。

[0017] この装置は、カメラなどの撮影装置と情報のやり取りができるようにされたコンピュータにより実装できる。カメラなどによる撮影情報は、ケーブルなどを通してコンピュータに入力されてもよい。また、撮影情報は、無線により、コンピュータに入力されてもよい。コンピュータは、入出力部、制御部、演算部及び記憶部を含み、各要素はバスなどにより情報の授受を行うことができるようにされている。そして、コンピュータは、入力された情報を、記憶部に記憶する。また、コンピュータの制御部は、記憶部に記憶した制御プログラムを読み出し、入力された情報や、記憶部に記憶された情報を用いて、演算部に各種演算を行わせる。そして、演算結果は、適宜記憶部に記憶されるとともに、入出力部を介して、適宜出力される。

演算結果は10解析結果ディスプレイ部に表示できるようにしても良い。

[0018] 表示パターンは、例えば、輝度、色彩、明度、立体画像の遠近変化、迷路画像、間違い探し画像のうちいずれか1つ又は2つ以上が、所定の時間パターンに基づいて変動するものである。輝度パターンが2種類の画面（表示画像）を含む場合、切り替えの頻度の例は1秒以上10秒以下であり、2秒以上6秒以下でも、2秒以上5秒以下でもよい。切り替えは、一定の時間ごとでもよい。また、第1の画面（例えば白画面）と第2の画面（例えば黒画面）については、それぞれ異なる秒数ごとに切り替えを行ってもよい。このパターンは、例えば、3種類以上の画面が切り替えられるものであってもよい。

また、他のパターンの例としては、左右の目による独立目視の特徴を利用した立体画像による遠近変化の画像や迷路画像、間違い探し画像がある。

[0019] 図2は、表示パターンの例を示す概念図である。この例では、一定の時間ごとに、左右の目に表示する白画面及び黒画面が交互に表示される。

[0020] 眼球撮影部5は、表示画像を目視するユーザの左右の眼球映像を別々のカメラで同時に撮影するための要素である。

[0021] 瞳孔は、眼球の中央部分のうち光を通す領域である。瞳孔は、光等の影響を受け大きさが変化する。一方、瞳孔は、瞳孔の周囲部分とは色が異なる。このため、あるユーザの複数の眼球像を撮影し、大きさが変化する領域を分析し、その部分の色（色の幅）を記憶する。このようにすることで、そのユーザの瞳孔色を記憶できる。そして、そのユーザの瞳孔を含む表示画像を撮影し、色味を分析する。すると、連続して色が変わる領域が存在する。その領域のうち、およそ中央に位置する領域であるか、先の瞳孔の色と一致する領域が、瞳孔の領域である。ユーザの頭部の変動が少なければ、ユーザの瞳孔の相対的な大きさを求めることができる。つまり、この装置では、ユーザの瞳孔の大きさの経時変化のパターンを求めることができればよいので瞳孔径の絶対的な大きさを求める必要がない。

視点算出方法は既知の技術による。例えば眼球撮影部5に近赤外LED光源があり、このLEDの角膜での反射点と瞳孔の位置関係から視線角度を算出する角膜反射法等により視線方向を算出し、表示画像内の視点を算出する方法がある。

[0022] 判定部7は、眼球撮影部が撮影したユーザの瞳孔の大きさの経時変化のパターンと、表示パターンとを用いて、ユーザが脳疾患、自律神経失調症に罹患しているか否か判定するための要素である

また、立体画像の遠近変化による両眼の視点の位置、瞳孔径の変化、迷路画像での視点の動きの速さと正確度、間違い探し画像の注目度分布が健常者と異なる度合によりユーザが脳疾患、自律神経失調症に罹患しているか否かを判定する要素である。

[0023] 判定部7は、例えば、上記したアルゴリズムに基づいて、ユーザの左右の瞳孔の大きさ、視点の動きを経時的に求める。そして、判定部7は、ある時間分のユーザの左右の瞳孔の大きさの変化、視点の動きについて、分析する。例えば、ある時間分のユーザの左右の瞳孔の大きさについて、増加傾向にあるか、減少傾向にあるか、変化量が一定幅といえるかを求める。また、視点の動きの速さと正確度が健常者と乖離しているかどうかを判定して、判定

部は、ユーザの瞳孔の大きさの変化、視点の動きの速さと正確度の状況を分析できる。

- [0024] また、判定部7は、ある時間分のユーザの瞳孔の大きさの相対値について、最大値と最小値とを求め、さらにその差分 $\Delta$ を求める。そして、最大値から一定の範囲（例えば $0.2\Delta$ 以上 $0.5\Delta$ の範囲）の部分（上部分）と、最小値から一定の範囲（例えば $0.2\Delta$ 以上 $0.5\Delta$ の範囲）の部分（下部分）のいずれか又は両方を求め、上部分と下部分のいずれか又は両方の出現頻度と、表示パターンとに相関があるか検討してもよい。例えば、下部分が、表示パターンの変化頻度と同じ頻度（又は一定時間以内のずれ）で出現すれば、そのユーザは健常と判断してもよい。

立体画像の遠近変化による両眼の視点の位置、瞳孔径の変化、迷路画像での視点の動きの速さと正確さが健常者の平均範囲であればユーザは健常と判断できる。

- [0025] また、上記のユーザの左右どちらかの瞳孔の経時変化と、表示パターンとの相関が低ければ、脳疾患の程度が高くなるように判定してもよいし、相関係数といった指標が一定範囲であれば、脳疾患、自律神経失調症に罹患するリスクがあると判定してもよい。

また、立体画像の遠近変化による両眼の視点の変化、瞳孔径の変化、迷路画像での視点の動きの速さと正確度、間違い探し画像の視点の動きと注目度分布が健常者の平均と乖離していればユーザは、脳疾患、自律神経失調症に罹患するリスクがあると判定してもよい。

- [0026] 目視対象物への注目度の算出は、注目すると瞳孔径が拡大するという原理を用いている。ただし、瞳孔径は目視する対象の明るさ（輝度）によっても変わるので、ユーザ特有の基準輝度と基本瞳孔径の関係をあらかじめ把握しておく必要がある。そこで、映像表示部4の表示画像の輝度を計る輝度計8を使い、ユーザに、映像表示部4に最も低い輝度の無地の黒い表示画像と最も高い輝度の無地の白い表示画像、さらにその中間の段階的に輝度の異なるグレイの無地の表示画像を目視してもらい、それらのデータを基準輝度 $g_s$ とユ

ーザの基本瞳孔径 $P_s$ の関係表として作成しておく。実際に前記ユーザが映像表示部4の表示画像の対象物を目視した時の輝度 $g$ と瞳孔径 $P$ から、対象物への注目度 $Q$ は、輝度 $g$ と同じ基準輝度 $g_s$ の基本瞳孔径 $P_s$ と対象物を目視した時の瞳孔径 $P$ の比( $=P/P_s$ )で表されるものとする。こうして、瞳孔径の明るさ(輝度)の影響を考慮した瞳孔径計測による表示画像の対象物への注目度が算出される。ここで、目視対象物を注目して見ていたら $Q>1$ となり、目視対象物を注目しないで見ていたら $Q\leq 1$ となる。

画像の特定部分の注目度合計は特定部分に視点がある時の $Q$ の積分値である。

[0027] 立体画像が近づいたとき、または近くのものを見るときに複視を自覚し(両眼視差)、その補正のため、およそ160msecの潜時を経て輻輳が生じ、250~300msecの潜時を経て像のぼやけ(網膜像のぼけ)の補正のため、水晶体が厚みを増し調節が生ずる。どんどん眼に近づく物をみつめているときに調節反射と輻輳反射が同時におこなわれる、近づいてくる物をみつめていると毛様体筋が収縮し、水晶体の厚みが増し、近くにある対象物の像が網膜上に正しく結像される。

輻輳反射は物体を近距離で注視すると、両眼の視軸が近寄る(輻湊)。すなわち、近づいてくる物をみつめると両側の内直筋が同時に収縮して寄り目になる。この時、縮瞳が起こる。

[0028] コンピュータは、記憶部に、各種疾患とそれに対応した瞳孔と視点の変化を記憶していてもよい。また、コンピュータは、複数の疾患について、複数の患者の瞳孔と視点の変化を撮影し、各疾患と瞳孔の変化、視点の経時変化を機械学習させておき、各種疾患と瞳孔の経時変化に関するデータベースを構築しておいてもよい。すると、判定部7は、眼球撮影部5が撮影したユーザの眼球映像を用いて、ユーザの瞳孔と視点の経時変化を求め、パターンニングすることにより、そのユーザのユーザが脳疾患に罹患しているか、脳疾患が重度か、罹患するリスクが高いか、体調不良を診断でき、機械学習を進めさせておけば、脳疾患、自律神経失調症の種類も判断にすることができる。

また、視点の動きの速さと正確度が健常者平均との乖離の度合により、脳疾患が重度か、罹患するリスクが高いかといった診断をすることもできる。またそのときの自律神経失調症による体調が不良で、その時点での労働安全衛生上の作業の危険予知度が判定できる。

[0029] この脳疾患、自律神経失調症の診断装置 1 は、表示画像制御部 3 が、あらかじめ記憶しておいた表示パターンに基づいて表示部に表示される表示画像を変化させる。

そして、眼球撮影部 5 は、表示画像を目視するユーザの眼球映像を求める。

判定部 7 は、眼球撮影部 5 が撮影した、ユーザの瞳孔と視線を含む眼球映像を受け取る。そして、判定部 7 は、眼球撮影部が撮影したユーザの瞳孔の大きさの経時変化のパターンと表示画像の中の視点の変化を求め、その経時変化のパターンと、表示パターンとを用いて、ユーザが脳疾患に罹患しているか、自律神経失調症か否か判定する。判定部 7 は、さらに、脳疾患と自律神経失調症が重度か、罹患するリスクが高いかといった診断も行えるようにすることが好ましい。

[0030] この明細書は、コンピュータを、表示パターンに基づいて表示部に表示される表示画像を変化させる手段と、  
、  
眼球撮影部が撮影した表示画像を目視するユーザの眼球の撮影映像を受け取る手段と、  
受け取った撮影映像を用いて、眼球撮影部が撮影したユーザの瞳孔の大きさの経時変化のパターンと表示画像の中の視点の動きの変化を求め、求めた瞳孔の大きさ、視点の動きの経時変化のパターンと表示パターンとを用いて、ユーザが脳疾患または自律神経失調症に罹患しているか否か判定する手段と機能させるプログラムをも提供する。このプログラムは、さらにコンピュータを上記した脳疾患や自律神経失調症の診断装置の各機能を実現するものであってもよい。

[0031] この明細書は、コンピュータを、

表示パターンに基づいて表示部に表示される表示画像を変化させる工程と、

眼球撮影部が撮影した、表示画像を目視するユーザの眼球映像の撮影画像を受け取る工程と、

受け取った撮影画像を用いて、眼球撮影部が撮影したユーザの瞳孔の大きさの経時変化のパターンと視点の動きを求め、求めた瞳孔の大きさの経時変化のパターンと視点の動きを表示パターンとを用いて、ユーザが脳疾患に罹患しているか否か判定する工程と、

ユーザの自律神経失調を判定する工程と

を行わせるプログラムをも提供する。このプログラムは、さらにコンピュータを上記の脳疾患、自律神経失調症の診断装置の各機能を実現するものであってもよい。

[0032] このプログラムは、例えば、スマートフォンなどの携帯端末や、ゲーム機にインストールすることで、スマートフォンなどを用いて、簡易な、脳診断、自律神経状態診断ツールを提供できる。

[0033] この明細書は、上記のプログラムを記憶した、コンピュータが読み取ることができる情報記録媒体であってもよい。情報記録媒体の例は、CD-ROM、DVD、メモリスティックである。

### 実施例 1

[0034] 以下、実施例を用いて、本発明を具体的に説明する。本発明は、以下の実施例に限定されるものではない。

[0035] コンピュータを、実験開始後、映像表示部が図2に示すように上段が右目用、下段が左目用の表示画像を3秒ごとに表示するようにした。また、対象の眼球映像を撮影できるカメラを用意した。また、眼球撮影画像から、対象の瞳孔と視点の変化を分析できるようにプログラムを組んだ。なお、この例では、対象の瞳孔径の絶対的な大きさを求めることができるようにした。

[0036] 図3は、健常者の瞳孔径変化とパターン表示を示す測定図である。

健常者は、表示パターンの変化と、瞳孔径の経時変化とに相関がある（およ

そ3秒ごとの周期で瞳孔径が変動している) ことがわかる。

図4は、パーキンソン病に罹患している患者の右目の瞳孔変化とパターン表示を示す測定図である。表示パターンの変化と、瞳孔径の経時変化とに相関がないことと、健常者の瞳孔径の変化パターンと異なることが分かる

[0037] 図5-1は迷路画像での視点の軌跡の例(健常者の例)

視点がかかなり揺れながらも、ほぼ正確な通路をたどって最後のゴールに到達している。

図5-2は迷路画像での自律神経失調症者の視点の軌跡の例である。ゴールに到達できていない。

[0038] 図6は間違い探し画像の視点軌跡図(健常者の例)

ほぼ左右の同じ部分に視点が動いている

[0039] 図7-1は間違い探し画像

図7-2は図7-1を目視したユーザの左右の注目度の分布(健常者の例)

健常者は左右の注目度分布が均等である。

[0040] 脳疾患、自律神経失調症の人は視点の動き、瞳孔径変化、注目度の分布が健常者とは異なった動きとなり、健常者の平均より乖離するほど、重症と言える

## 産業上の利用可能性

[0041] この発明は、医療機器として利用され得る他、携帯端末用のアプリケーションとしても利用され得る。

## 符号の説明

[0042] 1 診断装置

2 接眼部

3 表示画像制御部

4 映像表示部

5 眼球撮影部

6 計測機制御部

7 判定部

8 輝度計

9 演算部

10 解析結果ディスプレイ部

11 蓄積部

## 請求の範囲

- [請求項1] ユーザの左右の目の表示部に表示される同一または異なる表示画像を変化させる表示画像制御部と、  
前記表示画像を目視するユーザの左右の眼球映像を別々のカメラで同時に撮影する眼球撮影部と、  
前記眼球撮影部が撮影した前記ユーザの左右の目の瞳孔の大きさ、表示画像の中の視点の経時変化のパターンと、表示パターンとを用いて、前記ユーザが脳疾患に罹患しているか否か、自律神経失調症を判定する判定部とを有する、脳疾患・自律神経失調症の診断装置及びプログラム。
- [請求項2] 請求項1に記載の脳疾患・自律神経失調症の診断装置であって、  
表示パターンは、輝度、色彩、明度、遠近変化、迷路画像、間違いさがし画像のいずれか1つ又は2つ以上が、所定の時間パターンに基づいて変動するものである、装置及びプログラム。
- [請求項3] 請求項1に記載の脳疾患、または自律神経失調症の診断装置であって、  
表示パターンの一つは、周期的に変化する独立した白画面及び黒画面である、装置及びプログラム。
- [請求項4] 請求項1に記載の脳疾患または自律神経失調症の診断装置であって、  
表示パターンの一つは、立体画像の遠近の変化や迷路画像、間違い探し画像を目視したユーザの視点の動き、瞳孔径の記録装置及びプログラム。
- [請求項5] 請求項1に記載の脳疾患または自律神経失調症の診断装置であって、  
前記ユーザの左右の瞳孔の大きさの経時変化のパターンと、表示パターンとの間に相関がある場合に、前記ユーザは健常人であると判断する、装置及びプログラム。

また立体画像の遠近の変化，迷路画像での視点の動きの速さと正確度、間違い探し画像の視点と注目度分布が健常者の平均の範囲であったら前記ユーザは健常人であると判断する，装置及びプログラム。

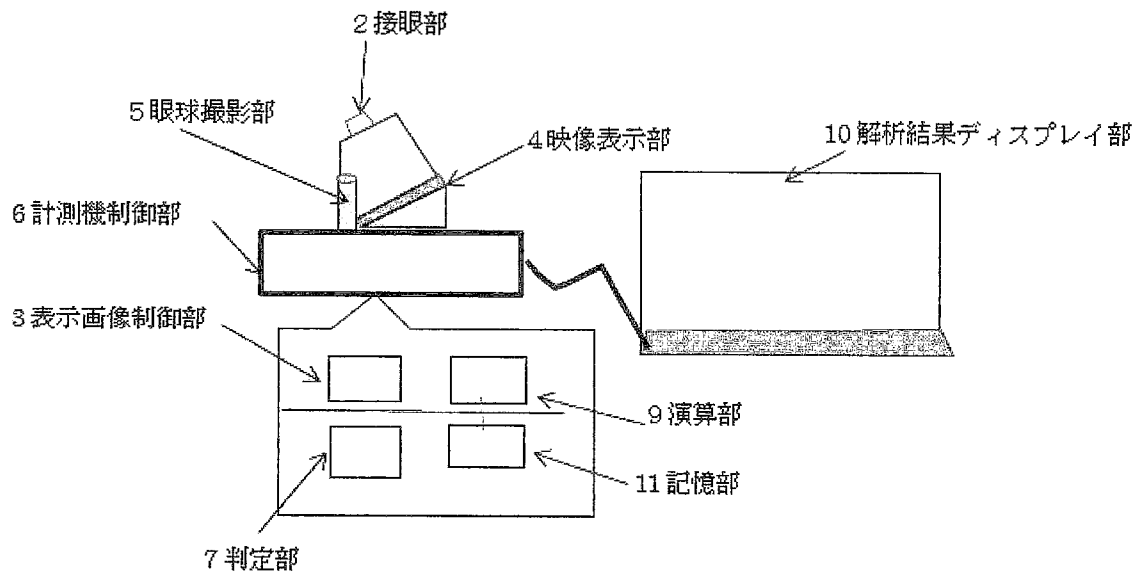
[請求項6]

請求項1に記載の脳疾患・自律神経失調症の診断装置であって，前記脳疾患は，てんかん，神経変性疾患，神経幹細胞疾患，神経前駆細胞疾患，虚血性疾患，神経性外傷，情動障害，神経精神疾患，網膜変性疾患，網膜損傷／外傷，認知・学習・記憶障害，アルツハイマー病，軽度認知障害（MCI），パーキンソン病，パーキンソン症候群，ハンチントン病，筋萎縮性側索硬化症，虚血性脳卒中，外傷性脳損傷，鬱病，双極性鬱病／障害，慢性疲労症候群，不安症候群／障害，自閉症，又はアスペルガー症候群、自律神経失調症による体調不良状態，装置及びプログラム。

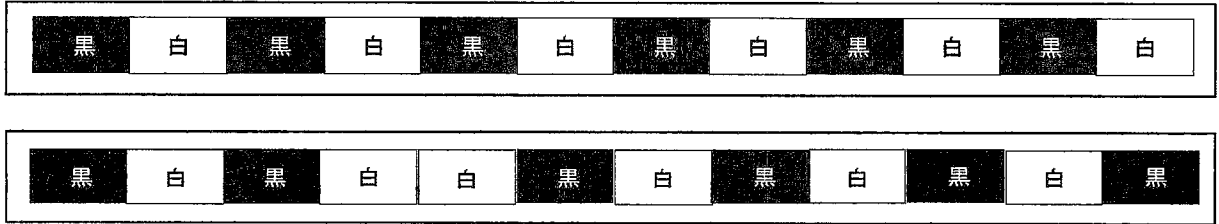
[請求項7]

請求項1に記載の脳疾患・自律神経失調症の診断装置であって，バス運転者、タクシー運転者、大型及び長距離トラック運転者、列車の運転者、航空機パイロットなどの交通機関の運転者、さらに建設現場管理者および現場作業員、工場などの機械作業員など、労働安全衛生上、常に誤った行動が許されない仕事に就く時の自律神経失調症による危険予知を判定する装置及びプログラム。

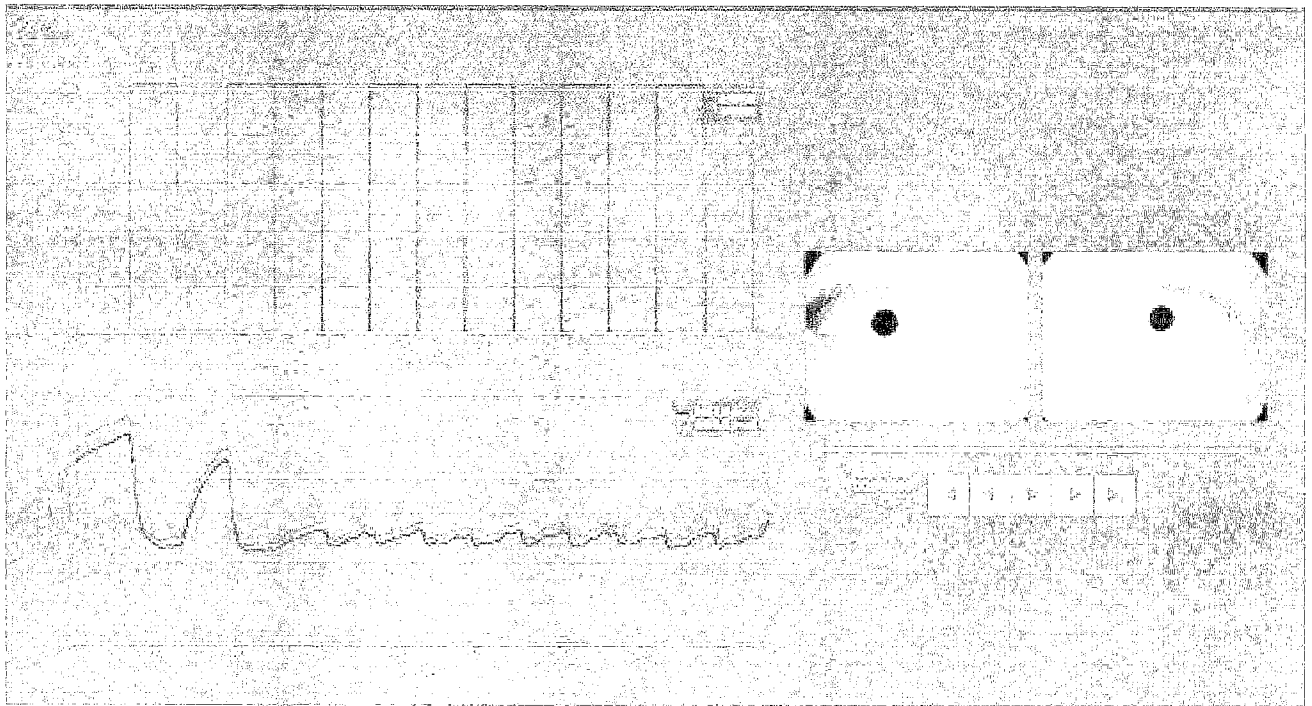
[図 1]



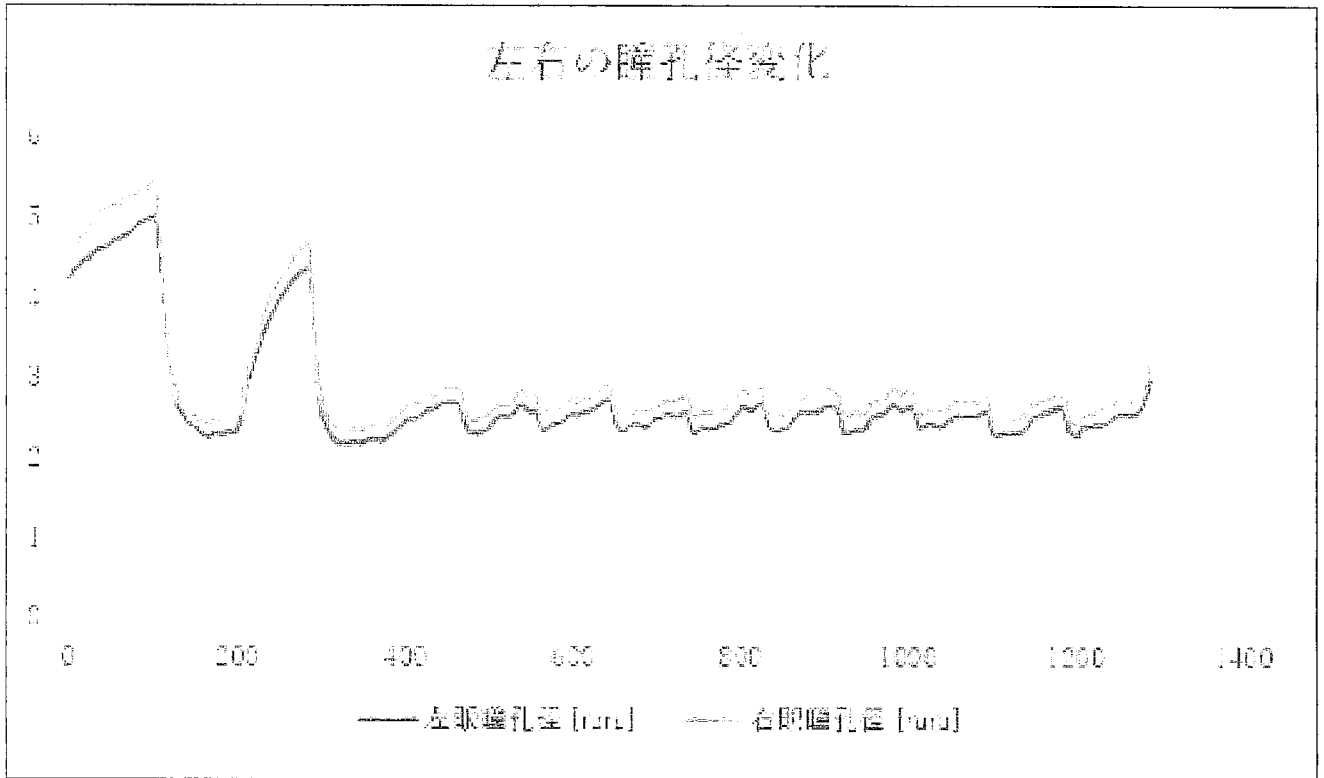
[図 2]



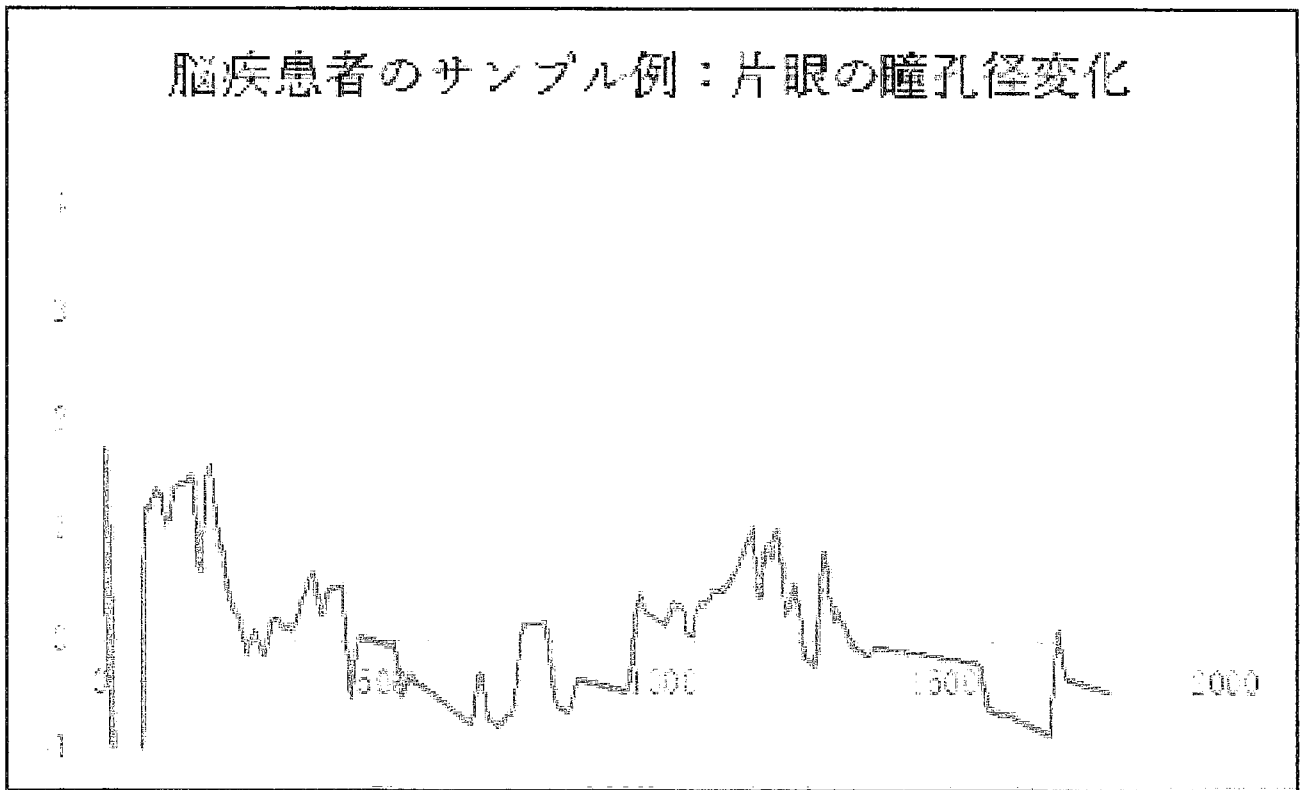
[図 3-1]



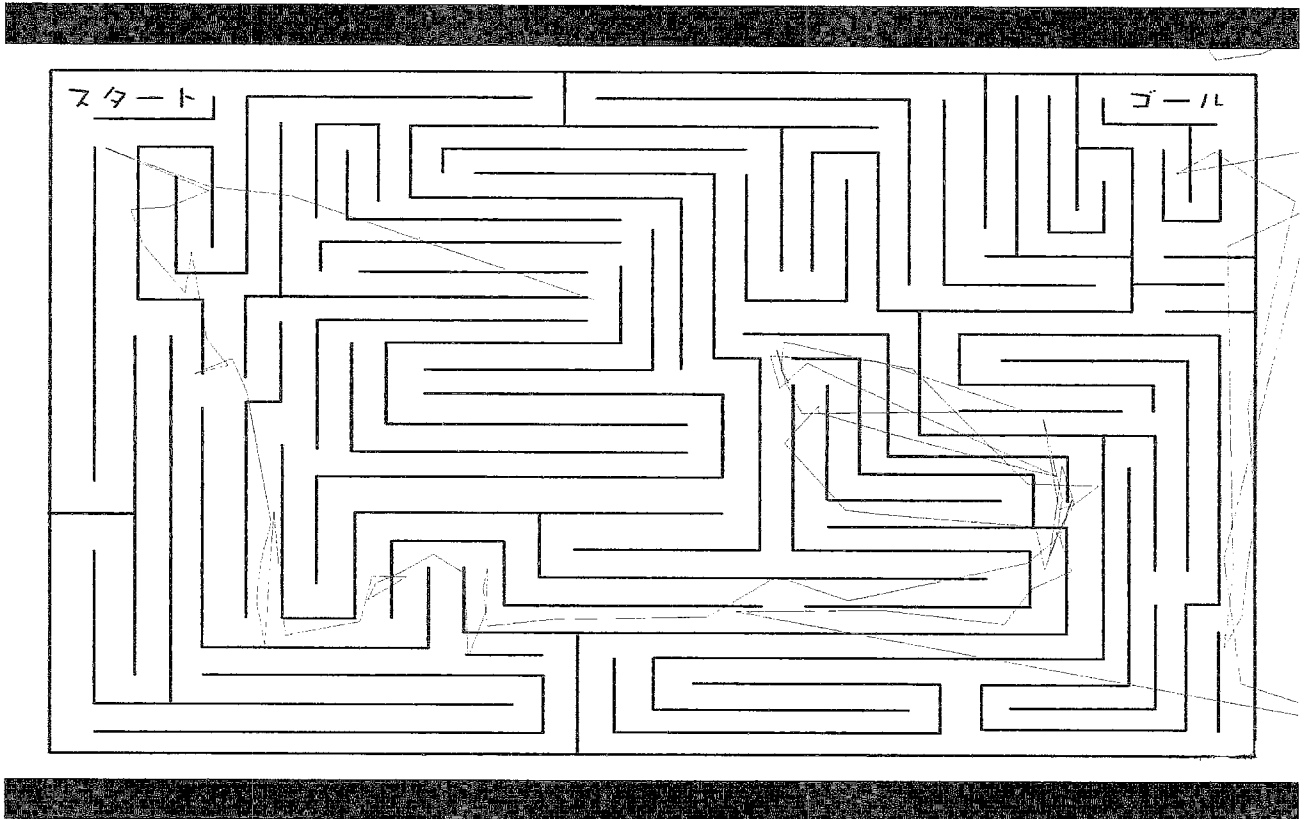
[図 3-2]



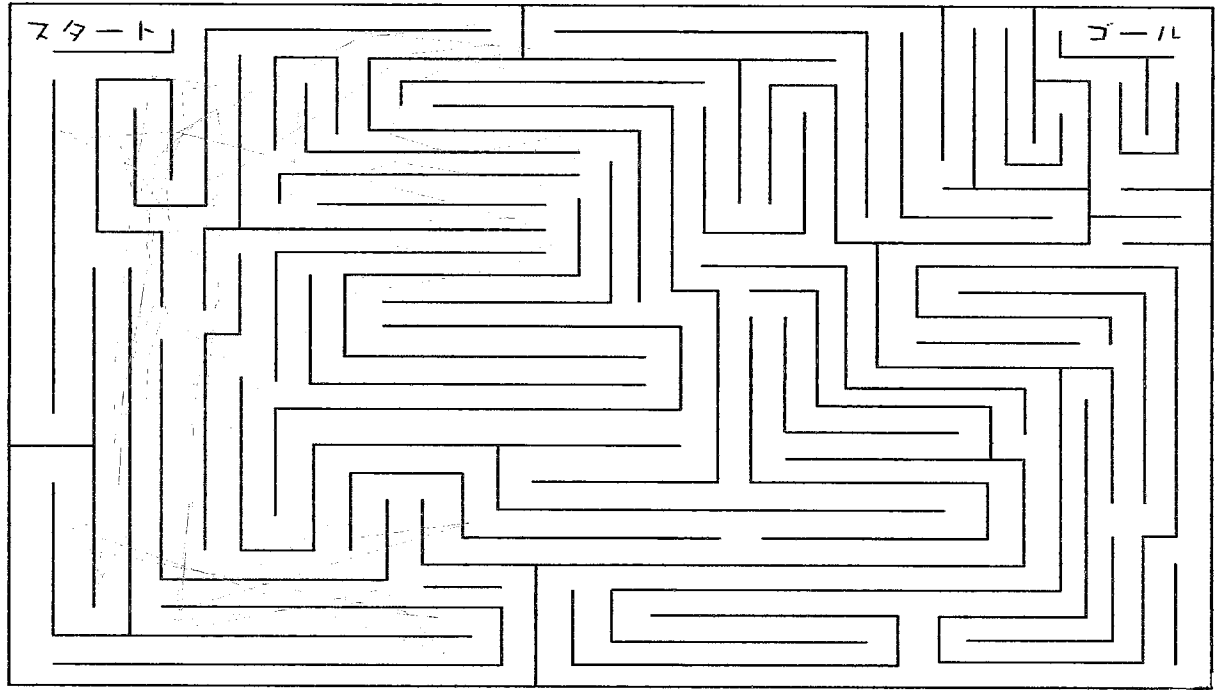
[図 4]



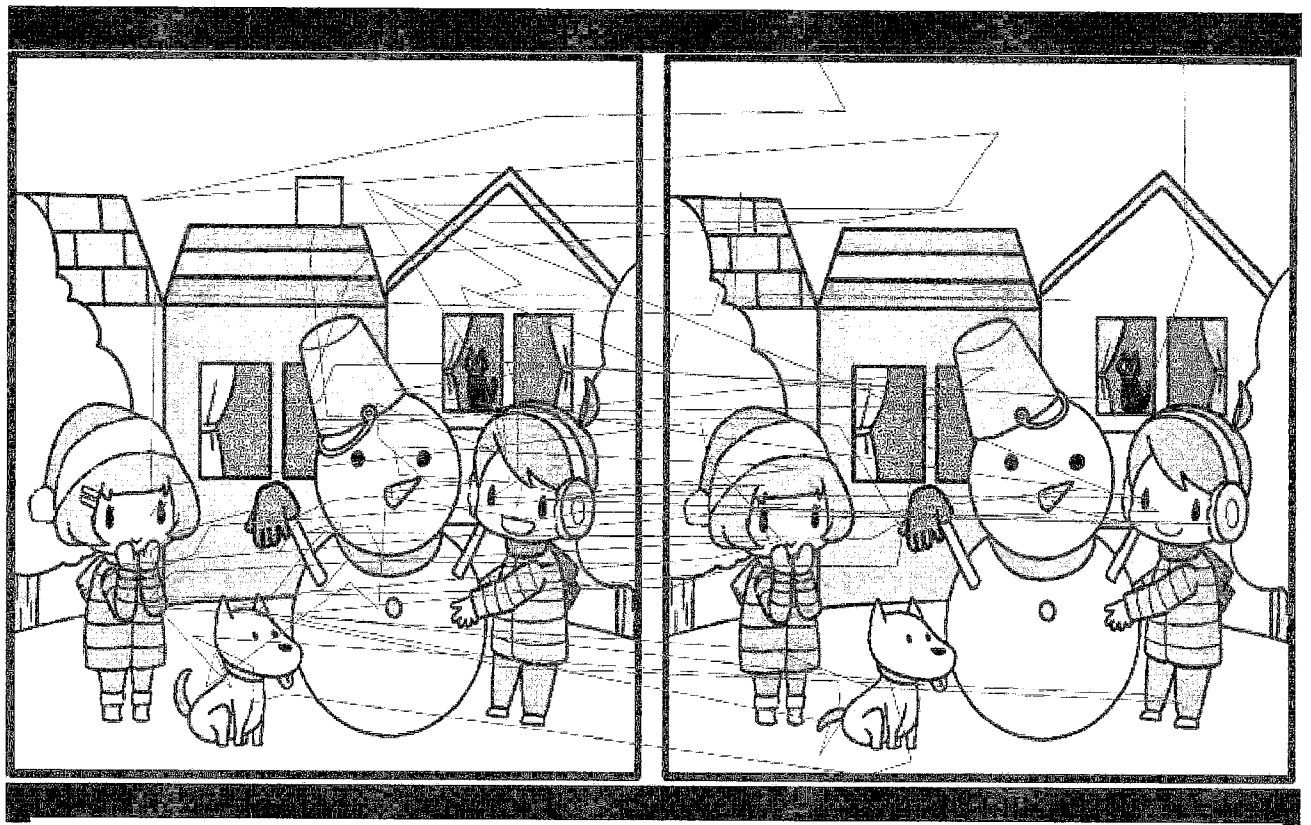
[図 5-1]



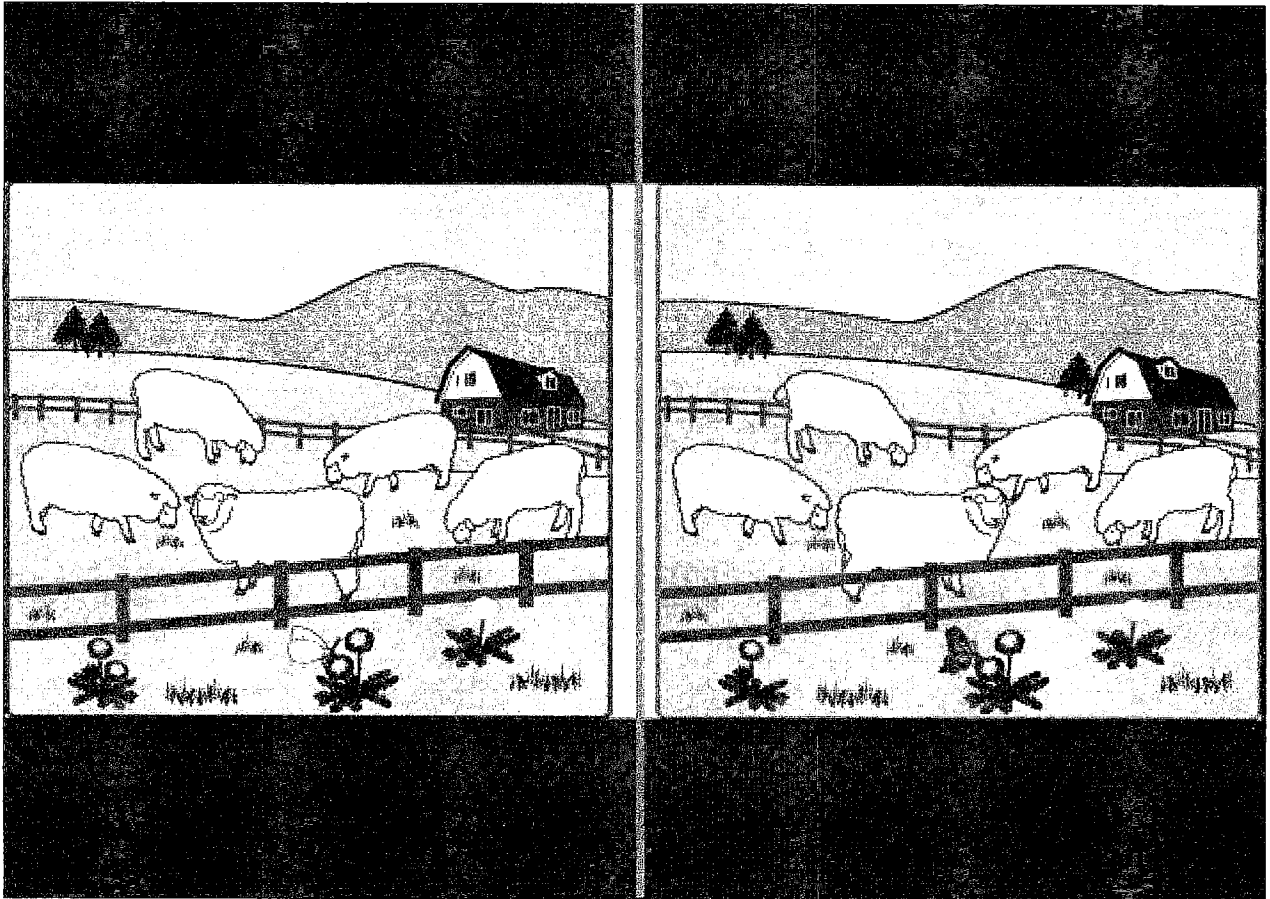
[図 5-2]



[图 6]



[図 7-1]



[図 7-2]

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.0	1.6	2.8	29.6	1.3	2.7	10.3	31.8
3	21.6	23.6	40.9	120.7	38.3	14.9	51.6	119.9
4	1.5	47.4	50.7	374.1	52.3	49.7	137.6	188.4
5	0.0	184.3	186.1	136.9	18.3	244.3	188.2	135.9
6	0.0	98.2	158.8	125.8	16.1	195.8	380.6	79.5
7	38.2	94.8	207.3	53.6	22.0	137.6	127.3	85.6
8	186.6	203.4	143.6	57.5	193.7	85.5	153.7	90.7
	250.9	653.2	790.1	898.3	341.9	730.6	1,049.3	731.8
			2,592.5			2,853.6		5,446.1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/016668

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
A61B 10/00(2006.01)i; A61B 3/11(2006.01)i; A61B 3/113(2006.01)i FI: A61B10/00 H; A61B3/11; A61B3/113		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B10/00; A61B3/11; A61B3/113		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2020-524530 A (MUSC FOUND. FOR RESEARCH DEVELOPMENT) 20 August 2020 (2020-08-20) paragraphs [0031]-[0037], [0047]	1, 7
Y		2-6
Y	WO 2020/129834 A1 (NATSUME RESEARCH INSTITUTE, CO., LTD.) 25 June 2020 (2020-06-25) paragraphs [0007], [0035]	2-3, 5-6
Y	JP 2021-504093 A (VIEWMIND S.A.) 15 February 2021 (2021-02-15) paragraph [0025]	2, 4-5
A	JP 2002-253509 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 10 September 2002 (2002-09-10) paragraphs [0030], [0035], [0065]-[0067], [0111]	1-7
A	JP 2019-521379 A (MAGIC LEAP, INC.) 25 July 2019 (2019-07-25) paragraphs [0155], [0175], [0191]	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>08 June 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>18 July 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/016668**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-524530	A	20 August 2020	US 2020/0069239 A1 paragraphs [0031]-[0037], [0047] WO 2018/213245 A1 EP 3624669 A1	
WO	2020/129834	A1	25 June 2020	US 2022/0054076 A1 paragraphs [0008]-[0017], [0068]-[0071] WO 2020/129834 A1 EP 3900638 A1 CN 113194840 A KR 10-2021-0104738 A	
JP	2021-504093	A	15 February 2021	WO 2019/106678 A1 p. 8, line 11 to p. 9, line 3 US 2021/0174959 A1 EP 3716837 A1 CN 111970958 A	
JP	2002-253509	A	10 September 2002	US 2002/0099305 A1 paragraphs [0062], [0070], [0071], [0125]-[0127] EP 1219243 A1	
JP	2019-521379	A	25 July 2019	WO 2017/222997 A1 paragraphs [0155], [0175], [0191] US 2017/0365101 A1 EP 3472828 A1 KR 10-2019-0019180 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61B 10/00(2006.01)i; A61B 3/11(2006.01)i; A61B 3/113(2006.01)i FI: A61B10/00 H; A61B3/11; A61B3/113		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） A61B10/00; A61B3/11; A61B3/113 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamII)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2020-524530 A (エムユーエスシー ファウンデーション フォー リサーチ デイバ ロップメント) 20.08.2020 (2020-08-20) [0031]-[0037], [0047]	1,7
Y		2-6
Y	WO 2020/129834 A1 (株式会社夏目総合研究所) 25.06.2020 (2020-06-25) [0007], [0035]	2-3, 5-6
Y	JP 2021-504093 A (ビューマインド・エセ・ア) 15.02.2021 (2021-02-15) [0025]	2, 4-5
A	JP 2002-253509 A (松下電工株式会社) 10.09.2002 (2002-09-10) [0030], [0035], [0065]-[0067], [0111]	1-7
A	JP 2019-521379 A (マジック リープ, インコーポレイテッド) 25.07.2019 (2019- 07-25) [0155], [0175], [0191]	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に 公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若し くは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を 付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の 後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵 触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引 用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性 又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献 との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がな いと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	08.06.2023	国際調査報告の発送日 18.07.2023
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  佐藤 秀樹 2Q 3154  電話番号 03-3581-1101 内線 3292	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/016668

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2020-524530	A	20.08.2020	US	2020/0069239	A1	
					[0031]-[0037], [0047]		
				WO	2018/213245	A1	
				EP	3624669	A1	
WO	2020/129834	A1	25.06.2020	US	2022/0054076	A1	
					[0008]-[0017], [0068]-[0071]		
				WO	2020/129834	A1	
				EP	3900638	A1	
				CN	113194840	A	
				KR	10-2021-0104738	A	
JP	2021-504093	A	15.02.2021	WO	2019/106678	A1	
					p.8, 1.11-p.9, 1.3		
				US	2021/0174959	A1	
				EP	3716837	A1	
				CN	111970958	A	
JP	2002-253509	A	10.09.2002	US	2002/0099305	A1	
					[0062], [0070]-[0071], [0125]-[0127]		
				EP	1219243	A1	
JP	2019-521379	A	25.07.2019	WO	2017/222997	A1	
					[0155], [0175], [0191]		
				US	2017/0365101	A1	
				EP	3472828	A1	
				KR	10-2019-0019180	A	