

(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
2010 年 8 月 26 日(26.08.2010)

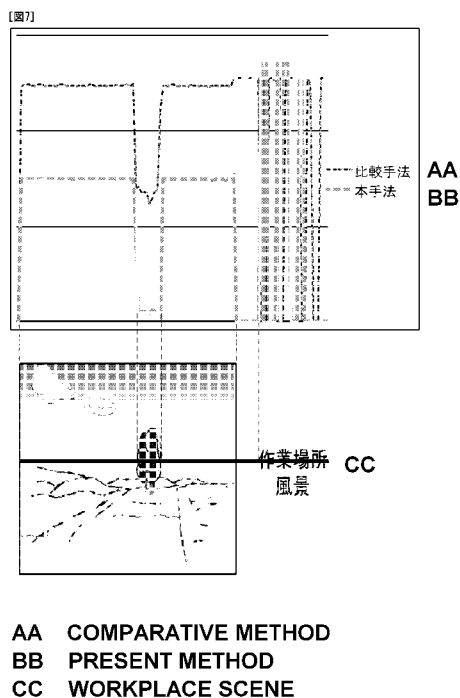
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/095347 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 27/02 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
G09G 3/02 (2006.01) *H04N 5/64* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/000181
- (22) 国際出願日: 2010 年 1 月 14 日(14.01.2010)
- (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 2009-037292 2009 年 2 月 20 日(20.02.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ブラザー工業株式会社 (BROTHER KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市中瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 矢田裕紀 (YADA, Yuki) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市中瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 北川泰隆 (KITAGAWA, Yasutaka); 〒9188021 福井県福井市門前 2 丁目 6 0 8 番地 2 号 Fukui (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HEAD MOUNTED DISPLAY

(54) 発明の名称: ヘッドマウントディスプレイ



(57) Abstract: Disclosed is a head mounted display through which a user can view a content image represented by content data and which comprises an image presentation means, a judging means, and an image presentation control means. The image presentation means emits light for each unit of pixels which form the content image to output image light which represents a partial image contained in the content image. The judging means judges whether the partial image is a line-drawn image which is represented by a line drawing or is a non line-drawn image which is represented by a drawing other than the line drawing. If the judging means judges that the partial image is a line-drawn image, the image presentation control means controls the image presentation means to emit image light which represents the line-drawn image at an output value corresponding to a first emission output value. If the judging means judges that the partial image is a non line-drawn image, the image presentation control means controls the image presentation means to emit image light which represents the non-line drawn image at an output value corresponding to a second emission output value lower than the first emission output value.

(57) 要約: 利用者に、コンテンツデータにより示されるコンテンツ画像を視認させるヘッドマウントディスプレイであって、画像提示手段と判定手段と画像提示制御手段とを備える。画像提示手段は、コンテンツ画像を形成する画素単位で発光し、コンテンツ画像に含まれる部分画像を示す画像光を出射する。判定手段は、部分画像が、線画で示される線画像であるか、非線画で示される非線画像であるかを判定する。画像提示制御手段は、判定手段が線画像であると判定した場合、線画像を示す画像光を第 1 出射出力値

に応じた出力値で出射するよう画像提示手段を制御し、判定手段が非線画像であると判定した場合、非線画像を示す画像光を、第 1 出射出力値より低い第 2 出射出力値に応じた出力値で出射するよう画像提示手段を制御する。

WO 2010/095347 A1

明 細 書

発明の名称：ヘッドマウントディスプレイ

技術分野

[0001] 本開示は、利用者の眼にコンテンツデータにより示されるコンテンツ画像を視認可能に提示し、この利用者にコンテンツ画像を認識させるヘッドマウントディスプレイに関するものである。

背景技術

[0002] 利用者の眼にコンテンツデータにより示される画像を視認可能に提示し、この利用者に画像を認識させるヘッドマウントディスプレイに関する技術が提案されている。例えば、使用者の眼球の近傍に配置されて使用される頭部装着式映像表示装置であるヘッドマウントディスプレイ（Head Mount Display）本体と、制御ユニット等とを有する映像表示装置において、画像判別部が表示ユニットに表示される画像を線画像と判別し、かつ表示色判別部が線画像の背景の表示色を白色と判別した場合、表示制御部は、背景の表示色を黒色に、かつ文字及び線の表示色を白色に、それぞれの明るさを反転させるように白黒反転部の作動を制御する技術が提案されている。（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-116704号公報

発明の概要

[0004] ところで、各種電気製品の省電力化が求められる中、ヘッドマウントディスプレイについても消費電力を低減することが必要である。例えば、ヘッドマウントディスプレイは移動しながら使用されることもあり、その場合、電池によって駆動される。電池駆動を含め各種電源によって駆動されるヘッドマウントディスプレイでは、省電力化による長時間表示が要求される。ここで、消費電力を低減するに際し、コンテンツデータによって示されるコンテ

ンツ画像の視認性が損なわれてはならず、視認性を確保したコンテンツ画像の提示と消費電力の低減とが両立して実現される必要がある。

[0005] 本開示は、利用者の眼に提示されるコンテンツ画像の視認性を確保しつつ、電力消費を低減することができる、新たなヘッドマウントディスプレイを提供することを目的とする。

[0006] 本開示のヘッドマウントディスプレイは、コンテンツ画像に含まれる部分画像が線画像であるか非線画像であるかを判定し、コンテンツ画像を形成する画素単位で発光させた、非線画像を示す画像光を、線画像を示す画像光を出射する場合の出射出力値より低い出射出力値に応じた出力値で出射することとしたものである。なお、本開示のヘッドマウントディスプレイは、発光型の画像素子（例えば、有機EL（Organic Electroluminescence）、LED（各画素がそれぞれ個別LEDで構成される））、又は、走査型の画像形成方式を対象とし、例えば、液晶のような非発光型の画像素子及び画像素子を照明する光源を採用した構成を含まない。

[0007] 本開示によれば、利用者の眼に提示されるコンテンツ画像の視認性を確保しつつ、電力消費を低減することができる、新たなヘッドマウントディスプレイを得ることができる。

[0008] 本開示の一側面によれば、利用者に、コンテンツデータにより示されるコンテンツ画像を視認させるヘッドマウントディスプレイであって、前記コンテンツ画像を形成する画素単位で発光し、前記コンテンツ画像に含まれる部分画像を示す画像光を出射する画像提示手段と、前記部分画像が、線画で示される線画像であるか、非線画で示される非線画像であるかを判定する判定手段と、前記判定手段が線画像であると判定した場合、前記線画像を示す画像光を第1出射出力値に応じた出力値で出射するよう前記画像提示手段を制御し、前記判定手段が前記非線画像であると判定した場合、前記非線画像を示す画像光を、前記第1出射出力値より低い第2出射出力値に応じた出力値で出射するよう前記画像提示手段を制御する画像提示制御手段と、を備えることを特徴とするヘッドマウントディスプレイを得ることができる。

- [0009] このようなヘッドマウントディスプレイでは、非線画像を示す画像光の出射出力値を低減することができる。例えば、コンテンツ画像の全体を第1出射出力値に応じた出力値で出射した場合と比較し、出射出力の総量を低減することができる。このとき、コンテンツ画像の中でより重要度の高い文字情報などである線画像は相対的に出力が高く明るいので視認性も確保できる。
- [0010] 本開示の他の側面によれば、前記画像提示制御手段は、前記第2出射出力値に応じた出力値で非線画像を示す画像光を出射している状態において、前記線画像を示す画像光を出射する場合、出射出力値を前記第1出射出力値に応じた出力値とし、前記第1出射出力値に応じた出力値で線画像を示す画像光を出射している状態において、前記非線画像を示す画像光を出射する場合、出射出力値を前記第2出射出力値に応じた出力値とすることを特徴とするヘッドマウントディスプレイを得ることができる。このようなヘッドマウントディスプレイでは、出射出力値を適切に変化させることができる。
- [0011] 本開示のさらに他の側面によれば、前記ヘッドマウントディスプレイは、駆動用電源としてバッテリーを利用可能であって、バッテリー残量を検知する検知手段を備え、前記画像提示制御手段は、前記検知手段により検知されたバッテリー残量値が所定の残量値より少ない場合、前記第1出射出力値及び前記第2出射出力値各々に応じた出力値による画像光の出射を制御し、前記検知手段により検知されたバッテリー残量値が所定の残量値より多い場合、所定の一定値である出射出力値に応じた出力値による、前記線画像を示す画像光の出射と前記非線画像を示す画像光の出射とを制御することを特徴とするヘッドマウントディスプレイを得ることができる。このようなヘッドマウントディスプレイでは、バッテリー残量が低下している場合に消費電力の低減が可能で、長時間の駆動を実現することができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]ヘッドマウントディスプレイを装着した状態を示す図である。
- [図2]ヘッドマウントディスプレイの機能ブロックを示す図である。
- [図3]画像提示装置を示す図である。

[図4]メイン処理のフローを示す図である。

[図5]省電力画像データ生成処理のフローを示す図である。

[図6] (a) 及び (b) は、走査画像を説明する図である。

[図7]レーザ出力値を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本開示を反映した実施形態について、図面を用いて以下に詳細に説明する。本開示は、以下に記載の構成に限定されるものではなく、同一の技術的思想において種々の構成を採用することができる。例えば、以下の説明では、ヘッドマウントディスプレイ本体と、各種処理を実行する制御装置と、を一体的に構成したヘッドマウントディスプレイ（以下、「HMD」という。）を例に説明するが、これら各装置を別体の装置として構成することもできる。

[0014] (HMDの概要)

図1に示すようにHMD 100は、利用者の頭部に装着されるフレーム 110と、利用者に視認させるコンテンツ画像を提示する画像提示ボックス 130とによって構成されている。図1に示されるフレーム 110は、眼鏡のフレームに類似した形状に形成されている。フレーム 110は、この形状に限定されず、ヘルメット形状等であってもよく、利用者の頭部に装着可能な他の構造とすることもできる。利用者の左眼前方に、図2に基づき後述する画像提示装置 20を含む画像提示ボックス 130が配置されている。画像提示ボックス 130は、フレーム 110の所定の位置に取り付けられている。なお、図1に示されるHMD 100は、1つの画像提示ボックス 130が配置された構成を有するが、利用者の右眼前方にも他の画像提示ボックス 130を配置した構成とすることもできる。

[0015] 詳細については後述するが、画像提示ボックス 130内の画像提示装置 20は画像光を出射する。出射された画像光は、図1には描画していないハーフミラーで利用者の左眼方向に反射し、利用者の眼球に直接照射される。これによって、利用者はコンテンツ画像を視認する。なお、HMD 100は、

利用者がハーフミラーを介して外界を視認することができるシースルー型のHMDである。

[0016] HMD 100は、電源供給用のケーブル300によって電源コントローラ400に接続されている。そして、電源コントローラ400と一体的に構成されたバッテリー（充電電池）500から、電源コントローラ400を介して電源の供給を受け、駆動する。なお、一体的に構成された電源コントローラ400及びバッテリー500は、例えば、利用者の腰等に取り付け、利用される。

[0017] （HMDの機能ブロック）

図2に示すようにHMD 100は、自装置の制御を司る制御部12と、コンテンツデータ142を記憶する記憶部14とを備える。また、HMD 100は、利用者によって操作され、利用者からの指示を受け付ける操作部16と、入出力I/F（Interface）18とを備える。さらに、HMD 100は、画像光を出射する画像提示装置20を備える。なお、HMD 100が備えるこれら各構成は、画像提示ボックス130の内部（画像提示ボックス130を構成する筐体内部）に備えられている。

[0018] ここで、制御部12は、例えば、各種演算処理を実行するCPUと、各種プログラムを記憶するROMと、作業領域としてのRAMとによって構成される。また、制御部12は、例えば、CPUからの指令に基づきレンダリング処理等を実行するGPU（Graphics Processing Unit）を含む。記憶部14は、例えば、不揮発性メモリにより構成されている。記憶部14に記憶されるコンテンツデータ142は、例えば、後述する図6に示すような作業場所の風景画及びその説明文（文字）を含むものである。操作部16は、例えば、キーにより構成され、例えば、コンテンツデータ142の再生開始及び再生終了の指示を受け付ける。入出力I/F 18は、電源の供給を受け、また、HMD 100への電源（電力）の供給及び遮断を行う電源コントローラ400との間で各種信号の送受信を行う。

[0019] 画像提示装置20は、網膜走査型のディスプレイを用いて構成することが

できる。網膜走査型のディスプレイを用いた画像提示装置 20 は、コンテンツデータ 142 に対し実行したレンダリング処理によって得られたコンテンツ画像データに基づく画像光を 2 次元方向に走査し、その走査された走査画像光を利用者の左眼に導き、利用者の網膜上にコンテンツ画像を形成する。画像提示装置 20 は、網膜走査型のディスプレイの他、有機 EL (Electro-Luminescence) ディスプレイ、LED ディスプレイその他の発光型の装置を用いた構成とすることもできる。これら画像提示装置 20 は、コンテンツ画像を形成する画素単位で発光させた画像光を出射する。なお、コンテンツ画像は、上述した風景画、換言すれば、非線画像の他、例えば、風景画を説明する文字、表又は線図のような線で示される線画像を含む。以下、網膜走査型のディスプレイによる画像提示装置 20 を例に説明することとする。また、コンテンツデータ 142 をレンダリングして生成されるコンテンツ画像データを「走査画像データ」ともいい、コンテンツ画像データによって表されるコンテンツ画像を「走査画像」ともいう。

[0020] 制御部 12 は、自身を構成する ROM に記憶されているコンテンツデータ 142 の再生（レンダリング）に関するプログラムを RAM 上で実行し、複数の画素で形成された走査画像を表す走査画像データを生成する。また、制御部 12 は、ROM に記憶されたプログラムを RAM 上で実行することで、走査画像に含まれる部分画像が線画像であるか、非線画像であるかを判定する。そして、判定結果に基づいた走査画像光の出射が実行されるように画像提示装置 20 を制御する。したがって、制御部 12 が、コンテンツデータ 142 等の各種データを用い、ROM に記憶された各種プログラムを RAM 上で実行することにより、各種機能手段（例えば、判定手段、画像提示制御手段）が構成される。

[0021] （画像提示装置の構成）

図 3 に示すように画像提示装置 20 は、走査画像光生成部 21、コリメート光学系 22、水平走査部 23、垂直走査部 24、リレー光学系 25、リレー光学系 26 を有している。

- [0022] 走査画像光生成部 2 1 は、制御部 1 2 が出力する画像信号を、ドットクロック毎に読み出し、読み出した画像信号に応じて強度変調して走査画像光を生成する装置である。走査画像光生成部 2 1 は、信号処理回路 2 1 1、光源部 2 1 2、光合成部 2 1 3 を有している。
- [0023] 信号処理回路 2 1 1 は、制御部 1 2 に接続されている。信号処理回路 2 1 1 は、制御部 1 2 から入力された「画像信号」に基づいて、走査画像光を生成するための要素となる B（青）、G（緑）、R（赤）の各画像信号 2 1 4 a～2 1 4 c を生成し、光源部 2 1 2 に出力する。また、信号処理回路 2 1 1 は、後述する水平走査部 2 3 の水平走査制御回路 2 3 b に接続されている。信号処理回路 2 1 1 は、制御部 1 2 から入力された「画像信号」に基づいて水平駆動信号 2 1 5 を生成し、この水平駆動信号 2 1 5 を水平走査制御回路 2 3 b に出力する。さらに、信号処理回路 2 1 1 は、後述する垂直走査制御回路 2 4 b に接続されている。信号処理回路 2 1 1 は、制御部 1 2 から入力された「画像信号」に基づいて垂直駆動信号 2 1 6 を生成し、この垂直駆動信号 2 1 6 を垂直走査制御回路 2 4 b に出力する。
- [0024] 光源部 2 1 2 は、B レーザドライバ 2 1 2 a、G レーザドライバ 2 1 2 b、R レーザドライバ 2 1 2 c、B レーザ 2 1 2 d、G レーザ 2 1 2 e、R レーザ 2 1 2 f から構成されている。B レーザドライバ 2 1 2 a は、信号処理回路 2 1 1 からドットクロック毎に出力された B（青）の画像信号 2 1 4 a に基づき、B レーザ 2 1 2 d を駆動させる。B レーザ 2 1 2 d は、B（青）の画像信号 2 1 4 a に基づき、強度変調された青色のレーザ光を出射する。G レーザ 2 1 2 e 及び R レーザ 2 1 2 f も、同様に、それぞれ強度変調された、緑色のレーザ光、赤色のレーザ光を出射する。
- [0025] 各レーザ 2 1 2 d～2 1 2 f には、半導体レーザや、高調波発生機能付固体レーザが含まれる。なお、半導体レーザを用いる場合には、駆動電流を直接変調して、レーザ光の強度変調を行う。すなわち、直接変調可能なレーザ発光素子は発光しない間は電流をレーザ発振閾値程度まで小さくできるので省電力化に適している。また、高調波発生機能付固体レーザを用いる場合に

は、各レーザ 2 1 2 d ~ 2 1 2 f それぞれに、外部変調器を備えてレーザ光の強度変調を行う。ただし、高調波発生効率が高くなく、レーザ出力は通常、一定となるように制御され、さらに外部変調器での損失も加わるため、高調波発生機能付固体レーザの消費電力は大きくなる。高調波発生機能付固体レーザは外部変調器によりレーザ光出力が小さくされても、固体レーザ自体は一定出力でレーザ発振を続け省電力化には適さないため、各レーザ 2 1 2 d ~ 2 1 2 f の少なくとも 1 つに直接変調可能なレーザ、例えば半導体レーザを用いる必要がある。

[0026] 光合成部 2 1 3 は、コリメート光学系 2 1 3 a ~ 2 1 3 c、ダイクロイックミラー 2 1 3 d ~ 2 1 3 f、結合光学系 2 1 3 g とから構成されている。コリメート光学系 2 1 3 a ~ 2 1 3 c は、それぞれ、レーザ 2 1 2 d ~ 2 1 2 f の前方に配設される。コリメート光学系 2 1 3 a ~ 2 1 3 c は、各レーザ 2 1 2 d ~ 2 1 2 f が出射したレーザ光を、平行光化する。ダイクロイックミラー 2 1 3 d ~ 2 1 3 f は、それぞれ、コリメート光学系 2 1 3 a ~ 2 1 3 c の前方に配設される。ダイクロイックミラー 2 1 3 d ~ 2 1 3 f は、各コリメート光学系 2 1 3 a ~ 2 1 3 c が平行化した各レーザ光を、所定の範囲の波長のレーザ光のみを選択的に、反射又は透過する。

[0027] 結合光学系 2 1 3 g は、ダイクロイックミラー 2 1 3 d の前方に配設されている。ダイクロイックミラー 2 1 3 d を透過した青色のレーザ光及び、ダイクロイックミラー 2 1 3 e、2 1 3 f をそれぞれ反射した、緑色のレーザ光、赤色のレーザ光が、結合光学系 2 1 3 g に入射する。結合光学系 2 1 3 g は、各 3 原色のレーザ光を集光させて、光ファイバ 2 7 に入射させる。なお、青色のレーザ光、緑色のレーザ光、赤色のレーザ光それぞれの強度を均等にすると、白色を表現することができる。

[0028] 水平走査部 2 3 及び垂直走査部 2 4 は、光ファイバ 2 7 に入射されたレーザ光を、画像として照射するために、当該レーザ光を水平方向と垂直方向に走査して走査画像光を生成する。

[0029] 水平走査部 2 3 は、共振型偏向素子 2 3 a、水平走査制御回路 2 3 b、水

平走査角検出回路 23c とから構成されている。光ファイバ 27 に入射されたレーザ光は、コリメート光学系 22 で平行光化され、共振型偏向素子 23a に入射される。共振型偏向素子 23a は、水平走査制御回路 23b で揺動される反射面 23d を有する。共振型偏向素子 23a は、入射されたレーザ光を、揺動する反射面 23d で反射させて水平方向に走査する。水平走査制御回路 23b は、信号処理回路 211 から出力される水平駆動信号 215 に基づいて、共振型偏向素子 23a の反射面 23d を揺動させる駆動信号を発生する。水平走査角検出回路 23c は、共振型偏向素子 23a から出力される変位信号に基づいて、共振型偏向素子 23a の反射面 23d の揺動範囲及び揺動周波数等の揺動状態を検出し、当該揺動状態を示す信号を、制御部 12 に出力する。

[0030] 垂直走査部 24 は、偏向素子 24a、垂直走査制御回路 24b、垂直走査角検出回路 24c とから構成されている。偏向素子 24a は、垂直走査制御回路 24b で揺動される反射面 24d を有する。偏向素子 24a は、入射されたレーザ光を、揺動する反射面 24d で反射させて垂直方向に走査し、2次元的に走査された画像光として、リレー光学系 26 に出射する。垂直走査制御回路 24b は、信号処理回路 211 から出力される垂直駆動信号 216 に基づいて、偏向素子 24a の反射面 24d を揺動させる駆動信号を発生する。垂直走査角検出回路 24c は、偏向素子 24a から出力される変位信号に基づいて、偏向素子 24a の反射面 24d の揺動範囲及び揺動周波数等の揺動状態を検出し、当該揺動状態を示す信号を、制御部 12 に出力する。

[0031] リレー光学系 25 は、共振型偏向素子 23a と偏向素子 24a の間に配設されている。リレー光学系 25 は、共振型偏向素子 23a の反射面 23d で、水平方向に走査されたレーザ光を収束させて、偏向素子 24a の反射面 24d に入射させる。

[0032] 信号処理回路 211 は、制御部 12 から入力された「画像信号」に基づいて、水平駆動信号 215 と垂直駆動信号 216 を、それぞれ水平走査制御回路 23b と垂直走査制御回路 24b に出力し、反射面 23d、24d の走査

角を制御する。

[0033] こうして変更された反射面 2 3 d、2 4 d の走査角度は、水平走査角検出回路 2 3 c 及び垂直走査角検出回路 2 4 c によって検出信号として検出され、当該検出信号が制御部 1 2 に入力され、水平駆動信号 2 1 5 及び垂直駆動信号 2 1 6 にフィードバックされる。

[0034] リレー光学系 2 6 は、正の屈折力を持つレンズ系 2 6 a、2 6 b を有している。偏向素子 2 4 a から出射された画像光は、レンズ系 2 6 a によって、それぞれの画像光が、その走査画像光の中心線を相互に略平行にされ、かつそれぞれ収束画像光に変換される。この収束画像光は、レンズ系 2 6 b によってそれぞれほぼ平行な走査画像光となるとともに、これらの走査画像光の中心線が利用者の眼 E の瞳孔 E a に収束するように集光される。

[0035] なお、本実施形態では、光ファイバ 2 7 から入射されたレーザ光を、水平走査部 2 3 で水平方向に走査した後、垂直走査部 2 4 によって垂直方向に走査することとしたが、水平走査部 2 3 と垂直走査部 2 4 の配置を入れ替え、垂直走査部 2 4 に垂直方向に走査した後、水平走査部 2 3 で水平方向に走査するように構成してもよい。

[0036] (メイン処理)

図 4 に示すメイン処理は、制御部 1 2 が ROM に記憶されているプログラムを実行することで行われる。この処理を開始した制御部 1 2 は、先ず、電源コントローラ 4 0 0 を介してバッテリー 5 0 0 のバッテリー残量を検出し、バッテリー残量値を取得する (S 1 0 0)。続けて、制御部 1 2 は、取得したバッテリー残量値が所定の一定値である規定値以下であるか否かを判断する (S 1 0 2)。判断の結果、バッテリー残量が規定値以下でない場合 (S 1 0 2 : N o)、制御部 1 2 は、処理を S 1 0 4 に移行する一方、バッテリー残量が規定値以下である場合 (S 1 0 2 : Y e s)、処理を S 1 0 8 に移行する。

[0037] S 1 0 4 で制御部 1 2 は、画像提示装置 2 0 が出射する走査画像光 (具体的には、レーザ光) のレーザ出力値 (出射出力値) を、予め定めたデフォル

ト値P（所定の一定値である出射出力値。レーザ出力の最大値より低い値）に設定する。そして、制御部12は、コンテンツデータ142をレンダリングし、走査画像データを生成する（S106）。ここで、S106で生成される走査画像データは、S104で設定されたレーザ出力のデフォルト値Pに対応する明るさの走査画像を表すデータである。走査画像は、上述したとおり、複数の画素によって形成されている。したがって、S106で制御部12は、各画素がレーザ出力のデフォルト値Pに応じた値（係数）と各色の明るさ値とを掛け合わせた明るさ（階調）に設定された走査画像データを生成する。例えば、R（赤）G（緑）B（青）で表現される場合、各画素がレーザ出力のデフォルト値Pに対応したRGB値に設定される。ここで、画素の明るさ（RGB値）とレーザ出力値とは概ね相関関係にある。例えば、暗い画像（RGB値で示すと、R（赤）G（緑）B（青）の各値が低い（256階調の場合、各色の最大値は255））である場合、レーザ出力値も低くなる。なお、本実施形態のHMD100では、レーザ出力が最大値のときの係数を1とし、最小値（未出力）のときの係数を0とし、その中間について所定の値が各レーザ出力値に対応付けて登録されたテーブルを、例えば、記憶部14に記憶している。デフォルト値Pに応じた値（係数）は、デフォルト値Pに基づきこのテーブルから選択される。以下、RGB値を例に説明する。

[0038] S108で制御部12は、レーザ出力値を所定の値に設定し、これをRAM上の所定領域に記憶する。続けて、省電力画像データ生成処理を実行する（S110）。なお、S108で設定されるレーザ出力値は、S110における省電力画像データ生成処理（図5参照）にて利用される。例えば、S108で設定されるレーザ出力値は、デフォルト値Pより低い値である。S110で実行される省電力画像データ生成処理についての詳細は後述する。

[0039] S112で制御部12は、画像提示装置20を制御し、S106で生成した走査画像データによって表される走査画像を示す走査画像光を出射し、又は、S110で生成した走査画像データによって表される走査画像を示す走

査画像光を出射する。ここで、出射される走査画像光のレーザ出力値は、走査画像データで直接変調される。そのため、暗い画像、例えば、RGB値が低い画素については、走査画像光のレーザ出力値が低下する。かかる構成によれば、走査画像光を出射するに際し、レーザ出力値を制御によって変化させるので好適である。ただし、走査画像光を出射するに際し、線画部又は非線画部（次に記載の省電力画像データ生成処理のS200（図5）参照）を特定（判断）し、レーザ出力値を制御し、これによって変化させる構成を採用することもできる。

[0040] （省電力画像データ生成処理）

次に、上述したメイン処理のS110において実行される省電力画像データ生成処理について、図5を用いて説明する。この処理を開始した制御部12は、まず、コンテンツデータ142によって示されるコンテンツ画像の内、線画像（例えば、文字、線画（線））を含む線画部と、非線画像（例えば、風景画）を含む非線画部とを特定し、コンテンツデータ142を、線画部と非線画部とに分割する。

[0041] なお、S200で制御部12は、コンテンツデータ142のファイルの種類で文字や線画（線画部）を判断してもよい。例えば、コンテンツデータ142がテキストファイルである場合、制御部12は、コンテンツデータ142を線画部と判断する。また、コンテンツ画像を形成する画素のRGB値の組が種々の値の組に広く分布していれば、中間調があるので非線画部と判断できる。これに対し、RGB値の組が値の大きく異なる2グループに分かれ、かつ、一方の組が長く連続しない場合には文字や線画（線画部）と判断できる。複数のグループに分かれても、一組を除いて、他の組が長く連続しなければ異なった色の文字や線画と判断できる。2組以上が長く連続する場合は、その色で塗られた領域がある非線画像と判断できる。連続する長さは通常の線幅（数ピクセル）より長いかわりで判断すればよい。また、制御部12が特定する線画部は、線画像の輪郭に一致する領域又は線画像を含む領域（例えば、矩形領域）のいずれであってもよい。非線画部についても同じ

である。

[0042] 続けて、制御部 12 は、線画部があるか否か、詳細には、S 200 によって線画部が分割されたか否かを判断する (S 202)。S 202 の判断の結果、線画部がない場合 (S 202 : No)、制御部 12 は処理を S 212 に移行する。これに対し、線画部がある場合 (S 202 : Yes)、線画部が 2 値のデータであるか否かを判断する (S 204)。線画部が 2 値のデータである場合 (S 204 : Yes)、制御部 12 は処理を S 208 に移行する。これに対し、線画部が 2 値のデータではない場合 (S 204 : No)、換言すれば、カラーのデータである場合、線画部に対して 2 値化処理を実行し (S 206)、処理を S 208 に移行する。ここで、2 値化処理は、カラーのデータをグレイのデータに変換し、所定の閾値を用いて 2 値のデータに変換する処理である。

[0043] S 208 で制御部 12 は、S 204 が肯定された線画部又は S 206 の 2 値化処理が実行された線画部を含む領域に対して白黒反転処理を実行する。ここで、白黒反転処理は、例えば、文字のような線で示される部分の色を白色に変換する一方、その他の部分の色を黒色に変換する処理である。

[0044] 続けて、制御部 12 は、S 208 が実行された線画部をレンダリングし、線画部処理画像データを生成し (S 210)、処理を S 212 に移行する。S 210 で制御部 12 は、例えば、上述したレーザ出力のデフォルト値 P (図 4 の S 104 参照) 以上のレーザ出力値 (第 1 出射出力値) に対応した RGB 値の線画部処理画像データを生成する。なお、線画部処理画像データの生成は、デフォルト値 P 以上のレーザ出力値に基づき、上述した図 4 の S 106 と同様の手法で行われる。デフォルト値 P 以上のレーザ出力値に応じた値 (係数) は、デフォルト値 P 以上のレーザ出力値に基づき上述したテーブルから選択される。

[0045] S 212 で制御部 12 は、S 200 によって非線画部が分割されたか否かを判断する。判断の結果、非線画部がない場合 (S 212 : No)、制御部 12 は処理を S 218 に移行する。これに対し、非線画部がある場合 (S 2

12 : Yes)、制御部12は、図4に示すメイン処理のS108でRAM上に記憶したレーザ出力値を取得する(読み出す/S214)。そして、制御部12は、非線画部に対してレンダリングを実行し、非線画部処理画像データを生成する。この際、制御部12は、S214で取得したレーザ出力値(第2出射出力値)に対応するRGB値の非線画部処理画像データを生成する。S216の処理は、上述した図4のメイン処理のS106と同様に実行される。S214で取得したレーザ出力値に応じた値(係数)は、取得したレーザ出力値に基づき上述したテーブルから選択される。

[0046] S216を実行した後、制御部12は、S210で生成された線画部処理画像データと、S216で生成された非線画部処理画像データとを合成し、1つの走査画像データを生成する(S218)。ここで、S202の判断が否定された場合(S202: No)、S216で生成された非線画部処理画像データが、そのまま走査画像データになる。また、S212の判断が否定された場合(S212: No)、S210で生成された線画部処理画像データが、そのまま走査画像データになる。

[0047] なお、上記では、図4のS108でRAM上に記憶され、図5のS214で取得されるレーザ出力値が、デフォルト値Pより低い値の場合を例に説明した。しかし、これとは異なる構成を採用することもできる。例えば、図4のS108で記憶され図5のS214で取得されるレーザ出力値は、図5のS210で用いられるレーザ出力値より低く設定されていれば、デフォルト値Pより高くすることもできる。走査画像の全体が、図5のS210で用いられるレーザ出力値で出射される場合と比較し、省電力を実現することができる。

[0048] (走査画像及びレーザ出力)

コンテンツデータ142によって示されるコンテンツ画像、換言すれば、図5に示す省電力画像データ生成処理による変換前の画像を示す図6(a)と、図5に示す省電力画像データ生成処理によって生成された走査画像データによって表される走査画像を示す図6(b)との比較について説明する。

- [0049] 図6（a）及び（b）を比較すると明らかなとおり、線画像である文字「作業場所風景」を含む領域、換言すれば、風景画（非線画像）を除く領域では、図5に示す省電力画像データ生成処理のS208が実行された結果、白黒が反転している。具体的には、黒色であった文字「作業場所風景」が白色に変換される一方、その背景が白色から黒色に変換されている。なお、後述するレーザ出力に関し、画素が黒色であるとき走査画像光は出射されず、したがって、レーザ出力値は0である。
- [0050] また、図6（b）に示す風景画は、図6（a）に示す風景画と比較し、全体として暗い画像に変換されている。これは、図5に示す省電力画像データ生成処理のS216で、図4に示すメイン処理のS108でRAM上に記憶され、図5のS214で取得されたレーザ出力値（デフォルト値P（図4のS104参照）より低いレーザ出力）に応じた処理が実行されたことに基づくものである。
- [0051] 図4に示すメイン処理で生成された走査画像データによって表される走査画像を示す走査画像光を出射した際のレーザ出力値の変化について、図7を用いて説明する。図7上段のレーザ出力値を示すグラフにおいて、実線（図7において「本手法」と記載）は、図4のS110（詳細は図5に示す省電力画像データ生成処理参照）で生成された走査画像データに基づく走査画像光を出射した場合のレーザ出力値を示す。これに対し、破線（図7において「比較手法」と記載）は、図4のS106で生成された走査画像データに基づく走査画像光を出射した場合のレーザ出力値を示す。なお、図7上段に示すレーザ出力値は、図7下段に示す走査画像中に描画された線（図7を正面視した場合において、上下中央部付近を左右に横断する水平線）上を走査した際のレーザ出力値の変化を示している。
- [0052] 図7に示すレーザ出力値から明らかなとおり、比較手法は、全走査範囲において略同一のレーザ出力値であるのに対し、本手法のレーザ出力値は、風景画（非線画像）の範囲で比較手法より低下している一方、文字「作業場所」（線画像）の範囲で増加している。すなわち、本手法による画像が提示さ

れたHMD 100の利用者は、比較手法の場合と比較し、暗めの風景画と明るい文字とを視認する。

[0053] なお、本実施形態の本手法の構成によれば、風景画等の非線画像に係る走査画像光（非線画像を形成する画素に係る走査画像光）を出射している状態において、文字等の線画像に係る走査画像光（線画像を形成する画素に係る走査画像光）が出射される場合、レーザ出力値は上昇する。これに対し、線画像に係る走査画像光から非線画像に係る走査画像光に変化した場合、レーザ出力値は低下する。半導体レーザを直接変調する場合には、レーザ出力値が大きいほど、大きな電流を流す必要があり、電力消費が大きくなる。図7上段で点線を積分した面積（消費電力にほぼ比例）よりも本手法である実線を積分した面積の方が小さく省電力化されていることがわかる。さらに、文字の部分のピーク出力は実線の方が大きく、比較手法よりも明るいのでより重要な情報である文字の視認性はむしろ向上している。

[0054] （本実施形態の構成に基づく有利な効果）

本実施形態のHMD 100は、図4に示すメイン処理のS108でRAM上に記憶され、図5に示す省電力画像データ生成処理のS214で取得されるレーザ出力値を、図5のS210で用いられるレーザ出力値より低く設定する構成を採用した。そのため、走査画像データによって表される走査画像を形成する画素が、S210で用いられるレーザ出力値に対応したRGB値である場合と比較し、視認性を損なうことなく省電力化を実現することができる。

[0055] また、例えば、図5のS210で用いられるレーザ出力値をデフォルト値P以下に設定すれば、図4のS108でRAM上に記憶され、S214で取得されるレーザ出力値は、S210のレーザ出力値より低いため、走査画像データによって表される走査画像を形成する画素が、デフォルト値Pに対応したRGB値である場合よりも、省電力化を実現することができる。

請求の範囲

[請求項1]

利用者に、コンテンツデータにより示されるコンテンツ画像を視認させるヘッドマウントディスプレイであって、

前記コンテンツ画像を形成する画素単位で発光し、前記コンテンツ画像に含まれる部分画像を示す画像光を出射する画像提示手段と、

前記部分画像が、線画で示される線画像であるか、非線画で示される非線画像であるかを判定する判定手段と、

前記判定手段が線画像であると判定した場合、前記線画像を示す画像光を第1出射出力値に応じた出力値で出射するよう前記画像提示手段を制御し、前記判定手段が前記非線画像であると判定した場合、前記非線画像を示す画像光を、前記第1出射出力値より低い第2出射出力値に応じた出力値で出射するよう前記画像提示手段を制御する画像提示制御手段と、を備えることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

[請求項2]

前記画像提示制御手段は、前記第2出射出力値に応じた出力値で非線画像を示す画像光を出射している状態において、前記線画像を示す画像光を出射する場合、出射出力値を前記第1出射出力値に応じた出力値とし、前記第1出射出力値に応じた出力値で線画像を示す画像光を出射している状態において、前記非線画像を示す画像光を出射する場合、出射出力値を前記第2出射出力値に応じた出力値とすることを特徴とする請求項1に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項3]

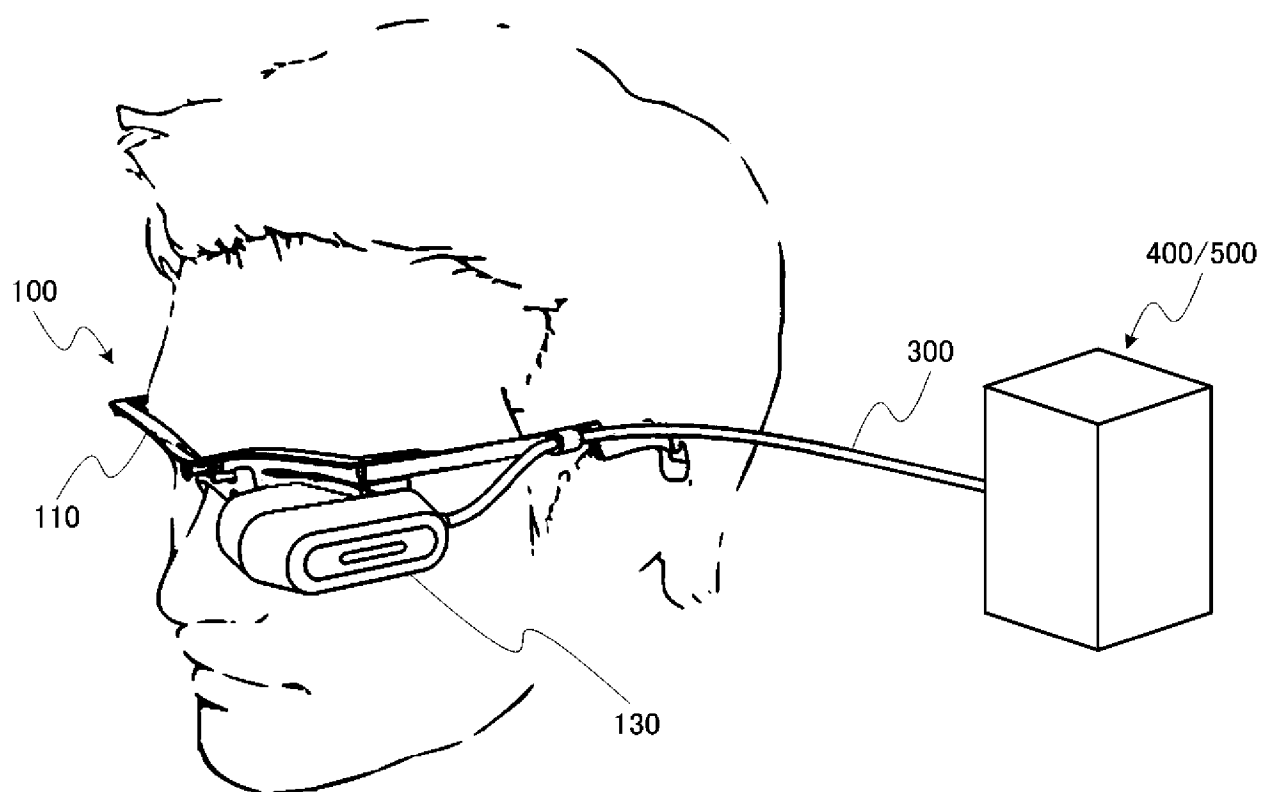
前記ヘッドマウントディスプレイは、駆動用電源としてバッテリーを利用可能であって、

バッテリー残量を検知する検知手段を備え、

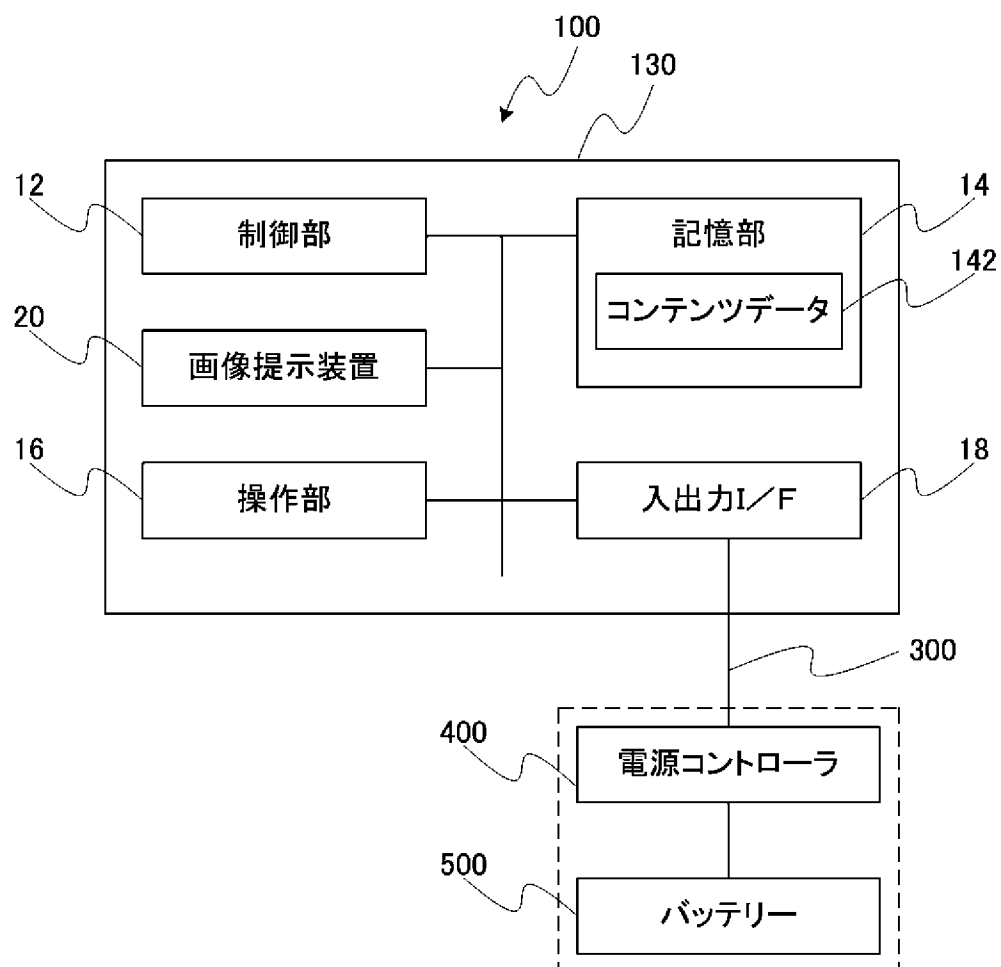
前記画像提示制御手段は、前記検知手段により検知されたバッテリー残量値が所定の残量値より少ない場合、前記第1出射出力値及び前記第2出射出力値各々に応じた出力値による画像光の出射を制御し、前記検知手段により検知されたバッテリー残量値が所定の残量値より

多い場合、所定の一定値である出射出力値に応じた出力値による、前記線画像を示す画像光の出射と前記非線画像を示す画像光の出射とを制御することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のヘッドマウントディスプレイ。

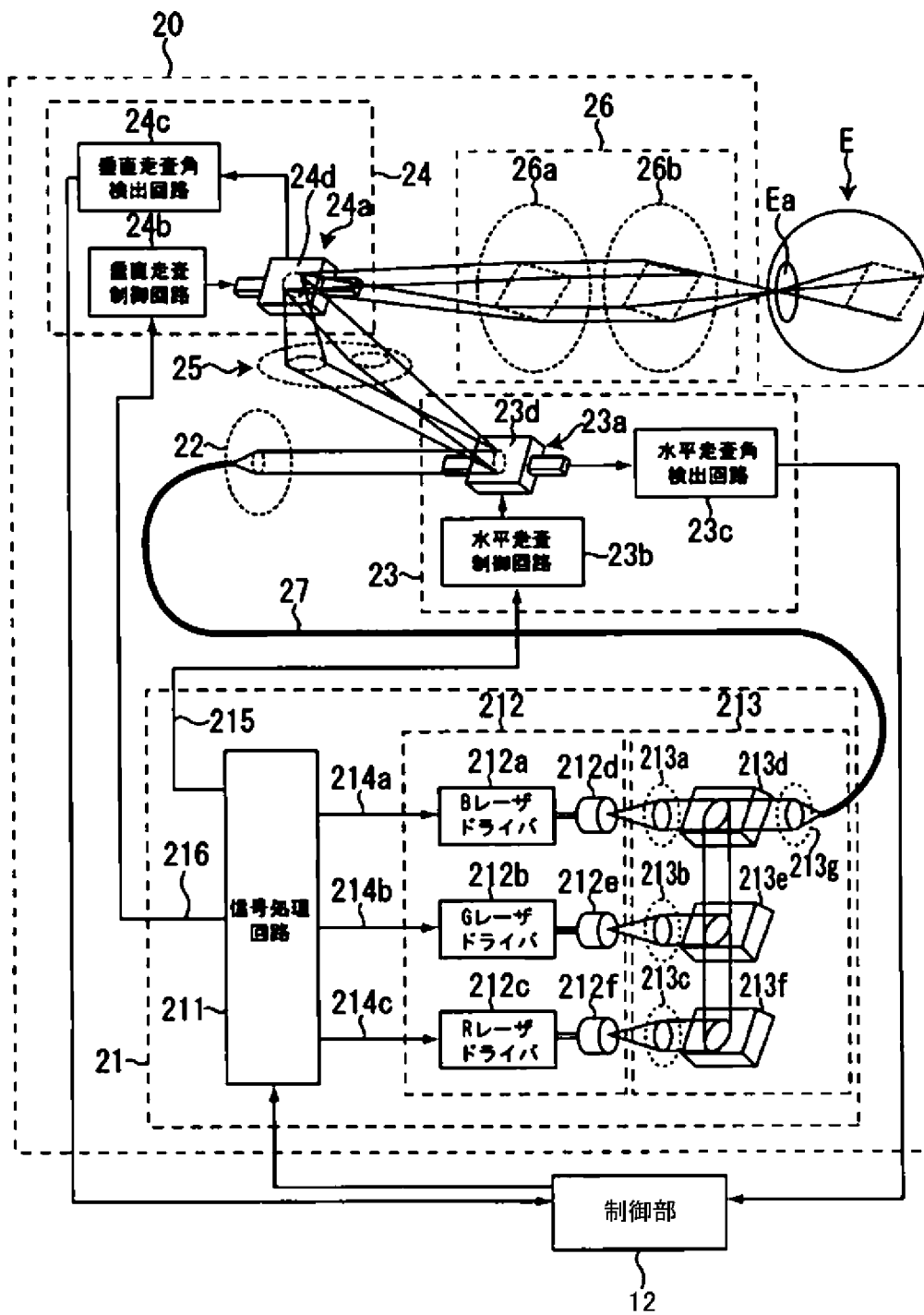
[図1]



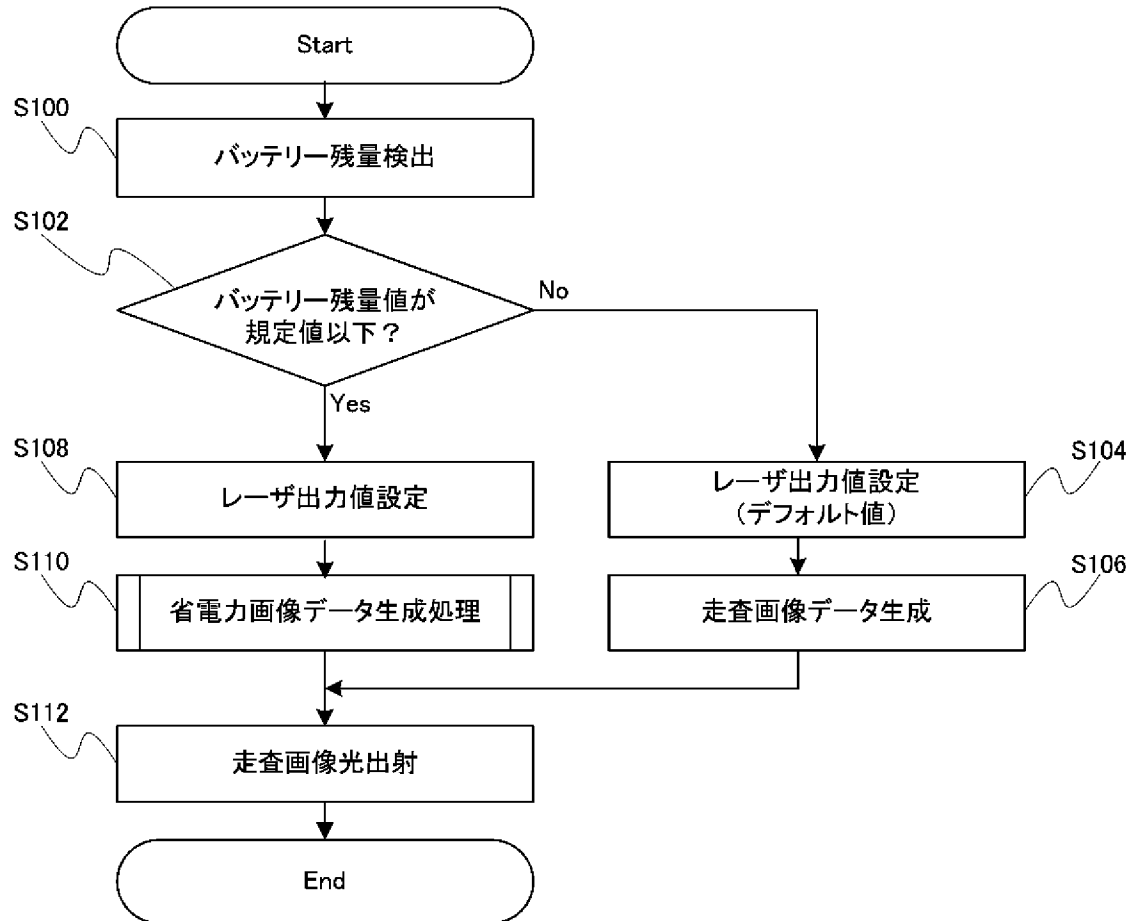
[図2]



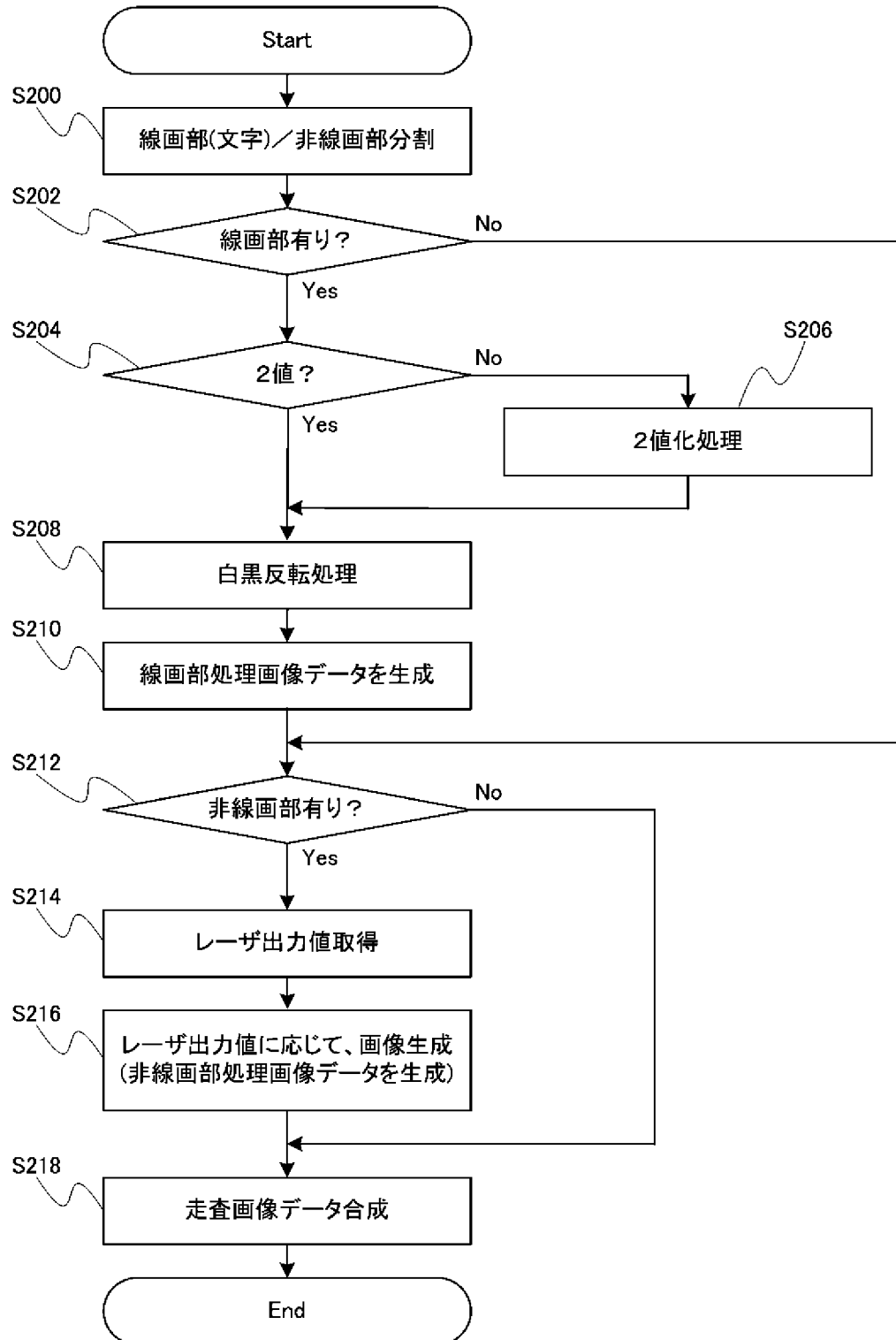
[図3]



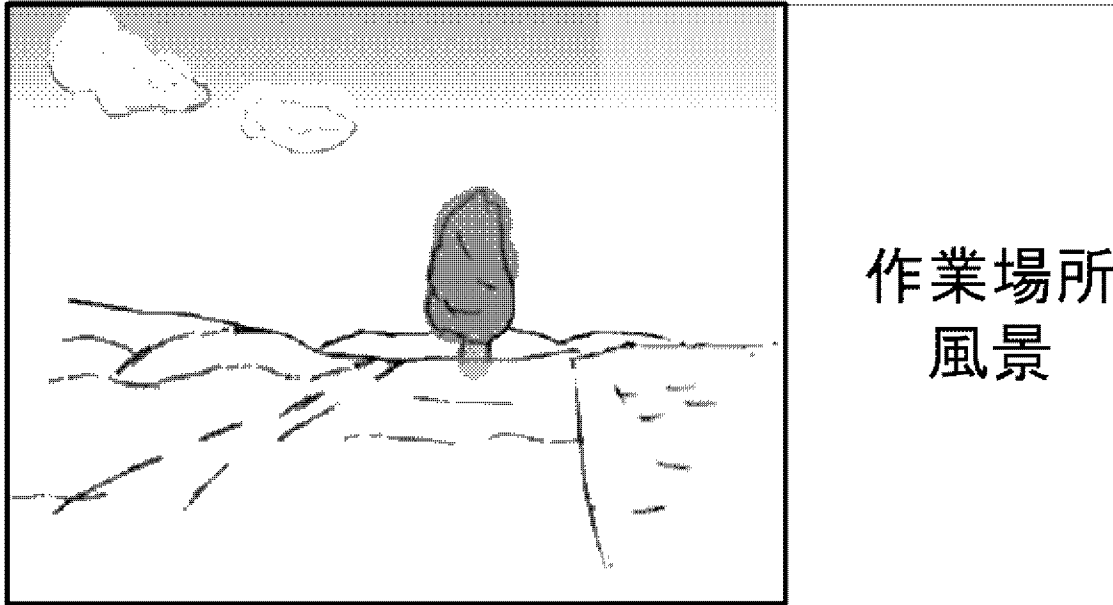
[図4]



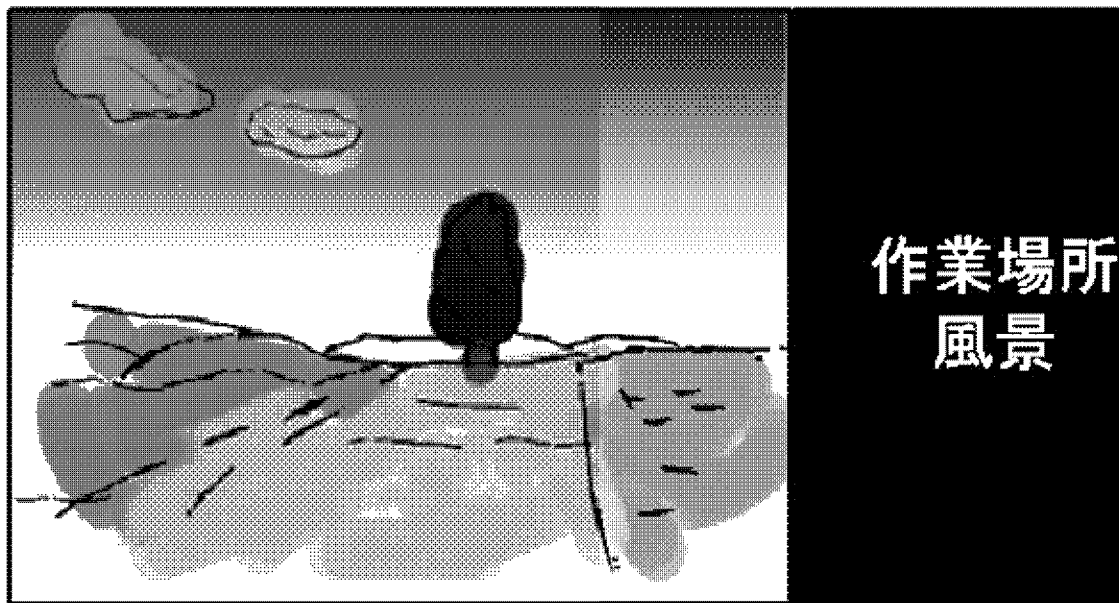
[図5]



[図6]

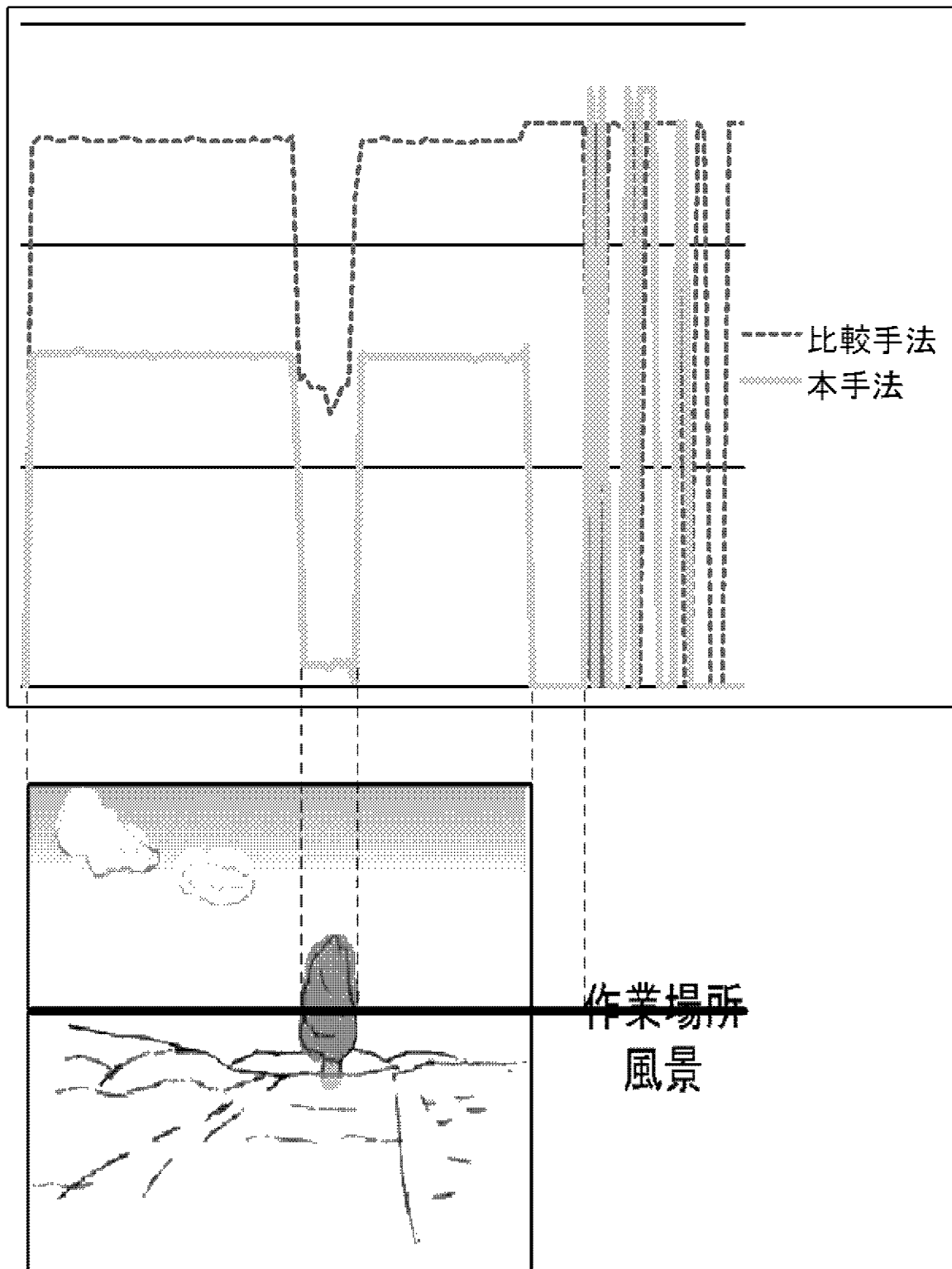


(a) 変換前の画像



(b) 処理後の画像

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/000181

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B27/02(2006.01)i, G09G3/02(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H04N5/64(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B27/02, G09G3/02, G09G3/20, H04N5/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-104210 A (Masanobu KUJIRADA), 01 May 2008 (01.05.2008), paragraphs [0017], [0055], [0060] to [0063] (Family: none)	1-3
Y	WO 2003/081567 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 02 October 2003 (02.10.2003), claim 6; Background; Disclosure of Invention; (mode 5 for carrying out the invention) & US 2005/0093958 A1 & EP 1494202 A1	1-3
A	JP 2005-345678 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 December 2005 (15.12.2005), paragraphs [0013] to [0040]; fig. 9 (Family: none)	3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ 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
28 January, 2010 (28.01.10)Date of mailing of the international search report
09 February, 2010 (09.02.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/000181

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-96749 A (Canon Inc.), 24 April 2008 (24.04.2008), paragraphs [0007], [0008] (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B27/02 (2006.01)i, G09G3/02 (2006.01)i, G09G3/20 (2006.01)i, H04N5/64 (2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. G02B27/02, G09G3/02, G09G3/20, H04N5/64

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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)

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
Y	JP 2008-104210 A (鯨田 雅信) 2008.05.01 [0017], [0055], [0060]-[0063] (ファミリーなし)	1 - 3
Y	WO 2003/081567 A1 (三洋電機株式会社) 2003.10.02 [請求項 6], 背景技術, 発明の開示, (実施の形態 5) & US 2005/0093958 A1 & EP 1494202 A1	1 - 3

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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矛盾するものではなく、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

2 8 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山下 崇

2 X

4 4 0 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 4

C (続き) . 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
A	JP 2005-345678 A (三菱電機株式会社) 2005. 12. 15 [0013]-[0040], [図 9] (ファミリーなし)	3
A	JP 2008-96749 A (キヤノン株式会社) 2008. 04. 24 [0007], [0008] (ファミリーなし)	3