

(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
2014 年 4 月 3 日(03.04.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/049787 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 27/01 (2006.01) **G06F 3/041** (2006.01)
G01C 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/074943
- (22) 国際出願日: 2012 年 9 月 27 日(27.09.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 藤栄 哲也(FUJIE, Tetsuya); 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 中村 聡延(NAKAMURA, Toshinobu); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 1 6 番 1 0 号 オークビル京橋 3 階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

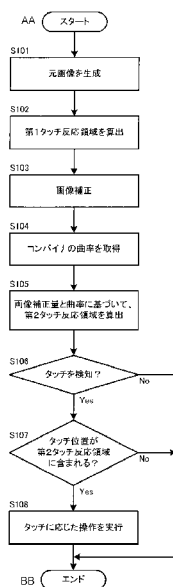
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE, DISPLAY METHOD, PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 表示装置、表示方法、プログラム及び記録媒体

【図4】



S101 Generate original image
S102 Calculate first touch reaction area
S103 Image correction
S104 Obtain combiner curvature
S105 Calculate second touch reaction area on basis of image correction value and curvature
S106 Touch detected?
S107 Touch position included in second touch reaction area?
S108 Execute operation corresponding to touch
AA Start
BB End

(57) Abstract: A display device comprising: a projection means that projects light configuring an image; a combiner that reflects the light projected from the projection means and causes an image to be visible to a user as a virtual image; an operation acquisition means that obtains information about touch operations performed on the combiner by the user; and a determination means that determines user operations on the basis of the touch operation information.

(57) 要約: 表示装置は、画像を構成する光を投射する投射手段と、投射手段から投射された光を反射して、画像を利用者に虚像として視認させるコンバイナと、利用者によるコンバイナに対するタッチ操作の情報を取得する操作取得手段と、タッチ操作の情報に基づいて、利用者の操作を判断する判断手段と、を備える。

WO 2014/049787 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：表示装置、表示方法、プログラム及び記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、虚像を視認させる技術分野に関する。

背景技術

[0002] 従来から、虚像として画像を視認させるヘッドアップディスプレイなどの表示装置が知られている。例えば、特許文献1には、ヘッドアップディスプレイによりフロントガラス越し外側前方に表示された電話プッシュボタン表示に対応して、フロントガラス上にタッチパネルを形成する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平7-307775号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1に記載された技術では、運転者からある程度離れたフロントガラス上にタッチパネルを形成していたため、タッチ操作を行いつづらかった。例えば、運転中には、安全性の面などから基本的にはタッチ操作を行うことができなかった。

[0005] 本発明が解決しようとする課題としては、上記のものが一例として挙げられる。本発明は、虚像を視認させる表示装置において、タッチ操作を容易に行わせることを可能とする、ことを主な目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 請求項1に記載の発明では、表示装置は、画像を構成する光を投射する投射手段と、前記投射手段から投射された光を反射して、前記画像を利用者に虚像として視認させるコンバイナと、前記利用者による前記コンバイナに対するタッチ操作の情報を取得する操作取得手段と、前記タッチ操作の情報に

基づいて、前記利用者の操作を判断する判断手段と、を備えることを特徴とする。

[0007] 請求項 6 に記載の発明では、画像を構成する光を投射する投射手段と、前記投射手段から投射された光を反射して、前記画像を利用者に虚像として視認させるコンバイナとを有する表示装置によって実行される表示方法は、前記利用者による前記コンバイナに対するタッチ操作の情報を取得する操作取得工程と、前記タッチ操作の情報に基づいて、前記利用者の操作を判断する判断工程と、を備えることを特徴とする。

[0008] 請求項 7 に記載の発明では、コンピュータを有すると共に、画像を構成する光を投射する投射手段と、前記投射手段から投射された光を反射して、前記画像を利用者に虚像として視認させるコンバイナとを有する表示装置によって実行されるプログラムは、前記利用者による前記コンバイナに対するタッチ操作の情報を取得する操作取得手段、前記タッチ操作の情報に基づいて、前記利用者の操作を判断する判断手段、として前記コンピュータを機能させることを特徴とする。

[0009] 請求項 8 に記載の発明では、記録媒体は、請求項 7 に記載のプログラムを記録したことを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本実施例に係るヘッドアップディスプレイの概略構成を示す。

[図2]画像補正について説明するための図を示す。

[図3]第 2 タッチ反応領域を求める方法を説明するための図を示す。

[図4]本実施例に係る処理フローを示す。

[図5]変形例に係るシステムの概略構成を示す。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明の 1 つの観点では、表示装置は、画像を構成する光を投射する投射手段と、前記投射手段から投射された光を反射して、前記画像を利用者に虚像として視認させるコンバイナと、前記利用者による前記コンバイナに対するタッチ操作の情報を取得する操作取得手段と、前記タッチ操作の情報に基

づいて、前記利用者の操作を判断する判断手段と、を備える。

[0012] 上記の表示装置では、投射手段は、画像を構成する光を投射し、コンバイナは、投射手段から投射された光を反射して、画像を利用者（例えば移動体の運転者）に虚像として視認させる。操作取得手段は、利用者によるコンバイナに対するタッチ操作の情報を取得する。例えば、操作取得手段は、コンバイナと一体に配置されたタッチパネルから、利用者によるコンバイナに対するタッチ操作の情報を取得する。そして、判断手段は、操作取得手段によって取得されたタッチ操作の情報に基づいて、利用者の操作を判断する。上記の表示装置では、例えば特許文献1に記載された技術と比較すると、利用者により近い位置に配置されたコンバイナに対してタッチ操作を行えば良い。したがって、利用者はタッチ操作を容易に行うことが可能となる。

[0013] 上記の表示装置の一態様では、画像の形状についての補正を行い、補正後の画像を構成する光を前記投射手段から投射させる補正制御手段を更に備え、前記判断手段は、少なくとも、前記タッチ操作の情報と、前記補正制御手段による画像の補正量とに基づいて、前記利用者の操作を判断する。このような画像の補正量を考慮することで、利用者の操作を精度良く判断することが可能となる。

[0014] 上記の表示装置の他の一態様では、前記コンバイナは、前記投射手段に向かって凹んだ、所定の曲率を有する凹形状にて構成されており、前記判断手段は、前記タッチ操作の情報と、前記補正制御手段による画像の補正量と、前記コンバイナの曲率に関連する情報とに基づいて、前記利用者の操作を判断する。このように画像の補正量だけでなくコンバイナの曲率も考慮することで、利用者の操作をより精度良く判断することが可能となる。

[0015] 上記の表示装置において好適には、前記補正制御手段は、前記利用者に視認される虚像の歪みが補正されるように、前記画像の補正量を決定する。これにより、利用者は歪みが無いような虚像を視認しながらタッチ操作を行うことができる。

[0016] 上記の表示装置において好適には、前記コンバイナは、チルト角度を調整

可能に構成され、前記補正制御手段は、前記コンバイナのチルト角度に応じて、前記画像の補正量を決定する。これにより、コンバイナのチルト角度に応じた画像補正を適切に行うことができる。

[0017] 本発明の他の観点では、画像を構成する光を投射する投射手段と、前記投射手段から投射された光を反射して、前記画像を利用者に虚像として視認させるコンバイナとを有する表示装置によって実行される表示方法は、前記利用者による前記コンバイナに対するタッチ操作の情報を取得する操作取得工程と、前記タッチ操作の情報に基づいて、前記利用者の操作を判断する判断工程と、を備える。

[0018] 本発明の更に他の観点では、コンピュータを有すると共に、画像を構成する光を投射する投射手段と、前記投射手段から投射された光を反射して、前記画像を利用者に虚像として視認させるコンバイナとを有する表示装置によって実行されるプログラムは、前記利用者による前記コンバイナに対するタッチ操作の情報を取得する操作取得手段、前記タッチ操作の情報に基づいて、前記利用者の操作を判断する判断手段、として前記コンピュータを機能させる。

[0019] 上記のプログラムは、記録媒体に記録した状態で好適に取り扱うことができる。

実施例

[0020] 以下、図面を参照して本発明の好適な実施例について説明する。

[0021] [装置構成]

図1は、本実施例に係るヘッドアップディスプレイ2の概略構成図である。図1に示すように、本実施例に係るヘッドアップディスプレイ1は、主に、光源ユニット3と、コンバイナ9とを備え、フロントウィンドウ25、天井部27、ボンネット28、及びダッシュボード29などを備える車両に取り付けられる。ヘッドアップディスプレイ2は、本発明における「表示装置」の一例である。

[0022] 光源ユニット3は、支持部材5a、5bを介して車室内の天井部27に設

置され、表示すべき画像を構成する光を、コンバイナ 9 に向けて出射する。具体的には、光源ユニット 3 は、制御部 4 の制御に基づき、光源ユニット 3 内に表示像の元画像（実像）を生成し、その画像を構成する光をコンバイナ 9 へ出射することで、コンバイナ 9 を介して運転者に虚像「Iv」を視認させる。例えば、光源ユニット 3 には、レーザや、DLP (Digital Light Processing) や、LCOS (Liquid Crystal On Silicon) などが適用される（なお、「DLP」及び「LCOS」は登録商標である）。光源ユニット 3 は、本発明における「投射手段」の一例に相当する。

[0023] コンバイナ 9 は、反射機能及び透過機能を有するハーフミラーとして構成されている。コンバイナ 9 は、光源ユニット 3 から出射される表示像が投影されると共に、表示像を運転者のアイポイント P_e へ反射することで当該表示像を虚像 Iv として視認させる。また、コンバイナ 9 は、光源ユニット 3 に向かって凹んだ、所定の曲率を有する凹形状にて構成されている。これにより、表示像を拡大した虚像 Iv を運転者に視認させることができる。更に、コンバイナ 9 は、天井部 27 に設置された支持軸部 8 を有し、支持軸部 8 を支軸として回転する。つまり、コンバイナ 9 は、支持軸部 8 を支軸としたチルト角度を調整可能に構成されている。支持軸部 8 は、例えば、フロントウィンドウ 25 の上端近傍の天井部 27、言い換えると運転者用の図示しないサンバイザが設置される位置の近傍に設置される。なお、支持軸部 8 は、上述のサンバイザに代えて設置されても良い。本実施例では光源ユニット 3 とコンバイナ 9 が別体とした例であるが、光源ユニットとコンバイナは一体となってもよい。この場合もコンバイナは、コンバイナのチルト角度を調整可能とする支持軸部を介して光源ユニットに取り付けられる。

[0024] また、コンバイナ 9 の表面には、静電シート 9a が設けられている。静電シート 9a は、静電容量式のタッチパネルであり、運転者によるタッチ操作に応じた信号を制御部 4 に出力する。例えば、静電シート 9a は、当該静電シート 9a 上でタッチされた位置（コンバイナ 9 上でタッチされた位置と同義である。以下同様とする。）に応じた信号を制御部 4 に出力する。また、

静電シート 9 a は、コンバイナ 9 の曲面に沿うような形状を有しており、光源ユニット 3 からの光が投射されるコンバイナ 9 の面に貼り付けられている。加えて、静電シート 9 a は、透明シートにて構成されている。これにより、コンバイナ 9 の反射機能及び透過機能が確保される。

[0025] 制御部 4 は、光源ユニット 3 に内蔵されており、図示しない CPU や RAM、ROM などを有し、ヘッドアップディスプレイ 2 の全般的な制御を行う。本実施例では、制御部 4 は、画像を構成する光を光源ユニット 3 から投射させることで、コンバイナ 9 を介して当該画像を虚像として運転者に視認させる制御を行うと共に、静電シート 9 a から運転者によるタッチ操作に応じた信号を取得し、その信号に基づいて運転者の操作を判断する。なお、表示すべき画像については、制御部 4 が生成しても良いし、ヘッドアップディスプレイ 2 の外部の装置などが生成したものを取得しても良い。詳細は後述するが、制御部 4 は、本発明における「操作取得手段」、「判断手段」及び「補正制御手段」の一例に相当する。

[0026] なお、図 1 では、光源ユニット 3 からの光が投射されるコンバイナ 9 の面に静電シート 9 a を設けているが、光源ユニット 3 からの光が投射されるコンバイナ 9 の面と反対側の面に静電シート 9 a を設けても良い。この場合、光源ユニット 3 からの光が投射されるコンバイナ 9 の面と反対側（つまりフロントガラス側）からのタッチ操作に対して操作の検出感度を上げることができる。フロントガラス側からタッチ操作を行えば、光源ユニット 3 からコンバイナ 9 へ投射される光を遮らない。

[0027] また、静電シート 9 a の代わりに、反射機能及び透過機能の両方を具備するタッチパネルを用いても良い。その場合には、当該タッチパネルにコンバイナ 9 と同様の機能を具備させれば、コンバイナ 9 を別途用いる必要はない。また、タッチパネルに静電容量方式を適用することに限定はされず、これ以外にも公知の種々の方式（例えば抵抗膜方式）を適用することができる。

[0028] 更に、図 1 に示したように、光源ユニット 3 を天井部 27 に設置することに限定はされず、天井部 27 の代わりにダッシュボード 29 の内部に光源ユ

ニット 3 を設置しても良い。

[0029] [制御方法]

次に、本実施例においてヘッドアップディスプレイ 2 の制御部 4 が行う制御方法について説明する。

[0030] 本実施例では、制御部 4 は、ボタンなどの運転者にタッチ操作させるための画像（以下では「タッチ用画像」と呼ぶ。）を含む画像を構成する光を光源ユニット 3 から投射させ、静電シート 9 a から取得された信号に基づいて、運転者によるタッチ用画像に対する操作を判断する。具体的には、制御部 4 は、まず、表示すべき画像中のタッチ用画像に対応する領域（以下では「第 1 タッチ反応領域」と呼ぶ。）を求め、当該第 1 タッチ反応領域が投射されるコンバイナ 9 上での領域（言い換えるとコンバイナ 9 上に形成される第 1 タッチ反応領域に対応する領域であり、以下では「第 2 タッチ反応領域」と呼ぶ。）を求める。このように第 1 タッチ反応領域から第 2 タッチ反応領域を求めるのは、運転者が視認する虚像とコンバイナ 9 上に形成される像との差異を補正するためであり、この補正は、静電シート 9 a におけるタッチパネルの座標に関する補正（言い換えるとキャリブレーションであり、以下では「タッチパネル補正」とも呼ぶ。）を行うことに相当する。

[0031] この後、制御部 4 は、静電シート 9 a から取得された信号に基づいて、運転者によってタッチ操作が行われたコンバイナ 9 上での位置（一義的に静電シート 9 a 上での位置となる）を求め、その位置と第 2 タッチ反応領域とを比較することで、運転者によるタッチ用画像に対する操作を判断する。この場合、制御部 4 は、タッチ操作が行われた位置が第 2 タッチ反応領域に含まれる場合には、タッチ用画像に対するタッチ操作がなされたものと判断して、タッチ用画像に関連付けられた所定の操作を実行する。

[0032] また、本実施例では、制御部 4 は、運転者に視認される虚像の歪みが補正されるように、表示すべき画像（元画像）の形状についての補正を行い、元画像を補正した後の画像（以下では「補正画像」と呼ぶ。）を構成する光を光源ユニット 3 から投射させる。例えば、制御部 4 は、回転補正や台形補正

などの種々の画像補正を行う。そして、制御部4は、このような画像補正に用いた補正量（以下では「画像補正量」と呼ぶ。）に基づいて、上記した第2タッチ反応領域を求める。こうするのは、補正画像に応じた像がコンバイナ9上に形成されるからである。更に、本実施例では、制御部4は、画像補正量だけでなく、コンバイナ9の曲率（凹形状についての曲率）も考慮して、第2タッチ反応領域を求める。こうするのは、コンバイナ9の曲率により補正画像が拡大された像が、コンバイナ9上に形成されるからである。

[0033] なお、虚像に歪みが生じていない場合には、元画像を補正する必要はない。つまり、補正画像を生成する必要はない。この場合には、上記したように、第2タッチ反応領域を求めるに当たって、画像補正量を考慮する必要はない。また、コンバイナ9が凹形状ではなく平面形状である場合には（つまり曲率を有しない場合）、上記したように、第2タッチ反応領域を求めるに当たって、コンバイナ9の曲率を考慮する必要はない。

[0034] 次に、図2及び図3を参照して、制御部4が行う制御方法をより具体的に説明する。

[0035] 図2は、画像補正について説明するための図を示す。図2（a）は、元画像70の一例を示している。この元画像70には、タッチ用画像として、2つのボタン70a、70bが含まれている。本実施例では、制御部4は、元画像70中のボタン70a、70bに対応する領域を、第1タッチ反応領域として求める。

[0036] 図2（b）は、補正していない元画像70を用いた場合に視認される虚像71の一例を示している。この虚像71は、元画像70と比較して、一方向に向かって湾曲していることがわかる。つまり、虚像71に歪みが生じていることがわかる。このような歪みは、例えば、コンバイナ9の形状が凹形状であることや、コンバイナ9が光源ユニット3に対して傾いていること（つまり光源ユニット3からの光がコンバイナ9に対して斜めに入射すること）や、運転者のアイポイントが適正位置からずれていることなどに起因して生じ得る。

[0037] 図2(c)は、図2(b)に示したような虚像71の歪みを補正するための補正画像72を示している。この補正画像72は、虚像71に生じている歪みの方向と逆方向に、元画像70を湾曲させた画像である。補正画像72は、光源ユニット3が投射する画像となる。1つの例では、制御部4は、ヘッドアップディスプレイ2の入力装置（スイッチや、ボタンや、リモコンなど。図1では図示せず。）に対する運転者の操作に応じて、補正画像72を生成する。つまり、この例では、運転者は、視認される虚像の歪みが解消するように入力装置を操作し、制御部4は、そのような入力装置の操作に応じた補正画像72を生成する。他の例では、運転者に視認される虚像に対応する画像をカメラで撮影し、制御部4は、その撮影画像を解析することで、虚像に生じている歪みが解消できるような補正画像72を生成する。

[0038] 図2(d)は、図2(c)に示した補正画像72を用いた場合に視認される虚像73の一例を示している。この虚像73では、図2(b)に示したような歪みが解消されていることがわかる。つまり、元画像70と概ね一致するような虚像73が視認されると言える。

[0039] 図3は、第2タッチ反応領域を求める方法を具体的に説明するための図を示す。ここでは、図3(a)に示すように、コンバイナ9（静電シート9aも含む）が、光源ユニット3に向かって所定の曲率にて凹んだ形状（凹形状）を有する場合を考える。図3(b)は、光源ユニット3から投射された光により、光源ユニット3に対向する平面S1上に形成される像75（仮想的な像）の一例を示している。像75は、光源ユニット3が投射した画像に相当する。図3(b)では、図2(c)に示した補正画像72を用いた場合に得られる像75を例示している。この像75は、基本的には、図2(c)に示した補正画像72と一致する。

[0040] 図3(c)は、光源ユニット3から投射された光により、光源ユニット3の方向に面したコンバイナ9の面（湾曲面）S2上に形成される像76を示している。この像76は、運転者が視認する虚像に対応するものである。図3(c)では、図3(b)と同様に、図2(c)に示した補正画像72を用

いた場合に得られる像 7 6 を例示している。図 3 (c) に示すように、コンバイナ 9 の面 S 2 に形成される像 7 6 は、図 3 (b) に示した面 S 1 上に形成される像 7 5 を左右方向に拡大した像（つまり補正画像 7 2 を左右方向に拡大した像）となっていることがわかる。これは、図 3 (a) に示したように、コンバイナ 9 が曲率を有する凹形状にて構成されていることに起因する。

[0041] 本実施例では、このようなコンバイナ 9 の面 S 2 に形成される像 7 6 に含まれるボタン 7 6 a、7 6 b に対応する領域を、第 2 タッチ反応領域として求める。具体的には、本実施例では、図 2 で述べた手順で得られた補正画像 7 2 を、コンバイナ 9 の曲率に応じて拡大した像 7 6 を求めて、その像 7 6 に含まれるボタン 7 6 a、7 6 b に対応する第 2 タッチ反応領域を求める。例えば、制御部 4 は、画像補正に用いた画像補正量と、コンバイナ 9 の曲率とに基づいて、元画像 7 0 中のボタン 7 0 a、7 0 b に対応する第 1 タッチ反応領域を変化させることで、第 2 タッチ反応領域を求める。この場合、コンバイナ 9 上の所定位置を原点とした座標系を定義しておき、制御部 4 は、その座標系にて規定される第 2 タッチ反応領域の位置を求める。第 2 タッチ反応領域の位置を規定するための座標系は、静電シート 9 a の信号に基づいてタッチ操作が行われた位置を求めるための座標系と同一にすることが望ましい。

[0042] なお、図 3 では、コンバイナ 9 の面 S 2 に形成される像 7 6 として、左右方向に拡大された像を示したが、コンバイナ 9 の面 S 2 に形成される像 7 6 は、コンバイナ 9 の曲率に応じて、左右方向の代わりに上下方向に拡大される場合もあるし、左右方向及び上下方向の両方向に拡大される場合もある。

[0043] [処理フロー]

次に、図 4 を参照して、本実施例に係る処理フローについて説明する。この処理フローは、ヘッドアップディスプレイ 2 内の制御部 4 によって繰り返し実行される。

[0044] まず、ステップ S 1 0 1 では、制御部 4 は、表示すべき画像（元画像）を

生成する。ここでは、制御部4は、タッチ用画像を含む元画像を生成するものとする。なお、制御部4が元画像を生成することに限定はされず、ヘッドアップディスプレイ2の外部の装置などが元画像を生成し、制御部4は、その元画像を取得することとしても良い。ステップS101の後、処理はステップS102に進む。

[0045] ステップS102では、制御部4は、元画像中のタッチ用画像に対応する第1タッチ反応領域を求める。制御部4は、元画像に複数のタッチ用画像が含まれる場合には、複数のタッチ用画像のそれぞれに対応する第1タッチ反応領域を求める。そして、処理はステップS103に進む。

[0046] ステップS103では、制御部4は、運転者に視認される虚像の歪みが補正されるように、回転補正や台形補正などの元画像の形状についての補正を行う。例えば、運転者は、視認される虚像の歪みが解消するようにヘッドアップディスプレイ2の入力装置（スイッチや、ボタンや、リモコンなど）を操作し、制御部4は、そのような入力装置の操作に応じて元画像の補正を行う。そして、処理はステップS104に進む。

[0047] ステップS104では、制御部4は、ヘッドアップディスプレイ2内のメモリなどに記憶されたコンバイナ9の曲率（凹形状についての曲率）を取得する。なお、このようなコンバイナ9の曲率を取得する代わりに、コンバイナ9の曲率に応じて画像が拡大される度合い（例えば左右方向及び／又は上下方向に画像が拡大される度合い）、若しくは拡大後の画像サイズなどを取得しても良い。これらは、いずれもコンバイナの曲率に関連する情報である。ステップS104の後、処理はステップS105に進む。

[0048] ステップS105では、制御部4は、ステップS103での画像補正量と、ステップS104で取得したコンバイナ9の曲率とに基づいて、ステップS102で求めた第1タッチ反応領域を変化させることで、第2タッチ反応領域を求める。つまり、制御部4は、元画像を補正した補正画像がコンバイナ9上に像を形成する場合に曲率に応じて拡大されることを考慮して、第1タッチ反応領域に対応する第2タッチ反応領域を求める。この場合、制御部

4 は、コンバイナ 9 上の所定位置を原点とした座標系にて規定される第 2 タッチ反応領域の位置を求める。1 つの例では、制御部 4 は、事前に定めた所定の演算式を用いて、画像補正量とコンバイナ 9 の曲率とに基づいて、第 1 タッチ反応領域に対応する第 2 タッチ反応領域を求める。他の例では、第 1 タッチ反応領域から第 2 タッチ反応領域を求めるためのパラメータ（つまりタッチパネル補正に用いる補正量）を画像補正量とコンバイナ 9 の曲率とに関連付けたテーブルを事前に求めておき、制御部 4 は、そのようなテーブルを参照して、第 1 タッチ反応領域に対応する第 2 タッチ反応領域を求める。制御部 4 は、ステップ S 102 で複数の第 1 タッチ反応領域が求められた場合（つまり元画像に複数のタッチ用画像が含まれる場合）には、複数の第 1 タッチ反応領域のそれぞれに対応する第 2 タッチ反応領域を求める。そして、制御部 4 は、このように求めた第 2 タッチ反応領域を RAM などに記憶させる。例えば、制御部 4 は、画像のピクセル単位で第 2 タッチ反応領域を記憶させる。この後、処理はステップ S 106 に進む。

[0049] ステップ S 106 では、制御部 4 は、コンバイナ 9 がタッチされたか否かを判定する。この場合、制御部 4 は、静電シート 9 a からの信号が取得されたか否かに応じて、当該判定を行う。タッチされた場合（ステップ S 106 : Y e s）、処理はステップ S 107 に進み、タッチされていない場合（ステップ S 106 : N o）、処理は終了する。

[0050] ステップ S 107 では、制御部 4 は、静電シート 9 a から取得された信号に基づいて、タッチされたコンバイナ 9 上での位置を求め、その位置がステップ S 105 で RAM などに記憶された第 2 タッチ反応領域に含まれるか否かを判定する。この場合、制御部 4 は、コンバイナ 9 上の所定位置を原点とした座標系を用いて、タッチされた位置と第 2 タッチ反応領域とを比較する。タッチされた位置が第 2 タッチ反応領域に含まれる場合（ステップ S 107 : Y e s）、処理はステップ S 108 に進む。なお、ステップ S 105 で複数の第 2 タッチ反応領域が求められた場合（つまり元画像に複数のタッチ用画像が含まれる場合）には、制御部 4 は、どの第 2 タッチ反応領域がタッ

チされたかを特定するものとする。他方で、タッチされた位置が第2タッチ反応領域に含まれない場合（ステップS107：No）、処理は終了する。

[0051] ステップS108では、制御部4は、タッチされた第2タッチ反応領域に応じた操作を実行する。つまり、制御部4は、タッチされた第2タッチ反応領域に対応するタッチ用画像に関連付けられた所定の操作を実行する。この場合、制御部4は、例えば、ヘッドアップディスプレイ2内の構成部を制御するための制御信号を出力したり、ヘッドアップディスプレイ2の外部の装置を制御するための制御信号を出力したりする。そして、処理は終了する。

[0052] [本実施例の作用・効果]

以上説明したように、本実施例によれば、例えば特許文献1に記載された技術などと比較すると、フロントガラスよりも運転者に近い位置に配置されたコンバイナ9に静電シート9aを設けることで、運転者はタッチ操作を容易に行うことができると共に、タッチ操作時の運転の安全性を確保することができる。

[0053] また、本実施例によれば、画像の形状についての補正及びコンバイナ9の曲率を考慮して求めた第2タッチ反応領域を用いることで（つまりタッチパネル補正を行うことで）、タッチ操作を精度良く判断することが可能となる。

[0054] 更に、本実施例によれば、例えば運転者が画像の形状を補正するための操作を行うだけで、自動的にタッチパネル補正を完了させることができる。つまり、本実施例によれば、タッチパネル補正を行う場合に、画像補正のための操作とは別の操作を運転者に新たに課さなくて良い。

[0055] [変形例]

以下では、上記した実施例に好適な変形例について説明する。なお、下記の変形例は、任意に組み合わせて上述の実施例に適用することができる。

[0056] （変形例1）

上記したように、第2タッチ反応領域は、画像補正量とコンバイナ9の曲率とに基づいて求められる。つまり、タッチパネル補正についての最適な補

正量（以下では適宜「タッチパネル補正量」と呼ぶ。）は、画像補正量とコンバイナ9の曲率とに基づいて求められる。ここで、コンバイナ9の曲率は一定であるため、基本的には画像補正量が決まれば一義的にタッチパネル補正量が求まると言える。したがって、他の例では、画像補正量とタッチパネル補正量とを関連付けたテーブルを事前に作成しておき、制御部4は、そのようなテーブルを参照してタッチパネル補正量を求めることができる。

[0057] また、画像補正量は運転者のアイポイントに応じて概ね決まるため（つまりアイポイントが同じなら画像補正量は概ね一定となる傾向にあるため）、運転者のアイポイントごとの画像補正量を得ることで、アイポイントとタッチパネル補正量とを関連付けたテーブルを作成することができる。したがって、更に他の例では、制御部4は、そのようなアイポイントとタッチパネル補正量とを関連付けたテーブルを参照して、タッチパネル補正量を求めることができる。これにより、運転者を特定するための情報（例えばIDなど）をヘッドアップディスプレイ2に入力するだけで、画像補正及びタッチパネル補正の両方を適切に行うことができる。なお、アイポイントとタッチパネル補正量とを関連付けたテーブルを用いる代わりに、運転者とタッチパネル補正量とを関連付けたテーブルを用いても良い。

[0058] また、前述したようにコンバイナ9はチルト角度を調整可能に構成されているが、画像補正量はコンバイナ9のチルト角度に応じて概ね決まるため（つまりチルト角度が同じなら画像補正量は概ね一定となる傾向にあるため）、コンバイナ9のチルト角度ごとの画像補正量を得ることで、チルト角度とタッチパネル補正量とを関連付けたテーブルを作成することができる。したがって、更に他の例では、制御部4は、そのようなチルト角度とタッチパネル補正量とを関連付けたテーブルを参照して、タッチパネル補正量を求めることができる。これにより、運転者によるチルト角度の調整に応じて、画像補正及びタッチパネル補正の両方を適切に行うことができる。なお、コンバイナ9のチルト角度については、チルト角度を検出可能な角度センサなどを設けることで取得することができる。

[0059] 更に他の例では、アイポイントとチルト角度とタッチパネル補正量とを関連付けたテーブルを用いて、タッチパネル補正量を求めることができる。この例は、アイポイントが同じであっても異なるチルト角度に設定される場合があることなどを考慮したものである。これにより、画像補正及びタッチパネル補正の両方をより精度良く行うことが可能となる。

[0060] (変形例2)

上記した実施例では、本発明を、ヘッドアップディスプレイ2に適用した例を示したが、これに限定はされない。本発明は、ヘッドアップディスプレイ2と、当該ヘッドアップディスプレイ2と通信可能なナビゲーション装置とから成るシステムにも適用することができる。この場合には、ヘッドアップディスプレイ2とナビゲーション装置とから成るシステムが、本発明における「表示装置」の一例に相当する。

[0061] 図5は、変形例2に係るシステムの概略構成を示すブロック図である。図5に示すように、当該システムは、ナビゲーション装置100とヘッドアップディスプレイ2とを備える。ナビゲーション装置100は、ヘッドアップディスプレイ2と通信可能に構成され（無線通信でも有線通信でも良い）、CPU100aなどを備える。例えば、ナビゲーション装置100は、車両に設置される据え置き型のナビゲーション装置、PND（Portable Navigation Device）、又はスマートフォンなどの携帯型端末とすることができる。ナビゲーション装置100内のCPU100aは、例えば出発地から目的地までのルート案内を行う。ヘッドアップディスプレイ2は、図1に示した構成と同様の構成を有する。

[0062] 変形例2では、ナビゲーション装置100内のCPU100aは、タッチ用画像を含む表示すべき画像を生成し、その画像中のタッチ用画像に対応する第1タッチ反応領域を求め、コンバイナ9上に形成される第1タッチ反応領域に対応する第2タッチ反応領域を求める。より具体的には、CPU100aは、表示すべき画像（元画像）の形状についての補正を行い、その画像補正量とコンバイナ9の曲率とに基づいて第2タッチ反応領域を求める。こ

の場合、CPU 100aは、補正画像を生成し、当該補正画像をヘッドアップディスプレイ2に供給する。そして、CPU 100aは、ヘッドアップディスプレイ2の静電シート9aから信号を取得し、当該信号に基づいてタッチ操作が行われたコンバイナ9上での位置を求め、その位置と第2タッチ反応領域とを比較することで、運転者によるタッチ用画像に対する操作を判断する。このように、変形例2では、ナビゲーション装置100内のCPU 100aは、本発明における「操作取得手段」、「判断手段」及び「補正制御手段」として機能する。

[0063] なお、上記では、ナビゲーション装置100内のCPU 100aが画像補正を行う例を示したが、この代わりに、ヘッドアップディスプレイ2内の制御部4が画像補正を行うこととしても良い。この場合には、制御部4は、画像補正に用いた画像補正量の情報を、ナビゲーション装置100に供給し、CPU 100aは、当該画像補正量に基づいて第2タッチ反応領域を求める。この例では、ヘッドアップディスプレイ2内の制御部4は、本発明における「補正制御手段」として機能し、ナビゲーション装置100内のCPU 100aは、本発明における「操作取得手段」及び「判断手段」として機能する。

[0064] (変形例3)

上記では本発明を車両に適用する例を示したが、本発明の適用はこれに限定されない。本発明は、車両の他に、船や、ヘリコプターや、飛行機などの種々の移動体に適用することができる。

産業上の利用可能性

[0065] 本発明は、ヘッドアップディスプレイやナビゲーション装置（スマートフォンなどの携帯電話も含む）などに適用することができる。

符号の説明

- [0066] 2 ヘッドアップディスプレイ
 3 光源ユニット
 4 制御部

9 コンバイナ

9 a 静電シート

200 ナビゲーション装置

請求の範囲

- [請求項1] 画像を構成する光を投射する投射手段と、
 前記投射手段から投射された光を反射して、前記画像を利用者に虚像として視認させるコンバイナと、
 前記利用者による前記コンバイナに対するタッチ操作の情報を取得する操作取得手段と、
 前記タッチ操作の情報に基づいて、前記利用者の操作を判断する判断手段と、
 を備えることを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 画像の形状についての補正を行い、補正後の画像を構成する光を前記投射手段から投射させる補正制御手段を更に備え、
 前記判断手段は、少なくとも、前記タッチ操作の情報と、前記補正制御手段による画像の補正量とに基づいて、前記利用者の操作を判断することを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記コンバイナは、前記投射手段に向かって凹んだ、所定の曲率を有する凹形状にて構成されており、
 前記判断手段は、前記タッチ操作の情報と、前記補正制御手段による画像の補正量と、前記コンバイナの曲率に関連する情報とに基づいて、前記利用者の操作を判断することを特徴とする請求項2に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記補正制御手段は、前記利用者に視認される虚像の歪みが補正されるように、前記画像の補正量を決定することを特徴とする請求項2又は3に記載の表示装置。
- [請求項5] 前記コンバイナは、チルト角度を調整可能に構成され、
 前記補正制御手段は、前記コンバイナのチルト角度に応じて、前記画像の補正量を決定することを特徴とする請求項2乃至4のいずれか一項に記載の表示装置。
- [請求項6] 画像を構成する光を投射する投射手段と、前記投射手段から投射さ

れた光を反射して、前記画像を利用者に虚像として視認させるコンバイナとを有する表示装置によって実行される表示方法であって、

前記利用者による前記コンバイナに対するタッチ操作の情報を取得する操作取得工程と、

前記タッチ操作の情報に基づいて、前記利用者の操作を判断する判断工程と、

を備えることを特徴とする表示方法。

[請求項7]

コンピュータを有すると共に、画像を構成する光を投射する投射手段と、前記投射手段から投射された光を反射して、前記画像を利用者に虚像として視認させるコンバイナとを有する表示装置によって実行されるプログラムであって、

前記利用者による前記コンバイナに対するタッチ操作の情報を取得する操作取得手段、

前記タッチ操作の情報に基づいて、前記利用者の操作を判断する判断手段、

として前記コンピュータを機能させることを特徴とするプログラム

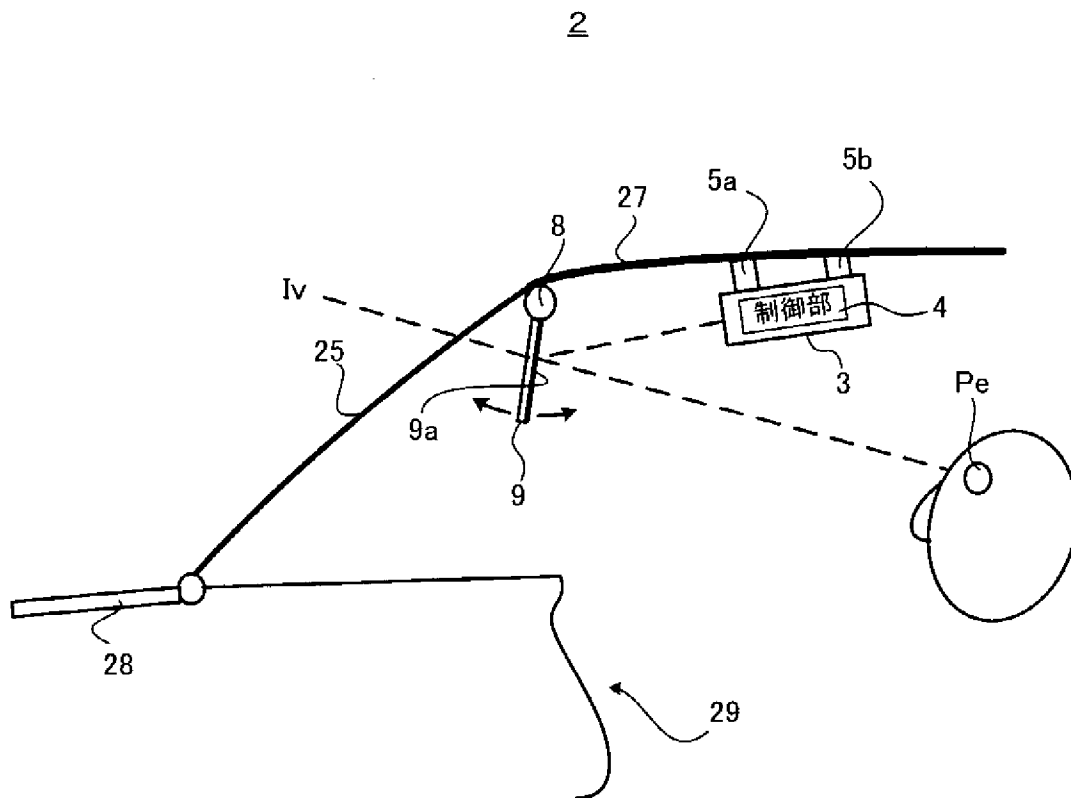
。

[請求項8]

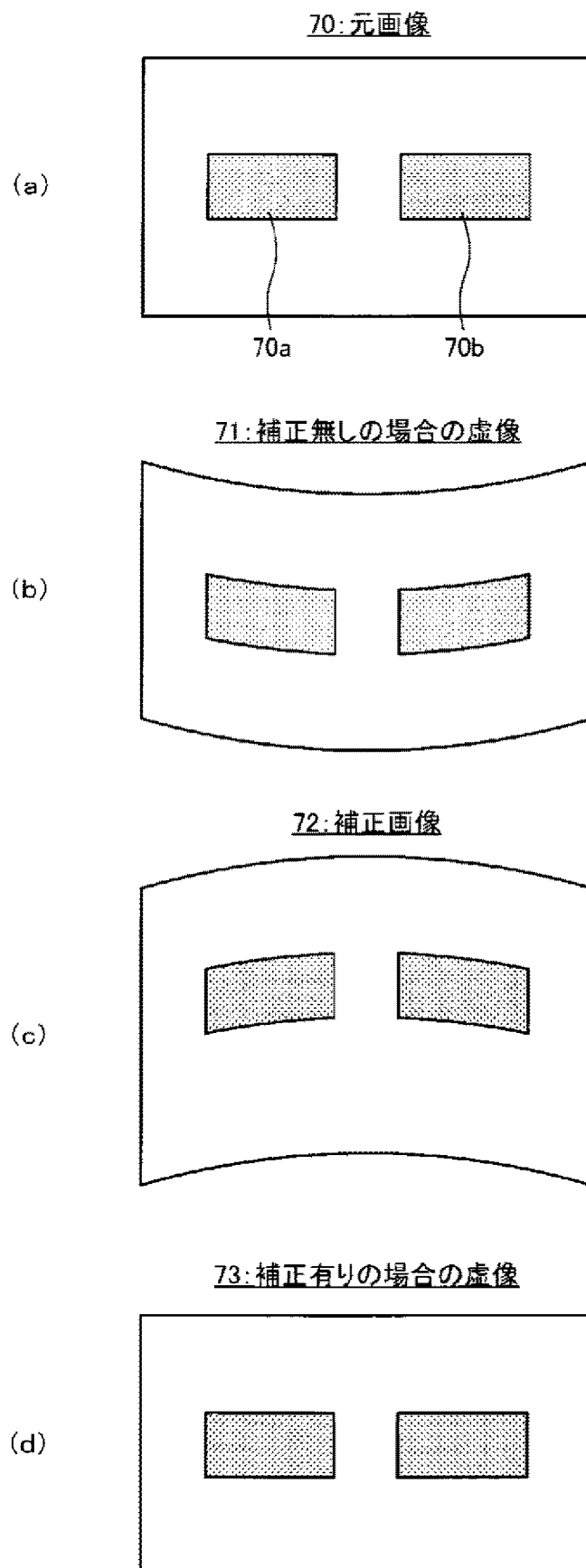
請求項7に記載のプログラムを記録したことを特徴とする記録媒体

。

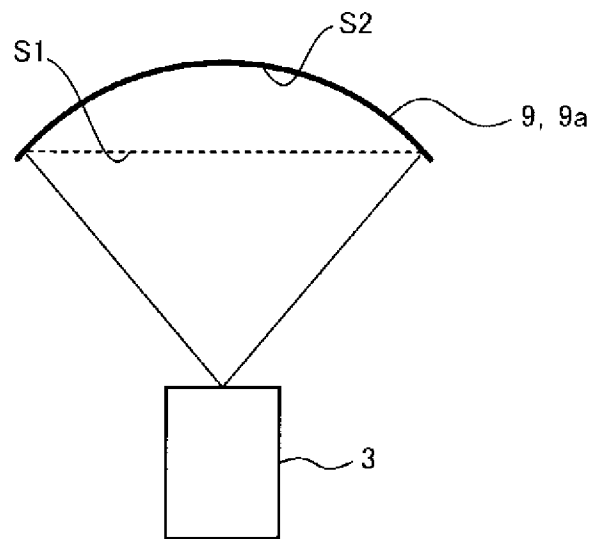
[図1]



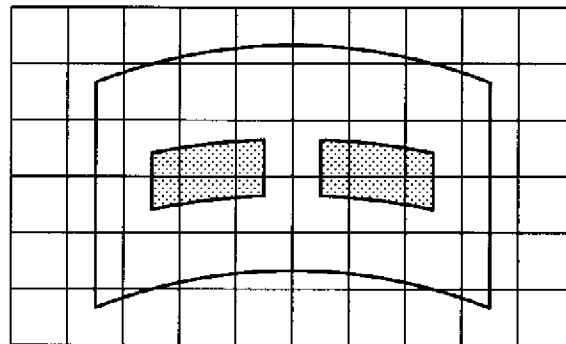
[図2]



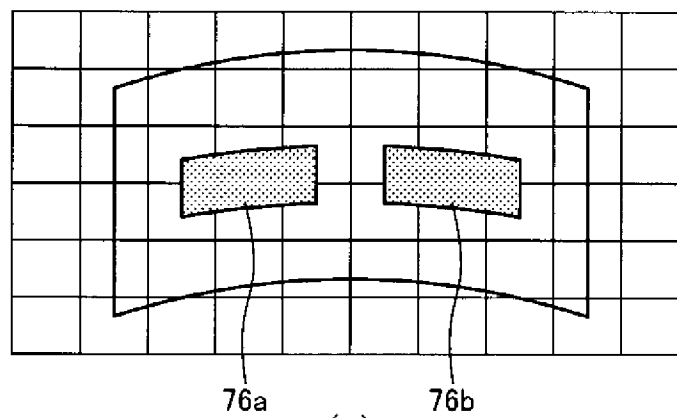
[図3]



(a)

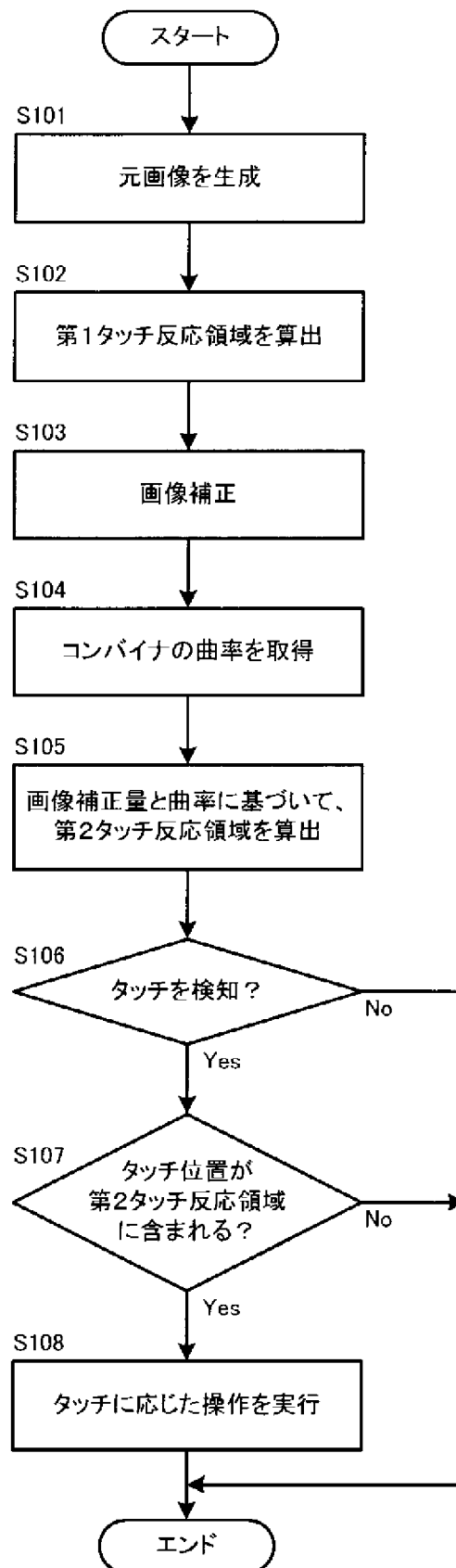
75: 面S1に形成される像

(b)

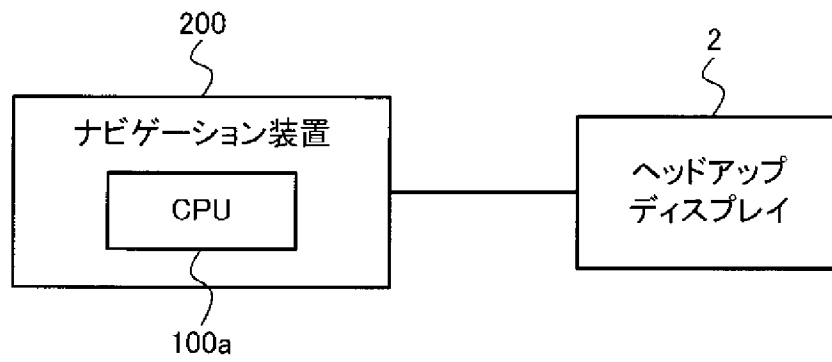
76: 面S2に形成される像

(c)

[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/074943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B27/01 (2006.01) i, G01C21/00 (2006.01) i, G06F3/041 (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)

G02B27/01, G01C21/00, G06F3/041, G06F3/03, G06F3/033

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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

JSTPlus/JST7580 (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-310285 A (Denso Corp.), 29 November 2007 (29.11.2007), paragraphs [0050], [0056] to [0062]; fig. 6, 7 (Family: none)	1, 6 2-5, 7, 8
Y	JP 2001-125740 A (Seiko Epson Corp.), 11 May 2001 (11.05.2001), paragraphs [0076], [0077] (Family: none)	2-5, 7, 8
Y	JP 10-21007 A (Hitachi, Ltd., Hitachi Engineering Co., Ltd.), 23 January 1998 (23.01.1998), paragraph [0009] (Family: none)	2-5, 7, 8



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

18 October, 2012 (18.10.12)

Date of mailing of the international search report

06 November, 2012 (06.11.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/074943

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4907744 B1 (Pioneer Corp.), 20 January 2012 (20.01.2012), paragraph [0030]; fig. 1 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B27/01 (2006.01)i, G01C21/00 (2006.01)i, G06F3/041 (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. G02B27/01, G01C21/00, G06F3/041, G06F3/03, G06F3/033

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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/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 2007-310285 A (株式会社デンソー) 2007. 11. 29, 段落【0050】、【0056】 - 【0062】、図 6, 7 (ファミリーなし)	1, 6
Y		2-5, 7, 8
Y	JP 2001-125740 A (セイコーエプソン株式会社) 2001. 05. 11, 段落【0076】、【0077】 (ファミリーなし)	2-5, 7, 8

☒ 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

1 8 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 1 . 2 0 1 2

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)

林 祥恵

2 X

4 0 8 5

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
Y	JP 10-21007 A (株式会社日立製作所、日立エンジニアリング株式会社) 1998.01.23, 段落【0009】 (ファミリーなし)	2-5, 7, 8
Y	JP 4907744 B1 (パイオニア株式会社) 2012.01.20, 段落【0030】, 図1 (ファミリーなし)	5