

(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
2020年10月8日(08.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/201800 A1

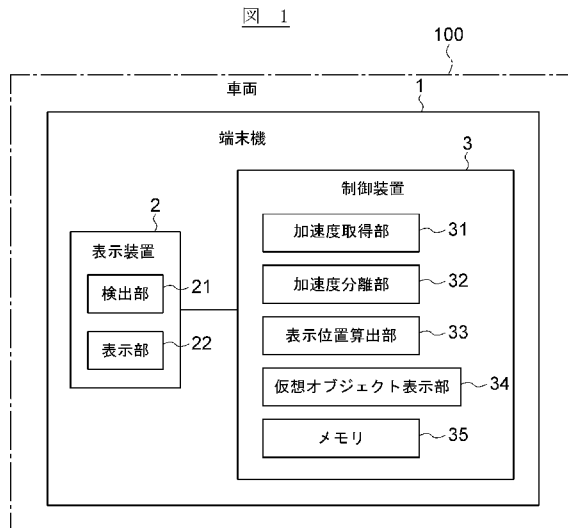
- (51) 国際特許分類:
G09G 5/00 (2006.01) **G06T 15/00** (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/IB2019/000408
- (22) 国際出願日: 2019年3月29日(29.03.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒221-0023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP). ルノー エス. ア. エス.(RENAULT S.A.S.) [FR/FR]; 〒92100 ブローニュ・ビヤンクール ケルガロ13-15 Boulogne-Billancourt (FR).
- (72) 発明者: 志小田雄宇(SHIKODA, Yu); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 井上裕史(INOUE, Hirofumi); 〒243-0123 神奈川

県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 寺口剛仁(TERAGUCHI, Takehito); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 西山乗(NISHIYAMA, Jo); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 大久保翔太(OKUBO, Shota); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: とこしえ特許業務法人, 外(TOKOSHIE PATENT FIRM et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目22番27号 西新宿KNビル 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,

(54) **Title:** CONTROL DEVICE FOR DISPLAY DEVICE, TERMINAL, PROGRAM, COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM, AND CONTROL METHOD FOR DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置の制御装置、端末機、プログラム、コンピュータ読み取り可能な記録媒体、及び表示装置の制御方法



(57) **Abstract:** This control device (3) for a display device (2), which can be mounted by an occupant of a mobile body (100) and display a virtual object to the occupant, includes: an acceleration acquisition unit (31) which acquires acceleration of the display device (2) from a detection unit (21) included in the display device (2); and display control units (32-34) which control the display device (2), wherein the display control units (32-34) extract acceleration accompanying a movement of the occupant from the acceleration of the display device (2) by using information about the acceleration of the mobile body (100), calculates a display position of the virtual object on the display device (2) on the basis of the acceleration accompanying the movement of the occupant, and display the virtual object at a display position (2).

- 1 Terminal
2 Display device
3 Control device
21 Detection unit
22 Display unit
31 Acceleration acquisition unit
32 Acceleration separation unit
33 Display position calculation unit
34 Virtual object display unit
35 Memory
100 Vehicle

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, 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, 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))

(57) 要約: 移動体 (100) の乗員が装着可能であり、乗員に仮想オブジェクトを表示する表示装置 (2) の制御装置 (3) であって、表示装置 (2) に含まれる検出部 (21) から、表示装置 (2) の加速度を取得する加速度取得部 (31) と、表示装置 (2) を制御する表示制御部 (32~34) と、を備え、表示制御部 (32~34) は、移動体 (100) の加速度に関する情報を用いて、表示装置 (2) の加速度から乗員の動きに伴う加速度を抽出し、乗員の動きに伴う加速度に基づいて、表示装置 (2) における仮想オブジェクトの表示位置を算出し、表示位置 (2) に仮想オブジェクトを表示させる制御装置 (3)。

明 細 書

発明の名称：

表示装置の制御装置、端末機、プログラム、コンピュータ読み取り可能な記録媒体、及び表示装置の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置の制御装置、端末機、プログラム、コンピュータ読み取り可能な記録媒体、及び表示装置の制御方法に関するものである。

背景技術

[0002] ユーザが装着可能であり、当該ユーザに仮想オブジェクトを表示する表示装置が知られている。この種の表示装置には、表示装置の加速度を検出するセンサが含まれている。表示装置は、センサにより検出された表示装置の加速度に基づいて、表示装置における表示位置を算出する。そして、表示装置は、算出した表示位置に仮想オブジェクトを表示することで、ユーザの動きに関わらず、仮想空間内又は実空間内の一定の位置に仮想オブジェクトを表示させる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 上記の表示装置が移動体内で使用される場合、表示装置に加速度が生じる要因は、乗員の動きに加えて移動体の挙動も含まれるため、上記のセンサでは乗員の動きの伴う加速度を適切に検出することができない。このため、表示装置が移動体内で使用される場合には、仮想空間内又は実空間内の一定の位置に仮想オブジェクトを表示させることができない、という問題がある。

[0004] 本発明が解決しようとする課題は、仮想オブジェクトの表示装置が移動体内で使用される場合に、移動体の挙動に関わらず、仮想空間内又は実空間内の一定の位置に仮想オブジェクトを表示させることが可能な表示装置の制御装置、端末機、及び表示装置の制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明は、仮想オブジェクトを表示する表示装置に含まれる検出部から、表示装置の加速度を取得し、移動体の加速度に関する情報を用いて、表示装置の加速度から乗員の動きに伴う加速度を抽出し、乗員の動きに伴う加速度に基づいて、表示装置における仮想オブジェクトの表示位置を算出し、算出した表示位置に仮想オブジェクトを表示させることで、上記課題を解決する。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、移動体の挙動に関わらず、仮想空間内又は実空間内の一定の位置に仮想オブジェクトを表示させることができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、第1実施形態に係る表示装置の制御装置を含む仮想オブジェクト表示システムの一例を示す構成図である。

[図2]図2は、第1実施形態に係る制御装置が実行する仮想オブジェクトの表示処理を示すフローチャートである。

[図3]図3は、車両の室内で比較例に係る端末機が用いられた場合を説明するための図である。

[図4]図4は、第2実施形態に係る表示装置の制御装置を含む仮想オブジェクト表示システムの一例を示す構成図である

[図5]図5は、第2実施形態に係る表示装置の制御装置が実行する仮想オブジェクトの表示処理を示すフローチャートである。

[図6]図6は、第3実施形態に係る表示装置の制御装置を含む仮想オブジェクト表示システムの一例を示す構成図である

[図7]図7は、第3実施形態に係る表示装置の制御装置が実行する仮想オブジェクトの表示処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0009] 《第1実施形態》

図1は、本実施形態における制御装置3を含む仮想オブジェクト表示シス

テムの一例を示す構成図である。本実施形態のシステムは、移動体の乗員に対して仮想オブジェクトを表示するためのシステムである。本実施形態では、移動体として、車両を例に挙げて説明するが、移動体の種別は車両に限られない。例えば、本実施形態のシステムは、自転車、バイク、電車、飛行機、船、車椅子等のその他の移動体においても適用することができる。

[0010] 図1に示すように、本実施形態の端末機1は、車両100の室内で使用される。端末機1を使用する主体は、車両100の乗員（人間）である。本実施形態の端末機1は、乗員に装着可能な形態を有している。また、表示装置2は端末機1に組み込まれており、端末機1は表示装置2に仮想オブジェクトを表示させる機器である。これにより、端末機1を使用する乗員は、車両100の室内において、表示装置2に表示される仮想オブジェクトを視認することができる。仮想オブジェクト及び表示装置2の詳細については後述する。端末機1としては、乗員の頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイ（Head Mounted Display: HMD）が挙げられる。端末機1は、ウェアラブル端末とも称される。

[0011] また、図1では、1台の端末機1を示しているが、本実施形態において端末機1の台数は特に限定されず、本実施形態のシステムは、複数の端末機1で構成することもできる。例えば、運転座席に座る乗員及び助手席に座る乗員が端末機1をそれぞれ使用していてもよい。以降の説明では、一台の端末機1の構成を例に挙げて説明するが、車両100の室内で使用されるその他の端末機1についても同様の構成を適用することができる。

[0012] ここで、仮想オブジェクトについて説明する。仮想オブジェクトとは、仮想空間内又は実空間内に配置された2次元モデル（2Dモデル、2DCG等ともいう）、又は3次元モデル（3Dモデル、3DCG等ともいう）であって、コンピュータを用いて生成された画像である。すなわち、端末機1を使用する乗員は、仮想オブジェクトを視認することはできるが、仮想オブジェクトには触れることはできない。

[0013] 仮想オブジェクトの種別及び形態は、端末機1の用途によって異なってい

る。本実施形態では、仮想オブジェクトの種別及び形態は特に限定されない。例えば、仮想オブジェクトには、静止画、動画の何れも含まれる。また、仮想オブジェクトには、実際には存在しない仮想のオブジェクト（例えば、アニメのキャラクター等）に加えて、例えば、実在の人物を撮影した映像も含まれる。また、仮想オブジェクトには、人物を示すオブジェクトに加えて、例えば、交差点の案内表示板等、物のオブジェクトも含まれる。本実施形態では、仮想オブジェクトを生成する主体として後述する制御装置 3 を例に挙げて説明する。

[0014] 次に、図 1 を用いながら、本実施形態のシステムの各構成について説明する。まず、車両 100 について説明する。本実施形態における車両 100 は、自律走行が可能な車両である。車両 100 は、2 種類の自動車のいずれかを用いることができる。一方の自動車は、ナビゲーション装置が搭載されているとともに走行制御（速度制御と操舵制御）を自動制御する機能を備える自動車であって、人間が運転する自動車である。他方の自動車は、ナビゲーション装置が搭載されているとともに走行制御を自動制御する自動車であって、無人で運転する自動車である。本実施形態では、車両 100 をナビゲーション装置が搭載されているとともに走行制御を自動制御する自動車であって無人で運転する自動車として説明する。このような機能を有する車両 100 の一例として、ロボットタクシーが挙げられる。

[0015] 次に、端末機 1 について説明する。端末機 1 は、上述のとおり、乗員に装着可能な形態（例えば、ヘッドマウントディスプレイ方式）を有している。端末機 1 の具体例としては、VRゴーグルが挙げられる。VRゴーグルは、ヘッドマウントディスプレイの一種である。VRゴーグルは、仮想空間内に配置された仮想オブジェクトを表示して、装着者にあたかも現実のように体験させることが可能な機器である。なお、端末機 1 は、乗員の顔や頭部に装着可能な形態の装置又は機器に限られず、その他の箇所に装着可能な形態の装置又は機器であってもよい。

[0016] 図 1 に示すように、端末機 1 は、表示装置 2 と、制御装置 3 とを備えてい

る。次に、端末機 1 の各構成について説明する。

[0017] 表示装置 2 は、端末機 1 を装着しているユーザ（車両 100 の乗員）に対して、仮想オブジェクトを表示する装置である。本実施形態では、表示装置 2 は、端末機 1 に組み込まれており、表示装置 2 を端末機 1 から分離することは不可能なものとする。表示装置 2 は、検出部 21 と表示部 22 を有している。

[0018] 検出部 21 は、端末機 1 を装着している乗員の頭部の動きを検出するセンサである。検出部 21 としては、例えば、9 軸センサが挙げられる。9 軸センサは、加速度（3 軸）、角速度（3 軸）、地磁気（3 軸）を検出するモーションセンサである。例えば、端末機 1 が乗員の頭部に装着されているときには、検出部 21 は、乗員の頭部の速度、加速度、角速度、向き、向きの変化を含む、乗員の頭部の動きを検出する。これにより、検出部 21 は、乗員の頭部の前後、左右、及び上下の加速度等を検出する。検出部 21 により検出された加速度は、3 軸（x 軸、y 軸、z 軸）で示す方向と、それぞれの方向における数値から構成されている。以降では、検出部 21 により検出された加速度を、表示装置 2 の加速度と称して説明する。検出部 21 により検出された表示装置 2 の加速度は、制御装置 3 に出力される。

[0019] 表示部 22 は、仮想オブジェクトを表示するための部位であって、表示装置 2 の一部である。表示部 22 としては、例えば、ディスプレイ、ゴーグルなどが挙げられる。ディスプレイやゴーグルの仕様は特に限定されるものではなく、例えば、端末機 1 が VR ゴーグルの場合、表示部 22 としては、焦点距離、瞳孔間距離等を調整できるダイヤル機能を搭載したゴーグルが用いられる。このようなゴーグルは、ディスプレイと、立体視のためのレンズを含んでいる。

[0020] 表示装置 2 には、後述する制御装置 3 から、表示情報が入力される。表示装置 2 は、表示情報に従って、表示部 22 における適切な位置に仮想オブジェクトを表示する。表示情報には、表示装置 2 における仮想オブジェクトの表示位置の情報と、仮想オブジェクトの情報が含まれている。仮想オブジェ

クトの表示位置の情報としては、例えば、 x 軸、 y 軸、及び z 軸の座標の情報が挙げられる。また、仮想オブジェクトの情報には、仮想オブジェクトの種別に加えて、仮想オブジェクトを配置する空間の情報（例えば、実空間の情報、仮想空間の情報など）が含まれる。表示装置 2 が表示部 2 2 における適切な仮想オブジェクトを表示することで、端末機 1 を装着している乗員は、仮想空間又は実空間内に配置された仮想オブジェクトを視認することができる。

[0021] 次に、制御装置 3 について説明する。制御装置 3 は、ハードウェア及びソフトウェアを備えたコンピュータにより構成され、プログラムを格納した ROM (Read Only Memory) と、この ROM に格納されたプログラムを実行する CPU (Central Processing Unit) と、アクセス可能な記憶装置として機能する RAM (Random Access Memory) とから構成されている。図 1 に示す制御装置 3 の加速度取得部 3 1、加速度分離部 3 2、表示位置算出部 3 3、及び仮想オブジェクト表示部 3 4 は CPU に相当し、また図 1 のメモリ 3 5 は、ROM 及び RAM に相当する。

[0022] 図 1 に示すように、制御装置 3 には、加速度取得部 3 1 と、加速度分離部 3 2 と、表示位置算出部 3 3 と、仮想オブジェクト表示部 3 4 が含まれ、これらのブロックは、ROM に確立されたソフトウェアによって、後述する各機能を実現する。

[0023] 加速度取得部 3 1 の機能について説明する。加速度取得部 3 1 は、表示装置 2 の検出部 2 1 により検出された、表示装置 2 の加速度を取得する。上述のとおり、検出部 2 1 は、乗員の頭部の前後、上下、左右の加速度をそれぞれ検出する。加速度取得部 3 1 は、検出部 2 1 から、各方向の加速度の情報を取得する。本実施形態のように、端末機 1 を車両 1 0 0 の室内で使用する場合には、検出部 2 1 により検出された表示装置 2 の加速度には、乗員の動きに伴う加速度と、車両 1 0 0 の挙動に伴う加速度が含まれている。

[0024] ここで、表示装置 2 に加速度が発生する要因について説明する。表示装置 2 に加速度が発生する要因には、端末機 1 を装着したユーザの動きだけでな

く、端末機 1 を使用する環境も含まれる。例えば、ユーザが自宅で端末機 1 を使用した場合、端末機 1 を装着したユーザの動きに起因して、ユーザの頭部が動き、表示装置 2 には加速度が発生する。これに対して、本実施形態のように、端末機 1 を車両 100 の室内で使用した場合、例えば、端末機 1 を装着した乗員が静止しており、乗員が頭部を動かさなくても、車両 100 の挙動により、乗員の頭部がいずれかの方向に動かされ、表示装置 2 には加速度が発生する。

[0025] 車両 100 の挙動には、車両 100 の運転操作に起因した挙動と、外部環境に起因した挙動が含まれる。車両 100 の運転操作に起因した挙動としては、例えば、アクセル操作による車両 100 の加速、ブレーキ操作による車両 100 の減速、ステアリング操作による車両 100 の右左折などが挙げられる。例えば、車両 100 が停止状態から発進する場面では、車両 100 はアクセル操作により加速する。乗員には車両 100 の加速に伴う力がかかり、表示装置 2 には車両 100 の進行方向（車両 100 の前後方向ともいう）に加速度が発生する。また、例えば、車両 100 が減速する場面では、車両 100 はブレーキ操作により減速する。乗員には車両 100 の減速に伴う力がかかり、表示装置 2 には進行方向に加速度が発生する。車両 100 の加速により表示装置 2 に発生する加速度の向きと、車両 100 の減速により表示装置 2 に発生する加速度の向きは互いに反対方向となる。また、例えば、車両 100 が交差点を左折する場面では、車両 100 はステアリング操作により左折する。乗員には車両 100 の左折に伴う遠心力がかかり、表示装置 2 には進行方向に対して右方向の加速度が発生する。なお、車両 100 の運転操作に起因した挙動の他の例としては、アイドリングによる振動が挙げられる。この場合、表示装置 2 には、少なくとも車両 100 の上下方向の加速度が発生する。

[0026] また、外部環境に起因して表示装置 2 に加速度が発生する場面としては、例えば、車両 100 がスピードバンプなどの路面上にある段差を通過する場面が挙げられる。例えば、車両 100 が加速せずに一定速度で走行していて

も、スピードバンプを通過する際には、車両１００はスピードバンプの段差により上下動する。乗員が静止していることにより乗員の動きに伴う加速度が発生しておらず、かつ、一定速度の走行により車両１００の運転操作に伴う加速度が発生していない状況であっても、乗員には外部環境により力がかかり、表示装置２には加速度が発生する。上記例の場面では、表示装置２には、車両１００の上下方向の加速度が発生する。

[0027] 次に、加速度分離部３２の機能について説明する。加速度分離部３２は、車両１００の加速度に関する情報を用いて、表示装置２の加速度を、乗員の動きに伴う加速度と車両１００の挙動に伴う加速度に分離し、表示装置２の加速度から乗員の動きに伴う加速度を抽出する。例えば、加速度分離部３２は、車両１００の加速度に関する情報として加速度分離・抽出モデルを使用する。加速度分離部３２は、加速度分離・抽出モデルを使用して、表示装置２の加速度から、乗員の動きに伴う加速度のフィルタリング処理を実行する。

[0028] 加速度分離・抽出モデルとは、表示装置２の加速度を入力値、乗員の動きに伴う加速度及び車両１００の挙動に伴う加速度を出力値とする計算用のモデルである。例えば、加速度分離・抽出モデルは、予めメモリ３５に格納されている。加速度分離部３２は、表示装置２の加速度が加速度取得部３１により取得されると、メモリ３５から加速度分離・抽出モデルを読み出す。そして、加速度分離部３２は、加速度分離・抽出モデルに表示装置２の加速度を入力させる。そして、加速度分離部３２は、当該モデルから出力された加速度のうち乗員の動きに伴う加速度を取得する。

[0029] 加速度分離・抽出モデルは、例えば、機械学習により生成される。例えば、車両１００の室内の異なる箇所に複数の撮像装置を設け、車両１００が走行している状態で、乗員を撮像装置で様々な角度から撮像する。加速度分離部３２は、複数の撮像画像それぞれに対して画像処理を実行し、乗員の動きに伴う加速度（ x 軸、 y 軸、 z 軸）を算出する。撮像画像に基づいて加速度を算出する際には、例えば、モーションキャプチャなどの技術が用いられる

。

[0030] 加速度分離部 32 は、撮像画像に基づく加速度の情報を蓄積させて、データ解析を行い、加速度分離・抽出モデル生成する。撮像画像を用いて加速度を算出する場合、センサなどの計測器を用いて加速度を算出する場合と比べて、乗員の動きに連動した加速度を算出することができる。このため、本実施形態では、撮像画像に基づく加速度を、加速度分離・抽出モデルを作成する際の参照情報として用いている。なお、本実施形態とは異なり、加速度分離・抽出モデルを用いずに、モーションキャプチャの技術を用いて、乗員の動きに伴う加速度をそのまま算出する方法も考えられる。しかし、この場合、車両 100 の室内に複数の撮像装置を設ける必要があり、コストが高くなる点が懸念される。そこで、本実施形態では、撮像装置に基づく加速度を機械学習させる際の参照情報として用いている。

[0031] なお、加速度分離・抽出モデルの生成方法は、一例であって特に限定されるものではない。また、加速度分離・抽出モデルを取得する方法は、メモリ 35 からの取得に限られない。例えば、制御装置 3 は、通信装置（図示していない）を介して、外部のサーバから当該モデルを受信してもよい。

[0032] 次に、表示位置算出部 33 の機能について説明する。表示位置算出部 33 は、乗員の動きに伴う加速度に基づいて、表示装置 2 における仮想オブジェクトの表示位置を算出する。乗員の動きに伴う加速度は、加速度分離部 32 により、表示装置 2 の加速度から抽出された加速度である。表示装置 2 における仮想オブジェクトの表示位置とは、表示装置 2 の表示部 22 での位置であり、例えば、座標で表される。

[0033] また、表示位置算出部 33 は、仮想オブジェクトが配置される空間の種別に応じて、仮想オブジェクトの表示位置を算出する。例えば、表示位置算出部 33 は、実空間内に仮想オブジェクトを表示する場合には、実空間での座標を基準にして、仮想オブジェクトの表示位置を算出する。また、表示位置算出部 33 は、仮想空間内に仮想オブジェクトを表示する場合には、仮想空間での座標を基準にして、仮想オブジェクトの表示位置を算出する。

[0034] また、表示位置算出部 33 は、仮想空間内又は実空間内の一定の位置に仮想オブジェクトが表示されるように、仮想オブジェクトの表示位置を算出する。仮想空間内又は実空間内の一定の位置とは、乗員があたかも仮想オブジェクトが仮想空間内又は実空間の内特定の位置に固定されているかのように乗員に体感することが可能な位置である。例えば、運転席に座る乗員が端末機 1 を装着している場合、表示位置算出部 33 は、当該乗員にあたかも助手席に仮想オブジェクトが存在するように、仮想オブジェクトの表示位置を算出する。この場合、表示位置算出部 33 は、表示装置 2 において助手席に対応する位置を、仮想オブジェクトの表示位置として算出する。これにより、上記の乗員が助手席を向いた際には、この乗員は、端末機 1 を介して、助手席に対応する位置に仮想オブジェクトが存在するような感覚を得ることができる。また、乗員が車両 100 の前方を向いた際には、乗員の視界からは助手席が消え、表示装置 2 には当該仮想オブジェクトが表示されない。

[0035] 次に、仮想オブジェクト表示部 34 の機能について説明する。仮想オブジェクト表示部 34 は、所定の仮想オブジェクトを、表示位置算出部 33 により算出された特定の位置に表示するよう、表示装置 2 を制御する。例えば、仮想オブジェクト表示部 34 は、表示する仮想オブジェクトの内容を示す情報と当該仮想オブジェクトの表示位置とが関連付けられた情報を表示情報として表示装置 2 に出力する。

[0036] 仮想オブジェクトの内容、及び仮想オブジェクトが配置される空間は、端末機 1 の用途に応じて異なっている。例えば、車両 100 の走行経路を案内するためのアプリケーションが端末機 1 にインストールされている場合、仮想オブジェクトとしては、前方の交差点の情報を示すオブジェクト、走行経路を音声で案内するキャラクターのオブジェクトなどが例示できる。また、この場合、仮想オブジェクトが表示される空間は、実空間となる。仮想オブジェクト表示部 34 には、仮想オブジェクトを実空間（乗員が端末機 1 を介して視認できる現実の世界）に配置して、ユーザに現実が拡張したように体験させる拡張現実（Augment Reality: AR）の技術が用いられる。

- [0037] なお、上記仮想オブジェクト表示部34の説明では、拡張現実の技術を用いて説明したが、仮想オブジェクト表示部34は、ユーザにあたかも現実のように体験させる仮想現実（Virtual Reality: VR）の技術を用いて、仮想オブジェクトを仮想空間（コンピュータにより生成された仮想的な世界）に配置してもよい。本実施形態では、VR又はARの技術について、本願出願時における技術を適宜援用できる。
- [0038] 次に、図2を用いて、本実施形態に係る制御装置3が実行する仮想オブジェクトの表示処理について説明する。図2は、本実施形態に係る制御装置3が実行する仮想オブジェクトの表示処理を示すフローチャートである。制御装置3は、所定の周期ごとに図2に示す処理を繰り返し実行する。なお、端末機1は、図1に示すように、車両100の室内で用いられているものとする。
- [0039] ステップS11では、制御装置3は、表示装置2の検出部21から、表示装置2の加速度を取得する。表示装置2の加速度には、端末機1を装着した乗員の動きに伴う加速度と、車両100の挙動に伴う加速度が含まれている。また、表示装置2の加速度には、表示装置2の前後、左右、及び上下方向の加速度が含まれている。また、検出部21により検出された表示装置2の加速度は、時間を変数とした加速度として表される。
- [0040] ステップS12では、制御装置3は、ステップS11で取得した表示装置2の加速度に対して、ノイズを除去するための処理を実行する。例えば、制御装置3は、カルマンフィルタを用いて、表示装置2の加速度に含まれるノイズを除去する。
- [0041] ステップS13では、制御装置3は、ステップS12でノイズ除去された表示装置2の加速度に対して、時間一周波数解析を実行する。例えば、制御装置3は、短時間フーリエ変換（Short-Time Fourier Transform: STF）や、離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform: DFT）により、時間を変数とした表示装置2の加速度を、周波数を変数とした表示装置2の加速度に変換する。例えば、ステップS13の処理後の表示装置2の加速度は、周波数

スペクトルとして表される。

[0042] ステップS 1 4 では、制御装置 3 は、加速度分離・抽出モデルを用いて、ステップS 1 3 で変換した表示装置 2 の加速度から、乗員の動きに伴う加速度と車両 1 0 0 の挙動に伴う加速度を分離し、乗員の動きに伴う加速度を抽出する。例えば、加速度分離・抽出モデルは、メモリ 3 5 に予め記憶されているモデルであって、機械学習により生成されたモデルである。なお、このステップで抽出された乗員の動きに伴う加速度は、周波数を変数とした加速度として表される。

[0043] ステップS 1 5 では、制御装置 3 は、ステップS 1 4 で抽出された乗員の動きに伴う加速度に対して、逆フーリエ変換を実行して、乗員の動きに伴う加速度を周波数スペクトルから時間を変数とした信号に再構成する。ステップS 1 5 の処理の後の乗員の動きに伴う加速度は、時間を変数とした加速度として表される。

[0044] ステップS 1 6 では、制御装置 3 は、ステップS 1 5 で再構成された乗員の動きに伴う加速度に基づいて、表示装置 2 における仮想オブジェクトの表示位置を算出する。制御装置 3 は、仮想オブジェクトを配置する空間の種別に応じて、仮想オブジェクトの表示位置を算出する。また、制御装置 3 は、仮想オブジェクトが仮想空間内又は実空間内の一定の位置に表示されるように、仮想オブジェクトの表示位置を算出する。なお、仮想オブジェクトが複数存在する場合には、制御装置 3 は、仮想オブジェクトごとに、仮想オブジェクトの表示位置を算出する。

[0045] ステップS 1 7 では、制御装置 3 は、ステップS 1 6 で算出した表示位置と、当該表示位置に表示する仮想オブジェクトの情報が関連付いた情報を表示情報として表示装置 2 に出力し、表示装置 2 に仮想オブジェクトを表示させる。ステップS 1 7 での処理が終了すると、制御装置 3 が実行する仮想オブジェクトの表示処理は終了する。

[0046] 次に、図 3 を用いて、本実施形態の端末機 1 を用いることにより奏する作用・効果について説明する。図 3 は、車両 1 0 0 の室内で比較例に係る端末

機 1' が用いられた場合を説明するための図である。車両 100 の運転席には、比較例に係る端末機 1' を装着した乗員 U が運転席で静止しており、車両 100 は自律走行により走行しているものとする。図 3 は、当該場面での車両 100 の平面図である。なお、図 3 では、説明の便宜上、車両 100 の室内を示している。

[0047] 比較例に係る端末機 1' は、本実施形態の端末機 1 と比べて、制御装置 3 に加速度分離部 32 を備えていないことを除いて、本実施形態の端末機 1 と同様の構成を有しているものとする。すなわち、比較例に係る端末機 1' の制御装置は、表示装置の加速度に基づいて、表示装置における仮想オブジェクト OB の表示位置を算出し、当該表示位置に仮想オブジェクト OB を表示させる。これにより、図 3 に示す例において、比較例に係る端末機 1' を装着した乗員 U は、あたかもステアリングの進行方向左側に仮想オブジェクト OB が位置するように感じている。

[0048] しかしながら、車両 100 が自律走行により走行すると、車両 100 の挙動に起因して、比較例に係る表示装置には所定方向に加速度が発生する。そして、比較例に係る制御装置は、発生した加速度に基づいて、表示装置における仮想オブジェクトの表示位置を算出し、当該表示位置に仮想オブジェクト OB を表示させる。そのため、図 3 に示すように、乗員 U 自身は車両 100 の室内で静止していても、車両 100 の挙動に伴って、仮想オブジェクト OB の表示位置は車両 100 の前後及び左右方向に移動してしまう。これは、比較例に係る端末機 1' では、仮想空間内又は実空間内の一定の位置に仮想オブジェクト OB を表示させようと制御しているにも関わらず、表示装置 2 に加速度が発生する要因として、端末機の装着者の動きしか想定していないためである。

[0049] これに対して、本実施形態に係る表示装置 2 の制御装置 3 は、表示装置 2 に含まれる検出部 21 から、表示装置 2 の加速度を取得し、車両 100 の加速度に関する情報として加速度分離・抽出モデルを用いて、表示装置 2 の加速度から乗員の動きに伴う加速度を抽出する。そして、制御装置 3 は、抽出

した乗員の動きに伴う加速度に基づいて、表示装置 2 における仮想オブジェクトの表示位置を算出し、算出した表示位置に仮想オブジェクトを表示させる。これにより、例えば、車両 100 の挙動に伴って表示装置 2 に加速度が発生しても、制御装置 3 は、仮想空間内又は実空間内の一定の位置に仮想オブジェクトを表示させることができる。言い換えると、車両 100 の挙動に関わらず、仮想空間内又は実空間内の一定の位置に仮想オブジェクトを表示させることができる。その結果、乗員が車両 100 の室内で端末機 1 を介して仮想オブジェクトを見ている、乗員に仮想オブジェクトが移動する等の違和感を与えることを防ぐことができる。車両 100 の室内において、仮想オブジェクトを表示する端末機 1 を使用することができる。

[0050] 図 3 の例において、比較例に係る端末機 1' に代えて、本実施形態に係る端末機 1 を用いた場合について説明する。本実施形態に係る端末機 1 では、車両 100 の挙動に伴って表示装置 2 に加速度が発生しても、制御装置 3 は、仮想空間内又は実空間内の一定の位置に仮想オブジェクトを表示させることができる。これにより、端末機 1 を装着した乗員 U に、あたかもステアリングの進行方向左側に仮想オブジェクト OB が固定されているかのように感じさせることができる。

[0051] ≪第 2 実施形態≫

次に、第 2 実施形態に係る制御装置 13 を含む端末機 1a について説明する。図 4 は、第 2 実施形態に係る制御装置 13 を含む仮想オブジェクト表示システムの一例を示す構成図である

[0052] 本実施形態のシステムは、端末機 1a と、車載装置 5 と、同期装置 6 と、電気通信回線網を構成するネットワーク 7 とを含む。端末機 1a、車載装置 5、及び同期装置 6 は、ネットワーク 7 を介した無線通信により互いに情報を授受する。

[0053] 車載装置 5 は、車両 100 に搭載された装置であり、図 4 に示すように、車載センサ群 51 と、車載通信装置 52 とを含む。

[0054] 車載センサ群 51 は、車両 100 の走行状態を検出するための各種センサ

である。車載センサ群 5 1 としては、例えば、車速センサ、操舵角センサ、ステアリング操作センサ、アクセル操作センサ、ブレーキ操作センサ等が挙げられる。車載センサ群 5 1 は、車両 1 0 0 の車速、操舵角、ステアリング操作量、アクセル操作量、及びブレーキ操作量のうち少なくともいずれか一つを検出する。車載センサ群 5 1 により検出された一又は複数の情報は、車両情報として車載通信装置 5 2 に出力される。なお、本実施形態において、車載センサ群 5 1 には車両 1 0 0 の加速度を検出する加速度センサは含まれていないものとする。

[0055] 車載通信装置 5 2 は、ネットワーク 7 を介して、同期装置 6 と通信可能な機器である。車載通信装置 5 2 は、車載センサ群 5 1 から入力される車両情報を同期装置 6 に送信する。車載通信装置 5 2 としては、4 G L T E のモバイル通信機能を備えたデバイス、W i f i 通信機能を備えたデバイス、B l u e t o o t h（登録商標）通信機能を備えたデバイス等が例示できる。

[0056] 同期装置 6 は、表示装置 2 の加速度と車載センサ群 5 1 により検出された車両情報の時間軸を同期させるための装置である。同期装置 6 は、ネットワーク 7 を介して、端末機 1 a 及び車載装置 5 と通信可能な機器である。一般的に、表示装置 2 の検出部 2 1 と、車載センサ群 5 1 とは物理的に離れた場所に位置し、検出部 2 1 により表示装置 2 の加速度が検出されたタイミングと、車載センサ群 5 1 に車両情報が検出されたタイミングが同期する可能性は極めて低い。そのため、本実施形態では、2 つの情報の時間軸を同期させるために、同期装置 6 を設けている。

[0057] 同期装置 6 には、端末機 1 から、ネットワーク 7 を介して表示装置 2 の加速度の情報が入力される。また、同期装置 6 には、車載装置 5 から、ネットワーク 7 を介して車両情報が入力される。例えば、同期装置 6 は、入力された各情報を一時的に記憶させる R A M 等の記憶装置を有している。そして、同期装置 6 は、各記憶装置について、2 つの情報の時間軸を同期させることが可能なアドレスを特定する。同期装置 6 は、当該アドレスから入力された情報を読み出すことで、2 つの情報の時間軸を同期させることができる。そ

して、同期装置 6 は、ネットワーク 7 を介して、時間軸が同期した表示装置 2 の加速度の情報及び車両情報を、端末機 1 a に送信する。

[0058] 本実施形態に係る端末機 1 a は、表示装置 2 と、通信装置 1 2 と、制御装置 1 3 を備えている。

[0059] 表示装置 2 は、上述した第 1 実施形態に係る表示装置 2 に対応しているため、表示装置 2 の各構成については、既述の説明を援用する。なお、本実施形態では、第 1 実施形態と異なり、検出部 2 1 により検出された表示装置 2 の加速度の情報は、通信装置 1 2 に出力される。

[0060] 通信装置 1 2 は、ネットワーク 7 を介して、同期装置 6 と通信可能な機器である。通信装置 1 2 は、表示装置 2 の加速度の情報を同期装置 6 に送信する。また、通信装置 1 2 は、同期装置 6 から時間軸が同期した表示装置 2 の加速度及び車両情報を受信し、受信した情報を制御装置 1 3 に出力する。通信装置 1 2 としては、4 G L T E のモバイル通信機能を備えたデバイス、W i f i 通信機能を備えたデバイス、B l u e t o o t h 通信機能を備えたデバイス等が例示できる。

[0061] 制御装置 1 3 は、上述した第 1 実施形態に係る制御装置 3 と比べて、実現する機能の一部が異なるため、それ以外の構成については、既述の説明を適宜援用する。

[0062] 図 4 に示すように、制御装置 1 3 には、加速度取得部 1 3 1 と、車両情報取得部 1 3 2 と、車両加速度算出部 1 3 3 と、加速度補正部 1 3 4 と、表示位置算出部 1 3 5 と、仮想オブジェクト表示部 1 3 6 が含まれ、これらのブロックは、ROM に確立されたソフトウェアによって、後述する各機能を実現する。

[0063] 加速度取得部 1 3 1 の機能について説明する。加速度取得部 1 3 1 は、通信装置 1 2 を介して、同期装置 6 から表示装置 2 の加速度を取得する。表示装置 2 の加速度は、同期装置 6 によって車両情報と時間軸が同期した信号である。なお、本実施形態において取得した表示装置 2 の加速度は、上述した第 1 実施形態に係る加速度取得部 3 1 が取得した表示装置 2 の加速度と比べ

て、車両情報に同期している点以外は同じであるため、表示装置２の加速度の説明については、既述の説明を適宜援用する。

[0064] 次に、車両情報取得部１３２の機能について説明する。車両情報取得部１３２は、通信装置１２を介して、同期装置６から車両１００の車両情報を取得する。車両１００の車両情報とは、車載センサ群５１により検出された各種情報であって、同期装置６によって表示装置２の加速度と時間軸が同期した信号である。車両情報としては、例えば、車両１００の車速、操舵角、ステアリング操作量、アクセル操作量、ブレーキ操作量が挙げられる。

[0065] 次に、車両加速度算出部１３３の機能について説明する。車両加速度算出部１３３は、車両情報取得部１３２により取得した、車両１００の車両情報に基づいて、車両１００の加速度を算出する。例えば、各車両情報と車両の加速度との関係性を示すテーブルが予めＲＯＭ等の記憶装置に記憶されており、車両加速度算出部１３３は、当該テーブルを参照することで、車両情報に対応する車両１００の加速度を特定する。これにより、車両加速度算出部１３３は、車両１００の車両情報に基づいて、車両１００の加速度を算出する。車両１００の加速度は、方向と数値とで構成されている。また、車両加速度算出部１３３は、表示装置２の加速度の方向ごとに、車両１００の加速度を算出する。なお、車両１００の各種パラメータから、車両１００の加速度を算出する技術は上述の例に限られず、本願出願時における技術を適宜援用することができる。

[0066] 次に、加速度補正部１３４の機能について説明する。加速度補正部１３４は、表示装置２の加速度に対して、車両１００の加速度を相殺するように補正し、表示装置２の加速度から乗員の動きに伴う加速度を抽出する。例えば、表示装置２の加速度が車両１００の進行方向（例えば、正方向とする）に対して所定値であり、車両１００の加速度が車両１００の後退方向（例えば、負方向とする）に対して所定値であるとする。この場合、加速度補正部１３４は、表示装置２の加速度に対して、車両１００の進行方向（正方向）に車両１００の加速度の数値を加算する。このような演算をすることで、表示

装置 2 の加速度に含まれる車両 100 の後退方向（負方向）の加速度を相殺することができ、表示装置 2 の加速度から乗員の動きに伴う加速度を抽出することができる。

[0067] 次に、表示位置算出部 135 の機能について説明する。表示位置算出部 135 は、上述した第 1 実施形態に係る表示位置算出部 33 と同様に、乗員の動きに伴う加速度に基づいて、仮想オブジェクトを表示装置 2 に表示するための位置を算出する。表示位置算出部 135 は、乗員の動きに伴う加速度が加速度補正部 134 により算出された点以外は、第 1 実施形態に係る表示位置算出部 33 と同様の機能を有している。そのため、本実施形態では、既述の説明を適宜援用する。

[0068] 仮想オブジェクト表示部 136 は、上述した第 1 実施形態に係る仮想オブジェクト表示部 34 に対応している。このため、仮想オブジェクト表示部 136 の説明については、既述の説明を適宜援用する。

[0069] 次に、図 5 を用いて、本実施形態に係る制御装置 13 が実行する仮想オブジェクトの表示処理について説明する。図 5 は、本実施形態に係る制御装置 13 が実行する仮想オブジェクトの表示処理を示すフローチャートである。制御装置 13 は、所定の周期ごとに図 5 に示す処理を繰り返し実行する。なお、端末機 1a は、図 4 に示すように、車両 100 の室内で用いられているものとする。

[0070] ステップ S21 では、制御装置 13 は、表示装置 2 の検出部 21 により検出された、表示装置 2 の加速度を取得する。表示装置 2 の加速度は、同期装置 6 により車両 100 の車両情報と時間軸が同期した信号である。表示装置 2 の加速度には、端末機 1 を装着した乗員の動きに伴う加速度と、車両 100 の挙動に伴う加速度が含まれている。また、表示装置 2 の加速度には、表示装置 2 の前後、左右、及び上下方向の加速度が含まれている。また、検出部 21 により検出された表示装置 2 の加速度は、時間を変数とした加速度として表される。

[0071] ステップ S22 では、制御装置 13 は、ステップ S21 で取得した表示装

置 2 の加速度に対して、ノイズを除去するための処理を実行する。例えば、制御装置 1 3 は、カルマンフィルタを用いて、表示装置 2 の加速度に含まれるノイズを除去する。

[0072] また、制御装置 1 3 は、ステップ S 2 1 と平行して、ステップ S 2 3 の処理を実行する。ステップ S 2 3 では、制御装置 1 3 は、車両 1 0 0 から車両情報を取得する。車両 1 0 0 の車両情報は、同期装置 6 により表示装置 2 の加速度と時間軸が同期した信号である。

[0073] ステップ S 2 4 では、制御装置 1 3 は、ステップ S 2 3 で取得した車両情報に対してノイズを除去するための処理を実行する。例えば、制御装置 1 3 は、カルマンフィルタを用いて、車両 1 0 0 の車両情報に含まれる各種ノイズを除去する。

[0074] ステップ S 2 5 では、制御装置 1 3 は、ステップ S 2 4 でノイズ除去された車両情報に基づいて、車両 1 0 0 の加速度を算出する。例えば、制御装置 1 3 は、車両 1 0 0 の各種パラメータと、車両 1 0 0 の加速度との関係性を示すテーブルを用いて、車両 1 0 0 の加速度を算出する。車両 1 0 0 の加速度には、車両 1 0 0 の前後、左右、及び上下方向の加速度が含まれている。また、車両 1 0 0 の加速度は、時間を変数とした加速度として表される。なお、車両 1 0 0 の前後方向とは、車両 1 0 0 の進行方向に沿う方向を示し、車両 1 0 0 の左右方向とは、車両 1 0 0 の車幅方向に沿う方向を示し、車両 1 0 0 の上下方向とは、車両 1 0 0 の車高方向に沿う方向を示す。

[0075] ステップ S 2 6 では、制御装置 1 3 は、ステップ S 2 2 にてノイズ除去された表示装置 2 の加速度と、ステップ S 2 5 にてノイズ除去された車両 1 0 0 の加速度とに基づいて、表示装置 2 の加速度を補正する。具体的には、制御装置 1 3 は、表示装置 2 の加速度に対して、車両 1 0 0 の加速度が相殺するように補正する。例えば、制御装置 1 3 は、同軸方向の表示装置 2 の加速度及び車両 1 0 0 の加速度を特定する。そして、制御装置 1 3 は、表示装置 2 の加速度に対して、車両 1 0 0 の加速度の方向と反対方向に、車両 1 0 0 の加速度の数値を加算する。このステップの処理により、制御装置 1 3 は、

表示装置 2 の加速度から乗員の動きに伴う加速度を抽出する。

[0076] ステップ S 2 7 では、制御装置 1 3 は、ステップ S 2 6 で抽出された乗員の動きに伴う加速度に基づいて、表示装置 2 における仮想オブジェクトの表示位置を算出する。なお、このステップの処理は、上述した第 1 実施形態におけるステップ S 1 6 の処理に対応する。そのため、当該ステップの説明については、既述の説明を適宜援用する。

[0077] ステップ S 2 8 では、制御装置 1 3 は、ステップ S 2 7 で算出した表示位置と、当該表示位置に表示する仮想オブジェクトの情報が関連付いた情報を表示情報として表示装置 2 へ出力し、表示装置 2 に仮想オブジェクトを表示させる。ステップ S 2 8 での処理が終了すると、制御装置 1 3 が実行する仮想オブジェクトの表示処理は終了する。なお、このステップの処理は、上述した第 1 実施形態におけるステップ S 1 7 の処理に対応する。

[0078] 以上のように、本実施形態では、制御装置 1 3 は、車両 1 0 0 から、通信装置 1 2 を介して、車両 1 0 0 の加速度に関する情報として、車載センサ群 5 1 により取得された車両 1 0 0 の車両情報を取得する。これにより、制御装置 1 3 は、車両 1 0 0 の車両情報に基づいて、車両 1 0 0 の加速度を算出することができる。端末機 1 に車両 1 0 0 の加速度を検出する加速度センサを設ける必要がないため、端末機 1 の小型化、軽量化を図ることができ、端末機 1 の製造コストを縮減することが可能になる。

[0079] また、本実施形態では、制御装置 1 3 が取得する車両情報は、車両 1 0 0 の速度、操舵角、ステアリング操作量、アクセル操作量、及びブレーキ操作量のうち少なくとも何れか一つを含む。これにより、制御装置 1 3 は、車両 1 0 0 の各方向の加速度を算出することができ、その結果、表示装置 2 の加速度から乗員の動きに伴う加速度を抽出することができる。

[0080] 加えて、本実施形態では、制御装置 1 3 は、車両 1 0 0 の車両情報に基づいて、車両 1 0 0 の加速度を算出し、表示装置 2 の加速度に対して車両 1 0 0 の加速度を相殺する処理（補正処理）を実行することで、表示装置 2 の加速度から乗員の動きに伴う加速度を抽出する。これにより、表示装置 2 の加

速度から乗員の動きに伴う加速度を抽出することができる。その結果、車両 100 の挙動に伴って表示装置 2 に加速度が発生しても、制御装置 3 は、仮想空間内又は実空間内の一定の位置に仮想オブジェクトを表示させることができる。

[0081] 《第 3 実施形態》

次に、第 3 実施形態に係る制御装置 23 を含む端末機 1b について説明する。図 6 は、第 3 実施形態に係る制御装置 23 を含む仮想オブジェクト表示システムの一例を示す構成図である。

[0082] 本実施形態のシステムは、端末機 1b と、車載装置 5b と、同期装置 6b と、電気通信回線網を構成するネットワーク 7 とを含む。端末機 1b、車載装置 5b、及び同期装置 6b は、ネットワーク 7 を介した無線通信により互いに情報を授受する。

[0083] 車載装置 5b は、車両 100 に搭載された装置であり、図 6 に示すように、加速度センサ 51b と、車載通信装置 52b とを含む。

[0084] 加速度センサ 51b は、車両 100 の加速度を検出するセンサである。車両 100 の加速度は、方向と数値で構成されている。加速度センサ 51b により検出された車両 100 の加速度の情報は、車載通信装置 52b に出力される。

[0085] 車載通信装置 52b は、ネットワーク 7 を介して、同期装置 6b と通信可能な機器である。車載通信装置 52b は、加速度センサ 51b から入力される車両 100 の加速度の情報を同期装置 6b に送信する。車載通信装置 52b には、上述した第 2 実施形態に係る車載通信装置 52 と同様の機器を適用することができる。

[0086] 同期装置 6b は、表示装置 2 の加速度と加速度センサ 51b により検出された車両 100 の加速度の時間軸を同期させるための装置である。同期装置 6b は、ネットワーク 7 を介して、端末機 1b 及び車載装置 5b と通信可能な機器である。同期装置 6b には、上述した第 2 実施形態に係る同期装置 6 と同様の機器を適用することができる。そのため、同期装置 6b の具体的な

説明については、既述の説明を適宜援用する。同期装置 6 は、ネットワーク 7 を介して、時間軸が同期した表示装置 2 の加速度及び車両 100 の加速度の情報を、端末機 1 b に送信する。

[0087] 本実施形態に係る端末機 1 b は、表示装置 2 と、通信装置 12 b と、制御装置 23 を備えている。表示装置 2 は、上述した第 2 実施形態に係る表示装置 2 と同様の機能を有しているため、表示装置 2 の各構成については、既述の説明を援用する。

[0088] 通信装置 12 b は、ネットワーク 7 を介して、同期装置 6 b と通信可能な機器である。通信装置 12 b は、表示装置 2 から出力された表示装置 2 の加速度の情報を同期装置 6 b に送信する。また、通信装置 12 b は、同期装置 6 b から、時間軸が同期した表示装置 2 の加速度及び車両 100 の加速度の情報を受信し、受信した情報を制御装置 13 に出力する。通信装置 12 b には、上述した第 2 実施形態に係る通信装置 12 と同様の機器を適用することができる。

[0089] 制御装置 23 は、上述した第 1 実施形態に係る制御装置 3 及び第 2 実施形態に係る制御装置 13 と比べて、実現する機能の一部が異なるため、それ以外の構成については、既述の説明を適宜援用する。

[0090] 図 6 に示すように、制御装置 23 には、加速度取得部 231 と、車両加速度取得部 232 と、加速度補正部 233 と、表示位置算出部 234 と、仮想オブジェクト表示部 235 が含まれ、これらのブロックは、ROM に確立されたソフトウェアによって、後述する各機能を実現する。

[0091] 加速度取得部 231 は、上述した第 2 実施形態に係る加速度取得部 131 に対応している。このため、加速度取得部 231 の機能の説明については、既述の説明を適宜援用する。

[0092] 次に、車両加速度取得部 232 の機能について説明する。車両加速度取得部 232 は、通信装置 12 b を介して、同期装置 6 b から車両 100 の加速度の情報を取得する。車両 100 の加速度は、同期装置 6 b によって表示装置 2 の加速度と時間軸が同期した信号である。

- [0093] 加速度補正部 2 3 3、表示位置算出部 2 3 4、及び仮想オブジェクト表示部 2 3 5 は、それぞれ第 2 実施形態に係る加速度補正部 1 3 4、表示位置算出部 1 3 5、及び仮想オブジェクト表示部 1 3 6 に対応している。このため、各機能の説明については、既述の説明を適宜援用する。
- [0094] 次に、図 7 を用いて、本実施形態に係る制御装置 2 3 が実行する仮想オブジェクトの表示処理について説明する。図 7 は、本実施形態に係る制御装置 2 3 が実行する仮想オブジェクトの表示処理を示すフローチャートである。制御装置 2 3 は、所定の周期ごとに図 7 に示す処理を繰り返し実行する。なお、端末機 1 b は、図 6 に示すように、車両 1 0 0 の室内で用いられているものとする。
- [0095] ステップ S 3 1 では、制御装置 2 3 は、表示装置 2 の検出部 2 1 から、表示装置 2 の加速度を取得する。表示装置 2 の加速度は、同期装置 6 b により車両 1 0 0 の加速度と時間軸が同期した信号である。表示装置 2 の加速度には、端末機 1 b を装着した乗員の動きに伴う加速度と、車両 1 0 0 の挙動に伴う加速度が含まれている。また、表示装置 2 の加速度には、表示装置 2 の前後、左右、及び上下方向の加速度が含まれている。また、検出部 2 1 により検出された表示装置 2 の加速度は、時間を変数とした加速度として表される。
- [0096] ステップ S 3 2 では、制御装置 2 3 は、ステップ S 3 1 で取得した表示装置 2 の加速度に対して、ノイズを除去するための処理を実行する。例えば、制御装置 2 3 は、カルマンフィルタを用いて、表示装置 2 の加速度に含まれるノイズを除去する。
- [0097] また、制御装置 2 3 は、ステップ S 3 1 と平行して、ステップ S 3 3 の処理を実行する。ステップ S 3 3 では、制御装置 2 3 は、車両 1 0 0 から車両 1 0 0 の加速度の情報を取得する。車両 1 0 0 の加速度は、同期装置 6 b により表示装置 2 の加速度と時間軸が同期した信号である。
- [0098] ステップ S 3 4 では、制御装置 2 3 は、ステップ S 3 3 で取得した車両 1 0 0 の加速度に対してノイズを除去するための処理を実行する。例えば、制

制御装置 23 は、カルマンフィルタを用いて、車両 100 の加速度に含まれる各種ノイズを除去する。

[0099] ステップ S 35 では、制御装置 23 は、ステップ S 32 にてノイズ除去された表示装置 2 の加速度と、ステップ S 34 にてノイズ除去された車両 100 の加速度とに基づいて、表示装置 2 の加速度を補正する。具体的には、制御装置 23 は、表示装置 2 の加速度に対して、車両 100 の加速度が相殺するように補正する。このステップの処理により、制御装置 23 は、表示装置 2 の加速度から乗員の動きに伴う加速度を抽出する。

[0100] ステップ S 36 では、制御装置 23 は、ステップ S 35 で抽出された乗員の動きに伴う加速度に基づいて、表示装置 2 における仮想オブジェクトの表示位置を算出する。なお、このステップの処理は、上述した第 1 実施形態におけるステップ S 16 及び第 2 実施形態におけるステップ S 27 の処理に対応する。そのため、当該ステップにおける説明については、既述の説明を適宜援用する。

[0101] ステップ S 37 では、制御装置 23 は、ステップ S 36 で算出した表示位置と対応する仮想オブジェクトの情報が関連付いた情報を表示情報として表示装置 2 へ出力し、表示装置 2 に仮想オブジェクトを表示させる。ステップ S 36 での処理が終了すると、制御装置 23 が実行する仮想オブジェクトの表示処理は終了する。なお、このステップの処理は、上述した第 1 実施形態におけるステップ S 17 及び第 2 実施形態におけるステップ S 28 の処理に対応する。

[0102] 以上のように、本実施形態では、制御装置 23 は、車両 100 から、通信装置 12b を介して、車両 100 の加速度に関する情報として、加速度センサにより取得された車両 100 の加速度を取得する。そして、制御装置 23 は、取得した表示装置 2 の加速度に対して車両 100 の加速度を相殺する処理（補正処理）を実行することで、表示装置 2 の加速度から乗員の動きに伴う加速度を抽出する。これにより、表示装置 2 の加速度から乗員の動きに伴う加速度を抽出することができる。その結果、車両 100 の挙動に伴って表

示装置 2 に加速度が発生しても、制御装置 3 は、仮想空間内又は実空間内の一定の位置に仮想オブジェクトを表示させることができる。

[0103] なお、以上に説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

[0104] 例えば、上述の第 1 実施形態～第 3 実施形態では、端末機 1 としてヘッドマウントディスプレイを例に挙げたが、端末機 1 の形態はこれに限られない。例えば、端末機 1 は、スマートグラスと呼ばれるメガネ型のウェアラブル端末であってもよい。この場合、スマートグラスのうち透過性が高いディスプレイが、上述の実施形態における表示装置 2 に対応する。

[0105] また、例えば、上述の第 1 実施形態～第 3 実施形態では、表示装置 2 が端末機 1 に組み込まれており一体不可分な構成を例に挙げて説明したが、表示装置 2 は端末機 1 と分離可能なものであってもよい。例えば、スマートフォンが装着可能な端末機 1 の場合、端末機 1 を装着したユーザはスマートフォンのディスプレイに表示された仮想オブジェクトを視認する。この場合、スマートフォンのディスプレイが、上述の実施形態における表示装置 2 に対応する。

[0106] また、例えば、上述の第 2 実施形態及び第 3 実施形態では、同期装置 6 (6 b) を車両 100 と端末機 1 a (1 b) とは別の構成として説明したが、同期装置 6 (6 b) は端末機 1 a (1 b) に組み込まれていてもよい。すなわち、端末機 1 a (1 b) は、同期装置 6 (6 b) を備えていてもよい。

[0107] また、例えば、上述の第 1 実施形態～第 3 実施形態では、制御装置 3 (13、23) が実行するプログラムがメモリ 35 に記憶されている構成を例に挙げて説明したが、制御装置 3 (13、23) が実行するプログラムの保存先はこれに限られない。例えば、制御装置 3 (13、23) として機能させるためのプログラムは、可搬型の記録媒体であって、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されていてもよい。この場合、コンピュータは、この

記録媒体からダウンロードしたプログラムを実行する。

[0108] また、一般に、加速度センサのみでは、微小の加速度の検出誤差が積算されることで、空間の絶対座標における端末機 1 の位置の検知にずれが生じる場合がある。そこで、表示装置 2 の検出部 2 1 に更にカメラ等の撮像部を設け、撮像部により撮像された画像を処理することにより、当該表示装置 2 の空間上の位置を特定するステップを、図 2、図 5 及び図 7 の最初のステップに追加してもよい。画像認識により空間上の位置を特定するための技術としては、Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) 等の自己位置推定技術を用いる。

[0109] 例えば、本明細書では、本発明に係る制御装置を、制御装置 3、1 3、2 3 を例に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。また、本明細書では、本発明に係る加速度取得部を、加速度取得部 3 1、1 3 1、2 3 1 を例に挙げて説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。また、本明細書では、本発明に係る表示制御部を、加速度分離部 3 2 と、表示位置算出部 3 3、1 3 5、2 3 4 と、仮想オブジェクト表示部 3 4、1 3 6、2 3 5 と、車両情報取得部 1 3 2 と、車両加速度算出部 1 3 3 と、加速度補正部 1 3 4、2 3 3 と、車両加速度取得部 2 3 2 を例に挙げて説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。また本発明に係る端末機を、端末機 1、1 a、1 b を例に挙げて説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

符号の説明

- [0110] 1…端末機
2…表示装置
2 1…検出部
2 2…表示部
3…制御装置
3 1…加速度取得部
3 2…加速度分離部

3 3 …表示位置算出部

3 4 …仮想オブジェクト表示部

3 5 …メモリ

1 0 0 …車両

請求の範囲

- [請求項1] 移動体の乗員が装着可能であり、前記乗員に仮想オブジェクトを表示する表示装置の制御装置であって、
- 前記表示装置に含まれる検出部から、前記表示装置の加速度を取得する加速度取得部と、
- 前記表示装置を制御する表示制御部と、を備え、
- 前記表示制御部は、
- 前記移動体の加速度に関する情報を用いて、前記表示装置の加速度から前記乗員の動きに伴う加速度を抽出し、
- 前記乗員の動きに伴う加速度に基づいて、前記表示装置における前記仮想オブジェクトの表示位置を算出し、
- 前記表示位置に前記仮想オブジェクトを表示させる制御装置。
- [請求項2] 前記移動体は、車両であり、
- 前記表示制御部は、前記車両と通信可能な通信装置を介して、前記車両から前記車両の加速度に関する情報を取得する請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記車両の加速度に関する情報は、前記車両に搭載されたセンサにより取得された、前記車両の速度、操舵角、ステアリング操作量、アクセル操作量、及びブレーキ操作量のうち少なくとも何れか一つを含む請求項2に記載の制御装置。
- [請求項4] 前記表示制御部は、
- 前記車両の加速度に関する情報に基づいて、前記車両の加速度を算出し、
- 前記表示装置の加速度に対して前記車両の加速度を相殺する処理を実行することで、前記乗員の動きに伴う加速度を抽出する請求項2又は3に記載の制御装置。
- [請求項5] 前記車両の加速度に関する情報は、前記車両に搭載されたセンサにより取得された、前記車両の加速度であり、

前記表示制御部は、前記表示装置の加速度から前記車両の加速度を相殺する処理を実行することで、前記乗員の動きに伴う加速度を抽出する請求項 2 に記載の制御装置。

[請求項6] 請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の制御装置と、前記表示装置を含む端末機。

[請求項7] コンピュータを、請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の制御装置として機能させるためのプログラム。

[請求項8] 請求項 7 に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項9] 移動体の乗員が装着可能であり、前記乗員に仮想オブジェクトを表示する表示装置をコンピュータにより制御する表示装置の制御方法であって、

前記表示装置に含まれるセンサから、前記表示装置の加速度を取得し、

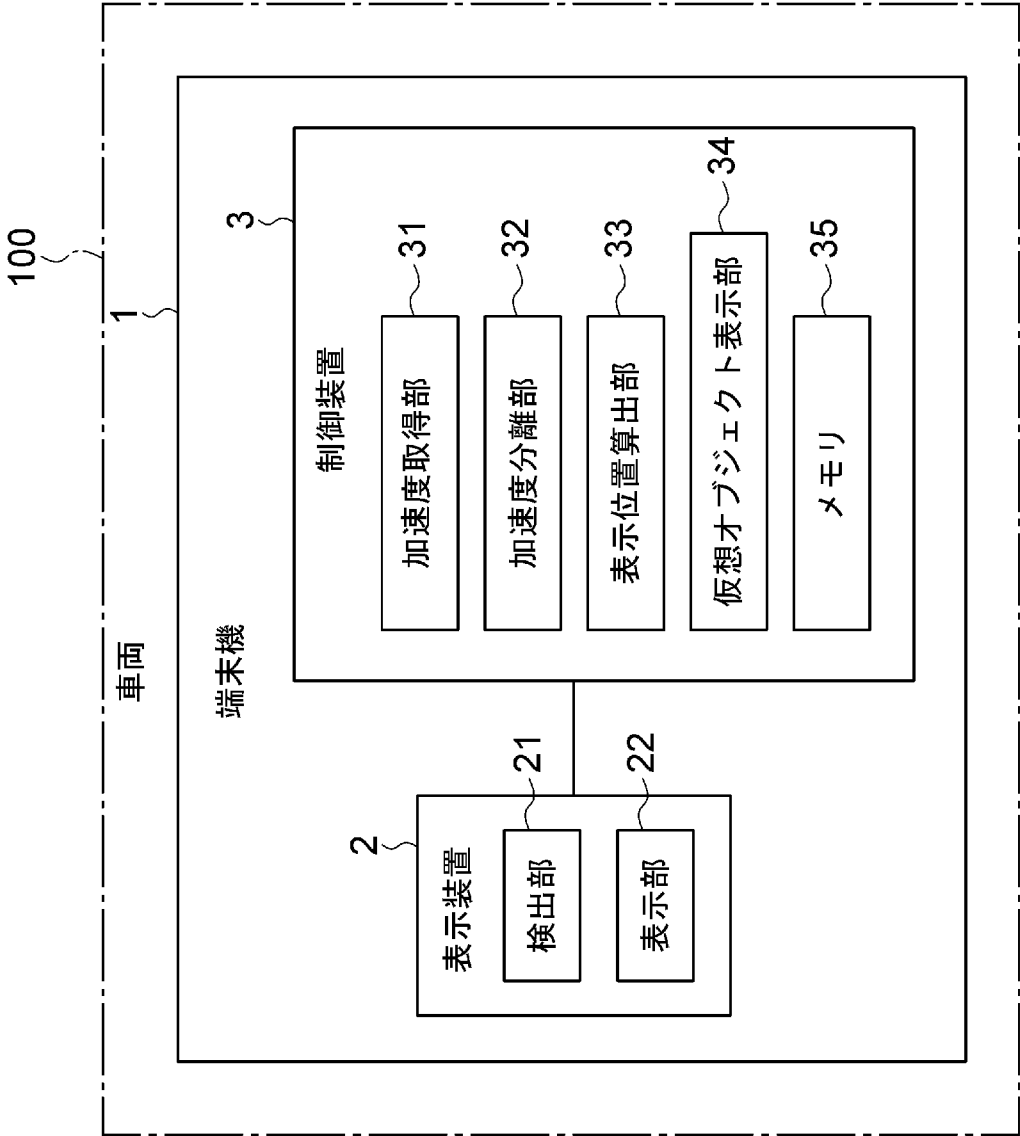
前記移動体の加速度に関する情報を用いて、前記表示装置の加速度から前記乗員の動きに伴う加速度を抽出し、

前記乗員の動きに伴う加速度に基づいて、前記表示装置における前記仮想オブジェクトの表示位置を算出し、

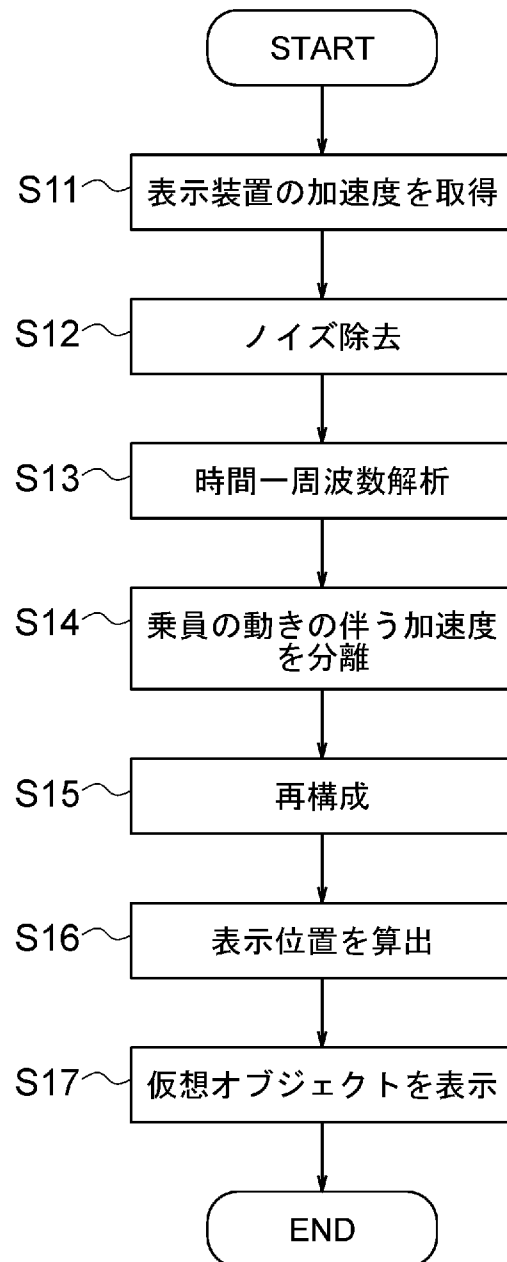
前記表示位置に前記仮想オブジェクトを表示させる制御方法。

[図1]

図 1

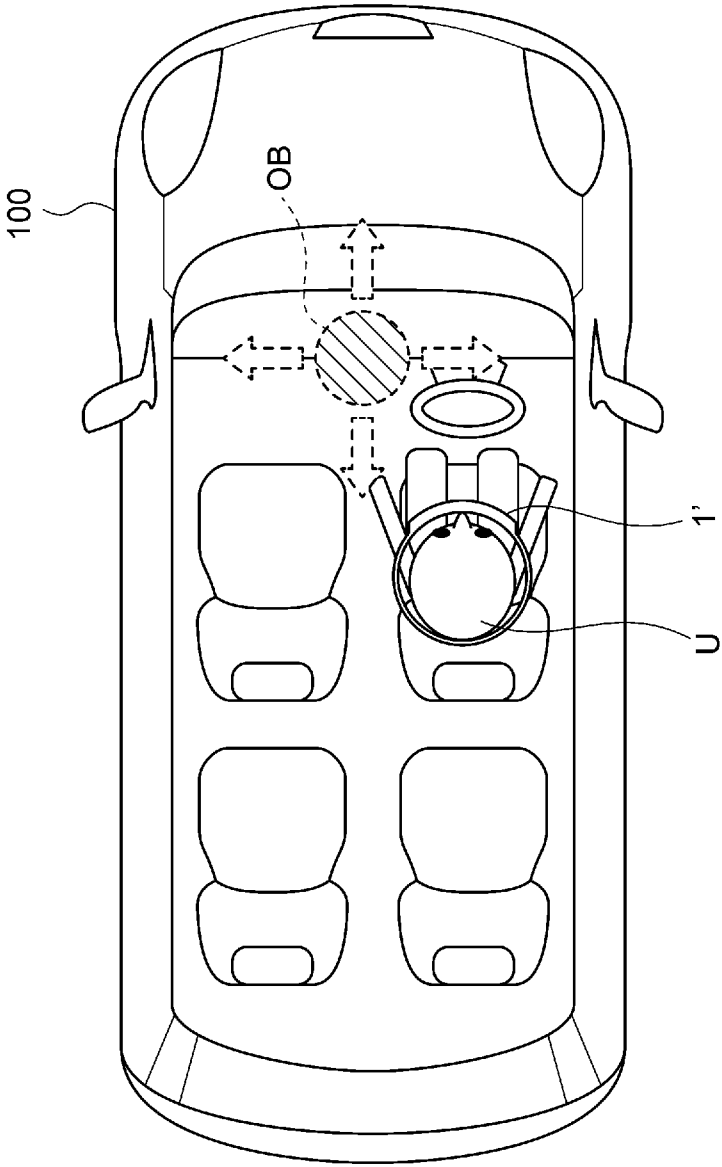


[図2]

図 2

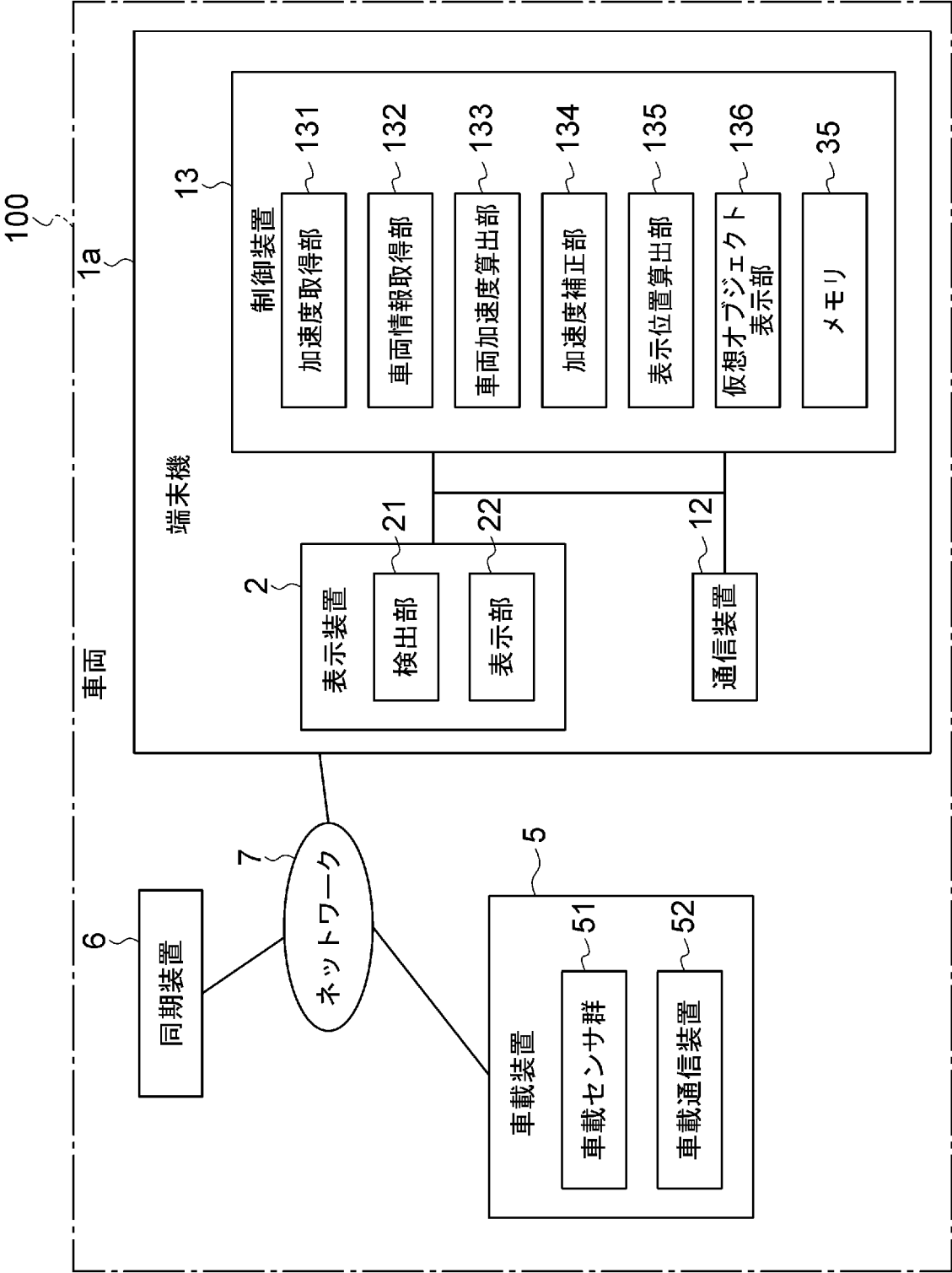
[圖3]

圖 3



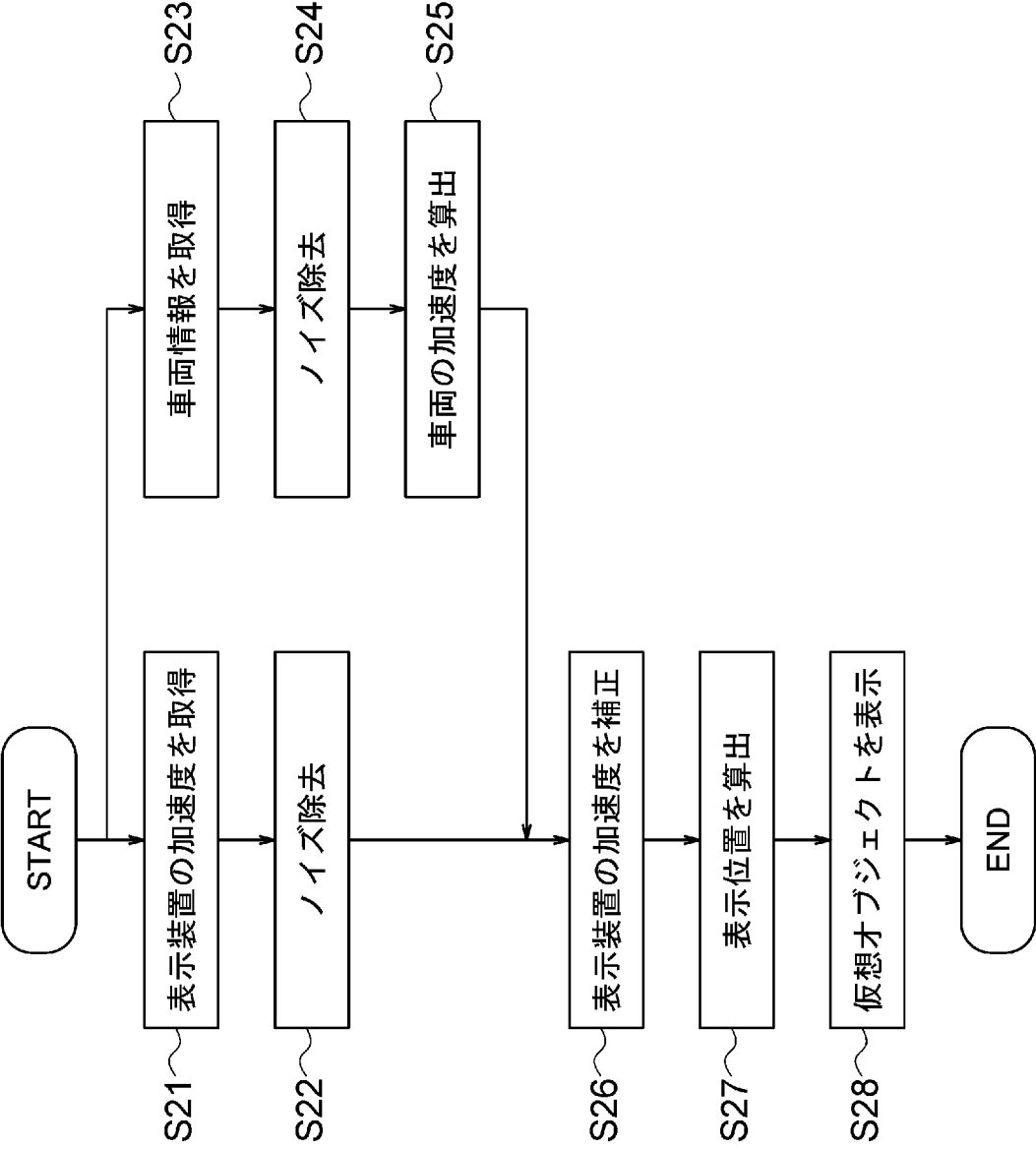
[図4]

図 4



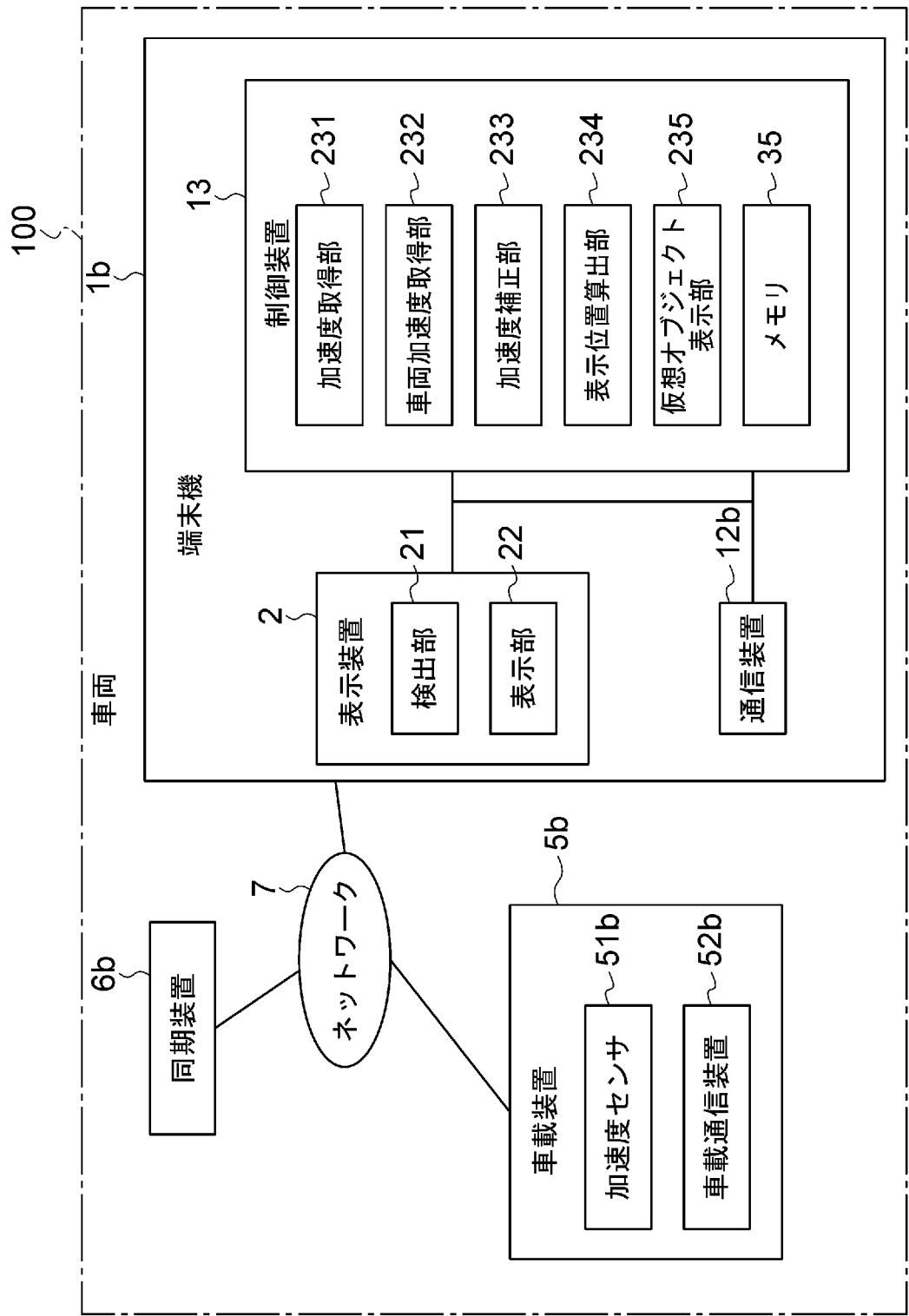
[図5]

図 5



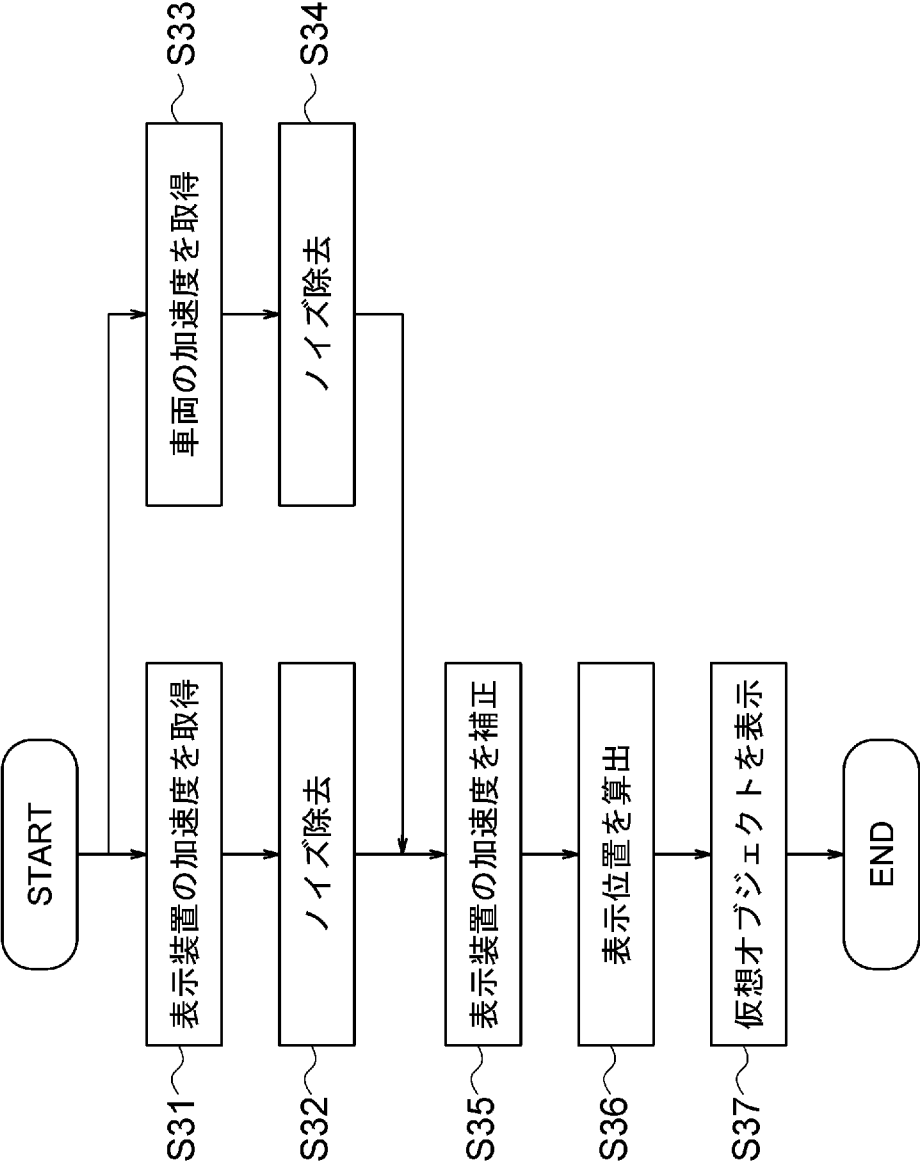
[図6]

図 6



[図7]

図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2019/000408

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G09G5/00 (2006.01) i, G06T15/00 (2011.01) 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)

Int. Cl. G09G5/00, G06T15/00

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
X Y	JP 2019-49831 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 28 March 2019, paragraphs [0035]-[0125], fig. 1-17 (Family: none)	1-2, 4-9 3
X Y	US 2018/0081426 A1 (APPLE INC.) 22 March 2018, paragraphs [0027]-[0075], fig. 1-11 & WO 2018/057666 A1 & CN 1099564475 A	1-2, 4-9 3
Y	JP 2016-175468 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 06 October 2016, paragraphs [0053], [0054] & US 2016/0272030 A1, paragraphs [0065], [0066] & EP 3100880 A2	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
02.09.2019

Date of mailing of the international search report
10.09.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G09G5/00(2006.01)i, G06T15/00(2011.01)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（IPC））

Int.Cl. G09G5/00, G06T15/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
X Y	JP 2019-49831 A（パナソニックIPマネジメント株式会社） 2019.03.28, 段落 0035-0125, 図 1-17（ファミリーなし）	1-2, 4-9 3
X Y	US 2018/0081426 A1（APPLE INC.）2018.03.22, 段落 0027-0075, 図 1-11 & WO 2018/057666 A1 & CN 109564475 A	1-2, 4-9 3
Y	JP 2016-175468 A（本田技研工業株式会社）2016.10.06, 段落 0053-0054 & US 2016/0272030 A1, 段落 0065-0066 & EP 3100880 A2	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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

02.09.2019

国際調査報告の発送日

10.09.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/JP）

郵便番号100-8915

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）

武田 悟

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

21

9307