

(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
2024年9月26日(26.09.2024)



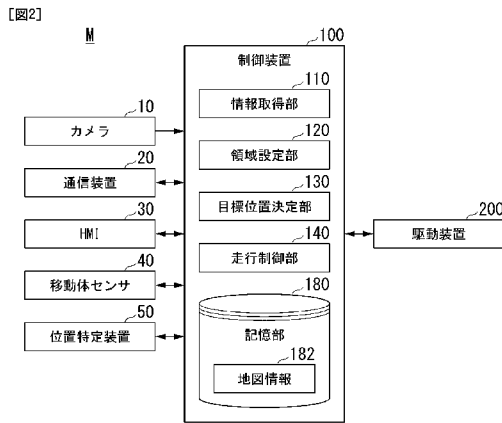
(10) 国際公開番号

WO 2024/194940 A1

- (51) 国際特許分類:
G05D 1/02 (2020.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/010663
- (22) 国際出願日: 2023年3月17日(17.03.2023)
- (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: 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松▲崎▼燦心 (MATSUZAKI Sango); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 小室 美紗 (KOMURO Misa); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 田▲崎▼聡, 外 (TAZAKI Akira et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, 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,

(54) Title: CONTROL DEVICE, CONTROL METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 制御装置、制御方法、およびプログラム



- 10 Camera
20 Communication device
40 Mobile body sensor
50 Positioning device
100 Control device
110 Information acquisition unit
120 Area setting unit
130 Target position determination unit
140 Travel control unit
180 Storage unit
182 Map information
200 Drive mechanism

(57) Abstract: Provided is a control device for a mobile body that guides a user at least temporarily, the control device comprising: an information acquisition unit that acquires information on a movement direction of the user; an area setting unit that sets a predetermined area with respect to the mobile body; a target position determination unit that determines a target position to be reached by the mobile body on the basis of the movement direction and the predetermined area; and a travel control unit that controls a drive mechanism mounted on the mobile body so that the mobile body moves to the target position.

(57) 要約: ユーザを少なくとも一時的に先導する移動体の制御装置であって、前記ユーザの移動方向に関する情報を取得する情報取得部と、前記移動体を基準とした所定領域を設定する領域設定部と、前記移動方向と前記所定領域とに基づいて、前記移動体に向かう目標位置を決定する目標位置決定部と、前記目標位置まで前記移動体が移動するように前記移動体に取り付けられた駆動装置を制御する走行制御部と、を備える、制御装置。

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)）

明 細 書

発明の名称： 制御装置、制御方法、およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、制御装置、制御方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、利用者の荷物を運搬する等の目的で、利用者に追従して自律的に移動する移動体（ロボット、マイクロモビリティなどと称される）について実用が進められている。例えば、特許文献1には、追従対象の進路変更の予兆を検知した際に、追従対象と並走した状態で移動させるための自律移動装置の進路を決定する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2020-201570

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の技術は、追従対象と並走させるための移動体の制御に関するものである。しかしながら、従来技術は、歩行者などのユーザを先導する（すなわち、ユーザの移動方向を考慮して、当該移動方向に関して前方を走行する）ために、移動体を制御することを考慮していなかった。

[0005] 本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、ユーザを先導するために移動体を適切に制御することができる制御装置、制御方法、およびプログラムを提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0006] この発明に係る車両制御装置は、以下の構成を採用した。

(1)：この発明の一態様に係る移動体制御装置は、ユーザを少なくとも一時的に先導する移動体の制御装置であって、前記ユーザの移動方向に関する情報を取得する情報取得部と、前記移動体を基準とした所定領域を設定す

る領域設定部と、前記移動方向と前記所定領域とに基づいて、前記移動体が向かう目標位置を決定する目標位置決定部と、を備えるものである。

[0007] (2) : 上記(1)の態様において、前記所定領域は、円または楕円であるものである。

[0008] (3) : 上記(1)の態様において、前記目標位置決定部は、前記ユーザを通過し前記移動方向に沿った直線と前記所定領域との交点を前記目標位置として決定するものである。

[0009] (4) : 上記(3)の態様において、前記目標位置決定部は、前記直線と前記所定領域との交点が複数個ある場合、前記移動方向上にある前記ユーザと最も離れた交点を前記目標位置として決定するものである。

[0010] (5) : 上記(3)の態様において、前記直線と前記所定領域との交点が存在しない場合、前記移動体から前記直線への垂線の足を前記目標位置として決定するものである。

[0011] (6) : 上記(1)の態様において、前記走行制御部が前記移動体を前記目標位置まで移動させた場合、前記情報取得部は、前記ユーザの移動方向に関する情報を再取得し、前記領域設定部は、前記目標位置に移動した前記移動体を基準とした所定領域を再設定し、前記目標位置決定部は、再取得された前記移動方向と再設定された前記所定領域とに基づいて、前記移動体が向かう目標位置を再決定するものである。

[0012] (7) : 上記(1)の態様において、前記領域設定部は、前記ユーザの外見又は移動速度に応じて、前記所定領域を規定するパラメータを変更するものである。

[0013] (8) : 上記(1)の態様において、前記領域設定部は、前記ユーザによる入力に応じて、前記所定領域を規定するパラメータを変更するものである。

[0014] (9) : 上記(1)の態様において、前記領域設定部は、前記ユーザによる前記移動体への接近度に応じて、前記所定領域を規定するパラメータを変更するものである。

- [0015] (10) : 上記(1)の態様において、前記領域設定部は、前記移動体が走行する走行環境の混雑度に応じて、前記所定領域を規定するパラメータを変更するものである。
- [0016] (11) : この発明の別の態様に係る移動体制御装置は、ユーザを少なくとも一時的に先導する移動体の制御装置が、前記ユーザの移動方向に関する情報を取得し、前記移動体を基準とした所定領域を設定し、前記移動方向と前記所定領域とに基づいて、前記移動体が向かう目標位置を決定し、前記目標位置まで前記移動体が移動するように前記移動体に取り付けられた駆動装置を制御するものである。
- [0017] (12) : この発明の別の態様に係るプログラムは、ユーザを少なくとも一時的に先導する移動体の制御装置に、前記ユーザの移動方向に関する情報を取得させ、前記移動体を基準とした所定領域を設定させ、前記移動方向と前記所定領域とに基づいて、前記移動体が向かう目標位置を決定させ、前記目標位置まで前記移動体が移動するように前記移動体に取り付けられた駆動装置を制御させるものである。

発明の効果

- [0018] 上記(1)～(12)の態様によれば、ユーザを先導するために移動体を適切に制御することができる。
- [0019] 上記(6)の態様によれば、移動体がユーザの後方に位置する場合であっても、所定の処理を繰り返し実行することにより、移動体はユーザの先導に遷移することができる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]実施形態に係る制御装置100を備える移動体Mの一例を示す図である。
- [図2]移動体Mが備える機能構成の一例を示す図である。
- [図3]HM130によって表示される画面の一例を示す図である。
- [図4]ユーザUの移動方向を離散化する方法を説明するための図である。
- [図5]領域設定部120によって設定される所定領域Rの一例を示す図である。

。

[図6]領域設定部120によって所定領域Rが設定される他の状況の一例を示す図である。

[図7]領域設定部120によって所定領域Rが設定される他の状況の一例を示す図である。

[図8]領域設定部120によって所定領域Rが設定される他の状況の一例を示す図である。

[図9]制御装置100によって実行される処理の流れの一例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

[0021] 以下、図面を参照し、本発明の制御装置、制御方法、およびプログラムの実施形態について説明する。

[0022] [全体構成]

図1は、実施形態に係る制御装置を備える移動体Mの一例を示す図である。移動体Mは、自律移動型のロボットである。移動体Mは、ユーザUの行動を支援する。移動体Mは、例えば、ユーザUの指定した位置に停車して、目的地の入力を受け付けた後に当該目的地までユーザUを誘導したり、又は目的地の入力を受け付けることなく、ユーザUの移動方向に関する情報に基づいて、ユーザUを先導（すなわち、ユーザUの移動方向に関して前方を走行）したりする。このように、本実施形態において、移動体Mは、歩行者としてのユーザUを誘導したり、先導したりするものとして説明するが、移動体Mは、ユーザUが搭乗可能なものであってもよく、その場合、ユーザUによる目的地の入力を受け付けた後に、当該ユーザUを乗せて目的地まで移動するものであってもよい。

[0023] 移動体Mは、例えば、本体2と、一以上の車輪4（図中、4A、4B）と、カメラ10とを備える。例えば、移動体Mは、カメラ10により撮像された画像に基づいて移動体Mが走行可能なフリースペースを認識し、認識したフリースペースを走行するように車輪4を駆動させて、ユーザUを誘導した

り、先導したりする。

[0024] 図2は、移動体Mが備える機能構成の一例を示す図である。移動体Mは、例えば、カメラ10と、通信装置20と、HMI30と、移動体センサ40と、位置特定装置50と、制御装置100と、駆動装置200とを備える。

[0025] カメラ10は、移動体Mの周辺を撮像する。カメラ10は、例えば、移動体Mの周辺を広角に（例えば360度で）撮像可能な魚眼カメラである。カメラ10は、例えば、移動体Mの上部に取り付けられ、移動体Mの周辺を水平方向に関して広角に撮像する。カメラ10は、複数のカメラ（水平方向に関して120度の範囲や60度の範囲を撮像する複数のカメラ）を組み合わせることで実現されてもよい。移動体Mは、カメラ10に加えて、物体を検出するレーダ装置やLIDARを備えてもよい。

[0026] 通信装置20は、セルラー網やWi-Fi網、Bluetooth（登録商標）、DSRC（Dedicated Short Range Communication）などを利用して他の装置と通信するための通信インターフェイスである。

[0027] HMI30は、移動体MのユーザUに対して各種情報を提示すると共に、ユーザUによる入力操作を受け付ける。HMI30は、移動体Mに取り付けられた各種表示装置、スピーカ、ブザー、タッチパネル、スイッチ、キーなどを含む。代替的に、HMI30の機能は、移動体MのユーザUの携帯端末にアプリケーションプログラムとして実装されてもよく、その場合、移動体Mは、携帯端末を介して、ユーザUに対して各種情報を提示すると共に、ユーザUによる入力操作を受け付けてもよい。

[0028] 図3は、HMI30によって表示される画面の一例を示す図である。図3に示す通り、HMI30は、例えば、移動体MによるユーザUの誘導を実行するためのボタンB1と、移動体MによるユーザUの先導を実行するためのボタンB2とを表示させる。ユーザUがボタンB1を押下した場合、制御装置100は、移動体Mを誘導モードに設定する。より具体的には、例えば、制御装置100は、HMI30に、さらに目的地を入力するための入力欄を表示させ、ユーザUによる目的地の入力を受け付けると、当該目的地を記憶

部180に記憶された地図情報182を検索することによって特定し、後述する位置特定装置50によって特定された現在位置から目的地まで移動体Mを走行させる。

[0029] 一方、ユーザUがボタンB2を押下した場合、制御装置100は、移動体Mを先導モードに設定する。より具体的には、例えば、制御装置100は、後述する方法によって、ユーザUの移動方向に関する情報を取得して、取得した移動方向に関して、ユーザUを先導する。このとき、先導においては、誘導と異なり、目的地が設定されていないことに注意されたい。先導は、ユーザUが目的地を明確に定めることなく、例えば、出店やショッピングモールなどの区画を周遊する際に実行されるものである。HMI30は、後述する所定領域Rを規定するパラメータの入力を受け付けることによって、先導における移動体Mの移動速度を調整可能としてもよい。出店やショッピングモールなど、人によって混雑した区画内を移動体MがユーザUを先導して移動することにより、歩行弱者などのユーザUが快適に当該区画内を移動することを補助することができる。このように、本実施形態において、制御装置100は、ユーザUに、移動体Mによる誘導モードと先導モードとをHMI30を介して切り替え可能に操作させる。これにより、本実施形態に係る移動体Mは、単一の筐体によって、ユーザUの移動に関する多種多様なニーズを充足することができる。

[0030] 移動体センサ40は、移動体Mの速度を検出する車速センサ、加速度を検出する加速度センサ、鉛直軸回りの角速度を検出するヨーレートセンサ、移動体Mの向きを検出する方位センサ等を含む。

[0031] 位置特定装置50は、GNSS衛星から受信した信号に基づいて、移動体Mの位置を特定する。移動体Mの位置は、移動体センサ40の出力を利用したINS (Inertial Navigation System) によって特定または補完されてもよい。

[0032] 制御装置100は、例えば、情報取得部110と、領域設定部120と、目標位置決定部130と、走行制御部140と、記憶部180とを備える。

情報取得部110と、領域設定部120と、目標位置決定部130と、走行制御部140は、それぞれ、例えば、CPU (Central Processing Unit) などのハードウェアプロセッサがプログラム (ソフトウェア) を実行することにより実現される。また、これらの構成要素のうち一部または全部は、LSI (Large Scale Integration) やASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、GPU (Graphics Processing Unit) などのハードウェア (回路部; circuitryを含む) によって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。プログラムは、HDDやフラッシュメモリなどの記憶部180 (非一過性の記憶媒体を備える記憶装置) に格納されていてもよいし、DVDやCD-ROMなどの着脱可能な記憶媒体に格納されており、記憶媒体 (非一過性の記憶媒体) がドライブ装置に装着されることでHDDやフラッシュメモリにインストールされてもよい。上述した機能部のうち一部の機能部は、他の装置に含まれてもよい。

[0033] 情報取得部110は、ユーザUの移動方向に関する情報を取得する。より具体的には、例えば、情報取得部110は、カメラ10によって撮像されたユーザUを含む画像を時系列に取得し、時系列画像におけるユーザUの位置変化に基づいて、ユーザUの移動方向を検出してもよい。また、例えば、情報取得部110は、カメラ10によって撮像されたユーザUを含む単一の画像から、ユーザUの身体のキーポイント (例えば、目、鼻、口、関節) を検出し、検出されたキーポイントの向きをユーザUの移動方向として検出してもよい。また、例えば、情報取得部110は、人物を含む画像が入力されると、当該人物の移動方向を出力するように学習された学習済みモデルに画像を入力することによって、ユーザUの移動方向を検出してもよい。

[0034] 情報取得部110は、ユーザUの移動方向を検出すると、検出した移動方向を離散化することによって、後続の処理に用いる移動方向を取得してもよい。図4は、ユーザUの移動方向を離散化する方法を説明するための図である。図4に示す通り、情報取得部110は、例えば、移動体Mを基準とする

複数通り（図4では8通り）の移動方向の候補を設定し、検出したユーザUの移動方向UD'となす角度が最も小さい移動方向の候補を移動方向UDとして取得してもよい。これにより、制御装置100への処理負荷を軽減することができる。

[0035] 領域設定部120は、カメラ10によって撮像されたユーザUを含む画像を鳥瞰図座標系に変換し、鳥瞰図座標系において移動体Mを基準（例えば、中心）として所定領域Rを設定する。図5は、領域設定部120によって設定される所定領域Rの一例を示す図である。図5は、カメラ10によって撮像されたユーザUを含む画像を鳥瞰図座標系に変換した画像を表す。図5において、符号ULは、情報取得部110によって取得されたユーザUの移動方向に沿った直線を表す。図5に示す通り、例えば、領域設定部120は、所定領域Rとして、移動体Mを中心とする半径rの円を設定する。半径rは、特許請求の範囲における「所定領域を規定するパラメータ」の一例である。所定領域Rは円に限定されず、楕円など、少なくとも移動体Mを含む任意の形状と面積を持った領域であればよい。

[0036] 目標位置決定部130は、ユーザUの移動方向に沿った直線ULと、領域設定部120によって設定された所定領域Rとに基づいて、移動体Mが向かう目標位置を決定する。より具体的には、目標位置決定部130は、直線ULと所定領域Rとの交点P1およびP2のうち、ユーザUの移動方向上にあるユーザと最も離れた交点P2を目標位置として決定する。直線ULと所定領域Rとが接する場合には、目標位置決定部130はその接点を目標位置として決定する。

[0037] 走行制御部140は、目標位置決定部130によって決定された目標位置まで移動体Mが移動するように、駆動装置200を制御する。駆動装置200は、例えば、駆動輪を駆動するモータ、モータに供給する電力を蓄えるバッテリー、操舵輪の操舵角を調整する操舵装置、これらを制御するECU (Electronic Control Unit)などを備える。ECUは、走行制御部140から入力される情報に従って、上記の構成要素を制御する。駆動装置200は、駆

動力出力手段、或いは発電手段として、内燃機関や燃料電池などを備えてもよい。また、駆動装置200は、摩擦力や空気抵抗によるブレーキ装置を更に備えてもよい。

[0038] 上記の構成により、制御装置100は、カメラ10によって撮像されたユーザUを含む画像に基づいて、ユーザUの移動方向に関する情報を取得し、ユーザUの移動方向を考慮して、当該ユーザUを先導するように移動体Mを制御する。すなわち、本実施形態によれば、ユーザを先導するために移動体Mを適切に制御することができる。

[0039] [領域設定に係る他の状況]

図5では、ユーザUの移動方向に沿った直線ULと、領域設定部120によって設定された所定領域Rとが1以上の交点を有している（少なくとも、接している）状況について説明した。しかしながら、例えば、ユーザUと移動体Mとの距離が離れている場合、直線ULと所定領域Rとは必ずしも交点を有するとは限らない。また、例えば、直線ULと所定領域Rとが1以上の交点を有している場合であっても、当該交点が必ずしもユーザUの進行方向前方に存在するとも限らない。以下、図5に示した状況とは異なる状況における領域設定部120の動作について説明する。

[0040] 図6は、領域設定部120によって所定領域Rが設定される他の状況の一例を示す図である。図6は、領域設定部120によって設定された所定領域Rが直線ULと交点を有さない状況を表している。領域設定部120は、領域設定部120によって設定された所定領域Rが直線ULと交点を有さない場合、移動体Mから直線ULに対して垂線を引き、垂線と直線ULの交点（すなわち、垂線の足）を目標位置Pとして決定する。換言すると、領域設定部120は、設定した所定領域Rが直線ULと交点を有さない場合、所定領域Rが直線ULと接するまで半径rの値を増加させ、得られた接点を目標位置Pとして決定する。

[0041] 図7は、領域設定部120によって所定領域Rが設定される他の状況の一例を示す図である。図7は、領域設定部120によって設定された所定領域

Rが直線ULと二つの交点P1'およびP2'を有しているものの、いずれの交点も移動体Mの進行方向には存在しない状況を表している。このとき、目標位置決定部130は、図7の上部に示す通り、二つの交点のうち、移動体Mにより近い方の交点P2'をまず目標位置として決定し、走行制御部140は、決定された目標位置P2'まで移動体Mを走行させる。

[0042] その後、移動体Mが目標位置P2'に到達すると、領域設定部120は、次サイクルの動作として、再度、移動体Mを基準として所定領域Rを設定し、目標位置決定部130は、直線ULとの交点P1およびP2を求める。このとき、ユーザUの移動速度によっては、図7の下部に示す通り、求めた交点P2は、ユーザUの移動方向上にある。そのため、目標位置決定部130は、交点P2を移動体Mの目標位置として決定し、走行制御部140は、決定された目標位置P2まで移動体Mを走行させる。すなわち、本実施形態によれば、仮に移動体MがユーザUの移動方向に関して後方に位置する場合であっても、制御装置100が制御サイクルを繰り返すことにより、移動体Mは、ユーザUの先導に復帰することができる。

[0043] なお、ユーザUの後方に位置する移動体Mが、確実にユーザUに追いつき、先導に復帰するために、走行制御部140は、移動体MがユーザUの後方に位置する間、移動体Mの走行速度がユーザUの移動速度を常に上回るように移動体Mの走行制御を行ってもよい。移動体Mの走行速度がユーザUの移動速度を常に上回る状態で、制御装置100が上記の制御サイクルを繰り返すことにより、移動体Mは、ユーザUの先導に確実に復帰することができる。また、別の手法として、領域設定部120は、設定した所定領域Rと直線ULの交点がユーザUの移動方向上に存在しない場合、交点がユーザUの移動方向上に位置するまで半径rの値を増加させ、ユーザUの移動方向上で得られた交点を目標位置Pとして決定してもよい。

[0044] 図8は、領域設定部120によって所定領域Rが設定される他の状況の一例を示す図である。制御装置100は、ユーザUを先導している間、ユーザUと移動体Mとの間の平均間隔を計測し、ユーザUと移動体Mとの間の距離

dが平均間隔から著しく乖離した場合、半径rの値を変更することによって、単位時間あたりに移動体Mが走行する距離（すなわち、移動速度）を調整してもよい。距離dは、特許請求の範囲における「接近度」の一例である。

[0045] 例えば、図8に示す通り、ユーザUと移動体Mとの間の距離dが平均間隔よりも著しく小さくなった場合（すなわち、平均間隔－距離dが閾値以上となった場合）、領域設定部120は半径rの値を増加させ、目標位置決定部130は、目標位置P2'を目標位置P2にシフトさせる。これにより、移動体Mは、同一の制御サイクルにおいて、より長い距離を走行するよう制御され、結果として、移動体Mの移動速度は増加する。これにより、ユーザUの移動速度が同一と仮定した場合、移動体Mは、ユーザUから離れることとなり、ユーザUにとって快適な間隔を維持することができる。

[0046] 同様に、ユーザUと移動体Mとの間の距離dが平均間隔よりも著しく大きくなった場合（すなわち、距離d－平均間隔が閾値以上となった場合）、領域設定部120は半径rの値を減少させ、目標位置決定部130は、目標位置P2を目標位置P2'にシフトさせる。これにより、移動体Mは、同一の制御サイクルにおいて、より短い距離を走行するよう制御され、結果として、移動体Mの移動速度は減少する。これにより、ユーザUの移動速度が同一と仮定した場合、移動体Mは、ユーザUに近づくこととなり、ユーザUにとって快適な間隔を維持することができる。なお、ユーザUが移動体Mとの快適な間隔を変更することを希望して移動速度を増加又は減少させた場合も、この増加又は減少は、制御装置100によって計測される平均間隔に反映されるため、本制御により、ユーザUにとって快適な間隔を維持することができる。

[0047] また、他の構成として、領域設定部120は、ユーザUの外見又は移動速度に応じて、半径rの値を変更してもよい。例えば、領域設定部120は、カメラ10が撮像したユーザUを含む画像に基づいて、当該ユーザUの年齢や疲労度など、歩行能力に係る指標値を算出し、算出した指標値が低いほど、半径rの値を小さく設定して、移動体Mの移動速度を減少させてもよい。

また、例えば、領域設定部120は、計測したユーザUの移動速度が高くなるほど（低くなるほど）、半径rの値を高く（低く）設定して、移動体Mの移動速度を増加（減少）させてもよい。これにより、ユーザUが、移動体Mの移動速度が自身の移動速度と乖離することによる不快感を持つことを防ぐことができる。

[0048] また、他の構成として、領域設定部120は、移動体Mが走行する走行環境の混雑度に応じて、半径rの値を変更してもよい。例えば、領域設定部120は、カメラ10が撮像した画像がユーザU以外に所定数以上の人物又は障害物を含んでいる場合、半径rの値を小さく設定して、移動体Mの移動速度を減少させてもよい。これにより、ユーザUと移動体Mの間に他の歩行者が割り込んだり、移動体Mが他の歩行者と接触するリスクを低減することができる。

[0049] 同様に、領域設定部120は、カメラ10が撮像した画像がユーザU以外に所定数未満の人物又は障害物を含んでいる場合、半径rの値を大きく設定して、移動体Mの移動速度を増加させてもよい。これにより、ユーザUは、フリースペースが広い区画を快適に移動することができる。

[0050] [制御の流れ]

次に、図9を参照して、制御装置100によって実行される処理の流れについて説明する。図9は、制御装置100によって実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。図9に示すフローチャートの処理は、例えば、ユーザUが、HMI30上で先導モードを設定した際に実行されるものである。

[0051] まず、情報取得部110は、ユーザUの移動方向に関する情報を取得する（ステップS100）。次に、領域設定部120は、移動体Mを基準とした所定領域Rを設定する（ステップS102）。次に、目標位置決定部130は、ユーザUの移動方向に沿った直線ULと所定領域Rが交わるか否かを判定する（ステップS104）。

[0052] 直線ULと所定領域Rが交わると判定された場合、目標位置決定部130

は、交点のうち、ユーザUの移動方向上にあるユーザと最も離れた交点を目標位置として決定する（ステップS106）。一方、直線ULと所定領域Rが交わらないと判定された場合、目標位置決定部130は、移動体Mから直線ULへの垂線の足を目標位置として決定する（ステップS108）。次に、走行制御部140は、決定した目標位置まで移動体Mを走行させる（ステップS110）。これにより、本フローチャートの処理が終了する。

[0053] なお、本実施形態では、移動体Mに対して、誘導モードと先導モードとが切り替え可能に設定され、移動体Mに誘導モードが設定されている間、制御装置100が移動体Mの先導を恒常的に実行する例について説明した。しかし、本発明はそのような構成に限定されず、移動体Mが少なくとも一時的にユーザを先導する場合に本発明を適用することができる。例えば、移動体Mがユーザと並走、又はユーザを追走し、ユーザの進行方向上に所定の状況（例えば、障害物の存在や交通状況の混雑など）を検知した場合に、移動体Mは、本発明のアルゴリズムを実行することにより、一時的にユーザを先導してもよい。

[0054] 以上の通り説明した本実施形態によれば、制御装置はユーザの移動方向に関する情報を取得し、移動体を基準とした所定領域を設定し、移動方向と所定領域とに基づいて、移動体が向かう目標位置を決定し、目標位置まで移動体を走行させる。これにより、ユーザを先導するために移動体を適切に制御することができる。

[0055] 上記説明した実施形態は、以下のように表現することができる。

ユーザを先導する移動体の制御装置が、
コンピュータによって読み込み可能な命令（computer-readable instructions）を格納する記憶媒体（storage medium）と、
前記記憶媒体に接続されたプロセッサと、を備え、
前記プロセッサは、前記コンピュータによって読み込み可能な命令を実行することにより（the processor executing the computer-readable instructions to:）、

前記ユーザの移動方向に関する情報を取得し、前記移動体を基準とした所定領域を設定し、前記移動方向と前記所定領域とに基づいて、前記移動体に向かう目標位置を決定し、前記目標位置まで前記移動体が移動するように前記移動体に取り付けられた駆動装置を制御する、

ように構成されている、移動体制御装置。

[0056] 以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

符号の説明

- [0057] 10 カメラ
100 制御装置
110 情報取得部
120 領域設定部
130 目標位置決定部
140 走行制御部

請求の範囲

- [請求項1] ユーザを少なくとも一時的に先導する移動体の制御装置であって、前記ユーザの移動方向に関する情報を取得する情報取得部と、前記移動体を基準とした所定領域を設定する領域設定部と、前記移動方向と前記所定領域とに基づいて、前記移動体が向かう目標位置を決定する目標位置決定部と、前記目標位置まで前記移動体が移動するように前記移動体に取り付けられた駆動装置を制御する走行制御部と、を備える、制御装置。
- [請求項2] 前記所定領域は、円または楕円である、請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記目標位置決定部は、前記ユーザを通過し前記移動方向に沿った直線と前記所定領域との交点を前記目標位置として決定する、請求項1に記載の制御装置。
- [請求項4] 前記目標位置決定部は、前記直線と前記所定領域との交点が複数個ある場合、前記移動方向上にある前記ユーザと最も離れた交点を前記目標位置として決定する、請求項3に記載の制御装置。
- [請求項5] 前記目標位置決定部は、前記直線と前記所定領域との交点がない場合、前記移動体から前記直線への垂線の足を前記目標位置として決定する、請求項3に記載の制御装置。
- [請求項6] 前記走行制御部が前記移動体を前記目標位置まで移動させた場合、前記情報取得部は、前記ユーザの移動方向に関する情報を再取得し、前記領域設定部は、前記目標位置に移動した前記移動体を基準とした所定領域を再設定し、前記目標位置決定部は、再取得された前記移動方向と再設定された前記所定領域とに基づいて、前記移動体が向かう目標位置を再決定する、

請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項7] 前記領域設定部は、前記ユーザの外見又は移動速度に応じて、前記所定領域を規定するパラメータを変更する、

請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項8] 前記領域設定部は、前記ユーザによる入力に応じて、前記所定領域を規定するパラメータを変更する、

請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項9] 前記領域設定部は、前記ユーザによる前記移動体への接近度に応じて、前記所定領域を規定するパラメータを変更する、

請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項10] 前記領域設定部は、前記移動体が走行する走行環境の混雑度に応じて、前記所定領域を規定するパラメータを変更する、

請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項11] ユーザを少なくとも一時的に先導する移動体の制御装置が、前記ユーザの移動方向に関する情報を取得し、

前記移動体を基準とした所定領域を設定し、

前記移動方向と前記所定領域とに基づいて、前記移動体が向かう目標位置を決定し、

前記目標位置まで前記移動体が移動するように前記移動体に取り付けられた駆動装置を制御する、

制御方法。

[請求項12] ユーザを少なくとも一時的に先導する移動体の制御装置に、前記ユーザの移動方向に関する情報を取得させ、

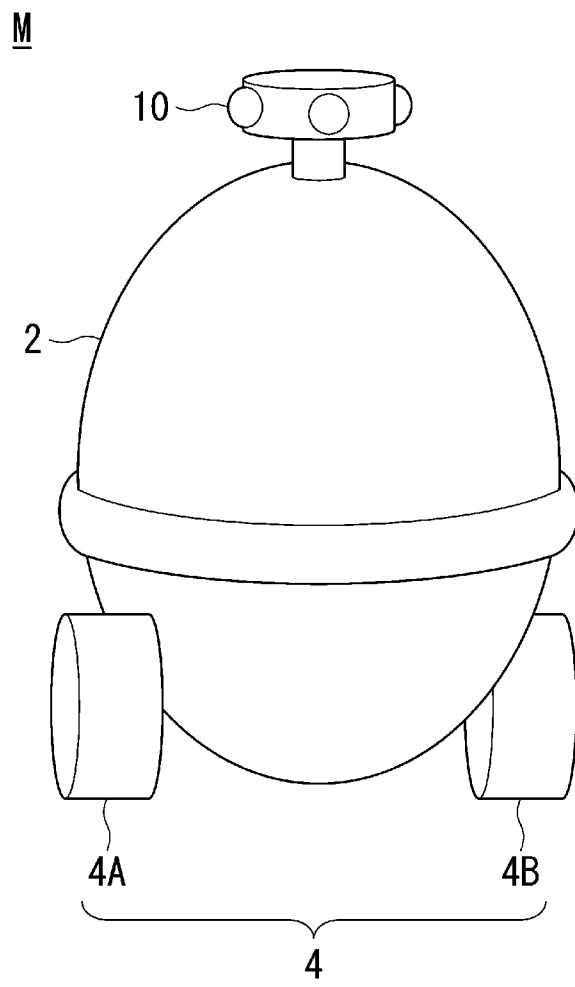
前記移動体を基準とした所定領域を設定させ、

前記移動方向と前記所定領域とに基づいて、前記移動体が向かう目標位置を決定させ、

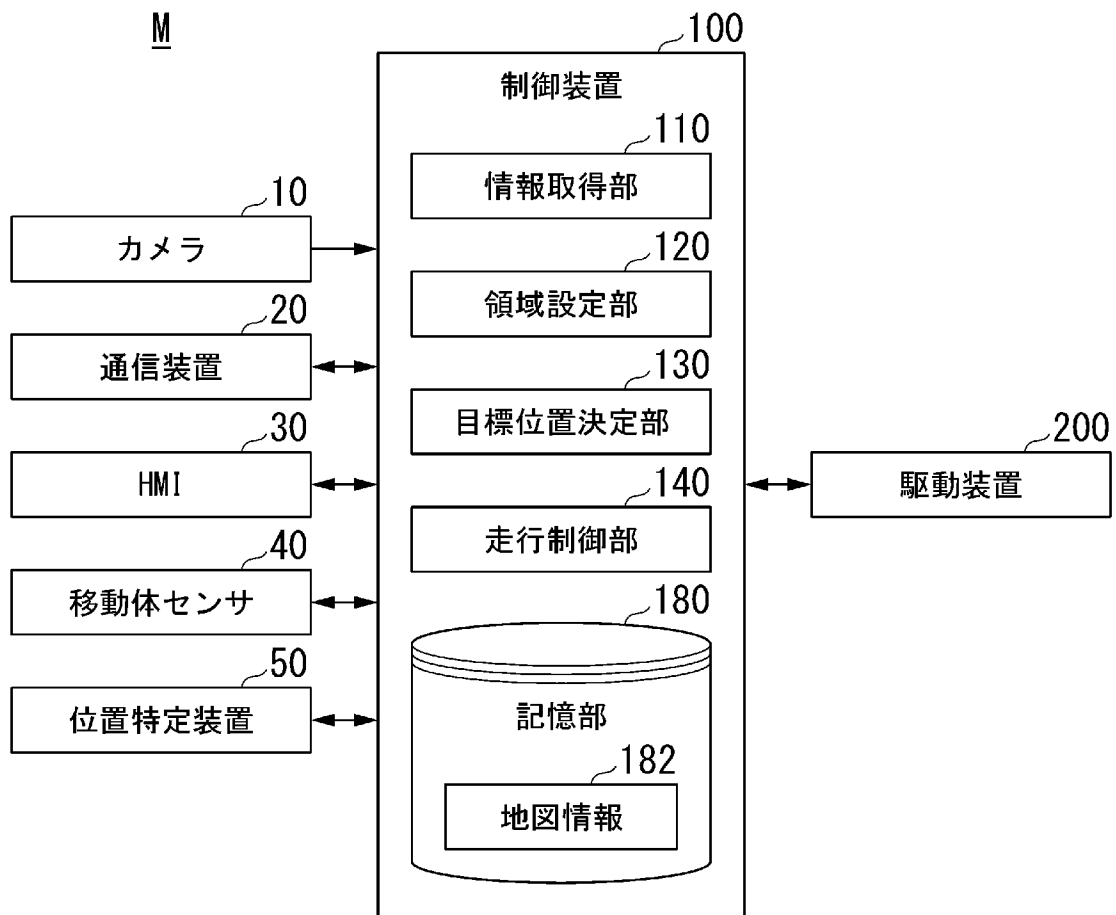
前記目標位置まで前記移動体が移動するように前記移動体に取り付けられた駆動装置を制御させる、

プログラム。

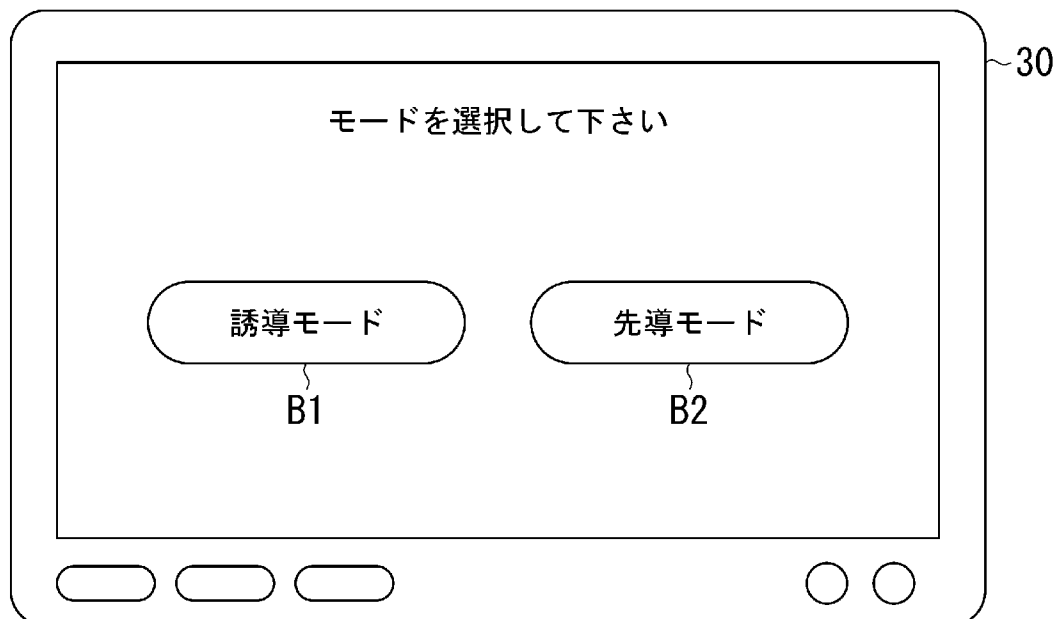
[図1]



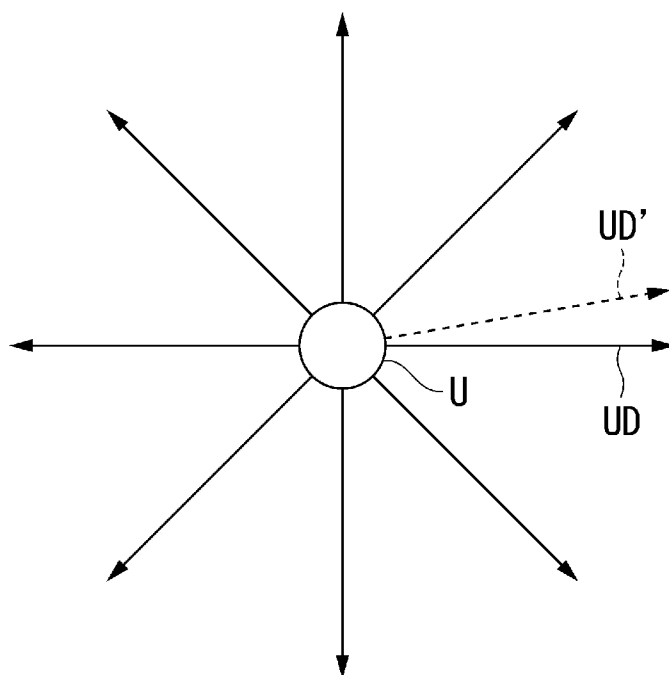
[図2]



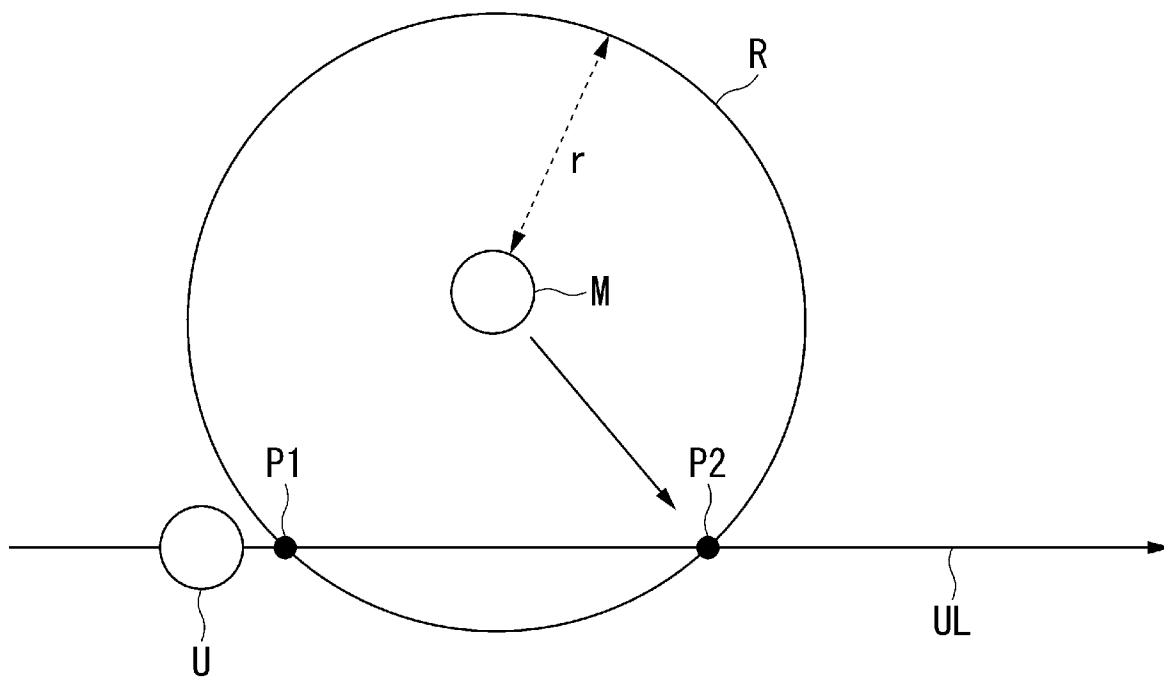
[図3]



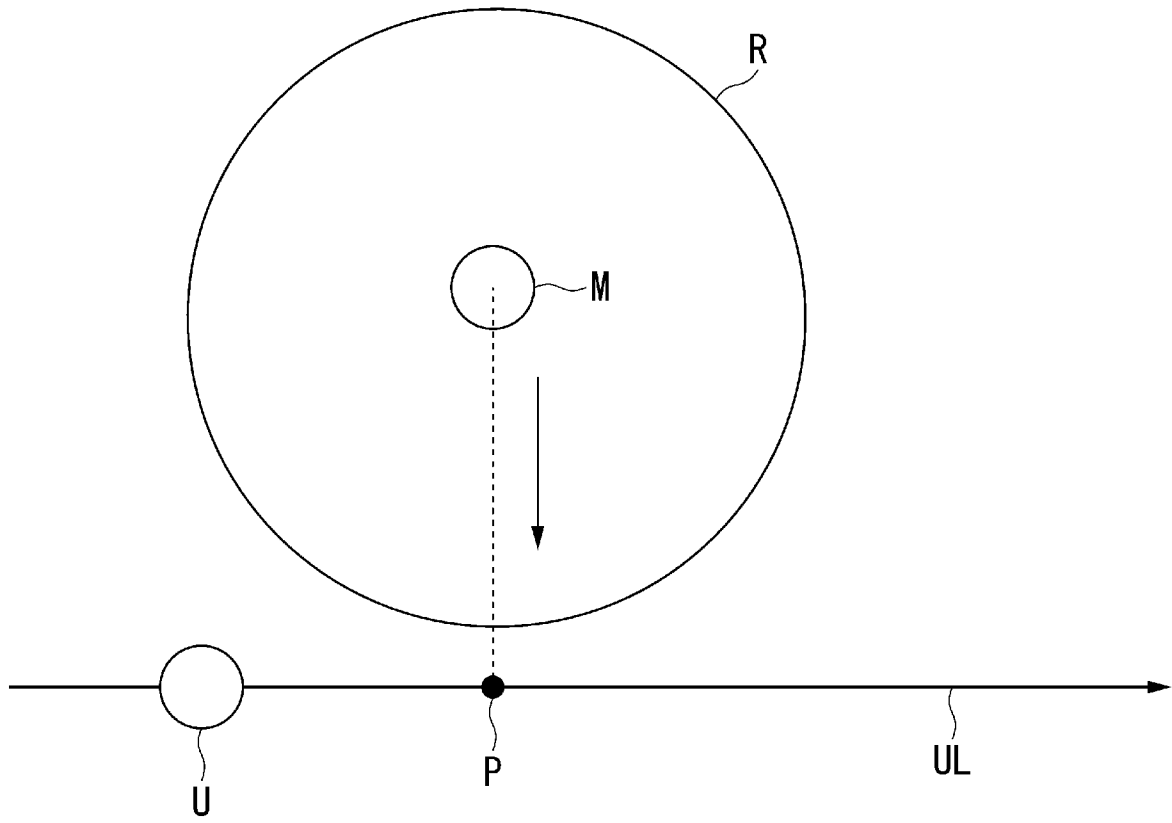
[図4]



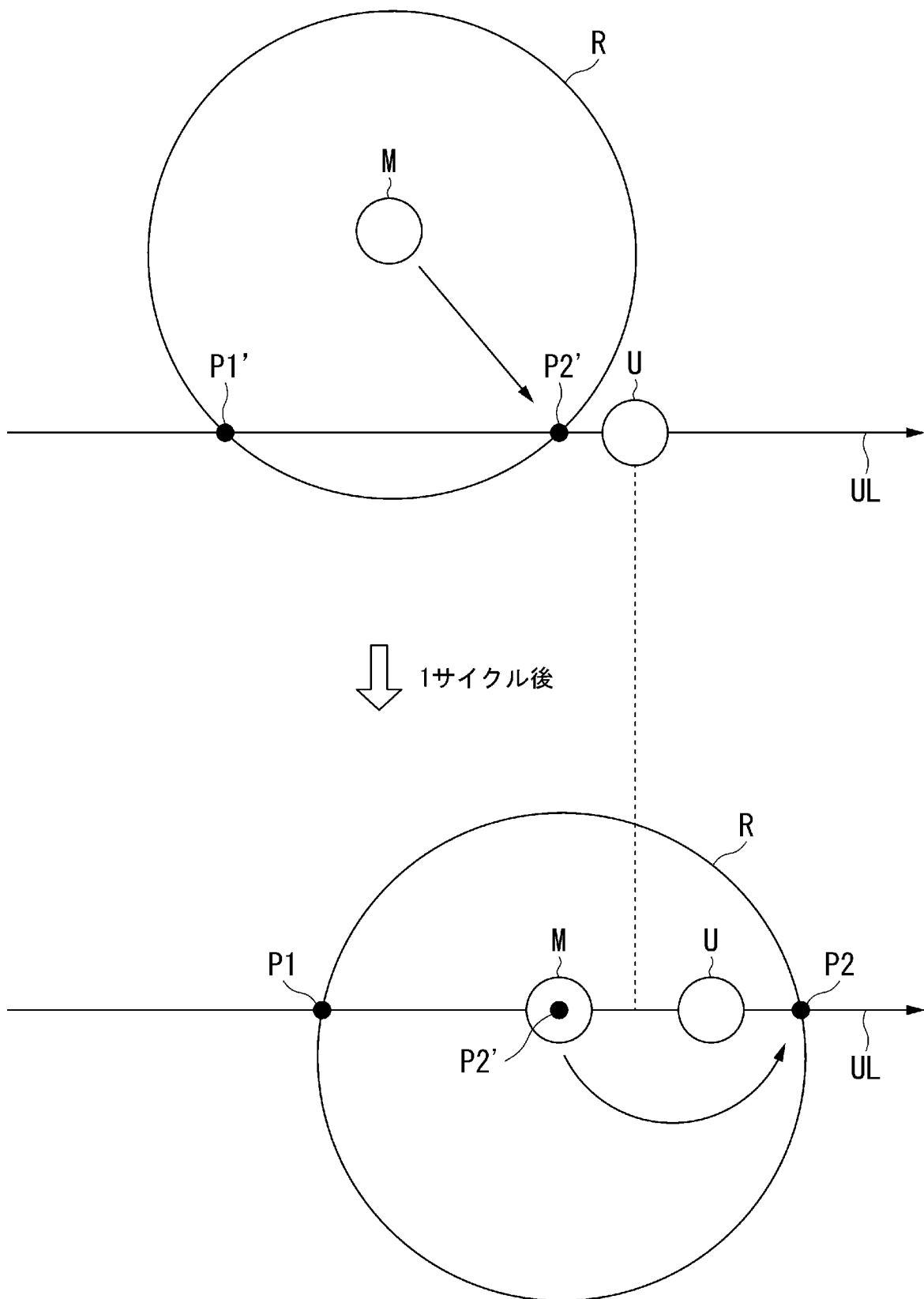
[図5]



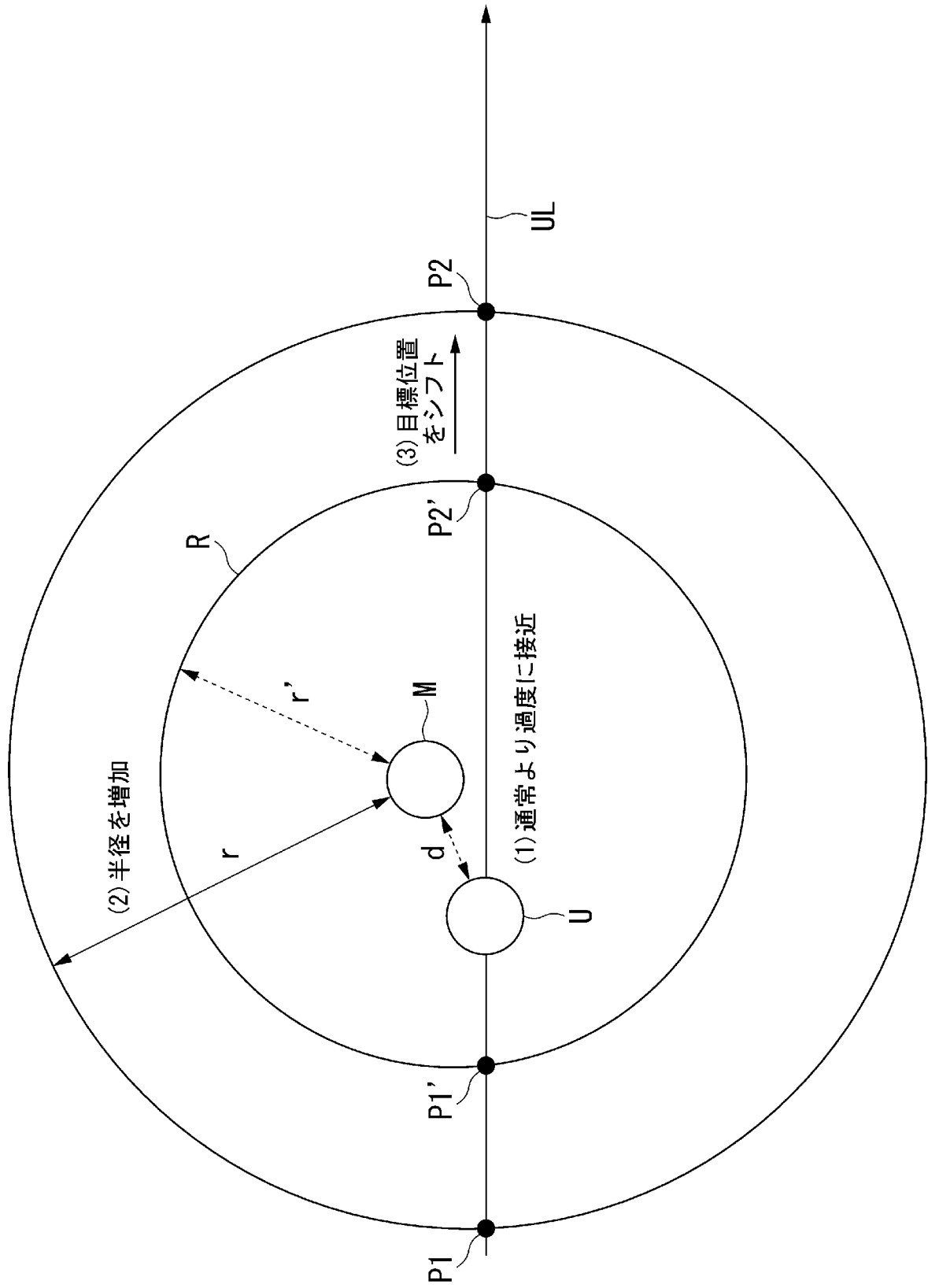
[図6]



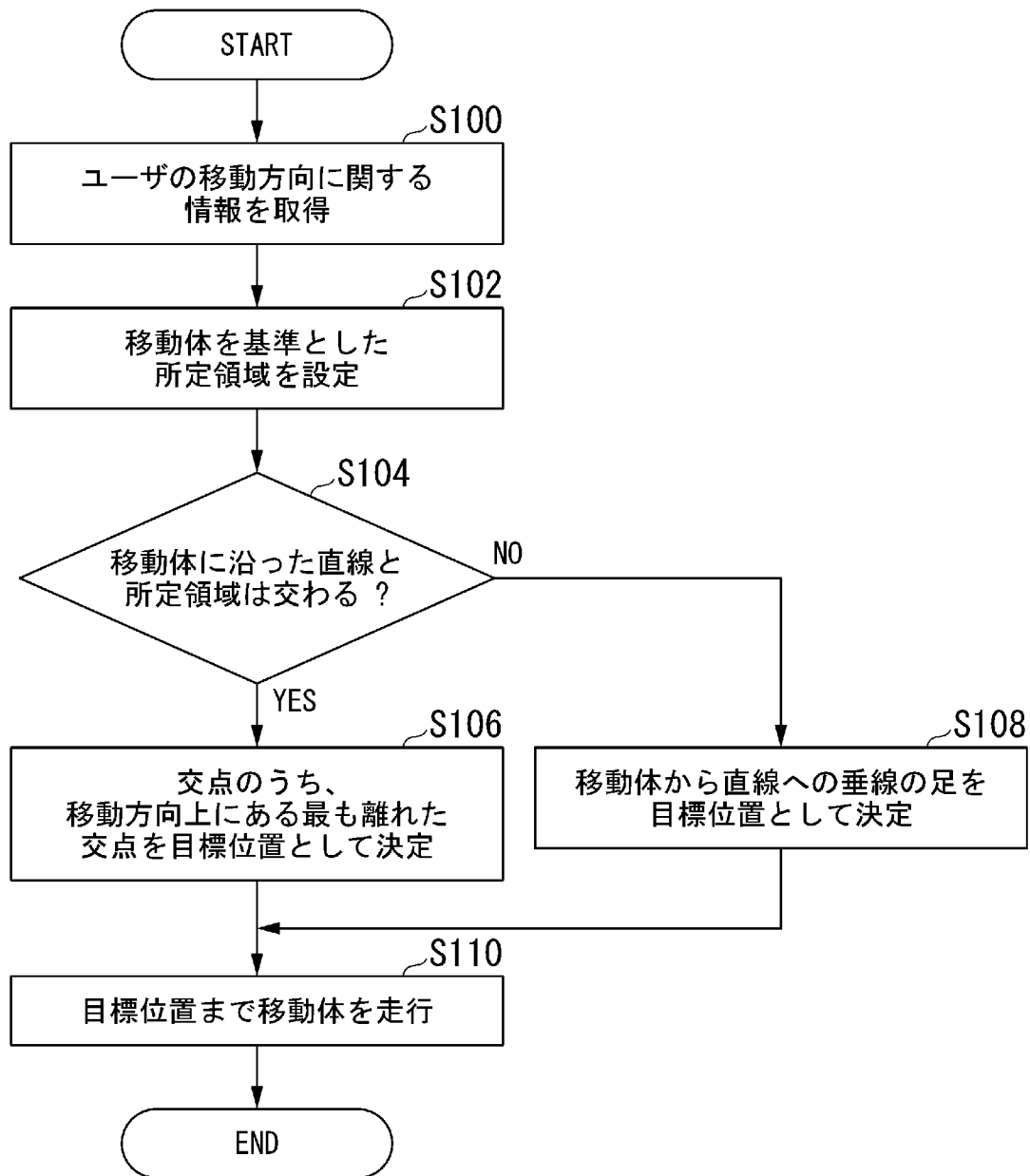
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/010663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G05D 1/02 (2020.01)i FI: G05D1/02 H		
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) G05D1/02		
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)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2016-184337 A (EQUOS RESEARCH CO., LTD.) 20 October 2016 (2016-10-20) paragraphs [0017]-[0061]	1-2, 6-12
A	JP 2011-224679 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 10 November 2011 (2011-11-10) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2019-175333 A (EQUOS RESEARCH CO., LTD.) 10 October 2019 (2019-10-10) entire text, all drawings	1-12
<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 02 May 2023		Date of mailing of the international search report 23 May 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2023/010663

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2016-184337 A	20 October 2016	(Family: none)	
JP 2011-224679 A	10 November 2011	(Family: none)	
JP 2019-175333 A	10 October 2019	US 2020/0310469 A1 entire text, all drawings WO 2019/189080 A1 EP 3779631 A1 CN 111149073 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05D 1/02(2020.01)i FI: G05D1/02 H		
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）） G05D1/02 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）		
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 2016-184337 A (株式会社エクス・リサーチ) 20.10.2016 (2016-10-20) 段落[0017]-[0061]	1-2, 6-12
A	JP 2011-224679 A (トヨタ自動車株式会社) 10.11.2011 (2011-11-10) 全文, 全図	1-12
A	JP 2019-175333 A (株式会社エクス・リサーチ) 10.10.2019 (2019-10-10) 全文, 全図	1-12
<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	02.05.2023	国際調査報告の発送日 23.05.2023
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） 大古 健一 3U 1180 電話番号 03-3581-1101 内線 3364	

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/JP2023/010663

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2016-184337 A	20.10.2016	(ファミリーなし)	
JP 2011-224679 A	10.11.2011	(ファミリーなし)	
JP 2019-175333 A	10.10.2019	US 2020/0310469 A1 全文, 全図	
		WO 2019/189080 A1	
		EP 3779631 A1	
		CN 111149073 A	