(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
2022年1月6日(06.01.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/004163 A1

(51) 国際特許分類:
G08G 1/00 (2006.01) *H04W 48/16* (2009.01)
G01C 21/34 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/018665

(22) 国際出願日： 2021年5月17日(17.05.2021)

(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 2020-112327 2020年6月30日(30.06.2020) JP

(71) 出願人: 日本電気株式会社 (**NEC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 矢野 雄一 (**YANO Yuichi**); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 家入 健 (**IEIRI Takeshi**); 〒2210835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目33番8 アサヒビルヂング5階 響国際特許事務所 Kanagawa (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

WO 2022/004163 A1

(54) **Title:** INFORMATION PROCESSING DEVICE, MOBILE BODY CONTROL SYSTEM, AND INFORMATION PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称： 情報処理装置、移動体制御システム、及び情報処理方法

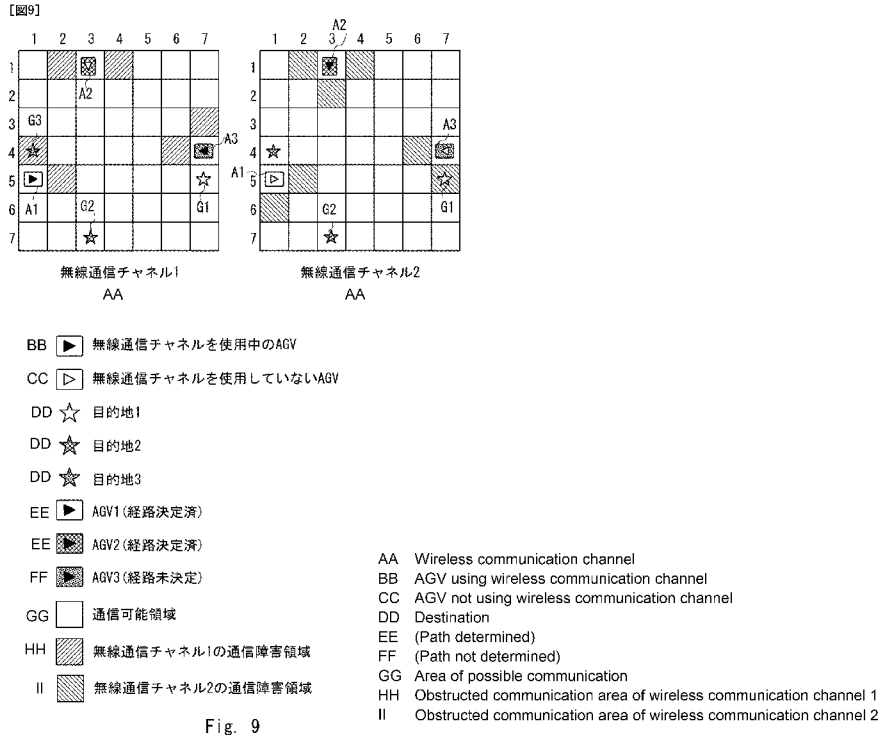


Fig. 9

(57) **Abstract:** The present invention determines a travel path along which wireless communication is possible for a subject mobile body. An information processing device (10) has a travel path determination unit (11), a travel plan acquisition unit (12), a map information acquisition unit (13), and a communication channel determination unit (14). The travel path determination unit (11) determines a travel path for a first mobile body. On the basis of the determined result, the travel plan acquisition unit (12) acquires a travel path for a second mobile body, and a wireless communication channel used

[続葉有]

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, 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, 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))

by the second mobile body at each location on said travel path. The map information acquisition unit (13) acquires map information indicating an obstructed communication area corresponding to the wireless communication channel used by the second mobile body when the second mobile body is present at each location within a facility where movement is possible. The communication channel determination unit (14) determines, in the travel path of the first mobile body, an obstructed communication area generated by the second mobile body and corresponding to the wireless communication channel, and determines, on the basis of the obstructed communication area, a wireless communication channel that can be used by the first mobile body.

(57) 要約:対象の移動体の無線通信可能な走行経路を決定する。情報処理装置(１０)は、走行経路決定部(１１)、走行計画取得部(１２)、マップ情報取得部(１３)、及び通信チャネル決定部(１４)を有する。走行経路決定部(１１)は第１の移動体の走行経路を決定する。走行計画取得部(１２)は、決定された結果に基づいて第２の移動体についての走行経路と、当該走行経路の各場所において第２の移動体が利用する無線通信チャネルとを取得する。マップ情報取得部(１３)は第２の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、第２の移動体の利用する無線通信チャネルに対応する通信障害領域を示すマップ情報を取得する。通信チャネル決定部(１４)は第１の移動体の走行経路において第２の移動体により生じる無線通信チャネルに対応する通信障害領域を判定し、当該通信障害領域に基づいて第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定する。

明　細　書

発明の名称 ：

情報処理装置、移動体制御システム、及び情報処理方法

技術分野

[0001] 本発明は情報処理装置、移動体制御システム、及び情報処理方法に関する。

背景技術

[0002] 制御システムとの無線通信により制御される無人搬送車（ＡＧＶ：Automatic Guided Vehicle）が工場や倉庫に導入されている。倉庫や工場は広く、さらに無線を妨げる多くの設備や貨物が設置されているため、施設内に隈なく無線が届くように無線アクセスポイントを設置することは困難な場合がある。また、工場や倉庫の状況は日々変化するため、各場所における無線の電波強度も日々変化する。このため、ＡＧＶの走行経路上の無線の電波強度が弱くなり、通信品質が低下し、走行停止あるいは制御不能となることがある。

[0003] 例えば、特許文献１には、センサからのセンサ情報に基づいて、前記地図情報に対応する区域での前記移動体の少なくとも位置を検出する検出手段、および前記地図情報および前記仮想障害物情報と前記検出手段の検出結果とに少なくとも基づいて、前記通信障害領域での無線通信障害を回避するように前記移動体を制御する制御情報を作成する制御情報作成手段を備える、移動体遠隔操縦システムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１２－１３７９０９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 複数のＡＧＶを走行させている場合、特定のＡＧＶの無線通信が他のＡＧＶにより妨げられる場合がある。その場合、その特定のＡＧＶが走行停止あ

るいは制御不能となる場合がある。また、ＡＧＶが走行しながら他のＡＧＶにより発生した通信障害領域を検出して回避していると無駄な回避走行が多くなり、運用効率が悪くなるという課題がある。

本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、対象の移動体について、無線通信可能な走行経路を決定できる情報処理装置、移動体制御システム、及び情報処理方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の第１の態様にかかる情報処理装置は、第１の移動体の走行経路を決定する走行経路決定部と、

前記決定された結果に基づいて、第２の移動体についての走行経路と、当該走行経路の各場所において前記第２の移動体が利用する無線通信チャネルとを取得する走行計画取得部と、

前記第２の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第２の移動体の利用する無線通信チャネルに対応する通信障害領域を示すマップ情報を取得するマップ情報取得部と、

前記第１の移動体の走行経路において、前記第２の移動体により生じる前記無線通信チャネルに対応する通信障害領域を判定し、当該通信障害領域に基づいて、前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定する通信チャネル決定部と、

を備える。

[0007] 本開示の第２の態様にかかる移動体制御システムは、

無線通信チャネルを用いる第１の移動体と第２の移動体と、

前記第１の移動体を制御する制御装置と、を含み

前記制御装置は、

前記第１の移動体の走行経路を決定する走行経路決定部と、

前記決定された結果に基づいて、前記第２の移動体についての走行経路と、当該走行経路の各場所において前記第２の移動体が利用する無線通信チャネルとを取得する走行計画取得部と、

前記第２の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第２の移動体の利用する無線通信チャネルに対応する通信障害領域を示すマップ情報を取得するマップ情報取得部と、

前記第１の移動体の走行経路において、前記第２の移動体により生じる前記無線通信チャネルに対応する通信障害領域を判定し、当該通信障害領域に基づいて、前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定する通信チャネル決定部と、

を含む。

[0008] 本開示の第３の態様にかかる情報処理方法は、

第１の移動体の走行経路を決定し、

前記決定された結果に基づいて、第２の移動体についての走行経路と、当該走行経路の各場所において前記第２の移動体が利用する無線通信チャネルとを取得し、

前記第２の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第２の移動体の利用する無線通信チャネルに対応する通信障害領域を示すマップ情報を取得し、

前記第１の移動体の走行経路において、前記第２の移動体により生じる前記無線通信チャネルに対応する通信障害領域を判定し、当該通信障害領域に基づいて、前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定する。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、対象の移動体について、無線通信可能な走行経路を決定できる情報処理装置、移動体制御システム、及び情報処理方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態１にかかる情報処理装置の構成を示すブロック図である。

[図2]実施の形態１にかかる情報処理方法を示すフローチャートである。

[図3]実施の形態２にかかる移動体制御システムの構成を示すブロック図である。

[図4]実施の形態３にかかるグリッドマップの例を説明する図である。

[図5]実施の形態３にかかる無人搬送車が無線チャネル１を使用する場合の電波強度マップを説明する図である。

[図6]実施の形態３にかかる無人搬送車が無線チャネル２を使用する場合の電波強度マップを説明する図である。

[図7]実施の形態３にかかる移動体制御システムの構成を示すブロック図である。

[図8]実施の形態３にかかる移動体制御システムの動作を示すフローチャートである。

[図9]実施の形態３にかかる図１０および図１４の具体例に示される記号を説明する図である。

[図10A]実施の形態３にかかる無線通信チャネル１および２の電波強度マップの経時的な変化の例を説明する図である。

[図10B]実施の形態３にかかる無線通信チャネル１および２の電波強度マップの経時的な変化の例を説明する図である。

[図10C]実施の形態３にかかる無線通信チャネル１および２の電波強度マップの経時的な変化の例を説明する図である。

[図10D]実施の形態３にかかる無線通信チャネル１および２の電波強度マップの経時的な変化の例を説明する図である。

[図11]実施の形態３にかかる無人搬送車Ａ１、Ａ２の走行計画例を示すテーブルである。

[図12]実施の形態３にかかる無人搬送車Ａ３の走行計画例を示すテーブルである。

[図13]実施の形態４にかかる移動体制御システムの動作を示すフローチャートである。

[図14A]実施の形態４にかかる無線通信チャネル１および２の電波強度マップの経時的な変化の他の例を説明する図である。

[図14B]実施の形態４にかかる無線通信チャネル１および２の電波強度マップ

の経時的な変化の他の例を説明する図である。

[図14C]実施の形態４にかかる無線通信チャネル１および２の電波強度マップの経時的な変化の他の例を説明する図である。

[図15]実施の形態４にかかる無人搬送車Ａ１、Ａ２の走行計画例を示すテーブルである。

[図16]実施の形態４にかかる無人搬送車Ａ３の走行計画例を示すテーブルである。

[図17]情報処理装置１０のハードウェア構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] 実施の形態１

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図１は、実施の形態１にかかる情報処理装置の構成を示すブロック図である。

情報処理装置１０は、移動体の走行経路と、当該走行経路において移動体の利用可能な無線通信チャネルと、を決定するために使用され得る。情報処理装置１０は、コンピュータにより実現され得る。情報処理装置１０は、走行経路決定部１１、走行計画取得部１２、マップ情報取得部１３、及び通信チャネル決定部１４を有する。

[0012] 走行経路決定部１１は第１の移動体の走行経路を決定する。移動体は、遠隔制御して移動可能な車両、ロボット、飛行機などの様々な物体を含む。移動体には、人が乗っていてもよいし、人が乗っていなくてもよい。走行経路決定部１１は、第１の移動体についての走行開始時刻、及び走行終了予定時刻を決定してもよい。走行経路決定部１１は、例えば、第１の移動体についての目的地を受け付けると、第１の移動体の現在位置と目的地までの最短経路を初期の走行経路として決定することができる。

[0013] 走行計画取得部１２は、走行経路決定部１１により決定された結果に基づいて、第２の移動体についての走行経路と、当該走行経路の各場所において第２の移動体が利用する無線通信チャネルとを取得する。第２の移動体は、

１台以上の移動体であり得る。第２の移動体についての走行経路と、当該走行経路の各場所において利用する無線通信チャネルは、情報処理装置の内部にある、又はネットワークを介して接続された外部の装置にある走行計画記憶部に記憶されている。

[0014] マップ情報取得部１３は、第２の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第２の移動体の利用する無線通信チャネルに対応する通信障害領域を示すマップ情報を取得する。通信障害領域は、本明細書で使用されるとき、電波強度が閾値よりも弱くなり、通信できない領域という。施設のレイアウトは、分割された複数のグリッドを含むことができる。各グリッドの大きさは、移動体の大きさに対応し得る。マップ情報には、複数のグリッドごとに、通信障害領域又は通信可能領域が示されている。マップ情報は、情報処理装置の内部にある、又はネットワークを介して接続された外部の装置にあるマップ情報記憶部に記憶されている。

[0015] 通信チャネル決定部１４は、第１の移動体の走行経路において、第２の移動体により生じる無線通信チャネルに対応する通信障害領域を判定し、当該通信障害領域に基づいて、第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定する。

[0016] 図２は、実施の形態１にかかる情報処理方法を示すフローチャートである。

走行経路決定部１１は第１の移動体の走行経路を決定する（ステップＳ１１）。走行計画取得部１２は、走行経路決定部１１により決定された結果に基づいて、第２の移動体についての走行経路と、当該走行経路の各場所において第２の移動体が利用する無線通信チャネルとを取得する（ステップＳ１２）。マップ情報取得部１３は、第２の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第２の移動体の利用する無線通信チャネルに対応する通信障害領域を示すマップ情報を取得する（ステップＳ１３）。通信チャネル決定部１４は、第１の移動体の走行経路において、第２の移動体により生じる無線通信チャネルに対応する通信障害領域を判定し、当該通信障害領

域に基づいて、第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定する（ステップＳ１４）。

[0017] 以上説明した実施の形態１によれば、他の移動体（例えば、第２の移動体など）の走行経路および無線通信チャネル、並びに他の移動体により生じ得る通信障害領域を考慮して、対象の移動体（例えば、第１の移動体）の走行経路および利用可能な無線通信チャネルを決定することができる。

[0018] 実施の形態２

図３は、実施の形態２にかかる移動体制御システム１の構成を示すブロック図である。

移動体制御システム１は、無線通信チャネルを用いる第１の移動体Ａ１および第２の移動体Ａ２と、第１の移動体Ａ１（および第２の移動体Ａ２）を制御する制御装置１００と、を含む。制御装置１００は、実施の形態１にかかる情報処理装置１０を含む。すなわち、制御装置１００は、第１の移動体Ａ１の走行経路を決定する走行経路決定部１１と、決定された結果に基づいて、第２の移動体Ａ２についての走行経路と、当該走行経路の各場所において第２の移動体Ａ１が利用する無線通信チャネルとを取得する走行計画取得部１２と、第２の移動体Ａ２が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、第２の移動体Ａ２の利用する無線通信チャネルに対応する通信障害領域を示すマップ情報を取得するマップ情報取得部１３と、第１の移動体Ａ１の走行経路において、第２の移動体Ａ２により生じる無線通信チャネルに対応する通信障害領域を判定し、当該通信障害領域に基づいて、第１の移動体Ａ１の利用可能な無線通信チャネルを決定する通信チャネル決定部１４と、を含む。

[0019] 以上説明した実施の形態２によれば、他の移動体（例えば、第２の移動体など）の走行経路および無線通信チャネル、並びに他の移動体により生じ得る通信障害領域を考慮して、対象の移動体（例えば、第１の移動体）の走行経路および利用可能な無線通信チャネルを決定し、決定された走行計画にしたがって、対象の移動体を制御することができる。

[0020] 実施の形態３

移動体制御システム１は、倉庫、工場などの施設に配置された１台以上の移動体（例えば、無人搬送車）を、ネットワークを介して遠隔制御する。ネットワークには、複数のアクセスポイントが設けられており、移動体と無線接続する。無人搬送車（ＡＧＶ）は、複数の無線通信チャネルに対応する無線インタフェースを有する。同様に、アクセスポイントも、複数の無線通信チャネルに対応している。チャネルとしては、例えば、ＩＥＥＥ　８０２．１１ａｃ（Ｗｉ－Ｆｉ５）において、８０ＭＨｚチャネル、１６０ＭＨｚチャネルなどが挙げられるが、これらに限定されない。例えば、他のＩＥＥＥ８０２．１１方式、４Ｇ、５Ｇ（ローカル５Ｇ）、ＬＴＥ（Long Term Evolution）などの様々なチャネルが使用されてもよい。

[0021] 図４は、グリッドマップの例を説明する図である。グリッドマップは、施設のレイアウトを複数のグリッド（図４では、７×７個のグリッド）に分割したマップである。図４は、正方形のレイアウトを示し、無人搬送車（搬送ロボットとも呼ばれる）がレイアウトの全てのグリッドを無線通信可能に移動できることを示している。なお、図４に示す搬送ロボットは、グリッドに沿って上下左右に移動することができる。本開示における施設のレイアウトは、正方形に限定されず、矩形、円形を含む様々な形状のレイアウトが考えられる。また図４では、すべて均一の正方形グリッドを示しているが、矩形（非正方形）グリッド又は他の好適な形状のグリッドであってもよい。また、グリッドマップには、無人搬送車が走行できない物理的障害物（例えば、壁、設置品など）や無人搬送車が通信できない領域（例えば、電波強度が閾値よりも低い弱電波領域）を含む１つ以上のグリッドが示されていてもよい。移動体制御システム１は、記憶部（マップ情報データベースとも呼ばれる）においてグリッドマップを保持し、ＡＧＶの位置や走行経路をグリッド単位で管理することができる。１グリッドの大きさは１台のＡＧＶが収まる程度に設定してもよいし、１台のＡＧＶの大きさよりも小さくして１台のＡＧＶが複数のグリッドを占有するように設定してもよい。

[0022] 図５は、実施の形態３にかかる無人搬送車が無線チャネル１を使用する場合の電波強度マップを説明する図である。電波強度マップは、前述したグリッドマップ上に電波強度が閾値よりも弱くなり、通信できない領域（以下、通信障害領域又は弱電波領域ともいう）を示している。電波強度の予測及び測定方法は特開２０１２－１３７９０９号等に記載された既知の方法を用いることができる。無人搬送車があるグリッドに位置する場合に、無人搬送車によって生じる無線チャネル１の通信障害領域を予め検出しておく。本例では、無人搬送車が無線チャネル１を利用する場合、施設の片側（図５では下側）に位置するアクセスポイント９を利用する。図５に示すように、無人搬送車がグリッド（３，３）に位置する場合、無人搬送車の進行方向の前後のグリッドと右側のグリッド、すなわち、グリッド（２，３）、（４，３）、（３，２）が通信障害領域となっている。このように、無人搬送車が無線チャネル１を利用しながら、すべてのグリッドに移動し、各グリッドに位置する無人搬送車により生じる無線チャネル１の通信障害領域を示した電波強度マップを準備する。

[0023] 図６は、実施の形態３にかかる無人搬送車が無線チャネル２を使用する場合の電波強度マップを説明する図である。無人搬送車が無線チャネル２を利用する場合、施設の他方の側（図６では上側）に配置されたアクセスポイント８を利用する。図６に示すように、無人搬送車がグリッド（３，３）に位置する場合、無人搬送車の進行方向の前後のグリッドと左側のグリッド、すなわち、グリッド（２，３）、（４，３）、（３，４）が無線チャネル２の通信障害領域となっている。このように、無人搬送車が無線チャネル２を利用しながら、すべてのグリッド（物理的障害物のあるグリッドを除く）に移動し、各グリッドに位置する無人搬送車により生じる無線チャネル２の通信障害領域を示した電波強度マップを準備する。このように、チャネルごとに作成したすべての電波強度マップは、記憶部（マップ情報データベース）に記憶しておく。

[0024] 運用効率化のため、複数の無人搬送車がすべて、同一又は類似の種類の無

人搬送車の場合は、一つの無人搬送車についての電波強度マップを準備しておけばよい。同一又は類似の種類の無人搬送車とは、例えば、同一又は類似の形状、同一又は類似の構造、同一又は類似の型番等であり得、それにより同一又は類似の通信障害領域を生じ得るものである。一方、複数の無人搬送車がそれぞれ、形状的又は構造的に異なる場合は、それぞれの無人搬送車により生じ得る通信障害領域も異なる場合があるので、各無人搬送車についての電波強度マップを別々に準備してもよい。また、上記の例では、２つの異なる無線チャネルについての電波強度マップを作成したが、３つ以上の無線チャネルがある場合も、無線チャネルのそれぞれについての電波強度マップを作成しておく。また、上記した例では、説明の簡略化のため、２つのアクセスポイントを示したが、３つ以上のアクセスポイントを設けてもよい。移動体制御システムは、記憶部（マップ情報データベース）に、電波強度マップを保持し、移動体の走行経路を決定する際に、電波強度マップを参照することができる。また、電波強度マップは、施設の通信環境が変化する場合もあるので、定期的に測定を行い、更新してもよい。例えば、始業時等に事前にすべての無人搬送車を走らせて、各グリッドの電波強度を計測してもよい。また、所定の時刻（例えば、１２時等）にすべての無人搬送車を走らせて、各グリッドの電波強度を計測してもよい。一定時間ごとに計測（６時間毎等）に、すべての無人搬送車を走らせて、各グリッドの電波強度を計測してもよい。

[0025] 図７は、移動体を制御する移動体制御システム１の構成例を示すブロック図である。

移動体制御システム１は、１つ以上のコンピュータにより実現される情報処理装置（制御装置１００）と、当該情報処理装置によりネットワーク５を介して接続された複数の移動体（図７ではＡ１～Ａ３）と、を含む。移動体制御システム１は、ＡＧＶ制御部１０１と、走行計画データベース１０２と、マップ情報データベース１０３と、走行計画決定部１０５と、走行指示部１０４と、を含む。なお、走行計画決定部１０５を、１つの情報処理装置に

よって実現してもよいし、ＡＧＶ制御部１０１を別の情報処理装置で実現してもよい。

[0026] ＡＧＶ制御部１０１は、走行計画データベース１０２に記憶された走行計画にしたがって、各無人搬送車に制御する。ＡＧＶ制御部１０１は、ネットワークにより接続されたアクセスポイントを介して、無人搬送車と無線通信し、その走行を制御する。走行計画データベース１０２は、走行計画として、各無人搬送車についての走行経路と、無人搬送車が当該走行経路に沿った各グリッドに位置する場合に利用する無線チャネルを記憶する。また、搬送車情報データベース１０６は、各無人搬送車の特性（例えば、移動速度）や大きさを記憶することもできる。走行計画データベースは、走行計画記憶部とも呼ばれる。

[0027] マップ情報データベース１０３は、上記したグリッドマップおよび電波強度マップを記憶している。マップ情報データベースは、マップ情報記憶部とも呼ばれる。本開示の特徴の１つは、移動体により生じる無線通信チャネルごとの通信障害領域を含む電波強度マップを参照して、適切な走行経路および通信チャネルを決定することにある。走行指示部１０４は、オペレータ等により無人搬送車の目的地の入力を受け付けると、走行計画決定部１０５に当該無人搬送車の走行計画を決定するように指示する。

[0028] 走行計画データベース１０２、搬送車情報データベース１０６、およびマップ情報データベース１０３は、制御装置１００の内部に設けてもよいし、制御装置１００の外部（例えば、クラウド側）にもうけてもよい。各機能が１つの装置に搭載されても良いし、別々の装置にあってもよい。クラウド側のデータベースを参照して、エッジ側の装置が走行計画を決定することもできる。例えば、エッジコンピュータが無人搬送車Ａ１やＡ２の情報を集約し、エッジコンピュータで処理した情報をクラウド側に送信するような形式にしても良い。

[0029] 走行計画決定部１０５は、走行経路決定部１０５１と、走行計画取得部１０５２と、マップ情報取得部１０５３と、通信チャネル決定部１０５４と、

を有する。まず、走行経路決定部１０５１は、走行指示部１０４から対象の無人搬送車の目的地（と走行開始時刻）を受け付ける。走行経路決定部１０５１は、受け付けた対象の無人搬送車の目的地までの走行経路（初期走行経路とも呼ばれる）を決定する。例えば、走行経路決定部１０５１は、無人搬送車の現在位置から目的地までの最短経路を走行経路として決定してもよい。走行経路決定部１０５１は、グリッドマップに示された物理的障害物を回避するように初期経路を決定してもよい。すなわち、初期走行経路は、直線経路でなくてもよく、ジグザクした最短経路となってもよい。走行経路決定部１０５３は、最小コスト、最小電力、最短距離、又は最短時間となるように適宜、走行経路を決定することができる。また、走行経路決定部１０５１は、走行開始時刻を決定することもできる。

[0030] 走行計画取得部１０５２は、対象の無人搬送車の走行開始時刻から走行終了時刻までの間において、他の無人搬送車の各時刻（単位時間毎）におけるグリッド位置（走行経路）および各グリッドで利用する無線通信チャネルと、を走行計画データベース１０２から取得する。

[0031] マップ情報取得部１０５３は、他の無人搬送車の走行経路において、他の無人搬送車の各グリッド位置における通信障害領域と通信可能領域とを示すマップ情報を取得する。また、マップ情報取得部１０５２は、対象の無人搬送車の利用可能なすべてのチャネルに対するマップ情報も取得する。マップ情報取得部１０５３は、対象の無人搬送車および他の無人搬送車について、無線チャネルごと（例えば、本例では、無線チャネル１および２）に、各時刻の合成マップ（図１０および図１４）を作成することもできる。

[0032] 通信チャネル決定部１０５４は、走行経路決定部１０５１により決定された走行経路（初期走行経路）における各グリッドにおいて、対象の無人搬送車が利用する無線通信チャネルを決定する。具体的には、通信チャネル決定部１０５４は、走行経路データベース１０２に記憶された他の無人搬送車の走行経路、およびマップ情報データベース１０３に記憶された通信障害領域を示した電波強度マップを参照して、対象の無人搬送車が利用する無線通信

チャネルを決定する。通信チャネル決定部１０５４は、いずれかのグリッドにおいて、対象の無人搬送車と通信可能な無線通信チャネルを見つけることが出来ない場合は、再度、走行経路決定部１０５１に走行経路（迂回経路とも呼ばれる）を決定させるように指示することができる。走行経路決定部１０５３は、他の無人搬送車により生じる通信障害領域を回避し、かつ、対象の無人搬送車により生じ得る通信障害領域が他の無人搬送車の通信を妨げないように走行経路を決定する。この場合、走行経路決定部１０５３は、Ａ＊（Ａ－ｓｔａｒ）等を用い、コストをあげることで、すべてのグリッドで利用可能な無線通信チャネルを見つけるように迂回経路を決定することができる。

[0033] なお、走行経路決定部１０５１は、走行計画データベース１０２に記憶された他の無人搬送車の走行経路等を考慮して（すなわち、他の無人搬送車と衝突しないように）、対象の無人搬送車の走行経路を決定することもできる。また、走行経路決定部１０５３は、グリッドマップに示された物理的障害物を回避するように対象の無人搬送車の走行経路を決定することもできる。

[0034] 次に、図８のフローチャートと、図９～図１２を参照して、移動体制御システム１の動作を説明する。

図８は、実施の形態３にかかる移動体制御システムの動作を示すフローチャートである。図９は、図１０（図１０Ａ～１０Ｄ）および図１４（図１４Ａ～１４Ｃ）の具体例に示される記号を説明する図である。図９の右図及び左図では、３台の無人搬送車Ａ１、Ａ２、Ａ３がそれぞれ図示されている。図９の右図及び左図では、３台の無人搬送車Ａ１、Ａ２、Ａ３のゴール（目的地）は、Ｇ１，Ｇ２，Ｇ３（星印）で示されている。図９の左図及び右図は、同時刻のマップを示しているので、両図における３台の無人搬送車Ａ１、Ａ２、Ａ３の位置は同一である。なお、図９，１０、１４では、説明の便宜上、３台の無人搬送車Ａ１、Ａ２、Ａ３は、同一種類、同一形状及び同一構造であり、同一速度で移動するものとする。しかし、互いに異なる形状、構造及び速度の無人搬送車Ａ１、Ａ２、Ａ３を用いてもよい。

[0035] 一方、図９の左図は無線通信チャネル１に関し、図９の右図は無線通信チャネル２に関する。前述したように、無線通信チャネルごとに無人搬送車により生じる通信障害領域が異なるので、図９の左図及び右図はそれぞれ、異なる通信可能領域（空白グリッド）と異なる通信障害領域（ハッチングされたグリッド）を示している。以下では、無人搬送車Ａ１、Ａ２（本明細書では他の移動体とも呼ばれる）は、すでに走行経路および無線通信チャネルが決定している場合に、ゴール（目的地）をＧ３に設定した無人搬送車Ａ３（本明細書では対象の移動体とも呼ばれる）の走行経路および無線通信チャネルを決定する例を説明する。

[0036] 図８に示すように、走行計画決定部１０５は、走行指示部１０４（例えば、オペレータ等の入力を介して）から、無人搬送車Ａ３の目的地を受け付ける（ステップＳ１００）。走行計画決定部１０５は、所定の走行開始時刻からの当該目的地に向かう無人搬送車Ａ３の走行計画の決定処理を開始する。あるいは、走行計画決定部１０５は、走行指示部１０４から、オペレータ等の入力を介して無人搬送車Ａ３の目的地と走行開始時刻を受け付けてもよい。

[0037] 走行経路決定部１０５１は、無人搬送車Ａ３の現在位置から目的地までの最短経路を初期経路として決定する（ステップＳ１０１）。図１０（図１０Ａ～１０Ｄ）の例では、グリッド（７，４）からグリッド（１，４）までの直線経路を初期経路として、無人搬送車Ａ３は、時刻ｔに走行を開始するものとする。走行経路決定部１０５１は、初期経路と、無人搬送車Ａ３の速度（無人搬送車データベースから取得される）から、走行終了予定時刻を決定することもできる。

[0038] 走行計画取得部１０５２は、無人搬送車Ａ３についての走行経路決定部１０５３の決定結果を基づいて、他の無人搬送車Ａ１、Ａ２の走行計画を取得する（ステップＳ１０２）。具体的には、走行計画取得部１０５２は、対象の無人搬送車Ａ３の走行開始時刻から走行終了予定時刻までの間における、他の無人搬送車Ａ１、Ａ２の各時刻（単位時間毎）におけるグリッド位置お

よび利用する無線通信チャネルを走行計画データベース１０２から読み出す。なお、走行終了予定時刻は、対象の無人搬送車が初期経路を通らずに迂回する場合を考慮して、設定してもよい。

[0039] マップ情報取得部１０５３は、他の無人搬送車の走行経路において、他の無人搬送車についての各グリッドにおける電波強度マップを取得する（ステップＳ１０３）。具体的には、マップ情報取得部１０５２は、他の無人搬送車Ａ１、Ａ２の走行経路において、マップ情報データベース１０３から各グリッドに位置する各無線通信チャネルに対応する無人搬送車の電波強度マップを取得する。

[0040] さらに、マップ情報取得部１０５３は、対象の無人搬送車Ａ３の全ての無線チャネル（本例では、無線チャネル１および２）の電波強度マップも取得する（ステップＳ１０４）。これらの電波強度マップは、対象の無人搬送車Ａ３により生じる通信障害領域が他の無人搬送車の通信を妨げないかを判定する際に使用され得る。

[0041] こうして、マップ情報取得部１０５２は、すべての無人搬送車（すなわち、他の無人搬送車Ａ１、Ａ２と対象の無人搬送車Ａ３）について、無線チャネルごと（無線チャネル１および２）に、各時刻の合成マップを作成する（ステップＳ１０５）。作成された合成マップを図１０Ａ～図１０Ｄに示す。図１０Ａ～図１０Ｄには、時刻ｔ～ｔ＋１０における無人搬送車Ａ１、Ａ２、Ａ３の位置と、通信障害領域が無線通信チャネル１と無線通信チャネル２の２つの通信チャネルごとに並べて示されている。

[0042] 図１０Ａ～図１０Ｄの例では、無人搬送車Ａ１と無人搬送車Ａ２の走行計画は、既に決定され、走行計画データベース１０２に記憶されている。すなわち、無人搬送車Ａ１がｔ～ｔ＋６にかけて無線通信チャネル１を用いてグリッド（１，５）からグリッド（７，５）まで走行し、無人搬送車Ａ２がｔ＋４～ｔ＋１０にかけて無線通信チャネル２を用いてグリッド（１，３）からグリッド（７，３）まで走行することが既に決定され、走行計画データベース１０２に記憶されている。図１１は、無人搬送車Ａ１、Ａ２の走行計画

例を示すテーブルである。テーブルには、各無人搬送車について、各時刻のグリッドの位置と、各グリッドで利用する無線チャネル（ＣＨ）が示されている。

[0043] ここで、対象の無人搬送車Ａ３の走行計画を検討する。本例では、時刻ｔを走行開始時刻としてグリッド（７，４）からグリッド（１，４）までの無人搬送車Ａ３の走行経路及び無線通信チャネルを決定する。図１０Ａ～図１０Ｄの例では、現在位置のグリッド（７，４）から目的地のグリッド（１，４）までの直線経路を初期経路として決定されている。なお、走行経路決定部１０５１は、グリッドマップに示された物理的障害物を回避するように初期経路を決定してもよい。すなわち、初期経路は、直線経路でなくてもよく、ジグザクした最短経路となってもよい。

[0044] 次に、通信チャネル決定部１０５４は、他の無人搬送車により生じる通信障害領域を示すマップ情報に基づいて、無人搬送車Ａ３の無線通信チャネルを決定する。具体的には、無人搬送車Ａ３の初期経路に沿った各グリッドが、他の無人搬送車の電波強度マップの通信障害領域と重なるか否かを検討する（ステップＳ１０６）。

[0045] ｔ～ｔ＋２においては、図１０Ａに示すように、無人搬送車Ａ３は無線通信チャネル１および２のどちらを用いても、他の無人搬送車により生じる通信障害領域と重ならない。また、無人搬送車Ａ３により生じる通信障害領域が、いずれの無線通信チャネル１，２においても、他の無人搬送車Ａ１、Ａ２の通信を妨げない（ステップＳ１０７でＮＯ）。ここでは、通信チャネル決定部１０５４は、無人搬送車Ａ３の利用する無線通信チャネル１を決定する（ステップＳ１０８）。

[0046] ｔ＋３では、無人搬送車Ａ３はグリッド（４，４）において無人搬送車Ａ１によって発生する無線通信チャネル１の通信障害領域と重なる（ステップＳ１０６でＹＥＳ）。図１０Ｂの時刻ｔ＋３において、無人搬送車Ａ３は無線通信チャネル２の通信障害領域とは重ならないため、ここで通信チャネル決定部１０５４は、無人搬送車Ａ３が無線通信チャネル２を使用するように

切り替えるように決定する（ステップＳ１０８）。また、無人搬送車Ａ３によって生じる無線通信チャネル２の通信障害領域が無人搬送車Ａ１の位置と重なるが、Ａ１は無線通信チャネル１で通信しているため、無人搬送車Ａ３による通信の干渉を受けない。

[0047] ｔ＋４については、無人搬送車Ａ３は、グリッド（３，４）に移動するとき、引き続き無線通信チャネル２を使用するように決定する（ステップＳ１０８）。

[0048] ｔ＋５では、無人搬送車Ａ３の位置するグリッド（２，４）において無人搬送車Ａ２によって発生する通信チャネル２の通信障害領域と重なる（ステップＳ１０６でＹＥＳ）。図１０Ｂの時刻ｔ＋５において、無人搬送車Ａ３は無線通信チャネル１の通信障害領域とは重ならないため、ここで通信チャネル決定部１０５４は、無人搬送車Ａ３が無線通信チャネル１を使用するように切り替えるように決定する（ステップＳ１０８）。また、無人搬送車Ａ３によって生じる通信チャネル１の通信障害領域が無人搬送車Ａ２の位置と重なるが、Ａ２は無線通信チャネル２で通信しているため、無人搬送車Ａ３による通信の干渉を受けない。

[0049] ｔ＋６では、無人搬送車Ａ３は、グリッド（１，４）に移動するとき、引き続き無線通信チャネル１を使用するように決定する（ステップＳ１０８）。以上のように、すべての時刻における無人搬送車Ａ３の走行計画が決定される（ステップＳ１１２でＹＥＳ）。

[0050] 以上のように無人搬送車Ａ３の走行経路および無線通信チャネルが決定される。各グリッドで無人搬送車Ａ３の無線通信チャネルを決定でき（ステップＳ１０８）、すべての時刻の走行計画を決定済の場合（ステップＳ１１２でＹＥＳ）、走行計画決定部１０５は、無人搬送車Ａ３について、決定された走行経路及び各グリッドにおける無線チャネルを走行計画データベース１０２に登録する（ステップＳ１１３）。

[0051] 図１２は、無人搬送車Ａ３の走行計画例を示すテーブルである。テーブルには、各無人搬送車について、各時刻のグリッドの位置と、各グリッドで利

用する無線チャネル（ＣＨ）が示されている。こうしたテーブルが走行計画データベース１０２に記憶される。

[0052] ＡＧＶ制御部１０１は、走行計画データベース１０２から、無人搬送車Ａ１，Ａ２，Ａ３の走行計画を読み出し、計画にしたがって各無人搬送車の走行及び無線チャネルの切り替えを制御する（ステップＳ１１４）。

[0053] 以上説明した実施の形態３によれば、対象の無人搬送車の走行経路と無線通信チャネルを適切に決定することができる。また、移動体制御システム１は、決定された走行計画にしたがって、無人搬送車の走行および通信チャネルの切り替えを効率的に制御することができる。

[0054] 上記した例は、無人搬送車Ａ３の初期経路（最短経路）におけるすべてのグリッドで、無人搬送車Ａ３が利用可能な無線チャネルを見つけることができる例を説明した。

[0055] 実施の形態４

次に図１３のフローチャートおよび図１４Ａ～図１４Ｃを参照して、別の具体例を説明する。図１３は、実施の形態４にかかる移動体制御システムの動作を示すフローチャートである。

[0056] ここで、無人搬送車Ａ３の走行計画を検討する。

走行計画決定部１０５は、走行指示部１０４から、オペレータ等の入力を介して無人搬送車Ａ３の目的地を受け付ける（ステップＳ２００）。走行計画決定部１０５は、目的地を受け付けるとすぐの走行開始時刻からの当該目的地に向かう無人搬送車Ａ３の走行計画の決定処理を開始する。あるいは、走行計画決定部１０５は、走行指示部１０４から、オペレータ等の入力を介して無人搬送車Ａ３の目的地と走行開始時刻を受け付けてもよい。

[0057] 走行経路決定部１０５１は、無人搬送車Ａ３の現在位置から目的地までの最短経路を初期経路として決定する（ステップＳ２０１）。図１４（図１４Ａ～図１４Ｃ）の例では、グリッド（７，４）からグリッド（１，４）までの無人搬送車Ａ３の直線経路を初期経路として、無人搬送車Ａ３は、時刻ｔを走行に開始するものとする。走行経路決定部１０５１は、初期経路と、無

人搬送車Ａ３の速度（無人搬送車データベースから取得される）から、走行終了予定時刻を決定することもできる。

[0058] 走行計画取得部１０５２は、無人搬送車Ａ３についての走行経路決定部１０５１の決定結果を基づいて、他の無人搬送車Ａ１、Ａ２の走行計画を取得する（ステップＳ２０２）。具体的には、走行計画取得部１０５２は、対象の無人搬送車Ａ３の走行開始時刻から走行終了予定時刻までの間における、他の無人搬送車Ａ１、Ａ２の各時刻（単位時間毎）におけるグリッド位置および利用する無線通信チャネルを走行計画データベース１０２から読み出す。なお、走行終了予定時刻は、対象の無人搬送車が初期経路を通らずに迂回する場合を考慮して設定してもよい。

[0059] マップ情報取得部１０５３は、他の無人搬送車の走行経路において、他の無人搬送車についての各グリッドにおける電波強度マップを取得する（ステップＳ２０３）。具体的には、マップ情報取得部１０５３は、他の無人搬送車Ａ１、Ａ２の走行経路において、マップ情報データベース１０３から各グリッドに位置する各無線通信チャネルに対応する無人搬送車の電波強度マップを取得する。

[0060] さらに、マップ情報取得部１０５３は、対象の無人搬送車Ａ３の全ての無線チャネル（本例では、無線チャネル１および２）の電波強度マップも取得する（ステップＳ２０４）。

[0061] マップ情報取得部１０５２は、すべての無人搬送車（すなわち、他の無人搬送車Ａ１、Ａ２と対象の無人搬送車Ａ３）について、無線チャネルごと（無線チャネル１および２）に、各時刻の合成マップを作成する（ステップＳ２０５）。作成された合成マップを図１４Ａ～図１４Ｃに示す。図１４Ａ～図１４Ｃには、無人搬送車Ａ１、Ａ２、Ａ３について、時刻ｔ～ｔ＋８における無線通信チャネル１と無線通信チャネル２の２つの通信チャネルの電波強度マップが並べて示されている。

[0062] 図１４Ａ～図１４Ｃの例では、無人搬送車Ａ１と無人搬送車Ａ２の走行計画は、既に決定され、走行計画データベース１０２に記憶されている。すな

わち、無人搬送車Ａ１がｔ～ｔ＋６にかけて無線通信チャネル１を用いてグリッド（１，５）からグリッド（７，５）まで走行し、無人搬送車Ａ２がｔ～ｔ＋６にかけて無線通信チャネル２を用いてグリッド（３，１）からグリッド（３，７）まで走行することが既に決定され、走行計画データベース１０２に記憶されている。図１５は、無人搬送車Ａ１、Ａ２の走行計画例を示すテーブルである。テーブルには、各無人搬送車について、各時刻のグリッドの位置と、各グリッドで利用する無線チャネル（ＣＨ）が示されている。

[0063] ここで、対象の無人搬送車Ａ３の走行計画を検討する。本例では、時刻ｔを走行開始時刻としてグリッド（７，４）からグリッド（１，４）までの無人搬送車Ａ３の走行経路及び無線通信チャネルを決定する。図１４の例では、現在位置のグリッド（７，４）から目的地のグリッド（１，４）までの直線経路を初期経路として設定されている。なお、走行計画決定部１０５は、他の無人搬送車Ａ１、Ａ２と衝突しないように初期経路を決定してもよい。また、グリッドマップに示された物理的障害物を回避するように初期経路を決定してもよい。すなわち、初期経路は、直線経路でなくてもよく、ジグザクした最短経路となってもよい。

[0064] 次に、通信チャネル決定部１０５４は、他の無人搬送車により生じる通信障害領域を示すマップ情報に基づいて、無人搬送車Ａ３の無線通信チャネルを決定する。具体的には、無人搬送車Ａ３の初期経路に沿った各グリッドが、他の無人搬送車の電波強度マップの通信障害領域と重なるか否かを検討する（ステップＳ２０６）。

[0065] ｔ～ｔ＋２においては、図１４Ａに示すように、無人搬送車Ａ３は無線通信チャネル１および２のどちらを用いても、他の無人搬送車により生じる通信障害領域と重ならない。また、無人搬送車Ａ３により生じる通信障害領域が、いずれの無線通信チャネル１，２においても、他の無人搬送車Ａ１、Ａ２の通信を妨げない（ステップＳ２０７でＮＯ）。ここでは、通信チャネル決定部１０５４は、無人搬送車Ａ３の利用する無線通信チャネル１を決定する（ステップＳ２０９）。

[0066] グリッド（７，４）からグリッド（１，４）までの初期経路では、時刻ｔ＋３において無人搬送車Ａ３はグリッド（４，４）を走行することとなっているが、時刻ｔ＋３におけるグリッド（４，４）は、無線通信チャネル１および無線通信チャネル２の両方の通信障害領域となっている（ステップＳ２０６でＹＥＳ）。さらに、時刻ｔ＋３に無人搬送車Ａ３がグリッド（４，４）に移動すると、無人搬送車Ａ２が使用している通信チャネル２を妨げることにもなる（ステップＳ２０７でＹＥＳ）。つまり、通信チャネル決定部１０５４は、無人搬送車Ａ３について、初期経路におけるグリッド（４，４）において利用可能な無線チャネルを見つけることができない（ステップＳ２０８でＮＯ）。

[0067] そのため、走行経路決定部１０５１は、無人搬送車Ａ１、２により生じる通信障害領域を回避し、さらに、無人搬送車Ａ３により生じる通信障害領域が他の無人搬送車Ａ１、２の通信を妨げないような迂回経路および無線チャネルを決定する（ステップＳ２１１）。無人搬送車Ａ３は時刻ｔ＋３においてはグリッド（５，３）に移動するように決定される。この場合、走行経路決定部１０５３は、Ａ＊（Ａ－ｓｔａｒ）等を用い、コストをあげることで、すべてのグリッドで利用可能な無線通信チャネルを見つけるように迂回経路を決定することができる。

[0068] 図１４Ｂ及び図１４Ｃに示すように、時刻ｔ＋４～ｔ＋７にかけて、無人搬送車Ａ３は左のグリッドに順次移動し、時刻ｔ＋８で、無人搬送車Ａ３は、目的地のグリッド（１，４）に到達するように迂回経路を決定する。この間ずっと、無人搬送車Ａ３の位置は、無人搬送車Ａ１、２により生じる無線通信チャネル１、２の通信障害領域と重ならない。また、無人搬送車Ａ３により生じる無線通信チャネル１、２の通信障害領域が、他の無人搬送車Ａ１、２の通信を妨げない。したがって、ここでは、通信チャネル決定部１０５４は、無人搬送車Ａ３が無線チャネル１を使用するように決定する。

[0069] 以上のように、通信チャネル決定部１０５４は、最短経路におけるいずれかのグリッドにおいて、通信可能な無線通信チャネルを見つけることが出来

ない場合は（ステップＳ２０８でＮＯ）、再度、走行経路決定部１０５３に走行経路を再び決定させるように指示することができる（ステップＳ２１１）。

[0070] 以上のように無人搬送車Ａ３の走行経路および無線通信チャネルが決定される。目的地までの迂回経路におけるすべてのグリッドで無人搬送車Ａ３の無線通信チャネルを決定され（ステップＳ２１１）、すべての時刻の走行計画を決定済の場合（ステップＳ２１２でＹＥＳ）、走行計画決定部１０５は、無人搬送車Ａ３について、決定された走行経路及び各グリッドにおける無線チャネルを走行計画データベース１０２に登録する（ステップＳ２１３）。

[0071] 図１６は、実施の形態３にかかる無人搬送車Ａ３の走行計画例を示すテーブルである。テーブルには、各無人搬送車Ａ３について、各時刻のグリッドの位置と、各グリッドで利用する無線チャネル（ＣＨ）が示されている。こうしたテーブルが走行計画データベース１０２に記憶される。

[0072] ＡＧＶ制御部１０１は、走行計画データベース１０２から、無人搬送車Ａ１，Ａ２，Ａ３の走行計画を読み出し、計画にしたがって各無人搬送車の走行および無線チャネルの切り替えを制御する（ステップＳ２１４）。

[0073] 以上のように、経路の算出はＡ＊等のアルゴリズムを用い、各時刻における通信障害領域のグリッドのコストをあげることで、通信障害領域のグリッドを回避する経路を算出することができる。

[0074] 以上説明した実施の形態４によれば、対象の無人搬送車の走行経路と無線通信チャネルを適切に決定することができる。また、移動体制御システム１は、決定された走行計画にしたがって、無人搬送車の走行および通信チャネルの切り替えを効率的に制御することができる。

[0075] 以上説明した実施の形態によれば、複数の無線通信チャネルを用意し、ＡＧＶが施設内の各場所を走行した場合の各通信チャネルの電波強度を測定し、経路算出時に参照することで、他のＡＧＶによる無線通信への影響、および、他のＡＧＶの無線通信への影響を予測した経路算出が可能となる。無線

通信チャネルを切り替えながらあらかじめ通信障害領域を避ける経路を算出することで、安定かつ効率的な複数のＡＧＶの走行が可能となる。上記した移動体制御システムでは、走行経路や電波強度をグリッドで管理することで、計算処理量を抑制可能となる。

[0076] 図８及び図１３のフローチャートは、実行の具体的な順番を示しているが、実行の順番は描かれている形態と異なっていてもよい。例えば、２つ以上のステップの実行の順番は、示された順番に対して入れ替えられてもよい。また、図８及び図１３の中で連続して示された２つ以上のステップは、同時に、または部分的に同時に実行されてもよい。さらに、いくつかの実施形態では、図８及び図１３に示された１つまたは複数のステップがスキップまたは省略されてもよい。

[0077] 図１７は、情報処理装置１０、制御装置１００（以下、情報処理装置１０等という）のハードウェア構成例を示すブロック図である。図１７を参照すると、情報処理装置１０等は、ネットワーク・インターフェース１２０１、プロセッサ１２０２、及びメモリ１２０３を含む。ネットワーク・インターフェース１２０１は、通信システムを構成する他のネットワークノード装置と通信するために使用される。ネットワーク・インターフェース１２０１は、無線通信を行うために使用されてもよい。例えば、ネットワーク・インターフェース１２０１は、IEEE 802.11 seriesにおいて規定された無線ＬＡＮ通信、もしくは３ＧＰＰ（3rd Generation Partnership Project）において規定されたモバイル通信を行うために使用されてもよい。もしくは、ネットワーク・インターフェース１２０１は、例えば、IEEE 802.3 seriesに準拠したネットワークインターフェースカード（NIC）を含んでもよい。

[0078] プロセッサ１２０２は、メモリ１２０３からソフトウェア（コンピュータプログラム）を読み出して実行することで、上述の実施形態においてフローチャートもしくはシーケンスを用いて説明された情報処理装置１０等の処理を行う。プロセッサ１２０２は、例えば、マイクロプロセッサ、MPU（Micro Processing Unit）、又はCPU（Central Processing Unit）であってもよい。

プロセッサ１２０２は、複数のプロセッサを含んでもよい。

[0079] メモリ１２０３は、揮発性メモリ及び不揮発性メモリの組み合わせによって構成される。メモリ１２０３は、プロセッサ１２０２から離れて配置されたストレージを含んでもよい。この場合、プロセッサ１２０２は、図示されていないI/Oインタフェースを介してメモリ１２０３にアクセスしてもよい。

[0080] 図１７の例では、メモリ１２０３は、ソフトウェアモジュール群を格納するために使用される。プロセッサ１２０２は、これらのソフトウェアモジュール群をメモリ１２０３から読み出して実行することで、上述の実施形態において説明された情報処理装置１０等の処理を行うことができる。

[0081] 情報処理装置１０等が有するプロセッサの各々は、図面を用いて説明されたアルゴリズムをコンピュータに行わせるための命令群を含む１又は複数のプログラムを実行する。

[0082] 上述の例において、プログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体（non-transitory computer readable medium）を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体（tangible storage medium）を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体、光磁気記録媒体（例えば光磁気ディスク）、ＣＤ－ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＣＤ－Ｒ、ＣＤ－Ｒ／W、半導体メモリを含む。磁気記録媒体は、例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブであってもよい。半導体メモリは、例えば、マスクＲＯＭ、ＰＲＯＭ（Programmable ROM）、ＥＰＲＯＭ（Erasable PROM）、フラッシュＲＯＭ、ＲＡＭ（Random Access Memory）であってもよい。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体（transitory computer readable medium）によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

[0083] なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

[0084] 上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

（付記１）

第１の移動体の走行経路を決定する走行経路決定部と、

前記決定された結果に基づいて、第２の移動体についての走行経路と、当該走行経路の各場所において前記第２の移動体が利用する無線通信チャネルとを取得する走行計画取得部と、

前記第２の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第２の移動体の利用する無線通信チャネルに対応する通信障害領域を示すマップ情報を取得するマップ情報取得部と、

前記第１の移動体の走行経路において、前記第２の移動体により生じる前記無線通信チャネルに対応する通信障害領域を判定し、当該通信障害領域に基づいて、前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定する通信チャネル決定部と、

を備える、情報処理装置。

（付記２）

前記走行経路決定部は、走行開始時刻、及び走行終了予定時刻を決定する、付記１に記載の情報処理装置。

（付記３）

前記走行経路決定部は、前記第１の移動体の現在位置と目的地までの最短経路を走行経路として決定する、付記１に記載の情報処理装置。

（付記４）

前記マップ情報取得部は、前記第１の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第１の移動体が利用可能な１つ以上の無線チャネルの通信障害領域を示すマップ情報を取得する、付記１に記載の情報処理装置。

（付記５）

前記通信チャネル決定部が、前記第１の移動体の走行経路のいずれかの場所で前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定できない場合、

前記走行経路決定部は、前記第２の移動体により生じる通信障害領域を回避し、かつ、前記第１の移動体により生じる通信障害領域が前記第２の移動体の通信を妨げないように走行経路を決定する、付記４に記載の情報処理装置。

（付記６）

前記施設内の領域は、１台の移動体が収まる大きさを示すグリッドによって分割して定められる、付記１に記載の情報処理装置。

（付記７）

無線通信チャネルを用いる第１の移動体と第２の移動体と、

前記第１の移動体を制御する制御装置と、を含み、

前記制御装置は、

前記第１の移動体の走行経路を決定する走行経路決定部と、

前記決定された結果に基づいて、前記第２の移動体についての走行経路と、当該走行経路の各場所において前記第２の移動体が利用する無線通信チャネルとを取得する走行計画取得部と、

前記第２の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第２の移動体の利用する無線通信チャネルに対応する通信障害領域を示すマップ情報を取得するマップ情報取得部と、

前記第１の移動体の走行経路において、前記第２の移動体により生じる前記無線通信チャネルに対応する通信障害領域を判定し、当該通信障害領域に基づいて、前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定する通信チャネル決定部と、

を含む、移動体制御システム。

（付記８）

前記走行経路決定部は、走行開始時刻、及び走行終了予定時刻を決定する

、付記７に記載の移動体制御システム。

（付記９）

前記走行経路決定部は、前記第１の移動体の現在位置と目的地までの最短経路を走行経路として決定する、付記７に記載の移動体制御システム。

（付記１０）

前記マップ情報取得部は、前記第１の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第１の移動体が利用可能な１つ以上の無線チャネルの通信障害領域を示すマップ情報を取得する、付記７に記載の移動体制御システム。

（付記１１）

前記通信チャネル決定部が、前記第１の移動体の走行経路のいずれかの場所で前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定できない場合、前記走行経路決定部は、前記第２の移動体により生じる通信障害領域を回避し、かつ、前記第１の移動体により生じる通信障害領域が前記第２の移動体の通信を妨げないように走行経路を決定する、付記９に記載の移動体制御システム。

（付記１２）

前記施設内の領域は、１台の移動体が収まる大きさを示すグリッドによって分割して定められる、付記７に記載の移動体制御システム。

（付記１３）

第１の移動体の走行経路を決定し、

前記決定された結果に基づいて、第２の移動体についての走行経路と、当該走行経路の各場所において前記第２の移動体が利用する無線通信チャネルとを取得し、

前記第２の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第２の移動体の利用する無線通信チャネルに対応する通信障害領域を示すマップ情報を取得し、

前記第１の移動体の走行経路において、前記第２の移動体により生じる前

記無線通信チャネルに対応する通信障害領域を判定し、当該通信障害領域に基づいて、前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定する、情報処理方法。

（付記１４）

前記走行経路、走行開始時刻、及び走行終了予定時刻を決定する、付記１３に記載の情報処理方法。

（付記１５）

前記第１の移動体の現在位置と目的地までの最短経路を走行経路として決定する、付記１３に記載の情報処理方法。

（付記１６）

前記第１の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第１の移動体が利用可能な１つ以上の無線チャネルの通信障害領域を示すマップ情報を取得する、付記１３に記載の情報処理方法。

（付記１７）

前記第１の移動体の走行経路のいずれかの場所で前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定できない場合、

前記第２の移動体により生じる通信障害領域を回避し、かつ、前記第１の移動体により生じる通信障害領域が前記第２の移動体の通信を妨げないように走行経路を決定する、付記１６に記載の情報処理方法。

（付記１８）

前記施設内の領域は、１台の移動体が収まる大きさを示すグリッドによって分割して定められる、付記１３に記載の情報処理方法。

（付記１９）

第１の移動体の走行経路を決定する処理と、

前記決定された結果に基づいて、第２の移動体についての走行経路と、当該走行経路の各場所において前記第２の移動体が利用する無線通信チャネルとを取得する処理と、

前記第２の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第

２の移動体の利用する無線通信チャネルに対応する通信障害領域を示すマップ情報を取得する処理と、

前記第１の移動体の走行経路において、前記第２の移動体により生じる前記無線通信チャネルに対応する通信障害領域を判定し、当該通信障害領域に基づいて、前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定する処理と、をコンピュータに実行させるプログラム。

（付記２０）

前記走行経路、走行開始時刻、及び走行終了予定時刻を決定する、付記１９に記載のプログラム。

（付記２１）

前記第１の移動体の現在位置と目的地までの最短経路を走行経路として決定する、付記１９に記載のプログラム。

（付記２２）

前記第１の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第１の移動体が利用可能な１つ以上の無線チャネルの通信障害領域を示すマップ情報を取得する、付記１９に記載のプログラム。

（付記２３）

前記第１の移動体の走行経路のいずれかの場所で前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定できない場合、

前記第２の移動体により生じる通信障害領域を回避し、かつ、前記第１の移動体により生じる通信障害領域が前記第２の移動体の通信を妨げないように走行経路を決定する、付記２２に記載のプログラム。

（付記２４）

前記施設内の領域は、１台の移動体が収まる大きさを示すグリッドによって分割して定められる、付記１９に記載のプログラム。

[0085] 以上、実施の形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記によって限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

[0086] この出願は、２０２０年６月３０日に出願された日本出願特願２０２０－１１２３２７を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

[0087] １　移動体制御システム

５　ネットワーク

８　アクセスポイント

９　アクセスポイント

１０　情報処理装置

１１　走行経路決定部

１２　走行計画取得部

１３　マップ情報取得部

１４　通信チャネル決定部

１００　制御装置

１０１　ＡＧＶ制御部

１０２　走行計画データベース

１０３　マップ情報データベース

１０４　走行指示部

１０５　走行計画決定部

１０５１　走行経路決定部

１０５２　走行計画取得部

１０５３　マップ情報取得部

１０５４　通信チャネル決定部

１０６　搬送車情報データベース

Ａ１，Ａ２，Ａ３　無人搬送車（搬送ロボット）

請求の範囲

[請求項1] 第１の移動体の走行経路を決定する走行経路決定手段と、

前記決定された結果に基づいて、第２の移動体についての走行経路と、当該走行経路の各場所において前記第２の移動体が利用する無線通信チャネルとを取得する走行計画取得手段と、

前記第２の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第２の移動体の利用する無線通信チャネルに対応する通信障害領域を示すマップ情報を取得するマップ情報取得手段と、

前記第１の移動体の走行経路において、前記第２の移動体により生じる前記無線通信チャネルに対応する通信障害領域を判定し、当該通信障害領域に基づいて、前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定する通信チャネル決定手段と、

を備える、情報処理装置。

[請求項2] 前記走行経路決定手段は、走行開始時刻、及び走行終了予定時刻を決定する、請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項3] 前記走行経路決定手段は、前記第１の移動体の現在位置と目的地までの最短経路を走行経路として決定する、請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項4] 前記マップ情報取得手段は、前記第１の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第１の移動体が利用可能な１つ以上の無線チャネルの通信障害領域を示すマップ情報を取得する、請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項5] 前記通信チャネル決定手段が、前記第１の移動体の走行経路のいずれかの場所で前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定できない場合、

前記走行経路決定手段は、前記第２の移動体により生じる通信障害領域を回避し、かつ、前記第１の移動体により生じる通信障害領域が前記第２の移動体の通信を妨げないように走行経路を決定する、請求

項４に記載の情報処理装置。

[請求項6] 前記施設内の領域は、１台の移動体が収まる大きさを示すグリッドによって分割して定められる、請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項7] 無線通信チャネルを用いる第１の移動体と第２の移動体と、

前記第１の移動体を制御する制御装置と、を含み、

前記制御装置は、

前記第１の移動体の走行経路を決定する走行経路決定手段と、

前記決定された結果に基づいて、前記第２の移動体についての走行経路と、当該走行経路の各場所において前記第２の移動体が利用する無線通信チャネルとを取得する走行計画取得手段と、

前記第２の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第２の移動体の利用する無線通信チャネルに対応する通信障害領域を示すマップ情報を取得するマップ情報取得手段と、

前記第１の移動体の走行経路において、前記第２の移動体により生じる前記無線通信チャネルに対応する通信障害領域を判定し、当該通信障害領域に基づいて、前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定する通信チャネル決定手段と、

を含む、移動体制御システム。

[請求項8] 前記走行経路決定手段は、走行開始時刻、及び走行終了予定時刻を決定する、請求項７に記載の移動体制御システム。

[請求項9] 前記走行経路決定手段は、前記第１の移動体の現在位置と目的地までの最短経路を走行経路として決定する、請求項７に記載の移動体制御システム。

[請求項10] 前記マップ情報取得手段は、前記第１の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第１の移動体が利用可能な１つ以上の無線チャネルの通信障害領域を示すマップ情報を取得する、請求項７に記載の移動体制御システム。

[請求項11] 前記通信チャネル決定手段が、前記第１の移動体の走行経路のいず

れかの場所で前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定できない場合、前記走行経路決定手段は、前記第２の移動体により生じる通信障害領域を回避し、かつ、前記第１の移動体により生じる通信障害領域が前記第２の移動体の通信を妨げないように走行経路を決定する、請求項９に記載の移動体制御システム。

[請求項12] 前記施設内の領域は、１台の移動体が収まる大きさを示すグリッドによって分割して定められる、請求項７に記載の移動体制御システム。

[請求項13] 第１の移動体の走行経路を決定し、

前記決定された結果に基づいて、第２の移動体についての走行経路と、当該走行経路の各場所において前記第２の移動体が利用する無線通信チャネルとを取得し、

前記第２の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第２の移動体の利用する無線通信チャネルに対応する通信障害領域を示すマップ情報を取得し、

前記第１の移動体の走行経路において、前記第２の移動体により生じる前記無線通信チャネルに対応する通信障害領域を判定し、当該通信障害領域に基づいて、前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定する、情報処理方法。

[請求項14] 前記走行経路、走行開始時刻、及び走行終了予定時刻を決定する、請求項１３に記載の情報処理方法。

[請求項15] 前記第１の移動体の現在位置と目的地までの最短経路を走行経路として決定する、請求項１３に記載の情報処理方法。

[請求項16] 前記第１の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、前記第１の移動体が利用可能な１つ以上の無線チャネルの通信障害領域を示すマップ情報を取得する、請求項１３に記載の情報処理方法。

[請求項17] 前記第１の移動体の走行経路のいずれかの場所で前記第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定できない場合、

前記第２の移動体により生じる通信障害領域を回避し、かつ、前記第１の移動体により生じる通信障害領域が前記第２の移動体の通信を妨げないように走行経路を決定する、請求項１６に記載の情報処理方法。

[請求項18] 前記施設内の領域は、１台の移動体が収まる大きさを示すグリッドによって分割して定められる、請求項１３に記載の情報処理方法。

[図1]

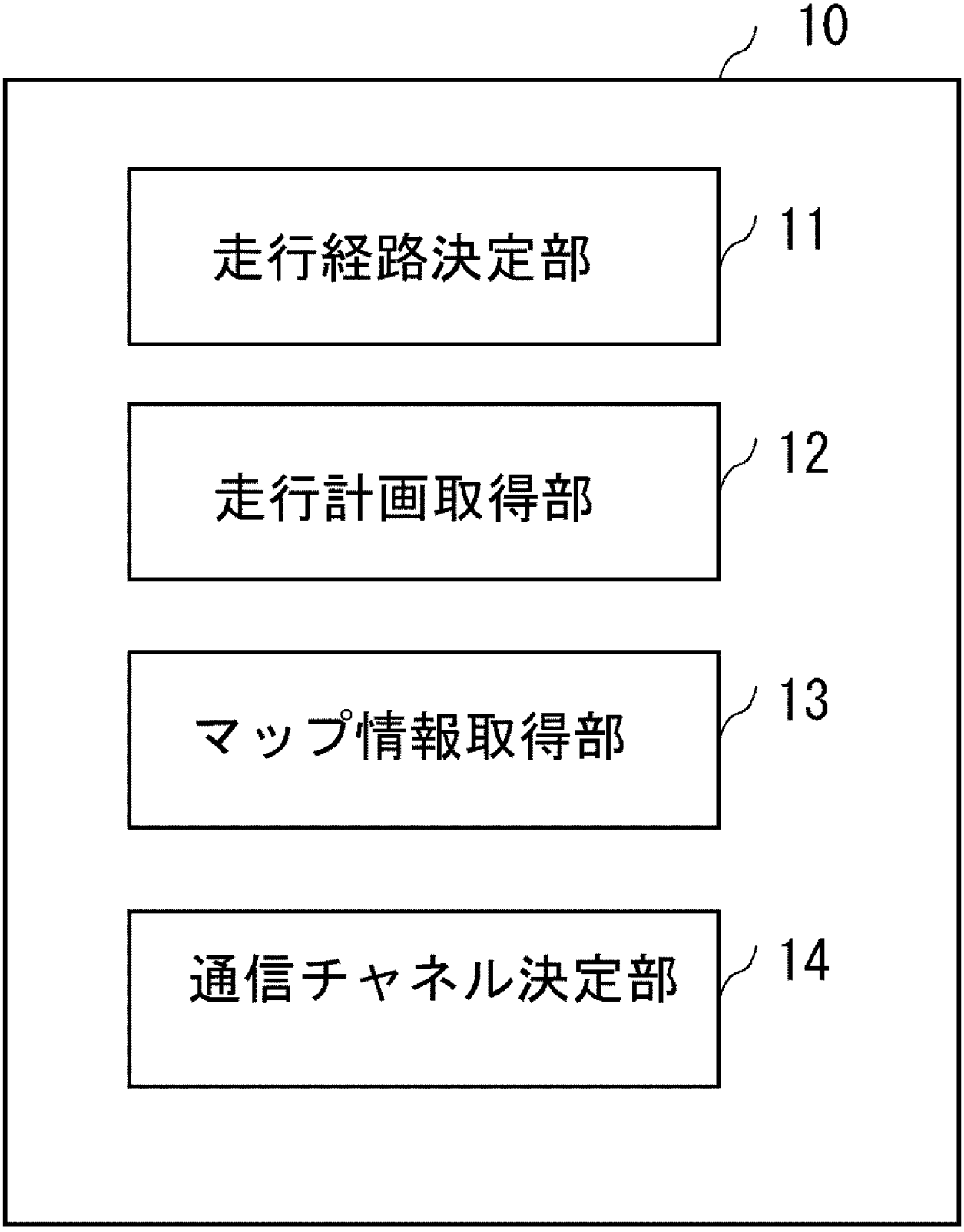


Fig. 1

[図2]

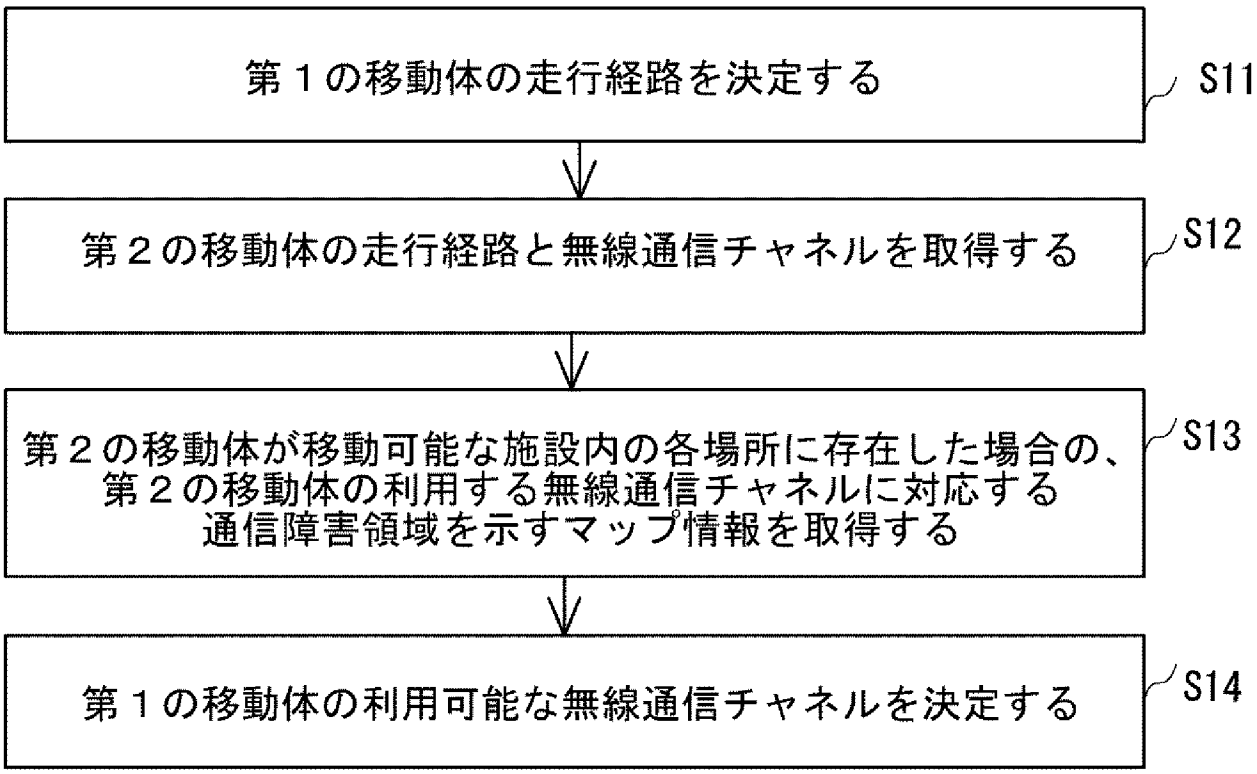

第１の移動体の走行経路を決定する
S11
第２の移動体の走行経路と無線通信チャネルを取得する
S12
第２の移動体が移動可能な施設内の各場所に存在した場合の、
第２の移動体の利用する無線通信チャネルに対応する
通信障害領域を示すマップ情報を取得する
S13
第１の移動体の利用可能な無線通信チャネルを決定する
S14

Fig. 2

[図3]

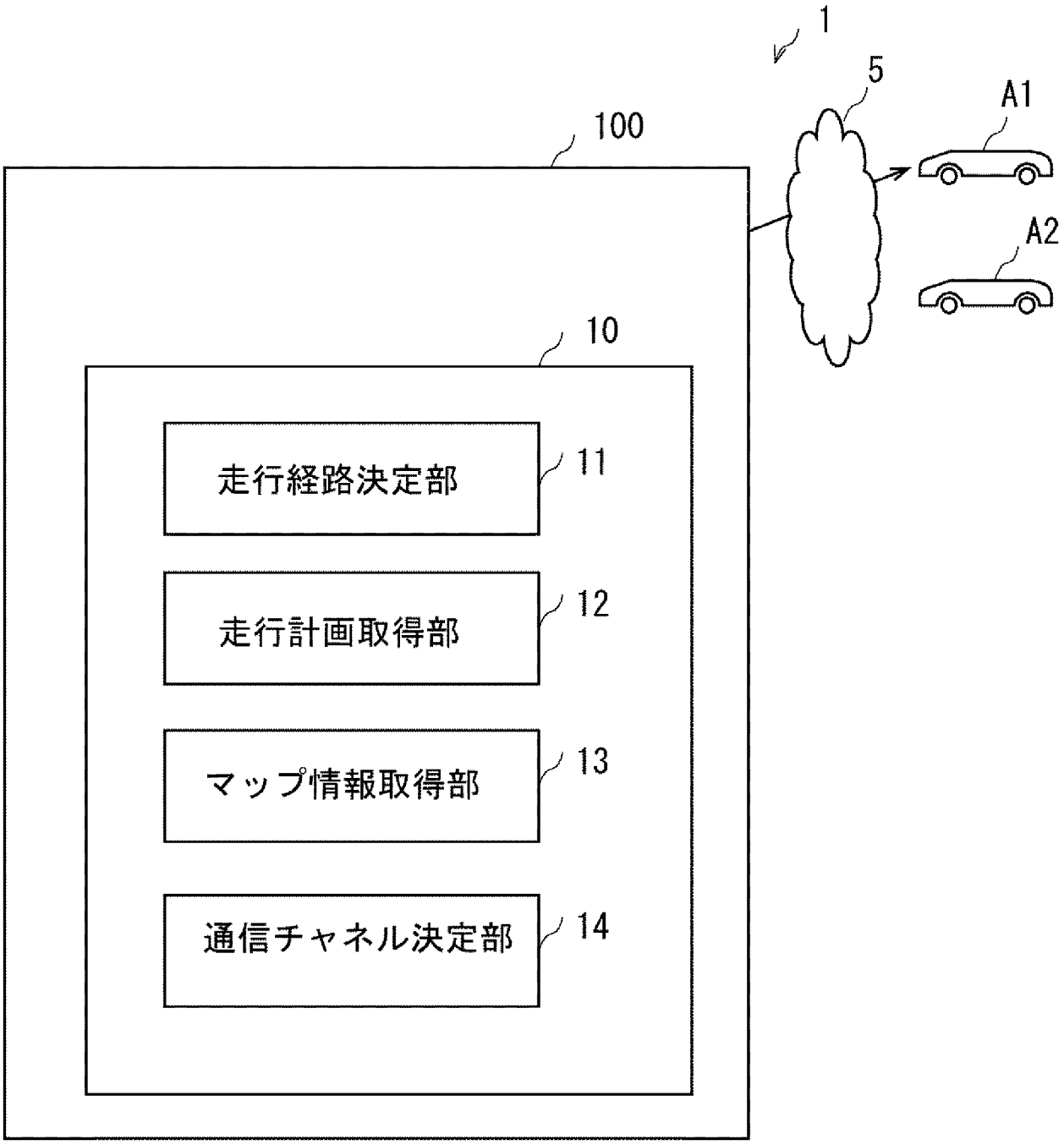

1
5
A1
A2
100
10
走行経路決定部
11
走行計画取得部
12
マップ情報取得部
13
通信チャネル決定部
14

Fig. 3

[図4]

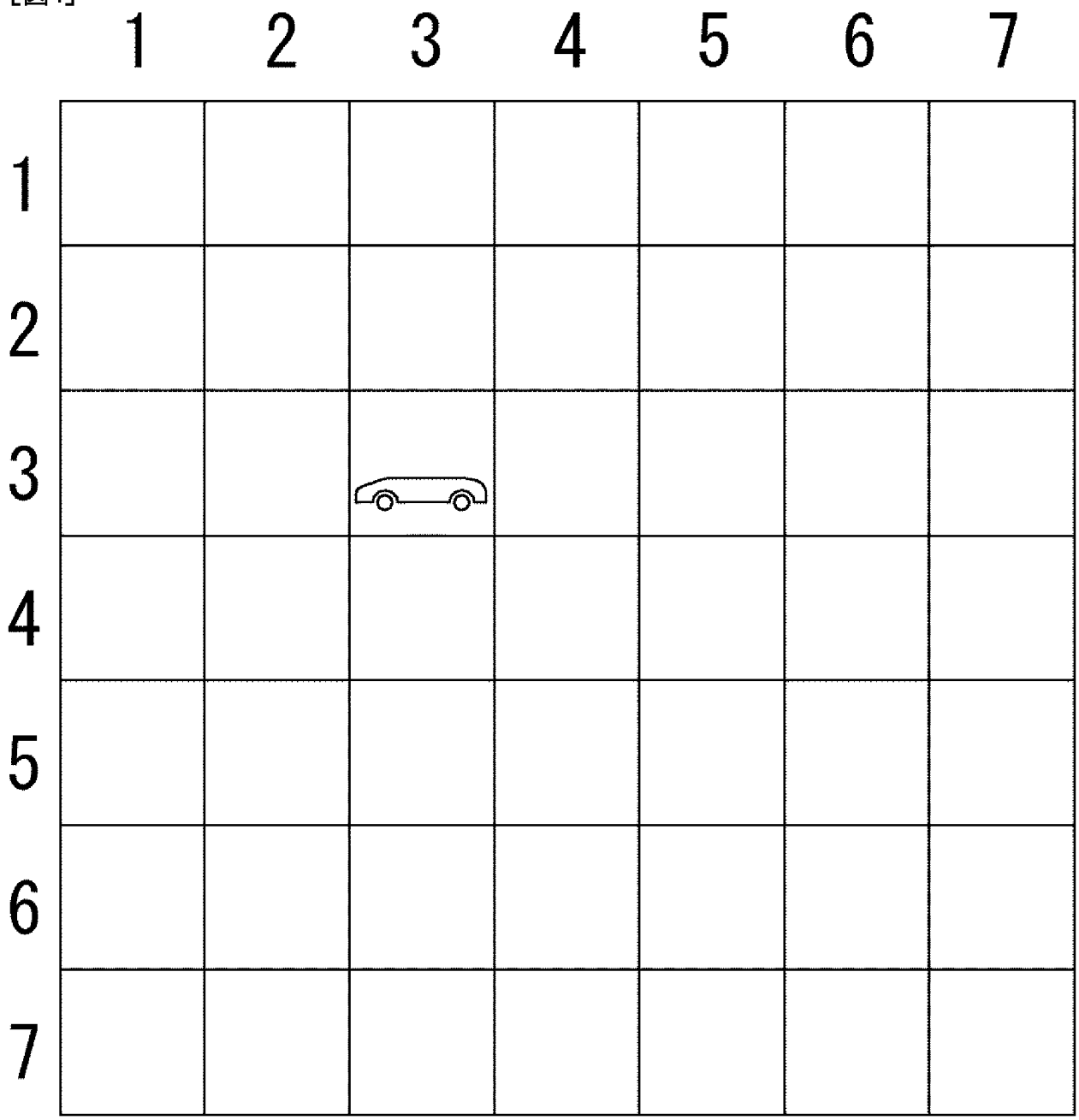


Fig. 4

[図5]

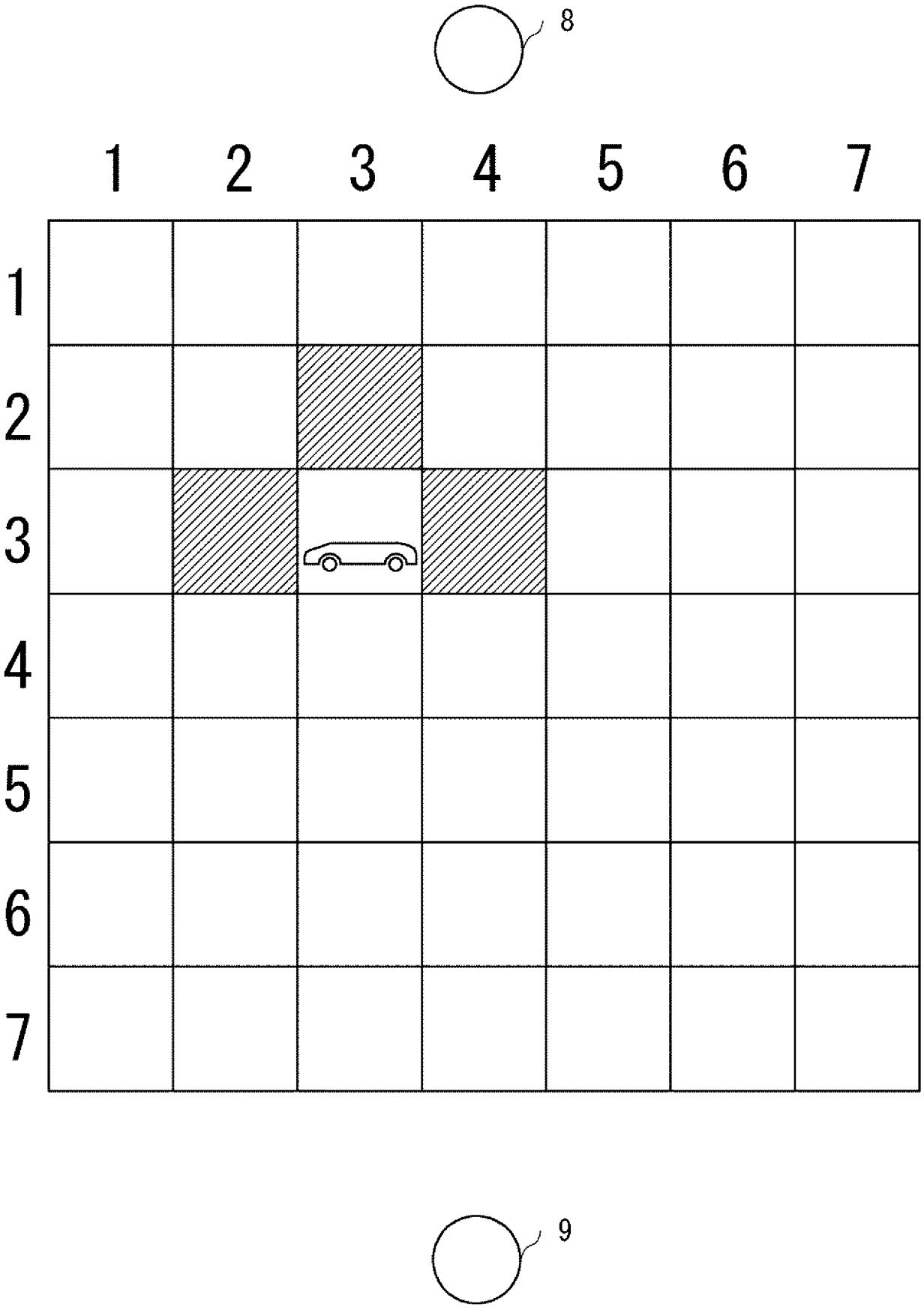


Fig. 5

[図6]

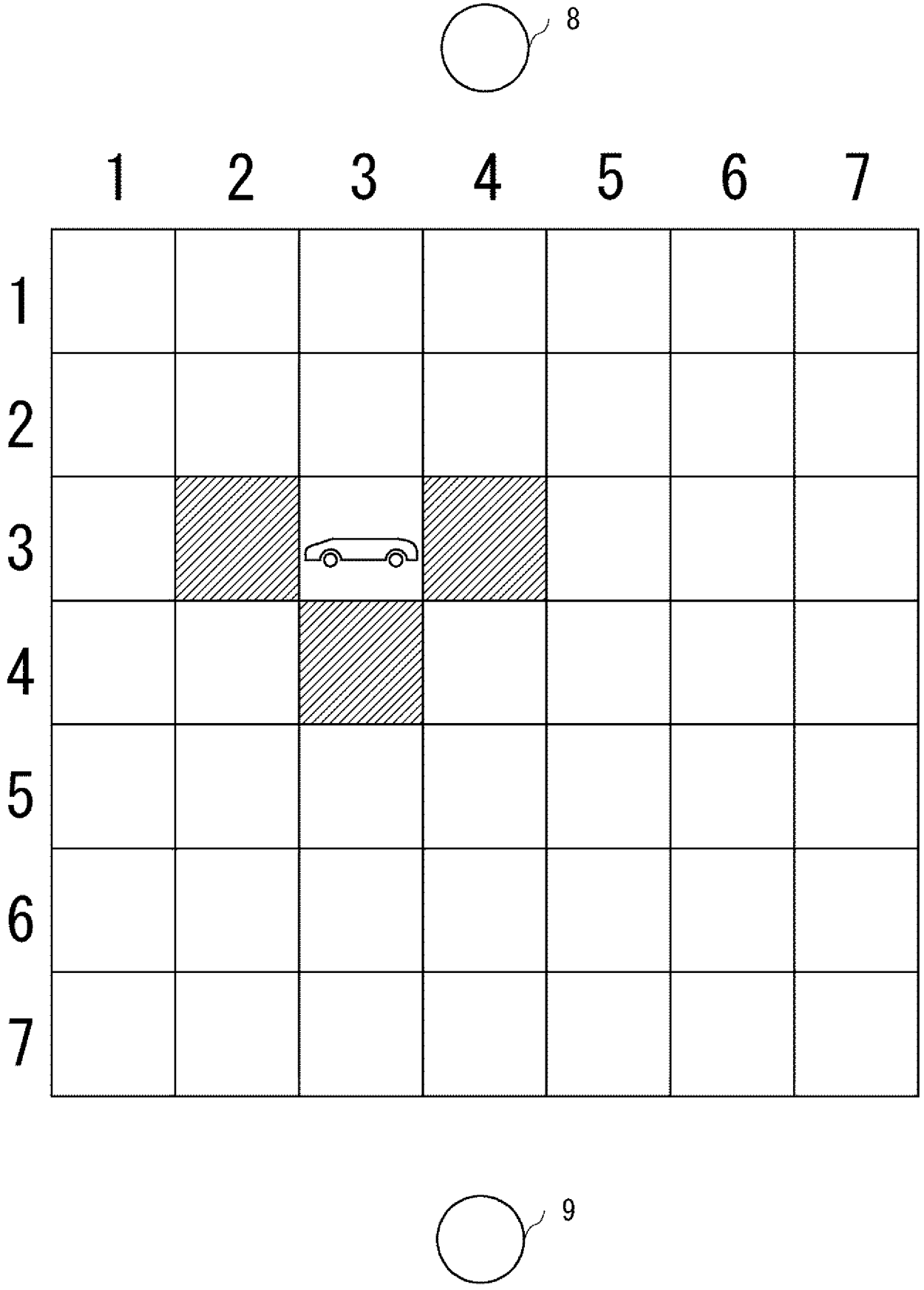


Fig. 6

[図7]

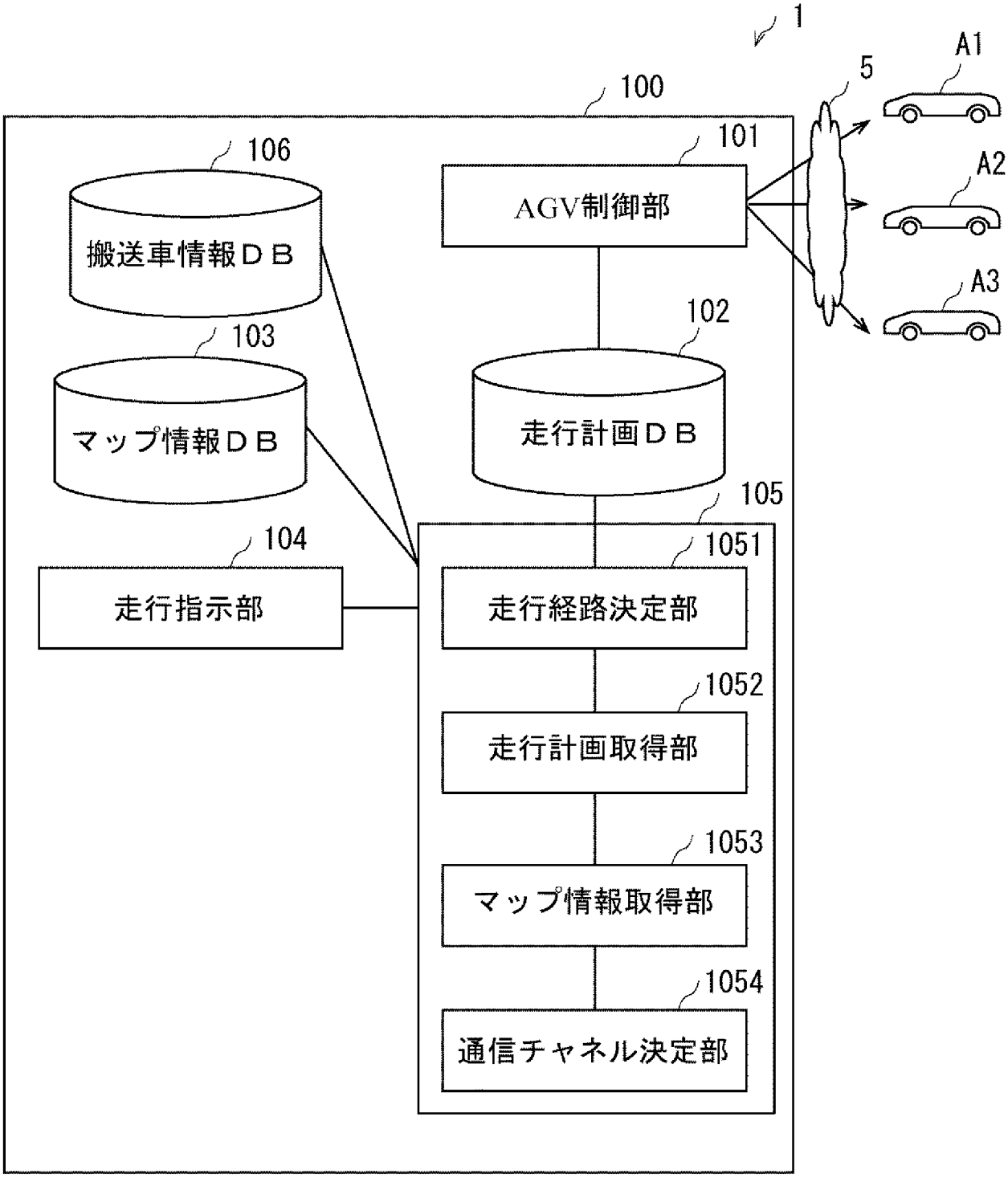

1
A1
5
100
101
106
AGV制御部
搬送車情報ＤＢ
A2
A3
102
103
マップ情報ＤＢ
走行計画ＤＢ
105
104
1051
走行指示部
走行経路決定部
1052
走行計画取得部
1053
マップ情報取得部
1054
通信チャネル決定部

Fig. 7

[図8]

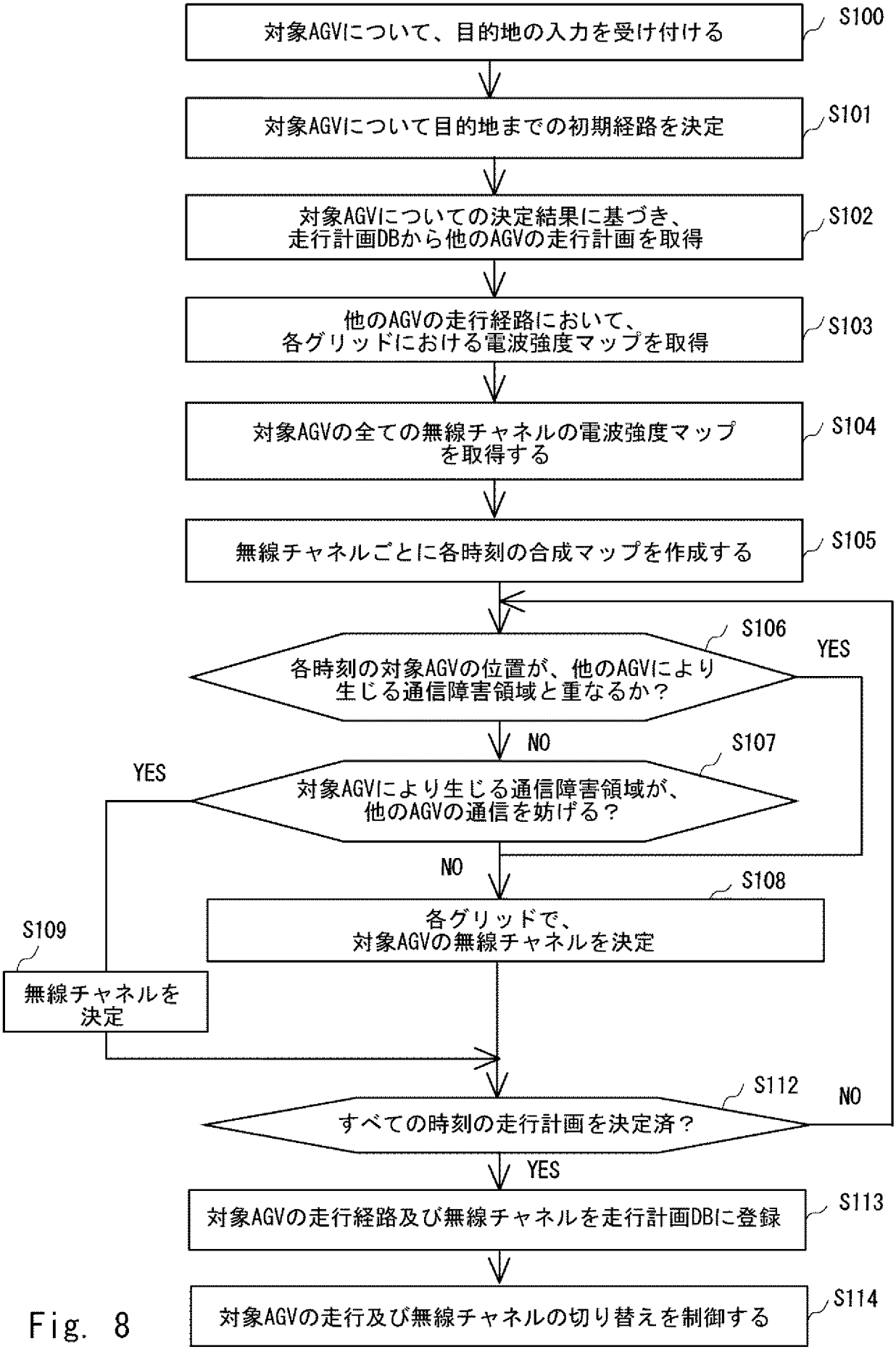

対象AGVについて、目的地の入力を受け付ける
S100
対象AGVについて目的地までの初期経路を決定
S101
対象AGVについての決定結果に基づき、
走行計画DBから他のAGVの走行計画を取得
S102
他のAGVの走行経路において、
各グリッドにおける電波強度マップを取得
S103
対象AGVの全ての無線チャネルの電波強度マップ
を取得する
S104
無線チャネルごとに各時刻の合成マップを作成する
S105
各時刻の対象AGVの位置が、他のAGVにより
生じる通信障害領域と重なるか？
S106
YES
NO
対象AGVにより生じる通信障害領域が、
他のAGVの通信を妨げる？
S107
YES
NO
各グリッドで、
対象AGVの無線チャネルを決定
S108
S109
無線チャネルを
決定
すべての時刻の走行計画を決定済？
S112
NO
YES
対象AGVの走行経路及び無線チャネルを走行計画DBに登録
S113
対象AGVの走行及び無線チャネルの切り替えを制御する
S114

Fig. 8

[図9]

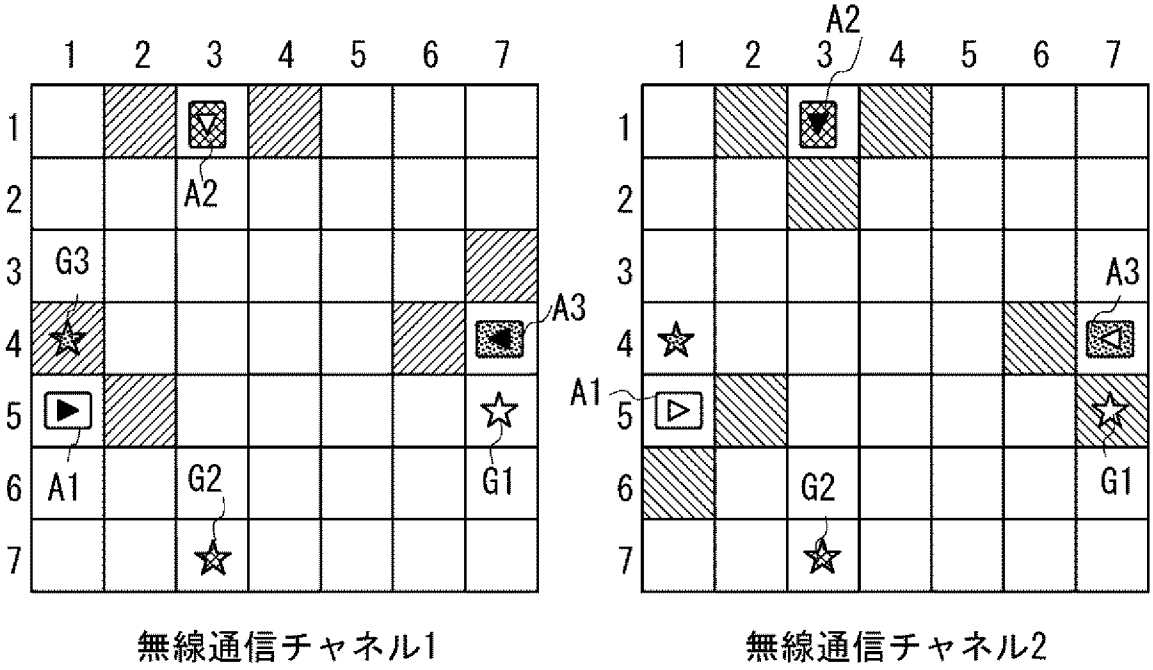

1 2 3 4 5 6 7
A2
G3
A3
A1
G2
G1
無線通信チャネル1
無線通信チャネル2
無線通信チャネルを使用中のAGV
無線通信チャネルを使用していないAGV
目的地1
目的地2
目的地3
AGV1(経路決定済)
AGV2(経路決定済)
AGV3(経路未決定)
通信可能領域
無線通信チャネル1の通信障害領域
無線通信チャネル2の通信障害領域

Fig. 9

[図10A]

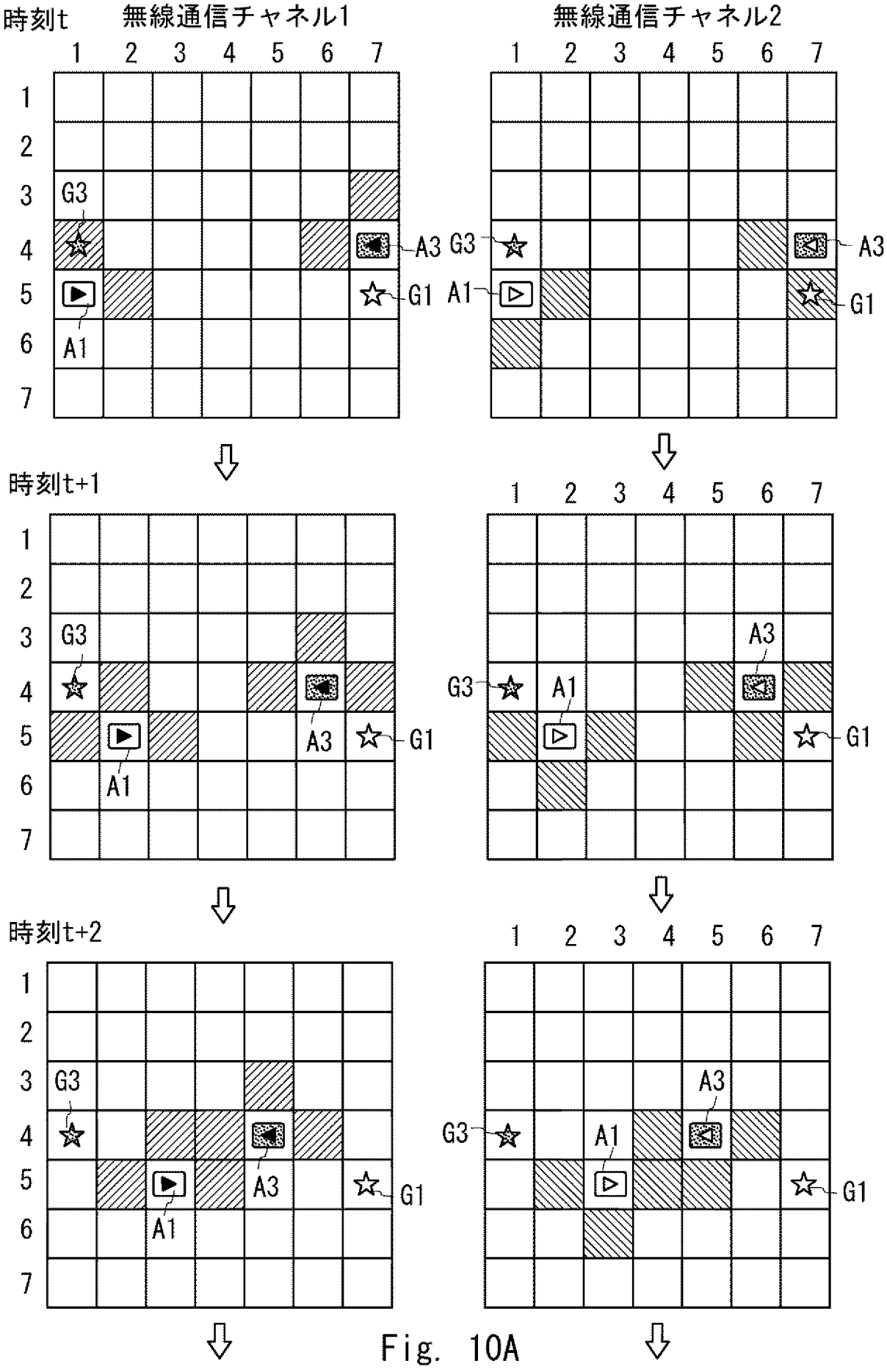


Fig. 10A

[図10B]

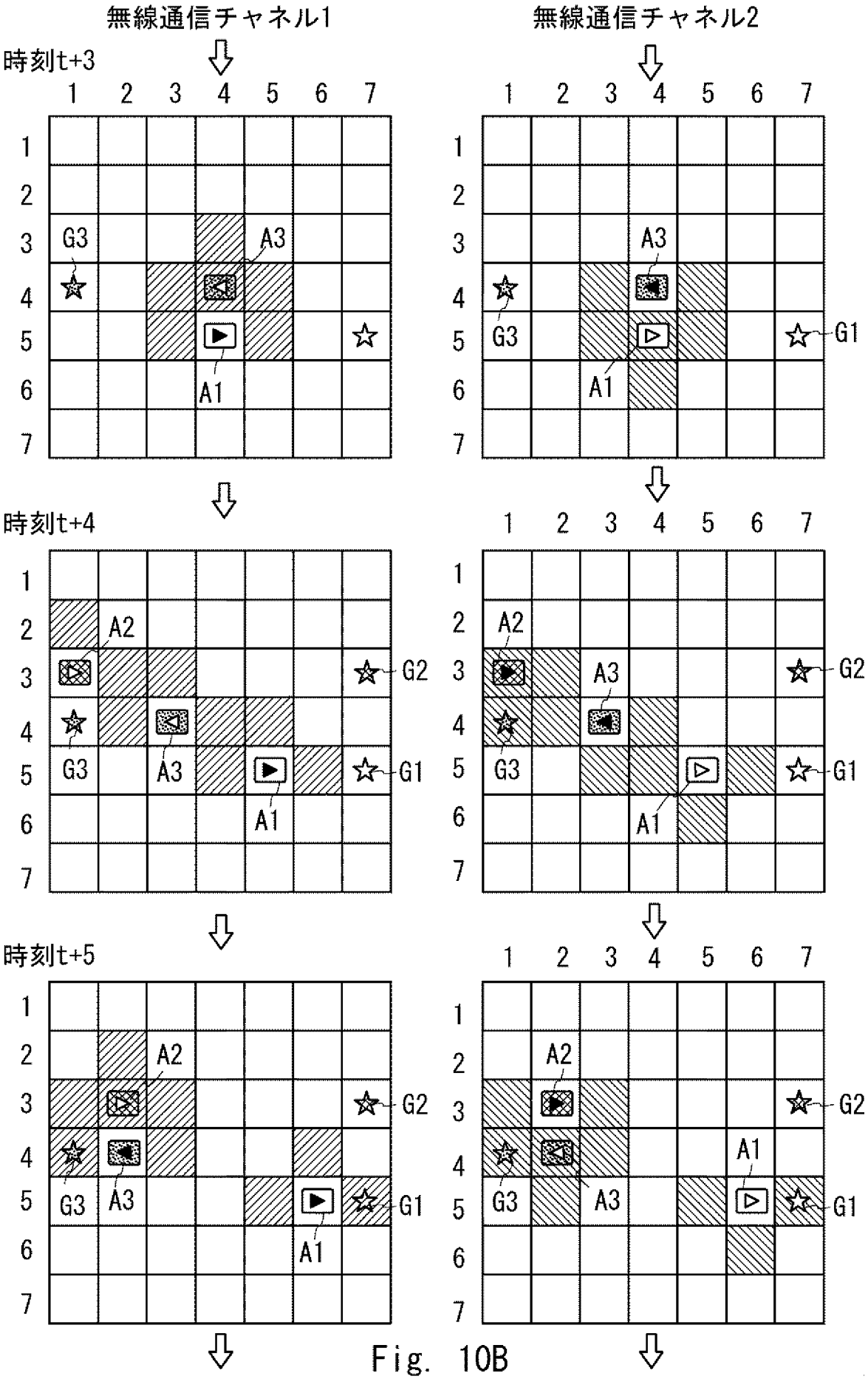


Fig. 10B

[図10C]

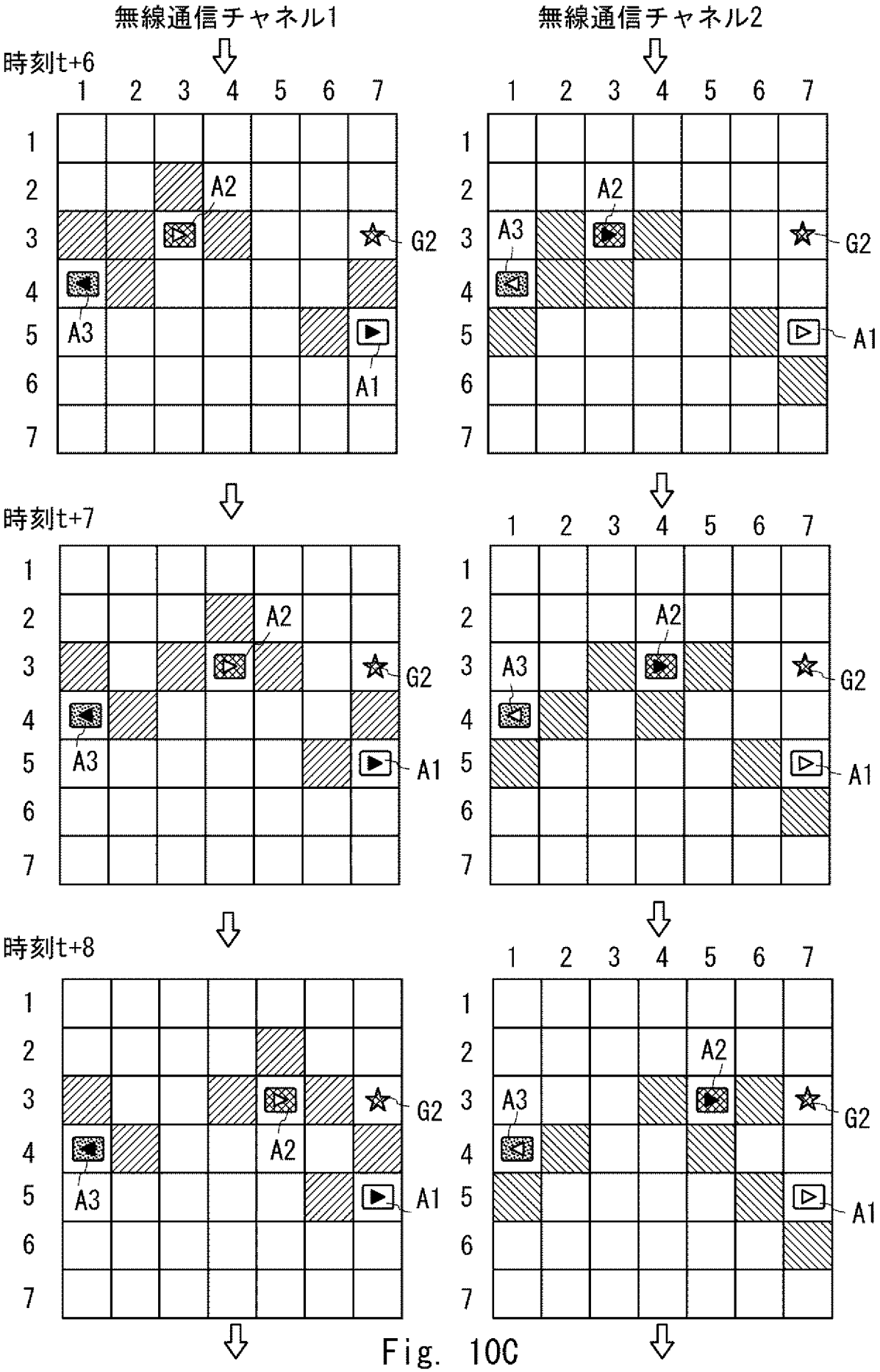


Fig. 10C

[図10D]

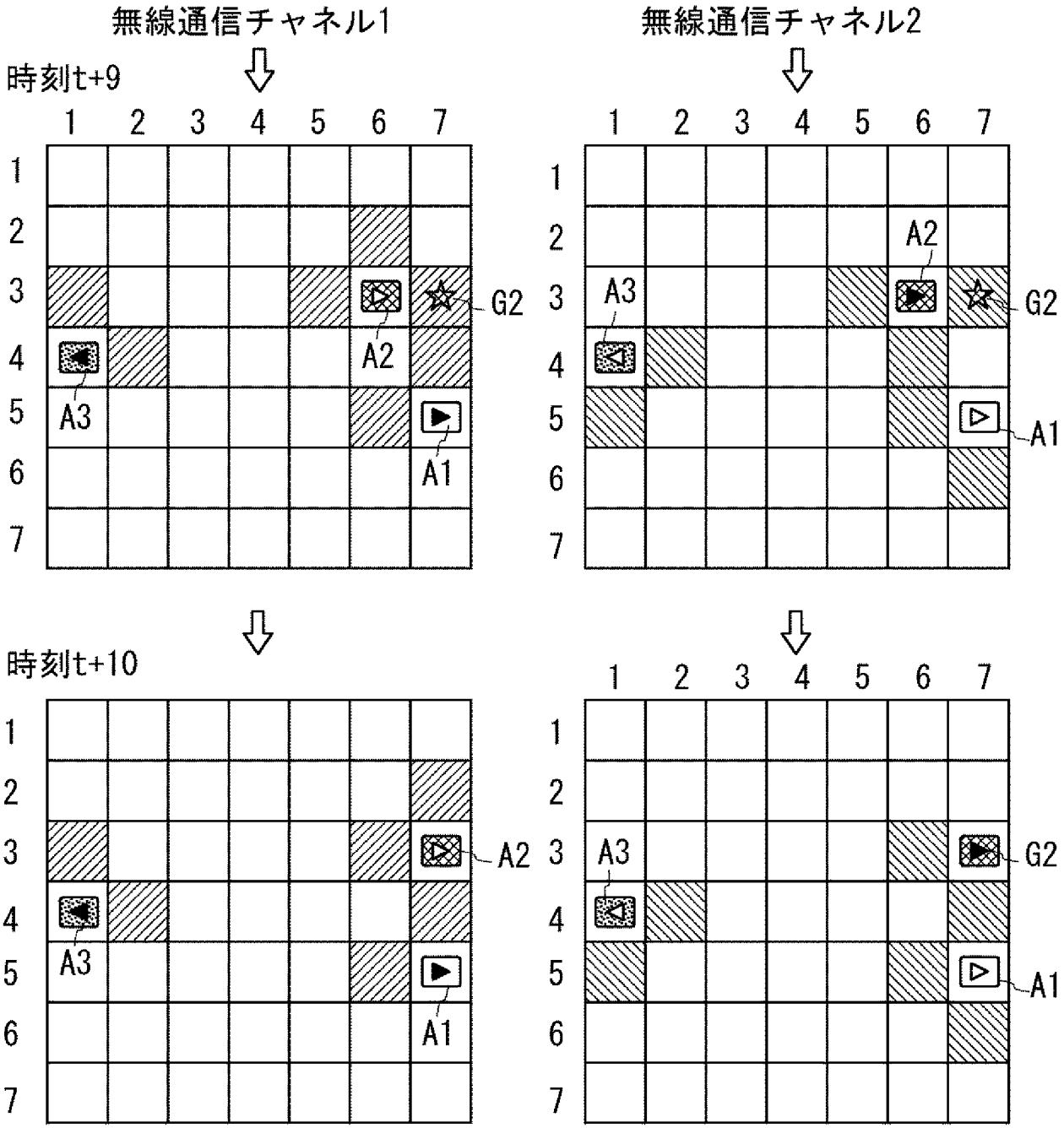


Fig. 10D

[図11]

A1

Time	t	t＋1	t＋2	t＋3	t＋4	t＋5	t＋6
Grid	(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	(6,5)	(7,5)
CH	1	1	1	1	1	1	1

A2

Time	t＋4	t＋5	t＋6	t＋7	t＋8	t＋9	t＋10
Grid	(1,4)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	(6,5)	(7,5)
CH	2	2	2	2	2	2	2

Fig. 11

[図12]

A3

Time	t	t＋1	t＋2	t＋3	t＋4	t＋5	t＋6
Grid	(7,4)	(6,4)	(5,4)	(4,4)	(3,4)	(2,4)	(1,4)
CH	1	1	1	2	2	1	1

Fig. 12

[図13]

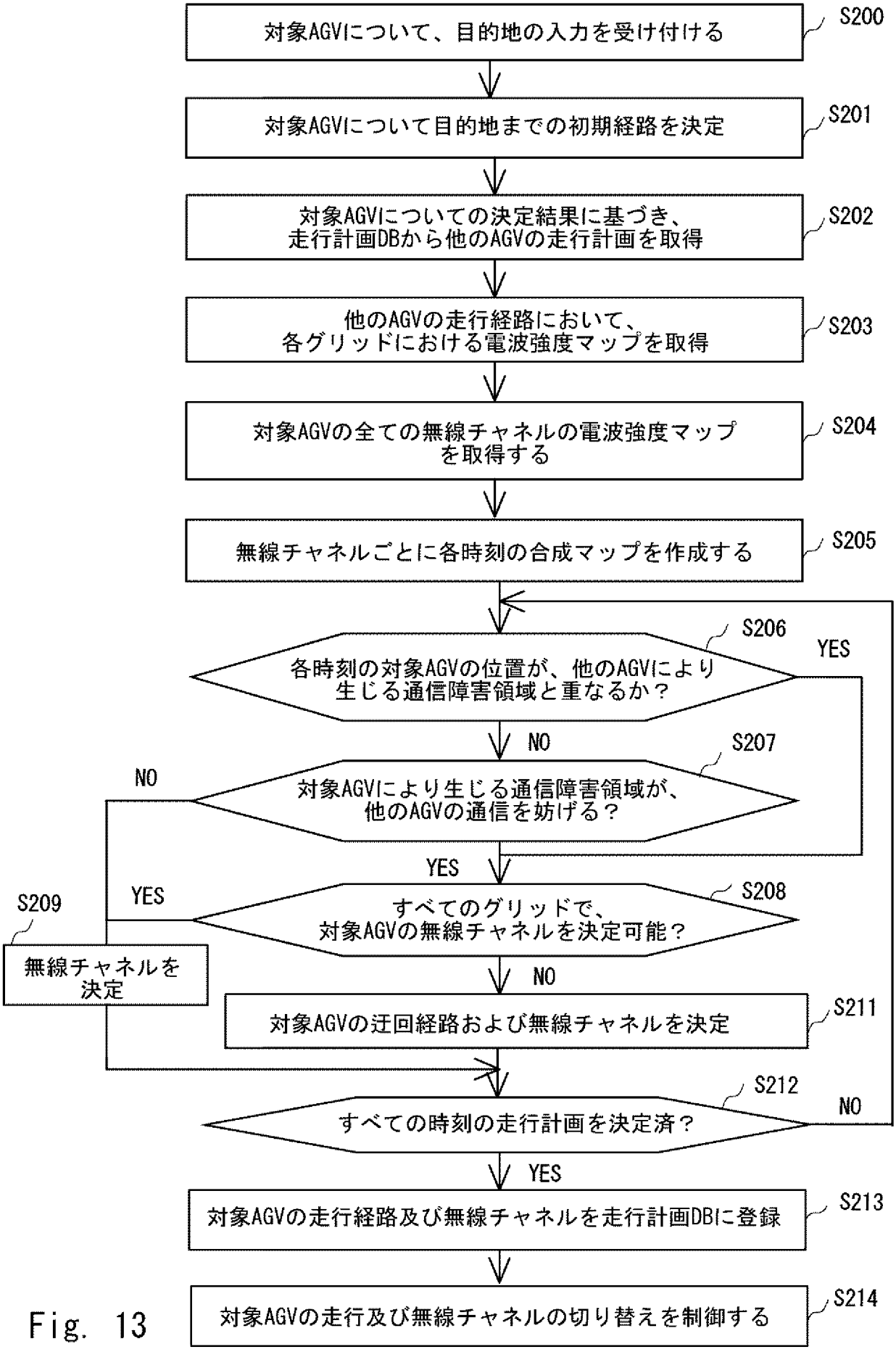

対象AGVについて、目的地の入力を受け付ける
S200
対象AGVについて目的地までの初期経路を決定
S201
対象AGVについての決定結果に基づき、
走行計画DBから他のAGVの走行計画を取得
S202
他のAGVの走行経路において、
各グリッドにおける電波強度マップを取得
S203
対象AGVの全ての無線チャネルの電波強度マップ
を取得する
S204
無線チャネルごとに各時刻の合成マップを作成する
S205
各時刻の対象AGVの位置が、他のAGVにより
生じる通信障害領域と重なるか？
S206
YES
NO
対象AGVにより生じる通信障害領域が、
他のAGVの通信を妨げる？
S207
NO
YES
すべてのグリッドで、
対象AGVの無線チャネルを決定可能？
S208
YES
S209
無線チャネルを
決定
NO
対象AGVの迂回経路および無線チャネルを決定
S211
すべての時刻の走行計画を決定済？
S212
NO
YES
対象AGVの走行経路及び無線チャネルを走行計画DBに登録
S213
対象AGVの走行及び無線チャネルの切り替えを制御する
S214

Fig. 13

[図14A]

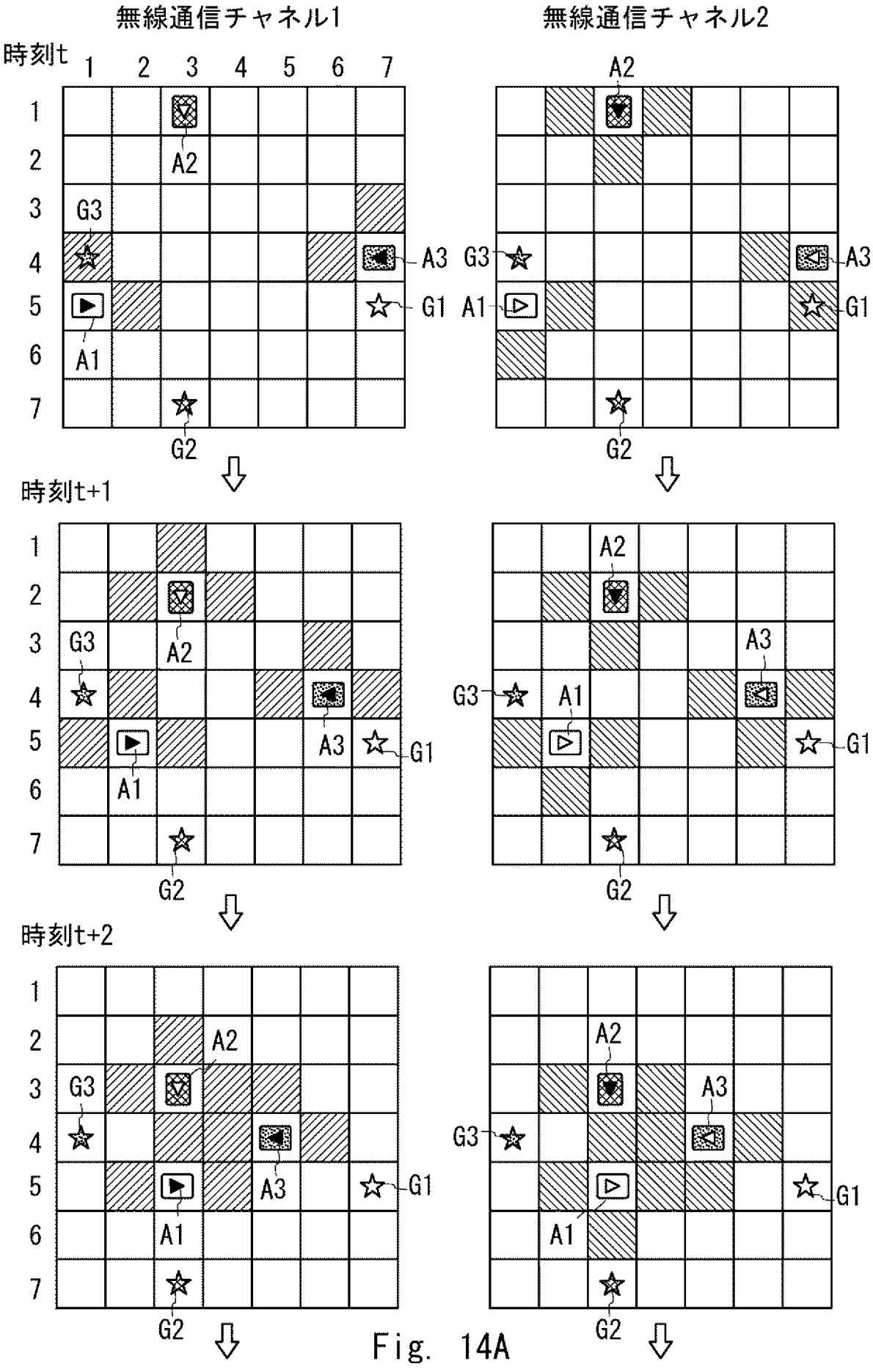


Fig. 14A

[図14B]

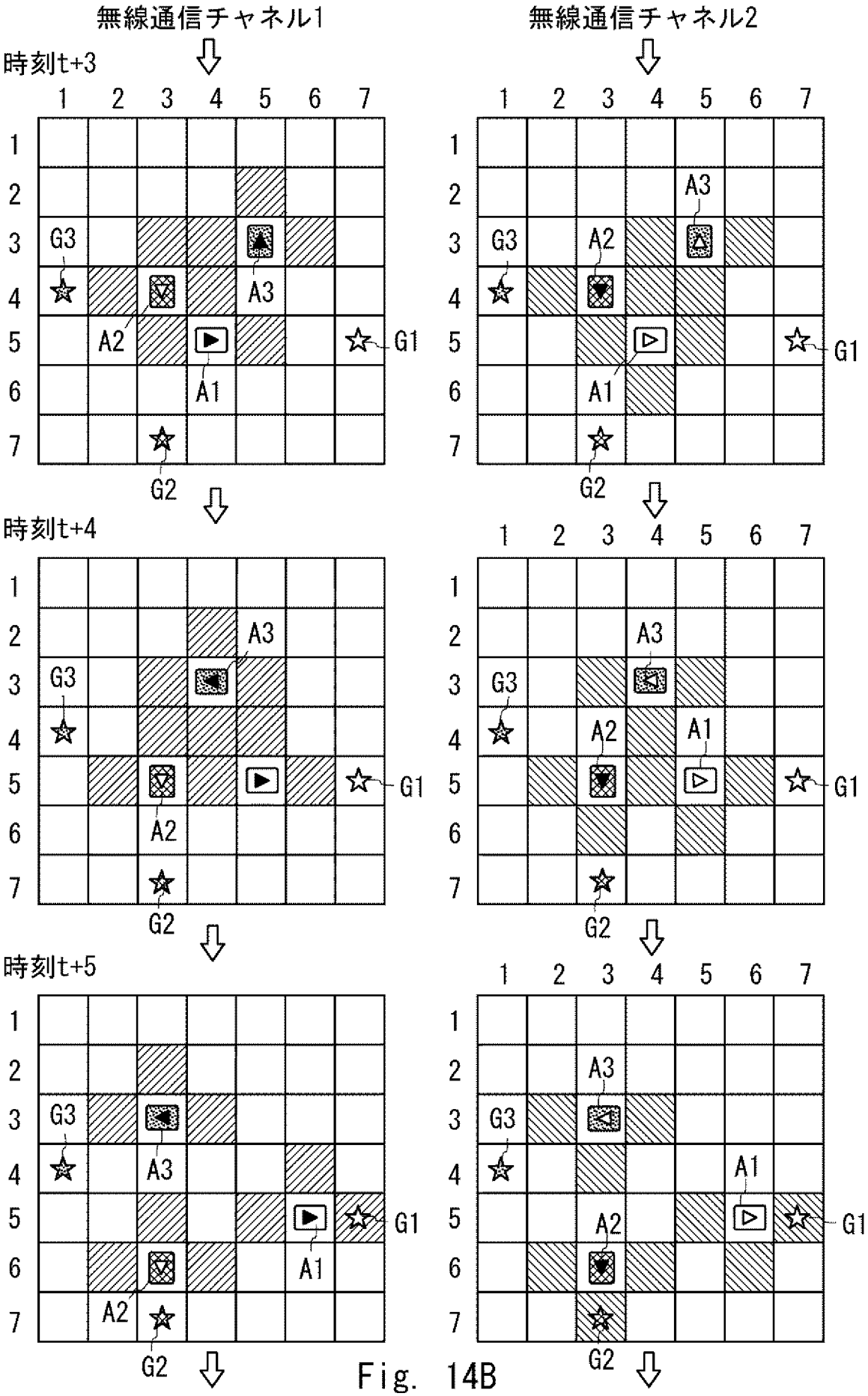


Fig. 14B

[図14C]

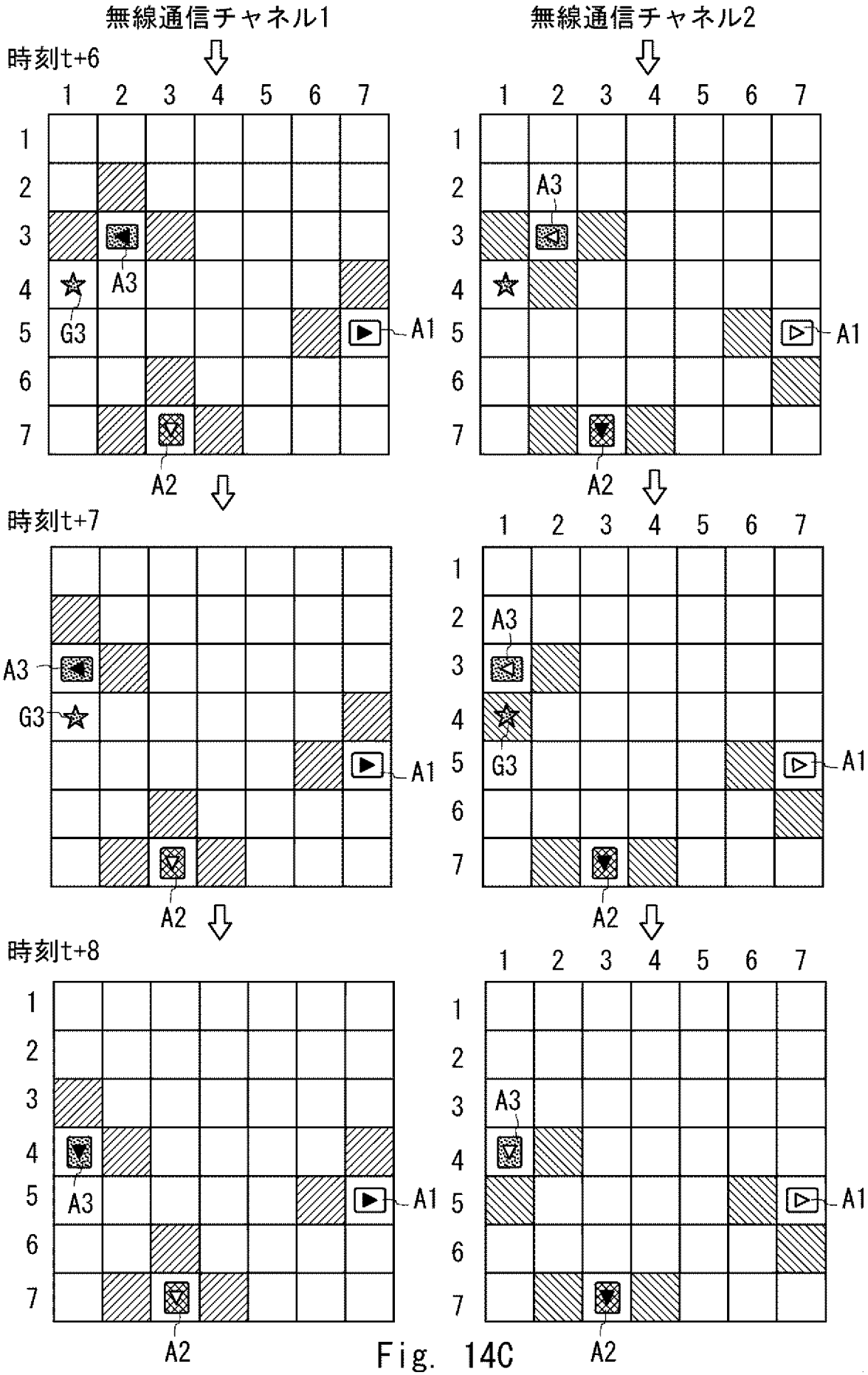


Fig. 14C

[図15]

A1

Time	t	t + 1	t + 2	t + 3	t + 4	t + 5	t + 6
Grid	(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	(6,5)	(7,5)
CH	1	1	1	1	1	1	1

A2

Time	t	t + 1	t + 2	t + 3	t + 4	t + 5	t + 6
Grid	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)	(3,7)
CH	2	2	2	2	2	2	2

Fig. 15

[図16]

A3

Time	t	t＋1	t＋2	t＋3	t＋4	t＋5	t＋6	t＋7	t＋8
Grid	(7,4)	(6,4)	(5,4)	(5,3)	(4,3)	(3,3)	(2,3)	(1,3)	(1,4)
CH	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fig. 16

[図17]

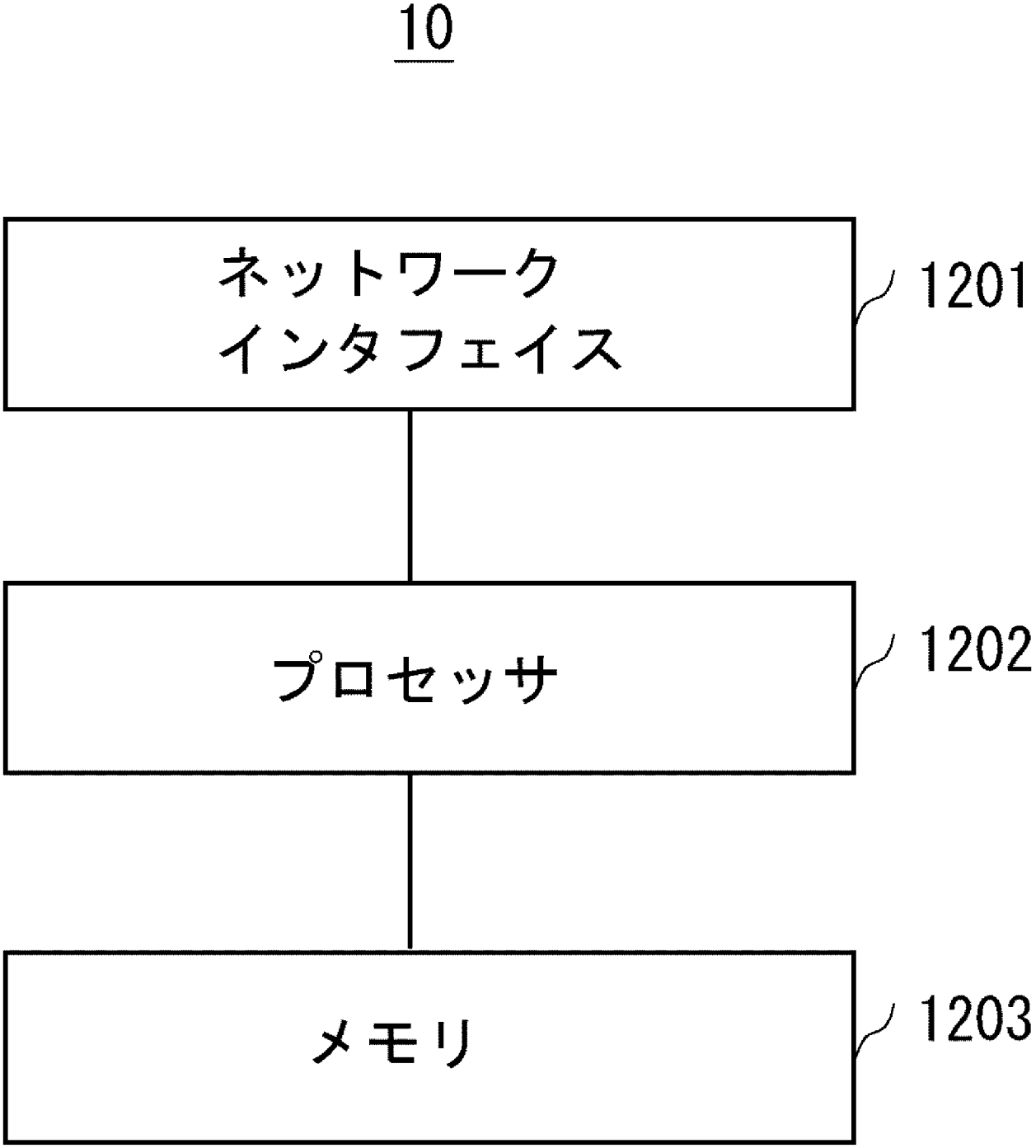


Fig. 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/018665

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G08G 1/00(2006.01)i; G01C 21/34(2006.01)i; H04W 48/16(2009.01)i
FI: G01C21/34; H04W48/16 132; G08G1/00 X; H04W48/16 134
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)
G08G1/00; G01C21/34; H04W48/16

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 2019-148870 A (NIDEC-SHIMPO CORPORATION) 05 September 2019 (2019-09-05) paragraphs [0034]-[0059]	1-18
Y	WO 2018/066069 A1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 12 April 2018 (2018-04-12) paragraphs [0018]-[0046]	1-18
Y	JP 2005-044099 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 17 February 2005 (2005-02-17) paragraph [0051]	2, 8, 14
Y	JP 2004-280213 A (JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY AGENCY) 07 October 2004 (2004-10-07) paragraph [0017]	3, 9, 15
A	EP 3570133 A1 (SIEMENS AG) 20 November 2019 (2019-11-20) entire text, all drawings	1-18

☐ 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	Date of mailing of the international search report
28 June 2021 (28.06.2021)	06 July 2021 (06.07.2021)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application no.
PCT/JP2021/018665

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-148870 A	05 Sep. 2019	(Family: none)	
WO 2018/066069 A1	12 Apr. 2018	US 2019/0232953 A1 paragraphs [0043]-[0122] EP 3524485 A1 KR 10-2019-0045940 A CN 110139790 A	
JP 2005-044099 A	17 Feb. 2005	(Family: none)	
JP 2004-280213 A	07 Oct. 2004	(Family: none)	
EP 3570133 A1	20 Nov. 2019	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/018665

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G08G 1/00(2006.01)i; G01C 21/34(2006.01)i; H04W 48/16(2009.01)i
FI: G01C21/34; H04W48/16 132; G08G1/00 X; H04W48/16 134

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））

G08G1/00; G01C21/34; H04W48/16

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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 2019-148870 A (日本電産シンポ株式会社) 05.09.2019 (2019-09-05) 段落[0034]-[0059]	1-18
Y	WO 2018/066069 A1 (日産自動車株式会社) 12.04.2018 (2018-04-12) 段落[0018]-[0046]	1-18
Y	JP 2005-044099 A (マツダ株式会社) 17.02.2005 (2005-02-17) 段落[0051]	2, 8, 14
Y	JP 2004-280213 A (独立行政法人 科学技術振興機構) 07.10.2004 (2004-10-07) 段落[0017]	3, 9, 15
A	EP 3570133 A1 (SIEMENS AG) 20.11.2019 (2019-11-20) 全文，全図	1-18

☐ 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	国際調査報告の発送日
28.06.2021	06.07.2021

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）
上野　博史 3Z 8369
電話番号 03-3581-1101 内線 3395

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/JP2021/018665

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-148870 A	05.09.2019	（ファミリーなし）	
WO 2018/066069 A1	12.04.2018	US 2019/0232953 A1 段落[0043]-[0122] EP 3524485 A1 KR 10-2019-0045940 A CN 110139790 A	
JP 2005-044099 A	17.02.2005	（ファミリーなし）	
JP 2004-280213 A	07.10.2004	（ファミリーなし）	
EP 3570133 A1	20.11.2019	（ファミリーなし）	