(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5月23日(23.05.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/105877 A1

(51) 国際特許分類:
G06Q 10/04 (2023.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/042827

(22) 国際出願日： 2022年11月18日(18.11.2022)

(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:株式会社日立製作所(**HITACHI, LTD.**) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:鳥海 渉(**TORIUMI Wataru**); 〒1018941 東京都千代田区神田淡路町二丁目１０１番地 株式会社日立ビルシステム内 Tokyo (JP). 羽鳥 貴大(**HATORI Takahiro**); 〒1018941 東京都千代田区神田淡路町二丁目１０１番地 株式会社日立ビルシステム内 Tokyo (JP). 寧 鋭(**NING Rui**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

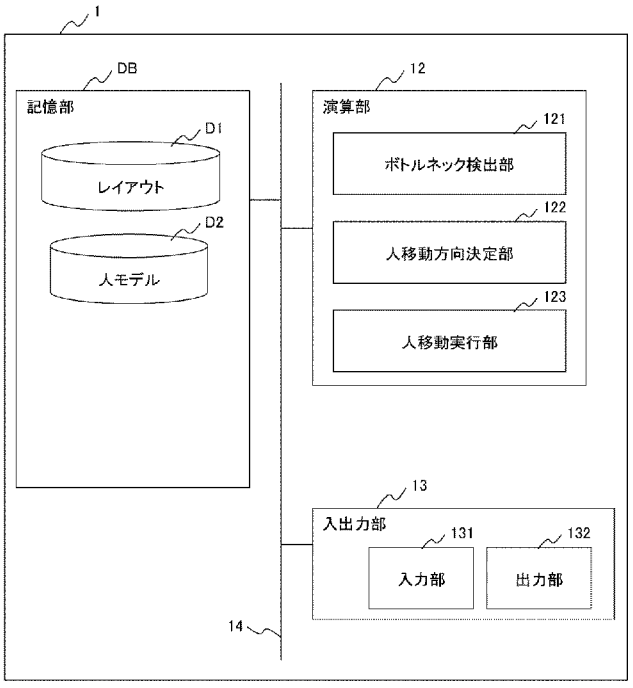
(74) 代理人:ポレール弁理士法人(**POLAIRE I.P.C.**); 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三丁目３番５号 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** SIMULATION DEVICE AND SIMULATION METHOD

(54) 発明の名称： シミュレーション装置、及びシミュレーション方法

図 1



12 Calculation unit
13 Input/output unit
121 Bottleneck detection unit
122 Human movement direction determination unit
123 Human movement execution unit
131 Input unit
132 Output unit
D1 Layout
D2 Human model
DB Storage unit

(57) **Abstract:** The present invention provides a simulation device and a simulation method, which are capable of addressing bottlenecks and obtaining a people-flow simulation result with a high level of satisfaction. The simulation device for simulating a people flow comprises a storage unit and a control unit for simulation, the simulation device being characterized in that the storage unit stores layout information and human models that hold at least current location information and destination information indicating where to go within the layout information, and the control unit, upon detecting a

WO 2024/105877 A1

[続葉有]

LS, LU, LY, MA, MD, 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, 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, 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))

bottleneck where the flow of the human models may be constrained within a certain area in front of the human models in the human-model movement direction, changes movement control for the human models from the situation in which said bottleneck is not detected.

(57) 要約:ボトルネックに対しても対応が可能であり、納得感の高い人流シミュレーション結果を得ることができるシミュレーション装置、及びにシミュレーション方法を提供する。人流を模擬するシミュレーション装置であって、 前記シミュレーション装置は記憶部と、シミュレーションの制御部とを備え、 前記記憶部は、レイアウト情報と、前記レイアウト情報内においてどこに向かうかを示す目的地情報と現在の位置情報を少なくとも保持する人モデルを記憶し、 前記制御部は、前記人モデルの移動方向前方の一定範囲内に人モデルの流量が制限されるボトルネックが検出される場合に、前記ボトルネックを検出していない場合から前記人モデルの移動制御を変更することを特徴とする、シミュレーション装置。

明　細　書

発明の名称 ： シミュレーション装置、及びシミュレーション方法

技術分野

[0001]　本発明は、人流のシミュレーションを行うシミュレーション装置、及びシミュレーション方法に関する。

背景技術

[0002]　近年、イベントや災害時における避難誘導計画の事前評価や、新規集客施設建設にともなう混雑状況の事前評価など、人が局所的に集中することで発生する課題への対応策を評価することを目的として、コンピュータ上で歩行者の流れを再現することができる人流シミュレーションシステムが注目されている。

[0003]　人流シミュレーションシステムに関連して例えば特許文献１では、進行方向の違いによる相互作用を模擬して、精度よく移動をシミュレーションできることを目的として、「選択したエッジにおける、一方の方向に進む移動エージェントの人数と、他方の方向に進む移動エージェントの人数との方向ごとの人数比を求め、当該エッジの幅に対する人数比から、移動エージェントが向かう方向に対する幅員を計算し、移動エージェントの各々について、移動エージェントの位置からの前方の長さ、及び当該エージェントが向かう方向に対して計算した幅員から求まる区間の面積と、当該区間に存在する方向別の移動エージェントに基づいて、人口密度を計算する。移動エージェントの各々について、エージェント情報の自由歩行速度と、計算した人口密度と、予め定めたパラメータとに基づいて、移動エージェントの移動速度を計算する」ことを提案している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：ＷＯ２０２１／０４４４８１

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１によればエッジ内の移動人数および対向人数で歩行速度を決定するが、混雑場面での接触を回避するための移動方向決定に関しては言及されていない。このため例えば障害物が存在する、あるいは狭隘部分が存在するといった環境下ではこれらがボトルネックとなって、ボトルネックへの対向流発生時に完全デッドロックが起きるときがある。

[0006] 以上のことから本発明においては、ボトルネックに対しても対応が可能であり、納得感の高い人流シミュレーション結果を得ることができるシミュレーション装置、及びシミュレーション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

[0007] 以上のことから本発明においては、「人流を模擬するシミュレーション装置であって、シミュレーション装置は記憶部と、シミュレーションの制御部とを備え、記憶部は、レイアウト情報と、前記レイアウト情報内においてどこに向かうかを示す目的地情報と現在の位置情報を少なくとも保持する人モデルを記憶し、制御部は、人モデルの移動方向前方の一定範囲内に人モデルの流量が制限されるボトルネックが検出される場合に、ボトルネックを検出していない場合から前記人モデルの移動制御を変更することを特徴とする、シミュレーション装置」としたものである。

[0008] また本発明においては、「人流を模擬するシミュレーション方法であって、シミュレーション方法は記憶方法と、シミュレーションの制御方法とを備え、記憶方法は、任意のレイアウト、及びレイアウト内のどこに向かうかを示す目的地情報と現在の位置情報を少なくとも保持する人モデルを記憶し、制御方法は人モデルの視野の範囲に通路幅が狭いボトルネック領域が検出される場合に、対向者を避ける効果を通常より強めることを特徴とする、シミュレーション方法」としたものである。

発明の効果

[0009] ボトルネックに対しても対応が可能であり、納得感の高い人流シミュレーション結果を得ることができるシミュレーション装置、及びにシミュレーシ

ョン方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施例に係るシミュレーション装置の構成例を示す図。

[図2]シミュレーションの対象となる環境の一例としてビル内を示す図。

[図3]図２のビル内に通路フラグメントを設定したことを示す図。

[図4a]通常時の人モデルの移動方向決定の考え方を示す図。

[図4b]移動方向の先に対向者Ｍ２を検知したことを示す図。

[図4c]ボトルネック部において移動方向に対向者Ｍ２を検知したことを示す図。

[図5]ボトルネック認定の手法１を示す図。

[図6]ボトルネック認定の手法２を示す図。

[図7]事前準備段階における処理フローを示す図。

[図8]シミュレーション中の処理フローを示す図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。

実施例 1

[0012] 図１は、本発明の実施例１に係るシミュレーション装置の構成例を示す図である。シミュレーション装置１は、記憶部ＤＢ，演算部１２，入出力装置１３がバス１４に接続されて構成されている。

[0013] このうち記憶部ＤＢには、シミュレーションの対象となる環境のレイアウト情報Ｄ１と、当該環境下で移動行動を行う人モデルＤ２を記憶している。演算部１２は、その処理内容を機能的に表すと、ボトルネック検出部１２１，人移動方向決定部１２２，人移動実行部１２３の各処理部を有するものということができる。入出力装置１３は、シミュレーション条件などの適宜の設定を行う入力部１３１と、入力した設定データやシミュレーション結果を出力する出力部（表示部）１３２を含んでいる。

[0014] 以下、図１のシミュレーション装置の動作について詳細に説明するが、この前提として、いくつかの事項を説明しておく。まずシミュレーションの対

象となる環境について、これはそれぞれの解析目的に応じて適宜の場所や設備が選定可能であるが、実施例では図２のようなビル内をとりあげる。またシミュレーションモデル上で人の移動方向を推定する手法として、図４ａ，図４ｂ，図４ｃのコスト法を用いて行うものとする。

[0015] シミュレーションの対象となる環境の一事例とした図２の平面図で示すビルは、複数の出入口Ａ，Ｂを備えている。出入口Ａは例えば外部の通路などに面しており、出入り口Ｂはビル内の各階に移動するためのエレベーターの設置された位置である。ここでは単純化して示しているが、出入口としては他に階段などが含まれ、複数であってもよい。なお、図２のビルディングは出入口Ａ，Ｂの間にセキュリティゲートＧなどを設置しているために、平面図上の領域は通行可能領域と通行不可能領域に区分されているものとする。

[0016] 図２を対象とした人流のシミュレーションを実行するためには、事前に例えば、ビル内の人の移動のモデル化に必要な条件の設定が行われる必要がある。設定手順は，大きく分けて３つのステップから構成される。初めに，建築図面などを参考に，ビル内の各階のレイアウトおよびフロア寸法や高さを設定する、建築レイアウトの設定を行う。次にエレベーター，エスカレーター，セキュリティゲート，自動ドアなどの各種ビル内設備を配置し，それぞれの仕様を設定する、ビル設備の設定を行う。そしてエントランスや居室の出入り口を設定し，どこからどこへ何人が移動するかという人数を設定する、人の移動の設定を行う。これらの設定処理は、入出力装置１３を用いて、適宜の表示を行いながら事前実行されている。

[0017] 建築レイアウトの設定、及びビル設備の設定が完了したことにより、図１の記憶部にはレイアウト情報Ｄ１が図２のように形成され、さらに詳細には本発明では図３のように形成されて記憶されている。図２では、ビル内の各階のレイアウトおよびフロア寸法や高さを設定したが、図３ではさらに出入口Ａ，Ｂの間を人移動の方向に複数領域に区分して、直交方向の距離を含む情報としている。これは人移動のルート（例えば出入口Ａ，Ｂの間の最短距離）上に、複数の通路フラグメントを設定し、通路フラグメントごとに横方

向の距離を求めたものである。

[0018] さらに上記設定を前提とした人の移動の設定では、エントランスや居室の出入り口を設定し，どこからどこへ何人が移動するかという人数を設定する。なお、エントランスや居室の出入り口の情報は、レイアウト情報Ｄ１に含めて管理される。

[0019] ここで、このときの人モデルの取り扱いに関して、特に人モデルの移動方向決定の考え方として本発明ではコスト方式を採用している。図４ａは通常時の人モデルの移動方向決定の考え方を示す図である。ここでは、人モデルＭ１の移動方向として、床平面上に例えば８方向（前後左右、並びに左右前後方向）を設定し、各方向にコストを設定する。コストは大きさで設定され、通常は前方向に１０を設定したなら、それ以外の方向には１０より大きい数値を設定しておく。図４ａでは、簡便に前と左右前方のみを記述しているが、左右前方は１０よりも大きい、１４とする。係る設定のうえで、コストが最も低い方向を進行方向とする。

[0020] またこのコスト設定を前提として実際のシミュレーションの中では、図４ｂのように移動方向の先に対向者Ｍ２を検知した時には、検知方向のコストを初期設定値の１０よりも高く、例えば１２にするような見直しを行う。なお見直し後のコストは１２としているが、対向者Ｍ２との間の距離が近いほどコストを大きく設定することにより、左右前方のコストより大きくなるときには、コストが最も低い方向を進行方向とする原則に則り、左右前方方向などへの回避行動を起こすような人モデルの移動方向設定とすることができる。

[0021] 図１の人モデル記憶部ＤＢ２には、人の移動の設定が行われた人モデルＭ１の情報が個々人毎に記憶されている。これらの情報は時系列的な人の個数であり、それぞれの進入、退出経路であり、目的地であり、方向別のコスト情報であり、あるいは歩速度などを含んでいる。

[0022] 上記の記憶内容を準備したうえで、演算部１２内のボトルネック検出部１２１では、目的地に至る経路上におけるボトルネックを検知する。ボトルネ

ックとは、例えば障害物が存在する、あるいは狭隘部分が存在するといった環境下において、これにより対向流が発生し混雑、渋滞が生じやすい箇所、位置のことであり、このような傾向を示しやすい場所をボトルネック環境として設定しておくものである。

[0023] なおシミュレーションにおいては、人モデルＭ１は現在位置（例えばビルの出入り口Ａ）から目的地である出入口Ｂに向かうルート（ここでは直線、最短距離のルートを採用するものとする）に沿って進行するものとし、このルート上のボトルネックの有無を予め設定する。

[0024] ボトルネック認定の手法１として、図５ではレイアウト情報Ｄ１に記憶された図３の通路フラグメントごとに設定された横方向の距離を考慮して求める。図３では、シミュレーション前にあらかじめ入口から出口までのルート上の通路幅をすべて同定しておき、シミュレーションでは移動方向決定時に人モデルＭ１の視野に含まれている通路幅のうち、最も狭い通路幅を用いてボトルネックを検知する。

[0025] ボトルネック認定の手法２は、図３の事前準備情報（通路フラグメントごとの距離情報）を使用しない方法である。ここでは図６に示すように、シミュレーション中における、人の移動方向決定時に前方の一定範囲内（視野）にその人の侵入できない領域が一定面積以上あればボトルネックとするものである。

[0026] このようにして、演算部１２内のボトルネック検出部１２１ではシミュレーション実行前の事前準備段階においてボトルネック検知を行い、あるいはシミュレーション中にボトルネックを検知する。

[0027] いずれにせよボトルネックが検知されているという状況において、図１の人移動方向決定部１２２は、コストの設定処理によりシミュレーション上における人移動の方向を決定する。なお図４ｂで述べた移動方向に対向者を検知した時のコスト操作も人移動方向決定部１２２における処理である。

[0028] 本発明では、さらにボトルネック部において移動方向に対向者Ｍ２を検知したことを想定する。人移動方向決定部１２２は、シミュレーション上で係

る状況が発生していることを検知して図４ｃのようにコスト操作を実行する。これは人の進行方向にボトルネックを検出したとき、レーン形成効果（対向者を避けるパラメータ）を強める働きをさせるものである。具体的には、ボトルネックが検知された場合、対向者Ｍ２のいる方向に通常より大きなコストをかけて次の移動方向を決定しやすくするものである。

[0029] 図４ｂの対向者検知の時の前方コストを、正常時に比較して１０から１２に引き上げるものとするのであれば、図４ｃの条件では一気に１５に引き上げて、他方向のコストの１４を超過させることで、直ちに回避行動をとらせるように仕向けたものである。また、他の人モデルについても同様のコスト操作を行うことにより、環境全体としてレーン形成効果を生じさせることが可能である。

[0030] 上記のコスト操作に関しては、さらに以下の点を考慮するのがよい。例えば、回避方向の決定は、日本国内であれば右側通行の原則に従って決定することで、環境全体としてレーン形成効果を生じさせ安くなる。また、ボトルネックが狭いほど大きなコスト設定とするのがよい。さらに、図６において視野内のボトルネック部に対向者Ｍ２がいる領域も含めて侵入不可領域と扱うのがよい。移動方向決定時に対向者Ｍ２のいる方向にかけるコストは視野内の侵入不可領域の広さに反比例させるのがよい。

[0031] 上記コスト操作によれば、他の地点での人流特性を変えずに、ボトルネックでのデッドロックを防止した動きをさせることができる。これはシミュレータの精度向上や、動きの納得感につながる。

[0032] なお、上記のコスト設定についての前提の説明では、前方コストを他の方向のコストよりも低く設定し、対向者やボトルネックの存在に応じてコスト上昇操作させ、コストが低い方向を進行方向とするというものであるが、これは大小関係などを逆転させるものであってもよい。つまり、前方コストを他の方向のコストよりも高く設定し、対向者やボトルネックの存在に応じてコストを下降操作させ、コストが高い方向を進行方向とする考え方であっても同様に行える。

[0033] 以上要するに本発明においては、人の移動処理時に人の移動方向の先にボトルネックが検知されるときに、対向者を避ける効果を通常より大きくすることを特徴とするものである。また、ボトルネックの幅に反比例して対向者のいる位置、および対向者前方の位置のコストを上昇させることで対向者を避ける効果を上昇させるものである。このためには、シミュレーション前にあらかじめルート上の通路幅をすべて同定しておき、シミュレーション中は人の視野に含まれる通路の幅を用いてボトルネックを検知するのがよい。また、人の視野内にある通行不能領域の面積に反比例して、対向者のいる位置、および対向者前方の位置のコストを上昇させることで対向者を避ける効果を上昇させるのがよい。

実施例 2

[0034] 実施例２では、シミュレーション方法について説明する。図７は、事前準備段階における処理フロー、図８はシミュレーション中の処理フローを示している。

[0035] 図７の最初の処理ステップＳ１１では建築レイアウトの設定、処理ステップＳ１２ではビル設備の設定、処理ステップＳ１３では人の移動の設定を行い、これら一連処理の実行により、処理ステップＳ１４ではレイアウト情報Ｄ１と人モデルＤ２が形成され、それぞれ記憶部に記憶される。

[0036] 処理ステップＳ１５では、通路フラグメント処理を行うか否かを判断し、行う場合には処理ステップＳ１６において通路フラグメント処理を実行して横幅を同定し、続いて処理ステップＳ１７では、同定した幅に応じてボトルネックとなる位置であることを認定し、レイアウト情報Ｄ１に含めて記憶しておく。

[0037] なお、以下の図７、図８の処理フローでは、２組のボトルネック検出手法が採用された処理フローとしている。従っていずれか一方のボトルネック検出手法のみを採用するときには、処理ステップＳ１５、Ｓ２３における、通路フラグメント処理を行うか否かの判断処理を適宜削除する処理の流れとすればよい。

[0038] シミュレーション中の処理である図８では、最初に処理ステップＳ２１において人流処理を行う環境のレイアウト情報Ｄ１と人モデルＤ２などを入手する。処理ステップＳ２２では、処理ステップＳ３０までの間で人モデルＭ１や処理時刻を変更しながら、繰り返し処理を実行する。なお、環境、従ってレイアウトは特定されているものとする。

[0039] 繰り返し処理の中では、処理ステップＳ２３において、通過フラグメント処理が実行済みであるか、否かを判断する。実行済みでない場合には、処理ステップＳ２４において視野によるボトルネック認定処理を実行する。実行済みの場合、及び処理ステップＳ２４実行後には、処理ステップＳ２５の処理に移る。

[0040] 処理ステップＳ２５の処理では、選択した人モデルＭ１について対向者Ｍ２が存在すること、及びボトルネックの確認状態に応じて、現在状態の判断を行う。これにより、通常時（ボトルネック無、対向者無）と、対向者検知状態と、対向者検知かつボトルネック状態の３態様に区分される。

[0041] 通常時とされたときには、処理ステップＳ２６において前方方向のコストを他方向よりも低く設定し、移動方向の先に対向者Ｍ２が存在することを検知するときは、処理ステップＳ２８において前方方向のコストを上昇させ、対向者検知かつボトルネック状態であるときは、処理ステップＳ２７において前方方向のコストを大幅上昇させる。

[0042] コスト操作処理を実行後は、処理ステップＳ２９に移動してコストに応じた進行方向決定、並びに人モデルを決定した進行方向への移動を実行する。なおこの処理が、図１の人移動実行部１２３の処理である。処理ステップＳ３０は繰り返しの終了判断処理であり、設定された人数分の人モデルに対して上記処理をシミュレーション期間にわたり、時刻を変更しながら繰り返す。この繰り返し処理は、時間軸に対しても実行されることで時系列的な人の流れのシミュレーションとなる。

[0043] 実施例１、実施例２によれば、ボトルネックに対しても対応が可能であり、納得感の高い人流シミュレーション結果を得ることができるシミュレーシ

ョン装置及びシミュレーション方法を提供することができる。

符号の説明

[0044] １：シミュレーション装置、ＤＢ：記憶部、１２：演算部、１３：入出力装置、１４：バス、Ｄ１：レイアウト情報、Ｄ２：人モデル、１２１：ボトルネック検出部、１２２：人移動方向決定部、１２３：人移動実行部、１３１：入力部、１３２：出力部（表示部）

請求の範囲

[請求項1] 人流を模擬するシミュレーション装置であって、

前記シミュレーション装置は記憶部と、シミュレーションの制御部とを備え、

前記記憶部は、レイアウト情報と、前記レイアウト情報内においてどこに向かうかを示す目的地情報と現在の位置情報を少なくとも保持する人モデルを記憶し、

前記制御部は、前記人モデルの移動方向前方の一定範囲内に人モデルの流量が制限されるボトルネックが検出される場合に、前記ボトルネックを検出していない場合から前記人モデルの移動制御を変更することを特徴とする、シミュレーション装置。

[請求項2] 請求項１に記載のシミュレーション装置であって、

前記制御部は、前記ボトルネックを検出するボトルネック検出部と、前記人モデルの周囲の複数方向にコストを設定し、前記コストの大小により移動方向を決定する人移動方向決定部と、シミュレーション上で前記人モデルを移動させる人移動実行部を備え、

前記人移動方向決定部は、前記人モデルが現在位置から目的位置に至るルート上に対向者を検知するときに前記人モデルの前方方向の前記コストを第１の値に変更し、前記ボトルネックを検出しかつ前記ルート上に前記対向者を検知するときに前記人モデルの前方方向のコストを第２の値に変更することを特徴とするシミュレーション装置。

[請求項3] 請求項２に記載のシミュレーション装置であって、

前記ボトルネック検出部は、検出したボトルネックの位置情報を前記記憶部に保存し、前記人移動方向決定部は、前記記憶部に記憶された前記ボトルネックの位置情報を参照することを特徴とするシミュレーション装置。

[請求項4] 請求項２に記載のシミュレーション装置であって、

前記ボトルネック検出部は、シミュレーション中における、前記人

モデルの移動方向決定時に前方の一定範囲内に前記人モデルの侵入できない領域が一定面積以上あれば、当該領域を前記ボトルネックとして検出することを特徴とするシミュレーション装置。

[請求項5] 請求項２に記載のシミュレーション装置であって、

前記ボトルネックにより前記人モデルの通過幅が狭まるときに、通過幅に応じて前記第２の値を可変にすることを特徴とするシミュレーション装置。

[請求項6] 人流を模擬するシミュレーション方法であって、

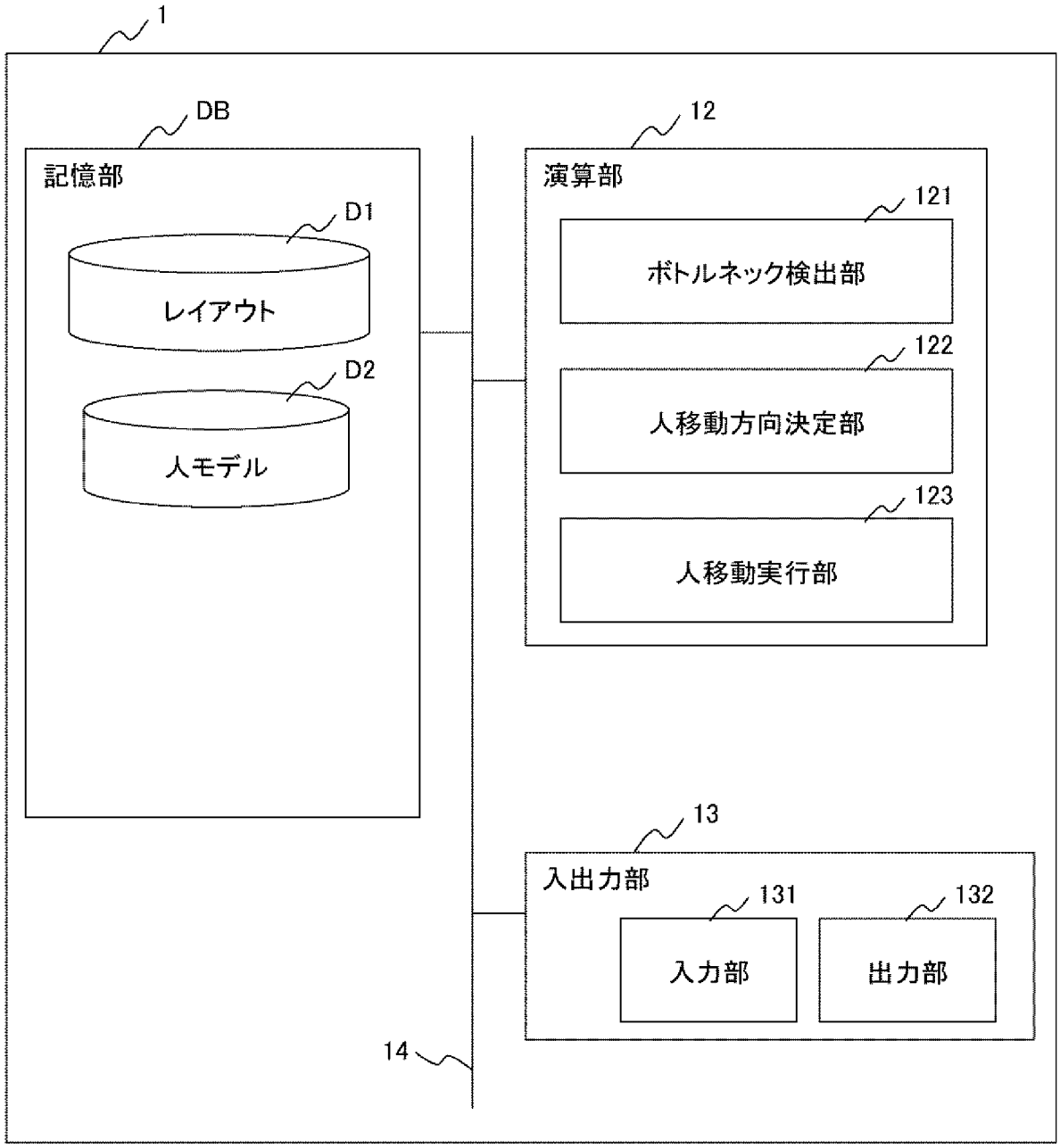
前記シミュレーション方法は記憶方法と、シミュレーションの制御方法とを備え、

前記記憶方法は、任意のレイアウト、及び前記レイアウト内のどこに向かうかを示す目的地情報と現在の位置情報を少なくとも保持する人モデルを記憶し、

前記制御方法は前記人モデルの視野の範囲に通路幅が狭いボトルネック領域が検出される場合に、対向者を避ける効果を通常より強めることを特徴とする、シミュレーション方法。

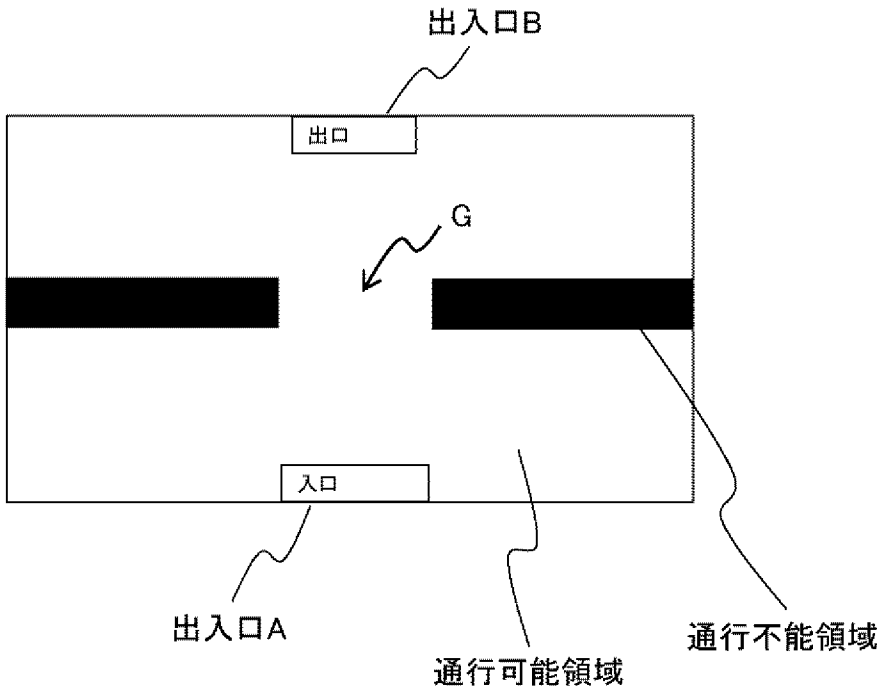
[図1]

図 1


1
DB
記憶部
D1
レイアウト
D2
人モデル
12
演算部
121
ボトルネック検出部
122
人移動方向決定部
123
人移動実行部
13
入出力部
131
入力部
132
出力部
14

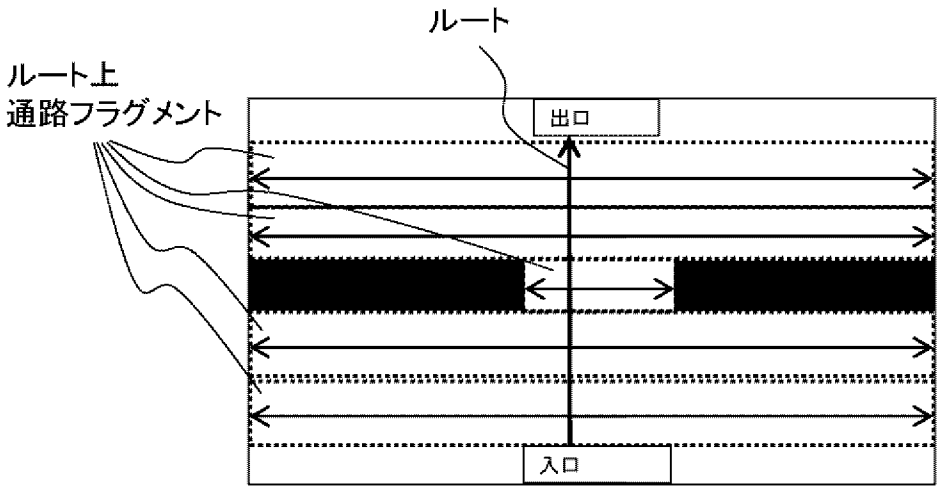
[図2]

図 2



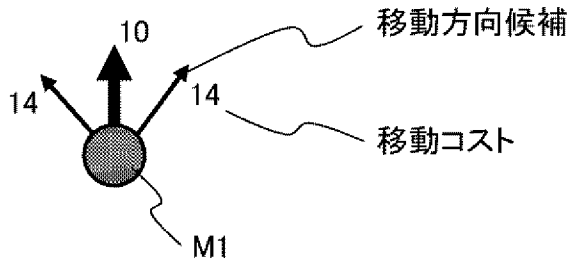
[図3]

図 3



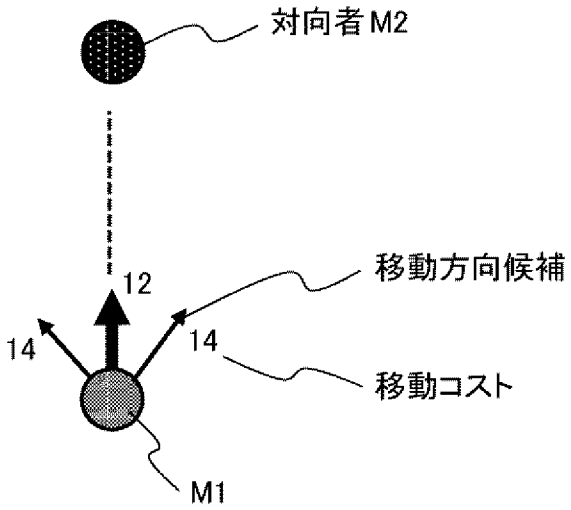
[図4a]

図 4a



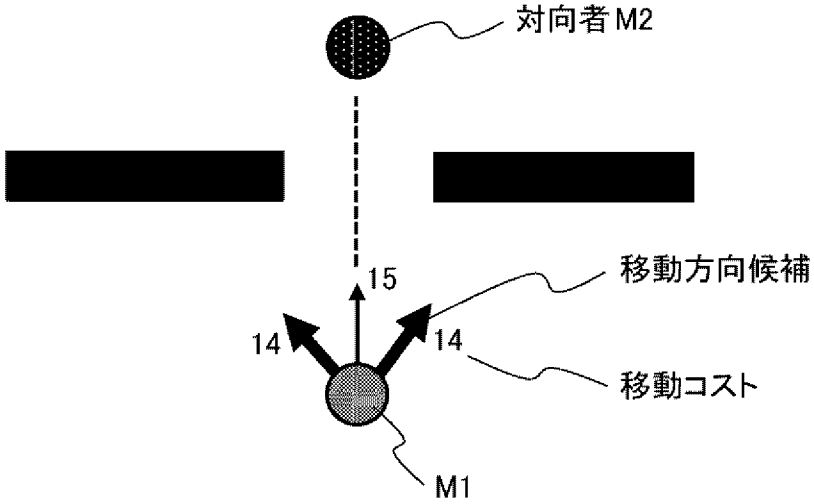
[図4b]

図 4b



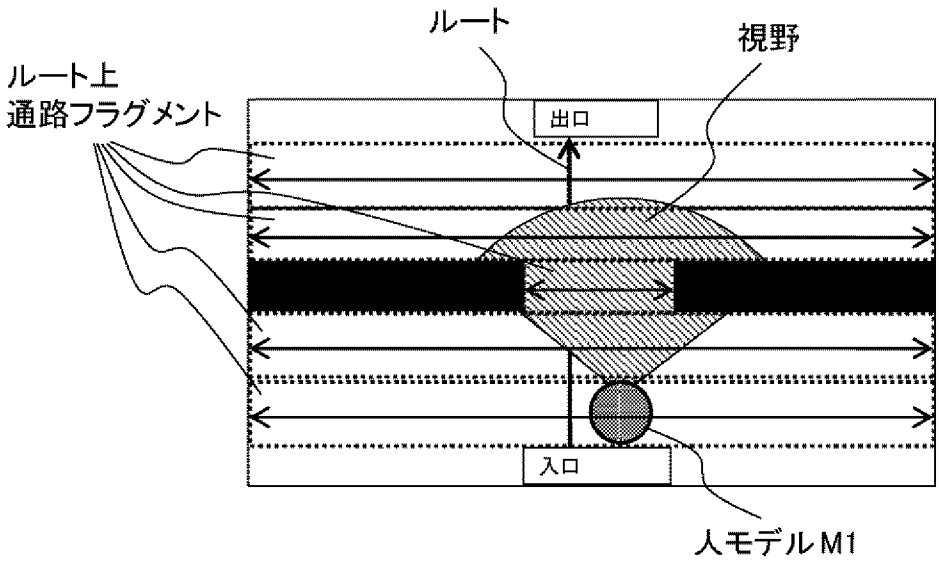
[図4c]

図 4c



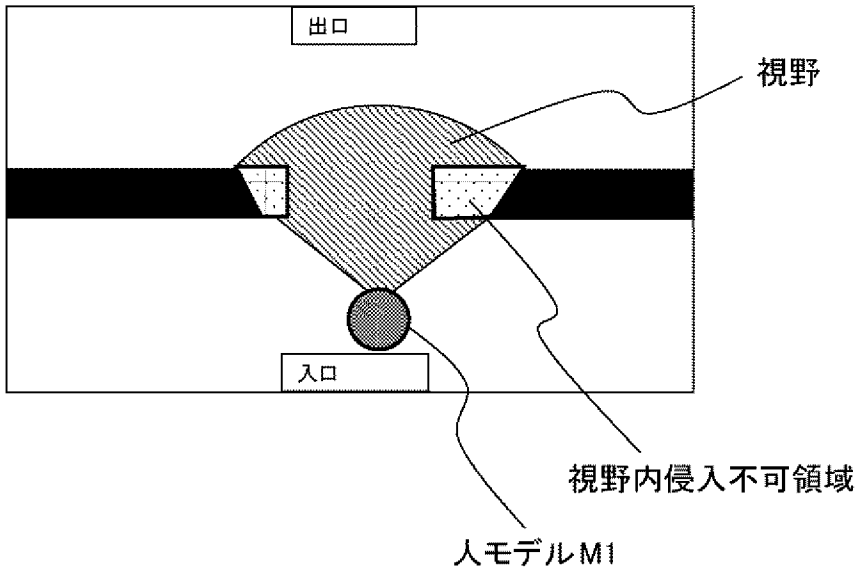
[図5]

図 5



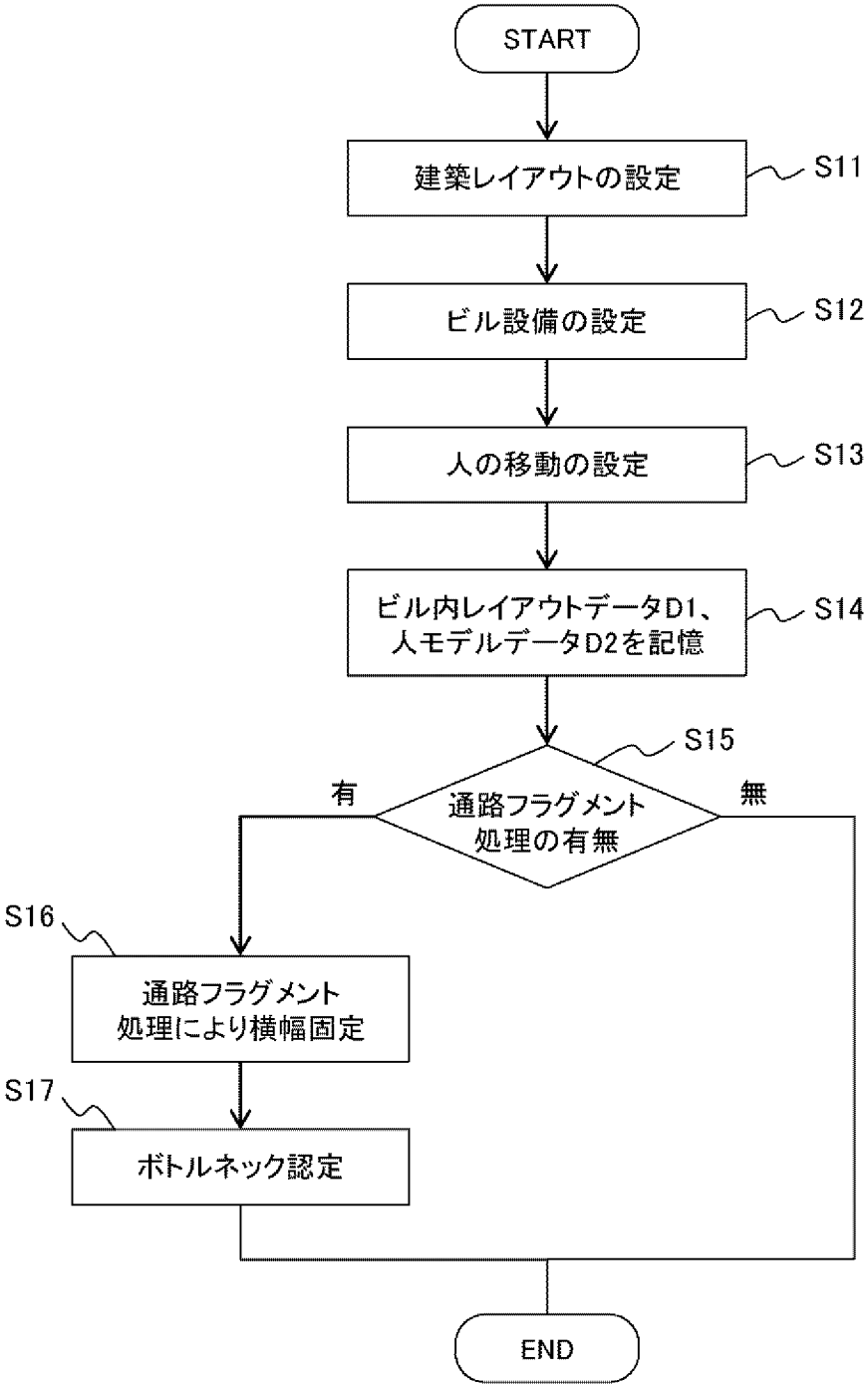
[図6]

図 6



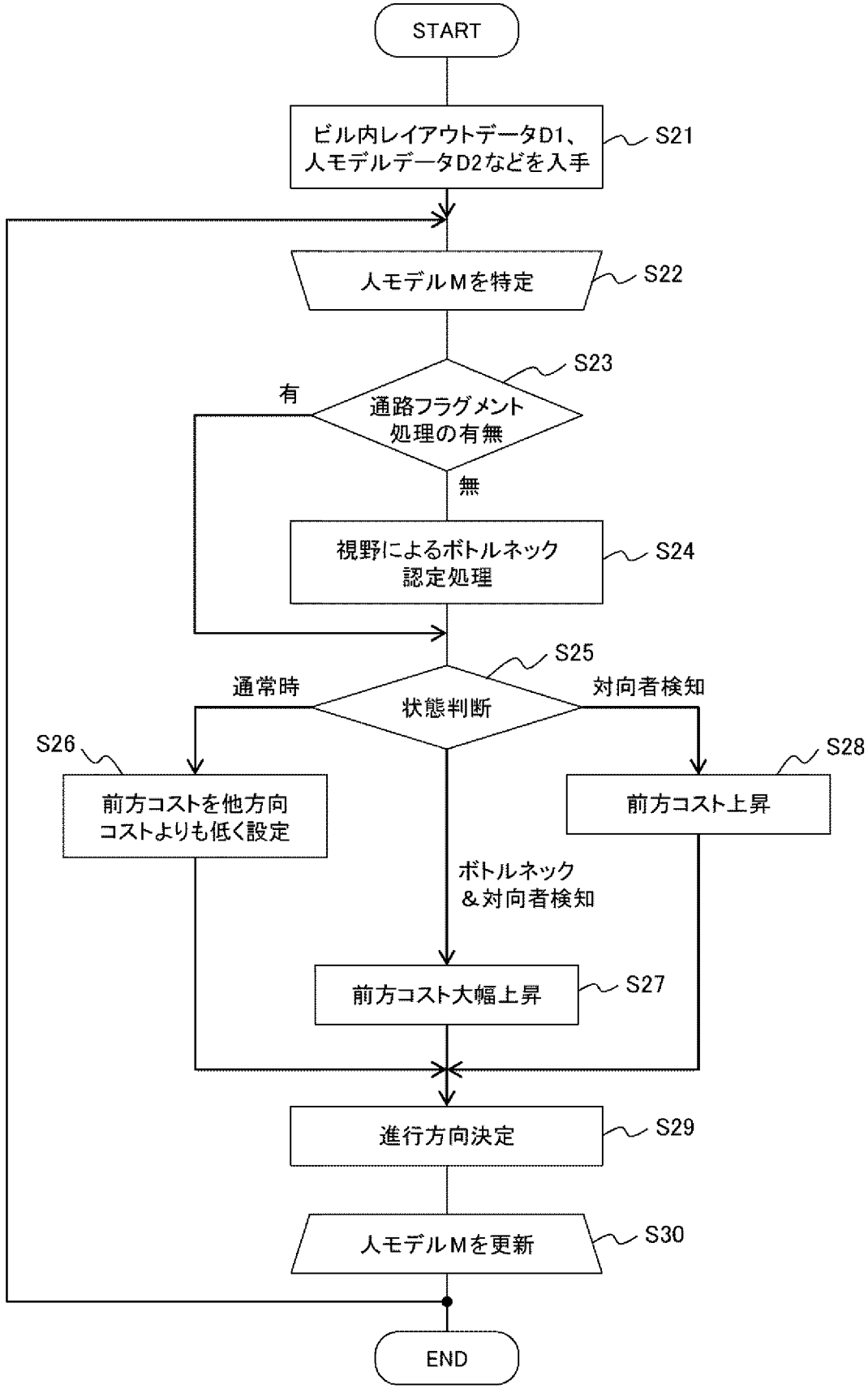
[図7]

図 7


START
建築レイアウトの設定
S11
ビル設備の設定
S12
人の移動の設定
S13
ビル内レイアウトデータD1、
人モデルデータD2を記憶
S14
S15
通路フラグメント
処理の有無
有
無
S16
通路フラグメント
処理により横幅固定
S17
ボトルネック認定
END

[図8]

図 8


START
ビル内レイアウトデータD1、
人モデルデータD2などを入手
S21
人モデルMを特定
S22
S23
通路フラグメント
処理の有無
有
無
視野によるボトルネック
認定処理
S24
S25
状態判断
通常時
対向者検知
S26
前方コストを他方向
コストよりも低く設定
S28
前方コスト上昇
ボトルネック
＆対向者検知
前方コスト大幅上昇
S27
進行方向決定
S29
人モデルMを更新
S30
END

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/042827

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 10/04(2023.01)i
FI: G06Q10/04

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)

G06Q10/00-99/00

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 1971-2023
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	WO 2018/211599 A1 (FUJITSU LTD) 22 November 2018 (2018-11-22) paragraphs [0014]-[0094]	1, 6
A		2-5
A	JP 2021-135705 A (TOYOTA TECHNICAL DEV CORP) 13 September 2021 (2021-09-13) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2020-77222 A (HITACHI LTD) 21 May 2020 (2020-05-21) entire text, all drawings	1-6

☐ 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
24 January 2023	**31 January 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/JP2022/042827

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2018/211599 A1	22 November 2018	US 2020/0082306 A1 paragraphs [0023]-[0111]	
JP 2021-135705 A	13 September 2021	(Family: none)	
JP 2020-77222 A	21 May 2020	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/042827

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06Q 10/04(2023.01)i
FI: G06Q10/04

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））

G06Q10/00-99/00

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	１９７１－２０２３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	WO 2018/211599 A1 (富士通株式会社) 22.11.2018 (2018-11-22) 段落[0014]-[0094]	1,6
A		2-5
A	JP 2021-135705 A (トヨタテクニカルディベロップメント株式会社) 13.09.2021 (2021-09-13) 全文、全図	1-6
A	JP 2020-77222 A (株式会社日立製作所) 21.05.2020 (2020-05-21) 全文、全図	1-6

☐ 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
24.01.2023	31.01.2023

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）
阿部　潤 5L 4173

電話番号 03-3581-1101 内線 3502

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/JP2022/042827

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2018/211599 A1	22.11.2018	US 2020/0082306 A1 段落[0023]-[0111]	
JP 2021-135705 A	13.09.2021	（ファミリーなし）	
JP 2020-77222 A	21.05.2020	（ファミリーなし）	