

(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12月19日(19.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/257464 A1

(51) 国際特許分類:
G05D 1/229 (2024.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/014690

(22) 国際出願日: 2024年4月11日(11.04.2024)

(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 2023-097995 2023年6月14日(14.06.2023) JP

(71) 出願人: 村田機械株式会社 (**MURATA MACHINERY, LTD.**) [JP/JP]; 〒6018326 京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地 Kyoto (JP).

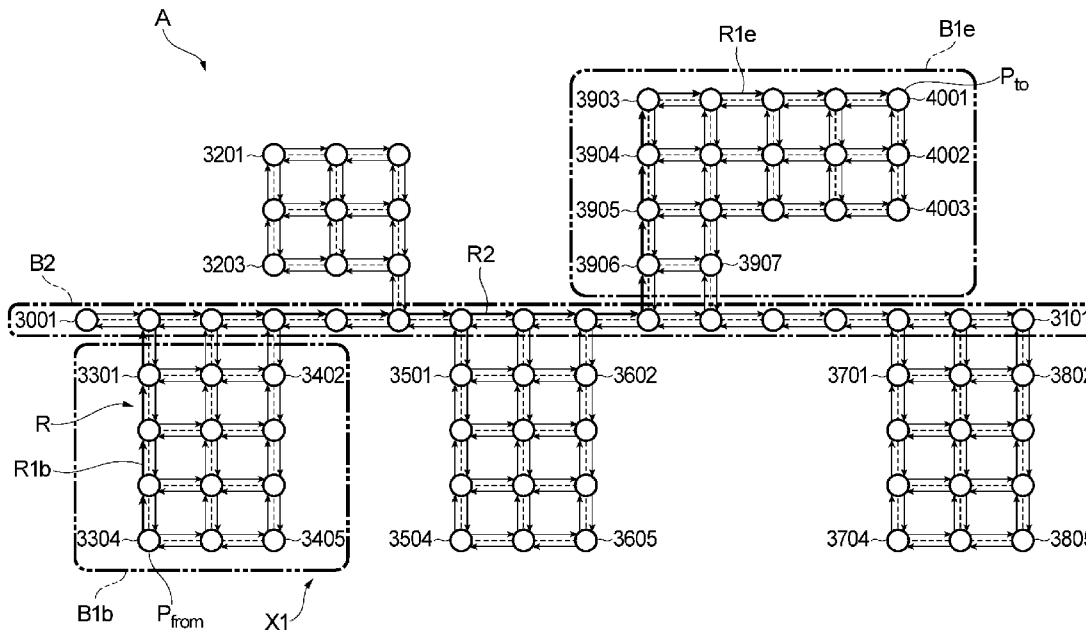
(72) 発明者: 稲井 禎(**INAI Tadashi**); 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町136番地 村田機械株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(**HASEGAWA Yoshiki et al.**); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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,

(54) Title: ROUTE GENERATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 経路生成システム



(57) Abstract: This route generation system includes a controller that generates a route in which a carrier vehicle travels from the departure point to the destination in a travel area. The controller: sets first blocks divided into three or more and second blocks connected to the first blocks with respect to a plurality of points in the travel area; extracts points included in a transport source block that is one among the first blocks to which the departure point belongs, in a transport destination block that is one among the first blocks to which the destination belongs, and in the second blocks; and generates a route

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, 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))

from the extracted points.

(57) 要約：経路生成システムは、搬送車が走行エリアにおいて出発地から目的地まで走行する経路を生成するコントローラを備える。コントローラは、走行エリアの複数のポイントに対し、3つ以上に分かれた第1のブロックと、第1のブロックに接続された第2のブロックとを設定し、第1のブロックのうち出発地が属する1つの第1のブロックである搬送元ブロック、第1のブロックのうち目的地が属する1つの第1のブロックである搬送先ブロック、及び第2のブロックに含まれるポイントを抽出し、抽出したポイントの中から経路を生成する。

明 細 書

発明の名称：経路生成システム

技術分野

[0001] 本開示は、搬送車の走行経路を生成する経路生成システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、複数の自動無人搬送車（AGV：Automated Guided Vehicle）が初期地点から搬送先地点（目的地）まで走行するにあたり、搬送車の総搬送時間又は総搬送距離を最短とする経路計画を短時間で作成する経路計画装置及び搬送システムが知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4 1 3 8 5 4 1号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記した従来のシステムは、すべての搬送車の経路計画を短い計算時間で作成するが、走行エリアが広がった場合には、経路計画の計算が膨大となる。従来のシステムではこの点が考慮されておらず、広大な走行エリアにおける経路計画では多大な計算負荷を要する。場合によっては、経路の探索に用いるメモリ量が使用可能なメモリ量の上限に達してしまい、経路の生成が不可能となる可能性もある。

[0005] 本開示は、広大な走行エリアにおいても経路生成に要する負荷を軽減できる経路生成システムを説明する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様は、1つ又は複数の搬送車が走行エリアにおいて出発地から目的地まで走行するための経路を生成する経路生成システムであって、搬送車が走行する経路を生成するコントローラを備え、走行エリアは、搬送車が通過及び停止できる複数のポイントを有し、コントローラは、複数のポイ

ントに対し、3つ以上に分かれた第1のブロックと、第1のブロックに接続された第2のブロックとを設定し、第1のブロックのうち出発地が属する1つの第1のブロックである搬送元ブロック、第1のブロックのうち目的地が属する1つの第1のブロックである搬送先ブロック、及び第2のブロックに含まれるポイントを抽出し、抽出したポイントの中から経路を生成する。

[0007] この経路生成システムによれば、コントローラによって、3つ以上に分かれた第1のブロックと、それらに接続される第2のブロックとが設定される。すなわち、走行エリアの複数のポイントが、これらの何れかのブロックに分けられる。コントローラによって、3つ以上の第1のブロックのうちの搬送元ブロックと搬送先ブロック、及び、第2のブロックとに含まれるポイントが抽出され、それらの中から経路が生成される。このように、経路生成時にコントローラが探索するエリア（ポイント）が、走行エリアの全体（全ポイント）ではなく一部に絞られる（限定される）。これにより、広大な走行エリアにおいても経路生成に要する負荷を軽減できる。

[0008] 第2のブロックは、全搬送パターンのシミュレーションに基づいて、通過頻度の高いポイントを含むように設定されてもよい。この場合、実環境に合わせて適切に第2のブロックを設定することができる。

[0009] コントローラは、複数の搬送車のそれぞれが走行する経路について個別に第2のブロックを設定してもよい。第2のブロックを搬送車毎に変えることで、搬送車同士の干渉が発生する頻度を抑えることができる。

[0010] 第1のブロックのそれぞれに含まれるポイントの個数には上限が設定されていてもよい。この場合、経路生成時にコントローラが探索するエリア（ポイント）の個数が減るので、経路生成に要する負荷を更に軽減できる。

[0011] 走行エリア内の複数のポイントのうち少なくとも1つのポイントには、3つ以下の通路のみが接続されており、第2のブロックは、当該少なくとも1つのポイントを含んでもよい。

[0012] 第2のブロックは、それぞれ4つ以上の通路が接続された複数のポイントを含んでもよい。

発明の効果

[0013] 本開示によれば、広大な走行エリアにおいても経路生成に要する負荷を軽減できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本開示の経路生成システムが適用される無人搬送車システムの全体概要図である。

[図2]図2（a）は、走行エリア（走行ルート）を示す図であり、図2（b）は、その一単位を抜き出して示す図である。

[図3]図3は、一実施形態に係るコントローラの機能構成を示す機能ブロック図である。

[図4]図4は、コントローラによって設定された、複数の第1のブロック及び1つの第2のブロックを説明するための図である。

[図5]図5は、経路生成時にコントローラによって探索されるエリアを説明するための図である。

[図6]図6は、第1の変形例に係る走行エリアと第1及び第2のブロックを示す図である。

[図7]図7（a）及び図7（b）は、それぞれ、第2及び第3の変形例に係る走行エリアと第1及び第2のブロックを示す図である。

[図8]図8（a）及び図8（b）は、それぞれ、第4及び第5の変形例に係る走行エリアと第1及び第2のブロックを示す図である。

[図9]図9は、第6の変形例に係る走行エリアと第1及び第2のブロックを示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、図面の説明において同一要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

[0016] まず図1を参照して、本実施形態の経路生成システム6（図3参照）が適用される無人搬送車システム1について説明する。図1に示されるように、

無人搬送車システム 1 は、例えば、建屋 100 内において物品の搬送等を行う搬送システムである。無人搬送車システム 1 は、物品を搬送する複数の無人搬送車 10 と、無人搬送車 10 が走行する走行エリア A とを備える。図 1 に示される例では、建屋 100 内に、例えば、3 つの処理装置（第 1 処理装置 31、第 2 処理装置 32、及び第 3 処理装置 33）と、搬出ステーション 34 及び搬入ステーション 35 とが設けられている。走行エリア A は、第 1 処理装置 31～第 3 処理装置 33、及び、搬出ステーション 34 及び搬入ステーション 35 を除く領域に設けられている。無人搬送車システム 1 において扱われる物品は、各無人搬送車 10 によって搬送可能な部品又は商品等であればよく、特に限定されない。以下、無人搬送車システム 1 は「搬送車システム 1」と略称され、無人搬送車 10 は「搬送車 10」と略称される。

[0017] 搬送車システム 1 において、第 1 処理装置 31～第 3 処理装置 33、及び、搬出ステーション 34 及び搬入ステーション 35 のそれぞれは、走行エリア A 内の所定の経路に沿って走行する搬送車 10 によって、物品を移載可能に配置されている。搬送車システム 1 が、複数の物品を保管する 1 つ又は複数の自動倉庫（図示せず）を備えてもよい。自動倉庫は、複数の物品を載置可能な保管棚と、保管棚に対して物品を移載するスタッカクレーンと、搬送車 10 によって物品が移載可能な複数の出入ポートと、を有してもよい（何れも図示せず）。処理装置の個数と配置、及び走行エリア A は、自由に決められてよく、図 1 に示される例に限定されない。

[0018] 搬送車 10 は、予め設定された経路 2 に沿って自律的に走行する。搬送車 10 は、例えば、AGV（Automated Guided Vehicle）である。

[0019] 図 2（a）及び図 2（b）を参照して、走行エリア A の構成について説明する。走行エリア A は、床面上（走行面上）において二次元状に広がる領域であり、各搬送車 10 が走行可能な領域である。走行エリア A は、各搬送車 10 が通過及び停止できる多数の（複数の）ポイント P と、これらのポイント P の間（詳細には、隣り合う 2 つのポイント P）の間に設けられてこれらのポイント P を接続する複数のセグメント（通路）S とを有する。各ポイン

トPには、各搬送車10の走行制御部15が自車の位置を検出できるよう、バーコード又は二次元コード等のコードが設けられてもよい。各搬送車10は、読取装置（図示せず）を有する。二次元コードが設けられる場合、各搬送車10は、二次元コードから情報を読み取ることで自車の位置を検出する。二次元コードに、方向を特定するための情報が含まれてもよい。或いは、二次元コードに方向を特定するための情報が含まれず、各搬送車10が、自車の向き（走行する向き）を特定するためのコンパス等の向き検出手段を有してもよい。

[0020] なお、搬送車10は、磁気テープ又は磁気マーカー等から出力される磁気信号等を検出しながら走行してもよい。或いは、搬送車10は、レーザ等から光を発生させ、建屋の壁部等に取り付けられたミラーにて反射した反射光を検出することで自己位置を検出しながら走行してもよいし、GPS等の情報を利用することで自己位置を検出しながら走行してもよい。搬送車10に対する誘導方式として、SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 技術が用いられてもよい。搬送車システム1が、搬送車10に電力を供給するための充電ポイント又は充電ステーション等が設けられてもよい。

[0021] 図において破線で示される直線状の各セグメントSは、2つのポイントP間の距離（ピッチ）に相当する長さ、すなわち区間長を有する。各セグメントSにおける区間長は、走行エリアAにおいて一定でもよいが、一定でなくてもよい。一部のセグメントSにおける区間長が、他の多くのセグメントSにおける（平均的な）区間長よりも長くなってもよく、逆に短くなってもよい。搬送車システム1では、安定した走行を実現するため、例えば、セグメントSの長さすなわち区間長に上限が設定されている。区間長に上限は、例えば、1000mm～3000mm程度である。

[0022] 図2（b）に示されるように、搬送車10の走行経路の探索及び生成に必要な情報として、各ポイントPには、スピントーン時間（秒）が紐づけられている。スピントーン時間（秒）では、搬送車10がポイントP上で停止して90度スピントーンする場合、及び、180度スピントーンする場合の2

通りに関して固有の時間（ターン時間）が設定されている。また各セグメントSには、区間長（mm）と走行速度（mm／秒）が紐づけられている。これら2つの情報から、搬送車10が当該セグメントSを走行するのにかかる時間（走行時間）が算出される。これらのターン時間及び走行時間は、後述する経路生成部14による経路探索の処理に用いられる指標であり、別の観点では「コスト」である。なお、各ポイントPは、「停止ポイント」と称されてもよい。

[0023] 図3に示されるように、搬送車システム1は、複数の搬送車10のそれぞれが走行エリアAにおいて出発地 P_{from} から目的地 P_{to} まで走行するための走行経路Rを生成する経路生成システム6を備えている。出発地 P_{from} 及び目的地 P_{to} のそれぞれは、走行エリアA内の何れか2つのポイントPである。

[0024] 図3に示されるように、経路生成システム6は、物品を搬送する複数の搬送車10と、複数の搬送車10を制御する搬送車コントローラ20と、搬送車コントローラ20に対して搬送要求を与える上位コントローラ5とを備える。

[0025] 搬送車10は、搬送車コントローラ20から搬送指令（後述）が割り当てられた場合、出発地 P_{from} から目的地 P_{to} へと物品を搬送させるための走行制御及び荷積み荷下ろし制御を実行する。経路生成システム6では、搬送車コントローラ20及び搬送車10が協働して、出発地 P_{from} から目的地 P_{to} への走行経路Rを生成する。すなわち、走行経路Rを生成するコントローラの機能が、搬送車コントローラ20と搬送車10に分散している。荷積み荷下ろし制御では、搬送車10が有するリフターを上昇及び下降させることで、各処理装置又は移載ステーションから搬送車10への荷積みを実施し、搬送車10から各処理装置又は移載ステーションへの荷下ろしを実施する。

[0026] 搬送車コントローラ20は、複数の搬送車10を管理する制御装置である。搬送車コントローラ20は、プログラム等が記憶されたROM（Read Only Memory）、データを一時的に記憶するRAM（Random Access Memory）、H

ＤＤ（Hard Disk Drive）等の記憶媒体、ＣＰＵ（Central Processing Unit）等のプロセッサ、及び、無線ＬＡＮ等の通信回路等を有するコンピュータである。搬送車コントローラ２０は、例えばＲＯＭに格納されているプログラムがＲＡＭ上にロードされてＣＰＵで実行されるソフトウェアとして構成することができる。搬送車コントローラ２０は、電子回路等によるハードウェアとして構成されてもよい。搬送車コントローラ２０は、一つの装置で構成されてもよいし、複数の装置で構成されてもよい。複数の装置で構成されている場合には、これらがインターネット又はイントラネット等の通信ネットワークを介して接続されることで、論理的に一つの搬送車コントローラ２０が構築される。

[0027] 搬送車コントローラ２０は、搬送車１０及び上位コントローラ５と、有線又は無線により接続されている。搬送車コントローラ２０は、搬送車１０から当該搬送車１０の現在位置及び現在速度等に関する情報を受信する。搬送車コントローラ２０は、上位コントローラ５から、ある処理装置から別の処理装置へ物品を搬送させるための搬送要求を受信する。搬送要求とは、例えば、出庫コンベアの先端に物品が到着したこと、又は、上流設備での処理が完了して払い出しステーションに物品が到着したことを契機として発生する。搬送車コントローラ２０は、受信した搬送要求に応じて搬送指令を生成し、搬送車１０に対して当該搬送指令を割り付ける。

[0028] 搬送指令は、搬送要求における搬送元の移載ステーションから搬送先の移載ステーションまで物品を搬送車１０により搬送させるための制御指令である。搬送指令は、搬送元の移載ステーションにおける物品の移載、搬送元の移載ステーションから搬送先の移載ステーションへの経路２に沿った走行、搬送先の移載ステーションにおける物品の移載に関する情報を含む。

[0029] 図３に示されるように、搬送車コントローラ２０は、搬送要求受信部２１と、情報取得部２３と、第１ブロック設定部２４と、割付決定部２５と、記憶部２７とを有する。搬送要求受信部２１は、上位コントローラ５から搬送要求を受信し、受信した搬送要求に応じて搬送指令を生成する。情報取得部

23は、走行エリアAに関する情報を取得すると共に、全搬送車10の走行状態に関する情報を取得する。割付決定部25は、当該搬送要求に対して、他の搬送要求を実行中でない搬送車10である空き搬送車（空きの無人搬送車）を割り付ける。第1ブロック設定部24については後述する。記憶部27は、走行エリアAに対して第1ブロック設定部24が設定した分割ブロックB1a～B1e（第1のブロック。図4参照）に関する情報を記憶する。

[0030] 搬送車10は、自車の走行制御に係る機能として、搬送指令受信部11と、エリア情報取得部12と、第2ブロック設定部13と、経路生成部14と、走行制御部15とを有する。これらの搬送指令受信部11、エリア情報取得部12、第2ブロック設定部13、経路生成部14、及び走行制御部15も、ROM、RAM、HDD等の記憶媒体、CPU等のプロセッサ、及び、無線LAN等の通信回路等を含んで構成される。搬送指令受信部11は、搬送車コントローラ20の割付決定部25から送信された搬送指令を受信する。エリア情報取得部12は、走行エリアAに関する情報を取得する。搬送車コントローラ20の情報取得部23、及び、搬送車10のエリア情報取得部12によって取得される情報には、上述した各ポイントP及び各セグメントSに関する情報が含まれる。第2ブロック設定部13については後述する。経路生成部14は、第1ブロック設定部24によって設定された分割ブロックB1a～B1eと、第2ブロック設定部13によって設定された共有ブロックB2とに基づいて、自車の走行経路Rを生成する。

[0031] 続いて、図3、図4及び図5を参照して、経路生成システム6における各ブロックの設定および走行経路Rの生成について説明する。経路生成システム6では、搬送要求を実行しようとする各搬送車10の走行経路Rを生成するにあたり、走行エリアA内のすべてのポイントPを経路探索の対象とするのではなく、一部のみのポイントPを経路探索の対象とする。

[0032] 図3及び図4に示されるように、搬送車コントローラ20の第1ブロック設定部24は、走行エリアA内のすべてのポイントPに対し、3つ以上に分かれた分割ブロックB1a～B1eを設定する。例えば5つの分割ブロック

B 1 a ~ B 1 e が、走行エリア A を分割するように存在する。分割ブロック B 1 a ~ B 1 e のそれぞれに含まれるポイント P の個数には、例えば上限が設定されている。分割ブロック 1 つあたりに含まれ得るポイント P の上限個数は、例えば 5 0 個未満に設定されてもよいし、1 0 0 個未満に設定されてもよいし、2 0 0 個未満に設定されてもよい。走行エリア A の規模に応じて決定されてもよい。上限個数が、搬送車コントローラ 2 0 におけるメモリの計算能力又は性能等に応じて決定されてもよい。分割ブロックの個数は、特に限定されないが、図 4 に示される例では、各分割ブロックに含まれるポイント P の個数が、9 個 ~ 1 7 個程度となるように、分割ブロックが設定される。複数の分割ブロックは、例えば、各処理装置の搬入ステーション及び搬出ステーションを基準として、その周辺に存在する複数のポイントが 1 つの分割ブロックに属するように設定される。

[0033] 搬送車 1 0 の第 2 ブロック設定部 1 3 は、経路生成部 1 4 が走行経路 R を生成する前準備として、全搬送パターンのシミュレーションに基づいて、通過頻度の高いポイント P を含むように共有ブロック（第 2 のブロック）B 2 を設定する。共有ブロック B 2 は、複数のセグメント S を介して分割ブロック B 1 a ~ B 1 e に接続される。

[0034] なお、搬送車コントローラ 2 0 の第 1 ブロック設定部 2 4 は、第 2 ブロック設定部 1 3 による共有ブロック B 2 の設定後に、共有ブロック B 2 以外の領域を分割することで分割ブロック B 1 a ~ B 1 e を設定してもよい。分割ブロック（第 1 ブロック）と共有ブロック（第 2 ブロック）が分けて設定される。

[0035] 図 4 には、本実施形態におけるブロック設定 X 1 が示されている。図 4 に示されるように、現在の搬送指令（搬送要求）において、共有ブロック B 2 に含まれるポイント P には、3 0 0 0 ~ 3 1 0 0 までの数字が割り当てられる。そして、分割ブロック B 1 a ~ B 1 e に含まれるポイント P には、3 0 0 0 ~ 3 1 0 0 以外の数字が割り当てられる。例えば、分割ブロック B 1 a には、3 2 0 1 ~ 3 3 0 0 までの数字が割り当てられ、分割ブロック B 1 b

には、3301～3500までの数字が割り当てられ、分割ブロックB1cには、3501～3700までの数字が割り当てられ、分割ブロックB1dには、3701～3900までの数字が割り当てられ、分割ブロックB1eには、3901～4100までの数字が割り当てられる。

[0036] 図4に示されるように、共有ブロックB2は、それぞれ3つ以下のセグメントSのみが接続された複数のポイントPを含む。特に本実施形態では、共有ブロックB2は、それぞれ3つ以下のセグメントSのみが接続された複数のポイントPのみを含む。例えば、共有ブロックB2には、1つのセグメントSのみが接続された第1種ポイントP1、2つのセグメントSのみが接続された第2種ポイントP2、及び、3つのセグメントSのみが接続された第3種ポイントP3を含む。共有ブロックB2は、異なる分割ブロック間を往来するのに通過することが不可欠なエリアとして設定されている。

[0037] そして、図5に示されるように、搬送車10の経路生成部14は、分割ブロックB1a～B1eのうち出発地 P_{from} （3304番）が属する分割ブロックB1b（搬送元ブロック）、目的地 P_t 。（4001番）が属する分割ブロックB1e（搬送先ブロック）、及び共有ブロックBに含まれるポイントPが抽出され、それらの中から走行経路Rが生成される。経路生成部14は、経路探索アルゴリズムとして、例えばダイクストラ法などの公知の手法を用いることにより、最短経路を求める。ダイクストラ法によれば、必ず最短経路が求められる。それ以外の分割ブロックは、経路探索には用いられない（存在しないのと同様の扱いがなされる）。

[0038] 経路探索の結果、経路生成部14は、図5において太線の矢印で示される走行経路Rを生成する。走行経路Rは、分割ブロックB1bにおいて生成された搬送元経路R1bと、共有ブロックB2において生成された共有経路R2と、分割ブロックB1eにおいて生成された搬送先経路R1eと、からなる。

[0039] なお、3つ以上の分割ブロック（第1のブロック）の設定、及び、1つ又は複数の共有ブロック（第2のブロック）の設定が、マップデータ作成時に

オフラインで行われてもよい。

- [0040] 走行制御部 15 は、経路生成部 14 によって生成された走行経路 R に従って、搬送車 10 を走行させる。
- [0041] 本実施形態の搬送車システム 1 及び経路生成システム 6 によれば、第 1 ブロック設定部 24 によって、3 つ以上に分かれた分割ブロック B 1 a ~ B 1 e が設定され、第 2 ブロック設定部 13 によって、共有ブロック B 2 が設定される。すなわち、走行エリア A のすべてのポイント P が、これらの何れかのブロックに分けられる。経路生成部 14 によって、分割ブロック B 1 a ~ B 1 e のうち出発地 P_{from} が属する分割ブロック B 1 b（搬送元ブロック）、目的地 P_t が属する分割ブロック B 1 e（搬送先ブロック）、及び共有ブロック B に含まれるポイント P が抽出され、それらの中から走行経路 R が生成される。このように、経路生成時に経路生成部 14 が探索するエリア（ポイント P）が、走行エリア A の全体（全ポイント）ではなく一部に絞られる（限定される）。これにより、広大な走行エリア A においても経路生成に要する負荷を軽減できる。
- [0042] 共有ブロック B 2 は、全搬送パターンのシミュレーションに基づいて、通過頻度の高いポイント P を含むように設定される。これにより、実環境に合わせて適切に共有ブロック B 2 を設定することができる。
- [0043] 第 2 ブロック設定部 13 は、搬送車 10 のそれぞれが走行する走行経路 R について個別に共有ブロック B 2 を設定する。共有ブロック B 2 を搬送車 10 毎に変えることで、搬送車 10 同士の干渉が発生する頻度を抑えることができる。
- [0044] 分割ブロック B 1 a ~ B 1 e のそれぞれに含まれるポイント P の個数には上限が設定されている。これにより、経路生成時に経路生成部 14 が探索するエリア（ポイント P）の個数が減るので、経路生成に要する負荷を更に軽減できる。
- [0045] 以上、本開示の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限られない。例えば、走行エリア A の構成（ポイント P の個数及び配置、セグ

メントSの個数、長さ及び配置)、並びに走行エリアAの大きさ(規模)によっては、3つ以上の分割ブロック(第1のブロック)及び1つ又は複数の共有ブロック(第2のブロック)が異なる態様で設定され得る。

[0046] 例えば、図6に示されるブロック設定X2のように、全体としてL字のブロック状に形成されると共に互いに連結された5つの分割ブロックB1a～B1eにおいて、その中央をL字の線状に接続する一本の共有ブロックB2が設定されてもよい。この場合、共有ブロックB2は、それぞれ4つ以上のセグメントSが接続された複数のポイントPを含む。ある搬送車10がこのような共有ブロックB2を設定する一方で、別の搬送車10が、別の共有ブロック(例えば、図6の共有ブロックB2とは位置のずれたブロック)を設定してもよい。なお、図6以降の各図においては、ポイントPの図示が省略されており、ポイントPの位置が格子点として表現されている。

[0047] また、図7(a)に示されるブロック設定X3のように、一本の共有ブロックB2が4つの分割ブロックB1a～B1dを接続してもよい。図7(b)に示されるブロック設定X4のように、十字状の共有ブロックB2が4つの分割ブロックB1a～B1dを接続してもよい。また図8(a)に示されるブロック設定X5のように、ブロック設定X3とX4が組み合わせられて、各分割ブロックと他のすべての分割ブロックと共有ブロックB2a, B2bで接続されてもよい。図8(b)に示されるブロック設定X6のように、一部の分割ブロックだけが、他のすべての分割ブロックと共有ブロックB2a, B2bで接続されてもよい。

[0048] 図9に示されるブロック設定X7のように、共有ブロックB2aが分割ブロックB1a, B1bを接続し、それが基礎部となって共有ブロックB2bが4つの分割ブロックB1c～B1fを接続してもよい。

[0049] 上記実施形態では、搬送車コントローラ20及び搬送車10が協働して、出発地 P_{from} から目的地 P_{to} への走行経路Rを生成する態様について説明した。しかし、搬送車コントローラ20のみ、又は搬送車10に設けられたコントローラのみ、又は搬送車コントローラ20及び搬送車10とは別に設け

られたコントローラのみが、走行経路Rを生成してもよい。搬送車コントローラ20と別のコントローラが協働して走行経路Rを生成してもよく、搬送車10に設けられたコントローラと別のコントローラが協働して走行経路Rを生成してもよい。

[0050] 搬送車システム1が、1台のみの搬送車10を備えており、経路生成システム6が、その1台の搬送車10の走行経路Rを生成してもよい。搬送車10は、AGVに特に限定されず、例えば天井走行車及び有軌道台車等であってもよい。

[0051] 本発明の構成要件は以下のとおりに記載され得る。

[1]

1つ又は複数の搬送車が走行エリアにおいて出発地から目的地まで走行するための経路を生成する経路生成システムであって、

前記搬送車が走行する前記経路を生成するコントローラを備え、

前記走行エリアは、前記搬送車が通過及び停止できる複数のポイントを有し、

前記コントローラは、

前記複数のポイントに対し、3つ以上に分かれた第1のブロックと、前記第1のブロックに接続された第2のブロックとを設定し、

前記第1のブロックのうち前記出発地が属する1つの第1のブロックである搬送元ブロック、前記第1のブロックのうち前記目的地が属する1つの第1のブロックである搬送先ブロック、及び前記第2のブロックに含まれる前記ポイントを抽出し、抽出した前記ポイントの中から前記経路を生成する、経路生成システム。

[2]

前記第2のブロックは、全搬送パターンのシミュレーションに基づいて、通過頻度の高いポイントを含むように設定される、[1]に記載の経路生成システム。

[3]

前記コントローラは、複数の前記搬送車のそれぞれが走行する前記経路について個別に前記第2のブロックを設定する、[1]又は[2]に記載の経路生成システム。

[4]

前記第1のブロックのそれぞれに含まれる前記ポイントの個数には上限が設定されている、[1]～[3]の何れか1つに記載の経路生成システム。

[5]

前記走行エリア内の前記複数のポイントのうち少なくとも1つのポイントには、3つ以下の通路のみが接続されており、

前記第2のブロックは、当該少なくとも1つのポイントを含む、[1]～[4]の何れか1つに記載の経路生成システム。

[6]

前記第2のブロックは、それぞれ4つ以上の通路が接続された複数のポイントを含む、[1]～[4]の何れか1つに記載の経路生成システム。

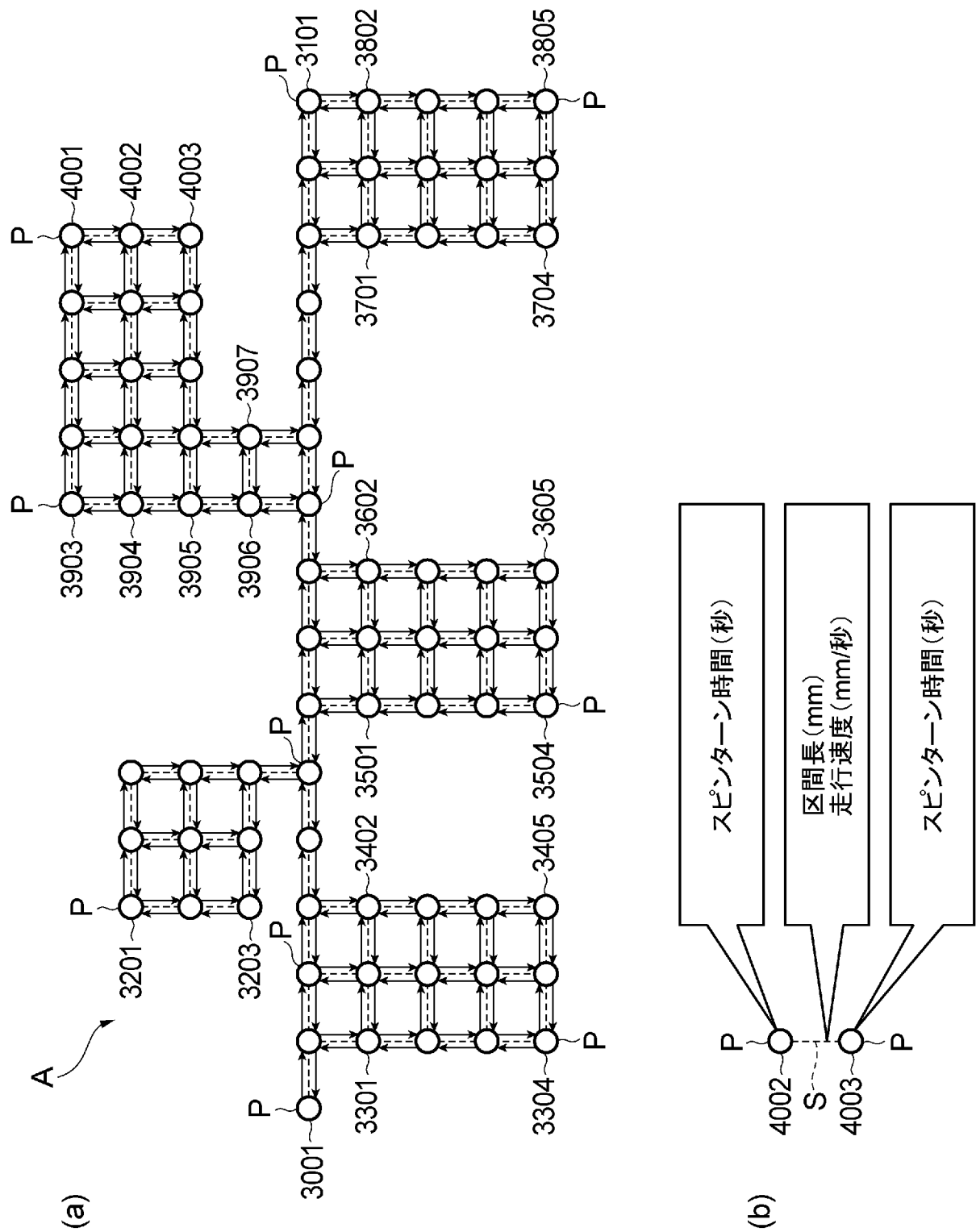
符号の説明

[0052] 1…搬送車システム（無人搬送車システム）、5…上位コントローラ、6…経路生成システム、10…搬送車（無人搬送車）、11…搬送指令受信部、12…エリア情報取得部、13…第2ブロック設定部、14…経路生成部、15…走行制御部、20…搬送車コントローラ、21…搬送要求受信部、23…情報取得部、24…第1ブロック設定部、25…割付決定部、A…走行エリア、B1a, B1b, B1c, B1d, B1e, B1f, …分割ブロック（第1のブロック）、B2…共有ブロック（第2のブロック）、P…ポイント、P_{from}…出発地、P_{to}…目的地、R…走行経路、R1b…搬送元経路、R1e…搬送先経路、R2…共有経路、S…セグメント（通路）。

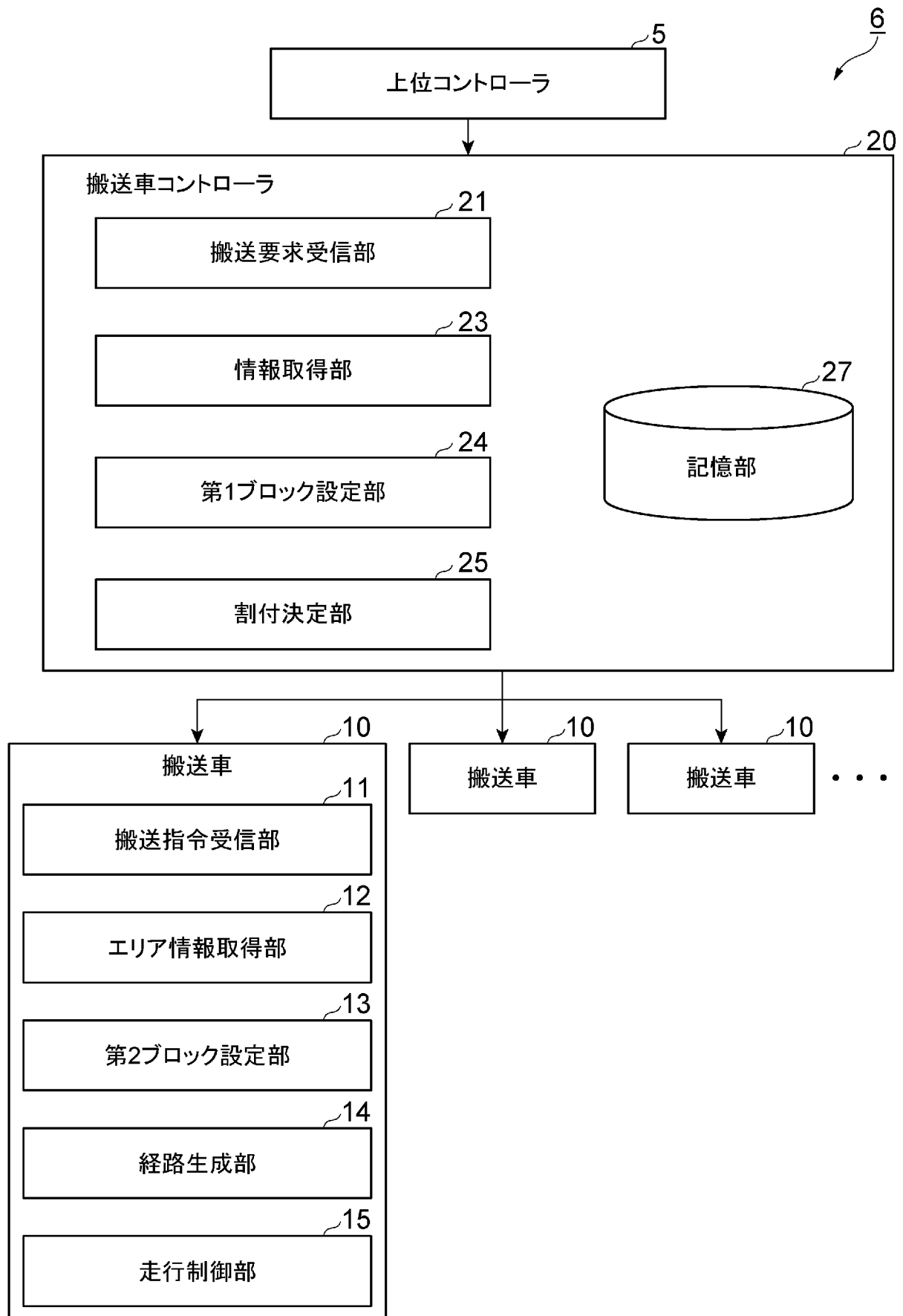
請求の範囲

- [請求項1] 1つ又は複数の搬送車が走行エリアにおいて出発地から目的地まで走行するための経路を生成する経路生成システムであって、
前記搬送車が走行する前記経路を生成するコントローラを備え、
前記走行エリアは、前記搬送車が通過及び停止できる複数のポイントを有し、
前記コントローラは、
前記複数のポイントに対し、3つ以上に分かれた第1のブロックと、前記第1のブロックに接続された第2のブロックとを設定し、
前記第1のブロックのうち前記出発地が属する1つの第1のブロックである搬送元ブロック、前記第1のブロックのうち前記目的地が属する1つの第1のブロックである搬送先ブロック、及び前記第2のブロックに含まれる前記ポイントを抽出し、抽出した前記ポイントの中から前記経路を生成する、経路生成システム。
- [請求項2] 前記第2のブロックは、全搬送パターンのシミュレーションに基づいて、通過頻度の高いポイントを含むように設定される、請求項1に記載の経路生成システム。
- [請求項3] 前記コントローラは、複数の前記搬送車のそれぞれが走行する前記経路について個別に前記第2のブロックを設定する、請求項1又は2に記載の経路生成システム。
- [請求項4] 前記第1のブロックのそれぞれに含まれる前記ポイントの個数には上限が設定されている、請求項1又は2に記載の経路生成システム。
- [請求項5] 前記走行エリア内の前記複数のポイントのうち少なくとも1つのポイントには、3つ以下の通路のみが接続されており、
前記第2のブロックは、当該少なくとも1つのポイントを含む、請求項1又は2に記載の経路生成システム。
- [請求項6] 前記第2のブロックは、それぞれ4つ以上の通路が接続された複数のポイントを含む、請求項1又は2に記載の経路生成システム。

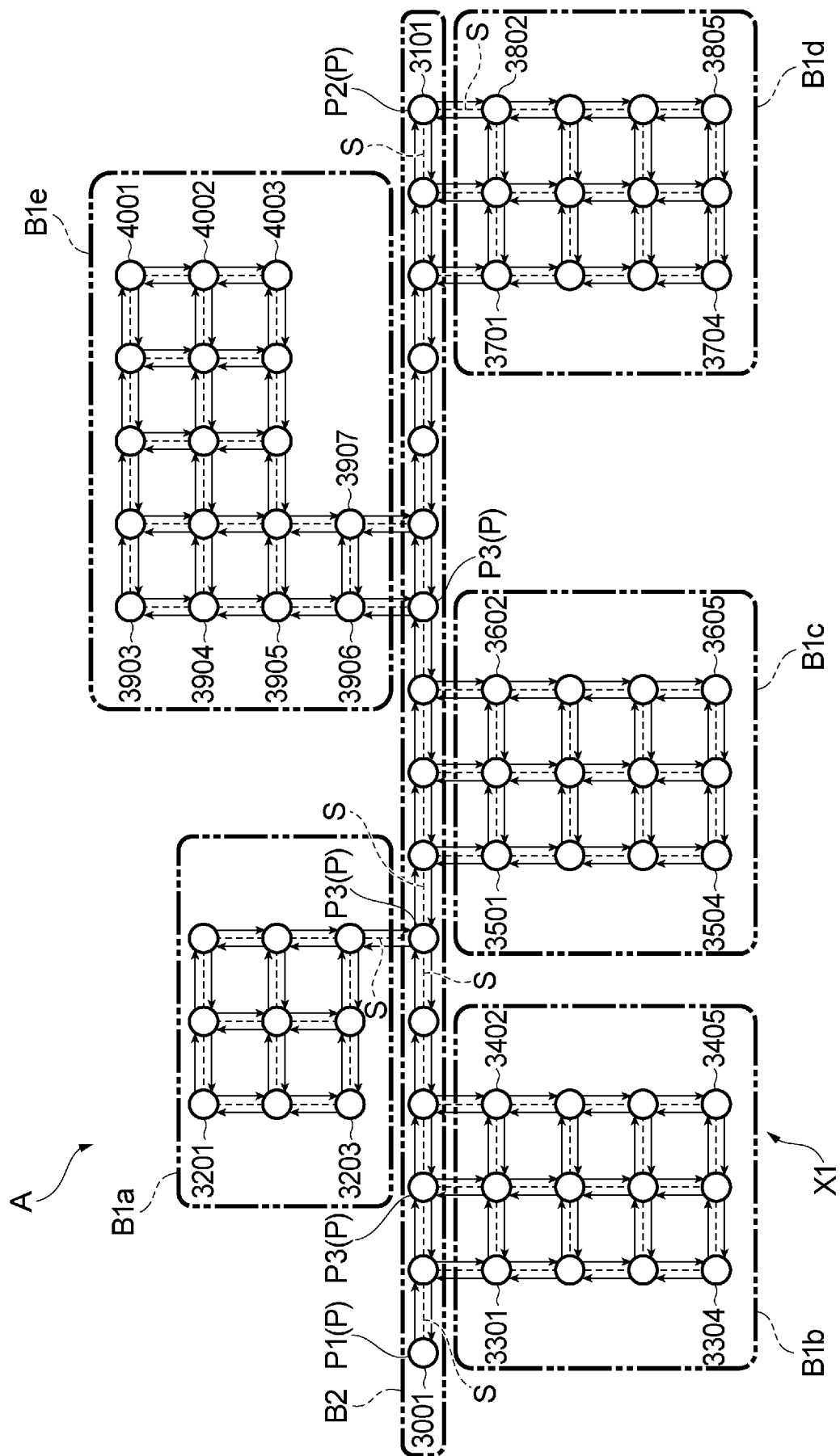
[図2]



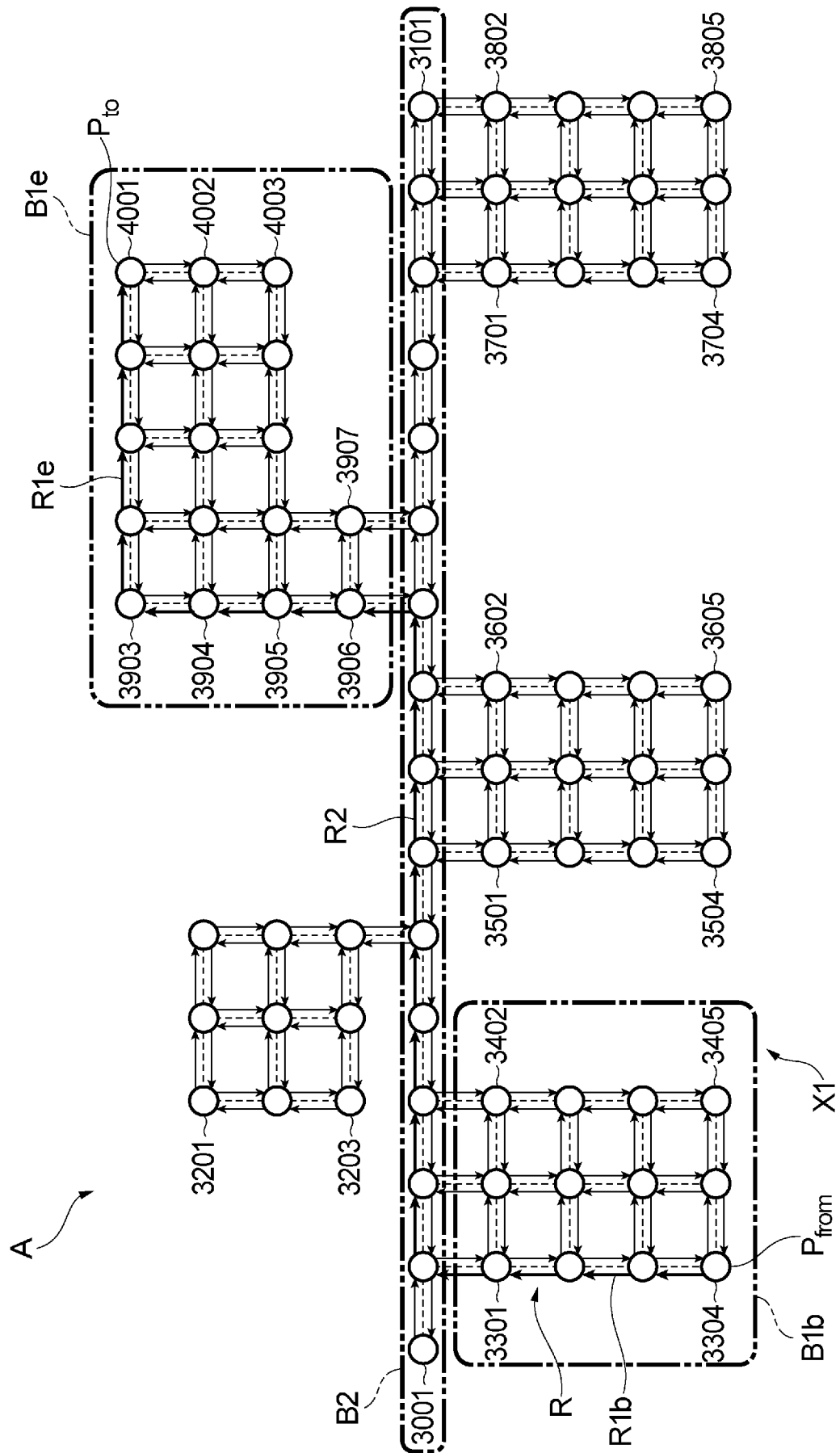
[図3]



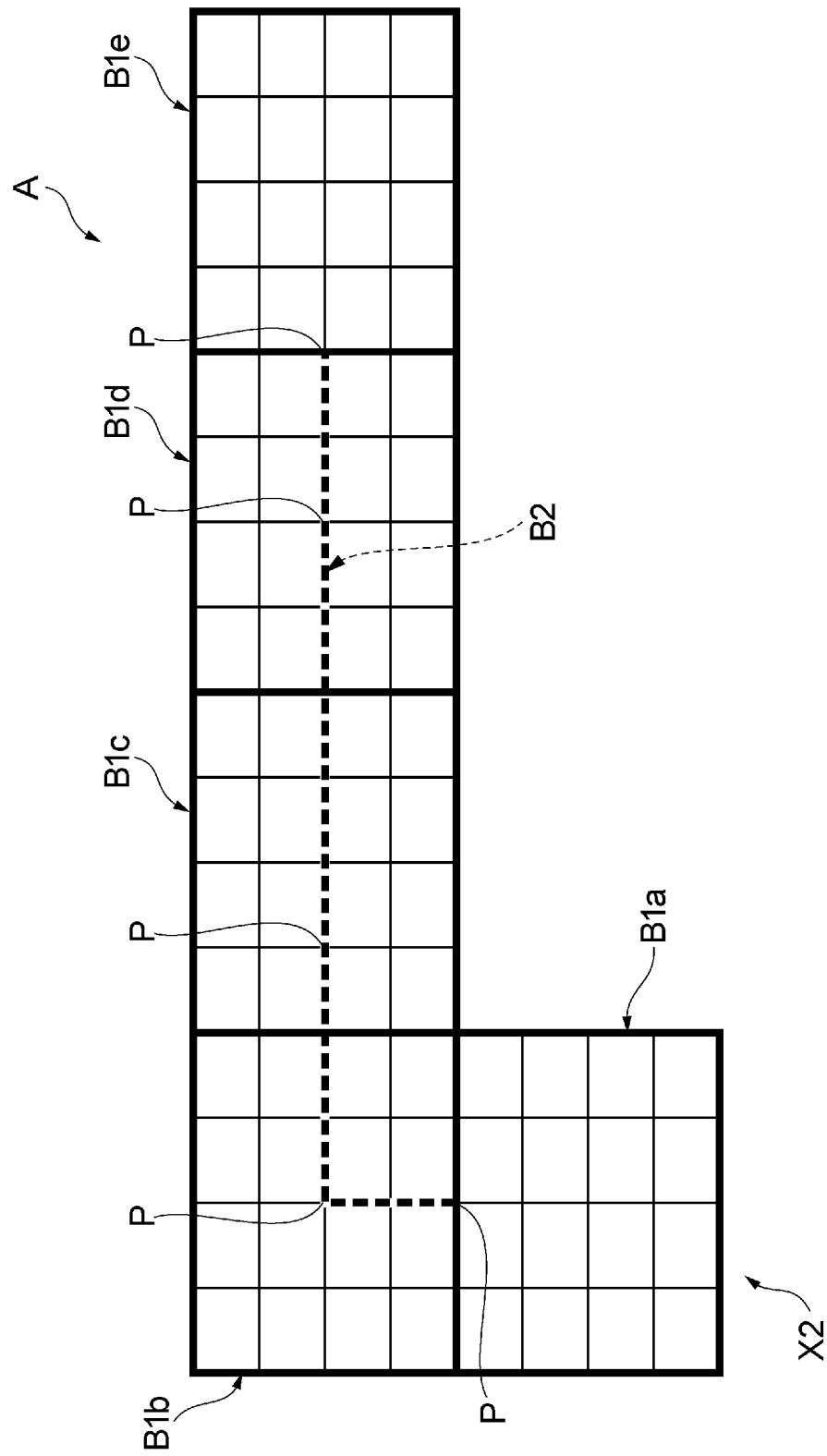
[図4]



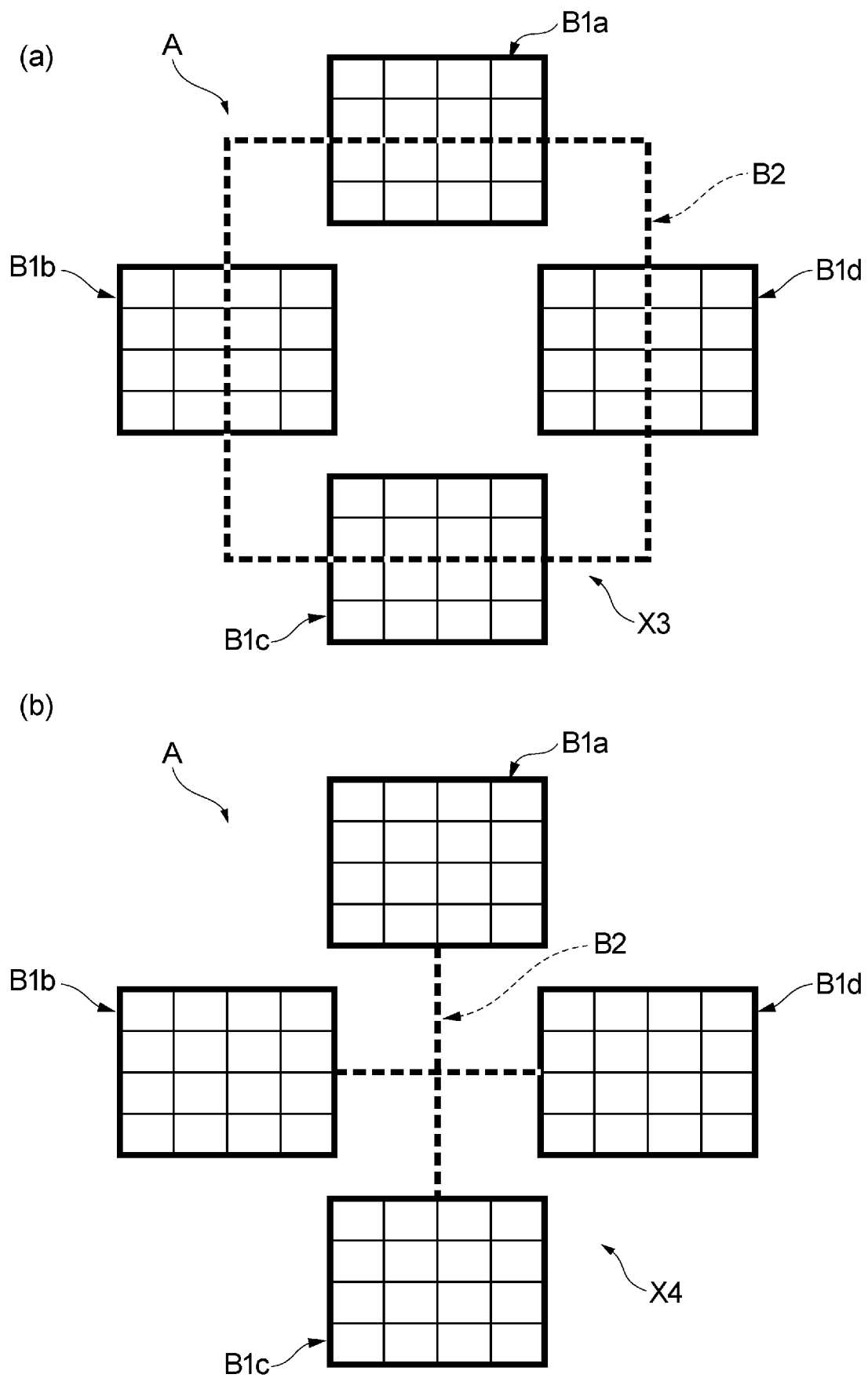
[図5]



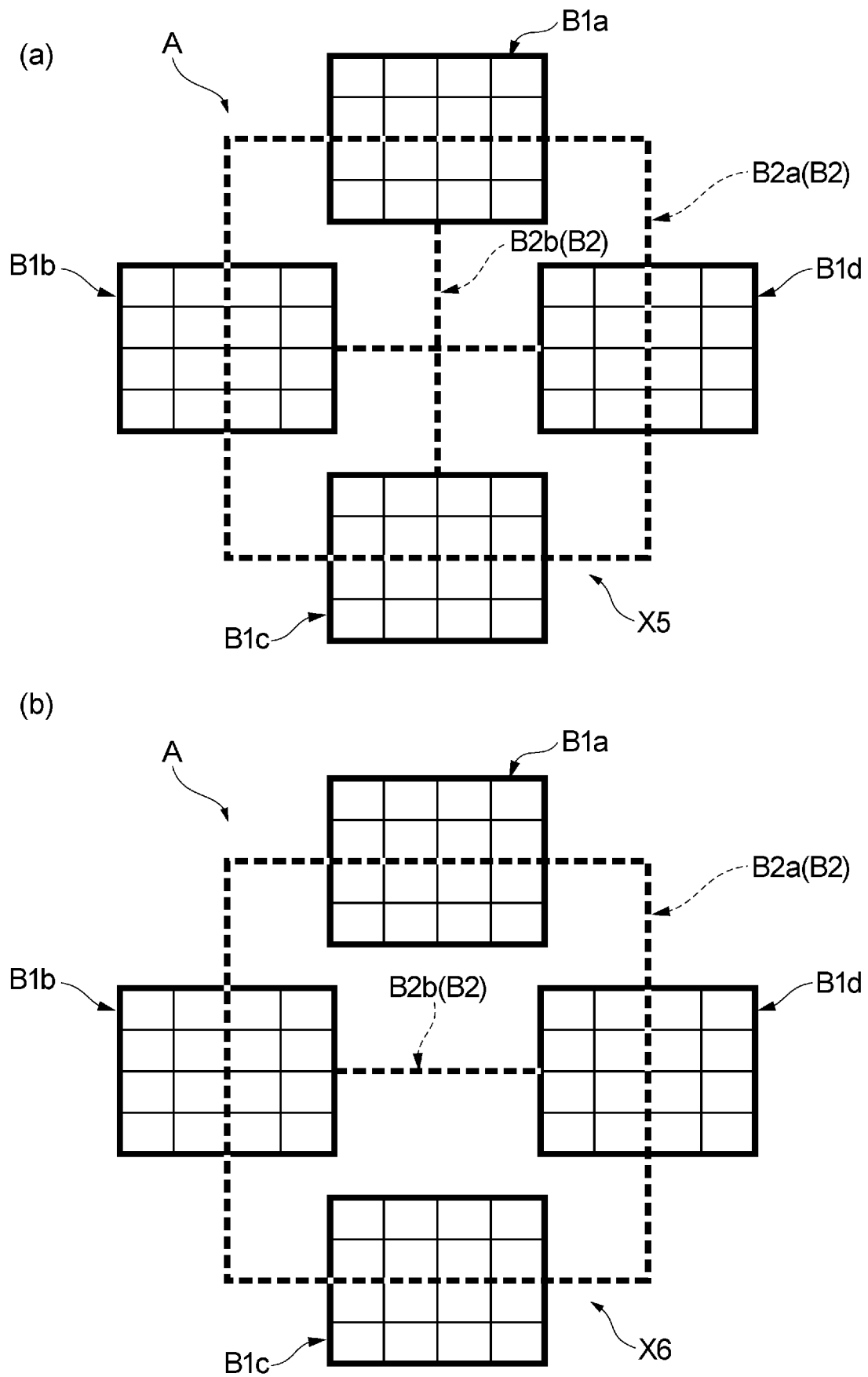
[図6]



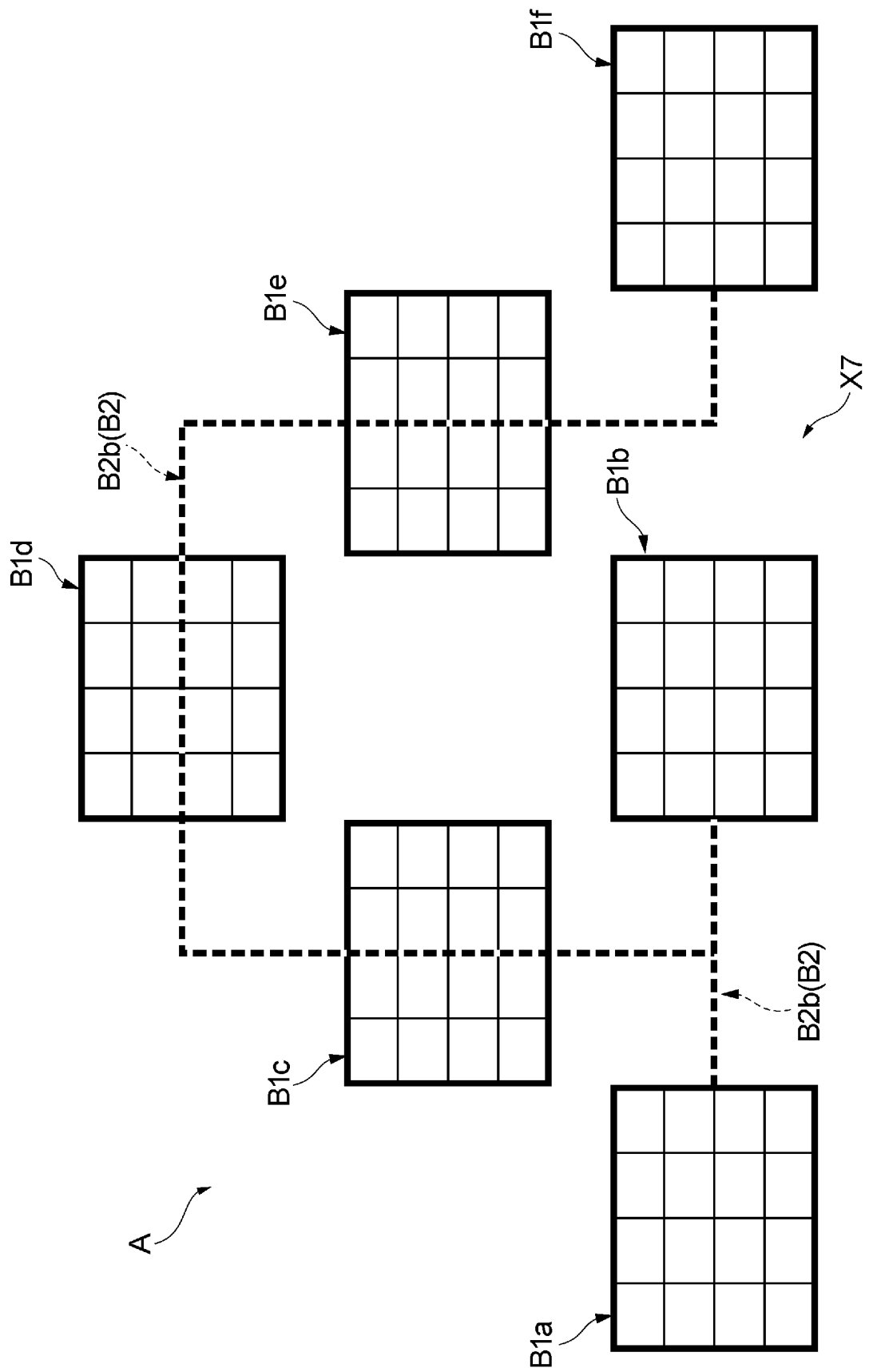
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/014690

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G05D 1/229**(2024.01)i

FI: G05D1/229

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)

G05D1/00-1/87

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 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2009-53849 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 12 March 2009 (2009-03-12)	1, 3-4
Y	paragraphs [0040], [0049]-[0052], fig. 7-12	5-6
Y	JP 2022-47944 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 25 March 2022 (2022-03-25)	5-6
	fig. 5, 17	
A	JP 2022-166112 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 01 November 2022 (2022-11-01)	1-6
	entire text, all drawings	
A	KR 10-2022-0135138 A (NAVER LABS CORP.) 06 October 2022 (2022-10-06)	1-6
	entire text, all drawings	



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

30 April 2024

Date of mailing of the international search report

14 May 2024

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/JP2024/014690

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2009-53849	A	12 March 2009	(Family: none)	
JP	2022-47944	A	25 March 2022	US 2022/0082392	A1
				fig. 5, 17	
JP	2022-166112	A	01 November 2022	CN 115215166	A
				entire text, all drawings	
KR	10-2022-0135138	A	06 October 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G05D 1/229(2024.01)i

FI: G05D1/229

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））

G05D1/00-1/87

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

1971-2024年

日本国実用新案登録公報

1996-2024年

日本国登録実用新案公報

1994-2024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 2009-53849 A（トヨタ自動車株式会社）12.03.2009（2009-03-12） 段落[0040]，[0049]-[0052]，図7-12	1，3-4
Y		5-6
Y	JP 2022-47944 A（株式会社東芝）25.03.2022（2022-03-25） 図5，17	5-6
A	JP 2022-166112 A（三菱電機株式会社）01.11.2022（2022-11-01） 全文，全図	1-6
A	KR 10-2022-0135138 A（NAVER LABS CORPORATION）06.10.2022（2022-10-06） 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

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

30.04.2024

国際調査報告の発送日

14.05.2024

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）

岩▲崎▼ 優 3U 1573

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/014690

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2009-53849	A	12.03.2009	(ファミリーなし)	
JP	2022-47944	A	25.03.2022	US 2022/0082392 A1	
				図5, 17	
JP	2022-166112	A	01.11.2022	CN 115215166 A	
				全文, 全図	
KR	10-2022-0135138	A	06.10.2022	(ファミリーなし)	