

(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
2016 年 9 月 22 日(22.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/147931 A1

- (51) 国際特許分類:
G01C 21/34 (2006.01) *G09B 29/10* (2006.01)
G09B 29/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056978
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 7 日(07.03.2016)
- (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 2015-051969 2015 年 3 月 16 日(16.03.2015) JP
- (71) 出願人: クラリオン株式会社 (CLARION CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3300081 埼玉県さいたま市中央区新都心 7 番地 2 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 大黒 健太朗 (DAIKOKU, Kentaro); 〒3300081 埼玉県さいたま市中央区新都心 7 番地 2 クラリオン株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人クシブチ国際特許事務所 (KUSHIBUCHI & ASSOCIATES); 〒3308669 埼玉県

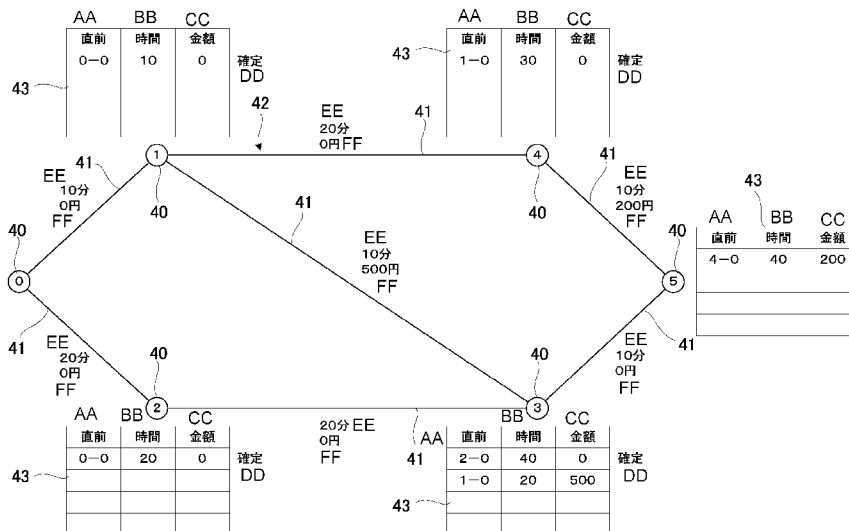
さいたま市大宮区桜木町一丁目 7 番地 5 ソニックシティビル 18 階 Saitama (JP).

- (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: ROUTE SEARCH DEVICE

(54) 発明の名称: 経路探索装置



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of improving user-friendliness in a route search. The present invention is provided with a route search unit 25 for searching for a route from a point of departure to a destination. The route search unit 25 searches for a route that has a minimal main cost, and is within the range of a sub-cost, on the basis of set main costs and sub-costs.

(57) 要約: 経路探索について、ユーザの利便性を向上する。出発地から目的地までの経路を探索する経路探索部 25 を備え、経路探索部 25 は、設定したメインコストおよびサブコストに基づいて、サブコストの範囲内で、メインコストが最小となる経路を探索する。

AA Immediately before
BB Time
CC Amount
DD Confirmation
EE Minutes
FF Yen

WO 2016/147931 A1

WO 2016/147931 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：経路探索装置

技術分野

[0001] 本発明は、経路探索装置に関する。

背景技術

[0002] 本技術分野の背景技術として、特開 2 0 1 1 - 2 3 2 1 4 6 号公報（特許文献 1）がある。この公報には、「サーバ 3 の制御部 1 6 は、各リンクにおける固有の燃料消費量を予測し、この予測した燃料消費量と車両固有の実用燃費とから当該リンク固有のエコ係数を算出し、前記各リンクの前記リンクコストを当該エコ係数で調整してエコ付きリンクコストを作成するから、各リンクのごとに当該リンクに応じた燃料消費量の重みづけをした固有のエコ付きリンクコストを得ることができ、そして、このエコ付きリンクコストと、ノードコストとを用いて目的地までの推奨する経路をダイクストラ法により計算する。これにより、燃料消費低減のみを考慮した経路とならず、燃料消費量を加味しない従来からの走行時間や走行距離について利便性を考慮しつつ燃料消費も低減できる。」と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 1 1 - 2 3 2 1 4 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 に記載のとおり、経路の探索において、リンク（道路）の選択に影響を与える「コスト」は、燃料消費量や、走行時間、走行距離等、複数、存在する。そして、経路の探索に際して、複数のコストのうち、どのコストの削減を優先するかはユーザによって異なる。一方、特許文献 1 に記載の構成では、コストの優先度が考慮されておらず、そのことに起因してユーザが望む経路が探索されない可能性がある。

そこで、本発明は、ユーザにとって利便性の高い経路探索装置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

[0005] 前記目的を達成するために、経路探索装置は、出発地から目的地までの経路を探索する経路探索部を備え、前記経路探索部は、設定したメインコストおよびサブコストに基づいて、前記サブコストの範囲内で、前記メインコストが最小となる経路を探索することを特徴とする。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、ユーザにとって利便性の高い経路探索装置を提供することを目的とする。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は本発明に係る経路探索装置をナビゲーション装置に適用した実施形態を示す構成図である。

[図2]図2は本実施形態のナビゲーション装置の機能的構成を示すブロック図である。

[図3]図3は本実施形態のナビゲーション装置の画面例を示す説明図である。

[図4]図4は本実施形態のナビゲーション装置の画面例を示す説明図である。

[図5]図5は本実施形態のナビゲーション装置の画面例を示す説明図である。

[図6]図6は本実施形態のナビゲーション装置の画面例を示す説明図である。

[図7]図7は本実施形態のナビゲーション装置の画面例を示す説明図である。

[図8]図8は本実施形態のナビゲーション装置の画面例を示す説明図である。

[図9]図9は本実施形態のナビゲーション装置の画面例を示す説明図である。

[図10]図10は本実施形態のナビゲーション装置の画面例を示す説明図である。

[図11]図11は本実施形態におけるネットワーク構造を示す説明図である。

[図12]図12は本実施形態における経路探索の基本概念を示す説明図である。

[図13]図13は本実施形態における経路探索の基本概念を示す説明図である。

。

[図14]図 1 4 は本実施形態における経路探索の手順を示す説明図である。

[図15]図 1 5 は本実施形態における経路探索の手順を示す説明図である。

[図16]図 1 6 は本実施形態における経路探索の手順を示す説明図である。

[図17]図 1 7 は本実施形態における経路探索の手順を示す説明図である。

[図18]図 1 8 は本実施形態における経路探索の手順を示す説明図である。

[図19]図 1 9 は本実施形態における経路探索の手順を示す説明図である。

[図20]図 2 0 は本実施形態における枝刈りの手段を示す説明図である。

[図21]図 2 1 は本実施形態における枝刈りの他の手段を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

図 1 は本発明に係る経路探索装置を車両に搭載されるナビゲーション装置に適用した場合の実施形態を示す構成図である。

図 1 に示すように、ナビゲーション装置 1 は、出発地から目的地まで自動車などの車両で移動するときに、経路を案内する車載装置である。

ナビゲーション装置 1 は、車両のダッシュボードなどに設けられるものであり、制御基板や、インタフェースボード、電源部などを収納する筐体 1 0 を備えている。筐体 1 0 の正面には、タッチパネル機能を備えた表示装置 1 1 が設けられている。筐体 1 0 の正面において、表示装置 1 1 の下方には、電源スイッチなどの複数の操作スイッチ 1 2 が設けられた操作パネル 1 3 が設けられる。

[0009] 図 2 は、ナビゲーション装置 1 の機能的構成を示すブロック図である。

図 2 に示すように、ナビゲーション装置 1 は、制御部 2 0 と、表示装置 1 1 と、操作部 2 6 と、記憶部 2 1 と、GPS ユニット 2 2 と、相対方位検出ユニット 2 3 と、オーディオ部 2 4 とを備えている。

[0010] 制御部 2 0 は、CPU や、ROM、RAM、その他の周辺回路などを備え、ナビゲーション装置 1 の各部を制御するように構成されている。また、制御部 2 0 は、出発地からユーザの指定した目的地までの経路として推奨する

経路（以下、「推奨経路」という。）を探索する経路探索部 25 を備えている。経路探索部 25 は、記憶部 21 に記憶された経路探索プログラムを読み込んで実行することにより、推奨経路の探索を行う。経路探索部 25 の処理については、後述する。

[0011] 表示装置 11 は、液晶表示装置などからなる表示パネル 15 により構成され、制御部 20 の制御で、各種画像を表示する。表示パネル 15 にはタッチセンサ 16 が重ねて配置され、ユーザのタッチ操作を検出し、タッチ操作がされた位置を示す信号を制御部 20 に出力する。制御部 20 は、タッチセンサ 16 から入力された信号に基づいて、タッチ操作に対応する処理を実行する。

操作部 26 は、操作スイッチ 12 を備え、操作スイッチ 12 に対する操作を検出し、操作に対応する信号を制御部 20 に出力する。制御部 20 は、操作部 26 から入力された信号に基づいて、操作スイッチ 12 に対する操作に対応する処理を実行する。

[0012] 記憶部 21 は、例えば、不揮発性メモリを備え、地図データ 27 および上述した経路探索プログラムなどの各種データを記憶する。

地図データ 27 は、地図に関する情報や、地図上に存在する施設に関する情報、地図上の道路を示すリンクの情報、リンクの接続部を示すノードの情報などの、表示装置 11 に地図を表示するために必要な情報や、後述する推奨経路の探索を行うために必要な情報などを含むデータである。

記憶部 21 が記憶する地図データ 27 以外のデータについては後述する。

[0013] GPS ユニット 22 は、図示しない GPS アンテナを介して GPS 衛星からの GPS 電波を受信し、GPS 電波に重畳された GPS 信号から、車両の現在位置と進行方向とを演算により取得する。GPS ユニット 22 は、取得結果を制御部 20 に出力する。

[0014] 相対方位検出ユニット 23 は、図示しないジャイロセンサと、加速度センサとを備えている。ジャイロセンサは、例えば、振動ジャイロにより構成され、車両の相対的な方位（例えば、ヨー軸方向の旋回量）を検出する。加速

度センサは、車両に作用する加速度（例えば、進行方向に対する車両の傾き）を検出する。相対方位検出ユニット 23 は、検出結果を制御部 20 に出力する。

[0015] 制御部 20 は、GPS ユニット 22 と相対方位検出ユニット 23 とからの入力および地図データ 27 に基づいて車両の現在位置を推定し、推定した現在位置を、表示装置 11 に表示した地図上に表示する機能を有する。また、制御部 20 は、地図に車両の現在位置を表示しつつ、経路探索部 25 により探索された推奨経路を表示して、経路を案内する機能を有する。

[0016] ところで、一般に、経路探索は、出発地から目的地を結ぶ経路（リンク列）のうち、リンクコストが最小となる経路を算出することにより行われる。

また、リンクコストに影響を与える要素である「コスト」は、目的地に至るまでに消費する燃料を表す「燃料消費量」、目的地に至るまでに要する時間を表す「走行時間」、目的地に至るまでに要する費用（有料道路の通行料等、道路の走行に必要な費用を意味し、燃料にかかる費用等を含まない。）を表す「走行費用」、及び、目的地に至るまでに走行すべき距離を表す「走行距離」等、複数、存在する。そして、複数のコストのうち、どのコストを優先するか（どのコストを削減することを最も求めるか）は、ユーザによって異なる。例えば、目的地にできるだけ早く到着することが求められる状況にあるユーザは、目的地に到着する時刻に係るコストを優先することが想定され、また例えば、金銭的な負担の低減を重視するユーザは、目的地に到着するためにかかる費用を優先することが想定される。

[0017] また、コストに関しては、以下の特性がある。すなわち、ユーザにとって最も優先度の高いコスト（以下、「メインコスト」という。）を最小化することによってユーザの利便性を向上できる一方、これに伴って他の 1 又は複数のコスト（以下、「サブコスト」という。）がユーザの許容範囲を超えて増大した場合、ユーザの利便性が低減する可能性があるという特性がある。

[0018] 以上を踏まえ、本実施形態に係るナビゲーション装置 1 は、ユーザがメインコスト、及び、サブコストを設定できる構成を有すると共に、ユーザが設

定したメインコスト、及び、サブコストを反映して推奨経路の探索を実行する。以下、詳述する。

[0019] まず、メインコストおよびサブコストの設定手段について説明する。

なお、本実施形態では、「コスト」として、少なくとも、上述した「燃料消費量」、「走行時間」、「走行費用」、及び、「走行距離」が存在する。

[0020] 図1では、ナビゲーション装置1の表示画面として地図が表示された状態である。この図1に示す状態から、操作パネル13のルートボタン12aを操作すると、図3に示すように、例えば、「ルート消去」、「ルート編集」、「ルート再検索」、「探索条件」といったルート（経路）に関する各種操作を行う画面となる。

図3中、「探索条件」が、メインコスト、及び、サブコストを設定する場合にユーザが選択するスイッチである。

[0021] この画面から、「探索条件」を選択すると、図4に示すように、メインコストを選択する画面へと遷移する。

[0022] 図4に示す画面では、上述した走行時間をメインコストとして設定する場合に選択される「時間優先」が表示される。ユーザは、走行時間をメインコストとする場合、対応する設定ボタンBB1を選択する。設定ボタンBB1の選択に応じて、メインコストとして走行時間が設定されると共に、設定ボタンBB1の色が変化し、ユーザに走行時間がメインコストに設定されたことが報知される。

[0023] また、図4に示す画面では、上述した走行費用をメインコストとして設定する場合に選択される「費用優先」が表示される。ユーザは、走行費用をメインコストとする場合、対応する設定ボタンBB2を選択する。設定ボタンBB2の選択に応じて、メインコストとして走行費用が設定されると共に、設定ボタンBB2の色が変化し、ユーザに走行費用がメインコストに設定されたことが報知される。

[0024] また、図4に示す画面では、上述した走行距離をメインコストとして設定する場合に選択される「距離優先」が表示される。ユーザは、走行距離をメ

インコストとする場合、対応する設定ボタンＢＢ３を選択する。設定ボタンＢＢ３の選択に応じて、メインコストとして走行距離が設定されると共に、設定ボタンＢＢ３の色が変化し、ユーザに走行距離がメインコストに設定されたことが報知される。

[0025] また、図４に示す画面では、上述した燃料消費量をメインコストとして設定する場合に選択される「エコ優先」が表示される。ユーザは、燃料消費量をメインコストとする場合、対応する設定ボタンＢＢ４を選択する。設定ボタンＢＢ４の選択に応じて、メインコストとして燃料消費量が設定されると共に、設定ボタンＢＢ４の色が変化し、ユーザに燃料消費量がメインコストに設定されたことが報知される。

[0026] なお、メインコストは、複数のコストのうち、１つのコストのみを設定できる。本実施形態では、メインコストとして、「燃料消費量」、「走行時間」、「走行費用」、及び、「走行距離」のいずれか１つを設定できる。

[0027] メインコストの設定後、さらにサブコストを設定する場合、ユーザは、図４の画面において、「詳細設定」を選択する。

[0028] 「詳細設定」が選択されると、図５に示すように、「時間規制道路を使用」、「回避エリアを考慮」、「サブコストを考慮」といった推奨経路の探索に係る詳細な設定に関する各種操作を行う画面となる。

そして、この画面において、「サブコストを考慮」を「ＯＮ」にすることで、サブコストの設定を行うことができる。具体的には、図５の画面において、「サブコストを考慮」に対応するボタンＢＢ５を選択することにより、サブコストの設定を行うことができる。

[0029] ボタンＢＢ５が選択されると、図６に示すように、サブコストに関する設定を行う画面へと遷移する。図６の画面では、メインコストとして設定されたコスト以外の１又は複数のコストをサブコストとして設定できる。図６では、メインコストとして燃料消費量（図４の「エコ優先」）が設定されており、「走行時間」、「走行費用」、及び、「走行距離」のうち、１又は複数のコストをサブコストとして設定する場合の画面を表示している。

[0030] 図6の画面において、サブコストとして走行時間を設定する場合、ユーザは、「時間優先」に対応する設定ボタンBB6を選択する。設定ボタンBB6の選択に応じて、サブコストとして走行時間が設定されると共に、設定ボタンBB6の色が変化し、ユーザに走行時間がサブコストに設定されたことが報知される。さらに、ユーザは、走行時間として許容する範囲を設定する。走行時間として許容する範囲とは、ユーザが望む走行時間の上限値を意味し、走行時間が当該上限値を超えた場合、ユーザの利便性が低減する可能性がある。本実施形態では、ユーザは、目的地に到達するのに要する最短時間を基準として、許容する増幅を、割合（パーセンテージ）によって設定する。図6に示すように、本例では、調整ボタンQ1の操作により、ユーザは、簡易に、走行時間として許容する範囲を設定できる。

[0031] また、図6の画面において、サブコストとして走行費用を設定する場合、ユーザは、「費用優先」に対応する設定ボタンBB7を選択する。設定ボタンBB7の選択に応じて、サブコストとして走行費用が設定されると共に、設定ボタンBB7の色が変化し、ユーザに走行費用がサブコストに設定されたことが報知される。さらに、ユーザは、走行費用として許容する範囲を設定する。走行費用として許容する範囲とは、ユーザが望む走行費用の上限値を意味し、走行費用が当該上限値を超えた場合、ユーザの利便性が低減する可能性がある。本実施形態では、調整ボタンQ2の操作により、ユーザは、簡易に、走行費用として許容する範囲を設定できる。

[0032] また、図6の画面において、サブコストとして走行距離を設定する場合、ユーザは、「距離優先」に対応する設定ボタンBB8を選択する。設定ボタンBB8の選択に応じて、サブコストとして走行距離が設定されると共に、設定ボタンBB8の色が変化し、ユーザに走行距離がサブコストに設定されたことが報知される。さらに、ユーザは、走行距離として許容する範囲を設定する。走行距離として許容する範囲とは、ユーザが望む走行距離の上限値を意味し、走行距離が当該上限値を超えた場合、ユーザの利便性が低減する可能性がある。本実施形態では、ユーザは、目的地に到達するのに要する最

短距離を基準として、許容する増幅を、割合（パーセンテージ）によって設定する。図6に示すように、本例では、調整ボタンQ3の操作により、ユーザは、簡易に、走行距離として許容する範囲を設定できる。

[0033] 以下の説明では、サブコストについて、ユーザにより設定された許容する範囲のことを、「サブコストの許容範囲」と表現する。

[0034] 以上、メインコスト、及び、サブコストの設定手段の一例について説明した。以上の説明のとおり、本実施形態では、ユーザは、階層化された各画面において、ボタンの操作等の適切な操作を行うという簡易な作業により、メインコスト、及び、サブコストを設定できる。

[0035] 次に、一度、設定されたメインコスト、及び、サブコストを反映して出発地から目的地までの推奨経路の探索を行った後、サブコストの許容範囲を調整する手段について説明する。なお、設定されたメインコスト、及び、サブコストを反映して出発地から目的地までの推奨経路の探索に係る処理については後に詳述する。

以下の説明では、サブコストとして走行時間が設定されている場合を例に説明する。

図1に示すように、まず、目的地の指定と、その目的地までの経路を探索する指示を受け付けると、出発地（現在地）から目的地までの推奨経路の探索を行う。そして、推奨経路の探索を行った後、この画面において、操作パネル13のルートボタン12aを操作することで、図4に示すように、ルート（経路）に関する各種操作を行う画面となる。

[0036] この画面において、「ルート再探索」を選択すると、図7に示すように、「他のルート」などルート再探索に関する操作を行う画面となる。ここで、「サブコスト設定」を選択すると、図8に示すように、サブコストの許容範囲を調整可能な画面が表示される。具体的には、図8では、サブコストである走行時間の許容範囲を再設定（調整）する画面が表示される。ユーザは、この画面で、サブコスト（本例では、走行時間。）の許容範囲の再設定（調整）を行うことができる。

[0037] サブコストの許容範囲の設定を行った後、ユーザは、画面を図8に示す画面から図7に示す画面へと戻し、推奨経路の再探索を指示する「他のルート」を選択する。「他のルート」の選択に応じて、設定されたメインコストと、調整後のサブコストを反映した推奨経路が再探索される。

[0038] 以上のように、本実施形態では、ユーザは、サブコストの許容範囲の調整を容易に行うことができ、かつ、調整後のサブコストに基づく推奨経路の再探索を容易に実行させることができる。

ここで、サブコストの範囲については、狭くしすぎると探索される推奨経路の候補を不必要に低減し所望の推奨経路が探索される可能性を低減し、広くしすぎると探索される推奨経路の候補を不必要に増大し処理効率を低減する一方、適切な範囲をユーザが把握しにくい、という特性がある。そして、本実施形態では、ユーザは、サブコストの許容範囲の調整を容易に行うことができ、かつ、調整後のサブコストに基づく推奨経路の再探索を容易に実行させることができるため、ユーザは、サブコストに基づいて探索される推奨経路の結果を踏まえつつ、サブコストの許容範囲を適切な範囲とすることができる。

[0039] 次に、メインコストおよびサブコストを設定する他の形態について説明する。

例えば、図5に示す詳細設定の画面において、「カスタマイズ設定」の項目を設け、この「カスタマイズ設定」を選択することにより、図9に示すように、メインコストとサブコストとを任意に設定することができるようにしてもよい。

[0040] さらに、サブコストの許容範囲を調整する他の形態としては、例えば、図10に示すように、目的地を設定して推奨経路を探索させた後の画面に、サブコストの設定を行うためのスライダ30を設けるようにしてもよい。この場合には、スライダ30を操作することにより、サブコストの許容範囲を調整することができるようにしておくとともに、当該調整に応じて経路を表示させる。このようにすれば、サブコストに応じた経路を容易に視認すること

ができ、使い勝手の向上を図ることができる。

[0041] 次に、本発明における経路探索手法（推奨経路を探索する手法）の基本概念について、図面を参照して説明する。なお、以下に説明する経路探索手法は、経路探索部 25 が行う処理である。

なお、本発明の経路探索は、ダイクストラ法を用いて行われる。

[0042] 図 11 は、本発明の経路探索手法の基本概念の説明に利用する図である。

図 11 は、所定の態様で、ノード 40、及び、リンク 41 が配置されたネットワーク構造 42 を示す。すなわち、図 11 のネットワーク構造 42 では、（0）地点～（5）地点までの 5 つのノード 40 が存在する。また、図 11 のネットワーク構造 42 では、（0）地点と（1）、（2）地点を結ぶリンク 41、（1）地点と（4）地点、（2）地点と（3）地点、（1）地点と（3）地点とをそれぞれ結ぶリンク 41、（4）地点および（3）地点と（5）地点とを結ぶリンク 41 が存在する。この例においては、（1）地点と（3）地点を結ぶリンク 41 および（4）地点と（5）地点を結ぶリンク 41 は、それぞれ有料道路とされている。

[0043] 以下、図 11 のネットワーク構造 42 において、（0）地点のノード 40 を出発地とし、（5）地点のノード 40 を目的地として推奨経路を探索する場合の経路探索手法について、メインコストとして上述した「走行費用」が設定されるとともに、サブコストとして上述した「走行時間」が設定されているものとして説明する。また、ユーザにより設定されたサブコストである走行時間の許容範囲は、「45 分以内」であるものとする。

なお、上記の場合、メインコストである走行費用を最小化し、かつ、サブコストである走行時間が、許容範囲内であることが求められる。上述したように、メインコストを最小化することにより、ユーザの利便性を向上でき、かつ、サブコストを許容範囲内とすることにより、ユーザの利便性の低下を抑制できるからである。

[0044] なお、図 11 において、各リンク 41 に対応して表示している時間は、リンクに対応する道路を走行するのに必要な所要時間の目安（以下、単に「所

要時間」という。)である。例えば、(0)地点と、(2)地点とを結ぶリンク41に対応して「20分」と表示されているが、これは、このリンク41を介して(0)地点から(2)地点に至るまでに要する所要時間が「20分」であることを示す。

[0045] また、各リンク41に対応して表示している金額は、リンクに対応する道路を走行するために必要な費用である。例えば、(1)地点と、(3)地点とを結ぶリンク41に対応して「500円」と表示されているが、これは、このリンク41を介して(1)地点から(3)地点に至るまでに要する費用が「500円」であることを示す。

[0046] なお、以下の説明は、あくまで、経路探索手法の基本概念を説明するものであり、以下で説明に適した表現で概念的に説明する各処理について、経路探索部25は、対応する演算処理を実行する。

[0047] まず、図12に示すように、経路探索部25は、出発地から目的地までのノード40とリンク41から構成されるネットワーク構造42が経過時間に応じて階層化されて構成されたネットワーク群42aを生成する。ネットワーク群42aにおけるネットワーク構造42の階層は、ノード40とリンク41から構成される経路の空間位置と時間位置を1つの図に表したものである。

なお、本実施形態においては、各経過時間は10分毎に階層を生成するようにしているが、各階層間における経過時間は、各リンクに対応する道路を走行するのに必要な所要時間に対応させて、任意に設定することができるものである。

[0048] 次に、図13に示すように、経路探索部25は、ネットワーク群42aにおいて、出発地である(0)地点から、目的地である(5)地点へ至る経路(複数あるばあは複数の経路)を描画する。本実施形態では、(0)地点から(5)地点へ至る経路は、以下の3つの経路が存在する。すなわち、(0)地点→(1)地点→(3)地点→(5)地点を経由する第1経路K1(図13において実線で示す経路)と、(0)地点→(1)地点→(4)地点→

(5) 地点を経由する第2経路K2 (図13において破線で示す経路) と、
(0) 地点→(2) 地点→(3) 地点→(5) 地点を経由する第3経路K3
(図13において2点鎖線で示す経路) である。

[0049] 図13に示すように、第1経路K1は、走行時間が「30分」であり、走行費用が「500円」の経路である。また、第2経路K2は、走行時間が「40分」であり、走行費用が「200円」の経路である。また、第3経路K3は、走行時間が「50分」であり、走行費用が「0円」の経路である。

[0050] ここで、上述したように、本例では、ユーザにより設定されたサブコストである走行時間の許容範囲は、「45分以内」である。従って、経路探索部25は、目的地に至る経路のうち、第3経路K3を考慮しない（推奨経路の候補としない。）。

以下、サブコストが許容範囲ではないことを原因として推奨経路の候補から除外される経路を「排除経路」と表現し、それ以外の経路を「対象経路」と表現する。本例では、第3経路K3が排除経路に相当し、第1経路K1、及び、第2経路K2が対象経路に相当する。

[0051] 経路探索部25は、ネットワーク群42aに描画した経路のうち対象経路について、メインコストが最小の経路を、推奨経路として特定する。本例では、メインコストは、「走行費用」である。そして、第1経路K1は、走行費用が「500円」であり、第2経路K2は、走行費用が「200円」である。従って、経路探索部25は、第2経路K2を、推奨経路として特定する。

[0052] 以上の方法で推奨経路を探索することにより、サブコストが許容範囲内であり、メインコストが最小の経路を推奨経路として探索できる。このように、本例では、サブコストに基づいて複数の階層ネットワークを生成することで、メインコストおよびサブコストに基づいて最適な解を演算することができるものである。

[0053] 次に、このようなダイクストラ法を用いた本発明の経路探索を行う例について説明する。

以下の説明では、上述の説明と同様、メインコストが「走行費用」であり、サブコストが「走行時間」であるものとし、また、サブコストである「走行時間」の許容範囲は、「４５分」以内、であるものとする。

図１４から図１９は、本発明の経路探索手法を示す説明図である。なお、出発地から目的地までのノード４０とリンク４１の構成は、図１１と同様である。

また、図１４に示すように、本発明では、メインコストとサブコストについて所定数の行を備えたテーブル４３を備えている。テーブル４３は、記憶部２１のテーブル記憶部２８に記憶される。なお、テーブル４３の行数は、図１２に示す階層数に対応するものである。

[0054] まず、経路探索部２５は、出発地の（０）地点から目的地の（５）地点までの経路を探索する。

本実施形態においては、経路探索部２５は、図１５に示すように、（０）地点から（１）地点までの経路について、（１）地点のテーブル４３に時間（出発地である（０）地点から（１）地点に至るまでに要する時間のこと。以下、同様。）と金額（出発地である（０）地点から（１）地点に至るまでに要する費用のこと。以下、同様。）とを書き込む。ここで、「直前」の欄は、当該ノード４０に進入する側の元のノード４０と、元のノード４０のテーブル４３の何行目のデータに基づく結果であることを示している。

例えば、（１）地点のテーブル４３における「０－０」とは、（１）地点のノード４０に進入する側の元のノード４０（（０）地点）の０行目のデータに基づく結果であることを示している。

[0055] 同様に、経路探索部２５は、図１５に示すように、（０）地点から（２）地点までの経路について、（２）地点のテーブル４３に時間と金額とを書き込む。図１６に示すように、（０）地点から（２）地点までの経路は、他に選択しうる経路が存在しないので、（２）地点におけるテーブル４３のデータを確定することで、（０）地点から（２）地点までのコストである金額と時間を確定させる。

続いて、経路探索部 25 は、(2) 地点のデータを確定した後、(2) 地点から (3) 地点までの経路について、(2) 地点のデータに時間と金額を加算して書き込む。すなわち、(2) 地点における時間は 20 分、金額は 0 円であり、(2) 地点から (3) 地点までのリンク 41 の時間は 20 分、金額は 0 円であるため、(3) 地点のテーブル 43 には、40 分 (20 分 + 20 分)、0 円 (0 円 + 0 円) と書き込む。

[0056] 同様に、図 17 に示すように、経路探索部 25 は、(0) 地点から (1) 地点までの経路は、他に選択しうる経路が存在しないので、(1) 地点におけるテーブル 43 のデータを確定することで、(0) 地点から (1) 地点までのコストである金額と時間を確定させる。

続いて、経路探索部 25 は、(1) 地点から (3) 地点までの経路について、(3) 地点のデータに時間と金額とを加算して書き込む。すなわち、(1) 地点における時間は 10 分、金額は 0 円であり、(1) 地点から (3) 地点までのリンク 41 の時間は 10 分、金額は 500 円であるため、(3) 地点のテーブル 43 には、 $10 + 10 = 20$ 分、500 円と書き込む。

[0057] 同様に、(1) 地点から (4) 地点までの経路について、(4) 地点のデータに時間と金額とを加算して書き込む。すなわち、(1) 地点における時間は 10 分、金額は 0 円であり、(1) 地点から (4) 地点までのリンク 41 の時間は 20 分、金額は 0 円であるため、(4) 地点のテーブル 43 には、30 分 (10 分 + 20 分)、0 円 (0 円 + 0 円) と書き込む。

[0058] この状態で、(3) 地点におけるテーブル 43 には、(2) 地点からのデータと、(1) 地点からのデータとの 2 つのデータが書き込まれている。この場合に、(2) 地点からのデータは経過時間が 40 分であるが金額は 0 円であり、(1) 地点からのデータは、経過時間が 20 分であるが金額は 500 円である。そのため、(2) 地点からのデータは金額が優れており、(1) 地点からのデータは経過時間が優れているというトレードオフの関係にある。

[0059] しかしながら、(3) 地点におけるテーブル 43 には、(2) 地点からの

データと、(1) 地点からのデータとの2つのデータが書き込まれているが、経路探索の条件であるメインコストが走行費用であることから、経路探索部25は、図18に示すように、(3) 地点のテーブル43のデータのうち、金額が優れる(2) 地点からのデータを確定させて、(3) 地点から(5) 地点までの経路について、(2) 地点のデータに時間と金額とを加算する。

そして、(2) 地点のデータに時間と金額を加算する際に、(3) 地点から(5) 地点までのリンク41の時間は10分であり、時間を加算した場合に、サブコストである45以内という時間条件を満足しなくなってしまう。そのため、経路探索部25は、この加算結果を、(5) 地点のテーブル43には書き込まず、推奨経路の対象から外す。

[0060] 一方、図19に示すように、経路探索部25は、(4) 地点から(5) 地点までの経路について、(4) 地点のデータに時間と金額とを加算する。すなわち、(4) 地点における時間は30分、金額は0円であり、(4) 地点から(5) 地点までのリンク41の時間は10分、金額は200円であるため、(5) 地点のテーブル43には、40分(30分+10分)、200円(0円+200円)と書き込む。

以上の結果、探索された経路は、(0) 地点、(1) 地点、(4) 地点、(5) 地点を順次結んだ経路で決定され、この経路は、メインコストである走行費用およびサブコストである走行時間の両方を満たす経路となる。

このように、この例では、メインコストおよびサブコストに基づいて複数の階層を備えたテーブル43を用いて演算を行うことで、メインコストおよびサブコストに基づいて最適な解を演算することができるものである。

[0061] 次に、経路探索において、不必要なデータを排除するいわゆる枝刈りについて説明する。

図20は、枝刈りの手法を示す説明図である。

図20に示すように、X地点、Y地点、Z地点からそれぞれA地点に向かうリンク41が存在する場合を例に説明する。

この場合には、経路探索部 25 は、A 地点におけるテーブル 43 に、X 地点から A 地点までの経路について、X 地点のデータに時間と金額とを加算して書き込む。続いて、経路探索部 25 は、Y 地点から A 地点までの経路について、Y 地点のデータに時間と金額とを加算して書き込む。

[0062] 次に、Z 地点から A 地点までの経路について、Z 地点のデータに時間と金額とを加算して書き込む場合に、A 地点のテーブル 43 には、X 地点からのリンク 41 では、時間が 40 分、金額が 0 円、Y 地点からのリンク 41 では、時間が 20 分、金額が 500 円となっている。そのため、Z 地点からのリンク 41 では、時間が 50 分、金額が 200 円であるため、時間および金額ともに、X 地点からのリンク 41 のデータより劣っている。

このような場合に、本実施形態においては、経路探索部 25 は、Z 地点からのリンク 41 のデータは、テーブル 43 に書き込まないようにしており、それ以降の経路探索の対象から外すようにしている。

このようにすることで、無駄な演算を排除するとともに、テーブル 43 の書き込み容量も低減させることが可能となる。

[0063] 次に、枝刈りの他の手法について説明する。

図 21 は、枝刈りの他の手法を示す説明図である。

図 21 に示すように、X 地点、Y 地点、Z 地点からそれぞれ A 地点に向かうリンク 41 が存在する場合を例に説明する。

まず、経路探索部 25 は、A 地点におけるテーブル 43 に、X 地点から A 地点までの経路について、X 地点のデータに時間と金額とを加算して書き込む。続いて、経路探索部 25 は、Y 地点から A 地点までの経路について、Y 地点のデータに時間と金額とを加算して書き込む。続いて、経路探索部 25 は、Z 地点から A 地点までの経路について、Z 地点のデータに時間と金額とを加算して書き込む。

[0064] 次に、新規に追加するデータとして、W 地点から A 地点までの経路について、W 地点のデータに時間と金額とを加算して書き込む際に、経路探索部 25 は、X 地点、Y 地点、Z 地点からのリンク 41 について書き込まれたデー

タに基づいて、図 2 1 に示すように、横軸を時間、縦軸を金額とした座標系に各地点からのデータをプロットする。

そして、経路探索部 2 5 は、各データのうち、時間が最大かつ金額が最小のデータ（本例では、Y 地点からのリンク 4 1 に対応するデータ D 1）、及び、時間が最小かつ金額が最大のデータ（本例では、X 地点からのリンク 4 1 に対応するデータ D 2）をそれぞれ選択する。

次いで、経路探索部 2 5 は、選択したデータを結ぶ線を、枝刈りの基準線 4 4 として設定する。

[0065] 本実施形態においては、経路探索部 2 5 は、この基準線 4 4 に対して、その他のデータがいずれの位置にあるかにより、排除するデータを選択する。

すなわち、座標系においてデータが基準線 4 4 に対して右側（外側）に位置する場合は、時間及び金額の双方について、既にテーブル 4 3 に書き込まれたデータのいずれよりも、コストが大きいと判定できる。従って、経路探索部 2 5 は、基準線 4 4 に対して右側（外側）に位置するデータについては、テーブル 4 3 への書き込み対象から、排除する。

[0066] 例えば、Z 地点からのリンク 4 1 のデータについては、時間が「2 5 分」、金額が「2 4 0 円」であり、図 2 1 で示す座標系における位置が基準線 4 4 より内側に位置している。このため、経路探索部 2 5 は、Z 地点からのリンク 4 1 のデータは、テーブル 4 3 への書き込み対象から排除しない。一方、W 地点からのリンク 4 1 のデータについては、時間が「4 0 分」、金額が「2 0 0 円」であり、図 2 1 で示す座標系における位置が基準線 4 4 より外側に位置している。そのため、本実施形態においては、経路探索部 2 5 は、W 地点からのリンク 4 1 のデータは、採用せず、テーブル 4 3 に書き込まないようにしている。

このように既にテーブル 4 3 に書き込まれた他のデータとの比較において、メインコスト及びサブコストの双方についてコストが大きいデータについては、テーブル 4 3 への書き込み対象から除外することで、無駄な演算を排除するとともに、テーブル 4 3 の書き込み容量も低減させることができる。

[0067] 以上説明したように、本実施形態によれば、出発地から目的地までの経路を探索する経路探索部 25 を備え、経路探索部 25 は、設定したメインコストおよびサブコストに基づいて、サブコストの範囲内で、メインコストが最小となる経路を探索する。

この構成によれば、経路探索部 25 は、経路の探索において、コストの優先度を反映して経路を探索することができる。すなわち、ユーザに、コストの優先度を反映した経路に関する情報を提供でき、ユーザの利便性が向上する。

[0068] 本実施形態によれば、経路探索部 25 は、ノード 40 およびリンク 41 からなるネットワーク構造 42 を、メインコストまたはサブコストの条件に基づいて複数の階層に配置し、各階層のネットワーク構造 42 に基づいてダイクストラ法を用いて経路を探索する。

この構成によれば、各階層のネットワーク構造 42 に基づいて、メインコストとサブコストの両方を満たす経路を探索することができる。

[0069] 本実施形態によれば、経路探索部 25 は、ノード 40 およびリンク 41 からなるネットワーク構造 42 を用い、ノード 40 に対応しメインコストおよびサブコストのデータを書き込むテーブル 43 を設け、テーブル 43 に書き込まれたデータに基づいて、ダイクストラ法を用いて経路を探索する。

この構成によれば、テーブル 43 に書き込まれたデータに基づいて、メインコストとサブコストの両方を満たす経路を探索することができる。

[0070] 本実施形態によれば、経路探索部 25 は、テーブル 43 に書き込もうとするデータが、テーブル 43 に既に書き込まれたメインコストおよびサブコストのデータより劣る値の場合には、テーブル 43 に書き込まないようにする。

この構成によれば、無駄な演算を排除するとともに、テーブル 43 の書き込み容量も低減させることが可能となる。

[0071] 本実施形態によれば、経路探索部 25 は、テーブル 43 に書き込もうとするデータが、メインコストおよびサブコストをそれぞれ縦軸、横軸としたグ

ラフ上で、テーブル４３に既に入力されたメインコストが最小となるデータとサブコストが最小となるデータとを結ぶ直線より外側に位置する場合には、テーブルに入力しないようにする。

この構成によれば、良好な結果が得られる可能性が低いデータについて、あらかじめ採用しないこととすることで、無駄な演算を排除するとともに、テーブル４３の入力容量も低減させることができる。

[0072] 本実施形態によれば、メインコストおよびサブコストは、それぞれ出発地から目的地までの時間、金額、距離、燃料消費量のいずれかである。

この構成によれば、時間、金額、距離、燃料消費量のいずれかを満たす経路を探索することができる。

[0073] 本実施形態によれば、メインコストまたは前記サブコストの少なくとも一方を設定する設定手段を備え、経路探索部２５は、設定手段により設定されたメインコストおよびサブコストの条件を満たすように経路を探索する。

この構成によれば、設定手段により設定されたメインコストとサブコストの両方を満たす経路を探索することができる。

[0074] 本実施形態によれば、設定手段は、経路探索部２５による経路探索開始前に、メインコストまたはサブコストの少なくとも一方を設定可能である。

この構成によれば、経路探索開始前に設定されたメインコストとサブコストの両方を満たす経路を探索することができる。

[0075] 本実施形態によれば、設定手段は、経路探索部２５による経路探索開始後に、メインコストまたはサブコストの少なくとも一方を設定可能である。

この構成によれば、経路探索開始後に設定されたメインコストとサブコストの両方を満たす経路を探索することができる。

[0076] 本実施形態によれば、経路探索部２５は、ナビゲーション装置１に搭載されており、設定手段は、ナビゲーション装置１が備えている探索条件の設定画面である。

この構成によれば、ナビゲーション装置１によりメインコストおよびサブコストを設定することができる。

[0077] なお、前記実施形態は、あくまでも本発明の一態様を示すものであり、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で更なる変形および応用が可能である。

[0078] 例えば、前記実施形態においては、経路探索装置を車両に搭載されるナビゲーション装置 1 に搭載した場合の例について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、スマートフォン、携帯電話機あるいは携帯型パーソナルコンピュータなどの携帯端末を用い、この携帯端末に、ナビゲーション用のアプリケーションプログラムを実行させることで、経路探索装置としての機能を持たせるようにしてもよい。

[0079] また、経路探索部 25 の機能は、経路探索プログラムによって実現されるものである。この経路探索プログラムは、CD や DVD などのコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録し、あるいは電気通信回線を通じて提供、販売などすることができる。

符号の説明

- [0080] 1 ナビゲーション装置
- 1 1 表示装置
 - 1 2 操作スイッチ
 - 2 0 制御部
 - 2 1 記憶部
 - 2 2 GPS ユニット
 - 2 3 相対方位検出ユニット
 - 2 5 経路探索部
 - 2 7 地図データ
 - 2 8 テーブル記憶部
 - 4 0 ノード
 - 4 1 リンク
 - 4 2 ネットワーク構造
 - 4 3 テーブル
 - 4 4 基準線

請求の範囲

- [請求項1] 出発地から目的地までの経路を探索する経路探索部を備え、
前記経路探索部は、設定したメインコストおよびサブコストに基づいて、前記サブコストの範囲内で、前記メインコストが最小となる経路を探索することを特徴とする経路探索装置。
- [請求項2] 前記経路探索部は、ノードおよびリンクからなるネットワーク構造を、メインコストまたはサブコストの条件に基づいて複数の階層に配置し、前記各階層のネットワーク構造に基づいてダイクストラ法を用いて経路を探索することを特徴とする請求項1に記載の経路探索装置。
- [請求項3] 前記経路探索部は、ノードおよびリンクからなるネットワーク構造を用い、前記ノードに対応し前記メインコストおよび前記サブコストのデータを書き込むテーブルを設け、前記テーブルに書き込まれたデータに基づいて、ダイクストラ法を用いて経路を探索することを特徴とする請求項1に記載の経路探索装置。
- [請求項4] 前記経路探索部は、前記テーブルに書き込もうとするデータが、前記テーブルに既に書き込まれた前記メインコストおよびサブコストのデータより劣る値の場合には、前記テーブルに書き込まないことを特徴とする請求項3に記載の経路探索装置。
- [請求項5] 前記経路探索部は、前記テーブルに書き込もうとするデータが、前記メインコストおよび前記サブコストをそれぞれ縦軸、横軸としたグラフ上で、前記テーブルに既に書き込まれた前記メインコストが最小となるデータと前記サブコストが最小となるデータとを結ぶ直線より外側に位置する場合には、前記テーブルに書き込まないことを特徴とする請求項3に記載の経路探索装置。
- [請求項6] 前記メインコストおよび前記サブコストは、それぞれ出発地から目的地までの時間、金額、距離、燃料消費量のいずれかであることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の経路探索装置。

。

[請求項7] 前記メインコストまたは前記サブコストの少なくとも一方を設定する設定手段を備え、

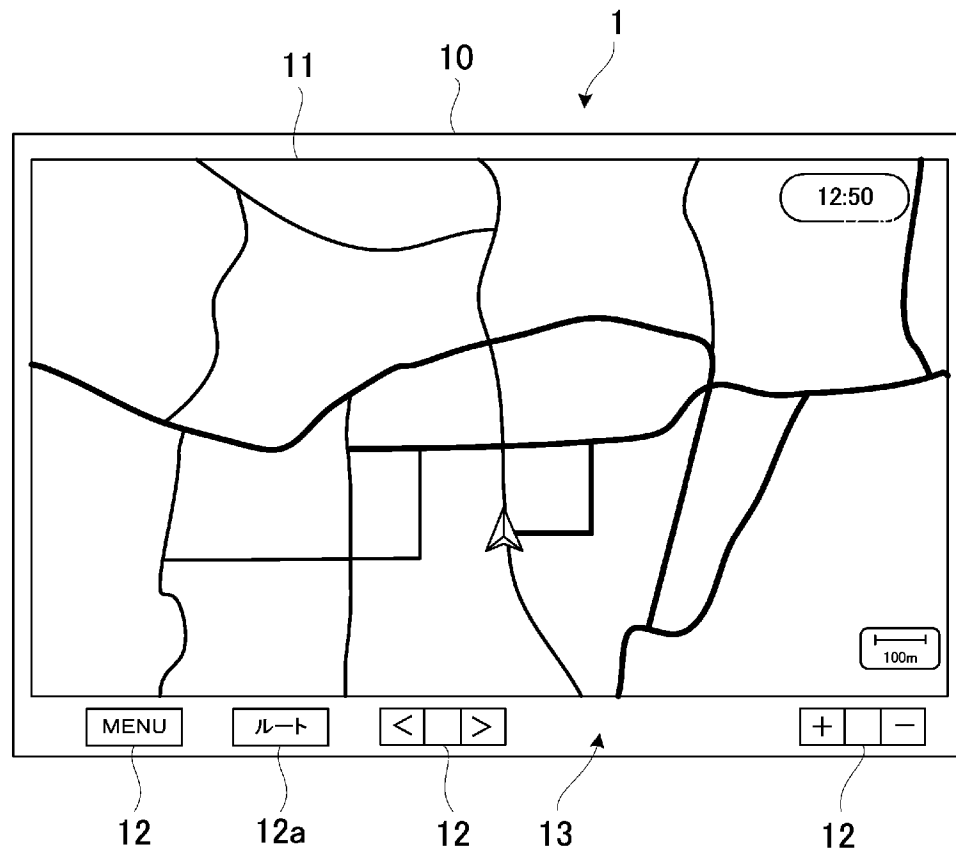
前記経路探索部は、前記設定手段により設定されたメインコストおよびサブコストの条件を満たすように経路を探索することを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の経路探索装置。

[請求項8] 前記設定手段は、前記経路探索部による経路探索開始前に、前記メインコストまたは前記サブコストの少なくとも一方を設定可能であることを特徴とする請求項7に記載の経路探索装置。

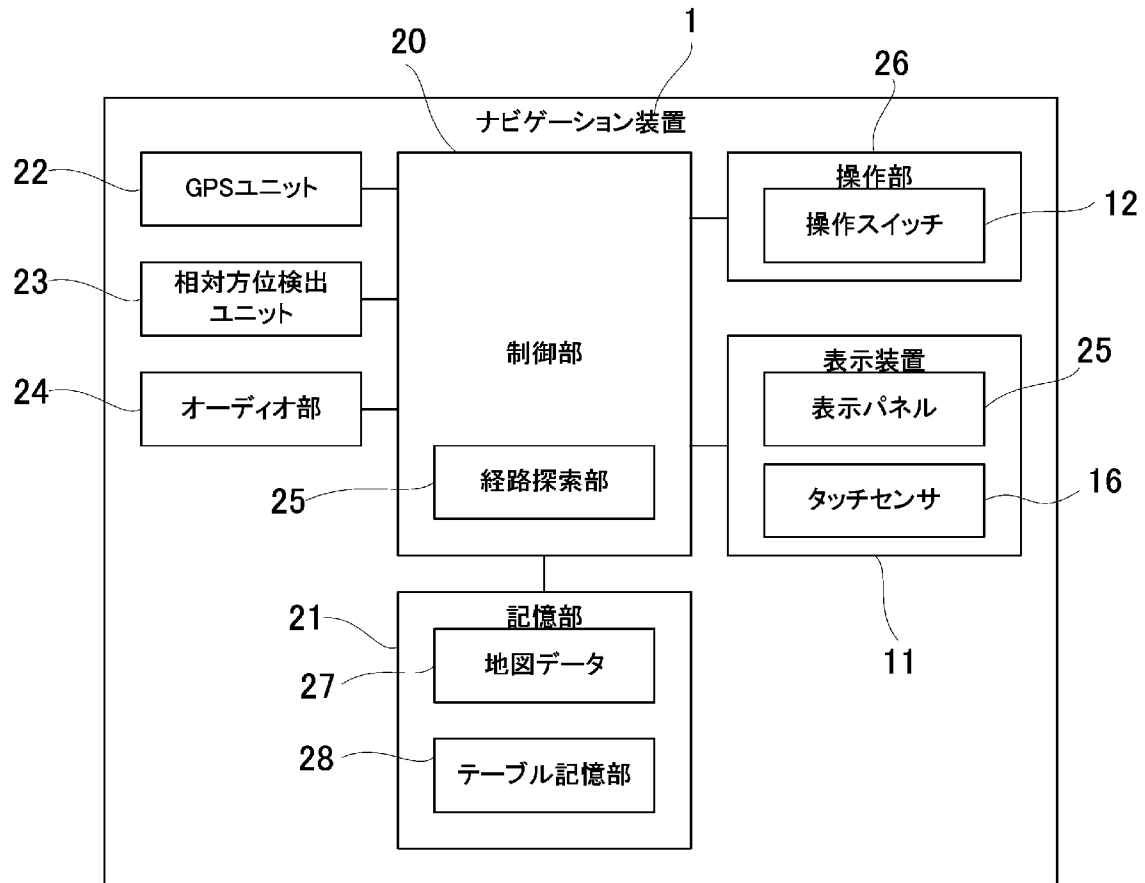
[請求項9] 前記設定手段は、前記経路探索部による経路探索開始後に、前記メインコストまたは前記サブコストの少なくとも一方を設定可能であることを特徴とする請求項7に記載の経路探索装置。

[請求項10] 前記経路探索部は、ナビゲーション装置に搭載されており、前記設定手段は、前記ナビゲーション装置が備えている探索条件の設定画面であることを特徴とする請求項7から請求項9のいずれか一項に記載の経路探索装置。

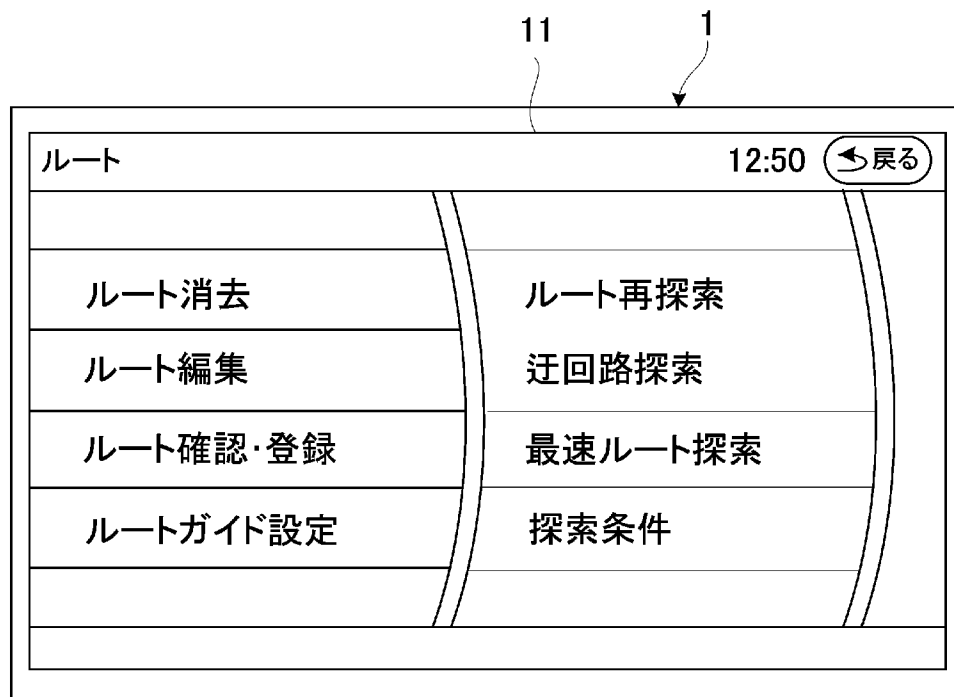
[図1]



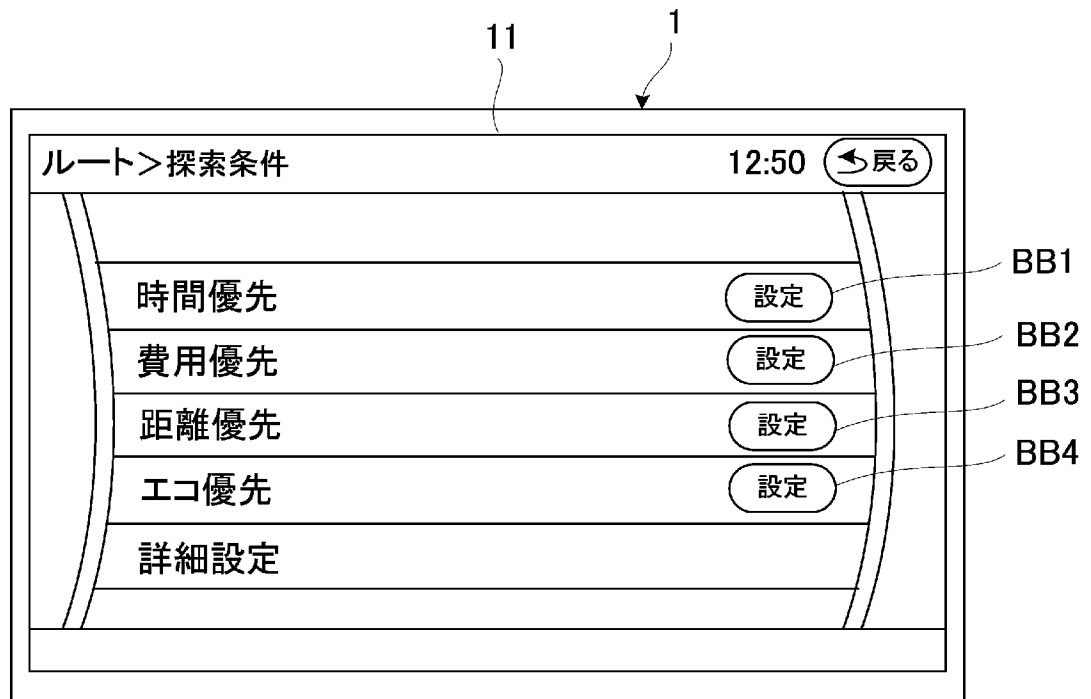
[図2]



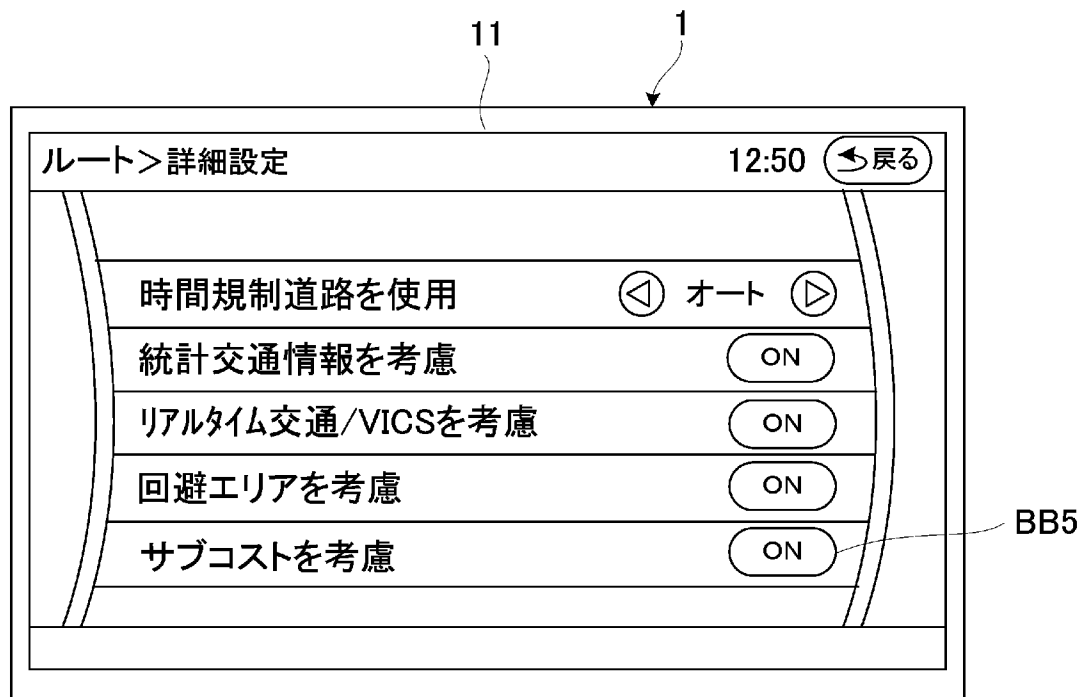
[図3]



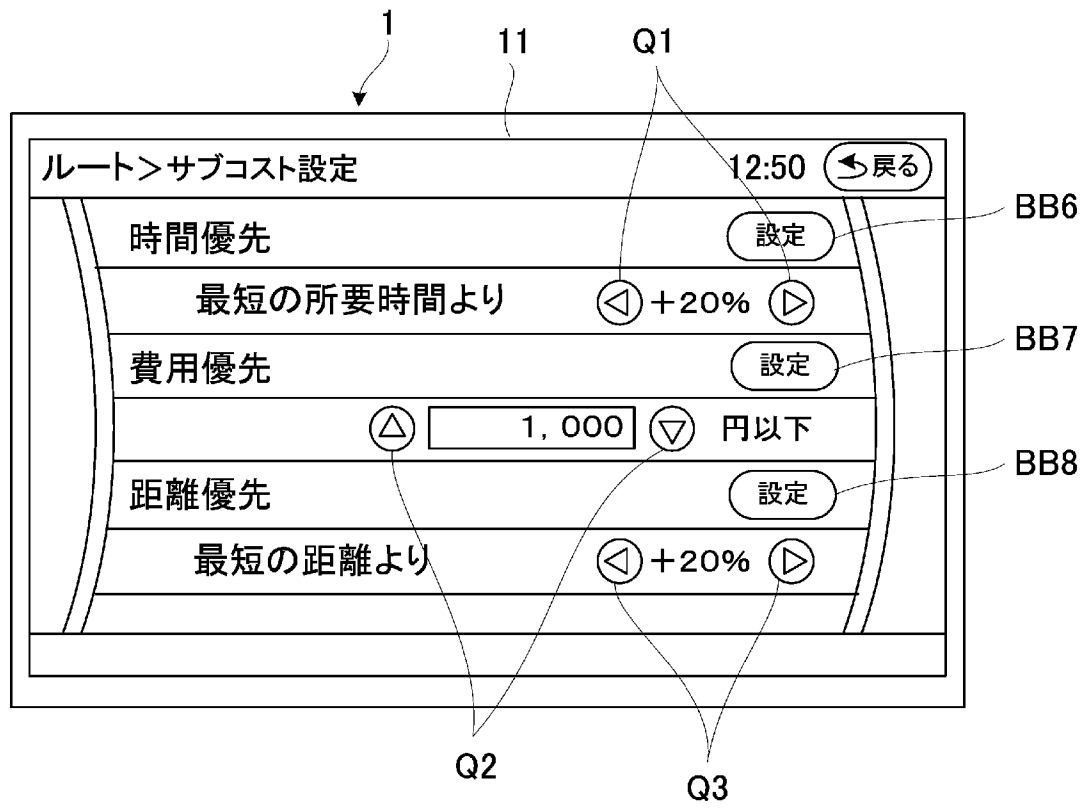
[図4]



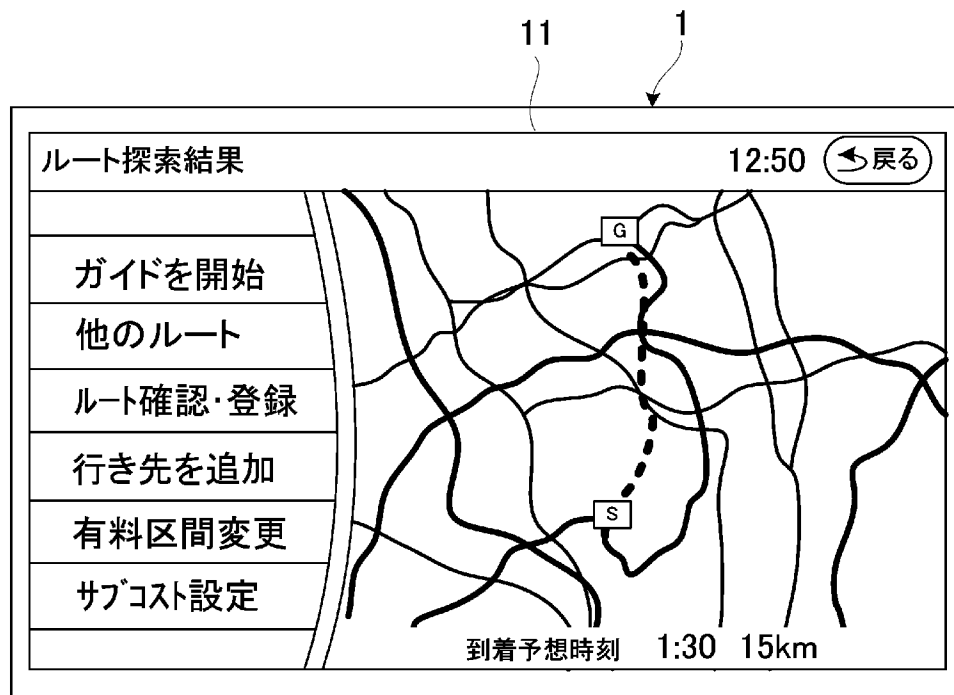
[図5]



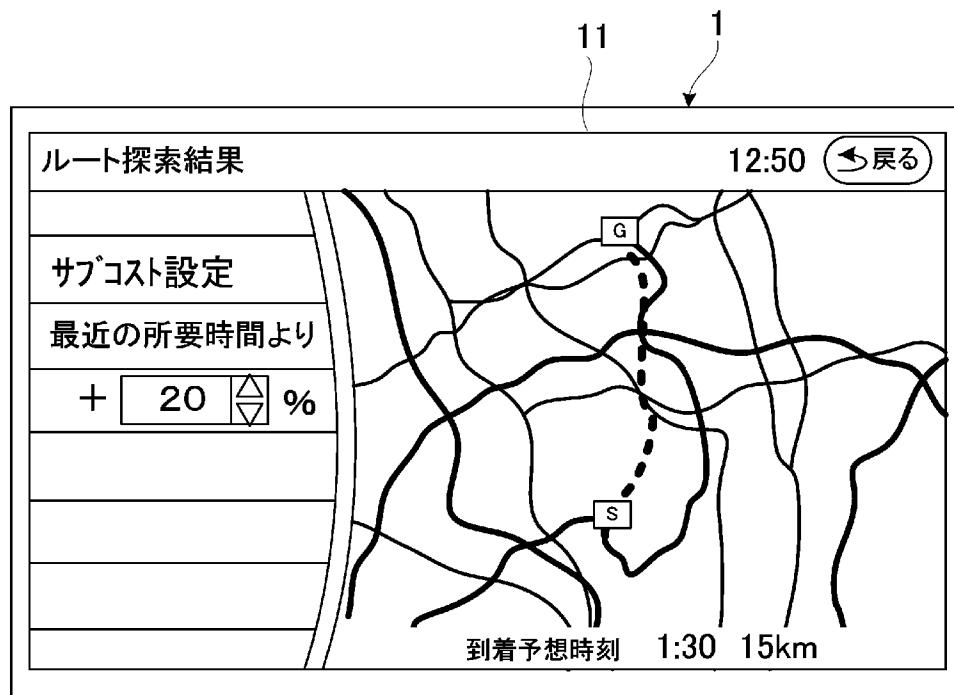
[図6]



[図7]



[図8]



[図9]

The screenshot shows a mobile application interface for route customization settings. The interface is titled "ルート>カスタマイズ設定" (Route > Customize Settings) and displays the time "12:50". A "戻る" (Back) button is located in the top right corner. The interface is divided into two main sections: "メインコスト設定" (Main Cost Settings) and "サブコスト設定" (Sub Cost Settings). Each section contains four checkboxes: "時間" (Time), "費用" (Cost), "距離" (Distance), and "燃料消費量" (Fuel Consumption). The "燃料消費量" checkbox in the "サブコスト設定" section is currently checked, and the value "+0%" is displayed next to it. The interface is labeled with "11" and "1" in the top right corner.

11 1

ルート>カスタマイズ設定 12:50 戻る

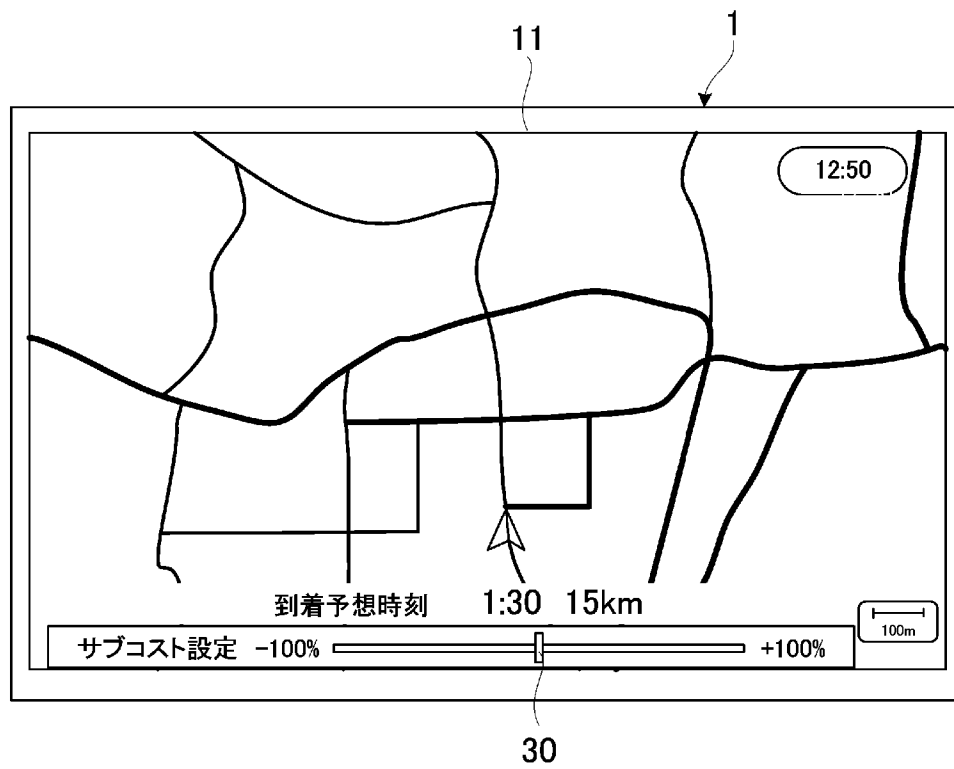
メインコスト設定

☐ 時間 ☐ 費用 ☐ 距離 ☐ 燃料消費量

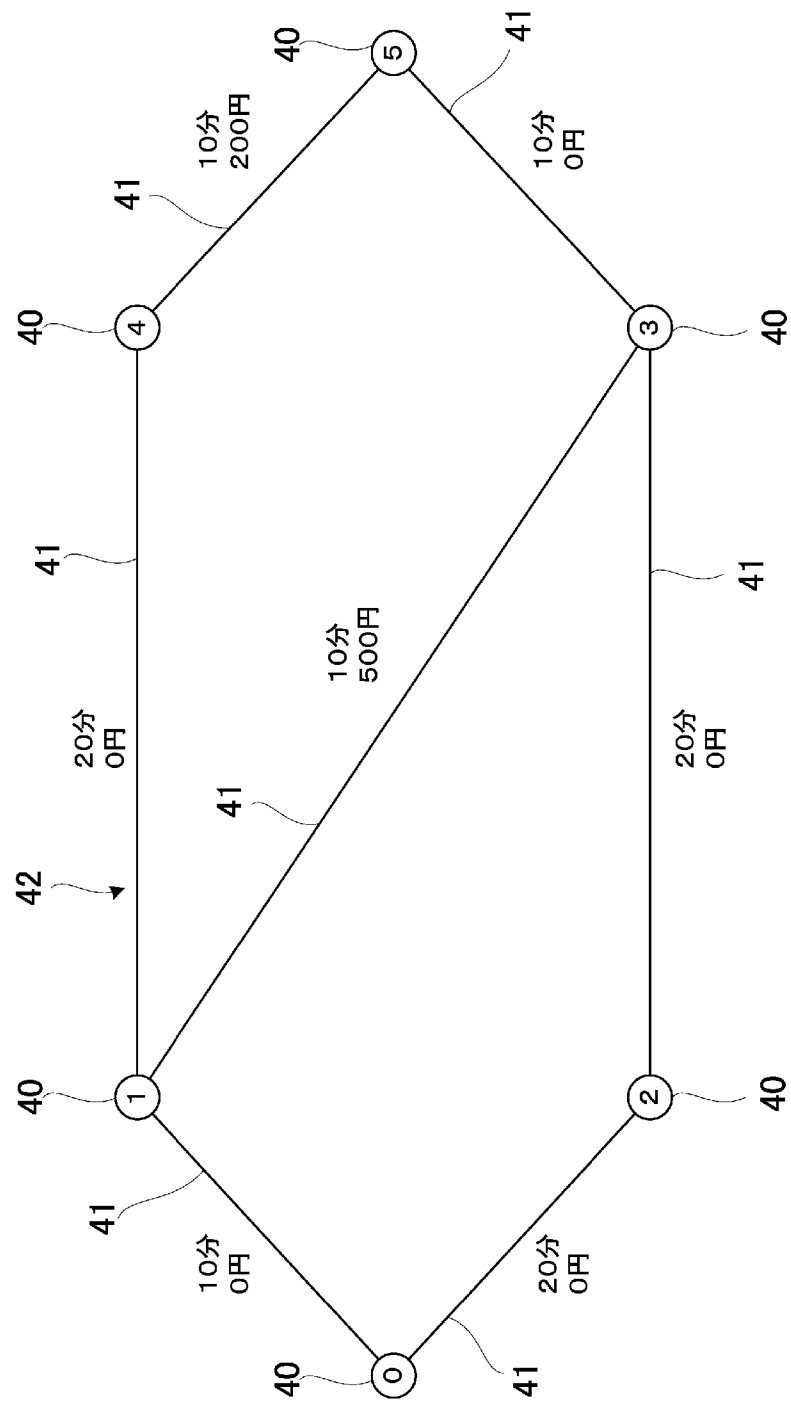
サブコスト設定

☐ 時間 ☐ 費用 ☐ 距離 ☒ 燃料消費量 ◀ +0% ▶

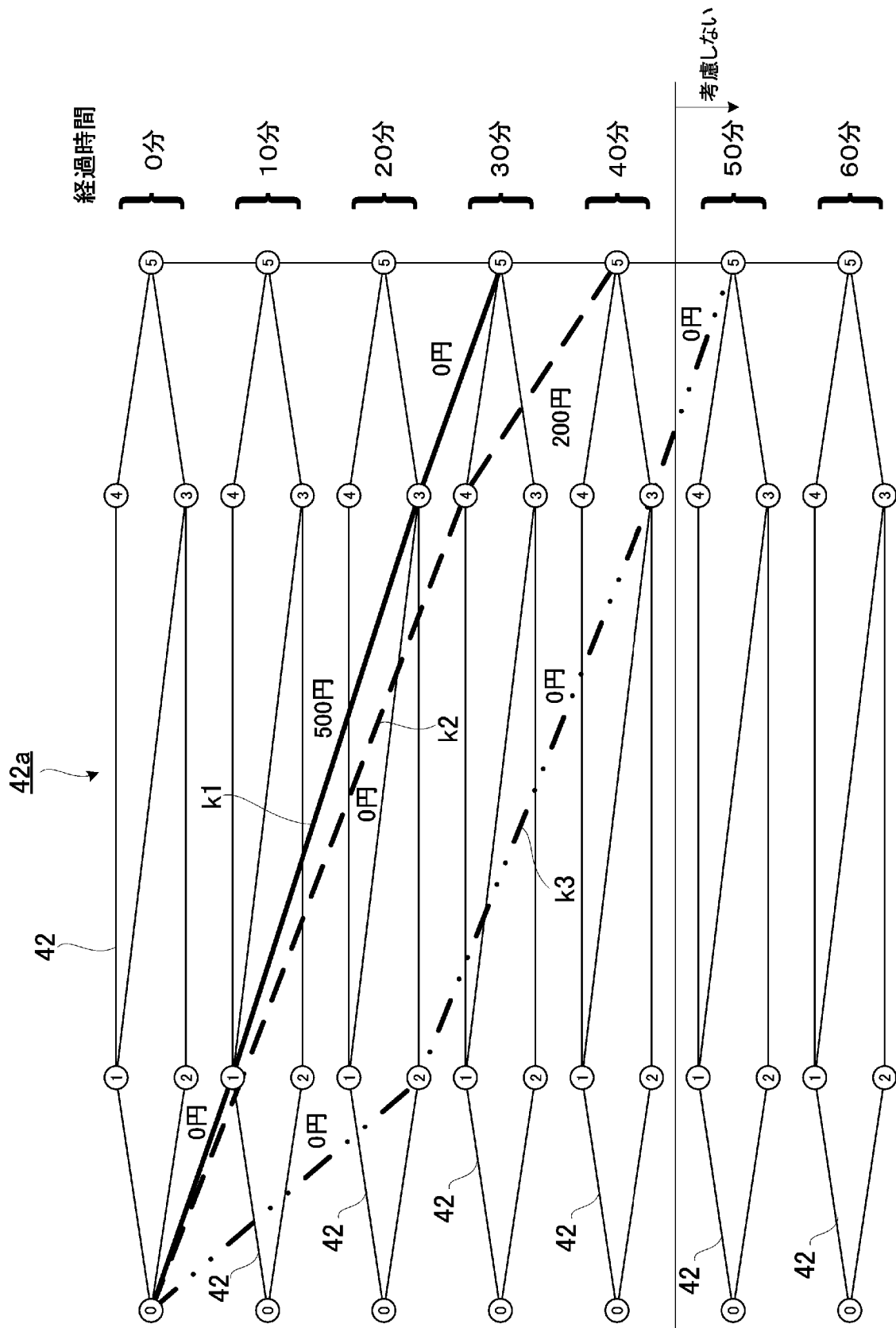
[図10]



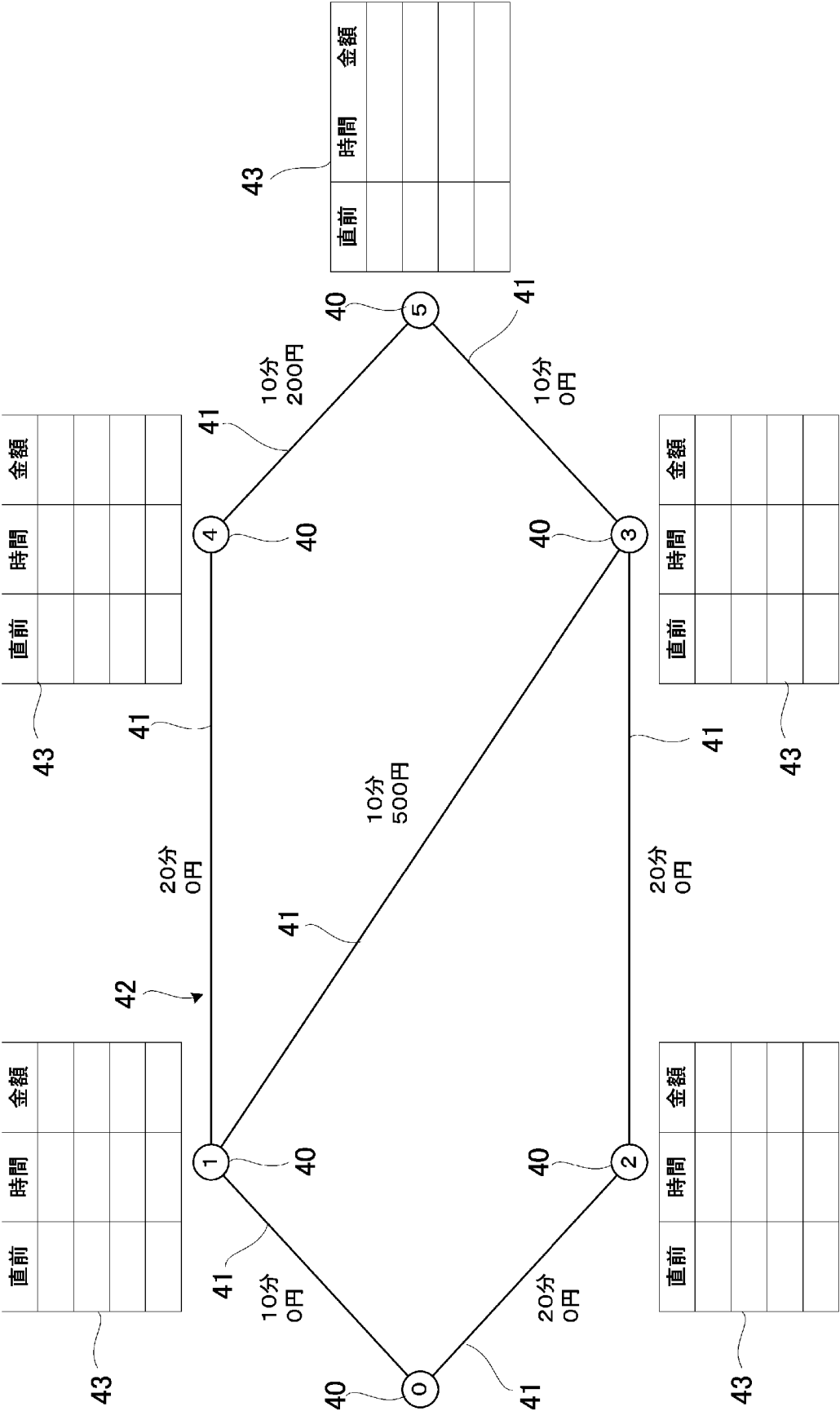
[図11]



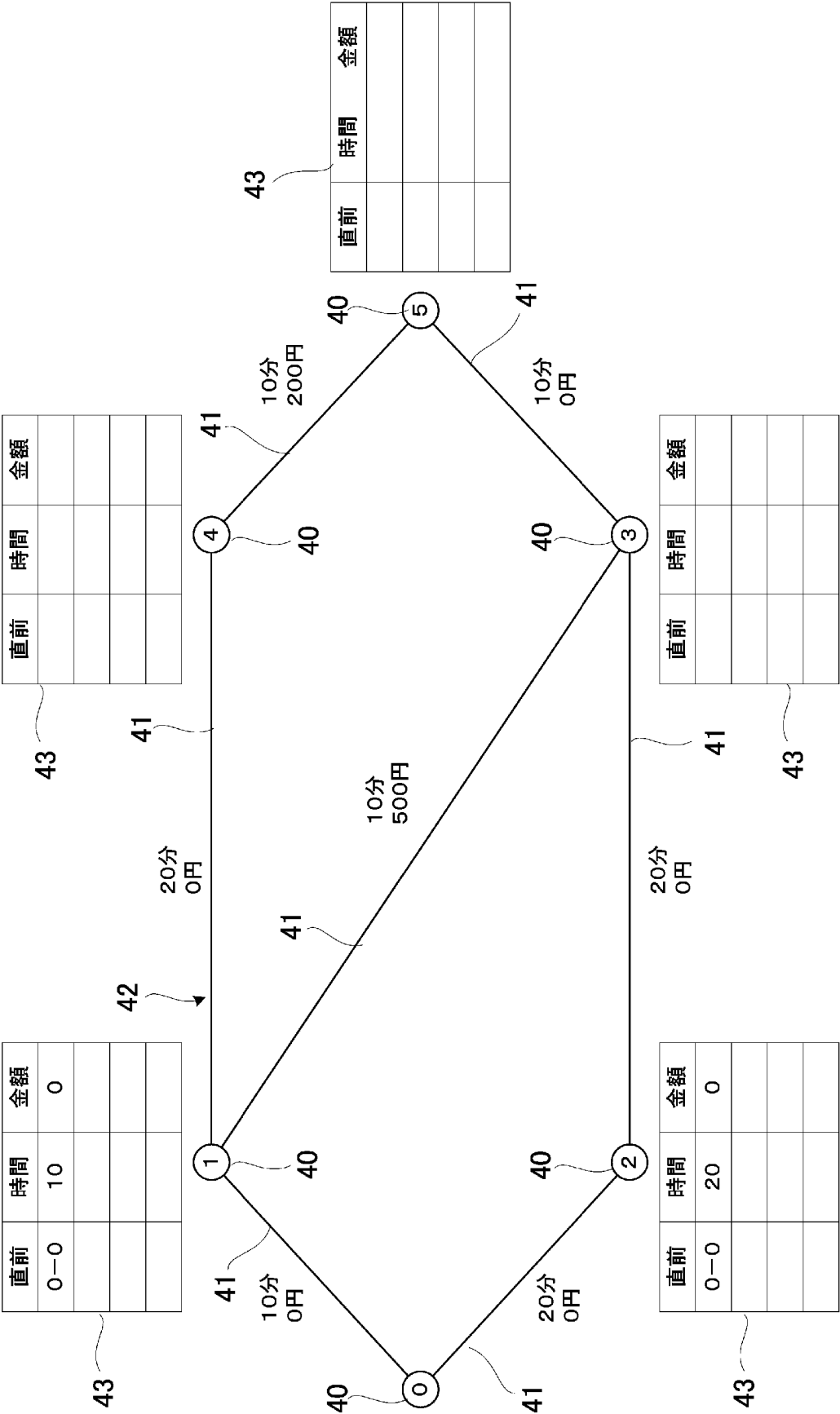
[図13]



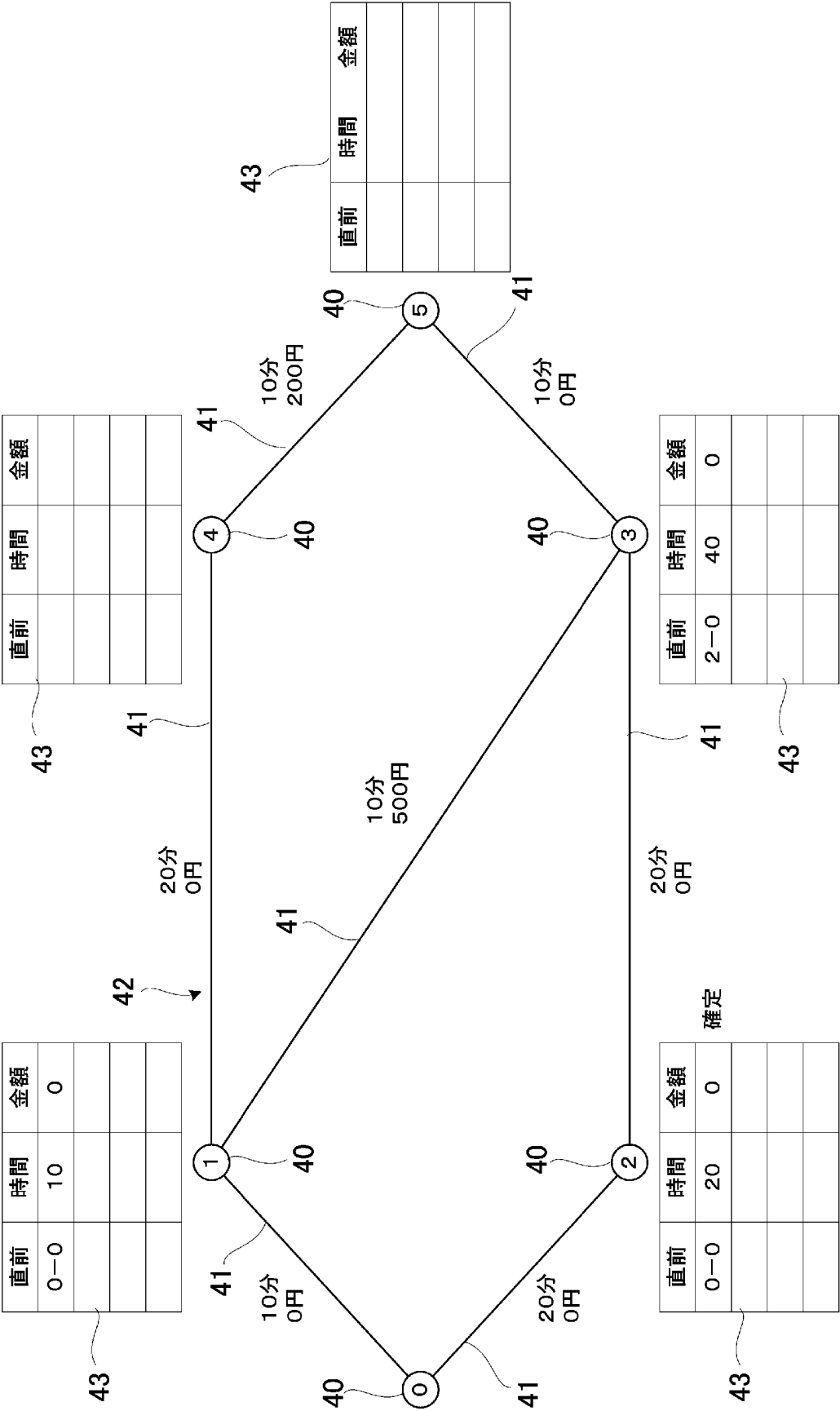
[図14]



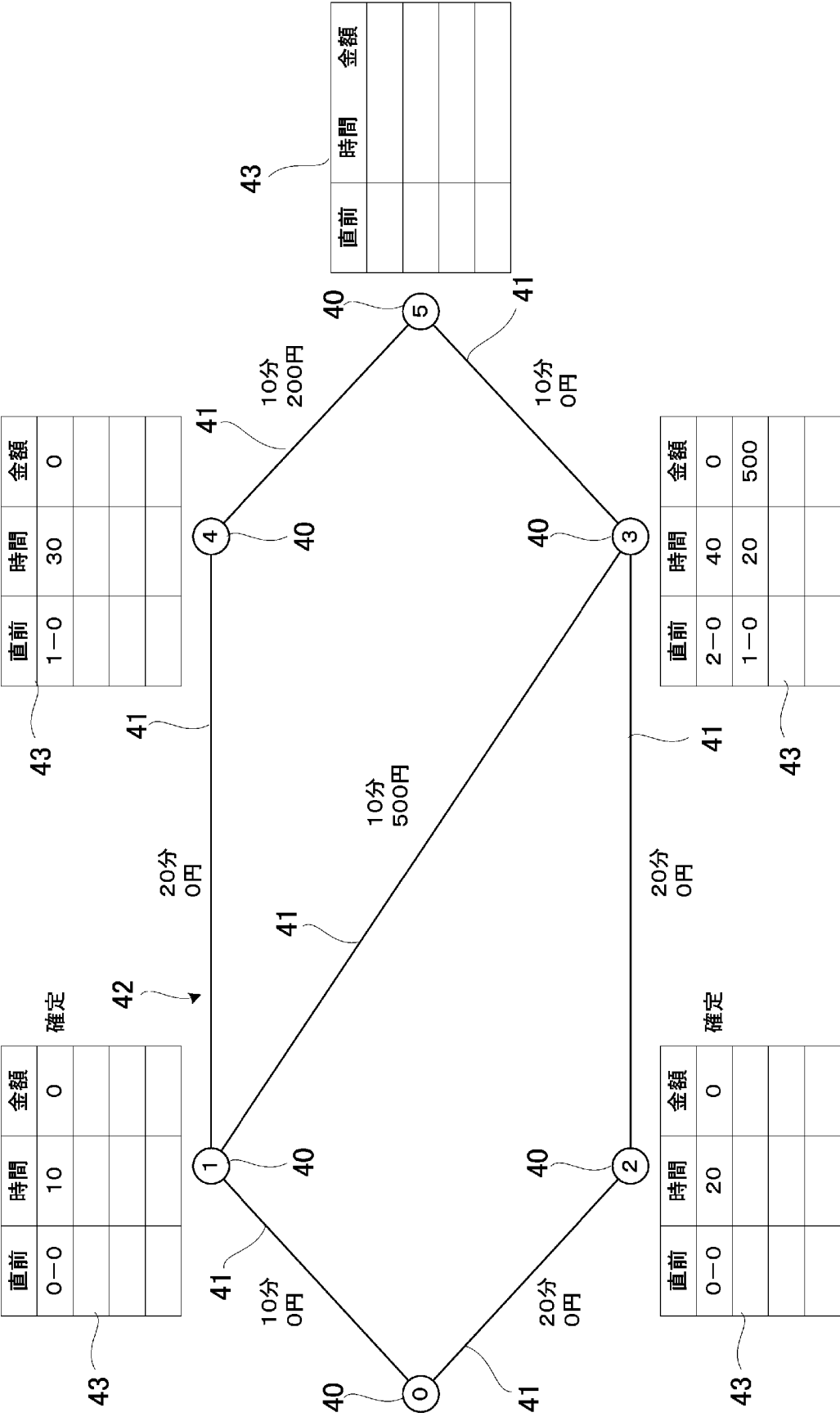
[図15]



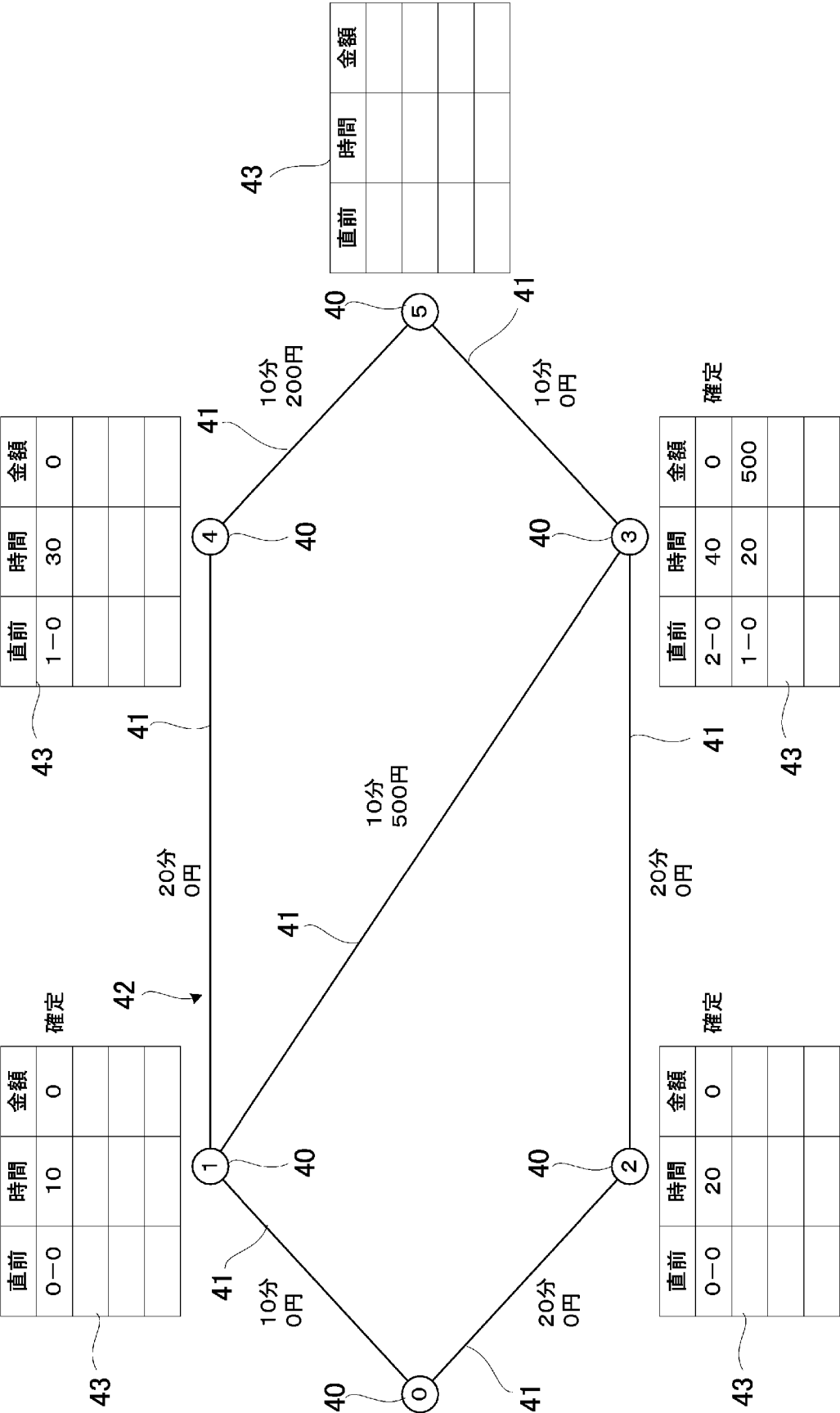
[図16]



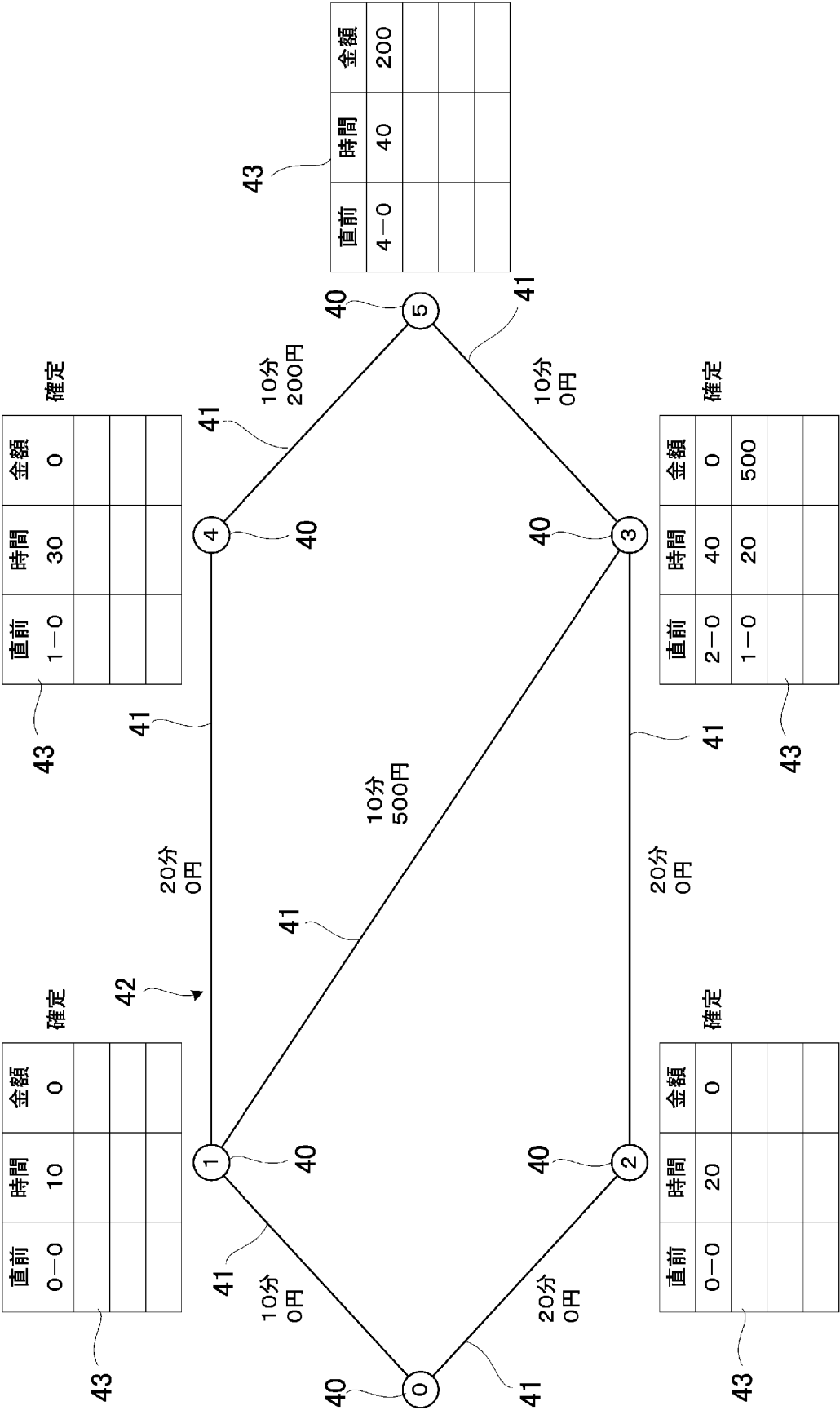
[図17]



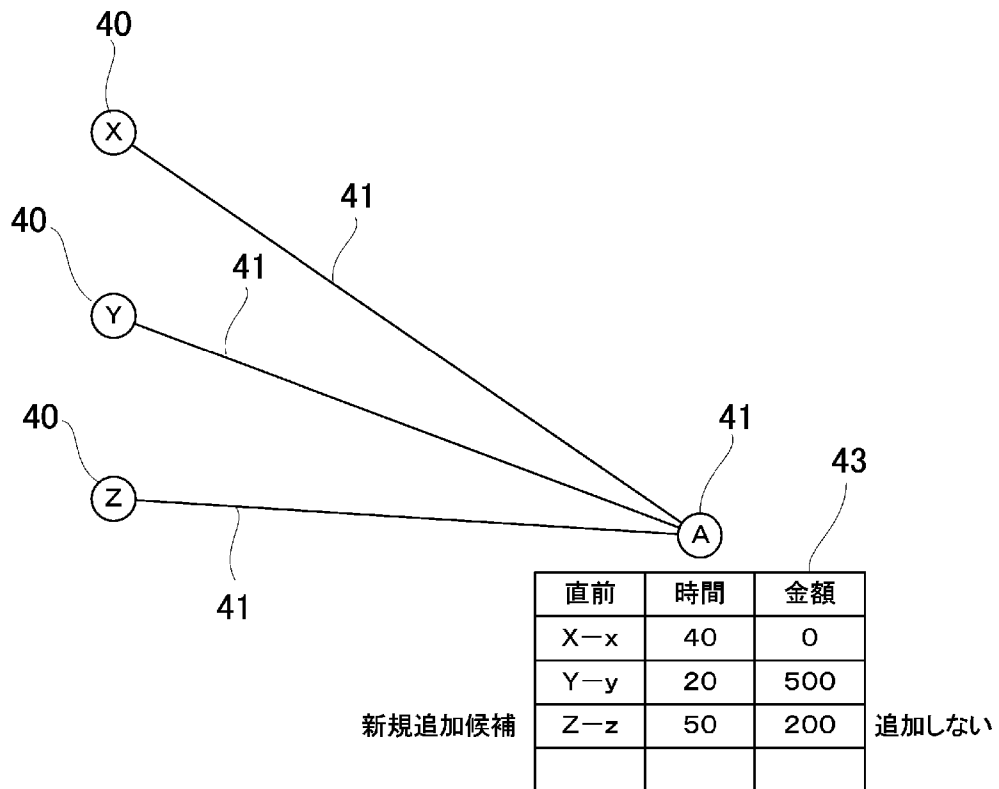
[図18]



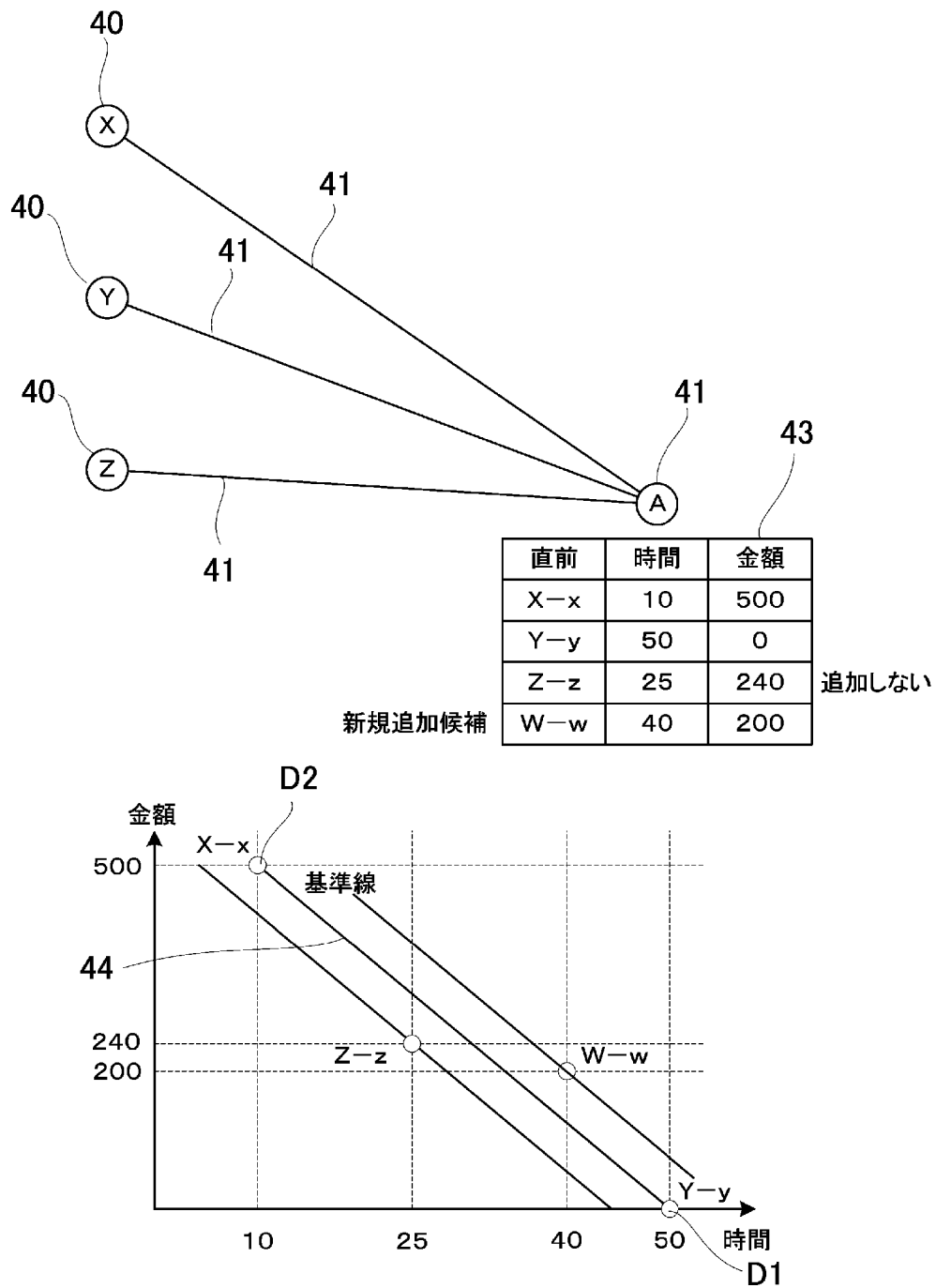
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C21/34(2006.01)i, G09B29/00(2006.01)n, G09B29/10(2006.01)n

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)

G01C21/34, G09B29/00, G09B29/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2015-11001 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 January 2015 (19.01.2015), paragraphs [0050] to [0054] (Family: none)	1, 6-10 2-5
X Y	JP 2002-310709 A (Aisin AW Co., Ltd.), 23 October 2002 (23.10.2002), paragraphs [0094] to [0108] (Family: none)	1, 6-10 2-5
Y A	JP 2004-138477 A (Pasco Corp.), 13 May 2004 (13.05.2004), paragraphs [0032] to [0033] (Family: none)	2-5 1, 6-10

☒ 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
25 April 2016 (25.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056978

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2013-8135 A (Denso Corp.), 10 January 2013 (10.01.2013), paragraphs [0091] to [0094] & CN 102842218 A	2-5 1, 6-10
Y A	JP 2002-122438 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 April 2002 (26.04.2002), paragraph [0026] (Family: none)	2-5 1, 6-10
Y A	JP 2012-163908 A (Denso Corp.), 30 August 2012 (30.08.2012), paragraph [0106] & US 2012/0203458 A1 paragraph [0130] & US 9091556 B2 & CN 102636173 A	2-5 1, 6-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01C21/34(2006.01)i, G09B29/00(2006.01)n, G09B29/10(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01C21/34, G09B29/00, G09B29/10

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2015-11001 A（三菱電機株式会社）2015.01.19, 段落 0050～0054（ファミリーなし）	1,6-10 2-5
X Y	JP 2002-310709 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）2002.10.23, 段落 0094～0108（ファミリーなし）	1,6-10 2-5
Y A	JP 2004-138477 A（株式会社パスコ）2004.05.13, 段落 0032～0033（ファミリーなし）	2-5 1,6-10

☑ 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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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

25.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

久保田 創

3H

4457

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き) . 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 A	JP 2013-8135 A (株式会社デンソー) 2013. 01. 10, 段落 0091～0094 & CN 102842218 A	2-5 1, 6-10
Y A	JP 2002-122438 A (松下電器産業株式会社) 2002. 04. 26, 段落 0026 (ファミリーなし)	2-5 1, 6-10
Y A	JP 2012-163908 A (株式会社デンソー) 2012. 08. 30, 段落 0106 & US 2012/0203458 A1, 段落 0130 & US 9091556 B2 & CN 102636173 A	2-5 1, 6-10