

(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
2020年7月2日(02.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/136882 A1

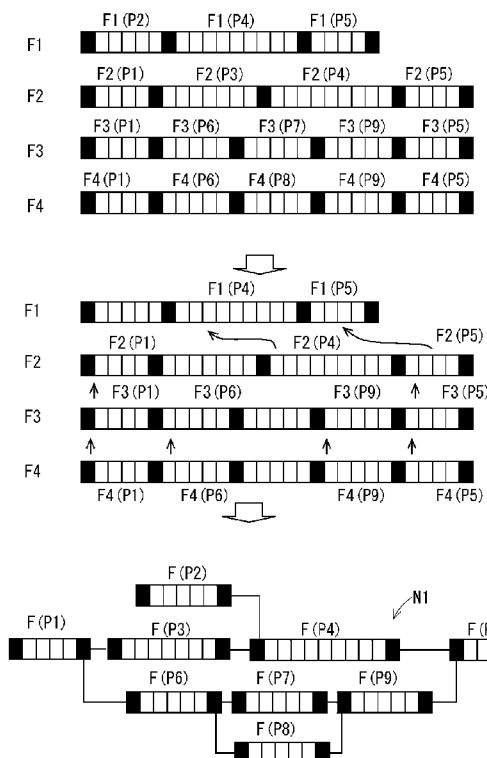
- (51) 国際特許分類:
B61L 25/02 (2006.01) *B61L 25/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/048513
- (22) 国際出願日: 2018年12月28日(28.12.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 徳平 征恒 (TOKUHIRA Masatsune); 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 吉竹 英俊, 外 (YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央城区見

1丁目4番70号住友生命OBPプラザビル10階 Osaka (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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: MOVEMENT STATUS NETWORK INFORMATION GENERATION SYSTEM, MOVEMENT STATUS NETWORK INFORMATION GENERATION DEVICE, AND MOVEMENT STATUS NETWORK INFORMATION GENERATION METHOD

(54) 発明の名称: 移動状況ネットワーク情報生成システム、移動状況ネットワーク情報生成装置及び移動状況ネットワーク情報生成方法



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to enable movement status network information according to a movement path network of a transportation machine to be easily generated. This movement status information generation system is provided with: a plurality of movement status output units which are installed in the transportation machine, and output movement status data (for example, data F, F2, F3, F4) according to the movement status of the transportation machine; and a control unit which generates, on the basis of a plurality of pieces of movement status data, a plurality of pieces of division movement status information (for example, data F1 (P2), F1 (P4), etc.) according to divided movement paths obtained by dividing a plurality of movement paths, and generates, on the basis of the plurality of pieces of division movement status information, movement status network information corresponding to the movement path network of the transportation machine.

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)）

(57) 要約：輸送機の移動経路ネットワークに応じた移動状況ネットワーク情報を容易に生成できるようにすることを目的とする。移動状況ネットワーク情報生成システムは、輸送機に設けられ、その輸送機の移動状況に応じた移動状況データ（例えばデータF 1、F 2、F 3、F 4）を出力する複数の移動状況出力部と、複数の移動状況データに基づいて、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報（例えば、データF 1（P 2）、F 1（P 4）等）を生成し、複数の分割移動状況情報に基づいて、輸送機の移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を生成する制御部とを備える。

明 細 書

発明の名称：

移動状況ネットワーク情報生成システム、移動状況ネットワーク情報生成装置及び移動状況ネットワーク情報生成方法

技術分野

[0001] この発明は、鉄道等の輸送機の移動状況ネットワーク情報を生成する技術に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、列車が走行する軌道についての既知のデータに基づいて参照用データを生成すること、受信した衛星信号に基づく測位結果から列車位置の路線情報への算出に、参照用データを用いることを開示している。

[0003] 特許文献2は、操作者が入力手段を介して軌道回路オブジェクト、転てつ器オブジェクト、接続線オブジェクトを入力すること、軌道回路オブジェクト及び転てつ器オブジェクトの各属性と、接続線オブジェクトによって表される軌道回路オブジェクト及び転てつ器オブジェクトの接続関係とを解析して線路配線を表す線路配線XMLデータを作成することを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-037070号公報

特許文献2：特開2005-041431号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1においては、列車が走行する軌道についてのデータを既知情報として持っている必要がある。

[0006] 特許文献2に開示の技術においても、操作者が入力手段を介して軌道回路オブジェクト、転てつ器オブジェクト、接続線オブジェクトを入力するため

には、列車が走行する軌道についての情報を入手しておく必要がある。

[0007] そこで、本発明は、輸送機の移動経路ネットワークに応じた移動状況ネットワーク情報を容易に生成できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するため、移動状況ネットワーク情報生成システムは、輸送機に設けられ、その輸送機の移動状況に応じた移動状況データを出力する移動状況出力部と、複数の移動状況データに基づいて、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成し、前記複数の分割移動状況情報に基づいて、輸送機の移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を生成する制御部と、を備える。

[0009] 上記課題を解決するため、移動状況ネットワーク情報生成装置は、輸送機の移動状況に応じた複数の移動状況データが入力される移動状況データ入力部と、複数の移動状況データに基づいて、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成し、前記複数の分割移動状況情報に基づいて、輸送機の移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を生成する制御部と、を備える。

[0010] 上記課題を解決するため、移動状況ネットワーク情報生成方法は、（a）輸送機の移動状況に応じた複数の移動状況データが出力されるステップと、（b）複数の移動状況データに基づいて、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成するステップと、（c）前記複数の分割移動状況情報に基づいて、輸送機の移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を生成するステップと、を備える。

発明の効果

[0011] この移動状況ネットワーク情報生成システム、移動状況ネットワーク情報生成装置又は移動状況ネットワーク情報生成方法によると、輸送機の移動状況データに基づいて、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成し、前記複数の分割移動状況情報に基づいて、前記移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を容易に生成

することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施形態に係る移動状況ネットワーク情報生成システムを示すブロック図である。

[図2]制御部の一処理例を示すフローチャートである。

[図3]推測モデルの一例を示す図である。

[図4]データの処理例を示す説明図である。

[図5]データの処理例を示す説明図である。

[図6]他のデータの処理例を示す説明図である。

[図7]他のデータの処理例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、実施形態に係る移動状況ネットワーク情報生成システム、移動状況ネットワーク情報生成装置及び移動状況ネットワーク情報生成方法について説明する。図1は移動状況ネットワーク情報生成システムを示すブロック図である。ここでは、上記システム、装置及び方法が輸送機的一种である鉄道車両に適用された例で説明する。輸送機10は、人及び物の少なくとも一方を輸送する機械である。

[0014] 移動状況ネットワーク情報生成システムは、移動状況出力部30と、制御部40とを備える。

[0015] ここでは、複数の移動状況出力部30が、複数の輸送機10のそれぞれに設けられる。ここでは、複数の輸送機10は、鉄道車両10である。複数の鉄道車両10は、移動経路ネットワークである鉄道経路網19（図4参照）を走行する車両である。複数の鉄道車両10は、鉄道経路網19のいずれかの路線を走行する。各鉄道車両10は、決った路線のみを走行してもよく、走行の度に異なった路線を走行してもよい。複数の鉄道車両10全体として、鉄道経路網19の全体を走行してもよい。移動状況出力部30は1つの輸送機10にのみ設けられていてもよい。移動状況出力部30が設けられた1つの輸送機10が、鉄道経路網19に沿って異なる経路を走行し、経路毎に

移動状況出力部 30 が複数回データを出力すれば、1 つの輸送機 10 に設けられた移動状況出力部 30 によっても、互いに異なる経路に沿った移動状況データを得ることができる。つまり、移動状況出力部 30 が 1 つであるか複数であるか、輸送機 10 が 1 つであるか複数であるかに関係無く、異なる経路に沿った複数の移動状況データを得ることができればよい。

[0016] 鉄道車両 10 は、軌道 18 を走行する。軌道 18 は、鉄道車両を経路に沿って導く線状の路である。ここでは、軌道 18 は、2 つのレール 18 a、18 a を含む。2 つのレール 18 a、18 a は、地上にまくらぎ等を介して並行状態で敷設されている。軌道は、モノレールのように 1 本のレールが鉄道車両を案内するものであってもよい。軌道は、高架橋等によって地上よりも上の位置に設けられていてもよい。軌道は、地下に掘られたトンネル内に設けられていてもよい。

[0017] 鉄道車両 10 は、車体 12 と、台車 14 とを備える。台車 14 は、台車枠 15 と、複数の車輪 16 とを備える。複数の車輪 16 は、台車枠 15 の左右部位に車軸を介して台車枠 15 に回転可能に支持されている。車軸を支持する部分は軸箱と呼ばれることがある。ここで、左右とは鉄道車両 10 から進行方向を見た場合の左右をいう。左右の車輪 16 は、軌道 18 の 2 つのレール 18 a、18 a によって案内されつつ当該軌道 18 上を走行する。台車 14 は、車体 12 の下部に支持されている。台車 14 が軌道 18 上を走行することで、車体 12 を含む鉄道車両 10 が軌道 18 に沿って走行する。鉄道車両 10 は、軌道 18 を走行する車両であればよく、貨物列車の機関車、貨車、旅客列車の機関車、客車のいずれであってもよい。貨車又は客車は、機関車によって牽引される付随車であってもよいし、自身が動力を有する動力車であってもよい。機関車は、電気機関車であってもよいし、ディーゼル機関車等の内燃機関車であってもよい。

[0018] 鉄道車両 10 には、少なくとも 1 つの移動状況出力部 30 が設けられる。図 1 では、鉄道車両 10 に 2 つの移動状況出力部 30 が設けられた例が示されている。鉄道車両 10 には、1 つの移動状況出力部 30 が設けられていて

もよいし、3つ以上の移動状況出力部30が設けられてもよい。

[0019] 移動状況出力部30は、鉄道車両10の移動状況に応じて移動状況データを出力する。

[0020] 移動状況出力部30の一例として、鉄道車両10の位置に関する位置情報を出力するものであることが想定される。より具体的には、移動状況出力部30がGNSS (Global Navigation Satellite System) 受信器であることが想定される。

[0021] 移動状況出力部30の他の例として、鉄道車両10の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも1つを出力するものであることが想定される。前者は、鉄道車両10自体の物理的挙動に関する情報を出力するものであり、例えば、鉄道車両10の速度を検出する車輪速センサ、鉄道車両10の進行方向における加速度を検出する加速度センサ、鉄道車両10の上下方向、左右方向の加速度を検出する加速度センサであることが想定される。

[0022] 後者は、移動中の経路、ここでは、レール18aの表面状況又は2つのレール18aの相対的な関係に応じた情報を出力するものである。例えば、軌道の変位に応じた信号を出力する加速度センサ、ジャイロセンサが想定される。即ち、経路であるレール18aが変位していると、当該変位がレール18aを走行する車輪16を介して鉄道車両10に伝達される。このため、レール18aの変位に基づく鉄道車両10の物理的挙動（例えば、振動）を検出した信号を、経路に関する情報とすることができる。このような加速度センサ又はジャイロセンサは、鉄道車両10の挙動に関する情報を出力すると把握することもできるし、移動中の経路に関する情報を出力すると把握することもできる。加速度センサは、車体12に設けられてもよいし、台車14に設けられてもよいし、軸箱に設けられてもよい。

[0023] 後者の他の例として、移動状況出力部30として、光学式位置センサ、超音波位置センサ、渦電流式変位センサ等を鉄道車両に設け、そのセンサ等によって、軌道の変位を検出し、その検出結果を経路に応じた信号として出力

してもよい。また、後者の他の例として、移動状況出力部として、鉄道車両 10 に一对のレール 18 a を撮像する撮像部を設け、当該撮像部によって一对のレール 18 a を画像認識してそのレール幅を検出し、当該経路に応じた信号として出力する構成としてもよい。

[0024] 各鉄道車両 10 において、移動状況出力部 30 は、通信装置 34 に接続される。通信装置 34 は、通信網 20 を介して次に説明する制御部 40 と通信可能に構成されている。移動状況出力部 30 から出力される移動状況データは、通信装置 34、通信網 20 を介して制御部 40 側に送信される。制御部 40 による処理は、移動状況出力部 30 からの移動状況データが後述する第 1 記憶部 46 に蓄積された後、バッチ処理としてなされてもよい。この場合、制御部 40 による処理が行われる段階で、移動状況出力部 30 と通信装置 34 とは通信可能に接続されている必要は無い。また、制御部 40 による処理は、移動状況出力部 30 からの移動状況データが送信される都度なされてもよい。この場合、即時性のある移動状況ネットワーク情報を生成することができる。

[0025] 制御部 40 は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (read only memory) および RAM (Random access memory) 等を備えるコンピュータによって構成されている。制御部 40 は、移動状況出力部 30 からの信号が入力されるインターフェースである移動状況データ入力部と共に、ネットワーク情報生成装置を構成する。コンピュータは、書換え可能なフラッシュメモリ又は磁気記憶装置等によって構成される記憶部を含んでいる。この記憶部に、コンピュータを、下記処理を行う制御部として機能させるためのプログラムが格納されている。CPU が、当該プログラムに記述された処理手順に従って演算処理を行うことで、コンピュータが、複数の鉄道車両 10 のそれぞれの移動状況データに基づいて、複数の鉄道車両 10 の移動経路を分割して分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成し、複数の分割移動状況情報に基づいて、鉄道経路網 19 に対応する移動状況ネットワーク情報を生成する処理を実行する。

- [0026] 制御部４０は、ＣＰＵによって構成される演算部４２と、第１記憶部４６と、第２記憶部４８とを備える。
- [0027] 制御部４０は、移動状況データ入力部としての通信装置４１に接続されている。制御部４０は、通信装置４１、通信網２０及び通信装置３４を介して、複数の鉄道車両１０と通信可能に構成されている。通信網２０は、有線式であっても無線式であってもよいしそれらの複合方式であってもよい。また、通信網２０は、公衆通信網であっても専用回線による通信網であってもよい。
- [0028] 演算部４２は、分割処理部４３と、照合処理部４４と、分類処理部４５とを含む。分割処理部４３は、移動状況データを分割して複数の分割移動状況情報を生成する。照合処理部４４は、複数の分割移動状況情報同士を照合する。分類処理部４５は、照合の結果に応じて、複数の分割移動状況情報を、経路に応じて分類する。
- [0029] 第１記憶部４６は、書換え可能なフラッシュメモリ又は磁気記憶装置等によって構成されており、複数の鉄道車両１０から送信された複数の移動状況データを、移動状況データベースとして蓄積する。
- [0030] 第２記憶部４８は、書換え可能なフラッシュメモリ又は磁気記憶装置等によって構成されており、複数の移動状況データに基づいて生成、更新される移動状況ネットワーク情報を記憶する。
- [0031] 第１記憶部４６及び第２記憶部４８は、別々の装置として構成されていてもよいし、同じ装置として構成されていてもよい。これらの少なくとも一方のデータベースは、制御部４０とは別のサーバに構築されていてもよい。
- [0032] 図２は制御部４０の一処理例を示すフローチャートである。
- [0033] 前提として、複数の鉄道車両１０からの移動状況データが、第１記憶部４６において移動状況データベースとして蓄積されているとする。
- [0034] ステップＳ１において、制御部４０は、第１記憶部４６から複数の移動状況データを読み込む。
- [0035] ステップＳ２において、制御部４０は、移動状況データから分割点探索処

理を行う。分割点の探索を行うにあたっては、機械学習された推測モデルによって、移動状況データから分割点を探索するようにしてもよいし、移動状況データに対して分割点となるべき条件を定義し、当該定義を満たすかどうかを演算することによって分割点を探索するようにしてもよい。

[0036] すなわち、図3に示すように、機械学習装置50に対して、分割点での変化を含む移動状況データから分割の学習に適した特徴量を抽出する。ここでは、分割点は、経路の分岐箇所であることを想定する。なお、経路は、分岐点以外で分割されていてもよい。分岐点では、レール18aの継目が存在すること、継目によって鉄道車両10が揺れること等から、移動中の経路に関する情報を表す特徴量、例えば、軌道の変位に応じた信号を出力する加速度センサによる加速度、軌道の変位データ等を特徴量としてもよい。また、分岐点では、鉄道車両10の速度を遅くすることから、鉄道車両10の速度、加速度等を特徴量としてもよい。そして、入力した学習データに基づいて、分岐点を推測するのに適した推測モデル52を生成する。移動状況データに、当該推測モデル52を適用することで、分割点を抽出することができる。識別器としては、ニューラルネットワーク、SVM（サポートベクターマシン）、HMM（Hidden Markov Model）等、パターン認識のために適用可能な各種識別器を用いることができる。

[0037] 学習は、事前に別途準備した分岐点を指定したデータに基づく教師有り学習によってなされてもよい。あるいは、複数の分岐点に対応するデータを含む移動状況データから分岐箇所と非分岐箇所とを見分けるクラスタリング等を行う教師無し学習であってもよい。

[0038] また、移動状況データに対して分割点となるべき条件を定義し、当該定義を満たすかどうかを判定することによって分割点を探索する処理としては、例えば、分割点となるべき特徴量の波形（例えば加速度波形）を定義しておき、当該波形と移動状況データの特徴量波形（例えば加速度波形）とを、相互相関演算していき、所定の類似範囲となる条件を満たす場合に、分割点を設定してもよい。

- [0039] また、鉄道車両 10 に設けた撮像部でレール 18 a を撮像し、撮像画像からレール 18 a の切れ目を認識することで、分岐箇所、即ち、分割箇所を決定してもよい。
- [0040] また、各鉄道車両 10 からの移動状況データの一致箇所、不一致箇所を比較していき、一致箇所から不一致箇所に至る点を、分割点としてもよい。
- [0041] 移動状況データから分割点を探索して当該分割点で区切ることによって、複数の鉄道車両 10 の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成することができる。
- [0042] なお、分割移動状況情報の両端のノード（始点と終点）に、繋がるノード同士の接続情報を保持しておき、後に、移動状況ネットワーク情報として再構築できるようにしておくこととする。
- [0043] 次ステップ S 3 において、制御部 40 は、照合処理を実行する。照合処理は、分割された分割移動状況情報同士を照合して、それらが一致するかどうかを照合する処理である。照合を行うにあたっては、機械学習された推測モデルによって、移動状況データを分割した分割移動状況情報を他の分割移動状況情報に照合する処理であってもよいし、分割した分割移動状況情報の一致度を評価する条件を定義し、当該定義を満たすかどうかを判定することによって照合する処理であってもよい。
- [0044] すなわち、図 3 と同様に、機械学習装置に対して、分割した分割移動状況情報同士を照合するのに適した特徴量を抽出する。分割した分割移動状況情報は、鉄道車両 10 が走行する位置、距離によって左右されるため、緯度経度等の位置情報（緯度経路の列データ）、距離情報等の特徴量としてもよい。また、分割した分割移動状況情報は、経路の状態によって左右されるため、軌道の変位情報（レールの高低変位、レールの通り変位、左右のレールの軌間上下等）、軌道の変位に応じた信号を出力する加速度センサによる加速度等、軌道の状態に応じたデータを特徴量としてもよい。また、鉄道車両 10 は、同じ経路であれば、同じような速度、加速度で走行するとも考えられるため、鉄道車両 10 の速度、加速度等の特徴量としてもよい。特徴量は、

1つであっても複数であってもよい。

[0045] そして、入力した学習データに基づいて、分割移動状況情報同士を照合するのに適した推測モデルを生成する。この推測モデルに、分割された分割移動状況情報を適用することで、分割した分割移動状況情報同士を照合することができる。識別器としては、ニューラルネットワーク、SVM（サポートベクターマシン）、HMM（Hidden Markov Model）等、パターン認識のために適用可能な各種識別器を用いることができる。HMMは、例えば、移動状況データから特徴量を抽出し、これに分割点を人手で又は機械学習された推測モデルによってラベル付した学習データを用いて学習することができる。HMMの学習は、各分割移動状況情報に対応するデータの初期状態確率、状態遷移確率、出力確率をパラメータとして、学習データである移動状況データの尤度を最大化するパラメータを推定することによって行うことができる。学習後のHMMでは、入力された移動状況データに対応するデータ中での状態遷移確率等が考慮されて、照合が行われることになるため、照合精度が優れる。

[0046] 学習は、事前に別途準備した、各経路特定情報を付加した分割移動状況情報に基づく教師有り学習によってなされてもよいし、複数の分割移動状況情報をクラスタリングする教師無し学習であってもよい。

[0047] また、分割した分割移動状況情報の一致度を評価する条件を定義し、当該定義を満たすかどうかを判定することによって照合する処理としては、例えば、各分割移動状況情報に含まれる波形（例えば加速度波形）同士を相互相関演算し、所定の類似範囲となる条件を満たす場合に、一致する経路に対応し、満たさない場合に異なる相互に異なる経路であるとしてもよい。

[0048] 照合を行うにあたっては、複数の移動経路を辿りつつ分割移動状況情報同士を照合するとよい。これにより、精度のよい照合が可能となる。

[0049] また、各鉄道車両10からの移動状況データに位置情報が含まれる場合には、それらの位置情報の類似度から、対応する経路か否かを判定してもよい。

- [0050] 次ステップS 4 では、照合済の複数の分割移動状況情報に基づいて、複数の分割移動状況情報を、複数の鉄道車両 10 の鉄道経路網を、分割点で分割した単位で分類する。いずれかの分割単位において、複数の分割移動状況情報が属する場合には、それらを統合して 1 つのデータとする。統合は、例えば、複数の分割移動状況情報を平均化してもよいし、いずれか 1 つを代表として分割移動状況情報としてもよい。
- [0051] 次ステップS 5 では、分割移動状況情報の両端のノード情報を参照して、分類された分割移動状況情報のノードの紐付けを行っていき、複数の鉄道車両 10 の鉄道経路網に対応する移動状況ネットワーク情報を生成する。生成された移動状況ネットワーク情報は、第 2 記憶部 48 に記憶される。なお、過去に生成された移動状況ネットワーク情報が第 2 記憶部 48 に格納されている場合には、当該移動状況ネットワーク情報を更新する。
- [0052] 上記例では、ステップS 2 の分割点探索処理、ステップS 3 の照合処理、ステップS 4 の分類処理が逐次処理される例で説明したが、それらのうちの複数のがまとめて実行されてもよい。例えば、HMMを適用した識別器により、分割された複数の分割移動状況情報を、複数の鉄道車両 10 の鉄道経路網を、分割点で分割した単位に照合分類することで、上記ステップS 3 の照合処理及びステップS 4 の分類処理をまとめて実行してもよい。また、分割点を含む移動状況データを学習させたHMMを適用した識別器により、移動状況データに対する分割点探索処理、照合処理及び分類処理を同時にまとめて処理してもよい。なお、上記各処理のそれぞれ又はそれらの複数のをまとめた処理は、ニューラルネットワーク、SVMを適用した識別器によってなされてもよいし、ニューラルネットワーク、SVMを組み込んだHMM、或は、GMM (Gaussian Mixture Model) - HMMによりなされてもよい。
- [0053] 図 4 及び図 5 はデータの処理例を示す説明図である。図 4 及び図 5 に示す例では、移動状況データに位置情報が含まれていないことを想定して説明する。
- [0054] 図 4 において、複数の鉄道車両 10 が鉄道経路網 19 を走行するとする。

鉄道経路網 19 は、起点、始点又は分割点となるノード D 1、D 2、D 3、D 4、D 5、D 6、D 7、D 8 を有しており、それらが分割経路 P 1、P 2、P 3、P 4、P 5、P 6、P 7、P 8、P 9 を介して接続されたネットワーク構造を有しているとする。

[0055] 複数の鉄道車両 10 が上記鉄道経路網 19 を走行するとする。1 つ目の鉄道車両 10 の移動経路 M 1 は、分割経路 P 2、P 4、P 5 を通る。2 つ目の鉄道車両 10 の移動経路 M 2 は、分割経路 P 1、P 3、P 4、P 5 を通る。3 つ目の鉄道車両 10 の移動経路 M 3 は、分割経路 P 1、P 6、P 7、P 9、P 5 を通る。4 つ目の鉄道車両 10 の移動経路 M 3 は、分割経路 P 1、P 6、P 8、P 9、P 5 を通る。なお、鉄道車両 10 の移動経路を、分割経路単位で分割すると、分割移動経路となる。

[0056] 鉄道経路網 19 を走行する複数の鉄道車両 10 のそれぞれから移動状況データ 11 が出力され、第 1 記憶部 46 に蓄積される。

[0057] 各鉄道車両 10 からのそれぞれの移動状況データ 11 が、一例として、時間的に離散的なデータ F 1、F 2、F 3、F 4 として蓄積されているとする。データ F 1、F 2、F 3、F 4 は、例えば、鉄道車両 10 の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方を含む。

[0058] ステップ S 3 における分割点探索処理が行われると、データ F 1、F 2、F 3、F 4 は図 5 に示すようになる。図 5 では分割点を黒塗りした。なお、データ F 1、F 2、F 3、F 4 を分割点で分割した分割移動状況情報について、符号 F 1、F 2、F 3、F 4 に、括弧内に対応する分割経路を示す記号を付記して示す場合がある。例えば、データ F 1 を分割点で分割したとき、分割経路 P 3 に対応する分割移動状況情報は、分割移動状況情報 F 1 (P 3) である。

[0059] ステップ S 4 における照合処理が行われると、例えば、分割移動状況情報 F 1 (P 4) と分割移動状況情報 F 2 (P 4) とが同じであること、分割移動状況情報 F 1 (P 5) と分割移動状況情報 F 2 (P 5) と分割移動状況情報 F 3 (P 5) と分割移動状況情報 F 4 (P 5) とが同じであること等が照

合される。

[0060] そして、ステップS 5において、分類処理を行い、同じ分類に属する分割移動状況情報については1つに統合する。ステップS 6において、分割移動状況情報の両端のノード情報に基づいて、分割移動状況情報のノード同士を紐付けしていくと、移動状況ネットワーク情報N 1を生成することができる。なお、図中、照合分類後、統合された分割移動状況情報について、符号Fに、括弧内に対応する分割経路を示す記号を付記して示している。

[0061] 生成された移動状況ネットワーク情報N 1は、鉄道経路網1 9に対応する内容で複数の分割移動状況情報が繋がったネットワーク情報となっている。

[0062] なお、移動状況ネットワーク情報は、グラフ理論上の重み付グラフ、即ち、各分割点の間の分割移動状況情報の時間情報を付加した情報であってもよい。

[0063] 図6及び図7はデータの他の処理例を示す説明図である。図6及び図7に示す例では、移動状況データに位置情報が含まれていることを想定して説明する。

[0064] 図6において、図4と同様に、複数の鉄道車両1 0が鉄道経路網1 9を走行するとする。

[0065] 鉄道経路網1 9を走行する複数の鉄道車両1 0のそれぞれから移動状況データが出力され、第1記憶部4 6に蓄積される。各鉄道車両1 0からのそれぞれの位置情報を含む移動状況データが、一例として、時間的に離散的な位置データG 1、G 2、G 3、G 4として蓄積されているとする。位置データG 1、G 2、G 3、G 4は平面線形を含むデータである。位置データG 1、G 2、G 3、G 4は、例えば、鉄道車両1 0の位置を示す緯度経度を時間軸で並べたデータである。

[0066] ステップS 3における分割点探索処理が行われると、データG 1、G 2、G 3、G 4は図7に示すようになる。なお、データG 1、G 2、G 3、G 4を分割点で分割した分割移動状況情報について、データG 1、G 2、G 3、G 4に、括弧内に対応する分割経路を示す記号を付記して示す場合がある。

例えば、データ G 1 を分割点で分割したとき、分割経路 P 3 に対応する分割移動状況情報は、分割移動状況情報 G 1 (P 3) である。なお、分割移動状況情報は、平面線形を含むデータである。

[0067] ステップ S 4 における照合処理が行われると、例えば、分割移動状況情報 G 1 (P 4) と分割移動状況情報 G 2 (P 4) とが同じであること、分割移動状況情報 G 1 (P 5) と分割移動状況情報 G 2 (P 5) と分割移動状況情報 G 3 (P 5) と分割移動状況情報 G 4 (P 5) とが同じであること等が照合される。

[0068] そして、ステップ S 5 において、分類処理を行って、分類毎に分割移動状況情報を 1 つに統合する。ステップ S 6 において、分割移動状況情報の両端のノード情報に基づいて、分割移動状況情報のノード同士を紐付けしていくと、移動状況ネットワーク情報 N 2 を生成することができる。なお、図中、統合された分割移動状況情報（位置データ）について、符号 G に、括弧内に対応する分割経路を示す記号を付記して示している。

[0069] 生成された移動状況ネットワーク情報は、鉄道経路網 1 9 に対応する内容で複数の分割移動状況情報が繋がったネットワーク情報となっている。ここでは、移動状況ネットワーク情報は、位置情報を含むことから、鉄道経路網 1 9 の平面線形を含むネットワーク情報となる。

[0070] 図 4 及び図 5 に示す処理と図 6 及び図 7 に示す処理とが別々に行われ、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方を含む前記移動状況ネットワーク情報が、位置情報を含む移動状況ネットワーク情報に対応付けられてもよい。両者は類似したネットワーク構造を持つことになるから、別々に生成されても対応付けることが可能である。別例として、図 4 及び図 5 に示す処理において、移動状況データに位置データが含まれていてもよいし、図 6 及び図 7 に示す処理において、移動状況データに、鉄道車両 1 0 の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方が含まれていてもよい。これらの場合において、位置データと、鉄道車両 1 0 の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一

方とに基づいて、分割、照合等を行ってもよい。

[0071] 本実施形態によると、輸送機の移動状況データに基づいて、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成し、複数の分割移動状況情報に基づいて、移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を容易に生成することができる。

[0072] すなわち、鉄道経路網 19 を走行する鉄道車両 10 から走行中の速度、加速度、上下振動、左右振動等の各種データを入手し、当該データに基づいて軌道の状態を監視することを想定する。この場合、前提として、事前に鉄道経路網 19 に関する情報を入手しておき、当該鉄道経路網 19 に、各種データを重ね合せて、軌道の監視に供することとなる。本実施形態では、事前に鉄道経路網 19 に関する情報を入手しておかなくても、複数の鉄道車両 10 からの移動状況に応じた各種データを入手すれば、当該データから移動状況ネットワーク情報を生成することができる。移動状況ネットワーク情報は、上記したように、鉄道経路網 19 そのもの、或は、移動状況に応じた各種データを、鉄道経路網 19 に応じたネットワーク構成でリンクしたデータ等として生成可能であるため、当該データを軌道の状態の監視として役立てることができる。また、鉄道車両 10 には、センサ等を設置し、各センサ等からのデータを収集することで、移動状況ネットワーク情報を生成可能であり、その生成も比較的容易である。

[0073] また、鉄道車両 10 は予め敷設された鉄道経路網 19 に沿って一定の経路に沿って走行し、また、一定の分岐点で分岐する。このような鉄道経路網 19 に沿って走行する鉄道車両 10 に設けられた移動状況出力部 30 からの出力に基づくことで、鉄道経路網 19 に対応する移動状況ネットワーク情報を容易に生成できる。

[0074] また、複数の移動経路を分岐点で分割して、複数の分割移動状況情報としているため、複数の分割移動状況情報を相互に関連付けていくことで、移動状況ネットワーク情報を容易に接続できる。

[0075] 上記したように、移動状況データは、輸送機の位置に関する位置情報（位

置データ G 1、G 2、G 3、G 4) を含み、移動状況ネットワーク情報は、移動経路ネットワークである鉄道経路網 19 の位置に関する位置情報を含むようにしてもよい。この場合、移動状況ネットワーク情報を、鉄道経路網 19 に応じた位置情報として把握することができる。

[0076] また、上記したように、移動状況データは、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方（データ F 1、F 2、F 3、F 4）を含み、移動状況ネットワーク情報は、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する状況の少なくとも一方を含む情報としてもよい。これにより、移動状況ネットワーク情報のノード間での、輸送機の挙動状況及び移動中の経路状況の少なくとも一方の把握が可能となる。係る情報については、軌道の監視に役立てやすい。

[0077] また、上記を併用した構成、即ち、移動状況データが、輸送機の位置に関する位置情報（位置データ G 1、G 2、G 3、G 4）と、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方（データ F 1、F 2、F 3、F 4）とを含み、移動状況ネットワーク情報が位置情報及び輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する状況の少なくとも一方を含む情報であれば、走行位置と輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報とを対応付けることが可能であるため、より軌道の監視に役立てやすい。また、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報を、位置情報から距離に対応付けた情報とすることが可能となり、監視に役立てやすい。

[0078] また、移動状況ネットワーク情報の生成後に、その後の輸送機の移動状況データに基づいて、生成済の移動状況ネットワーク情報を更新することにより、経路の追加、分割箇所を追加、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報に変化があった場合に、更新できる。この場合に、同じ分割経路に対応する分割移動状況情報については、古いデータから新しいデータに更新していくようにしてもよいし、新しいデータの重み付けを大きくした重み付け平均データに更新していくようにしてもよい。また、過去のデー

タから見て統計的に異常と判定されたデータについては、本処理の対象外としてもよい。

[0079] また、制御部40は、輸送機の移動状況データに対して、機械学習により生成された推測モデル52を適用することで、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成することができる。

[0080] なお、輸送機は、船舶、飛行機、配送用ドローン等であってもよい。船舶、飛行機は、決った航路を移動するため、当該航路によって定められた港、分割点等で区切られる航路を分割移動経路とすることができる。配送用ドローンについても、ドローン基地を起点又は経由点として、ある程度決った空路を移動するように設定されていることを想定すると、そのドローン基地、空路によって定められた分割点で区切られる経路を分割移動経路とすることができる。船舶、飛行機、配送用ドローンのいずれにおいても、分割点では、ある程度の時間滞在すること、方向を変換すること、経路が分れる。このため、上記と同様に、複数の移動経路から分割移動経路を生成することができる。

[0081] なお、上記実施形態及び各変形例で説明した各構成は、相互に矛盾しない限り適宜組合わせることができる。

[0082] 以上のように、本明細書は、下記の各態様に係る発明を含んでいる。

[0083] 第1の態様は、輸送機に設けられ、その輸送機の移動状況に応じた移動状況データを出力する移動状況出力部と、複数の移動状況データに基づいて、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成し、前記複数の分割移動状況情報に基づいて、輸送機の移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を生成する制御部と、を備える移動状況ネットワーク情報生成システムである。

[0084] これにより、輸送機の移動状況データに基づいて、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成し、前記複数の分割移動状況情報に基づいて、前記移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を容易に生成することができる。

- [0085] 第2の態様は、第1の態様であって、前記輸送機は、鉄道車両であり、前記制御部は、前記移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を生成する処理として、鉄道車両の鉄道経路網に対応する移動状況ネットワーク情報を生成する処理を実行する、移動状況ネットワーク情報生成システムである。
- [0086] 鉄道車両は、予め敷設された鉄道経路網に沿って一定の経路に沿って走行し、また、一定の分岐点で分岐する。このような鉄道経路網に沿って走行する鉄道車両に設けられた移動状況出力部からの出力に基づくことで、鉄道経路網に対応する移動状況ネットワーク情報を容易に生成できる。
- [0087] 第3の態様は、第1又は第2の態様であって、前記複数の分割移動状況情報は、複数の移動経路の分岐点で分割された情報である、移動状況ネットワーク情報生成システムである。
- [0088] 複数の分割移動状況情報は、複数の移動経路の分岐点で分割された情報であるため、複数の分割移動状況情報を相互に関連付けていくことで、移動状況ネットワーク情報を容易に接続できる。
- [0089] 第4の態様は、第1から第3のいずれか1つの態様であって、前記移動状況データは、輸送機の位置に関する位置情報を含み、前記移動状況ネットワーク情報は、前記移動経路ネットワークの位置に関する位置情報を含む、移動状況ネットワーク情報生成システムである。
- [0090] これにより、移動状況ネットワーク情報を、位置情報として把握することができる。
- [0091] 第5の態様は、第1から第4のいずれか1つの態様であって、前記移動状況データは、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方を含み、前記移動状況ネットワーク情報は、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方を含む、移動状況ネットワーク情報生成システムである。
- [0092] 移動状況ネットワーク情報に、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する状況の少なくとも一方を含ませることができる。これにより、移

動状況ネットワーク情報のノード間での輸送機の挙動状況及び移動中の経路状況の少なくとも一方の把握が可能となる。

[0093] 第6の態様は、第1から第5のいずれか1つの態様であって、前記制御部は、移動状況ネットワーク情報の生成後に、輸送機の移動状況データに基づいて、生成済の移動状況ネットワーク情報を更新する、移動状況ネットワーク情報生成システムである。

[0094] これにより、経路の追加、分割箇所の追加、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報に変化があった場合に、更新できる。

[0095] 第7の態様は、第1から第6のいずれか1つの態様であって、前記制御部は、輸送機の移動状況データに対して、機械学習により生成された推測モデルを適用することで、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成する、移動状況ネットワーク情報生成システムである。

[0096] 第8の態様は、輸送機の移動状況に応じた複数の移動状況データが入力される移動状況データ入力部と、複数の移動状況データに基づいて、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成し、前記複数の分割移動状況情報に基づいて、輸送機の移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を生成する制御部と、を備える移動状況ネットワーク情報生成装置である。

[0097] 第9の態様は、第8の態様であって、前記輸送機は、鉄道車両であり、前記制御部は、前記移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を生成する処理として、鉄道車両の鉄道経路網に対応する移動状況ネットワーク情報を生成する処理を実行する、移動状況ネットワーク情報生成装置である。

[0098] 鉄道車両は、予め敷設された鉄道軌道ネットワークに沿って一定の経路に沿って走行し、また、一定の分岐点で分岐する。このような鉄道軌道ネットワークに沿って走行する鉄道車両に設けられた移動状況出力部からの出力に基づくことで、移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報

を容易に生成できる。

[0099] 第10の態様は、第8又は第9の態様であって、前記複数の分割移動状況情報は、複数の移動経路の分岐点で分割された情報である、移動状況ネットワーク情報生成装置である。

[0100] これにより、複数の分割移動状況情報は、複数の移動経路の分岐点で分割された情報であるため、複数の分割移動状況情報を相互に関連付けていくことで、移動状況ネットワーク情報を容易に接続できる。

[0101] 第11の態様は、第8から第10のいずれか1つの態様であって、移動状況データは、輸送機の位置に関する位置情報を含み、前記移動状況ネットワーク情報は、前記移動経路ネットワークの位置に関する位置情報を含む、移動状況ネットワーク情報生成装置である。

[0102] これにより、移動状況ネットワーク情報を、位置情報として把握することができる。

[0103] 第12の態様は、第8から第11のいずれか1つの態様であって、前記移動状況データは、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方を含み、前記移動状況ネットワーク情報は、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方を含む、移動状況ネットワーク情報生成装置である。

[0104] これにより、移動状況ネットワーク情報に、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する状況の少なくとも一方を含ませることができる。これにより、移動状況ネットワーク情報のノード間での輸送機の挙動状況及び移動中の経路状況の少なくとも一方の把握が可能となる。

[0105] 第13の態様は、第8から第12のいずれか1つの態様であって、前記制御部は、移動状況ネットワーク情報の生成後に、輸送機の移動状況データに基づいて、生成済の移動状況ネットワーク情報を更新する、移動状況ネットワーク情報生成装置である。

[0106] 第14の態様は、第8から第13のいずれか1つの態様であって、前記制御部は、輸送機の移動状況データに対して、機械学習により生成された推測

モデルを適用することで、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成する、移動状況ネットワーク情報生成装置である。

[0107] これにより、機械学習により生成された推測モデルを適用することにより、複数の分割移動状況情報を生成することができる。

[0108] 第15の態様は、(a) 輸送機の移動状況に応じた複数の移動状況データが出力されるステップと、(b) 複数の移動状況データに基づいて、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成するステップと、(c) 前記複数の分割移動状況情報に基づいて、輸送機の移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を生成するステップと、を備える移動状況ネットワーク情報生成方法である。

[0109] これにより、輸送機の移動状況データに基づいて、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成し、前記複数の分割移動状況情報に基づいて、前記移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を容易に生成することができる。

[0110] 第16の態様は、第15の態様であって、前記ステップ(a)は、輸送機として鉄道車両の移動状況に応じた移動状況データが出力されるステップであり、前記ステップ(c)は、鉄道車両の鉄道経路網に対応する移動状況ネットワーク情報を生成するステップである、移動状況ネットワーク情報生成方法である。

[0111] 鉄道車両は、予め敷設された鉄道軌道ネットワークに沿って一定の経路に沿って走行し、また、一定の分岐点で分岐する。このような鉄道軌道ネットワークに沿って走行する鉄道車両に設けられた移動状況出力部からの出力に基づくことで、移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を容易に生成できる。

[0112] 第17の態様は、第15又は第16の態様であって、前記複数の分割移動状況情報は、複数の移動経路の分岐点で分割された情報である、移動状況ネットワーク情報生成方法である。

- [0113] これにより、複数の分割移動状況情報は、複数の移動経路の分岐点で分割された情報であるため、複数の分割移動状況情報を相互に関連付けていくことで、移動状況ネットワーク情報を容易に接続できる。
- [0114] 第18の態様は、第15から第17のいずれか1つの態様であって、前記移動状況データは、輸送機の位置に関する位置情報を含み、前記移動状況ネットワーク情報は、前記移動経路ネットワークの位置に関する位置情報を含む、移動状況ネットワーク情報生成方法である。
- [0115] これにより、移動状況ネットワーク情報を、位置情報として把握することができる。
- [0116] 第19の態様は、第15から第18のいずれか1つの態様であって、記移動状況データは、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方を含み、前記移動状況ネットワーク情報は、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方を含む、移動状況ネットワーク情報生成方法である。
- [0117] これにより、移動状況ネットワーク情報に、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する状況の少なくとも一方を含ませることができる。これにより、移動状況ネットワーク情報のノード間での輸送機の挙動状況及び移動中の経路状況の少なくとも一方の把握が可能となる。
- [0118] 第20の態様は、第15から第19のいずれか1つの態様であって、前記ステップ(c)は、輸送機の移動状況データ及び生成された移動状況ネットワーク情報に基づいて、生成済の移動状況ネットワーク情報を更新する、移動状況ネットワーク情報生成方法である。
- [0119] これにより、経路の追加、分割箇所の追加、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報に変化があった場合に、更新できる。
- [0120] 以上のようにこの発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

符号の説明

[0121]	1 0	輸送機（鉄道車両）
	1 1	移動状況データ
	1 8	軌道
	1 9	鉄道経路網
	2 0	通信網
	3 0	移動状況出力部
	3 4	通信装置
	4 0	制御部
	4 1	通信装置
	4 2	演算部
	4 3	分割処理部
	4 4	照合処理部
	4 5	分類処理部
	4 6	第1記憶部
	4 8	第2記憶部
	5 2	推測モデル
	F 1、F 2、F 2、F 3	データ（移動状況情報）
	F 1（P 2）、F 1（P 4）、F 1（P 5）、F 2（P 1）、F 2（P 3）・・・	データ（分割移動状況情報）
	G 1、G 2、G 3、G 4	データ（移動状況情報）
	G 1（P 2）、G 1（P 4）、G 1（P 5）、G 2（P 1）、G 2（P 3）・・・	位置データ（分割移動状況情報）
	M 1、M 2、M 3、M 4	移動経路
	N 1、N 2	移動状況ネットワーク情報
	P 1、P 2、P 3・・・	分割経路

請求の範囲

- [請求項1] 輸送機に設けられ、その輸送機の移動状況に応じた移動状況データを出力する移動状況出力部と、
- 複数の移動状況データに基づいて、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成し、前記複数の分割移動状況情報に基づいて、輸送機の移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を生成する制御部と、
- を備える移動状況ネットワーク情報生成システム。
- [請求項2] 請求項1記載の移動状況ネットワーク情報生成システムであって、
- 前記輸送機は、鉄道車両であり、
- 前記制御部は、前記移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を生成する処理として、鉄道車両の鉄道経路網に対応する移動状況ネットワーク情報を生成する処理を実行する、移動状況ネットワーク情報生成システム。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2に記載の移動状況ネットワーク情報生成システムであって、
- 前記複数の分割移動状況情報は、複数の移動経路の分岐点で分割された情報である、移動状況ネットワーク情報生成システム。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか1つに記載の移動状況ネットワーク情報生成システムであって、
- 前記移動状況データは、輸送機の位置に関する位置情報を含み、
- 前記移動状況ネットワーク情報は、前記移動経路ネットワークの位置に関する位置情報を含む、移動状況ネットワーク情報生成システム。
- [請求項5] 請求項1から請求項4のいずれか1つに記載の移動状況ネットワーク情報生成システムであって、
- 前記移動状況データは、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方を含み、

前記移動状況ネットワーク情報は、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方を含む、移動状況ネットワーク情報生成システム。

[請求項6] 請求項1から請求項5のいずれか1つに記載の移動状況ネットワーク情報生成システムであって、

前記制御部は、移動状況ネットワーク情報の生成後に、輸送機の移動状況データに基づいて、生成済の移動状況ネットワーク情報を更新する、移動状況ネットワーク情報生成システム。

[請求項7] 請求項1から請求項6のいずれか1つに記載の移動状況ネットワーク情報生成システムであって、

前記制御部は、輸送機の移動状況データに対して、機械学習により生成された推測モデルを適用することで、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成する、移動状況ネットワーク情報生成システム。

[請求項8] 輸送機の移動状況に応じた複数の移動状況データが入力される移動状況データ入力部と、

複数の移動状況データに基づいて、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成し、前記複数の分割移動状況情報に基づいて、輸送機の移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を生成する制御部と、

を備える移動状況ネットワーク情報生成装置。

[請求項9] 請求項8記載の移動状況ネットワーク情報生成装置であって、

前記輸送機は、鉄道車両であり、

前記制御部は、前記移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を生成する処理として、鉄道車両の鉄道経路網に対応する移動状況ネットワーク情報を生成する処理を実行する、移動状況ネットワーク情報生成装置。

[請求項10] 請求項8又は請求項9に記載の移動状況ネットワーク情報生成装置

であって、

前記複数の分割移動状況情報は、複数の移動経路の分岐点で分割された情報である、移動状況ネットワーク情報生成装置。

[請求項11] 請求項8から請求項10のいずれか1つに記載の移動状況ネットワーク情報生成装置であって、

前記移動状況データは、輸送機の位置に関する位置情報を含み、

前記移動状況ネットワーク情報は、前記移動経路ネットワークの位置に関する位置情報を含む、移動状況ネットワーク情報生成装置。

[請求項12] 請求項8から請求項11のいずれか1つに記載の移動状況ネットワーク情報生成装置であって、

前記移動状況データは、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方を含み、

前記移動状況ネットワーク情報は、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方を含む、移動状況ネットワーク情報生成装置。

[請求項13] 請求項8から請求項12のいずれか1つに記載の移動状況ネットワーク情報生成装置であって、

前記制御部は、移動状況ネットワーク情報の生成後に、輸送機の移動状況データに基づいて、生成済の移動状況ネットワーク情報を更新する、移動状況ネットワーク情報生成装置。

[請求項14] 請求項8から請求項13のいずれか1つに記載の移動状況ネットワーク情報生成装置であって、

前記制御部は、輸送機の移動状況データに対して、機械学習により生成された推測モデルを適用することで、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成する、移動状況ネットワーク情報生成装置。

[請求項15] (a) 輸送機の移動状況に応じた複数の移動状況データが出力されるステップと、

(b) 複数の移動状況データに基づいて、複数の移動経路を分割した分割移動経路に応じた複数の分割移動状況情報を生成するステップと、

(c) 前記複数の分割移動状況情報に基づいて、輸送機の移動経路ネットワークに対応する移動状況ネットワーク情報を生成するステップと、

を備える移動状況ネットワーク情報生成方法。

[請求項16] 請求項15記載の移動状況ネットワーク情報生成方法であって、
前記ステップ(a)は、前記輸送機として鉄道車両の移動状況に応じた移動状況データが出力されるステップであり、

前記ステップ(c)は、鉄道車両の鉄道経路網に対応する移動状況ネットワーク情報を生成するステップである、移動状況ネットワーク情報生成方法。

[請求項17] 請求項15又は請求項16に記載の移動状況ネットワーク情報生成方法であって、

前記複数の分割移動状況情報は、複数の移動経路の分岐点で分割された情報である、移動状況ネットワーク情報生成方法。

[請求項18] 請求項15から請求項17のいずれか1つに記載の移動状況ネットワーク情報生成方法であって、

前記移動状況データは、輸送機の位置に関する位置情報を含み、
前記移動状況ネットワーク情報は、前記移動経路ネットワークの位置に関する位置情報を含む、移動状況ネットワーク情報生成方法。

[請求項19] 請求項15から請求項18のいずれか1つに記載の移動状況ネットワーク情報生成方法であって、

前記移動状況データは、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方を含み、

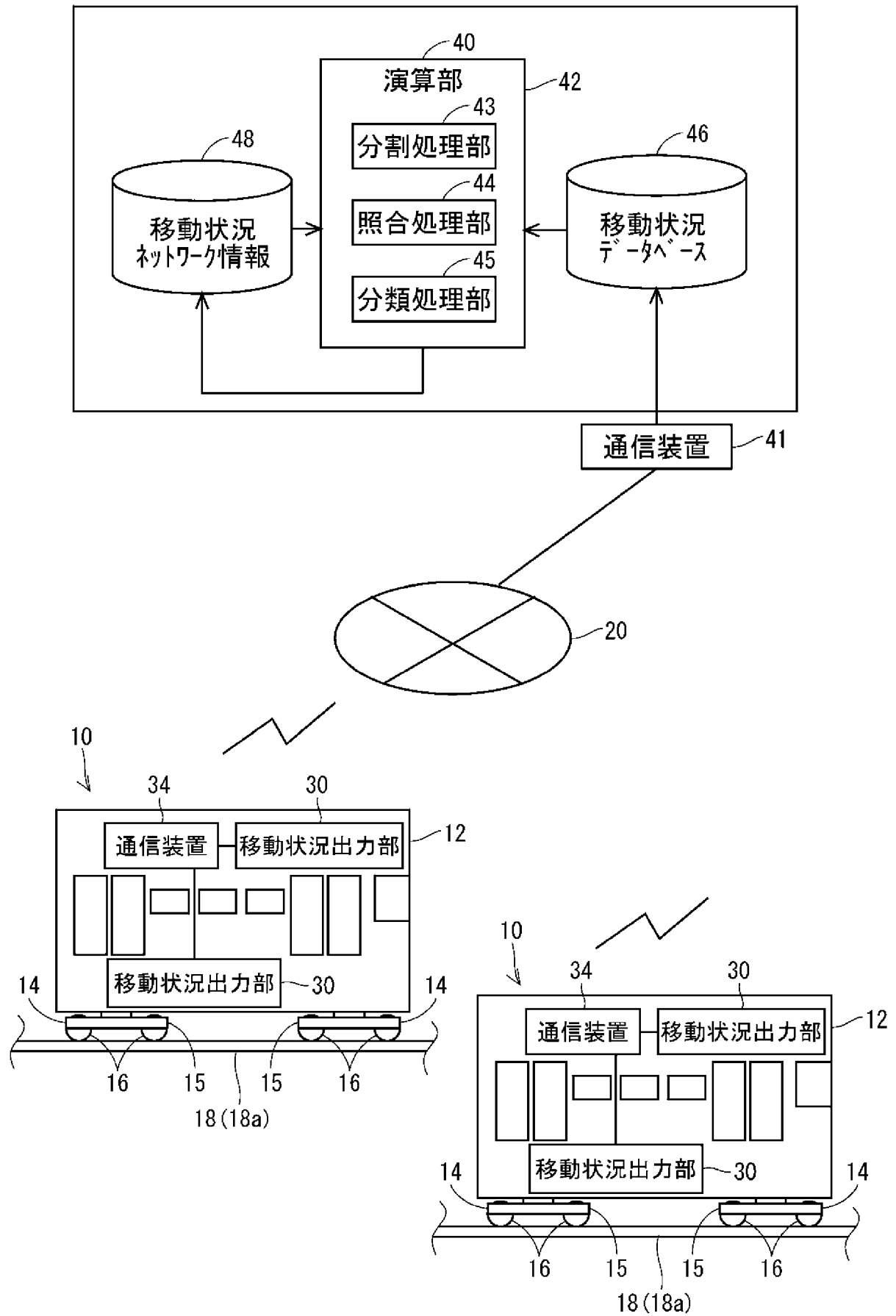
前記移動状況ネットワーク情報は、輸送機の挙動に関する情報及び移動中の経路に関する情報の少なくとも一方を含む、移動状況ネット

ワーク情報生成方法。

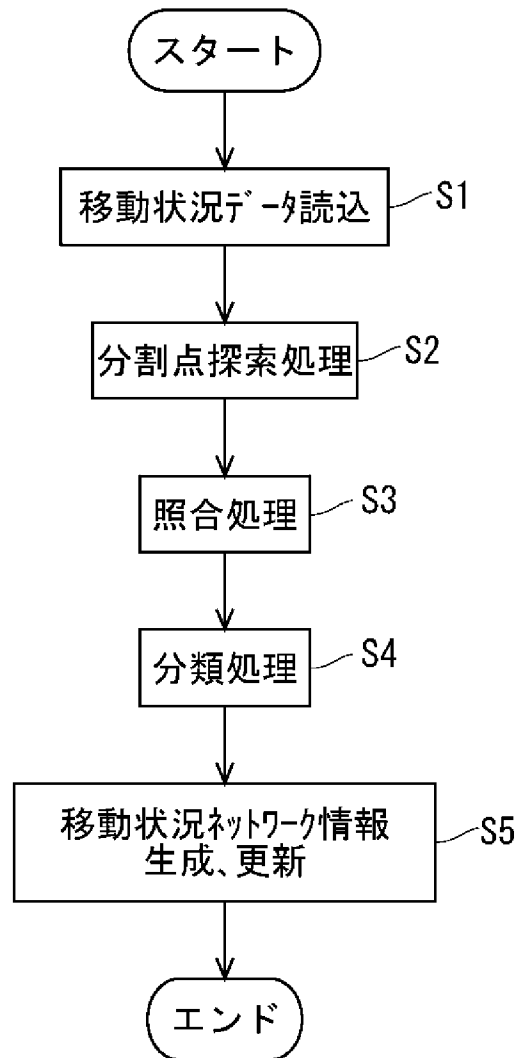
[請求項20] 請求項15から請求項19のいずれか1つに記載の移動状況ネットワーク情報生成方法であって、

前記ステップ(c)は、輸送機の移動状況データ及び生成された移動状況ネットワーク情報に基づいて、生成済の移動状況ネットワーク情報を更新する、移動状況ネットワーク情報生成方法。

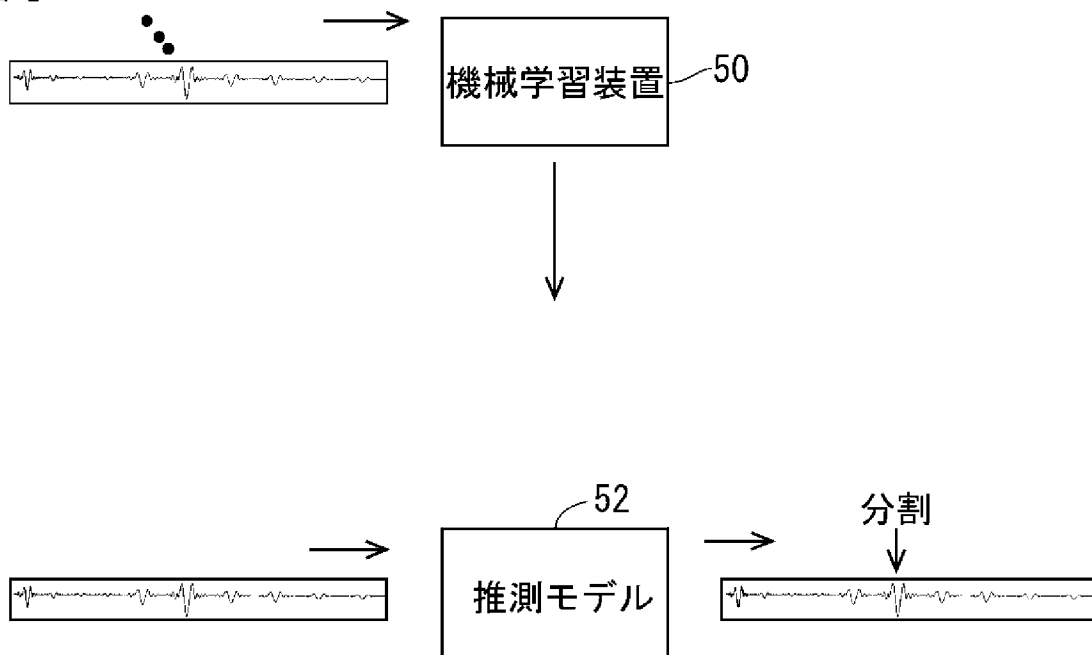
[図1]



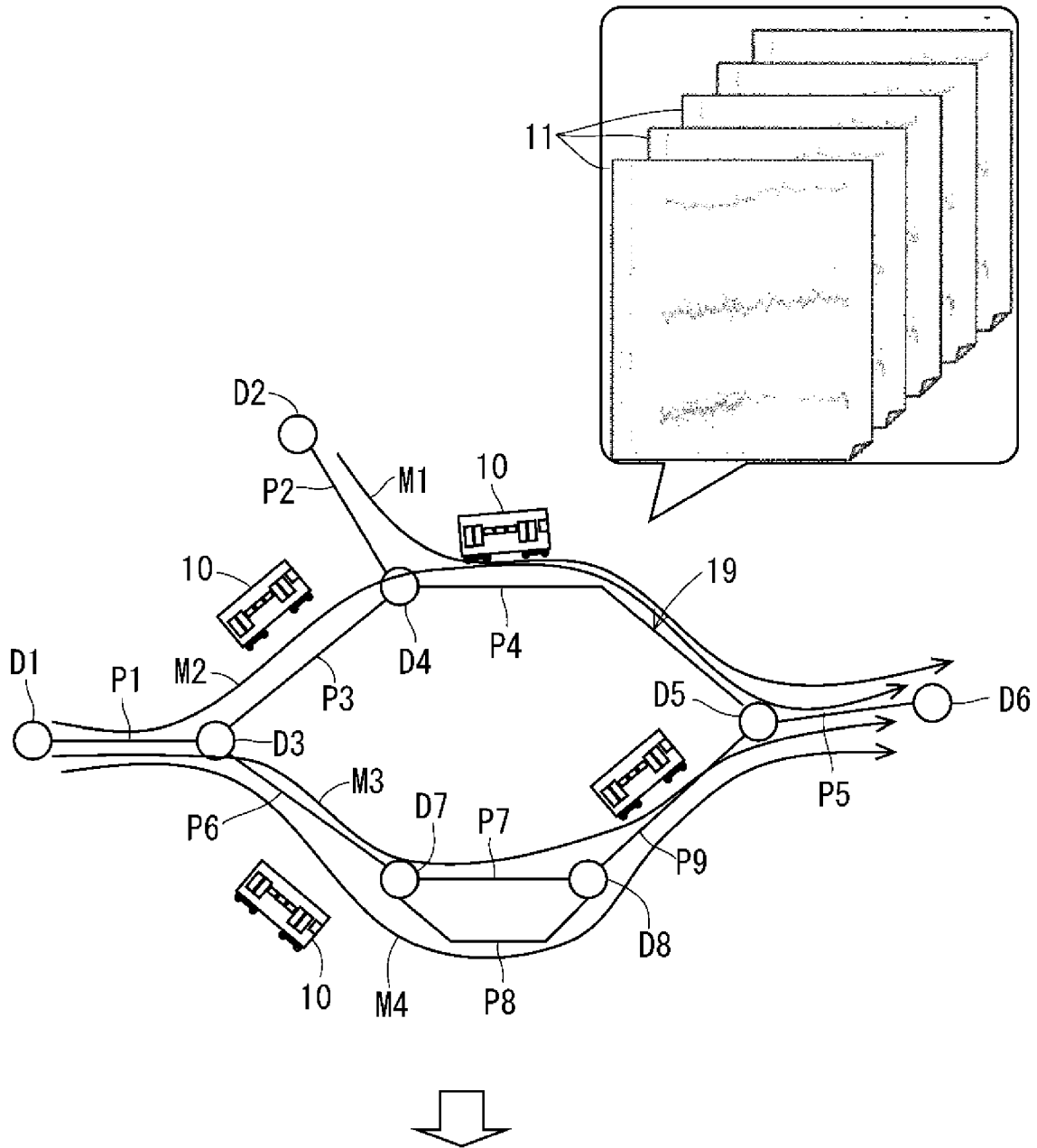
[図2]



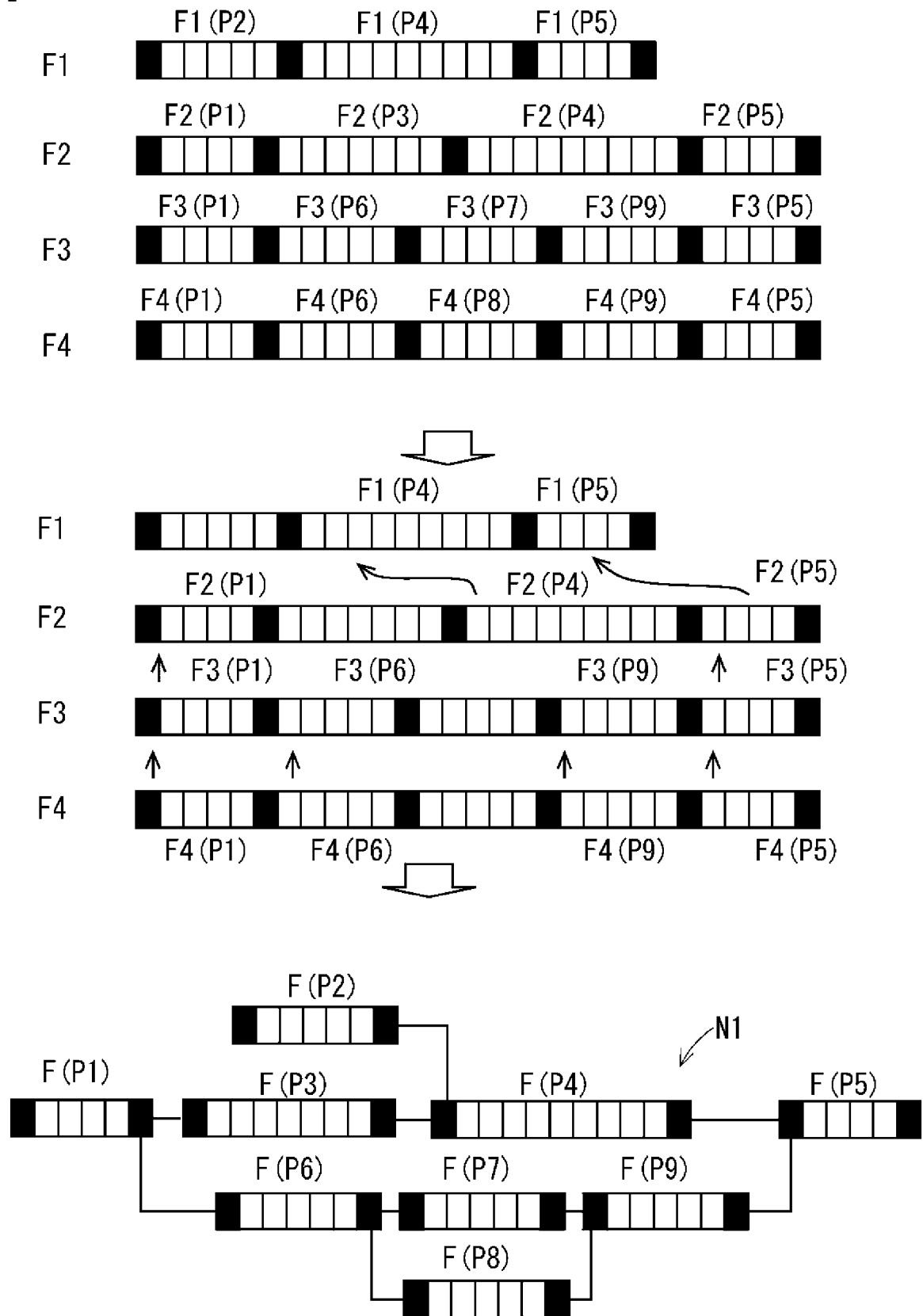
[図3]



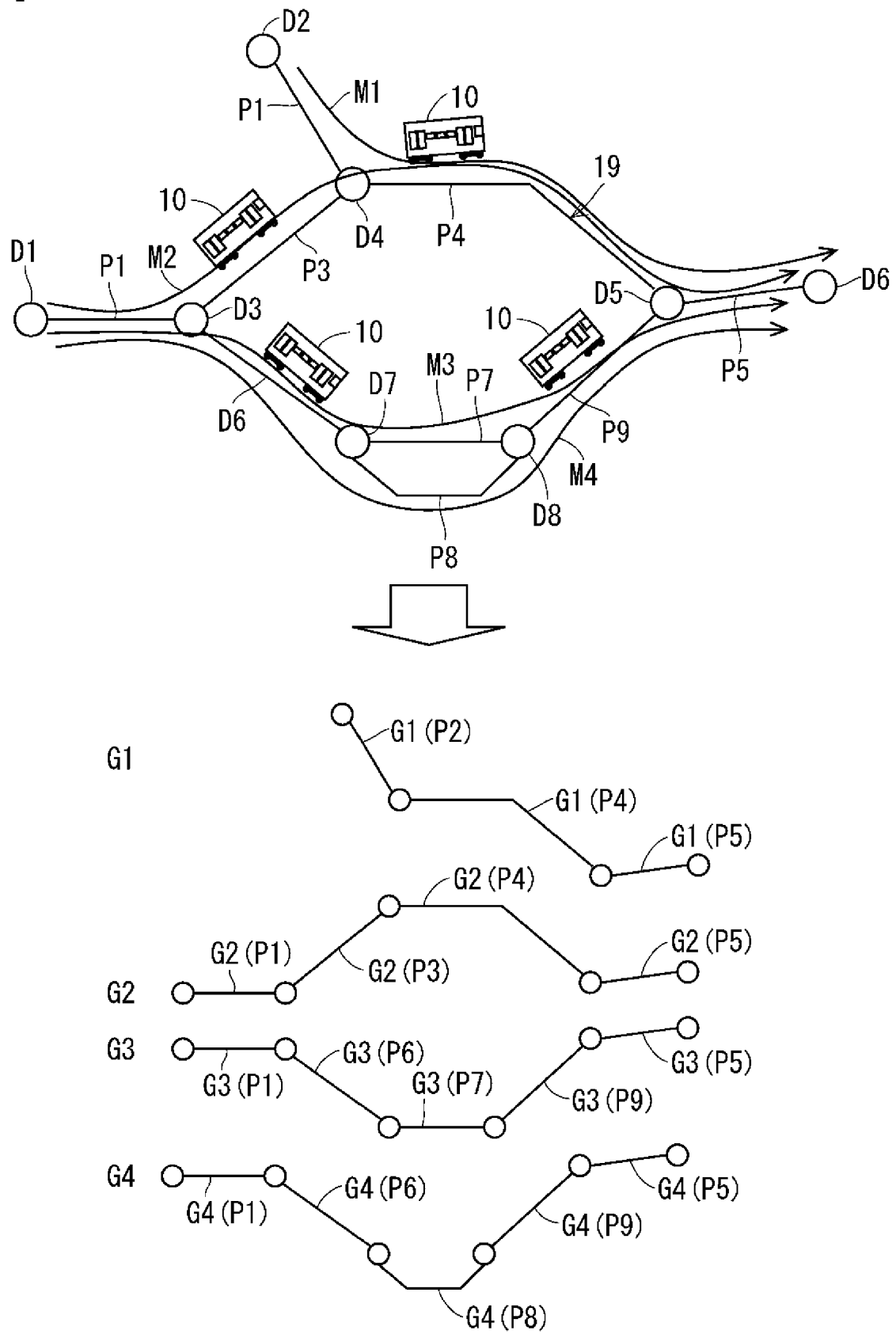
[図4]



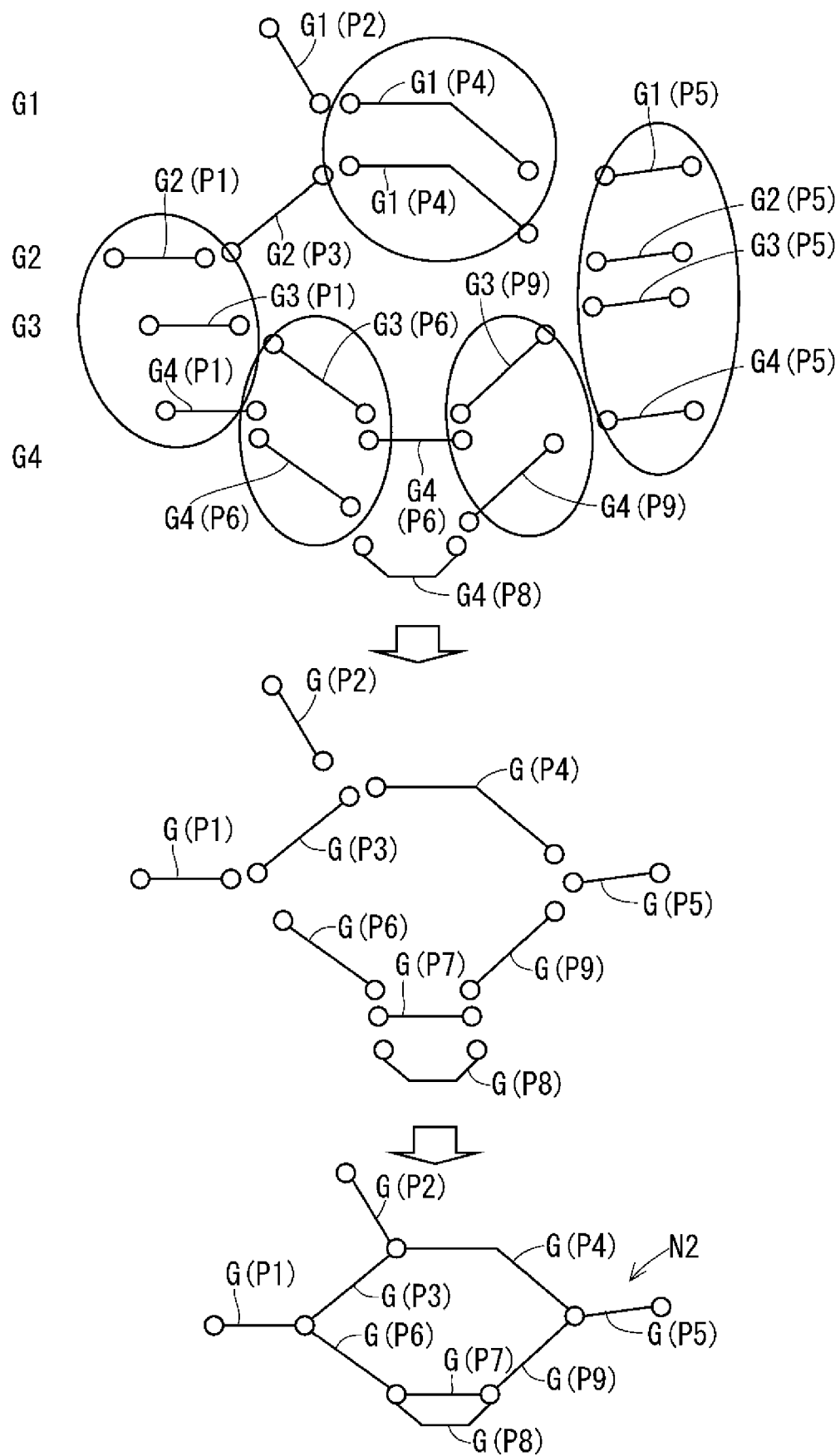
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/048513

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B61L25/02 (2006.01) i, B61L25/06 (2006.01) i

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)

Int.Cl. B61L25/00-27/04

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2005-41431 A (KYOSAN ELECTRIC MFG CO., LTD.) 17 February 2005, claims, paragraphs [0030]-[0056], fig. 2, 4 (Family: none)	1-20
Y	JP 2016-37070 A (RAILWAY TECHNICAL RESEARCH INSTITUTE) 22 March 2016, claims (Family: none)	1-20
Y	JP 10-181603 A (TOSHIBA CORPORATION) 07 July 1998, claims, paragraphs [0050]-[0053], fig. 3-6 (Family: none)	7, 14



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

20.03.2019

Date of mailing of the international search report

02.04.2019

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/JP2018/048513

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-222114 A (HITACHI, LTD.) 28 December 2016, entire text (Family: none)	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B61L25/02(2006.01)i, B61L25/06(2006.01)i

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. B61L25/00-27/04

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2005-41431 A（株式会社京三製作所）2005.02.17, [特許請求の範囲], 段落 [0030] - [0056], [図2], [図4]（ファミリーなし）	1-20
Y	JP 2016-37070 A（公益財団法人鉄道総合技術研究所）2016.03.22, [特許請求の範囲]（ファミリーなし）	1-20
Y	JP 10-181603 A（株式会社東芝）1998.07.07, [特許請求の範囲], 段落 [0050] - [0053], [図3] - [図6]（ファミリーなし）	7, 14

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

20.03.2019

国際調査報告の発送日

02.04.2019

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）

藤村 泰智

3H

9247

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
A	JP 2016-222114 A (株式会社日立製作所) 2016.12.28, 全文 (ファミリーなし)	1-20