

(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
2025年1月9日(09.01.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/009012 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 16/182 (2019.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/024599

(22) 国際出願日: 2023年7月3日(03.07.2023)

(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: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

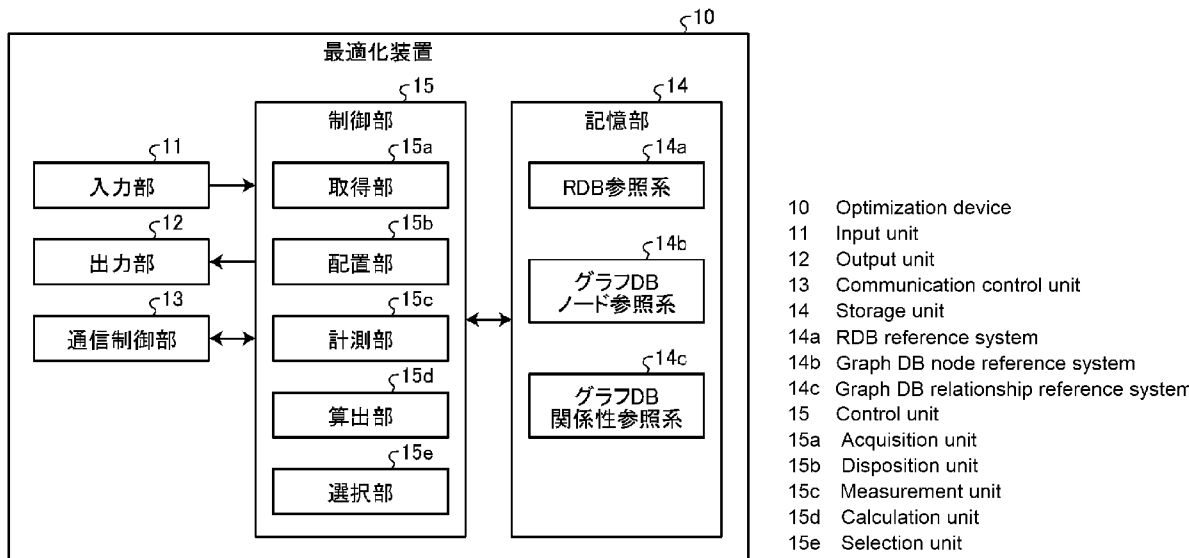
(72) 発明者: 片岡 康郎 (KATAOKA, Yasuo); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎ノ門ダイビルイースト 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, LS, LU,

(54) Title: OPTIMIZATION DEVICE, OPTIMIZATION METHOD, AND OPTIMIZATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 最適化装置、最適化方法、および最適化プログラム



(57) Abstract: In an optimization device (10), an acquisition unit (15a) acquires data to be processed by a prescribed application. A disposition unit (15b) disposes attribute values of the data in a region of a relational database, a region of nodes of a graph database, and a region of the relationship between the nodes of the graph database, which are in a storage unit (14). A measurement unit (15c) measures the time required for an access, by the application, to each of the attribute values disposed in the regions. A calculation unit (15d) uses the measured time required for the access to each of the attribute values, and calculates the total time required for accesses by the application to respective different attribute values in a combination of all the attribute values in each of the disposed regions. A selection unit (15e) selects a region

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))

in which each of the attribute values is disposed and for which the calculated total time required for the accesses by the application becomes minimal.

(57) 要約：最適化装置（10）において、取得部（15a）が、所定のアプリケーションの処理対象のデータを取得する。配置部（15b）が、記憶部（14）のリレーショナルデータベースの領域と、グラフデータベースのノードの領域と、グラフデータベースのノード間の関係性の領域とのそれぞれに、データの属性値を配置する。計測部（15c）が、アプリケーションによる、領域のそれぞれに配置された属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を計測する。算出部（15d）が、計測された属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を用いて、配置された領域の異なる全属性値の組み合わせにおける各属性値に対するアプリケーションによるアクセスに要する時間の合計を算出する。選択部（15e）が、算出されたアプリケーションによるアクセスに要する時間の合計のうち、最小となる場合に各属性値が配置された領域を選択する。

明 細 書

発明の名称：最適化装置、最適化方法、および最適化プログラム
技術分野

[0001] 本発明は、最適化装置、最適化方法、および最適化プログラムに関する。

背景技術

[0002] 情報システムの開発において、アプリケーションによりデータベースを高速に参照したり、データ改ざんに対応したりすることが必要である。そこで近年は、データの参照元として、従来のリレーショナルデータベース（RDB）に加え、データ相互の接続関係をより高速に出力・表示が可能なグラフデータベース（グラフDB）が注目されている。ここで、グラフDBは図形表示に特化しており、関数処理・統計処理・帳票出力が可能なRDBの代替とはならないため、RDBとグラフDBとを並存させて利用する技術が提案されている（特許文献1、非特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-229276号公報

非特許文献

[0004] 非特許文献1：杉本 昌司、他3名、「リレーショナルデータベースとグラフデータベースのハイブリッドシステム構築手法の提案」、信学技報、ICM2021-44、電子情報通信学会、2022年3月3日、p.12-17

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の技術では、RDBおよびグラフDBとアプリケーションとの間のデータ流通が必ずしも最適化されるとは限らず、アプリケーションの高速化が困難な場合がある。例えば、非特許文献1の技術は、RDBとグラフDBをリアルタイムでデータの整合を図る技術であり、2つのデータベースからアプリケーションへのデータ流通は考慮されていない。また、

特許文献１の技術は、データ検索に限定され、ＲＤＢとグラフＤＢの設計方法が想定されていない。そのため、従来技術により、データベースとアプリケーションとの間のデータ流通を最適化して、アプリケーションを高速化することは困難である。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、ＲＤＢとグラフＤＢとが並存して構成されるデータベースにおいて、データベースとアプリケーションとの間のデータ流通を最適化して、アプリケーションを高速化することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る最適化装置は、所定のアプリケーションの処理対象のデータを取得する取得部と、記憶部のリレーショナルデータベースの領域と、グラフデータベースのノードの領域と、グラフデータベースのノード間の関係性の領域とのそれぞれに、前記データの属性値を配置する配置部と、前記アプリケーションによる、前記領域のそれぞれに配置された前記属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を計測する計測部と、計測された前記属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を用いて、配置された領域の異なる全属性値の組み合わせにおける各属性値に対する前記アプリケーションによるアクセスに要する時間の合計を算出する算出部と、算出された前記アプリケーションによるアクセスに要する時間の合計のうち、最小となる場合に各属性値が配置された領域を選択する選択部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、ＲＤＢとグラフＤＢとが並存して構成されるデータベースにおいて、データベースとアプリケーションとの間のデータ流通を最適化して、アプリケーションを高速化することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図１]図１は、最適化装置の概要を説明するための図である。

[図２]図２は、最適化装置の概略構成を例示する模式図である。

[図3]図3は、最適化処理手順を示すフローチャートである。

[図4]図4は、最適化プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して、本発明の一実施形態を詳細に説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付して示している。

[0011] [最適化装置の概要]

図1は、最適化装置の概要を説明するための図である。従来、アプリケーションが参照するデータは、データベースの参照系の領域に格納される。例えば、RDBとグラフDBとが並存して構成されるデータベースにおいて、原始的にRDBに配置されるマスターデータのうち、グラフ表示用データがグラフDBの参照系の領域に配置され、それ以外の帳票用データや表用データはRDBの参照系にそのまま配置される。

[0012] ここで、RDBとグラフDBとが並存するデータベースに配置されるデータの形態には、マスターデータと同様に属性値がカラムに配置される形態、ノードの属性値が配置される形態、ノード間の関係性の属性値が配置される形態の3種類がある。

[0013] 従来、データの形態に応じて、図1(a)に例示するように、RDB参照系14aの領域には、データの属性値がカラムに配置され((1)参照)、グラフDBノード参照系14bの領域には、ノードの属性値((2)参照)が配置され、グラフDB関係性参照系14cの領域には、ノード間の関係性の属性値((3)参照)が配置されている。

[0014] グラフ表示を行うアプリケーションは、グラフDBノード参照系14bの領域のノードの属性値とグラフDB関係性参照系14cのノード間の関係性の属性値とを参照する((5)参照)。また、表形式や帳票形式でデータ表示を行うアプリケーションは、RDB参照系14aの領域のカラムの属性値を参照する((6)参照)。

[0015] 一方、上記のようなデータの形態のみに応じた配置では、性能面で必ずしもアプリケーションが高速になるとは限らない。例えば、グラフDBに配置されているデータでも、RDBに配置されたままの方が高速に処理可能な場合がある。

[0016] そこで、図1(b)に例示する本実施形態の最適化装置10は、投機的にアプリケーションを実行し、アプリケーションが最も高速になるように、データの配置とデータの参照元の領域とを決定する。これにより、最適化装置10は、性能に基づいてデータベースとアプリケーションとの間のデータ流通の最適化を実現する。

[0017] [最適化装置の構成]

図2は、最適化装置の概略構成を例示する模式図である。図2に例示するように、最適化装置10は、パソコン等の汎用コンピュータで実現され、入力部11、出力部12、通信制御部13、記憶部14、および制御部15を備える。

[0018] 入力部11は、キーボードやマウス等の入力デバイスを用いて実現され、操作者による入力操作に対応して、制御部15に対して処理開始などの各種指示情報を入力する。出力部12は、液晶ディスプレイなどの表示装置、プリンター等の印刷装置等によって実現される。

[0019] 通信制御部13は、NIC(Network Interface Card)等で実現され、ネットワークを介したサーバ等の外部の装置と制御部15との通信を制御する。例えば、通信制御部13は、後述する最適化処理の対象となるデータを管理する他システムのデータベース装置やアプリケーションがインストールされたユーザ端末等と、制御部15との通信を制御する。

[0020] 記憶部14は、RAM(Random Access Memory)、フラッシュメモリ(Flash Memory)等の半導体メモリ素子、または、ハードディスク、光ディスク等の記憶装置によって実現される。記憶部14には、最適化装置10を動作させる処理プログラムや、処理プログラムの実行中に使用されるデータなどが予め記憶され、あるいは処理の都度一時的に記憶される。なお、記憶部

14は、通信制御部13を介して制御部15と通信する構成でもよい。

[0021] 本実施形態において、記憶部14には、後述する最適化処理で生成されるRDB参照系14a、グラフDBノード参照系14b、グラフDB関係性参照系14cが記憶され、データベースとしてアプリケーションに利用される。

[0022] 制御部15は、CPU (Central Processing Unit) 等を用いて実現され、メモリに記憶された処理プログラムを実行する。これにより、制御部15は、図2に例示するように、取得部15a、配置部15b、計測部15c、算出部15d、および選択部15eとして機能して、最適化処理を実行する。なお、これらの機能部は、それぞれあるいは一部が異なるハードウェアに実装されてもよい。例えば、取得部15aは、他の機能部とは別の装置に実装されてもよい。また、制御部15は、その他の機能部を備えてもよい。

[0023] 取得部15aは、所定のアプリケーションの処理対象のデータを取得する。例えば、取得部15aは、後述する最適化処理の対象のアプリケーションのデータを、入力部11あるいは通信制御部13を介して、他のシステムのデータベースから取得する。具体的には、取得部15aは、他システムのデータベースをスナップショットにより複製する。また、取得部15aは、取得したデータをマスターデータあるいは初期データとして記憶部14に記憶させてもよい。なお、取得部15aは、これらのデータを記憶部14に記憶させずに、後述する配置部15bに転送してもよい。

[0024] ここで、処理対象のデータは、例えば、通信設備に関するデータであってもよい。特に、ケーブルの製造時期、使用形態等のケーブルに関するデータである場合に、最適化処理が有効である。

[0025] 配置部15bは、記憶部14のリレーショナルデータベースの領域と、グラフデータベースのノードの領域と、グラフデータベースのノード間の関係性の領域とのそれぞれに、データの属性値を配置する。具体的には、配置部15bは、処理対象のデータの全ての属性値を、各属性値の形態にかかわらず、RDB参照系14a、グラフDBノード参照系14b、グラフDB関

係性参照系 1 4 c のそれぞれに配置する。つまり、同一の属性値が 3 つの領域のそれぞれに配置される。

[0026] 計測部 1 5 c は、アプリケーションによる、領域のそれぞれに配置された属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を計測する。具体的には、計測部 1 5 c は、各属性値について、アプリケーションにより R D B 参照系 1 4 a、グラフ D B ノード参照系 1 4 b、グラフ D B 関係性参照系 1 4 c の 3 種の領域に配置された属性値へのアクセスに要する 3 つのアクセス時間を計測する。すなわち、計測部 1 5 c は、属性値の種類数の 3 倍のアクセス時間を計測する。

[0027] 算出部 1 5 d が、計測された属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を用いて、配置された領域の異なる全属性値の組み合わせにおける各属性値に対するアプリケーションによるアクセスに要する時間の合計を算出する。つまり、算出部 1 5 d は、アプリケーションの処理対象の全種類の属性値へのアクセスに要する時間の合計（合計アクセス時間）を算出する。

[0028] その際に、算出部 1 5 d は、各属性値について、3 種の領域のいずれか 1 つに配置された属性値を選択し、各属性値へのアクセスに要する時間の合計を算出する。したがって、各属性値が配置された領域の組み合わせの数は、（属性値の種類数）の（領域数）乗すなわち（属性値の種類数）の 3 乗だけ存在する。

[0029] つまり、算出部 1 5 d は、投機的に、（属性値の種類数）の 3 乗の組み合わせのそれぞれについて、アプリケーションによる全属性値への合計アクセス時間を算出する。

[0030] また、算出部 1 5 d は、さらにアプリケーションとデータベースとの間のデータ流通量に応じて重み付けして、配置された領域の異なる全属性値の組み合わせにおける各属性値に対するアクセスに要する時間の合計を算出してもよい。例えば、仕様上の各属性値の長さ（データ量）に応じた重み付けを行う。あるいは、アプリケーションによる各属性値へのアクセス回数に応じて重み付けを行ってもよい。このように、算出部 1 5 d は、データベースと

アプリケーションとの間のデータ流通量を加味して、アプリケーションによる合計アクセス時間を算出する。

[0031] 選択部 15 e は、算出されたアプリケーションによるアクセスに要する時間のうち、最小となる場合に各属性値が配置された領域を選択する。具体的には、選択部 15 e は、算出部 15 d が算出した合計アクセス時間が最小となる場合の各属性値の配置領域を特定し、当該配置領域を各属性値の最適なデータ配置として選択する。これにより、アプリケーションとデータベースとの間のデータ流通量が最適化される。その結果、アプリケーションの高速化が可能となる。

[0032] なお、処理対象のデータが、通信設備に関するデータである場合には、最適化処理の結果、点設備と、その点設備を包含するノードの属性値が、グラフ DB ノード参照系 14 b に限定されず、最適化して配置される。また、スパンとそのスパンを含む関係性の属性値が、グラフ DB 関係性参照系 14 c に限定されず、最適化されて配置される。

[0033] また、最適化装置 10 は、GIS (Geographic Information System) 等、グラフ DB のデータを直線図として表示させるシステムに適用可能である。

[0034] [最適化処理]

次に、図 3 を参照して、本実施形態に係る最適化装置 10 による最適化処理について説明する。図 3 は、最適化処理手順を示すフローチャートである。図 3 のフローチャートは、例えば、最適化処理の開始を指示する操作入力があったタイミングで開始される。

[0035] まず、取得部 15 a が、所定のアプリケーションの処理対象のデータを取得する。(ステップ S 1)。例えば、取得部 15 a は、他システムの DB 等から最適化処理の対象のアプリケーションのデータを取得する。

[0036] また、配置部 15 b が、処理対象のデータの全ての属性値を、属性値の形態にかかわらずに、RDB 参照系 14 a、グラフ DB ノード参照系 14 b、グラフ DB 関係性参照系 14 c の 3 つの領域に配置する(ステップ S 2)。

[0037] 次に、計測部 15 c が、アプリケーションによる、3つの領域のそれぞれに配置された属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を計測する（ステップ S 3）。

[0038] また、算出部 15 d が、計測された属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を用いて、配置された領域の異なる全属性値の組み合わせにおける各属性値に対するアプリケーションによる合計アクセス時間を算出する（ステップ S 4）。

[0039] その際に、算出部 15 d は、さらにアプリケーションとデータベースとの間のデータ流通量に応じて重み付けして、配置された領域の異なる全属性値の組み合わせに対するアクセスに要する時間の合計を算出してもよい。例えば、仕様上の各属性値の長さ（データ量）に応じた重み付けを行う。あるいは、アプリケーションによる各属性値へのアクセス回数に応じて重み付けを行う。

[0040] そして、選択部 15 e が、算出されたアプリケーションによる合計アクセス時間のうち、最小となる場合に各属性値が配置された領域を選択する（ステップ S 5）。具体的には、選択部 15 e は、算出部 15 d が算出した合計アクセス時間が最小となる場合の各属性値の配置領域を特定し、当該配置領域を各属性値の最適なデータ配置として選択する。これにより、一連の最適化処理が終了する。

[0041] [効果]

以上、説明したように、最適化装置 10 において、取得部 15 a が、所定のアプリケーションの処理対象のデータを取得する。配置部 15 b が、記憶部 14 のリレーショナルデータベースの領域と、グラフデータベースのノードの領域と、グラフデータベースのノード間の関係性の領域とのそれぞれに、データの属性値を配置する。計測部 15 c が、アプリケーションによる、領域のそれぞれに配置された属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を計測する。算出部 15 d が、計測された属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を用いて、配置された領域の異なる全属性値の組み合わせ

における各属性値に対するアプリケーションによるアクセスに要する時間の合計を算出する。選択部 15 e が、算出されたアプリケーションによるアクセスに要する時間の合計のうち、最小となる場合に各属性値が配置された領域を選択する。

[0042] 具体的には、処理対象のデータは、通信設備に関するデータであってもよい。また、処理対象のデータは、通信設備のうち特に、ケーブルに関するデータであってもよい。

[0043] このように、最適化装置 10 は、投機的に、アプリケーションの処理対象の全種類の配置領域の異なる属性値への合計アクセス時間を算出し、最小となるデータ配置を、最適なデータ配置として特定する。これにより、アプリケーションとデータベースとの間のデータ流通量が最適化され、アプリケーションの高速化が可能となる。

[0044] また、算出部 15 d は、さらにアプリケーションと記憶部 14 との間のデータ流通量に応じて重み付けして、配置された領域の異なる全属性値の組み合わせにおける各属性値に対するアプリケーションによるアクセスに要する時間の合計を算出する。これにより、データベースとアプリケーションとの間のデータ流通量を加味して、アプリケーションによる合計アクセス時間を算出することが可能となる。したがって、アプリケーションとデータベースとの間のデータ流通量がさらに最適化され、アプリケーションの高速化が可能となる。

[0045] [プログラム]

上記実施形態に係る最適化装置 10 が実行する処理をコンピュータが実行可能な言語で記述したプログラムを作成することもできる。一実施形態として、最適化装置 10 は、パッケージソフトウェアやオンラインソフトウェアとして上記の最適化処理を実行する最適化プログラムを所望のコンピュータにインストールさせることによって実装できる。例えば、上記の最適化プログラムを情報処理装置に実行させることにより、情報処理装置を最適化装置 10 として機能させることができる。また、その他にも、情報処理装置には

スマートフォン、携帯電話機やPHS（Personal Handyphone System）等の移動体通信端末、さらには、PDA（Personal Digital Assistant）等のスレート端末等がその範疇に含まれる。また、最適化装置10の機能を、クラウドサーバに実装してもよい。

[0046] 図4は、最適化プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図である。コンピュータ1000は、例えば、メモリ1010と、CPU1020と、ハードディスクドライブインタフェース1030と、ディスクドライブインタフェース1040と、シリアルポートインタフェース1050と、ビデオアダプタ1060と、ネットワークインタフェース1070とを有する。これらの各部は、バス1080によって接続される。

[0047] メモリ1010は、ROM（Read Only Memory）1011およびRAM 1012を含む。ROM1011は、例えば、BIOS（Basic Input Output System）等のブートプログラムを記憶する。ハードディスクドライブインタフェース1030は、ハードディスクドライブ1031に接続される。ディスクドライブインタフェース1040は、ディスクドライブ1041に接続される。ディスクドライブ1041には、例えば、磁気ディスクや光ディスク等の着脱可能な記憶媒体が挿入される。シリアルポートインタフェース1050には、例えば、マウス1051およびキーボード1052が接続される。ビデオアダプタ1060には、例えば、ディスプレイ1061が接続される。

[0048] ここで、ハードディスクドライブ1031は、例えば、OS（Operating System）1091、アプリケーションプログラム1092、プログラムモジュール1093およびプログラムデータ1094を記憶する。上記実施形態で説明した各情報は、例えばハードディスクドライブ1031やメモリ1010に記憶される。

[0049] また、最適化プログラムは、例えば、コンピュータ1000によって実行される指令が記述されたプログラムモジュール1093として、ハードディスクドライブ1031に記憶される。具体的には、上記実施形態で説明した

最適化装置 10 が実行する各処理が記述されたプログラムモジュール 1093 が、ハードディスクドライブ 1031 に記憶される。

[0050] また、最適化プログラムによる情報処理に用いられるデータは、プログラムデータ 1094 として、例えば、ハードディスクドライブ 1031 に記憶される。そして、CPU 1020 が、ハードディスクドライブ 1031 に記憶されたプログラムモジュール 1093 やプログラムデータ 1094 を必要に応じて RAM 1012 に読み出して、上述した各手順を実行する。

[0051] なお、最適化プログラムに係るプログラムモジュール 1093 やプログラムデータ 1094 は、ハードディスクドライブ 1031 に記憶される場合に限られず、例えば、着脱可能な記憶媒体に記憶されて、ディスクドライブ 1041 等を介して CPU 1020 によって読み出されてもよい。あるいは、最適化プログラムに係るプログラムモジュール 1093 やプログラムデータ 1094 は、LAN (Local Area Network) や WAN (Wide Area Network) 等のネットワークを介して接続された他のコンピュータに記憶され、ネットワークインタフェース 1070 を介して CPU 1020 によって読み出されてもよい。

[0052] 以上、本発明者によってなされた発明を適用した実施形態について説明したが、本実施形態による本発明の開示の一部をなす記述および図面により本発明は限定されることはない。すなわち、本実施形態に基づいて当業者等によりなされる他の実施形態、実施例および運用技術等は全て本発明の範疇に含まれる。

符号の説明

[0053] 10 最適化装置
11 入力部
12 出力部
13 通信制御部
14 記憶部
14a RDB参照系

1 4 b グラフ D B ノード参照系

1 4 c グラフ D B 関係性参照系

1 5 制御部

1 5 a 取得部

1 5 b 配置部

1 5 c 計測部

1 5 d 算出部

1 5 e 選択部

請求の範囲

- [請求項1] 所定のアプリケーションの処理対象のデータを取得する取得部と、
記憶部のリレーショナルデータベースの領域と、グラフデータベースのノードの領域と、グラフデータベースのノード間の関係性の領域とのそれぞれに、前記データの属性値を配置する配置部と、
前記アプリケーションによる、前記領域のそれぞれに配置された前記属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を計測する計測部と、
計測された前記属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を用いて、配置された領域の異なる全属性値の組み合わせにおける各属性値に対する前記アプリケーションによるアクセスに要する時間の合計を算出する算出部と、
算出された前記アプリケーションによるアクセスに要する時間の合計のうち、最小となる場合に各属性値が配置された領域を選択する選択部と、
を有することを特徴とする最適化装置。
- [請求項2] 前記算出部は、さらに前記アプリケーションと前記記憶部との間のデータ流通量に応じて重み付けして、前記アクセスに要する時間の合計を算出することを特徴とする請求項1に記載の最適化装置。
- [請求項3] 前記処理対象のデータは、通信設備に関するデータであることを特徴とする請求項1に記載の最適化装置。
- [請求項4] 前記処理対象のデータは、ケーブルに関するデータであることを特徴とする請求項3に記載の最適化装置。
- [請求項5] 記憶部を有する最適化装置が実行する最適化方法であって、
所定のアプリケーションの処理対象のデータを取得する取得工程と、
、
前記記憶部のリレーショナルデータベースの領域と、グラフデータベースのノードの領域と、グラフデータベースのノード間の関係性の

領域とのそれぞれに、前記データの属性値を配置する配置工程と、

前記アプリケーションによる、前記領域のそれぞれに配置された前記属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を計測する計測工程と、

計測された前記属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を用いて、配置された領域の異なる全属性値の組み合わせにおける各属性値に対する前記アプリケーションによるアクセスに要する時間の合計を算出する算出工程と、

算出された前記アプリケーションによるアクセスに要する時間の合計うち、最小となる場合に各属性値が配置された領域を選択する選択工程と、

を含んだことを特徴とする最適化方法。

[請求項6]

所定のアプリケーションの処理対象のデータを取得する取得ステップと、

記憶部のリレーショナルデータベースの領域と、グラフデータベースのノードの領域と、グラフデータベースのノード間の関係性の領域とのそれぞれに、前記データの属性値を配置する配置ステップと、

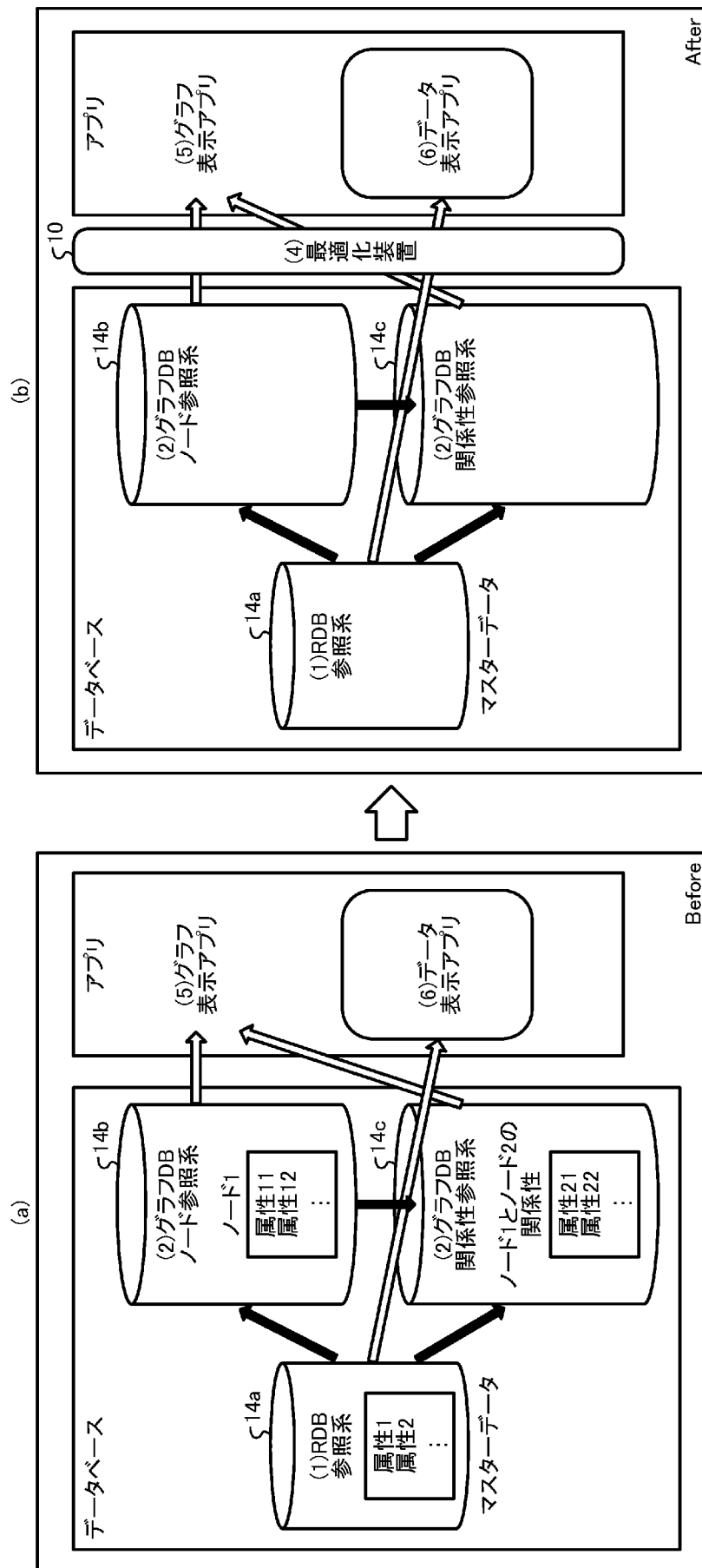
前記アプリケーションによる、前記領域のそれぞれに配置された前記属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を計測する計測ステップと、

計測された前記属性値のそれぞれに対するアクセスに要する時間を用いて、配置された領域の異なる全属性値の組み合わせにおける各属性値に対する前記アプリケーションによるアクセスに要する時間の合計を算出する算出ステップと、

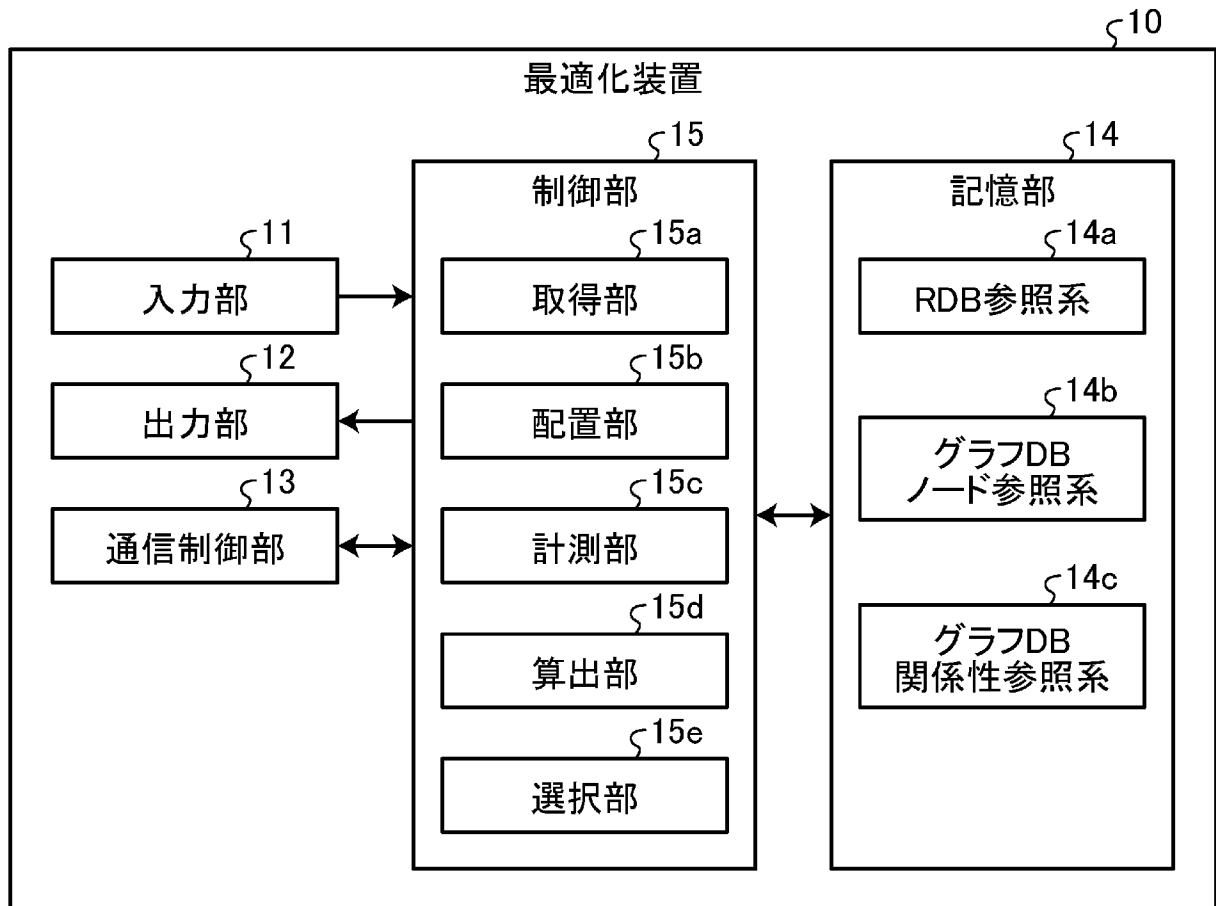
算出された前記アプリケーションによるアクセスに要する時間の合計うち、最小となる場合に各属性値が配置された領域を選択する選択ステップと、

をコンピュータに実行させるための最適化プログラム。

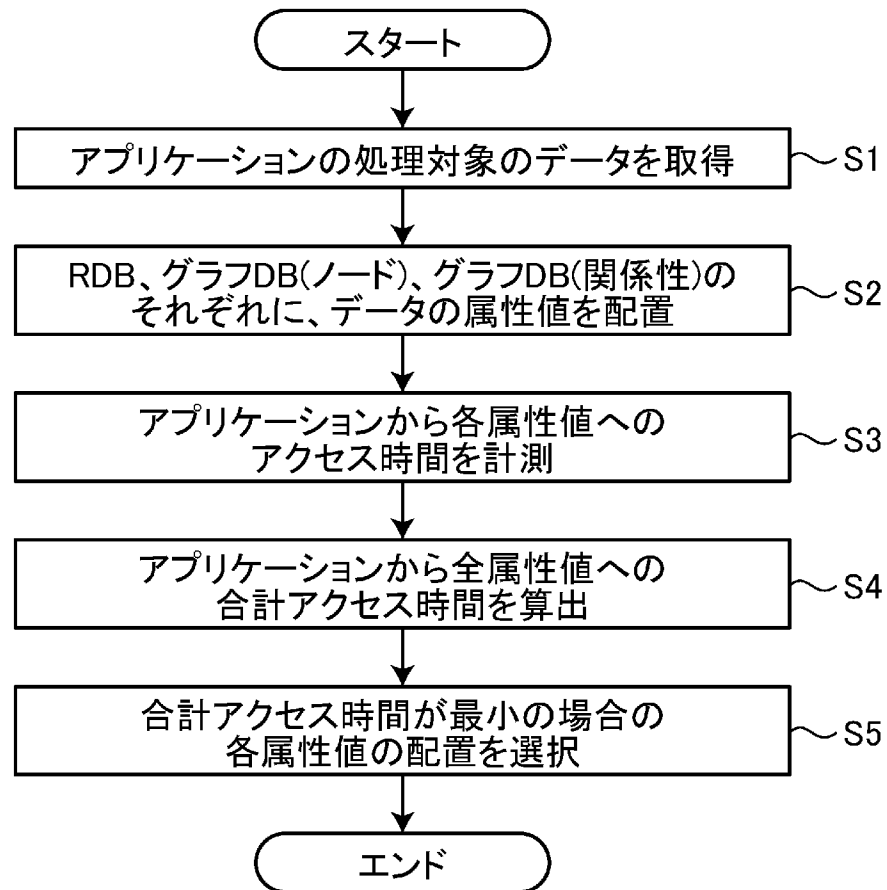
[図1]



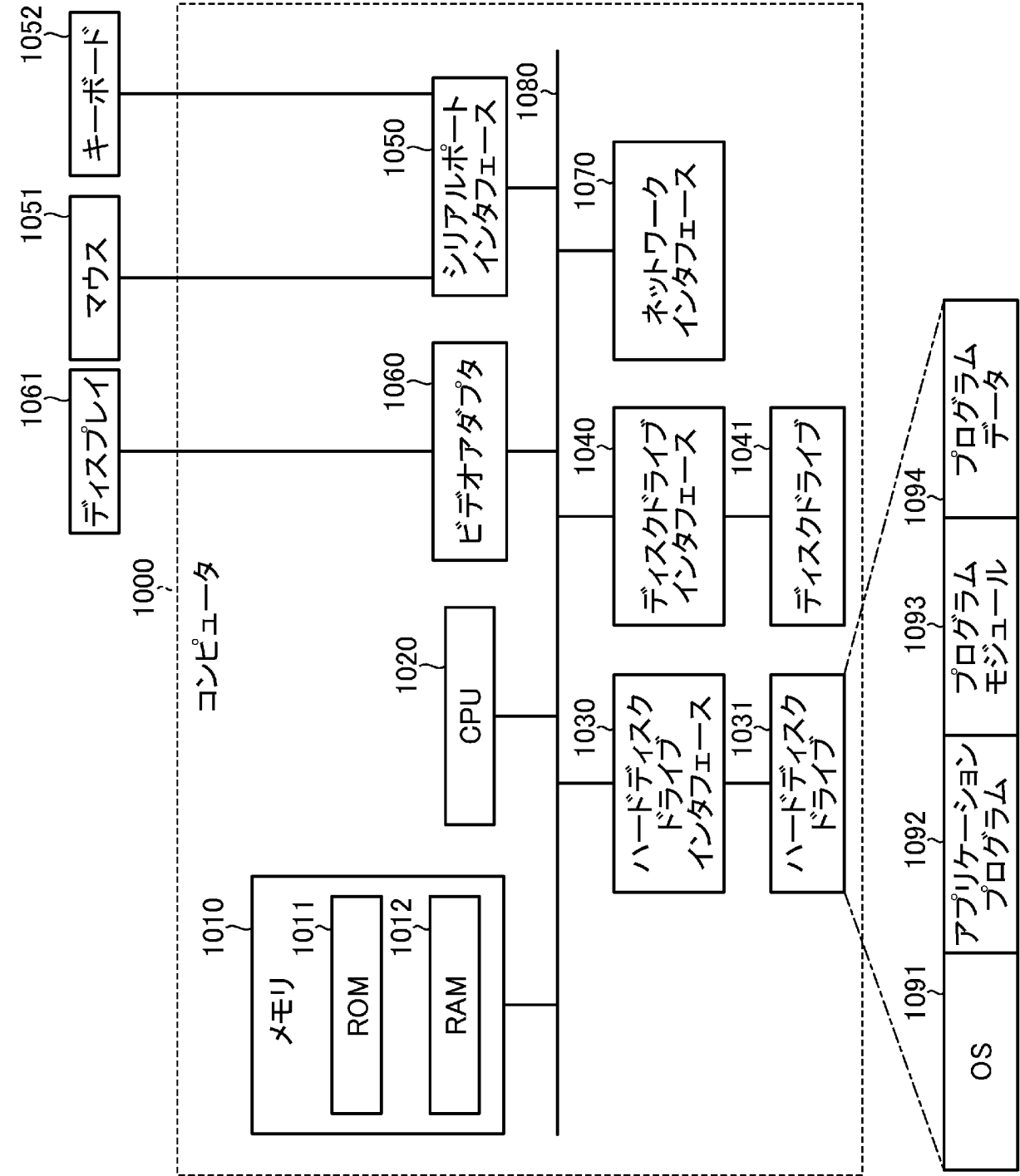
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/024599

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06F 16/182**(2019.01)i

FI: G06F16/182

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)

G06F16/182

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.
A	JP 2001-154995 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 08 June 2001 (2001-06-08) claims	1-6
A	JP 05-151036 A (NEC CORPORATION) 18 June 1993 (1993-06-18) claims	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

13 July 2023

Date of mailing of the international search report

25 July 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/JP2023/024599

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2001-154995	A	08 June 2001	(Family: none)	
JP	05-151036	A	18 June 1993	US 5596747	A
				claims	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 16/182(2019.01)i FI: G06F16/182										
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）） G06F16/182										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			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
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								
A	JP 2001-154995 A（株式会社東芝）08.06.2001（2001 - 06 - 08） 特許請求の範囲	1-6								
A	JP 05-151036 A（日本電気株式会社）18.06.1993（1993 - 06 - 18） 特許請求の範囲	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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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 13.07.2023	国際調査報告の発送日 25.07.2023									
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） 和田 財太 5N 9459 電話番号 03-3581-1101 内線 3586									

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/JP2023/024599

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2001-154995	A	08.06.2001	(ファミリーなし)			
JP	05-151036	A	18.06.1993	US	5596747	A	
				claims			