

(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
2018年9月27日(27.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/173337 A1

(51) 国際特許分類:

G06F 3/0481 (2013.01) G06F 3/0484 (2013.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2017/034697

(22) 国際出願日:

2017年9月26日(26.09.2017)

(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 2017-056150 2017年3月22日(22.03.2017) JP

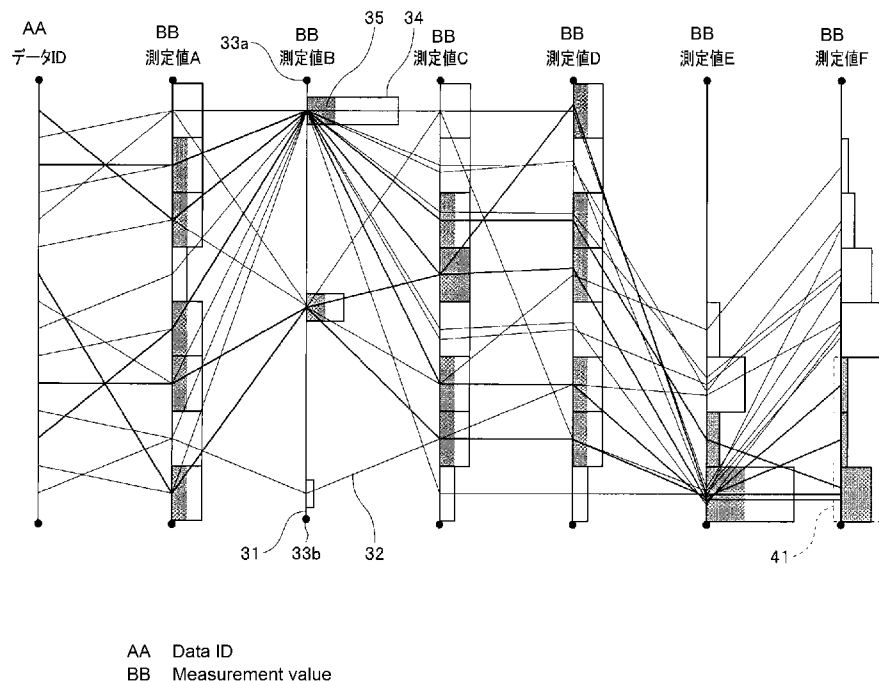
(71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝デジタルソリューションズ株式会社 (TOSHIBA DIGITAL SOLUTIONS

CORPORATION) [JP/JP]; 〒2128585 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 梁 連秀 (YANG Yeonsoo); 〒2128585 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝デジタルソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 田中 祐加子 (TANAKA Yukako); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 藤野 剛 (FUJINO Go); 〒2128585 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝デジタルソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 大畑 文明 (OOHATA Fumiaki); 〒2128585 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝デジタルソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 日野 克哉 (HINO Katsuya); 〒2128585 神奈川県川

(54) Title: INFORMATION PRESENTATION DEVICE, INFORMATION PRESENTATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報提示装置、情報提示方法及びプログラム



(57) Abstract: An information presentation device in an embodiment has a plot unit, a histogram generation unit, and a visual information generation unit. The plot unit plots a plurality of values included in each of a plurality of pieces of multi-dimensional data on a plurality of axes in a coordinate system of a parallel coordinates plot. The histogram generation unit sections the plurality of axes into a plurality of sections, and generates a plurality of histogram bins corresponding to the number of values plotted in each of the plurality of sections. At a time when one or more values of the values plotted

崎市幸区堀川町 7 2 番地 3 4 東芝デジタルソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 酒井 紗希(SAKAI Saki); 〒2128585 神奈川県川崎市幸区堀川町 7 2 番地 3 4 東芝デジタルソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 伊 藤 進 (ITOH Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目 4 番 4 号 武蔵ビル 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, 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, 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, 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))

on the plurality of axes are selected as selection values, the visual information generation unit generates visual information which enables recognition of a proportion of the number of selection values to the total number of values included in an arbitrary histogram bin out of the histogram bins generated by the histogram generation unit.

(57) 要約: 実施形態の情報提示装置は、プロット部と、ヒストグラム生成部と、視覚情報生成部と、を有する。プロット部は、複数の多次元データ各々に含まれる複数の値を平行座標プロットの座標系における複数の軸上にプロットする。ヒストグラム生成部は、複数の軸各々を複数の区間に区切るとともに、複数の区間における各区間内にプロットされている値の個数に応じた複数のヒストグラム棒を生成する。視覚情報生成部は、複数の軸上にプロットされた各値のうちの1つ以上の値が選択値として選択された際に、ヒストグラム生成部により生成された各ヒストグラム棒のうちの任意の1つのヒストグラム棒に含まれる値の総数に対する選択値の個数の比率を識別可能とする視覚情報を生成する。

明 細 書

発明の名称： 情報提示装置、情報提示方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、情報提示装置、情報提示方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 予め蓄積された多数のデータを加工して可視化するためのＢＩ（ビジネスインテリジェンス）ツールが従来用いられている。また、ＢＩツールの中には、例えば、予め蓄積された多数のデータをＰＣＰ（平行座標プロット）の座標系で表すための機能を備えたものがある。

[0003] ＰＣＰは、複数のデータそれぞれに対し、１つのデータに含まれる複数の値を平行に並べられた複数の軸上にプロット（配置）して各プロット点の間を線で結ぶような加工を施す可視化手法として従来知られている。

[0004] 但し、ＰＣＰにおいては、予め蓄積された多数のデータに含まれる所望のデータの分析に適した可視化が行われない場合がある。具体的には、ＰＣＰにおいては、例えば、複数の軸上にプロットされた複数の値の中から選択した所望の値を追跡できるような可視化が行われない場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：米国特許第８３４６６８２号明細書

発明の開示

課題を解決するための手段

[0006] 実施形態は、多数のデータに含まれる所望のデータの分析に適した可視化を行うことが可能な情報提示装置、情報提示方法及びプログラムを提供することを目的とする。

[0007] 実施形態の情報提示装置は、プロット部と、ヒストグラム生成部と、視覚情報生成部と、を有する。前記プロット部は、複数の多次元データ各々に含

まれる複数の値を平行座標プロットの座標系における複数の軸上にプロットする。前記ヒストグラム生成部は、前記複数の軸各々を複数の区間に区切るとともに、前記複数の区間における各区間内にプロットされている値の個数に応じた複数のヒストグラム棒を具備するヒストグラムを生成する。前記視覚情報生成部は、前記複数の軸上にプロットされた各値のうちの1つ以上の値が選択値として選択された際に、前記ヒストグラム生成部により生成された各ヒストグラム棒のうちの任意の1つのヒストグラム棒に含まれる値の総数に対する前記選択値の個数の比率を識別可能とする視覚情報を生成する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態に係る情報提示装置を含む情報提示システムの構成の一例を示す図。

[図2]実施形態に係る情報提示装置の構成の一例を示す図。

[図3]実施形態に係る情報提示装置において行われる処理の具体例を示すフローチャート。

[図4]実施形態に係る情報提示装置において行われる処理の具体例を示すフローチャート。

[図5]実施形態に係る情報提示装置において表示される情報の一例を示す図。

[図6]ノブが操作された場合の例を説明するための図。

[図7]実施形態に係る情報提示装置において行われる処理の具体例を示すフローチャート。

[図8]実施形態に係る情報提示装置において表示される情報の一例を示す図。

[図9]ヒストグラム棒の棒長さが一定の長さに揃えられた場合の例を説明するための図。

[図10]実施形態に係る情報提示装置において表示される情報の一例を示す図。

[図11]スタックの描画方法の一例を説明するための図。

発明を実施するための最良の形態

[0009] 以下、実施形態について、図面を参照しつつ説明を行う。

- [0010] 情報提示システム 1 は、図 1 に示すように、ユーザにより操作されるパーソナルコンピュータ等である情報提示装置 1 1 と、ネットワーク NW を介して情報提示装置 1 1 に接続されるデータベースサーバ 1 2 と、を有して構成されている。図 1 は、実施形態に係る情報提示システムの構成の一例を示す図である。
- [0011] 情報提示装置 1 1 は、例えば、図 2 に示すように、CPU 2 1 と、ROM (Read Only Memory) 2 2 と、RAM (Random Access Memory) 2 3 と、入力デバイス 2 4 と、出力デバイス 2 5 と、通信 I/F (インターフェース) 2 6 と、を有して構成されている。
- [0012] CPU 2 1 は、ROM 2 2 に記憶されたプログラム等に基づき、RAM 2 3 をワーキングエリアとして利用しつつ描画処理等を行う演算部 2 1 a を具備して構成されている。また、CPU 2 1 は、入力デバイス 2 4 の操作に応じて入力された情報及び指示等に基づき、情報提示装置 1 1 の各部の動作に係る制御を行う制御部 2 1 b を具備して構成されている。
- [0013] 入力デバイス 2 4 は、ユーザの操作に応じた情報及び指示等を入力することができるように構成されている。具体的には、入力デバイス 2 4 は、例えば、キーボード、マウス及びタッチパネルのうちの少なくとも 1 つを具備して構成されている。
- [0014] 出力デバイス 2 5 は、CPU 2 1 の処理等に応じて生成された情報を外部へ出力することができるように構成されている。具体的には、出力デバイス 2 5 は、例えば、ディスプレイまたはプリンタを具備して構成されている。
- [0015] 通信 I/F 2 6 は、ネットワーク NW を介してデータベースサーバ 1 2 との間でデータ等の送受信を行うことが可能なデバイスにより構成されている。
- [0016] データベースサーバ 1 2 には、例えば、CSV 形式等のような、データの可視化に係る処理（以降、「データ可視化処理」と略記する）において利用可能な形式で出力可能な複数の多次元データが格納されている。また、データベースサーバ 1 2 に格納されている各多次元データには、PCP の座標系における複数の軸上にプロット（配置）可能な複数の値が含まれている。

[0017] 続いて、実施形態に係るデータ可視化処理の具体例について、図3等を参照しつつ説明する。なお、以降においては、データ可視化処理における主要な処理がCPU21により行われる場合を例に挙げて説明する。また、以降においては、データ可視化処理により描画された情報を含む表示画像が、ディスプレイである出力デバイス25の画面上に表示される場合を例に挙げて説明する。また、以降においては、PCPの座標系における複数の軸が縦軸として設定され、ユーザが範囲を操作できる手段（以降、「ノブ」と称する）を縦軸の両端に設け（図5参照）、かつ、複数の縦軸上にプロットされた各点の間が横線で結ばれる場合を例に挙げて説明する。図3は、実施形態に係る情報提示装置において行われる処理の具体例を示すフローチャートである。

[0018] 演算部21aは、ネットワークNWを介してデータベースサーバ12から読み込んだ複数の多次元データに基づき、当該複数の多次元データをPCPの座標系で表示させるための描画処理を行う（図3のステップS1）。すなわち、プロット部としての機能を備えた演算部21aは、データベースサーバ12から読み込んだ複数の多次元データ各々に含まれる複数の値をPCP座標系における縦軸上にプロット（配置）するための処理を行う。なお、本実施形態においては、Webブラウザ等のような所定の描画エンジンに対応する描画処理が演算部21aにおいて行われるものとする。

[0019] 演算部21aは、図3のステップS1の処理結果に含まれるPCPの座標系の縦軸上にヒストグラムを表示させるための描画処理を行う（図3のステップS2）。なお、ヒストグラムは、例えば、図5の測定値Dに対応した図形のように、本来はデータの分布状況を視覚的に認識するために用いられる棒型の図形が互いに接したものとして表現される。但し、本明細書では、例えば、図5の測定値Bに対応した図形のように、測定値が属性などの離散値であること等に起因し、棒状の図形が互いに離れている棒グラフで表現されるものも便宜上ヒストグラムと称する。

[0020] ここで、図3のステップS2において行われる処理等の具体例について、

図4を参照しつつ説明する。なお、本実施形態においては、ヒストグラムに含まれる各ヒストグラム棒（以降、ヒストグラムを構成する棒型の図形を「ヒストグラム棒」と称する）が、PCPの座標系の縦軸を起点とする横長なオブジェクトとして描画されるものとして説明を行う。図4は、実施形態に係る情報提示装置において行われる処理の具体例を示すフローチャートである。

[0021] 演算部21aは、PCPの座標系における縦軸を所定値毎に離散化するための処理を行う（図4のステップS21）。

[0022] 演算部21aは、図4のステップS21の処理結果に基づき、PCPの座標系の縦軸上におけるヒストグラム棒の幅である棒幅Wを設定する（図4のステップS22）。なお、棒幅Wは、例えば、ユーザによる入力デバイス24の操作に応じて変更されるようにしてもよい。

[0023] 演算部21aは、PCPの座標系の縦軸上にプロットした各値のうち、図4のステップS22の処理により設定した棒幅Wの区間内にプロットされている値（プロット点）の個数NPをカウントする（図4のステップS23）。また、演算部21aは、図4のステップS23の処理により得られた個数NPを棒幅Wの区間毎に対応付けてRAM23に格納させる。

[0024] 演算部21aは、図4のステップS23においてカウントした個数NPの大きさに応じ、PCPの座標系の横方向に延びるヒストグラム棒の長さである棒長さLを設定する（図4のステップS24）。

[0025] 演算部21aは、PCPの座標系の縦軸上において棒幅Wを設定した全ての区間で棒長さLを設定したか否かを判定する（図4のステップS25）。

[0026] 演算部21aは、棒幅Wを設定した全ての区間のうち、棒長さLを設定していない区間がある場合（S25：NO）には、図4のステップS23からの処理を繰り返し行う。また、演算部21aは、棒幅Wを設定した全ての区間で棒長さLを設定した場合（S25：YES）には、複数のヒストグラム棒を含むヒストグラムをPCPの座標系における縦軸上に表示させるための描画処理を行った（図4のステップS26）後、図4の一連の処理を終了す

る。

[0027] すなわち、ヒストグラム生成部としての機能を備えた演算部 2 1 a は、P C P の座標系の縦軸各々を複数の区間に区切るとともに、当該複数の区間各々の区間内にプロットされている値の個数に応じた複数のヒストグラム棒を具備するヒストグラムを生成するための処理を行う。

[0028] 制御部 2 1 b は、図 3 のステップ S 2 の処理結果に基づき、例えば、図 5 に示すような情報を含む表示画像を出力デバイス 2 5 の画面上に表示させるための制御を行う。具体的には、制御部 2 1 b は、P C P の座標系を構成する複数の縦軸 3 1 と、縦軸 3 1 上にプロットされた各点の間を結ぶ横線 3 2 と、縦軸 3 1 の上部に描画されるノブ 3 3 a と、縦軸 3 1 の下部に描画されるノブ 3 3 b と、縦軸 3 1 上から横方向に延びるヒストグラム棒 3 4 と、を含む表示画像を出力デバイス 2 5 の画面上に表示させるための制御を行う。図 5 は、実施形態に係る情報提示装置において表示される情報の一例を示す図である。

[0029] ノブ 3 3 a は、ユーザによる入力デバイス 2 4 の操作に応じ、縦軸 3 1 上にプロットされた各値の上限を調整することが可能なインターフェースとして描画される。

[0030] ノブ 3 3 b は、ユーザによる入力デバイス 2 4 の操作に応じ、縦軸 3 1 上にプロットされた各値の下限を調整することが可能なインターフェースとして描画される。

[0031] 図 5 の「データ I D」は、データベースサーバ 1 2 から読み込んだ各多次元データに予め付与されているユニークな番号を示している。また、図 5 の「測定値 A」、「測定値 B」、「測定値 C」、「測定値 D」、「測定値 E」及び「測定値 F」は、データベースサーバ 1 2 から読み込んだ各多次元データに含まれる複数の値の属性または単位等の名称を示している。具体的には、図 5 においては、例えば、「測定値 B」が個体などの属性を表し、「測定値 B」以外のその他の各測定値が各々の個体に対応して計測された数値を表している。

- [0032] なお、本実施形態においては、図5の「測定値A」～「測定値F」の各縦軸31がヒストグラムの描画対象になっているとともに、図5の「データID」の縦軸31が（PCPの座標系における基準軸であるため）ヒストグラムの描画対象から除外されている場合を例に挙げて説明を行う。また、本実施形態においては、図示の便宜上、PCPの座標系の縦軸31上にプロットされた各プロット点のうちの少なくとも一部のプロット点の位置を、各横線32が極力重複しない位置になるように調整しているものとする。
- [0033] 制御部21bは、図3のステップS2の処理に応じて表示される表示画像に含まれるノブ33aまたは33bのいずれかが操作されたか否かを検出する（図3のステップS3）。
- [0034] 制御部21bは、ノブ33a及び33bの操作を検出できなかった場合（S3：NO）には、後述の図3のステップS5の処理を続けて行う。また、制御部21bは、ノブ33aまたは33bのいずれかが操作されたことを検出した場合（S3：YES）には、ノブ33a及び33bの間に挟まれる範囲から外れた各プロット点に対応する横線32を非表示にするための処理（図3のステップS4）、及び、当該各プロット点を除いた状態で各ヒストグラム棒34の棒長さLを更新（設定）するための処理（図3のステップS4）を演算部21aに行わせた後で、後述の図3のステップS5の処理を続けて行う。
- [0035] 演算部21aは、図3のステップS4の制御に応じ、ノブ33aまたは33bのいずれかが操作された縦軸31を特定し、当該特定した縦軸31においてノブ33a及び33bの間に挟まれる範囲から外れた各プロット点を検出し、当該検出した各プロット点を含む多次元データに対応する横線32を描画対象から除外する処理を行うことにより、当該各プロット点に対応する横線32を非表示にする。また、演算部21aは、図3のステップS4の制御に応じ、ノブ33a及び33bの間に挟まれる範囲から外れた各プロット点を除外した状態において、図4のステップS23からステップS25までの処理と同様の処理を行うことにより、各ヒストグラム棒34の棒長さLを

更新する。そして、例えば、図5の「測定値C」に対応する縦軸31のノブ33bが操作された場合には、図6のような情報を含む表示画像が出力デバイス25の画面上に表示される。図6は、ノブが操作された場合の例を説明するための図である。

[0036] すなわち、演算部21aは、PCPの座標系の複数の縦軸のうちの少なくとも1つの縦軸上において、ヒストグラムの生成に利用可能な値を制限するための範囲が設定されている場合に、当該範囲に含まれる値の個数に応じて各ヒストグラム棒の長さを設定する。

[0037] なお、図6においては、棒長さL=0に更新された各ヒストグラム棒34が、横線32と同様に非表示になっているものとする。また、以降においては、説明の便宜上、ノブ33a及び33bが各縦軸31において操作されていない場合を主な例として挙げつつ説明する。

[0038] 制御部21bは、図3のステップS2の処理に応じて表示される表示画像に含まれる縦軸31上の1つ以上の値を選択するための操作が行われたか否かを検出する（図3のステップS5）。換言すると、制御部21bは、図3のステップS5において、図3のステップS2の処理に応じて表示される表示画像に含まれる縦軸31上の1つ以上の値を選択するための選択範囲の設定に係る操作が行われたか否かを検出する。

[0039] 制御部21bは、縦軸31上の1つ以上の値を選択するための操作を検出できなかった場合（S5：NO）には、図3の一連の処理を終了する。また、制御部21bは、縦軸31上の1つ以上の値を選択するための操作が行われたことを検出した場合（S5：YES）には、当該操作により選択された各選択値に対応して、積み立てた棒型の図形（図8参照）であるスタックを表示するための処理（図3のステップS6）、及び、当該各選択値に対応する横線32を強調するための処理（図3のステップS7）を演算部21aに行わせる。

[0040] ここで、図3のステップS6において行われる処理等の具体例について、図7を参照しつつ説明する。図7は、実施形態に係る情報提示装置において

行われる処理の具体例を示すフローチャートである。

- [0041] 演算部 21 a は、各ヒストグラム棒 34 の棒長さ L を一定の長さに揃えるか否かを判定する（図 7 のステップ S 6 1）。
- [0042] 演算部 21 a は、各ヒストグラム棒 34 の棒長さ L を一定の長さに揃えない場合（S 6 1 : NO）には、後述の図 7 のステップ S 6 3 の処理を続けて行う。また、演算部 21 a は、各ヒストグラム棒 34 の棒長さ L を一定の長さに揃える場合（S 6 1 : YES）には、各ヒストグラム棒 34 の棒長さ L を、当該各ヒストグラム棒に含まれる値（プロット点）の個数 N_P を 100 % とする長さである所定の長さ L_P に更新するための処理を行った（図 7 のステップ S 6 2）後で、後述の図 7 のステップ S 6 3 の処理を続けて行う。
- [0043] なお、図 7 のステップ S 6 1 の判定処理は、各ヒストグラム棒 34 の棒長さ L を一定の長さに揃えるための操作に応じた制御が制御部 21 b により行われたか否かに基づいて行われるものであってもよく、または、所定の長さ L_P が設定済であるか否かに基づいて行われるものであってもよい。また、以降においては、説明の便宜上、図 7 のステップ S 6 2 の処理が行われていない場合を主な例として挙げつつ説明する。
- [0044] 演算部 21 a は、ヒストグラム棒 34 に含まれる値の総数 N_A を取得する（図 7 のステップ S 6 3）。具体的には、演算部 21 a は、例えば、ノブ 33 a 及び 33 b が操作されていない場合には、図 4 のステップ S 2 3 の処理により得られた個数 N_P を総数 N_A として取得する。また、例えば、ノブ 33 a または 33 b のいずれかが操作されている場合には、図 4 のステップ S 2 3 の処理により得られた個数 N_P から、ノブ 33 a 及び 33 b の間に挟まれる範囲から外れた各プロット点の個数を減ずることにより総数 N_A を取得する。
- [0045] 演算部 21 a は、図 7 のステップ S 6 3 の処理により得られた総数 N_A の中に含まれる選択値の個数 N_S をカウントする（図 7 のステップ S 6 4）。また、演算部 21 a は、図 7 のステップ S 6 4 の処理により得られた個数 N_S をヒストグラム棒 34 毎に対応付けて RAM 23 に格納させる。

- [0046] 演算部 21a は、棒長さ L と、総数 NA と、個数 NS と、に基づき、ヒストグラム棒 34 における総数 NA に対する個数 NS の比率をスタックの長さとして設定するための処理を行う（図 7 のステップ S 65）。
- [0047] 演算部 21a は、各ヒストグラム棒 34 においてスタックの長さを設定したか否かを判定する（図 7 のステップ S 66）。
- [0048] 演算部 21a は、スタックの長さを設定していないヒストグラム棒 34 がある場合（S 66：NO）には、図 7 のステップ S 63 からの処理を繰り返し行う。また、演算部 21a は、各ヒストグラム棒 34 においてスタックの長さを設定した場合（S 66：YES）には、当該スタックを表示させるための描画処理を行った（図 7 のステップ S 67）後、図 7 の一連の処理を終了する。
- [0049] すなわち、視覚情報生成部としての機能を備えた演算部 21a は、PCP の座標系の複数の縦軸上にプロットされた各値のうちの 1 つ以上の値が選択値として選択された際に、図 3 のステップ S 2 の処理により生成された各ヒストグラム棒のうちの任意の 1 つのヒストグラム棒に含まれる値の総数に対する当該選択値の個数の比率を識別可能とするための視覚情報として、当該各ヒストグラム棒における当該比率のスタックを生成するための処理を行う。
- [0050] 演算部 21a は、図 7 のステップ S 63 の処理により得られた総数 NA の選択値に対応する横線 32 をそれぞれ強調表示させるための描画処理を行った（図 3 のステップ S 7）後、図 3 の一連の処理を終了する。
- [0051] 制御部 21b は、図 3 のステップ S 5 において、例えば、図 5 の「測定値 F」の縦軸 31 の下部において隣接する 3 つのヒストグラム棒 34 に含まれる各値が選択値として選択された場合には、図 8 に示すような情報を含む表示画像を出力デバイス 25 の画面上に表示させるための制御を行う。具体的には、制御部 21b は、複数の縦軸 31 と、横線 32 と、ノブ 33a 及びノブ 33b と、ヒストグラム棒 34 と、ヒストグラム棒 34 の内部に描画されるスタック 35 と、図 3 のステップ S 5 において選択された選択値を含む選

択範囲を示す選択枠41と、を含む表示画像を出力デバイス25の画面上に表示させるための制御を行う。図8は、実施形態に係る情報提示装置において表示される情報の一例を示す図である。なお、選択枠41は、ユーザによる入力デバイス24の操作に応じた矩形の枠として描画される。具体的には、選択枠41は、例えば、ユーザによるマウスのドラッグ操作またはタッチパネルのタッチ操作に応じた矩形の枠として描画される。

[0052] 図8のスタック35は、ヒストグラム棒34の内部における、総数NAに対する個数NSの比率に応じた長さの領域を所定の色で一律に塗りつぶした状態で描画されている。なお、本実施形態においては、例えば、総数NAに対する個数NSの比率がゼロである場合には、ヒストグラム棒34の内部が塗りつぶされないようにしている。また、図8の表示画像に含まれるスタック35は、「測定値F」の縦軸31上における選択枠41の選択範囲内にプロットされているという条件を満たすように選択された各選択値を含む多次元データが、「測定値F」以外の各縦軸31においてどのような値を有しているか等を分析可能な情報として可視化される。また、図8によれば、スタック35が描画されている複数のヒストグラム棒34間を結ぶ各横線32、すなわち、選択枠41により選択された選択値を含む多次元データに対応する各横線32が強調された状態で可視化される。従って、本実施形態によれば、多数のデータに含まれる所望のデータの分析に適した可視化を行うことができる。

[0053] なお、本実施形態によれば、例えば、図7のステップS62の処理、すなわち、各ヒストグラム棒34の棒長さLを一定の長さに揃える処理が行われた場合において、図9に示すような情報を含む表示画像が出力デバイス25の画面上に表示される。

[0054] 図9のスタック35は、所定の長さLPのヒストグラム棒34の内部における、総数NAに対する選択値の個数NSの比率に応じた長さの領域を所定の色で一律に塗りつぶした状態で描画されている。そのため、図7のステップS62の処理が行われた場合においては、例えば、総数NAが少ないヒス

トグラム棒 34 の内部に描画されるスタック 35 の視認性を向上させることができる。図 9 は、ヒストグラム棒の棒長さが一定の長さに揃えられた場合の例を説明するための図である。

[0055] また、本実施形態によれば、図 3 のステップ S5 において、選択枠 41 に相当する 1 つの選択範囲が設定されるものに限らず、複数の選択枠に相当する複数の選択範囲が設定されるようにしてもよい。

[0056] 加えて、2 つ以上の縦軸 31 上において複数の選択範囲が設定された場合に、当該複数の選択範囲に対応する全ての条件を満たす選択値を含む多次元データの個数に応じたスタックが描画されるようにしてもよい。換言すると、本実施形態の演算部 21a は、PCP の座標系の複数の縦軸のうちの 2 つ以上の縦軸上において選択値を選択するための複数の選択範囲が設定されている場合に、当該複数の選択範囲に対応する全ての条件を満たす選択値を含む多次元データの個数に応じたスタックを生成するものであってもよい。そして、このような構成によれば、例えば、図 10 に示すように、「測定値 F」の縦軸 31 上における選択枠 41 の選択範囲内にプロットされているという第 1 の条件と、「測定値 D」の縦軸 31 上における選択枠 42 の選択範囲内にプロットされているという第 2 の条件と、を満たす選択値を含む多次元データの個数に応じたスタック 35 が描画される。また、前述のような構成によれば、例えば、図 10 に示すように、前述の第 1 及び第 2 の条件を満たす選択値を含む多次元データに対応する横線 32 が強調される。

[0057] なお、選択枠 42 は、ユーザによる入力デバイス 24 の操作に応じた矩形の枠として描画される。具体的には、選択枠 42 は、例えば、ユーザによるマウスのドラッグ操作またはタッチパネルのタッチ操作に応じた矩形の枠として描画される。図 10 は、実施形態に係る情報提示装置において表示される情報の一例を示す図である。

[0058] また、本実施形態によれば、図 3 のステップ S5 により設定された 1 つまたは複数の選択範囲内に 2 つ以上のヒストグラム棒が含まれる場合において、当該 2 つ以上のヒストグラム棒に応じた異なる色または模様で各スタック

が描画されるようにしてもよい。換言すると、本実施形態の演算部 21a は、PCP の座標系の複数の縦軸のうちの 1 つの縦軸上において隣接するまたは離散する 2 つ以上のヒストグラム棒に含まれる各値が選択値として選択されている場合に、当該 2 つ以上のヒストグラム棒に含まれる選択値の総数に対する当該 2 つ以上のヒストグラム棒のうちの任意の 1 つのヒストグラム棒に含まれる選択値の個数の比率を識別可能とするためのスタックを生成するための処理を行うものであってもよい。

[0059] 具体的には、例えば、図 3 のステップ S5 により設定された 1 つの選択範囲内に 3 つのヒストグラム棒 34 が含まれている場合に、図 11 に示すように、当該 3 つのヒストグラム棒 34 のうちの第 1 のヒストグラム棒に対応する模様を具備するスタック 35a と、当該 3 つのヒストグラム棒 34 のうちの第 2 のヒストグラム棒に対応する模様を具備するスタック 35b と、当該 3 つのヒストグラム棒 34 のうちの第 3 のヒストグラム棒に対応する模様を具備するスタック 35c と、がそれぞれ描画されるようにしてもよい。

[0060] なお、このような場合においては、第 1、第 2 及び第 3 の 3 つのヒストグラム棒に含まれる選択値の総数に対する第 1 のヒストグラム棒の選択値の個数の比率に応じてスタック 35a の長さが設定され、当該選択値の総数に対する第 2 のヒストグラム棒の選択値の個数の比率に応じてスタック 35b の長さが設定され、当該選択値の総数に対する第 3 のヒストグラム棒の選択値の個数の比率に応じてスタック 35c の長さが設定されるようにすればよい。図 11 は、スタックの描画方法の一例を説明するための図である。

[0061] 以上、本実施形態の情報提示システム 1 の情報提示装置 11 の各機能は、プログラムとして構成することができる。例えば、コンピュータの不図示の補助記憶装置に格納され、CPU 21 が補助記憶装置に格納された情報提示装置 11 の各機能毎のプログラムを主記憶装置に読み出し、主記憶装置に読み出された該プログラムを CPU 21 が実行し、コンピュータに本発明の各部の機能を動作させることができる。すなわち、本実施形態の情報提示システム 1 の情報提示装置 11 の各機能毎のプログラムがインストールされたコ

ンピュータは、本実施形態の情報提示システム 1 の情報提示装置 11 の各機能を遂行するコンピュータ装置として動作することが可能である。

[0062] また、上記プログラムは、コンピュータ読取可能な記録媒体に記録された状態で、コンピュータに提供することも可能である。コンピュータ読取可能な記録媒体としては、CD-ROM等の光ディスク、DVD-ROM等の相変化型光ディスク、MO (Magnet Optical) やMD (Mini Disk) などの光磁気ディスク、フロッピー (登録商標) ディスクやリムーバブルハードディスクなどの磁気ディスク、コンパクトフラッシュ (登録商標)、スマートメディア、SDメモ리카ード、メモリスティック等のメモ리카ードが挙げられる。また、本発明の目的のために特別に設計されて構成された集積回路 (ICチップ等) 等のハードウェア装置も記録媒体として含まれる。また、データベースサーバ 12 は、ファイルサーバ (クラウド上のものも含む) であってもよい。

[0063] 本発明の実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として示したものであり、本発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規の実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

[0064] 本出願は、2017年3月22日に日本国に出願された特願2017-56150号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の多次元データ各々に含まれる複数の値を平行座標プロットの座標系における複数の軸上にプロットするプロット部と、
- 前記複数の軸各々を複数の区間に区切るとともに、前記複数の区間における各区間内にプロットされている値の個数に応じた複数のヒストグラム棒を具備するヒストグラムを生成するヒストグラム生成部と、
- 前記複数の軸上にプロットされた各値のうちの1つ以上の値が選択値として選択された際に、前記ヒストグラム生成部により生成された各ヒストグラム棒のうちの任意の1つのヒストグラム棒に含まれる値の総数に対する前記選択値の個数の比率を識別可能とする視覚情報を生成する視覚情報生成部と、
- を有することを特徴とする情報提示装置。
- [請求項2] 前記視覚情報生成部は、前記ヒストグラム生成部により生成された各ヒストグラム棒における前記比率のスタックを前記視覚情報として生成する
- ことを特徴とする請求項1に記載の情報提示装置。
- [請求項3] 前記ヒストグラム生成部は、前記複数の軸のうちの少なくとも1つの軸上において、前記ヒストグラムの生成に利用可能な値を制限するための範囲が設定されている場合に、前記範囲に含まれる値の個数に応じて各ヒストグラム棒の長さを設定する
- ことを特徴とする請求項1に記載の情報提示装置。
- [請求項4] 前記ヒストグラム生成部は、前記ヒストグラムに含まれる各ヒストグラム棒の長さを一定に揃える
- ことを特徴とする請求項1に記載の情報提示装置。
- [請求項5] 前記視覚情報生成部は、前記複数の軸のうちの1つの軸上において隣接するまたは離散する2つ以上のヒストグラム棒に含まれる各値が前記選択値として選択されている場合に、前記2つ以上のヒストグラ

ム棒に含まれる前記選択値の総数に対する前記2つ以上のヒストグラム棒のうちの任意の1つのヒストグラム棒に含まれる前記選択値の個数の比率を識別可能とするスタックを生成するための処理を行う

ことを特徴とする請求項2に記載の情報提示装置。

[請求項6]

前記視覚情報生成部は、前記複数の軸のうちの2つ以上の軸上において前記選択値を選択する複数の選択範囲が設定されている場合に、前記複数の選択範囲に対応する全ての条件を満たす選択値を含む多次元データの個数に応じたスタックを生成する

ことを特徴とする請求項2に記載の情報提示装置。

[請求項7]

プロット部が、複数の多次元データ各々に含まれる複数の値を平行座標プロットの座標系における複数の軸上にプロットするステップと、

ヒストグラム生成部が、前記複数の軸各々を複数の区間に区切るとともに、前記複数の区間における各区間内にプロットされている値の個数に応じた複数のヒストグラム棒を具備するヒストグラムを生成するステップと、

視覚情報生成部が、前記複数の軸上にプロットされた各値のうちの1つ以上の値が選択値として選択された際に、前記ヒストグラムを生成するステップにより生成された各ヒストグラム棒のうちの任意の1つのヒストグラム棒に含まれる値の総数に対する前記選択値の個数の比率を識別可能とする視覚情報を生成するステップと、

を有することを特徴とする情報提示方法。

[請求項8]

コンピュータに、

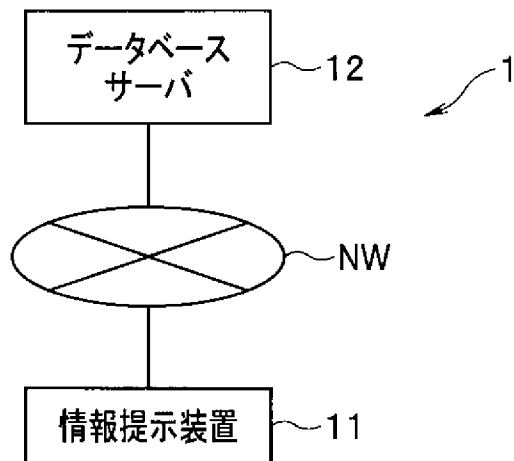
複数の多次元データ各々に含まれる複数の値を平行座標プロットの座標系における複数の軸上にプロットする工程と、

前記複数の軸各々を複数の区間に区切るとともに、前記複数の区間における各区間内にプロットされている値の個数に応じた複数のヒストグラム棒を具備するヒストグラムを生成する工程と、

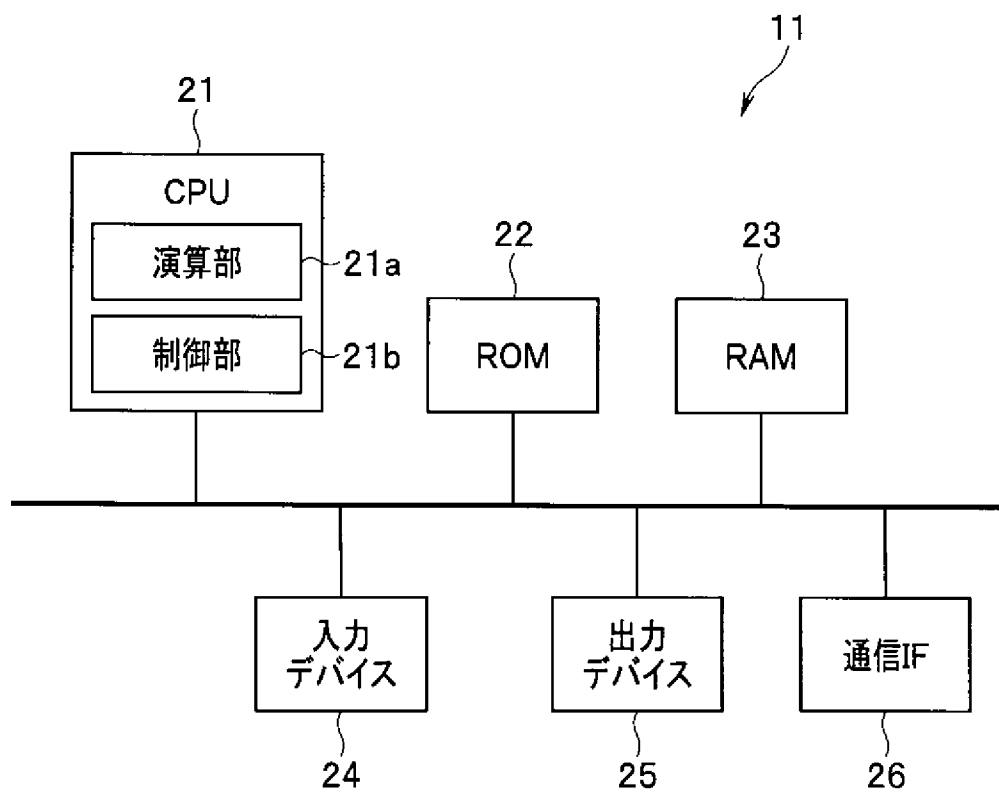
前記複数の軸上にプロットされた各値のうちの1つ以上の値が選択値として選択された際に、前記ヒストグラムを生成する工程により生成された各ヒストグラム棒のうちの任意の1つのヒストグラム棒に含まれる値の総数に対する前記選択値の個数の比率を識別可能とする視覚情報を生成する工程と、

を実行させるためのプログラム。

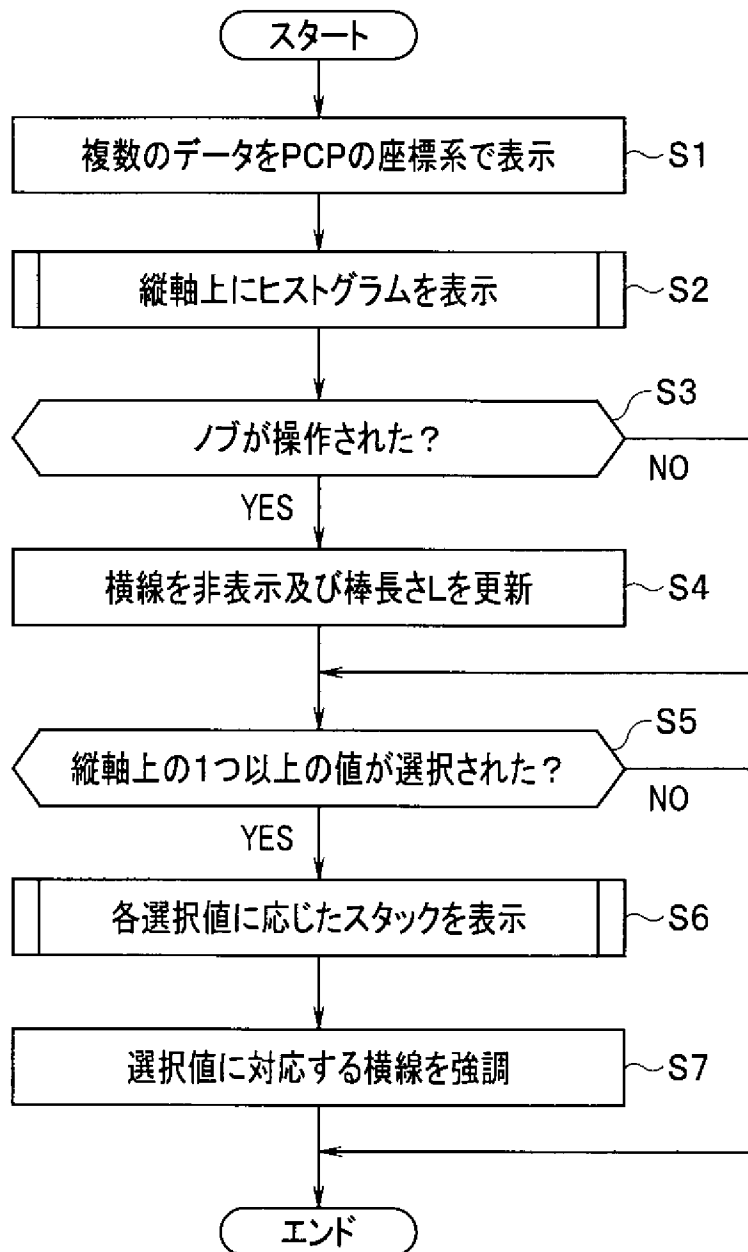
[図1]



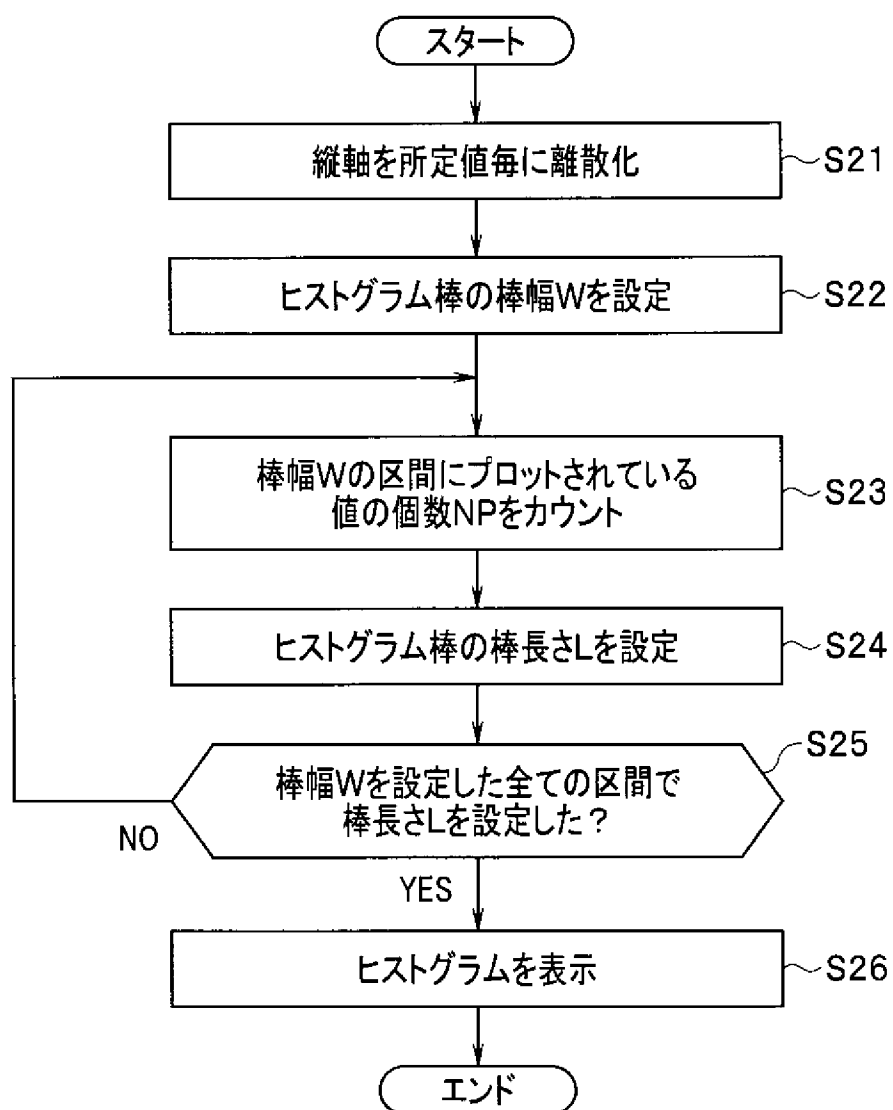
[図2]



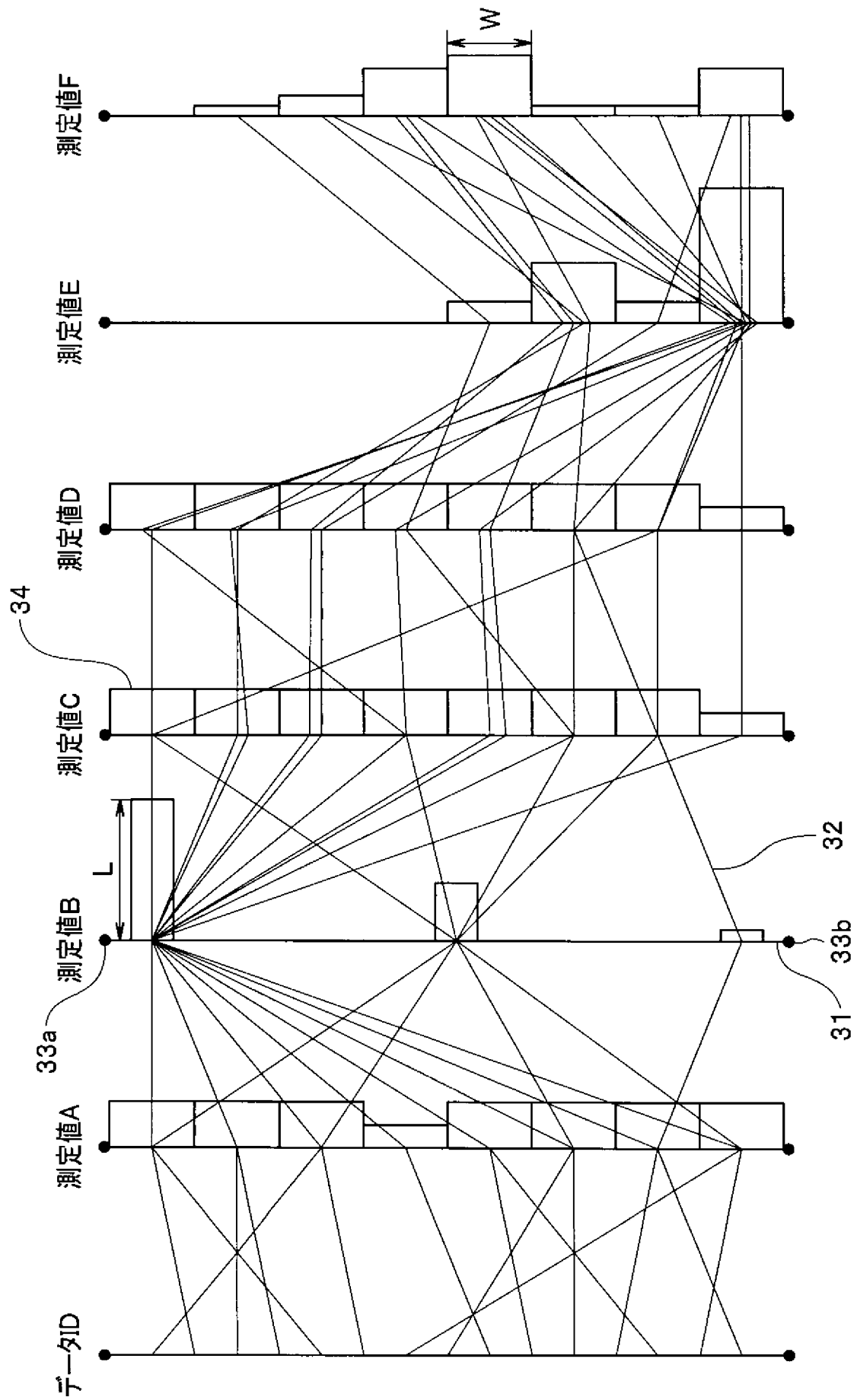
[図3]



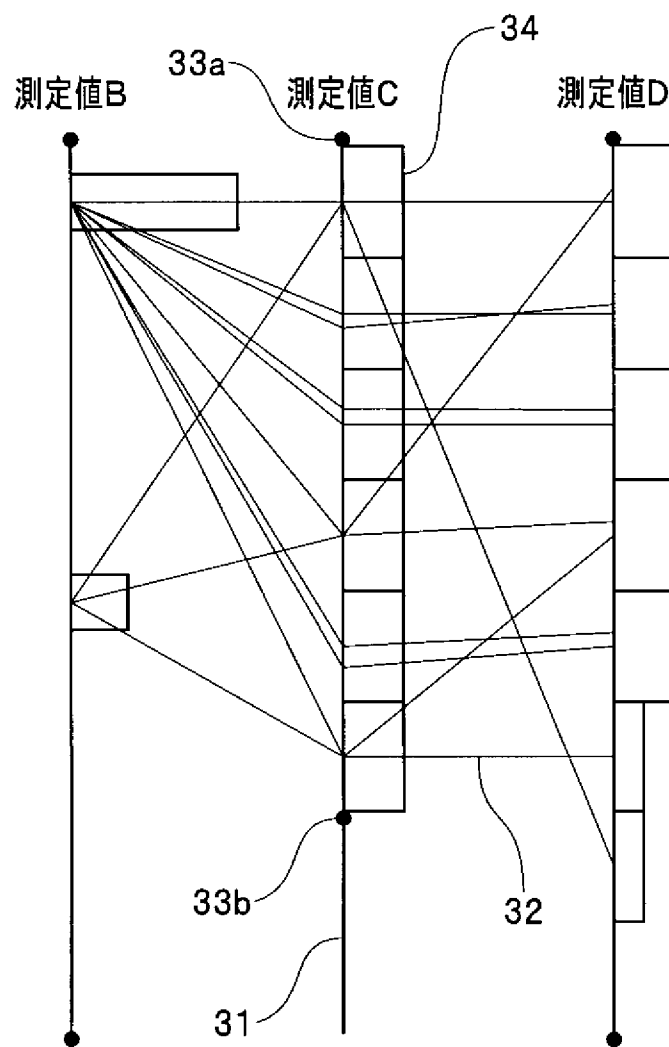
[図4]



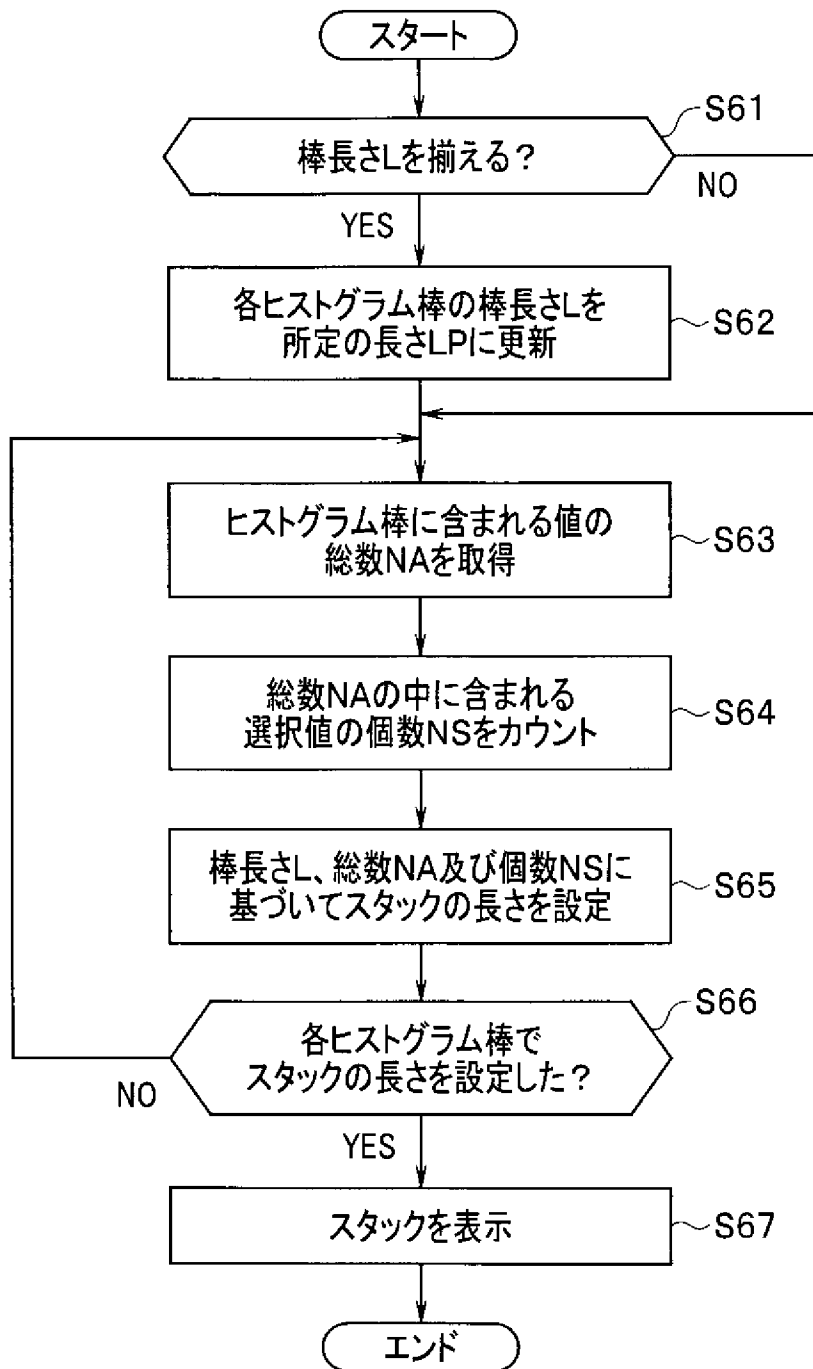
[図5]



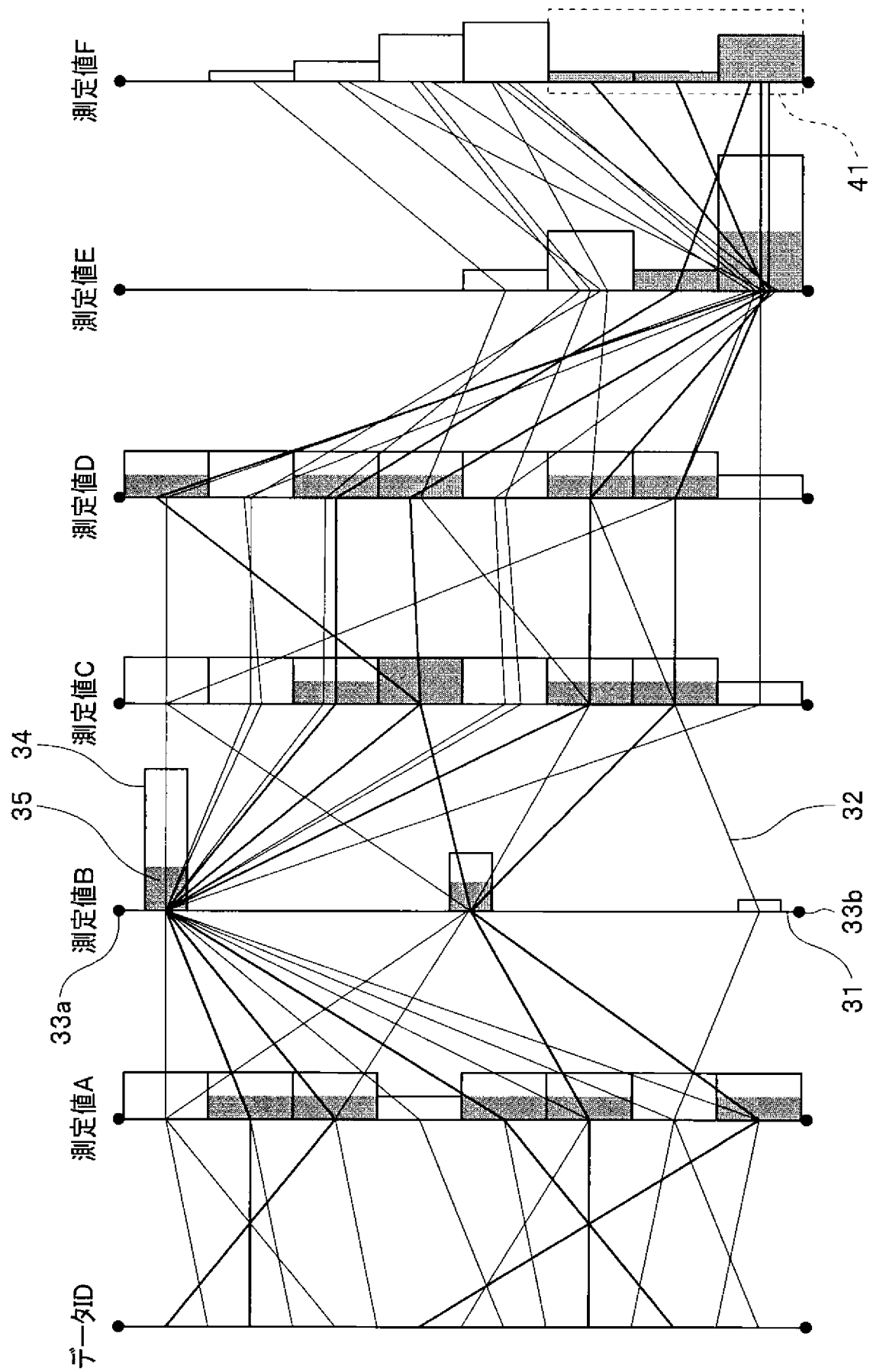
[図6]



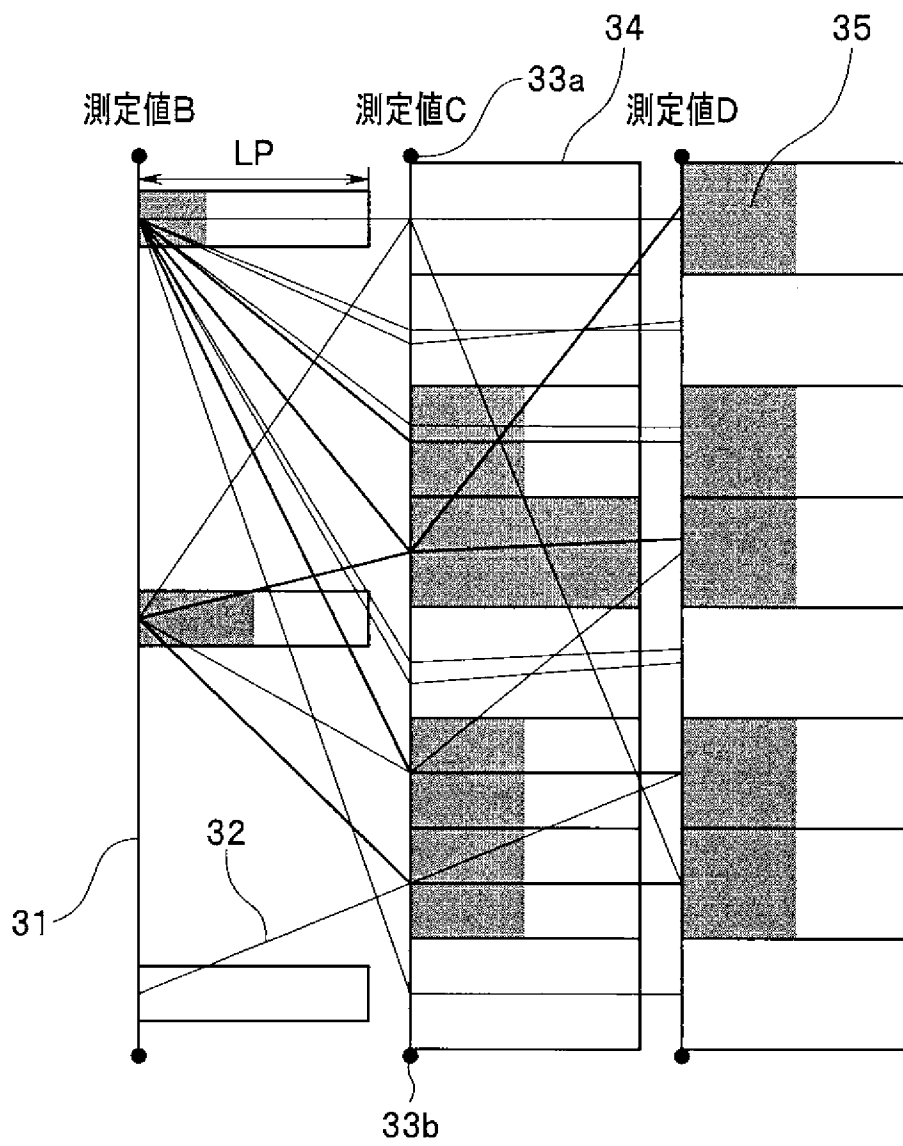
[図7]



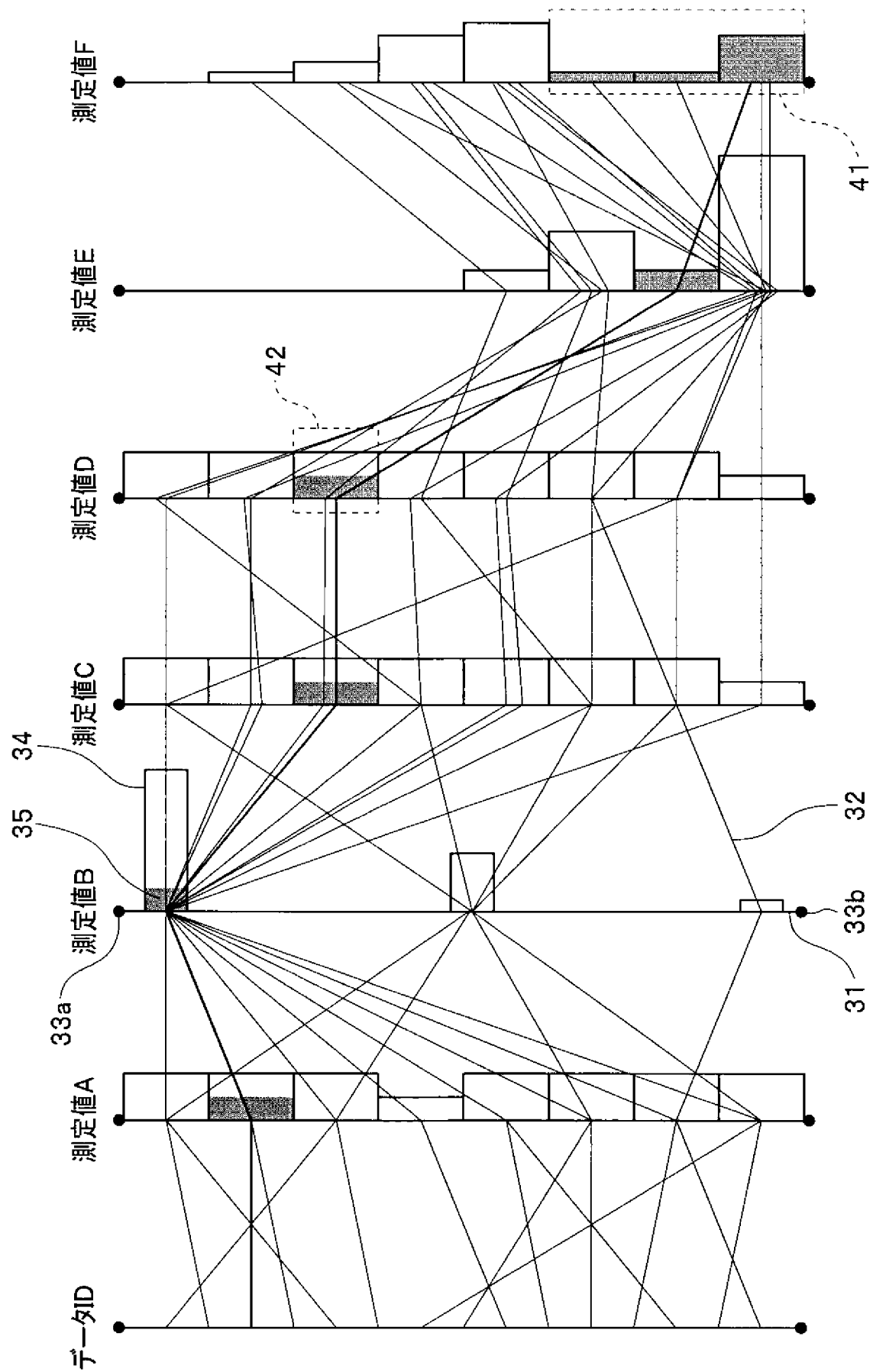
[図8]



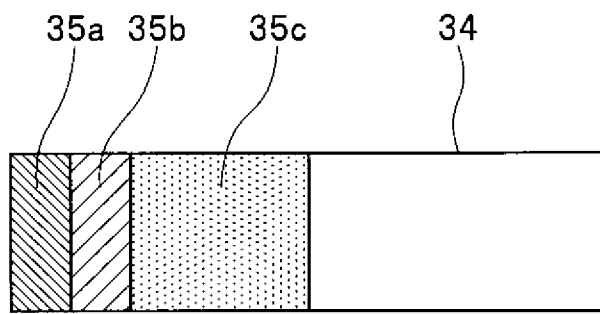
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/034697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G06F3/0481 (2013.01) i, G06F3/0484 (2013.01) 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. G06F3/0481, G06F3/0484

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 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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	US 2010/0191678 A1 (THE GOVERNMENT OF THE UNITED STATES OF AMERICA, AS REPRESENTED BY THE SECRETARY OF THE NAVY) 29 July 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 11-272460 A (LUCENT TECHNOLOGIES, INC.) 08 October 1999, entire text, all drawings & US 6356285 B1 & EP 924604 A2 & CA 2254692 A1	1-8
A	JP 2001-067486 A (LUCENT TECHNOLOGIES, INC.) 16 March 2001, entire text, all drawings & US 6707454 B1 & EP 1077420 A2	1-8

☒ 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
04.12.2017

Date of mailing of the international search report
12.12.2017

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/JP2017/034697

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016/0098173 A1 (PALANTIR TECHNOLOGIES, INC.) 07 April 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	WO 2015/193983 A1 (HITACHI, LTD.) 23 December 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06F3/0481(2013.01)i, G06F3/0484(2013.01)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. G06F3/0481, G06F3/0484

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	US 2010/0191678 A1 (THE GOVERNMENT OF THE UNITED STATES OF AMERICA, AS REPRESENTED BY THE SECRETARY OF THE NAVY) 2010.07.29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 11-272460 A (ルーセント テクノロジーズ インコーポレーテッド) 1999.10.08, 全文, 全図 & US 6356285 B1 & EP 924604 A2 & CA 2254692 A1	1-8

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

04.12.2017

国際調査報告の発送日

12.12.2017

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)

酒井 優一

5 E

5877

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

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 2001-067486 A (ルーセント テクノロジーズ インコーポレイ テッド) 2001.03.16, 全文, 全図 & US 6707454 B1 & EP 1077420 A2	1-8
A	US 2016/0098173 A1 (PALANTIR TECHNOLOGIES, INC.) 2016.04.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	WO 2015/193983 A1 (株式会社日立製作所) 2015.12.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8