

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6511860号
(P6511860)

(45) 発行日 令和1年5月15日 (2019.5.15)

(24) 登録日 平成31年4月19日 (2019.4.19)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 3/0484 (2013.01)
 G 0 9 G 5/36 (2006.01)
 G 0 9 G 5/00 (2006.01)
 G 0 9 G 5/377 (2006.01)
 G 0 9 G 5/14 (2006.01)

G 0 6 F 3/0484
 G 0 9 G 5/36 5 1 O A
 G 0 9 G 5/00 5 3 O M
 G 0 9 G 5/36 5 2 O M
 G 0 9 G 5/14 A

請求項の数 12 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-39507 (P2015-39507)
 (22) 出願日 平成27年2月27日 (2015.2.27)
 (65) 公開番号 特開2016-162128 (P2016-162128A)
 (43) 公開日 平成28年9月5日 (2016.9.5)
 審査請求日 平成29年12月15日 (2017.12.15)

(73) 特許権者 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 西村 威彦
 東京都文京区本駒込二丁目28番8号 株
 式会社富士通システムズ・イースト内
 (72) 発明者 ▲高▼橋 一樹
 東京都文京区本駒込二丁目28番8号 株
 式会社富士通システムズ・イースト内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示制御システム、グラフ表示方法およびグラフ表示プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示制御システムは、少なくとも表示制御装置を有し、
 前記表示制御装置は、

複数のグラフを透かし表示により積層して表示する際に、積層の順を縦方向に示し、グラフの幅を横方向に示したグラフの積層構造を表示し、前記複数のグラフそれぞれの前記透かし表示の透過度を、前記複数のグラフそれぞれにおける、グラフの特性、最大描画領域に占める割合、および、所定領域内の要素の密集度のうち少なくともいずれか1つに基づいて決定する表示制御部

を有することを特徴とする表示制御システム。

10

【請求項 2】

前記表示制御部は、前記複数のグラフの縁を太線で表示することを特徴とする請求項1に記載の表示制御システム。

【請求項 3】

前記表示制御部は、前記複数のグラフのうち、第1のグラフの縁を第1の色で表示し、第2のグラフの縁を第2の色で表示し、前記グラフの積層構造の表示において、前記第1のグラフに対応する表示には前記第1の色を利用し、前記第2のグラフに対応する表示には前記第2の色を利用するように表示することを特徴とする請求項1または2に記載の表示制御システム。

【請求項 4】

20

前記表示制御部は、前記グラフの積層構造の表示において、前記複数のグラフの各グラフに対応する表示の横幅を、対応する前記各グラフの幅と同じ幅で表示することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の表示制御システム。

【請求項 5】

前記表示制御部は、前記グラフの積層構造の表示において、前記グラフに対応する表示が前記グラフの積層構造の表示領域内で移動される場合には、移動される前記グラフに対応する表示を 1 階層ずつ移動させて表示し、前記グラフに対応する表示が前記グラフの積層構造の表示領域外に移動される場合には、移動される前記グラフに対応する表示を、移動方向に応じて最上位階層または最下位階層に移動させて表示することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の表示制御システム。

10

【請求項 6】

前記表示制御部は、前記グラフの積層構造の表示において、上位階層の前記グラフに対応する表示が下位階層の前記グラフに対応する表示と重ならない場合には、上位階層の前記グラフに対応する表示を下位階層に移動させ、上位階層の前記グラフに対応する表示が下位階層の前記グラフに対応する表示と重なる場合には、上位階層の前記グラフに対応する表示を、下位階層の前記グラフに対応する表示と接する下位階層まで移動させて表示することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の表示制御システム。

【請求項 7】

前記表示制御部は、前記上位階層の前記グラフに対応する表示が前記下位階層の前記グラフに対応する表示と重なる場合に、前記下位階層の前記グラフに対応する表示のうち、前記上位階層の前記グラフに対応する表示と重なる部分を影で表示することを特徴とする請求項 6 に記載の表示制御システム。

20

【請求項 8】

前記表示制御部は、前記グラフの積層構造の表示における前記グラフに対応する表示を、下位階層ほど明度を暗く表示し、上位階層ほど明度を明るく表示することを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の表示制御システム。

【請求項 9】

前記表示制御部は、前記グラフの積層構造の表示において、選択中の前記グラフに対応する表示について、色の変更、または、縁の太線への変更のうち、1 つ以上の変更を行って表示することを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の表示制御システム。

30

【請求項 10】

前記表示制御部は、前記グラフの積層構造の表示において、前記グラフに対応する表示を、対応する前記グラフの透過度と同じ透過度で表示することを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の表示制御システム。

【請求項 11】

複数のグラフを透かし表示により積層して表示する際に、積層の順を縦方向に示し、グラフの幅を横方向に示したグラフの積層構造を表示し、前記複数のグラフそれぞれの前記透かし表示の透過度を、前記複数のグラフそれぞれにおける、グラフの特性、最大描画領域に占める割合、および、所定領域内の要素の密集度のうち少なくともいずれか 1 つに基づいて決定する

40

処理をコンピュータが実行することを特徴とするグラフ表示方法。

【請求項 12】

複数のグラフを透かし表示により積層して表示する際に、積層の順を縦方向に示し、グラフの幅を横方向に示したグラフの積層構造を表示し、前記複数のグラフそれぞれの前記透かし表示の透過度を、前記複数のグラフそれぞれにおける、グラフの特性、最大描画領域に占める割合、および、所定領域内の要素の密集度のうち少なくともいずれか 1 つに基づいて決定する

処理をコンピュータに実行させることを特徴とするグラフ表示プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、表示制御システム、グラフ表示方法およびグラフ表示プログラムに関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

企業の活動に伴うデータを蓄積して活用することが行われている。例えば、製品の組み立てラインにおける製造装置の動作ログ等のデータを蓄積し、生産工程の改善に活用することが行われている。また、情報通信機器や家電製品の操作パネルを表示するソフトウェアの開発を容易にするための開発用ツールが提案されている。当該開発ツールでは、位置情報を有する画像が相互に重なり合った状態で表示面に表示され、ユーザの操作に基づいて表示面上の座標を求め、当該座標を含む位置情報を有する全ての重なり合った画像の識別子を選択肢として一覧表示することが提案されている。

10

【 0 0 0 3 】

また、文字データ、グラフ、図形等の複数のデータ領域で構成される複合文書の編集時に、複合文書の任意の断面でデータ領域の階層構造をパターン化して表示し、任意の階層のデータ領域を編集操作対象として選択できる編集方法が提案されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開平 1 0 - 3 4 0 1 7 7 号公報

【 特許文献 2 】 特開平 8 - 1 6 1 5 1 9 号公報

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、画像が相互に重なり合った状態で表示面に表示されると、操作対象となる画像がいずれの画像であるかを把握することが困難である場合がある。このため、ユーザが操作したい画像と異なる画像を選択してしまう場合があり、例えば、製造装置の異常を示す情報を操作対象として選択するのに時間が掛かってしまう場合がある。

【 0 0 0 6 】

一つの側面では、本発明は、いずれのグラフオブジェクトが操作対象であるかを分り易く表示できる表示制御システム、グラフ表示方法およびグラフ表示プログラムを提供することにある。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

一つの態様では、表示制御システムは、少なくとも表示制御装置を有する。表示制御装置は、表示制御部を有する。表示制御装置の表示制御部は、複数のグラフを透かし表示により積層して表示する際に、積層の順を縦方向に示し、グラフの幅を横方向に示したグラフの積層構造を表示する。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

いずれのグラフオブジェクトが操作対象であるかを分り易く表示できる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 図 1 は、実施例の表示制御システムの構成の一例を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、ログ記憶部の一例を示す図である。

【 図 3 】 図 3 は、透過度記憶部の一例を示す図である。

【 図 4 】 図 4 は、透過度記憶部の一例を示す図である。

【 図 5 】 図 5 は、透過度記憶部の一例を示す図である。

【 図 6 】 図 6 は、表示画面の一例を示す図である。

【 図 7 】 図 7 は、表示画面の他の一例を示す図である。

【 図 8 】 図 8 は、表示画面の他の一例を示す図である。

50

【図 9】図 9 は、グラフとグラフの積層構造とを模式的に表した一例を示す図である。

【図 10】図 10 は、グラフとグラフの積層構造とを模式的に表した他の一例を示す図である。

【図 11】図 11 は、グラフとグラフの積層構造とを模式的に表した他の一例を示す図である。

【図 12】図 12 は、グラフの階層間の移動の一例を示す図である。

【図 13】図 13 は、グラフの階層間の移動方法の一例を示す図である。

【図 14】図 14 は、積層構造を用いてグラフの削除と非表示を行う方法の一例を示す図である。

【図 15】図 15 は、実施例の透過度制御処理の一例を示すフローチャートである。

10

【図 16】図 16 は、第 1 透過処理の一例を示すフローチャートである。

【図 17】図 17 は、第 2 透過処理の一例を示すフローチャートである。

【図 18】図 18 は、第 3 透過処理の一例を示すフローチャートである。

【図 19】図 19 は、実施例の積層構造表示処理の一例を示すフローチャートである。

【図 20】図 20 は、グラフ表示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、図面に基づいて、本願の開示する表示制御システム、グラフ表示方法およびグラフ表示プログラムの実施例を詳細に説明する。なお、本実施例により、開示技術が限定されるものではない。また、以下の実施例は、矛盾しない範囲で適宜組みあわせてもよい。

20

【実施例】

【0011】

図 1 は、実施例の表示制御システムの構成の一例を示すブロック図である。図 1 に示す表示制御システム 1 は、表示制御装置 100 を有する。表示制御システム 1 は、表示制御装置 100 の他に、例えば、工作機械の制御装置、温度試験等の各種試験装置等を含んでもよく、表示制御装置 100 は、各種装置からログデータを取得できる。また、表示制御システム 1 は、管理者用の端末装置を含んでもよい。表示制御装置 100 および各種装置との間は、図示しないネットワークを介して相互に通信可能に接続される。なお、以下の説明では、製品の組立ラインの各種情報をログデータとして取得する場合を一例として説明する。

30

【0012】

図 1 に示す表示制御システム 1 の表示制御装置 100 は、例えば、各種装置から取得したログデータを重畳表示させたグラフを生成して、製品の組立ラインの管理者に提供する。表示制御装置 100 は、複数種類のログデータを所定の時間軸に合わせて、それぞれオブジェクト、すなわち表示部品として重畳表示させる。表示制御装置 100 は、少なくとも一部が重なる状態で、第 1 の表示部品と第 2 の表示部品とを表示する場合がある。表示制御装置 100 は、この場合に、重なり部分における第 1 の表示部品に含まれる表示コンテンツの密集度または第 2 の表示部品に含まれる表示コンテンツの密集度に応じて、重なり部分における透過度を高める制御をする。すなわち、表示制御装置 100 は、複数のグラフを透かし表示により積層して表示する。なお、表示コンテンツは、グラフにプロットされるデータであり、例えば、温度、湿度等の定量データや、エラーメッセージ等のイベントデータ等のログデータである。また、重なり部分における透過度は、少なくとも第 1 の表示部品または第 2 の表示部品の一方について、透過度を高める制御をする。

40

【0013】

また、表示制御装置 100 は、積層される複数のグラフの積層の順を縦方向に示し、グラフの幅を横方向に示したグラフの積層構造、すなわち、積層される複数のグラフの断面を表示する。これにより、表示制御装置 100 は、いずれのグラフオブジェクトが操作対象であるかを分り易く表示できる。なお、グラフオブジェクトは、各グラフを示し、以下の説明では単にグラフとも表現する。

50

【 0 0 1 4 】

次に、表示制御装置 1 0 0 の構成について説明する。図 1 に示すように、表示制御装置 1 0 0 は、通信部 1 1 0 と、表示部 1 1 1 と、操作部 1 1 2 と、記憶部 1 2 0 と、制御部 1 3 0 とを有する。なお、表示制御装置 1 0 0 は、図 1 に示す機能部以外にも既知のコンピュータが有する各種の機能部、例えば各種の入力デバイスや音声出力デバイス等の機能部を有することとしてもかまわない。

【 0 0 1 5 】

通信部 1 1 0 は、例えば、N I C (Network Interface Card) 等によって実現される。通信部 1 1 0 は、図示しないネットワークを介して各種装置と有線または無線で接続され、各種装置との間で情報の通信を司る通信インタフェースである。通信部 1 1 0 は、各種装置からログデータを受信する。通信部 1 1 0 は、受信したログデータを制御部 1 3 0 に出力する。

【 0 0 1 6 】

表示部 1 1 1 は、各種情報を表示するための表示デバイスである。表示部 1 1 1 は、例えば、表示デバイスとして液晶ディスプレイ等によって実現される。表示部 1 1 1 は、制御部 1 3 0 から入力された表示画面等の各種画面を表示する。

【 0 0 1 7 】

操作部 1 1 2 は、管理者から各種操作を受け付ける入力デバイスである。操作部 1 1 2 は、例えば、入力デバイスとして、キーボードやマウス等によって実現される。操作部 1 1 2 は、管理者によって入力された操作を操作情報として制御部 1 3 0 に出力する。なお、操作部 1 1 2 は、入力デバイスとして、タッチパネル等によって実現されるようにしてもよく、表示部 1 1 1 の表示デバイスと、操作部 1 1 2 の入力デバイスとは、一体化されるようにしてもよい。

【 0 0 1 8 】

記憶部 1 2 0 は、例えば、R A M (Random Access Memory)、フラッシュメモリ (Flash Memory) 等の半導体メモリ素子、ハードディスクや光ディスク等の記憶装置によって実現される。記憶部 1 2 0 は、ログ記憶部 1 2 1 と、透過度記憶部 1 2 2 とを有する。また、記憶部 1 2 0 は、制御部 1 3 0 での処理に用いる情報を記憶する。

【 0 0 1 9 】

ログ記憶部 1 2 1 は、各種装置から受信したログデータを記憶する。図 2 は、ログ記憶部の一例を示す図である。図 2 に示すように、ログ記憶部 1 2 1 は、「ログ I D」、「日時」、「種類」、「工程の状態」、「温度」、「イベント内容」といった項目を有する。ログ記憶部 1 2 1 は、例えば、ログデータの 1 つの要素ごとに 1 レコードとして記憶する。

【 0 0 2 0 】

「ログ I D」は、ログデータの各要素を識別する識別子である。「日時」は、ログデータの各要素が取得された日時を示す情報である。「種類」は、ログデータの種類を示す情報である。種類は、例えば、工程の開始または終了を示す「トレーサビリティ」、組立ラインの所定の場所の温度を示す「温度」、エラー等の発生を示す「イベント」といったものが挙げられる。「工程の状態」は、種類がトレーサビリティである場合に、各工程の開始または終了を示す情報である。「温度」は、種類が温度である場合の温度を示す情報である。「イベント内容」は、種類がイベントである場合に、イベントの内容を示す情報である。イベントの内容は、例えば、「Emergency」、「Error」、「Information」等が挙げられる。「Emergency」は、例えば、製造装置で故障が発生して動作が停止した場合に発せられる。「Error」は、例えば、製造装置で製造される製品の部品が供給されず、組み立てが出来ない場合に発せられる。「Information」は、例えば、製造装置で製造される製品の部品が所定量以下となった場合に発せられる。なお、「種類」が異なるログデータが、それぞれ同じ日時に採取されることもある。例えば、ログ I D「1 2 5 2」のログデータは種類が「温度」であり、ログ I D「1 2 5 3」のログデータは種類が「イベント」であるが、日時はともに「2 0 1 4

10

20

30

40

50

「12/17 16:55:23」である。

【0021】

図1の説明に戻って、透過度記憶部122は、グラフの種類、特性、描画領域に占める大きさ、および、グラフの要素の密集度等の各条件に基づく最終的な透過度を、各条件と対応付けて記憶する。図3～図5は、透過度記憶部122の一例を示す図である。図3～図5に示すように、透過度記憶部122は、「グラフ種類」、「グラフの特性に応じた透過度」、「最大描画領域に占める割合に応じた透過度」、「所定領域内の要素の密集度に応じた透過度」、「最終的な透過度」といった項目を有する。

【0022】

「グラフ種類」は、表示するグラフの種類を示す情報である。グラフ種類は、例えば、トレサビリティデータであれば「トレース」とし、定量データであれば「ヒートマップ」とし、イベントデータであれば「イベント」とする。「グラフの特性に応じた透過度」は、グラフ種類ごとに、グラフの特性に応じた透過度を示す情報である。以下の説明では、グラフの特性に応じた透過度を第1透過度と表す。第1透過度は、例えば、グラフ種類がトレースであれば、ある時間において要素が1つであれば透過度を0%とし、2つ以上の要素が重複する場合であれば透過度を50%とする。

【0023】

また、第1透過度は、例えば、グラフ種類がヒートマップであり、正規分布の上位および下位の値を見たい場合には、パーセンタイル値を用いて透過度を設定する。当該場合には、例えば、 $x < X_{2.5}$ を透過度0%、 $X_{2.5} < x < X_{15}$ を透過度50%、 $X_{15} < x < X_{85}$ を透過度90%、 $X_{85} < x < X_{97.5}$ を透過度50%、 $x > X_{97.5}$ を透過度0%とすることができる。なお、 x は、例えば温度を示す。また、第1透過度は、例えば、グラフ種類がイベントであれば、「Emergency」は透過度20%、「Error」は透過度50%、「Information」は透過度90%とすることができる。

【0024】

「最大描画領域に占める割合に応じた透過度」は、グラフのデータの要素が、当該要素が描画される描画領域の最大描画領域に占める割合に応じた透過度を示す情報である。以下の説明では、最大描画領域に占める割合に応じた透過度を第2透過度と表す。第2透過度は、例えば、当該割合が5%未満のとき透過度0%、5%以上20%未満のとき透過度20%、20%以上50%未満のとき透過度50%、50%以上のとき透過度80%とすることができる。第2透過度は、例えば、グラフ種類がヒートマップである場合には、ヒートマップの幅が占める割合に応じて設定する。ここで、ヒートマップの幅が占める割合は、例えば、グラフ全体（表示領域）の幅、または、グラフが複数に分割された分割領域のうちの1つの分割領域の幅に対するヒートマップの幅が占める割合である。なお、グラフ全体の幅、または、グラフが複数に分割された分割領域のうちの1つの分割領域の幅は、当該ヒートマップのデータを描画できる最大描画領域である。

【0025】

第2透過度は、例えば、グラフ種類がイベントである場合には、表示されるポイント（データの要素）のうち直径が最大であるポイントの直径が、グラフの時間軸の長さの占める割合に応じた透過度を示す。なお、グラフの時間軸の長さは、一度に表示可能な表示領域に表示されるグラフの時間軸の長さでもよいし、表示領域が複数に分割された分割領域のうちの1つの分割領域の時間軸の長さでもよい。言い換えると、グラフの時間軸の長さは、当該イベントグラフのデータを描画できる最大描画領域である。

【0026】

例えば、イベントグラフのポイントは、「Emergency」であれば直径20ピクセル、「Error」であれば直径10ピクセル、「Information」であれば直径4ピクセルとすることができる。このとき、例えば、表示領域の縦のピクセルが200ピクセルであり、当該表示領域内に「Emergency」に対応するポイントがプロットされる場合には、直径が最大であるポイントの直径が表示領域の時間軸の長さの占め

10

20

30

40

50

る割合は、 $20 / 200 = 10\%$ となる。これにより、第2透過度は20%とすることができる。

【0027】

「所定領域内の要素の密集度に応じた透過度」は、例えば、複数の所定領域内のヒートマップ、イベントグラフ等のデータの要素の数に係数を乗算して所定領域ごとに密集度を算出したうちの、複数の所定領域内における最大密集度に応じた透過度を示す情報である。ここで、所定領域は、例えば、表示領域が複数の分割された分割領域のうちの1つの分割領域を用いることができる。以下の説明では、所定領域内の要素の密集度に応じた透過度を第3透過度と表す。第3透過度は、例えば、最大密集度2未満では透過度0%、最大密集度2以上3未満では透過度30%、最大密集度3以上5未満では透過度50%、最大密集度5以上では透過度80%とすることができる。

10

【0028】

「最終的な透過度」は、表示部111に表示される表示画面におけるグラフ表示領域の各グラフに適用される透過度を示す情報である。最終的な透過度は、第1透過度、第2透過度および第3透過度に基づいて算出される。

【0029】

図1の説明に戻って、制御部130は、例えば、CPU (Central Processing Unit) やMPU (Micro Processing Unit) 等によって、内部の記憶装置に記憶されているプログラムがRAMを作業領域として実行されることにより実現される。また、制御部130は、例えば、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) やFPGA (Field Programmable Gate Array) 等の集積回路により実現されるようにしてもよい。制御部130は、受付部131と、生成部132と、透過度制御部133と、表示制御部134とを有し、以下に説明する情報処理の機能や作用を実現または実行する。なお、制御部130の内部構成は、図1に示した構成に限られず、後述する情報処理を行う構成であれば他の構成であってもよい。

20

【0030】

受付部131は、グラフを表示させる旨の操作情報が操作部112から入力されると、グラフの表示を受け付ける。受付部131は、グラフの表示を受け付けると、通信部110を介して、各種装置からログデータを取得する。受付部131は、取得したログデータをログ記憶部121に記憶する。受付部131は、取得したログデータの記憶が完了すると、生成情報を生成部132に出力する。なお、受付部131は、各種装置からのログデータの記憶をリアルタイムで継続して行ってもよい。この場合には、受付部131は、表示領域に表示させる分のデータをログ記憶部121に記憶した時点で、生成情報を生成部132に出力する。

30

【0031】

生成部132は、受付部131から生成情報が入力されると、ログ記憶部121を参照して、表示画面に表示させるグラフ、つまりグラフ表示領域に表示させるグラフを生成する。すなわち、生成部132は、各グラフの生成処理と第1透過度の生成処理を有する第1透過処理のうち、各グラフの生成処理を実行する。生成部132は、グラフを生成するデータ種類ごとに、ログ記憶部121から各要素のデータを取得する。生成部132は、取得したデータがトレーサビリティデータであるか否かを判定する。生成部132は、取得したデータがトレーサビリティデータである場合には、各工程での開始時間同士および終了時間同士を結んでデータ帯として表現するトレースグラフを生成する。生成部132は、取得したデータがトレーサビリティデータでない場合には、取得したデータが定量データであるか否かを判定する。

40

【0032】

生成部132は、取得したデータが定量データである場合には、工程ごとに時間軸と平行な帯として表現するヒートマップを生成する。生成部132は、取得したデータが定量データでない場合には、取得したデータがイベントデータであるとして、工程ごとに時間軸上に発生したイベントを円形のポイントで表現するイベントグラフを生成する。なお、

50

生成部 1 3 2 は、他にも、ログデータの種類に応じて線グラフ、棒グラフ等を生成してもよい。生成部 1 3 2 は、生成したトレースグラフ、ヒートマップおよびイベントグラフをグラフデータとして透過度制御部 1 3 3 に出力する。

【 0 0 3 3 】

透過度制御部 1 3 3 は、生成部 1 3 2 からグラフデータが入力されると、透過度記憶部 1 2 2 を参照して、第 1 透過度、第 2 透過度および第 3 透過度を生成する。また、透過度制御部 1 3 3 は、生成した第 1 透過度、第 2 透過度および第 3 透過度に基づいて、最終的な透過度を算出する。

【 0 0 3 4 】

まず、第 1 透過処理のうち第 1 透過度を生成する処理について説明する。透過度制御部 1 3 3 は、グラフデータがトレースグラフである場合には、並列処理の工程が含まれ、かつ、データ帯が重複するか否かを判定する。透過度制御部 1 3 3 は、並列処理の工程が含まれ、かつ、データ帯が重複する場合には、データ帯の透過度を 5 0 % に設定する第 1 透過度を生成する。透過度制御部 1 3 3 は、並列処理の工程が含まれないか、または、データ帯が重複しない場合には、データ帯の透過度を 0 % に設定する第 1 透過度を生成する。

【 0 0 3 5 】

透過度制御部 1 3 3 は、グラフデータがヒートマップである場合には、透過度記憶部 1 2 2 を参照して、データの分布に応じた透過度を設定する第 1 透過度を生成する。透過度制御部 1 3 3 は、グラフデータがイベントグラフである場合には、透過度記憶部 1 2 2 を参照して、イベントの種類に応じた透過度を設定する第 1 透過度を生成する。透過度制御部 1 3 3 は、全てのデータ種類についてグラフおよび第 1 透過度の生成が完了したか否かを判定する。透過度制御部 1 3 3 は、全てのデータ種類についてグラフおよび第 1 透過度の生成が完了していない場合には、次のデータ種類を選択してグラフを生成する指示を生成部 1 3 2 に出力する。透過度制御部 1 3 3 は、全てのデータ種類についてグラフおよび第 1 透過度の生成が完了した場合には、第 2 透過度の生成処理に移行する。

【 0 0 3 6 】

次に、第 2 透過度を生成する第 2 透過処理について説明する。透過度制御部 1 3 3 は、第 1 透過度が生成されたグラフの表示順が最背面であるか否かを判定する。透過度制御部 1 3 3 は、グラフの表示順が最背面である場合には、透過度記憶部 1 2 2 を参照して、透過度の設定を変更しない旨の第 2 透過度を生成する。すなわち、透過度制御部 1 3 3 は、透過度 0 % を設定する第 2 透過度を生成する。透過度制御部 1 3 3 は、グラフの表示順が最背面でない場合には、グラフがヒートマップであるか否かを判定する。

【 0 0 3 7 】

透過度制御部 1 3 3 は、グラフがヒートマップである場合には、透過度記憶部 1 2 2 を参照して、ヒートマップの幅が、グラフ全体の幅または分割領域の幅に占める割合に応じた透過度を設定する第 2 透過度を生成する。図 4 および図 5 の例では、透過度制御部 1 3 3 は、ヒートマップの幅が、グラフ全体の幅または分割領域の幅、すなわち最大描画領域の幅に占める割合が、5 % 未満のとき透過度 0 %、5 % 以上 2 0 % 未満のとき透過度 2 0 % を設定した第 2 透過度を生成する。また、透過度制御部 1 3 3 は、ヒートマップの幅が、最大描画領域の幅に占める割合が、2 0 % 以上 5 0 % 未満のとき透過度 5 0 %、5 0 % 以上のとき透過度 8 0 % を設定した第 2 透過度を生成する。

【 0 0 3 8 】

透過度制御部 1 3 3 は、グラフがヒートマップでない場合には、グラフがイベントグラフであるか否かを判定する。透過度制御部 1 3 3 は、グラフがイベントグラフである場合には、透過度記憶部 1 2 2 を参照して、イベントグラフのポイントのうち、直径が最大であるポイントの直径がグラフの時間軸の長さに占める割合に応じた透過度を設定する第 2 透過度を生成する。図 3 の例では、透過度制御部 1 3 3 は、直径が最大であるポイントの直径がグラフの時間軸の長さに占める割合が、5 % 未満のとき透過度 0 %、5 % 以上 2 0 % 未満のとき透過度 2 0 % を設定した第 2 透過度を生成する。また、透過度制御部 1 3 3 は、直径が最大であるポイントの直径がグラフの時間軸の長さに占める割合が、2 0 % 以

10

20

30

40

50

上 50%未満のとき透過度 50%、50%以上のとき透過度 80%を設定した第 2 透過度を生成する。

【0039】

透過度制御部 133 は、グラフがイベントグラフでない場合には、透過度記憶部 122 を参照して、透過度の設定を変更しない旨の第 2 透過度を生成する。すなわち、透過度制御部 133 は、透過度 0%を設定する第 2 透過度を生成する。

【0040】

次に第 3 透過度の生成に用いる密集度の係数を設定する第 3 透過処理について説明する。透過度制御部 133 は、第 2 透過度が生成されたグラフの表示順が最背面であるか否かを判定する。透過度制御部 133 は、グラフの表示順が最背面である場合には、透過度記憶部 122 を参照して、透過度の設定を変更しない旨の第 3 透過度を生成する。すなわち、透過度制御部 133 は、透過度 0%を設定する第 3 透過度を生成する。透過度制御部 133 は、グラフの表示順が最背面でない場合には、グラフがヒートマップであるか否かを判定する。

【0041】

透過度制御部 133 は、グラフがヒートマップである場合には、ヒートマップの幅が、グラフ全体の幅または分割領域の幅に占める割合に応じた密集度の係数を設定する。透過度制御部 133 は、グラフがヒートマップでない場合には、グラフがイベントグラフであるか否かを判定する。透過度制御部 133 は、グラフがイベントグラフである場合には、イベントグラフのポイントの件数、および、ポイントの直径と分割領域の時間軸の長さとの比率に基づいて、密集度の係数を分割領域ごとに設定する。なお、分割領域には、表示領域を 1 つの分割領域とする場合も含まれる。

【0042】

透過度制御部 133 は、グラフがイベントグラフでない場合には、グラフの種類に応じて予め定められた密集度の係数を設定する。グラフの種類に応じて予め定められた密集度の係数は、例えば、線グラフであれば「0.3」、棒グラフであれば「0.5」というように定めることができる。

【0043】

透過度制御部 133 は、全ての種類のグラフについて、第 2 透過処理および第 3 透過処理が完了したか否かを判定する。透過度制御部 133 は、第 2 透過処理および第 3 透過処理が完了していない場合には、次のグラフを選択して第 2 透過処理および第 3 透過処理を実行する。透過度制御部 133 は、第 2 透過処理および第 3 透過処理が完了した場合には、第 3 透過処理で設定された密集度の係数に基づいて、分割領域ごとに密集度を算出する。透過度制御部 133 は、透過度記憶部 122 を参照して、各分割領域のうち最大の密集度に応じた透過度を設定する第 3 透過度を生成する。透過度制御部 133 は、図 3 の例では、最大密集度が「3」であれば、透過度を 30%とする第 3 透過度を生成する。

【0044】

透過度制御部 133 は、第 1 ～ 第 3 透過度の生成が完了すると、第 1 ～ 第 3 透過度に基づいて、各グラフの最終的な透過度を下記の式(1)を用いて算出する。

【0045】

$$\text{最終的な透過度} = 1 - (1 - \text{第 1 透過度}) \times (1 - \text{第 2 透過度}) \times (1 - \text{第 3 透過度}) \dots (1)$$

【0046】

なお、透過度制御部 133 は、第 1 ～ 第 3 透過度に基づいて、透過度記憶部 122 を参照し、グラフ種類および第 1 ～ 第 3 透過度に対応する最終的な透過度を取得するようにしてもよい。透過度制御部 133 は、算出または取得した最終的な透過度を各グラフデータに設定して出力データを生成し、表示制御部 134 に出力する。なお、透過度制御部 133 は、例えば、表示順序が最背面のグラフは透過度を設定せず、透過度 0%としてもよい。

【0047】

10

20

30

40

50

なお、図3～図5で例示した透過度の値は説明のために一例を挙げたものであって、この値以外の値を用いられてもよい。図中の値以外の値を用いる場合にも、上記式(1)によって最終的な透過度が算出される。すべてのグラフの透過度を設定しない場合は、全ての透過度を0%にする事で表現可能である。

【0048】

図1の説明に戻って、表示制御部134は、透過度制御部133から出力データが入力されると、入力された出力データに基づいてグラフを生成する。すなわち、表示制御部134は、出力データに基づいて、表示画面のグラフ表示領域に表示するグラフを生成する。また、表示制御部134は、生成した各グラフに対応する階層を有する積層構造を生成する。積層構造は、表示画面の積層構造表示領域に表示され、グラフの積層の順を縦方向に示し、グラフの幅を横方向に示したグラフの積層構造である。

10

【0049】

表示制御部134は、積層構造の各階層に、グラフに対応する区域を配置する。なお、グラフに対応する区域は、グラフに対応する表示である。表示制御部134は、生成したグラフと積層構造とを有する表示画面を生成し、生成した表示画面を表示部111に出力して表示させる。

【0050】

ここで、図6を用いてグラフ表示領域と積層構造表示領域とを有する表示画面について説明する。図6は、表示画面の一例を示す図である。図6に示す表示画面21は、グラフ表示領域22と積層構造表示領域23とを有する。グラフ表示領域22には、生成されたグラフが重畳表示され、積層構造表示領域23には、階層構造24が表示される。

20

【0051】

グラフ表示領域22には、1の時間軸に合わせて複数種類のグラフが表示される。グラフ表示領域22には、例えば、トレースグラフ25a、ヒートマップ26a、イベントグラフ27aおよびイベントグラフ28aが重畳表示される。また、積層構造表示領域23には、グラフ表示領域22に重畳表示されている各グラフの積層構造24が表示される。積層構造24は、上位階層から順に、階層24a、階層24b、階層24c、階層24dが積層されていることを示す。積層構造24では、各グラフに対応する区域が各階層に配置される。トレースグラフ25aに対応する区域は、階層24dに配置された区域25bであり、ヒートマップ26aに対応する区域は、階層24cに配置された区域26bである。また、イベントグラフ27aに対応する区域は、階層24bに配置された区域27bであり、イベントグラフ28aに対応する区域は、階層24aに配置された区域28bである。すなわち、図6における積層構造24は、グラフがトレースグラフ25aを最下位の階層として、順にヒートマップ26a、イベントグラフ27a、イベントグラフ28aが上に重ねられた状態を示す。また、積層構造24に配置された各区域の幅は、対応する各グラフの幅と同一とされる。

30

【0052】

また、表示画面21では、グラフ表示領域22に表示される各グラフと、積層構造24の各グラフに対応する各階層とは、例えば、同一の色で表示されるようにしてもよい。表示画面21では、例えば、トレースグラフ25aおよび区域25bは、同一の色で表示され、ヒートマップ26aおよび区域26bは、トレースグラフ25aおよび区域25bと異なる色であって、同一の色で表示される。なお、区域28bは、選択中を示すために、例えば、他の区域と異なる色で表示されるか、縁が太線に変更されて表示される。つまり、区域28bは、選択中を示すために、色の変更、または、縁を太線への変更のうち、1つ以上の変更を行って表示される。

40

【0053】

また、重畳表示されるトレースグラフ25a、ヒートマップ26a、イベントグラフ27aおよびイベントグラフ28aは、それぞれ透過度が設定されるので、下位の階層のグラフの要素が識別できる。図6の例では、イベントグラフ27aとイベントグラフ28aとが重なって表示されているが、それぞれのイベントグラフにおけるポイントの横方向の

50

位置関係を模式的に表す説明図を、表示画面 2 1 の外にしめす。なお、ポイントの横方向の位置関係を模式的に表す説明図は、表示部 1 1 1 には表示されない。

【0054】

イベントグラフ 2 7 a には、例えば、グラフの幅内に等間隔でポイント 2 7 a 1、ポイント 2 7 a 2 およびポイント 2 7 a 3 が配置される。ここで、ポイント 2 7 a 1、ポイント 2 7 a 2 およびポイント 2 7 a 3 は、それぞれ異なる種類のイベントを示す。また、イベントグラフ 2 8 a には、例えば、グラフの幅内に等間隔でポイント 2 8 a 1、ポイント 2 8 a 2 およびポイント 2 8 a 3 が配置される。ここで、ポイント 2 8 a 1、ポイント 2 8 a 2 およびポイント 2 8 a 3 は、それぞれ異なる種類のイベントを示す。また、イベントグラフ 2 7 a、2 8 a では、例えば、ポイント 2 7 a 1 とポイント 2 8 a 1 とは、同種のイベントを示す。同様に、イベントグラフ 2 7 a、2 8 a では、例えば、ポイント 2 7 a 2 とポイント 2 8 a 2、ポイント 2 7 a 3 とポイント 2 8 a 3 は、同種のイベントを示す。

10

【0055】

また、表示画面 2 1 では、各グラフの要素（オブジェクト）について、例えば、マウスオーバーされると、すなわち、要素にマウスカーソルが重ねられると当該要素の情報がツールチップを用いて表示される。表示画面 2 1 では、例えば、ポイント 2 8 a 1 がマウスオーバーされると、ツールチップ 2 9 a が表示される。また、表示画面 2 1 では、例えば、ヒートマップ 2 6 a の帯の領域 2 6 a 1 がマウスオーバーされると、ツールチップ 2 9 b が表示される。このとき、表示制御部 1 3 4 は、ツールチップがグラフ表示領域 2 2 からはみ出ると、ツールチップ内の情報が見えなくなる場合があるので、ツールチップがグラフ表示領域 2 2 からはみ出ない方向にツールチップを表示させる。なお、表示画面 2 1 では、グラフの積層構造の最も上に配置されたグラフが操作対象になるため、ツールチップには、最も上に配置されたグラフのオブジェクトの情報が表示される。

20

【0056】

また、表示制御部 1 3 4 は、積層構造 2 4 を表示させる際に、グラフに対応する区域を、下位階層ほど明度を暗く表示させ、上位階層ほど明度を明るく表示させるようにしてもよい。図 7 は、表示画面の他の一例を示す図である。図 7 に示す表示画面 3 1 は、図 6 の表示画面 2 1 に対して積層構造 2 4 の各区域を階層に応じて明度を変化させた画面である。表示画面 3 1 は、最下位の階層であるトレースグラフ 2 5 a に対応する区域 2 5 c が最も明度が暗く、ヒートマップ 2 6 a に対応する区域 2 6 c、イベントグラフ 2 7 a に対応する区域 2 7 c、イベントグラフ 2 8 a に対応する区域 2 8 c の順に明度が明るくなる。なお、図 7 の例では、区域 2 8 c は、選択中であるために、例えば、他の区域と異なる色で表示されるか、縁が太線に変更されて表示される。

30

【0057】

また、表示制御部 1 3 4 は、積層構造 2 4 を表示させる際に、下位階層の区域のうち、上位階層の区域が下位階層の区域と重なる部分に影を配置するようにして、選択不可であることを表現してもよい。図 8 は、表示画面の他の一例を示す図である。図 8 に示す表示画面 4 1 は、図 6 の表示画面 2 1 に対して積層構造 2 4 に配置された区域のうち、上位階層の区域が下位階層の区域と重なる部分に影が配置された画面である。表示画面 4 1 では、例えば、イベントグラフ 2 7 a に対応する区域 2 7 d は、イベントグラフ 2 8 a に対応する区域 2 8 d と全て重なっているため、区域 2 7 d 全体に選択不可を示す影が配置される。また、表示画面 4 1 では、例えば、トレースグラフ 2 5 a に対応する区域 2 5 d は、ヒートマップ 2 6 a に対応する区域 2 6 d と一部分が重なっているため、重なる部分に影 2 5 e が配置される。

40

【0058】

また、表示制御部 1 3 4 は、積層構造 2 4 の階層が多いとき、上位階層の区域が下位階層の区域と重なる部分を階層構造として表示させ、上位階層の区域が下位階層の区域と重ならない部分を 1 つの階層に表示させるようにしてもよい。すなわち、表示制御部 1 3 4 は、積層構造の縦方向を圧縮して表示させてもよい。

50

【 0 0 5 9 】

ここで、積層構造の階層が多い場合に、積層構造の縦方向を圧縮した表示について説明する。まず、表示制御部 1 3 4 は、積層構造 2 4 の階層数が所定値以下であるか否かを判定する。ここで、所定値は、例えば「 2 」とすることができる。表示制御部 1 3 4 は、積層構造 2 4 の階層数が所定値以下である場合には、積層構造 2 4 をそのまま表示させる。表示制御部 1 3 4 は、積層構造 2 4 の階層数が所定値以下でない場合には、上位階層の区域が下位階層の区域と重なるか否かを判定する。表示制御部 1 3 4 は、上位階層の区域が下位階層の区域と重ならない場合には、上位階層の区域を最下位階層に移動させる。表示制御部 1 3 4 は、上位階層の区域が下位階層の区域と重なる場合には、上位階層の区域を下位階層の区域と接する状態となる下位階層まで移動させる。

10

【 0 0 6 0 】

表示制御部 1 3 4 は、全ての区域について重なりを判定したか否かを判定する。表示制御部 1 3 4 は、全ての区域について重なりを判定していない場合には、残りの区域について重なりを判定を行う。表示制御部 1 3 4 は、全ての区域について重なりを判定した場合には、区域の移動を反映した積層構造を生成する。なお、区域の移動を反映した積層構造は、区域の重なりがなく上位階層の区域を下位階層に移動した場合には、元の積層構造 2 4 と比べて階層数が減少する。

【 0 0 6 1 】

ここで、区域の移動について、図 9 ~ 図 1 1 を用いて説明する。図 9 は、グラフとグラフの積層構造とを模式的に表した一例を示す図である。なお、図 9 ~ 図 1 1 では、説明を簡略化するために積層構造の階層数が 3 である場合における、階層構造の縦方向の圧縮について説明する。図 9 に示すグラフ表示領域 5 1 には、グラフ 5 2 a , 5 3 a , 5 4 a が表示されている。また、グラフの積層構造 5 5 は、上位階層から順に、階層 5 5 a , 5 5 b , 5 5 c を有する。グラフ 5 2 a に対応する区域 5 2 b は、階層 5 5 a に配置され、グラフ 5 3 a に対応する区域 5 3 b は、階層 5 5 b に配置され、グラフ 5 4 a に対応する区域 5 4 b は、階層 5 5 c に配置される。

20

【 0 0 6 2 】

表示制御部 1 3 4 は、図 9 の例において、上位階層の区域が下位階層の区域と重なるか否かを判定すると、区域 5 2 b , 5 3 b , 5 4 b は、それぞれ重ならないので、区域 5 2 b , 5 3 b を階層 5 5 c に移動させる。表示制御部 1 3 4 は、区域 5 2 b , 5 3 b , 5 4 b の移動を反映した積層構造 5 6 を生成する。

30

【 0 0 6 3 】

次に、グラフが重なる場合の区域の移動について図 1 0 を用いて説明する。図 1 0 は、グラフとグラフの積層構造とを模式的に表した他の一例を示す図である。図 1 0 に示すグラフ表示領域 6 1 には、グラフ 6 2 a , 6 3 a , 6 4 a が表示されている。また、グラフの積層構造 6 5 は、上位階層から順に、階層 6 5 a , 6 5 b , 6 5 c を有する。グラフ 6 2 a に対応する区域 6 2 b は、階層 6 5 a に配置され、グラフ 6 3 a に対応する区域 6 3 b は、階層 6 5 b に配置され、グラフ 6 4 a に対応する区域 6 4 b は、階層 6 5 c に配置される。

【 0 0 6 4 】

表示制御部 1 3 4 は、図 1 0 の例において、上位階層の区域が下位階層の区域と重なるか否かを判定する。判定結果は、区域 6 2 b は、区域 6 3 b , 6 4 b と重ならないが、区域 6 3 b は、区域 6 4 b と重なる。表示制御部 1 3 4 は、区域 6 2 b を階層 6 5 c に移動させる。なお、表示制御部 1 3 4 は、図 1 0 の例では、区域 6 3 b は元々階層 6 5 b に配置されているので移動させないが、区域 6 3 b と区域 6 4 b との間に空いている階層がある場合には、区域 6 3 b を区域 6 4 b と接する状態となる階層に移動させる。表示制御部 1 3 4 は、区域 6 2 b , 6 3 b , 6 4 b の移動を反映した積層構造 6 6 を生成する。積層構造 6 6 は、図 1 0 に示すように、積層構造の縦方向を圧縮したことが判るように、例えば階層間の区切りが省略された状態とすることができる。

40

【 0 0 6 5 】

50

続いて、グラフが重なる場合の区域の移動と各グラフの透過度について図 1 1 を用いて説明する。図 1 1 は、グラフとグラフの積層構造とを模式的に表した他の一例を示す図である。図 1 1 に示すグラフ表示領域 7 1 には、グラフ 7 2 a , 7 3 a , 7 4 a が表示されている。また、グラフの積層構造 7 5 は、上位階層から順に、階層 7 5 a , 7 5 b , 7 5 c を有する。グラフ 7 2 a に対応する区域 7 2 b は、階層 7 5 a に配置され、グラフ 7 3 a に対応する区域 7 3 b は、階層 7 5 b に配置され、グラフ 7 4 a に対応する区域 7 4 b は、階層 7 5 c に配置される。

【 0 0 6 6 】

グラフ 7 2 a , 7 3 a , 7 4 a は、透過度制御部 1 3 3 により、それぞれ透過度が設定される。表示制御部 1 3 4 は、図 1 1 の例において、上位階層の区域が下位階層の区域と重なるか否かを判定する。判定結果は、区域 7 2 b は、区域 7 3 b , 7 4 b と重ならないが、区域 7 3 b は、区域 7 4 b と重なる。表示制御部 1 3 4 は、区域 7 3 b , 7 4 b に対応するグラフ 7 3 a , 7 4 a の縁を太線で表示させる。なお、表示制御部 1 3 4 は、グラフ 7 3 a の縁および区域 7 3 b を第 1 の色（同一の色）で表示させ、グラフ 7 4 a の縁および区域 7 4 b を第 2 の色（同一の色）で表示させるようにしてもよい。

【 0 0 6 7 】

表示制御部 1 3 4 は、区域 7 2 b を階層 7 5 c に移動させる。なお、表示制御部 1 3 4 は、図 1 1 の例では、区域 7 3 b は元々階層 7 5 b に配置されているので移動させないが、区域 7 3 b と区域 7 4 b との間に空いている階層がある場合には、区域 7 3 b を区域 7 4 b と接する状態となる階層に移動させる。表示制御部 1 3 4 は、区域 7 2 b , 7 3 b , 7 4 b の移動を反映した積層構造 7 6 を生成する。積層構造 7 6 は、図 1 1 に示すように、積層構造の縦方向を圧縮したことが判るように、例えば階層間の区切りが省略された状態とすることができる。

【 0 0 6 8 】

また、表示制御部 1 3 4 は、積層構造 7 6 に配置される区域 7 2 b , 7 3 b , 7 4 b に対して、グラフ 7 2 a , 7 3 a , 7 4 a に設定された透過度は適用しない。これにより、表示制御装置 1 0 0 は、グラフの縁を太線で表示させ、かつ、グラフの透過度が高くなっても積層構造 7 6 では透過度を変化させないことで、グラフの重畳順序を見やすく表現することができる。なお、表示制御部 1 3 4 は、区域 7 2 b , 7 3 b , 7 4 b に、グラフ 7 2 a , 7 3 a , 7 4 a と同一の透過度を設定し、区域 7 2 b , 7 3 b , 7 4 b の縁を太線で表示させるようにしてもよい。

【 0 0 6 9 】

続いて、図 1 2 を用いて、積層構造の区域を移動させることでグラフの階層間の移動を行う場合について説明する。図 1 2 は、グラフの階層間の移動の一例を示す図である。図 1 2 の状態 8 0 a に示すように、積層構造 8 1 は、上位階層から順に、階層 8 1 a , 8 1 b , 8 1 c , 8 1 d , 8 1 e , 8 1 f を有する。積層構造 8 1 では、階層 8 1 a には区域 8 2 が配置され、階層 8 1 b には区域 8 3 が配置され、階層 8 1 c には区域 8 4 が配置される。また、積層構造 8 1 では、階層 8 1 d には区域 8 5 が配置され、階層 8 1 e には区域 8 6 が配置され、階層 8 1 f には区域 8 7 が配置される。

【 0 0 7 0 】

また、状態 8 0 a の積層構造 8 8 は、積層構造 8 1 に対して、グラフが重なる場合における区域の移動を行った状態の積層構造である。積層構造 8 8 は、階層 8 8 a , 8 8 b を有する。積層構造 8 8 では、階層 8 8 a に区域 8 2 , 8 3 , 8 6 が配置され、階層 8 8 b に区域 8 4 , 8 5 , 8 7 が配置される。状態 8 0 a の積層構造 8 9 a は、積層構造 8 8 に対して、階層間の区切りを省略した状態の積層構造である。また、積層構造 8 9 b は、積層構造 8 9 a に対して、下位階層の区域のうち、上位階層の区域が下位階層の区域と重なる部分に影が配置された積層構造である。積層構造 8 9 b では、区域 8 2 に対応する影 8 2 a 、区域 8 3 に対応する影 8 3 a 、および、区域 8 6 に対応する影 8 6 a が区域 8 7 上に配置される。

【 0 0 7 1 】

状態 80a ~ 80c は、区域 85 を階層 81d から階層 81a に移動させる各段階を示す。状態 80a は、区域 85 の移動前の状態を示す。状態 80b は、区域 85 が、まず横方向に移動され、区域 82 と重なる状態を示す。状態 80b の積層構造 88 では、区域 82, 85, 87 が重なるので、積層構造 88 では階層が 1 つ増加され、上位階層から順に、階層 88c, 88d, 88e を有する状態となる。積層構造 88 では、階層 88c に区域 82 が配置され、階層 88d に区域 83, 85, 86 が配置され、階層 88e に区域 84, 87 が配置される。すなわち、積層構造 88 は、区域 82 と区域 87 との間に区域 85 が挿入されたことを示す。状態 80b の積層構造 89a は、積層構造 88 の階層間の区切りを省略した状態であり、積層構造 89b は、さらに影を配置した状態である。状態 80b の積層構造 89b では、区域 82 に対応する影 82b が区域 85, 87 上に配置される。また、積層構造 89b では、区域 85 に対応する影 85a、区域 83 に対応する影 83a、および、区域 86 に対応する影 86a が区域 87 上に配置される。

10

【0072】

状態 80c は、状態 80b の状態から、区域 85 がさらに縦方向に移動され、区域 82 が 1 つ下の階層 81b に移動され、区域 85 が最上位階層である階層 81a に移動された状態を示す。状態 80c の積層構造 88 では、階層 88c に区域 85 が配置され、階層 88d に区域 82, 83, 86 が配置され、階層 88e に区域 84, 87 が配置される。状態 80c の積層構造 89a は、積層構造 88 の階層間の区切りを省略した状態であり、積層構造 89b は、さらに影を配置した状態である。状態 80c の積層構造 89b では、区域 85 に対応する影 85b が区域 82 上に配置される。また、積層構造 89b では、区域 82 に対応する影 82c、区域 85 に対応する影 85a、区域 83 に対応する影 83a、および、区域 86 に対応する影 86a が区域 87 上に配置される。なお、状態 80c では、影 82c と影 85a とが重複する部分について影 85a が表示された場合を示したが、当該重複する部分について影 82c が表示されるようにしてもよい。これにより、表示制御装置 100 は、積層構造の表示領域を圧縮しつつ、グラフの階層間の移動を容易に行うことができる。

20

【0073】

次に、図 13 を用いてグラフの階層間の移動方法について説明する。図 13 は、グラフの階層間の移動方法の一例を示す図である。図 13(a) は、図 12 に示す状態 80b の積層構造 89b の状態から積層構造 89b の範囲内、すなわち、積層構造 89b の枠に接する範囲で、区域 85 が上にドラッグされた状態を示す。なお、アイコン 85c は、区域 85 がドラッグされている状態を示す。図 13(a) では、区域 82, 83, 84, 86, 87、および、影 83a, 85a, 86a は、図 12 に示す状態 80b の積層構造 89b と同様に配置される。また、影 82b は、ドラッグされている区域 85 に配置される。図 13(a) では、積層構造 89b の範囲内で区域 85 が上にドラッグされているので、区域 85 は、階層 81d から 1 階層ずつ徐々に上位階層に向けて移動される。すなわち、図 13(a) では、区域 85 は、階層 81d から階層 81c, 81b, 81a と徐々に移動されるため、移動に時間がかかり、すぐには階層 81a に配置されている区域 82 が階層 81b に移動しない。なお、区域 85 は、上位階層へ徐々に移動中にドラッグが解除されると、解除された時点の階層に配置される。なお、区域 85 は、積層構造 89b の範囲内で下にドラッグされる場合には、1 階層ずつ徐々に下位階層に向けて移動される。

30

40

【0074】

また、図 13(b) は、図 12 に示す状態 80b の積層構造 89b の状態から積層構造 89b の範囲外に区域 85 が上にドラッグされた状態を示す。図 13(b) では、区域 82, 83, 84, 86, 87、および、影 82c, 83a, 85a, 85b, 86a は、図 12 に示す状態 80c の積層構造 89b と同様に配置される。図 13(b) では、積層構造 89b の範囲外に区域 85 が上にドラッグされているので、区域 85 は、階層 81d から最上位階層である階層 81a に移動される。すなわち、図 13(b) では、区域 85 が階層 81a に移動されるとともに、階層 81a に配置されている区域 82 が階層 81b に移動される。なお、区域 85 は、積層構造 89b の範囲外に下にドラッグされる場合に

50

は、最下位階層である階層 8 1 f に移動されるとともに、他の区域は 1 つずつ上位階層に移動される。

【 0 0 7 5 】

さらに、図 1 4 を用いて積層構造を用いてグラフの削除と非表示を行う方法について説明する。図 1 4 は、積層構造を用いてグラフの削除と非表示を行う方法の一例を示す図である。図 1 4 (a) , (b) の積層構造 8 9 b は、左側に削除を示すアイコン 9 1 が配置され、右側に非表示を示すアイコン 9 2 が配置される。また、図 1 4 (a) の積層構造 8 9 b は、積層構造 8 9 b の範囲内で区域 8 5 が上にドラッグされている状態である。このとき、区域 8 5 に対応する階層は、区域 8 5 がアイコン 9 1 上にドラッグされてドロップされると削除される。また、区域 8 5 に対応する階層は、区域 8 5 がアイコン 9 2 上にドラッグされてドロップされると非表示にされる。

10

【 0 0 7 6 】

また、図 1 4 (b) の積層構造 8 9 b は、積層構造 8 9 b の範囲外で区域 8 5 が上にドラッグされている状態である。このとき、区域 8 5 に対応する階層は、区域 8 5 がアイコン 9 1 上にドラッグされてドロップされると削除される。また、区域 8 5 に対応する階層は、区域 8 5 がアイコン 9 2 上にドラッグされてドロップされると非表示にされる。なお、削除と非表示との違いは、削除は、グラフのタイムラインの設定が削除されるため、再度表示させるためには、データの登録の手順から行うことになる。一方、非表示は、グラフのタイムラインの設定は削除されていないため、表示と非表示とを切り替える設定だけで再度グラフが表示される。つまり、非表示では、グラフの階層の設定も保持される。これにより、表示制御装置 1 0 0 は、グラフに対する操作性を向上させることができる。

20

【 0 0 7 7 】

次に、実施例の表示制御システム 1 の動作について説明する。まず、透過度制御処理について説明する。図 1 5 は、実施例の透過度制御処理の一例を示すフローチャートである。表示制御装置 1 0 0 の受付部 1 3 1 は、グラフを表示させる旨の操作情報が操作部 1 1 2 から入力されると、グラフの表示を受け付ける。受付部 1 3 1 は、グラフの表示を受け付けると、通信部 1 1 0 を介して、各種装置からログデータを取得する。受付部 1 3 1 は、取得したログデータをログ記憶部 1 2 1 に記憶する。受付部 1 3 1 は、取得したログデータの記憶が完了すると、生成情報を生成部 1 3 2 に出力する。生成部 1 3 2 は、受付部 1 3 1 から生成情報が入力されると、第 1 透過処理を実行する (ステップ S 1) 。

30

【 0 0 7 8 】

ここで、図 1 6 を用いて第 1 透過処理を説明する。図 1 6 は、第 1 透過処理の一例を示すフローチャートである。生成部 1 3 2 は、グラフを生成するデータ種類について、ログ記憶部 1 2 1 から各要素のデータを取得する (ステップ S 1 0 1) 。生成部 1 3 2 は、取得したデータがトレーサビリティデータであるか否かを判定する (ステップ S 1 0 2) 。生成部 1 3 2 は、取得したデータがトレーサビリティデータである場合には (ステップ S 1 0 2 : 肯定) 、各工程での開始時間同士および終了時間同士を結んでデータ帯として表現するトレースグラフを生成する (ステップ S 1 0 3) 。生成部 1 3 2 は、生成したトレースグラフをグラフデータとして透過度制御部 1 3 3 に出力する。

【 0 0 7 9 】

40

透過度制御部 1 3 3 は、生成部 1 3 2 からグラフデータとしてトレースグラフが入力されると、トレースグラフに、並列処理の工程が含まれ、かつ、データ帯が重複するか否かを判定する (ステップ S 1 0 4) 。透過度制御部 1 3 3 は、並列処理の工程が含まれ、かつ、データ帯が重複する場合には (ステップ S 1 0 4 : 肯定) 、データ帯の透過度を 5 0 % に設定する第 1 透過度を生成する (ステップ S 1 0 5) 。透過度制御部 1 3 3 は、並列処理の工程が含まれないか、または、データ帯が重複しない場合には (ステップ S 1 0 4 : 否定) 、データ帯の透過度を 0 % に設定する第 1 透過度を生成する (ステップ S 1 0 6) 。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 1 0 2 の説明に戻って、生成部 1 3 2 は、取得したデータがトレーサビリテ

50

ィデータでない場合には（ステップS 1 0 2：否定）、取得したデータが定量データであるか否かを判定する（ステップS 1 0 7）。生成部 1 3 2 は、取得したデータが定量データである場合には（ステップS 1 0 7：肯定）、ヒートマップを生成する（ステップS 1 0 8）。生成部 1 3 2 は、生成したヒートマップをグラフデータとして透過度制御部 1 3 3 に出力する。透過度制御部 1 3 3 は、生成部 1 3 2 からグラフデータとしてヒートマップが入力されると、データの分布に応じた透過度を設定する第 1 透過度を生成する（ステップS 1 0 9）。

【 0 0 8 1 】

生成部 1 3 2 は、取得したデータが定量データでない場合には（ステップS 1 0 7：否定）、取得したデータがイベントデータであるとして、イベントグラフを生成する（ステップS 1 1 0）。生成部 1 3 2 は、生成したイベントグラフをグラフデータとして透過度制御部 1 3 3 に出力する。透過度制御部 1 3 3 は、生成部 1 3 2 からグラフデータとしてイベントグラフが入力されると、イベントの種類に応じた透過度を設定する第 1 透過度を生成する（ステップS 1 1 1）。

10

【 0 0 8 2 】

透過度制御部 1 3 3 は、全てのデータ種類についてグラフおよび第 1 透過度の生成が完了したか否かを判定する（ステップS 1 1 2）。透過度制御部 1 3 3 は、全てのデータ種類についてグラフおよび第 1 透過度の生成が完了していない場合には（ステップS 1 1 2：否定）、次のデータ種類を選択して（ステップS 1 1 3）、グラフを生成する指示を生成部 1 3 2 に出力し、ステップS 1 0 1 に戻る。透過度制御部 1 3 3 は、全てのデータ種類についてグラフおよび第 1 透過度の生成が完了した場合には（ステップS 1 1 2：肯定）、元の処理に戻る。これにより、表示制御装置 1 0 0 は、第 1 透過度を生成することができる。

20

【 0 0 8 3 】

図 1 5 の説明に戻って、透過度制御部 1 3 3 は、第 2 透過処理を実行する（ステップS 2）。ここで、図 1 7 を用いて第 2 透過処理を説明する。図 1 7 は、第 2 透過処理の一例を示すフローチャートである。透過度制御部 1 3 3 は、第 1 透過度が生成されたグラフの表示順が最背面であるか否かを判定する（ステップS 2 0 1）。透過度制御部 1 3 3 は、グラフの表示順が最背面である場合には（ステップS 2 0 1：肯定）、透過度の設定を変更しない旨の第 2 透過度を生成し（ステップS 2 0 2）、元の処理に戻る。

30

【 0 0 8 4 】

透過度制御部 1 3 3 は、グラフの表示順が最背面でない場合には（ステップS 2 0 1：否定）、グラフがヒートマップであるか否かを判定する（ステップS 2 0 3）。透過度制御部 1 3 3 は、グラフがヒートマップである場合には（ステップS 2 0 3：肯定）、ヒートマップの幅が、グラフ全体の幅または分割領域の幅に占める割合に応じた透過度を設定する第 2 透過度を生成し（ステップS 2 0 4）、元の処理に戻る。

【 0 0 8 5 】

透過度制御部 1 3 3 は、グラフがヒートマップでない場合には（ステップS 2 0 3：否定）、グラフがイベントグラフであるか否かを判定する（ステップS 2 0 5）。透過度制御部 1 3 3 は、グラフがイベントグラフである場合には（ステップS 2 0 5：肯定）、直径が最大であるポイントの直径がグラフの時間軸の長さに占める割合に応じた透過度を設定する第 2 透過度を生成し（ステップS 2 0 6）、元の処理に戻る。透過度制御部 1 3 3 は、グラフがイベントグラフでない場合には（ステップS 2 0 5：否定）、透過度の設定を変更しない旨の第 2 透過度を生成し（ステップS 2 0 7）、元の処理に戻る。これにより、表示制御装置 1 0 0 は、第 2 透過度を生成することができる。

40

【 0 0 8 6 】

図 1 5 の説明に戻って、透過度制御部 1 3 3 は、第 3 透過処理を実行する（ステップS 3）。ここで、図 1 8 を用いて第 3 透過処理を説明する。図 1 8 は、第 3 透過処理の一例を示すフローチャートである。透過度制御部 1 3 3 は、第 2 透過度が生成されたグラフの表示順が最背面であるか否かを判定する（ステップS 3 0 1）。透過度制御部 1 3 3 は、

50

グラフの表示順が最背面である場合には(ステップS301:肯定)、透過度の設定を変更しない旨の第3透過度を生成し(ステップS302)、元の処理に戻る。

【0087】

透過度制御部133は、グラフの表示順が最背面でない場合には(ステップS301:否定)、グラフがヒートマップであるか否かを判定する(ステップS303)。透過度制御部133は、グラフがヒートマップである場合には(ステップS303:肯定)、ヒートマップの幅が、グラフ全体の幅または分割領域の幅に占める割合に応じた密集度の係数を設定し(ステップS304)、元の処理に戻る。

【0088】

透過度制御部133は、グラフがヒートマップでない場合には(ステップS303:否定)、グラフがイベントグラフであるか否かを判定する(ステップS305)。透過度制御部133は、グラフがイベントグラフである場合には(ステップS305:肯定)、ポイントの件数、および、ポイントの直径と分割領域の時間軸の長さとの比率に基づいて、密集度の係数を分割領域ごとに設定し(ステップS306)、元の処理に戻る。透過度制御部133は、グラフがイベントグラフでない場合には(ステップS305:否定)、グラフの種類に応じて予め定められた密集度の係数を設定し(ステップS307)、元の処理に戻る。これにより、表示制御装置100は、第3透過度の生成に用いる密集度の係数を設定することができる。

【0089】

図15の説明に戻って、透過度制御部133は、全ての種類のグラフについて、第2透過処理および第3透過処理が完了したか否かを判定する(ステップS4)。透過度制御部133は、第2透過処理および第3透過処理が完了していない場合には(ステップS4:否定)、次のグラフを選択し(ステップS5)、ステップS2に戻る。透過度制御部133は、第2透過処理および第3透過処理が完了した場合には(ステップS4:肯定)、第3透過処理で設定された密集度の係数に基づいて、分割領域ごとに密集度を算出する(ステップS6)。

【0090】

透過度制御部133は、各分割領域のうち最大の密集度に応じた透過度を設定する第3透過度を生成する(ステップS7)。透過度制御部133は、第1～第3透過度の生成が完了すると、第1～第3透過度に基づいて、各グラフの最終的な透過度を算出する(ステップS8)。透過度制御部133は、算出した最終的な透過度を各グラフデータに設定して出力データを生成し、表示制御部134に出力する(ステップS9)。これにより、表示制御装置100は、重畳される複数種類のオブジェクトを視認可能に表示するための出力データを生成できる。

【0091】

続いて、積層構造表示処理について説明する。図19は、実施例の積層構造表示処理の一例を示すフローチャートである。表示制御部134は、透過度制御部133から出力データが入力されると、入力された出力データに基づいてグラフを生成する(ステップS51)。表示制御装置100の表示制御部134は、生成した各グラフに対応する階層を有する積層構造を生成する(ステップS52)。表示制御部134は、積層構造の各階層に、グラフに対応する区域を配置する(ステップS53)。表示制御部134は、積層構造の階層数が所定値以下であるか否かを判定する(ステップS54)。

【0092】

表示制御部134は、積層構造の階層数が所定値以下である場合には(ステップS54:肯定)、下位階層の区域のうち、上位階層の区域が下位階層の区域と重なる部分に影を配置する(ステップS55)。表示制御部134は、グラフと積層構造とを有する表示画面を生成し、生成した表示画面を表示部111に出力して表示させる(ステップS56)。

【0093】

表示制御部134は、積層構造の階層数が所定値以下でない場合には(ステップS54

10

20

30

40

50

：否定）、上位階層の区域が下位階層の区域と重なるか否かを判定する（ステップS57）。表示制御部134は、上位階層の区域が下位階層の区域と重ならない場合には（ステップS57：否定）、上位階層の区域を最下位階層に移動させる（ステップS58）。表示制御部134は、上位階層の区域が下位階層の区域と重なる場合には（ステップS57：肯定）、上位階層の区域を下位階層の区域と接する状態となる下位階層まで移動させる（ステップS59）。

【0094】

表示制御部134は、全ての区域について重なりを判定したか否かを判定する（ステップS60）。表示制御部134は、全ての区域について重なりを判定していない場合には（ステップS60：否定）、ステップS57に戻る。表示制御部134は、全ての区域について重なりを判定した場合には（ステップS60：肯定）、区域の移動を反映した積層構造を生成する（ステップS61）。表示制御部134は、積層構造を生成すると、下位階層の区域のうち、上位階層の区域が下位階層の区域と重なる部分に影を配置する（ステップS55）。表示制御部134は、グラフと積層構造とを有する表示画面を生成し、生成した表示画面を表示部111に出力して表示させる（ステップS56）。これにより、表示制御装置100は、いずれのグラフオブジェクトが操作対象であるかを分り易く表示できる。すなわち、表示制御装置100は、グラフ表示領域内で重畳されているグラフ（オブジェクト）間の重畳関係を積層構造として表示させるので、ポイントによる指示の対象がいずれのグラフに属するオブジェクトであるかを容易に視認させることができる。また、表示制御装置100は、積層構造をグラフとともに表示するので、操作対象のオブジェクトを把握しやすく、他人によって生成されたグラフを参照する場合であっても、操作対象のオブジェクトを容易に把握できる。

【0095】

このように、表示制御システム1は、少なくとも表示制御装置100を有する。表示制御装置100は、複数のグラフを透かし表示により積層して表示する際に、積層の順を縦方向に示し、グラフの幅を横方向に示したグラフの積層構造を表示する。その結果、いずれのグラフオブジェクトが操作対象であるかを分り易く表示できる。

【0096】

また、表示制御装置100は、複数のグラフの縁を太線で表示する。その結果、各グラフに透過度が設定されても各グラフを容易に判別できる。

【0097】

また、表示制御装置100では、複数のグラフのうち、第1のグラフの縁を第1の色で表示し、第2のグラフの縁を第2の色で表示する。また、表示制御装置100は、グラフの積層構造の表示において、第1のグラフに対応する表示には第1の色を利用し、第2のグラフに対応する表示には第2の色を利用するように表示する。その結果、グラフとグラフに対応する表示との対応を容易に判別できる。

【0098】

また、表示制御装置100は、グラフの積層構造の表示において、複数のグラフの各グラフに対応する表示の横幅を、対応する各グラフの幅と同じ幅で表示する。その結果、グラフとグラフに対応する表示との対応を容易に判別できる。

【0099】

また、表示制御装置100は、グラフの積層構造の表示において、グラフに対応する表示がグラフの積層構造の表示領域内で移動される場合には、移動されるグラフに対応する表示を1階層ずつ移動させて表示する。また、表示制御装置100は、グラフに対応する表示がグラフの積層構造の表示領域外に移動される場合には、移動されるグラフに対応する表示を、移動方向に応じて最上位階層または最下位階層に移動させて表示する。その結果、積層構造の階層が多い場合であっても、グラフに対応する表示を移動の目的に応じた階層に容易に移動させることができる。

【0100】

また、表示制御装置100は、グラフの積層構造の表示において、上位階層のグラフに

対応する表示が下位階層のグラフに対応する表示と重ならない場合には、上位階層のグラフに対応する表示を下位階層に移動させて表示する。また、表示制御装置 100 は、上位階層のグラフに対応する表示が下位階層のグラフに対応する表示と重なる場合には、上位階層のグラフに対応する表示を、下位階層のグラフに対応する表示と接する下位階層まで移動させて表示する。その結果、積層構造の縦方向の長さを圧縮して表示できる。

【0101】

また、表示制御装置 100 は、上位階層のグラフに対応する表示が下位階層のグラフに対応する表示と重なる場合に、下位階層のグラフに対応する表示のうち、上位階層のグラフに対応する表示と重なる部分を影で表示する。その結果、前面のグラフによって背面となっている部分を容易に判別できる。

10

【0102】

また、表示制御装置 100 は、グラフの積層構造の表示におけるグラフに対応する表示を、下位階層ほど明度を暗く表示し、上位階層ほど明度を明るく表示する。その結果、グラフの積層構造が容易に把握できる。

【0103】

また、表示制御装置 100 は、グラフの積層構造の表示において、選択中のグラフに対応する表示について、色の変更、または、縁の太線への変更のうち、1つ以上の変更を行って表示する。その結果、選択中のグラフに対応する表示を容易に判別できる。

【0104】

また、表示制御装置 100 は、グラフの積層構造の表示において、グラフに対応する表示を、対応するグラフの透過度と同じ透過度で表示する。その結果、グラフに対応する表示を容易に判別できる。

20

【0105】

なお、上記実施例では、第1の表示部品または第2の表示部品のコンテンツ、すなわち、各グラフのデータの配置位置が変更されない場合について説明したが、これに限定されない。例えば、グラフの時間軸が変更された場合には、各グラフのデータの配置位置を時間軸に合わせて変更し、変更後の第1の表示部品または第2の表示部品のコンテンツの密集度に応じて、第1の表示部品または第2の表示部品の透過度を制御するようにしてもよい。言い換えると、表示制御装置 100 は、グラフの時間軸が変更された場合に、各グラフのデータの配置を時間軸に合わせて変更することで、所定領域内のデータ（要素）の密集度が変化するので、密集度の変化に応じて各グラフの透過度を制御する。すなわち、表示制御装置 100 は、グラフの時間軸が拡大されると分割領域の大きさを変化させるので、分割領域内でのデータの密集度が下がり、重要データの透過度が下がって視認しやすくなる。これにより、グラフの時間軸が変更されても、重畳される複数種類のオブジェクトを視認可能に表示できる。

30

【0106】

また、上記実施例では、表示制御装置 100 は、表示画面の上部にグラフ表示領域を表示し、下部に積層構造を表示したが、これに限定されない。例えば、表示画面の上部に積層構造を表示し、下部にグラフ表示領域を表示してもよい。

【0107】

また、上記実施例では、グラフをグレースケールで表現したが、これに限定されない。例えば、温度を示すヒートマップにおいて、低温側から高温側にかけて、青色、緑色、黄色、橙色、赤色といった色に分けて表示してもよい。また、イベントグラフのポイントについても、重要度に応じて、赤色、緑色、青色等を着色して表示してもよい。

40

【0108】

また、図示した各部の各構成要素は、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各部の分散・統合の具体的な形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況等に応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。例えば、透過度制御部 133 を第1透過度制御部と、第2透過度制御部と、第3透過度制御部とに分割してもよい。

50

【 0 1 0 9 】

さらに、各装置で行われる各種処理機能は、CPU（またはMPU、MCU（Micro Controller Unit）等のマイクロ・コンピュータ）上で、その全部または任意の一部を実行するようにしてもよい。また、各種処理機能は、CPU（またはMPU、MCU等のマイクロ・コンピュータ）で解析実行されるプログラム上、またはワイヤードロジックによるハードウェア上で、その全部または任意の一部を実行するようにしてもよいことは言うまでもない。

【 0 1 1 0 】

ところで、上記の実施例で説明した各種の処理は、予め用意されたプログラムをコンピュータで実行することで実現できる。そこで、以下では、上記の実施例と同様の機能を有するプログラムを実行するコンピュータの一例を説明する。図20は、グラフ表示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。

10

【 0 1 1 1 】

図20に示すように、コンピュータ200は、各種演算処理を実行するCPU201と、データ入力を受け付ける入力装置202と、モニタ203とを有する。また、コンピュータ200は、記憶媒体からプログラム等を読み取る媒体読取装置204と、各種装置と接続するためのインタフェース装置205と、他の情報処理装置等と有線または無線により接続するための通信装置206とを有する。また、コンピュータ200は、各種情報を一時記憶するRAM207と、ハードディスク装置208とを有する。また、各装置201～208は、バス209に接続される。

20

【 0 1 1 2 】

ハードディスク装置208には、図1に示した受付部131、生成部132、透過度制御部133および表示制御部134の各処理部と同様の機能を有するグラフ表示プログラムが記憶される。また、ハードディスク装置208には、ログ記憶部121、透過度記憶部122、および、グラフ表示プログラムを実現するための各種データが記憶される。入力装置202は、例えば、コンピュータ200の管理者から操作情報、管理情報等の各種情報の入力を受け付ける。モニタ203は、例えば、コンピュータ200の管理者に対して表示画面、管理情報の画面および各種画面を表示する。インタフェース装置205は、例えば印刷装置等が接続される。通信装置206は、例えば、図1に示した通信部110と同様の機能を有し図示しないネットワークと接続され、各種装置と各種情報をやりとりする。

30

【 0 1 1 3 】

CPU201は、ハードディスク装置208に記憶された各プログラムを読み出して、RAM207に展開して実行することで、各種の処理を行う。また、これらのプログラムは、コンピュータ200を図1に示した受付部131、生成部132、透過度制御部133および表示制御部134として機能させることができる。

【 0 1 1 4 】

なお、上記のグラフ表示プログラムは、必ずしもハードディスク装置208に記憶されている必要はない。例えば、コンピュータ200が読み取り可能な記憶媒体に記憶されたプログラムを、コンピュータ200が読み出して実行するようにしてもよい。コンピュータ200が読み取り可能な記憶媒体は、例えば、CD-ROMやDVDディスク、USB（Universal Serial Bus）メモリ等の可搬型記録媒体、フラッシュメモリ等の半導体メモリ、ハードディスクドライブ等が対応する。また、公衆回線、インターネット、LAN等に接続された装置にこのグラフ表示プログラムを記憶させておき、コンピュータ200がこれらからグラフ表示プログラムを読み出して実行するようにしてもよい。

40

【 0 1 1 5 】

以上、本実施例を含む実施の形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

【 0 1 1 6 】

（付記1）表示制御システムは、少なくとも表示制御装置を有し、
前記表示制御装置は、

50

複数のグラフを透かし表示により積層して表示する際に、積層の順を縦方向に示し、グラフの幅を横方向に示したグラフの積層構造を表示する表示制御部を有することを特徴とする表示制御システム。

【0117】

(付記2) 前記表示制御部は、前記複数のグラフの縁を太線で表示することを特徴とする付記1に記載の表示制御システム。

【0118】

(付記3) 前記表示制御部は、前記複数のグラフのうち、第1のグラフの縁を第1の色で表示し、第2のグラフの縁を第2の色で表示し、前記グラフの積層構造の表示において、前記第1のグラフに対応する表示には前記第1の色を利用し、前記第2のグラフに対応する表示には前記第2の色を利用するように表示することを特徴とする付記1または2に記載の表示制御システム。

10

【0119】

(付記4) 前記表示制御部は、前記グラフの積層構造の表示において、前記複数のグラフの各グラフに対応する表示の横幅を、対応する前記各グラフの幅と同じ幅で表示することを特徴とする付記1～3のいずれか1つに記載の表示制御システム。

【0120】

(付記5) 前記表示制御部は、前記グラフの積層構造の表示において、前記グラフに対応する表示が前記グラフの積層構造の表示領域内で移動される場合には、移動される前記グラフに対応する表示を1階層ずつ移動させて表示し、前記グラフに対応する表示が前記グラフの積層構造の表示領域外に移動される場合には、移動される前記グラフに対応する表示を、移動方向に応じて最上位階層または最下位階層に移動させて表示することを特徴とする付記1～4のいずれか1つに記載の表示制御システム。

20

【0121】

(付記6) 前記表示制御部は、前記グラフの積層構造の表示において、上位階層の前記グラフに対応する表示が下位階層の前記グラフに対応する表示と重ならない場合には、上位階層の前記グラフに対応する表示を下位階層に移動させ、上位階層の前記グラフに対応する表示が下位階層の前記グラフに対応する表示と重なる場合には、上位階層の前記グラフに対応する表示を、下位階層の前記グラフに対応する表示と接する下位階層まで移動させて表示することを特徴とする付記1～5のいずれか1つに記載の表示制御システム。

30

【0122】

(付記7) 前記表示制御部は、前記上位階層の前記グラフに対応する表示が前記下位階層の前記グラフに対応する表示と重なる場合に、前記下位階層の前記グラフに対応する表示のうち、前記上位階層の前記グラフに対応する表示と重なる部分を影で表示することを特徴とする付記6に記載の表示制御システム。

【0123】

(付記8) 前記表示制御部は、前記グラフの積層構造の表示における前記グラフに対応する表示を、下位階層ほど明度を暗く表示し、上位階層ほど明度を明るく表示することを特徴とする付記1～7のいずれか1つに記載の表示制御システム。

【0124】

(付記9) 前記表示制御部は、前記グラフの積層構造の表示において、選択中の前記グラフに対応する表示について、色の変更、または、縁の太線への変更のうち、1つ以上の変更を行って表示することを特徴とする付記1～8のいずれか1つに記載の表示制御システム。

40

【0125】

(付記10) 前記表示制御部は、前記グラフの積層構造の表示において、前記グラフに対応する表示を、対応する前記グラフの透過度と同じ透過度で表示することを特徴とする付記1～9のいずれか1つに記載の表示制御システム。

【0126】

(付記11) 複数のグラフを透かし表示により積層して表示する際に、積層の順を縦方向

50

に示し、グラフの幅を横方向に示したグラフの積層構造を表示する

処理をコンピュータが実行することを特徴とするグラフ表示方法。

【0127】

(付記12) 前記表示する処理は、前記複数のグラフの縁を太線で表示することを特徴とする付記11に記載のグラフ表示方法。

【0128】

(付記13) 前記表示する処理は、前記複数のグラフのうち、第1のグラフの縁を第1の色で表示し、第2のグラフの縁を第2の色で表示し、前記グラフの積層構造の表示において、前記第1のグラフに対応する表示には前記第1の色を利用し、前記第2のグラフに対応する表示には前記第2の色を利用するように表示することを特徴とする付記11または12に記載のグラフ表示方法。

10

【0129】

(付記14) 前記表示する処理は、前記グラフの積層構造の表示において、前記複数のグラフの各グラフに対応する表示の横幅を、対応する前記各グラフの幅と同じ幅で表示することを特徴とする付記11～13のいずれか1つに記載のグラフ表示方法。

【0130】

(付記15) 前記表示する処理は、前記グラフの積層構造の表示において、前記グラフに対応する表示が前記グラフの積層構造の表示領域内で移動される場合には、移動される前記グラフに対応する表示を1階層ずつ移動させて表示し、前記グラフに対応する表示が前記グラフの積層構造の表示領域外に移動される場合には、移動される前記グラフに対応する表示を、移動方向に応じて最上位階層または最下位階層に移動させて表示することを特徴とする付記11～14のいずれか1つに記載のグラフ表示方法。

20

【0131】

(付記16) 前記表示する処理は、前記グラフの積層構造の表示において、上位階層の前記グラフに対応する表示が下位階層の前記グラフに対応する表示と重ならない場合には、上位階層の前記グラフに対応する表示を下位階層に移動させ、上位階層の前記グラフに対応する表示が下位階層の前記グラフに対応する表示と重なる場合には、上位階層の前記グラフに対応する表示を、下位階層の前記グラフに対応する表示と接する下位階層まで移動させて表示することを特徴とする付記11～15のいずれか1つに記載のグラフ表示方法。

30

【0132】

(付記17) 前記表示する処理は、前記上位階層の前記グラフに対応する表示が前記下位階層の前記グラフに対応する表示と重なる場合に、前記下位階層の前記グラフに対応する表示のうち、前記上位階層の前記グラフに対応する表示と重なる部分を影で表示することを特徴とする付記16に記載のグラフ表示方法。

【0133】

(付記18) 前記表示する処理は、前記グラフの積層構造の表示における前記グラフに対応する表示を、下位階層ほど明度を暗く表示し、上位階層ほど明度を明るく表示することを特徴とする付記11～17のいずれか1つに記載のグラフ表示方法。

【0134】

(付記19) 前記表示する処理は、前記グラフの積層構造の表示において、選択中の前記グラフに対応する表示について、色の変更、または、縁の太線への変更のうち、1つ以上の変更を行って表示することを特徴とする付記11～18のいずれか1つに記載のグラフ表示方法。

40

【0135】

(付記20) 前記表示する処理は、前記グラフの積層構造の表示において、前記グラフに対応する表示を、対応する前記グラフの透過度と同じ透過度で表示することを特徴とする付記11～19のいずれか1つに記載のグラフ表示方法。

【0136】

(付記21) 複数のグラフを透かし表示により積層して表示する際に、積層の順を縦方向

50

に示し、グラフの幅を横方向に示したグラフの積層構造を表示する

処理をコンピュータに実行させることを特徴とするグラフ表示プログラム。

【0137】

(付記22) 前記表示する処理は、前記複数のグラフの縁を太線で表示することを特徴とする付記21に記載のグラフ表示プログラム。

【0138】

(付記23) 前記表示する処理は、前記複数のグラフのうち、第1のグラフの縁を第1の色で表示し、第2のグラフの縁を第2の色で表示し、前記グラフの積層構造の表示において、前記第1のグラフに対応する表示には前記第1の色を利用し、前記第2のグラフに対応する表示には前記第2の色を利用するように表示することを特徴とする付記21または22に記載のグラフ表示プログラム。

10

【0139】

(付記24) 前記表示する処理は、前記グラフの積層構造の表示において、前記複数のグラフの各グラフに対応する表示の横幅を、対応する前記各グラフの幅と同じ幅で表示することを特徴とする付記21～23のいずれか1つに記載のグラフ表示プログラム。

【0140】

(付記25) 前記表示する処理は、前記グラフの積層構造の表示において、前記グラフに対応する表示が前記グラフの積層構造の表示領域内で移動される場合には、移動される前記グラフに対応する表示を1階層ずつ移動させて表示し、前記グラフに対応する表示が前記グラフの積層構造の表示領域外に移動される場合には、移動される前記グラフに対応する表示を、移動方向に応じて最上位階層または最下位階層に移動させて表示することを特徴とする付記21～24のいずれか1つに記載のグラフ表示プログラム。

20

【0141】

(付記26) 前記表示する処理は、前記グラフの積層構造の表示において、上位階層の前記グラフに対応する表示が下位階層の前記グラフに対応する表示と重ならない場合には、上位階層の前記グラフに対応する表示を下位階層に移動させ、上位階層の前記グラフに対応する表示が下位階層の前記グラフに対応する表示と重なる場合には、上位階層の前記グラフに対応する表示を、下位階層の前記グラフに対応する表示と接する下位階層まで移動させて表示することを特徴とする付記21～25のいずれか1つに記載のグラフ表示プログラム。

30

【0142】

(付記27) 前記表示する処理は、前記上位階層の前記グラフに対応する表示が前記下位階層の前記グラフに対応する表示と重なる場合に、前記下位階層の前記グラフに対応する表示のうち、前記上位階層の前記グラフに対応する表示と重なる部分を影で表示することを特徴とする付記26に記載のグラフ表示プログラム。

【0143】

(付記28) 前記表示する処理は、前記グラフの積層構造の表示における前記グラフに対応する表示を、下位階層ほど明度を暗く表示し、上位階層ほど明度を明るく表示することを特徴とする付記21～27のいずれか1つに記載のグラフ表示プログラム。

【0144】

(付記29) 前記表示する処理は、前記グラフの積層構造の表示において、選択中の前記グラフに対応する表示について、色の変更、または、縁の太線への変更のうち、1つ以上の変更を行って表示することを特徴とする付記21～28のいずれか1つに記載のグラフ表示プログラム。

40

【0145】

(付記30) 前記表示する処理は、前記グラフの積層構造の表示において、前記グラフに対応する表示を、対応する前記グラフの透過度と同じ透過度で表示することを特徴とする付記21～29のいずれか1つに記載のグラフ表示プログラム。

【符号の説明】

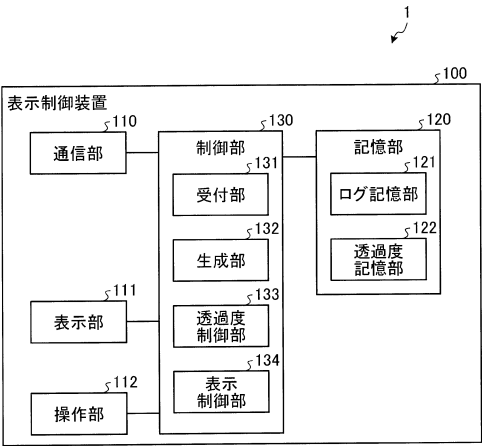
【0146】

50

- 1 表示制御システム
 - 1 0 0 表示制御装置
 - 1 1 0 通信部
 - 1 1 1 表示部
 - 1 1 2 操作部
 - 1 2 0 記憶部
 - 1 2 1 ログ記憶部
 - 1 2 2 透過度記憶部
 - 1 3 0 制御部
 - 1 3 1 受付部
 - 1 3 2 生成部
 - 1 3 3 透過度制御部
 - 1 3 4 表示制御部

【 図 1 】

実施例の表示制御システムの構成の一例を示すブロック図



【 図 2 】

ログ記憶部の一例を示す図

ログID	日時	種類	工程の状態	温度	イベント内容	...
1001	2014/12/17 15:05:10	トレーサビリティ	工程A開始	-	-	...
1002	2014/12/17 15:05:10	温度	-	32.6℃	-	...
1003	2014/12/17 15:05:11	温度	-	32.7℃	-	...
1004	2014/12/17 15:05:12	温度	-	33.1℃	-	...
...
1136	2014/12/17 15:20:51	トレーサビリティ	工程A開始	-	-	...
1137	2014/12/17 15:20:51	温度	-	40.3℃	-	...
...
1252	2014/12/17 16:55:23	温度	-	32.5℃	-	...
1253	2014/12/17 16:55:23	イベント	-	-	Error	...
...
1323	2014/12/17 17:01:54	イベント	-	-	Information	...
1324	2014/12/17 17:01:54	温度	-	30.4℃	-	...
1325	2014/12/17 17:01:55	温度	-	30.4℃	-	...
1326	2014/12/17 17:01:56	温度	-	30.4℃	-	...
1327	2014/12/17 17:01:57	温度	-	30.4℃	-	...
1328	2014/12/17 17:01:58	トレーサビリティ	工程C開始	-	-	...
1329	2014/12/17 17:01:58	温度	-	30.4℃	-	...
...

透過度記憶部の一例を示す図

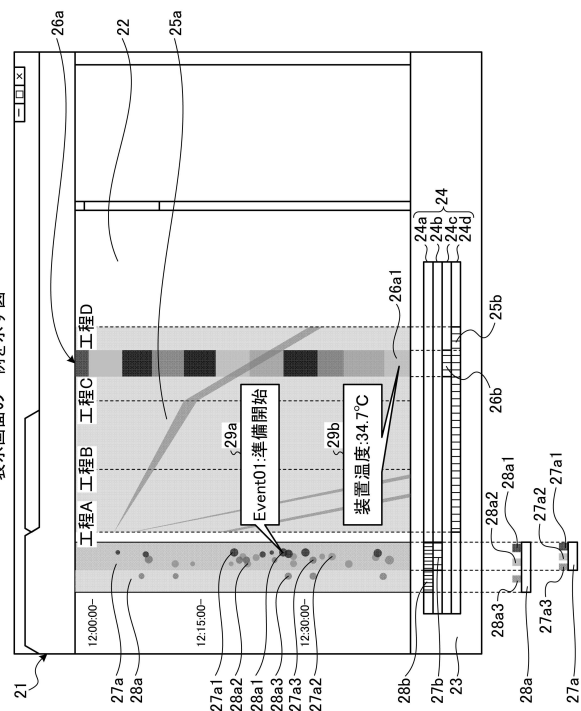
122

透過度記憶部の一例を示す図

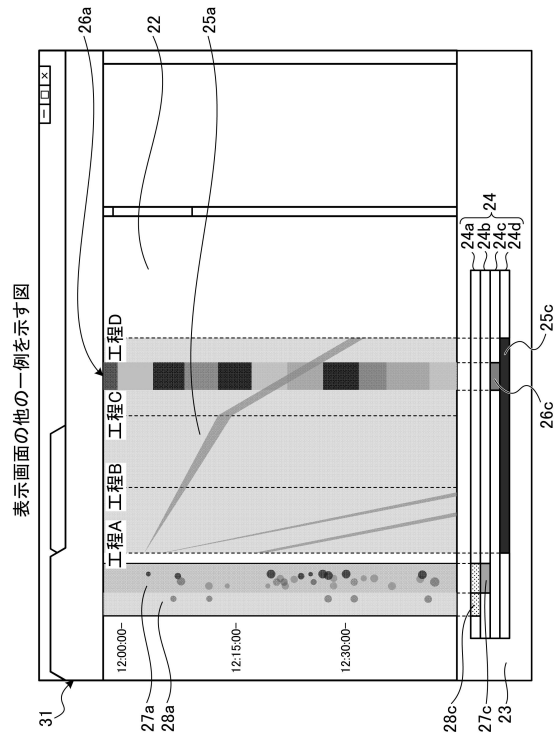
透過度記憶部の一例を示す図

122

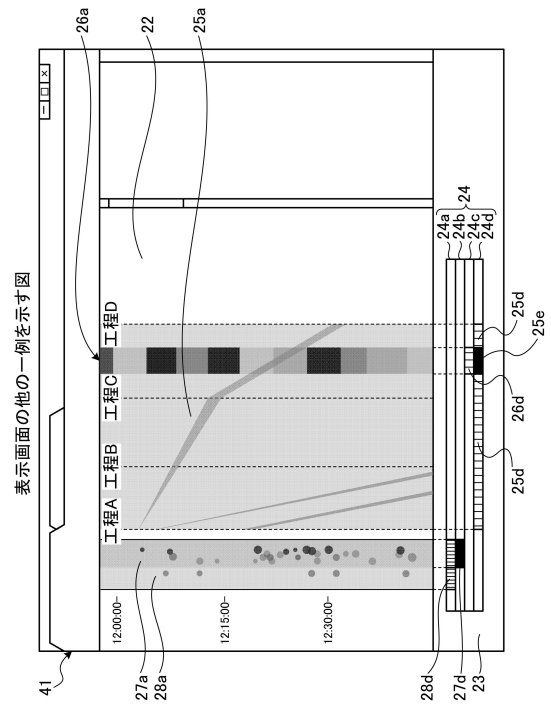
表示画面の一例を示す図



【図 7】

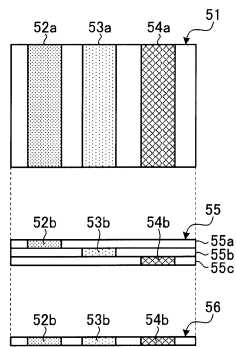


【図 8】



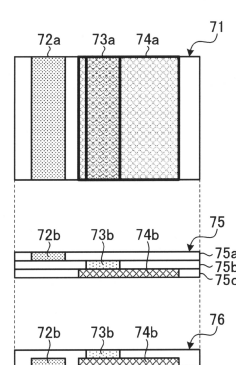
【図 9】

グラフとグラフの積層構造とを模式的に表した一例を示す図



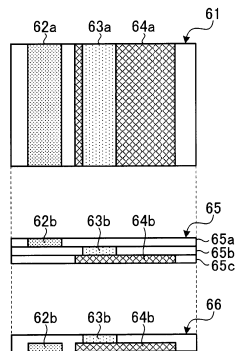
【図 11】

グラフとグラフの積層構造とを模式的に表した他の一例を示す図



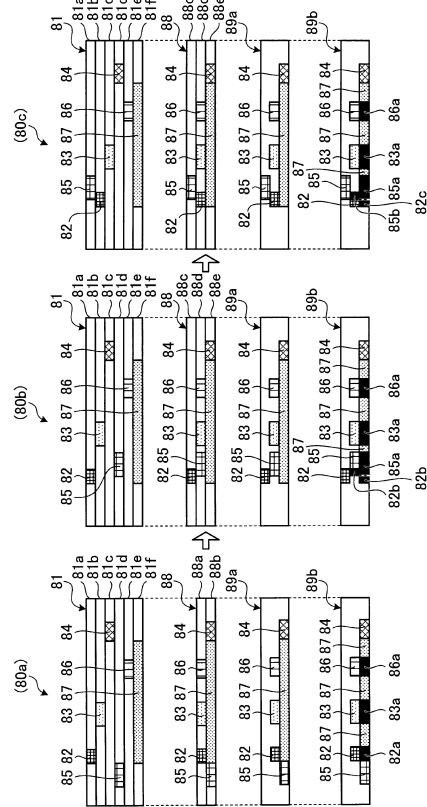
【図 10】

グラフとグラフの積層構造とを模式的に表した他の一例を示す図



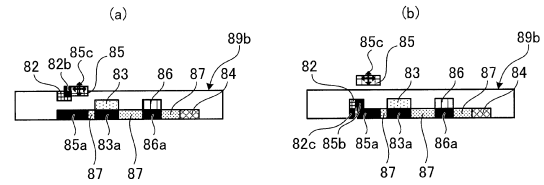
【図 12】

グラフの階層間の移動の一例を示す図



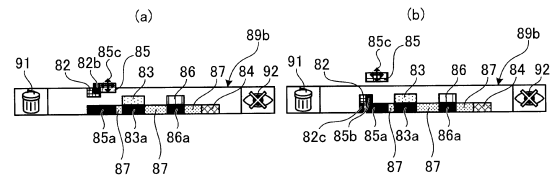
【図 13】

グラフの階層間の移動方法の一例を示す図



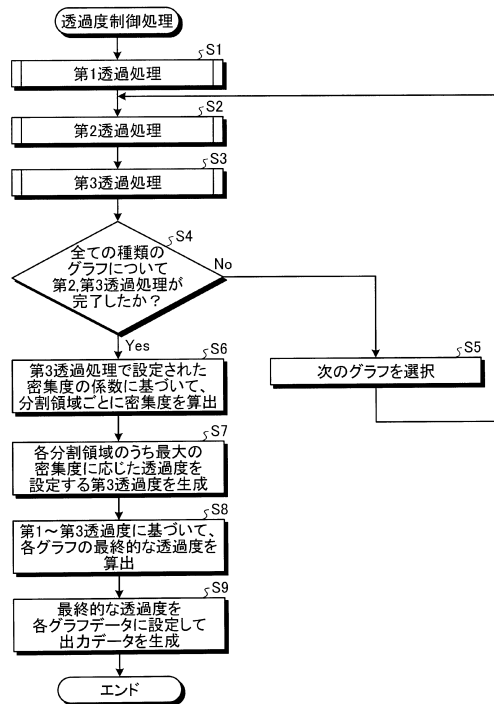
【図 14】

積層構造を用いてグラフの削除と非表示を行う方法の一例を示す図



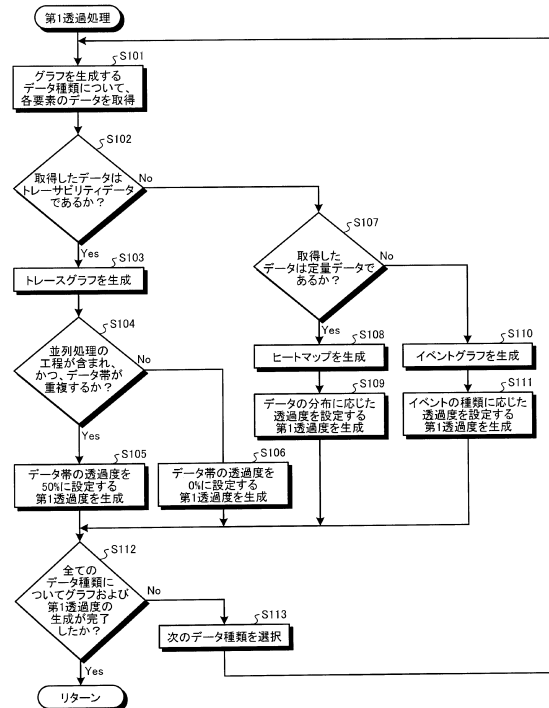
【図 15】

実施例の透過度制御処理の一例を示すフローチャート



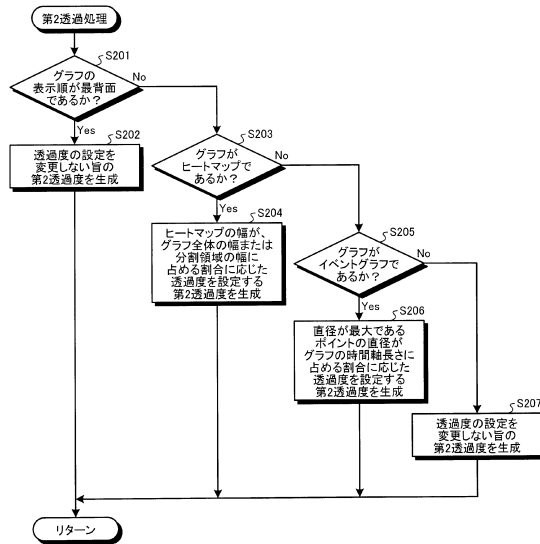
【図 16】

第1透過処理の一例を示すフローチャート



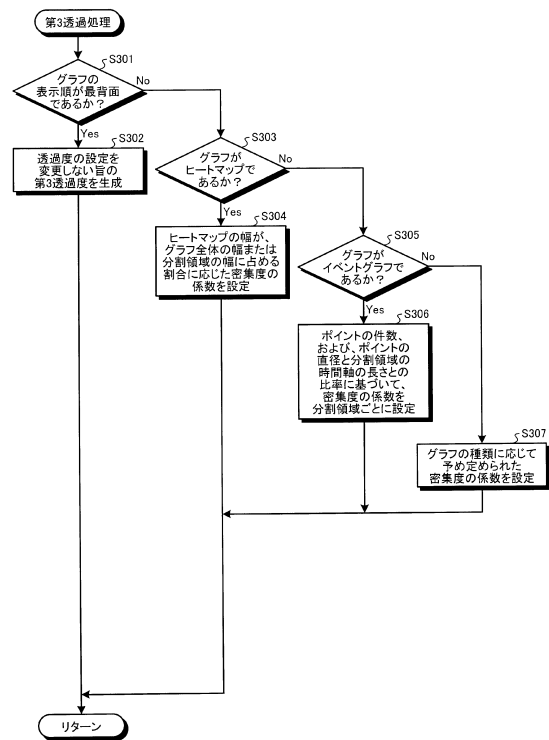
【図 17】

第2透過処理の一例を示すフローチャート



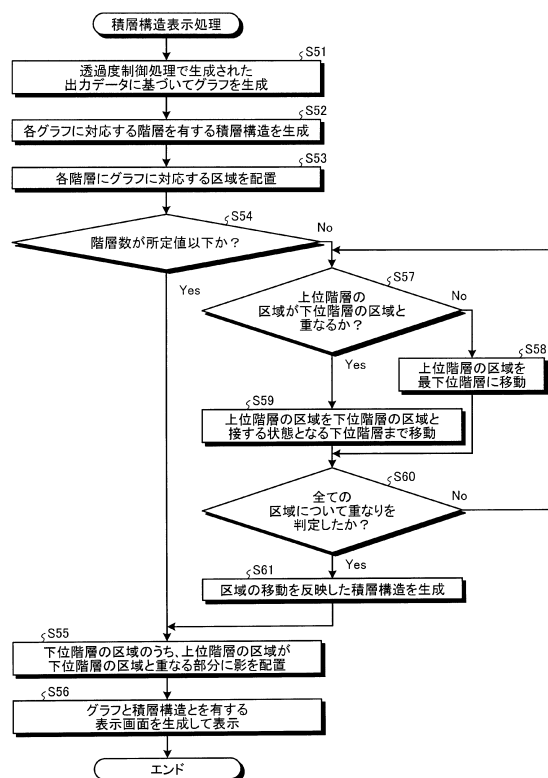
【図 18】

第3透過処理の一例を示すフローチャート



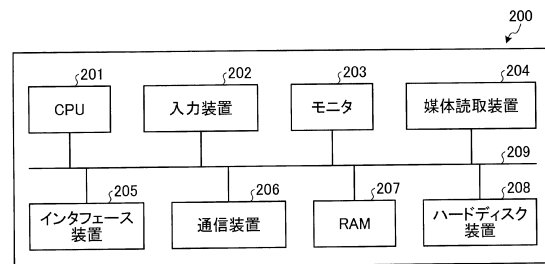
【図 19】

実施例の積層構造表示処理の一例を示すフローチャート



【図 20】

グラフ表示プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 9 G	5/02	(2006.01)	G 0 9 G	5/02	B
G 0 9 G	5/38	(2006.01)	G 0 9 G	5/38	A
G 0 9 G	5/10	(2006.01)	G 0 9 G	5/36	5 2 0 B
			G 0 9 G	5/00	5 3 0 T
			G 0 9 G	5/10	B

(72)発明者 坂口 亮太
東京都文京区本駒込二丁目２８番８号 株式会社富士通システムズウェブテクノロジー内

審査官 池田 聡史

(56)参考文献 特開２０００－１２２７７６（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０７６９６０（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２４６６６８（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０４４１３２（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－００５５２２（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１９９２４０（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１１／００８４９６７（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G 0 6 F 3 / 0 4 8
G 0 9 G 5 / 0 0