

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-56656

(P2010-56656A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
H04L	12/24	(2006.01)	H04L	12/24		5B080
G06T	11/20	(2006.01)	G06T	11/20	120	5E501
G06F	3/048	(2006.01)	G06F	3/048	652A	5K030

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2008-216965 (P2008-216965)	(71) 出願人	000005223
(22) 出願日	平成20年8月26日 (2008. 8. 26)		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	100099759
			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100119987
			弁理士 伊坪 公一
		(74) 代理人	100081330
			弁理士 樋口 外治
		(74) 代理人	100141254
			弁理士 榎原 正巳
		(74) 代理人	100113826
			弁理士 倉地 保幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示位置決定装置、表示位置決定方法及びコンピュータプログラム

(57) 【要約】

【課題】メッシュ構成のネットワーク表示において伝送装置の位置を自動配置する際の従来の問題点を解消する。

【解決手段】通信ネットワークNT3、NT4が表示される所定の表示画面6中における各伝送装置4の表示位置を決定する表示位置決定装置2は、伝送装置4同士の接続関係を記憶する接続関係データの中から当該伝送装置に接続する伝送装置である各隣接装置を決定する隣接装置決定部41と、表示画面6上における各伝送装置4の表示位置を記憶する表示位置データの中から隣接装置決定部41により決定された隣接装置の各々の表示位置を取得する表示位置取得部42と、表示位置取得部により取得された各々の表示位置の中間位置を伝送装置の表示位置として決定する表示位置決定部43と、を備える。

【選択図】 図5

図5

データベース5に記憶される所在地情報データのデータ構造

所在地ID	所在地名	住所	...	X座標	Y座標
1	xxx	〇〇県××市...	...	430	800
2	xxx	〇〇県××市...	...	260	525
.	.	.	...	.	.

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

通信ネットワークを構成する伝送装置同士の接続関係を記憶する接続関係データの中から、当該伝送装置に接続する伝送装置である各隣接装置を決定する隣接装置決定部と、

前記通信ネットワークを表示する所定の表示画面上における各前記伝送装置の表示位置を記憶する表示位置データの中から、前記隣接装置決定部により決定された前記隣接装置の各々の表示位置を取得する表示位置取得部と、

前記表示位置取得部により取得された各々の隣接装置の表示位置の中間位置を、当該伝送装置の表示位置として決定する表示位置決定部と、

を備える前記伝送装置の表示位置決定装置。

10

【請求項 2】

各前記伝送装置が設置される所在地の候補の各々について各前記所在地の前記表示画面上の位置を示す位置情報がそれぞれ登録された所在地情報データの中から、前記表示位置決定部が決定した当該伝送装置の表示位置に最も近い所在地を検索する所在地検索部と、

前記所在地検索部により検索された前記所在地の位置に前記伝送装置の表示位置を再配置する再配置部と、

を備える請求項 1 に記載の表示位置決定装置。

【請求項 3】

前記表示位置決定部により決定された当該伝送装置の表示位置と当該伝送装置について検索された前記所在地の位置との間の距離が所定値よりも大きいとき、各住所について前記表示画面上の位置を示す位置情報が登録された住所情報データの中から、当該伝送装置の表示位置に最も近い住所を検索する住所検索部と、

20

前記住所検索部により検索された前記住所の位置情報と同じ位置情報を有する新たな所在地データを、前記所在地情報データに登録する所在地データ登録部と、を備え、

前記再配置部は、登録された前記所在地データの位置に前記伝送装置の表示位置を再配置する請求項 2 に記載の表示位置決定装置。

【請求項 4】

前記再配置部により同一位置に再配置された複数の前記伝送装置のそれぞれについて、該伝送装置に接続する伝送装置である各隣接装置であって前記同一位置に配置されていないものとの間の表示位置の座標値の差の合計値を決定する合計値決定部と、

30

各前記伝送装置について決定したそれぞれの前記合計値に応じて、該伝送装置の表示位置を、前記同一位置に設けられた複数のマス目の位置のいずれかになるように調整する表示位置調整部と、

を備える請求項 2 又は 3 に記載の表示位置決定装置。

【請求項 5】

通信ネットワークを構成する伝送装置同士の接続関係を記憶する接続関係データと、前記通信ネットワークを表示する所定の表示画面上における各前記伝送装置の表示位置を記憶する表示位置データと、にアクセス可能なコンピュータにより実行される、前記所定の表示画面上における前記伝送装置の表示位置決定方法であって、

前記コンピュータが、前記接続関係データの中から、当該伝送装置に接続する伝送装置である各隣接装置を決定する隣接装置決定ステップと、

40

前記コンピュータが、前記隣接装置決定ステップにより決定された前記隣接装置の各々の表示位置を前記表示位置データの中から取得する表示位置取得ステップと、

前記コンピュータが、前記表示位置取得ステップにより取得された各々の隣接装置の表示位置の中間位置を、当該伝送装置の表示位置として決定する表示位置決定ステップと、

を含む表示位置決定方法。

【請求項 6】

通信ネットワークを構成する伝送装置同士の接続関係を記憶する接続関係データと、前記通信ネットワークを表示する所定の表示画面上における各前記伝送装置の表示位置を記憶する表示位置データと、にアクセス可能なコンピュータに、

50

前記接続関係データの中から、当該伝送装置に接続する伝送装置である各隣接装置を決定する隣接装置決定ステップと、

前記隣接装置決定ステップにより決定された前記隣接装置の各々の表示位置を前記表示位置データの中から取得する表示位置取得ステップと、

前記表示位置取得ステップにより取得された各々の隣接装置の表示位置の中間位置を、当該伝送装置の表示位置として決定する表示位置決定ステップと、

を実行させるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、コンピュータなどの表示画面に通信ネットワークの構成を表示する際の表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ネットワークのバックボーンを構成する伝送システムは、通信ネットワークシステムを構成する伝送装置と、これらの伝送装置を含むネットワーク構成要素 (NE: Network Element) を監視及び制御する監視制御装置 (NE-OpS: NE Operations System) とを含む。

OpS と接続される NE には、NE - OpS サーバと専用線などの通信回線を経由して接続される装置 (GNE: Gateway NE) と、GNE 経由で伝送装置の主信号に含まれる DCC (Data Communication Channel) を経由して接続される装置 (RNE: Remote NE) とが含まれる。従来の伝送システムは、提供するサービスに応じて図1の(A)に示すリニア構成や図1の(B)に示すリング構成によりネットワークを構成していた。

20

【0003】

リニア構成は、直線的に伝送装置 NE 1 ~ NE 4 を接続したネットワークの両端に GNE を配置し、NE - OpS サーバから2つの GNE 経由で接続することによって、途中の接続が1箇所で切断された場合にも、全ての伝送装置がどちらか一方の端の GNE から監視及び制御されることが可能なネットワーク構成である。

リング構成は、リング状に伝送装置 NE 1 ~ NE 4 を接続することによって、冗長化を図ったネットワーク構成である。

【0004】

30

近年、加入者線のブロードバンド化とIPサービスの増加により、キャリアネットワークのトラフィック量が急激に増加している。この状況に対応すべく、ネットワークのバックボーンを形成する伝送システムにおいても伝送装置の大容量化を図ってきたが、上記のリニア構成やリング構成のネットワークでは限界があった。このため、より効率的なネットワーク管理を行うためにメッシュ構成のネットワークの運用が近年求められている。メッシュ構成ネットワークでは、リニア構成ネットワークやリング構成ネットワークと違い、1つの伝送装置は、隣接する3つ以上の伝送装置と接続することが可能となる。

【0005】

OpS において、ユーザインタフェースの表示画面上にネットワーク構成を表示する場合、ネットワークを構成する伝送装置を表示画面上の何れの位置に表示するかを決定する必要がある。リニア構成及びリング構成のネットワークを表示する場合には、各伝送装置が直列、またはリング状に接続されているため、各装置間の間隔が均等になるように自動配置すれば十分であった。

40

【0006】

図2の(A)はリニア構成のネットワークを表示する際の伝送装置の配置例を示す図である。本配置例では、最大16台の伝送装置を表示する位置 P 1 ~ P 16 が予め用意され、これらの位置 P 1 ~ P 16 に4台の伝送装置 NE 1 ~ NE 4 をできるだけ等間隔に配置する。

図2の(B)はリング構成のネットワークを表示する際の伝送装置の配置例を示す図である。本配置例では、最大8台の伝送装置を表示する位置 P 1 ~ P 8 が予め用意され、こ

50

これらの位置 P 1 ~ P 8 に 4 台の伝送装置 N E 1 ~ N E 4 をできるだけ等間隔に配置する。

【 0 0 0 7 】

これに対して、メッシュ構成のネットワークでは、1つの装置が3つ以上の装置へ接続されることがあり、直列的な接続関係でネットワークを表現することができない。このため上記のような等間隔な伝送装置の配置による自動配置方法が使用できず、各伝送装置の多次元的な位置情報を用いることが必要となる。

【 0 0 0 8 】

なお、下記特許文献 1 には、ノード A、B、C と、ノード間を結ぶアーク p、q、r とを有するネットワーク図形を描画するための情報を記憶するメモリが、ノードの位置情報と、アークの始点及び終点の位置情報と、アークがその始点及び終点で接するノードを特定する識別子と、を有するネットワーク図形半自動編集装置が開示されている。

10

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開平 6 - 1 7 6 1 6 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

複数の伝送装置と、伝送装置間を接続する伝送路とを表示して、ネットワークの全体構成を表示するとき、ネットワークがリニア構成、またはリング構成である場合に比べ、ネットワークがメッシュ構成の場合は、伝送装置の表示における配置の自由度が大きく、簡単なアルゴリズムで自動的にネットワーク構成を表示する方法が必要である。

20

【 0 0 1 1 】

また、ネットワーク表示画面における伝送装置の表示位置として、その伝送装置が収容される局舎の位置情報すなわち所在地の位置情報を用い、伝送装置の表示位置を所在地の位置情報に関連付けられて決定することが考えられる。

この場合、1つの局舎内に複数の伝送装置が設置されていた場合に、所在地の位置情報のみに基づいて伝送装置の表示位置を決定すると、これらの伝送装置が表示画面上の同一位置に重なって表示されてしまい、これら複数の伝送装置とその接続関係を正しく表示できない場合がある。

【 0 0 1 2 】

開示のシステム及び方法は、メッシュ構成のネットワークを表示する際の上述の問題点を解消することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

開示の装置、方法及びプログラムは、通信ネットワークを構成する伝送装置同士の接続関係を記憶する接続関係データの中から、当該伝送装置に接続する伝送装置である各隣接装置を決定し、通信ネットワークを表示する所定の表示画面上における各伝送装置の表示位置を記憶する表示位置データの中から、隣接装置の各々の隣接装置の表示位置を取得する表示位置取得し、取得された各々の表示位置の中間位置を伝送装置の表示位置として決定する。

【 0 0 1 4 】

また、開示の装置、方法及びプログラムは、各伝送装置が設置される所在地の候補の各々について各所在地の表示画面上の位置を示す位置情報がそれぞれ登録された所在地情報データの中から、表示位置決定部が決定した当該伝送装置の表示位置に最も近い所在地を検索し、この所在地の位置に伝送装置の表示位置を再配置する。

40

【 0 0 1 5 】

さらに、開示の装置、方法及びプログラムは、隣接装置の位置の中間値に基づき決定された伝送装置の表示位置と伝送装置について検索された所在地の位置との間の距離が所定値よりも大きいとき、各住所について表示画面上の位置を示す位置情報が登録された住所情報データの中から、伝送装置の表示位置に最も近い住所を検索し、この住所の位置情報と同じ位置情報を有する新たな所在地データを所在地情報データに登録し、新たに登録さ

50

れた所在地データの位置に伝送装置の表示位置を再配置する。

【 0 0 1 6 】

またさらに、開示の装置、方法及びプログラムは、同一位置に再配置された複数の前記伝送装置のそれぞれについて、該伝送装置に接続する伝送装置である各隣接装置であって前記同一位置に配置されていないものとの間の表示位置の座標値の差の合計値を決定し、各伝送装置について決定したそれぞれの合計値に応じて、伝送装置の表示位置を、上記の同一位置に設けられた複数のマス目の位置のいずれかになるように調整する。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

ネットワークを構成する伝送装置について、表示位置を自動的に決定する手段が提供される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、添付する図面を参照して実施例を説明する。図 3 は、開示のオペレーションシステム (O p S) の全体構成を表示対象となるネットワークを含めて示す図である。 O p S 1 は、伝送ネットワーク N T 3 及び N T 4 を構成する伝送装置 (N E) 4 を制御する N E - O p S サーバ 2 (以下、単に「サーバ」と記す) と、伝送装置 4 に関する情報を管理するデータベース (D B) 5 と、サーバ 2 へのインタフェースを保守要員に与える O p S クライアントであるヒューマンマシンインタフェース (H M I) 6 と、サーバ 2 とヒューマンマシンインタフェース 6 とを接続するデータ通信ネットワーク N T 1 と、サーバ 2 と伝送ネットワーク N T 3 及び N T 4 内のゲートウェイネットワーク構成要素とを接続するデータ通信ネットワーク N T 2 を備える。

ここで、伝送ネットワーク N T 3 及び N T 4 は O p S の表示対象となるネットワークである。

【 0 0 1 9 】

データベース 5 は、伝送ネットワーク N T 3 及び N T 4 を構成する伝送装置 4 に関する情報を管理するため、装置情報データと、所在地情報データと、住所情報データを記憶する。

サーバ 2 及び / 又はヒューマンマシンインタフェース 6 は、伝送ネットワーク N T 3 及び N T 4 を保守する保守要員に対し、サーバ 2 及び / 又はヒューマンマシンインタフェース 6 に接続されたディスプレイ装置に、伝送ネットワーク N T 3 及び N T 4 に関するネットワーク図を表示する。サーバ 2 及び / 又はヒューマンマシンインタフェース 6 に接続されたディスプレイ装置上に表示するネットワーク図を、以下簡単に「ネットワーク図」と記す。サーバ 2 及び / 又はヒューマンマシンインタフェース 6 は、ネットワーク図を表示する際に、データベース 5 内の装置情報データに含まれる各伝送装置 4 の座標値 (X 座標、 Y 座標) を読み出して、各伝送装置 4 の配置位置を決定する。このためサーバ 2 は、各伝送装置 4 をデータベース 5 に登録するとき、伝送装置 4 の表示位置を決定して装置情報データに登録する。

【 0 0 2 0 】

図 4 は、データベース 5 に記憶される装置情報データのデータ構造を示す図である。本実施例の装置情報データは、「装置 I D 」カラム、「装置名」カラム、「所在地 I D 」カラム、「隣接装置 I D 」カラム、「 X 座標」カラム及び「 Y 座標」カラムを有する。

「装置 I D 」カラムには各伝送装置の識別子が格納され、「装置名」カラムにはユーザが設定可能な各伝送装置の名称が格納され、「所在地 I D 」カラムには伝送装置が設置される所在地に対して後述の所在地情報データ (図 5) 内で使用される所在地 I D の値が格納され、「隣接装置 I D 」カラムには、隣接する伝送装置を示す装置 I D の値が格納され、「 X 座標」カラム及び「 Y 座標」カラムには、ネットワーク図における、該当する伝送装置の表示位置の X 座標値及び Y 座標値が格納される。

なお本明細書において、上述の「隣接する伝送装置」の語は、伝送ネットワーク N T 3 及び N T 4 において当該伝送装置にリンク (伝送路) により直接接続された伝送装置の意

10

20

30

40

50

味で使用される。

【 0 0 2 1 】

図 5 は、データベース 5 に記憶される所在地情報データのデータ構造を示す図である。本実施例の所在地情報データは、「所在地 ID」カラム、「所在地名」カラム、「住所」カラム、「X 座標」カラム及び「Y 座標」カラムを有する。

「所在地 ID」カラムには、各所在地の識別子が格納され、「所在地名」カラムにはユーザが設定可能な所在地の名称（例えば x x ビルなど）が格納され、「住所」カラムには所在地が存在する住所が格納され、「X 座標」カラム及び「Y 座標」カラムには、所在地に対応するネットワーク図上の表示位置の X 座標値及び Y 座標値が格納される。

【 0 0 2 2 】

図 6 は、データベース 5 に記憶される住所情報データのデータ構造を示す図である。本実施例の住所情報データは、「住所」カラム、「X 座標」カラム及び「Y 座標」カラムを有する。「住所」カラムには各住所が格納され、「X 座標」カラム及び「Y 座標」カラムには住所に対応するネットワーク図上の表示位置の X 座標値及び Y 座標値が格納される。

【 0 0 2 3 】

図 7 は、開示のサーバ 2 のハードウェア構成を示す図である。サーバ 2 は、CPU 2 1 と、メモリ 2 2 と、オペレーティングシステム（OS）2 8 やプログラムを記憶するためのハードディスクドライブ 2 3、キーボードやマウスなどの入力機器 2 4、ディスプレイ装置などの出力機器 2 5、プログラムや OS のインストール及びデータの入出力のためのドライブ装置 2 6、データベース 5 やネットワーク NT 1 及び NT 2 との接続のための通信ネットワーク 2 7 を備えて構成される。

ハードディスクドライブ 2 3 には、サーバ 2 により実行され、ネットワーク図上における各伝送装置の表示位置を決定する処理を、サーバ 2 に実行させるネットワーク図登録処理プログラム 2 9 がインストールされている。

【 0 0 2 4 】

図 8 は、サーバ 2 の機能ブロック図である。サーバ 2 がネットワーク図登録処理プログラム 2 9 を実行することによって、ネットワーク登録処理部 3 0 に示す各機能が実行される。

ネットワーク登録処理部 3 0 は、図 2 の（A）及び図 2 の（B）を参照して説明した、リニア構成ネットワーク及びリング構成ネットワーク用のネットワーク図における各伝送装置 4 の配置を決定するリニア配置処理部 3 1 及びリング配置処理部 3 2 と、メッシュ配置ネットワーク用のネットワーク図における各伝送装置 4 の配置を決定するメッシュ配置処理部 3 3 とを備える。

【 0 0 2 5 】

メッシュ配置処理部 3 3 は、中間位置決定部 4 0 と、所在地決定部 5 0 と、再配置部 6 0 と、住所決定部 7 0 と、位置情報調整部 8 0 とを備える。

中間位置決定部 4 0 は、ネットワーク図内の表示位置を決定すべき伝送装置 4（以下、「対象装置」と記す）の隣接装置のそれぞれの表示位置の中間位置を、対象装置の表示位置として決定する。

【 0 0 2 6 】

中間位置決定部 4 0 は、装置情報データに含まれる対象装置に関するレコードの中から、対象装置と隣接装置との接続関係を示す「隣接装置 ID」カラムのデータを参照して各隣接装置を決定する隣接装置決定部 4 1 と、決定された隣接装置の装置 ID に基づいて、装置情報データに含まれる各隣接装置に関するレコード中の「X 座標」カラム及び「Y 座標」カラムのデータをそれぞれ参照して各隣接装置の表示位置の座標値を取得する表示位置取得部 4 2 と、表示位置取得部 4 2 により取得された各隣接装置の表示位置の中間位置を算出し、対象装置の表示位置として決定する表示位置決定部 4 3 を備える。

【 0 0 2 7 】

所在地決定部 5 0 は、所在地情報データの中から、中間位置決定部 4 0 により決定された対象装置の表示位置に最も近い座標データが「X 座標」カラム及び「Y 座標」カラムに

10

20

30

40

50

保持されている所在地を検索する所在地検索部 5 1 を備える。

【 0 0 2 8 】

住所決定部 7 0 は、中間位置決定部 4 0 により決定された対象装置の表示位置と、この対象装置について所在地決定部 5 0 により検索された所在地の座標との間の距離が所定の閾値よりも大きいとき、住所情報データの中から、中間位置決定部 4 0 により決定された対象装置の表示位置に最も近い座標データが「X 座標」カラム及び「Y 座標」カラムに保持されている住所を検索する住所検索部 7 1 と、住所検索部 7 1 により検索された住所情報を有する所在地に関するレコードを、所在地情報データに新たに登録する所在地データ登録部 7 2 と、を備える。

【 0 0 2 9 】

再配置部 6 0 は、所在地検索 5 1 によって検索された所在地の「X 座標」カラム及び「Y 座標」カラムに保持された座標データ、又は所在地データ登録部 7 2 により登録された所在地の「X 座標」カラム及び「Y 座標」カラムに保持された座標データに、対象装置の表示位置を再配置する。

【 0 0 3 0 】

位置情報調整部 8 0 は、再配置部 6 0 による処理によって、複数の対象装置がネットワーク図上の同一の表示位置に配置されたとき、これらの対象装置が重なって表示されないように表示位置を調整する。位置情報調整部 8 0 は、再配置部 6 0 により同一の表示位置に再配置された複数の対象装置のそれぞれについて、各隣接装置であって対象装置の表示位置に配置されていないものの表示位置と対象装置の表示位置との間の変位量の合計値を決定する変位量合計値決定部 8 1 と、各対象装置について決定したそれぞれの合計値に応じて、元の表示位置及びその代替位置とからなる複数の表示候補位置のいずれかに、各伝送装置の表示位置を分配する表示位置調整部 8 2 と、表示位置調整部 8 2 により同一の表示候補位置に複数の装置が配置されたとき競合関係を解消する競合処理部 8 3 と、を備える。

【 0 0 3 1 】

図 9 は、伝送装置の表示位置決定方法の第 1 例を示すフローチャートである。現在、図 1 0 に示すように、伝送装置 A、B、C、D が Op S 1 のネットワーク図 D に既に登録されている。ネットワーク図 D において、伝送装置 A、B、C、D 間を接続するリンクは L 1 ~ L 4 によって表示されている。いまネットワーク図 D に、伝送装置 A、B、C、D を隣接装置とする新たな伝送装置 E を登録する場合を考える。

図 1 1 は、データベース 5 に記憶される伝送装置 A ~ E に関する装置情報データを示す図であり、図 1 2 は、データベース 5 に記憶される伝送装置 A ~ D の所在地を示す所在地情報データを示す図である。

図 1 1 に示すように、この時点では、伝送装置 E の所在地 ID は「不明」であり、ネットワーク図上の表示位置を示す座標は X 座標、Y 座標ともに未定であることを示す「-」となっている。

なお、伝送装置 E の隣接装置の情報は、伝送装置 E と各隣接装置とが接続されると例えば伝送装置間の監視情報の通信によって得ることができ、図 1 1 の例では、伝送装置 E は、装置 ID 1、2、3、4 の各伝送装置が隣接していることを認識可能であり、この情報が装置情報データに反映されている。

【 0 0 3 2 】

図 9 に示すステップ S 1 0 において隣接装置決定部 4 1 は、装置情報データに記憶される対象装置 E に関するレコードの中から、対象装置と隣接装置との接続関係を示す「隣接装置 ID」カラムのデータを参照して各隣接装置の装置 ID を取得する。図 1 1 に示す装置情報データの例では、対象装置 E (ID = 1 0) の隣接装置 A ~ D の装置 ID = 1、2、3 及び 4 が取得される。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 1 1 において表示位置取得部 4 2 は、装置情報データに記憶されている隣接装置 A ~ D に関するそれぞれのレコードの中から X 座標及び Y 座標を取得する。そして、

10

20

30

40

50

ステップ S 1 2 において表示位置決定部 4 3 は、これらの座標値の中間値を X 座標及び Y 座標について算出して、これらの中間値を有する座標を、隣接装置 A ~ D の表示位置の中間位置として決定する。

例えば表示位置決定部 4 3 は、隣接装置 A ~ D に関する X 座標の最大値と最小値との平均値を X 座標の中間値として、隣接装置 A ~ D に関する Y 座標の最大値と最小値との平均値を Y 座標の中間値として決定する。

図 1 1 の例の場合、隣接装置の X 座標に関する最大値は装置 D の 7 0 0 であり、最小値は装置 B の 2 6 0 であるから、X 座標の中間値として $(700 + 260) / 2 = 480$ を算出し、決定する。

また、隣接装置の Y 座標に関する最大値は装置 A の 8 0 0 であり最小値は装置 C の 3 1 0 であるから、Y 座標の中間値を $(800 + 310) / 2 = 555$ を算出し、決定する。

そしてこれら X 座標の中間値 4 8 0 及び Y 座標の中間値 5 5 5 をそれぞれ X 座標及び Y 座標として有する位置を、隣接装置 A ~ D の表示位置の中間位置として決定する。

なお表示位置取得部 4 2 は、隣接装置 A ~ D の表示位置の重心を中間位置として決定してもよい。

一例としては、隣接装置の数を N としたとき、隣接装置の座標それぞれを合計して N で除算してその商を四捨五入して対象装置の X 座標とし、隣接装置の Y 座標それぞれを合計して N で除算してその商を四捨五入して対象装置の Y 座標とする方法がある。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 1 3 において表示位置決定部 4 3 は、ステップ S 1 2 で決定した中間位置 (X 4 8 0、Y = 5 5 5) を、伝送装置 E の表示位置として装置情報データに登録する。

そして、ステップ S 1 4 で、メッシュ配置処理部 3 3 は、装置情報データをヒューマンマシンインタフェース 6 に送信することにより、ネットワーク図を表示させる。

図 1 3 は、図 9 の処理により対象装置 E の表示位置が決定されるネットワーク図であり、図 1 4 は、図 9 の処理により対象装置 E に関するデータが変更された装置情報データを示す図である。

図 1 3 に示すように、伝送装置 E は、X 座標 4 8 0、Y 座標 5 5 5 を中心とした位置にその装置を示す図形が表示されている。

また、図 1 4 に示すように、装置情報データの対象装置 E、すなわち装置 ID = 1 0 の X 座標として 4 8 0、Y 座標として 5 5 5 が登録されている。

このように、本実施例によれば、メッシュ構成のネットワーク図表示において、たとえば、その所在地が未定である伝送装置が追加された場合でも、対象装置の隣接装置の表示位置情報に基づいて自動的に対象装置の表示位置を決定することができる。

【 0 0 3 5 】

図 1 5 は、伝送装置の表示位置決定方法の第 2 例を示すフローチャートである。本例では、中間位置決定部 4 0 が対象装置 E の表示位置として決定した座標に近い座標 (所在地) が、データベース 5 の所在地情報データベースに登録されているか否かを検索し、登録されている場合にはその座標 (所在地) に対応するネットワーク図上の位置を、対象装置 E の表示位置として登録する。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 2 0 では、図 9 に示す S 1 0 ~ S 1 2 と同様にして中間位置決定部 4 0 が隣接装置の表示位置の座標値の中間位置 P 1 (X = 4 8 0、Y = 5 5 5) を決定する。

ステップ S 2 1 において所在地検索部 5 1 は、データベース 5 内に記憶された所在地情報データから、「X 座標」カラム及び「Y 座標」カラムに記憶された位置が中間位置 P 1 に最も近い所在地を検索する。

【 0 0 3 7 】

例えば、所在地検索部 5 1 は、中間位置 P 1 の X 座標値及び Y 座標値をそれぞれ X 1 及び Y 1 とし、所在地の X 座標及び Y 座標値を X 2 及び Y 2 とするとき、中間位置 P 1 と所在地との間の距離を $Z = |X1 - X2| + |Y1 - Y2|$ により計算し、かかる距離が最も短い所在地を検索する。

10

20

30

40

50

図 16 は、図 13 に示す伝送装置 E に近い所在地データを含む所在地情報データを示す図である。図 16 に示す例では、所在地 ID = 100 として登録されている X 座標 = 520 及び Y 座標 = 625 を有する「岐阜ビル」が中間位置 P1 に最も近い所在地として検索されたこととする。また検索された所在地の位置 (X 座標 = 520, Y 座標 = 625) を位置 P2 と示す。

【0038】

ステップ S22 においてメッシュ配置処理部 33 は、検索された所在地の位置 P2 と中間位置 P1 との間の距離が所定の閾値 Th よりも小さいか否かを判定する。位置 P2 と P1 の間の距離が閾値 Th よりも小さくない場合、メッシュ配置処理部 33 は、ステップ S23 にて、ヒューマンマシンインタフェース 6 にその旨を表示してユーザの指示を受け付ける。検索された所在地の位置 P2 を対象装置 E の表示位置として使用することをユーザが許可しない場合には、ステップ S24 において、図 9 に示すステップ S13 と同様に中間位置 P1 を対象装置 E の表示位置として登録する。

10

【0039】

ステップ S22 の判定において位置 P2 と中間位置 P1 との間の距離が所定の閾値 Th よりも小さい場合、又はステップ S23 の判定においてユーザが位置 P2 を対象装置 E の表示位置として使用することを許可した場合には、ステップ S25 においてメッシュ配置処理部 33 は、所在地検索部 51 により検索された所在地が複数あるか否かを判定する。

所在地検索部 51 により検索された所在地が複数ある場合には、ステップ S26 においてヒューマンマシンインタフェース 6 にその旨を表示してユーザの指示を受け付ける。検索された所在地の位置 P2 を対象装置 E の表示位置として使用することをユーザが許可しない場合には、ステップ S24 において中間位置 P1 を対象装置 E の表示位置として登録する。

20

【0040】

ステップ S25 の判定において所在地検索部 51 により検索された所在地が単数である場合には、ステップ S27 において再配置部 60 は、対象装置 E の表示位置を、検索された所在地の位置 P2 (X 座標 = 520, Y 座標 = 625) へ再配置する。また、装置情報データ中の対象装置 E に関するレコードの「所在地 ID」カラムの値を、検索された所在地の所在地 ID の値 (100) へ変更する。図 17 は、図 15 の処理により変更された装置情報データを示す図である。

30

またステップ S26 の判定において所在地の位置 P2 を対象装置 E の表示位置として使用することをユーザが許可した場合には、ステップ S27 において、再配置部 60 は、検索された複数の所在地のいずれかの位置 P2 を対象装置 E の表示位置として登録する。

ステップ S28 においてメッシュ配置処理部 33 は、装置情報データをヒューマンマシンインタフェース 6 に送信することにより、ネットワーク図を表示させる。図 18 は、図 15 の処理により伝送装置 E の表示位置が再配置されるネットワーク図である。

本実施例によれば、対象装置の隣接装置の表示位置から算出した対象装置の表示位置 (座標) から、近傍の登録された所在地 (座標) を検索する。そして、ネットワーク運用管理者は、所在地が未定である対象装置の表示位置の決定において、隣接装置の表示位置から決定された中間位置と、登録された所在地に対応する位置と、から対象装置の表示位置 (座標) を選択可能となる効果がある。

40

【0041】

図 19 は、伝送装置の表示位置決定方法の第 3 例を示すフローチャートである。本例では、中間位置決定部 40 が対象装置 E の表示位置として決定した座標に近い住所が、データベース 5 の住所データベースに登録されているか否かを検索し、登録されている場合にはその住所に対応するネットワーク図上の位置を、対象装置 E の表示位置として登録する。

【0042】

ステップ S30 では、図 9 に示す S10 ~ S12 と同様にして中間位置決定部 40 が隣接装置の表示位置の座標値の中間位置 P1 (X = 480, Y = 555) を決定する。

50

ステップ S 3 1 において所在地検索部 5 1 は、データベース 5 内に記憶された所在地情報データから、「X 座標」カラム及び「Y 座標」カラムに記憶された位置が中間位置 P 1 に最も近い所在地を検索する。ここでは図 1 6 に示す所在地情報データの所在地 ID = 1 0 0 のレコードに記録される「岐阜ビル」が検索されたものと仮定する。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 3 2 においてメッシュ配置処理部 3 3 は、検索された所在地の位置 P 2 と中間位置 P 1 との間の距離が所定の閾値 T h よりも小さいかを判定する。位置 P 2 と P 1 の間の距離が閾値 T h よりも小さい場合、ステップ S 3 4 においてメッシュ配置処理部 3 3 は、所在地検索部 5 1 により検索された所在地が複数あるかを判定する。所在地検索部 5 1 により検索された所在地が複数ある場合には、ステップ S 3 5 においてヒューマンマシンインタフェース 6 にその旨を表示してユーザの指示を受け付ける。

10

【 0 0 4 4 】

ステップ S 3 4 の判定において所在地検索部 5 1 により検索された所在地が単数である場合、又はステップ S 3 5 の判定において検索された所在地の位置 P 2 を対象装置 E の表示位置として使用することをユーザが許可した場合には、図 1 5 に示すステップ S 2 7 と同様にして、再配置部 6 0 は、検索された所在地の位置 P 2 を対象装置 E の表示位置として登録する。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 3 2 の判定において、所在地の位置 P 2 と中間位置 P 1 との間の距離が所定の閾値 T h よりも小さくないとき、メッシュ配置処理部 3 3 は、ステップ S 3 7 にて、ヒューマンマシンインタフェース 6 にその旨を表示してユーザの指示を受け付ける。位置 P 2 を対象装置 E の表示位置として使用することをユーザが許可する場合には処理を上記ステップ S 3 4 に移す。

20

【 0 0 4 6 】

ステップ S 3 7 又はステップ S 3 5 の判定において、検索された所在地の位置 P 2 を対象装置 E の表示位置として使用することをユーザが許可しない場合には、ステップ S 3 8 において、図 8 に示す住所検索部 7 1 は、データベース 5 内に記憶された住所情報データから、「X 座標」カラム及び「Y 座標」カラムに記憶された位置が中間位置 P 1 に最も近い住所を検索する。

【 0 0 4 7 】

30

例えば、住所検索部 7 1 は、中間位置 P 1 の X 座標値及び Y 座標値をそれぞれ X 1 及び Y 1 とし、住所の X 座標及び Y 座標値を X 3 及び Y 3 とするとき、中間位置 P 1 と所在地との間の距離を $Z = |X 1 - X 3| + |Y 1 - Y 3|$ により計算し、かかる距離が最も短い住所を検索してよい。

図 2 0 は、図 1 3 に示す伝送装置 E に近い住所データを含む住所情報データを示す図である。図 2 0 に示す例では、X 座標 = 4 8 0 及び Y 座標 = 5 5 5 を有する「愛知県名古屋市」が中間位置 P 1 に最も近い住所として検索されたこととする。また検索された住所の位置 (X 座標 = 4 8 0 , Y 座標 = 5 5 5) を位置 P 3 と示す。

【 0 0 4 8 】

40

ステップ S 3 9 において所在地データ登録部 7 2 は、住所検索部 7 1 が検索した住所「愛知県名古屋市」のレコードの「住所」カラム、「X 座標」カラム及び「Y 座標」カラムに記憶されているデータと同じ情報を有する新規のレコードを、所在地情報データに登録する。その際に所在地データ登録部 7 2 は、新規レコードの「所在地名」カラムに記憶する所在地の名称をユーザに問い合わせてもよい。

図 2 1 は、図 1 9 の処理により変更された所在地情報データを示す図である。図 2 0 に示す住所情報データの「愛知県名古屋市」のレコードの「住所」カラム、「X 座標」カラム及び「Y 座標」カラムに記憶されているデータと同じ情報を有する、ID = 2 5 0 のレコードが新たに登録されている。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 4 0 において、再配置部 6 0 は、対象装置 E の表示位置を、追加された所在

50

地の位置 P 3 (I D = 2 5 0、X 座 標 = 4 8 0、Y 座 標 = 5 5 5) へ再配置する。また、装置情報データ中の対象装置 E に関するレコードの「所在地 I D」カラムの値を、検索された所在地の所在地 I D の値 (2 5 0) へ変更する。図 2 2 は、図 1 9 の処理により変更された装置情報データを示す図である。

ステップ S 4 1 においてメッシュ配置処理部 3 3 は、装置情報データをヒューマンマシンインタフェース 6 に送信することにより、ネットワーク図を表示させる。図 2 3 は、図 1 9 の処理により伝送装置 E の表示位置が再配置されるネットワーク図である。

本実施例によれば、予め画面上の座標が登録された住所の座標の中から、対象装置の隣接装置の表示位置から算出した対象装置の表示位置 (座 標) の近傍にある住所の座標を検索する。そしてネットワーク管理者は、所在地が未定である対象装置の表示位置の決定において、隣接装置の表示位置から決定された中間位置と、登録された住所の座標とから、対象装置の表示位置を選択可能となる効果がある。

【 0 0 5 0 】

以下に示す実施例では、同一位置に配置された複数の伝送装置のアイコンが重複して表示されないように表示位置を調整する方法を示す。

同じ所在地、例えば局舎に複数の伝送装置が存在するなどの理由によって、図 1 5 又は図 1 9 に示す処理の結果、ネットワーク図上の同一位置に複数の伝送装置が配置されることが生じる。図 2 4 は、同一位置に配置された複数の、ここでは 3 台の伝送装置 F、G 及び H に関する情報を含む装置情報データを示す図であり、図 2 5 は、図 2 4 に示す伝送装置 F ~ J の所在地を示す所在地情報データを示す図である。本例では伝送装置 F、G 及び H が同一の所在地 (所在地 I D = 1 の「福岡ビル」) にある結果、どの装置についても表示位置が X 座 標 = 4 4 0、Y 座 標 1 0 0 になっている。

同一位置に複数の伝送装置が配置されると、ネットワーク図にはこれらの伝送装置のアイコンが重なって表示され、これら伝送装置の識別が困難となる。また、同一表示位置の伝送装置間の接続関係 (リンク) も識別が困難となる。

【 0 0 5 1 】

まず、複数の伝送装置が配置された同一の表示位置 (以下「元の表示位置」と示す) を中心とする代替表示位置を定め、元の表示位置と代替表示位置とからなる配置位置候補を決定する。図 2 6 の (A) は、配置位置候補の例を示す図であり、計 9 個の配置位置候補 S 1 ~ S 9 は、元の表示位置 S 1 とその代替位置 S 2 ~ S 9 からなる。

【 0 0 5 2 】

図 2 6 の (A) に示すように、代替表示位置のマス目 S 3、S 2 及び S 9 は、元の表示位置のマス目 S 1 から - 6 0 ピクセルだけ X 座 標方向に移動させたマス目であり、マス目 S 5 ~ S 7 は、マス目 S 1 から + 6 0 ピクセルだけ X 座 標方向に移動させたマス目である。

そして、マス目 S 3 ~ S 5 は、マス目 S 1 から + 7 5 ピクセルだけ Y 座 標方向に移動させたマス目であり、マス目 S 7 ~ S 9 は、マス目 S 1 から - 7 5 ピクセルだけ Y 座 標方向に移動させたマス目である。

ここで、伝送装置を示すアイコンとして、幅、高さのそれぞれが 6 0 ピクセルより小さいものを使用すれば、各代替位置にそれぞれアイコンを表示させてもその表示は重ならないことになる。

図 2 4 に示す装置情報データにおいて複数の伝送装置 F ~ H が配置された位置について生成する配置位置候補 S 1 ~ S 9 の座標を図 2 6 の (B) に示す。なお、本例では 3 × 3 = 9 個の配置位置候補を使用したこれは例示であって、配置位置候補の数及び配置方法は必要に応じて他の適切な数及び配置方法を使用できることは明らかである。

【 0 0 5 3 】

次に、同一位置に配置された複数の伝送装置 F、G 及び H を、各配置位置候補 S 1 ~ S 9 のいずれかに配置する。伝送装置 F、G 及び H を配置する際には、これら伝送装置 F、G 及び H のうち、他の伝送装置 I 及び J と直接接続されない (すなわち伝送装置 I 及び J の隣接装置でない) 装置を、各配置位置候補 S 1 ~ S 9 の中心の位置 S 1 に配置する。

これは、伝送装置間に表示するリンクの交差が少なくなるためである。

この動作は、具体的には図 2 4 に示す装置情報データにおいて、同一位置に配置されている各伝送装置のエントリの隣接装置 ID をそれぞれ検索する。すなわち、他の伝送装置、ここでは装置 ID 3、4、5 以外の装置 ID が隣接装置 ID に含まれるか否かにより、他の伝送装置とのリンクがあるかないかを判定する。

【 0 0 5 4 】

また、伝送装置 F、G 及び H のうちこれらの元の表示位置 S 1 よりも X 座標が大きい隣接装置と接続されている装置を、元の表示位置 S 1 よりも X 座標が大きいマス目 S 5 ~ S 7 に配置する。伝送装置 F ~ H のうち元の表示位置 S 1 よりも X 座標が小さい隣接装置と接続されている装置を、元の表示位置 S 1 よりも X 座標が小さいマス目 S 3、S 2 及び S 9 に配置する。伝送装置 F ~ H のうち元の表示位置 S 1 よりも Y 座標が大きい隣接装置と接続されている装置を、元の表示位置 S 1 よりも Y 座標が大きいマス目 S 3 ~ S 5 に配置する。伝送装置 F ~ H のうち元の表示位置 S 1 よりも Y 座標が小さい隣接装置と接続されている装置を、元の表示位置 S 1 よりも Y 座標が小さいマス目 S 7 ~ S 9 に配置する。これはリンクの交差を少なくするためである。

この処理は、具体的には図 2 4 に示す装置情報データにおいて、各伝送装置 F、G 及び H のエントリについて、隣接装置 ID をそれぞれ検索し、検索された隣接装置 ID が示す各伝送装置のうち、これら伝送装置 F、G 及び H の表示位置 S 1 と異なる位置に配置された隣接装置を選択する。そして、選択された各隣接装置の表示位置のそれぞれの X 座標と表示位置 S 1 の X 座標との間の差の合計値を算出する。また選択された各隣接装置の表示位置のそれぞれの Y 座標と表示位置 S 1 の Y 座標との間の差の合計値を算出する。そしてこれら合計値に従って各伝送装置をマス目 S 2 ~ S 9 のいずれに配置するかを決定する。

【 0 0 5 5 】

このため、同一位置 S 1 に再配置された複数の伝送装置 F、G 及び H のそれぞれについて、伝送装置に接続する伝送装置である各隣接装置であって、かつ同一位置 S 1 に配置されていないものを特定する。例えば、伝送装置 H については、その隣接装置 F、G 及び J のうち位置 S 1 に配置されていない装置は装置 J であり、伝送装置 G については、その隣接装置 F、H 及び I のうち位置 S 1 に配置されていない装置は装置 I であり、伝送装置 F については、その隣接装置のうち位置 S 1 に配置されていない装置はない。

そして、複数の伝送装置 F、G 及び H のそれぞれと、これら装置についてそれぞれ特定した隣接装置との間の座標値の差を X 座標方向及び Y 座標方向について決定し、それぞれの差の合計値を指標値として決定する。複数の伝送装置 F、G 及び H のうちの各装置 i についてそれぞれ特定された隣接装置を j で表すとすると、各装置 i についての指標値は次式 (1) で表される。

【 0 0 5 6 】

【 数 1 】

装置 i についての X 座標の指標値

$$= \sum_j (\text{装置 } j \text{ の X 座標} - \text{位置 } S 1 \text{ の X 座標})$$

装置 i についての Y 座標の指標値

$$= \sum_j (\text{装置 } j \text{ の Y 座標} - \text{位置 } S 1 \text{ の Y 座標})$$

… (1)

【 0 0 5 7 】

例えば、装置 G についての X 座標の指標値は 900 (装置 I の X 座標) - $440 = 460$ となり、Y 座標の指標値は 365 (装置 I の Y 座標) - $100 = 265$ となり、装置 H についての X 座標の指標値は 100 (装置 J の X 座標) - $440 = -340$ となり、Y 座標の指標値は 900 (装置 J の Y 座標) - $100 = 800$ となり、装置 F についての X 座標及び Y 座標の指標値は 0 となる。

【0058】

一方で、各マス目 $S1 \sim S9$ に配置すべき装置の指標値の範囲を定める。図 26 の (C) は、各マス目 $S1 \sim S9$ に配置すべき装置の指標値の範囲を示す図である。そして各装置 F、G 及び H を、その指標値を含む範囲を有するマス目に配置する。

上記例では、装置 F はマス目 $S1$ に、装置 G はマス目 $S6$ に、装置 H はマス目 $S3$ に配置される。

【0059】

図 27 は、伝送装置の表示位置決定方法の第 4 例を示すフローチャートである。ステップ $S50$ において図 8 に示す中間位置決定部 40、所在地決定部 50、再配置部 60 及び住所決定部 70 により、図 9、図 15 及び図 19 を参照して説明した処理と同様にして、各伝送装置の配置位置を決定する。

ステップ $S51$ において位置情報調整部 80 は、同一位置に配置された複数の伝送装置が存在するか否かを判定する。このような伝送装置がなければ処理を終了する。

ステップ $S52$ において表示位置調整部 82 は、ステップ $S51$ において検出した複数の伝送装置が配置された位置に対して、図 26 の (A) 及び図 26 の (B) を参照して説明した配置位置候補 $S1 \sim S9$ を決定する。

【0060】

ステップ $S53 \sim S56$ に示すループは、ステップ $S51$ において検出した同一位置に配置された複数の伝送装置のそれぞれについて反復され、同一位置に配置された、最後の伝送装置の処理が終わるとループから抜け、ステップ $S57$ に移行する。ループ中で繰り返される 1 回の処理で対象とする装置を装置 i と示す。

すると、同一位置に配置された伝送装置数を M とすると、このループに含まれる処理は $i = 1$ から M までの M 回の処理が行われる。

ステップ $S54$ 及び $S55$ では変位量合計値決定部 81 が各装置 i について上記式 (1) に示す指標値を決定する。

ステップ $S57$ において表示位置調整部 82 は、そしてステップ $S51$ において検出した同一位置に配置された各装置を、その指標値を含む範囲を有する配置位置候補に配置するように、装置情報データベースを変更する。

【0061】

図 28 は、図 27 の処理により伝送装置 F、G 及び H が配置されたネットワーク図である。図 29 は、図 27 の処理により変更された装置情報データを示す図である。

本実施例によれば、図 15 又は図 19 に示す処理の結果、たとえば同一所在地に配置されている等の理由によって複数の伝送装置が同一の表示位置に配置されても、これらの伝送装置の表示位置の重なりを解消して、伝送装置の識別を容易にするという効果がある。

【0062】

図 30 は、図 5 に示す競合処理部 83 の構成例を示す図である。競合処理部 83 は、表示位置調整部 82 に示す処理によって、同一の配置位置候補に複数の装置が配置されたときに、これら複数の装置の間に優先順位を定めて優先順位の低い装置を他の配置位置候補に配置することにより、これら複数の装置間の競合を解消する。

競合処理部 83 は、仮配置記憶テーブル 84 と、インデックス変数操作部 85 と、ソート処理部 86 と、配置位置変更部 87 とを備える。

【0063】

仮配置記憶テーブル 84 は、表示位置調整部 82 が伝送装置を各配置位置候補に配置したとき、競合処理部 83 が複数の装置間の競合の解消処理を行う間、各配置位置候補への伝送状態の配置状態を記憶するテーブルである。図 26 の (A) を参照して説明した配置

10

20

30

40

50

位置候補 S 1 ~ S 9 について構成される仮配置記憶テーブル 8 4 の例を以下に説明する。

2 次元テーブルを有する仮配置記憶テーブル 8 4 の一つの次元である行番号で配置位置候補 S 1 ~ S 9 を表し、他方の次元である列番号によって各候補に配置された複数の装置を表すために、2 次元配置されている配置位置候補 S 1 ~ S 9 間の順序を決定する。図 3 1 は、図 2 6 の (A) に示す各マス目の順序の決定例を説明する図であり、配置位置候補 S 1 ~ S 9 についてそれぞれ順序 1 ~ 9 が割り当てられている。

【 0 0 6 4 】

図 3 2 は、図 3 0 に示す仮配置記憶テーブル 8 4 のデータ構造を示す図である。仮配置記憶テーブル 8 4 は、配置位置候補であるマス目 S 1 ~ S 9 のそれぞれについて 1 つのレコード (行) を有し、各行には、そのマス目に配置されている装置の数を記憶する「登録装置数」カラムと、各マス目に配置されている装置の装置 I D をマス目数と同じ台数分 (9 台) 記憶する 1 次元配列を有するデータ構造を有する。

10

【 0 0 6 5 】

図 3 3 及び図 3 4 は、同一の表示位置候補に複数の伝送装置が重なって配置された場合の処理を示すフローチャートである。

ステップ S 6 0 において、表示位置調整部 8 2 が伝送装置を各マス目 S 1 ~ S 9 に配置したとき、各マス目 S 1 ~ S 9 における伝送装置の配置状態が仮配置記憶テーブル 8 4 に記憶される。表示位置調整部 8 2 により 9 台の伝送装置 (装置 I D = 1 0 1 ~ 1 0 9) が、マス目に配置された初期状態の例を図 3 5 の (A) に示す。本例では、装置 I D = 1 0 1 ~ 1 0 3 を有する 3 台の装置がマス目番号 1 のマス目 S 1 に配置され、装置 I D = 1 0 4 ~ 1 0 9 を有する各装置がそれぞれマス目番号 2 ~ 7 を有するマス目 S 2 ~ S 7 に配置された状態を示している。

20

【 0 0 6 6 】

ステップ S 6 1 においてインデックス変数操作部 8 5 が、インデックス変数 i の値を「 1 」に初期化する。

ステップ S 6 2 において、ソート処理部 8 6 は、仮配置記憶テーブル 8 4 内の i 番目のマス目の行の「登録装置数」カラムに記憶される値を参照し、i 番目のマス目に配置された装置数が 2 以上であるか否かを判定する。i 番目のマス目に配置された装置数が 1 である場合には処理をステップ S 6 5 に移す。

30

【 0 0 6 7 】

ステップ S 6 2 の判定において、i 番目のマス目に配置された装置数が 2 以上である場合には、ソート処理部 8 6 は、ステップ S 6 3 において仮配置記憶テーブル 8 4 の i 行目に設けられた 1 次元配列に記憶された装置 I D を、i 番目のマス目について定められた所定の優先順位の基準に従ってソートし、優先順位のより高い装置 I D をインデックスがより小さい列に移動し、優先順位のより低い装置 I D をインデックスがより大きい列に移動する。

【 0 0 6 8 】

図 3 6 に、各マス目 S 1 ~ S 9 に配置される装置の優先順位の基準の例を示す。

例えば 1 番目のマス目 S 1 においては、配置された各装置の | X 座標値 | + | Y 座標値 | の値がより小さい装置ほど優先順位が高くなる。

40

また、3、5、7 及び 9 番目のマス目 S 3、S 5、S 7 及び S 9 においては、配置された各装置の | X 座標値 | + | Y 座標値 | の値がより大きい装置ほど優先順位が高くなる。

2 及び 6 番目のマス目 S 2 及び S 6 においては、配置された各装置の | X 座標値 | の値がより大きい装置ほど優先順位が高くなる。

4 及び 8 番目のマス目 S 4 及び S 8 においては、配置された各装置の | Y 座標値 | の値がより大きい装置ほど優先順位が高くなる。

【 0 0 6 9 】

図 3 5 の (A) に示す例では、i = 1 の場合のマス S 1 において装置 I D = 1 0 1、1 0 2 及び 1 0 3 の順で優先順位が高く、ソートの結果、装置 I D の移動が生じなかったものとする。

50

ステップ S 6 4 では、配置位置変更部 8 7 が i 番目のマス目に配置された装置のうち最も優先順位が低い装置を $i + 1$ 番目のマス目に移動する。図 3 5 の (A) に示すマス目 S 1 に配置された装置 ID = 1 0 3 の装置は、ステップ S 6 4 によって図 3 5 の (B) に示すようにマス目 S 2 に移動される。ステップ S 6 2 の判定によって i 番目のマス目内の装置数が 1 になるまでステップ S 6 2 ~ S 6 4 を反復する。1 番目のマス目 S 1 について装置数が 1 になるまでステップ S 6 2 ~ S 6 4 を反復することにより図 3 5 の (C) に示す状態となる。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 6 5 においてインデックス変数操作部 8 5 は、インデックス変数の値を 1 増量し、ステップ S 6 6 において変数 i の値がマス目の数 M (本例では $M = 9$) 以上になるまで、ステップ S 6 2 ~ S 6 6 を反復する。

10

【 0 0 7 1 】

図 3 7 の (A) ~ 図 3 7 の (C) は、図 3 3 に示すステップ S 6 2 ~ S 6 6 により変更される仮配置記憶テーブル 8 4 の内容の変化を示す図である。

図 3 7 の (A) は、インデックス変数 $i = 2$ のときのステップ S 6 3 によるソートによって、図 3 5 の (C) に示すテーブルの第 2 行目の 1 次元配列に記憶された装置 ID の順序が変更された状態を示す。

図 3 7 の (B) は、インデックス変数 $i = 2 \sim 7$ についてのステップ S 6 2 ~ S 6 6 の繰り返しによって、順次、装置 ID = 1 0 2 及び 1 0 3 の装置が移動し、8 番目のマス目 S 8 まで移動した状態を示す。

20

図 3 7 の (C) は、インデックス変数 $i = 8$ についてのステップ S 6 2 ~ S 6 6 の実行によって装置 ID = 1 0 3 の装置が 9 番目のマス目 S 8 まで移動し、全てのマス目 S 1 ~ S 9 について、競合が解消されたことを示す。

【 0 0 7 2 】

図 3 3 に示したステップ S 6 1 ~ S 6 6 の処理では、インデックス変数 i を 1 から ($M - 1$) まで変化させ、順次、 i 番目のマス目に配置された 2 個目以降の装置を ($i + 1$) 番目のマス目に移動させた。この処理によれば図 3 5 の (A) に示すように、複数の装置が配置されたマス目 S i の順位 (この例では $i = 「 1 」$) が、空のマス目の順位 (この例では 「 8 」 及び 「 9 」) よりも小さければ、マス目 S i に配置された 2 個目以降の装置を空のマス目まで移動させることができる。

30

しかし、図 3 8 の (A) に示す例では、複数の装置が配置されたマス目 S i の順位 (この例では $i = 「 9 」$) が、空のマス目の順位 (この例では 「 1 」 及び 「 2 」) よりも大きいため、ステップ S 6 1 ~ S 6 6 の処理では、マス目 S 9 に配置された 2 個目以降の装置 (1 0 7、1 0 8) を空のマス目まで移動させることができない。

【 0 0 7 3 】

そこで、図 3 4 に示すステップ S 6 7 ~ S 7 2 では、インデックス変数 i を M から 2 まで変化させ、 i 番目のマス目に配置された装置が 2 個以上であるとき (ステップ S 6 8)、 i 番目のマス目に配置された装置をステップ S 6 3 と同様にソートし (ステップ S 6 9)、 i 番目のマス目に配置された装置が 1 個となるまで優先順位がより低い装置を ($i - 1$) 番目のマス目に移動させる (ステップ S 7 0)。

40

【 0 0 7 4 】

図 3 8 の (B) 及び図 3 8 の (C) は、図 3 4 に示すステップ S 6 8 ~ S 7 2 により変更される仮配置記憶テーブル 8 4 の内容の変化を示す図である。

図 3 8 の (B) は、インデックス変数 $i = 9 \sim 3$ についてのステップ S 6 8 ~ S 7 2 の繰り返しによって、図 3 8 の (A) において 9 番目のマス目 S 9 に配置されていた 2 番目以降の装置 (1 0 8 及び 1 0 9) を、順次移動させ、2 番目のマス目 S 2 まで移動した状態を示す。

図 3 8 の (C) は、インデックス変数 $i = 2$ についてのステップ S 6 8 ~ S 7 2 の実行によって装置 ID = 1 0 7 の装置が 1 番目のマス目 S 1 まで移動し、全てのマス目 S 1 ~ S 9 について、競合が解消されたことを示す。

50

競合処理部 8 3 は、図 3 3 及び図 3 4 の処理が終了した後に、仮配置記憶テーブル 8 4 に記憶された、各マス S 1 ~ S 9 への伝送装置の配置状態に応じて伝送装置の表示位置を装置情報データに登録する。

図 3 0 に示す競合処理部 8 3 及び図 3 3 及び図 3 4 に示す処理によれば、図 2 7 に示す処理によって、同一位置 S 1 に配置すべき複数の伝送装置の表示位置の重なりを、これら複数の伝送装置とその隣接装置との間の相対位置関係に従って解消することができなくても、複数の伝送装置の表示位置を互いに重ならないように最終的に決定することができる。

【 0 0 7 5 】

以上の実施例を含む実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

10

【 0 0 7 6 】

(付記 1)

通信ネットワークを構成する伝送装置同士の接続関係を記憶する接続関係データの中から、当該伝送装置に接続する伝送装置である各隣接装置を決定する隣接装置決定部と、

前記通信ネットワークを表示する所定の表示画面上における各前記伝送装置の表示位置を記憶する表示位置データの中から、前記隣接装置決定部により決定された前記隣接装置の各々の表示位置を取得する表示位置取得部と、

前記表示位置取得部により取得された各々の隣接装置の表示位置の中間位置を、当該伝送装置の表示位置として決定する表示位置決定部と、

を備える前記伝送装置の表示位置決定装置。

20

【 0 0 7 7 】

(付記 2)

各前記伝送装置が設置される所在地の候補の各々について各前記所在地の前記表示画面上の位置を示す位置情報がそれぞれ登録された所在地情報データの中から、前記表示位置決定部が決定した当該伝送装置の表示位置に最も近い所在地を検索する所在地検索部と、

前記所在地検索部により検索された前記所在地の位置に前記伝送装置の表示位置を再配置する再配置部と、

を備える付記 1 に記載の表示位置決定装置。

【 0 0 7 8 】

(付記 3)

30

前記表示位置決定部により決定された当該伝送装置の表示位置と当該伝送装置について検索された前記所在地の位置との間の距離が所定値よりも大きいとき、各住所について前記表示画面上の位置を示す位置情報が登録された住所情報データの中から、当該伝送装置の表示位置に最も近い住所を検索する住所検索部と、

前記住所検索部により検索された前記住所の位置情報と同じ位置情報を有する新たな所在地データを、前記所在地情報データに登録する所在地データ登録部と、を備え、

前記再配置部は、登録された前記所在地データの位置に前記伝送装置の表示位置を再配置する付記 2 に記載の表示位置決定装置。

【 0 0 7 9 】

(付記 4)

40

前記再配置部により同一位置に再配置された複数の前記伝送装置のそれぞれについて、該伝送装置に接続する伝送装置である各隣接装置であって前記同一位置に配置されていないものとの間の表示位置の座標値の差の合計値を決定する合計値決定部と、

各前記伝送装置について決定したそれぞれの前記合計値に応じて、該伝送装置の表示位置を、前記同一位置に設けられた複数のマス目の位置のいずれかになるように調整する表示位置調整部と、

を備える付記 2 又は 3 に記載の表示位置決定装置。

【 0 0 8 0 】

(付記 5)

通信ネットワークを構成する伝送装置同士の接続関係を記憶する接続関係データと、前

50

記通信ネットワークを表示する所定の表示画面上における各前記伝送装置の表示位置を記憶する表示位置データと、にアクセス可能なコンピュータにより実行される、前記所定の表示画面上における前記伝送装置の表示位置決定方法であって、

前記コンピュータが、前記接続関係データの中から、当該伝送装置に接続する伝送装置である各隣接装置を決定する隣接装置決定ステップと、

前記コンピュータが、前記隣接装置決定ステップにより決定された前記隣接装置の各々の表示位置を前記表示位置データの中から取得する表示位置取得ステップと、

前記コンピュータが、前記表示位置取得ステップにより取得された各々の隣接装置の表示位置の中間位置を、当該伝送装置の表示位置として決定する表示位置決定ステップと、を含む表示位置決定方法。

10

【0081】

(付記6)

前記コンピュータは、各前記伝送装置が設置される所在地の候補の各々について各前記所在地の前記表示画面上の位置を示す位置情報がそれぞれ登録された所在地情報データにアクセス可能であって、

前記表示位置決定方法は、

前記コンピュータが、前記表示位置決定ステップにより決定された当該伝送装置の表示位置に最も近い所在地を前記所在地情報データの中から検索する所在地検索ステップと、

前記コンピュータが、前記所在地検索ステップにより検索された前記所在地の位置に前記伝送装置の表示位置を再配置する再配置ステップと、

20

を含む付記5に記載の表示位置決定方法。

【0082】

(付記7)

前記コンピュータは、各住所について前記表示画面上の位置を示す位置情報が登録された住所情報データにアクセス可能であって、

前記表示位置決定方法は、

前記コンピュータが、前記表示位置決定ステップにより決定された当該伝送装置の表示位置と当該伝送装置について検索された前記所在地の位置との間の距離が所定値よりも大きいとき、当該伝送装置の表示位置に最も近い住所を前記住所情報データの中から検索する住所検索ステップと、

30

前記コンピュータが、前記住所検索ステップにより検索された前記住所の位置情報と同じ位置情報を有する新たな所在地データを、前記所在地情報データに登録する所在地データ登録ステップと、

前記コンピュータが、登録された前記所在地データの位置に前記伝送装置の表示位置を再配置するステップと、

を含む付記6に記載の表示位置決定方法。

【0083】

(付記8)

前記コンピュータが、同一位置に再配置された複数の前記伝送装置のそれぞれについて、当該伝送装置に接続する伝送装置である各隣接装置であって前記同一位置に配置されていないものとの間の表示位置の座標値の差の合計値を決定する合計値決定ステップと、

40

前記コンピュータが、各前記伝送装置について決定したそれぞれの前記合計値に応じて、当該伝送装置の表示位置を、前記同一位置に設けられた複数のマス目の位置のいずれかになるように調整する表示位置調整ステップと、

を含む付記6又は7に記載の表示位置決定方法。

【0084】

(付記9)

通信ネットワークを構成する伝送装置同士の接続関係を記憶する接続関係データと、前記通信ネットワークを表示する所定の表示画面上における各前記伝送装置の表示位置を記憶する表示位置データと、にアクセス可能なコンピュータに、

50

前記接続関係データの中から、当該伝送装置に接続する伝送装置である各隣接装置を決定する隣接装置決定ステップと、

前記隣接装置決定ステップにより決定された前記隣接装置の各々の表示位置を前記表示位置データの中から取得する表示位置取得ステップと、

前記表示位置取得ステップにより取得された各々の隣接装置の表示位置の中間位置を、当該伝送装置の表示位置として決定する表示位置決定ステップと、

を実行させるコンピュータプログラム。

【 0 0 8 5 】

(付 記 1 0)

前記コンピュータは、各前記伝送装置が設置される所在地の候補の各々について各前記所在地の前記表示画面上の位置を示す位置情報がそれぞれ登録された所在地情報データにアクセス可能であって、

前記コンピュータプログラムは、前記コンピュータに、

前記表示位置決定ステップにより決定された当該伝送装置の表示位置に最も近い所在地を前記所在地情報データの中から検索する所在地検索ステップと、

前記所在地検索ステップにより検索された前記所在地の位置に前記伝送装置の表示位置を再配置する再配置ステップと、

を実行させる付記 9 に記載のコンピュータプログラム。

【 0 0 8 6 】

(付 記 1 1)

前記コンピュータは、各住所について前記表示画面上の位置を示す位置情報が登録された住所情報データにアクセス可能であって、

前記コンピュータプログラムは、前記コンピュータに、

前記表示位置決定ステップにより決定された当該伝送装置の表示位置と当該伝送装置について検索された前記所在地の位置との間の距離が所定値よりも大きいとき、当該伝送装置の表示位置に最も近い住所を前記住所情報データの中から検索する住所検索ステップと

、
前記住所検索ステップにより検索された前記住所の位置情報と同じ位置情報を有する新たな所在地データを、前記所在地情報データに登録する所在地データ登録ステップと、

登録された前記所在地データの位置に前記伝送装置の表示位置を再配置するステップと

、
を実行させる付記 1 0 に記載のコンピュータプログラム。

【 0 0 8 7 】

(付 記 1 2)

前記コンピュータに、

同一位置に再配置された複数の前記伝送装置のそれぞれについて、該伝送装置に接続する伝送装置である各隣接装置であって前記同一位置に配置されていないものとの間の表示位置の座標値の差の合計値を決定する合計値決定ステップと、

各前記伝送装置について決定したそれぞれの前記合計値に応じて、該伝送装置の表示位置を、前記同一位置に設けられた複数のマス目の位置のいずれかになるように調整する表示位置調整ステップと、

を実行させる付記 1 0 又は 1 1 に記載のコンピュータプログラム。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 8 】

【 図 1 】 (A) は従来のリニア構成を示す図であり、 (B) は従来のリング構成を示す図である。

【 図 2 】 (A) はリニア構成のネットワークを表示する際の伝送装置の配置例を示す図であり、 (B) はリング構成のネットワークを表示する際の伝送装置の配置例を示す図である。

【 図 3 】 開示の O p S の全体構成を示す図である。

10

20

30

40

50

- 【図 4】データベース 5 に記憶される装置情報データのデータ構造を示す図である。
- 【図 5】データベース 5 に記憶される所在地情報データのデータ構造を示す図である。
- 【図 6】データベース 5 に記憶される住所情報データのデータ構造を示す図である。
- 【図 7】開示の NE - OpS サーバのハードウェア構成を示す図である。
- 【図 8】開示の NE - OpS サーバによって実現される機能ブロック図である。
- 【図 9】伝送装置の表示位置決定方法の第 1 例を示すフローチャートである。
- 【図 10】図 9 の処理により伝送装置の表示位置が決定されるネットワーク図 (その 1) である。
- 【図 11】図 9 の処理により表示位置が決定される伝送装置に関する装置情報データを示す図である。
- 【図 12】図 10 に示す伝送装置の所在地を示す所在地情報データを示す図である。
- 【図 13】図 9 の処理により伝送装置の表示位置が決定されるネットワーク図 (その 2) である。
- 【図 14】図 9 の処理により変更された装置情報データを示す図である
- 【図 15】伝送装置の表示位置決定方法の第 2 例を示すフローチャートである。
- 【図 16】図 13 に示す伝送装置 E に近い所在地データを含む所在地情報データを示す図である。
- 【図 17】図 15 の処理により変更された装置情報データを示す図である
- 【図 18】図 15 の処理により伝送装置の表示位置が再配置されるネットワーク図である。
- 【図 19】伝送装置の表示位置決定方法の第 3 例を示すフローチャートである。
- 【図 20】図 13 に示す伝送装置 E に近い住所データを含む住所情報データを示す図である。
- 【図 21】図 19 の処理により変更された所在地情報データを示す図である。
- 【図 22】図 19 の処理により変更された装置情報データを示す図である。
- 【図 23】図 19 の処理により伝送装置の表示位置が再配置されるネットワーク図である。
- 【図 24】同一位置に配置された複数の伝送装置 F、G 及び H に関する情報を含む装置情報データを示す図である。
- 【図 25】図 24 に示す伝送装置の所在地を示す所在地情報データを示す図である。
- 【図 26】(A) は元の表示位置 S 1 とその代替位置 S 2 ~ S 9 からなる配置位置候補であるマス目 S 1 ~ S 9 を示す図であり、(B) は (A) に示す各マス目の座標を示す図であり、(C) は各マス目に配置すべき装置の指標値の範囲を示す図である。
- 【図 27】伝送装置の表示位置決定方法の第 4 例を示すフローチャートである。
- 【図 28】図 27 の処理により伝送装置 F、G 及び H が配置されたネットワーク図である。
- 【図 29】図 27 の処理により変更された装置情報データを示す図である。
- 【図 30】図 5 に示す競合処理部 8 3 の構成例を示す図である。
- 【図 31】図 26 の (A) に示す各マス目の順序の決定例を説明する図である。
- 【図 32】図 30 に示す仮配置記憶テーブルのデータ構造を示す図である。
- 【図 33】同一の表示位置候補に複数の伝送装置が重なって配置された場合の処理を示すフローチャート (その 1) である。
- 【図 34】同一の表示位置候補に複数の伝送装置が重なって配置された場合の処理を示すフローチャート (その 2) である。
- 【図 35】(A) ~ (C) は、図 33 に示す処理により変更される仮配置記憶テーブルの内容の変化を示す図 (その 1) である。
- 【図 36】図 26 の (A) に示す各マス目に配置される装置の優先順位の基準を示す図である。
- 【図 37】(A) ~ (C) は、図 33 に示す処理により変更される仮配置記憶テーブルの内容の変化を示す図 (その 2) である。

10

20

30

40

50

【図 3 8】(A) ~ (C) は、図 3 4 に示す処理により変更される仮配置記憶テーブルの内容の変化を示す図である。

【符号の説明】

【0089】

1 Op S

2 NE - Op S サーバ

4 伝送装置 (NE)

5 データベース

6 ヒューマンマシンインタフェース

NT 1、NT 2 データ通信ネットワーク (DCN)

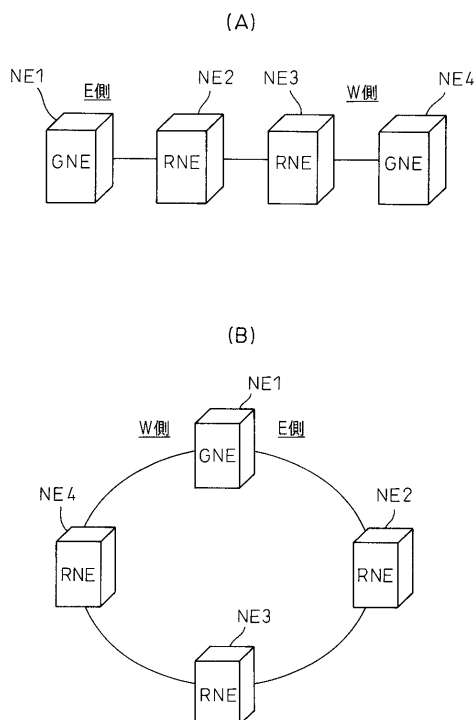
NT 3、NT 4 伝送ネットワーク

10

【図 1】

図 1

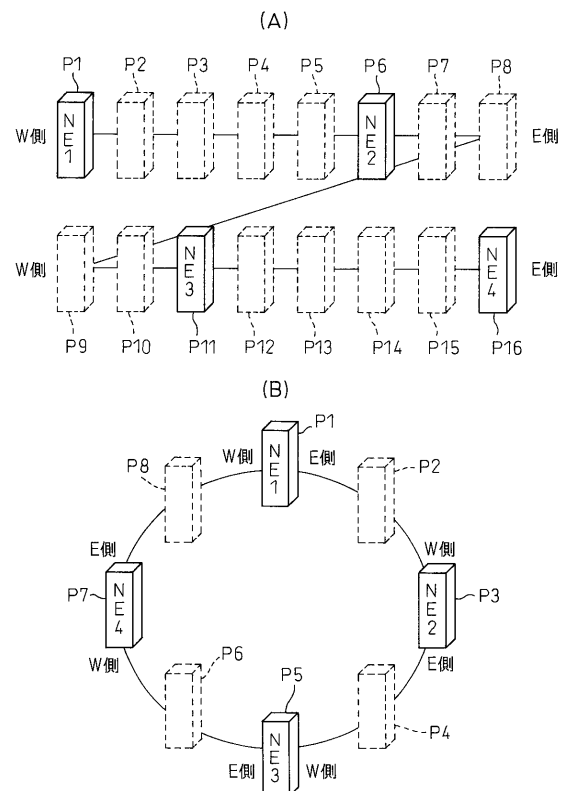
従来のネットワーク構成を示す図



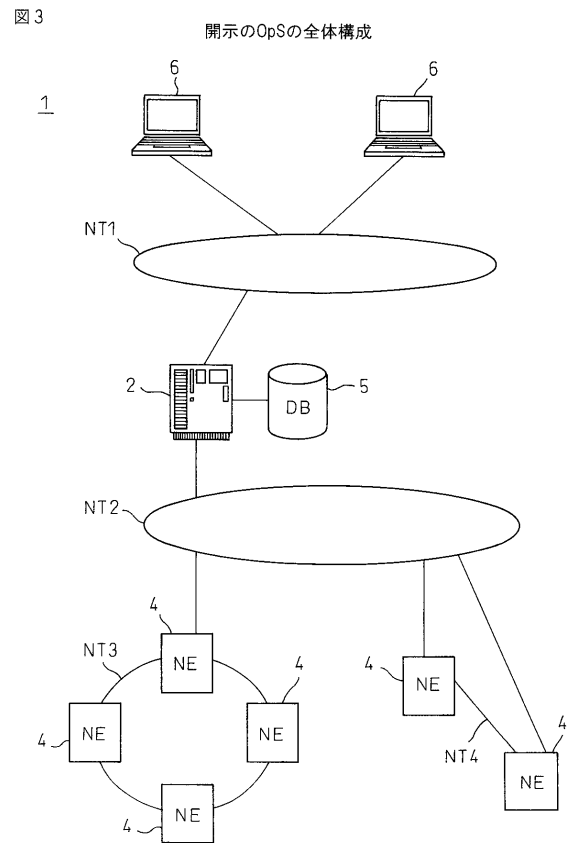
【図 2】

図 2

従来のネットワーク構成図における伝送装置の配置例



【 図 3 】



【 図 4 】

図4

データベース5に記憶される装置情報データのデータ構造

装置ID	装置名	所在地ID	...	隣接装置ID	X座標	Y座標
1	A	1	...	2,4,10	430	800
2	B	2	...	1,3,10	260	525
3	C	3	...	2,4,10	520	310
4	D	4	...	1,3,10	700	625
10	E	250	...	1,2,3,4	480	555

【 図 5 】

図5

データベース5に記憶される所在地情報データのデータ構造

所在地ID	所在地名	住所	...	X座標	Y座標
1	xxx	〇〇県××市...	...	430	800
2	xxx	〇〇県××市...	...	260	525
.	.	.	...	.	.

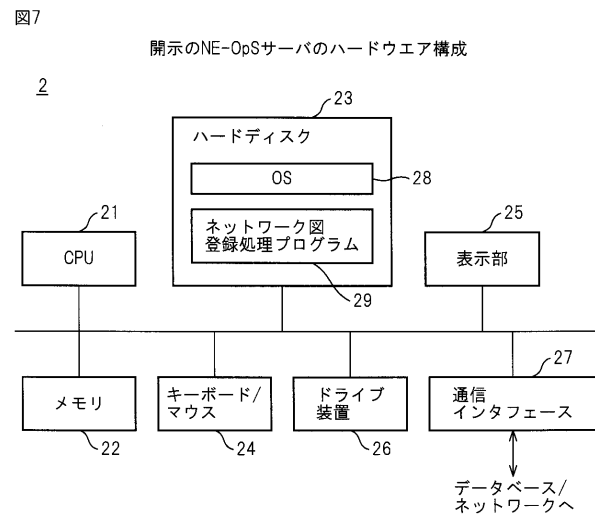
【 図 6 】

図6

データベース5に記憶される住所情報データのデータ構造

住所	...	X座標	Y座標
〇〇県××市...	...	100	150
〇〇県××市...	...	200	300
〇〇県××市...	...	500	450
〇〇県××市...	...	230	600
〇〇県××市...	...	480	555
.	...	.	.

【 図 7 】



【 図 1 2 】

図12

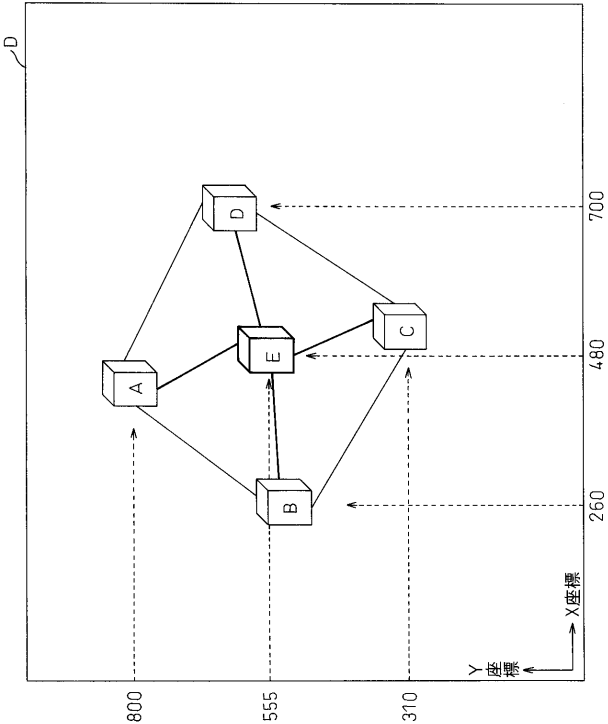
図10に示す伝送装置の所在地を示す所在地情報データ

所在地ID	所在地名	住所	...	X座標	Y座標
1	金沢ビル	石川県金沢市	...	430	800
2	大阪ビル	大阪府高槻市	...	260	525
3	三重ビル	三重県津市	...	520	310
4	長野ビル	長野県長野市	...	700	625
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.

【 図 1 3 】

図 13

図9の処理により伝送装置の表示位置が決定されるネットワーク図



【 図 1 4 】

図14

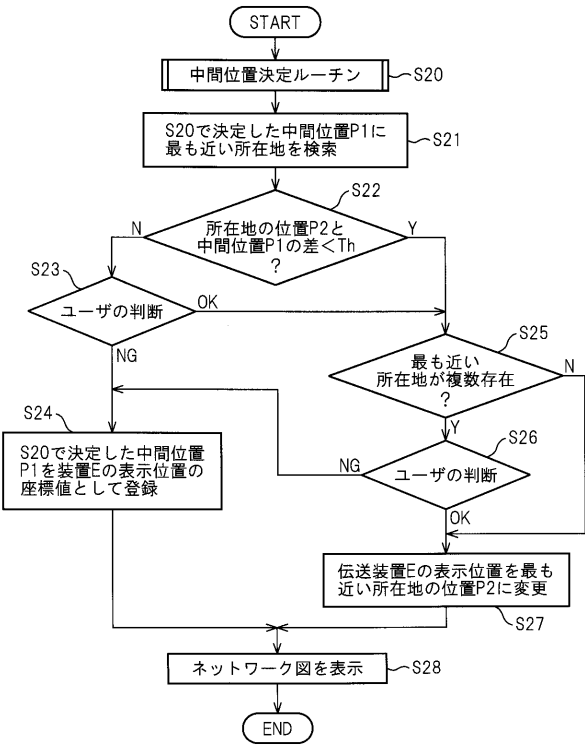
図9の処理により変更された装置情報データ

装置ID	装置名	所在地ID	...	隣接装置ID	X座標	Y座標
1	A	1	...	2,4,10	430	800
2	B	2	...	1,3,10	260	525
3	C	3	...	2,4,10	520	310
4	D	4	...	1,3,10	700	625
10	E	不明	...	1,2,3,4	480	555

【 図 1 5 】

図15

伝送装置の表示位置決定方法の第2例



【図 16】

図16

図13に示す伝送装置Eに近い所在地データを含む所在地情報データ

所在地ID	所在地名	住所	...	X座標	Y座標
1	金沢ビル	石川県金沢市	...	430	800
2	大阪ビル	大阪府高槻市	...	260	525
3	三重ビル	三重県津市	...	520	310
4	長野ビル	長野県長野市	...	700	625
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
100	岐阜ビル	岐阜県大垣市	...	520	625
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.

【図 17】

図17

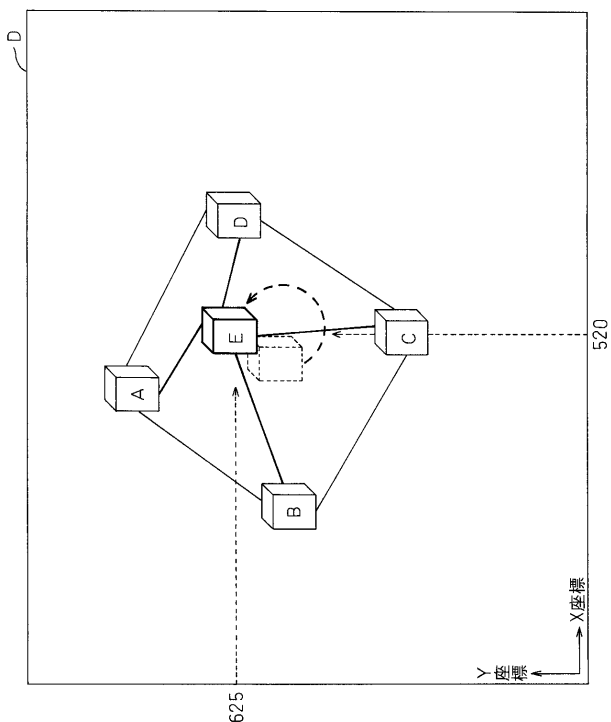
図15の処理により変更された装置情報データ

装置ID	装置名	所在地ID	...	隣接装置ID	X座標	Y座標
1	A	1	...	2,4,10	430	800
2	B	2	...	1,3,10	260	525
3	C	3	...	2,4,10	520	310
4	D	4	...	1,3,10	700	625
10	E	100	...	1,2,3,4	520	625

【図 18】

図18

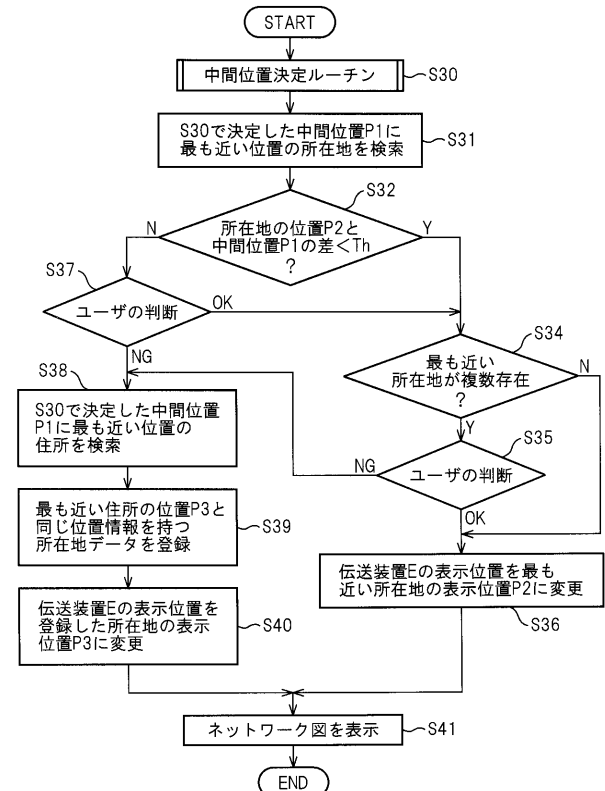
図15の処理により伝送装置の表示位置が再配置されるネットワーク図



【図 19】

図19

伝送装置の表示位置決定方法の第3例



【 図 2 0 】

図20

図13に示す伝送装置Eに近い住所データを含む住所情報データ

住所	…	X座標	Y座標
鹿児島県鹿児島市	…	100	150
香川県高松市	…	200	300
奈良県奈良市	…	500	450
・	…	・	・
・	…	・	・
・	…	・	・
・	…	・	・
・	…	・	・
愛知県名古屋市	…	480	555
・	…	・	・
・	…	・	・
・	…	・	・
・	…	・	・
・	…	・	・
・	…	・	・

【 図 2 1 】

図21

図19の処理により変更された所在地情報データ

所在地ID	所在地名	住所	…	X座標	Y座標
1	金沢ビル	石川県金沢市	…	430	800
2	大阪ビル	大阪府高槻市	…	260	525
3	三重ビル	三重県津市	…	520	310
4	長野ビル	長野県長野市	…	700	625
・	・	・	…	・	・
・	・	・	…	・	・
・	・	・	…	・	・
・	・	・	…	・	・
・	・	・	…	・	・
・	・	・	…	・	・
・	・	・	…	・	・
・	・	・	…	・	・
・	・	・	…	・	・
・	・	・	…	・	・
・	・	・	…	・	・
250	愛知ビル	愛知県名古屋市	…	480	555

【 図 2 2 】

図22

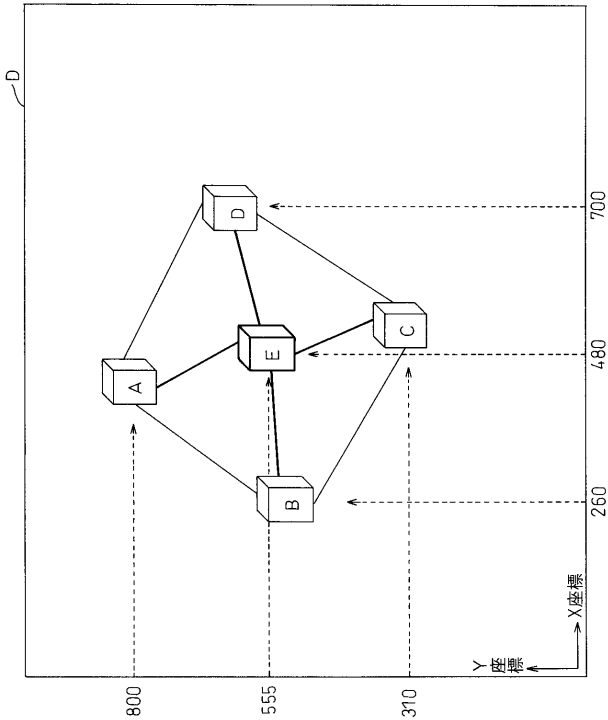
図19の処理により変更された装置情報データ

装置ID	装置名	所在地ID	…	隣接装置ID	X座標	Y座標
1	A	1	…	2,4,10	430	800
2	B	2	…	1,3,10	260	525
3	C	3	…	2,4,10	520	310
4	D	4	…	1,3,10	700	625
10	E	250	…	1,2,3,4	480	555

【 図 2 3 】

図23

図19の処理により伝送装置の表示位置が再配置されるネットワーク図



【図 2 4】

図24

同一位置に配置された複数の伝送装置F、G及びHに関する装置情報データ

装置ID	装置名	所在地ID	...	隣接装置ID	X座標	Y座標
1	F	1	...	2,3	440	100
2	G	1	...	1,3,4	440	100
3	H	1	...	1,2,5	440	100
4	I	3	...	2,5	900	365
5	J	5	...	3,4	100	900

【図 2 5】

図25

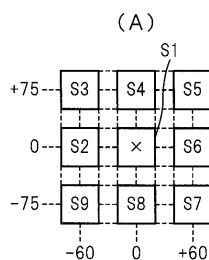
図24に示す伝送装置の所在地を示す所在地情報データ

所在地ID	所在地名	住所	...	X座標	Y座標
1	福岡ビル	福岡県福岡市	...	440	100
2	山梨ビル	山梨県山梨市	...	745	850
3	横浜ビル	神奈川県横浜市	...	900	365
4	静岡ビル	静岡県静岡市	...	700	625
5	福岡ビル	福岡県福岡市	...	100	900
6	xxx	〇〇県××市...	...	210	680
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
.	.	.	...	.	.
245	xxx	〇〇県××市...	...	820	590
246	xxx	〇〇県××市...	...	820	630
247	xxx	〇〇県××市...	...	810	850
248	xxx	〇〇県××市...	...	915	780
249	xxx	〇〇県××市...	...	920	820
250	xxx	〇〇県××市...	...	945	910

【図 2 6】

図26

配置位置候補S1～S9の説明図



(B)

S3	X座標: 380 Y座標: 175	S4	X座標: 440 Y座標: 175	S5	X座標: 500 Y座標: 175
S2	X座標: 380 Y座標: 100	S1	X座標: 440 Y座標: 100	S6	X座標: 500 Y座標: 100
S9	X座標: 380 Y座標: 25	S8	X座標: 440 Y座標: 25	S7	X座標: 500 Y座標: 25

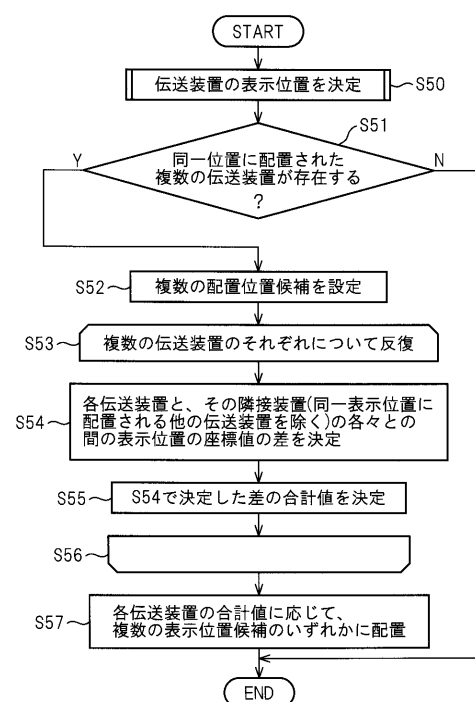
(C)

S3	X座標: -301以下 Y座標: +301以上	S4	X座標: -300~+300 Y座標: +301以上	S5	X座標: +301以上 Y座標: +301以上
S2	X座標: -301以下 Y座標: -300~-+300	S1	X座標: -300~-+300 Y座標: -300~-+300	S6	X座標: +301以上 Y座標: -300~-+300
S9	X座標: -301以下 Y座標: -301以下	S8	X座標: -300~-+300 Y座標: -301以下	S7	X座標: +301以上 Y座標: -301以下

【図 2 7】

図27

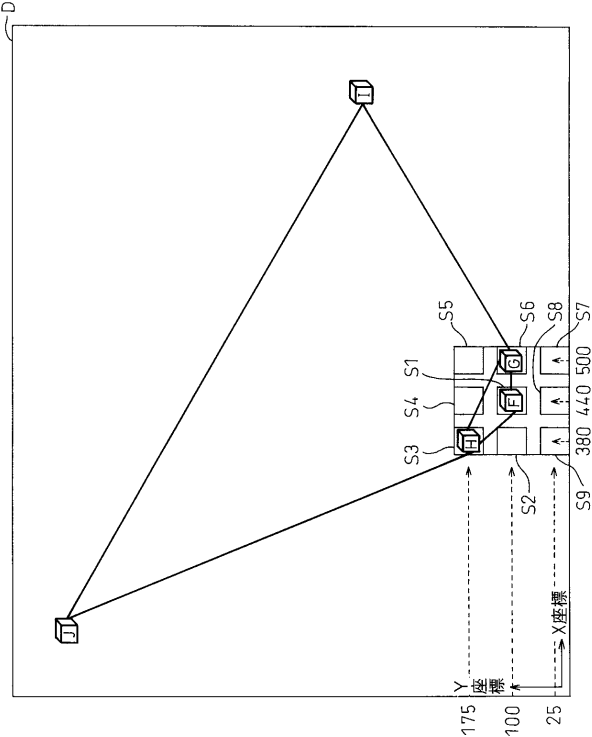
伝送装置の表示位置決定方法の第4例



【 図 2 8 】

図 28

図27の処理により伝送装置F、G及びHが配置されたネットワーク図



【 図 2 9 】

図29

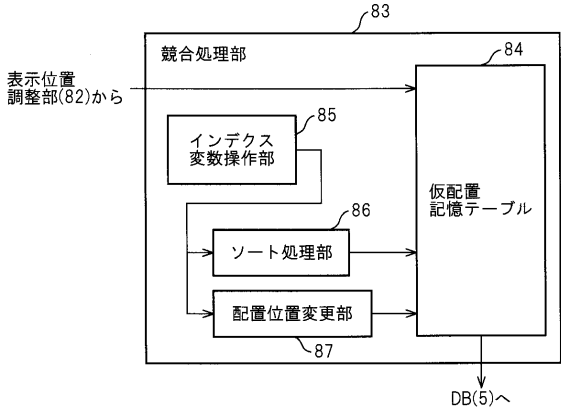
図27の処理により変更された装置情報データ

装置ID	装置名	所在地ID	...	隣接装置ID	X座標	Y座標
1	F	1	...	2,3	440	100
2	G	1	...	1,3,4	500	100
3	H	1	...	1,2,5	380	175
4	I	3	...	2,5	900	365
5	J	5	...	3,4	100	900

【 図 3 0 】

図30

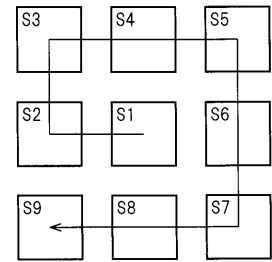
図5に示す競合処理部83の構成例



【 図 3 1 】

図31

図26の(A)に示す各マス目の順序の例



【 図 3 2 】

图32

図30に示す仮配置記憶テーブルのデータ構造

[illegible]

【 図 3 3 】

図33

同一の表示位置候補に複数の伝送装置が配置された場合の処理

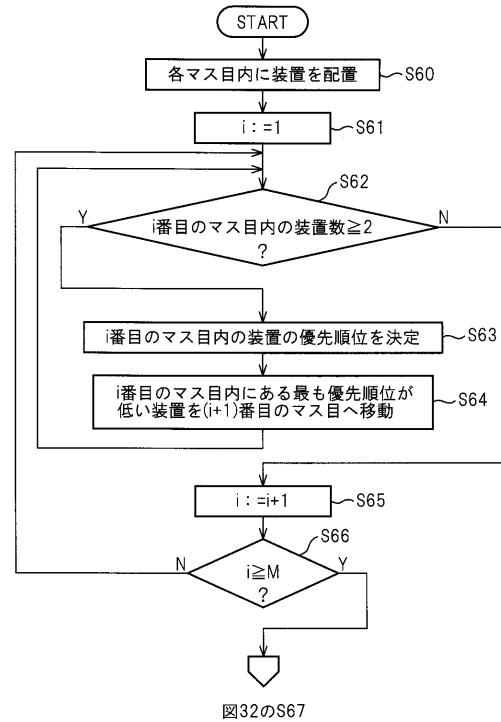
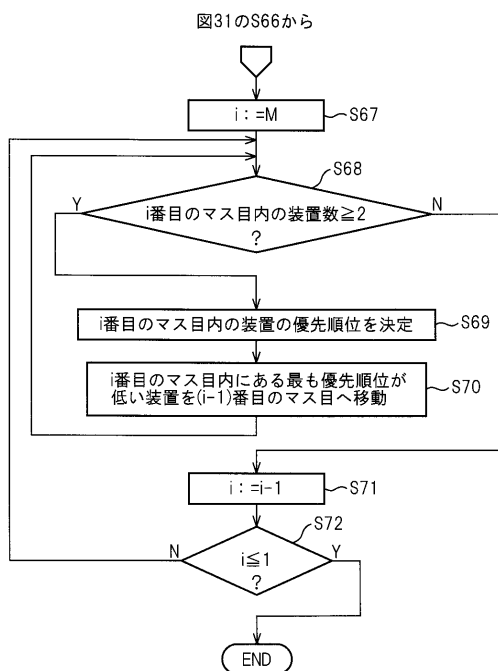


図32のS67

【 図 3 4 】

図34

同一の表示位置候補に複数の伝送装置が配置された場合の処理



【 図 3 5 】

図35

図33の処理による仮配置記憶テーブルの内容の変化
(A)

[illegible]

(B)

[illegible]

(C)

[illegible]

【図 3 6】

図36

図26の(A)に示す各マス目に配置される装置の優先順位の基準の例

$ X座標 + Y座標 $ の値が より大きいもの	S3	$ X座標 + Y座標 $ の値が より大きいもの	S2	$ X座標 + Y座標 $ の値が より大きいもの	S9
$ Y座標 $ の値が より大きいもの	S4	$ Y座標 $ の値が より小さいもの	S1	$ X座標 $ の値が より大きいもの	S8
S5		S6		S7	

【図 3 7】

図37

図33の処理による仮配置記憶テーブルの内容の変化
(A)

マス目 番号	登録装置数	配置された装置の装置ID(優先度順)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	101								
2	3	104	102	103						
3	1	105								
4	1	106								
5	1	107								
6	1	108								
7	1	109								
8	0									
9	0									

(B)

マス目 番号	登録装置数	配置された装置の装置ID(優先度順)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	101								
2	1	104								
3	1	105								
4	1	106								
5	1	107								
6	1	108								
7	1	109								
8	2	102	103							
9	0									

(C)

マス目 番号	登録装置数	配置された装置の装置ID(優先度順)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	101								
2	1	104								
3	1	105								
4	1	106								
5	1	107								
6	1	108								
7	1	109								
8	1	102								
9	1	103								

【図 3 8】

図38

図34の処理による仮配置記憶テーブルの内容の変化

(A)

マス目 番号	登録装置数	配置された装置の装置ID(優先度順)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0									
2	0									
3	1	101								
4	1	102								
5	1	103								
6	1	104								
7	1	105								
8	1	106								
9	3	109	108	107						

(B)

マス目 番号	登録装置数	配置された装置の装置ID(優先度順)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0									
2	2	108	107							
3	1	101								
4	1	102								
5	1	103								
6	1	104								
7	1	105								
8	1	106								
9	1	109								

(C)

マス目 番号	登録装置数	配置された装置の装置ID(優先度順)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	107								
2	1	108								
3	1	101								
4	1	102								
5	1	103								
6	1	104								
7	1	105								
8	1	106								
9	1	109								

フロントページの続き

(74)代理人 100114177

弁理士 小林 龍

(72)発明者 藤井 和浩

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 中村 俊晴

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 長谷川 正幸

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 山内 伸恭

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5B080 CA00 FA00

5E501 AC25 AC34 CA01 EB11 FA14 FA44 FB11

5K030 GA18 HC01 JA10 MA01 MC09 MD07