

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7589792号
(P7589792)

(45)発行日 令和6年11月26日(2024.11.26)

(24)登録日 令和6年11月18日(2024.11.18)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 L 45/42 (2022.01) H 0 4 L 45/42
H 0 4 L 45/302 (2022.01) H 0 4 L 45/302

請求項の数 5 (全16頁)

(21)出願番号	特願2023-500159(P2023-500159)	(73)特許権者	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(86)(22)出願日	令和3年2月16日(2021.2.16)	(74)代理人	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/005766	(72)発明者	武井 勇樹 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
(87)国際公開番号	WO2022/176032	(72)発明者	中務 諭士 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
(87)国際公開日	令和4年8月25日(2022.8.25)	(72)発明者	渡辺 裕太 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
審査請求日	令和5年7月6日(2023.7.6)	審査官	速水 雄太

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コンフィグ投入装置、コンフィグ投入方法、および、コンフィグ投入プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

トンネルの設定オーダを受け付けるオーダ受付部と、
前記トンネルの設定オーダを、ユーザの設定登録に関する第1の設定処理、前記トンネルの転送面に関する第2の設定処理、前記転送面のトンネルに用いられる各転送装置のインタフェースに関する第3の設定処理、および、前記インタフェースに設定するパラメータに関する第4の設定処理に分割し、互いに関連する前記設定処理をツリー構造にして記憶部に格納するオーダ分割部と、

前記設定処理のツリー構造の上位の設定処理から順番に、前記設定処理ごとに用意したテンプレートに、前記設定処理それぞれに示される情報を反映することにより、前記設定オーダに示されるトンネルの設定処理を前記順番で実行するコンフィグを作成する設定処理部と、

前記コンフィグを、前記トンネルの設定先の転送装置へ投入するコンフィグ投入部とを備えることを特徴とするコンフィグ投入装置。

【請求項2】

前記トンネルの設定オーダに含まれる、当該トンネルのユーザの識別情報および当該トンネルの設定候補の転送装置と、前記各転送装置間の通信状況を示す情報とに基づき、前記トンネルの設定候補の転送装置のうち、当該ユーザの通信要件を満たす転送装置を当該トンネルの設定先の転送装置として決定する装置決定部を備え、

前記設定処理部は、

決定された前記トンネルの設定先の転送装置に投入する前記コンフィグを作成することを特徴とする請求項 1 に記載のコンフィグ投入装置。

【請求項 3】

前記ユーザの通信要件は、
当該ユーザのトンネルを用いた通信において許容される遅延時間および通信帯域の少なくともいづれかを含む
ことを特徴とする請求項 2 に記載のコンフィグ投入装置。

【請求項 4】

コンフィグ投入装置により実行されるコンフィグ投入方法であって、
トンネルの設定オーダーを受け付ける工程と、
前記トンネルの設定オーダーを、ユーザの設定登録に関する第 1 の設定処理、前記トンネルの転送面に関する第 2 の設定処理、前記転送面のトンネルに用いられる各転送装置のインタフェースに関する第 3 の設定処理、および、前記インタフェースに設定するパラメータに関する第 4 の設定処理に分割し、互いに関連する前記設定処理をツリー構造にして記憶部に格納する工程と、
前記設定処理のツリー構造の上位の設定処理から順番に、前記設定処理ごとに用意したテンプレートに、前記設定処理それぞれに示される情報を反映することにより、前記設定オーダーに示されるトンネルの設定処理を前記順番で実行するコンフィグを作成する工程と、
前記コンフィグを、前記トンネルの設定先の転送装置へ投入する工程と
を含むことを特徴とするコンフィグ投入方法。

【請求項 5】

トンネルの設定オーダーを受け付ける工程と、
前記トンネルの設定オーダーを、ユーザの設定登録に関する第 1 の設定処理、前記トンネルの転送面に関する第 2 の設定処理、前記転送面のトンネルに用いられる各転送装置のインタフェースに関する第 3 の設定処理、および、前記インタフェースに設定するパラメータに関する第 4 の設定処理に分割し、互いに関連する前記設定処理をツリー構造にして記憶部に格納する工程と、
前記設定処理のツリー構造の上位の設定処理から順番に、前記設定処理ごとに用意したテンプレートに、前記設定処理それぞれに示される情報を反映することにより、前記設定オーダーに示されるトンネルの設定処理を前記順番で実行するコンフィグを作成する工程と、
前記コンフィグを、前記トンネルの設定先の転送装置へ投入する工程と
をコンピュータに実行させることを特徴とするコンフィグ投入プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンフィグ投入装置、コンフィグ投入方法、および、コンフィグ投入プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ネットワークのコントローラがあるユーザのトンネルの設定オーダーを受けると、当該設定オーダーに基づき、当該ユーザのトンネル始点装置および終点装置に対する、コンフィグ (configuration) を作成し、投入していた。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【文献】IP in IP Tunneling、[2021年1月29日検索]、インターネット<URL : <https://tools.ietf.org/html/rfc1853>>

【文献】Generic Routing Encapsulation (GRE)、[2021年1月29日検索]、インターネット<URL : <https://tools.ietf.org/html/rfc2784>>

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、ユーザごと、装置ごとのトンネル設定のためのコンフィグの作成には、膨大な設定パターンが発生し、コンフィグの作成、管理が複雑化する。そこで、本発明は、前記した問題を解決し、ネットワークの各装置へのトンネル設定のためのコンフィグの作成および管理を容易にすることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記した課題を解決するため、本発明は、トンネルの設定オーダを受け付けるオーダ受付部と、前記トンネルの設定オーダを、ユーザの設定登録に関する第1の設定処理、前記トンネルの転送面に関する第2の設定処理、前記転送面のトンネルに用いられる各転送装置のインタフェースに関する第3の設定処理、および、前記インタフェースに設定するパラメータに関する第4の設定処理に分割し、記憶部に格納するオーダ分割部と、前記設定処理ごとに用意したテンプレートに、前記設定処理それぞれに示される情報を反映することにより、前記設定オーダに示されるトンネルの設定処理を実行するコンフィグを作成する設定処理部と、前記コンフィグを、前記トンネルの設定先の転送装置へ投入するコンフィグ投入部とを備えることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、ネットワークの各装置へのトンネル設定のためのコンフィグの作成および管理を容易にすることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、転送装置により構成されるネットワークの例を示す図である。

【図2】図2は、コントローラを含むシステムの構成例を示す図である。

【図3】図3は、図2の設定部の概要を説明するための図である。

【図4】図4は、図2の設定管理DBに格納される設定処理の例を示す図である。

【図5】図5は、図2のコントローラが用いるテンプレートを説明するための図である。

【図6】図6は、図2の装置決定部の概要を説明するための図である。

【図7】図7は、図2の装置情報DBに格納される装置情報の例を示す図である。

30

【図8】図8は、図2のコントローラの処理手順の例を示すフローチャートである。

【図9】図9は、図8のS106における処理手順の例を示すフローチャートである。

【図10】図10は、図2のコントローラの処理手順の例を示すシーケンス図である。

【図11】図11は、図2のコントローラの処理手順の例を示すシーケンス図である。

【図12】図12は、コンフィグ投入プログラムを実行するコンピュータの構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための形態（実施形態）について説明する。本発明は、以下に説明する実施形態に限定されない。

40

【0009】

[転送装置およびコントローラ]

まず、図1を用いて、コントローラ10によるコンフィグ(configuration)の投入対象となる転送装置40と、コントローラ10とを説明する。

【0010】

転送装置40は、L2(レイヤ2)またはL3(レイヤ3)でデータの転送を行う装置であり、ネットワークを介して通信可能に接続される(図1の符号101参照)。この転送装置40は、それぞれトンネル機能を備え、他の転送装置40との間でトンネルを設定すると、当該トンネルを用いたデータ転送を行う。なお、以下の説明において、トンネルは、L3のトンネルでもよいし、L2のトンネルでもよい。

50

【 0 0 1 1 】

例えば、図 1 の符号 1 0 2 に示すように、ユーザ A の NW # 1 および NW # 2 は、転送装置 4 0 間に設定されたトンネルにより接続される（論理 NW # A）。また、例えば、ユーザ B の NW # 1 および NW # 2 も、転送装置 4 0 間に設定されたトンネルにより接続される（論理 NW # B）。

【 0 0 1 2 】

ここで、例えば、ユーザ B の NW # 1 - NW # 2 間の通信量の増加等により、符号 1 0 3 に示すように、論理 NW # B にトンネルを追加する場合を考える。この場合、転送装置 4 0 のコントローラ 1 0 は、符号 1 0 4 に示すように、論理 NW # B を構成する転送装置 4 0 に対し、トンネルを追加するコンフィグを投入する。

10

【 0 0 1 3 】

[システムの構成例]

次に、図 2 を用いてコントローラ 1 0 を含むシステムの構成例を説明する。システム 1 は、例えば、コントローラ 1 0 と、リアルタイム情報 DB（データベース）2 0 と、外部情報収集システム 3 0 と、転送装置 4 0（4 0 A，4 0 B，…，4 0 N）とを備える。

【 0 0 1 4 】

コントローラ 1 0 は、各転送装置 4 0 の制御を行う装置である。例えば、コントローラ 1 0 は、上位 Ops（オペレーションシステム）から転送装置 4 0 間のトンネルの設定オーダを受け付けると、リアルタイム情報 DB 2 0、外部情報収集システム 3 0 等から収集された情報等を参照して、トンネルを設定するためのコンフィグを作成する。そして、コントローラ 1 0 は、作成したコンフィグを、トンネルの設定先の転送装置 4 0 に投入する。

20

【 0 0 1 5 】

リアルタイム情報 DB 2 0 は、各転送装置 4 0 間の通信状況を示す情報を格納する。転送装置 4 0 間の通信状況を示す情報は、例えば、各転送装置 4 0 間の通信遅延時間、ジッタ、通信帯域等を示す情報である。このリアルタイム情報 DB 2 0 の情報は、例えば、所定期間ごとに更新される。

【 0 0 1 6 】

外部情報収集システム 3 0 は、各転送装置 4 0 間の通信状況（例えば、通信遅延時間、ジッタ、通信帯域等）の情報を収集する。例えば、外部情報収集システム 3 0 は、コントローラ 1 0 からの依頼に基づき、指定された転送装置 4 0 間の通信状況の情報を収集し、コントローラ 1 0 に出力する。

30

【 0 0 1 7 】

[コントローラ]

コントローラ 1 0 は、設定部 1 1 および装置決定部 1 2 を備える。設定部 1 1 は、トンネル設定のためのコンフィグを作成し、トンネルの設定先の転送装置 4 0 に投入する。装置決定部 1 2 は、転送装置 4 0 間の通信状況を示す情報、トンネルのユーザの通信要件（ユーザ要件）等に基づき、設定部 1 1 によるコンフィグの投入先の転送装置 4 0 を決定する。

【 0 0 1 8 】

[設定部]

設定部 1 1 は、オーダ受付部 1 1 1 と、オーダ分割部 1 1 2 と、設定管理 DB 1 1 3 と、テンプレート DB 1 1 4 と、設定処理部 1 1 5 と、コンフィグ投入部 1 1 6 とを備える。なお、上記の設定管理 DB 1 1 3 およびテンプレート DB 1 1 4 は、コントローラ 1 0 の記憶部（図示省略）に装備される。

40

【 0 0 1 9 】

まず、図 3 を用いて設定部 1 1 の概要を説明する。図 3 に示すように、設定部 1 1 のオーダ受付部 1 1 1 は、例えば、上位 Ops からトンネルの設定オーダを受け付ける（S 1）。その後、オーダ分割部 1 1 2 は、S 1 で受け付けた設定オーダを分割し（S 2）、設定管理 DB 1 1 3 に保存する（S 3）。その後、設定処理部 1 1 5 は、設定管理 DB 1 1 3 から設定処理を読み出して処理する（S 4）。

50

【 0 0 2 0 】

次に、図 2 に戻り、設定部 1 1 を詳細に説明する。設定部 1 1 のオーダ受付部 1 1 1 は、トンネルの設定オーダを受け付ける。トンネルの設定オーダは、例えば、以下の (1) ~ (4) に示す設定処理のいずれか、またはこれらの組み合わせを含む。

【 0 0 2 1 】

- (1) トンネルのユーザの新規登録設定または削除
- (2) トンネルを用いた転送面の新規設定、削除
- (3) トンネルのインタフェースの新規設定、削除、設定変更
- (4) 設定した各インタフェースに不随するパラメータの設定変更

【 0 0 2 2 】

なお、設定オーダのうち、(1) の設定処理に関する情報は、例えば、ユーザの ID 等を含む。また、(2) の設定処理に関する情報は、例えば、転送面の種別 (例えば、L 3 か L 2 か)、当該転送面で用いられる装置情報 (例えば、転送装置 4 0 の装置 ID) 等を含む。さらに、(3) の設定処理に関する情報は、例えば、トンネルの種別、当該トンネルで用いられるインタフェースの IP アドレス等の情報を含む。また、(4) の設定処理に関する情報は、設定対象となるパラメータの種別 (例えば、BGP (Border Gateway Protocol)、QoS (Quality of Service)、端点アドレス等)、パラメータ値等を含む。

【 0 0 2 3 】

オーダ分割部 1 1 2 は、オーダ受付部 1 1 1 で受け付けた設定オーダを、所定の設定処理単位に分割する。例えば、オーダ分割部 1 1 2 は、当該設定オーダを、上記の (1) ~ (4) に示す設定処理に分割する。その後、オーダ分割部 1 1 2 は、分割した設定処理を、設定管理 DB 1 1 3 に保存する。

【 0 0 2 4 】

オーダ分割部 1 1 2 は、例えば、図 4 に示すように、設定オーダを、上記の (1) ~ (4) に示す設定処理に分割し、互いに関連する設定処理をツリー構造にして、設定管理 DB 1 1 3 に保存する。

【 0 0 2 5 】

このツリー構造は、例えば、図 4 に示すように、ツリーの上位から下位に、(1) ユーザに関する設定処理 (2) 転送面に関する設定処理 (3) インタフェースに関する設定処理 (4) パラメータに関する設定処理という順に接続したものである。

【 0 0 2 6 】

図 2 の説明に戻る。設定管理 DB 1 1 3 は、オーダ分割部 1 1 2 により設定処理単位に分割された設定オーダ (図 4 参照) を格納する。

【 0 0 2 7 】

テンプレート DB 1 1 4 は、設定管理 DB 1 1 3 に格納された、各設定処理を実行するためのテンプレートを記憶する。例えば、テンプレート DB 1 1 4 は、前記した (1) ~ (4) の設定処理を順に実行するためのテンプレートを記憶する。

【 0 0 2 8 】

設定処理部 1 1 5 は、テンプレート DB 1 1 4 から読み出した設定処理を実行するためのテンプレートに、オーダ分割部 1 1 2 により分割された各設定処理に示される情報を反映することにより、設定オーダに示される設定処理を実行するためのコンフィグを作成する。

【 0 0 2 9 】

例えば、設定処理部 1 1 5 は、テンプレート DB 1 1 4 から読み出した、前記した (1) ~ (4) の設定処理に対応するテンプレートに、分割された各設定処理のツリー (図 4 参照) の上位の要素から順に反映していくことによりコンフィグを作成する。

【 0 0 3 0 】

一例を挙げると、設定処理部 1 1 5 は、図 5 に示すように、(1) ユーザ登録処理 (2) 転送面の新規作成処理 (3) インタフェースの作成、トンネルの作成処理 (4) パラメータの設定、変更処理の順に設定を実行するコンフィグを作成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

なお、(3)におけるインタフェースの作成は、例えば、トンネルIF、VLAN-IFの作成である。また、(4)におけるパラメータの設定、変更処理は、例えば、BGP等の変更や、QoS、フィルタ等のパラメータの変更である。

【 0 0 3 2 】

また、設定処理部 1 1 5 は、装置決定部 1 2 に、コンフィグの投入先の転送装置 4 0 (設定装置) の決定を依頼する。

【 0 0 3 3 】

例えば、設定処理部 1 1 5 は、装置決定部 1 2 に、トンネルの設定オーダに含まれるパラメータを含む設定装置の決定依頼を装置決定部 1 2 に出力する。なお、このパラメータは、例えば、ユーザID、トンネルの種別、設定量(例えば、トンネルの使用帯域)、トンネルの設定候補の転送装置 4 0 の装置IDまたはIPアドレス、当該転送装置 4 0 の接続先のネットワーク情報等である。このパラメータは、例えば、設定処理部 1 1 5 が設定管理DB 1 1 3 から読み出した設定処理の内容を用いてよい。

10

【 0 0 3 4 】

そして、設定処理部 1 1 5 は、装置決定部 1 2 からコンフィグの投入先の転送装置 4 0 の決定結果を受け取ると、当該転送装置 4 0 にコンフィグを投入するようコンフィグ投入部 1 1 6 に依頼する。コンフィグ投入部 1 1 6 は、設定処理部 1 1 5 からの依頼に基づき、当該転送装置 4 0 にコンフィグを投入する。

【 0 0 3 5 】

[装置決定部]

次に、装置決定部 1 2 を説明する。装置決定部 1 2 は、要件受付部 1 2 1 と、ユーザ要件DB 1 2 2 と、リアルタイム情報取得部 1 2 3 と、装置情報DB 1 2 4 と、装置決定処理部 1 2 5 とを備える。ユーザ要件DB 1 2 2 と装置情報DB 1 2 4 は、コントローラ 1 0 の記憶部(図示省略)に装備される。

20

【 0 0 3 6 】

まず、図 6 を用いて装置決定部 1 2 の概要を説明する。図 6 に示すように、装置決定部 1 2 の要件受付部 1 2 1 は、ユーザ要件(ユーザの通信要件)を受け付けると、ユーザ要件DB 1 2 2 に当該ユーザ要件を保存しておく(S 1 1)。

【 0 0 3 7 】

S 1 1 の後、装置決定処理部 1 2 5 は、設定処理部 1 1 5 (図 2 参照)から、上記のパラメータを含む設定装置の決定依頼を受け付けると、装置情報DB 1 2 4 から対応可能な候補装置(設定装置の候補となる転送装置 4 0)を選択する(S 1 2)。

30

【 0 0 3 8 】

例えば、装置決定処理部 1 2 5 は、上記のパラメータと、装置情報DB 1 2 4 に示される各転送装置 4 0 が対応可能なトンネルの種別、リソース状況(例えば、リソース上限量、消費リソース等)とに基づき、候補装置を選択する。

【 0 0 3 9 】

S 1 2 の後、リアルタイム情報取得部 1 2 3 は、リアルタイム情報DB 2 0 または外部情報収集システム 3 0 から、S 1 2 で選択された候補装置の通信状況を示す情報を取得する(S 1 3)。

40

【 0 0 4 0 】

例えば、候補装置が、図 6 に示す転送装置 # 1 ~ # 4 である場合、リアルタイム情報取得部 1 2 3 は、転送装置 # 1 ~ # 4 それぞれの間の通信の遅延、ジッタ、帯域等の情報等を取得する。

【 0 0 4 1 】

S 1 3 の後、装置決定処理部 1 2 5 は、候補装置の通信状況を示す情報、ユーザ要件を用いて、S 1 2 で選択した候補装置の中から、設定装置を決定する(S 1 4)。

【 0 0 4 2 】

例えば、装置決定処理部 1 2 5 は、符号 6 0 1 に示す候補装置の通信状況を示す情報と

50

、符号 602 に示すユーザ条件とを用いて、転送装置 # 1 ~ # 4 の中から、ユーザ条件を満たす転送装置 # 1 と転送装置 # 4 を設定装置として決定する。そして、装置決定処理部 125 は、決定した転送装置 # 1 と転送装置 # 4 の情報を設定処理部 115 に出力する。

【0043】

図 2 に戻って装置決定部 12 を詳細に説明する。装置決定部 12 の要件受付部 121 は、ユーザ要件の入力を受け付けると、ユーザ要件 DB 122 に保存する。ユーザ要件 DB 122 は、ユーザ要件を記憶する。ユーザ要件は、各ユーザの通信要件を示した情報である。例えば、ユーザ要件は、図 6 の符号 602 に示すように、ユーザごとに当該ユーザの通信に許容される遅延量（遅延時間）、帯域保証値（保証される帯域）等を示した情報である。

10

【0044】

リアルタイム情報取得部 123 は、各転送装置 40 間の通信状況を示す情報を取得する。各転送装置 40 間の通信状況を示す情報は、例えば、図 6 の符号 601 に示すように、転送装置 40 同士をつなぐ区間ごとの遅延時間、トラヒック量等を示した情報である。当該情報は、例えば、各転送装置 40 からリアルタイムで取得される。

【0045】

装置情報 DB 124 は、各転送装置 40 の装置情報を記憶する。装置情報は、転送装置 40 の割り当てリソース量およびリソース消費量を示した情報である。

【0046】

装置情報は、例えば、図 7 に示すように、転送装置 40 の装置 ID、機種、OS（Operating System）のバージョン、対応可能なトンネルの種別、リソース上限量、消費リソース等を示した情報である。

20

【0047】

なお、リソース上限量は、例えば、当該転送装置 40 に設定可能なトンネルのユーザ数の上限値、トンネル数の上限値等を示す情報である。また、消費リソース量は、例えば、当該転送装置 40 に設定されているトンネルのユーザ数、トンネル数等を示す情報である。

【0048】

図 2 の説明に戻る。装置決定処理部 125 は、設定処理部 115 から出力された設定装置の決定依頼に基づき、設定装置を決定する。この設定装置の決定依頼は、トンネルの設定オーダに含まれるパラメータを含む。このパラメータは、例えば、設定処理部 115 が設定管理 DB 113 から読み出した、各設定処理に示される内容を用いる。

30

【0049】

パラメータは、前記したとおり、例えば、ユーザ ID、トンネルの種別、設定量、トンネルの設定候補の転送装置 40 の装置 ID または IP アドレス、または、接続先のネットワーク情報等である。

【0050】

例えば、装置決定処理部 125 は、上記のパラメータに含まれるユーザ ID およびトンネルの設定候補の転送装置 40 と、装置情報 DB 124 の装置情報に示される各転送装置 40 の割り当てリソース量および消費リソース量と、リアルタイム情報取得部 123 により収集された各転送装置 40 間の通信状況を示す情報とに基づき、上記のトンネルの設定候補の転送装置 40 の中から、当該ユーザの通信要件を満たす転送装置 40 を、設定装置として決定する。そして、装置決定処理部 125 は、設定装置として決定した転送装置 40 を設定処理部 115 に出力する。

40

【0051】

このようなコントローラ 10 によれば、トンネルの設定オーダを複数の設定処理に分割し、テンプレートを用いてコンフィグを作成するので、コンフィグの作成が容易になる。また、コントローラ 10 は、分割した設定処理を、例えば、ツリー構造にして設定管理 DB 113 に格納する。これにより、コンフィグの管理や、部分的な変更や拡張を行いやすくなる。

【0052】

50

さらに、コントローラ 10 は、各転送装置 40 間の通信状況を用いて、ユーザの通信要件を満たす転送装置 40 をコンフィグの投入先として決定する。これにより、コントローラ 10 は、各転送装置 40 間の通信状況に応じて柔軟にトンネルの設定先の転送装置 40 を決定することができる。

【0053】

[処理手順の例]

次に、図 8 を用いて、コントローラ 10 の処理手順の例を説明する。例えば、まず、コントローラ 10 のオーダ受付部 111 は、上位 Ops からトンネルの設定オーダを受け付ける (S101)。次に、オーダ分割部 112 は、S101 で受け付けた設定オーダを複数の設定処理に分割する (S102: 設定オーダの分割)。そして、オーダ分割部 112 は、分割した設定処理を、設定管理 DB 113 に保存する (S103)。

10

【0054】

S103 の後、設定処理部 115 は、設定管理 DB 113 から設定処理を読み出す (S104)。また、設定処理部 115 は、装置決定部 12 にコンフィグの投入先の転送装置 40 (設定装置) の決定を依頼する (S105)。

【0055】

S105 の後、装置決定部 12 は、当該依頼に基づき、コンフィグの投入先の転送装置 40 を決定する (S106)。この S106 の処理の詳細は後記する。そして、設定処理部 115 は、テンプレート DB 114 のテンプレートを用いて、S104 で読み出した設定処理を反映したコンフィグを作成する (S107)。その後、コンフィグ投入部 116 は、S106 で決定された転送装置 40 に対し、S107 で作成されたコンフィグを投入する (S108)。

20

【0056】

次に、図 9 を用いて、図 8 の S106 を詳細に説明する。まず、装置決定部 12 の装置決定処理部 125 は、設定装置の決定依頼を受け付ける (S121)。この設定装置の決定依頼は、前記した通り、トンネルの設定オーダに含まれるパラメータ (例えば、ユーザ ID、トンネルの種別、設定量、トンネルの設定候補の転送装置 40 の装置 ID または IP アドレス、または、接続先のネットワーク情報等) を含む。

【0057】

S121 の後、装置決定処理部 125 は、装置情報 DB 124 から、設定装置の決定依頼のパラメータに含まれるトンネルの設定候補の転送装置 40 の装置情報を取得する (S122)。そして、装置決定処理部 125 は、取得した装置情報に基づき、トンネルの設定候補の転送装置 40 それぞれについて、上記のパラメータに示される種別のトンネルに対応可能か否か (S123: 対応可能な種別のトンネルか)、リソースに空きがあるか否か (S124) を判定する。

30

【0058】

例えば、装置決定処理部 125 は、トンネルの設定候補の転送装置 40 を 1 つ選択し、上記のパラメータに示される種別のトンネルに対応可能か否か (S123: 対応可能な種別のトンネルか)、リソースに空きがあるか否か (S124) を判定する。そして、装置決定処理部 125 は、未選択の設定候補の転送装置 40 があれば (S125: 他候補があるか Yes)、その未選択の設定候補の装置の転送装置 40 に対し、S123 および S124 の処理を実行する。

40

【0059】

一方、未選択の設定候補の転送装置 40 がなければ (S125: 他候補があるか No)、装置決定処理部 125 は、上記のパラメータに示される要件を満たす転送装置 40 はあるか否かを判定する (S126)。ここで、装置決定処理部 125 が当該要件を満たす転送装置 40 はないと判定した場合 (S126 No)、設定処理部 115 に NG を返す (S137)。

【0060】

一方、装置決定処理部 125 は、上記のパラメータに示される要件を満たす転送装置 40

50

0 (候補装置)があると判定した場合 (S 1 2 6 Yes)、リアルタイム情報取得部 1 2 3 に対し、候補装置の通信状況を示す情報を要求する (S 1 3 1 : 情報要求)。

【 0 0 6 1 】

S 1 3 1 の後、リアルタイム情報取得部 1 2 3 は、当該候補装置の通信状況を示す情報がリアルタイム情報 DB 2 0 にあれば (S 1 3 2 : 情報が DB にあるか Yes)、当該情報を装置決定処理部 1 2 5 に出力する。これにより、装置決定処理部 1 2 5 は、候補装置の通信状況を示す情報を受領する (S 1 3 4)。

【 0 0 6 2 】

一方、当該候補装置の通信状況を示す情報がリアルタイム情報 DB 2 0 になければ (S 1 3 2 : 情報が DB にあるか No)、リアルタイム情報取得部 1 2 3 は、外部情報収集システム 3 0 に対し、当該情報の取得要求を行う (S 1 3 3)。そして、リアルタイム情報取得部 1 2 3 は、外部情報収集システム 3 0 から当該情報を取得すると、装置決定処理部 1 2 5 に出力する。これにより、装置決定処理部 1 2 5 は、当該候補装置の通信状況を示す情報を受領する (S 1 3 4)。

10

【 0 0 6 3 】

S 1 3 4 の後、装置決定処理部 1 2 5 は、S 1 3 4 で受領した情報とユーザ要件とを比較することにより、ユーザ要件を満たす候補装置があるか否かを判定する (S 1 3 5)。ここで、装置決定処理部 1 2 5 がユーザ要件を満たす候補装置があると判定した場合 (S 1 3 5 Yes)、ユーザ要件を満たす候補装置の装置情報 (例えば、装置 ID、IP アドレス等) を設定処理部 1 1 5 に返す (S 1 3 6)。

20

【 0 0 6 4 】

一方、装置決定処理部 1 2 5 がユーザ要件を満たす候補装置はないと判定した場合 (S 1 3 5 No)、設定処理部 1 1 5 に NG を返す (S 1 3 7)。

【 0 0 6 5 】

次に、図 1 0 に示すシーケンス図を用いて、装置決定部 1 2 の処理手順の例を説明する。例えば、装置決定部 1 2 の要件受付部 1 2 1 が、上位 Ops からユーザ要件の入力を受け付けると (S 1 4 1)、当該ユーザ要件をユーザ要件 DB 1 2 2 に登録する (S 1 4 2)。

【 0 0 6 6 】

S 1 4 2 の後、装置決定処理部 1 2 5 が、設定処理部 1 1 5 から、トンネルの設定装置の決定依頼を受け付ける (S 1 4 3)。前記した通り、この設定装置の決定依頼は、設定オーダに含まれるパラメータ (例えば、ユーザ ID、トンネル種別、トンネルの設定候補の転送装置 4 0 の一覧 (装置 ID や IP アドレス等) 等) を含む。

30

【 0 0 6 7 】

S 1 4 3 の後、装置決定処理部 1 2 5 は、上記のパラメータに含まれる設定候補の転送装置 4 0 の装置情報を装置情報 DB 1 2 4 から取得する (S 1 4 4)。そして、装置決定処理部 1 2 5 は、S 1 4 4 で取得した装置情報を用いて候補装置の選択を行う (S 1 4 5)。

【 0 0 6 8 】

例えば、装置決定処理部 1 2 5 は、S 1 4 4 で取得した装置情報に基づき、設定候補の転送装置 4 0 から、上記のパラメータに示される種別のトンネルに対応可能であり、かつ、リソースに空きがある転送装置 4 0 を候補装置として選択する。

40

【 0 0 6 9 】

S 1 4 5 の後、装置決定処理部 1 2 5 は、リアルタイム情報取得部 1 2 3 に対し、S 1 4 5 で選択した候補装置の通信状況を示す情報を要求する (S 1 4 6 : 情報要求)。そして、リアルタイム情報取得部 1 2 3 は、当該要求に基づき、候補装置の通信状況を示す情報を取得する (S 1 4 7)。例えば、リアルタイム情報取得部 1 2 3 は、まず、リアルタイム情報 DB 2 0 から候補装置の通信状況を示す情報を検索する。ここで、リアルタイム情報 DB 2 0 に情報が無い場合、リアルタイム情報取得部 1 2 3 は、外部情報収集システム 3 0 に対し、候補装置の通信状況を示す情報の取得要求を行い、候補装置の通信状況を示す情報を取得する。

50

【 0 0 7 0 】

S 1 4 7 の後、リアルタイム情報取得部 1 2 3 は、装置決定処理部 1 2 5 へ情報の回答を行う (S 1 4 8) 。例えば、リアルタイム情報取得部 1 2 3 は、S 1 4 7 で取得した候補装置の通信状況を示す情報を装置決定処理部 1 2 5 へ出力する。

【 0 0 7 1 】

S 1 4 8 の後、装置決定処理部 1 2 5 は、上記のパラメータに含まれるユーザ ID に対応するユーザ要件をユーザ要件 DB 1 2 2 から取得する (S 1 4 9) 。そして、装置決定処理部 1 2 5 は、S 1 4 8 で得た回答 (候補装置の通信状況を示す情報) と、S 1 4 9 で取得したユーザ要件とを比較し、ユーザ要件を満たす候補装置を設定装置として決定する (S 1 5 0 : 設定装置の決定) 。そして、装置決定処理部 1 2 5 は、S 1 5 0 で決定した設定装置の装置情報を、設定処理部 1 1 5 に回答する (S 1 5 1) 。

10

【 0 0 7 2 】

次に、図 1 1 に示すシーケンス図を用いて、図 1 0 の S 1 5 1 で設定処理部 1 1 5 が設定装置の装置情報の回答を受け取った後の処理を説明する。

【 0 0 7 3 】

設定処理部 1 1 5 は、装置決定処理部 1 2 5 から受け取った設定装置の装置情報 (例えば、設定装置の装置 ID、IP アドレス等) に基づき、装置情報 DB 1 2 4 から当該設定装置の装置情報 (例えば、当該設定装置の機種、OS 等の情報) を読み込む (S 1 6 1) 。次に、設定処理部 1 1 5 は、テンプレート DB 1 1 4 から、テンプレートを読み込む (S 1 6 2) 。そして、設定処理部 1 1 5 は、設定管理 DB 1 1 3 に格納された各設定処理と、S 1 6 1 で読み込んだ当該設定装置の装置情報とを、S 1 6 2 で読み込んだテンプレートに反映することにより、当該設定装置へ投入するコンフィグを作成する (S 1 6 3) 。

20

【 0 0 7 4 】

S 1 6 3 の後、設定処理部 1 1 5 は、S 1 6 3 で作成したコンフィグの投入依頼をコンフィグ投入部 1 1 6 に行う (S 1 6 4 : コンフィグ依頼) 。そして、コンフィグ投入部 1 1 6 は、当該投入依頼に基づき、コンフィグの設定装置である転送装置 4 0 (例えば、転送装置 # 1) に、S 1 6 3 で作成されたコンフィグを投入する (S 1 6 5 : コンフィグ投入) 。その後、設定処理部 1 1 5 は、コンフィグ投入部 1 1 6 は、コンフィグの投入の結果通知を受け取ると (S 1 6 6) 、当該結果通知に基づき、装置情報 DB 1 2 4 における装置情報を更新する (S 1 6 7) 。例えば、設定処理部 1 1 5 は、コンフィグの投入先の転送装置 4 0 に関する装置情報 (図 7 参照) における消費リソースの値を更新する。

30

【 0 0 7 5 】

このようなコントローラ 1 0 によれば、トンネルの設定オーガを複数の設定処理に分割し、テンプレートを用いてコンフィグを作成するので、コンフィグの作成が容易になる。また、コントローラ 1 0 は、分割した設定処理を、例えば、ツリー構造にして設定管理 DB 1 1 3 に格納する。これにより、コンフィグの管理や、部分的な変更や拡張を行いやすくなる。

【 0 0 7 6 】

さらに、コントローラ 1 0 は、各転送装置 4 0 間の通信状況を用いて、ユーザの通信要件を満たす転送装置 4 0 をコンフィグの投入先として決定する。これにより、コントローラ 1 0 は、各転送装置 4 0 間の通信状況に応じて、柔軟にトンネルの設定先の転送装置 4 0 を決定することができる。

40

【 0 0 7 7 】

[システム構成等]

また、図示した各部の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示のように構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部又は一部を、各種の負荷や使用状況等に応じて、任意の単位で機能的又は物理的に分散・統合して構成することができる。さらに、各装置にて行われる各処理機能は、その全部又は任意の一部が、CPU 及び当該 CPU にて実行されるプログラムにて実現され、あるいは、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実現さ

50

れ得る。

【 0 0 7 8 】

また、前記した実施形態において説明した処理のうち、自動的に行われるものとして説明した処理の全部又は一部を手動的に行うこともでき、あるいは、手動的に行われるものとして説明した処理の全部又は一部を公知の方法で自動的に行うこともできる。この他、上記文書中や図面中で示した処理手順、制御手順、具体的名称、各種のデータやパラメータを含む情報については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。

【 0 0 7 9 】

[プログラム]

前記したコントローラ 1 0 は、パッケージソフトウェアやオンラインソフトウェアとしてプログラムを所望のコンピュータにインストールさせることによって実装できる。例えば、上記のプログラムを情報処理装置に実行させることにより、情報処理装置をコントローラ 1 0 として機能させることができる。ここで言う情報処理装置には、デスクトップ型又はノート型のパーソナルコンピュータが含まれる。また、その他にも、情報処理装置にはスマートフォン、携帯電話機やPHS (Personal Handyphone System) 等の移動体通信端末、さらには、PDA (Personal Digital Assistant) 等の端末等がその範疇に含まれる。

10

【 0 0 8 0 】

また、コントローラ 1 0 は、ユーザが使用する端末装置をクライアントとし、当該クライアントに上記の処理に関するサービスを提供するサーバ装置として実装することもできる。この場合、サーバ装置は、Webサーバとして実装することとしてもよいし、アウトソーシングによって上記の処理に関するサービスを提供するクラウドとして実装することとしてもかまわない。

20

【 0 0 8 1 】

図 1 2 は、コンフィグ投入プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図である。コンピュータ 1 0 0 0 は、例えば、メモリ 1 0 1 0、CPU 1 0 2 0 を有する。また、コンピュータ 1 0 0 0 は、ハードディスクドライブインタフェース 1 0 3 0、ディスクドライブインタフェース 1 0 4 0、シリアルポートインタフェース 1 0 5 0、ビデオアダプタ 1 0 6 0、ネットワークインタフェース 1 0 7 0 を有する。これらの各部は、バス 1 0 8 0 によって接続される。

30

【 0 0 8 2 】

メモリ 1 0 1 0 は、ROM (Read Only Memory) 1 0 1 1 及びRAM (Random Access Memory) 1 0 1 2 を含む。ROM 1 0 1 1 は、例えば、BIOS (Basic Input Output System) 等のブートプログラムを記憶する。ハードディスクドライブインタフェース 1 0 3 0 は、ハードディスクドライブ 1 0 9 0 に接続される。ディスクドライブインタフェース 1 0 4 0 は、ディスクドライブ 1 1 0 0 に接続される。例えば磁気ディスクや光ディスク等の着脱可能な記憶媒体が、ディスクドライブ 1 1 0 0 に挿入される。シリアルポートインタフェース 1 0 5 0 は、例えばマウス 1 1 1 0、キーボード 1 1 2 0 に接続される。ビデオアダプタ 1 0 6 0 は、例えばディスプレイ 1 1 3 0 に接続される。

【 0 0 8 3 】

ハードディスクドライブ 1 0 9 0 は、例えば、OS 1 0 9 1、アプリケーションプログラム 1 0 9 2、プログラムモジュール 1 0 9 3、プログラムデータ 1 0 9 4 を記憶する。すなわち、上記のコントローラ 1 0 が実行する各処理を規定するプログラムは、コンピュータにより実行可能なコードが記述されたプログラムモジュール 1 0 9 3 として実装される。プログラムモジュール 1 0 9 3 は、例えばハードディスクドライブ 1 0 9 0 に記憶される。例えば、コントローラ 1 0 における機能構成と同様の処理を実行するためのプログラムモジュール 1 0 9 3 が、ハードディスクドライブ 1 0 9 0 に記憶される。なお、ハードディスクドライブ 1 0 9 0 は、SSD (Solid State Drive) により代替されてもよい。

40

【 0 0 8 4 】

また、上述した各実施形態の処理で用いられるデータは、プログラムデータ 1 0 9 4 と

50

して、例えばメモリ1010やハードディスクドライブ1090に記憶される。そして、CPU1020が、メモリ1010やハードディスクドライブ1090に記憶されたプログラムモジュール1093やプログラムデータ1094を必要に応じてRAM1012に読み出して実行する。

【0085】

なお、プログラムモジュール1093やプログラムデータ1094は、ハードディスクドライブ1090に記憶される場合に限らず、例えば着脱可能な記憶媒体に記憶され、ディスクドライブ1100等を介してCPU1020によって読み出されてもよい。あるいは、プログラムモジュール1093及びプログラムデータ1094は、ネットワーク(LAN(Local Area Network)、WAN(Wide Area Network)等)を介して接続される他のコンピュータに記憶されてもよい。そして、プログラムモジュール1093及びプログラムデータ1094は、他のコンピュータから、ネットワークインタフェース1070を介してCPU1020によって読み出されてもよい。

10

【符号の説明】

【0086】

- 1 システム
- 10 コントローラ
- 11 設定部
- 12 装置決定部
- 20 リアルタイム情報DB
- 30 外部情報収集システム
- 40 転送装置
- 111 オーダ受付部
- 112 オーダ分割部
- 113 設定管理DB
- 114 テンプレートDB
- 115 設定処理部
- 116 コンフィグ投入部
- 121 要件受付部
- 122 ユーザ要件DB
- 123 リアルタイム情報取得部
- 124 装置情報DB

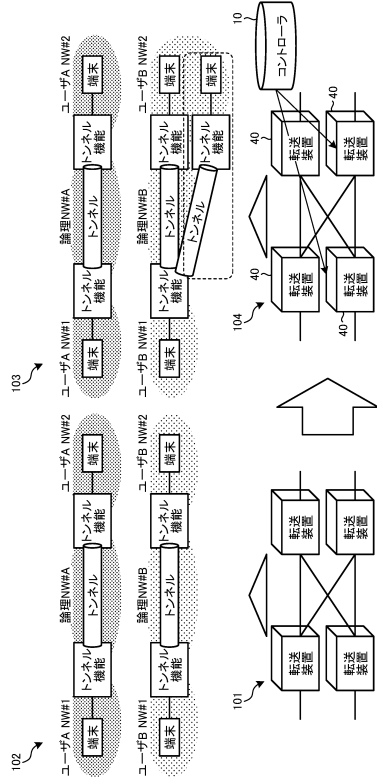
20

30

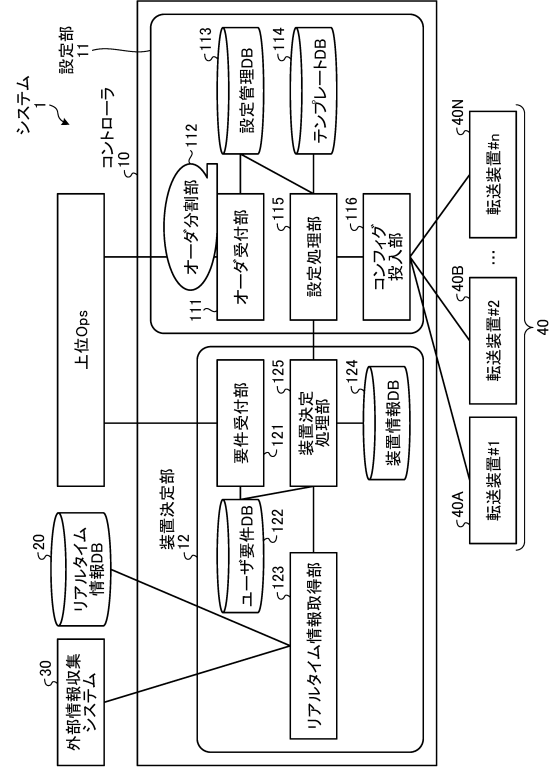
40

50

【図面】
【図 1】



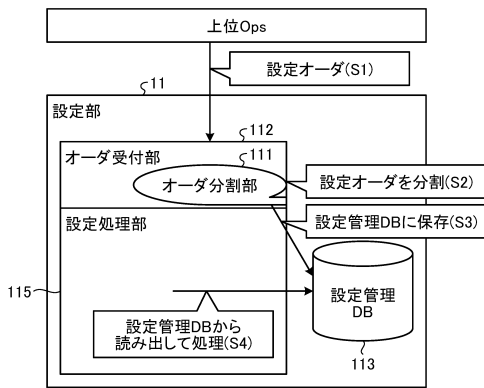
【図 2】



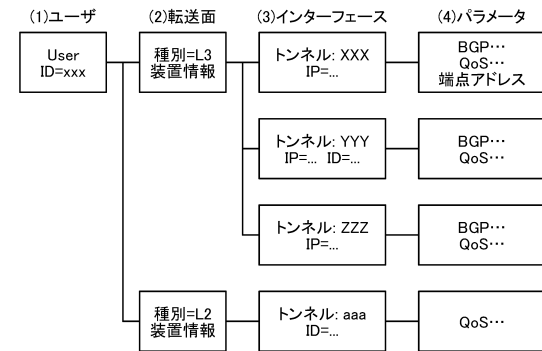
10

20

【図 3】



【図 4】

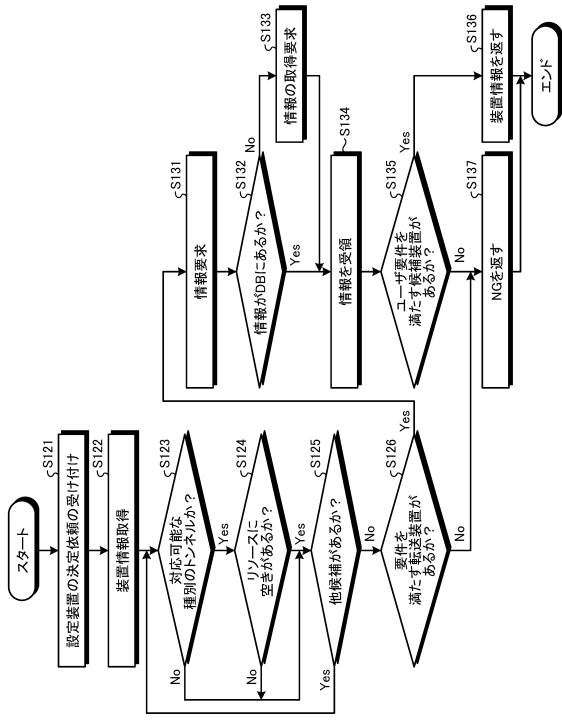


30

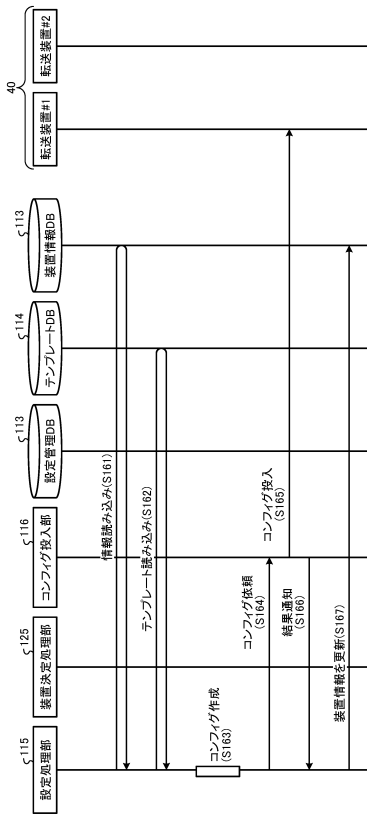
40

50

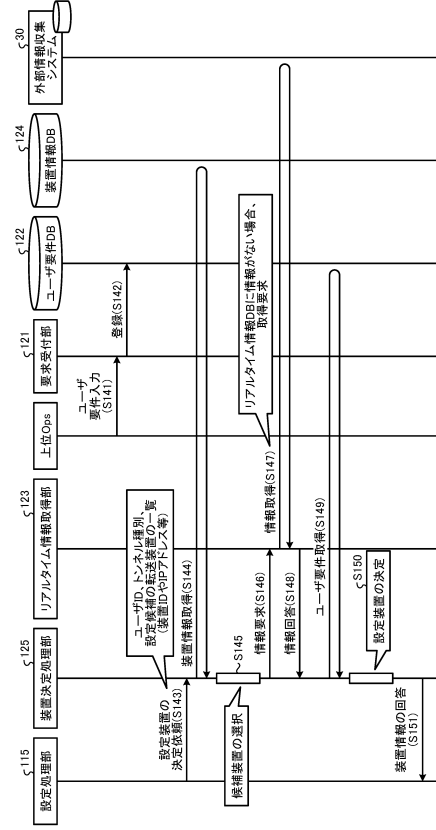
【 図 9 】



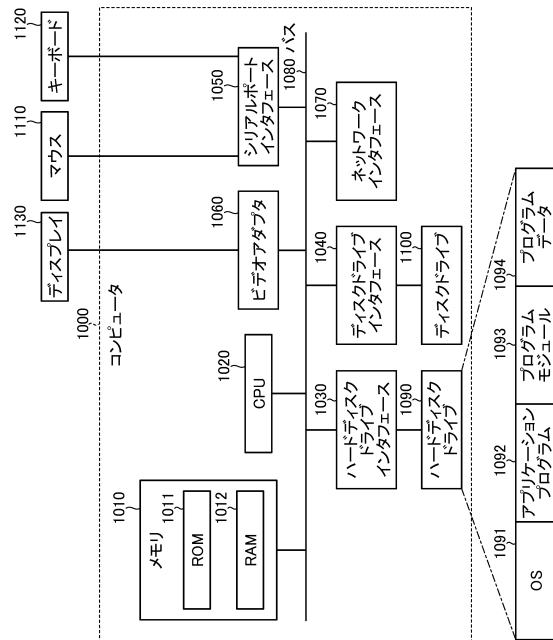
【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2014-532368(JP,A)
国際公開第2016/117697(WO,A1)
特開2014-160907(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04L 12/00 - 12/66
41/00 - 101/695