

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4105293号
(P4105293)

(45) 発行日 平成20年6月25日(2008.6.25)

(24) 登録日 平成20年4月4日(2008.4.4)

(51) Int.Cl. F I
 H04Q 9/00 (2006.01) H04Q 9/00 311B
 G05B 23/02 (2006.01) G05B 23/02 V

請求項の数 7 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願平10-183781	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成10年6月30日(1998.6.30)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2000-23269(P2000-23269A)	(74) 代理人	100074099 弁理士 大菅 義之
(43) 公開日	平成12年1月21日(2000.1.21)		
審査請求日	平成17年5月12日(2005.5.12)	(74) 代理人	100067987 弁理士 久木元 彰
		(72) 発明者	熊野 聡 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	深川 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク監視システムと監視装置および被監視装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の被監視装置とこれらの被監視装置を監視制御する監視装置とこれら被監視装置と監視装置間を接続する伝送路とからなるネットワーク監視システムにおいて、

前記監視装置は、被監視装置に対して集約状態収集指令をポーリングにより定期的に発行し、

各被監視装置は、自装置の予め定められた各種の状態の有無を複数の部位毎に論理和で集約した、もしくは前記状態の数である集約状態の情報を生成・保持しており、前記集約状態収集指令に対する応答及びそれ以外のすべての不定期的な通信情報に該集約状態を付与して監視装置に通知するようにし、

前記監視装置では受信した集約状態をもって当該被監視装置の集約状態として管理し、

前記被監視装置は集約状態と共にその集約状態のうち有効な情報を表すための有効/無効情報を付与し、前記監視装置は受信した集約状態と有効/無効情報とに基づいて、複数の集約状態のうち有効な集約状態のみを管理すること

を特徴とするネットワーク監視システム。

【請求項2】

複数の被監視装置とこれらの被監視装置を監視制御する監視装置とこれら被監視装置と監視装置間を接続する伝送路とからなるネットワーク監視システムにおいて、

前記監視装置は、被監視装置に対して集約状態収集指令をポーリングにより定期的に発行し、

各被監視装置は、自装置の予め定められた各種の状態の有無を複数の部位毎に論理和で集約した、もしくは前記状態の数である集約状態の情報を生成・保持しており、前記集約状態収集指令に対する応答及びそれ以外のすべての不定期的な通信情報に該集約状態を付与して監視装置に通知するようにし、

前記監視装置は、受信した集約状態をもって当該被監視装置の集約状態として管理するとともに、

前記監視装置は、注目する被監視装置についてのポーリング間隔の間に当該被監視装置から通知された前記不定期的な通信情報に付与された集約情報に基づいて集約状態の変更があった場合には、当該被監視装置に対して予定されていた該ポーリング間隔に基づく次のポーリング時刻でのポーリングを間引くようにしたこと

を特徴とするネットワーク監視システム。

【請求項 3】

複数の被監視装置とこれらの被監視装置を監視制御する監視装置とこれら被監視装置と監視装置間を接続する伝送路とからなるネットワーク監視システムにおいて、

前記監視装置は、被監視装置に対して集約状態収集指令をポーリングにより定期的に発行し、

各被監視装置は、自装置の予め定められた各種の状態の有無を複数の部位毎に論理和で集約した、もしくは前記状態の数である集約状態の情報を生成・保持しており、前記集約状態収集指令に対する応答及びそれ以外のすべての不定期的な通信情報に該集約状態を付与して監視装置に通知するようにし、

前記監視装置は、受信した集約状態をもって当該被監視装置の集約状態として管理するとともに集約状態に変更があった場合、当該被監視装置の識別情報とその時刻を示す集約状態更新時刻とを対応付けて記憶し、

前記監視装置は、被監視装置の識別情報と最新にポーリングを実施した時刻を示すポーリング実施時刻とを対応付けて記憶し、

前記監視装置は、同一の被監視装置について、前記集約状態更新時刻が、前記ポーリング実施時刻以降であるとき、当該被監視装置に対して予定されていた次のポーリング時刻でのポーリングを実施しないこと

を特徴とするネットワーク監視システム。

【請求項 4】

複数の被監視装置とこれらの被監視装置を監視制御する監視装置とこれら被監視装置と監視装置間を接続する伝送路とからなるネットワークの監視装置において、

被監視装置に対して集約状態収集指令をポーリングにより定期的に発行する手段と、

被監視装置が監視装置に通知してきたところの前記集約状態収集指令に対する応答及びそれ以外のすべての不定期的な通信情報から、当該被監視装置が当該応答あるいは不定期的な通信情報に付与した当該被監視装置の予め定められた各種の状態の有無を複数の部位毎に論理和で集約した、もしくは前記状態の数である集約状態の情報を受信する手段と、

該受信する手段で受信した集約状態をもって当該被監視装置の集約状態として管理する手段と、

前記被監視装置により付与された集約状態のうちの有効な情報を表すための有効/無効情報を前記応答及び不定期的な通信情報から受信する手段と、

該有効/無効情報を受信する手段で受信した有効/無効情報に基づいて複数の集約状態のうち有効な集約状態のみを管理する手段と

を備えたことを特徴とする監視装置。

【請求項 5】

複数の被監視装置とこれらの被監視装置を監視制御する監視装置とこれら被監視装置と監視装置間を接続する伝送路とからなるネットワークの監視装置において、

被監視装置に対して集約状態収集指令をポーリングにより定期的に発行する手段と、

被監視装置が監視装置に通知してきたところの前記集約状態収集指令に対する応答及びそれ以外のすべての不定期的な通信情報から、当該被監視装置が当該応答あるいは不定期

10

20

30

40

50

的な通信情報に付与した当該被監視装置の予め定められた各種の状態の有無を複数の部位毎に論理和で集約した、もしくは前記状態の数である集約状態の情報を受信する手段と、

該受信する手段で受信した集約状態をもって当該被監視装置の集約状態として管理する手段と、

注目する被監視装置についてのポーリング間隔の間に当該被監視装置から通知された前記不定期的な通信情報に付与された集約情報に基づいて集約状態の変更があった場合には、当該被監視装置に対して予定されていた該ポーリング間隔に基づく次のポーリング時刻でのポーリングを間引く手段と

を備えたことを特徴とする監視装置。

【請求項 6】

複数の被監視装置とこれらの被監視装置を監視制御する監視装置とこれら被監視装置と監視装置間を接続する伝送路とからなるネットワークの監視装置において、

被監視装置に対して集約状態収集指令をポーリングにより定期的に発行する手段と、被監視装置が監視装置に通知してきたところの前記集約状態収集指令に対する応答及びそれ以外のすべての不定期的な通信情報から、当該被監視装置が当該応答あるいは不定期的な通信情報に付与した当該被監視装置の予め定められた各種の状態の有無を複数の部位毎に論理和で集約した、もしくは前記状態の数である集約状態の情報を受信する手段と、

該受信する手段で受信した集約状態をもって当該被監視装置の集約状態として管理する手段と、

該集約状態に変更があった場合、当該被監視装置の識別情報とその時刻を示す集約状態更新時刻とを対応付けて記憶する手段と、

被監視装置の識別情報と最新にポーリングを実施した時刻を示すポーリング実施時刻とを対応付けて記憶する手段と、

同一の被監視装置について、前記集約状態更新時刻が、前記ポーリング実施時刻以降であるとき、当該被監視装置に対して予定されていた次のポーリング時刻でのポーリングを実施しないようにする手段と

を備えたことを特徴とする監視装置。

【請求項 7】

複数の被監視装置とこれらの被監視装置を監視制御する監視装置とこれら被監視装置と監視装置間を接続する伝送路とからなるネットワークの被監視装置において、

自装置の予め定められた各種の状態の有無を複数の部位毎に論理和で集約した、もしくは前記状態の数である集約状態の情報を生成・保持する手段と、

該生成・保持する手段で得た集約状態を監視装置が被監視装置に対してポーリングにより定期的に発行する集約状態収集指令に対する応答及びそれ以外のすべての不定期的な通信情報に付与して監視装置に通知する手段と、

集約状態と共にその集約状態のうち有効な情報を表すための有効/無効情報を付与する手段と

を備えたことを特徴とする被監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は複数の被監視装置の状態を監視装置が監視制御するネットワーク監視システムと同システムに用いられる監視装置と被監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 29 には複数の被監視装置の状態を監視装置が監視するためのネットワーク構成の例が示される。図中、被監視装置としての複数の伝送装置 # 1 ~ # 4 が伝送路を通じて監視装置に接続されており、各伝送装置からその状態情報を監視装置が収集できるようになっている。

【0003】

10

20

30

40

50

図 30 にはネットワーク構成における監視装置の従来方式による構成例が示され、また図 31 には伝送装置の従来方式による構成例が示される。

【 0 0 0 4 】

図 30 において、監視装置は、通信部 1、送受信管理部 2、状態管理部 3'、ポーリング部 4'、状態管理メモリ 5'、ポーリングテーブル 7'、G U I (グラフィカル・ユーザ・インタフェース)部 8' 等を含み構成される。ここで、通信部 1 は伝送装置との通信を行う装置である。送受信管理部 2 は伝送装置に宛てたコマンドに対する伝送装置からの応答の対のチェックや連送フレームの処理などを行う装置である。

【 0 0 0 5 】

状態管理メモリ 5' はネットワーク内の全伝送装置の集約状態や予め指定されたグループ単位での集約状態とその更新の状態などを格納するメモリである。図 32 にはこの状態管理メモリ 5' に格納されるデータの構成例が示される。図示するように、各伝送装置 # 1、# 2、# 3・・・に対応して集約状態が格納されるとともに、各グループ # 1、# 2・・・に対応しても集約状態が格納される。ここで、グループとは複数の伝送装置を例えばその設置地域や機能等の観点からグループ化したものであり、当該グループに属する伝送装置の I D も集約状態とともに格納されている。

【 0 0 0 6 】

集約状態のデータ構成はこの例では 8 ビットからなり、この 8 ビットの各ビットに対して M S B (最上位ビット)側から順に、装置警報の有無、伝送路警報の有無、パス警報の有無、切替えの有無、試験の有無、3つのリザーブビットの項目がそれぞれ割り当てられている。ここで、装置警報は当該伝送装置自体に異常があるか否かを示すもの、伝送路警報とパス警報は当該伝送装置の用いている伝送路とパスにそれぞれ異常があるか否かを示すもの、切替えは伝送装置が現用/待機の 2 重化構成されている時に待機系への切替えがあったか否かを示すもの、試験は当該伝送装置が試験中か否かを示すもの、3つのリザーブは上記以外の警報等の状態を関して使用する時に用いる予備用のビットである。なお、ここで、集約とは、注目している伝送装置において複数の部位毎(例えばパッケージ毎)に警報等の有無がある場合にも、これらを例えば論理和で集約して当該伝送装置の警報の有無として表示することを意味する。

【 0 0 0 7 】

ポーリングテーブル 7' はポーリング対象となる伝送装置の I D (識別番号)とそのポーリング順序を管理するメモリである。また、図 33 にはこのポーリングテーブル 7' の構成例が示される。このポーリングテーブル 7' には、各伝送装置に対してポーリングを行う際の時間間隔であるポーリング間隔、ポーリング対象となる伝送装置の数とともに、ポーリング対象の伝送装置の I D がポーリング順に格納されている。ポーリング部 4' は、この登録された伝送装置 I D の順序に従って上記のポーリング間隔でポーリングコマンドを各伝送装置に対して発行する。

【 0 0 0 8 】

状態管理部 3' は、伝送装置から通知された通信情報から得た集約状態を状態管理メモリ 5' に格納して管理する装置である。ポーリング部 4' はポーリングテーブル 7' の内容に従ってネットワーク内の伝送装置を順次にポーリングする制御を行う装置である。G U I 部 8' は操作者に対して監視/制御のための表示画面等のグラフィカル・ユーザ・インタフェースを提供する装置である。

【 0 0 0 9 】

図 31 において、伝送装置は、通信部 11、制御部 12'、状態管理部 13'、パッケージ間通信部 14、状態管理メモリ 15、各パッケージ制御部 16 等を含み構成される。ここで、通信部 11 は監視装置との通信を行う装置である。パッケージ制御部 16 は伝送装置を構成する各パッケージにそれぞれ対応して設けられて各パッケージの制御を行う装置である。パッケージ間通信部 14 は各パッケージ制御部 16 と通信を行い各パッケージの状態を収集する装置である。制御部 12' は監視装置からの制御コマンドを解析して各パッケージ制御部 16 にそのコマンドに応じた処理の依頼を行うと共に、その応答を通信部

10

20

30

40

50

を介して監視装置へ送信する装置である。状態管理メモリ15は自装置の状態（各パッケージ毎の詳細な状態など）とそれらを集約した集約状態を格納して管理するメモリである。状態管理部13'は各パッケージ制御部14から通知される状態情報を状態管理メモリ15に格納して管理すると共に、集約状態を求めて状態管理メモリ15に格納し管理する装置である。

【0010】

まず、この従来の監視ネットワークの動作概要を説明する。

従来の監視装置では、被監視装置としての伝送装置からレポートとして通知される警報、切替え、試験などの情報の状態変化情報を伝送装置及びその発生部位毎に管理し、さらに各伝送装置の状態を監視装置内部で集約して集約状態として保持するとともに、その集約状態を表示している。そのため、監視装置では、監視装置内で管理している状態と現実の伝送装置の状態との不一致を防ぐために、伝送装置の集約状態を獲得する集約状態収集コマンド（すなわち伝送装置に対しその集約状態を送るよう指示するコマンド）を追加し、このコマンドをポーリングコマンドとして使用して各伝送装置に対して定期的にポーリングを行い、各伝送装置からのポーリング応答により集約状態を定期的に獲得している。さらにポーリング応答として獲得した集約状態と監視装置内部で管理している集約状態との比較を行い、不一致が発生している場合には、当該不一致を生じた伝送装置から詳細な状態（警報、切替え、試験などの状態）の再収集を行ってこれらを集約し、監視装置と伝送装置の状態を合わせるようにしている。

【0011】

次に、監視装置の各部の詳細な処理手順を説明する。

図34、図35には監視装置における状態管理部3'の詳細な処理手順が示される。伝送装置からの受信データは通信部1、送受信管理部2を介して状態管理部3'に渡される。状態管理部3'では、受信データの受信を待機しており（ステップS71）、受信データを受け取ると、その内容の解析を行う（ステップS72）。

【0012】

受信データがある伝送装置からの装置警報、伝送路警報、パス警報などの警報情報である場合には、それが警報の発生を通知するものが警報の回復を通知するものを判定し（ステップS73）、警報発生であれば、状態管理メモリの当該伝送装置の欄の該当する警報の項目に警報「有」を登録して管理する（ステップS74）。一方、警報回復であれば、状態管理メモリ5'の当該伝送装置の欄の該当する警報の項目に登録されている警報「有」のデータを削除する（ステップS75）。次いで、当該伝送装置の警報発生状態をグループ単位に集約する（ステップS76）。次いで、ネットワーク全体の状態を集約し（ステップS77）、その結果に基づいてGUI部8'に対して、更新した集約状態に応じて表示の変更を依頼する（ステップS78）。

【0013】

受信データがある伝送装置からの切替え有無や試験有無などの「他の状態」変化を通知する状態情報である場合には、状態管理メモリ5'の当該伝送装置の欄の当該「他の状態」の項目について、上述のステップS73～S78と同様な処理を行う（ステップS79～S84）。

【0014】

受信データが、ポーリングコマンド等に応じて伝送装置が応答として返送してきた当該伝送装置の現在の集約状態である場合には、その受信した伝送装置の現在の集約状態と、監視装置の状態管理メモリ5'に登録している当該伝送装置の集約状態とを比較し（ステップS85）、両者が一致すれば何も処理を行わないが、不一致である場合には、当該伝送装置に対して、さらに詳細な状態情報の収集を指令する状態情報収集コマンドを発行する（ステップS86）。なお、この状態情報収集コマンドとしては、警報収集コマンド、切替え状態収集コマンド、試験状態収集コマンドなどがある。

【0015】

また、受信データが、例えば警報情報収集コマンドに対する伝送装置からの応答データで

10

20

30

40

50

あった場合には、状態管理メモリ5'から、当該伝送装置に関して発生中の警報を全て削除し(ステップS87)、受信データを発生中警報として新たに登録して管理し(ステップS88)、さらにその登録内容に基づいてGUI部8'に対して表示の変更を依頼する(ステップS89)。

【0016】

図36には監視装置におけるポーリング処理部4'の詳細な処理手順が示される。まず、ポーリング対象としての伝送装置のID番号を指定するためのポーリングカウンタを初期化してその値を「1」とする(ステップS91)。次いで、このポーリングカウンタの値を参照し、ポーリングカウンタの値が示す伝送装置に対してポーリングコマンドを発行する(ステップS92)。そして、当該伝送装置からの応答を待ち(ステップS93)、応答を受信すると、その応答に載せられる集約状態の情報を状態管理部3'に通知する(ステップS94)。そして、ポーリングテーブルに登録されたポーリング間隔(ポーリング周期)だけ待機し(ステップS95)、ポーリング間隔が経過したら、ポーリングカウンタを一つインクリメントして(ステップS96)、次のポーリング順序の伝送装置に対して上記の処理を繰り返す。

10

【0017】

図38にはこの監視装置におけるグループの集約状態表示処理の詳細な手順が示される。まず、集約状態の項目を指定するカウンタをクリアする。集約状態の項目とは本例では、図32で前述したとおりの装置警報、伝送路警報、パス警報、切替え、試験、3つのリザーブであり、集約状態の全数は「8」である。カウンタの値が集約状態数「8」になったかを判定し(ステップS112)、それ未満であれば、そのカウンタの値に対応した集約状態の項目について、指定されたグループの集約状態の内容を状態管理テーブル5'から読み出し、その集約状態の内容が「有」であれば(ステップS114)、異常状態としてその集約状態を表示し(ステップS115)、「無」であれば、正常状態としてその集約状態を表示する(ステップS116)。

20

【0018】

図37にはこの監視装置における集約状態一覧表示処理の詳細な手順が示される。この集約状態一覧表示は、例えば後述の図43に示すような表示であり、各伝送装置毎の集約状態を一覧で表示したものである。まず、伝送装置のID番号を指定するための装置カウンタをクリアし(ステップS101)、その装置カウンタの値が伝送装置の全数に達したかを判定し(ステップS102)、未満であれば前記の図38に示す集約状態表示処理を行い(ステップS103)、これを全ての伝送装置について繰り返す。

30

【0019】

次に、伝送装置の状態管理部13'の詳細な処理手順を説明する。

図39には伝送装置における状態管理部13'の詳細な処理手順が示される。ここで、この状態管理部13'が受信するデータにはパッケージ間通信部からの各パッケージの状態データと監視装置からのコマンドデータなどがある。状態管理部3'では、これらの受信データの受信を待機しており(ステップS121)、受信データを受け取ると、その内容の解析を行う(ステップS122)。

40

【0020】

受信データがパッケージ制御部16からの警報データである場合には、それが警報発生を通知するものか警報回復を通知するものかを判定し(ステップS123)、警報発生であれば、その警報の内容を状態管理メモリ15の当該パッケージの項目に警報「有」を登録して管理する(ステップS124)。一方、警報回復であれば、状態管理メモリ5'の当該パッケージの項目に登録されている警報「有」のデータを削除する(ステップS125)。次いで、伝送装置の警報発生状態を集約し(ステップS126)、この警報情報を監視装置へ通知する(ステップS127)。

【0021】

一方、受信データが監視装置からの集約状態収集コマンド(すなわちポーリングコマンド)である場合には、状態管理メモリ15から自装置の集約状態を読み出し、この集約状態

50

の情報を応答として監視装置に送信する（ステップS129）。

【0022】

次に、図41に示す従来方式のシーケンス図を参照して従来システムの一層具体的な処理手順を説明する。ここで、被監視装置として伝送装置が用いられており、これらの伝送装置の台数は3台であり、当初は全て正常状態である。伝送装置からのポーリング応答の後ろに示される括弧付きの数値は、集約状態のビット情報を表し、各ビットの役割は図42で説明したとおりである。また、ポーリングの間隔は10秒である

【0023】

イベント 1 : 監視装置から伝送装置#3に対してポーリングコマンドを発行してポーリングを実施した例である。伝送装置#3は正常状態のため、ポーリング応答に載せられる集約状態はすべて0、すなわちポーリング応答(00000000)で通知されている。

10

【0024】

イベント 2、3 : 伝送装置#1において伝送路警報が発生したので、伝送装置#1から監視装置に伝送路警報発生の詳細な警報情報がレポートとして通知され、さらにその伝送路警報発生から一秒後に、伝送装置#3において試験が開始されたので、伝送装置#3から監視装置に試験開始に関する詳細な試験状態情報がレポートとして通知された場合を示す。

これにより、監視装置では受信したこれらのレポートを解析した後に、その詳細内容を集約し、集約状態を作成する。それにより、伝送装置#1における集約状態は(01000000)、伝送装置#3における集約状態は(00001000)となる。これらの集約状態は状態管理メモリ15に格納される。

20

【0025】

イベント 4 : 伝送装置#2において伝送路警報が発生したので、伝送装置#2から監視装置に伝送路警報発生が通知されたが、何らかの原因で監視装置に届かなかった場合を示している。したがって、伝送装置#2が新たに更新した集約状態は(01000000)であるが、このときは当然、監視装置では伝送装置#2の状態変化を知る由がないため、監視装置が管理している伝送装置#2の集約状態は変化せず、したがってこの集約状態は(00000000)であり、両者の状態は不一致となっている。

30

【0026】

イベント 5 : ポーリング周期に基づいて定期的なポーリングが伝送装置#1に対して行われる。伝送装置#1では、イベント 2 において伝送路警報が発生しているので、その集約状態は(01000000)であり、従って、ポーリング応答にはこの集約状態(01000000)を載せて監視装置に通知する。

【0027】

イベント 6 : 伝送装置#3において装置警報の発生と切替えの発生があったので、これを伝送装置#3から監視装置に宛ててレポートとして通知したが、何らかの原因により届かなかったことを示している。したがって、伝送装置#3が管理している集約状態は先のイベント 2 の内容と併せて(10011000)であるが、監視装置が管理している集約状態は(00001000)となり、不一致の状態となっている。

40

【0028】

イベント 7、8 : ポーリング周期に基づいてポーリングが伝送装置#2に対して行われる。伝送装置#2では、イベント 4 において伝送路警報が発生しているので、その集約状態として(01000000)を持っており、従って、ポーリング応答にはこの集約状態(01000000)を載せて監視装置に通知する。このとき、監視装置が管理していた集約状態は、イベント 4 で述べたように(00000000)であるので、両者は不一致となる。よって、監視装置は伝送装置#2に対して警報収集コマンドを発行して、伝送装置#2から警報に関する詳細な情報を収集するようにする。この詳細情報は伝送装置#2から監視装置への警報収集応答に載せて通知される。

【0029】

50

イベント 9 : ポーリング周期に基づいてポーリングが伝送装置 # 3 に対して行われる。伝送装置 # 3 では、イベント 3 、 6 によってその集約状態が (1 0 0 1 1 0 0 0) となっているので、これをポーリング応答により監視装置に通知する。一方、イベント 6 の装置警報と切替えの発生レポートは監視装置に届いていないので、監視装置の持っている伝送装置 # 3 の集約状態は (0 1 0 0 0 0 0 0) であるので、受信したポーリング応答の集約状態と不一致になる。これにより、監視装置は伝送装置 # 3 に対して警報収集コマンドを発行して、伝送装置 # 3 から警報の詳細な情報を警報収集応答により収集し、さらに伝送装置 # 3 に対して切替え状態収集コマンドを発行して、伝送装置 # 3 から切替え状態の詳細な情報を切替え状態収集応答により収集する。

【 0 0 3 0 】

10

図 4 2 には上記のシーケンスを実行した後の監視装置の状態管理メモリの具体例が示される。図示するように、伝送装置 # 1 の欄の集約状態は (0 1 0 0 0 0 0 0) 、伝送装置 # 2 の欄の集約状態は (0 1 0 0 0 0 0 0) 、伝送装置 # 3 の欄の集約状態は (1 0 0 1 1 0 0 0) となる。

【 0 0 3 1 】

図 4 3 には GUI 部 8 ' による集約状態の表示例を示すものであり、図 4 3 の上側の画面はネットワーク全体の集約状態の内容を色で分けて表示した例である。図示するように、装置警報、伝送路警報は警報発生を示す「赤」で、パス警報は警報無しを示す「緑」で表示され、切替えは切替え「有」を示す「赤」で、試験は試験中を示す「紫」で表示されている。

20

【 0 0 3 2 】

また図 4 3 の下側には集約状態の一覧表示画面の例が示される。これは各伝送装置やグループについてその表示状態を文字で示したものであり、伝送装置 # 1 と # 2 は伝送路警報が「異常」、伝送装置 # 3 は装置警報が「異常」、切替えと試験が「あり」となっている。

【 0 0 3 3 】

【発明が解決しようとする課題】

従来の監視方式では、監視装置と被監視装置のそれぞれにおいて、被監視装置の詳細な状態を二重に管理していたため、被監視装置からのレポート情報が何らかの原因で監視装置に届かないと両者の間に不一致が生じることになる。そして、両者の間に不一致が生じたことが判明した場合には、監視装置から当該伝送装置に対して全詳細情報を取り直す必要があった (図 4 1 の 8 、 9) 。

30

【 0 0 3 4 】

そのため、監視装置の処理が煩雑になり、この詳細情報の取り直し作業のために監視回線のトラフィックも輻輳するという問題があった。特にレポートの欠落は警報が多量に発生するなどの輻輳状態で発生する可能性が高いため、この場合には監視装置からの詳細情報の収集コマンドにより、輻輳状態の監視回線をさらに一層輻輳させてしまうという問題が発生していた。

【 0 0 3 5 】

さらに、状態不一致の検出はポーリング処理に頼っていたため、不一致となっている被監視装置との通信のやり取りがポーリング以外にもある場合であっても、それにもかかわらず、ポーリングを実施しなければ不一致を検出することができなかった。

40

【 0 0 3 6 】

また、監視装置における状態の集約の方法も固定であったため、集約状態の集約方法を (ユーザ要求等により) 変更するには、プログラムの変更を余儀なくされていた。さらに、被監視装置の種別毎に管理する状態が異なる場合には、監視装置でそれらを識別する必要があり、管理状態の追加を容易に行うことができなかった。

【 0 0 3 7 】

【課題を解決するための手段、作用および効果】

上述の課題を解決するために、本発明に係るネットワーク監視システムは、複数の被監視

50

装置とこれらの被監視装置を監視制御する監視装置とこれら被監視装置と監視装置間を接続する伝送路とからなる。

被監視装置は、自装置の各種の状態を集約した集約状態の情報を生成・保持しており、監視装置が被監視装置に対して発行する集約状態収集指令に対する応答以外の通信情報にも該集約状態を付与して監視装置に通知する手段を備えている。

監視装置は、被監視装置が監視装置に通知してきたところの監視装置による集約状態収集指令に対する応答以外の通信情報から、当該被監視装置が当該通信情報に付与した自装置の各種の状態を集約した集約状態の情報を受信する手段と、該受信する手段で受信した集約状態をもって当該被監視装置の集約状態として管理する手段とを備えている。

このネットワーク監視システムでは、各被監視装置は、自装置の各種の状態を集約した集約状態の情報を生成・保持しており、監視装置が被監視装置に対して発行する集約状態収集指令に対する応答以外の通信情報にも該集約状態を付与して監視装置に通知するようにし、監視装置では受信した集約状態をもって当該被監視装置の集約状態として管理する。この発明によれば、被監視装置からの通信情報全てに当該装置の集約状態が付与されるため、監視装置と被監視装置の間で状態の不一致があった場合でも、監視装置において状態収集を実施することなく状態把握が可能となるため、処理負荷及びトラヒックの軽減ができる。また、ポーリングに頼らずに被監視装置の状態不一致及び整合と行うことが可能となるため、被監視装置の状態把握が高速になる。

【0038】

さらにこのネットワーク監視システムでは、被監視装置は集約状態と共にその集約状態のうち有効な情報を表すための有効/無効情報を付与することで、監視装置において複数の状態のうち有効な状態のみを管理するように構成する。この発明によれば、被監視装置から付与される集約状態の有効/無効を示す有効/無効情報（例えばマスクパターン）を付与することで、異なる装置種別（管理する集約状態が異なる装置）においても共通のヘッダを使用することが可能となると共に、装置種別の追加があっても監視装置における監視部分及びGUI部の変更は不要となるため開発効率が向上する。

【0042】

また、このネットワーク監視システムでは、監視装置は、被監視装置に対して集約状態収集指令をポーリングにより定期的に発行するように構成するとともに、注目する被監視装置についてのポーリング間隔の間に当該被監視装置から通知された通信情報に付与された集約情報に基づいて集約状態の変更があった場合には、当該被監視装置に対して予定されていた該ポーリング間隔に基づく次のポーリング時刻でのポーリングを間引くように構成することができる。

この発明によれば、監視装置において、前回のポーリング実施後に状態変化を検出した被監視装置に対しては次のポーリングをスキップすることで、監視装置や被監視装置の処理及びトラヒックの軽減を行うことが可能となる。

【0043】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

本発明が適用される監視ネットワークは従来技術の項で説明した図29に示すと同様のネットワークである。図1には本発明の一実施形態としての監視装置の構成が示され、図2には本発明の一実施形態としての被監視装置である伝送装置の構成が示される。

【0044】

図1において、監視装置は、通信部1、送受信管理部2、状態管理部3、ポーリング部4、状態管理メモリ5、状態表示テーブル6、ポーリングテーブル7、GUI部8を含み構成される。ここで、通信部1は被監視装置との通信を行う装置である。送受信管理部2は監視装置が発行したコマンドに対する伝送装置からの応答の対のチェックや連送フレームの処理を行う装置である。

【0045】

状態管理メモリ5はネットワーク内の全ての伝送装置の集約状態や予め指定されたグルー

10

20

30

40

50

ブ単位での集約状態等とその更新内容、更新した年月日・時刻などを格納するメモリである。図3にはこの状態管理メモリ5に格納されるデータの構成例が示される。図示するように、各伝送装置#1、#2・・・毎に集約状態とその更新時刻が格納されるとともに、各グループ#1、#2・・・毎には集約状態(グループ集約状態)とそのグループを構成する伝送装置のIDが格納される。この例では、集約状態の情報は従来技術で説明したと同様に、装置警報、伝送路警報、パス警報、切替え、試験、3つのリザーブの8ビットのデータからなる。

【0046】

状態表示テーブル6はグループ毎の状態集約方法や状態の表示形態(色や文字など)等を定義するテーブルであり、メモリに格納されている。図5にはこの状態表示テーブル6の具体例が示される。図示するように、集約状態に対応する各項目(本例では8項目)毎に表示情報が格納されており、各々の表示情報は、集約状態ビット位置(8ビット中の何ビット目か)、状態の名称(装置警報、伝送路警報・・・など)、集約方法(グループ内の伝送装置全部の論理和でグループの集約と求めるなど)、表示色からなる。表示色は警報の状態を色で表示するためのものであり、3原色である(赤R、緑G、青B)の比率データからなり、例えば項目[1]の装置警報の場合、警報なしの「正常=0」の場合には(0、255、0)で表示色が「緑」、「異常=1」の場合には(255、0、0)で表示処理が「赤」となる。

【0047】

ポーリングテーブル7はポーリング対象となる伝送装置のID番号をそのポーリング順に管理するとともに、各伝送装置について最新にポーリングを実施した日時をポーリング実施時刻として管理するテーブルであり、メモリに格納されている。図4にはこのポーリングテーブル7に格納するデータ構成の例が示される。図示するように、ポーリングを実施する周期であるポーリング間隔、ポーリングをする対象となる装置の数とともに、ポーリング対象の装置の識別番号(ID)がその実施時刻(ポーリング実施時刻)とともに格納される。この実施時刻は最新にポーリングを実施した日時(年月日と時刻)からなる。

【0048】

状態管理部3は、伝送装置から通知された通信情報に付与された集約状態を状態管理メモリ5に格納すると共に、状態表示テーブル6に定義される状態集約方法により各状態をグループ毎に集約する装置である。ポーリング部4は、ポーリングテーブル7の内容に従ってネットワーク内の伝送装置を順次にポーリングするとともに、前回のポーリング実施時刻の後に状態変化があった場合にはポーリングを一度スキップするという制御を行う装置である。GUI部8は、監視/制御のためのグラフィック・ユーザ・インタフェース(すなわち画面による表示)を提供する装置である。

【0049】

被監視装置としての伝送装置は、通信部11、制御部12、状態管理部13、パッケージ間通信部14、状態管理メモリ15、各パッケージ制御部16を含み構成される。通信部11は監視装置との通信を行う装置である。パッケージ制御部16は伝送装置を構成する各パッケージの制御を行い各パッケージの状態やその状態変化の管理等を行う装置である。パッケージ間通信部14は各パッケージ制御部16と通信を行って各パッケージの状態等の情報を収集したりする装置である。制御部12は監視装置からの制御コマンドを解析して各パッケージ制御部16にその制御コマンドに対応した処理の依頼を行うと共に、その応答を通信部11を介して監視装置へ送信したりする装置である。状態管理メモリ15は自装置の状態とそれらを集約した状態を管理するメモリである。状態管理部3は各パッケージ制御部16から通知される状態変化情報を状態管理メモリ5に管理すると共に、全パッケージ等について集約状態を求めて状態管理メモリ15に格納したりする装置である。

【0050】

図6には被監視装置としての伝送装置から監視装置に送信される通信フレームのフォーマットが示される。この通信フレームは制御データを格納するヘッダ部と送信すべきデータ

10

20

30

40

50

を格納するデータ部からなる。ヘッダ部の制御データは、送信元アドレス SA、送信先アドレス DA、シーケンス番号 SQ、制御コード CD、応答コード RP、データ長 LN、マスクパターン MS、集約状態 ST からなる。ここで、マスクパターン MS と集約状態 ST は本発明において新たにヘッダ情報として追加したものであり、集約状態 ST の領域には図示するように被監視装置の各集約状態（図 6 には 8 ビット構成の場合の例が示される）が格納される。またマスクパターン MS は、集約状態 ST の 8 ビットにそれぞれ対応した 8 ビットのデータからなり、各集約状態 ST の中で有効なもののみを ON（例えば“1”）で示す。これは例えば 2 重構成となっていない装置では「切替え」の有無の情報は不要であり、この場合、「切替え」に対応するマスクパターン MS のビットは OFF（例えば“0”）となるものである。なお、ここでは集約状態 ST は各状態の有無を 1 ビットで表しているが、総数等で表してもかまわない。また被監視装置全体の状態でなく、パッケージ等の部位毎に集約してもかまわない。

10

【0051】

次に、この実施形態の監視装置と伝送装置の動作をフローチャートを参照して詳細に説明する。

まず、伝送装置の動作から説明する。図 11 にはこの実施形態の伝送装置における状態管理部 13 の詳細な処理手順が示される。伝送装置のパッケージ制御部 16 にて検出された装置警報などは状態管理部 13 に通知される。状態管理部 13 はパッケージ制御部 15 にて検出された各パッケージに関する警報等のデータの受信を待機しており（ステップ S51）、データを受信するとその内容を解析する。例えばそのデータが「警報」（例えば装置警報、伝送路警報、パス警報など）であった場合には、その警報が警報の発生か回復かを判定する（ステップ S53）。警報発生であった場合には状態管理メモリ 15 にその警報発生を登録して管理し（ステップ S54）、警報回復であった場合には、状態管理メモリ 15 に既に登録されている当該警報の「警報発生」のデータを削除する。この後、この状態管理メモリ 15 の内容を参照して発生中の警報を調べ、この警報発生状態を集約して、集約情報としての警報の有無と得て状態管理メモリ 15 に書き込む（ステップ S56）。

20

【0052】

受信データが「他の状態」（例えば切替え、試験など）に関するものであった場合には、上述の警報の場合と同様にしてその内容を状態管理メモリ 15 に格納するとともにその内容を集約した集約状態の情報も書き込む（ステップ S57）。ここでは、他の状態として、切替えの有無、試験の有無を集約して集約状態状態として状態管理メモリ 15 に書き込む。

30

【0053】

その後、全集約状態（ここでは、装置警報、伝送路警報、パス警報、切替状態、試験有無）を状態管理メモリ 15 から読み出し（S58）、監視装置へ通知するレポート情報等の通信フレームのヘッダ部に集約状態 ST（全状態が正常状態であるとすれば、集約状態は 0×80 となる）とマスクパターン MS（ここでは、図 6 で定義した全状態のビットを ON、すなわち $0 \times F8$ ）を付与して（ステップ S59）、レポート情報などとともに監視装置に通知する（ステップ S60）。

【0054】

図 12 にはこの伝送装置における制御部 12 の詳細な処理手順が示される。制御部 12 は、監視装置からのデータの受信を待機している（ステップ S61）。この受信データとしてはポーリングコマンドを含む各種の制御コマンドなどがある。制御コマンドを受信すると、その制御内容に応じてパッケージ制御部 16 に指示を行うなど制御内容の実施を行うとともに（ステップ S62）、応答情報を作成し通信フレームにその応答情報を載せる（ステップ S63）。この際、状態管理メモリ 15 から集約状態を読み出して（ステップ S64）、この集約状態を通信フレームヘッダ部の集約状態 ST にセットするとともに、マスクパターン MS にも ON/OFF データをセットする（ステップ S65）。そして、この通信フレームを監視装置へ応答情報として通知する（ステップ S66）。

40

【0055】

50

図7にはこの実施形態の監視装置における状態管理部3の詳細な動作手順が示される。上記警報などのレポートの通信フレームを受信した監視装置では、図7に示すように、伝送装置から受信した通信フレームのヘッダ部のマスクパターンMSと集約状態STの論理積を取り、その値を当該伝送装置の集約状態として状態管理メモリ5に書き込む。このとき集約状態と共に集約状態の更新時刻として現時刻を設定する(ステップS2)。なおここでは簡単のため、単にマスクパターンMSと集約状態STの論理積を取っているが、マスクパターンでビットがOFFの状態を無効として管理してもかまわない。

【0056】

次に、集約状態の数だけ(つまり全集約状態について)、次の処理を繰り返す(ステップS3)。この実施形態では集約状態の数は「8」となる。これは図6で示す通信フレームのヘッダ部の集約状態STが8ビットであるためであり、ここではリザーブ領域も集約状態数に含める。

10

【0057】

まず、状態表示テーブル6から、今注目している状態の表示に関する演算方法(a)を読み出す(ステップS4)。ここで演算方法(a)とは、グループ内の装置の集約情報を集約する集約方法などである。

【0058】

次いで、状態管理メモリ5に登録されている全グループについて次の処理を繰り返す(ステップS5)。まず、状態管理メモリ5に登録されているグループのうちの現に注目しているグループについて、そのグループ情報(グループ集約状態とグループ内の構成装置のID)を読み出し(ステップS6)、グループ集約状態の内容はクリアする(ステップS7)。そして、当該グループを構成する全装置について次の処理を繰り返す(ステップS8)。すなわち、状態管理メモリ5の当該グループのグループ集約状態と今注目している伝送装置の集約状態とに対して、状態表示テーブル6から読み出した演算方法(a)を施して、これを新たにグループ集約状態として状態管理メモリ5に登録する(ステップS9)。このように、グループ内の全装置について今注目している集約状態を状態管理メモリ5から読み出し、状態表示テーブル6から獲得した演算方法(a)に従い、グループ集約状態をグループ毎に集約する。

20

【0059】

全集約状態の演算を終了したら(ステップS3)、GUI部8に対して集約状態の表示変更依頼を行い(ステップS10)、受信した通信フレーム中のデータを解析し(ステップS11)、その受信データの内容に応じて受信データ毎の処理を行う(ステップS12)。

30

【0060】

集約状態の表示変更依頼を受けたGUI部8では次の処理を行う。

図19にはGUI部8における「グループの集約状態表示」の詳細な処理手順が示される。まず、集約状態の項目(この実施形態では8項目)を指示するためのカウンタをクリアする(ステップS31)。そして、カウンタの値が全集約状態を指示し終えたかをチェックし(ステップS32)、まだ途中であれば、状態管理メモリ5から、指定されたグループの集約状態を読み出し(ステップS33)、読み出した集約状態値に対応する表示色を状態管理テーブル6から読み出して、グループの集約状態表示画面において当該集約状態の表示色を上記読み出した表示色にする(ステップS34)。そして、カウンタを一つインクリメントしてステップS32に戻り、同じ処理を全集約状態数が終わるまで繰り返す。なお、後述する図19にはこのグループの集約状態表示画面の具体例が示されている。

40

【0061】

図10にはGUI部8における「集約状態一覧表示」の詳細な処理手順が示される。ここでは装置毎に集約状態数だけ同じ処理を繰り返すことになるので、まず、装置の識別番号(ID)を指示する装置カウンタをクリアする(ステップS41)。装置カウンタが指示する装置の数(識別番号)が全装置数となったかをチェックし、まだ途中であれば、いま注目している伝送装置(装置カウンタで指示している伝送装置)の集約状態を状態管理テ

50

ーブル5から読み出す(ステップS43)。そして、読み出した集約状態を表示する際に用いる表示文字を状態表示テーブル6から読み出して、その読み出した表示文字を用いて集約状態一覧表示画面における当該集約状態の状態表示を変更する(ステップS44)。さらに、当該伝送装置の集約状態更新時刻を表示画面における一覧表示に表示する(ステップS45)。なお、後述する図19にはこの集約状態一覧表示画面の具体例が示されている。

【0062】

次に、監視装置が制御コマンド(ポーリングも含む)を実施する場合の動作について説明する。

前述したように、制御コマンドを受信した伝送装置では制御部12において制御を実施されるが、その応答を返す時に状態管理メモリ15から集約状態を読み出し、この集約状態をマスクパターンと共に、応答情報を載せた通信フレームのヘッダ部にセットして、監視装置に通知する。監視装置では、警報通知と同様の処理を行うことで、集約状態の更新及び表示を行う。

【0063】

図8には上述のポーリング処理を行うための監視装置におけるポーリング部4の詳細な処理手順が示される。ポーリング部4では起動後、ポーリングカウンタを初期化する。このポーリングカウンタはポーリング対象となる伝送装置の識別番号を指示するものである。この後、次の処理を繰り返す。

【0064】

ポーリングカウンタが示す識別番号の伝送装置について、ポーリングテーブル7からポーリング実施時刻を、また状態管理メモリ5から集約状態の更新時刻をそれぞれ読み出してきて、このポーリング実施時刻と集約状態更新時刻を比較する(ステップS22)。

【0065】

「ポーリング実施時刻<集約状態更新時刻」の場合、すなわち、最新にポーリングを実施して集約状態を収集した時刻以後に、ポーリング以外の応答の通信フレームヘッダ部の情報に基づいて集約状態が更新されていた場合には、当該伝送装置についてのポーリング間隔(ポーリング周期)内にその集約状態の更新がなされたものであるから、このポーリング周期よりも短い周期で集約状態の内容を収集する必要性が少ないので、本来次にポーリングを実施する行う予定だった時刻(すなわちポーリング実施時刻+ポーリング間隔)を延期して余分なポーリングの実施回数を減らす。すなわち、ポーリングテーブル7の当該伝送装置のポーリング実施時刻として現時刻を書き込む(ステップS27)。

【0066】

「ポーリング実施時刻=集約状態更新時刻」の場合、すなわち、最新にポーリングを実施した時刻が、集約状態を最新に更新した時刻と同じか既に経過している場合には、前回にポーリングを実施して伝送装置から収集した集約状態の内容にその後も状態変化がなかったものと判断し、次の処理に移行する。まず、ポーリングカウンタが示す伝送装置に対してポーリングコマンドを発行する(ステップS23)。当該伝送装置からのポーリング応答の受信を待ち(ステップS24)。当該ポーリングの応答を受信したら、ヘッダ部から当該伝送装置の集約状態とマスクパターンを状態管理部3へ通知することで(ステップS25)、集約状態の更新及び状態表示を行う。また、この際に、ポーリングテーブル7の当該伝送装置のポーリング実施時刻に現時刻を設定して(ステップS26)、ポーリング実施時刻を最新にポーリングを行った時刻になるよう更新する。

【0067】

次いで、ポーリング間隔だけウェイトし(ステップS28)。ポーリング間隔が経過したら、ポーリングカウンタを一つインクリメントして(ステップS29)、ステップS22に戻る。

【0068】

次に、この実施形態の一層具体的な動作例を図13に示すシーケンス図を参照して説明する。ここで、被監視装置としての伝送装置の台数は3台であり、当初は全て正常状態であ

10

20

30

40

50

る。伝送装置からの通信情報の名称の後ろに示される括弧付きの数値は、通信フレームのヘッダで通知される集約状態のビット情報を表す。また、ポーリングの間隔は 10 秒、マスクパターンは装置 # 1 が (1 1 1 1 0 0 0 0) (= 試験とリザーブが無効であることを示すもの)、装置 # 2 , # 3 が (1 1 1 1 1 0 0 0) (= リザーブだけが無効であることを示すもの) であるとする。

【 0 0 6 9 】

イベント 1 : 監視装置から伝送装置 # 3 に対してポーリングコマンドを発行してポーリングを実施した例である。伝送装置 # 3 は正常状態のため、ポーリング応答に載せる集約状態は全て 0、すなわちポーリング応答 (0 0 0 0 0 0 0 0) で通知されている。

【 0 0 7 0 】

図 1 4 にはこの場合における各テーブルの状態が示される。

このポーリング応答を受信した監視装置では、状態管理部 3 は、受信した集約状態 (0 0 0 0 0 0 0 0) とマスクパターン (1 1 1 1 1 0 0 0) の論理積を取った値 (0 0 0 0 0 0 0 0) を伝送装置 # 3 の集約状態として現時刻 (集約状態の更新時刻であり、例えば図 1 4 に示すように 1 9 9 8 / 0 1 / 0 1 1 0 : 0 0 : 0 1) と共に状態管理メモリ 5 に格納する。このとき、例えばグループ # 1 の各集約状態は、図 5 の集約表示テーブルにより全て論理和で示す定義となっているため、次のようになる。

グループ # 1 = 0 0 0 0 0 0 0 0

【 0 0 7 1 】

ポーリング部 4 においては、ポーリング応答を受信した時刻 (集約状態の更新時刻と同様に年月日、時刻からなる) をポーリングテーブル 7 にポーリング実施時刻として格納する。

【 0 0 7 2 】

図 1 5 には GUI 部 8 の制御下に表示される「グループの集約状態表示画面」と「集約状態一覧表示画面」との具体例が示される。

GUI 部 8 では、グループ # 1 の集約状態表示にあたっては、各集約状態の値と集約表示テーブル 6 から、各集約状態の表示色を求めて、それぞれの表示領域の表示色を決定する。例えば、図 1 5 に示すように装置警報の集約値は 0 (= 正常) であるため、集約表示テーブルより表示色は「緑 (0 , 2 5 5 , 0) 」となる。

また、GUI 部 8 では、集約状態一覧表示にあたっては、各装置の各集約状態の値と集約表示テーブル 6 から、表示文字を決定して集約状態一覧表示画面に表示する。例えば、図 1 5 に示すように、伝送装置 # 1 の装置警報の集約値は 0 のため、集約表示テーブル 6 に基づき表示文字は「正常」となる。

【 0 0 7 3 】

イベント 2 : 伝送装置 # 1 において伝送路警報が発生したので伝送装置 # 1 から伝送路警報発生を通知するレポートが監視装置に通知され、その一秒後に伝送装置 # 3 において試験が開始されたので伝送装置 # 3 から試験開始のレポートが監視装置に通知された場合を示す。これらのレポート情報を書せた通信フレームのヘッダ部にはそれぞれの伝送装置での集約状態が付与されるため、監視装置の状態管理部 3 では、イベント 1 と同様に、下記の値がそれぞれの集約状態として状態管理メモリ 5 に格納される。

{ 伝送装置 # 1 }

```
通知された集約状態 S T          0 1 0 0 0 0 0 0
マスクパターン状態 M S          1 1 1 1 0 0 0 0
状態管理メモリ 5 に格納する集約状態 S T & M S = 0 1 0 0 0 0 0 0
( 1 9 9 8 / 0 1 / 0 1 1 0 : 0 0 : 0 4 )
```

{ 伝送装置 # 3 }

```
通知された集約状態 S T          0 1 0 0 0 0 0 0
マスクパターン状態 M S          1 1 1 1 1 0 0 0
管理メモリ 5 に格納する集約状態 S T & M S = 0 0 0 0 1 0 0 0
( 1 9 9 8 / 0 1 / 0 1 1 0 : 0 0 : 0 5 )
```

10

20

30

40

50

〔グループ# 1〕

状態管理メモリ5に格納する集約状態 = 0 1 0 0 1 0 0 0

なお、このイベント 2 に対応する各テーブルの状態が図 1 6 に、表示画面の例が図 1 7 にそれぞれ示されている。

【0074】

イベント 3 : 伝送装置 # 2 において伝送路警報が発生したので、伝送装置 # 2 から監視装置に伝送路警報発生レポートが通知されたが、何らかの原因で監視装置に届かなかった場合を示している。当然このときは、監視装置では伝送装置 # 2 の状態変化を知る由がないため、監視装置が管理している伝送装置の集約状態は変化せず、この集約状態は (0 0 0 0 0 0 0 0) である。

10

【0075】

イベント 4 : 監視装置において、ポーリングテーブル (図 1 6 参照) に基づき、次のポーリング対象は伝送装置 # 1 となるが、前回のポーリング実施時刻 (1 9 9 8 / 0 1 / 0 1 0 9 : 5 9 : 4 1) よりも状態管理メモリ (図 1 6 参照) の状態更新時刻 (1 9 9 8 / 0 1 / 0 1 1 0 : 0 0 : 0 4) の方が最近のためポーリング処理は行わない。ただし、ポーリング実施時刻は、次回のポーリングを実施させるため、現時刻で更新する。

なお、このイベント 4 に対応する各テーブルの状態が図 1 8 に、表示画面の例が図 1 9 にそれぞれ示されている。

【0076】

20

イベント 5 : 伝送装置 # 3 において、イベント 2 の試験開始に加えて、装置警報の発生と切替えの発生があったので、これを伝送装置 # 3 から監視装置にレポートにて通知したが、イベント 3 と同様に、このレポートが何らかの原因により監視装置に通知されなかったことを示している。したがって、伝送装置 # 3 が管理している実際の集約状態は (1 0 0 1 1 0 0 0) であるが、監視装置が管理している集約状態はイベント 2 による (0 0 0 0 1 0 0 0) である。

【0077】

イベント 6 : ポーリングテーブル 7 の内容に基づいて伝送装置 # 2 へのポーリング実施時刻になったが、このときの状態管理メモリ 5 及びポーリングテーブル 7 は図 1 8 のままであるため、状態更新時刻 (1 9 9 8 / 0 1 / 0 1 0 9 : 5 9 : 5 1) ポーリング実施時刻 (1 9 9 8 / 0 1 / 0 1 0 9 : 5 9 : 5 1) となるので、伝送装置 # 2 に対してポーリングが実施される。

30

【0078】

監視装置の状態管理部 3 では、伝送装置 # 2 からのポーリングの応答により、イベント 1 と同様にして伝送装置 # 2 の集約状態を次のように求めて格納する。また、ポーリング実施時刻も同じ時刻となる。

〔伝送装置 # 2〕

通知された集約状態 S T 0 1 0 0 0 0 0 0

マスクパターン状態 M S 1 1 1 1 1 0 0 0

管理メモリ 5 に格納する集約状態 S T & M S = 0 1 0 0 0 0 0 0

40

(1 9 9 8 / 0 1 / 0 1 1 0 : 0 0 : 2 1)

〔グループ # 1〕

状態管理メモリ 5 に格納する集約状態 = 0 1 0 0 1 0 0 0

なお、このイベント 6 に対応する各テーブルの状態が図 2 0 に、表示画面の例が図 2 1 にそれぞれ示されている。

【0079】

イベント 7 : 監視装置より伝送装置 # 3 に対して制御コマンドを発行した例を示している。この場合にも伝送装置 # 3 からの応答には、その応答通信フレームのヘッダ部に伝送装置 # 3 の集約状態が含まれるため、監視装置では伝送装置 # 3 の現在の集約状態の変化を検出することができる。すなわち、下記のように状態管理メモリに格納される。

50

〔伝送装置#3〕

通知された集約状態 S T 1 0 0 1 1 0 0 0
 マスクパターン状態 M S 1 1 1 1 1 0 0 0
 管理メモリ5に格納する集約状態 S T & M S = 1 0 0 1 1 0 0 0
 (1 9 9 8 / 0 1 / 0 1 1 0 : 0 0 : 2 6)

〔グループ#1〕

状態管理メモリ5に格納する集約状態 = 1 1 0 1 1 0 0 0

なお、このイベント 7 に対応する各テーブルの状態が図 2 2 に、表示画面の例が図 2 3 にそれぞれ示されている。

【0080】

イベント 8 : 伝送装置#3へのポーリングタイミングであるが、イベント 4 と同様に前回のポーリング実施時刻(1998/01/01 10:00:01)よりも状態管理メモリ(図22参照)の状態更新時刻(1998/01/01 10:00:26)の方が最近のためポーリング処理は行わない。

ただし、ポーリング実施時刻は現時刻で更新する

なお、このイベント 8 に対応する各テーブルの状態が図 2 4 に、表示画面の例が図 2 5 にそれぞれ示されている。

【0081】

次に、本発明の他の実施形態として、集約状態として「警報抑止」の状態を管理する装置が追加になったときの、状態表示テーブル6の例を図26に示す。またここでは、試験の集約状態が「1」となったときの表示文字を「あり」から「試験中」に変更してある。

【0082】

このとき、図24で示した例において装置#4として警報抑止の状態をもった装置が追加になった場合について、その場合の各種テーブルの状態を図27に、画面表示の具体例を図28にそれぞれ示す。ここで、装置#4のマスクパターンは11111100とする。状態管理メモリ5及びポーリングテーブル7が図27に示すような状態であったとすると、グループ#1の集約状態表示及び集約状態一覧表示は図28に示すようになる。すなわち、状態表示のための文字列や表示色は全て状態表示テーブル6にリソースとして格納されているため、プログラムの変更なしに図32のような表示が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における監視装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態における伝送装置の構成を示す図である。

【図3】本発明の一実施形態の監視装置における状態管理メモリのデータ構成例を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態の監視装置におけるポーリングテーブルの構成例を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態の監視装置における状態表示テーブルの例を示す図である。

【図6】本発明の一実施形態における通信フレームのフレームフォーマットの例を示す図である。

【図7】本発明の一実施形態の監視装置における状態管理部の処理手順を示すフローチャートである。

【図8】本発明の一実施形態の監視装置におけるポーリング処理部の処理手順を示すフローチャートである。

【図9】本発明の一実施形態の監視装置におけるG U I部の集約状態表示処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図10】本発明の一実施形態の監視装置におけるG U I部の集約状態一覧表示処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図11】本発明の一実施形態の伝送装置における状態管理部の処理手順を示すフローチャートである。

【図12】本発明の一実施形態の伝送装置における制御部の処理手順を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

トである。

【図 1 3】本発明の一実施形態におけるネットワーク全体の動作シーケンスを示すシーケンス図である。

【図 1 4】本発明の一実施形態の動作シーケンスにおけるイベント 1 のときの各種メモリの具体例を示す図である。

【図 1 5】本発明の一実施形態の動作シーケンスにおけるイベント 1 のときの画面表示の具体例を示す図である。

【図 1 6】本発明の一実施形態の動作シーケンスにおけるイベント 2 、 3 のときの各種メモリの具体例を示す図である。

【図 1 7】本発明の一実施形態の動作シーケンスにおけるイベント 2 、 3 のときの画面表示の具体例を示す図である。 10

【図 1 8】本発明の一実施形態の動作シーケンスにおけるイベント 4 、 5 のときの各種メモリの具体例を示す図である。

【図 1 9】本発明の一実施形態の動作シーケンスにおけるイベント 4 、 5 のときの画面表示の具体例を示す図である。

【図 2 0】本発明の一実施形態の動作シーケンスにおけるイベント 6 のときの各種メモリの具体例を示す図である。

【図 2 1】本発明の一実施形態の動作シーケンスにおけるイベント 6 のときの画面表示の具体例を示す図である。

【図 2 2】本発明の一実施形態の動作シーケンスにおけるイベント 7 のときの各種メモリの具体例を示す図である。 20

【図 2 3】本発明の一実施形態の動作シーケンスにおけるイベント 7 のときの画面表示の具体例を示す図である。

【図 2 4】本発明の一実施形態の動作シーケンスにおけるイベント 8 のときの各種メモリの具体例を示す図である。

【図 2 5】本発明の一実施形態の動作シーケンスにおけるイベント 8 のときの画面表示の具体例を示す図である。

【図 2 6】本発明の他の実施形態における状態表示テーブルの例を示す図である。

【図 2 7】本発明の他の実施形態における各種メモリの具体例を示す図である。

【図 2 8】本発明の他の実施形態における画面表示の具体例を示す図である。 30

【図 2 9】ネットワーク監視システムの全体的な構成例を示す図である。

【図 3 0】従来方式における監視装置の構成例を示す図である。

【図 3 1】従来方式における伝送装置の構成例を示す図である。

【図 3 2】従来方式の監視装置における状態管理メモリのデータ構成例を示す図である。

【図 3 3】従来方式の監視装置におけるポーリングテーブルのデータ構成例を示す図である。

【図 3 4】従来方式の監視装置における状態管理部の処理手順 (1 / 2) を示すフローチャートである。

【図 3 5】従来方式の監視装置における状態管理部の処理手順 (2 / 2) を示すフローチャートである。 40

【図 3 6】従来方式の監視装置におけるポーリング処理部の処理手順を示すフローチャートである。

【図 3 7】従来方式の監視装置における集約状態一覧表示処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 3 8】従来方式の監視装置における集約状態表示処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 3 9】従来方式の伝送装置における状態管理部の処理手順を示すフローチャートである。

【図 4 0】従来方式の伝送装置における制御部の処理手順を示すフローチャートである。

【図 4 1】従来方式におけるネットワーク全体の動作シーケンスを示すシーケンス図であ 50

る。

【図42】従来方式における動作シーケンス実行後の各種メモリの具体例を示す図である。

。

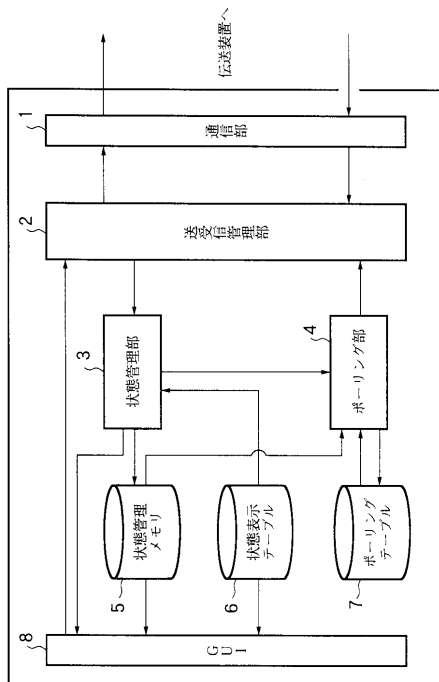
【図43】従来方式における動作シーケンス実行後の画面表示の具体例を示す図である。

【符号の説明】

- 1、11 通信部
- 2 送受信管理部
- 3、13 状態管理部
- 4 ポーリング部
- 5、15 状態管理メモリ
- 6 状態表示テーブル
- 7 ポーリングテーブル
- 8 GUI部(グラフィカル・ユーザ・インタフェース部)
- 12 制御部
- 14 パッケージ間通信部
- 16 パッケージ制御部

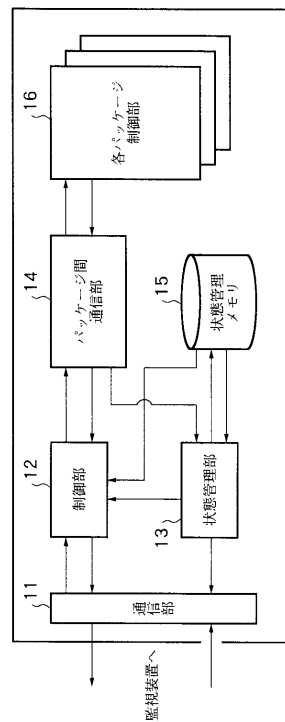
【図1】

本発明における監視装置の構成図



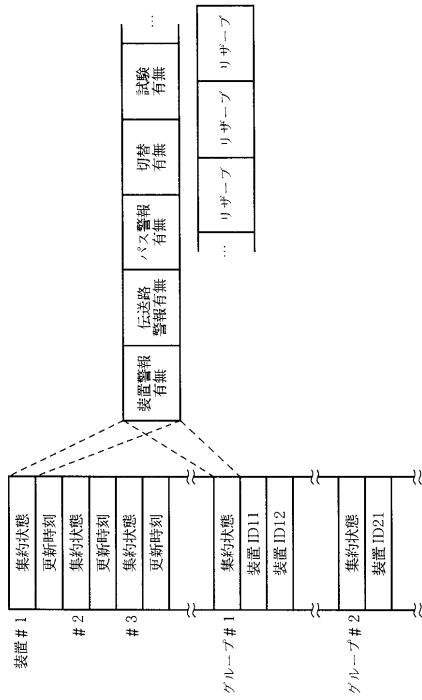
【図2】

本発明における伝送装置の構成図



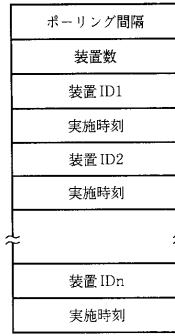
【図3】

本発明の監視装置における状態管理メモリ



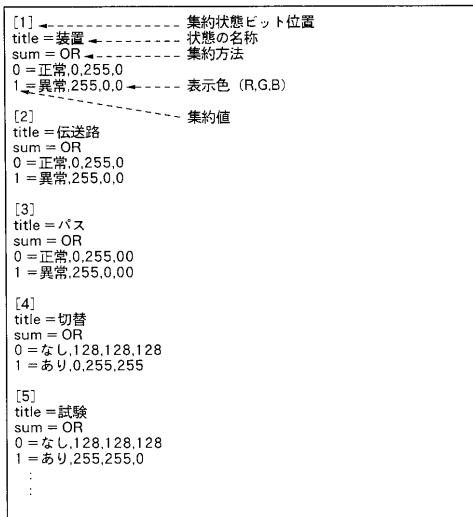
【図4】

本発明の監視装置におけるポーリングテーブル



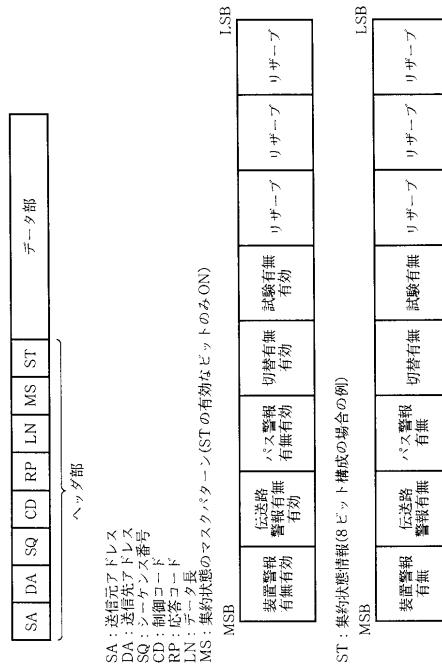
【図5】

本発明の監視装置における状態表示テーブル



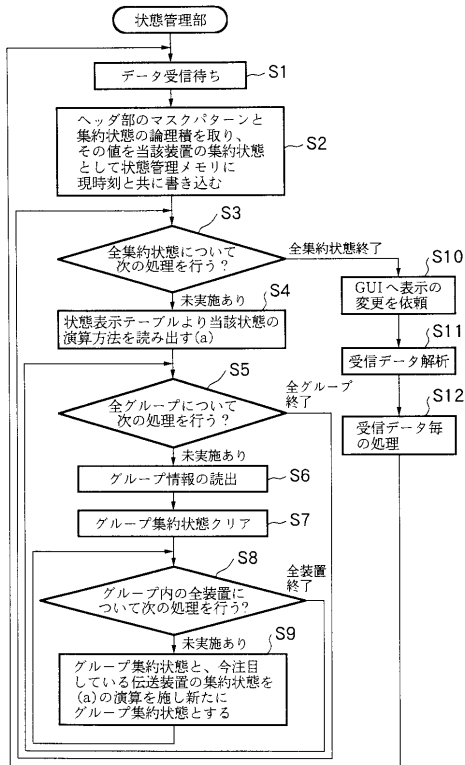
【図6】

本発明におけるフレーム構成例



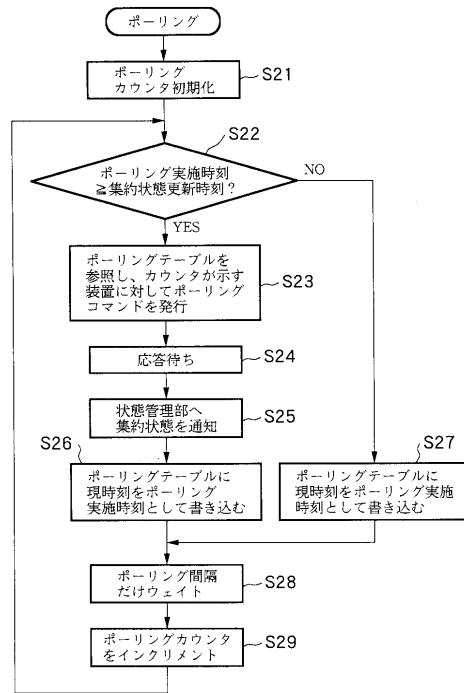
【図7】

本発明の監視装置における状態管理部のフロー例



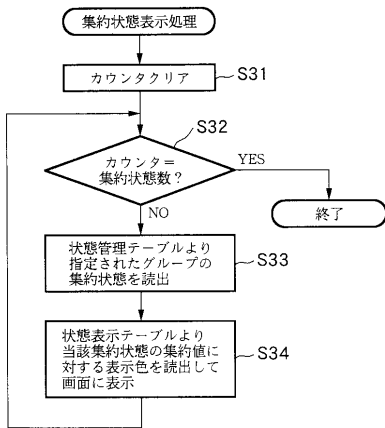
【図8】

本発明の監視装置におけるポーリング処理部のフロー例



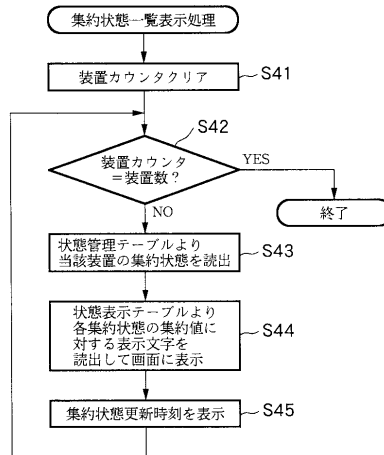
【図9】

本発明の監視装置における集約状態表示処理



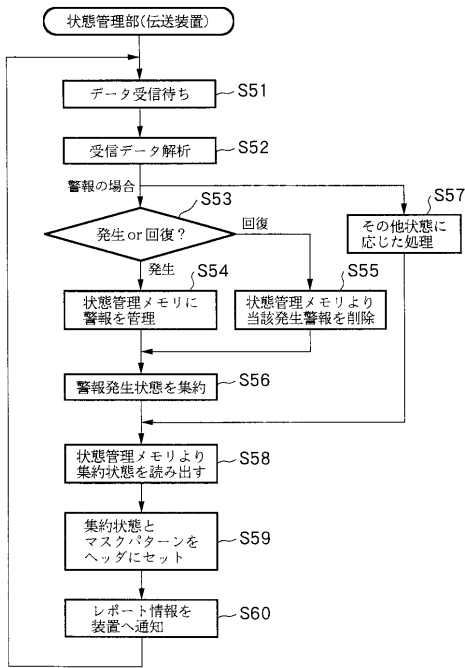
【図10】

本発明の監視装置における集約状態一覧表示処理



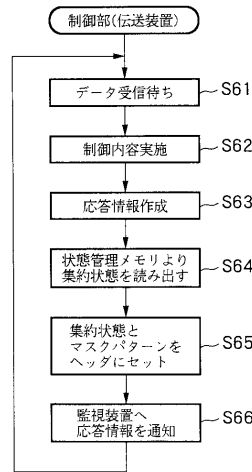
【図11】

本発明の伝送装置における状態管理部の処理フロー例



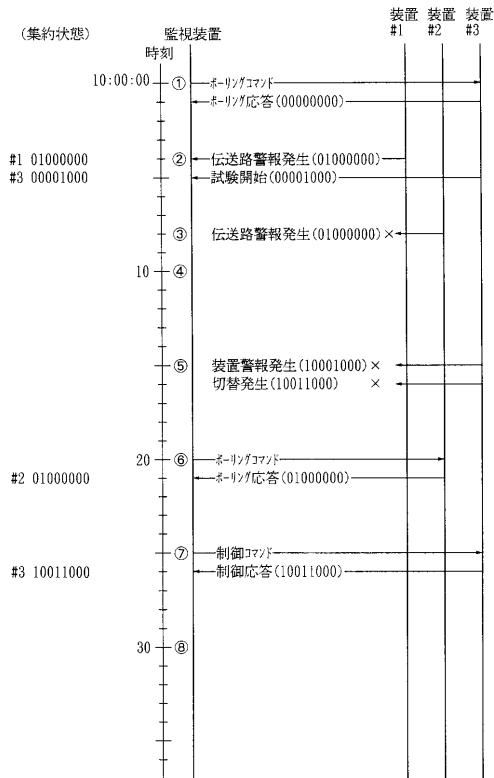
【図12】

本発明の伝送装置における制御部の処理フロー例



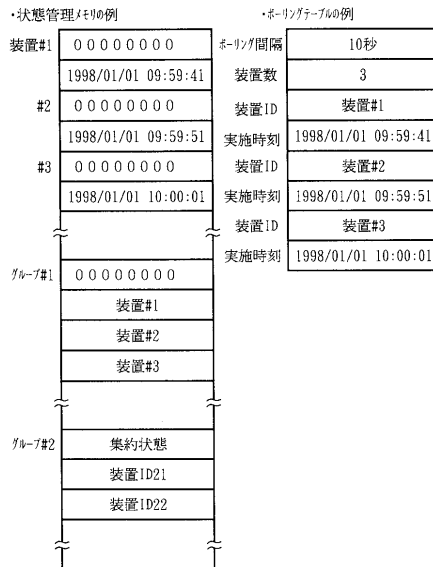
【図13】

本発明における実施例(シーケンス)



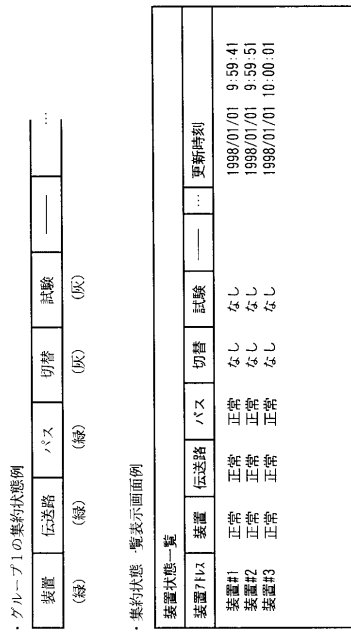
【図14】

本発明の監視装置における実施例の①



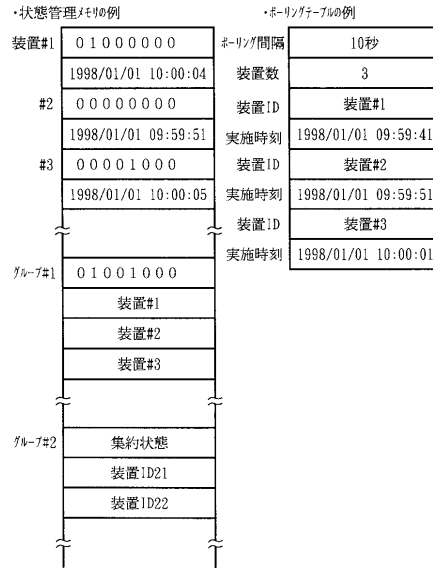
【図 15】

本発明の監視装置における実施例の①



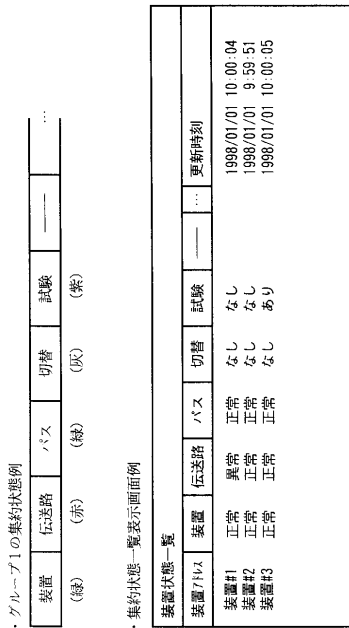
【図 16】

本発明の監視装置における実施例の②③



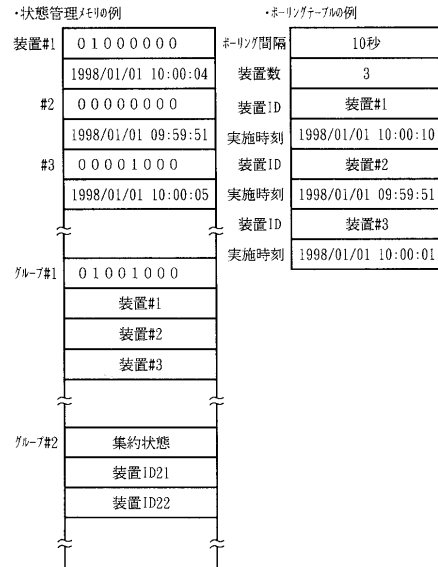
【図 17】

本発明の監視装置における実施例の②③



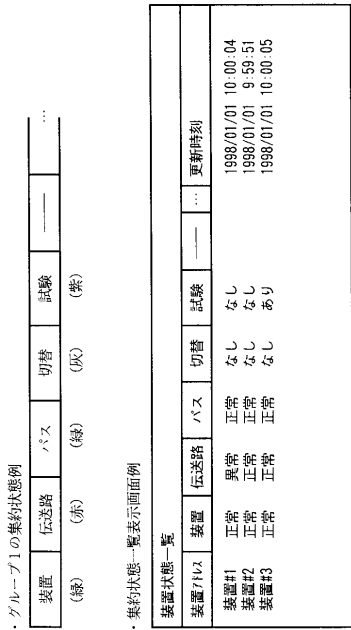
【図 18】

本発明の監視装置における実施例の④⑤



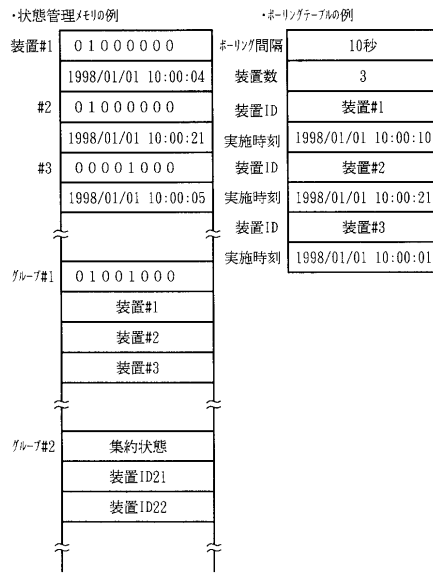
【図 19】

本発明の監視装置における実施例の④⑤



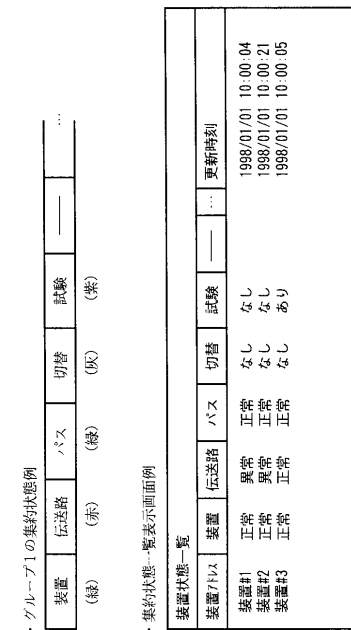
【図 20】

本発明の監視装置における実施例の⑥



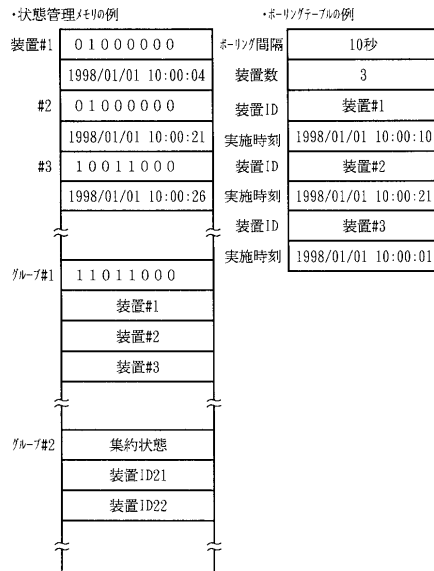
【図 21】

本発明の監視装置における実施例の⑥



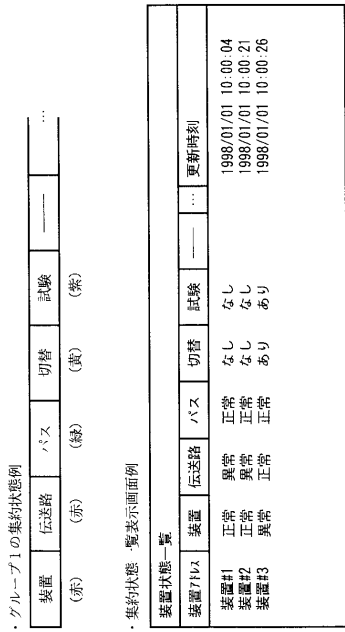
【図 22】

本発明の監視装置における実施例の⑦



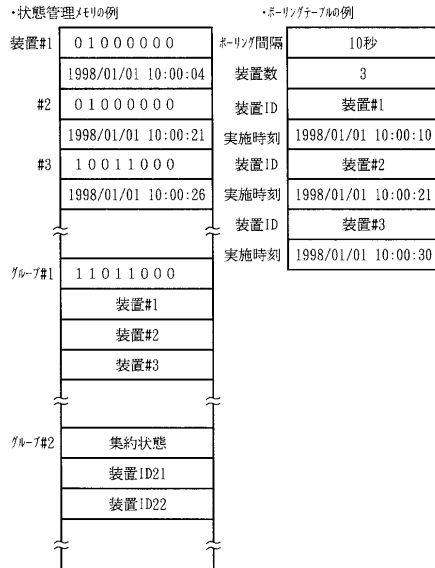
【図 23】

本発明の監視装置における実施例の⑦



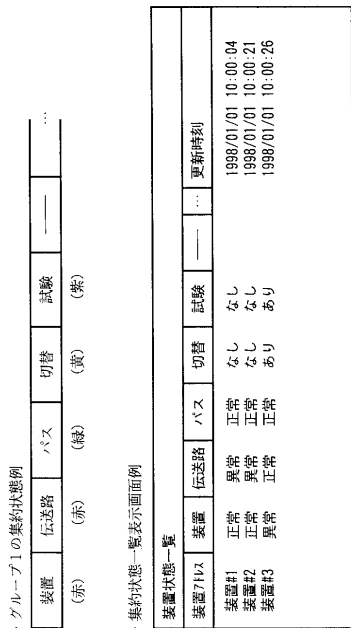
【図 24】

本発明の監視装置における実施例の⑧



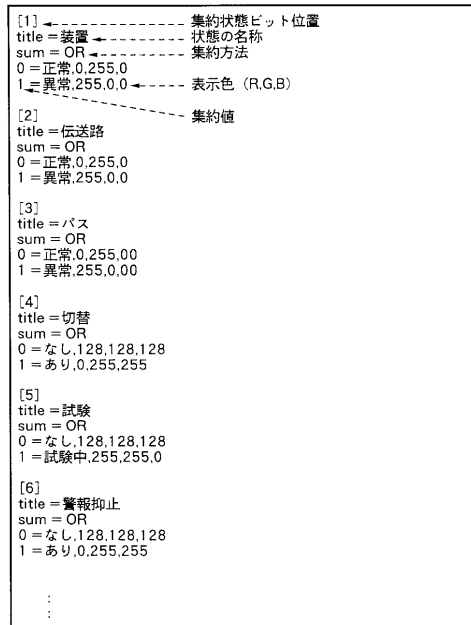
【図 25】

本発明の監視装置における実施例の⑨



【図 26】

本発明の監視装置における状態表示テーブル例 2



【図27】

本発明の監視装置における実施例2

・状態管理メモリの例		・ポーリングテーブルの例	
装置#1	01000000	ポーリング間隔	10秒
	1998/01/01 10:00:04	装置数	3
#2	01000000	装置ID	装置#1
	1998/01/01 10:00:21	実施時刻	1998/01/01 10:00:10
#3	10011000	装置ID	装置#2
	1998/01/01 10:00:26	実施時刻	1998/01/01 10:00:21
#4	00000000	装置ID	装置#3
	1998/01/01 10:00:30	実施時刻	1998/01/01 10:00:30
		装置ID	装置#4
		実施時刻	1998/01/01 10:00:30
グループ#1	11011000		
	装置#1		
	装置#2		
	装置#3		
	装置#4		
グループ#2	集約状態		
	装置ID21		
	装置ID22		

【図28】

本発明の監視装置における実施例2

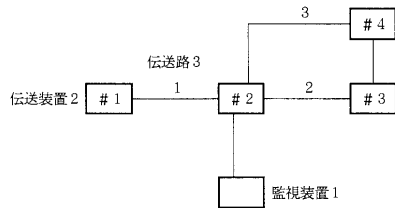
・グループ1の集約状態例									
装置	伝送路	バス	切替	試験	警報抑制	...			
(赤)	(赤)	(緑)	(黄)	(紫)	(灰)				
装置#1	正常	正常	正常	正常	なし	更新時刻	1998/01/01 10:00:04		
装置#2	正常	異常	正常	正常	なし	更新時刻	1998/01/01 10:00:21		
装置#3	異常	異常	正常	試験中	なし	更新時刻	1998/01/01 10:00:26		
装置#4	正常	正常	正常	正常	なし	更新時刻	1998/01/01 10:00:30		

・集約状態 電表示画面例

装置ID/状態	装置	伝送路	バス	切替	試験	警報抑制	更新時刻
装置#1 正常	正常	正常	正常	正常	なし	なし	1998/01/01 10:00:04
装置#2 正常	異常	正常	正常	正常	なし	なし	1998/01/01 10:00:21
装置#3 異常	異常	正常	あり	試験中	なし	なし	1998/01/01 10:00:26
装置#4 正常	正常	正常	なし	正常	なし	なし	1998/01/01 10:00:30

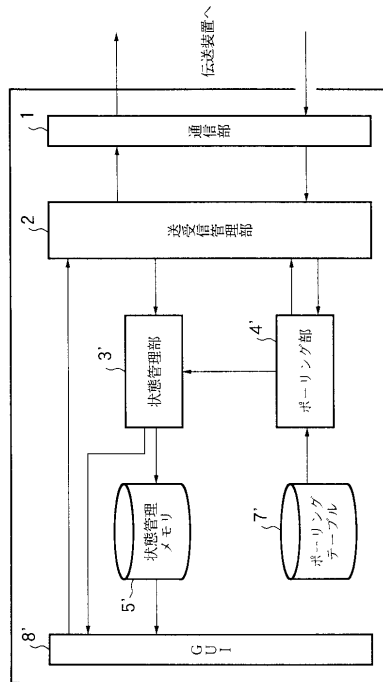
【図29】

ネットワーク構成の例



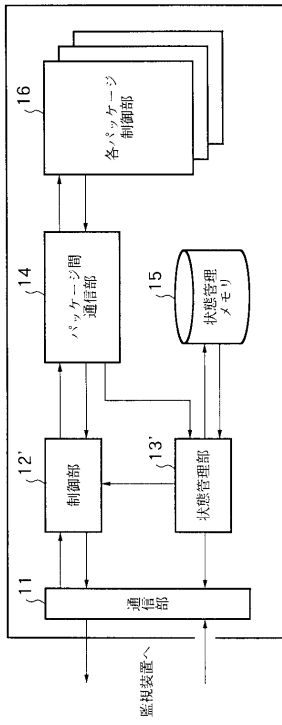
【図30】

従来方式における監視装置の構成図



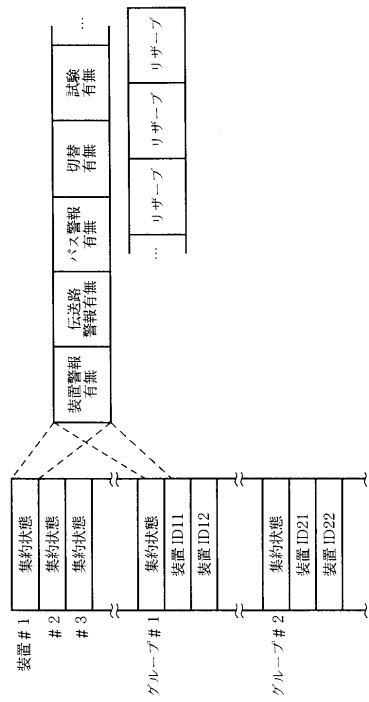
【図 3 1】

従来方式における伝送装置の構成図



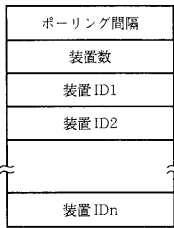
【図 3 2】

従来の監視装置における状態管理メモリ



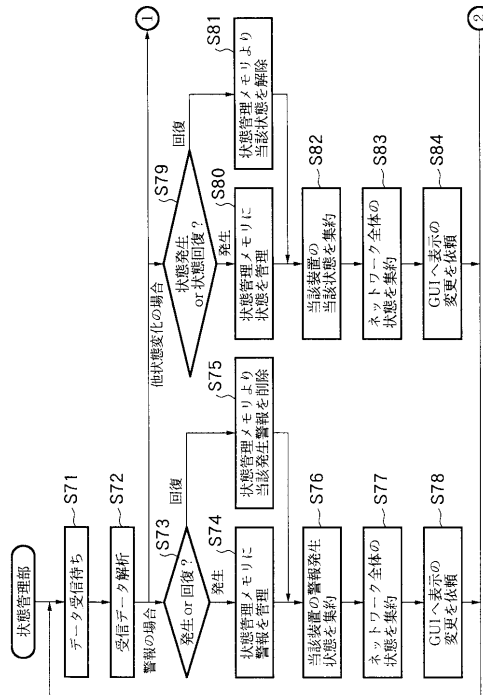
【図 3 3】

従来の監視装置におけるポーリングテーブル



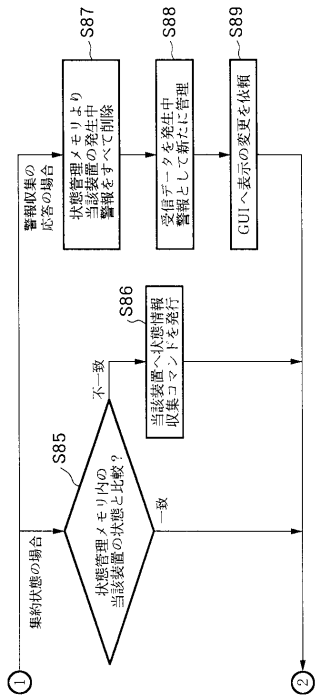
【図 3 4】

従来の監視装置における状態管理部のフロー例



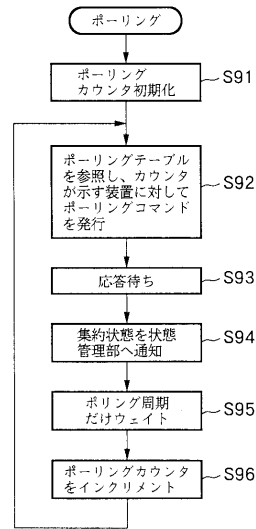
【図 35】

従来の監視装置における状態管理部のフロー例



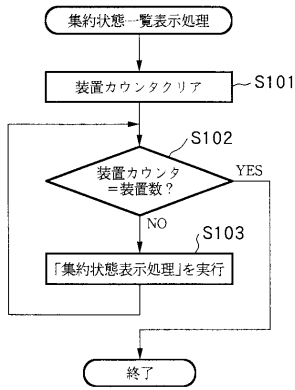
【図 36】

従来の監視装置におけるポーリング処理部のフロー例



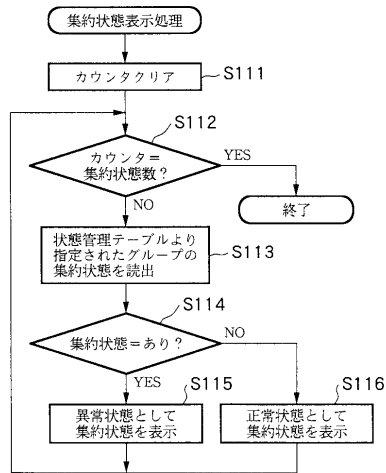
【図 37】

従来の監視装置における集約状態一覧表示処理



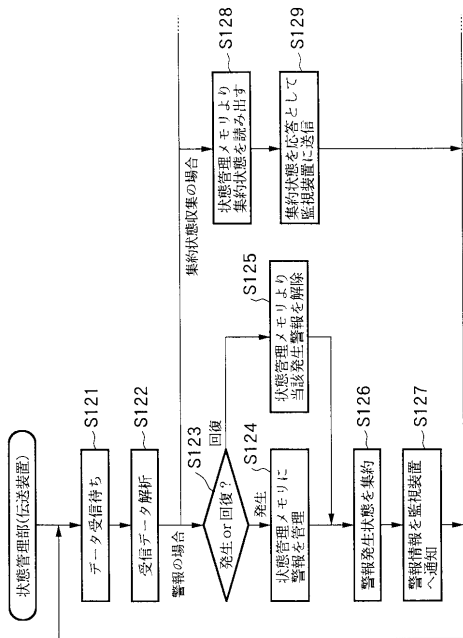
【図 38】

従来の監視装置における集約状態表示処理



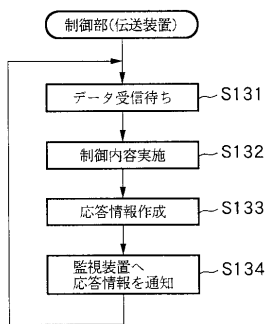
【図 39】

従来の伝送装置における状態管理部の処理フロー例



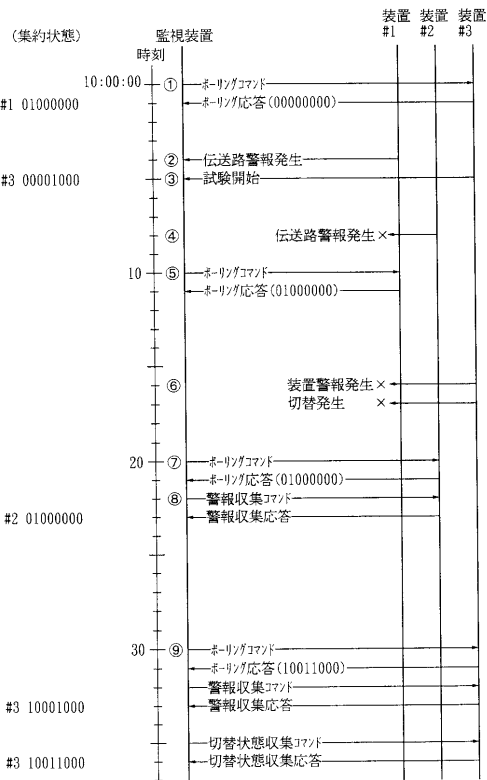
【図 40】

従来の伝送装置における制御部の処理フロー例



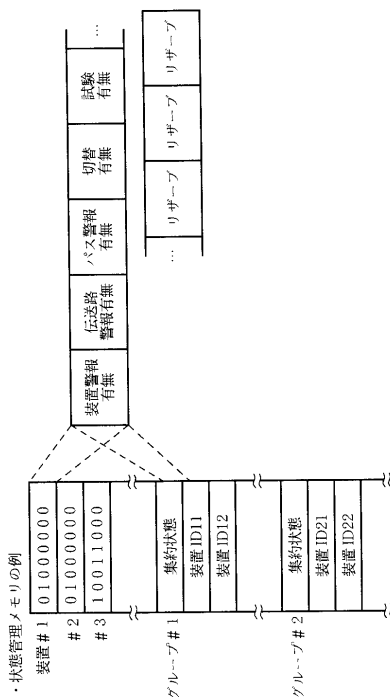
【図 41】

従来方式における実施例(シーケンス)



【図 42】

従来の監視装置における実施例



【 図 4 3 】

従来の監視装置における実施例

(1)・ネットワーク全体の集約状態例

装置	伝送路	バス	切替	試験
(赤)	(赤)	(緑)	(赤)	(紫)

(2)・集約状態一覧表示画面例

装置状態一覧				
装置ID	装置	伝送路	バス	切替
装置#1	正常	異常	正常	なし
装置#2	正常	異常	正常	なし
装置#3	異常	正常	正常	あり

フロントページの続き

審査官 高野 誠治

- (56)参考文献 特開平07-221782(JP,A)
特開平03-169134(JP,A)
特開平08-242229(JP,A)
特開平05-344570(JP,A)
特開平09-008832(JP,A)
特開平05-235966(JP,A)
特開平03-250939(JP,A)
特開昭63-148397(JP,A)
特開平08-249048(JP,A)
特開平04-256247(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03J 9/00 - 9/06
H04L 12/28 - 12/46
H04L 13/02 - 13/18
H04L 29/00 - 29/14
H04Q 9/00 - 9/16
G05B 23/02