

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4550299号
(P4550299)

(45) 発行日 平成22年9月22日 (2010.9.22)

(24) 登録日 平成22年7月16日 (2010.7.16)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4L	29/14	(2006.01)	HO4L 13/00 311
GO5B	9/02	(2006.01)	GO5B 9/02 E
GO5B	9/03	(2006.01)	GO5B 9/03
HO4L	12/42	(2006.01)	HO4L 12/42 M

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2001-38557 (P2001-38557)	(73) 特許権者	000221616 東日本旅客鉄道株式会社 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号
(22) 出願日	平成13年2月15日 (2001.2.15)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2002-247142 (P2002-247142A)	(74) 代理人	100084618 弁理士 村松 貞男
(43) 公開日	平成14年8月30日 (2002.8.30)	(74) 代理人	100092196 弁理士 橋本 良郎
審査請求日	平成18年10月23日 (2006.10.23)	(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多重系伝送システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

同一データを取り扱う3つの制御部を設けて3つの系統を構成し、前記各制御部間でデータ照合を行って取り扱いデータの信頼性を高める多重系制御装置をノードとして、ネットワークを構成した多重系伝送システムにおいて、

前記制御部各々に対応して設けられ、前記制御部から他のノードへの送信データを受け取り、他のノードからの受信データを前記制御部に提供する伝送手段と、

前記多重系制御装置間を接続するデータ伝送路と、

制御機器を制御するための制御出力をする制御出力手段と、

前記3つの制御部のうち1つの制御部に対応して設けられた前記伝送手段を送出担当伝送手段とし、前記送出处伝送手段の系統に異常が生じているか否かを診断する診断手段と、

前記送出处伝送手段を他の前記伝送手段に変更する切替手段とを備え、

前記3つの制御部は、前記送信データを前記伝送手段に引き渡す際には前記各制御部間でデータ照合を行い、前記送出处伝送手段から照合済のデータを送出させ、

前記各制御部は、対応して設けられた前記伝送手段から受け取った前記受信データを、前記各制御部間でデータ照合し、

前記制御出力手段は、前記3つの制御部のそれぞれから前記各制御部間で照合された制御信号を受け取り、受け取った3つの前記制御信号のうち2つ以上が一致していれば前記制御機器に対して制御出力し、

10

20

前記診断手段により、前記送出担当伝送手段の系統が異常であると診断された場合には、前記切替手段により、前記送出担当伝送手段を他の2つの系統のうちいずれか1つの系統の前記伝送手段に変更し、前記他の2つの系統で前記受信データを受信し、変更後の前記送出担当伝送手段により前記送信データを送信すること
を特徴とする多重系伝送システム。

【請求項2】

前記送出担当伝送手段以外の伝送手段は、同一多重系制御装置における前記送出担当伝送手段からの出力を受信するように構成され、

前記診断手段は、前記送出担当伝送手段以外の伝送手段で受信されたデータに基づいて前記送出担当伝送手段の系統が正常であることを診断することを特徴とする請求項1記載の多重系伝送システム。

10

【請求項3】

前記伝送手段は、各多重系制御装置毎に領域分けされかつ同一多重系制御装置内の各系統については同一領域に重ねられた複数の領域からなるデータ送受信用の共通メモリを備えたことを特徴とする請求項1又は2記載の多重系伝送システム。

【請求項4】

前記共通メモリは、データ送受信用の領域の他に、前記ノードの診断情報を受信する診断用領域を備え、

前記診断手段は、前記診断用領域に書き込まれた情報に基づいて前記送出担当伝送手段の系統が正常であることを診断することを特徴とする請求項3記載の多重系伝送システム。

20

【請求項5】

前記共通メモリは、各系統に対応してデータ送受信用の領域を備え、

データ受信時に各系統のデータを照合してデータの正当性を確認した後に、正しいデータを取り込むようにしたことを特徴とする請求項3又は4記載の多重系伝送システム。

【請求項6】

前記データ伝送路から何れかの前記伝送手段を切離し可能に構成された前記ノード間のバイパス回路を備え、

前記切替手段は、前記バイパス回路を制御することにより前記送出担当伝送手段を切り替えることを特徴とする請求項1乃至5のうち何れか1項記載の多重系伝送システム。

【請求項7】

前記伝送手段は、隣のノードから受信したデータに対する応答を戻す応答手段を備えるとともに、

前記応答をチェックして、前記隣のノードと自ノード間が正常であるか否かを確認する伝送診断手段を備えたことを特徴とする請求項1乃至6のうち何れか1項記載の多重系伝送システム。

30

【請求項8】

前記データ伝送路をバス型構成としたことを特徴とする請求項1乃至7のうち何れか1項記載の多重系伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は多重系伝送システム、更に詳しくは多重化システムの伝送回線等においてフェールセーフ性を持たせた部分に特徴のある多重系伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、鉄道の地上設備等においてもループ状のあるいはバス状の信号線を設けた伝送システムが用いられるようになってきている。しかしながら、鉄道や工場等の機器制御においては極めて高い信頼性が求められるため、そのデータ伝送には多重系の伝送システムを構築するのが一般的である。

【0003】

40

50

図14は従来の多重系伝送システムの構成を示すブロック図である。

【0004】

同図(a)に示される多重系伝送システムは、複数の多重系制御装置101がA系、B系、C系の3つのデータ伝送路108, 109, 110で接続されて構成される。

【0005】

各多重系制御装置101は、制御部102と伝送部103で構成されたA系、B系、C系制御装置部104, 105, 106から構成され、各制御装置部104, 105, 106はそれぞれA系、B系、C系データ伝送路108, 109, 110に接続されている。

【0006】

これらの3つの系の各制御部102は、照合メモリ部107を使用してデータ照合を行う。照合した結果一致したデータを各伝送部103に接続された各データ伝送路108, 109, 110を經由して、他の多重系伝送装置101に接続される。

10

【0007】

各伝送部103は、同じサイズのメモリ112を内蔵している。このメモリ112は、各多重系制御装置101における同系統の伝送部103それぞれに対応させてエリア分割して使用する。図10(b)には伝送部103内の各メモリ112が示されている。同図の例ではメモリ112のエリアは5つに分割され、自己に対応するエリアは送信エリアとなり、他のエリアは受信エリアとなっている。

【0008】

伝送部103は、送信エリアに該当する他の伝送部103のメモリ全てに対し、その系統の同一領域に対してデータを送信する。送信するエリア以外は、他の伝送部103からの送信データを受信するエリアに割り当てられている。このようにすると同一データは、メモリ上112に同一アドレスに存在することとなる。

20

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

従来の多重系伝送システムにおいては、例えば多重系装置101aのA系の伝送部103が故障した場合は、A系の送信データが、同じA系に接続されている他の伝送部103に伝わらないこととなる。またこのとき、他の多重系制御装置101bのB系の伝送部103が故障すると、他の多重系装置101bのB系はデータを取り込めなくなる。

【0010】

この場合、多重系制御装置101bでは、多重系制御装置101aのA系からのデータとB系からのデータを取り込めなくなる。同様に多重系制御装置101aも、多重系制御装置101bのA系およびB系のデータを取り込めなくなる。

30

【0011】

このため、それぞれの系はC系のみでしかデータの受け渡しを行うことができないので、多重系照合確認を行えなくなる。このような故障はたすき故障といわれるものであり、多重系装置101aのB系と多重系装置101bのA系とが健全な状態にあるにもかかわらずA系、B系の双方が使用不能となるものである。

つまり、従来の多重系伝送システムでは、たとえ伝送系統の残り部分に故障がなくても、1カ所の故障によりその伝送系統全体が使用不能となるという問題がある。

40

【0012】

本発明は、このような実情を考慮してなされたもので、一部の伝送系統に故障が生じた場合でも、データ信頼性を維持しつつ、当該故障により伝送システム全体が使用不能となるのを極力防止することができる多重系伝送システムを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解消するために、請求項1に対応する発明は、同一データを取り扱う3つの制御部を設けて3つの系統を構成し、前記各制御部間でデータ照合を行って取り扱いデータの信頼性を高める多重系制御装置をノードとして、ネットワークを構成した多重系伝送システムにおいて、前記制御部各々に対応して設けられ、前記制御部から他のノードへの

50

送信データを受け取り、他のノードからの受信データを前記制御部に提供する伝送手段と、前記多重系制御装置間を接続するデータ伝送路と、制御機器を制御するための制御出力をする制御出力手段と、前記3つの制御部のうち1つの制御部に対応して設けられた前記伝送手段を、送出担当伝送手段とし、前記送出担当伝送手段の系統に異常が生じているかを診断する診断手段と、前記送出担当伝送手段を他の伝送手段に変更する切替手段とを備え、前記3つの制御部は、前記送信データを前記伝送手段に引き渡す際には前記各制御部間でデータ照合を行い、前記送出担当伝送手段から照合済のデータを送出させ、前記各制御部は、対応して設けられた前記伝送手段から受け取った前記受信データを、前記各制御部間でデータ照合し、前記制御出力手段は、前記3つの制御部のそれぞれから前記各制御部間で照合された制御信号を受け取り、受け取った3つの前記制御信号のうち2つ以上が一致していれば前記制御機器に対して制御出力し、前記診断手段により、前記送出担当伝送手段の系統が異常である診断された場合には、前記切替手段により、異常であると診断された前記系統以外の他の2つの系統のうちいずれか1つの系統の前記伝送手段に変更し、前記異常であると診断された前記系統以外の他の2つの系統で前記受信データを受信し、変更後の前記送出担当伝送手段により前記送信データを送信する。

10

【0014】

本発明はこのように単一のデータ伝送路で各系統を接続し、各制御部間でデータ照合した上で送出担当伝送手段からデータ伝送させるようにしたので、一部の伝送系統に故障が生じた場合でも、データ信頼性を維持しつつ、当該故障により伝送システム全体が使用不能となるのを極力防止することができる。

20

【0017】

次に、請求項2に対応する発明は、請求項1に対応する発明において、送出担当伝送手段以外の伝送手段は、同一多重系制御装置における送出担当伝送手段からの出力を受信するように構成され、診断手段は、送出担当伝送手段以外の伝送手段で受信されたデータに基づいて当該送出担当伝送手段の系統が正常であることを診断する多重系伝送システムである。

【0018】

本発明はこのような手段を設けたので、同一多重系制御装置内にて送出担当伝送手段の属する系統が正常であることを診断し、必要な切替を行うことができる。

【0019】

次に、請求項3に対応する発明は、請求項1, 2に対応する発明において、伝送手段は、各多重系制御装置毎に領域分けされかつ同一多重系制御装置内の各系統については同一領域に重ねられた複数の領域からなるデータ送受信用の共通メモリを備えた多重系伝送システムである。

30

【0020】

本発明はこのような手段を設けたので、請求項1, 2に対応する発明と同様な効果が得られる他、効率的な多重系システムを構築することができる。

【0021】

次に、請求項4に対応する発明は、請求項3に対応する発明において、共通メモリは、データ送受信用の領域の他に、ノードの診断情報を受信する診断用領域を備え、診断手段は、この診断用領域に書き込まれた情報に基づいて送出担当伝送手段の系統が正常であることを診断する多重系伝送システムである。

40

【0022】

本発明はこのような手段を設けたので、より信頼性の高い異常診断を行うことができる。

【0023】

次に、請求項5に対応する発明は、請求項3又は4に対応する発明において、共通メモリは、各系統に対応してデータ送受信用の領域を備え、データ受信時に各系統のデータを照合してデータの正当性を確認した後に、正しいデータを取り込むようにした多重系伝送システムである。

【0024】

50

本発明はこのような手段を設けたので、より信頼性の高い通信を行うことができる。

【0025】

次に、請求項6に対応する発明は、請求項1～5に対応する発明において、データ伝送路から何れかの伝送手段を切離し可能に構成されたノード間のバイパス回路を備え、切替手段は、バイパス回路を制御することにより送出担当伝送手段を切り替える多重系伝送システムである。

【0026】

本発明はこのような手段を設けたので、故障が生じたノードを伝送路から切離し、他のノードへの悪影響を防止することができる。

【0027】

次に、請求項7に対応する発明は、請求項1～6に対応する発明において、伝送手段は、隣のノードから受信したデータに対する応答を戻す応答手段を備えるとともに、応答をチェックして、隣のノードと自ノード間が正常であるか否かを確認する伝送診断手段を備えた多重系伝送システムである。

【0028】

本発明はこのような手段を設けたので、特にデータ伝送路自体が正常であるかを容易に検出することができる。

【0029】

次に、請求項8に対応する発明は、請求項1～7に対応する発明において、データ伝送路をバス型構成とした多重系伝送システムである。

【0030】

本発明はこのような手段を設けたので、ノードの切離を容易なものとするすることができる。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0034】

(発明の第1の実施の形態)

図1は本発明の第1の実施形態に係る多重系伝送システムの一例を示す構成図である。

【0035】

同図(a)に示す多重系伝送システムは、転搬器や信号器等の各種機器に制御信号を与え、また機器からデータを取得して伝送する複数の多重系制御装置1(#1, #2, ...)が光ケーブル等の伝送路2を介してループ状に接続されて構成されている。

【0036】

多重系制御装置1は、高信頼性を確保するために、A系制御装置部3Aと、B系制御装置部3Bと、C系制御装置部3Cと(以下、系統を考慮しない場合には単に制御装置部3という)を備えている。各制御装置部3A, 3B, 3Cはループ状伝送路2に接続されて、他の多重系制御装置1とのデータ授受を行う。また、制御対象となる機器へ制御信号を出力する場合あるいは他の多重系制御装置1にデータ送信する場合には、各制御装置部3A, 3B, 3Cが照合メモリ部4にて受信信号を照合するようになっている。

【0037】

各制御装置部3は、制御部5と伝送部6とから構成されている。制御部5は、CPUとメモリ手段を備えた計算機要素であり、例えばPLC, PC, LON, CAN等からなり、データ照合、データ入出力処理、伝送部6等の各部の制御を実行する。

【0038】

一方、各伝送部6は、上記したループ状の伝送路2に接続されるとともに、それぞれ共通メモリ7(系統までを示すときには、符号を7A, 7B, 7Cとする)を備えている。伝送部6は、この共通メモリ7を利用して自己の制御装置部3内の制御部5と、他の制御部5(他の多重系制御装置1の制御部5を含む)とのデータ伝送可能に構成されている。

【0039】

図1(b)には、各多重系制御装置1の各系統(A系, B系, C系)における共通メモリ

10

20

30

40

50

7のメモリマップが示されている。

【0040】

この共通メモリ7は、自系統の制御部5及び他の伝送部6から読み書き可能なデュアルポートメモリであり、多重系伝送システム内に接続された多重系制御装置1と同じ数の領域に分割されるとともに、各領域がそれぞれの多重系制御装置1に対応している。

【0041】

共通メモリ7の各領域は、送信部6の制御により送信状態、停止状態及び受信状態の何れかに設定される。このうち、自己の多重系制御装置1に対応する領域(以下、送信領域ともいう)には、送信状態か停止状態かの何れかが設定され、他の多重系制御装置1に対応する領域は全て受信状態に設定される。

10

【0042】

また、一つの多重系制御装置1にはA系、B系、C系の3つの系があり、それぞれに対応して共通メモリ7が設けられているが、この構成に係らず各共通メモリ7A、7B、7Cの各領域は多重系制御装置1のみに対応して分割されている。したがって、他の多重系制御装置1からの伝送データは、A系、B系、C系の何れが発信したものであっても同一の領域で受信されることになる。

【0043】

伝送部6からデータを発信する場合には、同一の制御装置部3における他の共通メモリ7の対応領域は停止状態に設定される。図1(b)では、A系が送信状態に設定され、B系及びC系が停止状態に設定された様子が示されている。

20

【0044】

次に、制御対象と機器の関係及び伝送部6等に故障を生じたときのメモリ切替に関し、多重系制御装置1のより詳細な構成について説明する。

【0045】

図2は本実施形態における多重系制御装置の詳細構成例を示すブロック図である。

【0046】

まず制御機器11とのデータ入出力関係の部分の説明する。

【0047】

共通メモリ7から受信した制御機器11への制御信号は、制御部5の3系照合処理部21により他の2つの系統のデータと比較され、一致していることが確認される。この比較には、照合メモリ部4が利用される。一致確認の後、制御信号が入出力インタフェース12を介して照合出力・入力分配部13に入力され、3つの入力のうち2つ以上が一致していれば制御出力が制御機器11に対してなされる。

30

【0048】

一方、制御機器11がセンサ等の場合には、その機器出力を受けた照合出力・入力分配部13、入出力インタフェース12を介して制御部5の3系照合処理部21に入力され、同処理部21により3系の照合が行われた後に送信状態となっている系統の共通メモリ7に書き込まれる。そして、この共通メモリ7に書き込まれた内容が制御機器11の出力として他の多重系制御装置1に伝送される。

【0049】

次に、多重系制御装置1における伝送部6等に故障を生じたときのメモリ切替に関する構成について図2を用いて説明する。

40

【0050】

まず、伝送部6は、データ伝送処理を行うように構成され、上記した共通メモリ7を有する他、自己診断部22を備えている。自己診断部22は、自己が属する伝送部6に故障が生じたと診断した場合には、その旨を制御部5の異常監視部23に通知するようになっている。

【0051】

制御部5は、上記したように各種制御処理を実行するように構成され、その処理機能の一部として上記3系照合処理部21を備える他、異常監視部23及びメモリ切替部24を備

50

えている。異常監視部 2 3 は、伝送部 6 の自己診断部 2 2 から伝送部 6 が故障した旨の通知を受け取った場合、あるいは制御部 5 自体の自己診断機能により障害発生を検知すると、自系統の制御装置部 3 には故障が発生している旨を A 系、B 系、C 系すべてのメモリ切替部 2 4 に通知する。

【 0 0 5 2 】

メモリ切替部 2 4 は、異常監視部 2 3 から何れかの制御装置部 3 で故障が生じている旨を受けた場合に、まず、自系統が故障している場合には、共通メモリ 7 内の送信領域を停止状態に固定する。また、自系統以外が故障している場合には、予め定められた優先順位に従い、自系統の送信領域を送信状態に設定し、故障系統に代わってデータ送信を行うようにする。

10

【 0 0 5 3 】

また特に図示しないが、伝送路 2 は、本実施形態でいう各系統とは別途にそれぞれが冗長化（例えば二重化）されており、伝送路 2 を構成する信号線が 1 本断線したような場合でも他の冗長化された信号線によりデータ伝送が確保されるようになっている。

【 0 0 5 4 】

次に、以上のように構成された本実施形態における多重系伝送システムの動作について説明する。

【 0 0 5 5 】

まず、特に故障が生じていない正常状態におけるデータ伝送は、制御機器 1 1 とのデータ入出力関係の部分で説明した通りである。

20

【 0 0 5 6 】

つまり、送られるデータは、図 1 のメモリマップに示すように、多重系制御装置 1（# 1）の A 系制御装置部 3 A における共通メモリ 7 A の送信する領域（送信状態）のデータが送信され、同じ位置にある他の多重系制御装置 1（# 2）等における伝送部 6 の全ての系統のメモリ領域（受信状態）に複写される。

【 0 0 5 7 】

他の多重系制御装置 1（# 2）の各制御装置部 3 A、3 B、3 C において、該当位置のデータが取り出されることにより、多重系制御装置 1（# 1）の送ったデータが取出し可能となる。この場合、A 系、B 系、C 系における制御装置部 3 の 3 系照合処理部 2 1 により、照合メモリ 4 を使用して、事前に送信すべきデータの照合が行われているため、少なくとも送信時点での 3 系のデータは同じ値となる。

30

【 0 0 5 8 】

すなわち、図 1（b）に示すように、A 系が送っても、B 系が送っても、C 系が送っても、他の多重系制御装置の A 系、B 系、C 系が受信するデータは、同じ結果となるように送信領域が重ねられており、A 系が送信するときには、B 系および C 系は、送信を停止（停）している。この時、データを送っている系を主系と呼び、データを送っていない系を従系と呼ぶ。この例では、従系は B 系、C 系であり送信領域が停止状態となっている。

【 0 0 5 9 】

次に、多重系制御装置 1 に故障が生じた場合を説明する。

【 0 0 6 0 】

A 系の伝送部 6 に故障が発生した場合、または、A 系の制御部 5 が異常となった場合には、A 系は正常なデータを送信できないため、A 系が停止状態となり、B 系又は C 系が送信状態となることで送信が継続される。この場合、他の多重系制御装置 1 では、送信元が A 系から B 系に切り替わったことを意識せずに、継続してデータが取り込まれる。なお、伝送部 6 の故障は自己診断部 2 2 にて検出され、制御部 5 の異常は図示しない自己診断機能により検出され、切替は異常監視部 2 3 からの通知及びメモリ切替部 2 4 による切替処理により実現される。

40

【 0 0 6 1 】

この場合、データを受け取る側では、全ての伝送部 6 で受信するので、1 系が故障しても、残りの系はデータを受信し取り込み可能となる。また、故障した伝送部 6 を持った制御

50

部5では、照合メモリ7より他系のデータを取り込み照合の結果、一致していた場合に照合メモリ7を介してデータを取り込む。これにより、安全性を保持しつつ制御機器11に対する制御が継続される。

【0062】

上述したように、本発明の実施の形態に係る多重系伝送システムは、一つの伝送路2にA系、B系及びC系の全伝送部6を接続するようにしたので、他系のデータを取り込むことができる。このため、送信系が故障した場合には、その系の送信を禁止し、故障していない他の系が引き続き送信を継続することにより、受信側の制御部5では、送信系が切替わったことを意識することなく、通信を継続することができる。

【0063】

したがって、例えば2つの多重系伝送装置間で、異なった系の伝送装置が故障するたすき故障が生じたような場合に、その2系とも伝送できなくなることを防ぐことができる。

【0064】

これにより、データの信頼性を保持しつつ、故障発生時におけるデータ伝送継続性を十分確保できる伝送システムを構築することができる。

【0065】

また、本実施形態のシステムでは、データ伝送直前に3系照合を行うことで一つの伝送路2によって3重系の伝送システムを確立させることができる。したがって、伝送ケーブルを3重化する必要がなく、光ケーブルの配線を減らすことができる。伝送部分の断線を考慮して光ケーブルを2重化した場合でも従来よりは配線数を減らすことができる。

【0066】

(発明の第2の実施の形態)

第1の実施形態では、送信領域が送信状態にない場合には停止状態が設定されていたが、本実施形態では送信状態にない伝送部6を受信状態に設定することで自己の多重系制御装置1の送信出力内容をチェックできるようにしたものである。

【0067】

図3は本発明の第2の実施形態の多重化伝送システムにおける多重系制御装置の詳細構成例を示すブロック図であり、図2と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0068】

この多重化伝送システムにおいては、図4に示すようにデフォルト状態で送信状態にない送信領域が受信状態に設定されており、また多重系制御装置1の各制御装置部3に送信データ監視部25が設けられるとともに、これに伴ってメモリ切替部24に機能追加がされる点を除き第1の実施形態と同様に構成されている。

【0069】

図4は本実施形態における共通メモリのメモリマップ例を示すとともに、システム全体構成例を示す図である。

【0070】

送信データ監視部25は、自己の送信領域が受信状態にあるときに、その共通メモリ7内における送信領域の受信データと、データ送信前に3系照合処理部21にて行った照合済データとを比較する。ここで、両者が一致しない場合には、現在送信状態にある系に故障が生じている旨を、各系のメモリ切替部24に通知する。

【0071】

メモリ切替部24は、第1の実施形態と同様に構成される他、送信データ監視部25から故障発生通知を受けた場合にも送信領域の状態切替を行う。自システムに故障が生じている旨の通知を受け取ったメモリ切替部24は、自己を停止状態に切り替え、その他のメモリ切替部24は優先順位に従って、自己の送信領域を受信状態から送信状態に切り替える。なお、優先順位の低い側の系では受信状態のままとする。

【0072】

次に、以上のように構成された本実施形態における多重系伝送システムの動作について説

10

20

30

40

50

明する。

【0073】

本実施形態においては、主系は送信状態にある系統であり、従系は受信状態にある。したがって、図4に示すように、多重系制御装置1の主系からデータ伝送が行われ、従系では送信を停止してものの、その停止しているエリアにも主系のデータが書き込まれている（受信状態）。

【0074】

この従系にて書き込まれているデータが受信データとして取り込ませて、その内容が送信データ監視部25にて評価されて主系が正しいデータを送信しているか否かが確認される。

【0075】

つまり、従系により、自分がもし主系であった場合に送信すべきデータと、上記取り込んだデータが比較されており、主系が送っているデータが正しいかどうかの判断がなされる。

【0076】

もし両者が不一致である場合には、主系のメモリ切替部24に異常であることが通知され、主系の送信を停止させる。一方、主系が異常であるときには、従系の内の1つが主系に変更され、データ送信が開始される。

【0077】

上述したように、本発明の実施の形態に係る多重系伝送システムは、従系となっている制御装置部3において主系が送信しているデータを受信し、主系の送信内容を確認し診断するようにしたので、正常な送信が行われていることを確認することができ、一層伝送データの信頼性を高めることができる。

【0078】

（発明の第3の実施の形態）

本実施形態は、第1の実施形態において共通メモリ内に実際的なデータ領域と別途に各制御装置毎の診断情報エリアを設けて、他の装置が相手の系の状態を確認できるようにしたものである。

【0079】

図5は本発明の第3の実施形態の多重化伝送システムにおける多重系制御装置の詳細構成例を示すブロック図であり、図2と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0080】

また、図6は本実施形態における共通メモリのメモリマップ例を示すとともに、システム全体構成例を示す図である。

【0081】

この多重化伝送システムにおいては、多重系制御装置1の各制御装置部3に他装置状態監視部26を設けるとともに、共通メモリ7に診断情報エリア7（#2）が追加がされる点を除き第1の実施形態と同様に構成されている。

【0082】

図6に示すように、本実施形態の共通メモリ7は、データエリア7（#1）と診断情報エリア7（#2）とから構成され、このうちデータエリア7（#1）は、第1の実施形態における共通メモリ7に相当する。

【0083】

また、診断情報エリア7（#2）は、各多重系制御装置1に対応して領域分けされるとともに、各装置1に対応する領域はさらにA系、B系及びC系の領域に分割されている。この診断情報エリア7（#2）における自己装置1の自己系統に対応する領域は送信状態となっており、他の装置1の対応する系統の領域に診断情報を提供するようになっている。また、診断情報エリア7（#2）の送信状態になっていない領域は、受信状態となっており診断情報を受け取るようになっている。

【0084】

10

20

30

40

50

他装置状態監視部 26 は、送信すべき診断情報を診断情報エリア 7 (# 2) に提供するとともに、受信した他の多重系制御装置 1 又は他の制御装置部 3 を診断情報エリア 7 (# 2) から取り出し、異常検出時には、自己の 3 系照合処理部 21 に通知するとともに当該多重系制御装置 1 の異常監視部 23 に通知し、また、外部 (表示装置、警報装置、あるいは上位監視制御装置等) に通知するようになっている。

【 0085 】

なお、3 系照合処理部 21 は、第 1 の実施形態と同様に構成される他、他装置状態監視部 26 から通知を受けたときにはその異常検出対象からデータ取込をしないようになっている。

【 0086 】

次に、以上のように構成された本実施形態における多重系伝送システムの動作について説明する。

【 0087 】

まず、各診断情報エリア 7 (# 2) に対応し、他の伝送部 6 または制御部 5 が故障していないかがわかるように、制御装置毎の動作状態がデータ伝送路 2 にのせて診断情報が送信されている。この故障診断情報としては、例えば送信毎に変化するフラグが用いられることで実現され、このフラグ情報が正常に変化している間は、正常が伝送が行われている。

【 0088 】

フラグ情報が変化しなくなった場合、他装置状態監視部 26 にてその旨が検出され、診断情報エリア 7 (# 2) における該当領域の多重系制御装置 1 及び系統制御装置部 3 に異常が生じたことが判定される。

【 0089 】

この異常発生結果は 3 系照合処理部 21 に通知され、同照合処理部 21 では異常発生が生じた多重系制御装置 1 におけるその系統からの情報取得を中止するとともに、異常発生が当該異常の多重系制御装置 1 に通知される。

【 0090 】

この通知を受け取った制御装置部 3 の異常監視部 23 により主系従系切替を行うべき旨が各部に通知され、第 1 の実施形態の場合と同様にして系統切替が実行される。

【 0091 】

上述したように、本発明の実施の形態に係る多重系伝送システムは、共通メモリ 7 に診断情報エリア 7 (# 2) を設け、データの送信だけでなく、制御装置毎の動作状態を伝送路 2 にのせるようにしたので、他の制御装置 1 にて動作状態を確認することができ、データの有効性を確認してから、正しいデータを取り込むことができる。

【 0092 】

また、当該異常が発生した制御装置 1 で検出漏れした異常を通知でき、主系従系切替も実施することができる。

【 0093 】

(発明の第 4 の実施の形態)

本実施形態は、各系統の各共通メモリ内に A 系、B 系及び C 系のすべてに対応できるものとして主系 / 従系の切り替えをなくして第 1 の実施形態と同様な効果を得るとともに、同一共通メモリ内において各系統のデータ照合を可能とするものである。

【 0094 】

図 7 は本発明の第 4 の実施形態の多重化伝送システムにおける多重系制御装置の詳細構成例を示すブロック図であり、図 2 と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【 0095 】

また、図 8 は本実施形態における共通メモリのメモリマップ例を示すとともに、システム全体構成例を示す図である。

【 0096 】

10

20

30

40

50

この多重化伝送システムにおいては、多重系制御装置 1 の各制御装置部 3 に共通メモリ監視部 2 9 を設けるとともに、各共通メモリ 7 " を A 系、B 系、C 系すべてに対応するようにした点を除き第 1 の実施形態と同様に構成されている。

【 0 0 9 7 】

図 8 に示すように、本実施形態の共通メモリ 7 " は、A 系用データエリア 7 " (# 1) と B 系用データエリア 7 " (# 2) と C 系用データエリア 7 " (# 3) とから構成され、各系におけるデータエリア 7 " (# n ; n = 1 , 2 , 3) はそれぞれ第 1 の実施形態における共通メモリ 7 に相当する。

【 0 0 9 8 】

各データエリア 7 " (# n) における送信領域は、A 系用データエリア 7 " (# 1) では A 系が送信状態というように、各系統に対応して送信状態になるように設定されている。したがって、A 系用データエリア 7 " (# 1) では A 系が主系、B 系用データエリア 7 " (# 2) では B 系が主系、C 系用データエリア 7 " (# 3) では C 系が主系となっている。これによりすべての系統のデータの同時取得が可能である。

【 0 0 9 9 】

共通メモリ監視部 2 9 は、同一の共通メモリ 7 " 内の各データエリア 7 " (# n) に格納される各系統のデータ照合を行い、正当性を確認した後に、正しいデータを選択し取り込むようになっている。この正当性確認結果及び取込データを 3 系照合処理部 2 1 に引き渡す。

【 0 1 0 0 】

3 系照合処理部 2 1 は、第 1 の実施形態と同様に構成されて各系統の共通メモリ 7 " A , 7 " B , 7 " C の内容を照合メモリ部 4 にて照合等する他、他の制御装置部 3 の異常等によりこの照合ができないときには、共通メモリ監視部 2 9 からの正当性確認結果及び取込データに基づいて制御部 5 としての処理を実行するようになっている。

【 0 1 0 1 】

次に、以上のように構成された本実施形態における多重系伝送システムの動作について説明する。

【 0 1 0 2 】

この多重系伝送システムにおいては、第 1 の実施形態における主系従系の関係が 3 系統用意され、A 系、B 系、C 系の送信領域及び受信領域がそれぞれ別の領域として割り当てられている。これらの各系統毎に常時データ取込が行われて、故障と判断されたデータは使用されない。

【 0 1 0 3 】

また、複数箇所が故障された場合には、A 系制御装置部 3 A , B 系制御装置部 3 B , C 系制御装置部 3 C 間での照合が不能となる場合も生じ得る。しかし、このような場合には、一の共通メモリ 7 " における各データエリア 7 " (# n) の受信データが共通メモリ監視部 2 9 により比較照合され、一系統の制御装置部 3 のみで上記照合と同様な照合が実施される。

【 0 1 0 4 】

3 系照合処理部 2 1 においては照合メモリ部 4 を用いた 3 系照合が不能な場合でも、この共通メモリ監視部 2 9 からの照合結果に基づいて、各種処理が実行される。

【 0 1 0 5 】

上述したように、本発明の実施の形態に係る多重系伝送システムは、同一伝送回線上に多重系のデータを全てのせておき、通常は、A 系と A 系、B 系と B 系というように、同一系間のデータを使用しておき、相手の系が故障した場合には、同一回線上を流れている他系のデータを採用するようになったので、通常に取り込んでいる系のデータが異常である場合には、他系のデータを取り込むことができる。

【 0 1 0 6 】

したがって、データの正当性を確認した後に、正しいデータを選択し、取り込むことができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 7 】

また、制御装置部 3 間の照合が不能な場合でも、同一共通メモリ 7 内のデータ照合を行うことにより、故障の個所が多い場合でも照合機能を維持することができる。

【 0 1 0 8 】

(発明の第 5 の実施の形態)

第 1 ~ 第 4 の実施形態においては、共通メモリ 7 の各領域の状態 (送信状態、受信状態、停止状態) の状態切替は伝送部 6 の機能に基づくソフトウェア的な手段により実現されているが、本実施形態ではこの切替をハードウェアにより実現する手段を提供するものである。

【 0 1 0 9 】

図 9 は本発明の第 5 の実施形態の多重化伝送システムにおける制御装置部並びに伝送路部分の構成例を示すブロック図であり、図 1 ~ 8 と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【 0 1 1 0 】

この多重化伝送システムは、制御装置部 3 及び伝送路 2 に同図に示す構成が設けられる他、第 1 ~ 第 4 の何れかの実施形態と同様に構成されている。

【 0 1 1 1 】

制御装置部 3 には、第 1 の送信部 3 1 と、第 1 の受信部 3 2 と、第 2 の送信部 3 3 と、第 2 の受信部 3 4 とが設けられている。

【 0 1 1 2 】

また、伝送路 2 は送信側伝送路 3 6 と受信側伝送路 3 7 とからなる。ここでは便宜上、C 系側から A 系側に向けて信号伝達される信号線を送信側伝送路 3 6 と呼び、A 系側から C 系側に向けて信号伝達される信号線を受信側伝送路 3 7 と呼ぶが、信号の送信側となるか受信側となるかはデータ伝送を行う信号線に対して何れ側になるかの問題にすぎない。

【 0 1 1 3 】

また、各伝送路 3 6 上に設けられる切替部 3 8 A , 3 8 B , 3 8 C , 3 9 A , 3 9 B , 3 9 C は、メモリ切替部 2 4 の制御により各信号線の切替を行うものである。

【 0 1 1 4 】

このうち、送信側伝送路 3 6 においては、他の多重系制御装置 1 からの信号線部分から分岐した信号線 3 6 C 1 が C 系制御装置部 3 C の第 2 の受信部 3 4 に接続されるとともに、もう一方の分岐信号線 3 6 C 2 が切替部 3 8 C に接続されている。また、この切替部 3 8 C では C 系制御装置部 3 C の第 1 の送信部 3 1 からの信号線 3 6 C 3 を介する信号と、信号線 3 6 C 2 からの信号とがメモリ切替部 2 4 によって切り替えられるようになっている。この切替部 3 8 C 1 からの出力は、信号線 3 6 B C から信号線 3 6 B 1 , B 2 を介して B 系制御装置部 3 B の第 2 の受信部 3 4 に入力されるとともに、切替部 3 8 B に入力されるようになっている。

【 0 1 1 5 】

すなわち C 系部分における接続構成が B 系 A 系においても同様に繰り返され、信号線 3 6 A 1 , 3 6 A 2 , 3 6 A 3 , 3 6 B 1 , 3 6 B 2 , 3 6 B 3 , 3 6 C 1 , 3 6 C 2 , 3 6 C 3 及び切替部 3 8 A , 3 8 B , 3 8 C によって送信側伝送路 3 6 における多重系制御装置 1 の区間が構成されている。

【 0 1 1 6 】

一方、受信側伝送路 3 7 においては、他の多重系制御装置 1 からの信号線部分から分岐した信号線 3 7 A 1 が A 系制御装置部 3 A の第 1 の受信部 3 2 に接続されるとともに、もう一方の分岐信号線 3 7 A 2 が切替部 3 9 A 1 に接続されている。また、この切替部 3 9 A 1 では A 系制御装置部 3 A の第 2 の送信部 3 3 からの信号線 3 7 A を介する信号と、信号線 3 7 A 2 からの信号とがメモリ切替部 2 4 によって切り替えられるようになっている。

【 0 1 1 7 】

送信側伝送路 3 6 における多重系制御装置 1 の区間は、この A 系部分における接続構成が B 系 C 系においても同様に繰り返され、信号線 3 7 A 1 , 3 7 A 2 , 3 7 A 3 , 3 7 B 1

10

20

30

40

50

、37B2、37B3、37C1、37C2、37C3及び切替部39A、39B、39Cによって同区間が構成されている。

【0118】

次に、以上のように構成された本実施形態における多重系伝送システムの動作について説明する。

【0119】

図9における送信側伝送路36及び受信側伝送路37においては、各切替部38A、38B、38C、39A、39B、39Cの何れかと、それぞれ対応する信号線36A2、36B2、36C2、37A2、37B2、37C2との組み合わせによりバイパス回路をなしている。

10

【0120】

A、B、C系の各伝送部6における第1の送信部31及び第2の受信部34は共通メモリ7における送信領域に対応し、同様に、A、B、C系の各伝送部6における第2の送信部33及び第1の受信部32はその他の多重系制御装置1からデータを受信する領域に対応している。

【0121】

したがって、異常通知等を受けたメモリ切替部24の制御によって、各切替部38A～39Cの切替制御が行われ、共通メモリ7において送信状態と停止状態間、受信状態と停止状態間の切替が実現される。

【0122】

例えば第1の実施形態に対応させる場合には、送信領域の送信状態以外となる系統に対応する伝送部6をバイパスさせ、図1(b)に示す状態とすることができる。

20

【0123】

また、伝送部6故障が生じた場合には、当該送信部6がバイパスされるように切替部38、39の双方が切り替えられ、当該伝送部6が伝送系から切り離される。

【0124】

上述したように、本発明の実施の形態に係る多重系伝送システムは、各切替部38A、38B、38C、39A、39B、39Cの何れかと、それぞれ対応する信号線36A2、36B2、36C2、37A2、37B2、37C2との組み合わせによりバイパス回路を形成するようにしたので、このバイパス回路の制御によって共通メモリ7の各領域の状態制御を実現することができる。つまり、第1～第4の実施形態におけるメモリ切替を伝送路上の回路で実現する。

30

【0125】

また、伝送部6の故障等、制御装置部3に何らかの異常が発生した場合には、バイパス回路で信号をバイパスさせることにより、その制御装置部3を伝送路2から切り離すことができる。これにより、例えば電源遮断やショート故障が発生し、回線が切り放される等の故障が発生することを防ぐことができ、伝送回線に悪影響を与えないようにすることができる。つまり異常の波及を防止できる。

【0126】

なお、本実施形態では送信側と受信側とに伝送路及び送信部、受信部が分かれている場合を説明したが、実施形態はこのような場合に限られるものでなく、一つの信号線で送受信を兼ねるようにし、これに応じて送信部及び受信部を単一のものとしてもよい。この点については以下の実施形態でも同様である。

40

【0127】

(発明の第6の実施の形態)

本実施形態においても、第5の実施形態と同様に、共通メモリ7の各領域の状態(送信状態、受信状態、停止状態)の状態切替をハードウェアにより実現するものである。

【0128】

図10は本発明の第6の実施形態の多重化伝送システムにおける制御装置部並びに伝送路部分の構成例を示すブロック図であり、図1～9と同一部分には同一符号を付して説明を

50

省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0129】

この多重化伝送システムは、制御装置部3及び伝送路2に同図に示す構成が設けられる他、第1～第4の何れかの実施形態と同様に構成されている。

【0130】

まず、制御装置部3の構成は、第5の実施形態と同様なものである。

【0131】

また、伝送路2は送信側伝送路41と受信側伝送路42とからなる。ここでは便宜上、C系側からA系側に向けて信号伝達される信号線を送信側伝送路41と呼び、A系側からC系側に向けて信号伝達される信号線を受信側伝送路42と呼ぶが、信号の送信側となるか受信側となるかはデータ伝送を行う信号線に対して何れ側になるかの問題にすぎない。

10

【0132】

送信側伝送路41は、その多重系制御装置1の区間において他の多重系制御装置1からの入力側からそれぞれA系、B系、C系に対応して信号線41A1、41B1、41C1に分岐し、各信号線41A1、41B1、41C1は対応する系統の第2の受信部34に入力している。また、各系統の伝送部6における第1の送信部31からは信号線41A2、41B2、41C2がそれぞれ引き出され、これらは更に他の多重系制御装置1への出力側で接続されて単一の信号線になる。

【0133】

また、各信号線41A2、41B2、41C2には、信号線を切断状態と接続状態と間で切り替えることでそれぞれの系統を別個に伝送路2から切り離し可能とする切離部43A、43B、43Cが設けられている。

20

【0134】

この切離部43A、43B、43Cは、メモリ切替部24からの切断信号に基づき信号線を切断状態とするが、切断条件は、自己の系統のメモリ切替部24からの切断信号であるか他の系統のメモリ切替部24からの切断信号であるかで異なる。

【0135】

すなわち各切離部43A、43B、43Cに対応してそれぞれOR回路44A、44B、44C及びAND回路45A、45B、45Cが設けられている。

【0136】

各OR回路44A、44B、44Cには、自系統のメモリ切替部24からの出力及び自系統のAND回路45からの出力が入力されるようになっている。したがって、自系統からの切断信号の場合には、切離部43はそのまま作動する。

30

【0137】

また、AND回路45A、45B、45Cには、自系統以外の他の2系統からの切断信号が入力されるようになっている。OR回路44は自系統のAND回路45の切断信号出力に基づいて切離部43を作動させるから、自系統以外の2系統が切断信号を出力する場合にも当該系統は切り離されることになる。

【0138】

一方、受信側伝送路42は、その多重系制御装置1の区間において他の多重系制御装置1からの入力側からそれぞれA系、B系、C系に対応して信号線42A1、42B1、42C1に分岐し、各信号線42A1、42B1、42C1は対応する系統の第1の受信部32に入力している。また、各系統の伝送部6における第1の送信部32からは信号線42A2、42B2、42C2がそれぞれ引き出され、これらは更に他の多重系制御装置1への出力側で接続されて単一の信号線になる。

40

【0139】

また、各信号線42A2、42B2、42C2には、信号線を切断状態と接続状態と間で切り替えることでそれぞれの系統を別個に伝送路2から切り離し可能とする切離部47A、47B、47Cが設けられている。

【0140】

50

各切離部 47A, 47B, 47C に対応してそれぞれ OR 回路 48A, 48B, 48C 及び AND 回路 49A, 49B, 49C が設けられている。これらの OR 回路 48 及び AND 回路 49、さらにメモリ切替部 24 によって、各切離部 47 は、送信側伝送路 42 における切離部 43 と同様な制御がなされるようになっている。

【0141】

次に、以上のように構成された本実施形態における多重系伝送システムの動作について説明する。

【0142】

つまり、本実施形態では、自己診断等により自己の制御装置部 3 が異常であると自ら判定し、そのメモリ制御部 24 から切断信号（メモリ切替信号に相当）が出力されれば、切離部 43, 47 が作動して伝送路 41, 42 が適宜伝送路 2 から切り離される。

10

【0143】

また、ある制御装置部 3 が他の制御装置部 3 が異常であると判定した場合には、そのメモリ制御部 24 から切断信号が出力され、当該他の制御装置部 3 以外の 2 系統とも切断信号を出力する場合には切離部 43, 47 が作動して伝送路 41, 42 が適宜伝送路 2 から切り離される。

【0144】

また、本実施形態の場合、各制御装置部 3 に対しては、データが並列に入力されているので、これらの各入力データを照合した後取り込むようにしてもよい。

【0145】

20

上述したように、本発明の実施の形態に係る多重系伝送システムは、伝送路 2 に対して伝送部 6 の送信部及び受信部を並列に接続し、送信データに異常がある場合には、その送信した系の送信部を切り放すようにしたので、バイパス回路を不要として故障発生した制御装置部 3 を伝送路 2 から切り離すことができる。したがって、第 1 ~ 第 4 の実施形態におけるメモリ切替を伝送路上の回路で実現するとともに、故障発生に伴う他の系統への悪影響を防止することができる。

【0146】

また、各メモリ切替部 24 からの切断信号を AND 回路 45, 49 及び OR 回路 44, 48 を介して切離部 43, 47 に入力するようにしたので、他の制御装置部 3 からの切離制御を容易に実現できるとともに、2 系統一致条件を設けて確実に異常となっている場合にのみ他の系統からの切断指示を受け入れるようにすることができる。

30

【0147】

（発明の第 7 の実施の形態）

本実施形態は、第 1 ~ 第 6 の実施形態においてデータ伝送路自体が正常であるか否かを確認できるシステムである。

【0148】

図 11 は本発明の第 7 の実施形態の多重化伝送システムにおける制御装置部並びに伝送路部分の構成例を示すブロック図であり、図 1 ~ 10 と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0149】

40

この多重化伝送システムは、制御装置部 3 に同図に示す構成が設けられる他、第 1 ~ 第 4 の何れかの実施形態と同様に構成されている。なお、伝送路 2 については、第 5 の実施形態における切替部及びバイパス信号線がない場合と同様な形態が用いられている。

【0150】

各制御装置部 3 には、正常応答部 50 が設けられ、これに対応して自己診断部 22 に機能追加がなされる他、第 1 ~ 第 6 の実施形態と同様に構成されている。

【0151】

正常応答部 50 は、隣の制御装置部 3 からデータ 51 を受け取り、かつ、自己診断部 22 が正常な受信がなされたと判断した場合に、データ 51 の送信先に正常応答データ 52 を送信するように第 1 又は第 2 の送信部 31, 33 を制御する。

50

【 0 1 5 2 】

自己診断部 2 2 は、第 1 ~ 第 6 の実施形態と同様に何らかの異常を検知するとその旨を異常監視部 2 3 に通知するようになっている他、本実施形態では、隣の制御装置部 3 からデータ 5 1 を正常に受信すると、正常応答データ 5 2 を送信元に返すように正常応答部 5 0 に指令する。なお、受信が異常であればその旨異常監視部 2 3 に通知する。

【 0 1 5 3 】

また、自己診断部 2 2 は、自己が送信側である場合に、送信後一定期間を経過しても正常応答データ 5 2 が戻ってこない場合には、送信先までの伝送路若しくは送信先が異常であると判定し、その旨監視部 2 3 に通知する。

【 0 1 5 4 】

次に、以上のように構成された本実施形態における多重系伝送システムの動作について説明する。

【 0 1 5 5 】

図 1 1 (b) に示す場合では、まず、A 系制御装置部 3 A の伝送部 6 から送信データ 5 1 が送信されると、隣に接続されている B 系制御装置部 3 B の受信部 3 2 により送信データ 5 1 が受信される。

【 0 1 5 6 】

この受信データは A 系と反対側の C 系制御装置部 3 C へ送信すると共に、自己診断部 2 2 で異常がなかったことが診断され、A 系から送信データ 5 1 を正常に受信したことを通知する正常応答データ 5 2 が正常応答部 5 0 により A 系に送信される。以下、同様に B 系から C 系に送信したデータが正常であれば、C 系から B 系に対して正常応答データ 5 2 が送信される。

【 0 1 5 7 】

また、受信したデータ 5 1 が異常であった場合や送信データ 5 1 に対する応答が一定期間帰ってこない場合には、自己診断部 2 2 により伝送回線の異常と診断され、その旨が制御部 5 の異常監視部 2 3 に通知される。

【 0 1 5 8 】

上述したように、本発明の実施の形態に係る多重系伝送システムは、接続されている隣の伝送部からデータを受信した場合に、受信確認の応答を隣に戻す機能を持たせたので、隣の伝送部との間で伝送回線の応答性をチェックし、回線が正常であることを確認することができる。すなわち回線の診断を行うことができ、例えば伝送回線の断線等を検出することができる。

【 0 1 5 9 】

(発明の第 8 の実施の形態)

本実施形態は伝送路 2 自体を二重化して伝送回路の信頼性を向上させるものである。

【 0 1 6 0 】

図 1 2 は本発明の第 8 の実施形態の多重化伝送システムにおける制御装置部並びに伝送路部分の構成例を示すブロック図であり、図 1 ~ 1 1 と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【 0 1 6 1 】

この多重化伝送システムは、伝送路 2 が二重化され、その切替のために受信データ選択回路 5 5 が設けられる他、第 1 ~ 第 4 の何れかの実施形態と同様に構成されている。なお、二重化された部分以外の伝送路 2 については、第 7 の実施形態の場合と同様な形態が用いられている。

【 0 1 6 2 】

本実施形態では、受信側となる制御装置部 3 の付近に設けられる 2 つの受信データ選択回路 5 5 と送信側となる制御装置部 3 との間に、伝送ケーブルの 2 本を配線する。図 1 2 の例では信号線 3 6 (# 1) 及び 3 6 (# 2) 又は 3 7 (# 1) 及び 3 7 (# 2) である。これらのうち、信号線 3 6 (# 1) 及び 3 7 (# 1) により第 1 の伝送路 2 (# 1) が形成され、信号線 3 6 (# 2) 及び 3 7 (# 2) により第 2 の伝送路 2 (# 2) が形成され

10

20

30

40

50

る。

【0163】

受信データ選択回路55は、両伝送路2(#1), 2(#2)上の信号変化を検出するようになっており、先に正常に受信した、すなわち先に変化が生じた信号線上のデータを有効なものとし、当該データを伝送している方の伝送ケーブルを制御装置部3側に接続する。

【0164】

次に、以上のように構成された本実施形態における多重系伝送システムの動作について説明する。

【0165】

例えばA系の伝送部6の送信部33からの出力は2つの信号線37(#1), 37(#2)上を伝送し、そのデータは受信側において受信データ選択回路55により先に正常に受信したデータが受信部32に引き渡される。逆方向のデータ伝送も同様である。

【0166】

上述したように、本発明の実施の形態に係る多重系伝送システムは、回線を2重化し、送信する側では2本の通信回線に同時に送信を行い、受信側では2つの回線うち先に正常データを受信した側のデータを選択し、受信するようにしたので、一方の回線が故障した断線したような場合に残りの健全な回線で正常にデータ通信を行うことができる。したがって、伝送回路の冗長化が図られる。

【0167】

(発明の第9の実施の形態)
本実施形態は、第1～第8の実施形態において伝送路をバス型としたものである。

【0168】

図13は本発明の第9の実施形態に係る多重系伝送システムの一例を示す構成図であり、図1～12と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、ここでは異なる部分についてのみ述べる。

【0169】

この多重系伝送システムは、伝送路2をバス構成とした他、第1～第8の実施形態の何れかと同様に構成されている。すなわち、伝送路2は、各伝送部6に直接接続されている。図12には第1の実施形態に対応した場合が示されている。

【0170】

このように構成された多重系伝送システムにおいては、伝送部6が伝送路2から切り離されても伝送回線自体は各多重系制御装置1に接続されている。したがって、バイパス回線等を設けなくても異常な伝送部6の切離が可能となる。

【0171】

上述したように、本発明の実施の形態に係る多重系伝送システムは、伝送回線をバス構成としたので、バイパス回線等を設けることなく、伝送部6の切離しを容易に行うことができる。

【0172】

このように伝送部6を切り離した後の伝送路2は、接続状態を保っているため、伝送部6の切離しが行われてもデータ伝送性能の劣化を防止することができる。

【0173】

なお、本発明は、上記各実施の形態に限定されるものでなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。

【0174】

また、実施形態に記載した手法は、計算機(コンピュータ)に実行させることができるプログラム(ソフトウェア手段)として、例えば磁気ディスク(フロッピーディスク、ハードディスク等)、光ディスク(CD-ROM、DVD等)、半導体メモリ等の記憶媒体に格納し、また通信媒体により伝送して頒布することもできる。なお、媒体側に格納されるプログラムには、計算機に実行させるソフトウェア手段(実行プログラムのみならずテ

10

20

30

40

50

ブルやデータ構造も含む)を計算機内に構成させる設定プログラムをも含むものである。本装置を実現する計算機は、記憶媒体に記録されたプログラムを読み込み、また場合により設定プログラムによりソフトウェア手段を構築し、このソフトウェア手段によって動作が制御されることにより上述した処理を実行する。

【0175】

【発明の効果】

以上詳記したように本発明によれば、一部の伝送系統に故障が生じた場合でも、データ信頼性を維持しつつ、当該故障により伝送システム全体が使用不能となるのを極力防止することができる多重系伝送システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る多重系伝送システムの一例を示す構成図。

【図2】同実施形態における多重系制御装置の詳細構成例を示すブロック図。

【図3】本発明の第2の実施形態の多重化伝送システムにおける多重系制御装置の詳細構成例を示すブロック図。

【図4】同実施形態における共通メモリのメモリマップ例を示すとともに、システム全体構成例を示す図。

【図5】本発明の第3の実施形態の多重化伝送システムにおける多重系制御装置の詳細構成例を示すブロック図。

【図6】同実施形態における共通メモリのメモリマップ例を示すとともに、システム全体構成例を示す図。

【図7】本発明の第4の実施形態の多重化伝送システムにおける多重系制御装置の詳細構成例を示すブロック図。

【図8】実施形態における共通メモリのメモリマップ例を示すとともに、システム全体構成例を示す図。

【図9】本発明の第5の実施形態の多重化伝送システムにおける制御装置部並びに伝送路部分の構成例を示すブロック図。

【図10】本発明の第6の実施形態の多重化伝送システムにおける制御装置部並びに伝送路部分の構成例を示すブロック図。

【図11】本発明の第7の実施形態の多重化伝送システムにおける制御装置部並びに伝送路部分の構成例を示すブロック図。

【図12】本発明の第8の実施形態の多重化伝送システムにおける制御装置部並びに伝送路部分の構成例を示すブロック図。

【図13】本発明の第9の実施形態に係る多重系伝送システムの一例を示す構成図。

【図14】従来の多重系伝送システムの構成を示すブロック図。

【符号の説明】

- 1 ... 多重系制御装置
- 2, 2 ... 伝送路
- 3 A ... A系制御装置部
- 3 B ... B系制御装置部
- 3 C ... C系制御装置部
- 4 ... 照合メモリ部
- 5 ... 制御部
- 6 ... 伝送部
- 7, 7 A, 7 B, 7 C, 7, 7" ... 共通メモリ
- 1 1 ... 制御機器
- 1 2 ... 入出力インタフェース
- 1 3 ... 照合出力・入力分配部
- 2 1 ... 3系照合処理部
- 2 2, 2 2 ... 自己診断部
- 2 3 ... 異常監視部

10

20

30

40

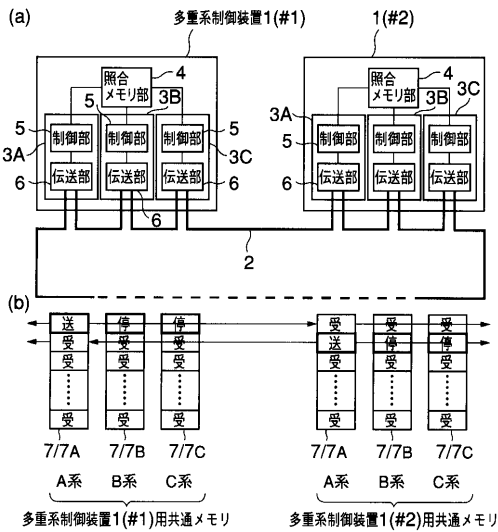
50

- 2 4 ... メモリ切替部
- 2 5 ... 送信データ監視部
- 2 6 ... 他装置状態監視部
- 2 9 ... 共通メモリ監視部
- 3 1 ... 第 1 の送信部
- 3 2 ... 第 1 の受信部
- 3 3 ... 第 2 の送信部
- 3 4 ... 第 2 の受信部
- 3 6 ... 送信側伝送路
- 3 7 ... 受信側伝送路
- 3 8 A , 3 8 B , 3 8 C , 3 9 A , 3 9 B , 3 9 C ... 切替部
- 4 1 ... 送信側伝送路
- 4 2 ... 受信側伝送路
- 4 3 A , 4 3 B , 4 3 C ... 切離部
- 4 4 A , 4 4 B , 4 4 C ... OR 回路
- 4 5 A , 4 5 B , 4 5 C ... AND 回路
- 4 7 A , 4 7 B , 4 7 C ... 切離部
- 4 8 A , 4 8 B , 4 8 C ... OR 回路
- 4 9 A , 4 9 B , 4 9 C ... AND 回路
- 5 0 ... 正常応答部
- 5 1 ... データ
- 5 2 ... 正常応答データ
- 5 5 ... 受信データ選択回路

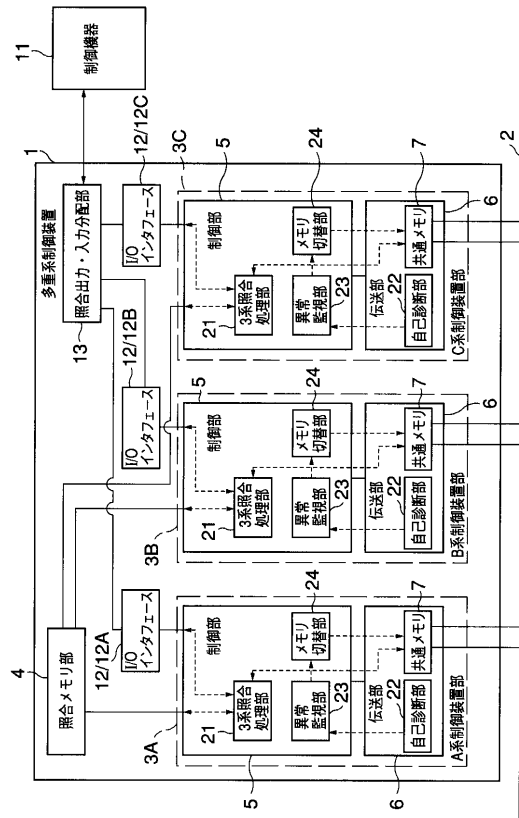
10

20

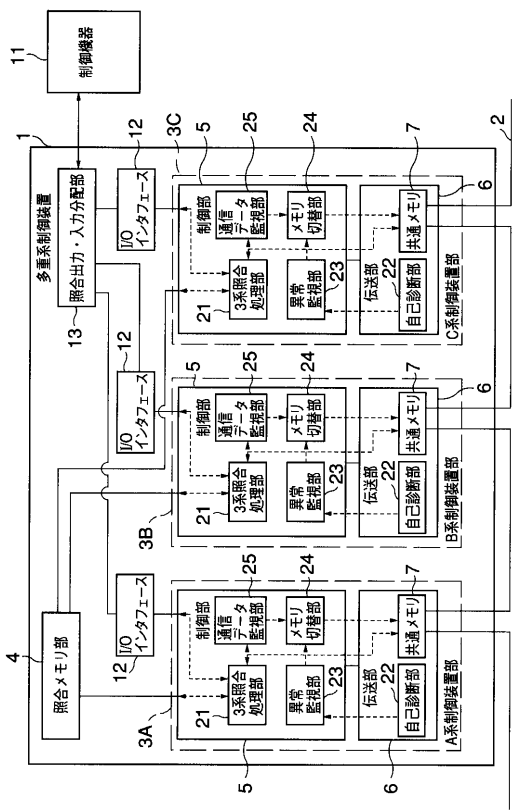
【 図 1 】



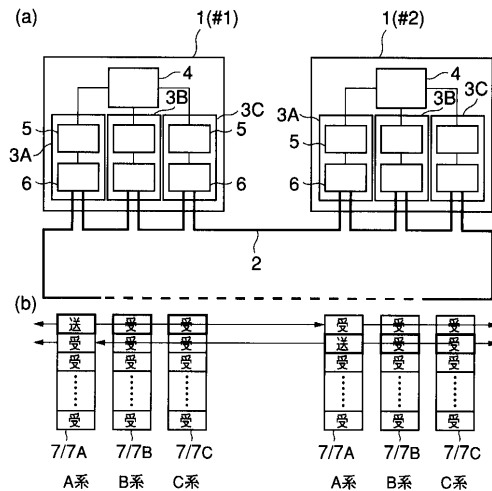
【 図 2 】



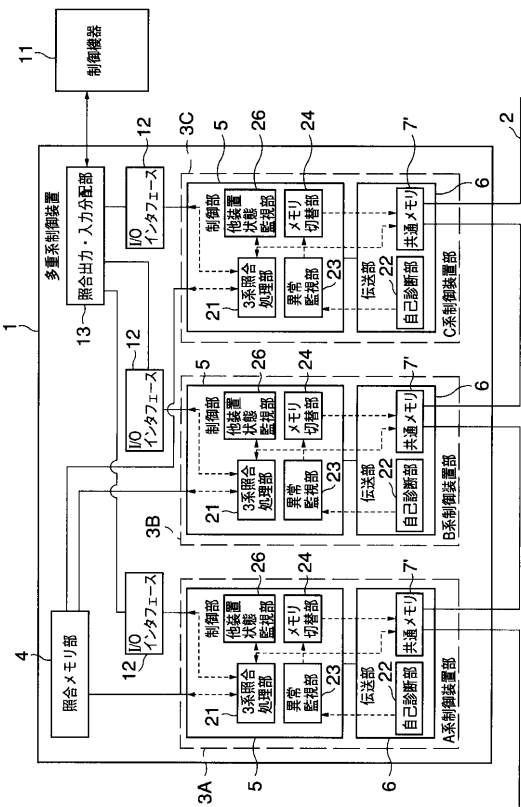
【図3】



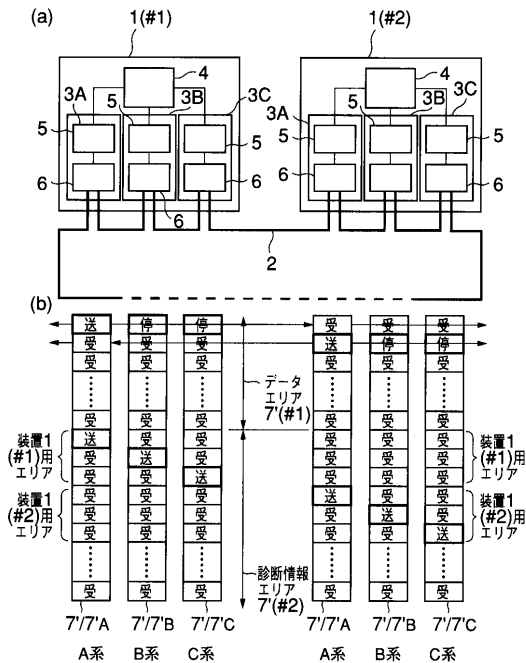
【図4】



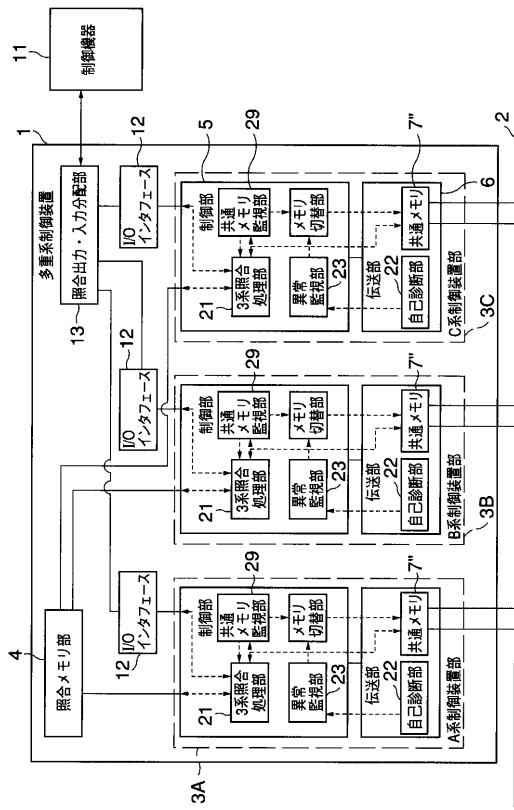
【図5】



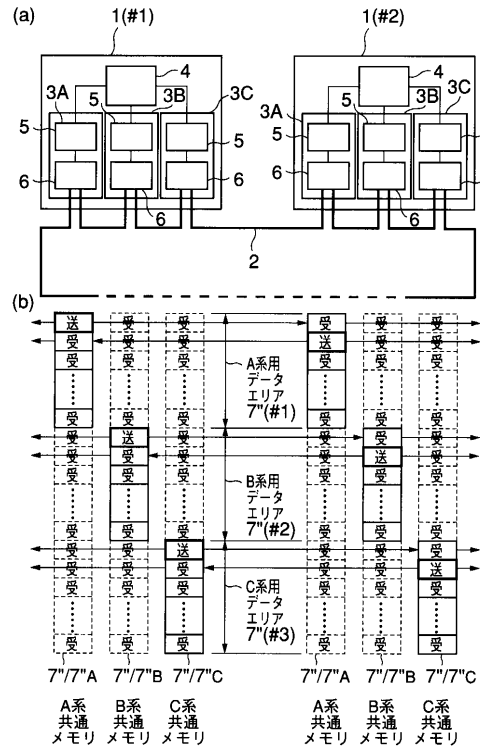
【図6】



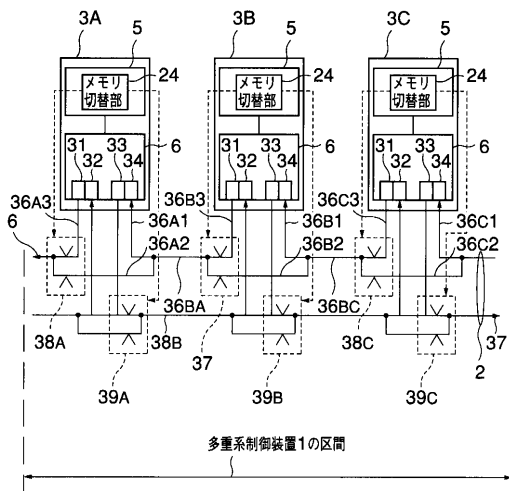
【図7】



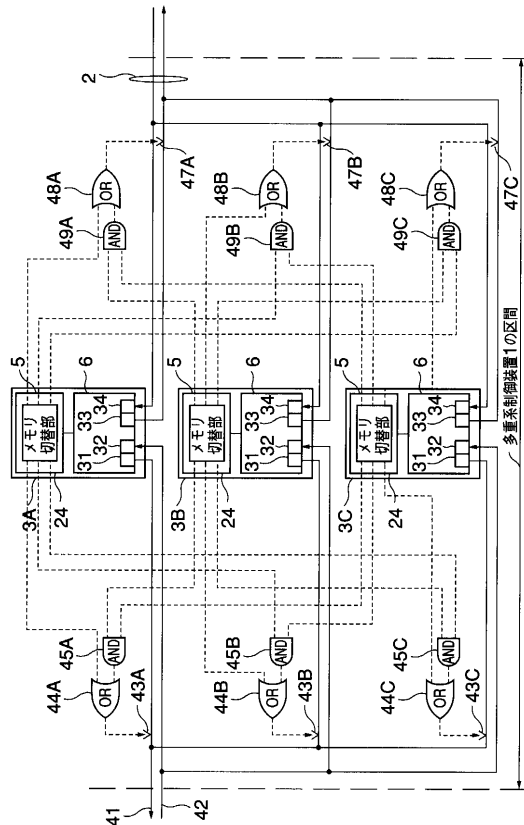
【図8】



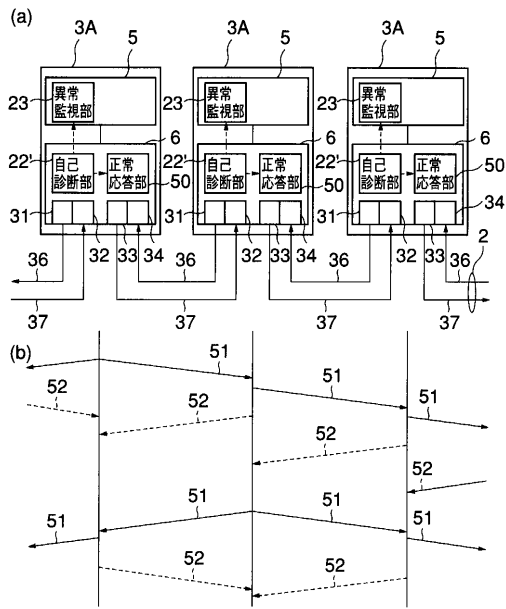
【図9】



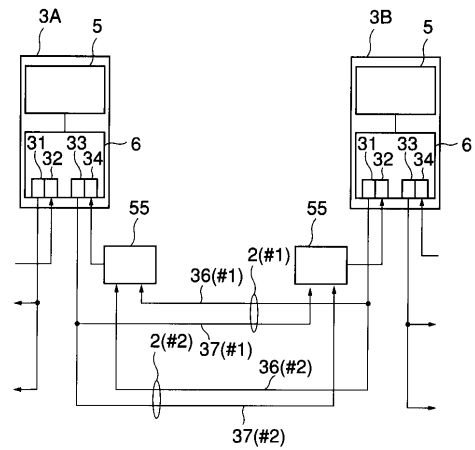
【図10】



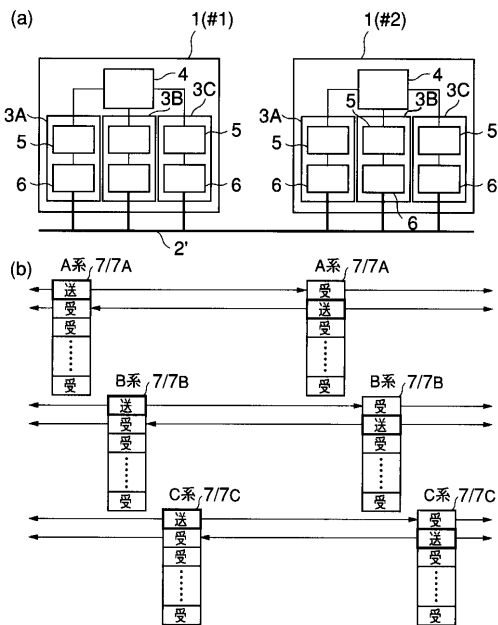
【図11】



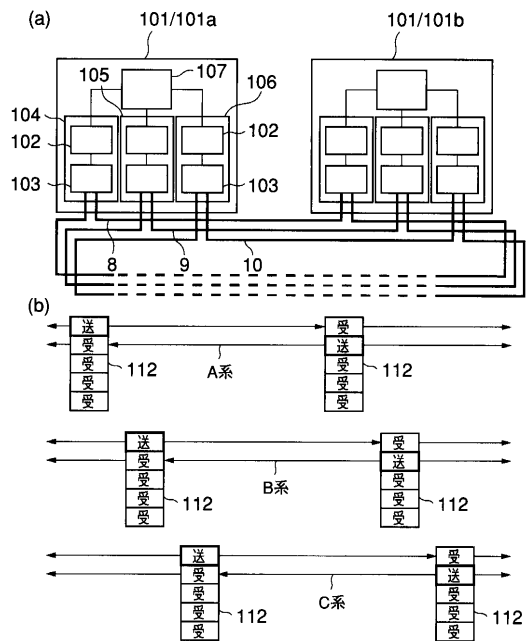
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(74)代理人 100070437

弁理士 河井 将次

(72)発明者 市川 憲照

東京都渋谷区代々木二丁目二番二号 東日本旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 大谷 祥之

東京都渋谷区代々木二丁目二番二号 東日本旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 河野 正隆

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中事業所内

審査官 谷岡 佳彦

(56)参考文献 特開昭61-287351(JP,A)

特開昭64-062048(JP,A)

特開昭56-067458(JP,A)

特開平07-143210(JP,A)

特開昭61-112451(JP,A)

特開平08-044637(JP,A)

特開平08-008997(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H04L 29/14

G05B 9/02

G05B 9/03

H04L 12/42