

(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2017-5367

(P2017-5367A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 4 L 12/46 (2006.01)	H O 4 L 12/46 1 O O R	5 K O 3 1
H O 4 L 12/42 (2006.01)	H O 4 L 12/42 Z	5 K O 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-114902 (P2015-114902)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成27年6月5日 (2015.6.5)		
			株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
		(74) 代理人	110000578
			名古屋国際特許業務法人
		(72) 発明者	加来 芳史
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		Fターム(参考)	5K031 AA07 CB18 DA15 EA07
			5K033 AA05 DA14 DB18 EC04

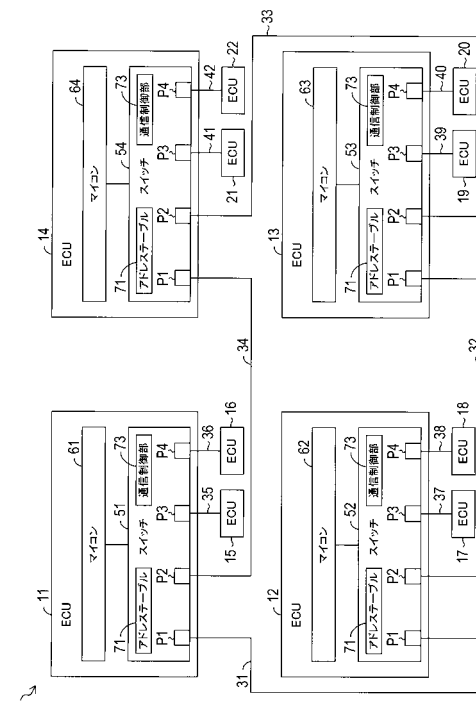
(54) 【発明の名称】 中継装置

(57) 【要約】

【課題】ブロードキャストフレームの周回を素早く回避可能な中継装置の提供。

【解決手段】中継装置としてのスイッチ51～54は、ポートP1～P4と、ポートの各々について、そのポートの先に接続されている装置のMACアドレスが登録されるMACアドレステーブル71とを備える。各スイッチ51～54のポートP1、P2は、一方から送信されたブロードキャストフレームが他方から受信されるように、通信ネットワーク1において接続されている。そして、各スイッチ51～54は、ポートP1、P2からブロードキャストフレームが受信された場合に、そのブロードキャストフレームに含まれている送信元MACアドレスが、MACアドレステーブル71において、ポートP1、P2以外のポートP3、P4に対して登録されているか否かを判定する判定手段と、判定手段で肯定判定された場合に、受信されたブロードキャストフレームを破棄する破棄手段とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のポート（P 1 ～ P 4 ）と、

前記ポートの各々について、そのポートの先に接続されている装置のアドレスが登録されるアドレステーブル（7 1 ）と、を備えると共に、

前記ポートの何れかからフレームを受信すると、その受信したフレームに含まれている宛先アドレスと前記アドレステーブルとに基づいて、前記複数のポートのうち、前記受信したフレームの転送先とするポートを決定して、その決定したポートから、前記受信したフレームを送信する機能を有し、更に、前記受信したフレームがブロードキャストフレームである場合には、そのブロードキャストフレームを、前記複数のポートのうち、当該ブロードキャストフレームを受信したポート以外の全てのポートから送信する中継装置（5 1 ～ 5 4 ）であって、

前記複数のポートのうちの少なくとも2つである特定ポート（P 1 , P 2 ）は、その特定ポートから送信された前記ブロードキャストフレームが他の前記特定ポートから受信されるように、当該中継装置が構成要素となっている通信ネットワーク（1 ）において接続され、

当該中継装置は、

前記特定ポートから前記ブロードキャストフレームが受信された場合に、その受信されたブロードキャストフレームに含まれている送信元アドレスが、前記アドレステーブルにおいて、前記特定ポート以外のポートに対して登録されているか否かを判定する判定手段（S 1 3 0 ）と、

前記判定手段により肯定判定された場合に、前記受信されたブロードキャストフレームを破棄する破棄手段（S 1 5 0 ）と、

を備えることを特徴とする中継装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の中継装置において、

前記アドレステーブルに登録されるアドレス、前記宛先アドレス及び前記送信元アドレスは、M A C アドレスであること、

を特徴とする中継装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の中継装置において、

前記破棄手段によって前記ブロードキャストフレームが破棄された場合に、前記ブロードキャストフレームが破棄されたことを、演算装置（6 1 ～ 6 4 ）に通知する通知手段（S 1 6 0 ）を備えること、

を特徴とする中継装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、通信ネットワークを構成する中継装置に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

例えばイーサネット（登録商標）のネットワークにおいて、通信経路を冗長化するために、中継装置としてのイーサネットスイッチをループ状に接続する場合がある。その場合、イーサネットスイッチの複数のポートのうち、ループ状に接続される特定ポートの各々からブロードキャストフレームが送信されると、そのブロードキャストフレームは、同じイーサネットスイッチの他の特定ポートに戻ってくる。そして、その戻ってきたブロードキャストフレームが、再び他の特定ポートから送信される。このような転送が無限に繰り返されることにより、ブロードキャストフレームがネットワーク内で永遠に回り続けることとなる。このようにブロードキャストフレームが回り続ける現象は、ブロードキャストストームと呼ばれる。

【 0 0 0 3 】

一方、ブロードキャストストームを解決する技術として、例えば S T P（スパニング・ツリー・プロトコル）や R S T P（ラピッド・スパニング・ツリー・プロトコル）がある（例えば、特許文献 1 参照）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 4 0 4 8 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 5 】

S T P や R S T P では、ブロードキャストフレームの周回を終了させるまでに長い時間がかかってしまう。

そこで、本発明は、ブロードキャストフレームの周回を素早く回避することが可能な中継装置の提供を目的としている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

第 1 発明の中継装置は、複数のポートと、ポートの各々について、そのポートの先に接続されている装置のアドレスが登録されるアドレステーブルと、を備える。

そして、この中継装置は、ポートの何れかからフレームを受信すると、その受信したフレームに含まれている宛先アドレスとアドレステーブルとに基づいて、複数のポートのうち、前記受信したフレームの転送先とするポートを決定して、その決定したポートから、前記受信したフレームを送信する機能を有する。更に、この中継装置は、受信したフレームがブロードキャストフレームである場合には、そのブロードキャストフレームを、複数のポートのうち、当該ブロードキャストフレームを受信したポート以外の全てのポートから送信する。

20

【 0 0 0 7 】

また、複数のポートのうちの少なくとも 2 つである特定ポートは、その特定ポートから送信されたブロードキャストフレームが他の前記特定ポートから受信されるように、当該中継装置が構成要素となっている通信ネットワークにおいて接続されている。

30

【 0 0 0 8 】

そして、この中継装置は、判定手段と、破棄手段とを備える。

判定手段は、特定ポートからブロードキャストフレームが受信された場合に、その受信されたブロードキャストフレームに含まれている送信元アドレスが、アドレステーブルにおいて、特定ポート以外のポートに対して登録されているか否かを判定する。破棄手段は、判定手段により肯定判定された場合に、前記受信されたブロードキャストフレームを破棄する。すると、前記受信されたブロードキャストフレームのポートからの送信は実施されない。

【 0 0 0 9 】

この中継装置を複数用いて通信ネットワークを構成する場合に、各中継装置の特定ポートを他の中継装置の特定ポートに接続することにより、複数の中継装置をループ状に接続したとする。その場合、何れかの中継装置の特定ポートからブロードキャストフレームが送信されると、そのブロードキャストフレームは、他の中継装置を経由して、同じ中継装置の他の特定ポートから受信される。

40

【 0 0 1 0 】

ここで、ループ状に接続された複数の中継装置の何れかが、特定ポート以外のポート（以下、通常ポートという）から受信したブロードキャストフレームを、特定ポートから送信したとする。尚、特定ポートからブロードキャストフレームを最初に送信した中継装置のことを、起点中継装置という。

【 0 0 1 1 】

50

そして、この場合、起点中継装置から送信されるブロードキャストフレームに含まれる送信元アドレスは、そのブロードキャストフレームの送信元となった装置のアドレスであるため、起点中継装置の通常ポートの先に接続されている装置のアドレスとなる。

【 0 0 1 2 】

よって、起点中継装置の特定ポートから送信されたブロードキャストフレームが、複数の中継装置からなる通信経路のループを 1 周して、起点中継装置の他の特定ポートから受信されると、起点中継装置においては、判定手段が肯定判定することとなる。つまり、判定手段は、特定ポートから受信されたブロードキャストフレームに含まれている送信元アドレスが、アドレステーブルにおいて、通常ポートに対して登録されている、と判定することとなる。このため、通信経路のループを 1 周して起点中継装置に戻ってきたブロードキャストフレームは、破棄手段により破棄されて、起点中継装置から再び送信されることがなくなる。

10

【 0 0 1 3 】

このように、ブロードキャストフレームは、複数の中継装置からなる通信経路のループを 1 周して破棄され、2 周目の周回が阻止される。従って、この中継装置によれば、ブロードキャストフレームの周回を素早く回避することができる。

【 0 0 1 4 】

また対比例として、例えば、起点中継装置が、その中継装置に付与されているアドレスである自アドレスを、送信するブロードキャストフレームに挿入し、自アドレスを含むフレームを受信したなら、そのフレームが通信経路を 1 周してきたと判定する、といった手法も考えられる。しかし、そのようにするには、中継装置の各々にアドレスを持たせる必要がある。これに対して、第 1 発明によれば、中継装置にわざわざアドレスを持たせる必要がない。

20

【 0 0 1 5 】

なお、特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】実施形態の通信ネットワークの構成を表す構成図である。

30

【図 2】M A C アドレステーブルの説明図である。

【図 3】ループ回避処理を表すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

以下に、本発明が適用された実施形態の通信ネットワークについて説明する。

〔本実施形態の構成〕

図 1 に示す実施形態の通信ネットワーク 1 は、例えば乗用車等の車両に搭載されたイーサネットネットワークであり、車両内の通信システムを構成している。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、通信ネットワーク 1 は、電子制御装置である E C U 1 1 ~ 2 2 と、通信線 3 1 ~ 4 2 と、を備える。E C U は、「Electronic Control Unit」の略である。

40

E C U 1 1 ~ 1 4 の各々は、他の E C U 1 5 ~ 2 2 間の通信を中継する中継装置として、イーサネットのネットワークスイッチであるイーサネットスイッチ（以下単に、スイッチという）5 1 ~ 5 4 を備える。更に、E C U 1 1 ~ 1 4 の各々は、演算装置としてのマイクロコンピュータ（以下、マイコンという）6 1 ~ 6 4 も備える。尚、図示を省略しているが、マイコン 6 1 ~ 6 4 は、C P U、R O M 及び R A M 等を備える。

【 0 0 1 9 】

スイッチ 5 1 ~ 5 4 は、例えばレイヤ 2 スwitch（L 2 スwitch）であり、イーサネット規格に従った中継のための通信を行う。このため、スイッチ 5 1 ~ 5 4 の各々は、複数（この例では 4 つ）のポート P 1 ~ P 4 と、M A C アドレステーブル 7 1 と、イーサネッ

50

ト規格に従った中継のための通信処理を行う通信制御部 73 とを、備える。MAC アドレステーブル 71 は、図示しない記憶部としてのメモリに記憶されている。通信制御部 73 は、例えば集積回路やマイコン等によって構成されている。以下に説明するスイッチ 51 ~ 54 の動作は、通信制御部 73 によって実現される動作である。

【0020】

この通信ネットワーク 1 では、ECU 11 のスイッチ 51 のポート P1 と、ECU 12 のスイッチ 52 のポート P1 とが、通信線 31 で接続されており、ECU 12 のスイッチ 52 のポート P2 と、ECU 13 のスイッチ 53 のポート P1 とが、通信線 32 で接続されている。更に、ECU 13 のスイッチ 53 のポート P2 と、ECU 14 のスイッチ 54 のポート P2 とが、通信線 33 で接続されており、ECU 14 のスイッチ 54 のポート P1 と、ECU 11 のスイッチ 51 のポート P2 とが、通信線 34 で接続されている。

10

【0021】

そして、ECU 11 のスイッチ 51 のポート P3, P4 には、通信線 35, 36 を介して ECU 15, 16 がそれぞれ接続されており、ECU 12 のスイッチ 52 のポート P3, P4 には、通信線 37, 38 を介して ECU 17, 18 がそれぞれ接続されている。また、ECU 13 のスイッチ 53 のポート P3, P4 には、通信線 39, 40 を介して ECU 19, 20 がそれぞれ接続されており、ECU 14 のスイッチ 54 のポート P3, P4 には、通信線 41, 42 を介して ECU 21, 22 がそれぞれ接続されている。

【0022】

つまり、スイッチ 51 ~ 54 は、当該スイッチのポート P1, P2 が、他のスイッチのポート P1, P2 に接続されることで、リング状に接続されている。リング状とは、ループ状のことでもある。そして、スイッチ 51 ~ 54 のポート P1 ~ P4 のうち、リング状接続に使用されていないポート P3, P4 には、ECU 15 ~ 22 が接続されている。

20

【0023】

このため、スイッチ 51 ~ 54 間の通信経路としては、例えばスイッチ 51 を起点とすると、スイッチ 51 からスイッチ 52 へ方向である左回りの経路と、スイッチ 51 からスイッチ 54 へ方向である右回りの経路との、二系統が存在することとなる。そして、その二系統の通信経路は、ECU 15 ~ 22 のうち、異なるスイッチ 51 ~ 54 に接続されている ECU 間の通信について、二重の冗長化された通信経路として機能することができる。尚、以下の説明において、スイッチ 51 ~ 54 のリング状接続に用いられているポート P1, P2 のことを、リングポートともいい、また、リング状接続に使用されていないポート P3, P4 のことを、通常ポートともいう。

30

【0024】

一方、各スイッチ 51 ~ 54 の MAC アドレステーブル 71 は、そのスイッチにおけるポートの各々について、そのポートの先に接続されている装置の MAC アドレスが登録されるテーブルである。MAC アドレステーブル 71 はアドレステーブルに相当し、MAC アドレステーブル 71 に登録される MAC アドレスは、装置のアドレスに相当する。

【0025】

そして、各スイッチ 51 ~ 54 は、周知の MAC アドレス学習機能によって MAC アドレステーブル 71 を作成する。つまり、スイッチ 51 ~ 54 は、ポート P1 ~ P4 の何れかからフレームを受信すると、そのフレームを受信したポートの番号と、受信したフレームに含まれている送信元 MAC アドレスとを、対応付けて MAC アドレステーブル 71 に登録する。

40

【0026】

尚、通信ネットワーク 1 において通信されるフレームは、イーサネットフレームである。このため、フレームには、送信元 MAC アドレスと、宛先 MAC アドレスとが含まれる。送信元 MAC アドレスは、フレームの送信元装置の MAC アドレスであり、送信元アドレスに相当する。宛先 MAC アドレスは、フレームの宛先装置の MAC アドレスであり、宛先アドレスに相当する。

【0027】

50

また、各スイッチ 5 1 ~ 5 4 は、下記のフレーム転送機能を有する。

各スイッチ 5 1 ~ 5 4 は、ポート P 1 ~ P 4 の何れかからフレームを受信すると、その受信したフレームに含まれている宛先 M A C アドレスと、M A C アドレステーブル 7 1 とに基づいて、ポート P 1 ~ P 4 のうち、受信したフレームの転送先とするポートを決定する。具体的には、M A C アドレステーブル 7 1 から、宛先 M A C アドレスと同じ M A C アドレスを検索し、該当の M A C アドレスがあれば、M A C アドレステーブル 7 1 において、その検索した M A C アドレスが登録されているポートを、転送先のポートとして決定する。また、宛先 M A C アドレスと同じ M A C アドレスが M A C アドレステーブル 7 1 に登録されていなかった場合には、フレームを受信したポート以外の全てのポートを、転送先のポートとして決定する。そして、各スイッチ 5 1 ~ 5 4 は、受信したフレームを、転送先として決定したポートから送信する。尚、宛先 M A C アドレスと同じ M A C アドレスが M A C アドレステーブル 7 1 に登録されていた場合のフレーム転送動作は、フィルタリングと呼ばれ、登録されていなかった場合のフレーム転送動作は、フラッドイングと呼ばれる。

10

【 0 0 2 8 】

また、フレームのうち、一斉送信のフレームであるブロードキャストフレームには、宛先 M A C アドレスとして、ブロードキャストフレームであることを示すブロードキャストアドレスが用いられる。そして、ブロードキャストアドレスは、M A C アドレステーブル 7 1 に登録されない。このため、各スイッチ 5 1 ~ 5 4 は、受信したブロードキャストフレームは、フラッドイングによって転送することとなる。つまり、各スイッチ 5 1 ~ 5 4 は、ポート P 1 ~ P 4 の何れかからブロードキャストフレームを受信した場合には、その受信したブロードキャストフレームを、当該ブロードキャストフレームを受信したポート以外の全てのポートから送信する。

20

【 0 0 2 9 】

そして、各スイッチ 5 1 ~ 5 4 の M A C アドレステーブル 7 1 には、スイッチ 5 1 ~ 5 4 の M A C アドレス学習機能とフレーム転送機能により、ポート P 1 ~ P 4 の各々について、そのポートの先に接続されている装置の M A C アドレスが登録されることとなる。

【 0 0 3 0 】

例えば、スイッチ 5 1 の M A C アドレステーブル 7 1 では、図 2 に示すように、ポート P 3 に対しては、E C U 1 5 の M A C アドレスが登録され、ポート P 4 に対しては、E C U 1 6 の M A C アドレスが登録される。また、ポート P 1 , P 2 の各々に対しては、他のスイッチ 5 2 ~ 5 4 のポート P 3 , P 4 に接続されている E C U 1 7 ~ 2 2 の M A C アドレスが登録される。スイッチ 5 1 のポート P 1 , P 2 の先には、他のスイッチ 5 2 ~ 5 4 を介して E C U 1 7 ~ 2 2 が接続されていることになるからである。

30

【 0 0 3 1 】

このような通信ネットワーク 1 において、何れかのスイッチ 5 1 ~ 5 4 のポート P 1 , P 2 からブロードキャストフレームが送信されたとする。その場合、ポート P 1 から送信されたブロードキャストフレームは、他のスイッチを経由して、同じスイッチのポート P 2 から受信される。また、ポート P 2 から送信されたブロードキャストフレームは、他のスイッチを経由して、同じスイッチのポート P 1 から受信される。つまり、各スイッチ 5 1 ~ 5 4 のポート P 1 , P 2 は、そのポート P 1 , P 2 の各々から送信されたブロードキャストフレームが、ポート P 1 , 2 のうち、送信元のポートとは違う方のポートから受信されるように、通信ネットワーク 1 において接続されている。

40

【 0 0 3 2 】

例えば、スイッチ 5 1 のポート P 3 に接続されている E C U 1 5 が、ブロードキャストフレームを送信したとする。尚、E C U 1 5 から送信されるブロードキャストフレームには、送信元 M A C アドレスとして、E C U 1 5 の M A C アドレスが含まれる。

【 0 0 3 3 】

その場合、スイッチ 5 1 は、ポート P 3 からブロードキャストフレームを受信し、その受信したブロードキャストフレームを、他のポート P 1 , P 2 , P 4 から送信することと

50

なる。そして、スイッチ 5 1 のポート P 1 から送信されたブロードキャストフレームは、他のスイッチ 5 2 ~ 5 4 を経由して（換言すれば、スイッチ 5 1 ~ 5 4 からなる通信経路のループを 1 周して）、スイッチ 5 1 のポート P 2 から受信される。同様に、スイッチ 5 1 のポート P 2 から送信されたブロードキャストフレームは、他のスイッチ 5 2 ~ 5 4 を経由して、スイッチ 5 1 のポート P 1 から受信される。

【 0 0 3 4 】

ここで、もし、スイッチ 5 1 が何も処置しないと、スイッチ 5 1 に戻ってきたブロードキャストフレームが、再びスイッチ 5 1 のポート P 1 , P 2 から送信され、その結果、ブロードキャストフレームが通信ネットワーク 1 内で永遠に回り続けてしまうことになる。

【 0 0 3 5 】

10

[本実施形態の処理]

そこで、本実施形態の各スイッチ 5 1 ~ 5 4 は、図 3 に示すループ回避処理を実施するようになっている。尚、ここでは、スイッチ 5 1 の動作として説明するが、他のスイッチ 5 2 ~ 5 3 の動作も同様である。

【 0 0 3 6 】

図 3 に示すように、スイッチ 5 1 は、リングポート P 1 , P 2 の何れかからブロードキャストフレームを受信すると (S 1 1 0)、その受信したブロードキャストフレームから送信元 M A C アドレスを抽出する (S 1 2 0)。尚、図 3 では、M A C アドレスのことを、単に「アドレス」と記載している。

【 0 0 3 7 】

20

そして、スイッチ 5 1 は、ブロードキャストフレームに含まれていた送信元 M A C アドレスが、当該スイッチ 5 1 の M A C アドレステーブル 7 1 において、通常ポート P 3 , P 4 に対して登録されているか否かを判定する (S 1 3 0)。この S 1 3 0 の動作は、判定手段としての動作に相当する。

【 0 0 3 8 】

スイッチ 5 1 は、S 1 3 0 で「N O」と否定判定した場合には、受信したブロードキャストフレームの送信を行う (S 1 4 0)。つまり、受信したブロードキャストフレームを、そのブロードキャストフレームを受信したポート以外の全てのポートから送信する。

【 0 0 3 9 】

30

また、スイッチ 5 1 は、S 1 3 0 で「Y E S」と肯定判定した場合には、受信したブロードキャストフレームが通信経路のループを 1 周してきたフレームであると判断し、そのブロードキャストフレームを破棄して、再び送信しないようにする (S 1 5 0)。この S 1 5 0 の動作は、破棄手段としての動作に相当する。更に、スイッチ 5 1 は、ブロードキャストフレームが破棄されたことを、例えば、当該スイッチ 5 1 が備えられている E C U 1 1 のマイコン 6 1 に通知する (S 1 6 0)。この S 1 6 0 の動作は、通知手段としての動作に相当する。

【 0 0 4 0 】

よって、例えば、E C U 1 5 , 1 6 の何れかが送信したブロードキャストフレームが、スイッチ 5 1 のポート P 1 , P 2 から送信され、通信経路のループを 1 周して、スイッチ 5 1 のポート P 2 , P 1 に戻ってきた場合、スイッチ 5 1 は、上記 S 1 3 0 で肯定判定することとなる。このため、スイッチ 5 1 は、受信したブロードキャストフレームを破棄する。

40

【 0 0 4 1 】

尚、例えば図 2 に示すスイッチ 5 1 の M A C アドレステーブル 7 1 において、ポート P 1 , P 2 の各々に対しては、そのスイッチ 5 1 のポート P 3 , P 4 に接続されている E C U 1 5 , 1 6 の M A C アドレスは登録されない。スイッチ 5 1 は、E C U 1 5 , 1 6 から送信されたブロードキャストフレームを、ポート P 1 , P 2 から受信した場合に、そのブロードキャストフレームを破棄して、M A C アドレステーブル 7 1 の作成に用いないからである。

【 0 0 4 2 】

50

〔本実施形態による効果〕

本実施形態のスイッチ 5 1 ~ 5 4 によれば、通信経路のループを 1 周したブロードキャストフレームを確実に検知して、そのブロードキャストフレームの 2 周目の周回を阻止することができる。よって、ブロードキャストフレームの周回を素早く回避することができる。

【 0 0 4 3 】

また、装置のアドレスとしては、M A C アドレス以外の識別情報でも良いが、本実施形態では、M A C アドレスを用いているため、イーサネットへの適用が容易である。

また、前述した対比例のように、スイッチ 5 1 ~ 5 4 の各々にわざわざアドレスを持たせる必要がない。特に、L 2 スイッチでは、M A C アドレスを持たないことが一般的であり、そのような L 2 スイッチでも本実施形態は適用できる。

10

【 0 0 4 4 】

また、スイッチ 5 1 ~ 5 4 は、1 周したブロードキャストフレームを破棄した場合に、そのことを、当該スイッチ 5 1 ~ 5 4 が備えられている E C U のマイコン 6 1 ~ 6 4 に通知する (S 1 6 0)。このため、マイコン 6 1 ~ 6 4 は、スイッチ 5 1 ~ 5 4 からの通知により、通信経路のループが存在すること、換言すれば、冗長の通信経路が存在することを、確認することができる。尚、S 1 6 0 での通知先は、例えば他の E C U のマイコンでも良い。

【 0 0 4 5 】

〔他の実施形態〕

20

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されことなく、種々の形態を採り得る。また、E C U やスイッチやポート等の数は一例であり他の値でも良い。

【 0 0 4 6 】

例えば、上記実施形態において、スイッチ 5 1 ~ 5 4 の接続形態 (換言すればネットワークトポロジー) は、リング型であったが、通信経路のループが生じる接続形態であれば何でも良く、メッシュ型やフルコンタクト型等でも良い。

【 0 0 4 7 】

また、スイッチ 5 1 ~ 5 4 のポートのうち、スイッチ 5 1 ~ 5 4 をループ状に接続するのに使用されるポートであって、何れから送信したブロードキャストフレームが他の何れかに戻ってくる特定ポートは、2 つのポート P 1 , P 2 に限らず、3 つ以上であっても良い。例えば、4 つのスイッチ 5 1 ~ 5 4 の接続形態をフルコンタクト型にした場合には、各スイッチ 5 1 ~ 5 4 の 3 つのポートが、特定ポートとなる。

30

【 0 0 4 8 】

また、上記実施形態における 1 つの構成要素が有する機能を複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能を 1 つの構成要素に統合させたりしてもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、同様の機能を有する公知の構成に置き換えてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言によって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本発明の実施形態である。また、上述した中継装置としてのスイッチの他、当該スイッチを構成要素とする通信ネットワーク、当該スイッチとしてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した媒体、中継制御方法など、種々の形態で本発明を実現することもできる。

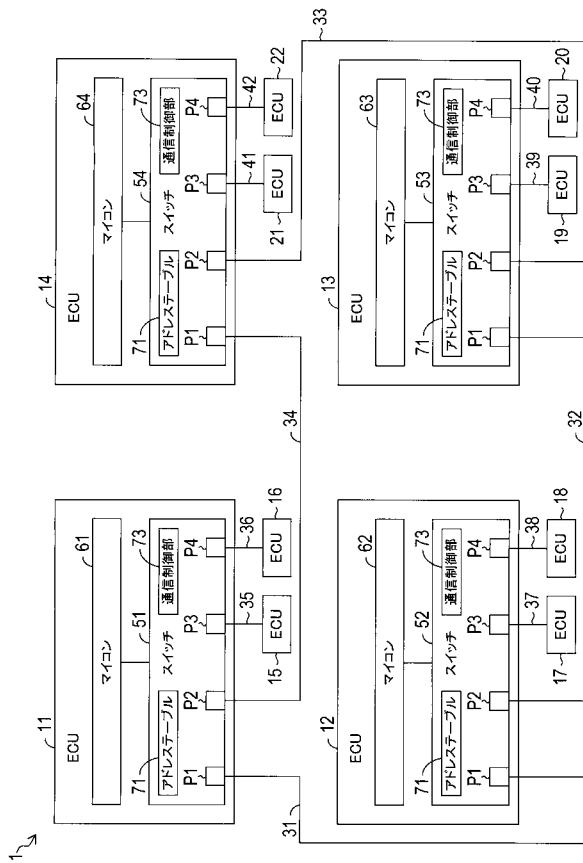
40

【符号の説明】

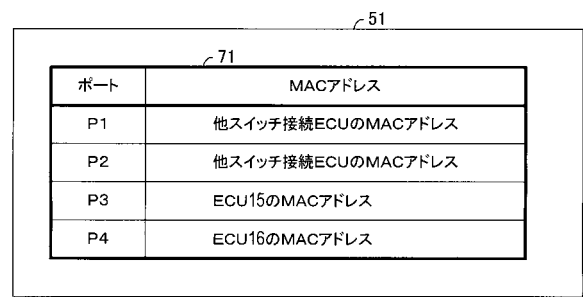
【 0 0 4 9 】

1 ... 通信ネットワーク、5 1 ~ 5 4 ... 中継装置としてのスイッチ、P 1 ~ P 4 ... ポート、7 1 ... M A C アドレステーブル

【図 1】



【図 2】



【図 3】

