

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3913552号
(P3913552)

(45) 発行日 平成19年5月9日(2007.5.9)

(24) 登録日 平成19年2月9日(2007.2.9)

(51) Int.C1.

F 1

HO4L 29/08 (2006.01)
HO4L 12/28 (2006.01)HO4L 13/00 307A
HO4L 12/28 200Z

請求項の数 20 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2002-6515 (P2002-6515)
 (22) 出願日 平成14年1月15日 (2002.1.15)
 (65) 公開番号 特開2002-271445 (P2002-271445A)
 (43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)
 審査請求日 平成17年1月7日 (2005.1.7)
 (31) 優先権主張番号 2001-002169
 (32) 優先日 平成13年1月15日 (2001.1.15)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 (74) 代理人 100086368
 弁理士 萩原 誠
 (72) 発明者 尹 汝 宣
 大韓民国ソウル特別市銅雀区舍堂1洞10
 20-12番地

審査官 石井 研一

(56) 参考文献 特開昭64-068160 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高速リンクのための自動-交渉方法及び自動-交渉装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

データ伝送がなされる第1伝送デバイスと第2伝送デバイスとの間にリンクを結成するための自動-交渉方法において、

(a) 上記第1伝送デバイスと第2伝送デバイスの送信状態マシンと受信状態マシンを初期化する段階と、

(b) 上記送信及び受信状態マシンが初期化されれば、上記第1伝送デバイスと上記第2伝送デバイスとの間に通信能力を示すベースページを送受信する段階と、

(c) 上記ベースページの送受信後に、上記第1、第2伝送デバイスに対する1000M bps通信能力及び特定状態のメッセージ状態を示すメッセージページを送受信する段階と 10

(d) 上記メッセージページ送受信後に、動作速度、動作モード及び上記伝送デバイスのポート形態を示す第1非形式ページを送受信する段階と、

(e) 上記送受信された上記第1非形式ページから上記伝送デバイスのマスタ/スレーブを決定できるかどうかを判断する段階と、

(f) 上記(e)段階で上記マスタ/スレーブを決定できると判断されれば、上記第1非形式ページ後に又ルページを送受信する段階と、

(g) 上記又ルページ送受信後に上記伝送デバイス間のリンクを結成し、自動-交渉(AN)を終了する段階とを具備することを特徴とする高速リンクのための自動-交渉方法。

【請求項2】

上記(c)段階の、

上記特定状態のメッセージページは整数"16"を示すメッセージを含むことを特徴とする請求項1に記載の高速リンクのための自動-交渉方法。

【請求項3】

上記(c)段階は、

(c1) 上記伝送デバイスのうちいずれか一つの伝送デバイスから上記1000Mbpsの通信能力及び上記特定状態のメッセージページを送信した後、上記他の一つの伝送デバイスから上記同じ特定状態のメッセージページを受信するかどうかを判断する段階と、

(c2) 上記(c1)段階で同じ特定状態のメッセージページを受信すると判断されれば、上記(d)~(g)段階を行う段階とを含むことを特徴とする請求項1に記載の高速リンクのための自動-交渉方法。 10

【請求項4】

上記(e)段階は、

上記第1、第2伝送デバイスのポート形態が相異なるかどうかを判断して相異なれば、上記マスタ/スレーブを決定できると判断することを特徴とする請求項1に記載の高速リンクのための自動-交渉方法。

【請求項5】

(h) 上記(e)段階で上記マスタ/スレーブを決定できないと判断されれば、上記第1、第2伝送デバイスが上記第1非形式ページ送受信後に第2非形式ページを送受信する段階と、 20

(i) 上記(h)段階後に上記ヌルページを送受信してリンクを結成し、上記自動-交渉を終了する段階とをさらに具備し、

上記第2非形式ページはランダムシード値を含むことを特徴とする請求項1に記載の高速リンクのための自動-交渉方法。

【請求項6】

上記第1、第2伝送デバイスが送受信する上記第2非形式ページに含まれたランダムシード値を比較してその値がより大きい伝送デバイスをマスタとして決定することを特徴とする請求項5に記載の高速リンクのための自動-交渉方法。

【請求項7】

上記特定状態のメッセージページを受信する伝送デバイスは、上記第1非形式ページ後に受信されるページを上記ヌルページとして認識することを特徴とする請求項1に記載の高速リンクのための自動-交渉方法。 30

【請求項8】

データ伝送がなされる第1伝送デバイスと第2伝送デバイスとの間にリンクを結成するための自動-交渉装置において、

上記第1、第2伝送デバイスに備わり、上記第1、第2伝送デバイスの間に伝送されるページ情報をを利用して上記伝送デバイスをリンクさせるアービタ部と、

このアービタ部を通じて送信される、自動-交渉に要求されるページ情報の送信状態を制御する送信状態マシンと、相手の伝送デバイスから受信される上記ページ情報の受信状態を制御する受信状態マシンとを具備し、1000Mbps速度で伝送しようとする時に特定状態のメッセージページを送受信するように制御する状態制御部と、 40

上記第1伝送デバイスと上記第2伝送デバイスとの間に伝送される上記ページ情報からマスタ/スレーブを決定するM/S決定部と、

上記第1伝送デバイスと上記第2伝送デバイスとの間に送受信される上記ページ情報を貯蔵するためのレジスタ部とを具備し、

上記ページ情報は、

ベースページ、メッセージページ、第1非形式ページ、前記第1非形式ページから前記マスタ/スレーブが決定されない場合は第2非形式ページ、及びヌルページのうち少なくとも一つであることを特徴とする高速リンクのための自動-交渉装置。

【請求項9】

上記送受信状態マシンは、

上記第1、第2伝送デバイスの間のデータ伝送速度を1000Mbpsとして伝送する時、整数“16”を示す上記特定メッセージページを送受信するように制御することを特徴とする請求項8に記載の高速リンクのための自動-交渉装置。

【請求項10】

上記送受信状態マシンは、

上記特定メッセージページを送受信した後に上記第1非形式ページと上記ヌルページを送受信することを特徴とする請求項9に記載の高速リンクのための自動-交渉装置。

【請求項11】

上記送受信状態マシンは、

上記第1または第2伝送デバイスから受信された上記メッセージページが16以外の他の値を示す時、上記第1非形式ページ、上記第2非形式ページ及び上記ヌルページを順次に送受信するように制御することを特徴とする請求項9に記載の高速リンクのための自動-交渉装置。

【請求項12】

上記第1、第2伝送デバイスは、

パソコン、ハブスイッチ及びバックボーンスイッチのうちいずれか一つであることを特徴とする請求項8に記載の高速リンクのための自動-交渉装置。

【請求項13】

データ伝送がなされる第1伝送デバイスと第2伝送デバイスとの間に高速リンクを結成するための自動-交渉方法において、

(a) 上記第1伝送デバイスと第2伝送デバイスとの間に通信能力を示すベースページを送受信する段階と、

(b) 上記ベースページ送受信後に、上記第1及び第2伝送デバイスに対するあらかじめ決まった通信能力及び特定状態のメッセージ状態を示すメッセージページを送受信する段階と、

(c) 上記メッセージページ送受信後に、第1及び第2伝送デバイスに関する伝送情報を示す第1非形式ページを送受信する段階と、

(d) 上記第1非形式ページによって第1及び第2伝送デバイスのマスタ/スレーブが決定されると判断されれば、第1非形式ページ後にヌルページを送受信する段階と、

(e) 上記ヌルページ送受信後に、上記第1及び第2伝送デバイスの間に高速リンクを結成して自動-交渉(AN)を終了する段階とを具備することを特徴とする高速リンクのための自動-交渉方法。

【請求項14】

上記(b)段階の、

上記特定状態のメッセージページは整数“16”を示すことを特徴とする請求項13に記載の高速リンクのための自動-交渉方法。

【請求項15】

上記(b)段階は、

(b1) 上記第1及び第2伝送デバイスのうちいずれか一つから上記メッセージページを送信する段階と、

(b2) 上記第1及び第2伝送デバイスのうち他の一つから上記メッセージページを受信するかどうかを決定する段階と、

(b3) 上記メッセージページを受信すると決定されれば上記(c)～(e)段階を行う段階とを具備することを特徴とする請求項13に記載の高速リンクのための自動-交渉方法。

【請求項16】

上記(d)段階では、

上記第1及び第2伝送デバイスが他のポートタイプを有する時、上記マスタ/スレーブが決定されることを特徴とする請求項13に記載の高速リンクのための自動-交渉方法。

【請求項17】

10

20

30

40

50

(f) 上記(d)段階で上記マスタ/スレーブを決定できないと判断されれば、上記第1、第2伝送デバイスが上記第1非形式ページ送受信後に第2非形式ページを送受信する段階と、

(g) 上記(f)段階後に上記ヌルページを送受信してリンクを結成し、上記自動-交渉を終了する段階とをさらに具備し、

上記第2非形式ページはランダムシード値を含むことを特徴とする請求項13に記載の高速リンクのための自動-交渉方法。

【請求項18】

上記第1、第2伝送デバイスが送受信する上記第2非形式ページに含まれたランダムシード値を比較してその値がより大きい伝送デバイスをマスタとして決定することを特徴とする請求項17に記載の高速リンクのための自動-交渉方法。 10

【請求項19】

上記メッセージページを受信する上記第1及び第2伝送デバイスにより上記第1非形式ページ後に受信されるページを上記ヌルページとして認識する段階をさらに具備することを特徴とする請求項13に記載の高速リンクのための自動-交渉方法。

【請求項20】

上記(b)段階の、

上記あらかじめ決まった通信能力は1000Mbpsであることを特徴とする請求項13に記載の高速リンクのための自動-交渉方法。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は高速イーサネット(Ethernet)に係り、特に、1000ベース(BASE)-T標準を利用するギガビットイーサネットでの高速リンクのための自動-交渉方法及び自動-交渉装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、イーサネットは特定区域内に設けられた情報通信網のLAN(Local Area Network)に使われるネットワークのモデルであって、IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers)で採択した同軸ケーブルネットワークをいう。現在ではイーサネットが高速化されるにつれてギガビットイーサネットが広く利用されている。ギガビットイーサネットはIEEE802.3で定義され、特に1000Base-T標準は同軸ケーブルを利用した標準プロトコルのうちの一つであって、IEEE802.3ab仕様を定義する。ギガビットイーサネットの機能のうち伝送デバイス、すなわち、相手局(remote)と本局(local)との間のリンクのために、自動-交渉(auto-negotiation:以下、ANという)機能が必須的に追加されて使われる。すなわち、AN機能は相手局と本局との間にリンクが結成される前に、相手局と本局との通信速度と動作モードを決定し、これに基づいて通信を行える機能をいう。ギガビットイーサネット、すなわち、1000Mbpsではない10/100Mbpsイーサネットでは本局がAN機能を有しなくても、並列検出機能により通信速度やモードを決定できた。ここで、並列検出機能とは、AN機能を使用しないデバイスとAN機能を使用するデバイスとが互いに連結されている時、AN機能を使用しないデバイスによりノーマル伝送モードであることが感知されてノーマルモードに自動転換される機能をいう。しかし、1000Mbps速度のイーサネットの場合には必ずAN機能により伝送デバイスの間の通信速度とモードが決定されねばならない。また、ギガビットイーサネットではマスタ/スレーブ(Master/Slave:以下、M/Sと略称)機能が追加されている。すなわち、互いに連結されるデバイスのうち一つはマスタの役割を行わねばならなく、他の一つはスレーブの役割を行わねばならなければならいために、AN機能が必須に使われる。

30

【0003】

図1は、従来の1000ベース-T標準を利用する高速イーサネットでのAN方法のうち送信過程を説明するためのフローチャートである。図1を参照すれば従来では1000ベース

40

50

-T標準でAN機能を行うために、伝送デバイスの間に5段階のページ伝送段階を経なければならない。具体的に、伝送デバイスは初期リセット(第100段階)後に通信規格及び基本的な通信速度を示すベースページ(Base Page:以下、BPという)を送信する(第110段階)。第110段階後に1000Mbpsの伝送が可能であるということと、二つの非形式ページ(unformatted message:以下、UPという)が以後に伝送されることを知らせるメッセージページ(Message Page:以下、MPという)が伝送される(第120段階)。この時、MPで表現されるメッセージは所定数、例えば、"8"を示すのが一般的である。すなわち、"8"のメッセージは以後に二つのUPが伝送されることを示す。以後に、伝送デバイスはUP1及びUP2を送信し(第130及び140段階)、ヌルページ(NP)を送信する(第150段階)。ここで、UP1は動作速度、動作モード、デバイスの形態及びデュプレックスモードなどを含む情報である。また、UP2はランダムシード値を含む情報である。これらの過程を経て二つの伝送デバイスの間のリンクが結成され、AN機能が終了する(第160段階)。

【0004】

図2は、従来の1000ベース-T標準を利用する高速イーサネットでのAN方法のうち受信過程を説明するためのフローチャートである。図2を参照すれば、送信過程と同じく、受信過程でも5個のページ情報を受信した後にリンクが結成されてANが終了される。また、メッセージページは送信時と同じ整数"8"を示す。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

図1及び図2に示されたように、現在提案されているIEEE 802.3 ab標準では送受信されるメッセージページを分析して1000M伝送が可能であると判断されれば、2つのUP1, UP2とNPを伝送した後にデバイスの間に正常なリンクが結成されるように決まっている。しかし、伝送デバイスの間のポート形態が相異なる場合には、UP1だけで動作モードと動作速度を決定できる。すなわち、従来はUP2が不要な場合にも、UP2が伝送されてANが完了するように具現されているので、UP2の伝送によるANのリンク結成時間が延びる問題点がある。

【0006】

本発明は上記の点に鑑みなされたもので、その目的は1000BASE-T標準で使われない特定状態のメッセージページを利用してAN機能時にリンク速度を速めうる、ギガビットイーサネットでの高速リンクのためのAN方法を提供することにある。

【0007】

さらに、本発明は、上記ギガビットイーサネットでの高速リンクを行うためのAN装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る1000ベース-T標準を利用するギガビットイーサネットでの高速リンクのためのAN方法は、データ伝送がなされる第1伝送デバイスと第2伝送デバイスとの間にリンクを結成するためのAN方法において、(a)~(g)段階を備える。(a)段階は、上記第1伝送デバイスと第2伝送デバイスの送信状態マシンと受信状態マシンを初期化する。(b)段階は、第1伝送デバイスと第2伝送デバイスとの間に通信能力を示すベースページを送受信する。(c)段階は、ベースページの送受信後に、第1、第2伝送デバイスに対する1000Mbps通信能力及び特定状態のメッセージ状態を示すメッセージページを送受信する。(d)段階は、動作速度、動作モード及び伝送デバイスのポート形態を示す第1UPを送受信する。(e)段階は、第1UPから伝送デバイスのM/Sを決定できるかどうかを判断する。(f)段階は、M/Sを決定できると判断されれば、第1UP後にNPを送受信する。(g)段階は、NP送受信後に上記伝送デバイス間のリンクを結成し、ANを終了する。

【0009】

本発明に係る1000ベース-T標準を利用するギガビットイーサネットでの高速リンクのためのAN装置は、データ伝送がなされる第1伝送デバイスと第2伝送デバイスとの間にリンクを結成するためのAN装置において、アービタ部、状態制御部、M/S決定部及びレジス

10

20

30

40

50

タ部を具備する。アービタ部は第1、第2伝送デバイスに備わり、上記第1、第2伝送デバイスの間に伝送されるページ情報をを利用して上記伝送デバイスをリンクさせる。状態制御部はアービタ部を通じて送信される、ANに要求されるページ情報の送信状態を制御する送信状態マシンと、相手の伝送デバイスから受信されるページ情報の受信状態を制御する受信状態マシンとを具備し、1000Mbps速度で伝送しようとする時に特定状態のメッセージページを送受信するように制御する。M/S決定部は、第1伝送デバイスと第2伝送デバイスとの間に伝送されるページ情報からM/Sを決定する。レジスタ部は、第1伝送デバイスと第2伝送デバイスとの間に送受信されるページ情報を貯蔵する。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る1000ベース-T標準を利用するギガビットイーサネットでの高速リンクのためのAN方法及びこれを行う装置に関して添付した図面を参照して次のように説明する。

【0011】

図3は、本発明の実施形態に係るギガビットイーサネットでの高速リンクのためのAN方法が適用される装置を示すものである。図3のAN装置は、イーサネットで伝送デバイスの内部に備わる物理階層チップといえ、アービタ部300、M/S決定部310、状態制御部350及びレジスタ部390を含む。

【0012】

図3に示されたAN装置を有する伝送デバイスは各パソコン(以下、PCと略称する)である場合もあり、各PCの速度によってスイッチングするハブスイッチまたはバックボーンスイッチである場合もある。

【0013】

アービタ部300は相手局の伝送デバイスとの通信速度及びモードによって回線スイッチングを仲裁する役割をする。すなわち、アービタ部300は本局の伝送デバイス及び相手局の伝送デバイスのどちらにも備わり、伝送デバイスの間に送受信されるページ情報をを利用して伝送デバイスをリンクさせる。また、アービタ部300は1000Mbps速度を支援するイーサネットで伝送デバイスの間のリンクのためにAN機能を行う。

【0014】

レジスタ部390は伝送デバイスから送信するページ情報、すなわち、BP、MP、UP1、UP2などの各情報を貯蔵し、相手局の伝送デバイスから受信されるページ情報を貯蔵する。レジスタ部390はレジスタ391～39nより構成され、上記ページ情報はレジスタ部390の該当レジスタ391～39nに適当に貯蔵される。また、上記ページ情報は、1000Mbps速度の伝送が可能な両伝送デバイスの間のリンクのために送受信される高速リンクパルス(Fast Link Pulse: 以下、FLPという)をいう。具体的には、FLPのうちクロック信号を除外した16ビットのデータを示す。ここで、FLPは多数のノーマルリンクパルス(Normal Link Pulse: 以下、NLPという)よりなり、各デバイスの通信能力を示す。各ページ情報に関しては図4を参照して詳細に説明する。

【0015】

M/S決定部310は、伝送デバイスの動作モードがマスターの役割をするかスレーブの役割をするかを決定する。すなわち、M/S決定部310はUP1またはUP2により伝送デバイスの先順位を決定する。このような機能を行うために、M/S決定部310は第1M/Sシード320、第2M/Sシード330、M/S判断部340より構成される。第1M/Sシード320は上記UP2を通じて外部伝送デバイスに送信するランダムシード値を貯蔵する。第2M/Sシード330は相手局デバイスから受信されるランダムシード値を貯蔵する。ここで、ランダムシード値は各デバイスの間のM/Sを判断するための任意の値であって、UP2により送受信される。M/S判断部340はUP1により、またはUP2により送受信されるランダムシード値によって伝送デバイスの間のM/Sを判断する。例えば、両伝送デバイスのポート形態が同じ場合には、第1M/Sシード320に貯蔵されたランダムシード値と第2M/Sシード330に貯蔵されたランダムシード値とを比較してM/Sを決定する。また、両伝送デバイ

10

20

30

40

50

スのポート形態が相異なる場合に、M/S判断部340はUP1によりM/Sを決定する。

【0016】

状態制御部350はアービタ部300を通じて送信される、ANに要求されるページ情報の送信状態を制御する送信(TX)状態マシン360と、相手の伝送デバイスから受信されるページ情報の受信状態を制御する受信(RX)状態マシン370とを具備する。特に、状態制御部350は1000Mbps速度で伝送しようとする時に特定状態のMPを送受信するように制御する。上記ページ情報はBP、MP、UP及びNPなどである。本発明に適用される時、図3のUPはUP1とUP2を含むこともでき、UP1である場合もある。TX状態マシン360はレジスタ部390に貯蔵されたページ情報をアービタ部300を通じて相手局伝送デバイスに伝送し、以後に送信するページ情報をレジスタ部390からロードして伝送する。RX状態マシン370は外部からアービタ部300を通じて受信されるページ情報をレジスタ部390に貯蔵する。ここで、TX状態マシン360はシステム設計方式によって各レジスタにセットされた値、すなわち、該当ページ情報に関する各情報ビットを読出すだけではなく、ソフトウェア的に各レジスタにセットされる値を変えることもできる。

【0017】

図4(a)～図4(c)は、本発明に係るAN方法で送受信されるページ情報の構成を説明するための図であって、図4(a)はBPを、図4(b)はMPを、図4(c)はUP1、UP2を示す。

【0018】

図4(a)を参照すれば、BPは基本的な通信速度情報、例えば、10M/100M伝送を行うかどうかを示す通信能力及び1000M伝送を行えるかどうかを示す情報を含む。具体的に、図4(a)のD0～D4に含まれたS0～S4はセレクター領域を示し、どのプロトコルを使用するかを選択するための領域である。例えば、セレクター領域が00001と表現される時、IEEE802.3標準によるプロトコルを使用するということを示すことができる。また、A0～A7は情報領域であってデバイスの通信能力を示す。すなわち、A0～A7はデバイスの間に10Mまたは100Mの速度でデータを伝送することを示す。D13～D15はページ状態領域を示す。すなわち、D13に貯蔵されるRFビットは受信側のデバイスでエラーがある場合にこれを表示するためのビットであり、ACK(Acknowledge)は受信された情報に対する承認結果を示す。また、D15のNPB(nextpagebit)は後に伝送するページ、すなわち、ネクストページ(NP;Next Page)があるかどうかを示し、1000M伝送が可能であるかどうかを判断するのに利用される。例えば、伝送するNPがあれば、1000M伝送が可能であると判断できる。

【0019】

このようなNPは1000M動作では必須の機能であり、伝送がなされる両デバイスがどちらもNP伝送機能を有する時にのみ有効である。ここで、NPは付加的な情報を伝送するためのページを示し、MPとUPの二種類がある。また、NPは1000Mで動作するイーサネットで伝送デバイスの間のM/Sを決定するために付加される。

【0020】

図4(b)を参照すれば、MPはD0～D11に貯蔵されたM0～M10まで11ビットのメッセージ領域と、D11～D15のページ状態領域とにより構成される。MPはIEEE802.3abの標準で定義され、メッセージ領域には伝送デバイスが1000Mで動作できるという通信能力情報及び二つのUPが伝送されるという情報が含まれる。図4(b)のD11は該当ページ内で各ビット情報が変わる状態、すなわち、トグル状態(TOGGLE)を示し、D12とD14は受信されたメッセージに対する承認情報を示す。例えば、ACKはBPに対する承認情報を示し、ACK2はNPに対する承認情報を示す。D13のMPBは現在伝送されるページがMPであるかどうかを示すものであって、1であればMPであることを示し、0であればMPでないことを示す。D15のネクストページビット(NPB)は後に伝送されるNPがあれば1と設定され、なければ0と設定される。本発明ではMPのメッセージ領域のうち現在1EEE802.3ab標準に使われない特定状態を利用することによってUP2を伝送しなくてもリンクを結成できる。より具体的なMPの状態は図6を参照してより具体的に説明される。

【0021】

10

20

30

40

50

図4(c)を参照すれば、UP1、UP2の構成はD0～D10に貯蔵されたU0～U10の情報領域とD11～D15のページ状態領域とにより構成される。UP1の場合に、情報領域には伝送デバイスの動作速度、動作モード、デバイス形態及び二重通信方式などが含まれる。例えば、動作速度は1000Mで動作できるかどうかを示し、動作モードはマスタの役割をするかまたはスレーブの役割をするかを示す。また、デバイス形態はマルチポートであるかシングルポートであるかを示す。二重通信方式は半二重伝送(HALF DUPLEX)であるか全二重伝送(FULL DUPLEX)であるかを示す。一方、UP2の場合に、情報領域にはランダムシード値が貯蔵される。UP1、UP2の場合に、ページ状態領域D11～D15はMPの状態領域と同じ情報を示す。

【0022】

図5は、本発明に係る1000ベース-T標準を利用するイーサネットでの高速リンクのためのAN方法のうち送信過程を説明するためのフローチャートである。すなわち、図5に示された過程は、図3に示されたTX状態マシンでなされる。説明の便宜のために図3のAN装置を参照してAN方法が説明される。初期にパソコンまたはハブスイッチのような伝送デバイスに電源が供給されたり新しいリンクを決定する時、TX状態マシン360はリセットされる(第500段階)。一般に、AN機能はパソコンのブーティング時に運営体制(OPERATING SYSTEM: 以下、OSという)が行われる前に終了される。第500段階で、TX状態マシン360がリセットされればAN機能を行うために、TX状態マシン360は図4(a)のBPを送信する(第510段階、TX(1))。この時、BPのNPBが1であれば、伝送能力ABLは1000M速度で伝送できることを示す。しかし、この時、相手局伝送デバイスから受信されたBPにNPBが0と設定されていれば、TX状態マシン360は相手局の伝送能力が1000Mではない10Mまたは100Mと判断してページ伝送なしに相手局とリンクを結成する。

【0023】

前述したように、TX状態マシン360は図5(a)のBPを伝送し、相手局からNPBが1であるBPを受信すればMPを伝送する(第520段階、TX(2))。本発明ではMPのメッセージ領域M0～M10に特定状態のメッセージを含めて伝送する。具体的な例が図6に示されている。

【0024】

図6において、図6(a)は一般のIEEE802.3ab標準で使われるMPを示し、図6(b)は本発明で使用するMPを示す。すなわち、図6(a)を参照すれば、メッセージ領域M0～M10は整数"8"を示し、二進数で0000001000と表現されることが分かる。しかし、本発明ではIEEE802.3ab標準に使われなかった状態、すなわち、整数"16"を示すメッセージを利用する。図6(b)のメッセージ領域M0～M10は0000010000と表現される。この時、図6(b)はMPであるので、状態領域のうちメッセージページビット(MPB)は1と設定される。以後にUP1がNPとして伝送されるので、MPのNPBは1と設定される。もし、相手局伝送デバイスから受信されたMPの状態が8を示すならば、図1に示された従来の送信過程と同一にANがなされる。

【0025】

第520段階で、16を示すMPが伝送され、16を示すMPが受信されれば、TX状態マシン360はUP1を伝送する(第530段階、TX(3))。すなわち、伝送したメッセージと同じメッセージを有するMPが受信されれば、TX状態マシン360はUP1以後にUP2が伝送されないことと判断する。この時、UP1のNPBは1と設定され、情報領域に現れる伝送能力ABLは1000M伝送が可能であることを示す。また、UP1はMPではないのでMPBは0と設定される。この時、図3のM/S判断部340は伝送されたUP1と、相手局から受信されたUP1からM/Sが決定できるかどうか判断する(第540段階)。もし、第540段階でM/Sを決定できると判断されれば、TX状態マシン360はNPを送信する(第560段階、TX(5))。ここで、UP1によりM/Sを決定できるかどうかは、UP1の情報領域に貯蔵された情報のうちデバイスのタイプによって判断できる。すなわち、データ伝送がなされる両伝送デバイスがどちらもマルチポートであるか、どちらも単一ポートである場合はUP1からM/Sを決定できない。次の表1はM/Sを決定できる基準を示す。

10

20

20

30

40

50

【0026】

【表1】

本局	相手局	選択された 本局モード	選択された 相手局モード	ページ
シングルポート	マルチ-ポート	スレーブ	マスター	UP1
シングルポート	マニュアル- マスター	スレーブ	マスター	UP1
マニュアル- スレーブ	マニュアル- マスター	スレーブ	マスター	UP1
マニュアル- スレーブ	マルチ-ポート	スレーブ	マスター	UP1
マルチ-ポート	マニュアル- マスター	スレーブ	マスター	UP1
マニュアル- スレーブ	シングル-ポート	スレーブ	マスター	UP1
マルチ-ポート	シングル-ポート	マスター	スレーブ	UP1
マルチ-ポート	マニュアル- スレーブ	マスター	スレーブ	UP1
マニュアル- マスター	マニュアル- スレーブ	マスター	スレーブ	UP1
マニュアル- マスター	シングル- ポート	マスター	スレーブ	UP1
シングルポート	マニュアル- スレーブ	マスター	スレーブ	UP1
マニュアル- マスター	マルチ-ポート	マスター	スレーブ	UP1
マルチ-ポート	マルチ-ポート	シード値(UP2)	シード値(UP2)	UP2
シングルポート	シングル-ポート	シード値(UP2)	シード値(UP2)	UP2
マニュアル- スレーブ	マニュアル- スレーブ	CONFIG FAULT	CONFIG FAULT	
マニュアル- マスター	マニュアル- マスター	CONFIG FAULT	CONFIG FAULT	

10

20

30

【0027】

上記表1を参照すれば、伝送デバイスのうち本局のポート形態がシングルポートであり、相手局のポート形態がマルチポートであれば本局の動作モードはスレーブとなり相手局の動作モードはマスターとなる。また、本局のポート形態がシングルポートであり、相手局のポート形態がマニュアル-マスターであれば、本局はスレーブとなり相手局はマスターとなる。すなわち、マニュアル-マスターは伝送デバイスが任意にマスターの役割をするように設定しておいた状態をいう。また、マニュアル-スレーブは伝送デバイスが任意にスレーブの役割をするように設定しておいた状態をいう。表1に示されたように、相手局と本局とのポートタイプが相異なる場合には、UP1からM/Sが決定される。残りの他の場合については、表1に詳細に示されているので具体的な説明は省略される。ただし、相手局と本局とのポートタイプが同じ場合、例えば両方ともマルチポートであるか、両方ともシングルポートである場合には、UP1によりM/Sが決定されない。また、相手局と本局とのポート形態が共にマニュアル-スレーブまたはマニュアル-マスターと設定されていれば、これは構成上の欠陥(FAULT)とみなされてANがなされない。

40

【0028】

すなわち、UP1によりM/Sが決定されれば、M/S判断部340は判断結果をTX状態マシン360とRX状態マシン370とに伝送して次に伝送するページはUP2ではないNPであることを知らせる。したがって、TX状態マシン360はUP1を伝送した後にUP2を伝送せずに、NPを伝送する(第560段階、TX(5))。NPの場合に、それ以上伝送されるNPはないのでNP

50

Bは0と設定される。また、NPの具体的な構成が示されなかつたが、NPはMPであるため、MPBは1と設定される。このような過程を経てリンクが結成され、ANが終了する(第570段階)。

【0029】

一方、第540段階で、UP1からM/Sが決定されなければ、TX状態マシン360はUP1以後にUP2を伝送する(第550段階)。この時、送信されるUP2のランダムシード値は第1M/Sシード320に貯蔵される。また、相手局からUP2により受信されるランダムシード値は第2M/Sシード330に貯蔵される。したがって、M/S判断部340は第1M/Sシード320に貯蔵されたランダムシード値と、第2M/Sシード330に貯蔵されたランダムシード値とを比較してより大きい値を有するデバイスがマスタになるように決定する。したがって、小さなランダムシード値を有するデバイスはスレーブの役割をする。UP2で、以後に伝送するNPがあるので、NPBは1と設定され、ページの能力ABLはランダムシード値により判断されるので、"RANDOM"と設定される。また、UP2もMPではないのでMPBは0と設定される。TX状態マシン360はUP2後にNPを伝送し(第560段階)、相手局からNPを受信すればリンクを結成してANを終了する(第570段階)。

10

【0030】

また、第520段階で16を示すMPを相手局に送信した後、相手局から8を示すMPを受信すれば、TX状態マシン360はUP1とUP2を正常に送信してANを行う。

【0031】

図7は、本発明に係る1000ベース-T標準を利用するイーサネットでの高速リンクのためのAN方法のうち受信過程を説明するためのフローチャートであつて、図3のRX状態マシン370で行われる。初期にRX状態マシン370はアイドル状態にある(第700段階)。図7の受信過程も送信過程と連繋してなされるので、大部分類似の過程でなされる。すなわち、RX状態マシン370は相手局からBPを受信し(第710段階、RX(1))、以後に16の状態を示すMPを受信する(第720段階、RX(2))。第720段階で16のメッセージを有するMPを受信すれば、RX状態マシン370はUP2が受信されないことを認識する。第720段階後に、RX状態マシン370はUP1を受信する(第730段階、RX(3))。また、第730段階後にUP1からM/Sが決定されるかどうかが判断される(第740段階)。第740段階で、M/Sを決定できるならば、RX状態マシン370は次に受信されるページがNPであると判断して(第760段階、RX(5))リンクを結成する(第770段階)。また、第740段階でUP1からM/Sが決定されなければ、正常にUP2を受信し(第750段階、RX(4))、以後にNPを受信する(第760段階)。以後にリンクが結成されてANが終了する(第770段階)。

20

【0032】

図5及び図7で説明されたように、本発明では特定状態のMPを使用することによって、AN時にUP2を伝送するのにかかる時間TX(4)、RX(4)だけ短くすることができる。

【0033】

以上、最適な実施形態が開示された。ここで特定の用語が使われたが、これは単に本発明を説明するための目的で使われたものであつて、意味限定や特許請求の範囲に記載された本発明の範囲を制限するために使われたものではない。したがって本技術分野の通常の知識を有する者であればこれより多様な変形及び均等な他の実施形態が可能である点を理解できる。したがって、本発明の真の技術的保護範囲は特許請求の範囲の技術的思想により決まらねばならない。

40

【0034】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、ギガビットイーサネットでAN機能の遂行時、IEEE802.3ab標準で使用しない特定状態、すなわち、16のメッセージを有するMPを送受信することによってUP2を伝送するのにかかる時間TX(4)、RX(4)だけ短くすることができる。したがって、AN遂行時に各ページ伝送に要求される全体時間の1/5を縮められるのでリンク結成速度が速くなるという効果がある。

50

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の1000ベース-T標準を利用する高速イーサネットでのAN方法のうち送信過程を説明するためのフローチャートである。

【図2】従来の1000ベース-T標準を利用する高速イーサネットでのAN方法のうち受信過程を説明するためのフローチャートである。

【図3】本発明に係る1000ベース-T標準を利用する高速イーサネットでのAN方法を行うための装置を示す図である。

【図4】図4(a)ないし図4(c)は、図3に示された装置でAN機能のために送受信されるページ情報を説明するための図である。

【図5】本発明の実施形態に係る1000ベース-T標準を利用する高速イーサネットでのAN方法のうち送信過程を説明するためのフローチャートである。 10

【図6】図6(a)及び図6(b)は、ANがなされる時に伝送されるMPを説明するための図である。

【図7】本発明の実施形態に係る1000ベース-T標準を利用する高速イーサネットでのAN方法のうち受信過程を説明するためのフローチャートである。

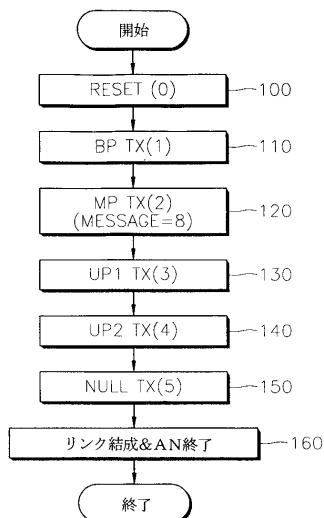
【符号の説明】

3 0 0	アービタ部
3 1 0	M/S決定部
3 5 0	状態制御部
3 9 0	レジスタ部

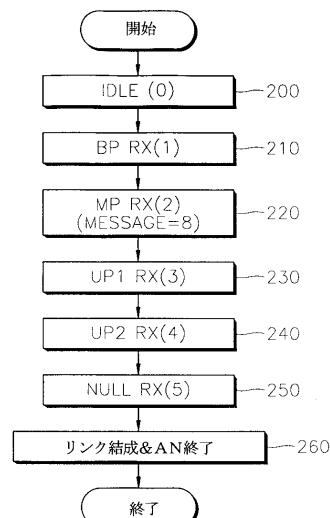
10

20

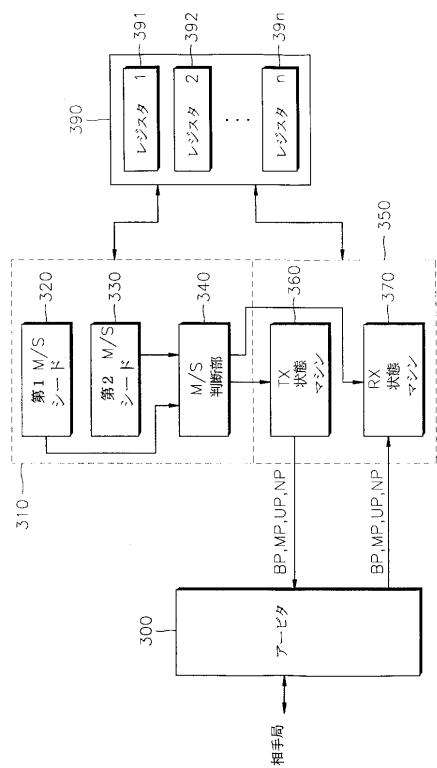
【図1】



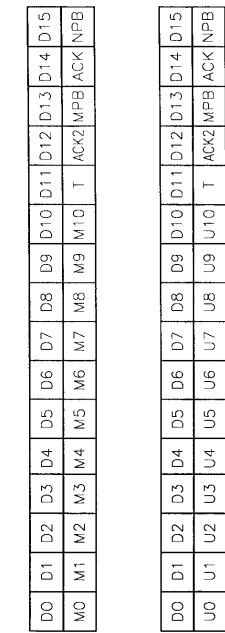
【図2】



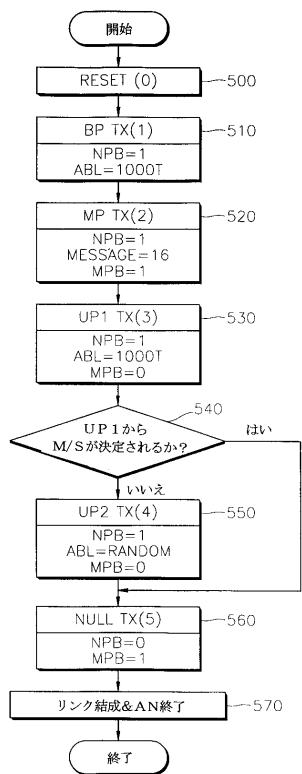
【 図 3 】



【 図 4 】



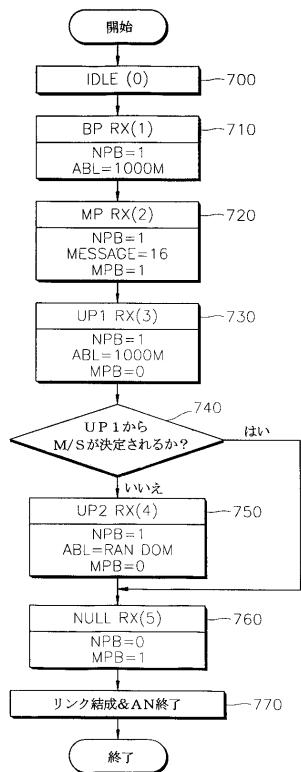
【図5】



【 四 6 】

(b)

【図7】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H04L 29/00-29/12

H04L 13/02-13/18

H04L 12/00-12/66