

(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2005-208902

(P2005-208902A)

(43) 公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)

(51) Int.Cl.⁷

G06F 13/00

F I

G06F 13/00 301E

テーマコード (参考)

5B083

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2004-14405 (P2004-14405)
(22) 出願日 平成16年1月22日 (2004.1.22)

(71) 出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号
(74) 代理人 100092152
弁理士 服部 毅麿
(72) 発明者 荒滝 新菜
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 水野 毅
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
Fターム(参考) 5B083 AA01 BB01 CC01 DD13 EE11
GG04

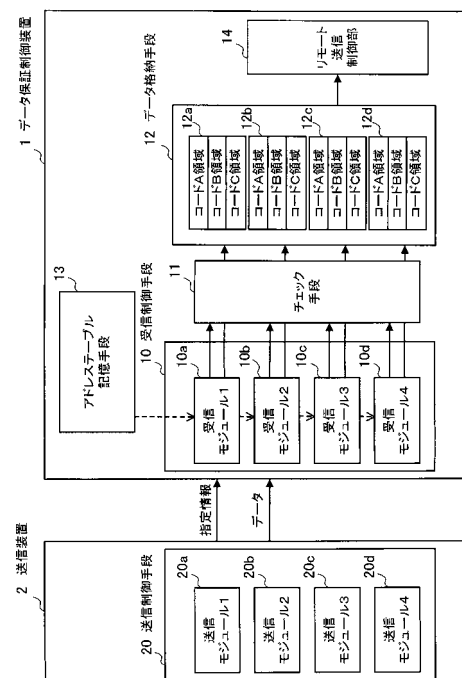
(54) 【発明の名称】 データ保証制御装置

(57) 【要約】

【課題】 スループットの高速化を実現する。

【解決手段】 送信装置2では、送信モジュールごとに割り当てられた専用データ格納領域の指定情報を付与してデータの送信を行う。データ保証制御装置1では、受信制御手段10はデータを受信すると、データとともに受信した専用データ格納領域の指定情報に基づいて、データ格納手段12の指定された専用データ格納領域に受信したデータを格納するとともに受信したデータをチェック手段11へ転送する。チェック手段11は、入力するデータを用いて所定の保証制御コードを算出する演算を行い、所定の送信モジュールが送信したデータについての保証制御コード算出演算が終了したら、算出された保証制御コードと受信したデータに含まれる保証制御コードを照合し、受信したデータの検証を行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

保証制御コードを含む所定の単位のデータ送信を独立して処理する送信モジュールを有する送信装置と接続し、前記データを受信して検証を行うデータ保証制御装置において、前記送信モジュールごとに割り当てた専用データ格納領域を有し、前記送信モジュールより受信した前記データを前記専用データ格納領域に一時格納するデータ格納手段と、

前記データとともに送信元の前記送信モジュールに対応する前記専用データ格納領域の指定情報を受信し、前記指定情報に基づいて受信した前記データを前記データ格納手段に格納するとともに前記データをチェック手段へ転送する受信制御手段と、

前記指定情報に応じて前記送信モジュールを判別し、前記送信モジュールごとに前記受信制御手段より入力する前記データを用いて所定の保証制御コードを算出し、算出された算出保証制御コードと前記データに含まれる前記保証制御コードを照合して前記データが保証できるかどうかをチェックするチェック手段と、

を具備することを特徴とするデータ保証制御装置。

【請求項 2】

前記データ格納手段は、前記送信モジュールごとの前記専用データ格納手段が、前記保証制御コードを算出する所定の保証制御ごとに割り当てた保証制御領域に分割され、

前記受信制御手段は、前記指定情報として前記データに含まれる前記保証制御コードに応じた前記保証制御領域の指定を取得し、前記指定情報に基づいて送信元の前記送信モジュールの前記専用データ格納領域の前記保証制御領域に前記データを格納し、

前記チェック手段は、前記保証制御に応じた保証制御演算を行う 1 または複数の検証モジュールを具備し、前記指定情報に基づいて前記データに含まれる前記保証制御コードに応じた前記保証制御を判別し、対応する前記検証モジュールによって前記保証制御演算を行う、

ことを特徴とする請求項 1 記載のデータ保証制御装置。

【請求項 3】

前記チェック手段は、前記送信モジュールごとに前記算出保証制御コードを一時格納する保証制御コード格納手段を具備し、

前記送信モジュールごとに、前記指定情報に基づいて規定される受信された前記データの格納アドレスが前回受信した前記データの格納アドレスと連続している場合には、前記保証制御コード格納手段に格納された前記算出保証制御コードを用いて保証制御演算を行い、前記格納アドレスが連続していない場合には、前記保証制御コード格納手段に格納された前記算出保証制御コードを初期化してから前記保証制御演算を行い、演算結果を前記保証制御コード格納手段に格納することを特徴とする請求項 1 記載のデータ保証制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はデータ保証制御装置に関し、特に保証制御コードを含む所定の単位のデータ送信を独立して処理する送信モジュールを有する送信装置と接続し、データを受信して検証を行うデータ保証制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ネットワークの進展等により、装置間で頻繁にデータが送受されるようになってきており、装置間で転送されるデータを保証するデータ保証制御の重要性が増している。

情報の蓄積、活用に欠かすことのできないストレージシステムでは、情報のリードやライト要求を行うホストコンピュータ（以下、ホストとする）とストレージシステムとの間において、データ保護のため、ホストがデータから生成した保証制御コードがデータとともに転送される。従来のストレージシステムにおけるデータライト動作を説明する。

【0003】

図12は、従来のストレージシステムのライト転送時のデータの流れを示している。ここでアダプタは、データ保証制御機能を有し、ホスト910とP C I (Peripheral Component Interconnect) バスを介して接続する。アダプタは、ホストインタフェース（以下、ホストI Fとする）901と、ローカルP C I 受信制御部903、メモリ904、データチェック部905およびリモートP C I 送信制御部906を含むメモリコントローラ902を具備し、メモリコントローラ902は、ホストI F901およびキャッシュ907等にP C I バスを介して接続する。ここで、ホスト側P C I バスはローカルP C I バス、P C I ネットワーク側P C I バスはリモートP C I バスとよばれる。なお、装置全体は、M P U (Microprocessing Unit) により制御されている。

10

【0004】

データライト動作が開始され、ホスト910からデータAとデータBの2種類のデータがアダプタに転送される。データAとデータBは、それぞれ2分割されa1、a2と、b1、b2として転送される。また、転送データには、データとともに保証制御コードが含まれている。ホストI F901では、取得したデータをバースト長ごとに分割してローカルP C I バス転送部を通してメモリコントローラ902に転送する。ローカルP C I バス転送部は、データ転送の効率を上げるため、一般的にそれぞれ別個に動作する複数の転送処理モジュールから構成されており、データAとデータBはそれぞれ別個の転送処理モジュールによって転送される。このため、P C I バス上では、データAとデータBの連続性が保たれない。ローカルP C I 受信制御部903は、受信されたデータを順次メモリ904に格納する。データAの格納終了後、M P U によってデータチェック部905が起動され（ステップS91）、データチェックが実行される。データチェックでは、メモリ904に格納されたデータを読み出し、読み出したデータから保証制御コードを算出し、データに含まれる保証制御コードと照合して一致するかどうかを判定する。そして、データチェック結果がM P U に通知され、M P U はデータチェックが正常に終了した場合は、リモートP C I 送信制御部906を起動し、データAのディスク装置へのキャッシュ転送を開始する（ステップS92）。同様に、データBの格納終了後、データチェック部905が起動され（ステップS93）、データチェックが正常に終了すれば、データBのキャッシュ転送が開始される（ステップS94）。

20

【0005】

このようなデータ転送システムでは、データ保証とともにデータ転送のスループットの向上が要望されており、スループット向上のための様々な手法が提案されている。その1つに、メモリへアクセスされるアドレスの連続性を監視し、連続しているか否かに応じて格納するデータを制御するデータ通信制御装置がある（たとえば、特許文献1参照。）。

30

【特許文献1】特開2000-227896号公報（段落番号〔0019〕～〔0029〕、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、従来のデータ保証制御装置では、一旦データをバッファリングしてからでないとチェック機構を動作させることができないという問題点があった。

40

上記の説明のように、従来のデータ保証制御装置では、P C I バス上のデータの連続性を保つことができないため、データをすべてメモリ904に格納するバッファリングを行ってからデータチェックを開始していた。具体的には、データAのP C I バス転送は、あるバースト転送長ごとに分割されて転送される。分割されたデータ転送は、他の転送モジュールによるデータBの転送と並列に転送が実施されるため、データAの転送の間にデータBの転送が割り込まれる。このように、P C I バス上ではデータの連続性が保たれないのに対して、データ保証制御コードは連続したデータから生成する必要がある。従って、データ転送中にリアルタイムにデータチェックを行うことができない。このため、従来は、データを一旦メモリ904に格納し、格納が終了した後にデータチェック部905を起

50

動してデータを読み出してチェックを行うBuffer-to-Buffer-Operationを実施している。しかしながら、Buffer-to-Buffer-Operationでは、メモリ904への書き込み時間に加えて、データチェックのためのデータ読み出し時間が余分にかかることになり、ホストからディスク装置への書き込みスループットが低下するという問題が生じる。

【0007】

また、上記のアドレスの連続性を監視し、データ制御を行うデータ通信制御装置は、メモリへの書き込み処理の効率を上げることにより、スループットを高速化する手法であり、データチェック時の効率化を図るものではない。

【0008】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、データチェック時の処理の効率化を図ることによって、データ保証の信頼性を損なうことなく、データ保証制御装置のスループットの高速化を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明では上記課題を解決するために、図1に示すようなデータ保証制御装置が提供される。

本発明にかかるデータ保証制御装置1は、独立してデータの送信が可能な複数の送信モジュール（図1の例では、送信モジュール1（20a）、送信モジュール2（20b）、送信モジュール3（20c）、送信モジュール4（20d））から構成される送信制御手段20を有する送信装置2とインタフェースバスによって接続されている。送信制御手段20の各送信モジュールのデータを格納するデータ保証制御装置1のデータ格納手段12には、予め送信モジュールごとに専用の専用データ格納領域が割り当てられており、各送信モジュールは、保証制御コードを含むデータとともに、割り当てられた専用データ格納領域の指定情報を送信する。

【0010】

データ保証制御装置1は、送信装置2の送信したデータの受信と検証を制御する受信制御手段10、データのチェックを行うチェック手段11、送信装置2の送信モジュールごとに割り当てた専用データ格納領域に受信データを一時格納するデータ格納手段12を有する。受信制御手段10は、独立してデータ受信が可能な複数の受信モジュール（図1の例では、受信モジュール1（10a）、受信モジュール2（10b）、受信モジュール3（10c）、受信モジュール4（10d））を有する。各受信モジュールは、データとともに、送信モジュールごとの専用データ格納領域を示す指定情報を受信する。そして、指定情報に基づき、対応するデータ格納手段12の専用データ格納領域に受信したデータを格納するとともに、受信したデータをチェック手段11へ転送する。チェック手段11は、指定情報に基づいて送信モジュールを判別し、受信制御手段10の各受信モジュールより入力するデータを用いて所定の保証制御コードを送信モジュールごとに算出し、算出された保証制御コードと受信したデータに含まれる保証制御コードを照合し、一致しているかどうかを判別することによって、受信したデータの保証ができるかどうかを判定する。データ格納手段12は、送信モジュールごとに所定の専用データ格納領域（図1の例では、専用データ格納領域1（12a）、専用データ格納領域2（12b）、専用データ格納領域3（12c）、専用データ格納領域4（12d））が割り当てられている。

【0011】

このようなデータ保証制御装置1によれば、受信制御手段10の各受信モジュールは、データを受信すると、データとともに受信される専用データ格納領域の指定情報に基づいて、対応するデータ格納手段12の専用データ格納領域に受信したデータを格納する。これとともに、受信したデータをチェック手段11へ転送する。チェック手段11は、指定情報に基づいて送信モジュールを判別し、入力するデータを用いて所定の保証制御コードを送信モジュールごとに算出し、算出された保証制御コードと受信したデータに含まれる保証制御コードを照合して受信したデータの検証を行う。

10

20

30

40

50

【0012】

これにより、データの格納と同時に、保証制御コードを用いた検証を行うことができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明のデータ保証制御装置では、それぞれ独立に動作する送信モジュールから送信されるデータを格納する専用データ格納領域が送信モジュールごとに割り当てられる。各送信モジュールから送信される保証制御コードを含むデータを受信すると、専用データ格納領域の指定情報に基づき、指定された専用データ格納領域に受信したデータを格納するとともに、受信したデータのチェック処理を行う。チェック処理では、送信モジュールごとに保証制御コードを算出し、受信データに含まれる保証制御コードを照合してデータ保証の判定を行う。このとき、専用データ格納領域の指定情報に応じてデータの送信元の送信モジュールを特定できるので、データの受信が完了しない状態でも保証制御コードを演算することができる。このように本発明のデータ保証制御装置によれば、データを受信しながら保証制御コードを算出できるので、スループットを高める効果が得られるという利点がある。また、保証制御コードを用いた判定の方法は従来と同様であるので、データ保証の信頼性を損なうことがない。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。まず、実施の形態に適用される発明の概念について説明し、その後、実施の形態の具体的な内容を説明する。

20

図1は、本発明の実施の形態に適用される発明の概念図である。

【0015】

本発明にかかるデータ保証制御装置1は、図示しないインタフェースバスによって、送信装置2と接続されている。

送信装置2は、たとえば、ホストから転送されるフレーム単位やコマンド単位等、所定の処理単位のデータの送信を制御する送信モジュール1(20a)、送信モジュール2(20b)、送信モジュール3(20c)および送信モジュール4(20d)を有する送信制御手段20を具備する。送信制御手段20の送信モジュール1(20a)、送信モジュール2(20b)、送信モジュール3(20c)および送信モジュール4(20d)は、それぞれ独立して動作可能である。たとえば、ホストから2種類のデータ、データA、データBが入力されると、送信モジュール1(20a)がデータA、送信モジュール2(20b)がデータBの送信処理を並列して実行する。また、データ保証制御装置1のデータ格納手段12には、各送信モジュールに対応する専用データ格納領域が設けられており、各送信モジュールは、データ送信時、割り当てられた専用データ格納領域を指定する指定情報をデータとともに送信する。また、専用データ格納領域がさらに数種類の保証制御に応じた保証制御領域に分割されている場合、送信データに含まれる保証制御コードを算出する保証制御に合致した保証制御領域を指定する。

30

【0016】

データ保証制御装置1は、受信を制御する受信制御手段10、保証制御コードの照合によりデータをチェックするチェック手段11、受信したデータを一時保存するデータ格納手段12、データ格納手段12の専用データ格納領域の割り付けを示したアドレステーブルを記憶するアドレステーブル記憶手段13および受信したデータを次装置に転送するリモート送信制御部14を有する。

40

【0017】

受信制御手段10は、独立してデータの受信処理が可能な受信モジュール1(10a)、受信モジュール2(10b)、受信モジュール3(10c)および受信モジュール4(10d)を具備する。各受信モジュールは、インタフェースバス経由で入力されるデータおよび専用データ格納領域の指定情報を入力すると、指定情報に基づいて、対応するデータ格納手段12の領域に受信データを格納するとともに、受信したデータをチェック手段

50

11に転送する。ここで、専用データ格納領域の指定情報は、たとえば、専用データ格納領域の先頭アドレスである。送信モジュールからデータが複数のデータブロックに分割され送信される場合、データブロックごとの専用データ格納領域の先頭アドレスが送信される。これにより、各受信モジュールは、受信データを指定された先頭アドレスから格納することができる。さらに、専用データ格納領域が数種類の保証制御によって分割されている場合、保証制御の種類がわかっている送信モジュール側で保証制御に対応する専用データ格納領域のアドレスを指定すれば、受信モジュール側のデータ格納処理が容易になる。また、指定情報として、たとえば、送信モジュールを識別する識別情報等が設定されてもよい。この場合、たとえば、アドレステーブル記憶手段13に送信モジュールごとの専用データ格納領域を記憶しておき、これを参照して受信データの格納を行う。

10

【0018】

チェック手段11は、受信制御手段10の各受信モジュールから入力される受信データを用いて所定の保証制御演算を行い、保証制御コード（以下、単に保証コードとする）を算出する。保証コードの具体例としては、CRC（Cyclic Redundancy Check）、FCC（Frame Check Code）、BCC（Block Check Code）、データの和、データの排他的論理和等がある。チェック手段11には、送信モジュールごとに演算途中の値を一時格納する保証コード格納手段が具備されており、各受信モジュールから入力されるデータを用いて算出された保証コードを一旦保証コード格納手段に格納する。データが分割されて転送される場合には、次の分割データを受信したら、保証コード格納手段に格納された保証コードに基づいて続きのデータを用いた演算を行う。これにより、連続したデータの保証コードを算出することができる。そして、チェック範囲となる全データに関する演算が完了したら、算出された保証コードと受信したデータに含まれる保証コードを照合し、一致しているかどうかを判定する。なお、データ保証制御装置1が複数の保証制御の処理を可能とする場合、チェック手段11には保証制御に応じた保証コードを算出する保証制御演算を行う複数の検証モジュールが設けられる。

20

【0019】

データ格納手段12は、送信モジュールに対応して専用データ格納領域が設けられており、図の例では、送信モジュール1（20a）用に専用データ格納領域1（12a）、送信モジュール2（20b）用に専用データ格納領域2（12b）、送信モジュール3（20c）用に専用データ格納領域3（12c）および送信モジュール4（20d）用に専用データ格納領域4（12d）が割り当てられている。さらに、データ保証制御装置1が複数の保証制御の処理を行う場合には、各専用データ格納領域は保証制御ごとに分割される。図の例では、各専用データ格納領域は、適用される保証制御の保証コードごとに、コードA領域、コードB領域およびコードC領域に分割されている。

30

【0020】

アドレステーブル記憶手段13は、各送信モジュールおよび保証制御ごとに割り当てられたデータ格納手段12の専用データ格納領域のアドレスを示すアドレステーブルを記憶する。受信制御手段10の各受信モジュールから参照可能である。

【0021】

リモート送信制御部14は、データ保証制御装置1の受信したデータを次の装置へ送信する。チェック手段11によるチェックで、データ格納手段12に格納されたデータが保証されれば、そのデータをキャッシュなどの他装置に転送する。データが無効であると判定されれば、他装置への転送を行わない。

40

【0022】

このような構成のデータ保証制御装置の動作について説明する。送信装置2の送信制御手段20では、データ保証制御装置1に転送する各種データを送信モジュール1（20a）、送信モジュール2（20b）、送信モジュール3（20c）および送信モジュール4（20d）が独立して送信処理を行う。このとき、各送信モジュールは、送信モジュールごとに規定されるデータ格納手段12の専用データ格納領域を指定する指定情報をデータとともに送信する。インタフェースバスは共通であるため、それぞれの送信モジュールが

50

データを所定の転送長に分割して送信する場合、インタフェースバス上では、送信モジュールが送信するデータ間に他の送信モジュールの送信するデータが割り込まれる。

【0023】

データ保証制御装置1では、受信制御手段10の受信モジュール1(10a)、受信モジュール2(10b)、受信モジュール3(10c)あるいは受信モジュール4(10d)のいずれかがデータを受信し、受信データとともに受信した指定情報に対応するデータ格納手段12の専用データ格納領域に受信データを格納する。同時に、受信データをチェック手段11に転送する。チェック手段11に保証制御に応じた複数の検証モジュールが設けられている場合、受信したデータに含まれる保証コードに対応する保証制御演算を行う検証モジュールを起動する。起動する検証モジュールは、たとえば、アドレステーブル記憶手段13のアドレステーブルを参照し、指定情報によって指定される専用データ格納領域のアドレスがどの保証コードを格納する領域であるかを判断することにより選択する。チェック手段11は、入力された受信データを用いて保証コードを算出する。分割データの場合は、保証コード格納手段に途中算出値を格納し、全チェック範囲のデータの保証コードを算出する。そして、保証コードが算出されたら、算出された算出保証コードと受信データに含まれる保証コードを照合し、一致するかどうかを判定する。一致する場合は、データが保証されたと判定し、一致しない場合はデータ異常と判定する。リモート送信制御部14では、チェック手段11によってデータが保証された場合、該当する受信データを次装置へ転送する。データ異常と判定された場合には、次装置への転送を行わない。

【0024】

上記の説明のように、本発明のデータ保証制御装置1では、送信モジュールおよび送信されるデータに含まれる保証コードの算出に適用される保証制御ごとに、データ格納手段12に専用データ格納領域を割り当て、受信制御手段10において受信したデータを専用データ格納領域に格納し、チェック手段11において専用データ格納領域ごとの検証コードを算出することによって、専用データ格納領域ごとのデータの連続性を確保することができる。これにより、受信制御手段10によるデータ格納手段12へのデータ格納と、チェック手段11による受信データのチェックを並列して実行できるようになる。この結果、すべてのデータ格納後にチェックを行うBuffer-to-Buffer-Operationを省くことができ、転送のスループットを高速化できる。

【0025】

以下、本発明の実施の形態を、ストレージシステムに適用した場合を例に図面を参照して詳細に説明する。

図2は、本発明が適用されるストレージシステムの概略構成図である。

【0026】

本発明が適用されるストレージシステム100は、データの書き込みおよび読み出しを要求するホスト200aおよびホスト200bと、所定のインタフェースを介して接続する。

【0027】

ストレージシステム100は、情報を格納する複数のディスクモジュール101a、101bと、ホスト200a、200bとの通信を制御するチャンネルアダプタ(Channel Adapter; 以下、CAとする)110a、110bと、ストレージシステム全体の動作を制御するキャッシュコントローラ120a、120b、120c、120dと、ディスクモジュール101a、101bとの通信を制御するデバイスアダプタ(Device Adapter; 以下、DAとする)130a、130bを具備し、各部は高速データ転送バスとして一般的なPCIバスネットワーク140を介して接続されている。

【0028】

ホスト200a、200bとストレージシステム100との間では、データ保護のため、ホスト200a、200bによってデータから保証コードが生成され、データとともに転送される。データを受け取ったストレージシステム100では、CA110a、110bがデータから保証コードを生成し、転送された保証コードと同一であるかどうかを確認

10

20

30

40

50

する。そして、正しくデータが受信できたことを確認した場合のみ、キャッシュコントローラ120a、120b、120c、120dの制御によってデータは、DA130a、130bを介してディスクモジュール101a、101bに書き込まれる。なお、保証コードは、チャンネルのフレームごとや、コマンドごと、またはLBA(Logical Block Address)単位ごとに生成される。

【0029】

ホストおよびアダプタについて詳細に説明する。図3は、本発明の実施の形態のアダプタのハードウェア構成図である。

ここで、ホスト200は、データから第1の保証制御方式による保証コードAを算出する保証コードA生成部201と、第2の保証制御方式による保証コードBを算出する保証コードB生成部202、およびデータ転送を実行するインタフェース203を具備し、データ転送時には、データごとに選択された保証制御に応じて保証コードA生成部201あるいは保証コードB生成部202を起動し、生成された保証コードをデータとともにアダプタ110に送信する。なお、ホスト200とアダプタ110間は、高速伝送を可能とするファイバチャンネルやOCLINK等でパラレル接続されている。

【0030】

アダプタ110は、ホスト200からの伝送を解析してPCIバス変換するホストIF111、ホストIF111経由で入力されるデータのチェックを行うメモリコントローラ112、受信したデータを一時保存するメモリ113および装置全体を制御するMPU114を具備する。ここで、ホストIF111、メモリコントローラ112およびMPU114は、装置内部のローカルPCIバス115によって接続している。さらに、メモリコントローラ112は、外部の装置、たとえば、図2のキャッシュコントローラ120a、120b、120c、120d、あるいはDA130a、130bとリモートPCIバス116を介して接続している。また、メモリコントローラ112とメモリ113の間は、所定のメモリバス117により接続されている。

【0031】

ホストIF111は、データ送信を制御するローカルPCI送信制御部1111を有し、ホスト200から受けたデータをバースト長ごとに分割してローカルPCIバス115経由でメモリコントローラ112へ送信する。

【0032】

メモリコントローラ112は、ローカルPCIバス115を介してデータを受信するローカルPCI受信制御部1121、動作に必要な情報を一時保存するRAM1122、メモリ113へのリード／ライトを制御するメモリバス送信制御部1123、データをチェックするチェック部1124およびリモートPCIバス116を介してデータを次装置へ転送するリモートPCIバス送信制御部1125を具備する。ローカルPCI受信制御部1121は、受信制御手段であり、ローカルPCIバス115経由で入力するデータのメモリ113への格納とチェック部1124への転送を処理する。RAM1122は、メモリコントローラ112の動作時の状態などの情報を格納するメモリであり、アドレステーブルなどが記録されてもよい。メモリバス送信制御部1123は、メモリコントローラ112とメモリ113との間のメモリバス117を介したデータ送受信を制御する。チェック部1124は、ローカルPCIバス受信制御部1121から入力するデータを用いて所定の保証制御演算を行う1または複数の検証モジュールを有し、データに含まれる保証コードに応じた保証制御演算を行い、算出された算出保証コードとデータに含まれる保証コードを照合する。リモートPCIバス送信制御部1125は、チェック部1124によって保証されたデータをメモリ113から読み出し、リモートPCIバス116を介して次装置へ転送する処理を行う。

【0033】

MPU114は、装置各部の状態を監視し、各部の起動を指示する等、装置全体を制御する。

メモリ113は、メモリコントローラ112に入力したデータを一時格納するデータ格

納手段である。

【0034】

メモリバス117は、メモリ113とメモリバス送信制御部1123を接続するバスである。

このようなハードウェア構成により、本発明の実施の形態の処理機能が実現される。

【0035】

次に、本実施の形態の処理機能を実現する機能モジュールの構成について説明する。図4は、本発明の実施の形態のアダプタの機能モジュールの構成図である。図3と同じものには同じ番号を付し、説明は省略する。なお、機能モジュールは、プログラムモジュールまたはハードウェアモジュールにより構成されるが、どちらで実現するかは、システムに

10

【0036】

ホストIF111は、ローカルPCI送信制御部1111を有し、ローカルPCI送信制御部1111は、各々独立して送信処理を行う送信モジュールMST1(1111a)、MST2(1111b)、MST3(1111c)およびMST4(1111d)から構成される。以下、これらをまとめて説明する場合は、マスタモジュール1111と表記する。

【0037】

マスタモジュール1111は、ホスト200から送信されるデータの packets 情報の解析部を有し、受信したデータ packets を所定のバースト長に分割し、データを格納するアドレスを指定するアドレス情報とともにデータを送信する。各マスタモジュール、MST1(1111a)、MST2(1111b)、MST3(1111c)およびMST4(1111d)には、メモリ113にそれぞれの専用データ格納領域が設けられている。また、この専用データ領域は、さらに、保証コードごとの保証制御領域が割り当てられている。

20

【0038】

メモリコントローラ112は、ローカルPCI受信制御部1121、アドレステーブル記憶部1122、チェック部1124、リモートPCI送信制御部1125およびデータ格納メモリ1131を有する。

【0039】

ローカルPCI受信制御部1121は、各々独立して受信処理を行う受信モジュールTGT1(1121a)、TGT2(1121b)、TGT3(1121c)およびTGT4(1121d)を具備する。以下、これらをまとめて説明する場合は、ターゲットモジュール1121と表記する。

30

【0040】

ターゲットモジュール1121は、マスタモジュール1111から送信されるデータと専用データ格納領域を示すアドレス情報とを受信し、アドレス情報に基づいて、指示されたデータ格納メモリ1131のアドレスに受信したデータを格納する。同時に、アドレス情報を用いて、アドレステーブル記憶部1122に記憶されたアドレステーブルを検索し、該当するアドレスに対応する保証制御を選択し、対応する保証制御演算を行うチェック回路1(1124a)、チェック回路2(1124b)、チェック回路3(1124c)、またはチェック回路4(1124d)を起動する。

40

【0041】

アドレステーブル記憶部1122は、メモリ113のマスタモジュールごとの専用データ格納領域および保証制御領域のアドレスを示したアドレステーブルを記憶している。

ここで、メモリ113の構造とアドレステーブルについて説明する。図5は、本発明の実施の形態のメモリの構造とアドレステーブルを示した図である。図の例では、システムでは、データ転送時にコードA、コードB、あるいはコードCの3種類の保証コードを使用している。

【0042】

50

メモリ 113 は、まず、ホスト I F に実装されるマスタモジュールごとに専用データ格納領域が割り当てられる。図の例では、マスタモジュールごとに、M S T 1 専用領域 301、M S T 2 専用領域 302、M S T 3 専用領域 303 が割り当てられている。そして、それぞれの専用領域は、さらに、保証コードごとにコード A 領域、コード B 領域およびコード C 領域に分割されている。図の例では、M S T 1 専用領域 301 は、コード A 領域 301 a、コード B 領域 301 b、コード C 領域 301 c に分割されている。同様に、M S T 2 専用領域 302 は、コード A 領域 302 a、コード B 領域 302 b、コード C 領域 302 c に分割され、M S T 3 専用領域 303 は、コード A 領域 303 a、コード B 領域 303 b、コード C 領域 303 c に分割されている。

【0043】

アドレステーブル 400 は、それぞれのマスタモジュールに割り当てられた保証コードごとに専用のデータ格納領域のアドレスを示したテーブルである。図の例では、専用データ格納領域は、保証コードごとにまとめられており、コード A の A 1 アドレスは、M S T 1 専用領域 301 のコード A 領域 301 a の先頭アドレスを示す。同様に、コード A の A 2 アドレスは、M S T 2 専用領域 302 のコード A 領域 302 a の先頭アドレスを、コード A の A 3 アドレスは、M S T 3 専用領域 303 のコード A 領域 303 a の先頭アドレスを示す。コード B およびコード C についても同様に、それぞれの専用データ格納領域の先頭アドレスを示す。

【0044】

このように、マスタモジュールごとに専用データ格納領域を持つことにより、ローカル P C I バス上のデータ転送におけるデータの連続性を保つことができなくても、メモリアドレスアクセスの連続性が保たれている。従って、P C I バス転送が連続していなくても、データを格納するメモリアドレスから保証コードを判定し、ローカル P C I バス転送と同時にデータチェックを行うことが可能となる。

【0045】

なお、専用データ格納領域の設定とアドレステーブルの作成は、システムの初期化シーケンスにおいて行われる。初期化シーケンスでは、たとえば、ホスト I F がホストとメッセージ通信を行ない転送で使用する保証コードを取得し、マスタモジュールごとにデータアクセス可能なメモリ領域を割り当て、専用データ格納領域を設定する。さらに、ホストより獲得した使用する保証コードに合わせて専用データ格納領域を保証コードごとの保証制御領域に分割し、アドレステーブルを作成する。専用データ格納領域の割り当ては、ホストにも通知される。

【0046】

具体例を用いて説明する。図 6 は、メモリ構造とアドレステーブルの一例を示した図である。図では、一般的なシステムの例として、データ格納メモリ 1131 は 520 M B のメモリが使用され、マスタモジュールおよびターゲットモジュールはそれぞれ 4 つ設けられるとしている。マスタモジュールの数は、ホスト I F チップに搭載されているマスタの数とチップの数で決まり、一般的なシステム構成では、ホスト I F チップは 2 個、各チップにマスタモジュールが 2 つ実装されているケースが多い。また、ターゲットモジュールは、マスタモジュールの数分が実装される。そして、使用される保証制御は 2 種類とする。

【0047】

まず、4 つのマスタモジュール M S T 1 (1111 a)、M S T 2 (1111 b)、M S T 3 (1111 c) および M S T 4 (1111 d) の専用データ格納領域を決定する。ここでは、520 M B のデータ格納メモリ 1131 を 4 等分し、各 120 M B の専用データ格納領域、M S T 1 専用領域 3011、M S T 2 専用領域 3021、M S T 3 専用領域 3031 および M S T 4 専用領域 3041 を設けている。次に、マスタモジュールごとの専用データ格納領域の保証制御領域を決定する。保証制御 2 種類のうち、よりデータ転送頻度の高い方（ここではコード A）に 64 M B、低い方（ここではコード B）に 32 M B、残り 32 M B をデータ保証を行わないデータ領域として割り付ける。これにより、M S

10

20

30

40

50

T 1 専用領域 3 0 1 1 は、6 4 M B のコード A 領域 3 0 1 1 a、3 2 M B のコード B 領域 3 0 1 1 b および 3 2 M B の未チェック領域 3 0 1 1 c に分割される。同様に、M S T 2 専用領域 3 0 2 1 は、6 4 M B のコード A 領域 3 0 2 1 a、3 2 M B のコード B 領域 3 0 2 1 b および 3 2 M B の未チェック領域 3 0 2 1 c に分割される。以下、M S T 3 専用領域 3 0 3 1 および M S T 4 専用領域 3 0 4 1 も同様に分割されるので、説明は省略する。

【0 0 4 8】

たとえば、一般的なシステムで、ホストから一度のコマンドで転送されるデータの転送量の最大値が 5 1 2 K B である場合、3 2 M B のデータ格納領域であれば複数のコマンドデータをバッファリングしておくことが可能である。このように、一般的なシステム構成に本発明の実施の形態を適用することが可能である。

10

【0 0 4 9】

以上の説明の実施の形態におけるデータ保証制御動作について説明する。以下では、2 種類のデータ、データ A とデータ B がホストから転送される場合について説明する。図 7 は、本発明の実施の形態のデータ保証制御動作の流れを示した図である。

【0 0 5 0】

〔ステップ S 1〕 ホスト 2 0 0 から 2 種類のデータがホスト I F 1 1 1 に転送される。ホスト 2 0 0 は、ストレージシステムに格納するデータを、ホスト I F 1 1 1 に送信する。このとき、データごとに予め決められた保証制御に応じた保証コード生成部が起動され、生成された保証コードが送信データに付加される。保証コード A 生成部 2 0 1 によって算出された保証コード A を含むデータ A、同様に保証コード B 生成部 2 0 2 によって算出された保証コード B を含むデータをデータ B とする。データ A は、保証コードの種別（コード A）を示したコード種別 5 0 1 a、算出された保証コード（A）を格納した保証コード 5 0 2 a およびデータ（データ A）5 0 3 a から構成される。同様に、データ B も、コード種別（コード B）5 0 1 b、保証コード（B）5 0 2 b およびデータ（データ B）5 0 3 b から構成される。

20

【0 0 5 1】

〔ステップ S 2〕 ホスト I F 制御部は、データ A とデータ B をホスト 2 0 0 から受信すると、各データを 2 つのマスタモジュールでそれぞれ処理する。それぞれのマスタモジュールは、データをバースト長データに分割し、数回に分けて送信処理を行う。このとき、データに含まれるコード種別部の情報を参照し、格納先のメモリアドレスを算出し、分割データとともに送信する。図の例では、データ A を処理するマスタモジュールは、データ A を、保証コード（A）5 0 2 a とデータ（A-1）5 0 3 a-1 から成るバースト長データ（以下、データ a 1 とする）と、残りのデータ（A-2）5 0 3 a-2 から成るバースト長データ（以下、データ a 2 とする）に分割し、順に送信する。このとき、指定情報には、このマスタモジュールの専用データ領域のコード A 領域 3 0 4 a が格納先アドレスとして設定される。同様に、データ B を処理するマスタモジュールは、データ B を、保証コード（B）5 0 2 b とデータ（B-1）5 0 3 b-1 から成るバースト長データ（以下、データ b 1 とする）と、残りのデータ 5 0 3 b-2 （B-2）から成るバースト長データ（以下、データ b 2 とする）に分割し、順に送信する。このとき、指定情報には、このマスタモジュールの専用データ領域のコード B 領域 3 0 5 b が格納先アドレスとして設定される。マスタモジュールが独立して動作することから、ローカル P C I バス 1 1 5 上では、データ a 1、データ b 1、データ a 2、データ b 2 の順にデータが流れ、ターゲットモジュールは、この順にデータを受信する。

30

40

【0 0 5 2】

〔ステップ S 3〕 ターゲットモジュールは、バースト長データ、データ a 1、データ b 1、データ a 2、データ b 2 を受信すると、指定されたデータ格納アドレスに基づいて受信データの保証コード種別を判定し、それぞれに対応するチェック回路へデータを転送する。チェック回路は、保証コード A 用のチェック回路 A（6 0 1 a）と保証コード B 用のチェック回路 B（6 0 1 b）が用意されており、チェック回路はそれぞれのチェック途中値を格納する保証コードレジスタ 6 0 2 a、6 0 2 b を具備する。図の例では、データ

50

a 1 およびデータ a 2 は、チェック回路 A (6 0 1 a) に転送され、データ b 1 およびデータ b 2 は、チェック回路 B (6 0 1 b) に転送される。チェック回路 A (6 0 1 a) は、データ a 1 が入力されるとこのデータを用いて保証コード A を算出する演算を行い、チェック途中値を保証コードレジスタ 6 0 2 a に格納する。続く、データ a 2 受信時には、データ a 1 で生成されたチェック途中値を保証コードレジスタ 6 0 2 a から読み出し、チェック途中値から保証コード A を算出する演算を行い、算出値を保証コードレジスタ 6 0 2 a に格納する。チェック回路 B (6 0 1 a) も同様の処理を行う。

【0053】

[ステップ S 4] ターゲットモジュールは、指定された格納アドレスに基づいて、ステップ 3 の受信したデータをチェック回路 A (6 0 1 a) あるいはチェック回路 B (6 0 1 b) に転送する処理とともに、受信データをメモリ 1 1 3 の該当する格納アドレスに書き込む。図の例では、データ a 1 およびデータ a 2 は、専用データ格納領域 3 0 4 a、データ b 1 およびデータ b 2 は、専用データ格納領域 3 0 5 b に格納される。

【0054】

次に、データ保証制御処理の流れを、タイムチャートを用いて説明する。図 8 は、本発明の実施の形態のライト転送時のデータの流れを示している。図 7 と同じものには同じ番号を付し、説明は省略する。

【0055】

ホスト 2 0 0 からは、データ A とデータ B がホスト I F 1 1 1 に対して送信される。ホスト I F 1 1 1 では、それぞれのデータを処理するマスタモジュールが、送信処理を行う。データ A は、データ a 1 とデータ a 2 に分割され、順次送信される。同様に、データ B は、データ b 1 とデータ b 2 に分割され、順次送信される。それぞれのマスタモジュールは独立して動作しており、ローカル P C I 受信制御部 1 1 2 1 は、データ a 1、データ b 1、データ a 2、データ b 2 の順にデータを受信する。ローカル P C I 受信制御部 1 1 2 1 は、データとともに受信した格納アドレスを指定する指定情報に基づき、各受信データの保証コード種別を判別し、該当するチェック回路にデータを転送するとともに、メモリ 1 1 3 の指定された格納アドレスに受信データを格納する。これにより、受信データの格納と同時に、チェック回路によるデータチェックが行われ、メモリ 1 1 3 へのデータの格納が終了するとともに、データチェックが完了する。

【0056】

続いて、メモリ 1 1 3 へのデータ格納が終了したことを検出した M P U が、データ A のキャッシュ転送指令 (ステップ S 5) と、データ B のキャッシュ転送指令 (ステップ S 6) を発行する。リモート P C I 送信制御部 1 1 2 5 は、キャッシュ転送指令に従って、データ A (a 1 + a 2) とデータ B (b 1 + b 2) を、キャッシュ 1 2 0 に転送する。

【0057】

以上のように、本発明の実施の形態によれば、データ転送の連続性が保証できない複数のマスタモジュールを有するシステムにおいて、データを受信することにより、リアルタイムでデータチェックを行うことが可能となり、システムのスループットを向上させることができる。

【0058】

次に、本発明の実施の形態によって実行されるデータ保証制御処理の手順について説明する。図 9 は、本発明の実施の形態のデータ転送処理手順を示したフローチャートである。図 9 は、ホスト I F における処理手順を示している。

【0059】

ホストからアダプタに対してデータ転送リクエストが送信され、ホスト I F によるデータの受信とメモリコントローラへのデータ転送処理が開始される。

[ステップ S 1 1] ホスト I F がホストから送信されたデータ転送リクエストを受信する。

【0060】

[ステップ S 1 2] 送信処理を行うマスタモジュール専用の専有メモリ領域に空きが

10

20

30

40

50

あるかどうかをチェックする。空きがない場合にはステップ S 1 3 へ処理を進め、空きがある場合にはステップ S 1 4 へ処理を進める。

【0061】

〔ステップ S 1 3〕 専有メモリ領域に空きがない場合、リトライあるいはウェイト応答をホストに返し、処理を終了する。

〔ステップ S 1 4〕 専有メモリ領域に空きがある場合、ホストへ転送を許可するという応答を返し、ホストより転送されたデータを受信する。

【0062】

〔ステップ S 1 5〕 マスタモジュールは、ローカル P C I バスが使用可能状態であれば、受信したデータをバースト長に分割し、ローカル P C I バス経由で分割したデータを送信する。このとき、ホストより受信したデータに含まれる保証コードのコード種別を参照し、送信処理を実行するマスタモジュールの専用データ格納領域の対応する保証制御領域を指定するアドレス情報をデータとともに送信する。 10

【0063】

〔ステップ S 1 6〕 データ転送が終了したら、一旦転送を打ち切り、バスを開放する。これにより、他のマスタモジュールがバスを使用可能になる。

〔ステップ S 1 7〕 全データの転送が終了したかどうかを判定する。転送終了であれば、処理を終了する。

【0064】

〔ステップ S 1 8〕 転送が終了していなければ、次のバースト長転送を開始し、ステップ S 1 5 からの処理を繰り返す。 20

以上の処理手順が実行されることにより、ホストから受信したデータは、バースト長に分割され、数回に分けて任意のマスタモジュールからメモリコントローラに対して送信される。このとき、データに含まれる保証制御コードに対応するデータ格納領域の指定情報がデータとともに送信される。

【0065】

続いて、ホスト I F よりバースト長データを受信したメモリコントローラの処理手順について説明する。図 1 0 は、本発明の実施の形態の受信処理手順を示したフローチャートである。メモリコントローラは、ホスト I F よりバースト長データを受信することにより処理を開始する。 30

【0066】

〔ステップ S 2 1〕 メモリコントローラは、データを受信すると、データに添付されたデータ格納領域の指定情報に基づいて保証コードの種別を判定する。データ格納領域は保証コードごとに分割されており、データ格納先のアドレス指定によって保証コードを判別することができる。保証コードがコード A であればステップ S 2 2 へ、コード B であればステップ S 2 6 へ、チェックなしであればステップ S 2 8 へ処理を進める。

【0067】

〔ステップ S 2 2〕 保証コードがコード A と判定された場合、保証コード A の保証制御演算を行うチェック回路を起動し、コード A のチェック処理を開始する。

〔ステップ S 2 3〕 受信したバースト長データをメモリの指定されたアドレスに格納するとともに、受信したデータを用いて保証コード A を算出する。算出処理の詳細については後述する。 40

【0068】

〔ステップ S 2 4〕 保証コードの算出が終了したかどうかを判定する。終了していなければ処理を終了する。

〔ステップ S 2 5〕 保証コードの算出が終了したら、算出された保証コードとデータ中の保証コードを照合し、データが保証できるかどうかの判定を行い、処理を終了する。

【0069】

〔ステップ S 2 6〕 保証コードがコード B と判定された場合、保証コード B の保証制御演算を行うチェック回路を起動し、コード B のチェック処理を開始する。 50

〔ステップS 2 7〕 受信したバースト長データをメモリの指定されたアドレスに格納するとともに、受信したデータを用いて保証コードBを算出し、処理をステップS 2 4へ進める。算出処理の詳細については後述する。

【0070】

〔ステップS 2 8〕 保証コードのチェックを行わない場合、受信したバースト長データをメモリの指定されたアドレスに書き込んで格納し、処理を終了する。

以上の処理手順が実行されることにより、各ターゲットモジュールは、分割されたバースト長データを受信するごとに、データ格納領域の指定情報に従ってデータをメモリに書き込むとともに、格納アドレスに基づいて保証コード種別を判別し、受信データを用いて種別に応じた保証コードを算出する。

10

【0071】

次に、保証コードの算出処理手順について説明する。図11は、本発明の実施の形態の保証コードの算出処理手順を示したフローチャートである。

保証コードAの算出処理手順も保証コードBの算出処理手順も保証コードの演算式を除いて同じであるので、以下、まとめて説明する。図10に示した受信処理手順において、保証コード算出処理において、チェック回路が起動されて処理が開始される。

【0072】

〔ステップS 2 3 1〕 指定情報によって指定された受信データを格納するアドレスが前回処理時（前回のバースト長データ受信時）に指定されたアドレスと連続しているかどうかを判定する。連続していなければ、ステップS 2 3 3へ処理を進める。

20

【0073】

〔ステップS 2 3 2〕 データを格納するアドレスが連続している場合、分割された連続するデータが受信されたと判断し、前回のチェック回路起動時に算出されたチェック途中値からチェックを用いて受信したデータのチェックを行うとともに、受信データをメモリの指定されたアドレスに書き込んで、格納し、処理をステップS 2 3 4へ進める。

【0074】

〔ステップS 2 3 3〕 データを格納するアドレスが連続していない場合、新たなデータが受信されたと判断し、チェック初期値を用いて受信したデータのチェックを行うとともに、受信データをメモリの指定されたアドレスに書き込んで格納し、処理をステップS 2 3 4へ進める。

30

【0075】

〔ステップS 2 3 4〕 算出された保証コードをチェック途中値として、予め用意されたメモリに格納し、処理を終了する。なお、分割データが最終の場合には、最終の算出保証コードがメモリに格納される。

【0076】

以上の処理手順が実行されることにより、分割されたデータを受信するごとに、このデータを用いて保証コードが算出され、チェック途中値として保存される。次のデータ受信時にこのチェック途中値を用いて保証コードを算出すれば、連続したデータのチェック値を算出することができる。たとえば、保証コードがデータの排他的論理和である場合、データ受信時に、前回受信したデータ、すなわち、連続する前のデータの排他的論理和がチェック途中値に格納されており、これを用いて演算を行うことにより、連続したデータの排他的論理和を算出することができる。

40

【0077】

以上のように、本発明のデータ保証制御処理手順によれば、分割され、複数のマスタモジュールから独立して送信されるデータを受信するごとに、それぞれのデータの保証コードを算出することができる。このように、リアルタイムでデータチェックを行うことができることから、システムのスループットを高めることが可能となる。

【0078】

なお、上記の処理機能を、コンピュータによって実現する場合、データ保証制御装置が有すべき機能の処理内容を記述したプログラムが提供される。そのプログラムをコンピュ

50

ータで実行することにより、上記処理機能がコンピュータ上で実現される。

【0079】

(付記1) 保証制御コードを含む所定の単位のデータ送信を独立して処理する送信モジュールを有する送信装置と接続し、前記データを受信して検証を行うデータ保証制御装置において、

前記送信モジュールごとに割り当てた専用データ格納領域を有し、前記送信モジュールより受信した前記データを前記専用データ格納領域に一時格納するデータ格納手段と、

前記データとともに送信元の前記送信モジュールに対応する前記専用データ格納領域の指定情報を受信し、前記指定情報に基づいて受信した前記データを前記データ格納手段に格納するとともに前記データをチェック手段へ転送する受信制御手段と、

前記指定情報に応じて前記送信モジュールを判別し、前記送信モジュールごとに前記受信制御手段より入力する前記データを用いて所定の保証制御コードを算出し、算出された算出保証制御コードと前記データに含まれる前記保証制御コードを照合して前記データが保証できるかどうかをチェックするチェック手段と、

を具備することを特徴とするデータ保証制御装置。

【0080】

(付記2) 前記データ格納手段は、前記送信モジュールごとの前記専用データ格納手段が、前記保証制御コードを算出する所定の保証制御ごとに割り当てた保証制御領域に分割され、

前記受信制御手段は、前記指定情報として前記データに含まれる前記保証制御コードに応じた前記保証制御領域の指定を取得し、前記指定情報に基づいて送信元の前記送信モジュールの前記専用データ格納領域の前記保証制御領域に前記データを格納し、

前記チェック手段は、前記保証制御に応じた保証制御演算を行う1または複数の検証モジュールを具備し、前記指定情報に基づいて前記データに含まれる前記保証制御コードに応じた前記保証制御を判別し、対応する前記検証モジュールによって前記保証制御演算を行う、

ことを特徴とする付記1記載のデータ保証制御装置。

【0081】

(付記3) 前記データ格納手段に割り付けられた前記送信モジュールごとの前記専用データ格納領域および前記保証制御領域を示すアドレステーブルを記憶するアドレステーブル記憶手段を具備し、

前記受信制御手段は、前記指定情報に基づいて前記アドレステーブルより対応する前記保証制御を検索し、検索された前記保証制御に対応する前記検証モジュールを起動させることを特徴とする付記2記載のデータ保証制御装置。

【0082】

(付記4) 前記チェック手段は、前記送信モジュールごとに前記算出保証制御コードを一時格納する保証制御コード格納手段を具備し、

前記送信モジュールごとに、前記指定情報に基づいて規定される受信された前記データの格納アドレスが前回受信した前記データの格納アドレスと連続している場合には、前記保証制御コード格納手段に格納された前記算出保証制御コードを用いて保証制御演算を行い、前記格納アドレスが連続していない場合には、前記保証制御コード格納手段に格納された前記算出保証制御コードを初期化してから前記保証制御演算を行い、演算結果を前記保証制御コード格納手段に格納することを特徴とする付記1記載のデータ保証制御装置。

【0083】

(付記5) 前記送信装置を接続するインタフェースバスは、P C Iバスであることを特徴とする付記1記載のデータ保証制御装置。

(付記6) 前記データ保証制御装置は、ストレージシステムにおいてホストコンピュータとディスク装置とを接続するアダプタを構成し、前記ホストコンピュータとのインタフェース処理を行うホストインタフェースと前記ホストインタフェースとインタフェースバスによって接続され、前記ホストインタフェースの送信したデータを受信してデータ保

10

20

30

40

50

証を行うメモリコントローラであり、前記ホストコンピュータから書き込み要求された前記データの保証制御を行うことを特徴とする付記 1 記載のデータ保証制御装置。

【0084】

(付記 7) 保証制御コードを含む所定の単位のデータ送信を独立して処理する送信モジュールを具備する送信装置と、前記送信装置とインタフェースバスによって接続される前記データを受信して検証を行うデータ保証制御装置とを有するデータ保証制御システムにおいて、

前記送信モジュールごとに割り当てられた専用データ格納領域を指定する指定情報を前記データに付与して送信する送信制御手段を具備する送信装置と、

前記送信モジュールごとに割り当てた前記専用データ格納領域を有し、前記送信モジュールより受信した前記データを前記専用データ格納領域に一時格納するデータ格納手段と、前記データとともに前記指定情報を受信し、前記指定情報に基づいて受信した前記データを前記データ格納手段に格納するとともに前記データをチェック手段へ転送する受信制御手段と、前記指定情報に応じて前記送信モジュールを判別し、前記送信モジュールごとに前記受信制御手段より入力する前記データを用いて所定の保証制御コードを算出し、算出された算出保証制御コードと前記データに含まれる前記保証制御コードを照合して前記データが保証できるかどうかをチェックするチェック手段と、を具備するデータ保証制御装置と、

を有することを特徴とするデータ保証制御システム。

【0085】

(付記 8) 保証制御コードを含んだデータを含む所定の単位のデータ送信を独立して処理する送信モジュールを有する送信装置と、前記送信装置とインタフェースバスによって接続される前記データを受信して検証を行うデータ保証制御装置との間で転送される前記データのデータ保証制御方法において、

前記送信装置が、送信制御手段で前記送信モジュールごとに割り当てられた専用データ格納領域を指定する指定情報を前記データに付与して送信し、

前記データ保証制御装置が、受信制御手段で前記データとともに前記指定情報を受信し、前記指定情報に基づいて受信した前記データをデータ格納手段に格納するとともに受信した前記データをチェック手段に転送し、前記チェック手段で前記指定情報に応じて前記送信モジュールを判別し、前記送信モジュールごとに前記受信制御手段より入力する前記データをを用いて所定の保証制御コードを算出し、算出された算出保証制御コードと前記データに含まれる前記保証制御コードを照合して前記データが保証できるかどうか判定する、

ことを特徴とするデータ保証制御方法。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図 1】本発明の実施の形態に適用される発明の概念図である。

【図 2】本発明が適用されるストレージシステムの概略構成図である。

【図 3】本発明の実施の形態のアダプタのハードウェア構成図である。

【図 4】本発明の実施の形態のアダプタの機能モジュールの構成図である。

【図 5】本発明の実施の形態のメモリの構造とアドレステーブルを示した図である。

【図 6】メモリ構造とアドレステーブルの一例を示した図である。

【図 7】本発明の実施の形態のデータ保証制御動作の流れを示した図である。

【図 8】本発明の実施の形態のライト転送時のデータの流れを示している。

【図 9】本発明の実施の形態のデータ転送処理手順を示したフローチャートである。

【図 10】本発明の実施の形態の受信処理手順を示したフローチャートである。

【図 11】本発明の実施の形態の保証コードの算出処理手順を示したフローチャートである。

【図 12】従来のストレージシステムのライト転送時のデータの流れを示している。

【符号の説明】

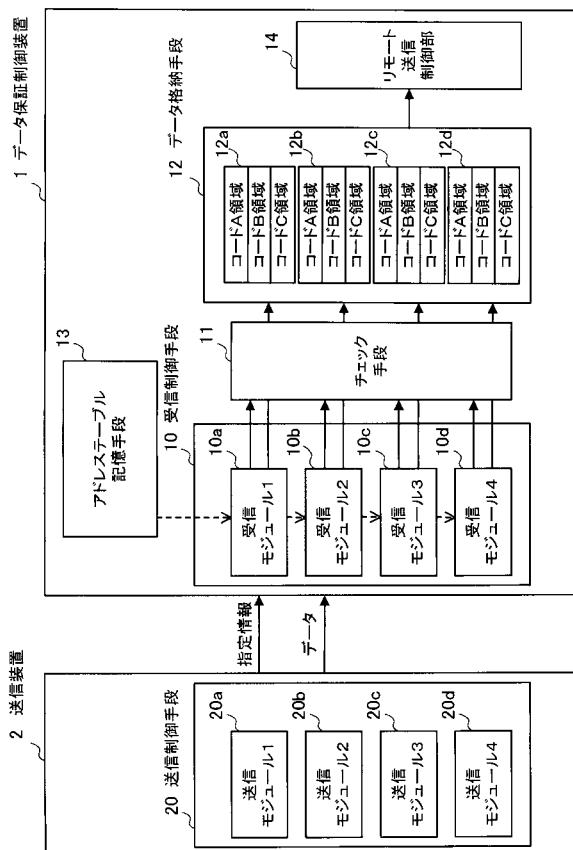
【0087】

- 1 データ保証制御装置
- 2 送信装置
- 10 受信制御手段
- 10a 受信モジュール1
- 10b 受信モジュール2
- 10c 受信モジュール3
- 10d 受信モジュール4
- 11 チェック手段
- 12 データ格納手段
- 12a 専用データ格納領域1
- 12b 専用データ格納領域2
- 12c 専用データ格納領域3
- 12d 専用データ格納領域4
- 13 アドレステーブル記憶手段
- 14 リモート送信制御部
- 20 送信制御手段
- 20a 送信モジュール1
- 20b 送信モジュール2
- 20c 送信モジュール3
- 20d 送信モジュール4

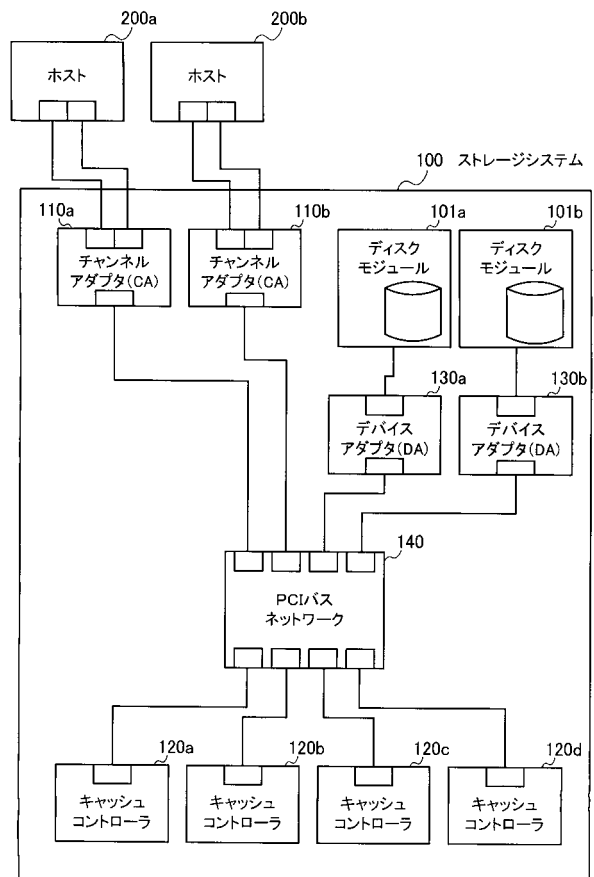
10

20

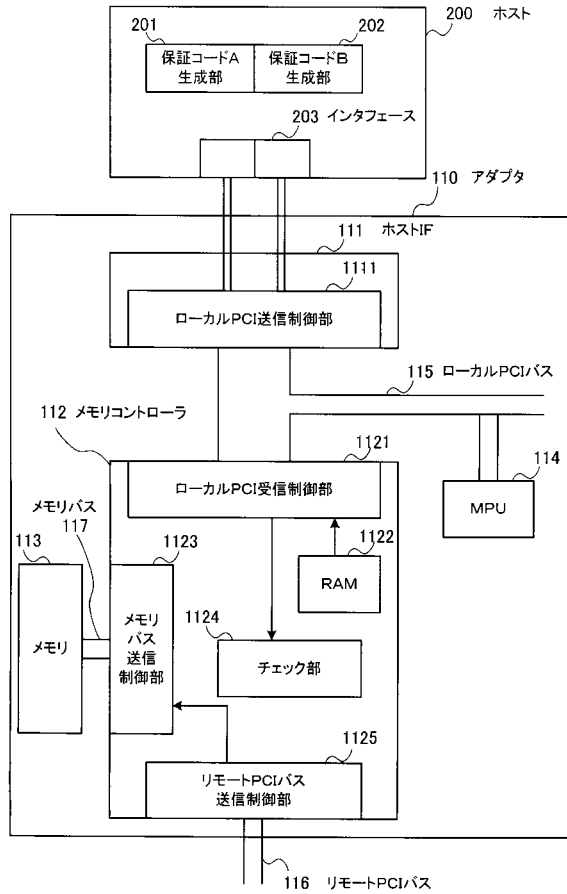
【図1】



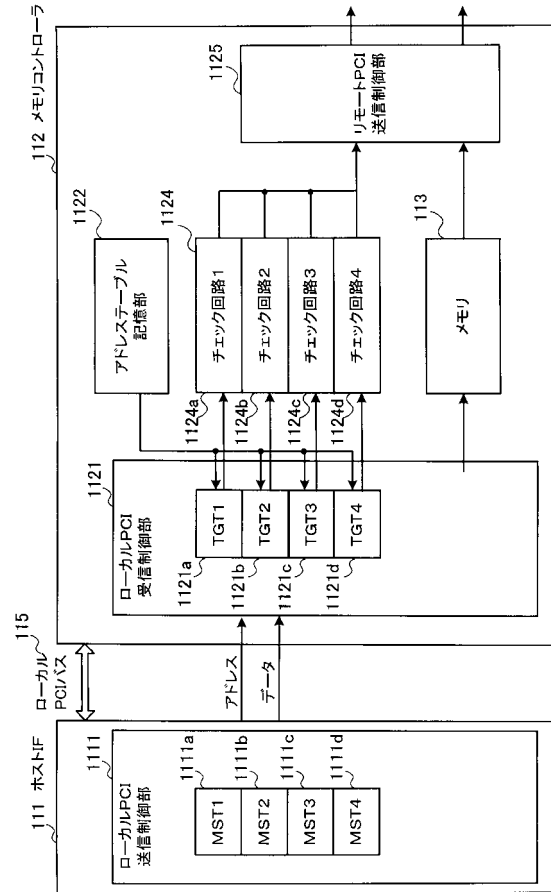
【図2】



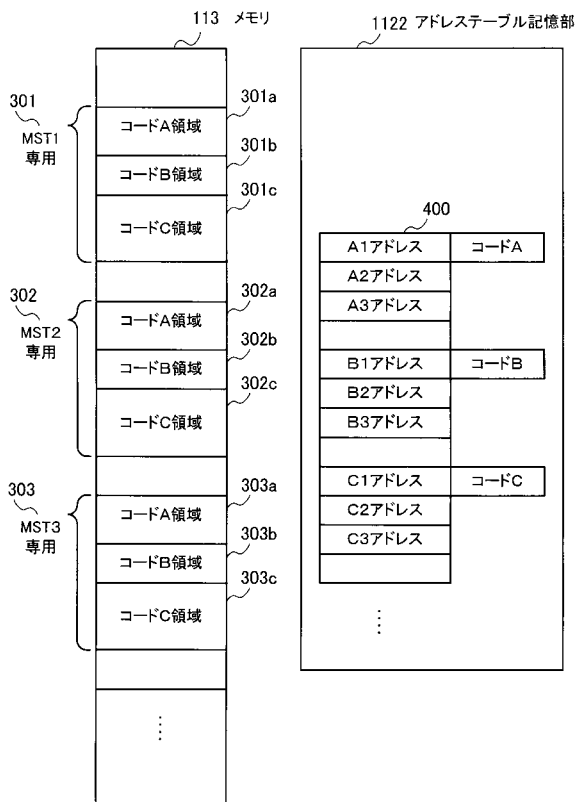
【図 3】



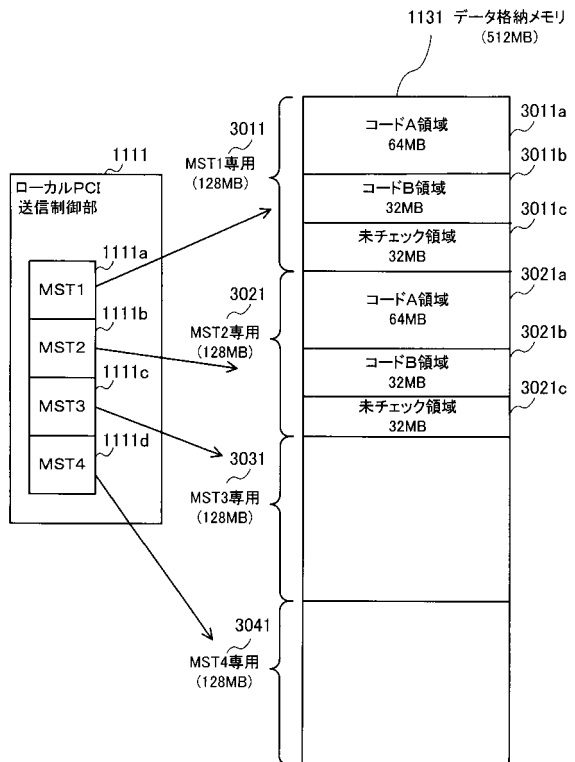
【図 4】



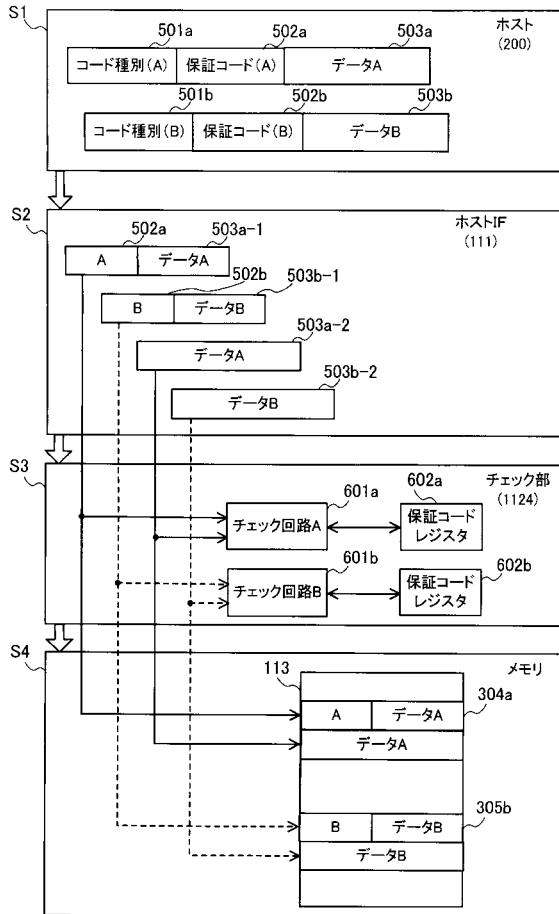
【図 5】



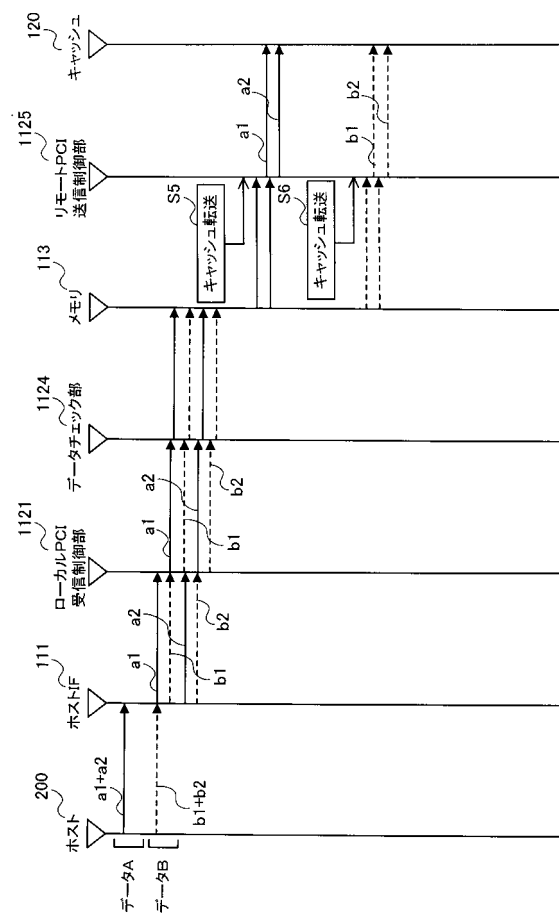
【図 6】



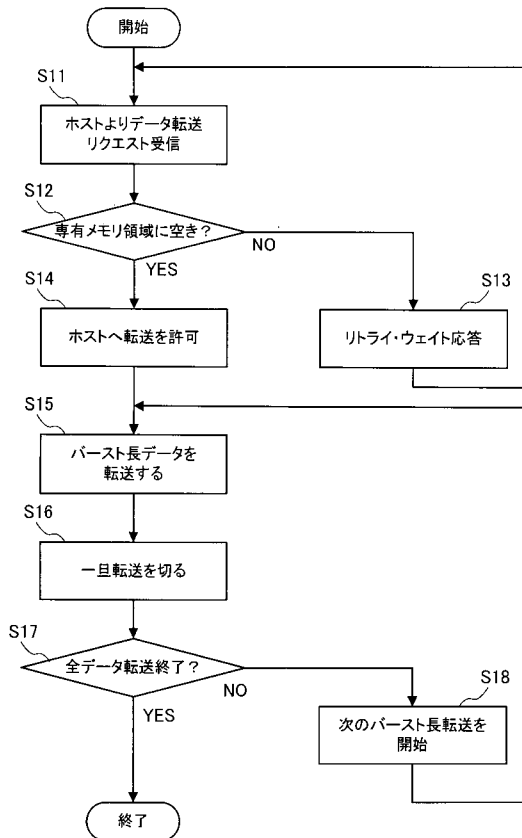
【図 7】



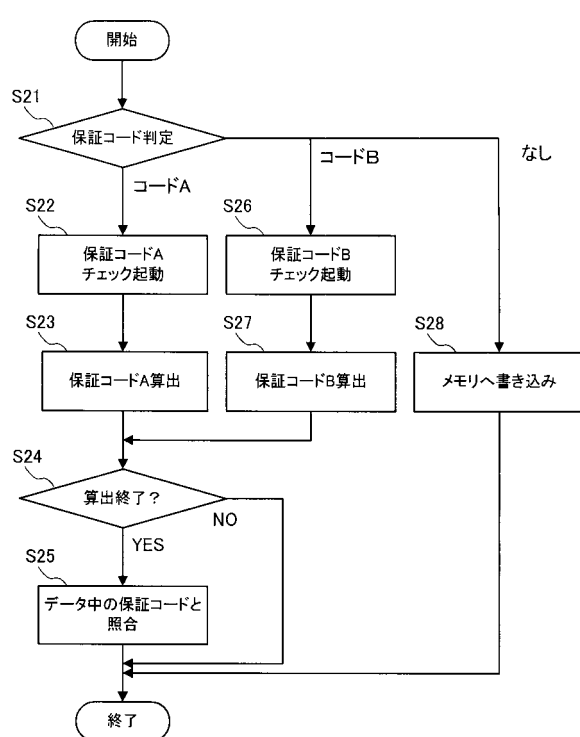
【図 8】



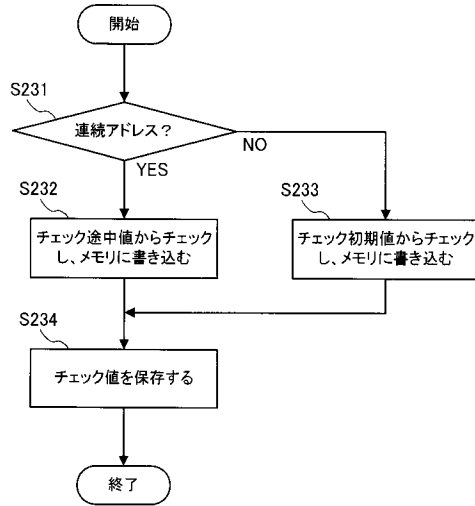
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】

