

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3625733号  
(P3625733)

(45) 発行日 平成17年3月2日(2005.3.2)

(24) 登録日 平成16年12月10日(2004.12.10)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

G06F 13/00

G06F 13/00 301K

H04L 29/14

H04L 13/00 311

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2000-112191 (P2000-112191)	(73) 特許権者	00006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22) 出願日	平成12年4月13日(2000.4.13)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
(65) 公開番号	特開2001-297040 (P2001-297040A)	(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
(43) 公開日	平成13年10月26日(2001.10.26)	(72) 発明者	石井 昌宏 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
審査請求日	平成14年2月5日(2002.2.5)	(72) 発明者	松本 良央 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
前置審査		審査官	須藤 電也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信バス制御方法及び通信バス制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信バスのうち使用する信号線群として、

基本信号検出方式で接続先と通信を行うために複数のデータバス信号線を含む第1信号線群、

基本信号検出方式で接続先と通信を行うために第1信号線群に複数のデータバス信号線を含む第2信号線群を付加した信号線群、

基本信号検出方式を拡張して実現される拡張信号検出方式で接続先と通信を行うために第1信号線群に複数のデータバス信号線を含む第3信号線群を付加した信号線群、

拡張信号検出方式で接続先と通信を行うために、第1信号線群に第2, 第3の信号線群、  
更に複数のデータバス信号線を含む第4信号線群を付加した信号線群、

のいずれかを選択することによって基本信号検出方式又は拡張信号検出方式による選択された信号線群を使用したデータ伝送の制御を行う通信バス制御方法において、

通信時にエラーが発生した場合に、第1乃至第4の信号線群の中からエラーが発生した信号線群を特定し、その特定した信号線群を含まずに基本バス幅又は拡張バス幅で通信バスを形成して、あるいはその特定した信号線群を含まない信号線群によって通信バスを形成して拡張信号検出方式又は基本信号検出方式によりデータ伝送を継続して実行することを特徴とする通信バス制御方法。

【請求項2】

拡張バス幅で通信バスを形成してデータ通信を行っているときにエラーが発生した場合、

10

20

そのエラーが発生した信号群を通信バスから除外し基本バス幅に縮退してデータ伝送を継続して実行することを特徴とする請求項1記載の通信バス制御方法。

【請求項3】

基本信号検出方式によりデータ通信を行っているときにエラーが発生した場合、通信バスとして使用する信号群をエラーが発生した信号群からエラーが発生していない信号群に切り替えることで、データ通信時と同一バス幅でデータ伝送を継続して実行することを特徴とする請求項1記載の通信バス制御方法。

【請求項4】

SCSIに準拠した通信バスであって、基本バス幅に基づきNarrow SCSIを実現し、拡張バス幅に基づきwide SCSIを実現することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の通信バス制御方法。 10

【請求項5】

接続先と通信を行うために複数のデータバス信号線を含む第1乃至第4の各信号線群を有する通信バスであって、通信バスに含まれる各データバス信号線上の信号を検出するための検出方式として、第1信号線群又は第1,第2の信号線群を用いる基本信号検出方式と、第1,第3の信号線群又は第1乃至第4の信号線群を用い基本信号検出方式を拡張して実現される拡張信号検出方式とによる動作モードのうち選択された動作モードによりデータ伝送される通信バスの制御を行う通信バス制御装置において、通信バスの動作モードを決定する通信バス制御手段と、前記通信バス制御手段からの切替指示に従い通信バスにおいて使用するバス幅を、第1信号線群又は第1,第3の信号線群により形成される基本バス幅、あるいは第1信号線群に第2信号線群を又は第1,第3の信号線群に第2,第4の信号線群を付加することで拡張された拡張バス幅のいずれかに切り替えるバス幅切替手段と、前記通信バス制御手段からの切替指示に従い検出方式を、基本信号検出方式又は拡張信号検出方式のいずれかに切り替える信号検出方式切替手段と、通信バス上において発生するエラーを検出するエラー検出手段と、エラーが発生した信号線群を特定する不良位置特定手段と、を有し、前記通信バス制御手段は、前記不良位置特定手段が特定した信号線群を除外することによって形成した通信バスでデータ伝送を継続して実行することを特徴とする通信バス制御装置。 20 30

【請求項6】

前記通信バスは、SCSIに準拠していることを特徴とする請求項5記載の通信バス制御装置。

【請求項7】

基本信号検出方式はSEであり、拡張信号検出方式はLVDであることを特徴とする請求項6記載の通信バス制御装置。

【請求項8】

基本バス幅に基づきNarrow SCSIを実現し、拡張バス幅に基づきWide SCSIを実現することを特徴とする請求項6記載の通信バス制御装置。 40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は通信バス制御方法、特にデータバス信号線の不良等通信エラーの発生に伴うシステムダウンを最小限にする通信バス制御に関する。

【0002】

【従来の技術】

ハードディスクドライブ(HDD)やCD-ROMドライブなどの周辺機器を接続するためのI/Oインタフェース規格としてSCSI(Small Computer System Interface)がある。SCSIという規格に準拠した通信バス(以下、 50

「SCSIバス」)は、当初、バス幅8ビット、最大転送速度5MB/秒であった規格(SCSI-1、Narrow SCSIともいう)を更に高速にするために、同期をとる周波数を10MHzや20MHz等に上げ、バスビット幅を16ビットに拡張したFast SCSI、Wide SCSI、Ultra2 SCSI等が規格化されている。また、バスのビット幅を拡張するためにコネクタピン数が50ピンのシングルエンデッド(SE:Single Ended)のケーブルの他に68ピンのLVD(Low Voltage Differential)という規格のケーブルが採用されている。

【0003】

例えば、SCSI-3で規定される16ビットバス幅のUltra2 Wide SCSIは、32ビットのデータバス信号線と4ビットのパリティビット信号線を有しており、同期40MHzでデータ伝送を行うので80MB/秒の最大転送速度を実現することができる。図12は、従来のSCSIコントローラを示した構成図であるが、SCSIコントローラ1に含まれるSCSIバス制御部2は、OSからの指示に従い、SCSIバス3を介して指定されたHDD4にアクセスを行う。パリティエラー検出部5は、SCSIバス3上の伝送データの正当性を確認するためにパリティビットをチェックする。

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来においては、SCSIバスのバス幅を形成するデータバス信号線の不良等により1ビットでも異常が発生するとパリティエラーが発生し、OSに異常を報告して動作を停止する。信頼性が要求されるストレージサブシステムではRAID(Redundant Arrays of Inexpensive Disk)などの冗長構成がとられているが、一般にケーブルは冗長化されていないため、ケーブル不良が発生するとシステムがダウンしてしまう。

20

【0005】

本発明は以上のような問題を解決するためになされたものであり、その目的は、通信エラーの発生に伴うシステムダウンを最小限にする通信バス制御方法及び通信バス制御装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

以上のような目的を達成するために、本発明に係る通信バス制御方法は、通信バスのうち使用する信号線群として、基本信号検出方式で接続先と通信を行うために複数のデータバス信号線を含む第1信号線群、基本信号検出方式で接続先と通信を行うために第1信号線群に複数のデータバス信号線を含む第2信号線群を付加した信号線群、基本信号検出方式を拡張して実現される拡張信号検出方式で接続先と通信を行うために第1信号線群に複数のデータバス信号線を含む第3信号線群を付加した信号線群、拡張信号検出方式で接続先と通信を行うために、第1信号線群に第2、第3の信号線群、更に複数のデータバス信号線を含む第4信号線群を付加した信号線群のいずれかを選択することによって基本信号検出方式又は拡張信号検出方式による選択された信号線群を使用したデータ伝送の制御を行う通信バス制御方法において、通信時にエラーが発生した場合に、第1乃至第4の信号線群の中からエラーが発生した信号線群を特定し、その特定した信号線群を含まずに基本バス幅又は拡張バス幅で通信バスを形成して、あるいはその特定した信号線群を含まない信号線群によって通信バスを形成して拡張信号検出方式又は基本信号検出方式によりデータ伝送を継続して実行するものである。

30

40

【0007】

また、拡張バス幅で通信バスを形成してデータ通信を行っているときにエラーが発生した場合、そのエラーが発生した信号群を通信バスから除外し基本バス幅に縮退してデータ伝送を継続して実行するものである。

【0008】

また、基本信号検出方式によりデータ通信を行っているときにエラーが発生した場合、通信バスとして使用する信号群をエラーが発生した信号群からエラーが発生していない信号

50

群に切り替えることで、データ通信時と同一バス幅でデータ伝送を継続して実行するものである。

【0009】

また、SCSIに準拠した通信バスであって、基本バス幅に基づきNarrow SCSIを実現し、拡張バス幅に基づきwide SCSIを実現するものである。

【0013】

また、本発明に係る通信バス制御装置は、接続先と通信を行うために複数のデータバス信号線を含む第1乃至第4の各信号線群を有する通信バスであって、通信バスに含まれる各データバス信号線上の信号を検出するための検出方式として、第1信号線群又は第1、第2の信号線群を用いる基本信号検出方式と、第1、第3の信号線群又は第1乃至第4の信号線群を用いる基本信号検出方式を拡張して実現される拡張信号検出方式とによる動作モードのうち選択された動作モードによりデータ伝送される通信バスの制御を行う通信バス制御装置において、通信バスの動作モードを決定する通信バス制御手段と、前記通信バス制御手段からの切替指示に従い通信バスにおいて使用するバス幅を、第1信号線群又は第1、第3の信号線群により形成される基本バス幅、あるいは第1信号線群に第2信号線群を又は第1、第3の信号線群に第2、第4の信号線群を付加することで拡張された拡張バス幅のいずれかに切り替えるバス幅切替手段と、前記通信バス制御手段からの切替指示に従い検出方式を、基本信号検出方式又は拡張信号検出方式のいずれかに切り替える信号検出方式切替手段と、通信バス上において発生するエラーを検出するエラー検出手段と、エラーが発生した信号線群を特定する不良位置特定手段と有し、前記通信バス制御手段は、前記不良位置特定手段が特定した信号線群を除外することによって形成した通信バスでデータ伝送を継続して実行するものである。

【0014】

また、前記通信バスは、SCSIに準拠しているものである。

【0015】

更に、基本信号検出方式はSEであり、拡張信号検出方式はLVDであるものとする。

【0016】

あるいはまた、基本バス幅に基づきNarrow SCSIを実現し、拡張バス幅に基づきWide SCSIを実現するものである。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて、本発明の好適な実施の形態について説明する。なお、従来例と同様の構成要素には同じ符号を付ける。

【0018】

実施の形態1.

図1は、本発明に係る通信バス制御装置の一実施の形態を示した構成図である。図1に示したSCSIコントローラ10は、本発明に係る通信バス制御装置に相当し、パリティエラー検出部5、不良領域特定部11、検出方式切替部12、バス幅切替部13及びSCSIバス制御部14を有している。パリティエラー検出部5は、SCSIバス3上の伝送データの正当性を確認するためにパリティビットをチェックする。不良領域特定部11は、パリティエラー検出部5がパリティエラーを検出すると、エラーが発生したデータバス信号線群を特定する不良位置特定手段である。検出方式切替部12は、SCSIバス制御部14からの切替指示に従い、SCSIバス3に含まれるバス信号線上の信号を検出するための検出方式を、基本信号検出方式又は拡張信号検出方式に切り替える。SCSIバス3の場合、SEが基本信号検出方式に、LVDが拡張信号検出方式に相当する。バス幅切替部13は、SCSIバス制御部14からの切替指示に従い、SCSIバス3において使用するバス幅を、Narrow SCSIによりデータ転送を行うために必要な基本バス幅又はWide SCSIによりデータ転送を行うために必要な拡張バス幅に切り替える。SCSIバス制御部14は、動作モードの決定等SCSIバス3のデータ伝送制御を行うための手段である。

10

20

30

40

50

## 【0019】

図2は、SCSIに準拠したバス幅と信号検出方式との関係を模式的に示した概念図である。SEによるNarrow SCSIは、データバス信号線として-DB0から-DB7までの8ビット幅のデータと-DBPで表される1ビットのパリティデータとを含むデータバス信号線群に基づきデータ伝送を行う。この図2及び後段の説明で使用する図面において、SEによるNarrow SCSIで使用するデータバス信号線群を「領域1」と表すことにする。SEによるNarrow SCSIは、本実施の形態においては図3(a)に示したように領域1に含まれる信号線群を用いてデータ通信を行うことができる。Fast SCSI、Ultra SCSIがこれに相当する。なお、本実施の形態における通信バス制御装置はSCSIに準拠しており、データバス信号線以外にも制御信号線等がピンアサインされているが、本実施の形態の説明に必要でないため省略している。

10

## 【0020】

SEによるWide SCSIは、領域1に示された信号線群に、-DB8から-DB15までの8ビット幅のデータと-DBP1で表される1ビットのパリティデータとを伝送するデータバス信号線群を付加して拡張したバス幅(拡張バス幅)でデータ伝送を行う。領域1に対して付加したデータバス信号線群を「領域2」と表すことにする。従って、SEによるWide SCSIは、図3(b)に示したように領域1と領域2に含まれる信号線群を用いてデータ通信を行うことができる。Fast Wide SCSI、Ultra Wide SCSIがこれに相当する。

20

## 【0021】

LVDによるNarrow SCSIは、領域1に示された信号線群に、データバス信号線として+DB0/GNDから+DB7/GNDまでの8ビット幅のデータと+DBPで表される1ビットのパリティデータとを伝送するデータバス信号線群を付加してデータ伝送を行う。なお、バス幅は、SCSIに準拠して8ビットのままである。領域1に対して付加したデータバス信号線群を「領域3」と表すことにする。従って、LVDによるNarrow SCSIは、図3(c)に示したように領域1と領域3に含まれる各信号線群を併せた拡張信号線群を用いてデータ通信を行うことができる。Ultra2 SCSIがこれに相当する。

## 【0022】

更に、LVDによるWide SCSIは、領域1, 2, 3に示された信号線群に、データバス信号線として+DB8/GNDから+DB15/GNDまでの8ビット幅のデータと+DBP1で表される1ビットのパリティデータとを伝送するデータバス信号線群を付加してデータ伝送を行う。領域1~3に対して付加したデータバス信号線群を「領域4」と表すことにする。従って、LVDによるWide SCSIは、図3(d)に示したように全ての領域1~4に含まれる各信号線群を併せた拡張信号線群を用いてデータ通信を行うことができる。Ultra2 Wide SCSI、Ultra160 SCSIがこれに相当する。

30

## 【0023】

50ピン/68ピンのコネクタを用いた場合は、前述した4パターン of 動作モード、具体的にはSEによるNarrow SCSI、SEによるWide SCSI、LVDによるNarrow SCSI、そしてLVDによるWide SCSIのうちいずれかを選択してSCSIバス3を使用することができる。

40

## 【0024】

本実施の形態において特徴的なことは、パリティエラーが発生した場合に、現在のSCSIバス3の動作モードとエラーが発生した信号線を含む領域との関係から、可能であれば縮退してSCSIバス3を継続して使用するようにしたことである。これにより、システムを即座にダウンさせる必要がなくなり、信頼性の高いシステムを提供させることができる。

## 【0025】

50

次に、現在使用中の動作モードにおいてエラーの発生した領域によってどのように動作するかについて説明する。

【0026】

まず、基本バス幅を形成する領域1を常に使用することを前提にしている本実施の形態において、図4に示したように領域1でパリティエラーが検出されたとき、いずれの動作モードで通信を行っていてもSCSIバス3を縮退することができない。SCSIコントローラ10は、これにより通信が継続して実行できないと判断して上位装置に報告する。この結果、システムはダウンする。

【0027】

図5に示したように、SEによるWide SCSIの動作モードで通信実行中に領域2でパリティエラーが発生した場合は、SCSIバス3において使用する信号線群を領域1のみに縮退して通信を継続する。つまり、動作モードをSEによるWide SCSIからSEによるNarrow SCSIに自動的に切り替える。

10

【0028】

図6に示したように、LVDによるNarrow SCSIの動作モードで通信実行中に領域3でパリティエラーが発生した場合は、SCSIバス3において使用する信号線群を領域1のみに縮退して通信を継続する。つまり、動作モードをLVDによるNarrow SCSIからSEによるNarrow SCSIに自動的に切り替える。

【0029】

図7に示したように、LVDによるWide SCSIの動作モードで通信実行中に領域2でパリティエラーが発生した場合は、SCSIバス3において使用する信号線群を領域1, 3に縮退して通信を継続する。つまり、動作モードをLVDによるWide SCSIからLVDによるNarrow SCSIに自動的に切り替える。なお、領域4は、エラーが発生していなくても縮退により使用されなくなる。

20

【0030】

また、LVDによるWide SCSIの動作モードで通信実行中に領域3でパリティエラーが発生した場合は、図8に示したようにSCSIバス3において使用する信号線群を領域1, 2に縮退して通信を継続する。つまり、動作モードをLVDによるWide SCSIからSEによるWide SCSIに自動的に切り替える。なお、領域4は、エラーが発生していなくても縮退により使用されなくなる。

30

【0031】

また、LVDによるWide SCSIの動作モードで通信実行中に領域4でパリティエラーが発生した場合は、図9に示したようにSCSIバス3において使用する信号線群を領域1, 2又は領域1, 3のいずれかに縮退して通信を継続する。つまり、動作モードをLVDによるWide SCSIからSEによるWide SCSI又はLVDによるNarrow SCSIに自動的に切り替える。なお、領域3又は領域2は、エラーが発生していなくても縮退により使用されなくなる。いずれの動作モードに切り替えるかは、システムの使用環境を考慮して適切な規格の方へ自動的に切り替えるようにすればよい。

【0032】

更に、図10に示したように、LVDによるWide SCSIの動作モードで通信実行中に領域2, 3, 4でパリティエラーが発生した場合は、SCSIバス3において使用する信号線群を領域1のみに縮退して通信を継続する。つまり、動作モードをLVDによるWide SCSIからSEによるNarrow SCSIに自動的に切り替える。

40

【0033】

本実施の形態では、SCSIバス3を介してデータ転送が実行されているときに、パリティエラー検出部5がパリティエラーを検出すると、SCSIバス制御部14は、検出方式切替部12又はバス幅切替部13のいずれか又は双方に切り替え指示を出して、そのエラーが発生した領域を現在使用中であった領域から除外することでデータ伝送を継続して行う。このように、本実施の形態では、エラーが発生した場合には、動作可能な動作モードに自動的に切り替える。縮退動作により通信効率は減退するが、システムダウンの回数を

50

最小限にできるので、信頼性の高いシステムを提供することができる。

【0034】

次に、前述した動作モードを切り替えるためにエラー発生箇所を特定する不良領域特定部11における動作を図11に示したフローチャートを用いて説明する。

【0035】

パリティエラー検出部5によりパリティエラーが検出されると(ステップ101)、不良領域特定部11は、基本バス幅(Narrow)であってSEによる場合の領域1においてパリティエラーが発生したのかをチェックする(ステップ102)。エラーが発生していれば、領域1においてエラーが発生したと判定する(ステップ103, 104)。

【0036】

次に、不良領域特定部11は、拡張バス幅(Wide)であってSEによる場合の領域1, 2においてパリティエラーが発生したのかをチェックする(ステップ105)。エラーが発生しているとき、上記ステップ104において領域1でエラーが発生したと既に判定されているのであれば、領域1が不良であるものとして次に処理をすすめる(ステップ107)。そして、領域1が不良でないときには領域2が不良であると判定する(ステップ108)。なお、領域1のみならず領域2も同時にパリティエラーが発生する場合もあり得るため、本来なら領域1の良否に関係なく領域2の良否を単独で判定する必要がある。しかしながら、実際には同時にエラーが発生する確率は極めて低いので、フローチャートを簡潔にするために省略した。他の領域3, 4についても同様である。

【0037】

次に、不良領域特定部11は、基本バス幅(Narrow)であってLVDによる場合の領域1, 3においてパリティエラーが発生したのかをチェックする(ステップ109)。エラーが発生しているとき、上記ステップ104において領域1でエラーが発生したと既に判定されているのであれば、領域1が不良であるものとして次に処理をすすめる(ステップ111)。そして、領域1が不良でないときには領域3が不良であると判定する(ステップ112)。

【0038】

そして、不良領域特定部11は、拡張バス幅(Wide)であってLVDによる場合の全領域1~4においてパリティエラーが発生したのかをチェックする(ステップ113)。エラーが発生しているとき、上記ステップ104, 108, 112においていずれかの領域1~3でエラーが発生したと既に判定されていれば、判定済みの領域が不良であるものとして次に処理をすすめる(ステップ115)。そして、領域1~3のいずれも不良でないときには領域4が不良であると判定する(ステップ116)。

【0039】

以上のようにして、不良である領域が特定されると、SCSIバス制御部14は、現在実行中の動作モードと不良箇所とにより図4乃至図10を用いて説明したように、いずれかの領域でエラーが発生していた場合には可能な動作モードへ縮退してデータ転送を継続して行う。これにより、システムダウンの回数を最小限にできるので、信頼性の高いシステムを提供することができる。

【0040】

実施の形態2.

上記実施の形態1では、基本バス幅を形成する領域1は常に使用することを前提に説明した。そして、エラーが発生した領域を除外することによって使用する信号線群を縮退し、その縮退した信号線群によってSCSI3を形成し直し、システムをダウンさせることなくデータ伝送を継続できるようにした。本実施の形態では、領域1が不良になった場合でも他の領域を使用することでデータ伝送を継続して行うことを特徴としている。更に、使用していなかった領域に含まれる信号線群を代替使用することで、つまり、可能であれば縮退することなく使用する信号線群を切り替えることで同じ動作モードのままデータ伝送を継続して行うことを特徴としている。

【0041】

10

20

30

40

50

例えば、図4(a)に示したように、SEによるNarrow SCSIにおいて領域1にエラーが発生した場合、領域2～4のいずれかを使用してデータ通信を継続して実行する。また、図4(b)に示したように、SEによるWide SCSIにおいて領域1にエラーが発生した場合、領域3, 4を使用してデータ通信を継続して実行する。また、図4(c)に示したように、LVDによるNarrow SCSIにおいて領域1にエラーが発生した場合、領域2, 4を使用してデータ通信を継続して実行する。このように、エラーが発生した領域1を含まずに他の領域の信号線によって同一動作モードでデータ伝送が可能であれば、使用する領域を切り替えてデータ伝送を実行する。

#### 【0042】

一方、図4(d)に示したLVDによるWide SCSIにおいて領域1にエラーが発生した場合は、LVDによるWide SCSIでの通信は不可能なので、領域3, 4を用いたSEによるWide SCSI又は領域2, 4を用いたLVDによるNarrow SCSIでデータ通信を継続して実行する。あるいは、上記各動作モードにおいて領域1以外の領域を用いたSEによるNarrow SCSIでデータ通信を継続して実行するようにしてもよい。

10

#### 【0043】

このように、本実施の形態によれば、エラーが発生した場合でもエラーが発生していない有効な領域を利用して通信バスを縮退して、あるいは使用する領域を切り替えてデータ伝送を継続して実行することができる。

#### 【0044】

ところで、SCSIでは、通信バスに含まれるデータバス信号線を図2に示したように4つの領域に分割して考えることができる。よって、各領域1～4に含まれる信号線群がそれぞれ本発明における第1～第4の信号線群に相当する。しかしながら、LVDによる場合の基本バス幅は、領域1と領域3で構成されている。つまり、請求項2, 4記載の発明における第1信号線群は領域1のみ又は領域1, 3を指しており、第2信号線群は領域2のみ又は領域2, 4を指している。同様に、請求項3, 5記載の発明における第1信号線群は領域1のみ又は領域1, 2を指しており、第2信号線群は領域3のみ又は領域3, 4を指している。

20

#### 【0045】

本実施の形態は、エラーが発生したデータバス信号線をSCSIバス3から除外することで使用するデータバス信号線を縮退し、あるいは切り替えることでシステムをなるべくダウンさせないようにすることを特徴としている。本実施の形態は、SCSIバス3の制御に関するものであるが、SCSI-1, 2, 3と推移しているSCSIと同じように推移し、また信号検出方式やバス幅を拡張しているインタフェースに準ずる規格にも本発明を適用することは可能である。

30

#### 【0046】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、いずれかのバス信号線においてエラーが発生した場合には、それ以外のバス信号線に縮退して、あるいは使用する信号線をそれ以外のものに切り替えるようにしたので、システムをダウンさせることなくデータ伝送を継続して行うことができる。これにより、信頼性の高いシステムを提供することができる。

40

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る通信バス制御装置の一実施の形態を示したSCSIコントローラの構成図である。

【図2】SCSIに準拠したバス幅と信号検出方式との関係を模式的に示した概念図である。

【図3】SCSIにおける各動作モードを説明した図である。

【図4】SCSIにおける各動作モードとエラーとの関係を示した図である。

【図5】実施の形態1においてSEによるWide SCSIの動作モードによる通信実行中にエラーが発生したときにおけるSCSIバスの縮退状況を示した図である。

50



【図6】実施の形態1においてLVDによるNarrow SCSIの動作モードによる通信実行中にエラーが発生したときにおけるSCSIバスの縮退状況を示した図である。

【図7】実施の形態1においてLVDによるWide SCSIの動作モードによる通信実行中にエラーが発生したときにおけるSCSIバスの縮退状況を示した図である。

【図8】実施の形態1においてLVDによるWide SCSIの動作モードによる通信実行中にエラーが発生したときにおけるSCSIバスの縮退状況を示した図である。

【図9】実施の形態1においてLVDによるWide SCSIの動作モードによる通信実行中にエラーが発生したときにおけるSCSIバスの縮退状況を示した図である。

【図10】実施の形態1においてLVDによるWide SCSIの動作モードによる通信実行中にエラーが発生したときにおけるSCSIバスの縮退状況を示した図である。

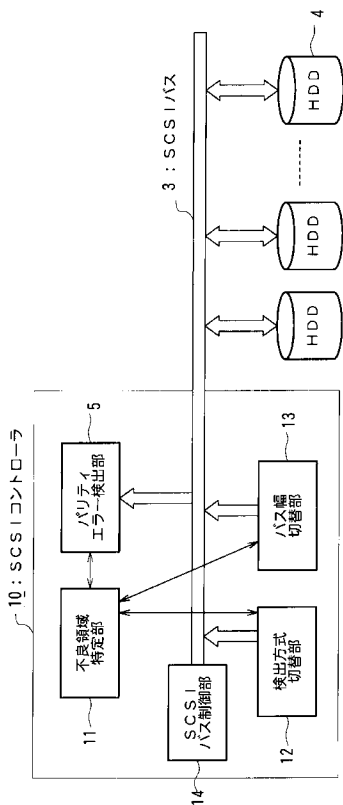
【図11】実施の形態1の不良領域特定部における動作を示したフローチャートである。

【図12】従来のSCSIコントローラを示した構成図である。

【符号の説明】

3 SCSIバス、4 HDD、5 パリティエラー検出部、10 SCSIコントローラ、11 不良領域特定部、12 検出方式切替部、13 バス幅切替部、14 SCSIバス制御部。

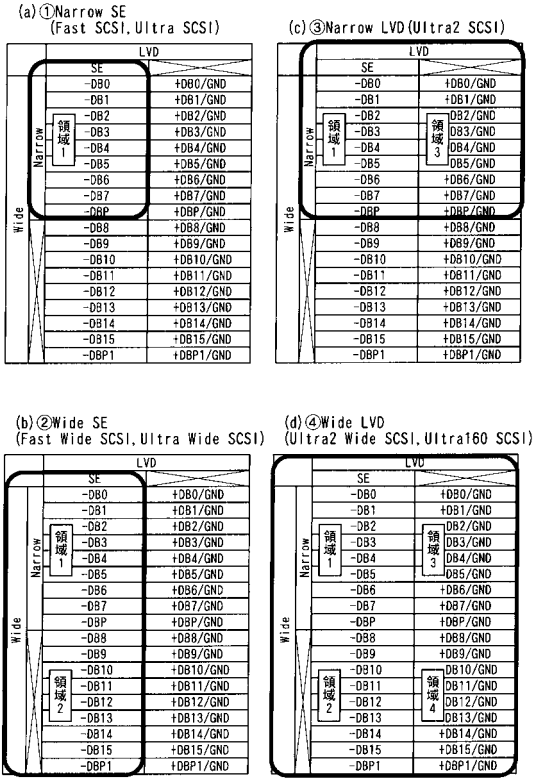
【図1】



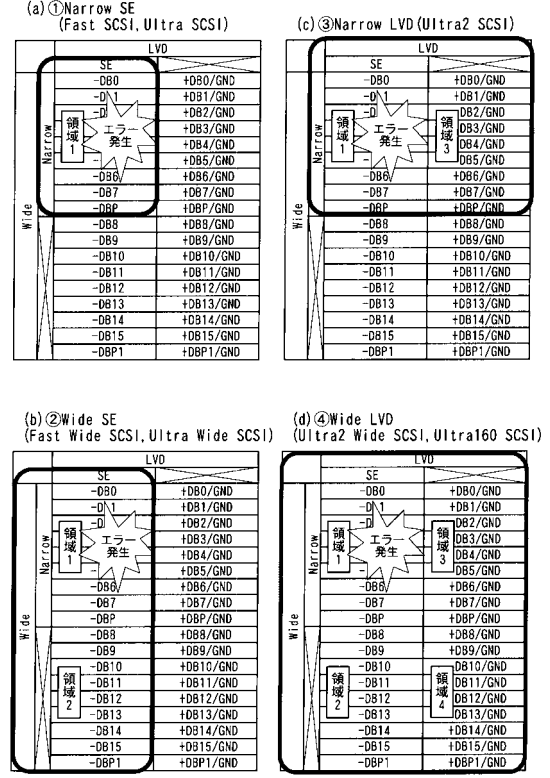
【図2】

		LVD	
		SE	
		-DB0	+DB0/GND
		-DB1	+DB1/GND
領域1	Narrow	-DB2	DB2/GND
		-DB3	DB3/GND
		-DB4	DB4/GND
		-DB5	DB5/GND
		-DB6	+DB6/GND
		-DB7	+DB7/GND
		-DBP	+DBP/GND
		-DB8	+DB8/GND
		-DB9	+DB9/GND
領域2	Wide	-DB10	DB10/GND
		-DB11	DB11/GND
		-DB12	DB12/GND
		-DB13	DB13/GND
		-DB14	+DB14/GND
		-DB15	+DB15/GND
		-DBP1	+DBP1/GND
領域3		-DB2	DB2/GND
		-DB3	DB3/GND
		-DB4	DB4/GND
		-DB5	DB5/GND
領域4		-DB10	DB10/GND
		-DB11	DB11/GND
		-DB12	DB12/GND
		-DB13	DB13/GND

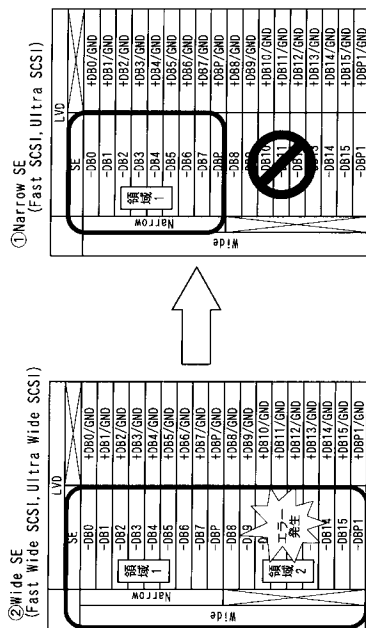
【 3 】



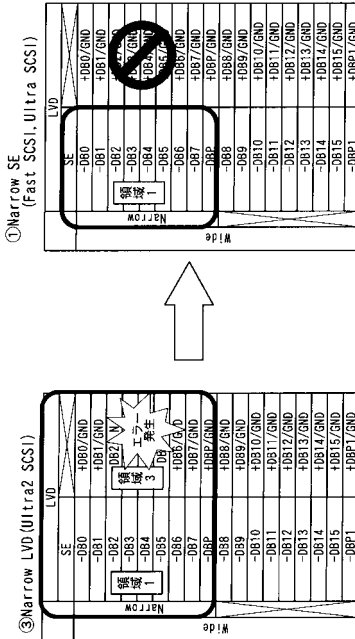
【 4 】



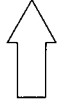
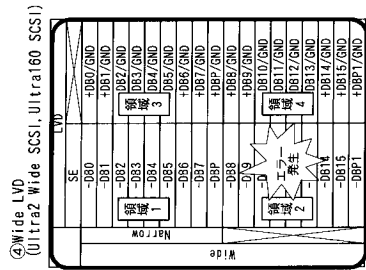
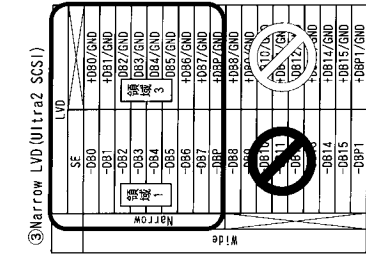
【 5 】



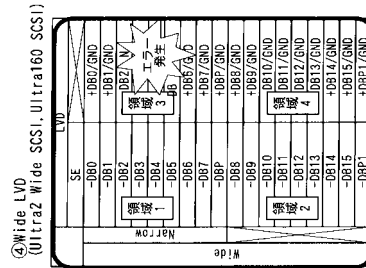
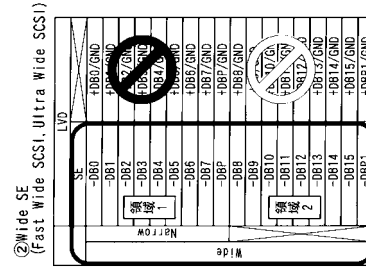
【 6 】



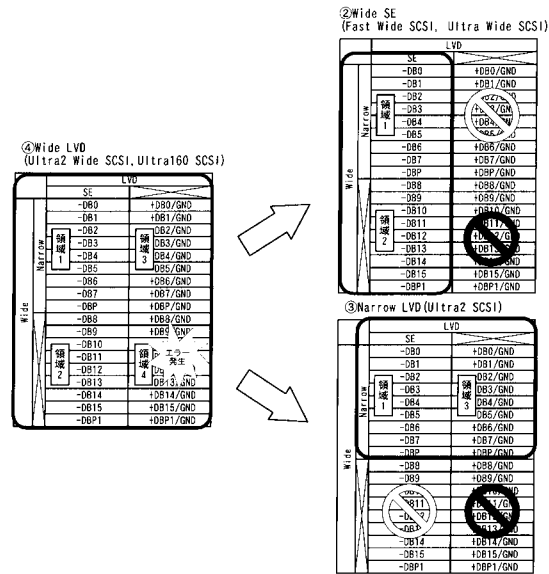
【 7 】



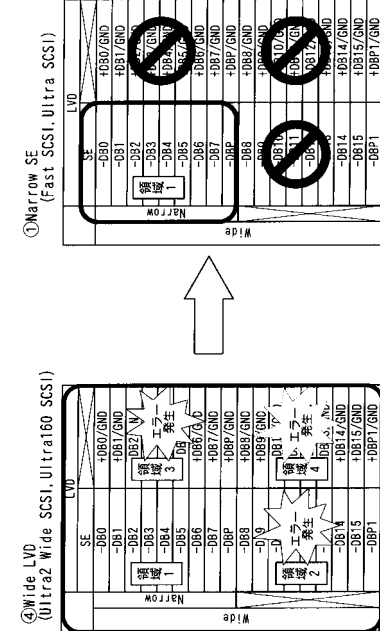
【 8 】



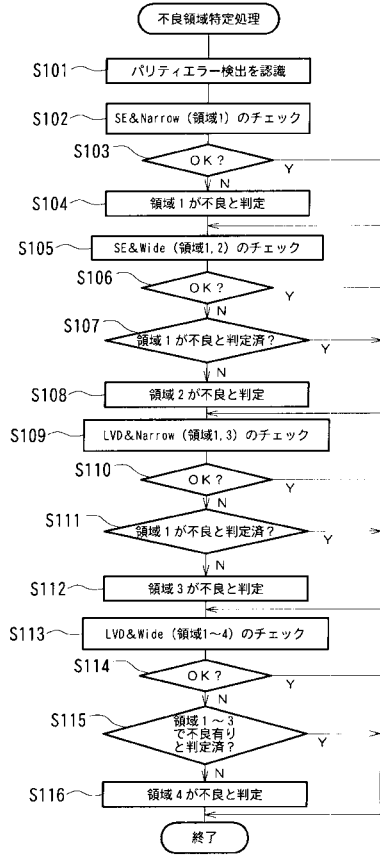
【 9 】



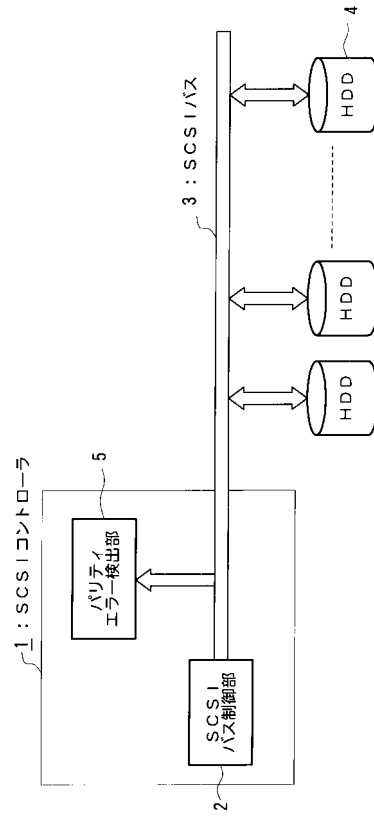
【 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-020461(JP,A)  
特開平08-171439(JP,A)  
特開平06-259343(JP,A)  
特開昭54-087029(JP,A)  
特開平05-250317(JP,A)  
特開平05-173922(JP,A)  
特開平05-012191(JP,A)  
特開平04-329726(JP,A)  
特開平06-075904(JP,A)  
特開平10-143460(JP,A)  
特開平07-281984(JP,A)  
特開2000-020461(JP,A)  
特開平08-171439(JP,A)  
特開平06-259343(JP,A)  
特開昭54-087029(JP,A)  
特開平05-250317(JP,A)  
特開平05-173922(JP,A)  
特開平05-012191(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G06F 13/00  
G06F 13/36-38  
H04L 13/00  
H04L 12/40-12/417  
G06F 13/10-14