

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4022719号

(P4022719)

(45) 発行日 平成19年12月19日(2007.12.19)

(24) 登録日 平成19年10月12日(2007.10.12)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 13/362 (2006.01)

G 0 6 F 13/362 5 1 0 B

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-384467 (P2001-384467)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成13年12月18日 (2001.12.18)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2003-186823 (P2003-186823A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成15年7月4日 (2003.7.4)	(74) 代理人	100098017
審査請求日	平成16年7月14日 (2004.7.14)		弁理士 吉岡 宏嗣
		(72) 発明者	船津 輝宣
			茨城県土浦市神立町502番地
			株式会社 日立製作所 機械
			研究所内
		(72) 発明者	亀谷 雅嗣
			茨城県土浦市神立町502番地
			株式会社 日立製作所 機械
			研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 優先順位制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

共有バスを介して少なくとも1つのバススレーブ装置と接続される複数のバスマスタ装置から前記バススレーブ装置へのアクセスの優先順位を制御する優先順位制御システムにおいて、

前記バスマスタ装置からのアクセス要求に対して一度アクセス許可を与えたら前記アクセス要求が連続して出ている限り前記アクセス許可を出し続ける第1の優先順位制御手段と、

前記アクセス許可が出ておりかつ他のバスマスタ装置からのアクセス要求が出ている時に前記アクセス要求を一時OFFさせるフィードバック信号を生成するフィードバック制御手段と、

システムに応じて予め設定した優先度に応じた優先順位を制御するゲート制御信号を出力するとともに他のバスマスタ装置からのアクセス要求を一時OFFさせるフィードバック信号を生成する第2の優先順位制御手段と、

前記フィードバック制御手段からのフィードバック信号または前記第2の優先順位制御手段からのフィードバック信号により前記第1の優先順位制御手段へのアクセス要求をON/OFF制御するゲート手段とを備えたことを特徴とする優先順位制御システム。

【請求項2】

請求項1に記載の優先順位制御システムにおいて、

前記第2の優先順位制御手段が、前記複数のバスマスタ装置からのアクセス要求量を管

10

20

理するアクセス要求管理手段を備え、アクセス要求量に基づき優先順位を制御することを特徴とする優先順位制御システム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の優先順位制御システムにおいて、

前記アクセス要求管理手段が、前記バスマスタ装置からのアクセス要求を一時保存するキューメモリであり、前記アクセス要求量が、アクセス頻度、アクセス待ちデータ量の少なくとも一方であることを特徴とする優先順位制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

本発明は、優先順位制御システムに係り、特に、リアルタイム性能を損なわずに、複数のバスマスタ装置からバススレーブ装置へのアクセス要求の優先順位を制御する優先順位制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

複数のバスマスタ装置とバススレーブ装置とが共有バスを介して接続されるシステムにおいては、複数のバスマスタ装置からバススレーブ装置へのアクセス要求が同時に発生した場合、アクセスを調停する共有バス調停装置が必要である。

【0003】

共有バスの調停方式としては、調停装置にアクセス要求を出しその許可によりアクセス権を得る集中調停方式や、予め決められた優先順位に基づきアクセス要求を許可するディジーチェーン方式などがある。複雑な優先順位を制御する場合は、主に集中調停方式が用いられる。

20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

システム全体の性能を高めるには、共有バスを効率的に使用することが重要である。この場合、各バスマスタ装置からのアクセス状況を管理して、その情報に基づいて共有バスの優先順位を制御するなどの複雑な優先順位制御が必要となる。

【0005】

バスの使用回数や使用待ち許容時間などに基づいて複雑な優先順位を制御する例として、特開平 10-334042 号公報に記載されているバス調停制御装置などがある。

30

【0006】

従来の共有バス調停装置は、複雑な優先順位を制御する場合には、レイテンシ(待ち時間)が増加し、リアルタイム性能が求められる優先順位制御システムとしては使用できないという問題があった。

【0007】

本発明の目的は、リアルタイム性能が求められる制御装置の共有バス調停装置において、リアルタイム性能を損なわずに複雑な優先順位制御が可能な優先順位制御システムを提供することである。

【0008】

40

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、共有バスを介して少なくとも 1 つのバススレーブ装置と接続される複数のバスマスタ装置からバススレーブ装置へのアクセスの優先順位を制御する優先順位制御システムにおいて、優先順位制御の処理を単純に高速化する第 1 の優先順位制御手段と、システムに応じて予め設定した優先度に応じた優先順位を制御する第 2 の優先順位制御手段と、第 1 の優先順位制御手段へのアクセス要求を第 2 の優先順位制御手段からのゲート制御信号により ON/OFF 制御するゲート手段とを備えた優先順位制御システムを提案する。

【0009】

本発明は、また、共有バスを介して少なくとも 1 つのバススレーブ装置と接続される複

50

数のバスマスタ装置からバススレーブ装置へのアクセスの優先順位を制御する優先順位制御システムにおいて、バスマスタ装置からのアクセス要求に対して一度アクセス許可を与えたらアクセス要求が連続して出ている限りアクセス許可を出し続ける第1の優先順位制御手段と、アクセス許可が出ておりかつ他のバスマスタ装置からのアクセス要求が出ている時にアクセス要求を一時OFFさせるフィードバック信号を生成するフィードバック制御手段と、第1の優先順位制御手段へのアクセス要求をフィードバック制御手段からのフィードバック信号によりON/OFF制御するゲート手段とを備えた優先順位制御システムを提案する。

【0010】

本発明は、さらに、共有バスを介して少なくとも1つのバススレーブ装置と接続される複数のバスマスタ装置からバススレーブ装置へのアクセスの優先順位を制御する優先順位制御システムにおいて、バスマスタ装置からのアクセス要求に対して一度アクセス許可を与えたらアクセス要求が連続して出ている限りアクセス許可を出し続ける第1の優先順位制御手段と、アクセス許可が出ておりかつ他のバスマスタ装置からのアクセス要求が出ている時にアクセス要求を一時OFFさせるフィードバック信号を生成するフィードバック制御手段と、システムに応じて予め設定した優先度に応じた優先順位を制御するゲート制御信号を出力するとともに他のバスマスタ装置からのアクセス要求を一時OFFさせるフィードバック信号を生成する第2の優先順位制御手段と、フィードバック制御手段からのフィードバック信号または第2の優先順位制御手段からのフィードバック信号により第1の優先順位制御手段へのアクセス要求をON/OFF制御するゲート手段とを備えた優先順位制御システムを提案する。

【0011】

第2の優先順位制御手段は、複数のバスマスタ装置からのアクセス要求量を管理するアクセス要求管理手段を備えると、アクセス要求量に基づき優先順位を制御できる。

【0012】

アクセス要求管理手段は、より具体的には、バスマスタ装置からのアクセス要求を一時保存するキューメモリであり、アクセス要求量は、アクセス頻度、アクセス待ちデータ量の少なくとも一方である。

【0013】

本発明においては、単純で高速な優先順位を制御する第1の優先順位制御手段と、システムに応じて予め設定した優先度に応じた優先順位を制御する第2の優先順位制御手段とに、優先順位制御を分け、第2の優先順位制御手段の制御結果を用いて第1の優先順位制御手段へのアクセス要求をON/OFF制御する。その結果、低レイテンシの優先順位制御を第1の優先順位制御手段で実現しつつ、複雑な優先順位制御を並列処理できるので、リアルタイム性を損なわずに、複雑な優先順位制御が可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】

次に、図1～図4を参照して、本発明による優先順位制御システムの実施形態を説明する。

【0015】

【実施形態1】

図1は、本発明による優先順位制御システムの実施形態1の構成を示すブロック図である。ここでは、3個のバスマスタ装置110～112を示してあるが、バスマスタ装置の数はいくつでもよい。

【0016】

本実施形態1において、共有バス10には、バスマスタ装置110～112と、バススレーブ装置12と、共有バスの調停を制御する優先順位制御システム13とが接続されている。

【0017】

本実施形態1の優先順位制御システム13は、低レイテンシの優先順位を制御する第1

10

20

30

40

50

の優先順位制御手段20と、複雑な優先順位を制御する第2の優先順位制御手段21と、第2の優先順位制御手段21の制御結果により第1の優先順位制御手段20へのアクセス要求140～142をON/OFF制御するゲート手段220～222とからなる。

【0018】

バスマスタ装置110は、優先順位制御システム13にアクセス要求140を出し、アクセス許可150が得られたら、バススレーブ装置12にアクセスする。バスマスタ装置111, 112も同様に動作する。

【0019】

リアルタイム性能が求められる優先順位制御システム13においては、アクセス要求140を出してからアクセス許可150が得られるまでのレイテンシを短縮することが要求

10

【0020】

優先順位制御システム13において、高度な調停を制御するために優先順位制御を複雑化した場合、一般にレイテンシが増加する。

【0021】

これに対して、本実施形態1において、第1の優先順位制御手段20は、ゲート手段220～222を通過したバスマスタ装置110～112からのアクセス要求140～142を均等に振り分け、アクセス許可150～152を出力する。

【0022】

このように単純化した制御のみを実行すると、バスマスタ装置110～112がアクセス要求140～142を出してからアクセス許可150～152が得られるまでのレイテンシを短縮できる。

20

【0023】

一方、第2の優先順位制御手段21は、優先的に処理したいバスマスタ装置のアクセス要求のみを通過させるゲート手段220～222を制御するゲート制御信号230～232を生成する。

【0024】

バスマスタ装置110からのアクセス要求140を優先的に処理する場合を例として説明する。第2の優先順位制御手段21は、ゲート制御信号230のみアクティブとし、ゲート制御信号231, 232を非アクティブとする。その結果、第1の優先順位制御手段20へのアクセス要求240～242のうち、アクセス要求240のみが有効となり、バスマスタ装置111, 112からのアクセス要求は遮断され、バスマスタ装置110のみが優先的に処理される。

30

【0025】

このように第2の優先順位制御手段21を備えると、第1の優先順位制御手段20の均等に振り分ける優先順位制御に加えて、より複雑な優先順位制御が可能となる。

【0026】

【実施形態2】

第2の優先順位制御手段21は、アクセス要求管理手段を備えてもよい。アクセス要求管理手段は、バスマスタ装置110～112からのアクセス要求について、アクセス頻度、アクセス待ちデータ量などの情報を管理する。第2の優先順位制御手段21は、アクセス要求管理手段の情報に基づき優先順位を制御する。例えば、アクセス待ちデータ量が多いバスマスタ装置を優先的に処理させるなどの方法がある。

40

【0027】

図2は、アクセス要求管理手段としてキューメモリを設置した本発明による優先順位制御システムの実施形態2の構成を示すブロック図である。本実施形態2は、実施形態1の構成に、アクセス要求を管理する手段として、バスマスタ装置110～112からのアクセスを一時保存するキューメモリ300～302を設置してある。なお、キューメモリ300～302は、優先順位制御システム13に内蔵してもよい。

【0028】

50

バスマスタ装置 110～112 は、優先順位制御システム 13 の内または外に設置されたキューメモリ 300～302 と接続されている。

【0029】

バスマスタ装置 110～112 は、共有バス 10 へのアクセス許可 150～152 が得られない場合、キューメモリ 300～302 にデータを一時保存する。キューメモリ 300～302 にデータが保存されている場合、共有バス 10 へのアクセス許可 150～152 が得られたら、キューメモリ 300～302 内のデータをもってバスマスタ装置 13 にアクセスする。

【0030】

このキューメモリ 300～302 内のデータ量を監視すると、アクセス待ちデータ量などのアクセス要求管理情報 31 が得られる。 10

【0031】

本実施形態 2 によれば、低レイテンシの優先順位制御を第 1 の優先順位制御手段で実現しつつ、複雑な優先順位制御を並列処理できるので、リアルタイム性能が必要な制御装置に対応可能な優先順位制御システムを実現できる。

【0032】

【実施形態 3】

図 3 は、フィードバック制御を設置した本発明による優先順位制御システムの実施形態 3 の構成を示すブロック図である。本実施形態 3 の優先順位制御システム 13 は、第 1 の優先順位制御手段 20 と、ゲート手段 220～222 と、フィードバック制御回路 400 20
～402 とからなる。

【0033】

実施形態 1 における第 1 の優先順位制御手段 20 は、アクセス許可 150, 151, 152 を一度与えたら、アクセス要求 140, 141, 142 が無くならない限り、そのアクセス許可 150, 151, 152 を出し続ける処理を実行するものであった。

【0034】

1 つのバスマスタ装置例えば 110 からアクセス要求が連続して出力されないランダムアクセスの場合は、第 1 の優先順位制御手段 20 のみでアクセスを平均化できる。

【0035】

しかし、1 つのバスマスタ装置 110 からアクセス要求が連続して出力される転送処理などでアクセスした場合は、他のバスマスタ装置 111, 112 からのアクセス要求が遮断され、アクセスが平均化しない。 30

【0036】

そこで、本実施形態 3 においては、アクセス許可 150, 151, 152 をフィードバックすることにより、現在の優先度を用いてアクセスを平均化する。

【0037】

フィードバック回路 400 は、アクセス許可 150 が出ており、かつ、他のバスマスタ装置 111, 112 からのアクセス要求 141, 142 が出た時にアクティブとなるフィードバック信号 420 を生成する。

【0038】

フィードバック制御回路 401、402 に関しても同様に、フィードバック信号 421, 422 を生成する。 40

【0039】

第 1 の優先順位制御手段 20 は、基本的に、バスマスタ装置 110, 111, 112 がアクセス許可 150, 151, 152 を一度得たら、アクセス要求 140, 141, 142 が出ている限り、アクセス許可 150, 151, 152 を出し続ける。

【0040】

そこで、フィードバック信号 420, 421, 422 を用いて、アクセス要求 140, 141, 142 を一時遮断し、他のバスマスタ装置にアクセス許可を譲らせる。

【0041】

【実施形態 4】

図 4 は、実施形態 1 と実施形態 3 とを組み合わせた本発明による優先順位制御システムの実施形態 4 の構成を示すブロック図である。

【0042】

本実施形態 4 では、フィードバック制御回路 400～402 からのフィードバック信号 420～422 と、第 2 の優先順位制御手段 21 が出力するフィードバック信号 430～432 とを OR 回路 410～412 で受け、ゲート手段 220～222 に接続してある。

【0043】

ゲート手段 220～222 は、フィードバック信号 420～432 に応じて、第 1 の優先順位制御手段 20 へのアクセス要求 140～142 を ON/OFF 制御し、優先度を制御する。

10

【0044】

例えば、バスマスタ装置 110 を優先的に処理させたい場合、第 2 の優先順位制御手段 21 が フィードバック信号 430 のみをアクティブすなわち High レベルにすると、ゲート制御信号 231, 232 を遮断でき、バスマスタ装置 110 に対するアクセス許可 150 を出し続けることができる。

【0045】

フィードバック制御回路 400～402 からのフィードバック信号 420, 421, 422 を用いて、アクセス要求 140, 141, 142 を一時遮断し、他のバスマスタ装置にアクセス許可を譲らせることもできる。したがって、実施形態 1 と実施形態 3 との制御モードを併せて搭載でき、優先順位制御の柔軟性が広がる。

20

【0046】**【発明の効果】**

本発明によれば、共有バスを介して少なくとも 1 つのバススレーブ装置と接続される複数のバスマスタ装置からバススレーブ装置へのアクセスの優先順位を制御する優先順位制御システムにおいて、優先順位制御の処理を単純に高速化する第 1 の優先順位制御手段と、複雑な優先順位を制御する第 2 の優先順位制御手段と、第 1 の優先順位制御手段へのアクセス要求を第 2 の優先順位制御手段からの ゲート制御信号 により ON/OFF 制御するゲート手段とを備えたので、低レイテンシの優先順位制御を第 1 の優先順位制御手段で実現しつつ、複雑な優先順位制御を第 2 の優先順位制御手段で並列処理できる。

30

【0047】

したがって、共有バスを効率よく利用するための複雑な優先順位制御を全体として低レイテンシで実現でき、リアルタイム性能を損なわずに、画像処理や信号処理などの大量の演算を低レイテンシで処理する必要のある制御装置に対応可能な優先順位制御システムを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による優先順位制御システムの実施形態 1 の構成を示すブロック図である。

【図 2】 アクセス要求管理手段としてキューメモリを設置した本発明による優先順位制御システムの実施形態 2 の構成を示すブロック図である。

40

【図 3】 フィードバック制御を設置した本発明による優先順位制御システムの実施形態 3 の構成を示すブロック図である。

【図 4】 実施形態 1 と実施形態 3 とを組み合わせた本発明による優先順位制御システムの実施形態 4 の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

10 共有バス

110～112 バスマスタ装置

12 バススレーブ装置

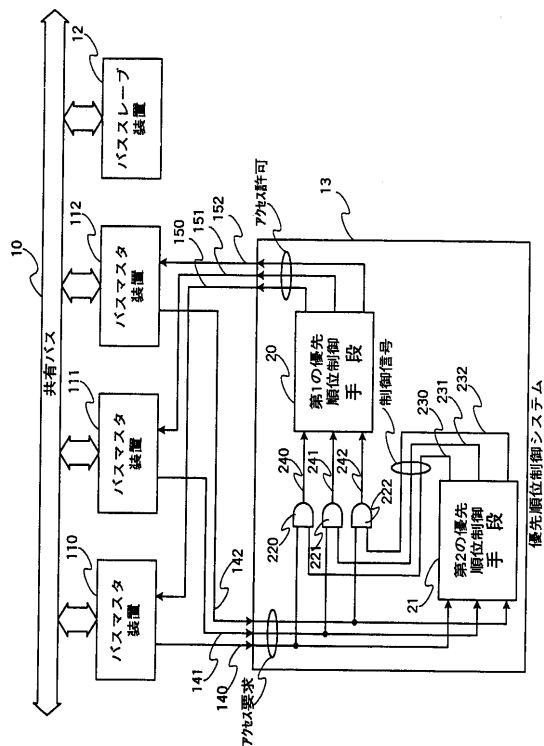
13 優先順位制御システム

140～142 アクセス要求

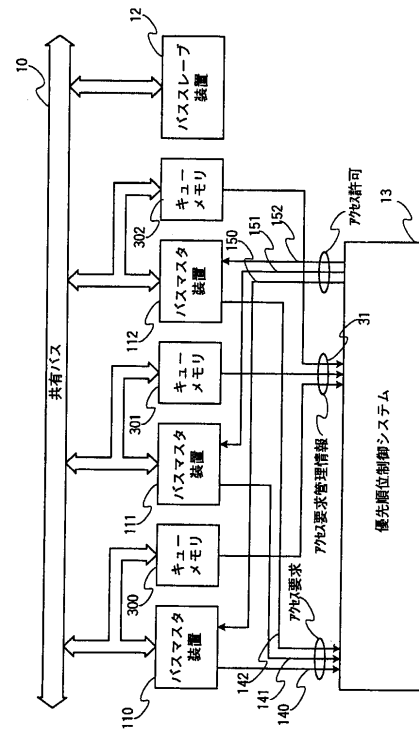
50

- 150～152 アクセス許可
 20 第1の優先順位制御手段
 21 第2の優先順位制御手段
 220～222 ゲート手段
 230～232 ゲート制御信号
 240～242 アクセス要求
 300～302 キューメモリ
 31 アクセス要求管理情報
 400～402 フィードバック制御回路
 410～412 OR回路
 420～422 フィードバック信号
 430～432 フィードバック信号

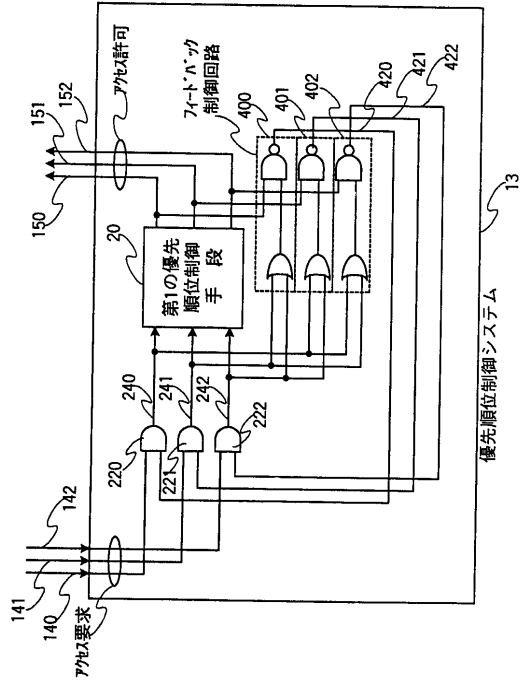
【図1】



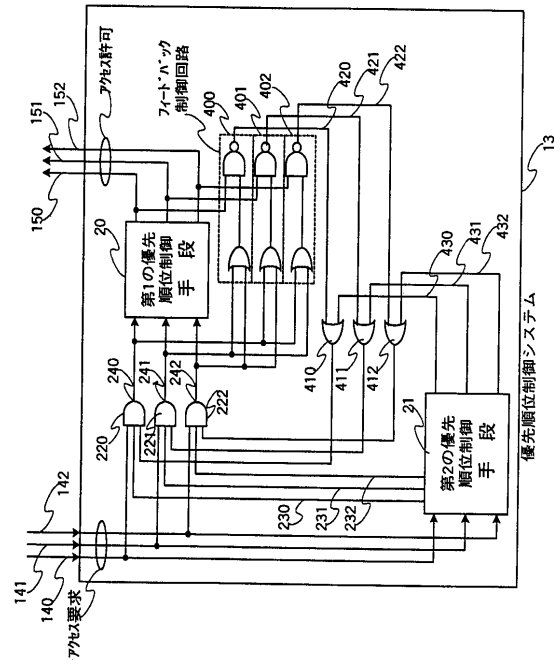
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 丹沢 洋
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地
テム事業部内 株式会社 日立製作所 ディフェンスシス

(72)発明者 岡村 拓也
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地
テム事業部内 株式会社 日立製作所 ディフェンスシス

審査官 西出 隆二

(56)参考文献 特開平05-053979 (JP, A)
特開平05-120206 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 13/362