

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4446961号
(P4446961)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月29日(2010.1.29)

(51) Int.Cl.		F I
HO4W 8/26	(2009.01)	HO4L 12/28 300A
HO4W 84/12	(2009.01)	

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-501001 (P2005-501001)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成15年10月7日(2003.10.7)		コーニンクレッカ フィリップス エレク
(65) 公表番号	特表2006-502680 (P2006-502680A)		トロニクス エヌ ヴィ
(43) 公表日	平成18年1月19日(2006.1.19)		オランダ国 5621 ベーアー アイン
(86) 国際出願番号	PCT/IB2003/004322		ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ
(87) 国際公開番号	W02004/034590		1
(87) 国際公開日	平成16年4月22日(2004.4.22)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成18年10月5日(2006.10.5)		弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	02079196.8	(74) 代理人	100075812
(32) 優先日	平成14年10月8日(2002.10.8)		弁理士 吉武 賢次
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100088889
(31) 優先権主張番号	03101972.2		弁理士 橘谷 英俊
(32) 優先日	平成15年7月2日(2003.7.2)	(74) 代理人	100082991
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 佐藤 泰和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 要求を送るための集積回路および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワークと、このネットワークを介して互いに通信するように構成された複数のモジュールとを備え、

前記ネットワークは、第1のモジュールと少なくとも2つの第2のモジュールとの間のトランザクションを確立するように構成され、

前記ネットワークは、前記第1のモジュールからの1つの要求を少なくとも2つの複製された要求に複製するように構成されており、

前記ネットワークは、前記複製された要求を前記第2のモジュールに送るように構成されており、

前記ネットワークは、アドレス空間と、少なくとも1つのマルチキャストアドレスを、所定のアドレス範囲にある少なくとも2つの異なるアドレスにマッピングするための機能とを備えていることを特徴とする集積回路。

【請求項 2】

前記1つの要求は、マルチキャスト接続を識別する接続識別子を含んでいることを特徴とする請求項1に記載の集積回路。

【請求項 3】

前記1つの要求を前記複製された要求に複製するネットワークインタフェースが設けられ、

前記ネットワークインタフェースは、前記複製された要求を前記第2のモジュールに対

10

20

して送るように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の集積回路。

【請求項 4】

ネットワークと、このネットワークを介して互いに通信する複数のモジュールとを備えた集積回路内で要求を送るための方法において、

前記ネットワークは、第 1 のモジュールと少なくとも 2 つの第 2 のモジュールとの間のトランザクションを確立し、

前記ネットワークは、前記第 1 のモジュールからの 1 つの要求を少なくとも 2 つの複製された要求に複製し、

前記ネットワークは、前記複製された要求を前記第 2 のモジュールに送り、

前記ネットワークは、アドレス空間と、少なくとも 1 つのマルチキャストアドレスを、所定のアドレス範囲にある少なくとも 2 つの異なるアドレスにマッピングするための機能とを備えていることを特徴とする方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の前段部分に記載された集積回路に関する。また、本発明は、請求項 7 の前段部分に記載された要求を送るための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

要求 - 応答トランザクションモデルは、集積回路のシステム用の通信モデルとして頻繁に使用される。トランザクションモデルは、モジュール間の通信を行なうために、バスアーキテクチャを使用するシステムにおいて、あるいは、ネットワークアーキテクチャを使用するシステムにおいて設けることができる。そのようなトランザクションモデルを集積回路上のネットワークにおいて使用すると、既存の相互接続、例えばバスとの下位互換性がもたらされる。

20

【0003】

トランザクションモデルは要求および応答を使用する。要求は、アドレスまたはバースト長等のパラメータを有するコマンド（例えば、読み込み、書き込みのコマンド）を含んでおり、要求は随機的にデータ部分を含んでいる。応答は、要求の実行結果を示す承認を伝送し、随機的に、応答はデータ部分を伝送する。

30

【0004】

他の通信モデルは、メッセージおよび承認を用いるメッセージ・パッシングモデル（message-passing model）である。そのような承認は、要求の実行以外のメッセージの受理を示している。

【0005】

集積回路上のネットワークにおいて、第 1 のモジュール（マスタ、マスタモジュールまたはイニシエータとも称される）は、一般に、アドレス空間にアクセスすることができる。この場合、アドレスは第 2 のモジュール（スレーブ、スレーブモジュールまたはターゲットとも称される）内の場所を識別する。状況に応じて 2 つ以上の第 2 のモジュールを同時にアドレス指定することが必要な場合もある。例えば、これは、2 つ以上の第 2 のモジュールによる要求の実行を同時に開始する必要があるかつその開始がアドレス空間内にマッピングされた開始レジスタへの書き込みによって行なわれる場合において必要とされる。これらの全ての開始レジスタは同時に書き込まなければならない。他の例としては、データが局所的に処理されるために異なるメモリに複製される場合である。これらの場合、第 1 のモジュールが要求を複製するとともに、その結果として生じた複数の複製された要求が第 2 のモジュールに送られる。これは、第 1 のモジュールが 1 つのアドレスを使用して複数の第 2 のモジュールに対して 1 つの要求を送ることができず、第 1 のモジュールが要求を複製してその複製された要求を各第 2 のモジュール毎に異なるアドレスを使用して第 2 のモジュールに対して送らなければならないという欠点を有している。これにより、第 1 のモジュールの負担が大きくなる。

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、第1のモジュールの負担を軽減する上記の種類を集積回路および方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するため、集積回路は請求項1の特徴部分によって特徴付けられるとともに、方法は請求項7の特徴部分によって特徴付けられる。

【0008】

第1のモジュールの負担は、1つの要求を複製して少なくとも2つの複製された要求を形成することができ、かつこれらの複製された要求を第2のモジュールに対して送ることができるネットワークを設けることにより軽減することができる。ネットワークがこれらのタスクを行なうことができれば、第1のモジュールを負担から解放することができる。

【0009】

一実施形態が請求項2に記載されている。この請求項2において、ネットワークは、少なくとも1つの特定のアドレス（マルチキャストアドレスとも称される）を少なくとも2つの異なるアドレス上にマッピングするための構成を備えている。これにより、第1のモジュールは、要求を複製してこれらの複製された要求を様々なアドレスに送るのではなく、1つの要求を1つのアドレスに送ることが可能となる。

【0010】

また、1または複数の他のマルチキャストアドレスを1または複数の他のマルチキャストアドレスにマッピングすることもできる。この実施形態は請求項3に記載されている。これには、反復が生じてはならないという制約がつく。

【0011】

状況に応じて、多数の別個のマルチキャストアドレスを特定するのではなく、マルチキャストアドレスの或る範囲を一度に特定すると都合が良い。請求項4に記載された実施形態は、そのようなマルチキャストアドレスの範囲を規定するための構成を与える。

【0012】

他の実施形態が請求項5に記載されている。この請求項5においては、第1のモジュールを複製から解放しかつタスクを迅速に行なうために、マルチキャスト接続が設けられる。第1のモジュールは、そのような接続を参照する接続識別子を含む1つの要求を送ることができる。その後、ネットワークは、1つの要求を複製することにより少なくとも2つの複製された要求を形成するとともに、前記接続を介してこれらの複製された要求を第2のモジュールに送る。

【0013】

1つの要求を複製してその複製された要求を送るために、ネットワーク内の1または複数の専用のノードが使用されても良い。請求項6に記載された実施形態は、1つの要求を複製してその複製された要求を送るためにネットワークインタフェースを含んでいる。

【0014】

本発明は、ネットワークが第1のモジュールからの1つの要求に応じて1つのマルチキャスト要求を少なくとも2つの第2のモジュールに対して供給することができるため、集積回路上のネットワークにおけるマルチキャストトランザクションの欠点を解消する。

【0015】

なお、米国特許第2002/0093964号は、ルータ（データ切換えノード）およびスーパーバイザがデータをやりとりするためのプロトコルについて開示している。ルータは、学習/削除/検索マルチキャストアドレスコマンドを含むコマンドをスーパーバイザに対して送ることができる。スーパーバイザは、ルーティングされるべきマルチキャストパケットに関する情報をルータに供給する。しかしながら、スーパーバイザは実際のマルチキャストを行わず、ルータはこのマルチキャストを行わなければならない。前述

10

20

30

40

50

した種類のマルチキャスト方法は米国特許第2002/0093964号に開示されていない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照しながら本発明について詳細に説明する。

【0017】

図1は、 $M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$ まで含む複数のモジュール間で通信するためのネットワークを設けた集積回路ICを概略的に示している。モジュールの例は、中央演算処理装置(CPU)、特定用途向けプロセッサ、メモリ、メモリコントローラである。ネットワークは、 N_1, N_2, \dots, N_x まで含むノードと、これらのノード間の接続部とを備えている。このネットワークアーキテクチャは、モジュール間の相互接続を形成するとともに、従来の集積回路上のバスアーキテクチャに代わる1つの手段として配置することができる。

10

【0018】

図2は、少なくとも2つの複製された要求REQ₂, REQ₃, ..., REQ_nが第1のモジュールM₁から少なくとも2つの第2のモジュールM₂, M₃, ..., M_nへと送られるマルチキャスト方法を示している。第2のモジュールM₂, M₃, ..., M_nは、応答RESP₂, RESP₃, ..., RESP_nを第1のモジュールM₁に対して送り戻す。このマルチキャスト方法の欠点は、第1のモジュールM₁が1つのアドレスを使用して2つの第2のモジュールM₂, M₃, ..., M_nに対して要求を送ることができず、第1のモジュールが要求を複製してその複製された要求REQ₂, REQ₃, ..., REQ_nを、各第2のモジュール毎に異なるアドレスを使用して第2のモジュールに対して送らなければならないという点である。これにより、第1のモジュールM₁の負担が大きくなる。

20

【0019】

図3は、アドレスを使用してどのように第2のモジュールM₂, M₃, ..., M_nをアドレス指定できるかを示している。アドレス空間ADDR__SPCは、0~FFFFの範囲のアドレスを含んでいる。アドレス0~AFFFを含むその第1のサブレンジは第2のモジュールM₂に関連付けられており、アドレスB000~FFFFを含む第2のサブレンジは第2のモジュールM₃に関連付けられている。両方の第2のモジュールM₂, M₃に対して要求を送るために、第1のモジュールM₁は、要求を複製して、一方の複製された要求を第1のサブレンジ0~AFFF内の1つのアドレス、例えばアドレス3A98に対して送るとともに、他方の複製された要求を第2のサブレンジB000~FFFF内の1つのアドレス、例えばアドレスC350に対して送らなければならない。

30

【0020】

図4は、本発明に係るマルチキャスト方法を示している。複製された要求を第2のモジュールM₂, M₃, ..., M_nに対して送るのではなく、第1のモジュールM₁は、ネットワークによって複製された1つの要求SREQを2つ以上の第2のモジュールに対して分配して送ることができる。これは、例えば第2のモジュールのアドレスを特定するための1または複数の特定のアドレスを使用して実現することができる。マルチキャストアドレスとも称されるそのような特定のアドレスは、アドレス空間内で第2のモジュールM₂, M₃, ..., M_nのアドレス上にマッピングされる。ネットワークが1つの要求SREQの複製を行なうことにより、第2のモジュールM₂, M₃, ..., M_nに対して送られる少なくとも2つの複製された要求SREQ₂, SREQ₃, ..., SREQ_nが得られる。この目的のために、ネットワークがネットワークインタフェースを展開しても良く、代替的に、1または複数の専用のノードが使用されても良い。

40

【0021】

図5は、1つのマルチキャストアドレスと第2のモジュールM₂, M₃にそれぞれ関連付けられた2つのアドレスとの間のマッピングを示している。マルチキャストアドレスは、第2のモジュールM₂, M₃のそれぞれのアドレスの少なくとも一方に関連付けられる

50

ように構成されなければならない。これは、ネットワークを構成するブートコードによって行なわれても良く、あるいは、ランタイムで行なわれても良い。この実施例において、アドレス空間 $ADDR_SPC$ は、第2のモジュールに直接に関連付けられた $0 \sim EFFF$ のレギュラーアドレス範囲を含んでいる。ネットワーク内に構成されるネットワークインタフェース NI は、要求の複製を行なうとともに、複製された要求を第2のモジュール M_2 、 M_3 に対して送るものとする。

【0022】

マルチキャストアドレスとも称される特定のアドレス $F000$ は、2つのレギュラーアドレス上、すなわち、第2のモジュール M_2 に関連付けられたサブレンジ $0 \sim AFFF$ 内にあるアドレス $3A98$ 、および、第2のモジュール M_3 に関連付けられたサブレンジ $B000 \sim EFFF$ 内にあるアドレス $C350$ にマッピングされる。そのようなマッピングは、例えばルックアップテーブルを使用することにより或いは論理演算により行なわれても良い。ここで、第1のモジュール M_1 は、1つの要求をマルチキャストアドレス $F000$ に対して送ることができ、その後、この要求は、ネットワークインタフェース NI によって複製されて、第2のモジュール M_2 および第2のモジュール M_3 にそれぞれ関連付けられたアドレス $3A98$ 、 $C350$ に対して送られる。

【0023】

なお、マルチキャストアドレスを他のマルチキャストアドレス上にマッピングすることもできるが、第1のマルチキャスト上に次にマッピングされる第2のマルチキャストアドレス上に第1のマルチキャストアドレスがマッピングされるべきではないという意味では反復を避けなければならない。また、マルチキャストアドレスを1つの第2のモジュール内の2つ以上のアドレス上にマッピングすることもできる。

【0024】

さらに、図6に示されるマルチキャストレンジを規定することができる。第2のモジュール M_2 、 M_3 に対応する規則的なアドレス上にマッピングされる多数のマルチキャストアドレスを特定する代わりに、マルチキャストアドレスの全体の範囲を1回で特定することができる。この実施例において、マルチキャストアドレス $F000 + x$ (「 x 」は、 $0 \sim 3FF$ の範囲の値をとる変数) の範囲は、アドレス $1000 + x$ (第2のモジュール M_2 に対応する) およびアドレス $3000 + x$ (第2のモジュール M_3 に対応する) にマッピングされる。したがって、マルチキャストアドレス $F000$ はアドレス 1000 および 3000 にマッピングされ、マルチキャストアドレス $F001$ はアドレス 1001 および 3001 にマッピングされ、マルチキャストアドレス $F002$ はアドレス 1002 および 3002 にマッピングされる(以下同様に続く)。この範囲の最後にあるマルチキャストアドレス $F3FF$ はアドレス $13FF$ 、 $33FF$ にマッピングされる。このマルチキャストレンジは、 1024 個の別個のマルチキャストアドレスを特定する必要がないという利点を有している。

【0025】

代替的に、第1のモジュール M_1 の負担を減らすために、図7に示されるマルチキャスト接続を設けることができる。一般に、接続は、例えば保証されたスループット、待ち時間およびジッタ、順序付けられた送付、あるいは、流れ制御等の様々な特性との通信を記述し、識別するために使用される。この場合、接続は、第1のモジュールと第2のモジュールとを識別するため或いは多数の第2のモジュールを識別するために使用される。接続は、第1のモジュールと(単数または複数の)第2のモジュールとの間のトランザクションを可能にするために必要な物理的手段および制御情報を備えている。第1のモジュールと(単数または複数の)第2のモジュールとの間の経路は、ランタイム、構成時間(再構成時間)で決定することができ、および/またはブートコードによって予め決定することができる。必要な制御情報は、接続識別子と1または複数のネットワークインタフェースポート(NI)との間のマッピングを含んでいる。制御情報は、例えばネットワークノード(すなわち、ルータおよびネットワークインタフェース)内に記憶されても良くおよび/またはパケットのヘッダに含まれていても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

この実施例において、マルチキャスト接続は、第1のモジュール M_1 から2つの第2のモジュール M_2 、 M_3 へとセットアップされる。接続は、接続識別子CIDが1つの要求と共に送られることを必要とする。そのような接続における要求は、その後、接続の全ての第2のモジュールに対して自動的に送ることができる。なお、要求は、第2のモジュールのための内部アドレス、すなわち第2のモジュール内の場所を識別するアドレスとして使用されるが要求を複製して第2のモジュールに対して分配するために使用されないアドレスを依然として伝送する。

【 0 0 2 7 】

接続は、ネットワークの構成段階中にセットアップされる。典型的に、ネットワークは、ブートコードによって構成されるが、ランタイムにおいて構成されても良い。接続識別子CIDは接続を識別する値を有している。この場合、この値は「0」である。図示の実施例において、接続識別子CIDの値は、マッピング0 { NIP_2 , NIP_3 }によってネットワークインタフェースポート NIP_2 および NIP_3 にマッピングされる。ネットワークインタフェースポート NIP_2 および NIP_3 は、ネットワークインタフェース NI_2 および NI_3 のそれぞれの一部を形成する。なお、一方のネットワークインタフェースは複数のネットワークインタフェースポートを有していても良く、幾つかのネットワークインタフェースポートが1つのアドレスに関連付けられても良い。また、これらのネットワークインタフェースポート NIP_2 および NIP_3 は次に第2のモジュールのアドレス M_2 、 M_3 に関連付けられる。ここで、接続識別子CIDを1つの要求と共に送ることができる。ネットワークインタフェース NI_1 は、要求を複製するとともに、接続を介してこの複製された要求を送ることができる。ネットワークインタフェースポート NIP_2 および NIP_3 を介して、第2のモジュール M_2 および M_3 のアドレスで要求が送出されても良い。

【 0 0 2 8 】

本発明の保護範囲がここで説明した実施形態に限定されないことは言うまでもない。本発明の保護範囲が請求の範囲の参照符号によって限定されるものでもない。用語「備える(含む)」は、請求の範囲に記載された部品以外の部品を排除するものではない。要素に先行する用語「1つの」は、それらの要素が複数あることを排除するものではない。本発明の一部を形成する手段は、専用のハードウェアの形態を成して実施されても良く、あるいは、プログラム化された汎用プロセッサの形態を成して実施されても良い。本発明は、新規な各特徴およびこれらの特徴の組み合わせにある。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 9 】

【 図 1 】 集積回路上のネットワークを示している。

【 図 2 】 少なくとも2つの複製された要求が第1のモジュールから少なくとも2つの第2のモジュールに送られるマルチキャスト方法を示している。

【 図 3 】 アドレスを使用して第2のモジュールをアドレス指定する方法を示している。

【 図 4 】 本発明に係るマルチキャスト方法を示している。

【 図 5 】 本発明にしたがったマルチキャストアドレスの使用法を示している。

【 図 6 】 マルチキャストレンジを示している。

【 図 7 】 本発明に係るマルチキャスト接続を示している。

10

20

30

40

【 図 1 】

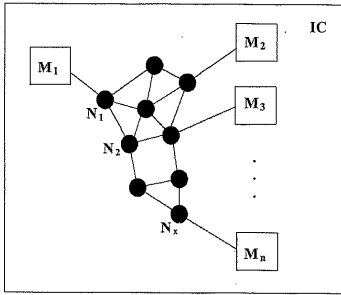


FIG.1

【 図 2 】

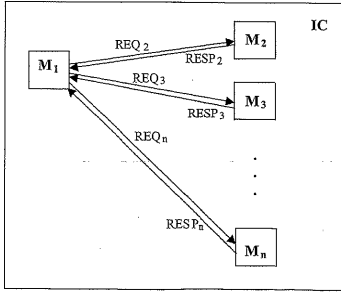


FIG.2

【 図 3 】

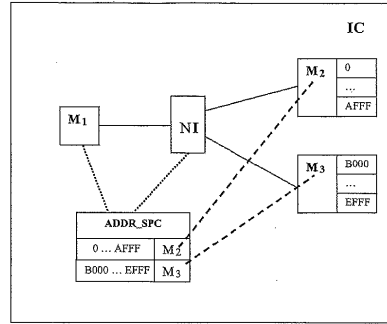


FIG.3

【 図 4 】

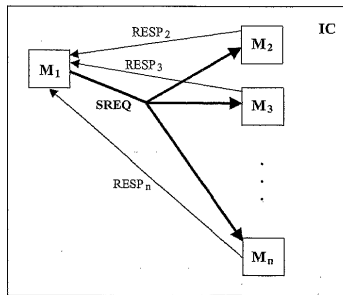


FIG.4

【 図 5 】

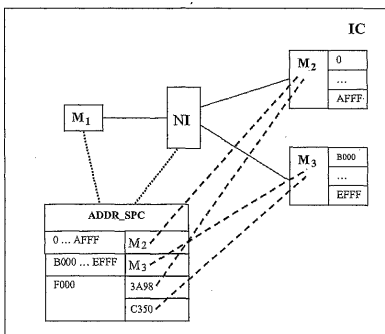


FIG.5

【 図 7 】

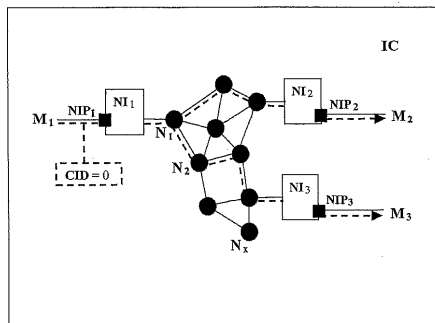


FIG.7

【 図 6 】

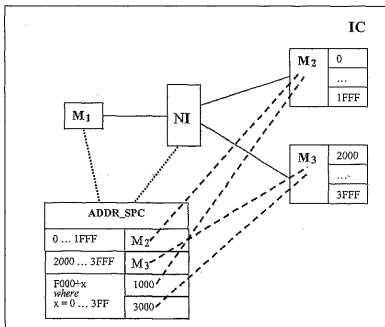


FIG.6

フロントページの続き

(74)代理人 100096921

弁理士 吉元 弘

(74)代理人 100103263

弁理士 川崎 康

(74)代理人 100118843

弁理士 赤岡 明

(72)発明者 アンドレイ、ラドゥレスク

オランダ国5 6 5 6、アーアー、アインドーフエン、ケアオブ、プロフ・ホルストラーン、6

(72)発明者 キース、ヘー・ウェー・グーセンス

オランダ国5 6 5 6、アーアー、アインドーフエン、ケアオブ、プロフ・ホルストラーン、6

審査官 中木 努

(56)参考文献 特開平10-242962(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 8/26

H04W 84/12

H04L 12/28-46