

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4035235号

(P4035235)

(45) 発行日 平成20年1月16日(2008.1.16)

(24) 登録日 平成19年11月2日(2007.11.2)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 L 12/28 (2006.01)

H O 4 L 12/28 1 0 0 H

G O 6 F 13/38 (2006.01)

G O 6 F 13/38 3 5 0

請求項の数 8 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願平10-237075	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成10年8月24日(1998.8.24)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2000-69035(P2000-69035A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成12年3月3日(2000.3.3)	(74) 代理人	100090538
審査請求日	平成17年8月24日(2005.8.24)		弁理士 西山 恵三
		(74) 代理人	100096965
			弁理士 内尾 裕一
		(72) 発明者	中村 敦
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		審査官	岩田 玲彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ホームネットワーク内に存在するデバイスと通信可能な電子機器であって、前記ホームネットワーク内に存在するデバイスと通信可能な通信手段と、前記電子機器に関する情報と、前記電子機器の位置情報とを記憶する記憶手段とを有し

前記電子機器の位置情報が不定の場合、前記電子機器は、前記通信手段に直接接続されているデバイスの位置情報を取得し、取得した位置情報を前記電子機器の位置情報として前記記憶手段に格納することを特徴とする電子機器。

【請求項2】

前記通信手段は、IEEE1394規格に準拠した通信手段であることを特徴とする請求項1に記載の電子機器。

【請求項3】

前記電子機器に関する情報は、前記電子機器がサポートする機能に関する情報を含むことを特徴とする請求項1又は2に記載の電子機器。

【請求項4】

前記記憶手段は、コンフィギュレーション(configuration)ROMであることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の電子機器。

【請求項5】

前記通信手段は、部屋に設置されているアウトレットと接続可能であり、

10

20

前記アウトレットは、前記アウトレットが設置されている部屋を示す情報を前記アウトレットの位置情報として有することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の電子機器。

【請求項 6】

前記電子機器の位置情報は、前記電子機器が配置されている部屋を示す情報であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の電子機器。

【請求項 7】

前記電子機器の位置情報は、前記電子機器から前記ホームネットワーク内に存在するデバイスに提供可能な情報であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の電子機器。

10

【請求項 8】

前記電子機器に関する情報は、前記電子機器がサポートする通信プロトコルに関する情報を含むことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ホームネットワーク内に存在するデバイスと通信可能な電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、セントロニクス等のデジタルインタフェースを用いた通信システムでは、ホストとデバイスとが 1 対 1 に接続されていた。このような通信システムでは、接続したいデバイスが増加するとホストに多大な付加を与える問題があった。

20

【0003】

このような問題を解決するために、近年、複数のデバイス（例えば、デジタルビデオ、デジタルカメラ、スキャナ、ホストコンピュータ等）を相互に接続可能するバス型の通信システムが考えられている。

【0004】

このようなバス型通信システムでは、あるデバイスが他のデバイスを識別する手段として、各デバイスに対して固有の ID 情報を付与するのが一般的である。

【0005】

この ID 情報は、例えば、デバイスを製造したメーカー固有のメーカー ID、各メーカーがデバイスに対して自由に設定したデバイス ID（例えばシリアル NO.）からなり、各デバイスを特定することが可能である。

30

【0006】

この ID 情報を使用することにより、バス型通信システム上のデバイスは、他のデバイスを特定することが可能となる。例えば、上述の通信システムを管理する管理機器が、各デバイスの ID 情報を表示画面上に表示させることによって、通信システムの管理や、利便性を向上させることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のバス型通信システムでは、次のような問題があった。

40

【0008】

例えば、表示画面上の ID 情報から実際に配置されているデバイスを特定することは困難であった。なぜなら、上述のシステムでは、ユーザは、表示画面上に表示されたメーカー ID やデバイス ID によって各デバイスの配置位置を特定しなければならなかった。従って、例えば、同一メーカーの同一機種が複数個接続されている場合、ユーザは、所望のデバイスの配置位置を特定することが困難であった。

【0009】

又、デバイス間の相対的な接続関係を表示可能とした場合においても、ユーザは、各デバイスの実際の接続状態と表示画面とを確認しながら所望のデバイスの配置位置を特定しな

50

ければならなかった。特に、通信システムの規模が大きく、各デバイスがユーザの視野範囲外に配置されている場合、ユーザは、所望のデバイスの配置位置を特定することが大変困難であった。

【0010】

以上の背景から本発明は、所望のデバイスの配置位置を簡単に特定できるようにすることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る電子機器は、ホームネットワーク内に存在するデバイスと通信可能な電子機器であって、前記ホームネットワーク内に存在するデバイスと通信可能な通信手段と、前記電子機器に関する情報と、前記電子機器の位置情報とを記憶する記憶手段とを有し、前記電子機器の位置情報が不定の場合、前記電子機器は、前記通信手段に直接接続されているデバイスの位置情報を取得し、取得した位置情報を前記電子機器の位置情報として前記記憶手段に格納することを特徴とする。

10

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の電子機器及び情報処理方法について図面を用いて詳細に説明する。

【0016】

(第1の実施例)

図1は、本実施例のバス型通信システムをホームネットワークに適用した場合の構成を示す図である。

20

【0017】

図1において、各部屋には、複数のコネクタを具備したアウトレット101が用意されている。各アウトレット101は、IEEE1394-1995規格(以下、IEEE1394規格)に準拠したデジタルインタフェースを具備している。本実施例では、IEEE1394規格に準拠したシリアルバス型の通信ケーブル(以下、1394ケーブル)を用いて各アウトレット101を接続することにより、各部屋間の通信が可能なホームネットワークを構成している。

【0018】

尚、各部屋に固定的に配置されているアウトレット101は、リピータの機能を有し、異なる部屋に配置されたデバイス間のデータ通信を中継する。

30

【0019】

各部屋に配置されているデバイスは、IEEE1394規格に準拠したデジタルインタフェース(以下、1394インタフェース)を具備しており、夫々1394ケーブルを介して接続されている。

【0020】

図1において、Room Aには、インクジェットプリンタ110、スキャナ111、パーソナルコンピュータ(PC)112が配置されている。又、Room Bにはデジタルビデオ113、Room Cにはデジタルビデオ114、Room Dには、インクジェットプリンタ115が配置されている。

40

【0021】

ここで、2台あるデジタルビデオ113、114とインクジェットプリンタ110、115は、同一メーカーの同一機種である。

【0022】

本実施例において、PC112は、所定のアプリケーションを用いて、ホームネットワークに接続されたデバイスの接続状況、配置位置並びに各デバイスのサポートする機能情報等をモニタ上にデバイスマップとして表示し、ユーザのネットワーク管理を支援する。

【0023】

図1に示すホームネットワークでは、例えば、PC112からインクジェットプリンタ110に送信されるプリントデータ(例えば、テキストデータや静止画像データ)、スキャ

50

ナ 1 1 1 から P C 1 1 2 に送信される静止画像データ、スキャナ 1 1 1 から直接インクジェットプリンタ 1 1 5 に送信される静止画像データ、デジタルビデオ 1 1 4 から P C 1 1 2 に送信される動画像データ、デジタルビデオ 1 1 3 から直接プリンタ 1 1 0 に送信される静止画像データ、デジタルビデオ 1 1 3 からデジタルビデオ 1 1 4 に送信される動画像データ及び音声データ等のデジタルデータを時分割に転送する。

#### 【 0 0 2 4 】

以下、本実施例のホームネットワークを実現する 1 3 9 4 インタフェースの基本的な機能について説明する。尚、I E E E 1 3 9 4 - 1 9 9 5 規格についての詳細は、1 9 9 6 年の 8 月 3 0 日に I E E E ( the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. ) から出版された「I E E E Standard for a High Performance Serial Bus」に記

10

#### 【 0 0 2 5 】

##### ( 1 ) 概要

図 2 に 1 3 9 4 インタフェースを具備する機器 ( 以下、ノード ) により構成される通信システム ( 以下、1 3 9 4 ネットワーク ) の一例を示す。1 3 9 4 ネットワークは、シリアルデータの通信可能なバス型ネットワークを構成するものである。

#### 【 0 0 2 6 】

図 2 において、各ノード A ~ H は、I E E E 1 3 9 4 規格に準拠した通信ケーブルを介して接続されている。これらのノード A ~ H は、例えば、P C ( Personal Computer )、デジタル V T R ( Video Tape Recorder )、D V D ( Digital Video Disc ) プレーヤ、デジ

20

#### 【 0 0 2 7 】

1 3 9 4 ネットワークの接続方式は、ディジーチェーン方式とノード分岐方式とに対応しており、自由度の高い接続を可能としている。

#### 【 0 0 2 8 】

又、1 3 9 4 ネットワークでは、例えば、既存の機器を削除したり、新たな機器を追加したり、既存の機器の電源を ON / OFF したりした場合に、自動的にバスリセットを行う。このバスリセットを行うことにより、1 3 9 4 ネットワークは、新たな接続構成の認識と各機器に対する I D 情報の割り当てとを自動的に行うことができる。この機能によって、1 3 9 4 ネットワークは、ネットワークの接続構成を常時認識することができる。

30

#### 【 0 0 2 9 】

又、1 3 9 4 ネットワークは、他の機器から転送されたデータを中継する機能を有している。この機能により、全ての機器がバスの動作状況を把握することができる。

#### 【 0 0 3 0 】

又、1 3 9 4 ネットワークは、Plug & Play と呼ばれる機能を有している。この機能により、全ての機器の電源を OFF にすることなく、接続するだけで自動に接続機器を認識することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

又、1 3 9 4 ネットワークは、1 0 0 / 2 0 0 / 4 0 0 M b p s のデータ転送速度に対応している。上位のデータ転送速度を持つ機器は、下位のデータ転送速度をサポートする

40

#### 【 0 0 3 2 】

更に、1 3 9 4 ネットワークは、2 つの異なるデータ転送方式 ( 即ち、Asynchronous 転送モードと Isochronous 転送モード ) に対応している。

#### 【 0 0 3 3 】

Asynchronous 転送モードは、必要に応じて非同期に転送することが要求されるデータ ( 即ち、コントロール信号やファイルデータ等 ) を転送する際に有効である。又、Isochronous 転送モードは、所定量のデータを一定のデータレートで連続的に転送することが要求されるデータ ( 即ち、ビデオデータやオーディオデータ等 ) を転送する際に有効である。

#### 【 0 0 3 4 】

50

Asynchronous転送モードとIsochronous転送モードとは、各通信サイクル（通常1サイクルは、125 $\mu$ S）内において、混在させることが可能である。各転送モードは、サイクルの開始を示すサイクル・スタート・パケット（以下、CSP）の転送後に実行される。

【0035】

尚、各通信サイクル期間内において、Isochronous転送モードの優先順位は、Asynchronous転送モードよりも優先順位よりも高く設定されている。又、Isochronous転送モードの転送帯域は、各通信サイクル内で保証される。

【0036】

(2)アーキテクチャ

次に、図3を用いて1394インタフェースの構成要素を説明する。

10

【0037】

1394インタフェースは、機能的に複数のレイヤ（階層）から構成されている。図3において、1394インタフェースは、IEEE1394規格に準拠した通信ケーブル301を介して他のノードの1394インタフェースと接続される。又、1394インタフェースは、1つ以上の通信ポート302を有し、通信ポート302は、ハードウェア部に含まれるフィジカル・レイヤ303と接続される。

【0038】

図3において、ハードウェア部は、フィジカル・レイヤ303とリンク・レイヤ304とから構成されている。フィジカル・レイヤ303は、他のノードとの物理的、電気的なインタフェース、バスリセットの検出とそれに伴う処理、入出力信号の符号化/復号化、バス使用権の調停等を行う。又、リンク・レイヤ304は、通信パケットの生成と送受信、サイクルタイマの制御等を行なう。

20

【0039】

又、図3において、ファームウェア部は、トランザクション・レイヤ305とシリアル・バス・マネージメント306とを含んでいる。トランザクション・レイヤ305は、Asynchronous転送モードの管理し、各種のトランザクション（リード、ライト、ロック）を提供する。シリアル・バス・マネージメント306は、後述するCSRアーキテクチャに基づいて、自ノードの制御、自ノードの接続状態の管理、自ノードのID情報の管理、シリアルバスネットワークの資源管理を行う機能を提供する。

【0040】

以上、ハードウェア部とファームウェア部とが実質的に1394インタフェースを構成するものであり、それらの基本構成は、IEEE1394規格により規定されている。

30

【0041】

又、ソフトウェア部に含まれるアプリケーション・レイヤ307は、使用するアプリケーションソフトによって異なり、ネットワーク上でどのようにデータを通信するのかを制御する。例えば、デジタルVTRの動画データの場合は、AV/Cプロトコルなどの通信プロトコルによって規定されている。

【0042】

(2-1)リンク・レイヤ304

図4は、リンク・レイヤ304の提供可能なサービスを示す図である。図4において、リンク・レイヤ304は、次の4つのサービスを提供する。即ち、1 応答ノードに対して所定のパケットの転送を要求するリンク要求(LK\_DATA.request)、2 応答ノードに所定のパケットの受信を通知するリンク通知(LK\_DATA.indication)、3 応答ノードからのアクノリッジを受信したことを示すリンク応答(LK\_DATA.response)、4 要求ノードからのアクノリッジを確認するリンク確認(LK\_DATA.confirmation)である。尚、リンク応答(LK\_DATA.response)は、ブロードキャスト通信、Isochronousパケットの転送の場合には存在しない。

40

【0043】

又、リンク・レイヤ304は、上述のサービスに基づいて、上述の2種類の転送方式、即ち、Asynchronous転送モード、Isochronous転送モードを実現する。

50

## 【 0 0 4 4 】

( 2 - 2 ) トランザクション・レイヤ 3 0 5

図 5 は、トランザクション・レイヤ 3 0 5 の提供可能なサービスを示す図である。図 5 において、トランザクション・レイヤ 3 0 5 は、次の 4 つのサービスを提供する。即ち、

1 応答ノードに対して所定のトランザクションを要求するトランザクション要求 ( TR\_DATA.request )、 2 応答ノードに所定のトランザクション要求の受信を通知するトランザクション通知 ( TR\_DATA.indication )、 3 応答ノードからの状態情報 ( ライト、ロックの場合は、データを含む ) を受信したことを示すトランザクション応答 ( TR\_DATA.response )、 4 要求ノードからの状態情報を確認するトランザクション確認 ( TR\_DATA.confirmation ) である。

10

## 【 0 0 4 5 】

又、トランザクション・レイヤ 3 0 5 は、上述のサービスに基づいて Asynchronous 転送を管理し、次の 3 種類のトランザクション、即ち、 1 リード・トランザクション、 2 ライト・トランザクション、 3 ロック・トランザクションを実現する。

## 【 0 0 4 6 】

1 リード・トランザクションは、要求ノードが応答ノードの特定アドレスに格納された情報を読み取る。

## 【 0 0 4 7 】

2 ライト・トランザクションは、要求ノードが応答ノードの特定アドレスに所定の情報を書き込む。

20

## 【 0 0 4 8 】

3 ロック・トランザクションは、要求ノードが応答ノードに対して参照データと更新データとを転送し、応答ノードの特定アドレスの情報とその参照データとを比較し、その比較結果に応じて特定アドレスの情報を更新データに更新する。

## 【 0 0 4 9 】

( 2 - 3 ) シリアル・バス・マネージメント 3 0 6

シリアル・バス・マネージメント 3 0 6 は、具体的に、次の 3 つの機能を提供することができる。3 つの機能とは、即ち、 1 ノード制御、 2 アイソクロナス・リソース・マネージャ ( 以下、 I R M )、 3 バスマネージャである。

## 【 0 0 5 0 】

1 ノード制御は、上述の各レイヤを管理し、他のノードとの間で実行される Asynchronous 転送を管理する機能を提供する。

30

## 【 0 0 5 1 】

2 I R M は、他のノードとの間で実行される Isochronous 転送を管理する機能を提供する。具体的には、転送帯域幅とチャネル番号の割り当てに必要な情報を管理し、これらの情報を他のノードに対して提供する。

## 【 0 0 5 2 】

I R M は、ローカルバス上に唯一存在し、バスリセット毎に他の候補者 ( I R M の機能を有するノード ) の中から動的に選出される。又、I R M は、後述のバスマネージャの提供可能な機能 ( 接続構成の管理、電源管理、速度情報の管理等 ) の一部を提供してもよい。

40

## 【 0 0 5 3 】

3 バスマネージャは、I R M の機能を有し、I R M よりも高度なバス管理機能を提供する。具体的には、より高度な電源管理 ( 通信ケーブルを介して電源の供給が可能か否か、電源の供給が必要か否か等の情報を各ノード毎に管理 )、より高度な速度情報の管理 ( 各ノード間の最大転送速度の管理 )、より高度な接続構成の管理 ( トポロジマップの作成 )、これらの情報に基づくバスの最適化等を行ない、更にこれらの情報を他のノードに提供する機能を有する。

## 【 0 0 5 4 】

又、バスマネージャは、シリアルバスネットワークを制御するためのサービスをアプリケーションに対して提供できる。ここで、サービスには、シリアルバス制御要求 ( SB\_CONTR

50

OL.request)、シリアルバス・イベント制御確認(SB\_CONTROL.confirmation)、シリアルバス・イベント通知(SB\_CONTROL.indication)等がある。

【0055】

SB\_CONTROL.requestは、アプリケーションがバスリセットを要求するサービスである。SB\_CONTROL.confirmationは、SB\_CONTROL.requestをアプリケーションに対して確認するサービスである。SB\_CONTROL.indicationは、非同期に発生するイベントをアプリケーションに対して通知するサービスである。

【0056】

(3) アドレス指定

図6は、1394インタフェースにおけるアドレス空間を説明する図である。

10

【0057】

1394インタフェースは、ISO/IEC 13213:1994に準じたCSR(Command and Status Register)アーキテクチャに従い、64ビット幅のアドレス空間を規定している。

【0058】

図6において、最初の10ビットのフィールド601は、所定のバスを指定するID番号に使用され、次の6ビットのフィールド602は、所定の機器(ノード)を指定するID番号に使用される。この上位16ビットを「ノードID」と呼び、各ノードはこのノードIDにより他のノードを識別する。又、各ノードは、このノードIDを用いて相手を識別した通信を行うことができる。

【0059】

20

残りの48ビットからなるフィールドは、所定のノードの具備するアドレス空間(256Mバイト構造)を指定する。その内の20ビットのフィールド603は、アドレス空間を構成する複数の領域を指定する。

【0060】

フィールド603において、「0~0xFFFFD」の部分は、メモリ空間と呼ばれる。「0xFFFFE」の部分は、プライベート空間と呼ばれ、各ノードで自由に利用できるアドレスである。又、「0xFFFFE」の部分は、レジスタ空間と呼ばれ、バスに接続されたノード間において共通の情報を格納する。各ノードは、レジスタ空間の情報をを用いることにより、各ノード間の通信を管理することができる。

【0061】

30

最後の28ビットのフィールド604は、各ノードに共通、或いは固有の情報の格納されたアドレスを指定する。

【0062】

例えば、レジスタ空間において、最初の512バイトは、CSRアーキテクチャーのコア(CSRコア)レジスタ用に使用される。CSRコア・レジスタに格納される情報のアドレス及び機能を図7に示す。図中のオフセットは、「0xFFFFF0000000」からの相対位置である。

【0063】

次の512バイトは、シリアルバス用のレジスタとして使用される。シリアルバス・レジスタに格納される情報のアドレス及び機能を図8に示す。図中のオフセットは、「0xFFFF0000200」からの相対位置である。

40

【0064】

その次の1024バイトは、Configuration ROM用に使用される。

【0065】

Configuration ROMには最小形式と一般形式とがあり、「0xFFFFF0000400」から配置される。最小形式のConfiguration ROMを図9に示す。図9において、ベンダIDは、IEEEにより各ベンダに対して固有に割り当てられた24ビットの数値である。

【0066】

又、一般形式のConfiguration ROMを図10に示す。図10において、上述のベンダID

50

は、Root Directory 1 0 0 2 に格納されている。Bus Info Block 1 0 0 1 と Root Leaf 1 0 0 5 とには、各ノードを識別する固有の ID 情報としてノードユニーク ID を保持することが可能である。

【 0 0 6 7 】

ここで、ノードユニーク ID は、メーカー、機種に関わらず、1 つのノードを特定することができる固有の ID を定めるようになっている。ノードユニーク ID は 6 4 ビットにより構成され、上位 2 4 ビットは上述のベンダ ID を示し、下位 4 8 ビットは各ノードを製造するメーカーにおいて自由に設定可能な情報（例えば、ノードの製造番号等）を示す。尚、このノードユニーク ID は、バスリセットの前後で継続して特定のノードを認識する場合に使用される。

10

【 0 0 6 8 】

又、図 1 0 において、Root Directory 1 0 0 2 には、ノードの基本的な機能に関する情報を保持することが可能である。詳細な機能情報は、Root Directory 1 0 0 2 からオフセットされるサブディレクトリ (Unit Directories 1 0 0 4 ) に格納される。Unit Directories 1 0 0 4 には、例えば、ノードのサポートするソフトウェアユニットに関する情報が格納される。具体的には、ノード間のデータ通信を行うためのデータ転送プロトコル、所定の通信手順を定義するコマンドセット等に関する情報が保持される。

【 0 0 6 9 】

又、図 1 0 において、Node Dependent Info Directory 1 0 0 3 には、デバイス固有の情報を保持することが可能である。Node Dependent Info Directory 1 0 0 3 は、Root Directory 1 0 0 2 によりオフセットされる。

20

【 0 0 7 0 】

更に、図 1 0 において、Vendor Dependent Information 1 0 0 6 には、ノードを製造、或いは販売するベンダ固有の情報を保持することができる。

【 0 0 7 1 】

残りの領域は、ユニット空間と呼ばれ、各ノード固有の情報、例えば、各機器の識別情報（会社名、機種名等）や使用条件等が格納されたアドレスを指定する。ユニット空間のシリアルバス装置レジスタ情報に格納される情報のアドレス及び機能を図 1 1 に示す。図中のオフセットは、「0 x F F F F F 0 0 0 0 8 0 0」からの相対位置である。

【 0 0 7 2 】

尚、一般的に、異種のバスシステムの設計を簡略化したい場合、各ノードは、レジスタ空間の最初の 2 0 4 8 バイトのみを使うべきである。つまり、C S R コア・レジスタ、シリアルバス・レジスタ、Configuration ROM、ユニット空間の最初の 2 0 4 8 バイトの合わせて 4 0 9 6 バイトで構成することが望ましい。

30

【 0 0 7 3 】

( 4 ) 通信ケーブルの構成

図 1 2 に I E E E 1 3 9 4 規格に準拠した通信ケーブルの断面図を示す。

【 0 0 7 4 】

通信ケーブルは、2 組のツイストペア信号線と電源ラインとにより構成されている。電源ラインを設けることによって、1 3 9 4 インタフェースは、主電源の OFF となった機器、故障により電力低下した機器等にも電力を供給することができる。

40

【 0 0 7 5 】

又、通信ケーブルには、電源ラインを設けていない 4 ピンケーブルタイプのものもある。尚、電源線内を流れる電源の電圧は 8 ~ 4 0 V、電流は最大電流 D C 1 . 5 A と規定されている。

【 0 0 7 6 】

2 組のツイストペア信号線には、DS-Link (Data/Strobe Link) 符号化方式にて符号化された情報信号が伝送される。

【 0 0 7 7 】

図 1 3 は、DS-Link 符号化方式を説明する図である。

50



## 【0078】

このDS-Link符号化方式は、高速なシリアルデータ通信に適しており、その構成は、2組のより対線を必要とする。一組のより対線は、データ信号を送り、他のより対線は、ストロブ信号を送る構成になっている。受信側は、2組の信号線から受信したデータ信号とストロブ信号との排他的論理和をとることによって、クロックを再現することができる。

## 【0079】

尚、DS-Link符号化方式を用いることにより、1394インタフェースは、次のような効果をあげることができる。1 他の符号化方式に比べて転送効率が高い。2 PLL回路が不要となり、コントローラLSIの回路規模を小さくできる。3 アイドル状態であることを示す情報を送る必要が無いいため、トランシーバ回路をスリープ状態とし易く、消費電力の低減が図れる。

10

## 【0080】

## (5) バスリセット

各ノードの1394インタフェースは、ネットワークの接続構成に変化が生じたことを自動的に検出することができる。この場合、1394ネットワークは以下に示す手順によりバスリセットと呼ばれる処理を行う。尚、接続構成に変化は、各ノードの具備する通信ポートかかるバイアス電圧の変化により検出することができる。

## 【0081】

ネットワークの接続構成の変化(例えば、ノードの挿抜、ノードの電源のON/OFFなどによるノード数の増減)を検出したノード、又は新たな接続構成を認識する必要あるノードは、1394インタフェースを介して、バス上にバスリセット信号を送信する。

20

## 【0082】

バスリセット信号を受信したノードの1394インタフェースは、バスリセットの発生を自身のリンク・レイヤ304に伝達すると共に、そのバスリセット信号を他のノードに転送する。バスリセット信号を受信したノードは、今まで認識していたネットワークの接続構成及び各機器に割り当てられたノードIDをクリアにする。最終的に全てのノードがバスリセット信号を検知した後、各ノードは、バスリセットに伴う初期化処理(即ち、新たな接続構成の認識と新たなノードIDの割り当て)を自動的に行う。

## 【0083】

尚、バスリセットは、先に述べたような接続構成の変化による起動の他に、ホスト側の制御によって、アプリケーション・レイヤ307がフィジカル・レイヤ303に対して直接命令を出すことによって起動させることも可能である。

30

## 【0084】

又、バスリセットが起動するとデータ転送は一時中断され、バスリセットに伴う初期化処理の終了後、新しいネットワークのもとで再開される。

## 【0085】

## (6) バスリセット起動後のシーケンス

バスリセットの起動後、各ノードの1394インタフェースは、新たな接続構成の認識と新たなノードIDの割り当てとを自動的に実行する。

40

## 【0086】

以下、バスリセットの開始からノードIDの割り当て処理までの一般的なシーケンスを図14~16を用いて説明する。

## 【0087】

図14は、図2の1394ネットワークにおけるバスリセット起動後の状態を説明する図である。

## 【0088】

図14において、ノードAは1つの通信ポート、ノードBは2つの通信ポート、ノードCは2つの通信ポート、ノードDは3つの通信ポート、ノードEは1つの通信ポート、ノードFは1つの通信ポートを具備している。各ノードの通信ポートには、各ポートを識別す

50

るためにポート番号を付されている。

【0089】

以下、図15のフローチャートを用いて、図14におけるバスリセットの開始からノードIDの割り当てまで処理について説明する。

【0090】

図15において、1394ネットワークを構成する各ノードA～Fは、バスリセットが発生したか否かを常時監視している(ステップS1501)。例えば、ノードの電源のON/OFF等による接続構成の変化によりバスリセット信号が出力されると、各ノードは以下の処理を実行する。

【0091】

バスリセットの発生後、各ノードは、夫々の具備する通信ポート間において親子関係の宣言を行なう(ステップS1502)。

【0092】

各ノードは、全てのノード間の親子関係が決定されるまで、ステップS1502の処理を繰り返し行なう(ステップS1503)。

【0093】

全てのノード間の親子関係が決定した後、1394ネットワークは、ネットワークの調停を行なうノード、即ちルートを決定する。(ステップS1504)。

【0094】

ルートを決定した後、各ノードの1394インタフェースは、夫々に対して異なるノードIDを自動的に設定する作業を実行する(ステップS1505)。

【0095】

ルートは、所定の手順に基づいて、全てのノードに対してノードIDの設定がなされるまでステップS1505の処理を実行する(ステップS1506)。

【0096】

最終的に全てのノードに対してノードIDが設定された後、各ノードは、Isochronous転送、或いはAsynchronous転送を実行する(ステップS1507)。

【0097】

ステップS1507の処理後、各ノードの1394インタフェースは、再びバスリセットの発生を監視する。バスリセットが発生した場合には、ステップS1501以降の処理を実行する。

【0098】

以上の手順により、各ノードの1394インタフェースは、バスリセットが起動する毎に、新たな接続構成の認識と新たなノードIDの割り当てとを自動的に実行することができる。

【0099】

(7)親子関係の決定

次に、図16を用いて、図15に示したステップS1502の処理(即ち、所定のノード間の親子関係を認識する処理)について詳細に説明する。

【0100】

図16において、バスリセットの発生後、1394ネットワーク上の各ノードA～Fは、自分の具備する通信ポートの接続状態(接続又は未接続)を確認する(ステップS1601)。

【0101】

通信ポートの接続状態の確認後、各ノードは、他のノードと接続されている通信ポート(以下、接続ポート)の数をカウントする(ステップS1602)。

【0102】

ステップS1602の処理の結果、接続ポートの数が1つである場合、そのノードは、自分を「リーフ」とであると認識する(ステップS1603)。ここで、リーフとは、1つのノードとのみ接続されているノードのことである。

10

20

30

40

50

## 【0103】

リーフとなるノードは、その接続ポートに接続されているノードに対して、「自分は子 (Child)」であることを宣言する (ステップ S 1604)。このとき、リーフは、その接続ポートを「親ポート (親ノードと接続された通信ポート)」であると認識する。

## 【0104】

ここで、親子関係の宣言は、まず、ネットワークの末端であるリーフとブランチとの間で行われ、続いて、ブランチとブランチとの間で順次に行われる。各ノード間の親子関係は、早く宣言の行なえる通信ポートから順に決定される。又、各ノード間において、子であることを宣言した通信ポートは「親ポート」であると認識され、子であることを宣言を受けた通信ポートは「子ポート (子ノードと接続された通信ポート)」であると認識される。

10

## 【0105】

例えば、図 14 において、ノード A、E、F は、自分がリーフであると認識した後、親子関係の宣言を行う。これにより、ノード A - B 間では子 - 親、ノード E - D 間では子 - 親、ノード F - D 間では子 - 親と決定される。

## 【0106】

又、ステップ S 1602 の処理の結果、接続ポートの数が 2 つ以上の場合、そのノードは、自分を「ブランチ」として認識する (ステップ S 1605)。ここで、ブランチとは、2 つ以上のノードと接続されているノードのことである。

## 【0107】

ブランチとなるノードは、接続ポートに接続されたノードから親子関係の宣言を受け付ける (ステップ S 1606)。宣言を受け付けた接続ポートは、「親ポート」として認識される。

20

## 【0108】

1 つの接続ポートを「親ポート」と認識した後、ブランチは、まだ親子関係の決定されていない接続ポート (即ち、未定義ポート) が 2 つ以上あるか否かを検出する (ステップ S 1607)。その結果、未定義ポートが 2 つ以上ある場合、ブランチは、再びステップ S 1606 の動作を行う。

## 【0109】

ステップ S 1607 の結果、未定義ポート 1 つだけ存在する場合、ブランチは、その未定義ポートを「子ポート」として認識し、そのポートに接続されているノードに対して「自分は子」であることを宣言する (ステップ S 1608、S 1609)。

30

## 【0110】

ここで、ブランチは、残りの未定義ポートが 1 つになるまで自分自身が子であると他のノードに対して宣言することができない。例えば、図 14 において、ノード B、C、D は、自分がブランチであると認識すると共に、リーフ或いは他のブランチからの宣言を受け付ける。ノード D は、D - E 間、D - F 間の親子関係が決定した後、ノード C に対して親子関係の宣言を行っている。又、ノード D からの宣言を受けたノード C は、ノード B に対して親子関係の宣言を行っている。

## 【0111】

又、ステップ S 1608 の処理の結果、未定義ポートが存在しない場合 (つまり、ブランチの具備する全ての接続ポートが親ポートとなった場合)、そのブランチは、自分自身がルートであることを認識する。 (ステップ S 1610)。

40

## 【0112】

例えば、図 14 において、接続ポートの全てが親ポートとなったノード B は、1394 ネットワークの通信を調停するルートとして他のノードに認識される。ここで、ノード B がルートと決定されたが、ノード B が親子関係を宣言するタイミングが、ノード C が宣言するタイミングに比べて早い場合には、他のノードがルートになる可能性もある。即ち、宣言するタイミングによっては、どのノードもルートとなる可能性がある。従って、同じネットワーク構成であっても同じノードがルートになるとは限らない。

50

## 【0113】

以上の処理により、全ての接続ポートの親子関係の宣言することによって、各ノードは、1394ネットワークの接続構成を階層構造（ツリー構造）として認識できる（ステップS1611）。ここで、親子関係における親ノードは階層構造における上位であり、子ノードは階層構造における下位となる。

## 【0114】

（8）ノードIDの割り当て

図17は、図15に示したステップS1505の処理（即ち、自動的に各ノードのノードIDを割り当てる処理）を詳細に説明するフローチャートである。

## 【0115】

ここで、ノードIDは、バス番号とノード番号とから構成される。以下では、バス番号が共通のローカルバスにおけるノード番号の割り当て手順について説明する。

## 【0116】

図17において、ルートは、ノードIDが未設定のノードが接続されている子ポートの内、最小番号を有する通信ポートに対してノードIDの設定許可を与える（ステップS1701）。

## 【0117】

ここで、ルートは、最小番号の子ポートに接続されている全ノードのノードIDを設定した後、その子ポートを設定済とし、次に最小となる子ポートに対して同様の制御を行なう。最終的に全ての子ポートに接続されたノードのID設定が終了した後、ルート自身のノードIDを設定する。尚、ノードIDに含まれるノード番号は、基本的にリーフ、ブランチの順に0、1、2...と割り当てられる。従って、ルートが最も大きなノード番号を有することになる。

## 【0118】

ステップS1701において、設定許可を得たノードは、自分の子ポートの内、ノードIDが未設定となるノードを含む子ポートがあるか否かを判断する（ステップS1702）。

## 【0119】

ステップS1702において、ID未設定のノードを含む子ポートが検出された場合、そのノードは、更に最小ポート番号に接続されたID未設定のノードを含む子ポートに対して設定許可を与えるように制御する（ステップS1703）。

## 【0120】

ステップS1703の処理後、設定許可を得たノードは、更に自分の子ポートの内、ノードIDが未設定となるノードを含む子ポートがあるか否かを判断する（ステップS1704）。

## 【0121】

ステップS1704の処理後、ID未設定のノードを含む子ポートの存在が更に検出された場合、そのノードは、再びステップS1703の処理を実行する。

## 【0122】

又、ステップS1702或いはS1704において、ID未設定のノードを含む子ポートが検出されなかった場合、設定許可を得たノードは、自分自身のノードIDを設定する（ステップS1705）。

## 【0123】

ノードID設定の終了したノードは、自己のノード番号と通信ポートの接続状態に関する情報とを含んだセルフIDパケットを、ブロードキャストする（ステップS1706）。

## 【0124】

ここで、ブロードキャストとは、あるノードの通信パケットを、1394ネットワークを構成する不特定多数のノードに対して転送することである。各ノードは、このセルフIDパケットを受信することにより、各ノードに割り当てられたノード番号を認識することができ、自分に割り当てられるノード番号を知ることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 2 5 】

例えば、図 1 4 において、ルートであるノード B は、最小ポート番号「# 1」の通信ポートに接続されたノード A に対してノード ID 設定の許可を与える。ノード A は、自己のノード番号「No. 0」と割り当て、自分自身に対してバス番号からなるノード ID を設定する。又、ノード A は、そのノード番号を含むセルフ ID パケットをブロードキャストする。

## 【 0 1 2 6 】

図 1 8 にセルフ ID パケットの構成例を示す。

## 【 0 1 2 7 】

図 1 8 において、1 8 0 1 はセルフ ID パケットを送出したノードのノード番号を格納するフィールド、1 8 0 2 は対応可能な転送速度に関する情報を格納するフィールド、1 8 0 3 はバス管理機能（バスマネージャの能力の有無等）の有無を示すフィールド、1 8 0 4 は電力の消費及び供給の特性に関する情報を格納するフィールドである。

10

## 【 0 1 2 8 】

又、図 1 8 において、1 8 0 5 はポート番号「# 0」となる通信ポートの接続状態に関する情報（接続、未接続、通信ポートの親子関係等）を格納するフィールド、1 8 0 6 はポート番号「# 1」となる通信ポートの接続状態に関する情報（接続、未接続、通信ポートの親子関係等）を格納するフィールド、1 8 0 7 はポート番号「# 2」となる通信ポートの接続状態に関する情報（接続、未接続、通信ポートの親子関係等）を格納するフィールドである。

20

## 【 0 1 2 9 】

尚、セルフ ID パケットを送出するノードにバスマネージャとなり得る能力がある場合には、フィールド 1 8 0 4 に示すコンテンツビットを「1」とし、なり得る能力がなければ、コンテンツビットを 0 とする。

## 【 0 1 3 0 】

ここで、バスマネージャとは、上述のセルフ ID パケットに含まれる各種の情報に基づいて、バスの電源管理（通信ケーブルを介して電源の供給が可能か否か、電源の供給が必要か否か等の情報を各ノード毎に管理）、速度情報の管理（各ノードの対応可能な転送速度に関する情報から各ノード間の最大転送速度を管理）、ネットワークの接続構成（トポロジマップ情報）の管理（通信ポートの親子関係情報からネットワークの接続構成を管理）、トポロジマップ情報に基づくバスの最適化等の管理を行ない、それらの情報を他のノードに提供する機能を有するノードである。これらの機能により、バスマネージャとなるノードはローカルバス上のバス管理を行なうことができる。

30

## 【 0 1 3 1 】

ステップ S 1 7 0 6 の処理後、ノード ID の設定を行ったノードは、親ノードがあるか否かを判断する（ステップ S 1 7 0 7）。親ノードがある場合、その親ノードが、ステップ S 1 7 0 2 以下の処理を再び実行する。そして、まだノード ID の設定されていないノードに対して許可を与える。

## 【 0 1 3 2 】

又、親ノードが存在しない場合、そのノードは、ルート自身であると判断される。ルートは、全ての子ポートに接続されたノードに対してノード ID が設定されたか否かを判別する（ステップ S 1 7 0 8）。

40

## 【 0 1 3 3 】

ステップ S 1 7 0 8 において、全てのノードに対する ID 設定処理が終了しなかった場合、ルートは、そのノードを含む子ポートの内、最小番号となる子ポートに対して ID 設定の許可を与える（ステップ S 1 7 0 1）。その後、ステップ S 1 7 0 2 以下の処理を実行する。

## 【 0 1 3 4 】

又、全てのノードに対する ID 設定処理が終了した場合、ルートは、自分自身のノード ID の設定を実行する（ステップ S 1 7 0 9）。ノード ID の設定後、ルートは、セルフ I

50

D パケットをブロードキャストする (ステップ S 1 7 1 0 )。

【 0 1 3 5 】

以上の処理によって、ローカルバス上の各ノードは、自動的にノード ID を割り当てることができる。

【 0 1 3 6 】

ここで、ノード ID の設定処理後、複数のノードがバスマネージャの能力を具備する場合、ノード番号の最も大きいノードがバスマネージャとなる。つまり、1 つのローカルバス内で最大となるノード番号を持つルートがバスマネージャになり得る機能を有している場合には、ルートがバスマネージャとなる。

【 0 1 3 7 】

しかしながら、ルートにその機能が備わっていない場合には、ルートの次に大きいノード番号を具備するノードがバスマネージャとなる。又、どのノードがバスマネージャになったかについては、各ノードがブロードキャストするセルフ ID パケット内のコンテンツビット 1 8 0 3 をチェックすることにより把握することができる。

【 0 1 3 8 】

( 9 ) アービトレーション

図 1 9 は、図 2 の 1 3 9 4 ネットワークにおけるアービトレーションを説明する図である。

【 0 1 3 9 】

1 3 9 4 ネットワークでは、データ転送に先立って、必ずバス使用権のアービトレーション ( 調停 ) を行なう。1 3 9 4 ネットワークは、論理的なバス型ネットワークであり、各ノードから転送された通信パケットを他のノードに中継することによって、ネットワーク内の全てのノードに同じ通信パケットを転送することのできる。従って、通信パケットの衝突を防ぐために、必ずアービトレーションが必要となる。これによって、ある時間において一つのノードのみが転送を行なうことができる。

【 0 1 4 0 】

図 1 9 ( a ) は、ノード B とノード F とが、バス使用権の要求を発している場合について説明する図である。アービトレーションが始まるとノード B、F は、夫々親ノードに向かって、バス使用権の要求を発する。ノード B の要求を受けた親ノード ( 即ち、ノード C ) は、自分の親ノード ( 即ち、ノード D ) に向かって、そのバス使用権を中継する。この要求は、最終的に調停を行なうルート ( ノード D ) に届けられる。

【 0 1 4 1 】

バス使用要求を受けたルートは、どのノードにバスを使用させるかを定める。この調停作業はルートとなるノードのみが行なえるものであり、調停によって勝ったノードにはバスの使用許可を与える。

【 0 1 4 2 】

図 1 9 ( b ) は、ノード F の要求が許可され、ノード B の要求が拒否されたことを示す図である。

【 0 1 4 3 】

アービトレーションに負けたノードに対してルートは、D P ( Data prefix ) パケットを送り、拒否されたことを知らせる。拒否されたノードは、次のアービトレーションまでバス使用要求を待機する。

【 0 1 4 4 】

以上のようにアービトレーションを制御することによって、1 3 9 4 ネットワークは、バスの使用権を管理することができる。

【 0 1 4 5 】

( 1 0 ) 通信サイクル

Isochronous 転送モードと Asynchronous 転送モードとは、各通信サイクル期間内において時分割に混在させることができる。ここで、通信サイクルの期間は、通常、1 2 5  $\mu$  S である。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 4 6 】

図 2 0 は、1 通信サイクルにおいて Isochronous 転送モードと Asynchronous 転送モードとを混在させた場合を説明する図である。

## 【 0 1 4 7 】

Isochronous 転送モードは、Asynchronous 転送モードより優先して実行される。その理由は、サイクル・スタート・パケットの後、Asynchronous 転送を起動するために必要なアイドル期間 (subaction gap) が、Isochronous 転送を起動するため必要なアイドル期間 (Isochronous gap) よりも長くなるように設定されているためである。これにより、Isochronous 転送は、Asynchronous 転送に優先して実行される。

## 【 0 1 4 8 】

図 2 0 において、各通信サイクルのスタート時には、サイクル・スタート・パケット (以下、C S P) が所定のノードから転送される。各ノードは、この C S P を用いて時間調整を行うことによって、他のノードと同じ時間を計時することができる。

## 【 0 1 4 9 】

## ( 1 1 ) Isochronous 転送モード

Isochronous 転送モードは、同期型の転送方式である。Isochronous モード転送は、通信サイクルの開始後、所定の期間において実行可能である。又、Isochronous 転送モードは、リアルタイム転送を維持するために、各サイクル毎に必ず実行される。

## 【 0 1 5 0 】

Isochronous 転送モードは、特に動画像データや音声データ等のリアルタイムな転送を必要とするデータの転送に適した転送モードである。Isochronous 転送モードは、Asynchronous 転送モードのように 1 対 1 の通信ではなく、ブロードキャスト通信である。つまり、あるノードから送出されたパケットは、ネットワーク上の全てのノードに対して一様に転送される。尚、Isochronous 転送には、ack (受信確認用返信コード) は存在しない。

## 【 0 1 5 1 】

図 2 0 において、チャンネル e (ch e)、チャンネル s (ch s)、チャンネル k (ch k) は、各ノードが Isochronous 転送を行う期間を示す。1 3 9 4 インタフェースでは、複数の異なる Isochronous 転送を区別するために、夫々異なるチャンネル番号を与えている。これにより、複数ノード間での Isochronous 転送が可能となる。ここで、このチャンネル番号は、送信先を特定するものではなく、データに対する論理的な番号を与えているに過ぎない。

## 【 0 1 5 2 】

又、図 2 0 に示した Isochronous gap とは、バスのアイドル状態を示すものである。このアイドル状態が一定時間を経過した後、Isochronous 転送を希望するノードは、バスが使用できると判断し、アービトレーションを実行する。

## 【 0 1 5 3 】

次に、図 2 1 に Isochronous 転送モードに基づいて転送される通信パケットのフォーマットを示す。以下、Isochronous 転送モードに基づいて転送される通信パケットを、Isochronous パケットと称する。

## 【 0 1 5 4 】

図 2 1 において、Isochronous パケットはヘッダ部 2 1 0 1、ヘッダ C R C 2 1 0 2、データ部 2 1 0 3、データ C R C 2 1 0 4 から構成される。

## 【 0 1 5 5 】

ヘッダ部 2 1 0 1 には、データ部 2 1 0 3 のデータ長を格納するフィールド 2 1 0 5、Isochronous パケットのフォーマット情報を格納するフィールド 2 1 0 6、Isochronous パケットのチャンネル番号を格納するフィールド 2 1 0 7、パケットのフォーマット及び実行しなければならない処理を識別するトランザクションコード (tcode) を格納するフィールド 2 1 0 8、同期化コードを格納するフィールド 2 1 0 9 がある。

## 【 0 1 5 6 】

## ( 1 2 ) Asynchronous 転送モード

Asynchronous 転送モードは、非同期型の転送方式である。Asynchronous 転送は、Isochronous

10

20

30

40

50

ous転送期間の終了後、次の通信サイクルが開始されるまでの間（即ち、次の通信サイクルのC S Pが転送されるまでの間）、実行可能である。

【0157】

図20において、最初のサブアクション・ギャップ（subaction gap）は、バスのアイドル状態を示すものである。このアイドル時間が一定値になった後、Asynchronous転送を希望するノードは、バスが使用できると判断し、アービトレーションを実行する。

【0158】

アービトレーションによりバスの使用权を得たノードは、図22に示すパケットを所定のノードに対して転送する。このパケットを受信したノードは、ack（受信確認用返送コード或いは応答パケット）をack gap後に返送する。

10

【0159】

図22は、Asynchronous転送モードに基づく通信パケットのフォーマットを示す図である。以下、Asynchronous転送モードに基づいて転送される通信パケットを、Asynchronousパケットと称する。

【0160】

図22において、Asynchronousパケットは、ヘッダ部2201、ヘッダCRC2202、データ部2203、データCRC2204から構成される。

【0161】

ヘッダ部2201において、フィールド2205には宛先となるノードのノードID、フィールド2206にはソースとなるノードのノードID、フィールド2207には一連のトランザクションを示すためのラベル、フィールド2208には再送ステータスを示すコード、フィールド2209にはパケットのフォーマット及び実行しなければならない処理を識別するトランザクションコード（tcode）、フィールド2210には優先順位、フィールド2211には宛先のメモリ・アドレス、フィールド2212にはデータ部のデータ長、フィールド2213には拡張されたトランザクション・コードが格納される。

20

【0162】

又、Asynchronous転送は、自己ノードから相手ノードへの1対1の通信である。転送元ノードから転送されたパケットは、ネットワーク中の各ノードに行き渡るが、自分宛てのアドレス以外のものは無視される。従って、宛先となるノードのみが、そのパケットを読み込むことができる。

30

【0163】

尚、Asynchronous転送中に次のC S Pを転送すべき時間に至った場合、無理に転送を中断せず、その転送が終了した後、次のC S Pを送信する。これにより、1つの通信サイクルが125 $\mu$ S以上続いたときは、その分、次の通信サイクル期間を短縮する。このようにすることによって、1394ネットワークは、ほぼ一定の通信サイクルを保持することができる。

【0164】

以上が、1394ネットワークの構成及び機能に関する説明である。

【0165】

このような機能を有するネットワークにおいて、PC112のアプリケーションがネットワークのトポロジを管理するデバイスマップを作成したい場合、次のような方法がある。即ち、1 バスマネージャの提供するトポロジマップ情報に基づいてデバイスマップを作成する。2 バスリセットの発生後に、各ノードから送られるセルフIDパケットに基づいてデバイスマップを作成する。

40

【0166】

しかしながら、上述の方法では、トポロジマップ情報から各ノード間の親子関係に基づく接続構成を判別することはできるが、各ノードの実際の配置位置までを知ることができなかった。

【0167】

このような問題を解決するために、上述のConfiguration ROM以外のデータベースにデバ

50



スマップ用の情報を格納する方法がある。しかしながら、このような方法では、データベースに対するアクセス手順、デバイスマップ情報を得るまでの通信手順が各ノードにおいて共通でないため、より高度なデバイスマップの機能を簡単に提供することができなかつた。

**【 0 1 6 8 】**

従って、本実施例のホームネットワークを次のように構成することにより、管理機器のアプリケーションがより高度なデバイスマップの機能を提供できるようにする。 1 各ノードが必ず実装するConfiguration ROMの所定の領域にノードの配置位置、ノードのサポートする機能等のデバイスマップ情報を格納させる。 2 各ノードは、管理機器のリード・トランザクションに対してこれらのデバイスマップ情報を提供する。

10

**【 0 1 6 9 】**

このように構成することにより、本実施例の管理機器は、各ノードに特有のアクセス手順、通信手順に対応することなく、各ノードからデバイスマップ情報を得ることができ、より高度なデバイスマップ機能を簡単に提供することができる。

**【 0 1 7 0 】**

以下、本実施例の全ノード（即ち、全デバイス及び全アウトレット）の具備するConfiguration ROMの構成を図 2 3 に示す。

**【 0 1 7 1 】**

図 2 3 において、各ノードのサポートする機能に関する情報（例えば、プリンタ機能、スキャナ機能、記録再生機能）は、Root Directory 2 3 0 1 からオフセットされるFunction Directory 2 3 0 4 に保持される。

20

**【 0 1 7 2 】**

Function Directory 2 3 0 4 は、機能毎に予めクラス分けされた機能カテゴリー（Function Class Entry 2 3 0 5）、サポートする機能を実現するソフトウェア、サポートする機能に対応した通信プロトコル等に関する情報を保持するディレクトリへのポインタ情報（Unit Directory Offset Entry 2 3 0 6）、サポートする機能固有の情報を保持するディレクトリへのポインタ情報（Function Info Offset Entry 2 3 0 7）等を含む。

**【 0 1 7 3 】**

又、全ノードの具備するConfiguration ROMのNode Dependent Info Directory 2 3 0 2 には、自ノードの固有情報（例えば、会社名、機種名、位置情報）が格納される。特に位置情報は、後述する手順に従って、Node Dependent Info Directory 2 3 0 2 内のPosition Info Entry 2 3 0 3 に格納され、保存される。

30

**【 0 1 7 4 】**

以下、図 2 4 ~ 2 7 を用いて、各ノードのConfiguration ROMに格納される位置情報について説明する。

**【 0 1 7 5 】**

図 2 4 は、各デバイスが、各部屋に配置されているアウトレット 1 0 1 或いは他のデバイスに接続される前の状態を説明する図である。

**【 0 1 7 6 】**

図 2 4 において、各部屋に固定的に配置されているアウトレット 1 0 1 のPosition Info Entry 2 3 0 3 には、各アウトレット 1 0 1 の敷設時に部屋インデックスが予め書き込まれている。この部屋インデックスは不変である。

40

**【 0 1 7 7 】**

例えば、図 2 4 において、Room A に敷設されているアウトレット 1 0 1 の部屋インデックスは、アスキー形式で「A 1」である。又、Room B に敷設されている 2 つのアウトレット 1 0 1 の部屋インデックスは、夫々アスキー形式で「B 1」、「B 2」である。同様に、Room C のアウトレット 1 0 1 の部屋インデックスは、「C 1」であり、Room D のアウトレット 1 0 1 の部屋インデックスは、「D 1」である。

**【 0 1 7 8 】**

一方、図 2 4 において、各部屋に自由に配置することの可能な各デバイスのPosition Inf

50

o Entry 2 3 0 3 には、位置不定を示すデータ「0 0」が初期値として設定されている。ここで、各デバイスの Position Info Entry 2 3 0 3 には、書き換え可能な位置情報が書き込まれる。この位置情報は、バスリセットに伴う処理の終了後、所定の方法により書き換わる。

【0 1 7 9】

図 2 5 は、各デバイスが各部屋に配置されているアウトレット 1 0 1、或いは他のデバイスに接続された後の状態を説明する図である。

【0 1 8 0】

図 2 5 において、各デバイスを各部屋に設置されたアウトレット 1 0 1 に接続し、全デバイスの電源をオンにすると、上述のバスリセットが起動する（ステップ S 2 7 0 1）。 10

【0 1 8 1】

バスリセットとそれに伴う処理（即ち、接続構成の認識とノード ID の割り当て）の後、各デバイスは、自己の通信ポートに直接接続されているデバイスのセルフ ID パケットを受信し、該パケットに含まれる情報を保持する。

【0 1 8 2】

各デバイスは、自己の Position Info Entry 2 3 0 3 に格納されている位置情報を読み出す（ステップ S 2 7 0 2）。

【0 1 8 3】

読み出した位置情報が「0 0」（位置不定）であるか否かを判断する（ステップ S 2 7 0 3）。位置情報が「0 0」でなかった場合、各デバイスは、その情報を有効な位置情報として認識する。 20

【0 1 8 4】

又、位置情報が「0 0」であった場合、各デバイスは、自己の通信ポートに直接接続されているデバイスの Position Info Entry 2 3 0 3 を読み出す（ステップ S 2 7 0 4）。ここで、各デバイスは、ポート番号の若い接続ポートから順に、上述のリード・トランザクションを用いて、Position Info Entry 2 3 0 3 の位置情報を読み出す。

【0 1 8 5】

例えば、図 2 5 において、アウトレット 1 0 1 と直接接続されているデバイスは、該アウトレット 1 0 1 の Position Info Entry 2 3 0 3 に格納されている位置情報を読み出すことになる。Room A のアウトレット 1 0 1 に接続された PC 1 1 2 は、アウトレット 1 0 1 の Position Info Entry 2 3 0 3 から部屋インデックス「A 1」を読み出し、その位置情報を自己の Position Info Entry 2 3 0 3 に格納する。 30

【0 1 8 6】

同様に、Room B のアウトレット 1 0 1 に接続されたデジタルビデオ 1 1 3 の Position Info Entry 2 3 0 3 には、部屋インデックス「B 1」が格納され、Room C のアウトレット 1 0 1 に接続されたデジタルビデオ 1 1 4 の Position Info Entry 2 3 0 3 には、部屋インデックス「C 1」が格納され、Room D のアウトレット 1 0 1 に接続されたインクジェットプリンタ 1 1 5 の Position Info Entry 2 3 0 3 には、部屋インデックス「D 1」が格納される。

【0 1 8 7】

又、図 2 5 において、PC 1 1 2 と直接接続されているインクジェットプリンタ 1 1 0 とスキャナ 1 1 1 は、PC 1 1 2 の位置情報の初期化がまだ完了していないため、位置不定を示すデータ「0 0」を読み出すことになる。 40

【0 1 8 8】

本実施例において、最近傍デバイスの Position Info Entry 2 3 0 3 から読み出した位置情報が「0 0」（位置不定）であった場合、該デバイスは、有効な位置情報の読み出しが成功するまで通信ポートに直接接続されているデバイスに対して再度読み出しを行う（ステップ S 2 7 0 5）。その結果を、図 2 6 に示す。

【0 1 8 9】

このような動作を繰り返し実行することにより、最終的に全デバイスの Position Info En 50

try2 3 0 3には有効な位置情報（本実施例では、部屋インデックス）が書き込まれる（ステップS 2 7 0 6）。

【 0 1 9 0 】

例えば、図 2 6 において、インクジェットプリンタ 1 1 0 とスキャナ 1 1 1 とは、P C 1 1 2 の位置情報が有効となる（即ち、「A 1」を格納する）まで繰り返しP C 1 1 2 にリード・トランザクションを実行する。

【 0 1 9 1 】

以上の手順を実行することにより、各ノードは、自己の配置位置を他のノードに対して提供することができる。又、自己の配置位置の確定していないノードは、自己の通信ポートに直接接続されているノード（即ち、自己の最近傍に位置するノード）の位置情報を読み出し、該位置情報を自己のConfiguration ROMの所定領域に格納することによって、自己の配置位置（例えば、どの部屋に配置されているか）を他のノードに対して提供することができる。これにより、同じ空間上（例えば、各部屋）に配置されたノードは、同じ位置情報を具備することができる。

10

【 0 1 9 2 】

次に、P C 1 1 2 のデバイスマップ作成用アプリケーションがデバイスマップを作成する処理手順について図 2 8、図 2 9 を用いて説明する。

【 0 1 9 3 】

図 2 8 は、P C 1 1 2 の一部の構成を示す図である。

【 0 1 9 4 】

図 2 8 において、2 8 0 1 は、P C 1 1 2 の具備する 1 3 9 4 インタフェースで、他のノードの 1 3 9 4 インタフェースと接続されている。2 8 0 2 は、P C 1 1 2 の具備する Configuration ROMで、図 2 3 のように構成されている。2 8 0 3 はメモリであり、本実施例のデバイスマップを作成する際に必要となる情報（位置情報、機能情報等）を対応させた対応テーブルとトポロジマップ情報とを格納する。2 8 0 4 は、対応テーブルとトポロジマップ情報とを用いて所定の表示画面とアイコンを作成するデバイスマップ作成部である。2 8 0 5 は、デバイスマップ作成部 2 8 0 4 の出力を表示する表示部である。2 8 0 6 は、P C 1 1 2 の各処理部を制御する制御部である。2 8 0 7 は、デバイスマップ作成用アプリケーションを記憶する記憶媒体である。尚、このアプリケーションは、制御部 2 8 0 6 の読み出し可能なプログラムコード形式で記憶されている。

20

30

【 0 1 9 5 】

図 2 9 は、記憶媒体 2 8 0 7 に記憶されたアプリケーションがデバイスマップを作成する手順を示すフローチャートである。

【 0 1 9 6 】

P C 1 1 2 の 1 3 9 4 インタフェース 2 8 0 1 は、バスリセットの発生を常時監視する（ステップS 2 9 0 1）。

【 0 1 9 7 】

バスリセット後、P C 1 1 2 の制御部 2 8 0 6 は、ネットワーク上の機器数を調べると共に、バスマネージャの提供するトポロジマップ情報、或いは各ノードから送出されるセルフIDパケットに基づいてトポロジマップを作成する（ステップS 2 9 0 2）。

40

【 0 1 9 8 】

トポロジマップの作成後、デバイスマップ作成アプリケーションは、所定の手順により各ノードのConfiguration ROMを読み出す（ステップS 2 9 0 3）。

【 0 1 9 9 】

図 3 0 は、P C 1 1 2 の 1 3 9 4 インタフェース 2 8 0 1 が他のノードのConfiguration ROMを読み出す手順について説明する図である。

【 0 2 0 0 】

図 3 0 において、1 3 9 4 インタフェース 2 8 0 1 は、リード・トランザクションを用いて、Configuration ROMのNode Dependent Info Directory 2 3 0 3 とFunction Directory 2 3 0 4 とに格納された情報を読み出す。ここで、P C 1 1 2 は、ノードIDの小さい順

50

から読み出しを行っているが、任意の順序で行ってもよい。

【0201】

PC112の制御部2806は、各ノードから読み出した情報の中から位置情報を抽出し、その内容が「00」（位置不定）であるか否かを判別する（ステップS2904）。位置情報が「00」であった場合、PC112はその位置情報を有効でないと判断し、所定時間経過後、再びそのノードの位置情報を読み出す（ステップS2905）。

【0202】

全機器の読み出しに成功した後、アプリケーションは、各ノードのノード番号とレスポンスから対応テーブルを作成する（ステップS2906）。作成された対応テーブルは、メモリ2803に保持される。図31に対応テーブルの内容を示す。

10

【0203】

図31では、ノードID別に各ノードの機能情報（function）、部屋インデクス（room index）、詳細情報（details）を対応させている。尚、詳細情報には、会社名、機種名、サポートする通信プロトコル情報が含まれている。例えば、通信プロトコル情報には、AV（audio / visual）データの通信を制御するAV/Cプロトコル、SCSIのコマンド・セットを利用可能にするSBP-2（Serial Bus Protocol-2）、静止画像の通信を制御するダイレクトプリントプロトコル（DPP）がある。

【0204】

対応テーブルの作成後、アプリケーションは、デバイスマップ作成部2804を用いて、デバイスマップを作成する。図32にPC112の具備する表示部2805に表示されたデバイスマップを示す。

20

【0205】

図32において、アプリケーションは、対応テーブルの部屋インデックスを用いて表示画面上をレイアウトし、部屋インデックスに対応する空間領域を表示画面上表示する（ステップS2907）。

【0206】

次にアプリケーションは、対応テーブルの機能情報に基づいて各ノードのアイコンを作成し、そのアイコンを部屋インデックスに対応する領域に表示する（ステップS2908）。尚、アイコンは、各機能の特徴を視覚的に判断できる形状で表示されるものである。

30

【0207】

次にアプリケーションは、ステップS2902にて作成されたトポロジマップを用いて各領域に配置されたアイコンの接続関係を表示する（ステップS2909）。

【0208】

更にアプリケーションは、対応テーブルの詳細情報（会社名、機種名、プロトコル情報等）を各アイコンに対応させて表示する（ステップS2910）。

【0209】

以上の手順で処理することにより、PC112のアプリケーションは、より高度なデバイスマップを表示することができる。

【0210】

以上のように本実施例では、各ノードの位置情報や機能情報等をConfiguration ROMの所定の領域に格納することにより、Configuration ROMに対するアクセス手順、デバイスマップ情報を得るまでの通信手順を各ノードにおいて共通とすることができ、より高度なデバイスマップの機能を提供することができる。

40

【0211】

又、各ノードの接続関係を表示するだけでなく、同じ位置情報を有するノードを表示画面上の1つの領域にレイアウトできる。これにより、各ノードの配置位置を視覚的に表示でき、ユーザにより高度なネットワーク管理機能を提供することができる。

【0212】

又、各ノードのアイコンを各ノードの機能情報から作成することにより、各ノードの機能

50

を容易に判別することができる。

【0213】

更に、各ノードのアイコンと共に、各ノードの詳細情報（会社名、機種名、サポートするプロトコル情報等）を表示することができる。

【0214】

【発明の効果】

本発明に係る電子機器によれば、当該電子機器の位置情報が不定の場合であっても、当該電子機器の位置情報をホームネットワーク内に存在するデバイス（例えば、デバイスマップの機能を有するPC）に提供することができるので、当該デバイスにおいて当該電子機器の配置位置を視覚的に表示することができるようになり、当該電子機器の配置位置を簡単に特定することができるようになる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例のホームネットワークの構成を示す図。

【図2】1394ネットワークの構成の一例を示す図。

【図3】1394インタフェースの構成要素を説明する図。

【図4】リンク・レイヤ304の提供可能なサービスを示す図。

【図5】トランザクション・レイヤ305の提供可能なサービスを示す図。

【図6】1394インタフェースにおけるアドレス空間を説明する図。

【図7】CSRコア・レジスタに格納される情報のアドレス及び機能を示す図。

【図8】シリアルバス・レジスタに格納される情報のアドレス及び機能を示す図。

20

【図9】最小形式のConfiguration ROMを示す図。

【図10】一般形式のConfiguration ROMを示す図。

【図11】シリアルバス装置レジスタ情報に格納される情報のアドレス及び機能をを示す図。

【図12】1394ケーブルの断面図を示す図。

【図13】DS-Link符号化方式を説明する図。

【図14】バスリセット起動後の状態を説明する図。

【図15】バスリセットの開始からノードIDの割り当てまで処理について説明するフローチャート。

【図16】親子関係を認識する処理について説明するフローチャート。

30

【図17】ノードIDを割り当てる処理を説明するフローチャート。

【図18】セルフIDパケットの構成例を示す図。

【図19】アービトレーションを説明する図。

【図20】1通信サイクル期間の様子を説明する図。

【図21】Isochronousパケットのフォーマットを示す図。

【図22】Asynchronousパケットのフォーマットを示す図。

【図23】本実施例のConfigurationROMを示す図。

【図24】全ノードの位置情報の設定を説明する図。

【図25】全ノードの位置情報の設定を説明する図。

【図26】全ノードの位置情報の設定を説明する図。

40

【図27】全ノードの位置情報の設定を説明するフローチャート。

【図28】PC112の一部の構成を示す図。

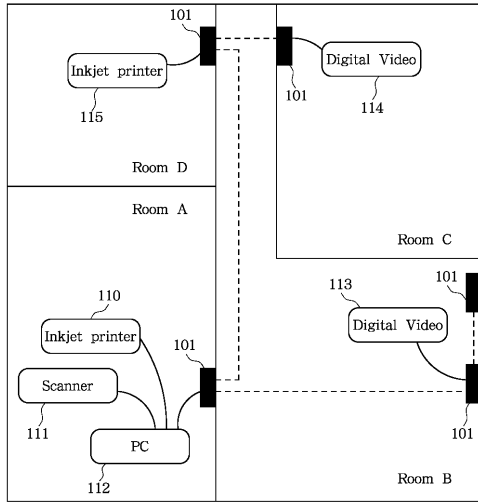
【図29】デバイスマップを作成する手順を示すフローチャート。

【図30】他のノードのConfigurationROMを読み出す手順について説明する図。

【図31】対応テーブルの内容を示す図。

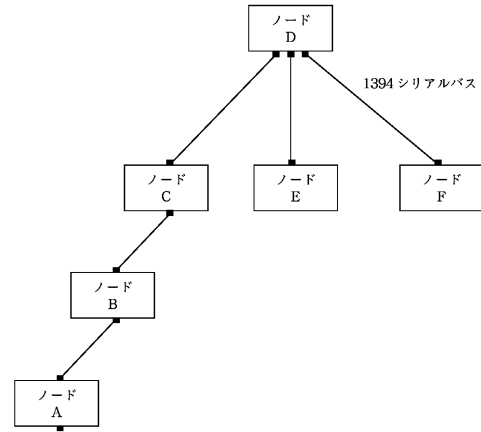
【図32】PC112の具備するモニタに表示されたデバイスマップを示す図。

【 図 1 】

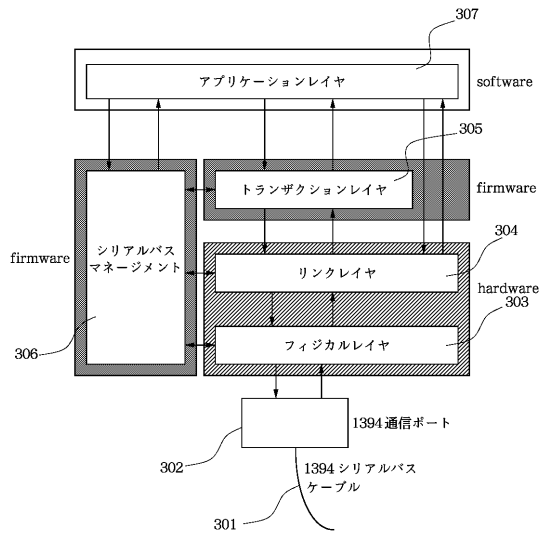


■ : outlet  
 - - - - - : home network outlet IEEE1394 connection  
 ——— : device to outlet IEEE1394 connection

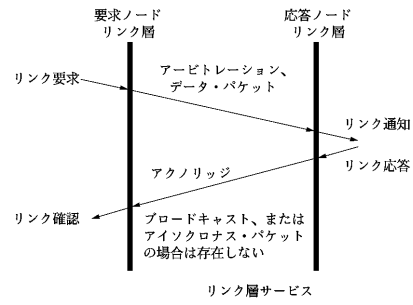
【 図 2 】



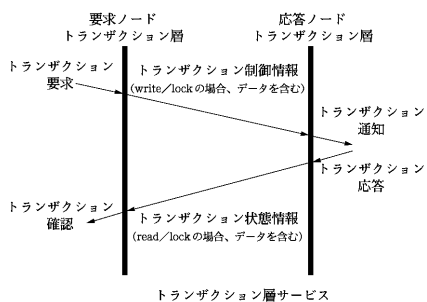
【 図 3 】



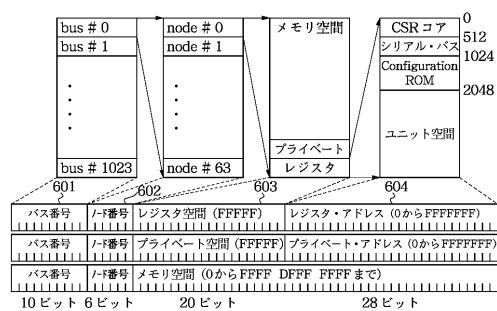
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

CSR コア・レジスタ

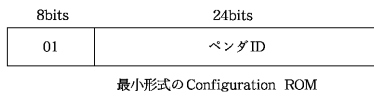
オフセット (16進数)	レジスタ名称	機能
000	STATE_CLEAR	状態と制御の情報
004	STATE_SET	STATE_CLEARの書き込み可否を示す情報
008	NODE_IDS	バスID + ノードID
00C	RESET_START	この領域に対する書き込みでバスをリセット
010~014	INDIRECT_ADDRESS, INDIRECT_DATA	1Kより大きいROMをアクセスするためのレジスタ
018~01C	SPLIT_TIMEOUT	スプリット・トランザクションのタイムアウトを検出するタイムアウトの値
020~02C	ARGUMENT, TEST_START, TEST_STATUS	診断用のレジスタ
030~04C	UNITS_BASE, UNITS_BOUND, MEMORY_BASE, MEMORY_BOUND	IEEE1394では、実装しない
050~054	INTERRUPT_TARGET, INTERRUPT_MASK	割り込み通知レジスタ
058~07C	CLOCK_VALUE, CLOCK_TICK_PERIOD, CLOCK_STROBE_ARRIVED, CLOCK_INFO	IEEE1394では、実装しない
080~0FC	MESSAGE_REQUEST, MESSAGE_RESPONSE	メッセージ通知レジスタ
100~17C		予約
180~1FC	ERROR_LOG_BUFFER	IEEE1394用に予約

【 図 8 】

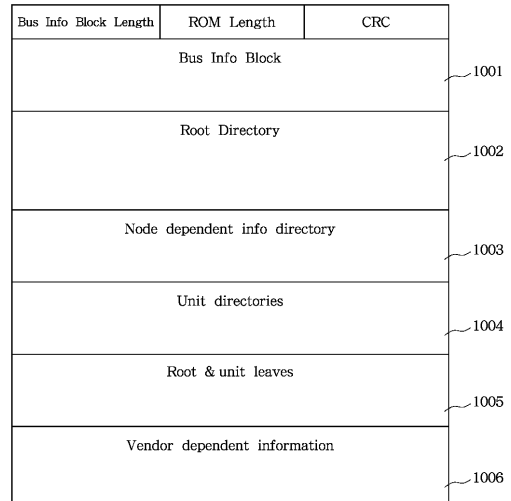
シリアル・バス・レジスタ

オフセット (16進数)	レジスタ名称	機能
200	CYCLE_TIME	アイソクロナス転送のためのカウンタ
204	BUS_TIME	時間を同期するためのレジスタ
208	POWER_FAIL_IMMINENT	電源供給に関するレジスタ
20C	POWER_SOURCE	
210	BUSY_TIMEOUT	トランザクション層の再試行を制御
214 ? 218		予約
21C	BUS_MANAGER_ID	バス・マネージャのノードID
220	BANDWIDTH_AVAILABLE	アイソクロナス転送の帯域を管理
224 ? 228	CHANNELS_AVAILABLE	アイソクロナス転送のチャンネル番号を管理
22C	MAINT_CONTROL	診断用レジスタ
230	MAINT_UTILITY	
234 ? 3FC		予約

【 図 9 】



【 図 10 】

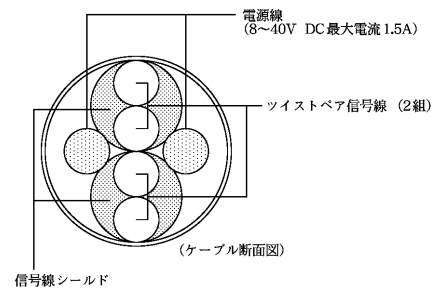


【 図 11 】

シリアル・バス装置レジスタ

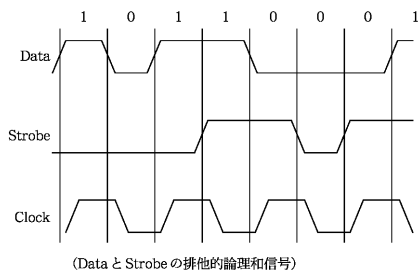
オフセット (16進数)	レジスタ名称	機能
800 ↓ FFC		予約
1000 ↓ 13FC	TOPOLOGY_MAP	シリアル・バスの構成情報
1400 ↓ 1PFC		予約
2000 ↓ 2FFC	SPEED_MAP	シリアル・バスの転送速度の情報
3000 ↓ FFFC		予約

【 図 12 】

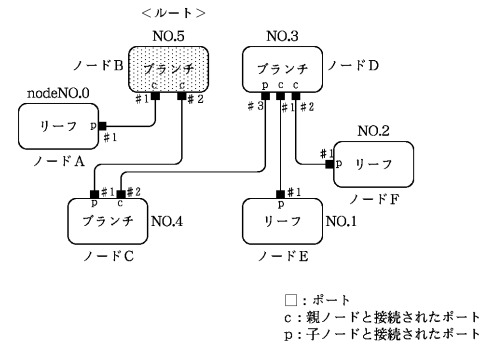




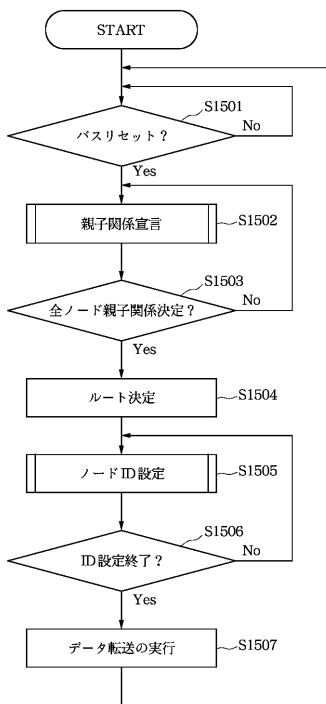
【 図 1 3 】



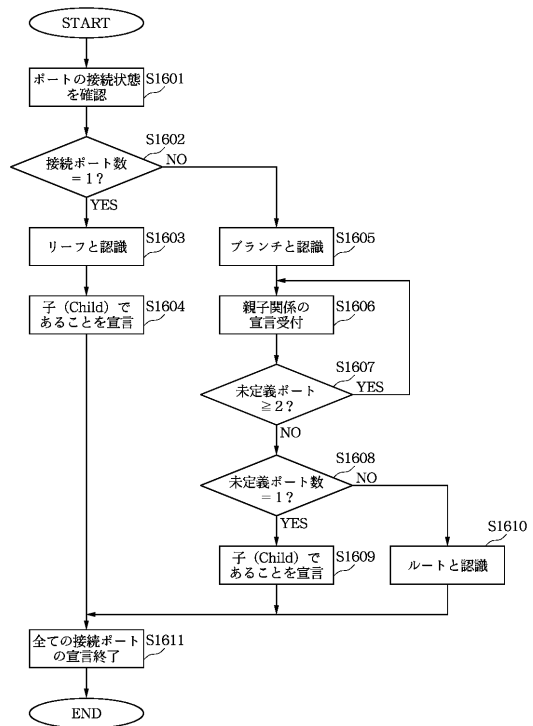
【 図 1 4 】



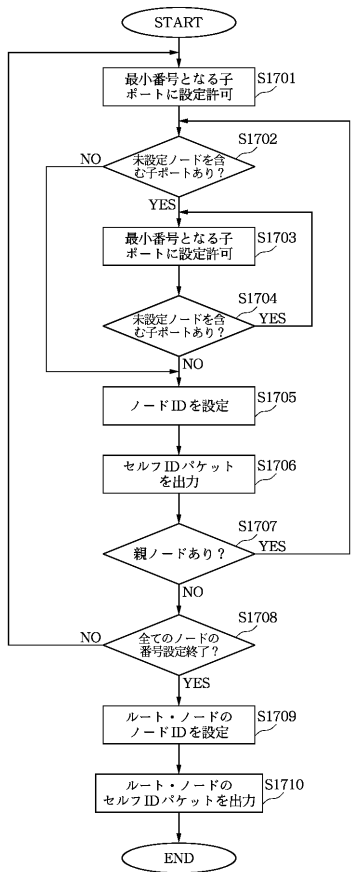
【 図 1 5 】



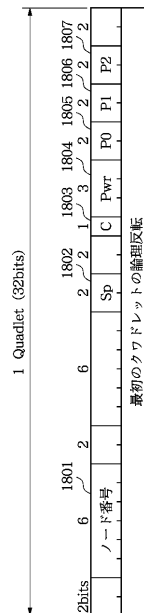
【 図 1 6 】



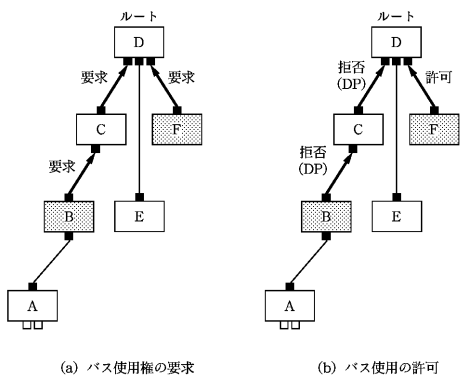
【 図 1 7 】



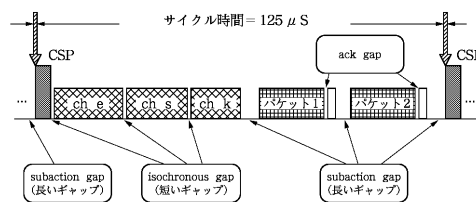
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】

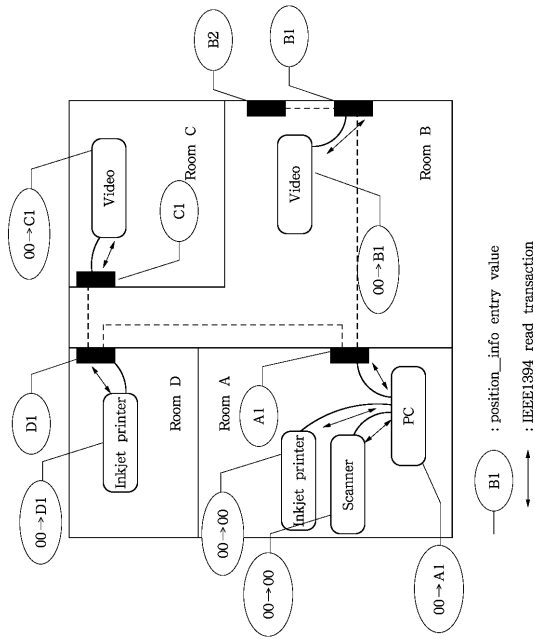


【 図 2 0 】

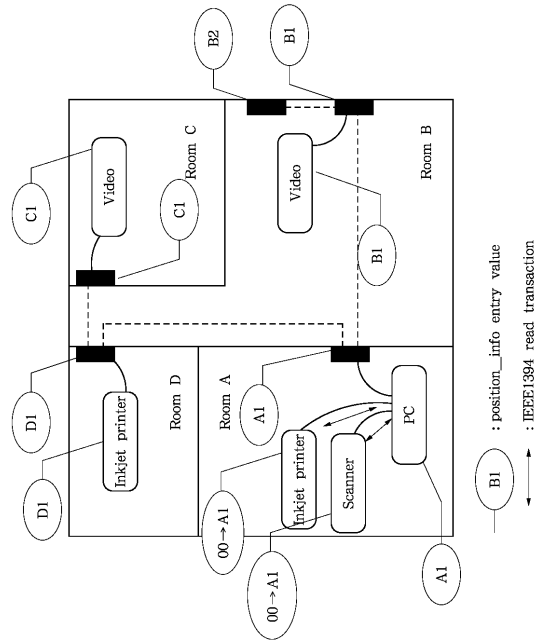




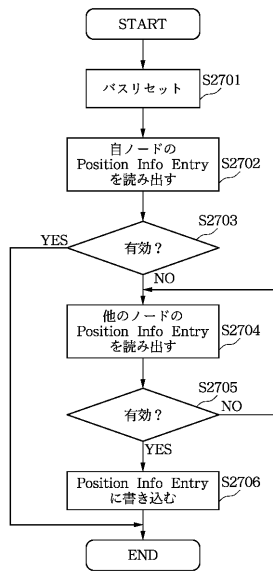
【 図 25 】



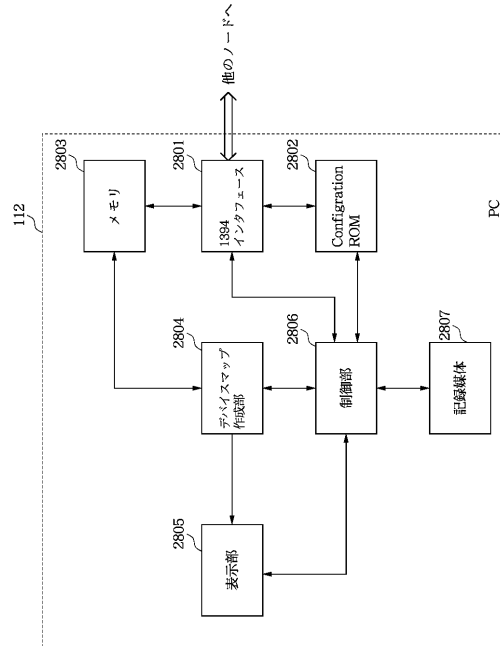
【 図 26 】



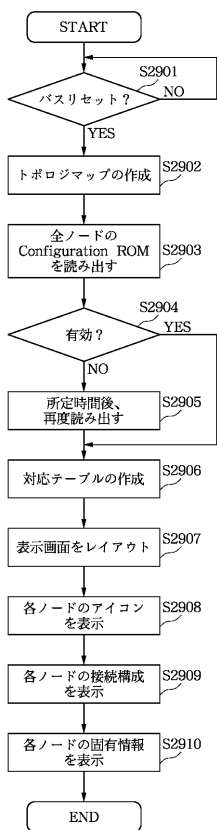
【 図 27 】



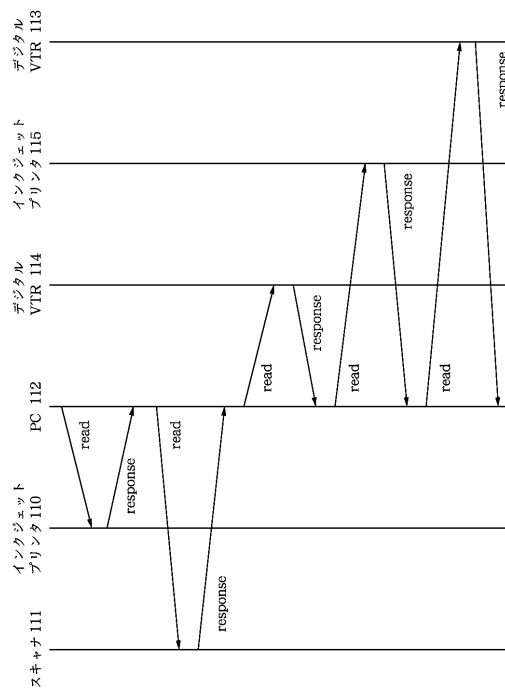
【 図 28 】



【 図 29 】



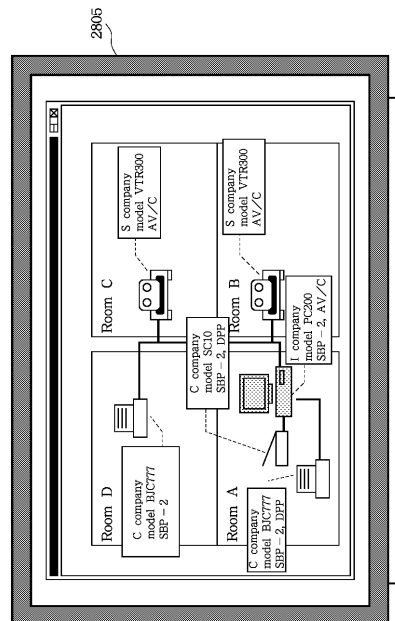
【 図 30 】



【 図 31 】

nodeID	function	room index	details
0	printer	A1	C company, model BJC777, SBP-2, DPP
1	scanner	A1	C company, model SC10, SBP-2, DPP
2	VTR	C1	S company, model VTR300, AV/C
3	outlet	C1	...
4	printer	D1	C company, model BJC777, SBP-2
5	outlet	D1	...
6	outlet	B2	...
7	VTR	B1	S company, model VTR300, AV/C
8	outlet	B1	...
9	outlet	A1	...
10	PC	A1	I company, model PC200, SBP-2, AV/C

【 図 32 】



## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 293879 (JP, A)  
特開平02 - 122794 (JP, A)  
特開平10 - 164113 (JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/28  
G06F 13/38