

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5181021号  
(P5181021)

(45) 発行日 平成25年4月10日 (2013.4.10)

(24) 登録日 平成25年1月18日 (2013.1.18)

(51) Int.Cl. F I  
 HO4W 4/06 (2009.01) HO4W 4/06 170  
 HO4W 40/06 (2009.01) HO4W 40/06

請求項の数 14 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2010-511651 (P2010-511651)	(73) 特許権者	000001007
(86) (22) 出願日	平成20年6月12日 (2008.6.12)		キヤノン株式会社
(65) 公表番号	特表2010-531559 (P2010-531559A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公表日	平成22年9月24日 (2010.9.24)	(74) 代理人	100076428
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/057429		弁理士 大塚 康徳
(87) 国際公開番号	W02008/152113	(74) 代理人	100112508
(87) 国際公開日	平成20年12月18日 (2008.12.18)		弁理士 高柳 司郎
審査請求日	平成23年6月10日 (2011.6.10)	(74) 代理人	100115071
(31) 優先権主張番号	0755799		弁理士 大塚 康弘
(32) 優先日	平成19年6月15日 (2007.6.15)	(74) 代理人	100116894
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信ネットワークへのアクセスのシーケンスを判定する方法、対応するコンピュータプログラム製品、記憶手段及びデバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

送信機ノードによるコンテンツのブロードキャストの際に複数のノードによる通信ネットワークへのアクセスシーケンスを判定する方法であって、

- 受信機ノード毎に、2つのノード間の直接通信が可能である場合に前記2つのノード間に存在する他のノードとの子リンクを判定する工程と、

- 前記判定した子リンクに基づいて、空間ダイバーシティの少なくとも1つの規則の関数として、ルートが前記送信機ノードである階層木を判定する工程と、前記階層木は、少なくとも1つの中継受信機ノードを規定し、その中継受信機ノードにより一組の受信機ノードによる前記コンテンツの受信を可能にし、

- 1以上の中継受信機ノードによるアクセスと前記階層木の前記子リンクによりリンクされる1以上の受信機ノードによるアクセスとの間に、前記子リンクによりリンクされない他のノードが前記通信ネットワークにアクセスできるように前記階層木から前記アクセスシーケンスを判定する工程とを有し、各工程がマネージャデバイスにより実行されることを特徴とする判定方法。

【請求項2】

前記子リンクを判定する工程は、前記通信ネットワークの前記ノード間の通信レベルを表す情報を判定する工程を含むことを特徴とする請求項1記載の判定方法。

【請求項3】

前記空間ダイバーシティの規則の1つは、前記子リンクによりリンクされる前記ノード

間の通信レベルを表す前記情報が所定の閾値より大きい場合、判定される子リンクが前記階層木を判定するために選択されることを要求することを特徴とする請求項 2 記載の判定方法。

【請求項 4】

前記空間ダイバーシティの規則の 1 つは、前記受信機ノードの各々が前記コンテンツの受信を可能にする前記階層木の複数のリンクを有することを要求することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の判定方法。

【請求項 5】

前記送信機ノードが前記通信ネットワークへのアクセスを可能にするいくつかのアンテナを有し、前記階層木が存在する送信機ノードアンテナと同数の枝により構成されるとともに、前記空間ダイバーシティの規則の 1 つは前記送信機ノードに関連して前記階層木の平衡化を要求することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の判定方法。

【請求項 6】

- 第 2 の受信機ノードが前記送信機ノードとの子リンクを有さず、第 1 の受信機ノードが前記送信機ノードとの子リンクを有すること、

- 前記第 2 の受信機ノードが中継受信機ノードでなく、前記第 1 の受信機ノードが中継受信機ノードであること、

- 前記第 1 及び第 2 の受信機ノードはそれぞれ第 1 及び第 2 の中継受信者受信機ノードにおける前記コンテンツの受信を可能にする中継受信機ノードであり、第 1 の中継受信者受信機ノードの数は第 2 の中継受信者受信機ノードの数より多いこと、

- 前記第 1 及び第 2 の受信機ノードはそれぞれ第 1 及び第 2 の中継受信者受信機ノードにおける前記コンテンツの受信を可能にする中継受信機ノードであり、前記第 2 の中継受信者受信機ノードの何れも中継ノードでなく、前記第 1 の中継受信者受信機ノードの少なくとも 1 つが中継ノードであることのうち少なくとも 1 つの基準が検証される場合、前記シーケンス中の前記第 2 の受信機ノードの前に、前記シーケンスは前記第 1 の受信機ノードによる前記通信ネットワークへのアクセスを更に提供することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の判定方法。

【請求項 7】

コンピュータに、請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の判定方法の各工程を実行させるためのプログラム。

【請求項 8】

コンピュータに、請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の判定方法の各工程を実行させるためのプログラムを格納した、コンピュータにより読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 9】

送信機ノードによるコンテンツのブロードキャストの際に複数のノードによる通信ネットワークへのアクセスシーケンスを判定するマネージャデバイスであって、

- 受信機ノード毎に、2 つのノード間の直接通信が可能である場合に前記 2 つのノード間に存在する他のノードとの子リンクを判定する手段と、

- 前記判定した子リンクに基づいて、空間ダイバーシティの少なくとも 1 つの規則の関数として、ルートが前記送信機ノードである階層木を判定する手段と、前記階層木は、少なくとも 1 つの中継受信機ノードを規定し、その中継受信機ノードにより一組の受信機ノードによる前記コンテンツの受信を可能にし、

- 1 以上の中継受信機ノードによるアクセスと前記階層木の前記子リンクによりリンクされる 1 以上の受信機ノードによるアクセスとの間に、前記子リンクによりリンクされない他のノードが前記通信ネットワークにアクセスできるように前記階層木から前記アクセスシーケンスを判定する手段とを有することを特徴とするマネージャデバイス。

【請求項 10】

前記子リンクを判定する手段は、前記通信ネットワークの前記ノード間の通信レベルを表す情報を判定する手段を含むことを特徴とする請求項 9 記載のマネージャデバイス。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記空間ダイバーシティの規則の1つは、前記子リンクによりリンクされる前記ノード間の通信レベルを表す前記情報が所定の閾値より大きい場合、判定される子リンクが前記階層木を判定するために選択されることを要求することを特徴とする請求項10記載のマネージャデバイス。

【請求項12】

前記空間ダイバーシティの規則の1つは、前記受信機ノードの各々が前記コンテンツの受信を可能にする前記階層木の複数のリンクを有することを要求することを特徴とする請求項9乃至11の何れか1項に記載のマネージャデバイス。

【請求項13】

前記送信機ノードが前記通信ネットワークへのアクセス用のいくつかのアンテナを有し、前記階層木が存在する送信機ノードアンテナと同数の枝により構成されるとともに、前記空間ダイバーシティの規則の1つは前記送信機ノードに関連して前記階層木の平衡化を要求することを特徴とする請求項9乃至12の何れか1項に記載のマネージャデバイス。

【請求項14】

前記アクセスシーケンスを判定する手段は、

- 第2の受信機ノードが前記送信機ノードとの子リンクを有さずに、第1の受信機ノードが前記送信機ノードとの子リンクを有すること、

- 前記第2の受信機ノードが中継受信機ノードでなく、前記第1の受信機ノードが中継受信機ノードであること、

- 前記第1及び第2の受信機ノードはそれぞれ第1及び第2の中継受信者受信機ノードにおける前記コンテンツの受信を可能にする中継受信機ノードであり、第1の中継受信者受信機ノードの数は第2の中継受信者受信機ノードの数より多いこと、

- 前記第1及び第2の受信機ノードはそれぞれ第1及び第2の中継受信者受信機ノードにおける前記コンテンツの受信を可能にする中継受信機ノードであり、前記第2の中継受信者受信機ノードの何れも中継ノードでなく、前記第1の中継受信者受信機ノードの少なくとも1つが中継ノードであることのうち少なくとも1つの基準が検証される場合、前記シーケンスが前記シーケンス中の前記第2の受信機ノードの前に前記第1の受信機ノードによる前記通信ネットワークへのアクセスを更に提供することを特徴とする請求項9乃至13の何れか1項に記載のマネージャデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信ネットワークにおけるデータコンテンツの送信に関する。

【0002】

本発明は、特に複数の受信機ノードを含む同期無線ホーム通信ネットワークにおけるデータコンテンツの送信に関し、更に詳細には60GHzの無線伝送システムにおけるコンテンツの送信に関する。

【背景技術】

【0003】

60GHzの無線伝送システムは、短距離を高ビットレートでデータを送信することに特に適している。例えば、この種の伝送システムは、ホームシネマの種々の要素間の接続に最適である。この用途の場合、伝送範囲は約10メートルに制限されるが、利用されるビットレートは非常に高く、送信される情報の解像度の高さ及び特性（オーディオ及びビデオの双方）のために1ギガバイト/秒を超えることがある。60GHzの無線システムにおいて、データを送信するのに必要な電力を制限するためには電子的に操縦可能なアンテナを使用するのが好ましい。それらのアンテナは、実際には少なくともデータ送信及び受信の何れかの角度（又は向き）を規定するように活性化される電磁セルのマトリクスである。

【0004】

そのようなネットワークにおけるデータの送信は、スーパーフレームを使用して行われ

10

20

30

40

50

る。各スーパーフレームは、送信されるデータを含むいくつかのフレームを含む。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

無線ホーム通信ネットワークにおいて、各ノードがデータ通信に1つのフレームを使用するように、ネットワーク周期を固定の時間間隔（「フレーム」又は「音声シーケンス」とも呼ばれる）に分割することにより送信時間を保証できる。このように、各ノードは、通信ネットワークの周期の所定の時点で関連するフレームを使用して送出手を行う。そのような技術は、無線通信ネットワークにおいて頻繁に使用されるTDM（時分割多重方式）又はTDMA（時分割多元接続）として周知である。

10

【0006】

大量のデータが同一のフレームで送信されるバースト伝送として周知の別の伝送技術も存在する。ここで、フレームは事前に定義されない。

【0007】

使用される伝送技術にかかわらず（TDMAモード又はバーストモード）、通信ネットワークの各ノードは、事前定義済みの不変送信シーケンスに従ってネットワークにおいて実現されるスーパーフレームのフレームで送信する必要があるデータを送出する。従って、ノード毎に、そのノードの前後にデータを送信するネットワークのノードに関する事前知識が存在する。

【0008】

20

ここで、障害物がコンテンツの発信元ノードとネットワーク中のコンテンツの受信機ノードとの間の60GHzの通信（指向性である）を妨害する場合、障害物により動作不能にされる直接通信を置換する発信元ノードと受信機ノードとの間の間接通信を行うために、コンテンツの受信機である少なくとも1つの中継ノードは受信機ノード（又は中継器の宛先ノード）にコンテンツを再送する。

【0009】

従って、障害物を含むそのようなネットワークにおいて、発信元ノードが複数の受信機ノードにコンテンツを送信するための事前定義済みの不変送信シーケンスを実現する際に、シーケンスに依存し、ネットワークの各受信機ノードへのコンテンツの送信が中継ノードによる再送のために少なくとも2つのスーパーフレーム（又は2ネットワーク周期）の実現を必要とするということが起こる可能性がある。

30

【0010】

従って、この従来の伝送技術を実現するには、ネットワークトポロジに依存して（特に障害物が存在する場合）長くなる可能性がある待ち時間（又はネットワークにおけるデータコンテンツの送信時間）が必要になる。

【0011】

本発明は、少なくとも1つの実施形態において、特に従来技術のそれらの欠点を克服することを目的とする。

【0012】

更に詳細には、本発明の目的は、実施形態のうち少なくとも1つにおいて、少なくとも1つのデータコンテンツを受信するいくつかの受信機ノードを含む通信ネットワークにおいて、その通信ネットワークにおけるコンテンツの送信時間を最短にする技術を提供することである。

40

【0013】

本発明の更に別の目的は、実施形態のうち少なくとも1つにおいて、ネットワークトポロジ及び特にネットワーク中の障害物の存在を考慮するこの種の技術を提供することである。

【0014】

本発明の更に別の目的は、実施形態のうち少なくとも1つにおいて、障害物がネットワークに一時的に導入されることによりネットワークトポロジにおいてマスキング又はシャ

50

ドウイングが現れる可能性を考慮するために使用されるこの種の技術を提供することである。

【 0 0 1 5 】

更に本発明は、実施形態のうち少なくとも1つにおいて、使用するのに単純であり且つ安価であるこの種の技術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 】

【 0 0 1 6 】

本発明の特定の一実施形態において、一組の受信機ノードへの送信側又は送信機ノードによるデータコンテンツのブロードキャストの際に通信ネットワークの複数のノードによる前記通信ネットワークへのアクセスのシーケンスを判定する方法が提案される。少なくとも1つの受信機ノードは中継受信機ノードと呼ばれる別の受信機ノードを使用して前記コンテンツを受信する。

10

【 0 0 1 7 】

特定の一実施形態によると、本発明の方法は、マネージャデバイスにより実行される以下のステップを含む。

【 0 0 1 8 】

- 受信機ノード毎に、2つのノード間の直接通信が可能である場合に前記2つのノード間に存在する少なくとも1つの他のノードとの少なくとも1つの子リンクを判定する工程と、

- 階層木が少なくとも1つの中継受信機ノードを規定し且つ前記一組の受信機ノードによる前記コンテンツの受信を可能にし、一組の判定した子リンクの選択に基づいて、ダイバーシティの少なくとも1つの規則の関数として、ルートが前記送信機ノードである前記階層木を判定する工程と、

20

- 1以上の中継受信機ノードによるアクセスと前記階層木の前記子リンクによりリンクされる1以上の受信機ノードによるアクセスとの間に、少なくとも1つの他のノードが前記通信ネットワークにアクセスすることを前記アクセスシーケンスが提供できるように前記階層木から前記アクセスシーケンスを判定する工程。

【 0 0 1 9 】

本発明の一般的な原理は、通信ネットワークの少なくとも1つのコンテンツの送信において、まず、ネットワークの複数のノードがネットワークトポロジ（特にネットワーク中の障害物の存在）を考慮して順序付けられるいくつかの中継レベル又はホップレベルを含む階層木を構成することに依存する。ネットワークの少なくとも1つの他のノードにコンテンツを中継する必要があるノードが例えば誤差補正と関連する処理動作又はデータパケットを再フォーマットする動作等のデータ中継又はデータホップに必要な処理を実行できることを保証する際に、このように得られる階層木は、ネットワークにおけるコンテンツの送信時間を最短にするようにコンテンツのブロードキャストにおけるネットワークへのノードのアクセスの順序付けを判定するために使用される。

30

【 0 0 2 0 】

少なくとも1つの子リンクの判定は、通信ネットワークのノード間の通信レベルを表す情報を判定する工程を含み、階層木の判定は通信レベルを表す前記情報の関数として行われるのが有利である。

40

【 0 0 2 1 】

従って、ネットワークのノード間の通信レベルを表す情報は、送信機ノードとの直接通信において階層木の中継ノードを判定するために使用される。

【 0 0 2 2 】

前記空間ダイバーシティの規則の1つは、前記子リンクによりリンクされるノード間の通信レベルを表す情報が所定の閾値より大きい場合、判定される子リンクが階層木を判定するために選択されることを要求するのが有利である。

【 0 0 2 3 】

従って、通信ネットワークへのアクセスのシーケンスを判定する場合、ノード間の十分

50

な品質の通信を可能にするネットワークのノード間のリンクのみが考慮される。

【 0 0 2 4 】

有利な特性によると、前記空間ダイバーシティの規則の1つは、各受信機ノードがコンテンツの受信を可能にする階層木の2つの子リンクを有することを要求する。

【 0 0 2 5 】

従って、空間ダイバーシティの基準は、ネットワークへの障害物の一時的な導入によりネットワークトポロジにおいてマスキングが現れるにもかかわらず、受信機ノードによるデータコンテンツの受信を保証し、それと同時にネットワークへのアクセスのシーケンスが中継受信機ノードによるアクセスと階層木の子リンクにより接続される1つ又は複数の受信機ノードによるアクセスとの間に少なくとも別のノードによる通信ネットワークへのアクセスを提供できるようにするための2つの子リンクを要求する。

10

【 0 0 2 6 】

送信機ノードが通信ネットワークへのアクセスを可能にするいくつかのアンテナを有し、階層木が存在する送信機ノードアンテナと同数の枝により構成されるとともに、前記空間ダイバーシティの規則の1つは送信機ノードに対する階層木の平衡化を要求するのが有利である。

【 0 0 2 7 】

この送信機ノードに対する階層木の平衡化の基準により、階層木の各枝への中継受信機ノードの平等な分散が提供され、更にネットワークにおけるデータコンテンツの送信時間が最短になる。これにより、コンテンツのブロードキャストに対して互いに対するノードの依存性の分散が可能になり、通信ネットワークに現れる一時的なマスキングの間に少なくとも1つのノードがコンテンツを受信しないという危険性が抑制される。

20

【 0 0 2 8 】

前記シーケンスは、以下の基準のうち少なくとも1つが検証された場合にシーケンスにおいて第2の受信機ノードの前に第1の受信機ノードによる通信ネットワークへのアクセスを更に提供するのが有利である。

【 0 0 2 9 】

- 第2の受信機ノードが前記送信機ノードとの子リンクを有せずに、第1の受信機ノードが前記送信機ノードとの子リンクを有すること、
- 前記第2の受信機ノードが中継受信機ノードでなく、前記第1の受信機ノードが中継受信機ノードであること、
- 前記第1及び第2の受信機ノードはそれぞれ第1及び第2の中継受信者受信機ノードにおける前記コンテンツの受信を可能にする中継受信機ノードであり、第1の中継受信者受信機ノードの数は第2の中継受信者受信機ノードの数より多いこと、
- 前記第1及び第2の受信機ノードはそれぞれ第1及び第2の中継受信者受信機ノードにおける前記コンテンツの受信を可能にする中継受信機ノードであり、前記第2の中継受信者受信機ノードの何れも中継ノードでなく、前記第1の中継受信者受信機ノードの少なくとも1つが中継ノードであること。

30

【 0 0 3 0 】

別の実施形態において、少なくとも通信ネットワークからダウンロード可能であり、コンピュータ読み取り可能に記録され、及びプロセッサにより実行可能な何れかであるプログラムであって、上述のような判定方法を実行するためのプログラムが提案される。

40

【 0 0 3 1 】

別の実施形態において、全体的又は部分的に着脱可能であってもよく、上述のような判定方法を実行するための前記コンピュータにより実行可能なプログラムを格納するコンピュータ読み取り可能な記憶媒体が提案される。

【 0 0 3 2 】

別の実施形態において、一組の受信機ノードへの送信機ノードによるデータコンテンツのブロードキャストにおいて、通信ネットワークの複数のノードによる前記通信ネットワークへのアクセスのシーケンスを判定するマネージャデバイスが提案される。少なくとも

50

1つの受信機ノードは中継受信機ノードと呼ばれる別の受信機ノードを使用して前記コンテンツを受信する。

【0033】

この別の実施形態によると、マネージャデバイスは、

- 受信機ノード毎に、2つのノード間の直接通信が可能である場合に前記2つのノード間に存在する少なくとも1つの他のノードとの少なくとも1つの子リンクを判定する手段と、

- 階層木が少なくとも1つの中継受信機ノードを規定し且つ前記一組の受信機ノードによる前記コンテンツの受信を可能にし、一組の判定した子リンクの選択に基づいて、ダイバーシティの少なくとも1つの規則の関数として、ルートが前記送信機ノードである前記階層木を判定する手段と、

- 1以上の中継受信機ノードによるアクセスと前記階層木の前記子リンクによりリンクされる1以上の受信機ノードによるアクセスとの間に、少なくとも1つの他のノードが前記通信ネットワークにアクセスすることを前記アクセスシーケンスが提供できるように前記階層木から前記アクセスシーケンスを判定する手段とを有する。

【0034】

コンピュータプログラム製品、記憶手段及びマネージャデバイスの利点は、上述の判定方法の利点と同一であり、更なる詳細は説明しない。

【0035】

少なくとも1つの子リンクを判定する手段は、通信ネットワークのノード間の通信レベルを表す情報を判定する手段を含み、階層木を判定する手段は通信レベルを表す前記情報を考慮する手段を含むのが有利である。

【0036】

前記空間ダイバーシティの規則の1つは、前記子リンクによりリンクされるノード間の通信のレベルを表す情報が所定の閾値より大きい場合、判定される子リンクが階層木を判定するために選択されることを要求するのが有利である。

【0037】

有利な特性によると、前記空間ダイバーシティの規則の1つは、各受信機ノードがコンテンツの受信を可能にする階層木の2つの子リンクを有することを要求する。

【0038】

送信機ノードが通信ネットワークへのアクセス用のいくつかのアンテナを有し、階層木が存在する送信機ノードアンテナと同数の枝により構成されるとともに、前記空間ダイバーシティの規則の1つは送信機ノードに対する階層木の平衡化を要求するのが有利である。

【0039】

前記アクセスシーケンスを判定する手段は、以下の基準のうち少なくとも1つが検証される場合、前記シーケンスがシーケンスにおいて第2の受信機ノードの前に第1の受信機ノードによる通信ネットワークへのアクセスを更に提供するような手段であるのが有利である。

【0040】

- 第2の受信機ノードが前記送信機ノードとの子リンクを有さずに、第1の受信機ノードが前記送信機ノードとの子リンクを有すること、

- 前記第2の受信機ノードが中継受信機ノードでなく、前記第1の受信機ノードが中継受信機ノードであること、

- 前記第1及び第2の受信機ノードはそれぞれ第1及び第2の中継受信者受信機ノードにおける前記コンテンツの受信を可能にする中継受信機ノードであり、第1の中継受信者受信機ノードの数は第2の中継受信者受信機ノードの数より多いこと、

- 前記第1及び第2の受信機ノードはそれぞれ第1及び第2の中継受信者受信機ノードにおける前記コンテンツの受信を可能にする中継受信機ノードであり、前記第2の中継受信者受信機ノードの何れも中継ノードでなく、前記第1の中継受信者受信機ノードの少な

10

20

30

40

50

くとも1つが中継ノードである。

【0041】

更にこの種の技術は、マルチポイントツーマルチポイント通信又はポイントツーマルチポイント通信を実現する通信ネットワークと互換性がある。

【0042】

本発明の他の特徴及び利点は、簡略化されて示される限定しない例として与えられる好適な一実施形態の以下の説明及び添付の図面から更に明らかとなるだろう。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の特定の一実施形態に係るシーケンスを判定する方法を実現できる通信ネットワークを示す図である。

10

【図2】本発明の特定の実施形態に係る汎用ノードの簡略化されたアーキテクチャの一例を示す図である。

【図3】本発明の特定の実施形態に係る送信スーパーフレームの構造を示す図である。

【図4】本発明の特定の実施形態に係るRSSI情報要素の一般的なテーブルの構造を示す図である。

【図5】本発明の特定の実施形態に従って、図1の通信ネットワークのノードと関連付けられる隣接ノードのテーブルの例を示す図である。

【図6】本発明の特定の実施形態に従って、ルートがWSCノード101である階層木を構築するアルゴリズムの主なステップの詳細な説明を示すフローチャートである。

20

【図7】本発明の特定の実施形態の一例に従って、図6のアルゴリズムの実行及び図5の隣接ノードのテーブルの使用の後に得られる階層木を示す図である。

【図8】本発明の特定の実施形態に従って、スーパーフレームのフレームのシーケンスの送信の順序を判定するアルゴリズムの第1の部分の主なステップを示すフローチャートである。

【図9】本発明の特定の実施形態に従って、図8により提案されたフレームのシーケンスの送信の順序を判定するアルゴリズムの第2の部分の主なステップを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0044】

30

本発明の特定の一実施形態におけるアクセスシーケンスを判定する方法の1つの特定の応用例において、図1に示すような7.1ホームシネマ又はホームシアターネットワークである通信ネットワーク100の状況を以下に説明する。

【0045】

当然、本発明は、5.1ホームシネマネットワーク又は任意の他の通信ネットワークにおいても適用可能である。

【0046】

7.1ホームシネマネットワーク100において、スピーカは無線メッシュネットワークを用いてオーディオソースに接続される。

【0047】

40

例えば、7.1ホームシネマネットワーク100は、オーディオビデオソース端末（例えば、DVDリーダー）、テレビ画面（不図示）、サブウーファと呼ばれる第1のスピーカ107、左前方スピーカと呼ばれる第2のスピーカ102、左横スピーカと呼ばれる第3のスピーカ103、左アンビエンススピーカと呼ばれる第4のスピーカ104、中央スピーカと呼ばれる第5のスピーカ105、右前方スピーカと呼ばれる第6のスピーカ106、右横スピーカと呼ばれる第7のスピーカ108及び右アンビエンススピーカと呼ばれる第8のスピーカ109を含む。各スピーカは、ソース端末により出力された8つのオーディオチャンネルのうちの1つを再生する。

【0048】

メッシュ無線ネットワークを構築するために、本発明は、以下においてWSC（「無線

50

サラウンドコントローラ」) ノード101と呼ばれる無線アンビエンスコントローラ101及び無線アクティブスピーカ(WAS)ノード、すなわちそれぞれ上述の第1のスピーカ107、第2のスピーカ102、第3のスピーカ103、第4のスピーカ104、第5のスピーカ105、第6のスピーカ108、第7のスピーカ106及び第8のスピーカ109と関連付けられる以下においてノードWAS<sub>i</sub>と呼ばれる第1のノードWAS1、第2のノードWAS2、第3のノードWAS3、第4のノードWAS4、第5のノードWAS5、第6のノードWAS6、第7のノードWAS7、及び第8のノードWAS8により実現される。尚、*i*は1~N(本発明の特定の実施形態においてはN=8)である。

【0049】

アナログソースデバイス(例えば、上述のオーディオビデオソース端末)はWSCノード101に接続可能であり、通信ネットワーク100はホームシネマの種々のスピーカへのアナログソースにより与えられるオーディオコンテンツのブロードキャストを可能にする。

10

【0050】

ノードWAS<sub>i</sub>の機能は、関連付けられるスピーカと無線メッシュネットワークのWSCノード101との間のインタフェースを実行することである。

【0051】

各ノード、すなわちノードWAS<sub>i</sub>及びWSCノード101は、電源コネクタ(不図示)を使用して電力が供給される。各ノードWAS<sub>i</sub>は、無線通信を実現するためにアンテナ(不図示)を含む。このアンテナは、電子的に制御される電磁アンテナであるのが好ましい。

20

【0052】

WSCノード101は、WSCノード101の右側に位置付けられるRで参照される第1のアンテナと、WSCノード101の左側に位置付けられるLで参照される第2のアンテナとを含む。

【0053】

システムを小型化するために、WSCノード101はソース端末に組み込まれてもよく、各ノードWAS<sub>i</sub>は関連付けられるスピーカに組み込まれてもよい。

【0054】

ネットワークの無線通信を達成するために、60GHzの無線周波数(RF)送信手段又は赤外線(IR)送信手段は通信ネットワーク100において実現される。

30

【0055】

更に、通信ネットワーク100は、障害物110又は111の存在により起こる干渉又はシャドウイングの影響を受ける。

【0056】

図1のネットワーク100において、論理的な観点から、1対N(N=8)の通信、すなわちポイントツーマルチポイント通信は、WSCノード101から8つのノードWAS<sub>i</sub>に対して行われる。実際には、WSCノードはメッシュネットワーク100上のオーディオコンテンツの送信機であり、ノードWAS<sub>i</sub>はそのオーディオコンテンツの受信機である。WSC及びノードWAS<sub>i</sub>の各々はデータを送受信でき、それによりN対N又はマルチポイントツーマルチポイント通信のセットアップが可能になる。

40

【0057】

このブロードキャストにおいて、本発明に係るシーケンスを判定する方法(図4~図9を参照して更に詳細に説明する)は、例えばWSCノード101(マネージャデバイスとも呼ばれる)及びノードWAS<sub>i</sub>などのネットワーク100のいくつかのマシンにおいて実行される少なくともソフトウェアプログラム及び複数のソフトウェアサブプログラム(以下に説明される複数のアルゴリズムを含む)の何れかの形態で実現される。

【0058】

図2を参照すると、本発明の特定の実施形態に係るWSCノード又はノードWAS<sub>i</sub>の各々と同一の汎用ノード200の簡略化されたアーキテクチャが提示される。

50

## 【 0 0 5 9 】

汎用ノード 2 0 0 は以下を含む。

## 【 0 0 6 0 】

- 外部装置 2 0 9 の接続に使用される入出力コントローラ 2 0 4 ( I / O コントローラとも呼ばれる )。

## 【 0 0 6 1 】

- 汎用ノード 2 0 0 が W S C ノード 1 0 1 である場合、外部装置 2 0 9 は、例えば D V D、ブルーレイ又は H D D V D プレーヤである W S C ノード 1 0 1 に適応されるソース端末であってもよい。ソース端末は、例えば S P D I F ( 「 Sony / Philips デジタルインタフェース」 ) 規格、 I E E E 1 3 9 4 規格又は H D M I ( 「高品位マルチメディアインタフェース」 ) 規格に準拠するデジタルオーディオ ( 又はオーディオビデオ ) インタフェースを使用してマルチチャンネルデジタルオーディオデータを W S C ノード 1 0 1 に与える ;

- 汎用ノード 2 0 0 がノード W A S i である場合、外部装置 2 0 9 は、本発明の特定の実施形態においては増幅オーディオスピーカであるノード W A S i に適応されたレンダリング端末であってもよい ;

- 処理装置 2 0 1 により実行され且つデータの一時的な格納を可能にするランダムアクセスメモリ ( R A M ) 2 0 2 は、本発明の特定の実施形態に係る方法の実行の際に使用される。 R A M 2 0 2 は、特に以下の変数に関連する各ノード W A S i に関する情報を格納できる ;

- 「 Nb\_Parents 」これは、所定のノード W A S i の親の数を記録するために使用される。この数は、以下に説明する階層木から判定される。ノード W A S i の Nb\_Parents の初期値は 0 である ;

- 「 Slot\_Number 」これは、スーパーフレームのフレームのシーケンス内で当該ノード W A S i により送出されるフレーム送信インデックス ( 又はフレームシーケンスインデックス ) を格納するために使用される。 Slot\_Number の値が 0 である場合、ノード W A S i はフレームを送出しない ;

- 「 Tree\_Level 」これは、当該ノード W A S i の位置が特定される階層木のレベルを記録するために使用される。 Tree\_Level の初期値は 0 であり、これは、当該ノード W A S i が階層木に存在しないことを意味する ;

- 「 To\_be\_optimized 」これは、ノード W A S i に割り当てられたフレーム送信インデックスの最適化が必要とされることを示すために使用される。ノード W A S i の To\_be\_optimized の初期値は FALSE である。最適化が必要であることが判定されると、当該ノード W A S i と関連付けられる変数 To\_be\_optimized の値は TRUE になる。

## 【 0 0 6 2 】

これらの変数の使用については、以下に詳細に説明する。

## 【 0 0 6 3 】

汎用ノード 2 0 0 は更に以下を含む :

- ノード 2 0 0 の管理を担当し且つ更に詳細には図 6、図 8 及び図 9 を参照して以下に説明する本発明の特定の実施形態に係る判定方法を適用するアルゴリズムを実現するように構成される処理装置 2 0 1 ( C P U と呼ばれる )。

## 【 0 0 6 4 】

- C P U 2 0 1 により実行されるプログラムを格納するために使用される読み出し専用メモリ ( R O M ) 2 0 3。

## 【 0 0 6 5 】

- 特定の形式で編成される制御及びデータ情報の送信及び受信を管理する無線モジュール 2 0 5 及びそのアンテナ 2 0 6。無線モジュール 2 0 5 は、使用される無線周波数での信頼性がより高い送信を保証する適応誤差補正手段を適用するのが好ましい。本発明の特定の実施形態によると、無線モジュール 2 0 5 は、 6 0 G H z の無線周波数チャンネルの周辺で動作する。送信電力レベルは、通信ネットワーク 1 0 0 の全てのノードがネットワー

10

20

30

40

50

クの任意のノードから情報を受信することを可能にしない。

【0066】

- 上述の全ての構成要素にエネルギーを供給する役割を果たす電源モジュール207。

【0067】

DSP(デジタル信号プロセッサ)復号器タイプのプロセッサ手段を実現する7.1ホームシネマネットワーク100においてデータを送信している間、WSCノード101は、各々が所定のオーディオチャネルと関連付けられる複数のノードWAS<sub>i</sub>により処理されるように設計された種々のオーディオチャネルからデータを検索する。このデータは、各WAS<sub>i</sub>がそのWAS<sub>i</sub>用のデータを抽出できるようにフレーム内に編成される。例えば、所定のWAS<sub>i</sub>と関連付けられたオーディオチャネルは、ノードWAS<sub>i</sub>の識別子などの特定の1つの情報により識別される。その後、このデータはWSCノード101の無線モジュール205に送出される。

10

【0068】

各ノードWAS<sub>i</sub>は、WSCノード101により送出されたフレームを受信した後、受信した信号からそのノード用のオーディオデータを抽出及び処理し、本発明の特定の実施形態においては増幅オーディオスピーカである関連するメディアレンダラデバイスにそれらのデータを送出する。

【0069】

汎用ノード200がノードWAS<sub>i</sub>である場合、このノードは単一のアンテナ206を含む。

20

【0070】

汎用ノード200がWSCノード101である場合、上述のように、このノード101は第1のアンテナR(206でも参照される)及び第2のアンテナL(210でも参照される)を含む。2つのアンテナがWSCノードに存在することにより、WSCノード101のシャドウイングを減衰させるか又は完全に解消するように放射の空間ダイバーシティを提供する。

【0071】

図3を参照して、通信ネットワーク100で送信されるスーパーフレームの構造を提示する。

【0072】

スーパーフレーム構造300は、ネットワーク周期のリズムで周期的に繰り返される。

30

【0073】

スーパーフレーム300は、ネットワーク100の各ノード(WSCノード又はノードWAS<sub>i</sub>)がオーディオデータ及び制御データを交互に送信できるフレーム301を含む。

【0074】

WSCノード101(又は送信機ノード)が2つのアンテナ(206及び210)を使用してデータを送信するため、2つのフレームがWSCノード101(又は送信機ノード)により送出される。第1のフレームに含まれるデータは、第2のフレームに含まれるデータと同一であり、ネットワークの殆どのノードWAS<sub>i</sub>(又は受信機ノード)がWSCノードにより送信されるデータを受信することを保証する。

40

【0075】

例えば、変数「NB\_WAS」がノードWAS<sub>i</sub>の総数である場合、通信ネットワーク100の当該スーパーフレームはNB\_WAS+2個のフレーム301(最初の2つのフレームはWSCノード101により送出される)を含む。

【0076】

図3は、送信時間が通信ネットワーク100の1周期の時間と等しい通信ネットワーク100上で送信されるスーパーフレームの構造の表現を提供する。従って、簡潔にするために、この表現は無線通信ネットワーク100に固有のジッタを補償するのに必要なフレーム間の待ち時間間隔、及び通信ネットワーク100の種々のノードのクロックの同期に

50

必要なネットワーク周期の間の待ち時間間隔を考慮していない。

【0077】

更に、各ノードWAS<sub>i</sub>は送出するフレーム301においてWSCノード101のデータを繰り返す。従って、他のノードWAS<sub>i</sub>は、最初はWSCノード101から直接そのデータを受信できない場合でもWSCノード101からデータを受信できる。

【0078】

当該スーパーフレーム300のフレーム301のシーケンスの送信の順序（アクセスのシーケンスとも呼ばれる）は、サイズがNB\_WAS+2であるフレーム送信順序テーブルSF\_Allocationに格納される。

【0079】

送信順序テーブルにおいて、割り当てられていない各インデックスは0と等しい関連する値を有し、ノードWAS<sub>i</sub>に割り当てられた各インデックスはそのノードに適切な識別子（非ゼロであるノードWAS<sub>i</sub>に適切な識別子）と等しい関連する値を有する。

【0080】

図5を参照して以下に説明するように、初期化段階の後、WSCノード101はノードWAS<sub>i</sub>から到着する隣接ノードテーブル又は「隣接テーブル」を判定する。

【0081】

この初期化段階において、所定のフレーム送信順序テーブル（又はネットワークアクセス）が使用される。例えばこの事前定義済みのテーブルは、SF\_Allocation={WSC-L, WSC-R, WAS1, WAS2, WAS3, WAS4, WAS5, WAS6, WAS7, WAS8}であってもよい。

【0082】

初期化段階中、上述のネットワークへのアクセスの事前定義済みシーケンスによると、図4を参照して以下に説明するRSSI\_Eltで参照されるRSSI情報要素の汎用テーブルを埋めるために、各ノードWAS<sub>i</sub>は、Rinfo(WAS<sub>i</sub>)で参照されるRSSI（受信信号強度インジケータ）情報要素、すなわち通信レベルを表す情報を提供する。

【0083】

従って、図4を参照して本発明の特定の実施形態に係るRSSI情報要素（RSSI\_Elt）900の汎用テーブルの構造を提示する。

【0084】

RSSI情報要素900の汎用テーブルは、N個のRSSI情報要素（又はRinfo(WAS<sub>i</sub>））905を含む。Nは、変数NB\_WASの値に対応するノードWAS<sub>i</sub>の総数に等しい（本発明の特定の実施形態においてはN = 8である）。

【0085】

WSCが又はWASにかかわらず、通信ネットワーク100の他の各ノードが送信する場合、通信ネットワーク100の各ノードWAS<sub>i</sub>は受信信号電力インジケータ（又は通信レベル）に対応するRSSI情報要素を送信する。更に、通信ネットワーク100の各ノードWAS<sub>i</sub>は、通信ネットワーク100の他のノードWAS<sub>i</sub>から既に取得されているRSSI情報要素を送信する。これは、WSCノードが障害物によりノードWAS<sub>i</sub>からシャドウイングされるにもかかわらず、該ノードWAS<sub>i</sub>により与えられるRSSI情報要素を記憶できることを保証する。

【0086】

所定のノードWAS<sub>i</sub>のRSSI（又はRinfo(WAS<sub>i</sub>））情報要素905は以下を含む。

【0087】

- 通信ネットワークにおける送信周期のWSCノード101により送信される最初の2つのフレームの送信中又は各WAS<sub>j</sub>ノード（jはiと異なる）によるフレーム毎の送信中にノードWAS<sub>i</sub>の受信時に測定されるNB\_WAS+1 = 9個のRSSI信号レベルインジケータ値（R<sub>x</sub>で参照される）（情報受信容量に関する情報）。ノードWAS<sub>i</sub>により測定される各RSSIインジケータは、測定が可能でないことを示す値を割り当てられてもよく、ノードWAS<sub>i</sub>は、WSCノード101又はWAS<sub>j</sub>ノード（jはiと異なる）から到着するデータを受信できない。RSSI情報要素（又はRinfo(WAS<sub>i</sub>））のRSSIイン

10

20

30

40

50

ジケータのシーケンスの順序は、ネットワーク100のノードWAS<sub>i</sub>毎に事前定義され、WSCノード101には周知である。例えばノードWAS<sub>2</sub>の場合、RSSインジケータR<sub>x</sub>のシーケンスの順序は{R<sub>0</sub>, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub>, ..., R(NB\_WAS+1)}である。R<sub>x</sub>は、送信されたスーパーフレームにおける位置(又はインジケータ)xのフレームに対して測定されるRSSインジケータに対応する。従って、この例は、上述のRSSインジケータの順序の場合、WSCノードのLで参照される第1のアンテナ又はWSC-L(インジケータR<sub>0</sub>と関連付けられる)が送信し、Rで参照される第2のアンテナ又はWSC-R(インジケータR<sub>1</sub>と関連付けられる)が送信し、ノードWAS<sub>1</sub>のアンテナ(インジケータR<sub>2</sub>と関連付けられる)が送信し、ノードWAS<sub>3</sub>のアンテナ(インジケータR<sub>4</sub>と関連付けられる)が送信し、...、ノードWAS<sub>8</sub>のアンテナ(インジケータR<sub>9</sub>と関連付けられる)が送信する時、それぞれのRSS信号レベルインジケータのWAS<sub>2</sub>ノードによる測定に対応する。

10

## 【0088】

- 新しい測定が行われ且つRSS情報要素905に追加される場合に常にノードWAS<sub>i</sub>により変更される更新カウンタ。

## 【0089】

少なくとも1つの完全なスーパーフレームの送信後、他の(WAS<sub>i</sub>又はWSC)ノードが通信ネットワーク100上で少なくとも1度データを送信しているため、各ノードWAS<sub>i</sub>は最新の情報で自身のRSS情報要素905を埋めることができる。

## 【0090】

所定のノードWAS<sub>i</sub>(例えば、WAS<sub>2</sub>ノード)の場合、RSS情報要素Rinfo(WAS<sub>2</sub>)は、通信ネットワーク100の他のノードがデータを送信する時に測定されるRSSインジケータに対する自身の測定テーブル(以下において「RSSテーブル」と呼ばれる)を含む。他のRSS情報要素(例えば、Rinfo(WAS<sub>1</sub>)、Rinfo(WAS<sub>3</sub>)、...、Rinfo(WAS<sub>N</sub>))はノードWAS<sub>2</sub>により使用され、関連するWAS<sub>j</sub>ノード(jはiと異なる)のRSSテーブルを中継し且つそれらをWSCノード101に送出する(特に、マスキング又はシャドウイングが発生した時にRSSテーブルのこのノードによる受信をセキュリティ保護するために)。

20

## 【0091】

更新されるRSSテーブルの中継を保証するために、WAS<sub>j</sub>ノード(jはiと異なる)から到着するRSSテーブルの受信時、所定のノードWAS<sub>i</sub>は、システムが開始した時に実行され且つRSS情報要素Rinfo(WAS<sub>j</sub>)の更新カウンタが0に設定される初期化ステップの後、RSSテーブルの受信時に以下のステップを実行する：

30

- 検証ステップ：ノードWAS<sub>i</sub>は、k=1~N(kはiと異なる)の場合に汎用テーブル900の情報要素Rinfo(WAS<sub>k</sub>)の更新カウンタの値を検証する。汎用テーブル900の情報要素Rinfo(WAS<sub>k</sub>)のカウンタの値がノードWAS<sub>i</sub>により新たに受信された要素Rinfo(WAS<sub>k</sub>)のカウンタの値より小さい場合、汎用テーブル900の情報Rinfo(WAS<sub>k</sub>)は先に受信されたRinfo(WAS<sub>k</sub>)のコンテンツで更新される必要がある。それ以外の場合、汎用テーブル900の情報要素Rinfo(WAS<sub>k</sub>)は既に更新されている。

## 【0092】

汎用テーブル900を構築する際に、RSSテーブルを送信及び中継する上述の方法を使用して、WSCノード101は、WSCノード101にデータを直接送信できない(永続的なシャドウイングのため)ノードWAS<sub>i</sub>のテーブルを含んで各ノードWAS<sub>i</sub>の全てのRSSテーブルを受信できる。

40

## 【0093】

図5を参照して、通信ネットワーク100の上述の初期化段階中にWSCノード101により収集又は取得される通信ネットワーク100のノードと関連付けられる隣接ノードのテーブルの例を提示する。

## 【0094】

図4を参照して説明する手順に従って、RSS情報要素がWSCノードにより検索さ

50

れると、W S C ノードは、ネットワークの各ノードW A S  $i$  と関連付けられる隣接ノードのテーブル（N T W A S  $i$  と呼ばれる）、並びにW S C ノードの左アンテナL（又はW S C - L）及び右アンテナR（又はW S C - R）と関連付けられる隣接ノードのテーブル（テーブルはそれぞれN T W S C - L 及びN T W S C - R と呼ばれる）を構築できる。

【 0 0 9 5 】

実際には、R S S I 情報要素がノードW A S  $i$  毎に受信信号電力（又は通信レベル）の指示を表すため、W S C ノードは、十分な電力レベル（又は通信レベル）でデータを受信する際にその発信元となる通信ネットワークのノードを判定できる。1つのR S S I 情報に対応する電力レベルが事前定義済み閾値より低い場合、W S C ノードは、当該ノード間の通信が十分な信頼性を提供せず且つこの種のリンクが図6のアルゴリズムの対象となる階層木で維持されないと判断する。換言すると、W S C ノードは、階層木を判定する際に、事前定義済み閾値より高い通信レベルに関する1つの情報に対応するリンクのみを維持する。

10

【 0 0 9 6 】

従って、図4を参照して説明する再設定又は初期化段階の終了時、W S C ノード1 0 1 は、各ノードW A S  $i$  の隣接ノードのテーブルとアンテナW S C - R 及びW S C - L のテーブルとを取得している。

【 0 0 9 7 】

例えば、ノードW A S  $i$  と関連付けられる隣接ノード（N T W A S  $i$  ）のテーブルは、ノードW A S  $j$  （ $j$  は $i$  と異なる）、並びにW S C ノード1 0 1 のアンテナW S C - R 及びW S C - L のうち、ノードW A S  $i$  が所定の閾値を上回るR S S I インジケータ値を有するノードのリストを含む。

20

【 0 0 9 8 】

ノードW A S  $i$  の隣接ノードのテーブルに保持されるノードW A S  $j$  （ $j$  は $i$  と異なる）は、増加するR S S I インジケータ値により分類されるのが好ましい。

【 0 0 9 9 】

図5の例において、上述の隣接ノードのテーブルを使用して、例えばノードW A S 2 がノードW A S 1 及びノードW A S 3 からのみデータを受信でき且つノードW A S 1 がノードW S C 1 0 1 の右側アンテナ（又はW S C - R）からデータを受信できることが認識される。

30

【 0 1 0 0 】

スーパーフレームのフレームの送信の順序がSF\_Allocation={WSC-L, WSC-R, WAS1, WAS2, WAS3, WAS4, WAS5, WAS6, WAS7, WAS8}により規定される場合、データの受信時の処理時間を考慮すると、ノードW A S 1 は同一のネットワーク周期中にW S C ノード1 0 1 により出力されるデータを自由に送信できない。その結果、ノードW A S 2 はノードW A S 3 のみに依存して、同一のネットワーク周期中にW S C 1 0 1 により出力されるデータを受信する。

【 0 1 0 1 】

シャドウイングがノードW A S 3 によるデータの送信中に現れる場合、データNの出力における時間遅れがノードW A S 2 のレベルで生じ、ノードW A S 1 は単に次のネットワーク周期N + 1のスーパーフレームにおいてネットワーク周期Nのデータを再送できる。本発明の特定の実施形態に係る判定方法は、ネットワークトポロジの関数として最適化されるフレームのシーケンスの送信順序で特にそのデータのネットワークにおける送信時間を短縮するために使用される。

40

【 0 1 0 2 】

図6を参照して、本発明の特定の実施形態におけるルートがW S C ノード1 0 1 である階層木を構築するアルゴリズムの主なステップを提示する。このアルゴリズムは、W S C ノード1 0 1 のC P U 2 0 1 により実行される。

【 0 1 0 3 】

ステップ5 0 0 において、W S C ノード1 0 1 は、上述のように種々のノードW A S  $i$

50

と関連付けられる全ての隣接テーブルを取得する。

【0104】

その後、ステップ505において、WSCノード101は自身の隣接テーブルNTWSC-L及びNTWSC-Rを取得及びソートする。

【0105】

ステップ505は、所定のノードWAS<sub>i</sub>がWSCノード101の各無線アンテナ206及び210に対する木の第1の中継レベル(又は「1ホップ」レベル)に属する隣接ノードとして識別されることを検証するために使用される。

【0106】

当該ノードWAS<sub>i</sub>がWSCノード101の各無線アンテナ206及び210に対する第1のレベル(例えば、図5のノードWAS1)の隣接中継ノード(中継受信機ノードとも呼ばれる)であると識別された場合、このノードは最適な受信の基準を使用して階層木をセットアップする。

10

【0107】

更に、このソート動作は、隣接テーブルのサイズに基づく基準(平衡基準とも呼ばれる)を考慮して、WSCノード101の各アンテナ206及び210において第1のレベルの隣接する中継ノード又はホップノードの最も平等な可能な分散を実行できる。

【0108】

従って、ノードWAS<sub>i</sub>が等価なRSSI信号レベルインジケータを有して双方のテーブルに存在する場合、方法はテーブルNTWSC-LのサイズがテーブルNTWSC-Rのサイズとほぼ等しいという状況を得ようとすることを目的とする。これは、双方のテーブルに存在するノードWAS<sub>i</sub>の識別子を最も大きなサイズのテーブルから除去することにより行われる。

20

【0109】

ステップ505の実行後、テーブルNTWSC-L及びNTWSC-Rに対応する簡略化されたテーブルはそれぞれ{WAS5, WAS6, WAS7}及び{WAS1, WAS3}を含む。

【0110】

ステップ510において、階層木作成用の変数の初期化を実行する。

【0111】

このステップ510において、解析がWSCノードの左側アンテナから見て隣接テーブルを処理することにより開始することを示すために、「Table\_In\_Use」として周知の変数をテーブルNTWSC-Lの識別子に割り当てる。

30

【0112】

更に、実行中の処理がWSCノード101から開始する階層木の第1の中継レベル又は第1のホップレベルを判定することを示すために変数「Current\_tree\_level」を1に設定する。

【0113】

また、木を作成するのに全てのノードWAS<sub>i</sub>が考慮されたことを確認するために使用する変数「NB\_WAS\_in\_Tree」を0に設定する。

【0114】

ステップ515において、変数Table\_In\_Useにより識別される隣接テーブルの各ノードを漸進的に取得し、変数Current\_tree\_levelにより指定される階層木の中継レベル又はホップレベルに追加する。

40

【0115】

ノードWAS<sub>i</sub>が階層木に追加されるとすぐに、変数NB\_WAS\_in\_Treeを1増分する。

【0116】

当該ノードWAS<sub>i</sub>の値Nb\_Parentsを1増分し、当該変数Tree\_levelが変数Current\_tree\_levelの値をとる。

【0117】

ステップ520において、当該隣接テーブルの追加されたノードWAS<sub>i</sub>がテーブルの

50

最後であるかを確認するためのチェックを行う。

【0118】

ステップ520の検証が否定である場合、ステップ515においてテーブルの次のノードを処理する。

【0119】

ステップ520の検証が肯定である場合、ステップ525において、解析がWSCノード101の双方のアンテナに対して行われたかを確認する。このチェックは、変数Table\_In\_Useの値がNTWSC-Rとは異なることを検証することから成る。

【0120】

ステップ525の検証が否定である場合、ステップ530は、WSCノード101の第2のテーブルの解析を実行するために、変数Table\_In\_Useに値NTWSC-Rを割り当てることから成る。その後、ステップ515～525が上述したように実行される。

10

【0121】

ステップ525の検証が肯定である場合、階層木の作成の第1のステップが実行されている。この作成の第1のステップの結果、WSCノード101(WSC-Lと呼ばれる)の左アンテナからセットアップされる第1の枝がWAS5、WAS6及びWAS7により形成され且つ右側アンテナ(WSC-Rと呼ばれる)からセットアップされる第2の枝がWAS1及びWAS3により形成される第1のホップレベル(以下に説明する図7に示すように)が得られる。

【0122】

ステップ525の検証が肯定であった後、ステップ535において、NB\_WAS\_in\_TreeがNB\_WASに等しいことを検証し、全てのWAS<sub>i</sub>が既に階層木の要素であることを確認する。

20

【0123】

ステップ535の検証が否定である場合、木に追加される任意の新しいノードWAS<sub>i</sub>は、WSCノード101から見て第2のホップレベルのノードである。

【0124】

従って、ステップ540において、変数Current\_tree\_levelは1単位実行される。

【0125】

ここで、階層木の第1のホップレベルに属する各ノードWAS<sub>i</sub>に対する隣接テーブルの検討に関して説明する。

30

【0126】

ステップ545において、NTWAS-xと名前を付けたノードWAS<sub>i</sub>に隣接するノードに対する隣接テーブルの1つを調査する。例えば図6から開始し且つ階層木の作成時に第1のステップの調査の順序を維持すると、NTWAS-5、NTWAS-6、NTWAS-7、NTWAS-1及びNTWAS-3の順序で、当該木に対する第1のレベルの中継ノード又はホップノードのテーブルの調査を行う。

【0127】

従って、第1のテーブルNTWAS-5から開始すると、ステップ550において、このテーブルのノードが先に階層木の第1のホップレベルに追加されていないことが確認される。この検証は、変数Tree\_Levelがゼロ(初期値)でなく且つ変数Current\_tree\_levelより小さいことをノードWAS<sub>i</sub>に対して検証することにより行われる。

40

【0128】

ノードWAS<sub>i</sub>が階層木にまだ追加されていない場合、後続するステップ555において、このノードWAS<sub>i</sub>が階層木の調査中のホップレベルに存在するか(例えば、関連付けられる変数Tree\_Levelが変数Current\_tree\_levelと等しいことを検証する)及び関連付けられる変数Nb\_Parentsが少なくとも2に等しいこと(空間ダイバーシティの規則の一例である)を確認するためのチェックを行う。

【0129】

これに当てはまらない場合(ノードWAS<sub>i</sub>が調査中のホップレベルで階層木に存在し

50

ないか、又は既に木に存在するが親を1つのみ有する場合)、ステップ560において、関連付けられる変数Tree\_Levelを変数Current\_tree\_levelの値に割り当て且つ変数Nb\_Parentsを1増分し、ノードWAS<sub>i</sub>を階層木に追加する。

【0130】

更に、ステップ560の実行前に(階層木へのノードWAS<sub>i</sub>の挿入を2度カウントしないように)変数Tree\_Levelが変数Current\_tree\_levelに等しくない場合にのみ、カウンタNB\_WAS\_in\_Treeは1単位実行される。

【0131】

ステップ550及び555の検証が肯定である場合又はステップ560の実行後、ステップ565において、当該ノードWAS<sub>i</sub>に隣接するノードの隣接テーブルの全てのノードが解析されたことを確認する。

10

【0132】

ステップ565の検証が否定である場合、ステップ545に戻る。

【0133】

ステップ565の検証が肯定である場合、ステップ570において、木の調査中のホップレベル(変数Current\_tree\_levelの値に対応する)の全てのテーブルが解析されたことを確認する。

【0134】

ステップ570の検証が否定である場合、ステップ575において、階層木の調査中のホップレベルに属する後続ノードに隣接するノードの隣接テーブルの調査が行われ、解析及び木の作成のステップはステップ545から再度開始する。

20

【0135】

ステップ570の検証が肯定である場合(当該ホップレベルの全てのテーブルが解析された場合)、ステップ535において、全てのノードWAS<sub>i</sub>が階層木に含まれていることを確認する。

【0136】

従って、この例において、以下に説明する図7に示すような第1のホップレベルのノードの全てのテーブルを調査後、全てのノードWAS<sub>i</sub>は木に存在し、ステップ535の検証が肯定である場合はアルゴリズムの最後のステップ580を実行する。

【0137】

しかし、これが当てはまらない場合、ステップ540~575で説明する全ての動作を再度開始し、第2のホップレベルのテーブルの調査を継続する。

30

【0138】

ステップ580において、WSCノード101(木のルートノード)から与えられる木の各枝は順序付けされ、図8及び図9を参照して説明する送信順序判定アルゴリズムの適用を許可する。

【0139】

ステップ580において、より多くの子又は子孫を有し且つ最大のホップレベルを有するノードWAS<sub>i</sub>を判定する。この分類は、第1のホップレベルのノードWAS<sub>i</sub>毎に行われる。これにより、アンテナWSC-Lと関連付けられる枝に対してはWAS<sub>6</sub>、WAS<sub>5</sub>及びWAS<sub>7</sub>というフレームの送信順序が得られ、アンテナWSC-Rと関連付けられる枝に対してはWAS<sub>3</sub>、WAS<sub>1</sub>という送信順序が得られる。

40

【0140】

本発明の特定の実施形態に従って図6のアルゴリズムを適用し且つ図5の隣接ノードのテーブルを使用した後、図7に示す階層木が取得される。

【0141】

図8を参照して、本発明の特定の実施形態に従ってスーパーフレームのフレームのシーケンスの送信順序を判定するアルゴリズムの第1の部分の主なステップを説明する。

【0142】

ステップ700において、WSCノード101は、それぞれ左アンテナWSC-L及び

50

右アンテナW S C - Rにより最初の2つのフレームを使用してデータを送信する。これにより、変数の部分的な割り当てSF\_Allocation={WSC-L, WSC-R, NU, NU, NU, NU, NU, NU, NU, NU}が得られる。ここで、NUは、送信シーケンスのインデックスが割り当てられていないことを意味する。

【0143】

ステップ705において、木の第1のホップレベルの各W A S ノードに偶数のフレームシーケンス番号を割り当てるように、W S C ノード101（偶数の順序のフレーム0を送信する）の左アンテナW S C - Lと関連付けられる木の枝の解析を実行するために、変数「Slot\_Type」を「偶数」の値に初期化する。これにより、中継ノードであるノードは、スーパーフレームNのフレームで次のホップレベル（第2のホップレベル）のホップの宛先（これらのノードは中継ノードであってもよい）である受信機ノードに受信したデータを再送するために使用できる十分な処理時間を有することができる。

10

【0144】

変数Slot\_Typeは、スーパーフレームのフレームのシーケンス内の1つのフレームの偶数番目の文字又は奇数番目の文字を示す。

【0145】

ステップ705において、階層木の左側の枝、すなわちアンテナW S C - Lと関連付けられる枝の処理により開始するために、変数Branch\_Studyを値WSC-Lに初期化する。

【0146】

ステップ710において、第1のホップレベルのノードに割り当てられるフレームの送信インデックスの判定を開始するように、アルゴリズムを設定する。これを行うために、変数Current\_tree\_levelを1に設定する。

20

【0147】

この種の動作は、図6を参照して説明した木構築アルゴリズムの実行後に取得される木の階層に準拠する。

【0148】

ステップ715において、アンテナW S C - Lと関連付けられる左側の枝から開始して、階層木の第1のノードW A S iを解析し（この場合、ステップ580で判定されるようなノードW A S 6）、その後、ステップ720において、当該ノードW A S iが階層木において子を有するかを確認するためのチェックを行う。

30

【0149】

ステップ720の検証が肯定である場合、フレーム送信順序テーブルSF\_Allocationの変数Slot\_Type（この例においては「偶数」の値である）により規定されるパリティ基準を検証する第1の利用可能なフレームを割り当て、フレームの順序の第1の判定をステップ725で行う。

【0150】

ステップ720を実行した後、フレーム送信順序テーブルの部分的な割り当てSF\_Allocation={WSC-L, WSC-R, WAS6, NU, NU, NU, NU, NU, NU, NU}が得られ、ノードW A S 6の情報変数Slot\_Numberが値2（部分的に割り当てられたテーブルSF\_Allocation中のノードW A S 6のフレームの送信順序に対応する）に設定される。

40

【0151】

ステップ730において、フレームの送信順序を判定する際に木の調査中のレベル（変数Current\_tree\_levelにより識別される）の全てのノードW A S iが考慮されたことを検証する。

【0152】

ステップ730の検証が否定である場合（当該例のノードW A S 5及びW A S 7の場合と同様に）、ステップ715～730が再度実行される。

【0153】

ステップ720の検証が否定である場合、他のノードが調査中のノードに依存しないために、このノードが任意の不特定のフレームを使用できるため、調査中のノードに対して

50

フレームの送信順序の判定はセットアップされない。当該階層ネットワークの例において、これに当てはまるのは子を有さない2つのノードWAS5及びWAS7である。

【0154】

WSCノード101の左側の枝WSC-Lの第1のホップレベルの全てのノードの第1の解析後、送信順序テーブルSF\_Allocation={WSC-L, WSC-R, WAS6, NU, NU, NU, NU, NU, NU, NU}の判定を実行する。以下に提示するテーブルは、RAM202に格納されたノードWAS<sub>i</sub>に関する情報を要約する。

【0155】

【表1】

WAS <sub>i</sub>	Nb_Parents	Slot_Number	Tree_Level	To_be_optimized
WAS1	1	0	1	FALSE
WAS2	2	0	2	FALSE
WAS3	1	0	1	FALSE
WAS4	2	0	2	FALSE
WAS5	1	0	1	FALSE
WAS6	1	2	1	FALSE
WAS7	1	0	1	FALSE
WAS8	2	0	2	FALSE

10

20

【0156】

ステップ730の検証が肯定である場合、階層木の後続するホップレベル(第2のホップレベル)はステップ735で調査され、左側の枝(アンテナWSC-Lと関連付けられる)の第2のホップレベルに属するノードに割り当てられるフレームの送信インデックスを判定する。

30

【0157】

ステップ735において、変数Current\_tree\_levelを1増分する。

【0158】

ステップ740において、木の当該ホップレベル(この場合は、第2のホップレベル)のノードWAS<sub>i</sub>を解析する。

【0159】

この例において、枝WSC-Lの場合、ステップ740の第2のホップレベルの解析はノードWAS4及びWAS8に割り当てられるフレーム送信インデックスを判定することから成る。

【0160】

ステップ745において、シーケンスの当該ホップレベルの当該ノードWAS<sub>i</sub>に割り当てられるフレーム送信インデックスが判定されていないことを検証する。このステップ745は、関連付けられる変数Slot\_Numberがヌルでないことを検証することから成る。

40

【0161】

ステップ745の検証が否定である場合(ノードWAS<sub>i</sub>と関連付けられる変数Slot\_Numberがヌルである場合)、シーケンスにおける順序の新たな判定をステップ750で行い、フレーム送信順序テーブルSF\_Allocationにおいて利用可能な第1のフレームインデックスを変数Slot\_Numberに割り当て且つパラメータSlot\_Typeにより要求されるパリティ基準を検証する。その後、ノードWAS<sub>i</sub>を解析する。

【0162】

50

ステップ755において、階層木の調査中の枝の変数Current\_tree\_levelにより表されるホップレベルの全ての要素が解析されたことを検証する。

【0163】

ステップ755の検証が否定である場合、後続するノードWAS<sub>i</sub>をステップ740~755において解析する。

【0164】

ステップ755の検証が肯定である場合、ステップ765において、変数Current\_tree\_levelの値を調査中の枝のホップレベルの最大数と比較して、調査中の枝の全てのホップレベルが解析されたことを検証する。

【0165】

当該例において、ノードWAS<sub>4</sub>及びWAS<sub>8</sub>の調査後、フレームの順序の判定により、部分的な割り当てSF\_Allocation={WSC-L, WSC-R, WAS<sub>6</sub>, NU, WAS<sub>4</sub>, NU, WAS<sub>8</sub>, NU, NU, NU}が得られる。

【0166】

以下に提示するテーブルは、RAM202に格納されるWAS<sub>i</sub>ノードに関する情報を要約する。

【0167】

【表2】

WAS <sub>i</sub>	Nb_Parents	Slot_Number	Tree_Level	To_be_optimized
WAS <sub>1</sub>	1	0	1	FALSE
WAS <sub>2</sub>	2	0	2	FALSE
WAS <sub>3</sub>	1	0	1	FALSE
WAS <sub>4</sub>	2	4	2	FALSE
WAS <sub>5</sub>	1	0	1	FALSE
WAS <sub>6</sub>	1	2	1	FALSE
WAS <sub>7</sub>	1	0	1	FALSE
WAS <sub>8</sub>	2	6	2	FALSE

【0168】

尚、ノードWAS<sub>4</sub>及びWAS<sub>8</sub>が子を有する場合（左側の枝が第3のホップレベルを有する場合）、ステップ740~765を繰り返す。

【0169】

ステップ770において、変数Branch\_Studyの値が値WSC-Rをとっていることを検証し、フレームの順序が階層木の右側の枝（右アンテナWSC-Rと関連付けられる）に対しても判定されたことを確認する。

【0170】

ステップ770の検証が否定である場合、ステップ775において、変数Branch\_Studyは階層木の他の枝を解析するために値WSC-Rをとり、変数Slot\_Typeは「奇数」の値をとる。

【0171】

ステップ775は、上述のステップ710~765を繰り返す前に行われる。

【0172】

従って、枝WSC-Rの中継ノードレベル（ステップ735の前のステップ）が調査された後、フレームの順序の判定により、部分的な割り当てSF\_Allocation={WSC-L, WSC-R,

10

20

30

40

50

WAS6, WAS3, WAS4, WAS1, WAS8, NU, NU, NU}が得られる。

【0173】

以下に提示するテーブルは、RAM202に格納されるWASiノードに関する情報を要約する。

【0174】

【表3】

WASi	Nb_Parents	Slot_Number	Tree_Level	To_be_optimized
WASi1	1	5	1	FALSE
WASi2	2	0	2	FALSE
WASi3	1	3	1	FALSE
WASi4	2	4	2	FALSE
WASi5	1	0	1	FALSE
WASi6	1	2	1	FALSE
WASi7	1	0	1	FALSE
WASi8	2	6	2	FALSE

10

20

【0175】

ステップ745において、枝WSC-Rの第2のレベル(ノードWAS4、WAS8及びWAS2を含む)の解析により、ノードWAS4及びWAS8が既に解析されたことを検証することが可能になる。

【0176】

ステップ760において、階層木の種々の親からデータを受信できるように、それらのノードの各々に割り当てられたフレーム送信インデックスが最適化可能であるかを後で確認するために、ノードWAS4及びWAS8の変数To\_be\_optimizedに値TRUEを割り当てる。

30

【0177】

その後、ステップ755～770の全てを繰り返す。

【0178】

このアルゴリズムの終了時、変数Branch\_Studyは値WSC-Rを有し、ステップ770の検証が肯定である場合、本発明の方法は図9を参照して以下に説明する判定アルゴリズムの第2の部分を実行する。

【0179】

フレームの順序の判定により、部分的な割り当てSF\_Allocation={WSC-L, WSC-R, WAS6, WAS3, WAS4, WAS1, WAS8, WAS2, NU, NU}が得られる。

40

【0180】

以下に提示するテーブルは、RAM202に格納されるWASiノードに関する情報を要約する。

【0181】

【表 4】

WAS <sub>i</sub>	Nb_Parents	Slot_Number	Tree_Level	To_be_optimized
WAS 1	1	5	1	FALSE
WAS 2	2	7	2	FALSE
WAS 3	1	3	1	FALSE
WAS 4	2	4	2	FALSE
WAS 5	1	0	1	FALSE
WAS 6	1	2	1	FALSE
WAS 7	1	0	1	FALSE
WAS 8	2	6	2	FALSE

10

## 【0182】

図9を参照して、本発明の特定の実施形態に従ってスーパーフレームのフレームのシーケンスの送信の順序を判定するアルゴリズムの第2の部分の主なステップを説明する。

20

## 【0183】

判定アルゴリズムの第2の部分は、可能であればフレーム送信順序を最適化するために使用され、WAS<sub>i</sub>ノードがスーパーフレームのフレームを送信する前にWAS<sub>i</sub>ノードのいくつかの親から到着する信号を受信することを可能にする。

## 【0184】

第1のステップ800において、最適化段階は、複数の親を有することができるレベルの調査から開始する。上述の例において、これは図7の階層木の第2のレベルに対応する（変数Current\_tree\_levelが2に等しい）。尚、この初期化の可能な最適化は、図8のステップ760の間に判定される最小最適化が行われたホップレベルの値に変数Current\_tree\_levelを初期化することである。

30

## 【0185】

ステップ805において、変数Current\_tree\_levelの値に等しい関連する変数Tree\_Levelの値を有する調査中のホップレベルの各ノードWAS<sub>i</sub>を解析する。

## 【0186】

ステップ810において、フレーム送信順序を改善するために所定のノードの最適化の解析が必要とされる（変数To\_be\_optimizedが値TRUEに等しい）かを確認するためのチェックを行う。

## 【0187】

ステップ810の検証が否定である場合（To\_be\_optimizedが値FALSEに等しい場合）、ステップ830において、当該ノードWAS<sub>i</sub>に割り当てられるフレーム送信インデックスを変更せず（WAS<sub>i</sub>と関連付けられる変数Slot\_Numberが未変更である）、ノードWAS<sub>i</sub>を「解析済み」として一覧表示する（ノードWAS<sub>i</sub>と関連付けられる変数To\_be\_optimizedはFALSEに再設定する）。

40

## 【0188】

ステップ810の検証が肯定である場合（最適化の解析が必要とされる場合）、ステップ815において、例えばノードWAS<sub>i</sub>及び親ノードの変数Slot\_Numberの値を比較し、当該ノードWAS<sub>i</sub>によりシーケンスにおいて送信されるフレームがノードWAS<sub>i</sub>の親によりシーケンスにおいて送信されるフレームから少なくとも2つのフレーム分離した距離にある（すなわち、要素「NU」とノードWAS<sub>i</sub>の親に割り当てられたフレームとの間のシーケンスにおいて計画されたフレームが存在する）ことを検証する。

50

## 【0189】

ステップ815の検証が肯定である場合、ノードWASiに割り当てられたフレームの送信インデックスは既に最適である。従って、当該ノードWASiのフレームの順序を変更する必要はない。

## 【0190】

当該WASiノードのTo\_be\_optimizedの値は値FALSEをとってもよい(ステップ830)(これは、例えばノードWAS8の場合である)。

## 【0191】

実際には、ノードWASiが受信されたデータを処理する(隠れたエラー、再送のためのデータの準備等)のに使用可能な十分な時間を有するために、ノードWASiにより送信されるフレームとその親により送出されるフレームとの間に少なくとも1つのフレームが必要である。

10

## 【0192】

ステップ815の検証が否定である場合(すなわち、ノードWASiに割り当てられたフレーム送信インデックスが最適でない場合)、ステップ820において、当該ノードWASiがその親からデータを受信することを可能にする空きフレームが存在するかを見つけるためのチェックを行う。

## 【0193】

ステップ820の検証は、送信の順序(又はインデックス)が、ノードWASiの親に割り当てられたフレームと関連付けられる変数Slot\_Numberの最大値に対して少なくとも2だけ大きい(すなわち、要素「NU」とノードWASiの親に割り当てられたフレームとの間のシーケンスにおいて計画されたフレームが存在する)送信順序テーブルSF\_Allocationの未使用の要素「NU」の探索から構成されてもよい。

20

## 【0194】

尚、変数Slot\_Typeにより規定されるパリティ基準に対応するフレームインデックスが利用可能でない場合、このチェック動作は図8を参照して説明されるアルゴリズムの第1の部分のステップ750の間に適用される。

## 【0195】

ステップ820の検証が肯定である場合、ステップ825において、解析されたノードWASiに割り当てられたフレーム送信インデックスを対応する要素NUの場所のノードに割り当てることにより変更する(値SF\_Allocation[NUの場所]は値「WASi」をとり、値SF\_Allocation[WASiのSlot\_Number]は値0をとり、WASiの変数Slot\_Numberは送信順序で当該要素NUにより先に占有された場所の値をとる)。

30

## 【0196】

同時に、当該ノードWASiの変数To\_be\_optimizedの値を値FALSEとし、ノードWASiと関連付けられる変数Slot\_Numberの値を当該フレームNUの変数の値で更新する。

## 【0197】

当該例において、ノードWAS4の特性は変更される。

## 【0198】

ステップ835において、階層木に従ってCurrent\_tree\_levelにより識別されるホップレベルに属する全てのノードが最適化されたことを検証する。

40

## 【0199】

ステップ835の検証が否定である場合、ステップ805~830を後続するノードWASiに対して繰り返す。

## 【0200】

ステップ835の検証が肯定である場合、ステップ840において、変数Current\_tree\_levelを1増加し、木の他のレベルの順序の次の判定の最適化の解析を可能にする。

## 【0201】

検証ステップ845は、木の全てのホップレベルに対して最適化解析を行ったかのチェックに用いられる。

50

## 【 0 2 0 2 】

ステップ 8 4 5 の検証が否定である場合、処理動作 8 0 5 ~ 8 4 0 を繰り返す。

## 【 0 2 0 3 】

ステップ 8 4 5 の検証が肯定である場合、ステップ 8 5 0 を実行する。

## 【 0 2 0 4 】

フレームの順序の判定により、部分的な割り当てSF\_Allocation{WSC-L, WSC-R, WAS6, WAS3, NU, WAS1, WAS8, WAS2, WAS4, NU}が得られる。

## 【 0 2 0 5 】

以下に提示するテーブルは、RAM 2 0 2 に格納された WAS i ノードに関する情報を要約する。

## 【 0 2 0 6 】

## 【表 5】

WAS i	Nb_Parents	Slot_Number	Tree_Level	To_be_optimized
WAS 1	1	5	1	FALSE
WAS 2	2	7	2	FALSE
WAS 3	1	3	1	FALSE
WAS 4	2	8	2	FALSE
WAS 5	1	0	1	FALSE
WAS 6	1	2	1	FALSE
WAS 7	1	0	1	FALSE
WAS 8	2	6	2	FALSE

## 【 0 2 0 7 】

ステップ 8 5 0 において、関連付けられる変数Slot\_Numberの値が 0 であることを検証し、送信シーケンスにおけるインデックスが割り当てられていない残りの WAS i ノードが存在するかを見つけるために検査を実行する。

## 【 0 2 0 8 】

ステップ 8 5 0 の検証が否定である場合（全ての WAS i ノードが送信シーケンスのインデックスを割り当てられた場合）、判定アルゴリズムをステップ 8 6 0 で終了する。

## 【 0 2 0 9 】

ステップ 8 5 0 の検証が肯定である場合、ステップ 8 5 5 は、当該ノード（送信シーケンスのインデックスがまだ割り当てられていない）に割り当てられる第 1 の空きインデックスを判定するために使用され、その後ステップ 8 5 0 に戻る。当該ノードは「判定済み」であるとして判定される。

## 【 0 2 1 0 】

フレームの順序の完全な判定により、順序判定テーブルSF\_Allocation={WSC-L, WSC-R, WAS6, WAS3, WAS5, WAS1, WAS8, WAS2, WAS4, WAS7}が得られる。

## 【 0 2 1 1 】

以下に提示するテーブルは、RAM 2 0 2 に格納される WAS i ノードに関する情報を要約する。

## 【 0 2 1 2 】

10

20

30

40

【表 6】

WAS <sub>i</sub>	Nb_Parents	Slot_Number	Tree_Level	To_be_optimized
WAS 1	1	5	1	FALSE
WAS 2	2	7	2	FALSE
WAS 3	1	3	1	FALSE
WAS 4	2	8	2	FALSE
WAS 5	1	4	1	FALSE
WAS 6	1	2	1	FALSE
WAS 7	1	9	1	FALSE
WAS 8	2	6	2	FALSE

10

【 0 2 1 3 】

フレーム送信順序テーブルの判定後、ネットワークの種々のノードに新しいフレーム送信順序（並びに、その順序を使用するスーパーフレーム）をブロードキャストすることを可能にする処理動作は、図 4 を参照して上述した R S S I テーブルの伝播に適用される原理と同一の原理に従って実現される。

20

【 図 1 】

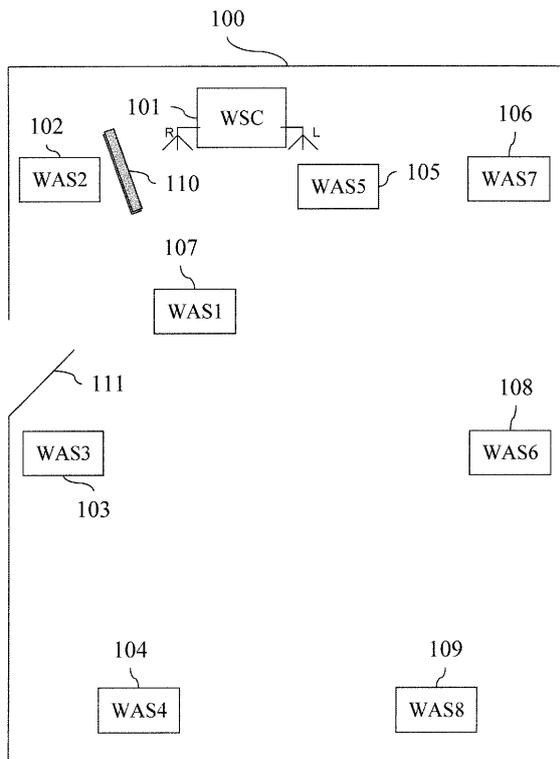


Figure 1

【 図 2 】

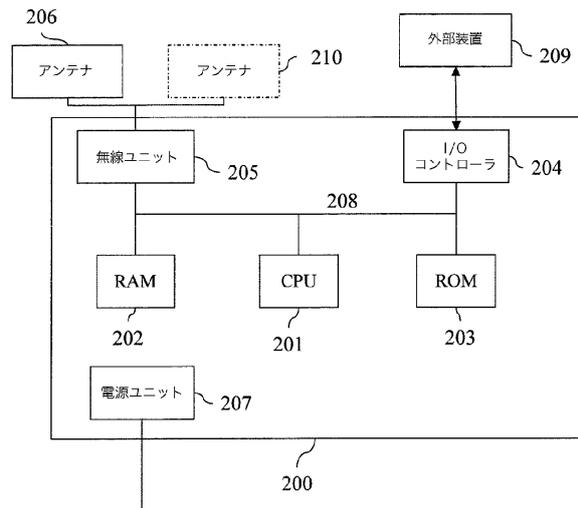


Figure 2

【図3】

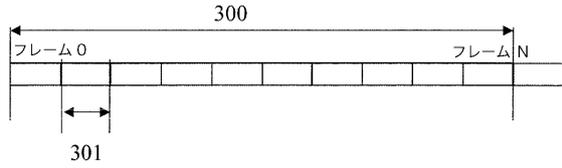


Figure 3

【図4】

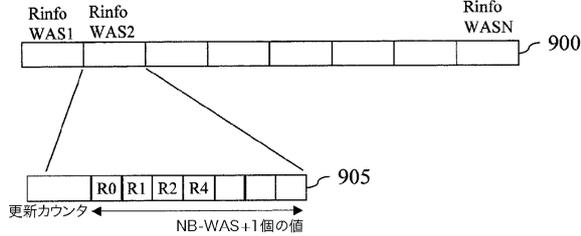


Figure 4

【図5】

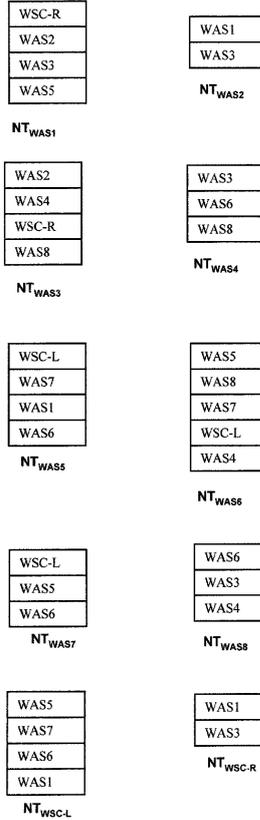


Figure 5

【図6】

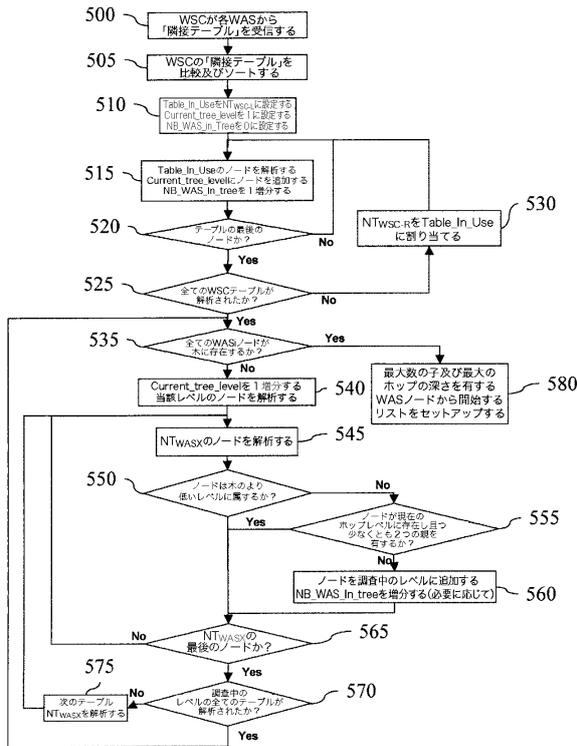


Figure 6

【図7】

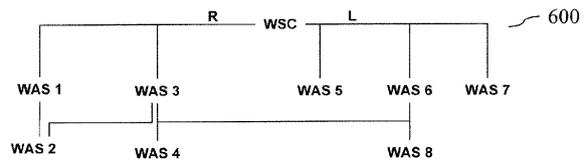


Figure 7

【図8】

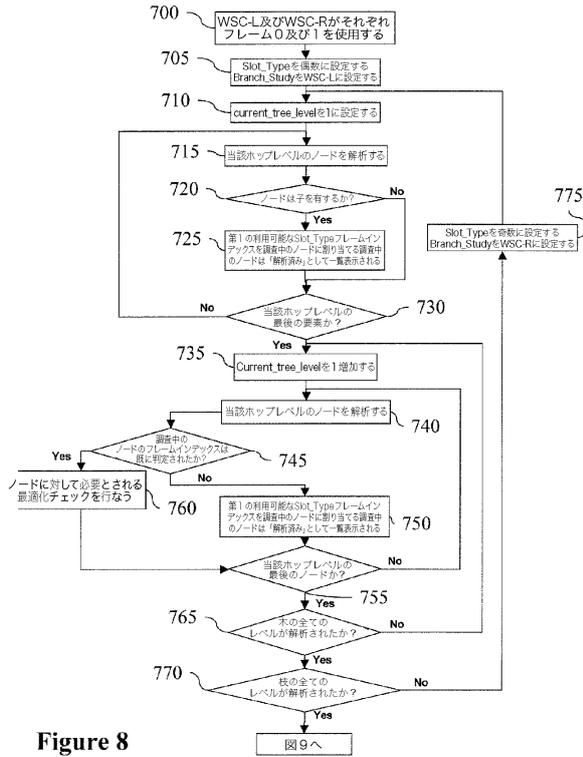


Figure 8

【図9】

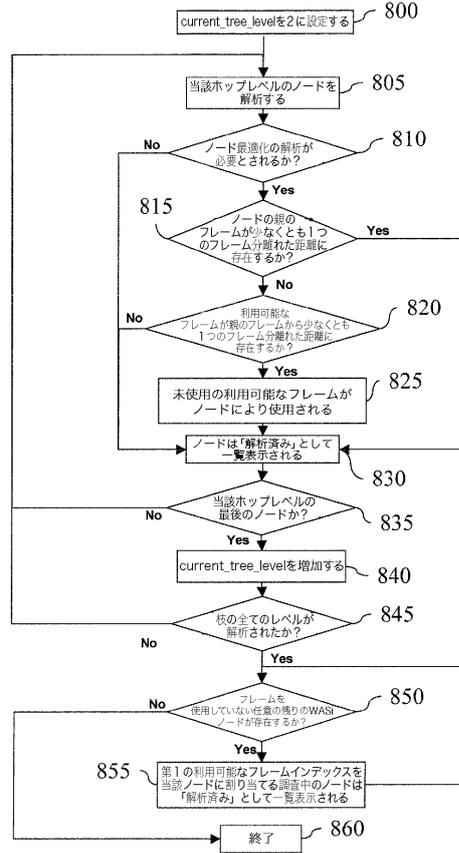


Figure 9

## フロントページの続き

- (72)発明者 トクチュ, リオネル  
フランス国 レンヌ-アタラント, セデックス セッソン-セヴィニエ 35517, リュ  
ドゥ ラ トゥッシュ-ランベール キヤノン リサーチセンター フランス エス. エー. エ  
ス. 内
- (72)発明者 ネズ, パトリス  
フランス国 レンヌ-アタラント, セデックス セッソン-セヴィニエ 35517, リュ  
ドゥ ラ トゥッシュ-ランベール キヤノン リサーチセンター フランス エス. エー. エ  
ス. 内
- (72)発明者 ラグランジュ, パスカル  
フランス国 レンヌ-アタラント, セデックス セッソン-セヴィニエ 35517, リュ  
ドゥ ラ トゥッシュ-ランベール キヤノン リサーチセンター フランス エス. エー. エ  
ス. 内
- (72)発明者 カイユリ, アラン  
フランス国 レンヌ-アタラント, セデックス セッソン-セヴィニエ 35517, リュ  
ドゥ ラ トゥッシュ-ランベール キヤノン リサーチセンター フランス エス. エー. エ  
ス. 内
- (72)発明者 セヴァンールノー, ジュリアン  
フランス国 レンヌ-アタラント, セデックス セッソン-セヴィニエ 35517, リュ  
ドゥ ラ トゥッシュ-ランベール キヤノン リサーチセンター フランス エス. エー. エ  
ス. 内

審査官 北元 健太

- (56)参考文献 特開2007-104675(JP, A)  
米国特許出願公開第2003/0091014(US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04W 4/00 - 99/00  
H04B 7/24 - 7/26