(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4982434号
(P4982434)

(45)発行日　平成24年7月25日(2012.7.25)　(24)登録日　平成24年4月27日(2012.4.27)

(51)Int.Cl.		F I		
H04L 12/56	(2006.01)	H04L	12/56	200F
G06F 13/00	(2006.01)	H04L	12/56	260A
H04B 1/74	(2006.01)	G06F	13/00	520C
		H04B	1/74	

請求項の数 2　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2008-152916 (P2008-152916)
(22)出願日　平成20年6月11日 (2008.6.11)
(65)公開番号　特開2009-302737 (P2009-302737A)
(43)公開日　平成21年12月24日 (2009.12.24)
審査請求日　平成23年1月31日 (2011.1.31)

(73)特許権者　000208891
ＫＤＤＩ株式会社
東京都新宿区西新宿二丁目３番２号
(74)代理人　100106909
弁理士　棚井　澄雄
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100146835
弁理士　佐伯　義文
(74)代理人　100138759
弁理士　大房　直樹
(72)発明者　佐々木　力
埼玉県ふじみ野市大原２丁目１番１５号
株式会社ＫＤＤＩ研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】通信システムおよび復号化装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
送信装置から受信装置へマルチキャストで送信されるコンテンツデータを転送する複数の通信装置と、前記コンテンツデータを符号化し符号化データを生成する符号化装置と、前記符号化データを復号化する復号化装置とを備えた通信システムであって、
前記符号化装置は、第１の通信装置に接続されており
第１のマルチキャストで送信される第１のコンテンツデータと、第２のマルチキャストで送信される第２のコンテンツデータとを前記第１の通信装置から受信する第１のデータ受信手段と、
前記第１のコンテンツデータおよび前記第２のコンテンツデータに基づいて符号化処理を行い、符号化データを生成する符号化手段と、
前記符号化データを第３のマルチキャストで前記第１の通信装置へ送信する第１のデータ送信手段とを有し、
前記復号化装置は、第２の通信装置に接続されており、
前記第１のコンテンツデータまたは前記第２のコンテンツデータと前記符号化データとを前記第２の通信装置から受信する第２のデータ受信手段と、
前記第１のコンテンツデータおよび前記符号化データに基づいて復号化処理を行い前記第２のコンテンツデータを生成する、もしくは前記第２のコンテンツデータおよび前記符号化データに基づいて復号化処理を行い前記第１のコンテンツデータを生成する復号化手段と、

前記第１のマルチキャストまたは前記第２のマルチキャストの送信装置までの通信経路が前記復号化装置の方向であることを前記第２の通信装置に認識させるため、当該送信装置までの仮想的なリンクのコストを含む、当該送信装置までの経路に関する経路情報を前記第２の通信装置へ送信する経路情報送信手段と、

前記復号化手段によって生成された前記第１のコンテンツデータまたは前記第２のコンテンツデータを、当該第１のコンテンツデータまたは当該第２のコンテンツデータに対応した前記第１のマルチキャストまたは前記第２のマルチキャストで前記第２の通信装置へ送信する第２のデータ送信手段とを有する

ことを特徴とする通信システム。

【請求項２】

送信装置から受信装置へマルチキャストで送信されるコンテンツデータを転送する通信装置に接続された復号化装置であって、

第１のマルチキャストで送信される第１のコンテンツデータ、または第２のマルチキャストで送信される第２のコンテンツデータを前記通信装置から受信すると共に、前記第１のコンテンツデータおよび前記第２のコンテンツデータに基づいて符号化処理を行うことによって生成された符号化データを前記通信装置から受信するデータ受信手段と、

前記第１のコンテンツデータおよび前記符号化データに基づいて復号化処理を行い前記第２のコンテンツデータを生成する、もしくは前記第２のコンテンツデータおよび前記符号化データに基づいて復号化処理を行い前記第１のコンテンツデータを生成する復号化手段と、

前記第１のマルチキャストまたは前記第２のマルチキャストの送信装置までの通信経路が自装置の方向であることを前記通信装置に認識させるため、当該送信装置までの仮想的なリンクのコストを含む、当該送信装置までの経路に関する経路情報を前記通信装置へ送信する経路情報送信手段と、

前記復号化手段によって生成された前記第１のコンテンツデータまたは前記第２のコンテンツデータを、当該第１のコンテンツデータまたは当該第２のコンテンツデータに対応した前記第１のマルチキャストまたは前記第２のマルチキャストで前記通信装置へ送信するデータ送信手段と、

を備えたことを特徴とする復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、送信装置から受信装置へマルチキャストで送信されるコンテンツデータを転送する複数の通信装置と、コンテンツデータを符号化し符号化データを生成する符号化装置と、符号化データを復号化する復号化装置とを備えた通信システムに関する。また、本発明は、本通信システムが備える符号化装置および復号化装置にも関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、ブロードバンドの発達によって、大容量な映像コンテンツをIP網上で配信する要求が高まっている。このようなコンテンツの一部は、同報性の高いものであり、マルチキャストを用いて配信することで、ネットワーク帯域を大幅に削減することが可能である。他方、このような１対多通信において、ネットワーク内のノードで異なるパスから到着したパケットに対して、コーディング（符号化）を施すことで、マルチキャスト通信における最大フローを、各受信ノードの１対１通信時の最大フローの値のうち最小にする方法である「ネットワークコーディング」が示されている（例えば非特許文献１参照）。

【０００３】

以下、ネットワークコーディングについて説明する。一例として、図５（ａ）に示す構成およびリンク容量（帯域）を想定する。このネットワークは送信ノードＳ、受信ノードＲ１，Ｒ２、およびノードＮ１，Ｎ２，Ｎ３，Ｎ４で構成されている。また、各ノード間のリンク近傍に記載された数字はリンク容量を示している。例えば、送信ノードＳ－ノー

ドＮ１間のリンク容量は１である。
【０００４】
通常のマルチキャスト通信では、容量１を消費するコンテンツａは、図５（ｂ）に示す経路で受信ノードＲ１，Ｒ２へ配信される。しかし、リンク容量の限界により、容量１を消費する別のコンテンツデータｂは配信できない。これに対して、ネットワークコーディングを利用すると、コンテンツデータａ，ｂ両方の配信が可能となる。図４（ｃ）に示すように、ノードＮ３はコンテンツデータａ，ｂの符号化を実施し、符号化データａ＋ｂを生成する。受信ノードＲ１は、送信ノードＳから配信されたコンテンツデータａと、ノードＮ３で生成された符号化データａ＋ｂを受信すれば、デコーディング（復号化）によりコンテンツデータａ，ｂ両方を得ることができる。同様に、受信ノードＲ２もコンテンツデータａ，ｂ両方を得ることができる。
【非特許文献１】R.Ahlswede, et al., "Network Information Flow," IEEE Transactions on Information Theory, Vol. 46, No. 4, pp-1204-1216, Jul. 2000.
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、通常のルータは上記のようなコーディング機能を備えていないため、ネットワークコーディングをIPマルチキャストへ適用することは困難である。ルータの高機能化が可能な、例えばアクティブネットワークの技術を利用することにより、ネットワークコーディングを実現することは可能であるが、既存のルータの高機能化が必須となり、コストが増大する問題がある。
【０００６】
本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであって、マルチキャスト転送を行う既存の通信システムを構成する通信装置を高機能化することなくネットワークコーディングを実現することができる通信システム、符号化装置、および復号化装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、送信装置から受信装置へマルチキャストで送信されるコンテンツデータを転送する複数の通信装置と、前記コンテンツデータを符号化し符号化データを生成する符号化装置と、前記符号化データを復号化する復号化装置とを備えた通信システムであって、前記符号化装置は、第１の通信装置に接続されており第１のマルチキャストで送信される第１のコンテンツデータと、第２のマルチキャストで送信される第２のコンテンツデータとを前記第１の通信装置から受信する第１のデータ受信手段と、前記第１のコンテンツデータおよび前記第２のコンテンツデータに基づいて符号化処理を行い、符号化データを生成する符号化手段と、前記符号化データを第３のマルチキャストで前記第１の通信装置へ送信する第１のデータ送信手段とを有し、前記復号化装置は、第２の通信装置に接続されており、前記第１のコンテンツデータまたは前記第２のコンテンツデータと前記符号化データとを前記第２の通信装置から受信する第２のデータ受信手段と、前記第１のコンテンツデータおよび前記符号化データに基づいて復号化処理を行い前記第２のコンテンツデータを生成する、もしくは前記第２のコンテンツデータおよび前記符号化データに基づいて復号化処理を行い前記第１のコンテンツデータを生成する復号化手段とを有することを特徴とする通信システムである。
【０００８】
また、本発明の通信システムにおいて、前記復号化装置はさらに、前記第１のマルチキャストまたは前記第２のマルチキャストの送信装置までの通信経路が前記復号化装置の方向であることを前記第２の通信装置に認識させるため、当該送信装置までの経路に関する経路情報を前記第２の通信装置へ送信する経路情報送信手段と、前記復号化手段によって生成された前記第１のコンテンツデータまたは前記第２のコンテンツデータを、当該第１のコンテンツデータまたは当該第２のコンテンツデータに対応した前記第１のマルチキャ

ストまたは前記第２のマルチキャストで前記第２の通信装置へ送信する第２のデータ送信手段とを有することを特徴とする。

【０００９】

また、本発明は、送信装置から受信装置へマルチキャストで送信されるコンテンツデータを転送する通信装置に接続された符号化装置であって、第１のマルチキャストで送信される第１のコンテンツデータと、第２のマルチキャストで送信される第２のコンテンツデータとを前記通信装置から受信するデータ受信手段と、前記第１のコンテンツデータおよび前記第２のコンテンツデータに基づいて符号化処理を行い、符号化データを生成する符号化手段と、前記符号化データを第３のマルチキャストで前記通信装置へ送信するデータ送信手段とを備えたことを特徴とする符号化装置である。

【００１０】

また、本発明は、送信装置から受信装置へマルチキャストで送信されるコンテンツデータを転送する通信装置に接続された復号化装置であって、第１のマルチキャストで送信される第１のコンテンツデータ、または第２のマルチキャストで送信される第２のコンテンツデータを前記通信装置から受信すると共に、前記第１のコンテンツデータおよび前記第２のコンテンツデータに基づいて符号化処理を行うことによって生成された符号化データを前記通信装置から受信するデータ受信手段と、前記第１のコンテンツデータおよび前記符号化データに基づいて復号化処理を行い前記第２のコンテンツデータを生成する、もしくは前記第２のコンテンツデータおよび前記符号化データに基づいて復号化処理を行い前記第１のコンテンツデータを生成する復号化手段とを備えたことを特徴とする復号化装置である。

【００１１】

また、本発明の復号化装置において、前記第１のマルチキャストまたは前記第２のマルチキャストの送信装置までの通信経路が自装置の方向であることを前記通信装置に認識させるため、当該送信装置までの経路に関する経路情報を前記通信装置へ送信する経路情報送信手段と、前記復号化手段によって生成された前記第１のコンテンツデータまたは前記第２のコンテンツデータを、当該第１のコンテンツデータまたは当該第２のコンテンツデータに対応した前記第１のマルチキャストまたは前記第２のマルチキャストで前記通信装置へ送信するデータ送信手段とをさらに備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【００１２】

本発明によれば、第１のコンテンツデータおよび第２のコンテンツデータの符号化を行い符号化データを生成する符号化装置と、符号化データを復号化し第１のコンテンツデータまたは第２のコンテンツデータを生成する復号化装置とを既存の通信装置とは別個に設けることによって、通信装置を高機能化することなくネットワークコーディングを実現することができるという効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態を説明する。図１は、本発明の一実施形態による通信システムの構成を示している。この通信システムは配信サーバ１（送信装置）、受信装置２，３、送信者側コーディング装置４（エンコーダ）、受信者側コーディング装置５（デコーダ）、およびルータ６，７，８，９，１０，１１で構成されている。また、図２はリンク容量を示しており、各リンクの近傍に記載された数字がリンク容量である。例えば、配信サーバ１－ルータ６間のリンク容量は１である。

【００１４】

本通信システムの上流端には配信サーバ１が設置されている。配信サーバ１は２種類のコンテンツデータａ，ｂをマルチキャストで配信する。コンテンツデータａは、ソースアドレスＳ１、マルチキャストグループアドレスＧ１のマルチキャスト（Ｓ１，Ｇ１）として配信される。また、コンテンツデータｂは、ソースアドレスＳ２、マルチキャストグループアドレスＧ２のマルチキャスト（Ｓ２，Ｇ２）として配信される。

【００１５】
受信装置２はルータ１０に接続され、受信装置３はルータ１１に接続されている。受信装置２，３はマルチキャストに参加し各種データを受信する。また、本実施形態の受信装置３は、後述する符号化データａ＋ｂを復号化し、コンテンツデータａを生成する機能を有する。
【００１６】
ネットワークコーディングを実施する区間の両端に位置するルータには送信者側コーディング装置４および受信者側コーディング装置５が接続されている。送信者側コーディング装置４はルータ８に接続され、受信者側コーディング装置５はルータ１０に接続されている。
【００１７】
送信者側コーディング装置４は、マルチキャスト（Ｓ１，Ｇ１）および（Ｓ２，Ｇ２）に参加し、コンテンツデータａ，ｂをルータ８から受信すると共に、コンテンツデータａ，ｂに対して符号化処理（本実施形態ではパケット同士のビット単位での排他的論理和演算）を行い、符号化データａ＋ｂを生成する。また、送信者側コーディング装置４は、符号化データａ＋ｂをソースアドレスＣ１、マルチキャストグループアドレスＧ３のマルチキャスト（Ｃ１，Ｇ３）としてルータ８へ送信する。
【００１８】
受信者側コーディング装置５は、マルチキャスト（Ｓ１，Ｇ１）および（Ｃ１，Ｇ３）に参加し、コンテンツデータａおよび符号化データａ＋ｂをルータ１０から受信すると共に、コンテンツデータａおよび符号化データａ＋ｂに基づいて復号化処理（本実施形態ではパケット同士のビット単位での排他的論理和演算）を行い、コンテンツデータｂを生成する。また、受信者側コーディング装置５は、コンテンツデータｂをマルチキャスト（Ｓ２，Ｇ２）としてルータ１０へ送信する。
【００１９】
図３は送信者側コーディング装置４の構成を示している。送受信部４１は、マルチキャストの参加に必要なＪｏｉｎメッセージの送信、コンテンツデータａ，ｂの受信、符号化データａ＋ｂの送信を行う。符号化部４２は、送受信部４１で受信されたコンテンツデータａ，ｂに対して符号化（冗長化）処理を行い、符号化データａ＋ｂ（冗長データ）を生成する。記憶部４３は、コンテンツデータａ，ｂや符号化データａ＋ｂ等を一時的に記憶する。制御部４４は、必要に応じて情報処理を行うと共に、送信者側コーディング装置４内の各部の動作を制御する。
【００２０】
図４は受信者側コーディング装置５の構成を示している。送受信部５１は、Ｊｏｉｎメッセージの送信、コンテンツデータａおよび符号化データａ＋ｂの受信、符号化データａ＋ｂを復号化して得られたコンテンツデータｂの送信を行う。復号化部５２は、送受信部５１で受信された符号化データａ＋ｂを復号化し、コンテンツデータｂを生成する。記憶部５３は、コンテンツデータａ，ｂや符号化データａ＋ｂを一時的に記憶する。制御部５４は、必要に応じて情報処理を行うと共に、受信者側コーディング装置５内の各部の動作を制御する。
【００２１】
次に、送信者側コーディング装置４および受信者側コーディング装置５の動作を中心に、本通信システムの動作を説明する。受信装置２が、マルチキャスト（Ｓ１，Ｇ１）および（Ｓ２，Ｇ２）に参加しコンテンツデータａ，ｂを受信するためのＪｏｉｎメッセージを上流側へ向けて送信すると、各ルータによってコンテンツデータａ，ｂのマルチキャストパケットが転送される。同様に受信装置３は、マルチキャスト（Ｓ２，Ｇ２）および（Ｃ１，Ｇ３）に参加しコンテンツデータａおよび符号化データａ＋ｂを受信するためのＪｏｉｎメッセージを上流側へ向けて送信する。
【００２２】
送信者側コーディング装置４はマルチキャスト（Ｓ１，Ｇ１）および（Ｓ２，Ｇ２）に

参加し、コンテンツデータａ，ｂを受信する。より具体的には、送信者側コーディング装置４において、制御部４４は、マルチキャスト（Ｓ１，Ｇ１）および（Ｓ２，Ｇ２）に参加するためのＪｏｉｎメッセージ（受信要求）を生成する。送受信部４１はルータ８へ向けてＪｏｉｎメッセージを送信する。Ｊｏｉｎメッセージを受信したルータ８によって、コンテンツデータａ，ｂのマルチキャストパケットが送信者側コーディング装置４へ転送されるようになる。

【００２３】

送受信部４１はコンテンツデータａ，ｂのマルチキャストパケットをルータ８から受信する。符号化部４２は、受信されたコンテンツデータａ，ｂのマルチキャストパケットに基づいて符号化処理を行い、符号化データａ＋ｂを生成する。送受信部４１は符号化データａ＋ｂのマルチキャストパケットをルータ８へ送信する。前述したように、符号化データａ＋ｂはマルチキャスト（Ｃ１，Ｇ３）として配信される。

【００２４】

受信者側コーディング装置５はマルチキャスト（Ｓ１，Ｇ１）および（Ｃ１，Ｇ３）に参加し、コンテンツデータａのマルチキャストパケットを受信すると共に、送信者側コーディング装置４から送信された符号化データａ＋ｂのマルチキャストパケットを受信する。より具体的には、受信者側コーディング装置５の制御部５４は、マルチキャスト（Ｓ１，Ｇ１）および（Ｃ１，Ｇ３）に参加するためのＪｏｉｎメッセージを生成する。送受信部５１はルータ１０へ向けてＪｏｉｎメッセージを送信する。Ｊｏｉｎメッセージを受信したルータ１０によって、コンテンツデータａおよび符号化データａ＋ｂのマルチキャストパケットが受信者側コーディング装置５へ転送されるようになる。

【００２５】

受信者側コーディング装置５において、送受信部５１はコンテンツデータａおよび符号化データａ＋ｂのマルチキャストパケットをルータ１０から受信する。復号化部５２は、受信されたコンテンツデータａおよび符号化データａ＋ｂのマルチキャストパケットに基づいて復号化処理を行い、コンテンツデータｂを生成する。送受信部５１はコンテンツデータｂのマルチキャストパケットをルータ１０へ送信する。前述したように、コンテンツデータｂは、マルチキャスト（Ｓ２，Ｇ２）として配信される。

【００２６】

ルータ１０はコンテンツデータａ，ｂのマルチキャストパケットを受信装置２へ転送する。受信装置２はコンテンツデータａ，ｂのマルチキャストパケットをルータ１０から受信する。一方、ルータ１１はコンテンツデータｂおよび符号化データａ＋ｂのマルチキャストパケットを受信装置３へ送信する。受信装置３はコンテンツデータｂおよび符号化データａ＋ｂのマルチキャストパケットをルータ１１から受信する。前述したように、受信装置３は復号化機能を有しており、受信したコンテンツデータｂおよび符号化データａ＋ｂのマルチキャストパケットに基づいて復号化処理を行い、コンテンツデータａを生成する。上記のようにして、受信装置２，３はコンテンツデータａ，ｂを取得することができる。

【００２７】

ＲＰＦ（Reverse-Path Forwarding）によれば、マルチキャストパケットを受信したルータは、マルチキャストパケットが適切なインタフェースで受信されたか否かのチェック（ＲＰＦチェック）を行う。このチェックにおいて、マルチキャストのソースアドレスと受信インタフェースの対応関係を規定したルーティングテーブルが参照される。受信したマルチキャストパケットのソースアドレスとルーティングテーブル上で対応するインタフェースが、受信したインタフェースと同一の場合、ルータはマルチキャストパケットを転送する。また、受信したマルチキャストパケットのソースアドレスとルーティングテーブル上で対応するインタフェースが、受信したインタフェースと異なる場合、ルータはマルチキャストパケットを破棄する。

【００２８】

受信者側コーディング装置５のインタフェースのアドレスがＳ２である場合、ルータ１

０はソースアドレスＳ２方向の経路が受信者側コーディング装置５の方向であることを認識することが可能である。一方、受信者側コーディング装置５のインタフェースのアドレスがＳ２ではない場合、以下のようにルータ１０に対して、ソースアドレスＳ２方向の経路が配信サーバ１の方向ではなく受信者側コーディング装置５の方向であることを認識させる必要がある。

【００２９】

本実施形態の受信者側コーディング装置５では、制御部５４が、配信サーバ１までの経路に関する複数リンクのコスト情報（経路情報）を生成し、送受信部５１がコスト情報をルータ１０へ送信する。このコスト情報には、受信者側コーディング装置５－ルータ１０間のリンクのコストと、受信者側コーディング装置５－配信サーバ１間の仮想的なリンクのコストとが含まれる。

【００３０】

ルータ１０はコストの小さい経路を選択するので、ルータ１０から配信サーバ１までの通常経路（ルータ１０－ルータ９－ルータ７－配信サーバ１）のコストよりも仮想経路（ルータ１０－受信者側コーディング装置５－配信サーバ１）のコストの方を小さくする必要がある（第１の条件）。また、ルータ８やルータ９等が認識する配信サーバ１までの経路を変更しないようなコストを設定する必要がある（第２の条件）。したがって、受信者側コーディング装置５－配信サーバ１間の仮想的なリンクのコストは、上記の第１の条件および第２の条件を満たす適当な大きさのコストに設定される。

【００３１】

上記のコスト情報に基づいて、ルータ１０は、配信サーバ１までの通信経路が受信者側コーディング装置５の方向であることを認識する。これによって、受信者側コーディング装置５から送信されたコンテンツデータｂのマルチキャストパケットがルータ１０で破棄されることなく、受信装置２へ転送される。

【００３２】

また、受信装置２から送信された、コンテンツデータｂに係るＪｏｉｎメッセージはルータ１０から受信者側コーディング装置５へ転送される。このＪｏｉｎメッセージを受信した受信者側コーディング装置５は、前述したようにマルチキャスト（Ｓ１，Ｇ１）および（Ｃ１，Ｇ３）への参加を開始する。

【００３３】

なお、上記では受信者側コーディング装置５がコスト情報をルータ１０へ送信しているが、ルータ１０上で人為的に経路の設定を変更してもよい。また、上記では、受信装置３が復号化機能を有しているものとしているが、受信装置３が復号化機能を有していない場合には、受信者側コーディング装置５と同様の装置をルータ１１に接続すればよい。さらに、受信装置２が復号化機能を有している場合には、受信者側コーディング装置５を設けなくてよい。

【００３４】

上述したように、本実施形態によれば、送信者側コーディング装置４および受信者側コーディング装置５を既存のルータとは別個に設けることによって、マルチキャスト転送を行う既存の通信システムを構成するルータを高機能化することなくネットワークコーディングを実現することができる。

【００３５】

以上、図面を参照して本発明の実施形態について詳述してきたが、具体的な構成は上記の実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【図面の簡単な説明】

【００３６】

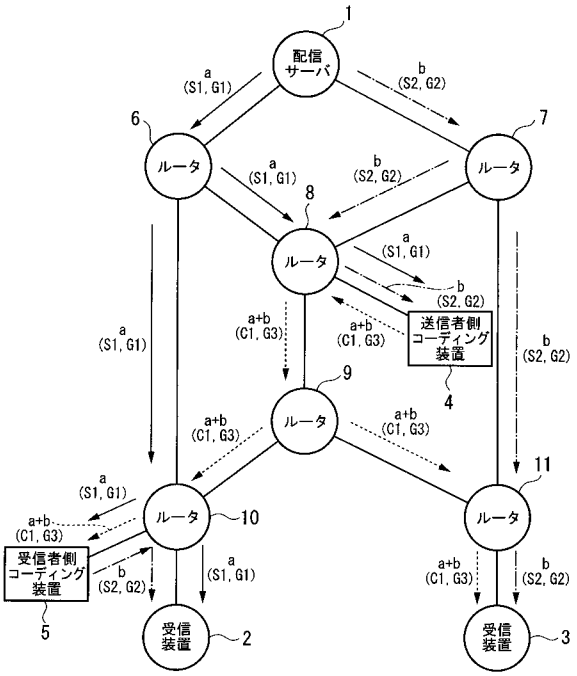
【図１】本発明の一実施形態による通信システムの構成を示す構成図である。

【図２】本発明の一実施形態による通信システムのリンク容量を示す構成図である。

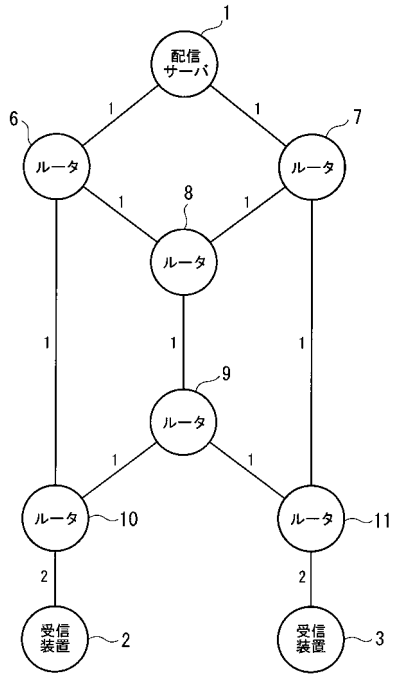
【図３】本発明の一実施形態による通信システムが備える送信者側コーディング装置の構

成を示すブロック図である。
【図４】本発明の一実施形態による通信システムが備える受信者側コーディング装置の構成を示すブロック図である。
【図５】ネットワークコーディングを説明するための構成図である。
【符号の説明】
【００３７】
１・・・配信サーバ、２，３・・・受信装置、４・・・送信者側コーディング装置、５・・・受信者側コーディング装置、６，７，８，９，１０，１１・・・ルータ、４１，５１・・・送受信部、４２・・・符号化部、４３，５３・・・記憶部、４４，５４・・・制御部、５２・・・復号化部

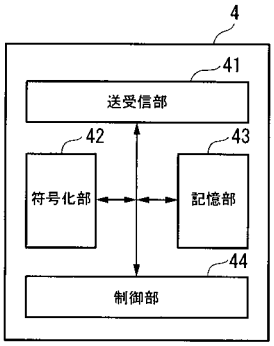
【図１】



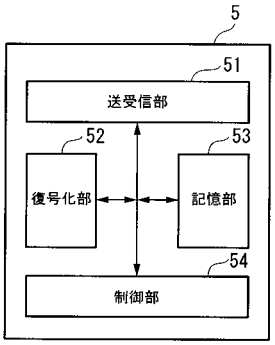
【図２】



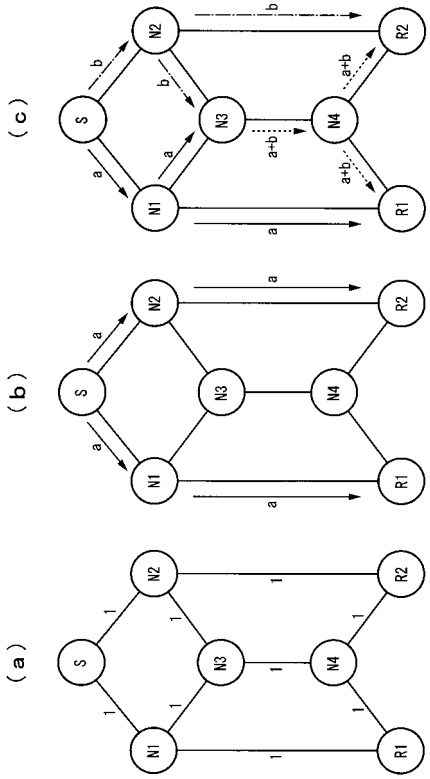
【図３】


4
41
送受信部
42
43
符号化部
記憶部
44
制御部

【図４】


5
51
送受信部
52
53
復号化部
記憶部
54
制御部

【図５】


(c)
S
N1
N2
N3
N4
R1
R2
a
b
a+b
(b)
(a)
1

フロントページの続き

(72)発明者　長谷川　輝之
埼玉県ふじみ野市大原２丁目１番１５号　株式会社ＫＤＤＩ研究所内

審査官　安藤　一道

(56)参考文献　特開２００６－０３１６９３（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２５４０８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｌ　１２／５６
Ｇ０６Ｆ　１３／００
Ｈ０４Ｂ　１／７４