

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年10月4日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/131925 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 84/18 (2009.01) H04W 72/02 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/057916
- (22) 国際出願日: 2011年3月29日(29.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中谷勇太 (NAKAYA, Yuuta) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 大菅義之(OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

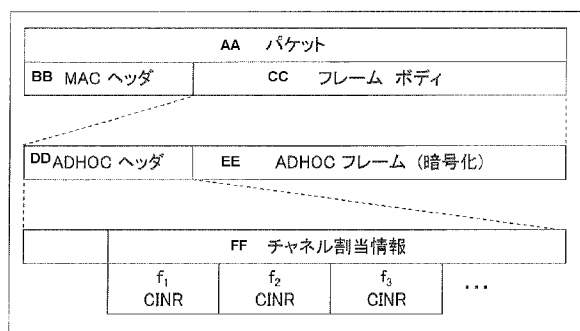
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: COMMUNICATIONS NODE AND COMMUNICATIONS METHOD

(54) 発明の名称: 通信ノード及び通信方法

[図4]



AA Packet
 BB MAC header
 CC Frame body
 DD ADHOC header
 EE ADHOC frame (encrypted)
 FF Channel allocation information

(57) Abstract: Provided is a communications node whereby it is possible to avoid packet collisions. In a wireless network which connects a plurality of communications nodes with multiple hops, the wireless nodes select a frequency used in transmission from frequencies having good communication quality, set frequency information on a channel allocation information unit of a packet, and transmit the packet to the communication node of the next hop. The communications nodes are capable of knowing the frequencies used at each hop from the frequency information which is set on the channel allocation information unit of the received packet. By knowing the frequencies which are used at each hop, it is possible to alleviate the use of frequencies with the present device which would cause a hidden terminal problem to occur.

(57) 要約: パケットの衝突を回避することの出来る通信ノードを提供する。マルチホップで複数の通信ノードを接続する無線ネットワークにおいて、通信ノードは、送信に使う周波数を通信品質のよいものから選択して、パケットのチャンネル割当情報部に周波数情報を設定して、パケットを次のホップ先の通信ノードに送信する。通信ノードは、受信したパケットのチャンネル割当情報部に設定された周波数情報から、各ホップで使用された周波

数を知ることが出来る。各ホップで使用された周波数を知ることにより、自装置では、隠れ端末問題を引き起こすような周波数の使用を抑制することが出来る。

WO 2012/131925 A1

明 細 書

発明の名称：通信ノード及び通信方法

技術分野

[0001] 本発明は複数の無線通信装置間で通信を行う無線通信技術に関する

背景技術

[0002] 複数の通信装置を含む無線通信ネットワークにおけるマルチホップのデータ送信に関する技術が研究されている。

例えば、端末となる通信装置（以下適宜通信ノードあるいはノードと呼ぶことがある）同士が直接接続してネットワークを構築するアドホックネットワークなどの自律分散型ネットワークにおけるマルチホップのデータ通信が研究されている。

図1は、マルチホップで通信する複数の通信ノードにより構成された無線ネットワークの全体構成を示す図である。

[0003] 通信ノード10-1～10-5は、無線回線で接続されており、通信ノード無線ネットワーク装置10-1と10-2の間、10-2と10-3の間、10-3と10-4の間、10-4と10-5の間がそれぞれホップ数が1となる通信区間である。それぞれの通信ノード10-1～10-5は、送信部11と受信部12を備えている。このような無線ネットワークにおいては、通信ノード10-1～10-5間で無線回線が干渉を起こさないように、また、通信の輻輳を軽減する対策として、各無線ネットワーク装置10-1～10-5で送受信に異なる周波数を用いることが考えられている。

[0004] しかし、周波数資源は有限であることから、同じ周波数の無線回線が干渉しないように、通信ノード10-1～10-5に周波数を割り当てることで、同じ周波数を使用を認めるルーティングプロトコルが用いられる。したがって、各通信ノード10-1～10-5で送受信に使用される周波数は、周囲の通信ノード10-1～10-5が使用する周波数を含めてユニークなものとなるが、無線回線が干渉を起こさない場合には、同じ周波数を使用でき

る。

[0005] 無線ネットワークのゲートウェイは、他の通信ノードからデータを収集する役目をになうが、装置構成は他の無線ノードと同じものである。ゲートウェイには通信処理上、各ノードが収集したデータが集中することとなる。

[0006] 図1のようなマルチホップ転送を行う無線ネットワークシステムにおいて、パケットの受信を開始し、パケット内のルーティング情報を読み込んだ時点で、パケットを受信している最中にも次のホップ先に、現在受信しているパケットを順次コピーして転送する方式（ここでは、カットアンドスルー方式と呼ぶ）がある。このように処理することで処理遅延を小さくすることができる。

[0007] 図2は、カット&スルー方式について説明する図である。

図2（a）は、パケットのフォーマットを説明する図である。

パケットは、ルーティング情報、データ、CRC（Cyclic Redundancy Check）の各部からなる。データ部は、ユーザデータを格納する部分であり、CRC部は、誤り訂正符号の冗長ビットである。ルーティング情報部は、パケットの宛先通信ノードのアドレスを指定するものである。

[0008] カット&スルー方式は、先に述べたように、パケットの受信を開始し、パケット内のルーティング情報を読み込んだ時点で、送信用のパケットを生成し始め、パケットの受信途中であっても、順次、パケットを送信するものである。なお、ここでは、カット&スルー方式を実現する無線ネットワークにおいて、FDD（Frequency Division Duplex）方式が採用されているものとする。

[0009] 図2（b）は、カット&スルー方式における問題点を説明する図である。

図2（b）においては、通信ノードが、ノードA～ノードDとして表されている。最初の送信元ノードをノードAとし、最終送信先ノードをノードDとして、ノードA～ノードDへパケットを転送する際に、ノードA→ノードBは周波数 f_1 を利用し、ノードB→ノードCは f_2 を利用したとする。図2（b）においては、カット&スルー方式のパケットの送信の様子が示されており、横

軸を時間として、パケットの送受信タイミングが重なっている様子が示されている。送信ノードAからのパケットの送信終了から、最終送信先ノードDへのパケットの受信完了までが、レイテンシーとして示されている。

[0010] ところで、ノードCが、ノードAの信号を直接は受信できない距離にある場合(隠れ端末問題と呼ばれる)、ノードAが使用している周波数 f_1 を空きチャネルとしてキャリアセンスしてしまう。そして、周波数 f_1 の信号が存在しないことを確認し、ノードDにパケットを送ることを目的として、周波数 f_1 でパケットを送信してしまう場合がある。このとき、ノードBにしてみると、各ノードのアンテナは無指向性であるため、ノードAからのパケットとノードCからのパケットを同じ周波数 f_1 で同時に受信することになり、衝突が起こる。衝突が起こることにより、ノードBはパケットを正確に受信できなくなるという問題があった。

[0011] 図3は、隠れ端末問題を説明する図である。

図3(a)にあるように、ノードAからは周波数 f_1 でパケットが送信される。また、上記したような理由で、ノードCからも周波数 f_1 でパケットが送信される。各ノードが用いるアンテナは、無指向性であるので、ノードCから送信された周波数 f_1 のパケットは、ノードDのみではなく、ノードBにも送られる。したがって、ノードBにおいては、ノードAからの周波数 f_1 のパケットと、ノードCからの周波数 f_1 のパケットが受信される。しかし、本来受信すべきパケットは、ノードAからのものだけであるので、ノードBにおいては、ノードAからのパケットの受信が阻害されてしまう。

[0012] 図3(b)は、パケットの衝突を模式的に示した図である。

周波数 f_1 でのノードAからノードBへのパケットの送信中に、周波数 f_2 でのノードBからノードCへのパケットの送信が開始される。同様に、ノードBからノードCへのパケットの送信中に、周波数 f_1 でノードCからノードDにパケットの送信が開始される。しかし、ノードCからノードDへのパケットは、ノードBにも送られてしまうので、図3(b)の重なっている部分において、ノードBでは、ノードCからノードDへのパケットとノードAから

ノードBへのパケットが重複して受信されてしまう。このようなパケットの衝突が起こると、ノードBでは、正しくパケットを受信できなくなってしまう。

[0013] なお、アドホック通信ネットワークにおいてカットアンドスルー方式を用いた技術に関連する文献として下記特許文献がある。

先行技術文献

特許文献

[0014] 特許文献1：特開2006-174145号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0015] 以下の実施形態においては、パケットの衝突を回避することの出来る通信ノードを提供する。

課題を解決するための手段

[0016] 本実施形態の一側面における通信ノードは、マルチホップで複数の通信ノードを接続する、カット&スルー方式を採用したネットワークにおける、複数の送信用周波数の任意の1つを使用可能な通信ノードであって、自装置が送信に使用する周波数の情報を、パケットに挿入して次ホップ先の通信ノードに送信する送信部と、受信したパケットに挿入された周波数の情報から、他のホップで使用されていない周波数を選択して、自装置の送信用周波数とする周波数選択部とを備える。

発明の効果

[0017] 以下の実施形態によれば、パケットの衝突を回避することの出来る通信ノードを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]マルチホップで複数の無線端末を接続する無線ネットワークの全体構成を示す図である。

[図2]カット&スルー方式について説明する図である。

[図3]隠れ端末問題を説明する図である。

[図4]本実施形態を説明する図（その1）である。

[図5]本実施形態を説明する図（その2）である。

[図6]本実施形態を説明する図（その3）である。

[図7]本実施形態を説明する図（その4）である。

発明を実施するための形態

[0019] 本実施形態においては、パケットのルーティング情報部にChannel Assign Information. (CAI : チャネル割当情報部)が挿入され、転送されてきたパケットの利用チャネル状態が格納される。また、パケットを受信したノードは、CAIの情報を確認し、利用されていないチャネルを用いることで隠れ端末問題を解決する。

[0020] 処理の流れとしては、自分宛のパケットが到来するまで待ち、送信元からのパケットが到来してきたら、チャネル割当情報部に格納されている送信元のチャネル状況を確認し、通信品質の良いチャネルを選択する。ここで、チャネル割当情報部には送信元のRSSI (Received Signal Strength Indicator: 受信電力)やCINR (Carrier to Interference plus Noise Ratio: 通信品質)が格納されており、当該情報を用いて送信元のチャネル状況を把握することが可能である。例えば、4つのチャネルが存在し、それらの通信品質が0dB、10dB、20dB、30dBであれば、一番通信品質がよい30dBのチャネルを選択する。通常環境においては、RSSIは、-90dBmから-60dBm程度であり、CINRは、0dBから30dBの程度の値をとる。

[0021] 次に、自分のチャネル状況を測定し、その情報をパケットのチャネル割当情報部に追加した後に、次の送信先に転送する。

以上のような構成によれば、隠れ端末の問題を解決することにより、転送遅延の短縮とスループットの増加が見込まれる。

[0022] 図4～図7は、本実施形態を説明する図である。

以下の説明においては、ノードの構成は、ノードA, B, C, D, Eが順次無線接続される構成とし、最初の送信元ノードをノードA、最終送信先ノ

ードをノードEとするものとする。また、周波数は、 $f_1 \sim f_4$ の4つの周波数のいずれかを使用するものとする。

[0023] 図4は、パケットのフォーマットを説明する図である。

パケットは、MACヘッダとフレームボディからなる。フレームボディは、ADHOCヘッダ（アドホックヘッダ）と、暗号化されたADHOCフレーム（アドホックフレーム）からなる。アドホックヘッダは、マルチホップのアドホックネットワークを構成するための制御情報である。このアドホックヘッダ内に、Channel Assign Information. (CAI : チャンネル割当情報部) を設ける。チャンネル割当情報部は、先頭から順に、最初の送信元ノードに最も近いホップで用いられた周波数から各ホップで用いられた周波数と、送信元における通信品質を格納する。また、周波数の情報と共に、周波数設定領域には、当該周波数の受信電波強度（通信品質としてのRSSI、CINR）を設定する。使用周波数は、使用されたホップに対応する領域に格納する。周波数が格納されていない領域には、測定したCINRを格納するようにする。

[0024] 図5(a)にあるように、ノードAからノードBへのパケット、ノードBからノードCへのパケット、ノードCからノードDへのパケット、ノードDからノードEへのパケットは、それぞれ周波数 $f_1 \sim f_4$ の異なる周波数で送信される。図4(b)は、このときに各ノードから送信されるパケットに設けられたChannel Assign Information(CAI : チャンネル割当情報部)の内容を説明する図である。本実施の形態では、チャンネル割当情報部には、(1)～(4)の4つの領域があり、各通信において、どの周波数を用いたかを登録することが出来るようになっている。本実施の形態では、領域(1)に最も新しいチャンネル割当情報が登録され、領域(2)～(4)には2番目、3番目、及び4番目に新しいチャンネル割当情報が登録されている。領域(1)が最も新しく、領域(4)が最も古いチャンネル割当情報となる。図4(b)において、ノードAは、4つの周波数のキャリアセンスを行い、周波数 f_1 を選択している。ノードBは、ノードAから受信したパケット内のチャンネル割当情報部により、周波数 f_1 が既に使われていることを知ることが出来る。した

がって、ノードBでは、周波数 $f_2 \sim f_4$ のキャリアセンスを行い、0 dBとなっている（使用されていない）周波数のうちの一つを選択する。ここでは、周波数 f_2 を選択している。

[0025] ノードCでは、ノードBからのチャネル割当情報部により周波数 f_1 と f_2 が使われていることを知ることが出来る。ノードCでは、周波数 f_3 、 f_4 をキャリアセンスし、周波数 f_4 を選択している。ノードDでは、ノードCからのチャネル割当情報部により周波数 f_1 、 f_2 、 f_4 が使われていることを知ることが出来る。したがって、ノードDでは、残っている周波数 f_3 を選択し、ノードEにパケットを送信する。

なお、CAIには、使用された周波数のほか、送信元において検出された、その周波数のCINR等の通信品質が格納される。使用されていない周波数がない等の場合には、使用されている周波数のなかでもっとも通信品質の良い周波数を選択する。

[0026] キャリアセンスにおいては、予め無線ネットワークにおいて使用される周波数を設定しておき、当該周波数の電波がどの程度の強度で受信されるかを検出し、電波の強度によってキャリアが存在するか否かを判断する。判断する際には、受信電波の強度に、予め設計者が設定した閾値を用意しておき、この閾値と受信電波強度とを比較することにより、キャリアが存在するか否かを判断する。

[0027] 図6は、本実施形態の通信ノードの処理の一例を説明するフローチャートである。

S10において、自分宛のパケットが到来してきたか否かを判断する。ここでは、自分宛のパケットが到来するまで待機する。S11において、自分宛のパケットが送られてきた場合には、パケットを受信する。S12において、チャネル割当情報を取得する。チャネル割当情報には、送信元の使用周波数とチャネル状況（通信品質）が入れられている。ここでは、周波数 $f_1 \sim f_4$ までのチャネルを利用可能とする。チャネル割当情報の通信品質から、送信元での通信品質が分かる。

[0028] S 1 3において、通信品質が良く、使用されていないチャンネルを選択する。使用されていないチャンネルは、0 dBなどとなっているので、これらのうちから1つの周波数を選択する。未使用周波数が無い場合には、使用済み周波数のうち、通信品質の良い周波数を選択する。未使用周波数が無い場合には、通信品質が良い周波数を選択し、自装置で送信を行なうことにより、その周波数の通信品質が悪くなりすぎないことが期待される。例えば、S12で取得したチャンネル割当情報が、周波数 f_1 CINR=10dB、周波数 f_2 CINR=20dB、周波数 f_3 Used Channel I（送信元が使っているチャンネル）、周波数 f_4 CINR=0dBである場合には、CINR=0dB（未使用と考えられる）である周波数（チャンネル） f_4 を選択する。

S 1 4において、チャンネルの通信品質を測定する。すなわち、自装置におけるチャンネルの通信品質を測定する。例えば、周波数 f_1 CINR=30dB、周波数 f_2 CINR=10dB、周波数 f_3 CINR=20dB周波数 f_4 Used Channel I（自身が使う予定チャンネル）等の通信品質のデータが得られると、S 1 5において、チャンネル割当情報部の通信品質情報を更新し、次の通信ノードに送信するパケットに挿入する。そして、S 1 6において、S 1 3で選んだチャンネルで送信先に転送する。ここでは、周波数 f_4 で送信して、処理を終了する。

[0029] 図7は、通信ノードのブロック構成図である。

図7において、アンテナ22から受信したデータは、RF受信機11において、ダウンコンバートされ、A/D変換器12に入力される。A/D変換器12でアナログ信号をデジタル信号に変換し、デコーダ13において、デコードする。デコードされたデータは、ルーティング情報処理部・データ処理部14において、ルーティング情報、データの処理が行われる。A/D変換器12からは、通信品質計算部18に信号が入力され、各チャンネルの通信品質が測定される。各チャンネルの通信品質の測定は、アンテナの受信周波数を、無線ネットワークで使用される周波数にチューニングし、チューニングした周波数の受信電波強度を検出することにより行なう。受信電波強度内の信号成分の強度とその他の強度との比を取ることによりCINRを測定すること

が出来る。通信品質計算部 18 は、周波数選択信号を発振器 21 に入力し、所定の周波数へのチューニングを行なうチャンネルの周波数の発振波を出力させる。

[0030] また、通信品質計算部 18 からの通信品質情報は、送信チャンネル選択部 19 に入力される。送信チャンネル選択部 19 は、通信品質情報から最も通信品質の良いチャンネルを選択し、その選択されたチャンネルの周波数にあわせるための制御信号を、発振器 20 とエンコーダ 15 に入力する。

[0031] ルーティング情報処理部・データ処理部 14 は、送信データを生成し、エンコーダ 15 に入力する。エンコーダ 15 は、送信データを符号化し、D/A 変換器 16 に入力する。D/A 変換器 16 は、デジタル信号をアナログ信号に変換し、RF 送信機 17 でアップコンバートして、アンテナ 22 から送信させる。

[0032] 以上の本実施形態では、送信に既に使われた周波数情報だけを利用するため、ネットワークを構成する全ての通信ノードの周波数情報を必要としない。したがって、送信元が送信する際に、当該送信元の周波数情報も同時に送るため、ネットワークを構成する全ての通信ノードの周波数情報を全ての通信ノードが知る必要が無い場合、そのための転送が不要で、転送を効率よくすることができる。

符号の説明

- [0033] 10-1 ~ 10-4 通信ノード
10-5 通信ノード（基地局）
11 RF 受信機
12 A/D 変換器
13 デコーダ
14 ルーティング情報処理部・データ処理部
15 エンコーダ
16 D/A 変換器
17 RF 送信機

- 18 通信品質計算部
- 19 送信チャネル選択部
- 20、21 発振器
- 22 アンテナ

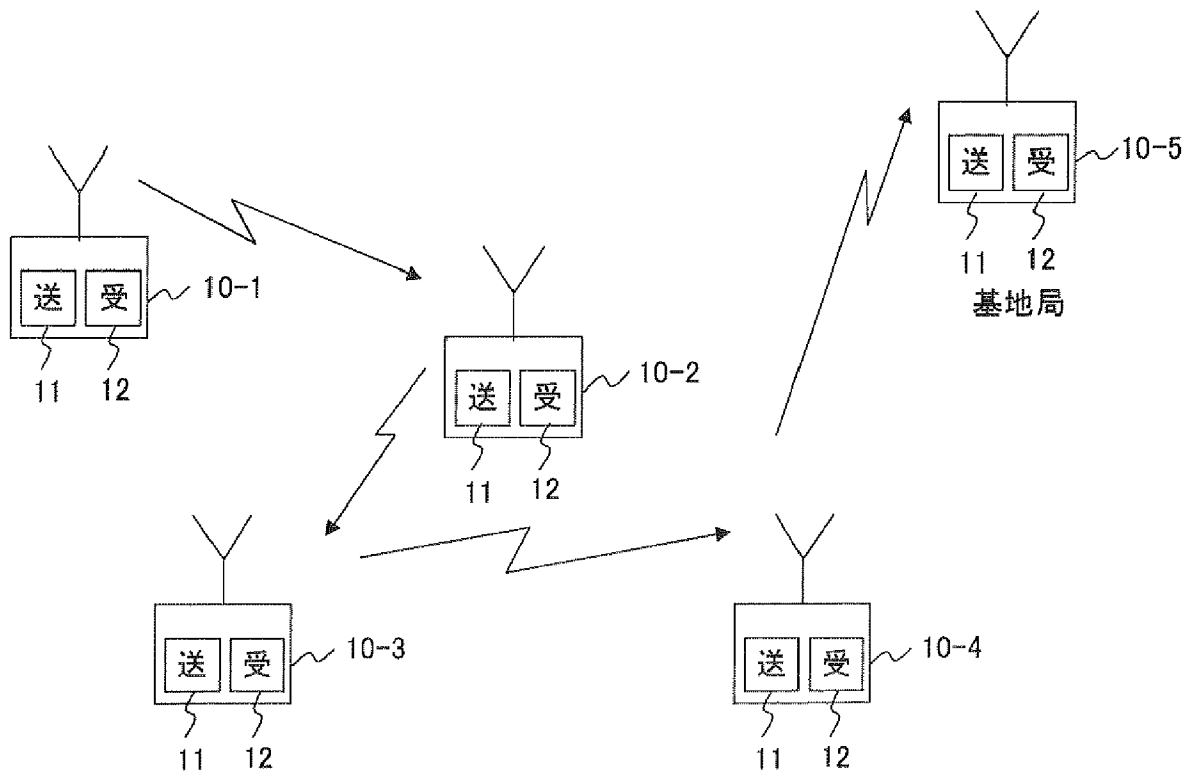
請求の範囲

- [請求項1] 複数の通信ノードが接続され、マルチホップで複数の周波数を用いたカット&スルー方式で通信が行われるネットワークにおける、通信ノードであって、
- 自通信ノードが送信に使用する周波数の情報を、パケットに挿入して送信先の通信ノードに送信する送信部と、
- 受信したパケットに挿入された周波数の情報から、送信元の通信ノードで使用されていない周波数を選択して、自装置の送信用周波数とする周波数選択部と、
- を備えることを特徴とする通信ノード。
- [請求項2] 前記周波数の情報として通信品質の情報を含み、前記通信ノードは、使用可能な周波数のキャリアセンスを行い、通信品質の最も良い周波数を送信周波数として設定することを特徴とする請求項1に記載の通信ノード。
- [請求項3] 前記通信ノードは、無指向性のアンテナを備えることを特徴とする請求項1に記載の通信ノード。
- [請求項4] 複数の通信ノードが接続され、マルチホップで複数の周波数を用いたカット&スルー方式で通信が行われるネットワークにおける、通信ノードの通信方法であって、
- 自通信ノードが送信に使用する周波数の情報を、パケットに挿入して送信先の通信ノードに送信し、
- 受信したパケットに挿入された周波数の情報から、送信元の通信ノードで使用されていない周波数を選択して、自装置の送信用周波数とする、
- ことを特徴とする通信方法。
- [請求項5] 前記周波数の情報として通信品質の情報を含み、前記通信ノードは、使用可能な周波数のキャリアセンスを行い、通信品質の最も良い周波数を送信周波数として設定することを特徴とする請求項4に記載の

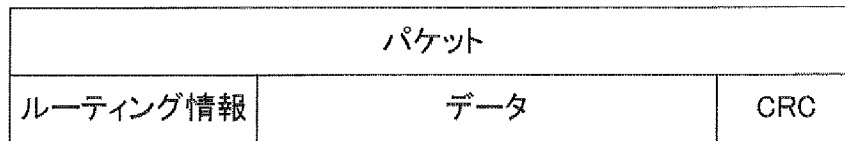
通信方法。

[請求項6] 前記通信ノードは、無指向性のアンテナを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

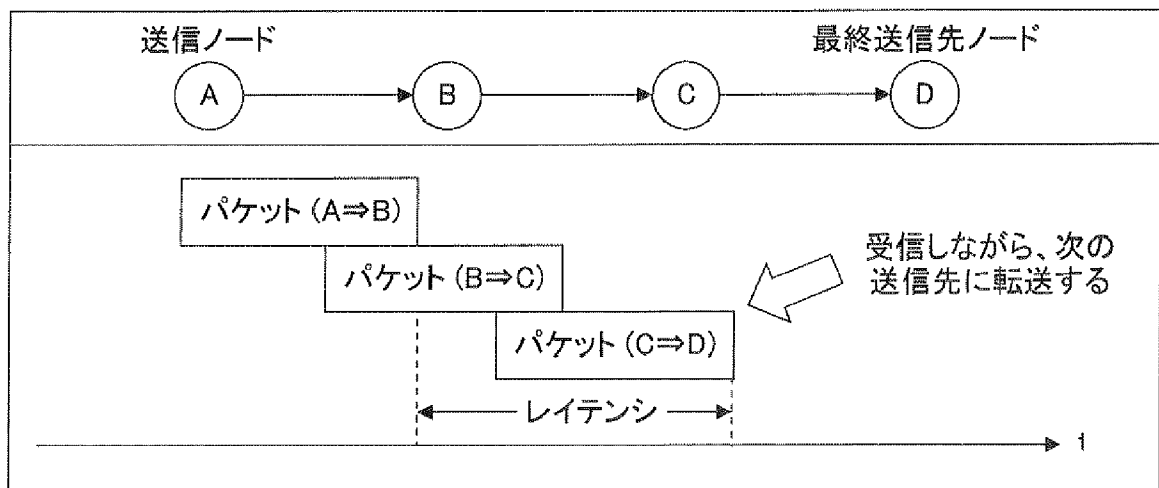
[图1]



[図2]

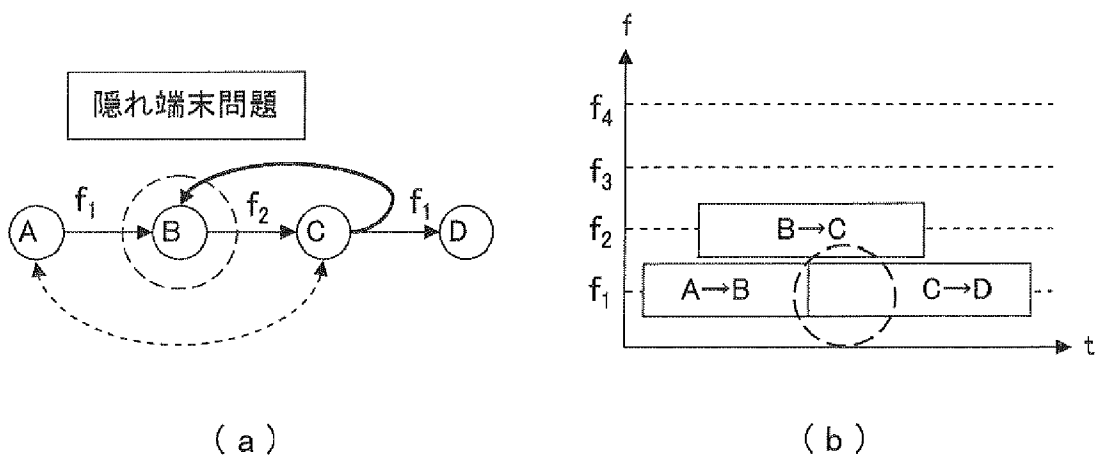


(a)

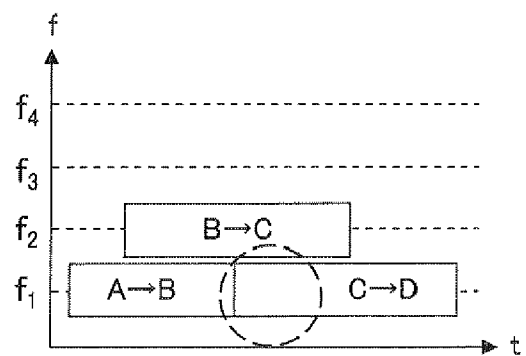


(b)

[図3]

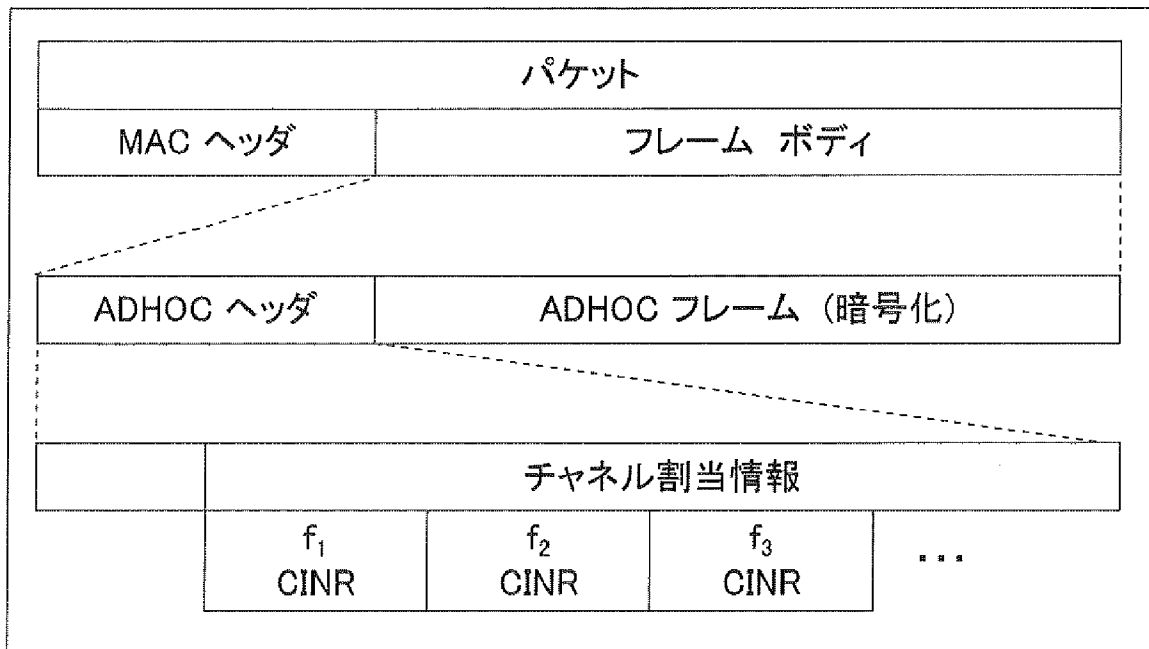


(a)

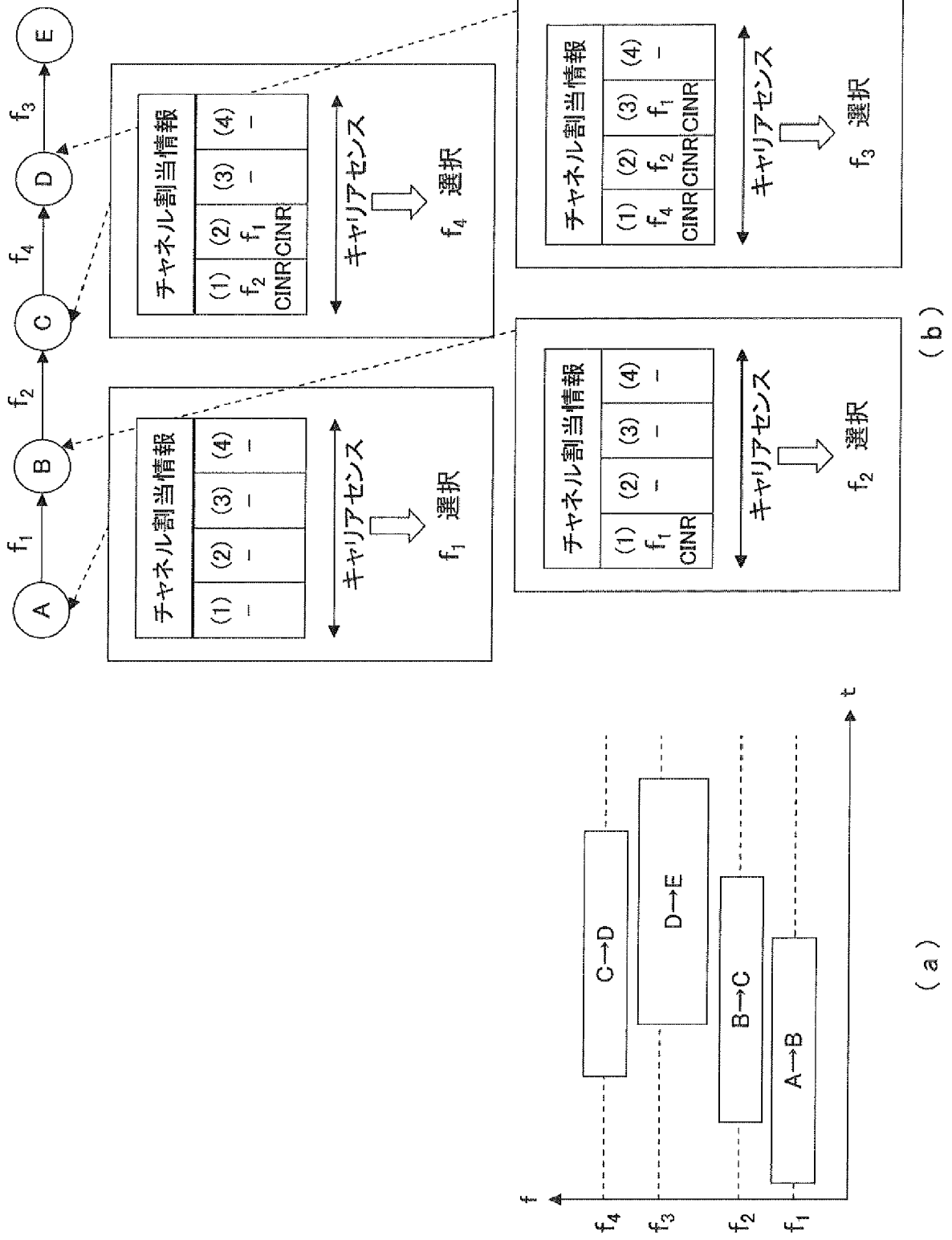


(b)

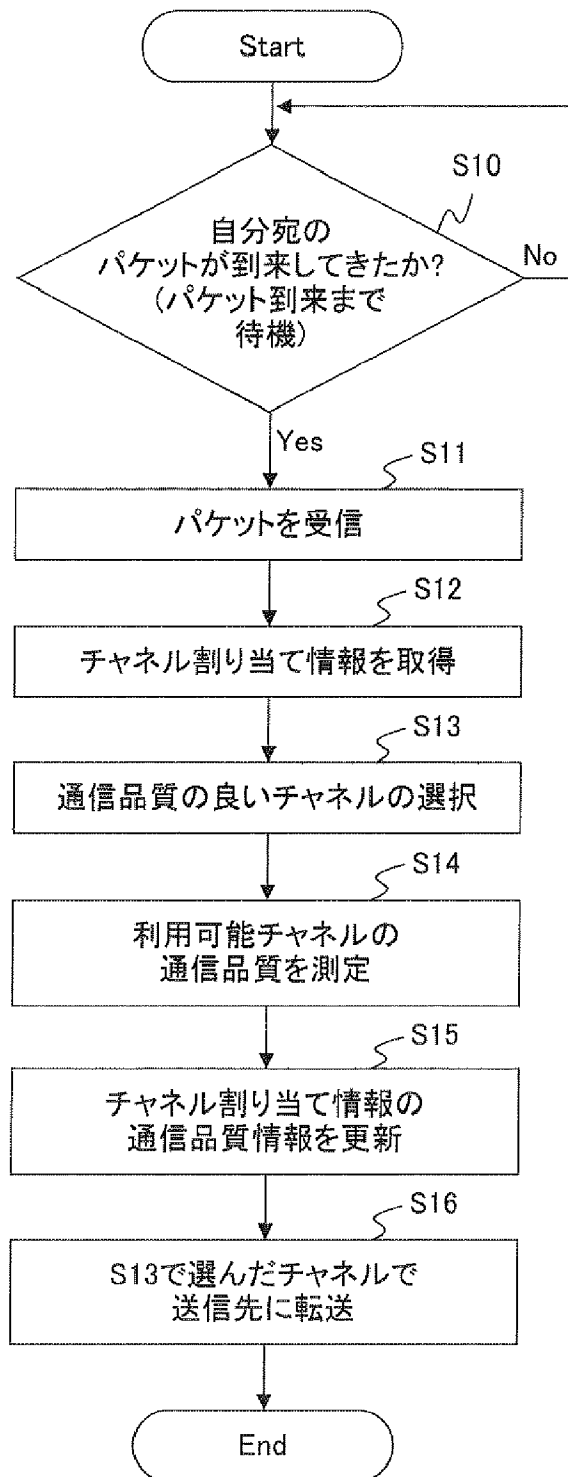
[図4]



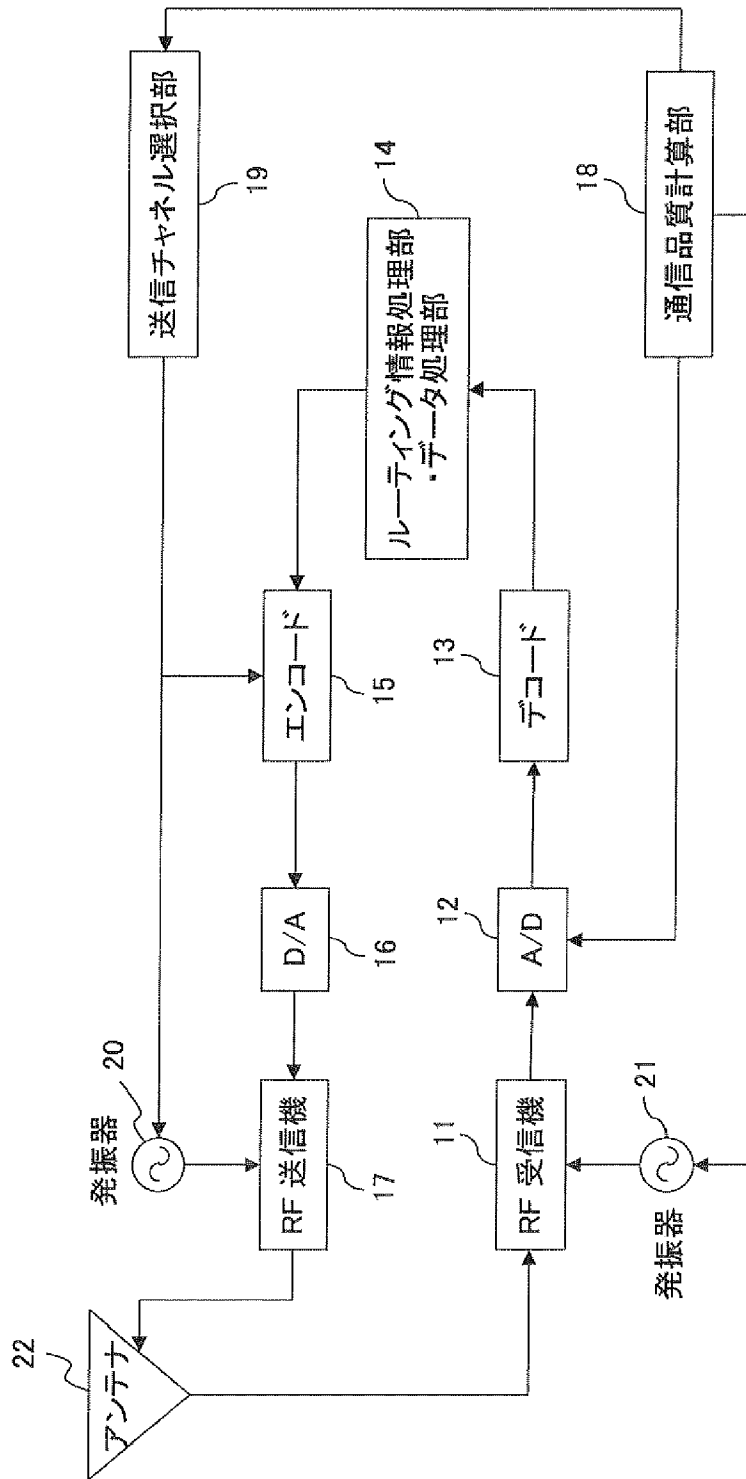
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057916

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H04W84/18(2009.01) i, H04W72/02(2009.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>H04W4/00-99/00</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">A</td> <td> <i>JP 2006-174145 A (Kabushiki Kaisha Advanced Telecommunications Research Institute International), 29 June 2006 (29.06.2006), entire text; all drawings (Family: none)</i> </td> <td align="center">1-6</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td> <i>JP 2010-28294 A (The University of Electro-Communications), 04 February 2010 (04.02.2010), entire text; all drawings (Family: none)</i> </td> <td align="center">1-6</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	<i>JP 2006-174145 A (Kabushiki Kaisha Advanced Telecommunications Research Institute International), 29 June 2006 (29.06.2006), entire text; all drawings (Family: none)</i>	1-6	A	<i>JP 2010-28294 A (The University of Electro-Communications), 04 February 2010 (04.02.2010), entire text; all drawings (Family: none)</i>	1-6
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
A	<i>JP 2006-174145 A (Kabushiki Kaisha Advanced Telecommunications Research Institute International), 29 June 2006 (29.06.2006), entire text; all drawings (Family: none)</i>	1-6									
A	<i>JP 2010-28294 A (The University of Electro-Communications), 04 February 2010 (04.02.2010), entire text; all drawings (Family: none)</i>	1-6									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search <i>23 June, 2011 (23.06.11)</i></p>		<p>Date of mailing of the international search report <i>05 July, 2011 (05.07.11)</i></p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ <i>Japanese Patent Office</i></p>		<p>Authorized officer</p>									
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057916

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/086620 A2 (Tokyo University of Agriculture and Technology), 02 August 2007 (02.08.2007), entire text; all drawings & US 2010/0232436 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04W84/18(2009.01)i, H04W72/02(2009.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04W4/00-99/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2011年 日本国実用新案登録公報 1996-2011年 日本国登録実用新案公報 1994-2011年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2006-174145 A (株式会社国際電気通信基礎技術研究所) 2006.06.29, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2010-28294 A (国立大学法人電気通信大学) 2010.02.04, 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2007/086620 A2 (国立大学法人東京農工大学) 2007.08.02, 全 文、全図 & US 2010/0232436 A1	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 23.06.2011	国際調査報告の発送日 05.07.2011	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 久松 和之 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J 2956