

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年12月6日 (06.12.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/138796 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 27/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/058406
- (22) 国際出願日: 2007年4月18日 (18.04.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-146828 2006年5月26日 (26.05.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC Corporation) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP). NECエンジニアリング株式会社 (NEC Engineering, Ltd.) [JP/JP]; 〒1080023 東京都港区芝浦三丁目18番21号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐々木 英作 (SASAKI, Eisaku) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五

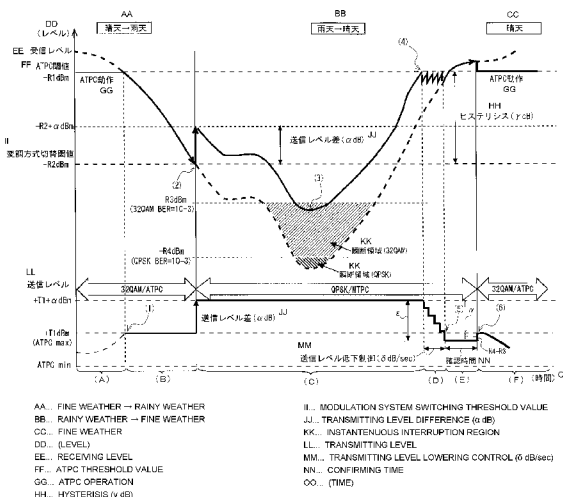
丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 相馬一等 (SOUMA, Kazuhito) [JP/JP]; 〒1080023 東京都港区芝浦三丁目18番21号 NECエンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 丸山 隆夫 (MARUYAMA, Takao); 〒1700013 東京都豊島区東池袋2-38-23 SAMビル3階 丸山特許事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, 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 (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION DEVICE, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信装置、無線通信システム及び無線通信方法



(57) Abstract: It is an object to properly control an ATPC operation and an adaptive modulation system, and to reduce an instantaneous interruption probability of a high priority signal while to suppress an interference amount lowly at ordinary time in a continuous signal transmission system. A wireless communication device is provided with a control means for controlling a transmitting level to its partner's wireless communication device for modulation system switching control and for setting a receiving level received by its own device to be a prescribed value, wherein this control means controls the transmitting level to the wireless communication device for the partner to be constant when a modulation system switching control switches from a first modulation system to a second modulation system, and, then, carries out at least either transmitting level lowering control for lowering the transmitting level stepwise by a prescribed value or receiving level control for confirming a receiving level state for a prescribed time.

[続葉有]

WO 2007/138796 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LI, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

連続信号伝送方式において、ATPC及び適応変調方式の制御を適切に行い、定常時の干渉量を低く抑えながら、優先度の高い信号の瞬断確率を下げることを目的とする。

変調方式切替制御、及び、自装置で受信する受信信号レベルを所定値にするために通信相手の無線通信装置の送信レベルを制御する送信電力制御を行う制御手段を有し、この制御手段は、変調方式切替制御により第1変調方式から第2変調方式に切り替える場合、送信電力制御により通信相手の無線通信装置の送信レベルを一定に保つように制御し、その後、第2変調方式から第1変調方式に切り戻す場合、同送信レベルを所定値分ずつ段階的に低下させる送信レベル低下制御、及び、受信レベルの状態を一定時間確認する受信レベル確認制御のうち少なくとも1つを行う。

明 細 書

無線通信装置、無線通信システム及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、連続信号伝送方式を用いる無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法に関し、特に、適応変調方式及び送信電力制御を適用する無線通信装置、無線通信システム及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、無線通信システムの信号伝送品質は、伝送路の状況に依存するため、通常の受信レベルは最低限の品質が確保できるレベルよりも高い。よって、通常の状態では、より多値の変調方式が適用可能であり、伝送容量を増大することができる。一方、伝送路の状況が悪い状態でも、多値数が低い変調方式であれば、信号の瞬断を避けることができる。つまり、伝送路の状況に応じて変調方式を変更することにより、伝送容量の最大化と、最低限の伝送容量の確保とを両立させることができる(適応変調方式)。この適応変調方式の従来技術例として、特許文献1が挙げられる。

[0003] この適用変調方式を用いた無線通信装置では、晴天時のように、伝送路の状況が良く、充分高い受信レベルが確保できる場合には、より周波数利用効率の良い多値変調方式を用い、一方、降雨時のように、伝送路の状況が悪く、多値変調方式では伝送信号の品質が劣化する場合には、よりシステムゲインの高い変調方式に切り替える。これにより、伝送路の状況によらず、より優先度の高い信号伝送を確保しつつ、定常時の伝送容量の増大を図ることができる。現在、モバイル通信システムのインフラとしてのワイヤレス通信装置に対して、伝送容量増大が要求されるようになっており、その1つの実現手段として、適応変調方式が重要になりつつある。

[0004] 一方、従来の無線通信システムでは、定常時の送信レベルを落とすことにより、他回線への干渉量を低減させる技術として、送信電力制御(ATPC:Automatic Transmitter Power Control)が用いられている。このATPCを用いた場合は、降雨等で受信レベルが低下したときのみ、送信レベルを上げる。このATPCの従来技術例として、特許文献2が挙げられる。

特許文献1:特開昭57-159148号公報

特許文献2:特開2005-236709号公報

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、従来、適応変調方式は、非連続信号の伝送であるバースト伝送方式に適用される。このときの送信レベルは、それぞれのバーストに対する変調方式毎に決まっていた。
- [0006] 例えば、上記特許文献1のような従来の適応変調方式を、バースト伝送ではなく、連続信号で伝送する無線通信システムに適用した場合は、多値変調方式への切り戻し時のレベルが低すぎると瞬断する可能性があり、逆にレベルが高すぎると干渉量が大きくなりすぎる可能性がある。これについて、図1を参照して以下に詳しく説明する。
- [0007] 図1は、無線通信システムにおける、受信レベル、変調方式の時間変化の一例を示す。変調方式は、QPSKと32QAMの2つを使用するものとする。なお、図1において、縦軸は受信レベル(−R2dBmは変調方式を切り替えるために予め定められた閾値、−R3dBmは32QAMの場合に瞬断が起こる値、−R4dBmはQPSKの場合に瞬断が起こる値)、横軸は時間を示す。
- [0008] 図1において、例えば晴天時に天候が雨天に変わり、小雨が降り始めることで受信レベルが落ち、変調方式の切替閾値である−R2dBmに達した(1)時点で、変調方式を周波数利用効率の良い32QAMから所要C/Nが低いQPSKに切り替える(多値数を下げる)。これと同時に、送信レベルを α dB分引き上げる。これは、32QAMは送信アンプの歪みの影響を強く受けるので、送信レベルを落とした時にしか使用できないが、QPSKは歪みに強いので、ある程度アンプの出力を上げても伝送品質が落ちないためである。
- [0009] そして、図1において、例えば雨天時の降雨量が増加し、受信レベルがさらに落ちて最低値になった(2)時点では、QPSKの場合に瞬断が起こる−R4dBmに達していないので、瞬断を回避できる。これは、送信レベルの差分を(1)時点で引き上げたためと、所要C/Nの低いQPSKにより、−R4dBmまで受信特性を改善したためで

ある。

[0010] そして、図1において、(3)時点の後、例えば雨天から晴天(又は曇天)に天候が回復してくると、受信レベルも上がり始め、受信レベルが $-R1\text{dBm}$ に達した(3)時点において、直ちに変調方式をQPSKから32QAMに切り戻す(多値数を上げる)。これと同時に、送信レベルを $\alpha\text{ dB}$ 分引き下げる。しかし、このとき、送信レベル差の $\alpha\text{ dB}$ 分だけ送信レベルを落とし、更に受信特性が $-R4\text{dBm}$ から $-R3\text{dBm}$ となることでシステムゲインが低下することになる。このため、天候が急変した場合には、32QAMに対して、十分な受信レベルが確保されていない可能性がある。よって、(3)時点で変調方式を切り戻した瞬間、32QAMでの復調機の引き込みができず、通信が切れた状態が持続することになり、この結果、通信を確保したい信号まで切れた状態になってしまうという問題が生じる。

[0011] 一方、ATPCを適用したのみの無線通信システムは、干渉量の最適化は図れるものの、その伝送容量は一定であり、伝送路の状況が劣化したときを想定した変調方式で伝送容量が決まっていた。

[0012] 以上のことから、現在、バースト伝送方式ではなく、連続信号で伝送する無線通信システムで適応変調方式を適用し、かつ、ATPCを適用した無線通信システムにおける変調方式の切替時の送信信号レベル制御方法については、十分検討されていない。

[0013] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、ATPC及び適応変調方式の制御を適切に行うことにより、定常時の干渉量を低く抑えながら、優先度の高い信号の瞬断確率を下げるができる無線通信装置、無線通信システム及び無線通信方法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

[0014] かかる目的を達成するために、請求項1記載の発明は、連続信号の伝送により他の無線通信装置と無線通信を行う無線通信装置であって、伝送路の状況に応じて変調方式を切り替える変調方式切替制御、及び、自装置で受信する受信信号の受信レベルを所定値にするために通信相手の無線通信装置の送信レベルを制御する送信電力制御を行う制御手段を有し、制御手段は、変調方式切替制御により第1の変

調方式から第2の変調方式に切り替える場合、送信電力制御により通信相手の無線通信装置の送信レベルを所定値で一定に保つように制御し、変調方式切替制御により第2の変調方式から第1の変調方式に切り戻す場合、切り戻す前に、送信電力制御により所定値で一定に保つように制御された送信レベルを所定値分ずつ段階的に低下させる送信レベル低下制御、及び、受信レベルの状態を一定時間確認する受信レベル確認制御のうち少なくとも1つを行うことを特徴とする。

[0015] 請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、受信レベルを検出する受信レベル検出手段を有し、受信レベル検出手段によって受信レベルの低下が検出された場合、制御手段は、受信レベルが予め設定された第1の閾値に達するまでの間、通信相手の無線通信装置の送信レベルを送信電力制御の出力レベルの最大値まで増加させて、最大値で一定に保つように制御することを特徴とする。

[0016] 請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明において、受信レベルが低下して第1の閾値に達した後、受信レベル検出手段によって受信レベルの低下がさらに検出され、受信レベルが予め設定された第2の閾値に達した場合、制御手段は、第1の変調方式から第2の変調方式に切り替えると同時に、最大値で一定に保つように制御されている送信レベルをさらに所定値分増加させて一定に保つように制御することを特徴とする。

[0017] 請求項4記載の発明は、請求項2又は3記載の発明において、第1の変調方式から第2の変調方式に切り替えた後、受信レベル検出手段によって受信レベルの上昇が検出され、受信レベルが第1の閾値に達した場合、制御手段は、送信レベル低下制御、及び、受信レベル確認制御のうち少なくとも1つを行うことを特徴とする。

[0018] 請求項5記載の発明は、請求項2から4のいずれか1項に記載の発明において、送信レベル低下制御は、制御手段により最大値で一定に保つように制御された送信レベルを所定値分ずつ段階的に所定の出力レベルまで低下させる制御であり、制御手段は、送信レベル低下制御により送信レベルを所定の出力レベルまで低下させた後に、変調方式切替制御により第2の変調方式から第1の変調方式に切り戻すことを特徴とする。

[0019] 請求項6記載の発明は、請求項2から5のいずれか1項に記載の発明において、受

信レベル確認制御は、受信レベル検出手段により検出される受信レベルが第1の閾値を越えたことを一定時間確認する制御であり、制御手段は、受信レベル確認制御により受信レベルが第1の閾値を一定時間超えたことを確認した後に、変調方式切替制御により第2の変調方式から第1の変調方式に切り戻すことを特徴とする。

- [0020] 請求項7記載の発明は、請求項1から6のいずれか1項に記載の発明において、制御手段は、送信レベル低下制御、及び、受信レベル確認制御のうち少なくとも1つを行った後、変調方式切替制御により第2の変調方式から第1の変調方式に切り戻すと同時に、送信電力制御により自装置で受信する受信信号の受信レベルが所定値になるように通信相手の無線通信装置の送信レベルを制御することを特徴とする。
- [0021] 請求項8記載の発明は、請求項1から7のいずれか1項に記載の発明において、優先度の高い信号を設定可能なデジタル交差接続手段をさらに有することを特徴とする。
- [0022] 請求項9記載の発明は、請求項1から8のいずれか1項に記載の発明において、制御手段は、変調方式切替制御とともに、変調速度を切り替える変調速度切替制御を行うことを特徴とする。
- [0023] 請求項10記載の発明は、連続信号の伝送により上り局と下り局とで無線通信を行う無線通信システムであって、上り局は、伝送路の状況に応じて変調方式を切り替える変調方式切替手段と、自局で受信する受信信号の受信レベルを所定値にするために、下り局の送信レベルを制御するように下り局に要求する送信電力制御要求手段と、受信レベルを一定時間確認する受信レベル確認手段と、を有し、下り局は、送信電力制御要求手段からの要求に基づいて、自局で送信する送信信号の送信レベルを制御する第2の制御手段を有し、上り局は、変調方式切替手段により第1の変調方式から第2の変調方式に切り替える場合、送信電力制御要求手段により下り局の送信レベルを所定値で一定に保つ制御を行うように下り局に要求し、変調方式切替手段により第2の変調方式から第1の変調方式に切り戻す場合、切り戻す前に、送信電力制御要求手段により所定値で一定に保つように制御された送信レベルを所定値分ずつ段階的に低下させる制御を行うように下り局に要求すること、及び、受信レベル確認手段により受信レベルの状態を一定時間確認すること、のうち少なくとも1つを行

い、下り局は、送信電力制御要求手段からの要求に基づいて、送信電力制御手段により自局で送信する送信信号の送信レベルを制御することを特徴とする。

[0024] 請求項11記載の発明は、請求項10記載の発明において、上り局は、受信レベルを検出する受信レベル検出手段を有し、受信レベル検出手段によって受信レベルの低下が検出された場合、送信電力制御要求手段により、受信レベルが予め設定された第1の閾値に達するまでの間、下り局の送信レベルを送信電力制御の出力レベルの最大値まで増加させて、最大値で一定に保つ制御を行うように下り局に要求することを特徴とする。

[0025] 請求項12記載の発明は、請求項11記載の発明において、上り局は、受信レベルが低下して第1の閾値に達した後、受信レベル検出手段によって受信レベルの低下がさらに検出され、受信レベルが予め設定された第2の閾値に達した場合、送信電力制御要求手段により、第1の変調方式から第2の変調方式に切り替えると同時に、最大値で一定に保つように制御されている送信レベルをさらに所定値分増加させて一定に保つ制御を行うように下り局に要求することを特徴とする。

[0026] 請求項13記載の発明は、請求項11又は12記載の発明において、上り局は、変調方式切替手段により第1の変調方式から第2の変調方式に切り替えた後、受信レベル検出手段によって受信レベルの上昇が検出され、受信レベルが第1の閾値に達した場合、送信電力制御要求手段により所定値で一定に保つように制御された送信レベルを所定値分ずつ段階的に低下させる制御を行うように下り局に要求すること、及び、受信レベル確認手段により受信レベルの状態を一定時間確認すること、のうち少なくとも1つを行うことを特徴とする。

[0027] 請求項14記載の発明は、請求項10から13のいずれか1項に記載の発明において、上り局は、送信電力制御要求手段により所定値で一定に保つように制御された送信レベルを所定値分ずつ段階的に低下させる制御を行うように下り局に要求すること、及び、受信レベル確認手段により受信レベルの状態を一定時間確認すること、のうち少なくとも1つを行った後、変調方式切替手段により第2の変調方式から第1の変調方式に切り戻すと同時に、送信電力制御要求手段により、自局で受信する受信信号の受信レベルが所定値になるように下り局の送信信号の送信レベルを制御するよ

うに下り局に要求し、下り局は、送信電力制御要求手段からの要求に基づいて、送信電力制御手段により自局で送信する送信信号の送信レベルを制御することを特徴とする。

[0028] 請求項15記載の発明は、連続信号の伝送により他の無線通信装置と無線通信を行う無線通信装置の無線通信方法であって、無線通信装置は、伝送路の状況に応じて変調方式を切り替える変調方式切替制御、及び、自装置で受信する受信信号の受信レベルを所定値にするために通信相手の無線通信装置の送信レベルを制御する送信電力制御を行う機能を有しており、変調方式切替制御により第1の変調方式から第2の変調方式に切り替える場合、送信電力制御により通信相手の無線通信装置の送信レベルを所定値で一定に保つように制御し、変調方式切替制御により第2の変調方式から第1の変調方式に切り戻す場合、切り戻す前に、所定値で一定に保つように制御された送信レベルを所定値分ずつ段階的に低下させる送信レベル低下制御、及び、自装置で受信する受信信号の受信レベルの状態を一定時間確認する受信レベル確認制御のうち少なくとも1つを行うことを特徴とする。

[0029] 請求項16記載の発明は、請求項15記載の発明において、無線通信装置は、受信レベルを検出する機能を有しており、受信レベルの低下を検出した場合、受信レベルが予め設定された第1の閾値に達するまでの間、通信相手の無線通信装置の送信レベルを送信電力制御の出力レベルの最大値まで増加させて、最大値で一定に保つように制御することを特徴とする。

[0030] 請求項17記載の発明は、請求項16記載の発明において、受信レベルが低下して第1の閾値に達した後、受信レベルの低下をさらに検出し、受信レベルが予め設定された第2の閾値に達した場合、第1の変調方式から第2の変調方式に切り替えると同時に、最大値で一定に保つように制御されている送信レベルをさらに所定値分増加させて一定に保つように制御することを特徴とする。

[0031] 請求項18記載の発明は、請求項16又は17記載の発明において、第1の変調方式から第2の変調方式に切り替えた後、受信レベルの上昇を検出し、受信レベルが第1の閾値に達した場合、送信レベル低下制御、及び、受信レベル確認制御のうち少なくとも1つを行うことを特徴とする。

[0032] 請求項19記載の発明は、請求項15から18のいずれか1項に記載の発明において、送信レベル低下制御、及び、受信レベル確認制御のうち少なくとも1つを行った後、変調方式切替制御により第2の変調方式から第1の変調方式に切り戻すと同時に、送信電力制御により自装置で受信する受信信号の受信レベルが所定値になるように通信相手の無線通信装置の送信レベルを制御することを特徴とする。

発明の効果

[0033] 本発明によれば、ATPC及び適応変調方式の制御を適切に行うことにより、変調方式の切り戻し時に、十分な受信レベルが確保されるようにしているため、切り戻しによる信号不通の確率が低減できる無線通信装置、無線通信システム及び無線通信方法を実現することが可能となる。

発明を実施するための最良の形態

[0034] 以下、本発明を実施するための最良の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

実施例 1

[0035] 本発明の一実施例としての無線通信システムについて説明する。

本実施例の無線通信システムは、連続波形の信号で伝送する無線通信システムにおいて、伝送路の状況に応じて変調方式を切り替える適応変調方式を用い、かつ、ATPC(送信電力制御)を行うことによって、伝送路の状況が劣化した場合に、よりシステムゲインの高い変調方式に素早く切り替えて優先度の高い信号の瞬断を回避し、伝送路の状況が回復したときに、より伝送容量の大きな変調方式への切替の確度を高めたアルゴリズムを適用することによって、変調方式の切り戻しに伴う瞬断の確率を低減することを特徴とする。

[0036] 本実施例の無線通信システムは、図2に示すように、上り局(無線通信装置)1と、下り局(無線通信装置)2とを有して構成される。上り局(無線通信装置)1及び下り局(無線通信装置)2は、連続信号の伝送、適応変調方式、及びATPCを適用した装置である。上り局1は、変調手段であるMOD1、送信手段であるTX1、適応変調方式及びATPCの制御を行う制御手段であるMOD CONT1、受信レベルをモニタして所定の受信レベルを検出する受信レベル検出手段であるRSL MON1、復調手段

であるDEM1、受信手段であるRX1を有する。同様に、下り局2は、MOD2、TX2、MOD CONT2、RSL MON2、DEM2、RX2を有する。

- [0037] 上り局1は、入力されたデジタル信号をMOD1にて指定された変調方式に変調し、TX1を介して下り局2へ向けて出力する。また、下り局2は、入力されたデジタル信号をMOD2にて指定された変調方式に変調し、TX2を介して上り局1へ向けて出力する。MOD1及びMOD2は、複数の変調方式に対応するものであり、変調速度が一定であれば、多値変調方式にするほど、伝送容量が増大する。
- [0038] 本実施例の無線通信システムの基本的な処理動作(変調方式切替制御及びATP C制御)について、図2及び図3を参照して以下に説明する。なお、ここで説明する動作は、後述する図3の説明において適用される。
- [0039] 図3に示すように、図2に示す上り局1のRSL MON1は、受信レベルをモニタしており(ステップS1)、天候の変化等により、モニタしている受信レベルが、変調方式の切替制御が行われる閾値(変調方式切替閾値:第2の閾値)を下回ったこと(又は上回ったこと)を検出する(ステップS2)。RSL MON1はAGC(Automatic Gain Control)機能を備え、その制御値から受信レベルをモニタすることができる。また、変調方式切替閾値は、変調方式毎に予め所定の値が設定されるものとする。
- [0040] そして、受信レベルが所定の変調方式切替閾値に達した場合(ステップS2/YES)、MOD CONT1に対して、受信レベルが所定の変調方式切替閾値に達したことを示す検出情報(1)を送出する(ステップS3)。ステップS2において、受信レベルが所定の変調方式切替閾値に達していない場合は(ステップS2/NO)、引き続き受信レベルをモニタする(ステップS1)。
- [0041] RSL MON1から検出情報(1)を受け取ったMOD CONT1は、無線フレーム上の空きスロットルを用いることにより、変調方式の変更(現在の変調方式を他の変調方式に変更(切替)すること)及び送信レベルの指定(送信レベルを所定の値に設定し、レベルの引き上げ及び引き下げをすること)を要求する要求情報(2)をMOD1に送出する(ステップS4)。MOD1は要求情報(2)の内容を変調信号(3)の一部に含ませてTX1を介して下り局2に対して送信する(ステップS5)。
- [0042] なお、検出情報(1)には、RSL MON1で検出された受信レベルを示す受信レベ

ル情報が入っており、MOD CONT1は、送信レベルを制御するATPC制御を行うために、この受信レベル情報を基に送信レベルを指定する。このATPCでは、十分な受信レベルが保てる時は送信レベルを下げ、他の回線への干渉量を抑制する。受信レベルが低下したときは、伝送品質を保つために送信レベルを上げる。

- [0043] 下り局2は、RX2を介して上り局1からの変調信号(3)を受信し(ステップS6)、DEM2において変調信号(3)から要求情報(2)の内容を抽出し、復調信号(4)の一部に、抽出した要求情報を含ませてMOD CONT2へ送出する(ステップS7)。
- [0044] MOD CONT2は、DEM2から受け取った復調信号(4)に基づいて、MOD2及びTX2に対して制御信号(5)を送り(ステップS8)、MOD2及びTX2を上り局1の要求通りに制御する(ステップS9)。この制御後、MOD2は、要求情報(2)の要求通りに制御が行われたことを示す応答情報を変調信号(6)の一部に含ませてTX2を介して上り局1に対して送信する(ステップS10)。
- [0045] 上り局1は、RX1を介して下り局2のTX2からの変調信号(6)を受信し(ステップS11)、DEM1において変調信号(6)から応答情報を抽出し、復調信号(7)の一部に、抽出した応答情報を含ませてMOD CONT1へ送る(ステップS12)。
- [0046] DEM1から復調信号(7)を受け取ったMOD CONT1は、自局のMOD1及びTX1に対して、制御信号(8)を送り(ステップS13)、MOD1及びTX1を下り局2と同様に制御する(ステップS14)。以降は、ステップS1～S14を繰り返す。
- [0047] 図4は、本実施例の無線通信システムにおいて、送信レベル、受信レベル、変調方式の時間変化の一例を示す図である。本実施例の無線通信システムは、変調方式として、図1と同様に、32QAM(第1の変調方式)とQPSK(第2の変調方式)との2つを使用するものとする。なお、図4において、縦軸は上部が受信レベルで下部が送信レベル、横軸は時間を示す。以下、図4を参照して、本実施例の無線通信システムにおける無線通信方法について説明する。
- [0048] 本実施例の無線通信システムは、図4において、使用する帯域幅を一定に保つため、2つの変調方式における変調速度は同一とする。QPSKでの伝送量を1としたとき、32QAMでの伝送容量は2.5となる。つまり、変調方式を切り替えることにより、伝送容量は変化する。

- [0049] また、本実施例の無線通信システムは、図4において、無線通信装置の入力信号は、装置の伝送容量よりも小さい容量の信号、複数本からなり、装置内でそれらが多重化されて、まとめて変調される。装置入力信号のうち、優先度の高い信号は、変調方式がQPSKになっても伝送されるようにしておく。32QAMでしか伝送されない信号は優先度の低いものである。
- [0050] まず、図4に示すように、天候が例えば晴天から小雨が降り始めて雨天に変化した場合、受信レベルが低下し始める。受信レベルは、小雨でやや低下し、雨量の増加とともに大きく低下する。受信レベルが、ATPC制御が行われる閾値(ATPC閾値：第1の閾値)である $-R1\text{dBm}$ に達するまでの期間(A)では、ATPC動作を行い、送信レベルを引き上げる。これにより、受信レベルが $-R1\text{dBm}$ で一定に保たれる。なお、ATPC閾値は、予め所定の値が設定されるものとする。
- [0051] そして、(1)時点で、送信レベルをATPCの出力レベルの最大値(ATPC max)である $+T1\text{dBm}$ まで引き上げると、図4に示すように、期間(B)において送信レベルが $+T1\text{dBm}$ で固定される。
- [0052] しかし、期間(A)と(B)の間の変調方式は32QAMであるので、ATPC動作により送信レベルを最大にしても、期間(B)において受信レベルが低下して $-R3\text{dBm}$ に達してしまうと、瞬断が発生してしまう。そこで、期間(B)において、受信レベルが、予め設定された変調方式切替閾値 $-R2\text{dBm}$ まで低下し、32QAMの誤り率(BER: Bit Error Rate)が劣化しそうになったら、(2)時点で直ちに変調方式をQPSKに変更する。このとき、QPSKは32QAMより非線形歪によるBER劣化が小さいため、送信レベルを高くできる。このレベル差を αdB とすると、送信レベル及び受信レベルは、(2)の時点で不連続に変化する。この αdB は、32QAMとQPSKとで送信スペクトルマスク規定で制約される各々の最大送信レベル差に相当する。なお、この変調方式の切替及び送信レベル差 αdB の引き上げ時には、一旦受信信号の同期が外れることは許容されるものとする。一旦は切れるが、非常に短時間でQPSKでの通信が復旧する。なお、QPSKへの変更に伴い、ATPCからMTPC(Manual Transmitter Power Control)に変更する。
- [0053] 以上のように制御することによって、(2)の時点の後、期間(C)において例えば降

雨量がさらに増加し、受信レベルがさらに落ちて(3)時点で最低値になった場合でも、QPSKの場合に瞬断が起こる $-R4\text{dBm}$ に達していないので、瞬断を回避できる。なお、QPSKでの伝送時である期間(C)では、ATPCの動作は停止し、送信レベルは $+T1 + \alpha \text{ dBm}$ で固定される。

- [0054] (3)の時点の後、期間(C)において天候が例えば雨天から晴天(又は曇天)に再び変化し、受信レベルが上がり始め、(4)の時点でATPC閾値の $-R1\text{dBm}$ に達すると、期間(D)において送信レベル低下制御を行う。この送信レベル低下制御は、次のように動作する。無線通信装置のRSL MONにより受信レベルが $-R1\text{dBm}$ まで上がったことが検出されると、MOD CONTにより送信レベルを $\delta \text{ dB}$ 落とす制御が行われる。再び受信レベルが上がり、再度 $-R1\text{dBm}$ に達したことがRSL MONにより検出されると、またMOD CONTにより送信レベルを $\delta \text{ dB}$ 落とす制御が行われる。この動作を送信レベルがQPSKと32QAMのシステムゲイン差に相当する $\varepsilon \text{ dB}$ に至るまで繰り返す。よって、図3の期間(D)において、送信レベルを段階的に引き下げ、32QAMへ変調方式変更制御する前にQPSKで32QAMのシステムゲイン相当を事前に送信レベル低下制御で確認することができるので、図1で説明したレベル引き下げ時の瞬断を回避することができる。

もちろん、送信レベル低下制御中に、第2の閾値($-R2\text{dBm}$)まで受信レベルが低下したならば、送信レベルを上昇させて品質を確保する動作を行う。

- [0055] (5)の時点で送信レベルが $\varepsilon \text{ dB}$ ($\varepsilon = \alpha + (R4 - R3)$, $\alpha < \varepsilon$)まで引き下げられると、(6)の時点で送信レベル低下制御を終了し、期間(E)において受信レベルの確認制御を開始する。この受信レベルの確認制御は、システムゲインの少ない32QAMに切り戻す前に、QPSK下で、あえて送信レベルを段階的に低下させた最低値(図4では $\varepsilon \text{ dB}$)の時において、更に一定時間の間、天候の変化を監視することを目的とする動作であり、図4では、受信レベルが $-R1\text{dBm}$ を越えて上昇することを一定時間(図4に示す確認時間)の間確認する。この受信レベルの確認制御は、無線通信装置のMOD CONTの制御により行われる。MOD CONTは、RSL MONからの検出情報に基づいて、受信レベルが所定値を越えて上昇することを一定時間確認し、32QAMへの変更要求を含む要求情報の送出手を保留する。

- [0056] そして、期間(E)における確認時間において、受信レベルが $-R2\text{dBm}$ を下回ることはないことを確認した後、変調方式をQPSKから32QAMに戻し、期間(F)において32QAMによる変調及びATPC動作を再開する。
- [0057] 以上説明した手順により、本実施例の無線通信システムは、受信レベルが低下したときにはできるだけ早くQPSKにし、受信レベルが上昇したときには32QAMに戻しても十分高い受信レベルが確保されているようにできる。
- [0058] なお、本実施例では、QPSKと32QAMとの切替について説明したが、変調方式の組み合わせはこれに限定されるものではない。複数の変調方式を用いて変更できるようにし、変調方式毎に切替閾値を設けて、多段階の切替を行うようにしても良い。
- [0059] また、本実施例では、変調速度を一定として説明したが、定常時より変調速度を落とし、帯域幅を小さくするような構成にしても良い。つまり、変調方式とともに、変調速度を変更することでもシステムゲインを改善させる効果があるためである。
- [0060] また、本実施例では、図4において、期間(D)で送信レベル低下制御を行った後に、期間(E)で受信レベルの確認制御を行うというように、両者を組み合わせて構成したが、送信レベル低下制御のみを行うようにしても良いし、また、受信レベルの確認制御のみを行うように構成しても良い。また、送信レベル低下制御の終了時点(5)を、ATPCの最大値である $+T1\text{dBm}$ にすることで、送信レベル制御手順を簡略化しても従来例に比べ改善させることができる。
- [0061] また、図4において、変調方式切替閾値 $-R2\text{dBm}$ の設定は、32QAMの瞬断発生値 $-R3\text{dBm}$ に対して変調方式切替制御のために必要となる時間内での受信レベル変化量を考慮したオフセットマージンをとった値として設定するようにしても良い。
- [0062] 以上のことから、本実施例によれば、変調方式の切り戻し時に、切り戻し実行前に十分な受信レベルが確保されていることを事前に確認する手段を設けたため、切り戻しによる信号不通の確率が低減できる。
- また、本実施例によれば、ATPCを具備しているので、定常時の他への干渉量を低減できる。

実施例 2

[0063] 本実施例の無線通信システムは、上記実施例1の構成に加え、図5に示すように、例えば上り局1にデジタル交差接続(DXC:Digital Cross Connect)機能を備える。このDXC3は、優先度の高い信号と、それ以外の信号とを任意に設定変更するものであり、優先度の高い信号は、DXC3により変更可能となる。

[0064] 以上のことから、本実施例によれば、DXC3を具備しているので、装置運用開始後に回線増が生じた場合でも適宜、優先度の高い信号を任意に設定できる。

[0065] 以上、本発明の実施例について説明したが、上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の変形が可能である。

産業上の利用可能性

[0066] 本発明は、連続信号伝送式の無線通信システムにおいて、適応変調方式及びATPCを用いる技術に適用できる。

図面の簡単な説明

[0067] [図1]従来技術の無線通信システムの動作時の一例を示すグラフである。

[図2]本発明の実施例1である無線通信システムの構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施例1である無線通信システムの基本動作を示すシーケンスチャートである。

[図4]本発明の実施例1である無線通信システムの動作時の一例を示すグラフである。

[図5]本発明の実施例2である無線通信システムの構成を示すブロック図である。

符号の説明

- [0068]
- 1 上り局(無線通信装置)
 - 2 下り局(無線通信装置)
 - 3 DXC(デジタル交差接続手段)

請求の範囲

- [1] 連続信号の伝送により他の無線通信装置と無線通信を行う無線通信装置であつて、
- 、
- 伝送路の状況に応じて変調方式を切り替える変調方式切替制御、及び、自装置で受信する受信信号の受信レベルを所定値にするために通信相手の無線通信装置の送信レベルを制御する送信電力制御を行う制御手段を有し、
- 前記制御手段は、
- 前記変調方式切替制御により第1の変調方式から第2の変調方式に切り替える場合、前記送信電力制御により前記通信相手の無線通信装置の送信レベルを所定値で一定に保つように制御し、
- 前記変調方式切替制御により前記第2の変調方式から前記第1の変調方式に切り戻す場合、切り戻す前に、前記送信電力制御により前記所定値で一定に保つように制御された送信レベルを所定値分ずつ段階的に低下させる送信レベル低下制御、及び、前記受信レベルの状態を一定時間確認する受信レベル確認制御のうち少なくとも1つを行うことを特徴とする無線通信装置。
- [2] 前記受信レベルを検出する受信レベル検出手段を有し、
- 前記受信レベル検出手段によって前記受信レベルの低下が検出された場合、前記制御手段は、該受信レベルが予め設定された第1の閾値に達するまでの間、前記通信相手の無線通信装置の送信レベルを前記送信電力制御の出力レベルの最大値まで増加させて、該最大値で一定に保つように制御することを特徴とする請求項1記載の無線通信装置。
- [3] 前記受信レベルが低下して前記第1の閾値に達した後、前記受信レベル検出手段によって前記受信レベルの低下がさらに検出され、該受信レベルが予め設定された第2の閾値に達した場合、前記制御手段は、前記第1の変調方式から前記第2の変調方式に切り替えると同時に、前記最大値で一定に保つように制御されている送信レベルをさらに所定値分増加させて一定に保つように制御することを特徴とする請求項2記載の無線通信装置。
- [4] 前記第1の変調方式から前記第2の変調方式に切り替えた後、前記受信レベル検

出手段によって前記受信レベルの上昇が検出され、該受信レベルが前記第1の閾値に達した場合、前記制御手段は、前記送信レベル低下制御、及び、前記受信レベル確認制御のうち少なくとも1つを行うことを特徴とする請求項2又は3記載の無線通信装置。

- [5] 前記送信レベル低下制御は、前記制御手段により前記最大値で一定に保つように制御された送信レベルを所定値分ずつ段階的に所定の出力レベルまで低下させる制御であり、

前記制御手段は、

前記送信レベル低下制御により前記送信レベルを前記所定の出力レベルまで低下させた後に、前記変調方式切替制御により前記第2の変調方式から前記第1の変調方式に切り戻すことを特徴とする請求項2から4のいずれか1項に記載の無線通信装置。

- [6] 前記受信レベル確認制御は、前記受信レベル検出手段により検出される受信レベルが前記第1の閾値を越えたことを一定時間確認する制御であり、

前記制御手段は、

前記受信レベル確認制御により前記受信レベルが前記第1の閾値を一定時間超えたことを確認した後に、前記変調方式切替制御により前記第2の変調方式から前記第1の変調方式に切り戻すことを特徴とする請求項2から5のいずれか1項に記載の無線通信装置。

- [7] 前記制御手段は、前記送信レベル低下制御、及び、前記受信レベル確認制御のうち少なくとも1つを行った後、前記変調方式切替制御により前記第2の変調方式から前記第1の変調方式に切り戻すと同時に、前記送信電力制御により自装置で受信する受信信号の受信レベルが所定値になるように前記通信相手の無線通信装置の送信レベルを制御することを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の無線通信装置。

- [8] 優先度の高い信号を設定可能なデジタル交差接続手段をさらに有することを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の無線通信装置。

- [9] 前記制御手段は、前記変調方式切替制御とともに、変調速度を切り替える変調速

度切替制御を行うことを特徴とする請求項1から8のいずれか1項に記載の無線通信装置。

- [10] 連続信号の伝送により上り局と下り局とで無線通信を行う無線通信システムであつて、
- 前記上り局は、
 - 伝送路の状況に応じて変調方式を切り替える変調方式切替手段と、
 - 自局で受信する受信信号の受信レベルを所定値にするために、前記下り局の送信レベルを制御するように前記下り局に要求する送信電力制御要求手段と、
 - 前記受信レベルを一定時間確認する受信レベル確認手段と、を有し、
 - 前記下り局は、
 - 前記送信電力制御要求手段からの要求に基づいて、自局で送信する送信信号の送信レベルを制御する第2の制御手段を有し、
 - 前記上り局は、
 - 前記変調方式切替手段により第1の変調方式から第2の変調方式に切り替える場合、前記送信電力制御要求手段により前記下り局の送信レベルを所定値で一定に保つ制御を行うように前記下り局に要求し、
 - 前記変調方式切替手段により前記第2の変調方式から前記第1の変調方式に切り戻す場合、切り戻す前に、前記送信電力制御要求手段により前記所定値で一定に保つように制御された送信レベルを所定値分ずつ段階的に低下させる制御を行うように前記下り局に要求すること、及び、前記受信レベル確認手段により前記受信レベルの状態を一定時間確認すること、のうち少なくとも1つを行い、
 - 前記下り局は、
 - 前記送信電力制御要求手段からの要求に基づいて、前記送信電力制御手段により自局で送信する送信信号の送信レベルを制御することを特徴とする無線通信システム。
- [11] 前記上り局は、
 - 前記受信レベルを検出する受信レベル検出手段を有し、
 - 前記受信レベル検出手段によって前記受信レベルの低下が検出された場合、前

記送信電力制御要求手段により、該受信レベルが予め設定された第1の閾値に達するまでの間、前記下り局の送信レベルを送信電力制御の出力レベルの最大値まで増加させて、該最大値で一定に保つ制御を行うように前記下り局に要求することを特徴とする請求項10記載の無線通信システム。

[12] 前記上り局は、

前記受信レベルが低下して前記第1の閾値に達した後、前記受信レベル検出手段によって前記受信レベルの低下がさらに検出され、該受信レベルが予め設定された第2の閾値に達した場合、前記送信電力制御要求手段により、前記第1の変調方式から前記第2の変調方式に切り替えると同時に、前記最大値で一定に保つように制御されている送信レベルをさらに所定値分増加させて一定に保つ制御を行うように前記下り局に要求することを特徴とする請求項11記載の無線通信システム。

[13] 前記上り局は、

前記変調方式切替手段により前記第1の変調方式から前記第2の変調方式に切り替えた後、前記受信レベル検出手段によって前記受信レベルの上昇が検出され、該受信レベルが前記第1の閾値に達した場合、前記送信電力制御要求手段により前記所定値で一定に保つように制御された送信レベルを所定値分ずつ段階的に低下させる制御を行うように前記下り局に要求すること、及び、前記受信レベル確認手段により前記受信レベルの状態を一定時間確認すること、のうち少なくとも1つを行うことを特徴とする請求項11又は12記載の無線通信システム。

[14] 前記上り局は、

前記送信電力制御要求手段により前記所定値で一定に保つように制御された送信レベルを所定値分ずつ段階的に低下させる制御を行うように前記下り局に要求すること、及び、前記受信レベル確認手段により前記受信レベルの状態を一定時間確認すること、のうち少なくとも1つを行った後、前記変調方式切替手段により前記第2の変調方式から前記第1の変調方式に切り戻すと同時に、前記送信電力制御要求手段により、自局で受信する受信信号の受信レベルが所定値になるように前記下り局の送信信号の送信レベルを制御するように前記下り局に要求し、

前記下り局は、

前記送信電力制御要求手段からの要求に基づいて、前記送信電力制御手段により自局で送信する送信信号の送信レベルを制御することを特徴とする請求項10から13のいずれか1項に記載の無線通信システム。

[15] 連続信号の伝送により他の無線通信装置と無線通信を行う無線通信装置の無線通信方法であって、

前記無線通信装置は、

伝送路の状況に応じて変調方式を切り替える変調方式切替制御、及び、自装置で受信する受信信号の受信レベルを所定値にするために通信相手の無線通信装置の送信レベルを制御する送信電力制御を行う機能を有しており、

前記変調方式切替制御により第1の変調方式から第2の変調方式に切り替える場合、前記送信電力制御により前記通信相手の無線通信装置の送信レベルを所定値で一定に保つように制御し、

前記変調方式切替制御により前記第2の変調方式から前記第1の変調方式に切り戻す場合、切り戻す前に、前記所定値で一定に保つように制御された送信レベルを所定値分ずつ段階的に低下させる送信レベル低下制御、及び、自装置で受信する受信信号の受信レベルの状態を一定時間確認する受信レベル確認制御のうち少なくとも1つを行うことを特徴とする無線通信方法。

[16] 前記無線通信装置は、

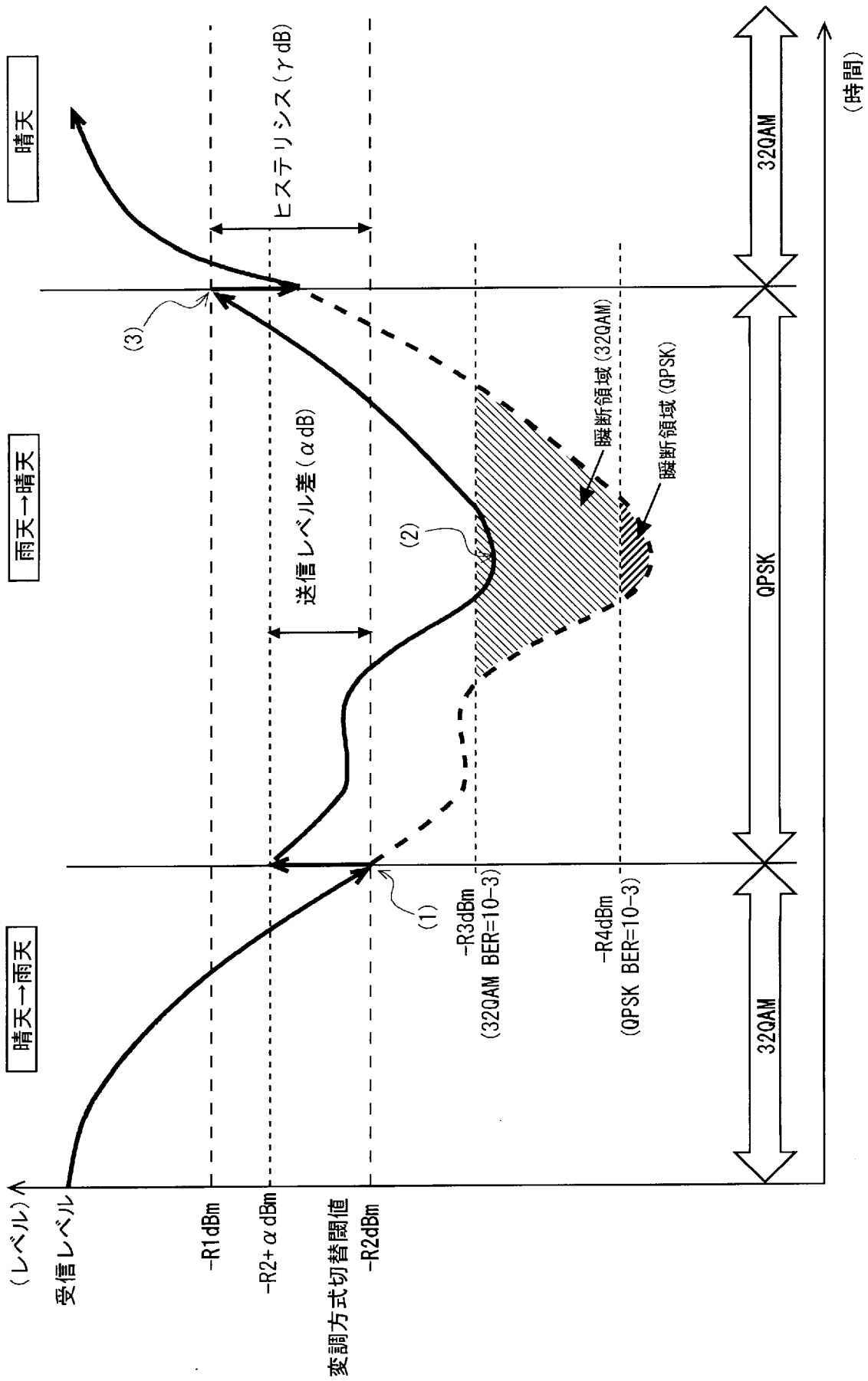
前記受信レベルを検出する機能を有しており、

前記受信レベルの低下を検出した場合、該受信レベルが予め設定された第1の閾値に達するまでの間、前記通信相手の無線通信装置の送信レベルを前記送信電力制御の出力レベルの最大値まで増加させて、該最大値で一定に保つように制御することを特徴とする請求項15記載の無線通信方法。

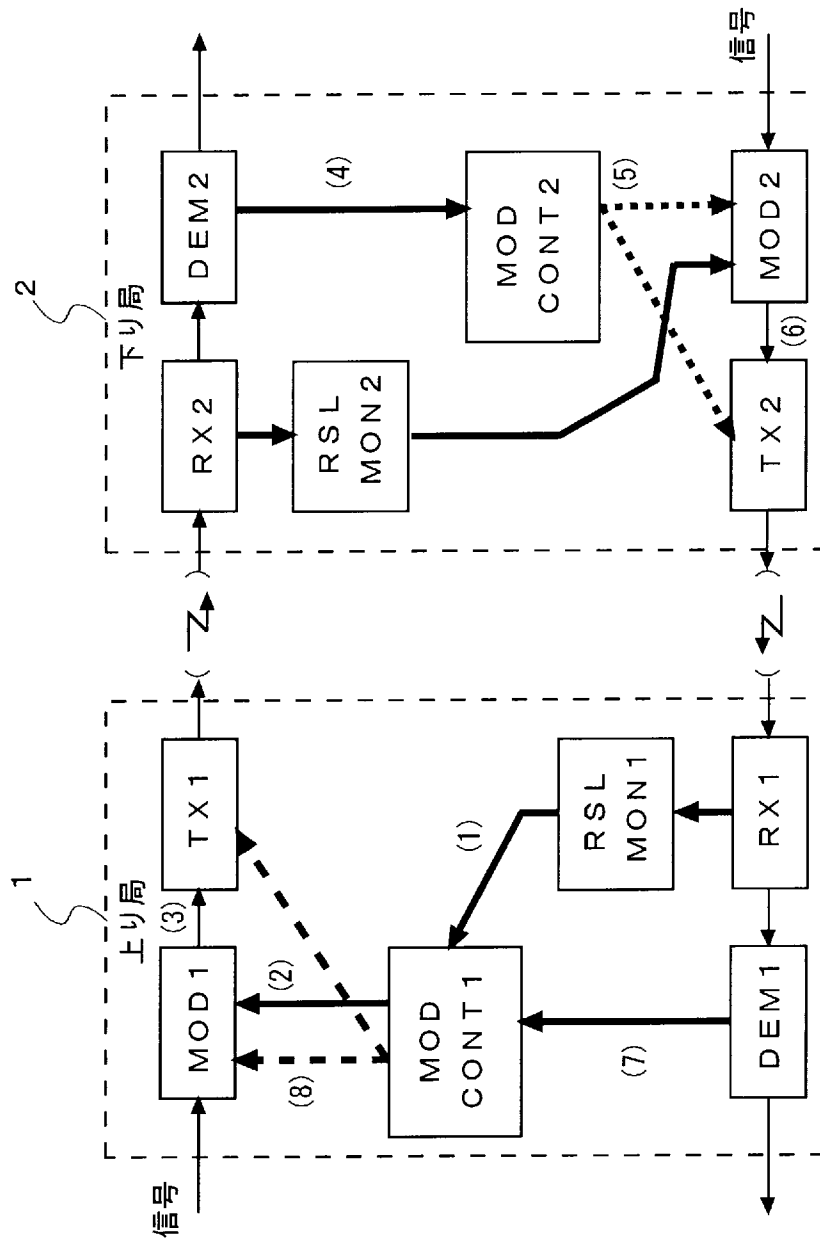
[17] 前記受信レベルが低下して前記第1の閾値に達した後、前記受信レベルの低下をさらに検出し、該受信レベルが予め設定された第2の閾値に達した場合、前記第1の変調方式から前記第2の変調方式に切り替えると同時に、前記最大値で一定に保つように制御されている送信レベルをさらに所定値分増加させて一定に保つように制御することを特徴とする請求項16記載の無線通信方法。

- [18] 前記第1の変調方式から前記第2の変調方式に切り替えた後、前記受信レベルの上昇を検出し、該受信レベルが前記第1の閾値に達した場合、前記送信レベル低下制御、及び、前記受信レベル確認制御のうち少なくとも1つを行うことを特徴とする請求項16又は17記載の無線通信方法。
- [19] 前記送信レベル低下制御、及び、前記受信レベル確認制御のうち少なくとも1つを行った後、前記変調方式切替制御により前記第2の変調方式から前記第1の変調方式に切り戻すと同時に、前記送信電力制御により自装置で受信する受信信号の受信レベルが所定値になるように前記通信相手の無線通信装置の送信レベルを制御することを特徴とする請求項15から18のいずれか1項に記載の無線通信方法。

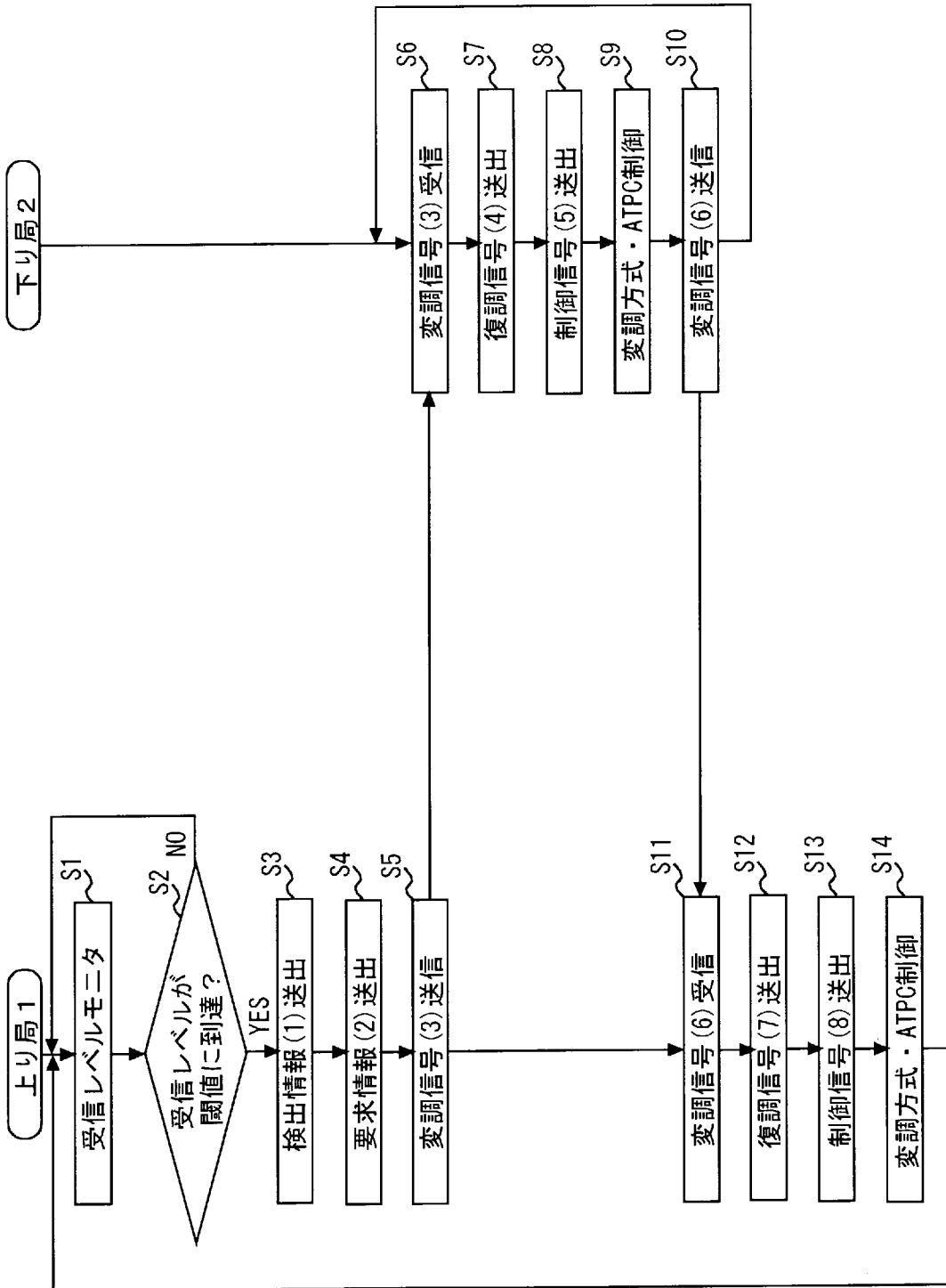
[図1]



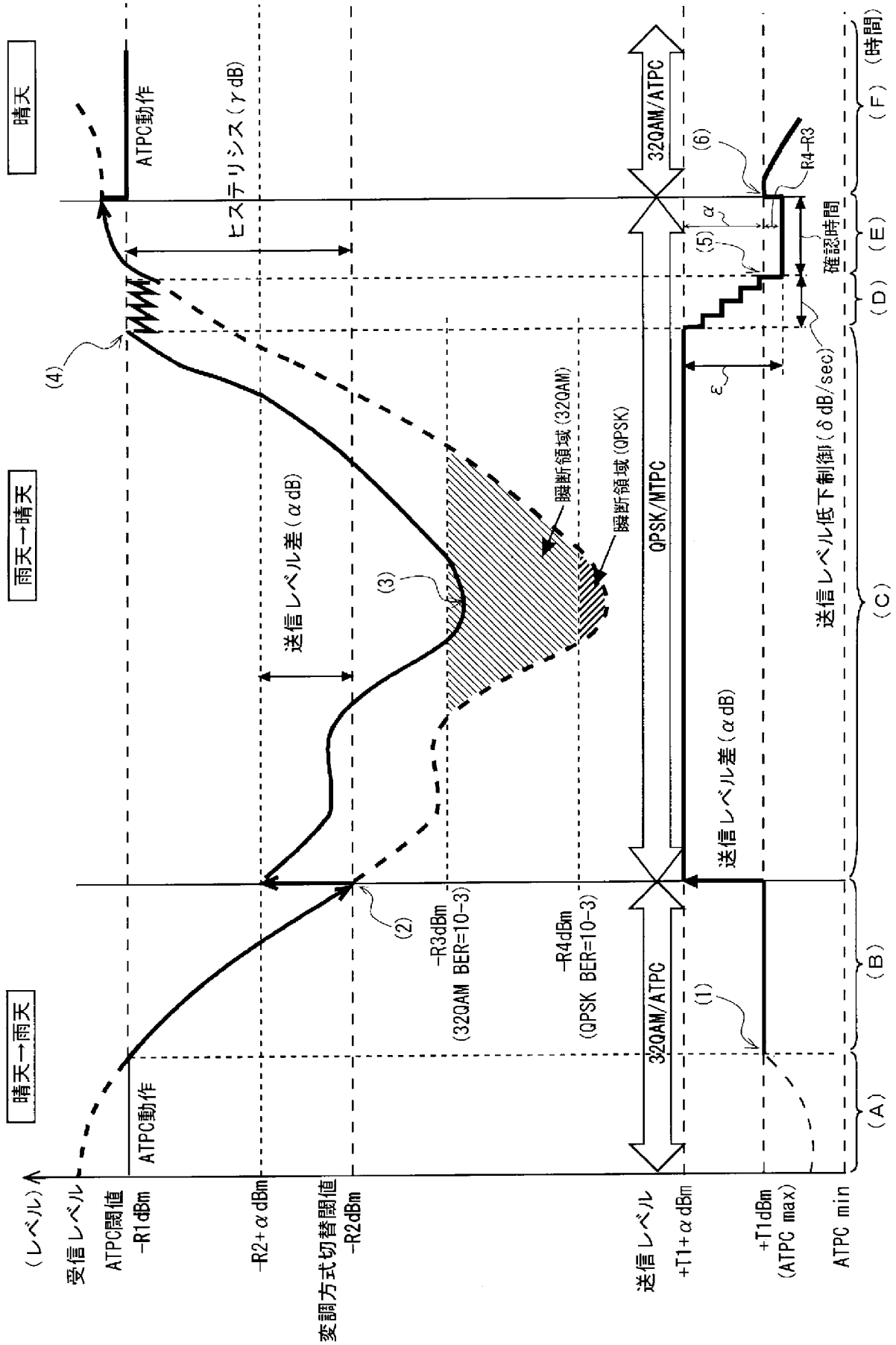
[図2]



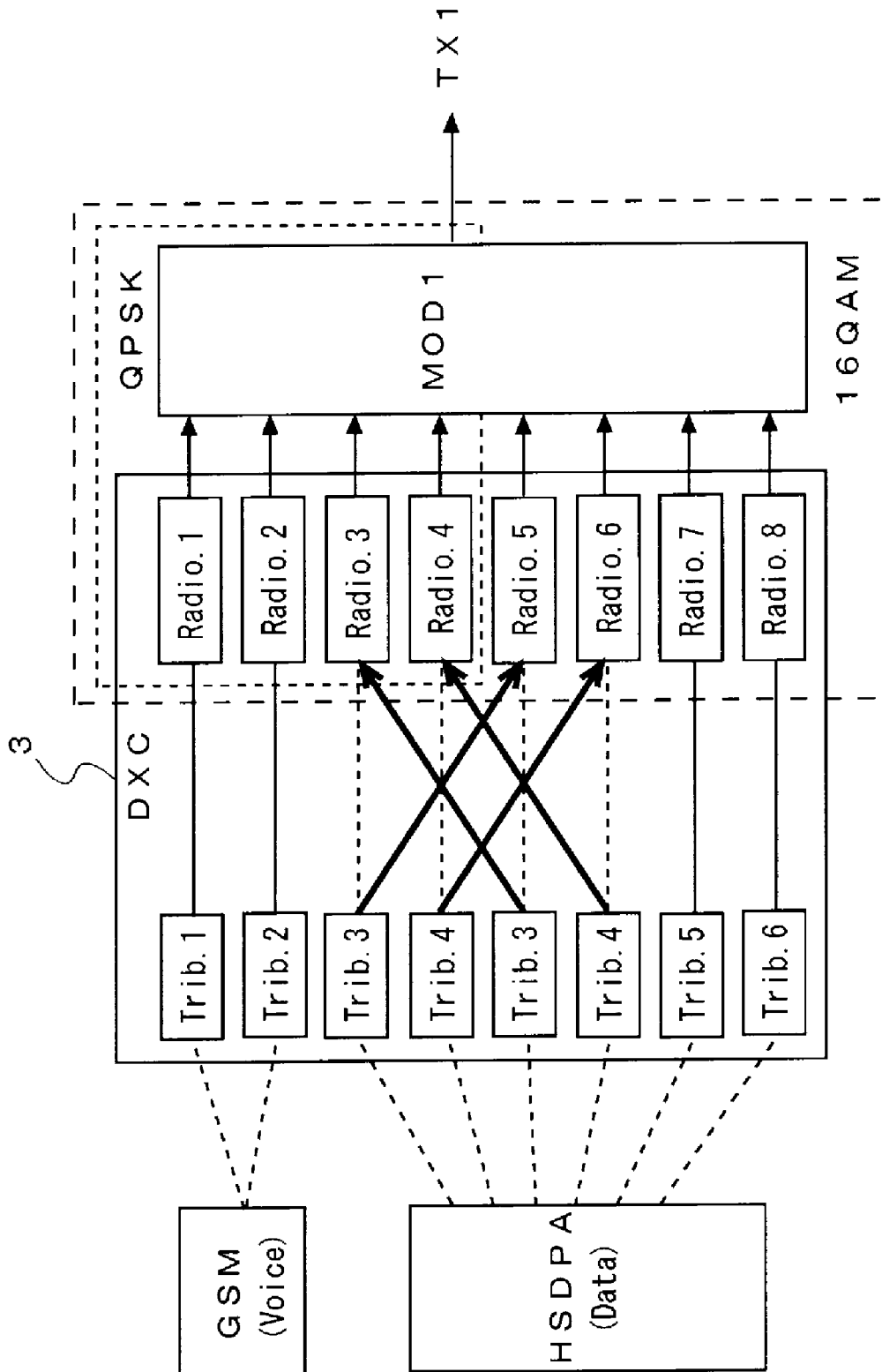
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058406

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L27/00 (2006.1) i, H04L7/26 (2006.1) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L27/00, H04L7/26		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) IEEE		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-324385 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 14 November, 2003 (14.11.03), Fig. 1; Par. Nos. [0003] to [0005] & US 2004/0203992 A1 & EP 1357681 A1	1-19
A	JP 2005-236709 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 02 September, 2005 (02.09.05), Figs. 1, 5; Par. No. [0023] (Family: none)	1-19
A	JP 2006-41959 A (Kyocera Corp.), 09 February, 2006 (09.02.06), Figs. 4 to 7; Par. Nos. [0021] to [0033] (Family: none)	1-19
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 May, 2007 (10.05.07)		Date of mailing of the international search report 22 May, 2007 (22.05.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058406

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-290246 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 04 October, 2002 (04.10.02), Figs. 1, 3; Par. Nos. [0036] to [0063] & US 2002/0142732 A1	1-19
A	JP 2005-86596 A (Hitachi, Ltd.), 31 March, 2005 (31.03.05), Figs. 14, 6; Par. Nos. [0037] to [0038] & US 2005/0054302 A1 & EP 1515469 A2	1-19
A	JP 2005-136773 A (Sony Ericsson Mobile Communications Kabushiki Kaisha), 26 May, 2005 (26.05.05), Fig. 2; Par. Nos. [0011] to [0024] (Family: none)	1-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04L 27/00(2006.1)i, H04B 7/26(2006.1)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. H04L 27/00, H04B 7/26

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	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
 IEEE

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 請求の範囲の番号
A	JP 2003-324385 A (三星電子株式会社) 2003. 11. 14, 図1, 段落【0003】-【0005】 & US 2004/0203992 A1 & EP 1357681 A1	1-19
A	JP 2005-236709 A (株式会社日立国際電気) 2005. 09. 02 図1, 図5, 段落【0023】 (ファミリーなし)	1-19

C欄の続きにも文献が列挙されている。 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
 10. 05. 2007

国際調査報告の発送日
 22. 05. 2007

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番9号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 彦田 克文
 5K 9182
 電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き), 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 請求の範囲の番号
A	JP 2006-41959 A (京セラ株式会社) 2006.02.09, 図4-図7, 段落【0021】-【0033】 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 2002-290246 A (株式会社日立国際電気) 2002.10.04, 図1, 図3, 段落【0036】-【0063】 & US 2002/0142732 A1	1-19
A	JP 2005-86596 A (株式会社日立製作所) 2005.03.31, 図14, 図6, 段落【0037】-【0038】 & US 2005/0054302 A1 & EP 1515469 A2	1-19
A	JP 2005-136773 A (ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーシ ョンズ株式会社) 2005.05.26, 図2, 段落【0011】-【002 4】 (ファミリーなし)	1-19