

(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 11 月 15 日(15.11.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/153520 A1

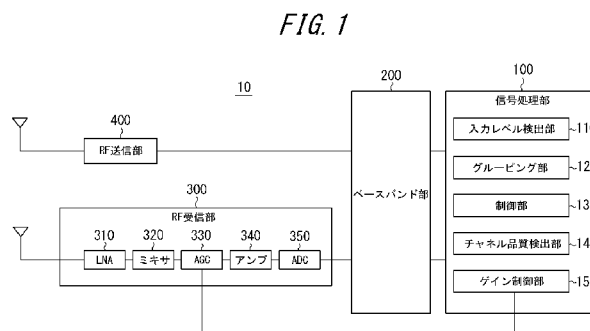
- (51) 国際特許分類:
H04W 72/08 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 52/52 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/003005
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 8 日(08.05.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-104074 2011 年 5 月 9 日(09.05.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA Corporation) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 宏和 (TAKAHASHI, Hirokazu) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原 2 丁目 1 番 1 号 京セラ株式会社 横浜事業所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司(SUGIMURA, Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 1 号 霞が関コモンゲート西館 3 6 階 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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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).

[続葉有]

(54) Title: BASE STATION AND WIRELESS RESOURCE ALLOCATION METHOD

(54) 発明の名称: 基地局および無線リソース割り当て方法

[図1]



- 100 Signal processor
110 Input level detection unit
120 Grouping unit
130 Control unit
140 Channel quality detection unit
150 Gain control unit
200 Baseband unit
300 RF receiver
320 Mixer
340 Amplifier
400 RF transmitter

(57) Abstract: Provided are a base station and wireless resource allocation method which make it possible to substantially expand the receiver dynamic range of a base station. A base station (10) is provided with: an input detection unit (110) for detecting the antenna input level of a communication terminal; a grouping unit (120) for dividing communication terminals having the same antenna input level into groups, based on the detected antenna input level; and a control unit (130) for allocating wireless resources in such a way that uplink signals are transmitted in the same time slot for each communication terminal group that has been grouped together.

(57) 要約: 基地局の受信ダイナミックレンジを実質的に拡張することができる基地局および無線リソース割り当て方法を提供する。基地局 10 は、通信端末のアンテナ入力レベルを検出する入力検出部 110 と、検出した前記アンテナ入力レベルに基づいて、同等のアンテナ入力レベルを有する通信端末ごとにグループ分けするグループピング部 120 と、グループ分けされた通信端末グループ毎に上りリンク信号を同一時間スロットで送信するように無線リソースを割り当てる制御部 130 とを備える。

WO 2012/153520 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 基地局および無線リソース割り当て方法

関連出願へのクロスリファレンス

[0001] 本出願は、日本国特許出願 2011-104074 号（2011 年 5 月 9 日出願）の優先権を主張するものであり、当該出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

技術分野

[0002] 本発明は、基地局および無線リソース割り当て方法に関するものである。

背景技術

[0003] 新たな無線通信システムである L T E（Long Term Evolution）は、O F D M（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）方式を採用しており、通信端末から基地局への上りリンクの無線アクセス方式には、O F D M に基づく S C - F D M A（Single Carrier Frequency Division Multiple Access）を採用し、基地局から通信端末への下りリンクの無線アクセス方式には、O F D M A（Orthogonal Frequency Division Multiple Access）を採用している。

[0004] L T E 通信システムは、データ伝送の効率化のため、通信環境などを考慮して各通信端末へ無線リソースを割り当てる。無線リソースは、リソースブロックと称される単位を最小単位として割り当てられる。

[0005] 基地局は、セル内に存在する複数の通信端末から信号を受信するが、各通信端末から受信する信号のアンテナ端における入力レベル（以下「アンテナ入力レベル」と称する）は一定ではない。例えば、L T E 通信システムにおいては、フラクショナル T P C（Transmission Power Control）という送信電力制御が採用されている。これは、基地局が受け取る受信信号の S I N R（Signal to Interference and Noise Ratio）の目標値を、セル端に存在する通信端末からの信号に対する S I N R の目標値の方が基地局に近い通信端末からの信号に対する S I N R の目標値よりも小さくなるように制御するも

のである。フラクショナルTPCは、セル端に存在する通信端末が送信する信号による他セルへの干渉量を低減し、システム全体としてのスループットを改善することを目的とするものである。フラクショナルTPCによる通信端末の制御を採用することにより、アンテナ入力レベルは、基地局に近い通信端末から受信するレベルよりもセル端の通信端末から受信するレベルの方が小さくなる。このように、フラクショナルTPCは、基地局が各通信端末から受信するアンテナ入力レベルが異なる要因の一例として挙げられる。

[0006] 基地局は、受信信号を増幅するためにアンプなどの回路を備える。アンプは、小信号を受け取った場合は線形動作をするが、能力を超えた大信号を受け取った場合は非線形動作となり信号を歪ませる。したがって、アンプが信号を歪ませないようにするためには、アンプが受け取る信号レベルを所定の信号レベル以下まで下げる必要がある。ここで、アンプを例に挙げて説明したが、フィルタやADC（Analog to Digital Converter）などの回路も同様に、能力を超えた大信号を受け取った場合は非線形動作となり信号を歪ませる。

[0007] このような大信号に起因する信号の歪みを防ぐために、アンプなどの前段にAGC（Automatic Gain Control）回路を設けて、AGC回路が出力する信号レベル（以下「AGC出力レベル」と称する）が所定の範囲内になるように制御する構成が知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特表平10-506762号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 特許文献1に記載の発明のように、アンプなどの前段にAGC回路を配置することにより、アンプなどが受け取るAGC出力レベルを所定の範囲内に調整することができる。

[0010] しかしながら、例えば、基地局が信号レベルの異なる大信号および小信号を同一時間スロットで受け取った場合に、信号の歪みを防ぐため、大信号のA G C出力レベルが所定のレベル以下になるようにA G C回路を制御すると、同一時間スロットに入力している小信号のA G C出力レベルが所定の範囲以下に小さくなる場合がある。この場合、小信号のA G C出力レベルがノイズレベルに近づくことでノイズ起因によりS I N Rが劣化し、所定のS I N Rを満たせなくなる場合がある。

[0011] これを防ぐために、例えば、アンプなどの線形性を向上させ、大信号を入力しても歪みにくいようにする方法が考えられる。しかし、アンプなどの線形性を向上させるためには大幅な消費電力の増加が必要となるためコストの上昇につながってしまい好ましくない。

[0012] したがって、かかる点に鑑みてなされた本発明の目的は、基地局の受信ダイナミックレンジを実質的に拡張することができる基地局および無線リソース割り当て方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 上述した諸課題を解決すべく、第1の観点による基地局は、
リソースブロックを無線リソース割り当ての最小単位とし、時間スロット毎に無線リソース割り当てを行う基地局であって、
通信端末のアンテナ入力レベルを検出する入力検出部と、
検出した前記アンテナ入力レベルに基づいて、同等のアンテナ入力レベルを有する通信端末毎にグループ分けするグルーピング部と、
グループ分けされた通信端末グループ毎に上りリンク信号を同一時間スロットで送信するように無線リソースを割り当てる制御部と
を備える。

[0014] 第2の観点による基地局は、第1の観点による基地局において、さらに通信端末毎のチャネル品質を検出するチャネル品質検出部を備え、前記制御部は、当該チャネル品質に基づいて前記通信端末毎の変調方式を制御する。

[0015] 第3の観点による基地局は、第1の観点による基地局において、増幅率が

可変である A G C と、前記 A G C の前記増幅率を制御するゲイン制御部とをさらに備え、前記ゲイン制御部は、全ての通信端末の前記 A G C の出力レベルが所定レベル範囲内になるように前記 A G C を制御する。

[0016] 上述したように本発明の解決手段を装置として説明してきたが、本発明はこれらに実質的に相当する方法、プログラム、プログラムを記録した記憶媒体としても実現し得るものであり、本発明の範囲にはこれらも包含されるものと理解されたい。

[0017] 例えば、本発明を方法として実現させた第 4 の観点による無線リソース割り当て方法は、

リソースブロックを無線リソース割り当ての最小単位とし、時間スロット毎に無線リソース割り当てを行う無線リソース割り当て方法であって、

通信端末のアンテナ入力レベルを検出するステップと、

検出した前記アンテナ入力レベルに基づいて、同等のアンテナ入力レベルを有する通信端末ごとにグループ分けするステップと、

グループ分けされた通信端末グループ毎に上りリンク信号を同一時間スロットで送信するように無線リソースを割り当てるステップとを含む。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、アンテナ入力レベルの異なる複数の通信端末が上りリンク信号を同一時間スロットに送信しないように無線リソースを割り当てることにより、基地局の受信ダイナミックレンジを実質的に拡張することができる基地局および無線リソース割り当て方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態に係る基地局の概略構成を示す機能ブロック図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る無線リソース割り当てを最適化する様子を示す図である。

[図3]無線リソース割り当ての最適化を実施せずに A G C を実行した場合の各

通信端末のA G C出力レベルを示す図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る無線リソース割り当ての最適化を実施してA G Cを実行した場合の各通信端末のA G C出力レベルを示す図である。

[図5]本発明の一実施形態に係る無線リソースの割り当てを最適化する手順を示すフローチャートである。

[図6]A G C出力レベルとE V Mとの関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して説明する。

[0021] 図1は、本発明の一実施形態に係る基地局の概略構成を示す機能ブロック図である。

[0022] 基地局10は、信号処理部100、ベースバンド部200、R F (Radio F requency) 受信部300およびR F 送信部400を備える。

[0023] 信号処理部100は、基地局10の各機能部をはじめとして基地局10の全体を制御および管理するものであり、C P U等の好適なプロセッサによって構成される。信号処理部100は、入力レベル検出部110、グルーピング部120、制御部130、チャネル品質検出部140およびゲイン制御部150を備える。

[0024] 入力レベル検出部110は、セル内の全通信端末からの受信信号をベースバンド部200から受け取り、全通信端末からのアンテナ入力レベルを検出する。

[0025] グルーピング部120は、入力レベル検出部110が検出したセル内の全通信端末のアンテナ入力レベルに基づいて、アンテナ入力レベルが同等の通信端末が同一のグループになるようにグルーピングする。以後、グルーピング部120がグルーピングしたアンテナ入力レベルが同等の通信端末のグループのことを「通信端末グループ」と称する。

[0026] 制御部130は、同一の通信端末グループに含まれる通信端末が上りリンク信号を同じタイミングで送信するように、セル内の通信端末に無線リソースを割り当てる。制御部130は、無線リソースの割り当て情報を制御チャ

ネルに反映させる。

[0027] また、制御部 130 は、チャネル品質検出部 140 が検出する各通信端末と基地局 10 との間のチャネル品質に基づいて、各通信端末がどのような変調方式を採用するかを決定する。制御部 130 は、決定した変調方式を制御チャネルに反映させる。

[0028] チャネル品質検出部 140 は、セル内の各通信端末が送信するリファレンス・シグナルをベースバンド部 200 から受け取り、各通信端末と基地局 10 との間のチャネル品質を検出する。

[0029] ゲイン制御部 150 は、入力レベル検出部 110 が検出したアンテナ入力レベルに基づいて、アンプ 340 に入力される AGC 出力レベルが適切な範囲になるように AGC 330 のゲインを制御する。

[0030] また、ゲイン制御部 150 は、各時間スロットの最初のシンボルの CP (Cyclic Prefix) 期間内に AGC 330 のゲイン制御をすることで、ゲイン制御中に受け取った受信データが復調できずに伝送効率を劣化させることを防ぐことができる。

[0031] ベースバンド部 200 は、受信信号に対しては、RF 受信部 300 の ADC 350 から受信データを受け取り、CP 除去、FFT (Fast Fourier Transform) およびデマッピングなどの処理を実行し、当該処理後の受信データを信号処理部 100 に出力する。また、ベースバンド部 200 は、送信信号に対しては、信号処理部 100 から送信データを受け取り、マッピング、IFFT (Inverse Fast Fourier Transform) および CP 付加などの処理を実行し、当該処理後の送信データを RF 送信部 400 に出力する。

[0032] RF 受信部 300 は、アンテナから RF 受信信号を受け取り、ベースバンド周波数への変換およびアナログ信号からデジタル信号への変換などを実行した後、受信データをベースバンド部 200 に出力する。

[0033] RF 受信部 300 は、LNA (Low Noise Amplifier) 310、ミキサ 320、AGC 330、アンプ 340 および ADC 350 を備える。

[0034] LNA 310 は、アンテナから受け取った受信信号を低雑音で増幅し、ミ

キサ 3 2 0 に出力する。

[0035] ミキサ 3 2 0 は、L N A 3 1 0 から R F 周波数の受信信号を受け取り、低周波のベースバンド周波数の受信信号に変換し、A G C 3 3 0 に出力する。

[0036] A G C 3 3 0 は、ミキサ 3 2 0 から受け取った受信信号を増幅しアンプ 3 4 0 に出力する。この際、受信信号を増幅する増幅率は可変であり、当該増幅率はゲイン制御部 1 5 0 によって適切な A G C 出力レベルを出力するように制御される。

[0037] アンプ 3 4 0 は、A G C 3 3 0 から受け取った受信信号を増幅し A D C 3 5 0 に出力する。ここで、アンプ 3 4 0 は、一般に小信号入力に対しては線形動作をするが、アンプ 3 4 0 の能力を超えた大信号が入力された場合は非線形動作となり、出力信号に歪みが発生する。これを防ぐため、アンプ 3 4 0 の前段に A G C 3 3 0 を配置し、A G C 出力レベルが所定の範囲内のレベルになるように制御されている。なお、本実施形態においては、A G C 3 3 0 と A D C 3 5 0 との間にアンプ 3 4 0 が配置される例を示したが、これはアンプに限定されるものではなく、フィルタなどの回路、または、これらとアンプとが複合された回路の場合などがあり得る。フィルタなどの回路を使用する場合も線形動作できる範囲には制限があり、能力を超えた大信号が入力された場合は、その出力信号は歪む。

[0038] R F 送信部 4 0 0 は、ベースバンド部 2 0 0 から送信データ受け取り、デジタル信号からアナログ信号への変換、および、ベースバンド周波数から R F 周波数への変換などを実行した後、送信信号をアンテナに出力する。

[0039] ここで、グルーピング部 1 2 0 および制御部 1 3 0 の動作について詳細に説明する。

[0040] 図 2 (a) は、各通信端末からの基地局 1 0 のアンテナ入力レベルを時間軸および周波数軸に対して示したものである。時間軸および周波数軸の方向はグラフ左下において矢印で示す向きのとおりであり、時間軸は横方向、周波数軸は右下から左上への斜め方向である。また、直方体の高さは各通信端末のアンテナ入力レベルを示す。時間軸に示す 0 ~ 1 0 の数字は、それぞれ

が1つの時間スロットを意味する。LTE通信システムにおいては、時間スロットの単位は1msであり、1ms毎に各通信端末に対する無線リソースの割り当てが変更される。

[0041] 図2(a)は、グルーピング部120が、アンテナ入力レベルが同等の通信端末毎にグルーピングし、制御部130が通信端末グループ毎に上りリンク信号を同一時間スロットで送信するように無線リソースを割り当てる前の無線リソース割り当て状態を示す。図2(a)に示すように、各通信端末のアンテナ入力レベルは、通常、通信端末毎に異なる値である。図2(a)の例においては、基地局10は、時間スロット4および9において、1つの時間スロット内で複数の通信端末からの信号を受信する。図2(a)に示す例では、基地局10は、時間スロット4において2つの通信端末から上りリンク信号を同一時間スロットに受信し、時間スロット9において3つの通信端末から上りリンク信号を同一時間スロットに受信している。時間スロット4および9のいずれにおいても、同一時間スロット内の複数の通信端末のアンテナ入力レベルは同一ではなく異なる値である。

[0042] 図2(b)は、グルーピング部120が、アンテナ入力レベルが同等の通信端末毎にグルーピングし、制御部130が通信端末グループ毎に上りリンク信号を同一時間スロットで送信するように無線リソースを割り当てた様子を示す。図2(b)に示す例では、グルーピング部120は、アンテナ入力レベルが同等の通信端末毎に5つの通信端末グループにグルーピングし、制御部130は、当該5つの通信端末グループに時間スロット0、2、4、6および9を割り当てている。時間スロット0、2、4、6および9に割り当てられた通信端末の数は、それぞれ、2、3、3、1および2台である。

[0043] 図3(a)および図3(b)は、仮に、グルーピング部120が、アンテナ入力レベルが同等の通信端末毎にグルーピングする前の状態、すなわち図2(a)に示した状態で、ゲイン調整部150がAGC330によるゲインを調整した場合の様子を示す。

[0044] 図3(a)は、図2(a)に対応するグラフであり、横軸を時間、縦軸を

A G C 出力レベルとしたものである。時間スロット 4 または 9 のように、制御部 1 3 0 が複数の通信端末を同一時間スロットに割り当てている時間スロットにおいては、複数の通信端末の A G C 出力レベルを重ねて表している。ここで、複数の通信端末の A G C 出力レベルを重ねて表す場合は、A G C 出力レベルを表す長方形の時間軸方向の長さは短くなっているが、これは、複数重ねたものを見やすくするために便宜上短くしたものであり、時間軸方向の長さが短い場合と長い場合とで何らかの物理量の差異があるわけではない。

[0045] 図 3 (a) の右側において、Q P S K (Quadrature Phase Shift Keying)、1 6 Q A M (Quadrature Amplitude Modulation) および 6 4 Q A M の 3 つの変調方式を示し、それぞれの変調方式について矢印で A G C 出力レベルの範囲を示している。ここに矢印で示している A G C 出力レベルの範囲は、各変調方式を採用した場合に、基地局 1 0 が受信信号を正常に復調できる A G C 出力レベルの範囲である。一般に、基地局 1 0 が受信信号を正常に復調するためには多値変調になるほど高い S I N R (Signal to Interference and Noise Ratio) を必要とする。A G C 出力レベルが大きい場合は、アンプ 3 4 0 などに大信号が入力されることに起因する非線形歪みにより S I N R が劣化し、A G C 出力レベルが低い場合は、A G C 出力レベルがノイズレベルに近づくことにより S I N R が劣化する。したがって、Q P S K、1 6 Q A M、6 4 Q A M の順で、基地局 1 0 が受信信号を正常に復調することができる A G C 出力レベルの範囲は狭くなる。

[0046] 上述の A G C 出力レベルと S I N R との関係についてのさらなる説明として、図 6 に A G C 出力レベルと E V M (Error Vector Magnitude) との関係を示す。ここで、E V M とは、各変調方式のコンスタレーション上における、信号点から実際の信号への誤差ベクトルの大きさを示す量であり、S I N R に対応する量である。S I N R が大きい場合は E V M が小さくなり、S I N R が小さい場合は E V M が大きくなる。図 6 に示すように、A G C 出力レベルが小さい場合は、A G C 出力レベルがノイズレベルに近づくためノイズ

に起因してS I N Rが劣化し、したがってE V Mは大きくなる。A G C出力レベルが大きい場合は、大信号に起因する非線形歪みによってS I N Rが劣化し、したがってE V Mは大きくなる。

[0047] 図6は、基地局10が受信信号を正常に復調できるA G C出力レベルの範囲を、Q P S K、16 Q A Mおよび64 Q A Mのそれぞれについて矢印で示している。多値変調になるほど高いS I N R（すなわち小さいE V M）が要求されるので、Q P S K、16 Q A M、64 Q A Mの順で基地局10が正常に復調できるA G C出力レベルの範囲は狭くなっていく。

[0048] 図3（b）は、図3（a）に示した無線リソースの割り当て状態において、ゲイン調整部150がA G C 330のA G C出力レベルを好ましいA G C出力レベルであるA G Cターゲットレベルに調整した様子を示す。時間スロット0、2、3、7および8のように矢印が上向きのものは、ゲイン制御部150が、A G C 330により信号を増幅させるように制御したことを意味し、時間スロット1、4および9のように矢印が下向きのものは、ゲイン制御部150が、A G C 330により信号を減衰させるように制御したことを意味する。また、矢印の長さは、上向きの場合は増幅量、下向きの場合は減衰量に相当する。

[0049] 図3（b）において、基地局10が、時間スロット4および9のように同一時間スロット内に複数の通信端末からの上りリンク信号を受信している場合は、ゲイン制御部150は、大信号に起因する非線形歪みを防ぐために、複数の受信信号のうちの最大のA G C出力レベルの受信信号がA G CターゲットレベルになるようにA G C 330を制御する。例えば、時間スロット9の例をみると、3つの受信信号のうちA G C出力レベルが最大の受信信号のA G C出力レベルがA G Cターゲットレベルになるように、ゲイン制御部150はA G C出力レベルを調整している。ここで、時間スロット9において同一時間スロットに受信した上りリンク信号は、A G C出力レベルのレベル差が大きいため、ゲイン制御部150が、最大のA G C出力レベルの受信信号がA G Cターゲットレベルになるように調整すると、一番A G C出力レベ

ルが小さい受信信号は、基地局 10 が QPSK で正常に復調できる範囲よりも AGC 出力レベルが下がってしまう。このような場合は、基地局 10 と通信できない通信端末が発生することになり、システム全体としてのスループットは低下する。

[0050] 図 4 (a) および図 4 (b) は、本願発明に基づき、グルーピング部 120 が、アンテナ入力レベルが同等の通信端末毎にグルーピングし、制御部 130 が通信端末グループ毎に上りリンク信号を同一時間スロットで送信するように無線リソースを割り当てた状態、すなわち、図 2 (b) に示した状態において、ゲイン制御部 150 が AGC 330 のゲインを調整した場合の様子を示す。

[0051] 図 4 (a) は、図 2 (b) に対応するグラフであり、表記方法は図 3 (a) と同様である。図 4 (a) においては、セル内の複数の通信端末は、アンテナ入力レベルが同一の通信端末がグルーピング部 120 によってグルーピングされ、各通信端末グループは、上りリンク信号を同一時間スロットで送信するように制御部 130 によって無線リソースが割り当てられている。したがって、時間スロット 0、2、4 および 9 のように複数の通信端末から同一時間スロットに上りリンク信号を受信する時間スロットにおいては、同一時間スロット内の通信端末の AGC 出力レベルは同等である。

[0052] 図 4 (b) は、図 4 (a) に示した無線リソースの割り当て状態において、ゲイン制御部 150 が AGC 出力レベルを AGC ターゲットレベルに調整した様子を示す。矢印の意味は図 3 (b) における矢印の意味と同様である。

[0053] 図 4 (b) においては、時間スロット 0、2、4 および 9 のように、基地局 10 が複数の通信端末から受信している時間スロットにおける複数の通信端末からのアンテナ入力レベルは同等である。したがって、ゲイン制御部 150 が、AGC 330 を AGC 出力レベルがターゲットレベルになるように調整した場合の複数の通信端末の調整後の AGC 出力レベルも同等である。このように、グルーピング部 120 が、アンテナ入力レベルが同等である通

信端末をグルーピングして、制御部 130 が通信端末グループ毎に上りリンク信号を同じタイミングで送信するように無線リソースを割り当てることにより、図 3 (b) に示したように、基地局 10 に大信号と同一時間スロットに入力された小信号が、基地局 10 が正常に復調できるアンテナ出力レベルの範囲を外れてしまうことを防ぐことができる。その結果、システム全体のスループットを向上させることができる。

[0054] 図 5 に示すフローチャートを参照しながら、基地局 10 が無線リソースの割り当てを最適化する手順を説明する。

[0055] 入力レベル検出部 110 は、セル内の全通信端末からの受信信号をベースバンド部 200 から受け取り、全通信端末のアンテナ入力レベルを検出する（ステップ S101）。

[0056] グルーピング部 120 は、入力レベル検出部 110 からセル内の全通信端末のアンテナ入力レベルを受け取り、アンテナ入力レベルが同等の通信端末が同じグループになるようにグルーピングする（ステップ S102）。

[0057] 制御部 130 は、各通信端末グループ内の通信端末が上りリンク信号を同じタイミングで送信するように、セル内の通信端末に無線リソースを割り当てる。制御部 130 は、無線リソースの割り当て情報を制御チャンネルに反映させる（ステップ S103）。

[0058] ゲイン制御部 150 は、AGC 出力レベルが AGC ターゲットレベルと同等になるように AGC 330 のゲインを制御する（ステップ S104）。

[0059] このように、本実施形態によれば、基地局 10 は、アンテナ入力レベルが大きい信号と小さい信号とを同一時間スロットに受信することがないようにセル内の通信端末に無線リソースを割り当てることができる。これにより、基地局 10 は、アンテナ入力レベルが大きい信号に合わせてゲイン制御部 150 が AGC 330 を制御することにより、小さい信号が所望の SINR を満たせなくなることを防ぐことができる。これは、アンプ 340 等の線形性はそのままでありながら、基地局 10 の受信ダイナミックレンジを実質的に拡張するものであり、システム全体としてのスループットを向上することが

できる。

[0060] また、制御部 130 は、上述の方法による無線リソースの割り当てにより、チャネル品質検出部 140 の検出結果から、さらに多値の変調を行うことが可能な通信端末があると判断したときは、制御チャネルを用いて、多値変調が可能であると判定した通信端末にその旨を通知することができる。

[0061] また、制御部 130 は、AGC 330 によるゲイン制御を各時間スロットの先頭のシンボル中の CP 受信期間中に実行することにより、ターゲットレベルに調整された状態で受信データを受け取ることができる。

[0062] 本発明を諸図面や実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形や修正を行うことが容易であることに注意されたい。従って、これらの変形や修正は本発明の範囲に含まれることに留意されたい。例えば、各部材、各手段、各ステップなどに含まれる機能などは論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の手段やステップなどを 1 つに組み合わせたり、或いは分割したりすることが可能である。

[0063] また、上述の実施例では、移動体通信システムとして LTE を例に説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、時間スロット毎に通信端末に無線リソースを割り当てる無線通信システムであれば、本発明を同様に適用することができる。

符号の説明

- [0064] 10 基地局
- 100 信号処理部
 - 110 入力レベル検出部
 - 120 グループینگ部
 - 130 制御部
 - 140 チャネル品質検出部
 - 150 ゲイン制御部
 - 200 ベースバンド部
 - 300 RF 受信部

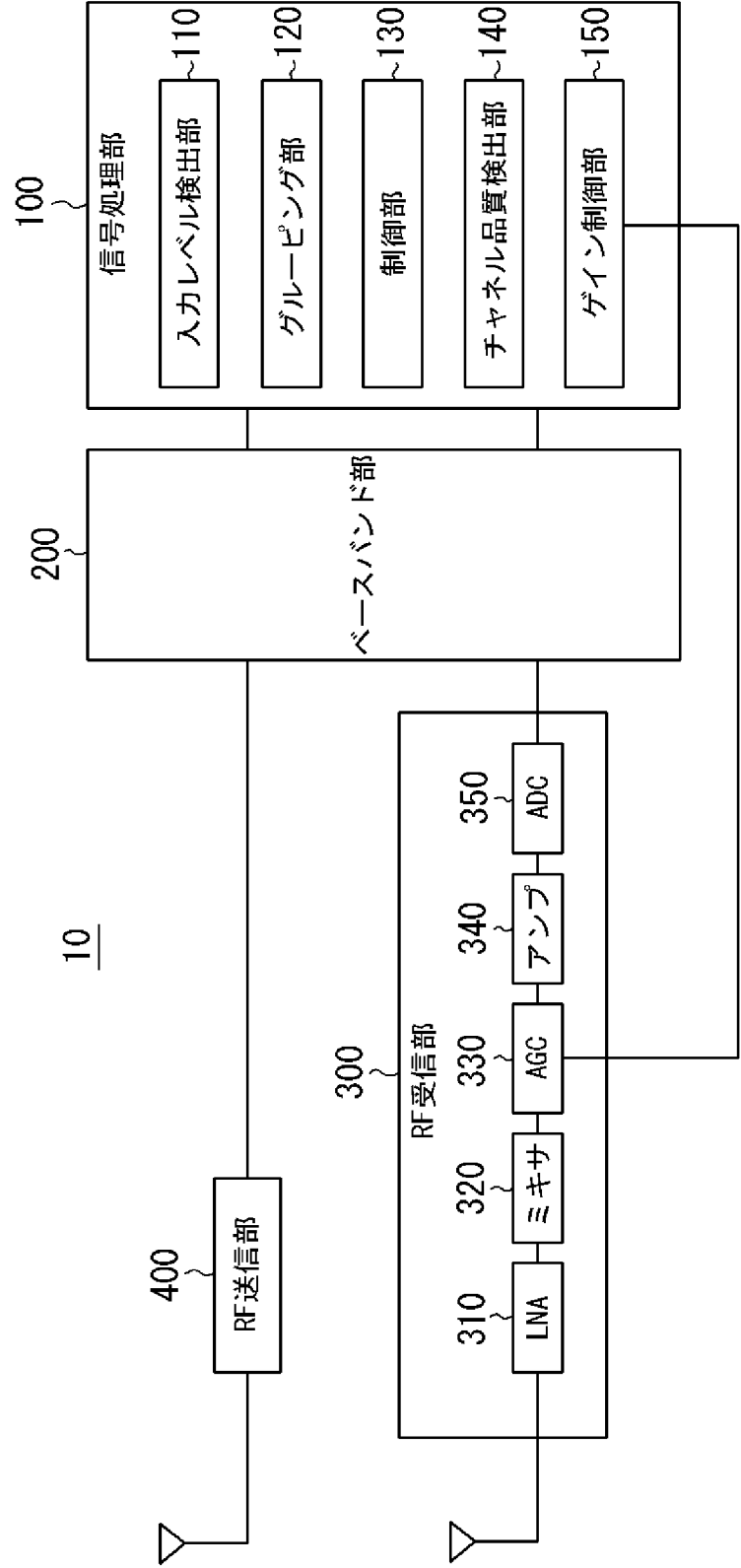
3 1 0 L N A
3 2 0 ミキサ
3 3 0 A G C
3 4 0 アンプ
3 5 0 A D C
4 0 0 R F 送信部

請求の範囲

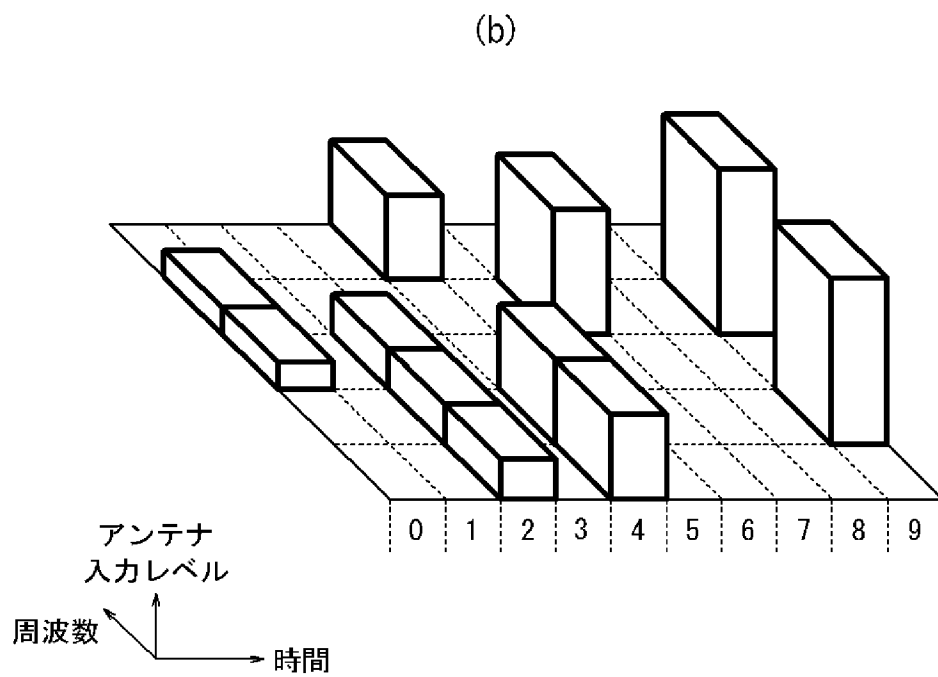
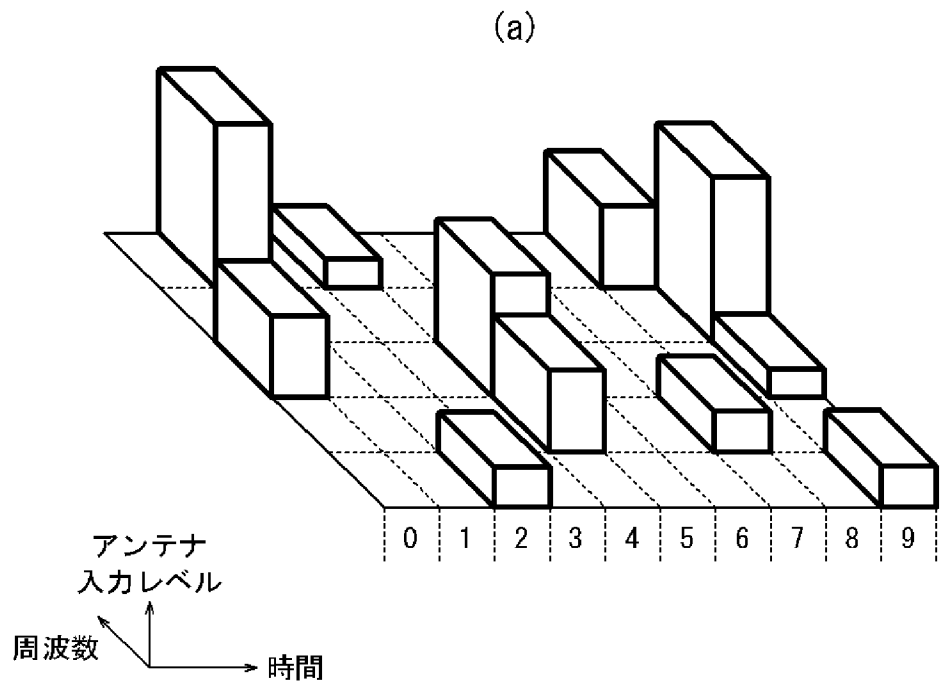
- [請求項1] リソースブロックを無線リソース割り当ての最小単位とし、時間スロット毎に無線リソース割り当てを行う基地局であって、
- 通信端末のアンテナ入力レベルを検出する入力検出部と、
- 検出した前記アンテナ入力レベルに基づいて、同等のアンテナ入力レベルを有する通信端末毎にグループ分けするグルーピング部と、
- グループ分けされた通信端末グループ毎に上りリンク信号を同一時間スロットで送信するように無線リソースを割り当てる制御部と
- を備える基地局。
- [請求項2] 請求項1に記載の基地局において、さらに通信端末毎のチャネル品質を検出するチャネル品質検出部を備え、前記制御部は、当該チャネル品質に基づいて前記通信端末毎の変調方式を制御する基地局。
- [請求項3] 請求項1に記載の基地局において、増幅率が可変であるAGCと、前記AGCの前記増幅率を制御するゲイン制御部とをさらに備え、前記ゲイン制御部は、全ての通信端末の前記AGCの出力レベルが所定レベル範囲内になるように前記AGCを制御する基地局。
- [請求項4] リソースブロックを無線リソース割り当ての最小単位とし、時間スロット毎に無線リソース割り当てを行う無線リソース割り当て方法であって、
- 通信端末のアンテナ入力レベルを検出するステップと、
- 検出した前記アンテナ入力レベルに基づいて、同等のアンテナ入力レベルを有する通信端末ごとにグループ分けするステップと、
- グループ分けされた通信端末グループ毎に上りリンク信号を同一時間スロットで送信するように無線リソースを割り当てるステップと
- を含む無線リソース割り当て方法。

[図1]

FIG. 1

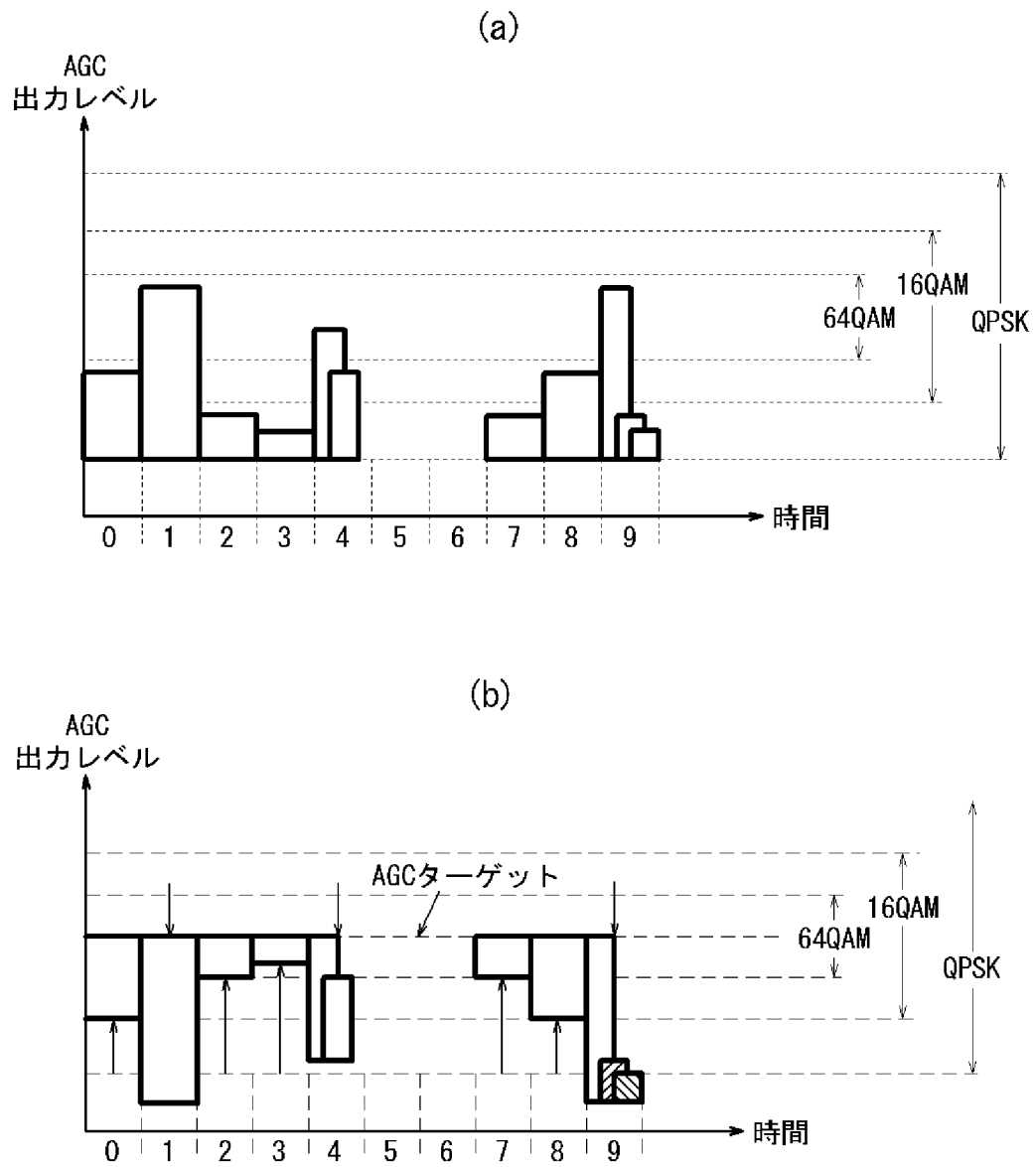


[図2]

FIG. 2

[図3]

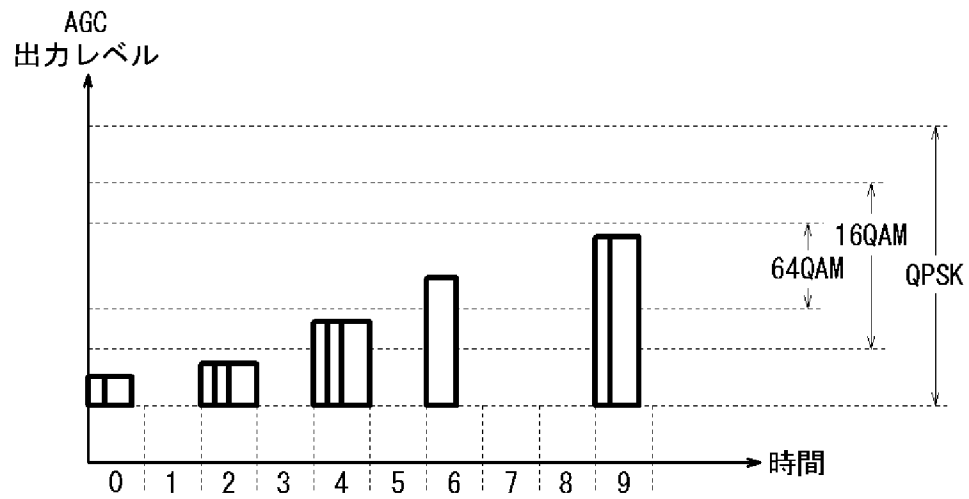
FIG. 3



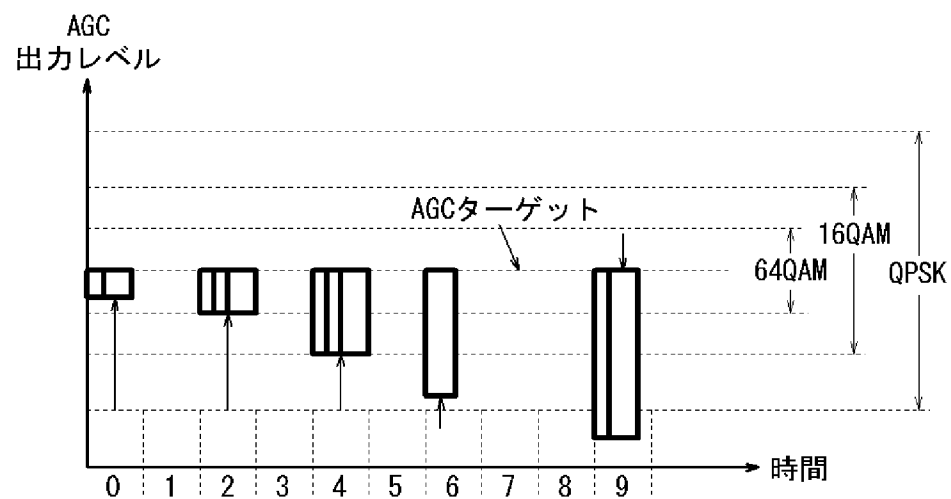
[図4]

FIG. 4

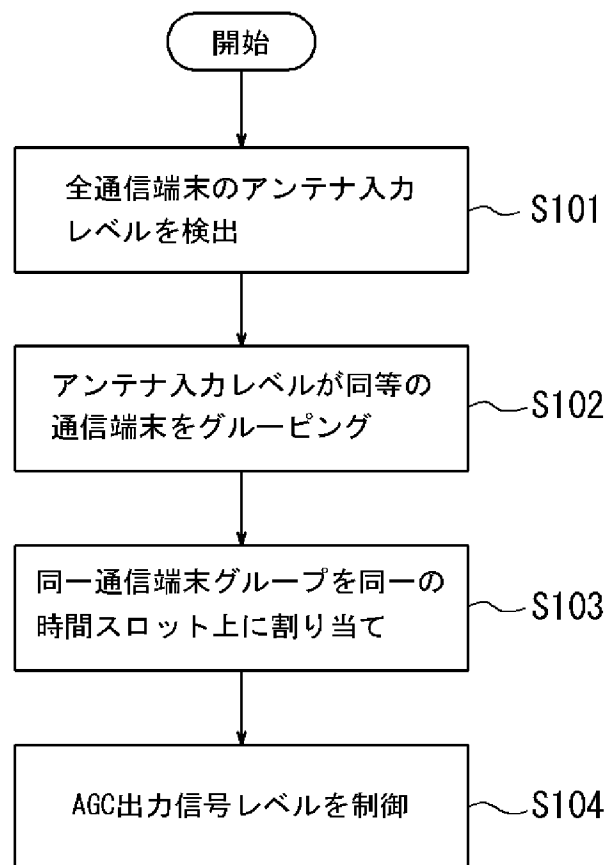
(a)



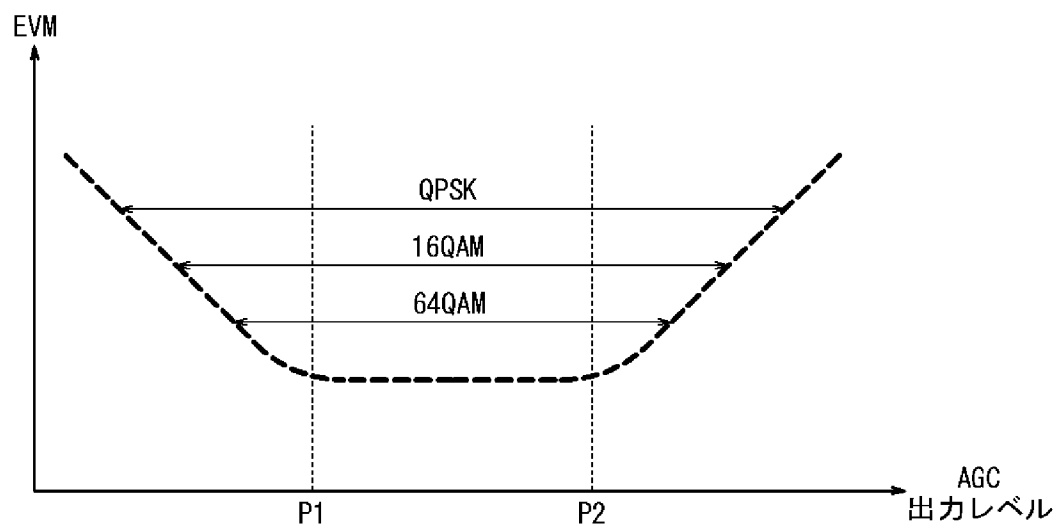
(b)



[図5]

FIG. 5

[図6]

FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/08 (2009.01) i, H04W52/52 (2009.01) i, H04W72/04 (2009.01) 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)

H04W72/08, H04W52/52, H04W72/04

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-187488 A (Kyocera Corp.), 14 August 2008 (14.08.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1, 3, 4 2
X Y	JP 2008-60743 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 March 2008 (13.03.2008), entire text; all drawings & US 2008/0056205 A1 & CN 101188487 A	1, 3, 4 2
Y	JP 2010-130191 A (Kyocera Corp.), 10 June 2010 (10.06.2010), paragraph [0030] (Family: none)	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
30 July, 2012 (30.07.12)

Date of mailing of the international search report
07 August, 2012 (07.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003005

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 2006/011471 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 February 2006 (02.02.2006), paragraph [0023] & US 2008/0305823 A1 & EP 1761095 A1 & KR 2007-0038534 A	1-4
A	WO 2006/043588 A1 (Sharp Corp.), 27 April 2006 (27.04.2006), fig. 1 & US 2007/0291702 A1 & EP 1811689 A1 & CN 101076958 A & CN 101951679 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04W72/08 (2009.01)i, H04W52/52 (2009.01)i, H04W72/04 (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 (I P C))

Int.Cl. H04W72/08, H04W52/52, H04W72/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X Y	J P 2 0 0 8 - 1 8 7 4 8 8 A (京セラ株式会社) 2 0 0 8. 0 8. 1 4, 全文全図 (ファミリーなし)	1, 3, 4 2
X Y	J P 2 0 0 8 - 6 0 7 4 3 A (三洋電機株式会社) 2 0 0 8. 0 3. 1 3, 全文全図 & U S 2 0 0 8 / 0 0 5 6 2 0 5 A 1 & C N 1 0 1 1 8 8 4 8 7 A	1, 3, 4 2

☒ 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
「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

の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

3 0. 0 7. 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7. 0 8. 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

小林 正明

5 J

4 2 4 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

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 請求項の番号
Y	JP 2010-130191 A (京セラ株式会社) 2010.06.10, 段落【0030】 (ファミリーなし)	2
A	WO 2006/011471 A1 (松下電器産業株式会社) 2006.02.02, 段落 [0023] & US 2008/0305823 A1 & EP 1761095 A1 & KR 2007-0038534 A	1-4
A	WO 2006/043588 A1 (シャープ株式会社) 2006.04.27, 図1 & US 2007/0291702 A1 & EP 1811689 A1 & CN 101076958 A & CN 101951679 A	1-4