

(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
2010年12月16日(16.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/143717 A1

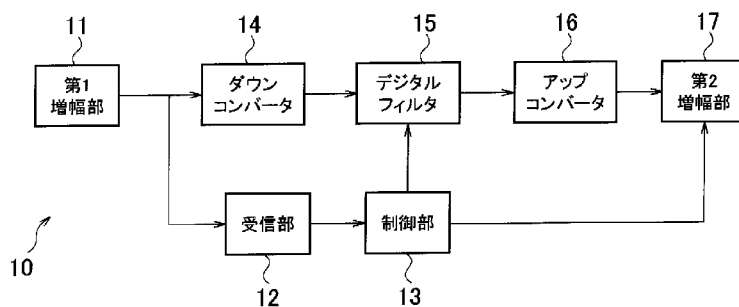
- (51) 国際特許分類:
H04B 7/15 (2006.01) H04W 16/26 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/059958
- (22) 国際出願日: 2010年6月11日(11.06.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-141487 2009年6月12日(12.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ (NTT DoCoMo, Inc.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1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): 伊東 悌 (ITO, Yasushi) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 熊谷 和弘 (KUMAGAI, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー 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, 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: RELAY AMPLIFICATION APPARATUS

(54) 発明の名称: 中継増幅装置

[図2]



- 11 FIRST AMPLIFICATION UNIT
12 RECEIVING UNIT
13 CONTROL UNIT
14 DOWN-CONVERTER
15 DIGITAL FILTER
16 UP-CONVERTER
17 SECOND AMPLIFICATION UNIT

(57) Abstract: Disclosed is a relay amplification apparatus (10) that comprises: a receiving unit (12) configured to receive broadcast information transmitted by a radio base station (BTS); and a control unit (13) to, based on the broadcast information, adaptively change frequency bands in which to amplify radio waves. Frequency range information contained in the broadcast information contains a combination of the center frequency and a bandwidth with respect to one or each of a plurality of frequency bands. Based on the frequency range information, the control unit (13) amplifies radio waves in a frequency band currently in use and reduces an amplification level applied to radio waves in a frequency band that is not currently used. Thereby, the control unit (13) adaptively changes frequency bands in which to amplify radio waves.

(57) 要約: 本発明に係る中継増幅装置10は、無線基地局BTSによって送信されている報知情報を受信するように構成されている

受信部12と、報知情報に基づいて、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されている制御部13とを具備する。報知情報に含まれている周波数範囲情報は、1つ又は複数の周波数帯域について、中心周波数と帯域幅との組み合わせを含む。制御部13は、周波数範囲情報に基づいて、使用中の周波数帯域内の電波を増幅し、未使用の周波数帯域内の電波に対する増幅度を下げることによって、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させる。



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： 中継増幅装置

技術分野

[0001] 本発明は、無線基地局から受信した電波を増幅した後、下りリンクにおいて再放射するように構成されている中継増幅装置に関する。

背景技術

[0002] 移動通信システムにおいて、無線基地局ＢＴＳから受信した電波を増幅した後、下りリンクにおいて再放射するように構成されている中継増幅装置が設けられる場合があることが知られている。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献１： ３ＧＰＰ ＴＳ ３６．１０６

発明の概要

[0004] しかしながら、中継増幅装置は、所望の電波のみならず、未使用の周波数帯域における雑音も同時に増幅してしまうという問題点があった。

[0005] そこで、本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、未使用の帯域の雑音を増幅することなく、所望の周波数帯域の電波のみを増幅して再放射することができる中継増幅装置を提供することを目的とする。

[0006] 本発明の特徴は、無線基地局から受信した電波を増幅した後、再放射するように構成されている中継増幅装置であって、無線基地局によって送信されている報知情報を受信するように構成されている受信部と、前記報知情報に基づいて、前記電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されている制御部とを具備し、前記報知情報に含まれている周波数範囲情報は、１つ又は複数の周波数帯域について、中心周波数と帯域幅との組み合わせを含み、前記制御部は、前記周波数範囲情報に基づいて、使用中の周波数帯域内の電波を増幅し、未使用の周波数帯域内の電波に対する増幅度を下げることによって、前記電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるよう

に構成されていることを要旨とする。

図面の簡単な説明

[0007] [図1] 図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る移動通信システムの全体構成図である。

[図2] 図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る中継増幅装置の機能ブロック図である。

[図3] 図 3 は、本発明の第 1 の実施形態に係る中継増幅装置において受信される報知情報の一例を示す図である。

[図4] 図 4 は、本発明の第 1 の実施形態に係る中継増幅装置において増幅する周波数帯域を適用的に変化させる様子を説明するための図である。

[図5] 図 5 は、本発明の第 1 の実施形態に係る中継増幅装置の動作を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] (本発明の第 1 の実施形態に係る移動通信システムの構成)

図 1 乃至図 4 を参照して、本発明の第 1 の実施形態に係る移動通信システムの構成について説明する。

[0009] 図 1 に示すように、本実施形態に係る移動通信システムには、第 1 アンテナ A を介して無線基地局 B T S から受信した電波を増幅した後、第 2 アンテナ B を介して下りリンクにおいて再放射するように構成されている中継増幅装置 1 0 が設けられている。

[0010] ここで、本実施形態に係る移動通信システムでは、複数種類の通信方式の移動通信が行われており、中継増幅装置 1 0 は、複数種類の通信方式の無線基地局 B T S から受信した電波を増幅した後、下りリンクにおいて再放射するように構成されている。

[0011] 例えば、本実施形態に係る移動通信システムでは、W-CDMA 方式の移動通信及び L T E (L o n g T e r m E v o l u t i o n) 方式の移動通信が行われている。

[0012] 図 2 に示すように、本実施形態に係る中継増幅装置 1 0 は、第 1 増幅部 1

１と、受信部１２と、制御部１３と、ダウンコンバータ１４と、デジタルフィルタ１５と、アップコンバータ１６と、第２増幅部１７とを具備している。

[0013] ここで、第１増幅部１１は、第１アンテナＡを介して無線基地局ＢＴＳから受信した電波（無線信号）を増幅するように構成されている。

[0014] ダウンコンバータ１４は、第１増幅部１１からの出力信号を、ベースバンド信号に変換するように構成されている。

[0015] デジタルフィルタ１５は、ダウンコンバータ１４からの出力信号に対して、フィルタリング処理を施すように構成されている。

[0016] アップコンバータ１６は、デジタルフィルタ１５からの出力信号を、無線信号に変換するように構成されている。

[0017] 第２増幅部１７は、アップコンバータ１６からの出力信号を増幅し、第２アンテナを介して下りリンクにおいて再放射するように構成されている。

[0018] 受信部１２は、第１増幅部１１において第１アンテナＡを介して無線基地局ＢＴＳから受信されて増幅された電波（無線信号）に含まれる報知情報を受信し、かかる報知情報に含まれる周波数範囲情報を、制御部１３に送信するように構成されている。

[0019] 例えば、周波数範囲情報は、図３に示すように、１つ又は複数の周波数帯域について、「中心周波数」と、「帯域幅」と、「通信方式」と、「ＯＮ／ＯＦＦ」との組み合わせを含む。

[0020] ここで、「ＯＮ／ＯＦＦ」は、当該周波数帯域が使用中であるか否かについて示す使用状況である。なお、当該周波数帯域が使用中でない場合には、かかる周波数範囲情報を送信しないことも考えられる。また、周波数範囲情報は、少なくとも１つ又は複数の帯域について、「中心周波数」と「帯域幅」との組み合わせを含んでいけばよい。つまり、周波数範囲情報は、「通信方式」及び「ＯＮ／ＯＦＦ」を含んでいなくても構わない。

[0021] また、報知情報に周波数範囲情報が含まれておらず、受信部１２が周波数範囲情報を制御部１３に送信しない場合も考えられる。このように、周波数

範囲情報を報知しない場合でも、中継増幅装置 10 が、該当する通信方式に対応する受信器を具備していれば、周波数を変化させて受信セルサーチを行うことにより、当該周波数帯域が使用中であるかどうか認識することが可能である。

[0022] 図 3 に示す周波数範囲情報によれば、「中心周波数」が「 f_1 」で「帯域幅」が「 BW_1 」である周波数帯域 # 1 及び「中心周波数」が「 f_2 」で「帯域幅」が「 BW_2 」である周波数帯域 # 2 は、W-CDMA 方式の移動通信用の周波数帯域であり、現在使用中であることが分かる。

[0023] また、図 3 に示す周波数範囲情報によれば、「中心周波数」が「 f_3 」で「帯域幅」が「 BW_3 」である周波数帯域 # 3 及び「中心周波数」が「 f_4 」で「帯域幅」が「 BW_4 」である周波数帯域 # 4 は、W-CDMA 方式の移動通信用の周波数帯域であり、現在使用されていないことが分かる。

[0024] さらに、図 3 に示す周波数範囲情報によれば、「中心周波数」が「 f_5 」で「帯域幅」が「 BW_5 」である周波数帯域 # 5 は、LTE 方式の移動通信用の周波数帯域であり、現在使用されていないことが分かる。

[0025] 例えば、「 BW_1 」乃至「 BW_4 」は、5 MHz であり、「 BW_5 」は、10 MHz であってもよい。

[0026] ここで、第 1 増幅部 11 が、周辺の複数の無線基地局 BTS からの報知情報を受信している場合、受信部 12 は、中継増幅装置 10 との間の伝搬損（パスロス）が最小である無線基地局 BTS によって送信されている報知情報のみを受信するように構成されていてもよい。

[0027] 或いは、第 1 増幅部 11 が、周辺の複数の無線基地局 BTS からの報知情報を受信している場合、受信部 12 は、中継増幅装置 10 において下り共通制御チャネル（例えば、PCPICH: Physical Common Pilot Channel）を介して受信した信号（例えば、パイロット信号）の受信電力が最大である無線基地局 BTS によって送信されている報知情報のみを受信するように構成されていてもよい。

[0028] なお、受信部 12 は、定期的に、報知情報を受信するように構成されてい

てもよい。

[0029] また、受信部 12 は、所定の無線基地局 B T S によって所定の周波数帯域内（例えば、周波数帯域 # 2）において所定の通信方式（例えば、W- C D M A 方式又は L T E 方式）で送信されている報知情報を受信するように構成されていてもよい。

[0030] 例えば、無線基地局 B T S が W- C D M A 方式で報知情報を送信する場合、受信部 12 は、当該報知情報に含まれる周波数範囲情報として、L T E 方式の周波数帯域を受信することができる。具体的には、B C H（Broadcast Channel）内の S I B 19 を用いて、中心周波数（E A R F C N）及び帯域幅（Measurement Bandwidth）を報知することができる（3GPP TS25.331 V8.6.0 SEC. 10.3.7.115 参照）。

[0031] また、受信部 12 は、W- C D M A 方式の無線信号をサーチし、使用中の無線信号の中心周波数及び帯域幅を取得し、取得した中心周波数及び帯域幅に基づいて周波数範囲情報を取得することができる。

[0032] すなわち、受信部 12 は、W- C D M A 方式の無線信号が受信できた周波数帯域と、報知情報に含まれる L T E 方式の周波数帯域とに基づいて、周波数範囲情報を取得することができる。つまり、報知情報に含まれる周波数範囲情報は、受信部 12 が受信可能な通信方式（例えば、W- C D M A 方式）以外の通信方式（L T E 方式）のみを含んでいけばよい。

[0033] なお、無線基地局 B T S が W- C D M A 方式の周波数帯域を B C H の S I B 11 を用いて報知している場合、受信部 12 は、当該報知情報に含まれる両通信方式の周波数範囲情報を受信してもよい。受信部 12 が W- C D M A 受信器であり、B C H の S I B 11 で W- C D M A 方式の異周波数の周波数範囲情報を報知しない場合にも、受信器で受信可能な周波数切り替えながらサーチすることにより、周波数範囲を特定することが可能である。

[0034] 制御部 13 は、受信部 12 によって受信された報知情報、サーチして受信可能となった周波数範囲に基づいて、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されている。

- [0035] 具体的には、制御部 13 は、報知情報に含まれている周波数範囲情報に基づいて、使用中の周波数帯域内の電波を増幅し、未使用の周波数帯域内の電波に対する増幅度を下げることによって、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されている。
- [0036] 例えば、制御部 13 は、図 3 に示す周波数範囲情報を受信した場合、かかる周波数範囲情報に基づいて、使用中の周波数帯域 # 1、# 2、# 5 内の電波を増幅し、未使用の周波数帯域 # 3、# 4 内の電波に対する増幅度を下げることによって、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されている。
- [0037] 具体的には、制御部 13 は、デジタルフィルタ 15 の波形を変更することによって、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されている。
- [0038] 例えば、制御部 13 は、図 3 に示す周波数範囲情報を受信した場合、図 4 に示すように、周波数帯域 # 1、# 2、# 5 の電波を通過させ、かつ、周波数帯域 # 3、# 4 の電波の通過率を下げる、又は、周波数帯域 # 3、# 4 の電波を遮断するフィルタリング処理を行うように、デジタルフィルタ 15 に指示する。
- [0039] ここで、デジタルフィルタ 15 は、周波数帯域 # 5 では、10 MHz 単位でフィルタリング処理を行うように構成されており、周波数帯域 # 1 乃至 # 4 では、5 MHz 単位でフィルタリング処理を行うように構成されている。
- [0040] また、制御部 13 は、中継増幅装置 10 との間の伝搬損が最小である無線基地局 BTS によって送信されている報知情報に基づいて、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されていてもよい。
- [0041] さらに、制御部 13 は、中継増幅装置 10 において下り共通制御チャネル（例えば、PCPICH）を介して受信した信号（例えば、パイロット信号）の受信電力が最大である無線基地局 BTS によって送信されている報知情報に基づいて、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されていてもよい。

[0042] また、制御部 13 は、上述の伝搬損の最小値に基づいて、第 2 増幅部 17 における増幅度を変化させるように構成されていてもよい。

[0043] また、制御部 13 は、下り共通制御チャネル（例えば、PCPICH）を介して送信される信号（例えば、パイロット信号）の電力が一定の値になるように、第 2 増幅部 17 における増幅度を変化させるように構成されていてもよい。

[0044] さらに、制御部 13 は、上りリンクを介して受信した電波について、下りリンクにおいて使用中の周波数帯域の電波を増幅し、下りリンクにおいて未使用の周波数帯域の電波の増幅度を下げるように構成されていてもよい。

[0045] また、制御部 13 は、上述の周波数範囲情報に設定されていない周波数帯域の電波については増幅しないように構成されていてもよい。

[0046] （本発明の第 1 の実施形態に係る移動通信システムの動作）

以下、図 5 を参照して、本実施形態に係る移動通信システムの動作、具体的には、本実施形態に係る中継増幅装置 10 の動作について説明する。

[0047] 図 5 に示すように、中継増幅装置 10 は、ステップ S 101 において、セルサーチ処理を行い、ステップ S 102 において、セルサーチ処理によって検出されたセルにおいて報知情報を取得し、かかる報知情報に含まれる周辺セル情報を取得する。

[0048] 中継増幅装置 10 は、ステップ S 103 において、取得した周辺セル情報によって規定されている周辺セルにおける伝搬損（パスロス）を検出し、ステップ S 104 において、伝搬損が最小の無線基地局（又は、セル）を決定する。

[0049] ステップ S 105 において、中継増幅装置 10 は、伝搬損が最小の無線基地局（又は、セル）によって送信されている報知情報を取得し、かかる報知情報に含まれる周波数範囲情報を取得する。

[0050] ステップ S 106 において、中継増幅装置 10 は、かかる周波数範囲情報に基づいて、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させる、すなわち、デジタルフィルタ 15 の通過帯域を決定する。

[0051] (本発明の第 1 の実施形態に係る移動通信システムの作用・効果)

本発明の第 1 の実施形態に係る移動通信システムによれば、中継増幅装置 10 が、上述の周波数範囲情報に基づいて、使用中の周波数帯域の電波のみを増幅させ、未使用の周波数帯域の電波を雑音と判断して増幅しないように動作することができる。

[0052] また、本発明の第 1 の実施形態に係る移動通信システムによれば、中継増幅装置 10 が、上述の周波数範囲情報に基づいて、自身が運用している周波数帯域近傍の周波数帯域におけるデジタルフィルタ 15 の通過帯域を変化させることによって、これらの周波数帯域の電波を増幅して再放射することができる。

[0053] 特に、本発明の第 1 の実施形態に係る移動通信システムによれば、複数種類の通信方式、例えば、W-CDMA 方式の移動通信及び LTE 方式の移動通信が混在している環境下において、中継増幅装置 10 において、W-CDMA 方式の受信部 12 及び LTE 方式の受信部 12 の両方が設けられている必要がない。

[0054] 具体的には、W-CDMA 方式の受信部 12 (又は LTE 方式の受信部 12) が、W-CDMA 方式の移動通信用の周波数帯域 (又は LTE 方式の移動通信用の周波数帯域) を無線信号のサーチによって取得するとともに、報知情報に含まれている LTE 方式の周波数範囲情報に基づいて、W-CDMA 方式の周波数帯域及び LTE 方式の周波数帯域におけるデジタルフィルタ 15 の通過帯域を変化させることによって、W-CDMA 方式の移動通信用信号及び LTE 方式の移動通信用信号の両方を増幅して再放射することができる。なお、上述したように、報知情報に両通信方式の周波数範囲情報が含まれる場合、受信部 12 は、当該報知情報に基づいて周波数範囲情報を取得してもよい。この場合でも W-CDMA 方式の受信部 12 及び LTE 方式の受信部 12 の両方が設けられている必要がない。

[0055] また、本発明の第 1 の実施形態に係る移動通信システムによれば、中継増幅装置 10 が、上述の周波数範囲情報に含まれる帯域幅を考慮して、デジタ

ルフィルタ 15 の通過帯域を変化させることができるため、W-CDMA 方式の周波数帯域及び LTE 方式の周波数帯域のように、帯域幅が異なる周波数帯域の電波についても、正確に再放射することができる。

[0056] さらに、本発明の第 1 の実施形態に係る移動通信システムによれば、中継増幅装置 10 が、定期的に、かかる報知情報を受信するように構成されているため、周波数範囲情報が変更になった場合に、適宜、デジタルフィルタ 15 の通過帯域を変化させることができる。

[0057] また、本発明の第 1 の実施形態に係る移動通信システムによれば、中継増幅装置 10 が、報知情報によって周波数帯域内の運用状況を把握することにより、同じ周波数帯域に複数のシステムの信号が入力されたときに、複数の受信器を具備することなく、1 つの周波数で 1 つの周波数を受信するだけで、増幅する周波数帯域と増幅度を下げる周波数帯域とを区別することが可能となる。

[0058] また、本発明の第 1 の実施形態に係る移動通信システムによれば、かかる機能を具現化する際の処理速度を速めることができる。

[0059] ここで、単に、中継増幅装置 10 が、受信レベルのみで増幅する周波数帯域を決めると、干渉波等を誤って増幅してしまうという間違いが発生する可能性があるが、報知情報に基づいて、増幅する周波数帯域を決定することができれば、かかる間違いを回避することができる。

[0060] 以上に述べた本実施形態の特徴は、以下のように表現されていてもよい。

[0061] 本実施形態の第 1 の特徴は、無線基地局 BTS から受信した電波を増幅した後、下りリンクにおいて再放射するように構成されている中継増幅装置 10 であって、無線基地局 BTS によって送信されている報知情報を受信するように構成されている受信部 12 と、報知情報に基づいて、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されている制御部 13 とを具備することを要旨とする。

[0062] 本実施形態の第 1 の特徴において、周波数範囲情報は、1 つ又は複数の周波数帯域について、中心周波数と帯域幅との組み合わせを含み、制御部 13

は、報知情報に含まれている周波数範囲情報に基づいて、使用中の周波数帯域内の電波を増幅し、未使用の周波数帯域内の電波に対する増幅度を下げることによって、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されていてもよい。

[0063] 本実施形態の第1の特徴において、周波数範囲情報は、1つ又は複数の周波数帯域について、中心周波数と帯域幅と使用中であるか否かについて示す使用状況（「ON/OFF」）との組み合わせを含み、制御部13は、報知情報に含まれている周波数範囲情報に基づいて、使用中の周波数帯域内の電波を増幅し、未使用の周波数帯域内の電波に対する増幅度を下げることによって、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されていてもよい。

[0064] 本実施形態の第1の特徴において、制御部13は、中継増幅装置10との間の伝搬損（パスロス）が最小である無線基地局BTSによって送信されている報知情報に基づいて、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されていてもよい。

[0065] 本実施形態の第1の特徴において、制御部13は、中継増幅装置10において下り共通制御チャネルを介して受信した信号の受信電力が最大である無線基地局BTSによって送信されている報知情報に基づいて、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されていてもよい。

[0066] 本実施形態の第1の特徴において、制御部13は、上述の伝搬損の最小値に基づいて、増幅度を変化させるように構成されていてもよい。

[0067] 本実施形態の第1の特徴において、制御部13は、受信部12が受信可能な周波数範囲に基づいて、電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されていてもよい。

[0068] 本実施形態の第1の特徴において、制御部13は、下り共通制御チャネルを介して送信される信号の電力が一定の値になるように、上述の増幅度を変化させるように構成されていてもよい。

[0069] 本実施形態の第1の特徴において、受信部12は、定期的に、無線基地局

B T Sによって送信されている報知情報を受信するように構成されていてもよい。

[0070] 本実施形態の第1の特徴において、制御部13は、上りリンクを介して受信した電波について、下りリンクにおいて使用中の周波数帯域の電波を増幅し、下りリンクにおいて未使用の周波数帯域の電波の増幅度を下げるように構成されていてもよい。

[0071] 本実施形態の第1の特徴において、制御部13は、下り共通制御チャンネルのうち、P-C P I C H（特定のチャンネル）の出力が一定となるように、増幅度を変化させるように構成されていてもよい。

[0072] なお、上述の無線基地局B T S及び中継増幅装置10の動作は、ハードウェアによって実施されてもよいし、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールによって実施されてもよいし、両者の組み合わせによって実施されてもよい。

[0073] ソフトウェアモジュールは、RAM（R a n d o m A c c e s s M e m o r y）や、フラッシュメモリや、ROM（R e a d O n l y M e m o r y）や、EPROM（E r a s a b l e P r o g r a m m a b l e R O M）や、EEPROM（E l e c t r o n i c a l l y E r a s a b l e a n d P r o g r a m m a b l e R O M）や、レジスタや、ハードディスクや、リムーバブルディスクや、CD-ROMといった任意形式の記憶媒体内に設けられていてもよい。

[0074] かかる記憶媒体は、プロセッサが当該記憶媒体に情報を読み書きできるように、当該プロセッサに接続されている。また、かかる記憶媒体は、プロセッサに集積されていてもよい。また、かかる記憶媒体及びプロセッサは、A S I C内に設けられていてもよい。かかるA S I Cは、無線基地局B T S及び中継増幅装置10内に設けられていてもよい。また、かかる記憶媒体及びプロセッサは、ディスクリットコンポーネントとして無線基地局B T S及び中継増幅装置10内に設けられていてもよい。

[0075] 以上、上述の実施形態を用いて本発明について詳細に説明したが、当業者

にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。従って、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

[0076] なお、日本国特許出願第2009-141487号（2009年6月12日出願）の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

産業上の利用可能性

[0077] 本発明によれば、未使用の帯域の雑音を増幅することなく、所望の電波のみを増幅して再放射することができるため、無線通信などにおいて有用である。

符号の説明

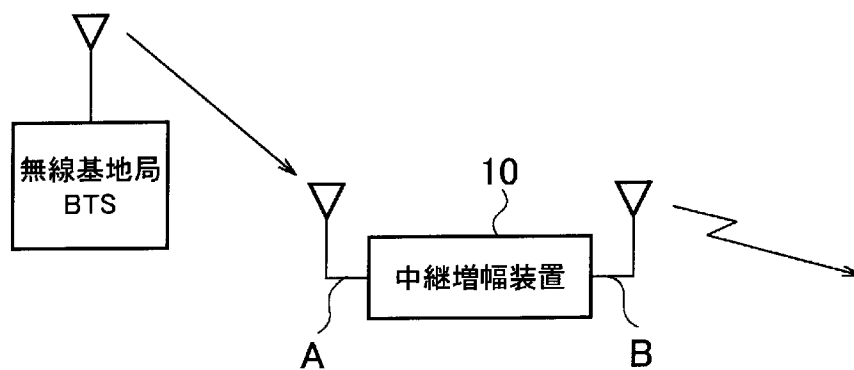
[0078] 10…中継増幅装置
11…第1増幅部
12…受信部
13…制御部
14…ダウンコンバータ
15…デジタルフィルタ
16…アップコンバータ
17…第2増幅部

請求の範囲

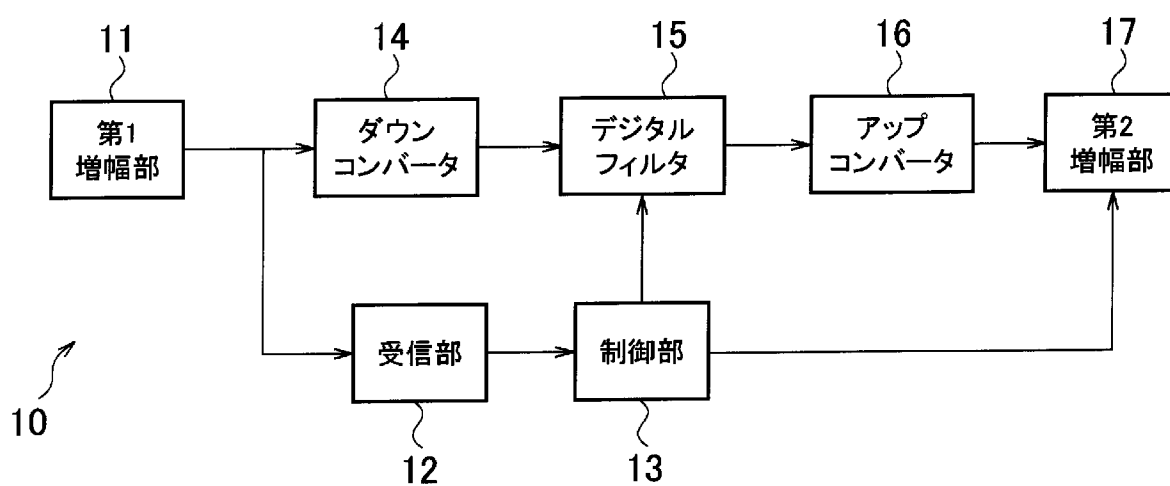
- [請求項1] 無線基地局から受信した電波を増幅した後、下りリンクにおいて再放射するように構成されている中継増幅装置であって、
- 無線基地局によって送信されている報知情報を受信するように構成されている受信部と、
- 前記報知情報に基づいて、前記電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されている制御部とを具備し、
- 前記報知情報に含まれている周波数範囲情報は、1つ又は複数の周波数帯域について、中心周波数と帯域幅との組み合わせを含み、
- 前記制御部は、前記周波数範囲情報に基づいて、使用中の周波数帯域内の電波を増幅し、未使用の周波数帯域内の電波に対する増幅度を下げることによって、前記電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されていることを特徴とする中継増幅装置。
- [請求項2] 前記受信部は、無線基地局によって送信されている報知情報を複数の周波数で受信するように構成され、
- 前記制御部は、前記受信部で受信可能な周波数に基づいて、使用中の周波数帯域内の電波を増幅し、未使用の周波数帯域内の電波に対する増幅度を下げることによって、前記電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の中継増幅装置。
- [請求項3] 周波数範囲情報は、1つ又は複数の周波数帯域について、中心周波数と帯域幅と使用中であるか否かについて示す使用状況との組み合わせを含み、
- 前記制御部は、前記報知情報に含まれている周波数範囲情報に基づいて、使用中の周波数帯域内の電波を増幅し、未使用の周波数帯域内の電波に対する増幅度を下げることによって、前記電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の中継増幅装置。

- [請求項4] 前記制御部は、前記中継増幅装置との間の伝搬損が最小である無線基地局によって送信されている報知情報に基づいて、前記電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の中継増幅装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記中継増幅装置において下り共通制御チャネルを介して受信した信号の受信電力が最大である無線基地局によって送信されている報知情報に基づいて、前記電波を増幅する周波数帯域を適応的に変化させるように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の中継増幅装置。
- [請求項6] 前記制御部は、前記伝搬損の最小値に基づいて、前記増幅度を変化させるように構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の中継増幅装置。
- [請求項7] 前記制御部は、前記下り共通制御チャネルを介して送信される信号の電力が一定の値になるように、前記増幅度を変化させるように構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の中継増幅装置。
- [請求項8] 前記受信部は、定期的に、前記無線基地局によって送信されている報知情報を受信するように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の中継増幅装置。
- [請求項9] 前記制御部は、上りリンクを介して受信した電波について、前記使用中の周波数帯域の電波を増幅し、前記未使用の周波数帯域の電波の増幅度を下げるように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の中継増幅装置。
- [請求項10] 前記制御部は、前記下り共通制御チャネルのうち、特定のチャネルの出力が一定となるように、前記増幅度を変化させるように構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の中継増幅装置。

[図1]



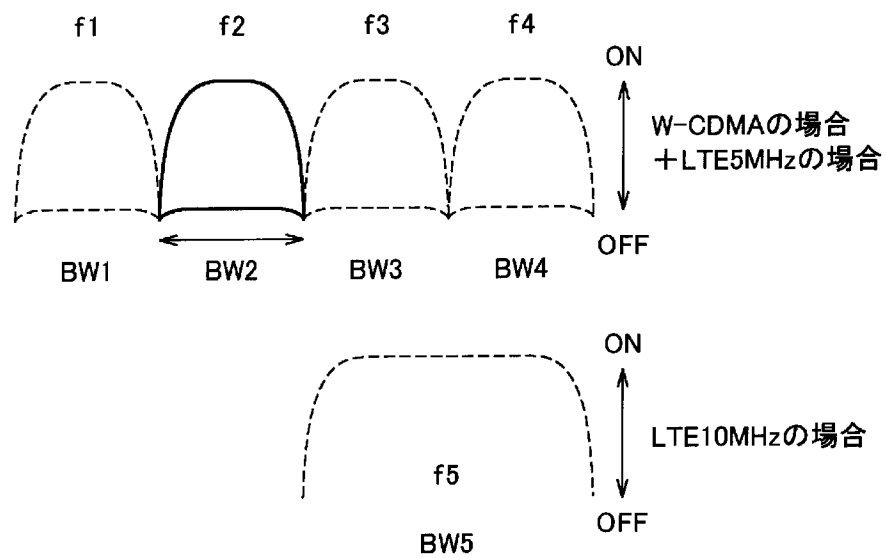
[図2]



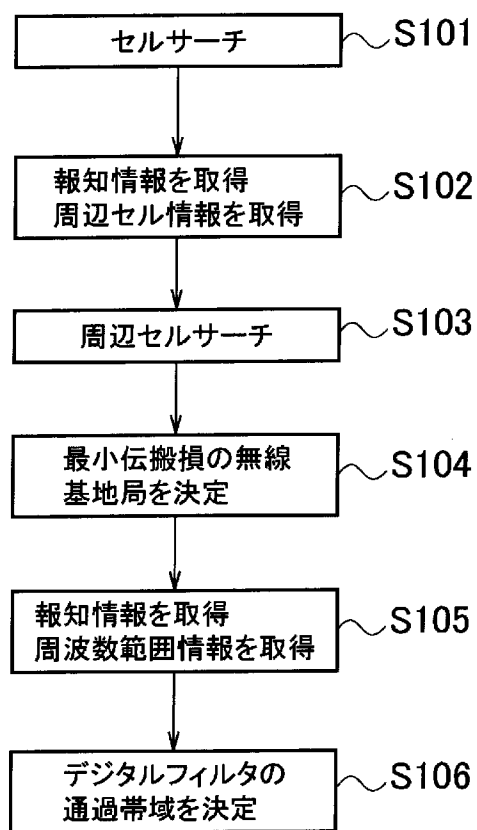
[図3]

中心周波数	帯域幅	通信方式	ON/OFF
f1	BW1	W-CDMA	ON
f2	BW2	W-CDMA	ON
f3	BW3	W-CDMA	OFF
f4	BW4	W-CDMA	OFF
f5	BW5	LTE	ON

[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059958

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B7/15(2006.01) i, H04W16/26(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)

H04B7/15, H04W16/26

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

IEEE Xplore

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-112399 A (NTT Mobile Communications Network Inc.), 23 April 1999 (23.04.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
Y	JP 2009-100458 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 07 May 2009 (07.05.2009), paragraphs [0016] to [0022] & US 2009/0093212 A1	1-10
Y	JP 2005-278164 A (Fujitsu Ltd.), 06 October 2005 (06.10.2005), paragraphs [0127] to [0134]; fig. 27, 28 (Family: none)	1-10

☒ 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
16 July, 2010 (16.07.10)

Date of mailing of the international search report
27 July, 2010 (27.07.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059958

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Ralf Irmer, et.al, On coverage and capacity of relaying in LTE-advanced in example deployments, IEEE 19th International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2008. PIMRC 2008., 2008.09.15, pages.1-5	1-10
A	JP 2007-189306 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 26 July 2007 (26.07.2007), paragraphs [0028] to [0033] (Family: none)	1-10
A	WO 2006/126344 A1 (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 30 November 2006 (30.11.2006), claim 1; paragraphs [0023] to [0046] (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04B7/15(2006.01)i, H04W16/26(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. H04B7/15, H04W16/26

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	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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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)

IEEE Xplore

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
Y	JP 11-112399 A (エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内) 1999.04.23, 全文全図 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2009-100458 A (株式会社日立国際電気) 2009.05.07, [0016]-[0022] & US 2009/0093212 A1	1-10
Y	JP 2005-278164 A (富士通株式会社) 2005.10.06, [0127]-[0134], 図 27, 図 28 (ファミリーなし)	1-10

☒ 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

1 6 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 7 . 2 0 1 0

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)

前田 典之

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

5 J

9 0 7 3

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	Ralf Irmer, et.al, On coverage and capacity of relaying in LTE-advanced in example deployments, IEEE 19th International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2008. PIMRC 2008., 2008.09.15, pages.1-5	1-10
A	JP 2007-189306 A (日本電信電話株式会社) 2007.07.26, [0028]-[0033] (ファミリーなし)	1-10
A	WO 2006/126344 A1 (株式会社日立国際電気) 2006.11.30, 請求項1, [0023]-[0046] (ファミリーなし)	1-10