

(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
2018年12月20日(20.12.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/230091 A1

(51) 国際特許分類:

H04B 1/3827 (2015.01) H04B 1/04 (2006.01)
H01Q 3/24 (2006.01) H04W 52/30 (2009.01)
H04B 1/00 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/012563

(22) 国際出願日: 2018年3月27日(27.03.2018)

(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 2017-116203 2017年6月13日(13.06.2017) JP

(71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: 明石 英太郎(AKASHI, Eitaroh).

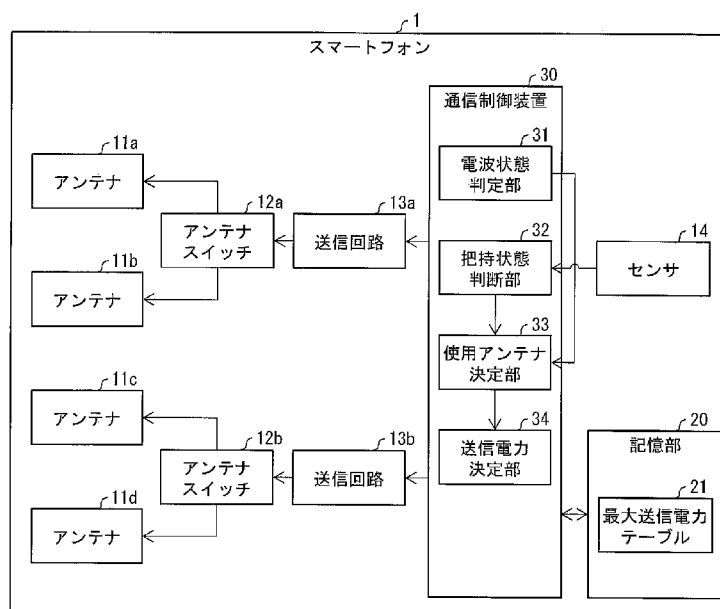
(74) 代理人: 特許業務法人 H A R A K E N Z O WORLD PATENT & TRADE MARK (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: COMMUNICATION CONTROL DEVICE, COMMUNICATION TERMINAL, METHOD FOR CONTROLLING COMMUNICATION TERMINAL, CONTROL PROGRAM, AND DATA STRUCTURE

(54) 発明の名称: 通信制御装置、通信端末、通信端末の制御方法、制御プログラム、およびデータ構造

[図1]



- 1 Smartphone
- 11a, 11b, 11c, 11d Antenna
- 12a, 12b Antenna switch
- 13a, 13b Transmission circuit
- 14 Sensor
- 20 Storage unit
- 21 Maximum transmission power table
- 30 Communication control device
- 31 Radio wave state determination unit
- 32 Gripping state determination unit
- 33 Antenna use determination unit
- 34 Transmission power determination unit

(57) Abstract: Provided is a very convenient communication control device. A communication control device (30) for a communication terminal (smartphone 1) which is equipped with a plurality of antennas (11a-11f) and communicates in a manner such that the total of the maximum transmission power of each of the plurality of antennas is no greater than a specified value when communicating by simultaneously using multiple bands, the communication control device



NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(30) being equipped with: an antenna use determination unit (33) for determining the one or more antennas to be used for communication, according to the used bands; and a transmission power determination unit (34) for determining the maximum transmission power of each antenna to be used, by using the antenna properties and antenna location.

(57) 要約: 利便性に優れた通信制御装置を提供する。複数のアンテナ (11a~11f) を備え、複数の帯域を同時に用いて通信を行うとき、当該複数のアンテナの最大送信電力の総和が規定値以内となるように通信する通信端末 (スマートフォン1) の通信制御装置 (30) は、通信に使用する1または複数のアンテナを、使用帯域に応じて決定する使用アンテナ決定部 (33) と、使用するアンテナごとの最大送信電力を、アンテナの位置とアンテナ特性とを用いて決定する送信電力決定部 (34) と、を備えている。

明 細 書

発明の名称：

通信制御装置、通信端末、通信端末の制御方法、制御プログラム、およびデータ構造

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信を用いて外部と通信を行う通信端末、および該通信端末に備えられた通信制御装置に関する。

背景技術

[0002] 無線通信を用いる通信端末が発信する電波が人体へ及ぼす影響について、様々な研究および評価がなされてきた。例えば、電波が人体へ及ぼす影響の大きさを評価するためにSAR（Specific Absorption Rate：比吸収率）を用い、通信端末がSARの基準値を満たすように構成することが求められてきた。SARは、単位質量の組織に単位時間に吸収されるエネルギー量を示している。例えば、携帯電話およびスマートフォンといった、無線通信を用いる通信端末については、通話などにおいて、当該通信端末を人体の頭部に近接させて用いることを考慮して、SARが基準値を超えないようにすることが求められている。そこで、SARが基準値を超えないようにする技術が開示されている。例えば、特許文献1には、複数の通信方式を用いて並行して通信を行う場合に、SARが基準値を超えないように、複数の通信方式それぞれにおける送信電力から各通信方式によるSAR（比吸収率）を求め、これらの合計が基準値を超える場合は、何れかの通信方式による通信の送信電力を下げる無線通信端末装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2013-143574号」（2013年7月22日公開）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0004] しかしながら、特許文献1は、1つの通信方式で同時に複数の帯域幅を用いて通信を行うキャリアアグリゲーションを用いる通信端末において、帯域幅ごとに送信電力を異ならせる具体的な方法を開示していない。また、通信端末が複数の位置に複数のアンテナを有する構成であるときに、当該複数のアンテナに関する情報に基づいて送信電力を下げる構成について開示していない。そのため、複数のアンテナを有する、キャリアアグリゲーションを用いる通信端末において、通信に用いる帯域幅、および通信に用いるアンテナごとに送信電力を異ならせることができないという問題がある。

課題を解決するための手段

- [0005] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る通信制御装置は、複数のアンテナを備え、複数の帯域を同時に用いて通信を行う通信方式であって、当該複数のアンテナの最大送信電力の総和が規定値以内となる通信方式により通信する通信端末の通信制御装置であって、上記複数のアンテナのうち、通信に使用する1または複数のアンテナを、使用帯域に応じて決定する使用アンテナ決定部と、複数のアンテナを使用する場合、使用するアンテナごとの最大送信電力を、上記通信端末における当該アンテナの位置と当該アンテナのアンテナ特性との関係である位置特性関係を用いて決定する送信電力決定部と、を備えている構成である。
- [0006] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る通信端末の制御方法は、複数のアンテナを備え、複数の帯域を同時に用いて通信を行う通信方式であって、当該複数のアンテナの最大送信電力の総和が規定値以内となる通信方式により通信する通信端末の制御方法であって、上記複数のアンテナのうち、通信に使用する1または複数のアンテナを、使用帯域に応じて決定する使用アンテナ決定ステップと、複数のアンテナを使用する場合、使用するアンテナごとの最大送信電力を、上記通信端末における当該アンテナの位置と当該アンテナのアンテナ特性との関係である位置特性関係を用いて決定する送信電力決定ステップと、を含む方法である。

発明の効果

[0007] 上記の構成によれば、アンテナ特性を考慮した、利便性に優れた通信制御装置を提供することを可能にするという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施形態1に係るスマートフォンの要部構成の一例を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施形態1に係るスマートフォンにおけるアンテナの位置関係の一例を示す模式図である。

[図3]本発明の実施形態1に係るスマートフォンが有する最大送信電力テーブルのデータ構造の一例を示す模式図である。

[図4]本発明の実施形態1に係るスマートフォンが実行する処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図5]本発明の実施形態2に係るスマートフォンの要部構成の一例を示すブロック図である。

[図6]本発明の実施形態2に係るスマートフォンにおけるアンテナの位置関係の一例を示す模式図である。

[図7]本発明の実施形態2に係るスマートフォンが有する最大送信電力テーブルのデータ構造の一例を示す模式図である。

[図8]本発明の実施形態3に係るスマートフォンの要部構成の一例を示すブロック図である。

[図9]本発明の実施形態3に係るスマートフォンが有する最大送信電力テーブルのデータ構造の一例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0009] [実施形態1]

本発明の実施形態1に係るスマートフォン（通信端末）1について、図1～4を用いて以下に説明する。

[0010] （スマートフォンの構成）

本実施形態に係るスマートフォン1の構成について、図1を用いて説明す

る。図 1 は、スマートフォン 1 の要部構成の一例を示すブロック図である。

[0011] スマートフォン 1 は、アンテナ 11 a～11 d、アンテナスイッチ 12 a～b、送信回路 13 a～b、センサ 14、記憶部 20、および通信制御装置 30 を備えている。また、記憶部 20 は、最大送信電力テーブル 21 を少なくとも備えており、通信制御装置 30 は、電波状態判定部 31、把持状態判断部 32、使用アンテナ決定部 33、および送信電力決定部 34 を備えている。

[0012] スマートフォン 1 は、複数の帯域を同時に用いて通信する、いわゆるキャリアアグリゲーションによる通信を行うことが可能な通信端末である。また、スマートフォン 1 は、複数のアンテナ 11 a～11 d のそれぞれにおける最大送信電力の総和が規定値以内となるように通信することができる。規定値は、例えばスマートフォン 1 が LTE (Long Term Evolution) を用いて通信する場合は、3GPP (Third Generation Partnership Project) によって規定された値が適用される。また、図 1 では省略しているが、スマートフォン 1 は、外部からデータを受信し、受信したデータを処理するための構成を備えている。例えば、スマートフォン 1 は、図示しないレシーバや、受信したデータに基づいて処理を行う制御部をさらに備えていてもよい。なお、複数のアンテナを備え、かつ複数の帯域を同時に用いて通信可能であり、さらに当該複数のアンテナの最大送信電力の総和が規定値以内となるように通信することが可能であれば、スマートフォンでなくてもよい。例えば、携帯電話、タブレット、および PC のような通信端末であってもよい。

[0013] アンテナ 11 a～11 d は、アンテナスイッチ 12 a およびアンテナスイッチ 12 b のいずれかに接続されている。図示の例によれば、アンテナ 11 a および 11 b はアンテナスイッチ 12 a に接続されており、アンテナ 11 c およびアンテナ 11 d はアンテナスイッチ 12 b に接続されている。各アンテナは、自身が接続されているアンテナスイッチにおいてスイッチが切り替わることによって、送信可能状態と休止状態とを切り替えることができる。また、各アンテナは、自身が接続されているアンテナスイッチを介して受

信したデータを、外部に電波として発信することができる。なお、電波の発信に用いる最大の電力（以下、最大送信電力）は、通信制御装置 30 にて事前に決定されている。

[0014] アンテナスイッチ 12 a ~ 12 b は、アンテナ 11 a ~ 11 d の少なくともいずれかが接続されており、さらに送信回路 13 a および送信回路 13 b のいずれかが接続されている。図示の例によれば、アンテナスイッチ 12 a にはアンテナ 11 a、アンテナ 11 b、および送信回路 13 a が接続されており、アンテナスイッチ 12 b にはアンテナ 11 c、アンテナ 11 d、および送信回路 13 b が接続されている。アンテナスイッチ 12 a ~ 12 b は、通信制御装置 30 から直接受信した情報、または自身に接続されている送信回路 13 a および送信回路 13 b のいずれかを介して通信制御装置 30 から情報を受信する。そして、アンテナスイッチ 12 a ~ 12 b は、受信した情報に基づいて、電波の送信に使用するアンテナを切り替えることができる。

[0015] 送信回路 13 a ~ 13 b は、通信制御装置 30 から受信した情報を、アンテナスイッチ 12 a およびアンテナスイッチ 12 b を介してアンテナ 11 a ~ 11 d へ送信することができる。送信回路 13 a および送信回路 13 b のそれぞれは、送信する情報について、自身が設定可能である複数の帯域の中から通信制御装置 30 にて指定された、特定の帯域を用いて送信することができる。なお、以下の説明において、送信回路 13 a は Band A1 ~ Band AN（N は任意の整数）の N 種類の帯域を使用可能であり、送信回路 13 b は、Band B1 ~ Band BM（M は任意の整数）の M 種類の帯域を使用可能であるものとする。

[0016] センサ 14 は、スマートフォン 1 の把持状態を取得するためのセンサであって、例えば 3 次元空間におけるスマートフォン 1 の向きを検出可能である加速度センサによって構成されてもよい。センサ 14 は、計測結果に関する情報を把持状態判断部 32 へ送信することができる。

[0017] 記憶部 20 は、スマートフォン 1 にて扱う各種情報を格納している。本実施形態において、記憶部 20 は、少なくとも最大送信電力テーブル 21 を備

えている。

[0018] 最大送信電力テーブル 21 は、通信制御装置 30 にて参照および更新されるテーブルである。より具体的には、最大送信電力テーブル 21 は、通信に用いるアンテナを識別するアンテナ識別情報と、当該アンテナによる通信に用いられる通信帯域と、当該アンテナにより当該通信帯域にて通信を行う場合の最大送信電力とを、少なくとも含むテーブルである。最大送信電力テーブル 21 の詳細については後述する。

[0019] 通信制御装置 30 は、スマートフォン 1 の各部を統括して制御する装置である。通信制御装置 30 は、外部の基地局から、当該基地局との間の通信に使用する帯域に関する情報を、図示しないレシーバを用いて受信することができる。通信制御装置 30 は、基地局との間の電波状態およびスマートフォン 1 の把持状態に基づいて、通信に用いるアンテナ、通信に用いる電波の帯域、および電波の最大送信電力の組み合わせを決定することができる。また、通信制御装置 30 は、決定したアンテナを用いて情報を電波として発信することができる。

[0020] 電波状態判定部 31 は、スマートフォン 1 と基地局との間の電波による通信状態である電波状態を判定することができる。電波状態判定部 31 は、判定結果を使用アンテナ決定部 33 へ送信することができる。電波状態判定部 31 は、基地局との間の電波状態を判定することが可能な構成であれば、どのようなものであってもよい。例えば、図示しないレシーバにおいて基地局からの電波を受信したときの電波強度に基づいて電波状態を判定してもよい。

[0021] 把持状態判断部 32 は、センサ 14 から計測結果を受信すると、受信した計測結果に基づいて、ユーザによるスマートフォン 1 の把持状態を判断することができる。把持状態判断部 32 は、判断結果を使用アンテナ決定部 33 へ送信することができる。

[0022] 使用アンテナ決定部 33 は、外部の基地局から受信した通信に使用する帯域に関する情報、電波状態判定部 31 から受信した電波状態に関する判定結

果、および把持状態判断部 32 から受信した把持状態に関する判断結果から、通信に使用するアンテナおよび使用帯域の組み合わせを決定する。すなわち、使用アンテナ決定部 33 は、通信に使用する帯域に応じて、複数のアンテナ 11a ~ 11d のうち、通信に使用する 1 または複数のアンテナを決定することができる。使用アンテナ決定部 33 は、決定した内容を、送信電力決定部 34 へ送信することができる。さらに、使用アンテナ決定部 33 は、基地局から通信に使用する帯域の変更指示、およびユーザの移動などによるスマートフォン 1 の外的環境の変化などに基づいて、通信に使用するアンテナを切り替えることが可能な構成であってもよい。

[0023] 送信電力決定部 34 は、使用アンテナ決定部 33 から受信した情報などに基づいて、通信に使用するアンテナごとの最大送信電力を決定することができる。より具体的には、送信電力決定部 34 は、使用アンテナ決定部 33 にて複数のアンテナを通信に使用することを決定したときは、使用するアンテナごとの最大送信電力を、スマートフォン 1 における当該アンテナの位置と当該アンテナのアンテナ特性との関係である位置特性関係を用いて決定することができる。アンテナ特性とは、各アンテナを特徴づける性質であり、例えば送信電力の大きさに対する放射電力の大きさの割合（アンテナ効率）などである。また、送信電力決定部 34 は、使用アンテナ決定部 33 にて、通信に使用するアンテナの切り替えを決定したときは、切替後のアンテナごとの最大送信電力を改めて決定することができる。

[0024] （通信に使用するアンテナの決定方法）

本実施形態に係るスマートフォン 1 において、使用アンテナ決定部 33 が通信に使用するアンテナの決定方法について、図 2 を用いて説明する。図 2 は、スマートフォン 1 におけるアンテナの位置関係の一例を示す模式図である。

[0025] いま、図 2 に示すようにスマートフォン 1 の筐体の中に、アンテナ 11a ~ 11d が分散して配置されており、さらにアンテナ 11b およびアンテナ 11d の近傍にスピーカ（レシーバ）が配置されているものとする。このと

き、例えば、ユーザがスマートフォン1を用いて通話する場合は、スピーカから出力された音声を聞くために、当該スピーカを含む領域がユーザの耳に近くなるようにスマートフォン1が把持されると考えられる。このような場合、ユーザの耳を含む頭部に対して、アンテナ11bおよびアンテナ11dは、アンテナ11aおよびアンテナ11cよりも近くに配置されることとなる。よって、スピーカの近傍に配置されているアンテナ11bおよびアンテナ11dから電波を送信すると、ユーザの頭部において吸収される電波の量は、アンテナ11aおよびアンテナ11cから電波を送信した場合に吸収される電波の量よりも多くなる。したがって、ユーザがスマートフォン1を把持して通話を行うような場合は、アンテナ11aおよびアンテナ11cから電波を発信して通信を行うことが好ましい。また、アンテナ11aおよびアンテナ11cのどちらを用いて通信を行うかは、例えば基地局から指示された帯域を用いた通信が可能であるか否かに基づいて決定してもよいし、電波状態判定部31による電波状態の判定結果に基づいて決定してもよい。

[0026] このようにして、使用アンテナ決定部33は、通信に使用するアンテナを決定することができる。なお、スマートフォン1の把持状態についてはセンサ14の検出結果から把持状態判断部32が判断した結果を用い、基地局との間の通信状態については、電波状態判定部31の判定結果を用いることが好適である。

[0027] （使用するアンテナと最大送信電力の組み合わせ）

本実施形態に係るスマートフォン1において、送信電力決定部34が決定する、アンテナごとの最大送信電力の組み合わせについて、図3を用いて説明する。図3は、スマートフォン1が有する最大送信電力テーブル21のデータ構造の一例を示す模式図である。図示の例において、最大送信電力テーブル21は、アンテナを識別するアンテナ識別情報と、当該アンテナによって通信を行う場合の最大送信電力との組み合わせを、通信帯域ごとに構築した構成である。なお、通信に用いる通信帯域から決定した複数のアンテナごとの最大送信電力を決定することが可能な構成であれば、最大送信電力テー

ブル 2 1 はどのようなデータ構造であってもよい。

[0028] 以下の説明では、アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d の 4 つのアンテナのうち、2 つを用いて通信を行う場合について説明する。なお、本実施形態に係るスマートフォン 1 において、通信に用いるアンテナは必ずしも 2 つである必要はなく、例えば 1 つのアンテナのみを通信に用いてもよいし、3 つ以上のアンテナを用いて通信を行ってもよい。

[0029] また、基地局からは B a n d A n (n は 1 ~ N の任意の整数) および B a n d B m (m は 1 ~ M の任意の整数) の 2 つが使用帯域として指定されているものとする。

[0030] 図示の例において、項目名「B a n d A n アンテナ」は、B a n d A n の帯域を用いて通信するアンテナを示す。図 1 によれば、送信回路 1 3 a に接続されているアンテナはアンテナ 1 1 a および 1 1 b であるため、これらのいずれかが選択される。同様に、項目名「B a n d B m アンテナ」は、B a n d B m の帯域を用いて通信するアンテナを示す。図 1 によれば、アンテナ 1 1 c および 1 1 d のいずれかが選択される。

[0031] 項目名「B a n d A n 最大送信電力」は、項目名「B a n d A n アンテナ」にて指定されたアンテナにて通信に用いる送信電力の最大値を示す。同様に、項目名「B a n d B m 最大送信電力」は、項目名「B a n d B m アンテナ」にて指定されたアンテナにて通信に用いる送信電力の最大値を示す。

[0032] 例えば、図 3 の 1 行目のレコードは、「B a n d A n アンテナ」がアンテナ 1 1 a であり、「B a n d B m アンテナ」がアンテナ 1 1 c である場合に、アンテナ 1 1 a およびアンテナ 1 1 c にて通信に用いる最大送信電力の値が、それぞれ P A n 1 1 および P B m 1 1 であることを示す。同様に、図 3 の 2 行目のレコードは、「B a n d A n アンテナ」がアンテナ 1 1 a であり、「B a n d B m アンテナ」がアンテナ 1 1 d である場合に、アンテナ 1 1 a およびアンテナ 1 1 d にて通信に用いる最大送信電力の値が、それぞれ P A n 1 2 および P B m 1 2 であることを示す。

[0033] アンテナ 1 1 a ~ 1 1 d が図 2 に示した位置関係にあり、ユーザがスマー

トフォン 1 を用いて通話を行うとき、アンテナ 11a および 11c は、アンテナ 11b および 11d よりもユーザの頭部から離れた位置に存在することとなる。これは、アンテナ 11a および 11c にて通信に用いる最大送信電力を、アンテナ 11b および 11d における最大送信電力よりも大きく設定したとしても、ユーザの頭部に吸収される電波量を抑制することができることを意味する。より具体的には、「Band Bm 最大送信電力」について、「Band Bm アンテナ」がアンテナ 11c のときの値である P_{Bm11} を、「Band Bm アンテナ」がアンテナ 11d のときの値である P_{Bm12} よりも大きく設定することができることを意味する。また、 P_{Bm12} が P_{Bm11} よりも小さく設定することに合わせて、 P_{An12} を P_{An11} より大きく設定することが好適である。なお、 $P_{An11} + P_{Bm11}$ の最大送信電力の総和が、 $P_{An12} + P_{Bm12}$ の最大電力の総和と等しくなるように設定してもよい。

[0034] なお、通信に用いる各アンテナにおける最大送信電力の総和は、所定の規定値以内であることが好適である。所定の規定値は、例えば 3GPP で規定された上限値であり、かつ SAR について設定された基準値を満たすように設定されている。さらに、通信に用いるアンテナの組み合わせが同一であっても、基地局との間の電波状態およびスマートフォン 1 の把持状態に応じて局所 SAR および頭部 SAR に対する別の基準値を満たすように設定されてもよい。

[0035] (処理の流れ)

本実施形態に係るスマートフォン 1 が実行する処理について、図 4 を用いて説明する。図 4 は、スマートフォン 1 が実行する処理の一例を示すフローチャートである。なお、以下の説明において、スマートフォン 1 は同時に 2 つの帯域を用いて通信する構成としているが、2 つに限定される必要はない。

[0036] まず、通信制御装置 30 は、図示しないレシーバにて基地局から受信した情報に基づいて、通信に用いる 2 つの帯域を決定する (S1)。次に、通信

制御装置 30 は使用アンテナ決定部 33 を用いて、電波状態判定部 31 にて判定した電波状態、把持状態判断部 32 にて判断したスマートフォン 1 の把持状態、および S 1 にて決定した 2 つの帯域から、通信に使用するアンテナと帯域の組み合わせを決定する（S 2：使用アンテナ決定ステップ）。

[0037] S 2 の後、通信制御装置 30 は、送信電力決定部 34 を用いて、S 2 で決定したアンテナと帯域の組み合わせに対して、最大送信電力テーブル 21 を参照し、各帯域における最大送信電力を決定する（S 3：送信電力決定ステップ）。その後、通信制御装置 30 は、アンテナスイッチ 12 a～12 b を介して S 2 で通信に使用することを決定したアンテナにスイッチを切り替え、さらに送信回路 13 a～13 b を介して各アンテナからデータの送信を開始する（S 4）。

[0038] S 4 にてデータの送信を開始した後に、通信制御装置 30 は、スマートフォン 1 の外的環境が変化したか否かを判定する（S 5）。外的環境が変化していないと判定した場合（S 5 で NO）、通信制御装置 30 はさらに、基地局から通信に使用する帯域の変更指示を受領したか否かを判定する（S 6）。S 5 にて外的環境が変化したと判定した場合（S 5 で YES）、通信制御装置 30 は、S 2 と同様の方法によって、通信に使用するアンテナと帯域の組み合わせを更新する（S 7）。その後、処理は S 3 へ進む。

[0039] S 6 において、基地局から通信に使用する帯域の変更指示を受領しなかったと判定した場合（S 6 で NO）、通信制御装置 30 は、データの送信を継続するか否かを判定する（S 8）。一方、帯域の変更指示を受領したと判定した場合（S 6 で YES）、通信制御装置 30 は、変更指示にしたがって、送信回路 13 a および送信回路 13 b にてデータの送信に用いる帯域を変更させる（S 9）。その後、処理は S 2 へ進む。

[0040] S 8 において、データの送信を継続すると判定した場合（S 8 で YES）、処理は S 5 へ進み、S 5～S 8 の処理を繰り返す。一方、データの送信を継続しないと判定した場合（S 8 で NO）、通信制御装置 30 は、データの送信を停止し（S 10）、一連の処理を終了させる。

[0041] 上記の処理によって、本実施形態に係るスマートフォン 1 は、通信制御装置 30 により、通信に使用するアンテナを使用帯域に応じて決定し、さらにアンテナごとの最大送信電力を位置特性関係に応じて決定することができる。そして、それぞれのアンテナについて、アンテナ特性を考慮した最大送信電力で通信することができる。例えば、比吸収率（SAR : Specific Absorption Rate）を考慮した場合、SAR を低くするようにアンテナごとの最大送信電力を決定することができる。したがって、SAR を低く抑えたキャリアアグリゲーションを提供することが可能な、利便性に優れた通信制御装置 30 を提供することができるという効果を奏する。

[0042] 〔実施形態 2〕

本発明の実施形態 2 について、図 4 ～ 7 を用いて以下に説明する。

[0043] （スマートフォンの構成）

本実施形態に係るスマートフォン 1 の構成について、図 5 を用いて説明する。図 5 は、スマートフォン 1 の要部構成の一例を示すブロック図である。

[0044] 本実施形態に係るスマートフォン 1 は、基本的な構成は上記実施形態 1 と同一であるが、一部構成が異なる。本実施形態において、スマートフォンは、アンテナスイッチ 12a ～ 12b の代わりに 1 つのアンテナスイッチ 12 を備えており、さらにアンテナスイッチ 12 には、2 つのアンテナ 11e ～ 11f が接続されている。

[0045] アンテナスイッチ 12 は、基本的な構成は実施形態 1 におけるアンテナスイッチ 12a ～ 12b と同一であるが、送信回路 13a および 13b が接続されている点が異なる。アンテナスイッチ 12 は、送信回路 13a にて選択された帯域（Band A_n）と、送信回路 13b にて選択された帯域（Band B_m）とを、アンテナ 11e および 11f のいずれかに適用することができる。

[0046] アンテナ 11e ～ 11f は、基本的な構成は実施形態 1 におけるアンテナ 11a ～ 11d と同一であるが、以下の点が異なる。アンテナ 11e ～ 11f はアンテナスイッチ 12 の制御によって、送信回路 13a にて選択された

帯域（Band A_n）、および送信回路13bにて選択された帯域（Band B_m）の両方の帯域を通信に用いることが可能である。

[0047] （通信に使用するアンテナの決定方法）

本実施形態に係るスマートフォン1において、使用アンテナ決定部33が通信に使用するアンテナの決定方法について、図6を用いて説明する。図6は、スマートフォン1におけるアンテナの位置関係の一例を示す模式図である。

[0048] いま、図6に示すようにスマートフォン1の筐体の中に、アンテナ11e～11fが分散して配置されており、さらにアンテナ11fの近傍にスピーカ（レシーバ）が配置されているものとする。このとき、例えば、ユーザがスマートフォン1を用いて通話する場合は、アンテナ11fの近傍に配置されたスピーカから出力された音声を聞くために、当該スピーカを含む領域がユーザの耳に近くなるようにスマートフォン1が把持され则认为られる。このような場合、ユーザの耳を含む頭部に対して、アンテナ11fは、アンテナ11eよりも近くに配置されることとなる。ゆえに、ユーザの通話時には上記実施形態1と同様に、ユーザの頭部に吸収される電波の量が少なくなるように、アンテナ11eを用いて通信することが好ましい。

[0049] （使用するアンテナと最大送信電力の組み合わせ）

本実施形態に係るスマートフォン1において、送信電力決定部34が決定する、アンテナごとの最大送信電力の組み合わせについて、図7を用いて説明する。図7は、スマートフォン1が有する最大送信電力テーブル21のデータ構造の一例を示す模式図である。なお、以下の説明では、アンテナ11e～11fの2つのアンテナを用いて通信を行う場合について説明する。なお、本実施形態に係るスマートフォン1において、通信に用いるアンテナは必ずしも2つである必要はなく、例えば1つのアンテナのみを通信に用いてもよい。

[0050] 前提条件は上記実施形態1と同一であるものとする。すなわち、送信回路13aはBand A₁～Band A_NのN種類の帯域を使用可能であり、送

信回路 13b は Band B1 ~ Band BM の M 種類の帯域を使用可能である。そして、基地局からは Band An (n は 1 ~ N の任意の整数) および Band Bm (m は 1 ~ M の任意の整数) の 2 つが使用帯域として指定されているものとする。

[0051] 図 5 より、アンテナスイッチ 12 はアンテナ 11e とアンテナ 11f の両方に対して、Band An および Band Bm の 2 種類の帯域のいずれかを適用することができる。このとき、例えば図 7 の 1 行目のレコードは、「Band An アンテナ」がアンテナ 11e であり、「Band Bm アンテナ」がアンテナ 11f である場合に、アンテナ 11e およびアンテナ 11f にて通信に用いる最大送信電力の値が、それぞれ PAn1 および PBm1 であることを示す。同様に、図 7 の 2 行目のレコードは、「Band An アンテナ」がアンテナ 11f であり、「Band Bm アンテナ」がアンテナ 11e である場合に、アンテナ 11e およびアンテナ 11f にて通信に用いる最大送信電力の値が、それぞれ PAn2 および PBm2 であることを示す。

[0052] アンテナ 11e ~ 11f が図 6 に示した位置関係にあり、ユーザがスマートフォン 1 を用いて通話を行うとき、アンテナ 11e は、アンテナ 11f よりもユーザの頭部から離れた位置に存在することとなる。ゆえに、アンテナ 11e における最大送信電力を、アンテナ 11f における最大送信電力よりも大きく設定することが好適である。すなわち、図 7 の 1 行目のレコードの場合、「Band An 最大送信電力」の値である PAn1 は、「Band Bm 最大送信電力」の値である PBm1 よりも大きいことが好ましい。同様に、図 7 の 2 行目のレコードの場合、「Band An 最大送信電力」の値である PAn2 は、「Band Bm 最大送信電力」の値である PBm2 よりも小さいことが好ましい。

[0053] なお、 $PAn1 + PBm1$ の最大送信電力の総和は、 $PAn2 + PBm2$ の最大電力の総和と等しくなるように設定することが好適である。

[0054] (処理の流れ)

本実施形態に係るスマートフォン 1 が実行する処理について説明する。な

お、本実施形態における処理の流れは、上述した実施形態 1 おける図 4 と同じであるので、図 4 を参照して説明する。なお、以下の説明において、スマートフォン 1 は同時に 2 つの帯域を用いて通信する構成としているが、2 つに限定される必要はない。

[0055] 上述したように、本実施形態においてスマートフォン 1 が実行する処理は、基本的には上記実施形態 1 と同一である。異なるのは、S 2 において使用アンテナ決定部 3 3 が、アンテナ 1 1 e および 1 1 f にて使用する帯域の組み合わせを決定する点、および S 3 において送信電力決定部 3 4 が、図 7 の最大送信電力テーブル 2 1 を用いて最大送信電力を決定する点である。

[0056] 上記の処理によって、本実施形態に係るスマートフォン 1 は、通信制御装置 3 0 によって、1 つのアンテナに対して複数の送信回路のいずれかによって設定可能な帯域による通信を行わせることができる。これにより、少ないアンテナでより多くの帯域の組み合わせによるキャリアアグリゲーションを実現することができる。

[0057] [実施形態 3]

本発明の実施形態 3 について、図 4、8、および 9 を用いて以下に説明する。

[0058] (スマートフォンの構成)

本実施形態に係るスマートフォン 1 の構成について、図 8 を用いて説明する。図 8 は、スマートフォン 1 の要部構成の一例を示すブロック図である。

[0059] 本実施形態に係るスマートフォン 1 は、基本的な構成は上記実施形態 1 と同一であるが、一部構成が異なる。本実施形態において、スマートフォン 1 は、送信回路 1 3 c をさらに備えている。

[0060] 送信回路 1 3 c は、基本的な構成は上記実施形態 1 および 2 に係る送信回路 1 3 a と同一であるが、一部構成が異なる。送信回路 1 3 c は、Band C 1 ~ Band C L (L は任意の整数) の L 種類の帯域を使用可能である。

[0061] アンテナスイッチ 1 2 a は、基本的な構成は上記実施形態 1 と同一であるが、送信回路 1 3 a および 1 3 c が接続されている点が異なる。アンテナス

イチ 12a は、送信回路 13a にて選択された帯域 (Band A_n) と、送信回路 13c にて選択された帯域 (Band C_l、_l は 1 ~ L の任意の整数) とを、アンテナ 11a および 11b のいずれかに適用することができる。

[0062] 最大送信電力テーブル 21 は、基本的な構成は上記実施形態 1 と同一であるが、送信回路 13a ~ 13c のうち、任意の 2 つの送信回路に関するテーブルの組み合わせによって構成される点異なる。本実施形態に係る最大送信電力テーブル 21 の詳細については後述する。

[0063] (通信に使用するアンテナの決定方法)

本実施形態に係るスマートフォン 1 において、使用アンテナ決定部 33 が通信に使用するアンテナの決定方法は、アンテナ 11a および 11b が、送信回路 13a および 13c で設定された帯域を用いて通信を行うことができる点を除き、上記実施形態 1 と基本的に同一である。アンテナ 11a および 11b に対して 2 つの送信回路が接続されているので、例えば送信回路 13a と送信回路 13c によって設定された帯域を用いて、アンテナ 11a とアンテナ 11b とを用いて通信を行うことが可能である。

[0064] (使用するアンテナと最大送信電力の組み合わせ)

本実施形態に係るスマートフォン 1 において、送信電力決定部 34 が決定する、アンテナごとの最大送信電力の組み合わせについて、図 9 を用いて説明する。図 9 は、スマートフォン 1 が有する最大送信電力テーブル 21 のデータ構造の一例を示す模式図である。なお、以下の説明では、アンテナ 11a ~ 11d の 4 つのアンテナのうち、2 つを用いて通信を行う場合について説明する。なお、本実施形態に係るスマートフォン 1 において、通信に用いるアンテナは必ずしも 2 つである必要はなく、例えば 1 つのアンテナのみを通信に用いてもよい。

[0065] 本実施形態において、最大送信電力テーブル 21 は、3 つの最大送信電力テーブル 21a ~ 21c によって構成されている。最大送信電力テーブル 21a は、送信回路 13a および 13b を用いて通信を行う場合に用いるテー

ブルである。同様に、最大送信電力テーブル 2 1 b は、送信回路 1 3 c および 1 3 b を用いて通信を行う場合に用いるテーブルであり、最大送信電力テーブル 2 1 c は、送信回路 1 3 a および 1 3 c を用いて通信を行う場合に用いるテーブルである。

[0066] 最大送信電力テーブル 2 1 a は、図 3 にて示した、上記実施形態 1 における最大送信電力テーブル 2 1 とほぼ同一である。すなわち、「B a n d A n アンテナ」と「B a n d B m アンテナ」の組み合わせに対して、「B a n d A n 最大送信電力」の値と「B a n d B m 最大送信電力」の値との総和が、所定の規定値以内となるように各アンテナの最大送信電力が設定されている。

[0067] 最大送信電力テーブル 2 1 b は、「B a n d A n アンテナ」ではなく、「B a n d C l アンテナ」と「B a n d B m アンテナ」の組み合わせに関するテーブルである点を除き、基本的に最大送信電力テーブル 2 1 a と同一の構成である。最大送信電力テーブル 2 1 b は、基地局から B a n d C l および B a n d B m (m は 1 ~ M の任意の整数) を使用帯域として指示された通信制御装置 3 0 が、送信回路 1 3 c および 1 3 b を用いて通信を行うときに用いられる。「B a n d C l アンテナ」と「B a n d B m アンテナ」の組み合わせに対して、「B a n d C l 最大送信電力」の値と「B a n d B m 最大送信電力」の値との総和が、所定の規定値以内となるように各アンテナの最大送信電力が設定されている。

[0068] 最大送信電力テーブル 2 1 c は、「B a n d B m アンテナ」ではなく、「B a n d C l アンテナ」と「B a n d A n アンテナ」の組み合わせに関するテーブルである点を除き、図 7 にて示した、上記実施形態 2 における最大送信電力テーブル 2 1 とほぼ同一である。すなわち、「B a n d A n アンテナ」と「B a n d C l アンテナ」の組み合わせに対して、「B a n d A n 最大送信電力」の値と「B a n d C l 最大送信電力」の値との総和が、所定の規定値以内となるように各アンテナの最大送信電力が設定されている。

[0069] (処理の流れ)

本実施形態に係るスマートフォン 1 が実行する処理について説明する。なお、本実施形態における処理の流れは、上述した実施形態 1 おける図 4 と同じであるので、図 4 を参照して説明する。なお、以下の説明において、スマートフォン 1 は同時に 2 つの帯域を用いて通信する構成としているが、2 つに限定される必要はない。

[0070] 本実施形態においてスマートフォン 1 が実行する処理は、基本的には上記実施形態 1 および 2 と同一である。異なるのは、S 2 において使用アンテナ決定部 3 3 が、送信回路 1 3 c にて設定可能な帯域を含む 2 つの帯域に対して、通信に使用するアンテナと帯域の組み合わせを決定する点、および S 3 において送信電力決定部 3 4 が、図 9 の最大送信電力テーブル 2 1 a ~ 2 1 c を用いて最大送信電力を決定する点である。

[0071] 上記の処理によって、本実施形態に係るスマートフォン 1 は、通信制御装置 3 0 によって、互いに異なる複数のアンテナスイッチのそれぞれに接続された複数の送信回路を用いたキャリアアグリゲーションと、同一のアンテナスイッチに接続された複数の送信回路を用いたキャリアアグリゲーションとを、必要に応じて適切に選択することができる。

[0072] [ソフトウェアによる実現例]

通信制御装置 3 0 の制御ブロック（特に使用アンテナ決定部 3 3 および送信電力決定部 3 4）は、集積回路（IC チップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよいし、CPU（Central Processing Unit）を用いてソフトウェアによって実現してもよい。

[0073] 後者の場合、通信制御装置 3 0 は、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行する CPU、上記プログラムおよび各種データがコンピュータ（または CPU）で読み取り可能に記録された ROM（Read Only Memory）または記憶装置（これらを「記録媒体」と称する）、上記プログラムを展開する RAM（Random Access Memory）などを備えている。そして、コンピュータ（または CPU）が上記プログラムを上記記録媒体から読み取って実行することにより、本発明の目的が達成される。上記記録媒体として

は、「一時的でない有形の媒体」、例えば、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、上記プログラムは、該プログラムを伝送可能な任意の伝送媒体（通信ネットワークや放送波等）を介して上記コンピュータに供給されてもよい。なお、本発明の一態様は、上記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

[0074] 〔まとめ〕

本発明の態様 1 に係る通信制御装置（30）は、複数のアンテナ（11a～11f）を備え、複数の帯域を同時に用いて通信を行う通信方式であって、当該複数のアンテナの最大送信電力の総和が規定値以内となる通信方式により通信する通信端末（スマートフォン 1）の通信制御装置であって、上記複数のアンテナのうち、通信に使用する 1 または複数のアンテナを、使用帯域に応じて決定する使用アンテナ決定部（33）と、複数のアンテナを使用する場合、使用するアンテナごとの最大送信電力を、上記通信端末における当該アンテナの位置と当該アンテナのアンテナ特性との関係である位置特性関係を用いて決定する送信電力決定部（34）と、を備えている構成である。

[0075] 上記の構成によれば、通信制御装置は、アンテナの位置とアンテナ特性との関係を用いて、アンテナごとの最大送信電力を決定することができるので、それぞれのアンテナについて、アンテナ特性を考慮した最大送信電力で通信することができる。例えば、アンテナ特性として比吸収率（SAR : Specific Absorption Rate）を考慮した場合、SAR を低くするようにアンテナごとの最大送信電力を決定することができる。したがって、SAR を低く抑えることが可能な、利便性に優れた通信制御装置を提供することができるという効果を奏する。

[0076] 本発明の態様 2 に係る通信制御装置（30）は、上記態様 1 において、上記位置特性関係は、上記通信端末（スマートフォン 1）の使用時におけるユーザとアンテナ（11a～11f）との位置関係に基づいて定められている

構成としてもよい。

[0077] 上記の構成によれば、通信制御装置は、使用時におけるユーザとアンテナとの位置関係に基づいて定められた位置特性関係を用いてアンテナごとの最大送信電力を決定することができる。よって、アンテナの位置毎に、使用時にユーザに及ぼす影響を考慮して、最大送信電力を決定することができる。

[0078] 本発明の態様3に係る通信制御装置(30)は、上記態様2において、上記送信電力決定部(34)は、上記複数のアンテナ(11a~11f)のうち、上記通信端末(スマートフォン1)の使用時にユーザと接近するアンテナの最大送信電力を他のアンテナの最大送信電力よりも低くする構成としてもよい。

[0079] 上記の構成によれば、通信制御装置は、使用時にユーザと接近するアンテナの最大送信電力を他のアンテナの最大送信電力よりも低くすることができるので、使用時に、アンテナから出力される電波のユーザに対する影響を抑制することができる。例えば、SARを考慮した場合、ユーザに与えるSARの影響を抑制することができる。

[0080] 本発明の態様4に係る通信制御装置(30)は、上記態様1~3のいずれかにおいて、基地局からの電波状態を判定する電波状態判定部(31)を備え、上記使用アンテナ決定部(33)は、上記電波状態に応じて、使用するアンテナ(11a~11f)を切り替えるものであり、上記送信電力決定部(34)は、上記切替後のアンテナごとの最大送信電力を決定する構成としてもよい。

[0081] 上記の構成によれば、通信制御装置は、基地局から電波状態に応じて、使用するアンテナを切り替えることができるとともに、切替後の使用アンテナに対応させた最大送信電力とすることができる。

[0082] 本発明の態様5に係る通信制御装置(30)は、上記態様1~4のいずれかにおいて、上記通信端末(スマートフォン1)の把持状態を取得するためのセンサ(14)と、上記センサの出力からユーザによる上記通信端末の上記把持状態を判断する把持状態判断部(32)と、を備え、上記使用アンテナ

ナ決定部（３３）は、上記把持状態に応じて、使用するアンテナ（１１ａ～１１ｆ）を切り替えるものであり、上記送信電力決定部（３４）は、上記切替後のアンテナごとの最大送信電力を決定する構成としてもよい。

[0083] 上記の構成によれば、通信制御装置は、ユーザの把持状態に応じて、使用するアンテナを切り替えることができるとともに、切替後の使用アンテナに対応させた最大送信電力とすることができる。

[0084] 本発明の態様６に係る通信端末（スマートフォン１）は、上記態様１～５のいずれかに記載の通信制御装置（３０）を備えている構成としてもよい。

[0085] 上記の構成によれば、通信端末は、上記態様１に係る通信制御装置と同様の作用効果を奏する。

[0086] 本発明の態様７に係る通信端末（スマートフォン１）の制御方法は、複数のアンテナ（１１ａ～１１ｆ）を備え、複数の帯域を同時に用いて通信を行う通信方式であって、当該複数のアンテナの最大送信電力の総和が規定値以内となる通信方式により通信する通信端末の制御方法であって、上記複数のアンテナのうち、通信に使用する１または複数のアンテナを、使用帯域に応じて決定する使用アンテナ決定ステップ（Ｓ２）と、複数のアンテナを使用する場合、使用するアンテナごとの最大送信電力を、上記通信端末における当該アンテナの位置と当該アンテナのアンテナ特性との関係である位置特性関係を用いて決定する送信電力決定ステップ（Ｓ３）と、を含む方法である。

[0087] 上記の構成によれば、上記態様１と同様の作用効果を奏する。

[0088] 本発明の態様８に係る通信端末は、複数のアンテナと通信制御装置とを備え、複数の帯域を同時に用いて通信を行う通信方式であって、上記複数のアンテナの最大送信電力の総和が規定値以内となる通信方式により通信する通信端末において、上記通信制御装置は、上記複数のアンテナのうち、通信に使用する１または複数のアンテナを、使用帯域に応じて決定する処理と、複数のアンテナを使用する場合に、使用するアンテナごとの最大送信電力を、自端末における当該アンテナの位置と当該アンテナのアンテナ特性との関係

である位置特性関係を用いて決定する処理とを行う構成である。

[0089] 上記の構成によれば、上記態様 1 と同様の作用効果を奏する。

[0090] 本発明の各態様に係る通信制御装置は、コンピュータによって実現してもよく、この場合には、コンピュータを上記通信制御装置が備える各部（ソフトウェア要素）として動作させることにより上記通信制御装置をコンピュータにて実現させる通信制御装置の制御プログラム、およびそれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も、本発明の範疇に入る。

[0091] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

- [0092] 1 スマートフォン（通信端末）
 1 1 a ～ 1 1 f アンテナ
 1 2、1 2 a ～ 1 2 b アンテナスイッチ
 1 3 a ～ 1 3 c 送信回路
 1 4 センサ
 2 0 記憶部
 2 1 最大送信電力テーブル
 3 0 通信制御装置
 3 1 電波状態判定部
 3 2 把持状態判定部
 3 3 使用アンテナ決定部
 3 4 送信電力決定部

請求の範囲

- [請求項1] 複数のアンテナを備え、複数の帯域を同時に用いて通信を行う通信方式であって、当該複数のアンテナの最大送信電力の総和が規定値以内となる通信方式により通信する通信端末の通信制御装置であって、
上記複数のアンテナのうち、通信に使用する1または複数のアンテナを、使用帯域に応じて決定する使用アンテナ決定部と、
複数のアンテナを使用する場合、使用するアンテナごとの最大送信電力を、上記通信端末における当該アンテナの位置と当該アンテナのアンテナ特性との関係である位置特性関係を用いて決定する送信電力決定部と、を備えている
ことを特徴とする通信制御装置。
- [請求項2] 上記位置特性関係は、上記通信端末の使用時におけるユーザとアンテナとの位置関係に基づいて定められている
ことを特徴とする請求項1に記載の通信制御装置。
- [請求項3] 上記送信電力決定部は、上記複数のアンテナのうち、上記通信端末の使用時にユーザと接近するアンテナの最大送信電力を他のアンテナの最大送信電力よりも低くする
ことを特徴とする請求項2に記載の通信制御装置。
- [請求項4] 基地局からの電波状態を判定する電波状態判定部を備え、
上記使用アンテナ決定部は、上記電波状態に応じて、使用するアンテナを切り替えるものであり、
上記送信電力決定部は、上記切替後のアンテナごとの最大送信電力を決定する
ことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の通信制御装置。
。
- [請求項5] 上記通信端末の把持状態を取得するためのセンサと、
上記センサの出力からユーザによる上記通信端末の上記把持状態を判断する把持状態判断部と、を備え、

上記使用アンテナ決定部は、上記把持状態に応じて、使用するアンテナを切り替えるものであり、

上記送信電力決定部は、上記切替後のアンテナごとの最大送信電力を決定する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の通信制御装置。

[請求項6] 上記請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の通信制御装置を備えている
ことを特徴とする通信端末。

[請求項7] 複数のアンテナを備え、複数の帯域を同時に用いて通信を行う通信方式であって、当該複数のアンテナの最大送信電力の総和が規定値以内となる通信方式により通信する通信端末の制御方法であって、

上記複数のアンテナのうち、通信に使用する 1 または複数のアンテナを、使用帯域に応じて決定する使用アンテナ決定ステップと、

複数のアンテナを使用する場合、使用するアンテナごとの最大送信電力を、上記通信端末における当該アンテナの位置と当該アンテナのアンテナ特性との関係である位置特性関係を用いて決定する送信電力決定ステップと、を含む

ことを特徴とする通信端末の制御方法。

[請求項8] 請求項 1 に記載の通信制御装置としてコンピュータを機能させるための制御プログラムであって、上記使用アンテナ決定部、および上記送信電力決定部としてコンピュータを機能させるための制御プログラム。

[請求項9] 複数のアンテナを備え、複数の帯域を同時に用いて通信を行う通信方式であって、当該複数のアンテナの最大送信電力の総和が規定値以内となる通信方式により通信する通信端末において、通信に用いる複数のアンテナのアンテナごとの最大送信電力の決定に用いられる最大送信電力テーブルのデータ構造であって、

アンテナを識別するアンテナ識別情報と、当該アンテナによる通信に用いられる通信帯域と、当該アンテナにより当該通信帯域にて通信を行う場合の最大送信電力とを含み、

上記通信端末が、

通信に用いる通信帯域を取得し、

取得した通信帯域から、上記通信に用いる複数のアンテナを決定し

、

決定した複数のアンテナごとの最大送信電力を決定する

処理に用いられる最大送信電力テーブルのデータ構造。

[請求項10]

複数のアンテナと通信制御装置とを備え、複数の帯域を同時に用いて通信を行う通信方式であって、上記複数のアンテナの最大送信電力の総和が規定値以内となる通信方式により通信する通信端末において

、

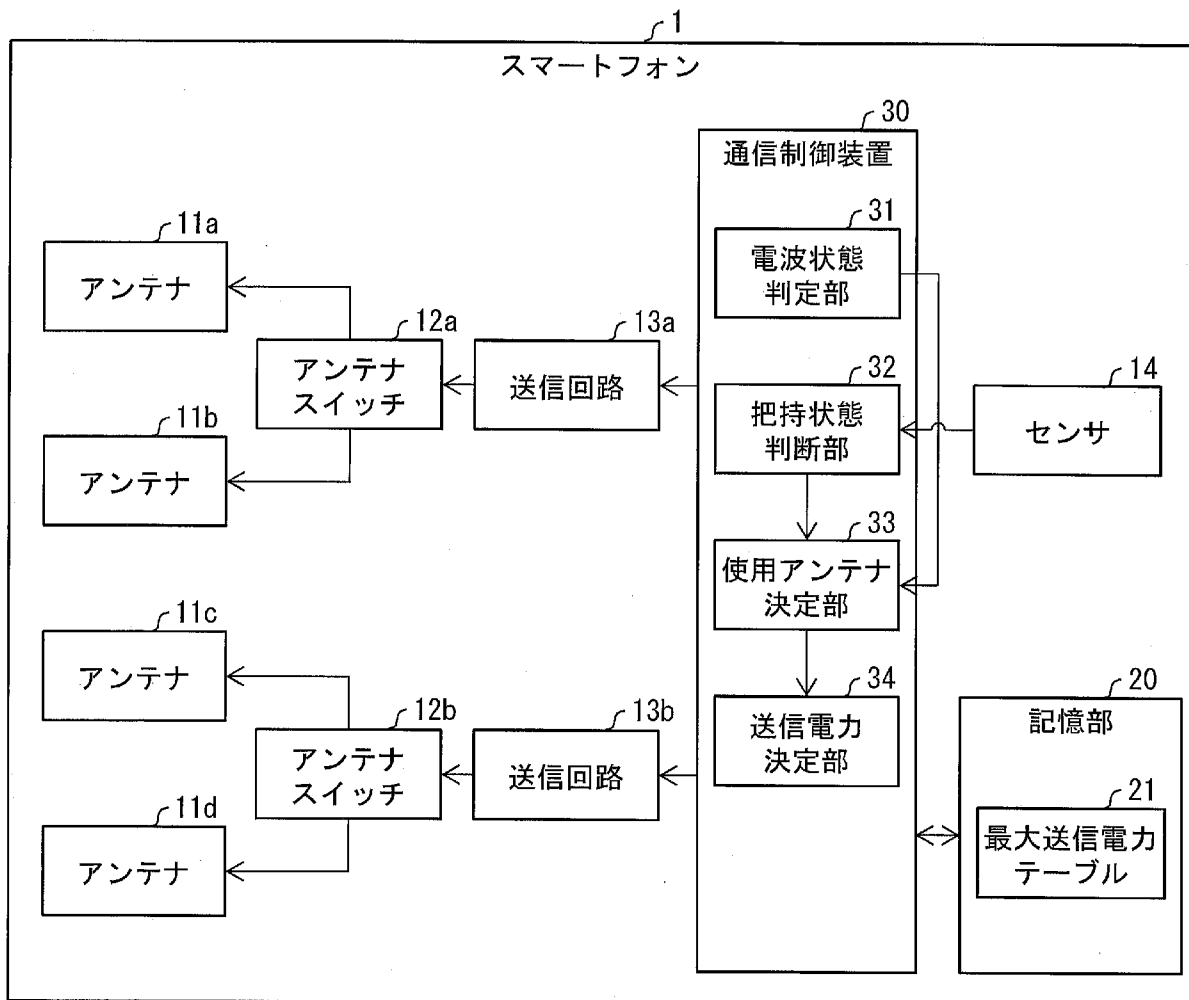
上記通信制御装置は、

上記複数のアンテナのうち、通信に使用する1または複数のアンテナを、使用帯域に応じて決定する処理と、

複数のアンテナを使用する場合に、使用するアンテナごとの最大送信電力を、自端末における当該アンテナの位置と当該アンテナのアンテナ特性との関係である位置特性関係を用いて決定する処理とを行うことを特徴とする通信端末。

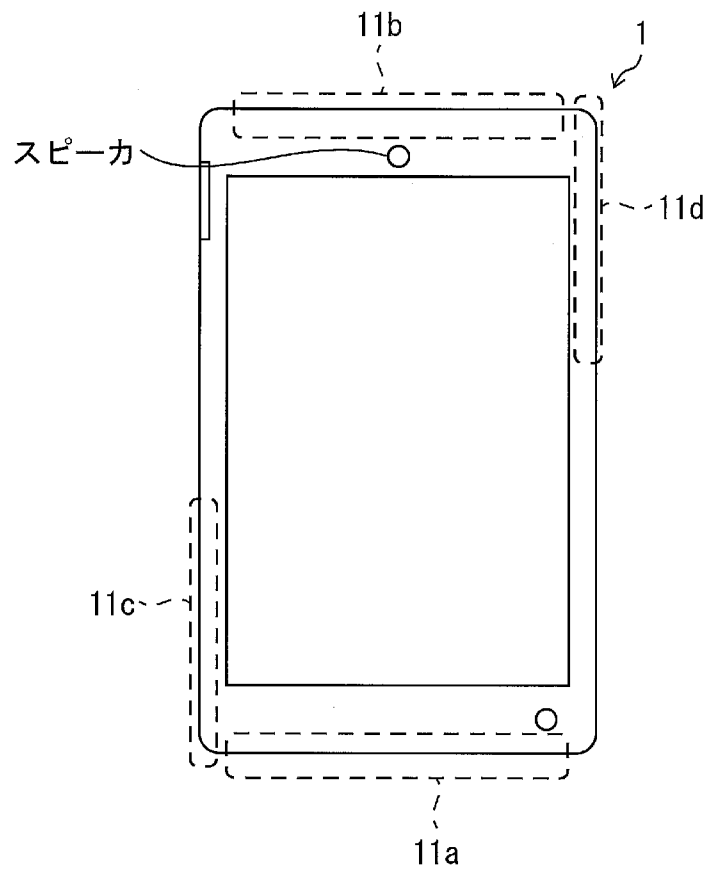
[図1]

図 1



[図2]

図 2



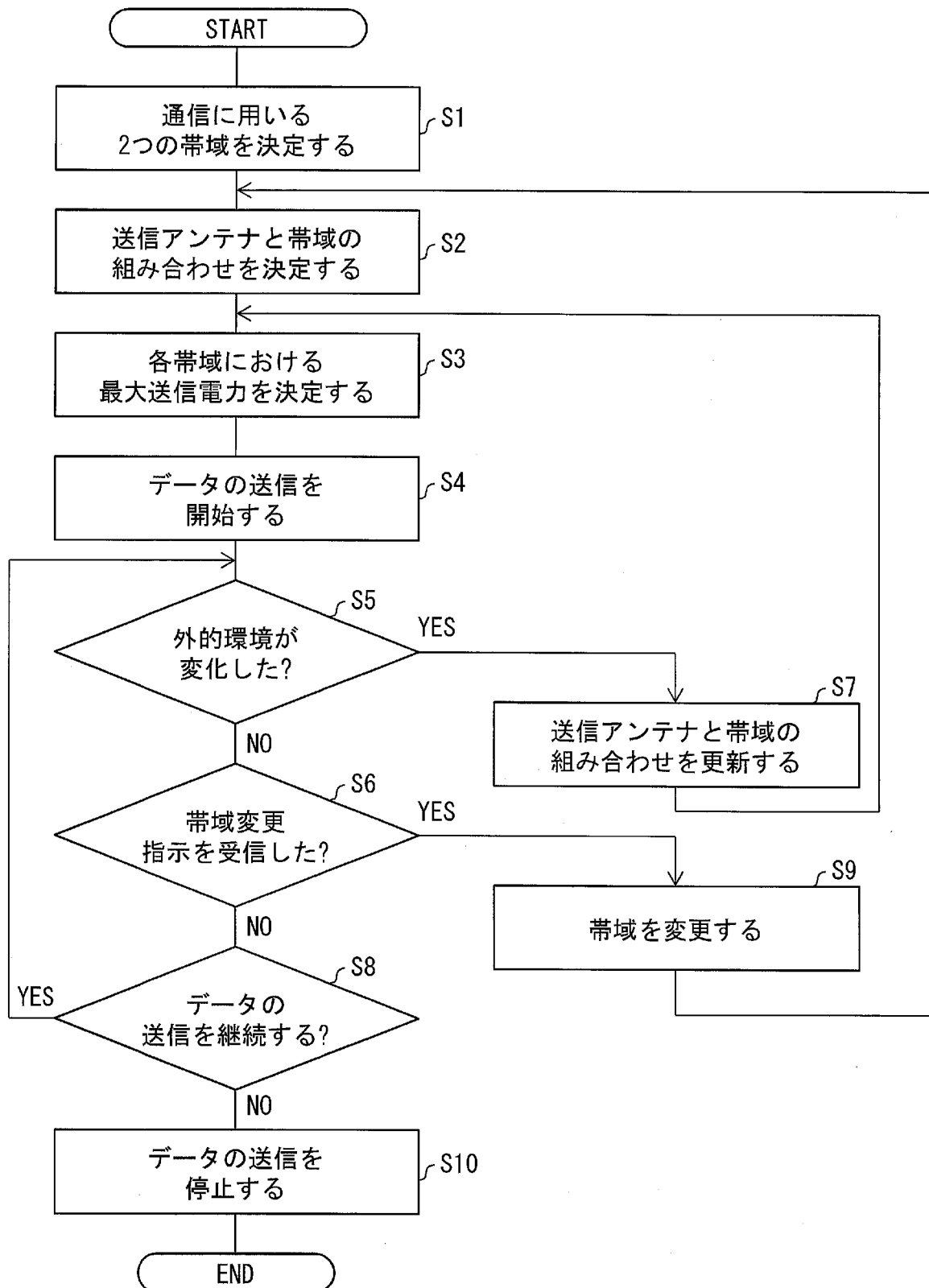
[図3]

図 3

BandAnアンテナ	BandBmアンテナ	BandAn 最大送信電力	BandBm 最大送信電力	21
アンテナ11a	アンテナ11c	PAn11	PBm11	
アンテナ11a	アンテナ11d	PAn12	PBm12	
アンテナ11b	アンテナ11c	PAn21	PBm21	
アンテナ11b	アンテナ11d	PAn22	PBm22	

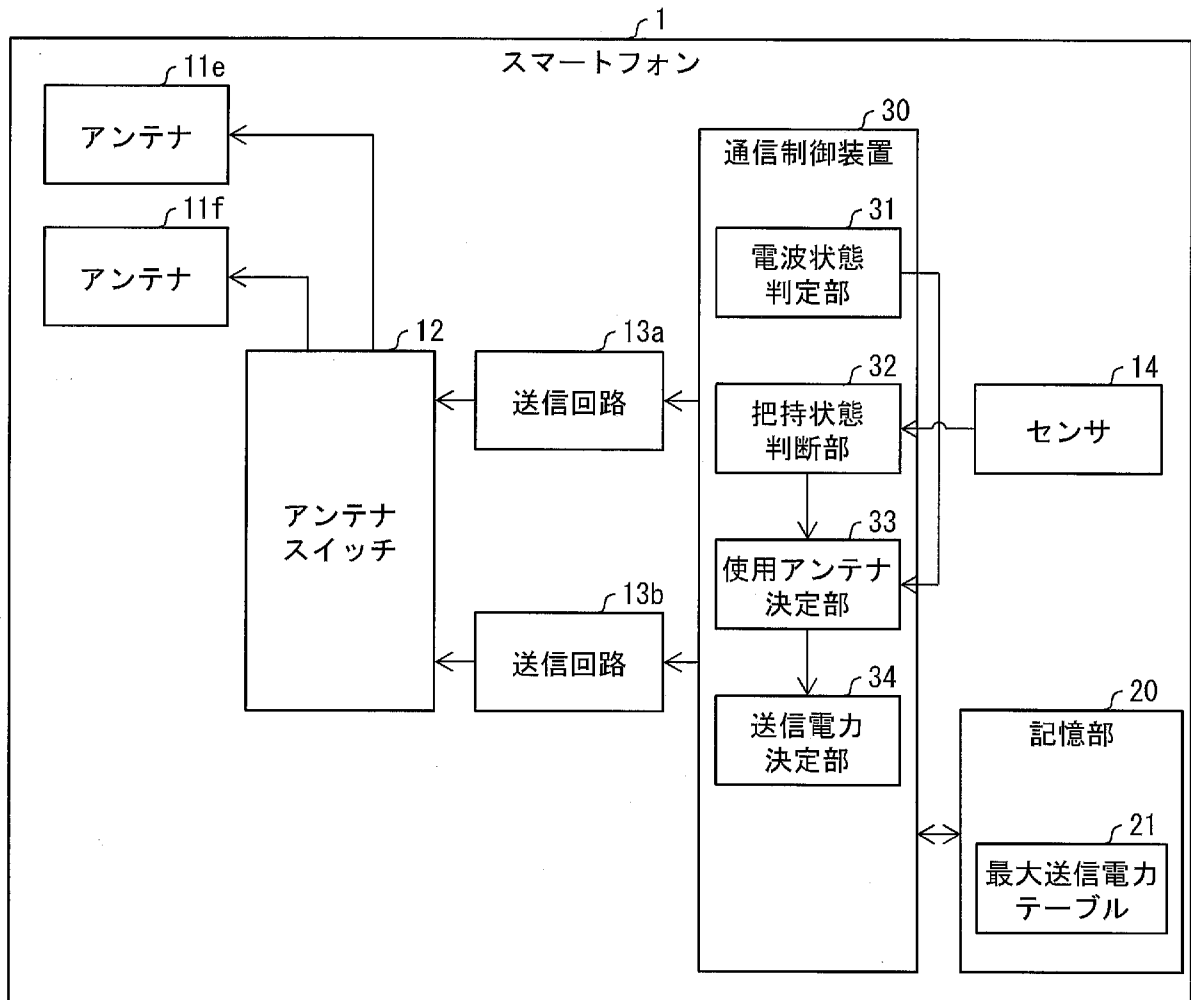
[図4]

図 4



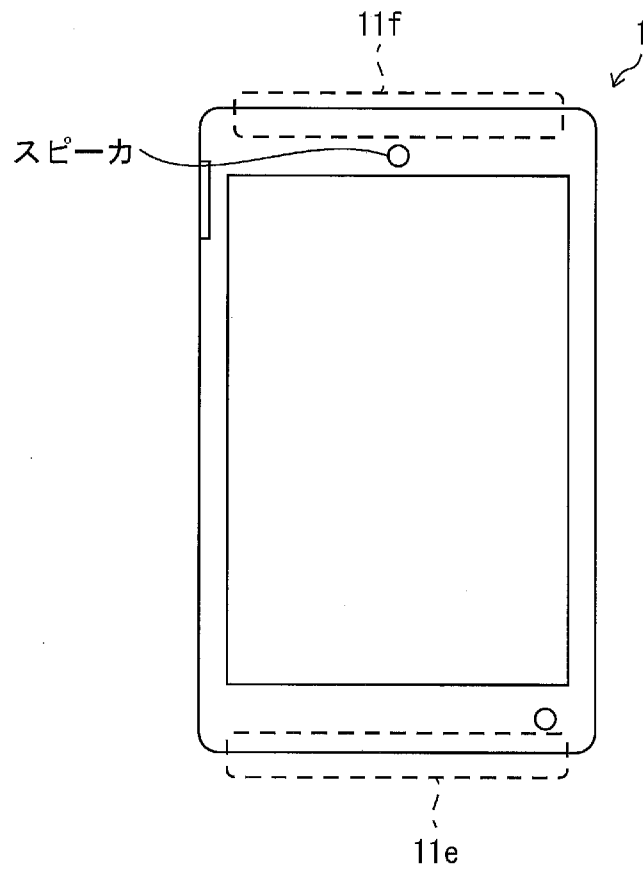
[図5]

図 5



[図6]

図 6



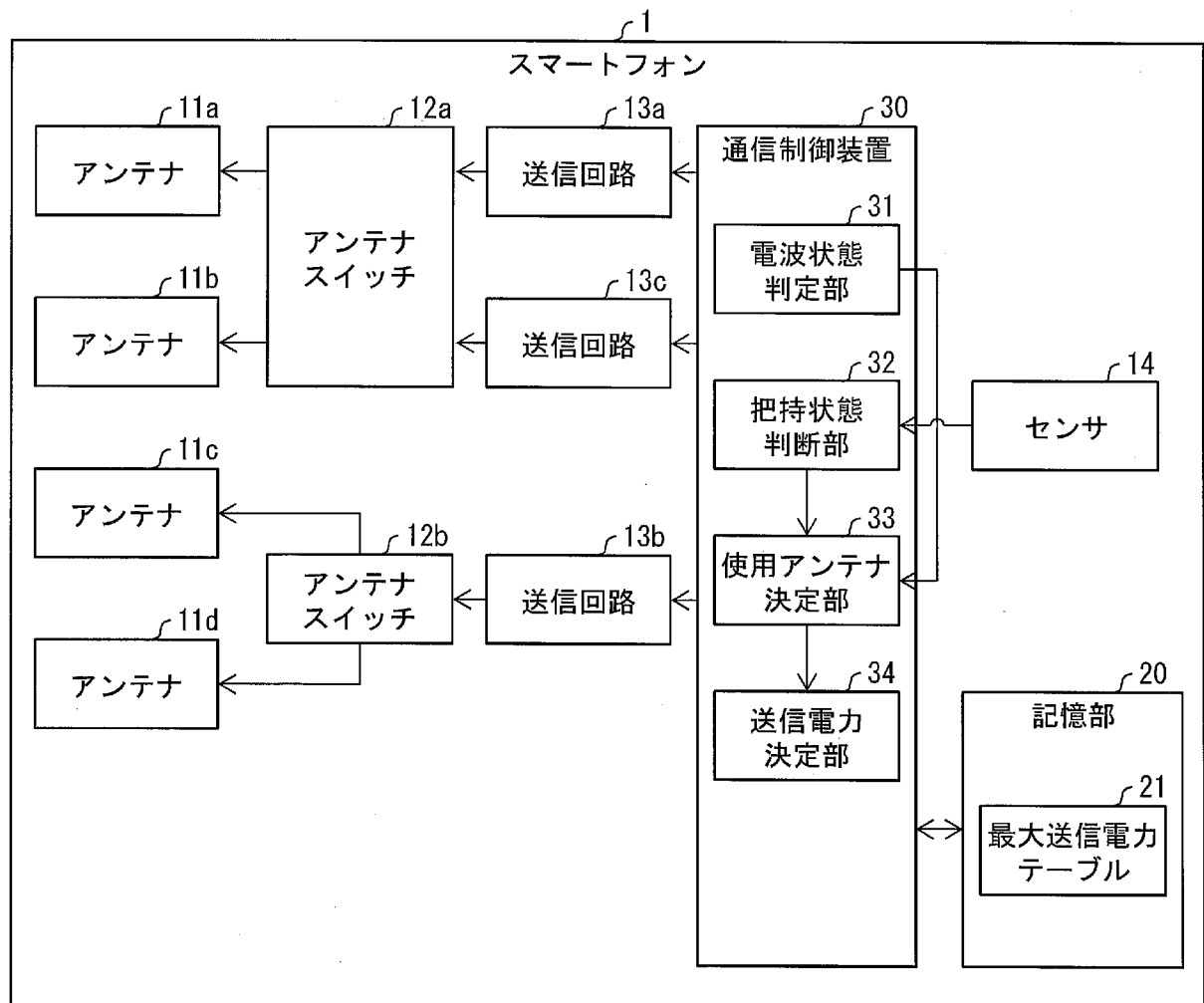
[図7]

図 7

BandAnアンテナ	BandBmアンテナ	BandAn 最大送信電力	BandBm 最大送信電力
アンテナ11e	アンテナ11f	PAn1	PBm1
アンテナ11f	アンテナ11e	PAn2	PBm2

[図8]

図 8



[図9]

図 9

BandAnアンテナ	BandBmアンテナ	BandAn 最大送信電力	BandBm 最大送信電力	21a
アンテナ11a	アンテナ11c	PabAn11	PabBm11	
アンテナ11a	アンテナ11d	PabAn12	PabBm12	
アンテナ11b	アンテナ11c	PabAn21	PabBm21	
アンテナ11b	アンテナ11d	PabAn22	PabBm22	

BandClアンテナ	BandBmアンテナ	BandCl 最大送信電力	BandBm 最大送信電力	21b
アンテナ11a	アンテナ11c	PbcCl11	PbcBm11	
アンテナ11a	アンテナ11d	PbcCl12	PbcBm12	
アンテナ11b	アンテナ11c	PbcCl21	PbcBm21	
アンテナ11b	アンテナ11d	PbcCl22	PbcBm22	

BandAnアンテナ	BandClアンテナ	BandAn 最大送信電力	BandCl 最大送信電力	21c
アンテナ11a	アンテナ11b	PcaAn1	PcaCl1	
アンテナ11b	アンテナ11a	PcaAn2	PcaCl2	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012563

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04B1/3827(2015.01)i, H01Q3/24(2006.01)i, H04B1/00(2006.01)i, H04B1/04(2006.01)i, H04W52/30(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)

Int.Cl. H04B1/3827, H01Q3/24, H04B1/00, H04B1/04, H04W52/30, H04W72/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	JP 2016-046601 A (SHARP CORPORATION) 04 April 2016, paragraphs [0007], [0008] (Family: none)	1-10
A	JP 2006-180193 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 08 July 2006, paragraphs [0013]-[0019] (Family: none)	1-10
A	JP 2013-143574 A (FUJITSU MOBILE COMMUNICATIONS LTD.) 22 July 2013, paragraph [0009] & US 2013/0178240 A1, paragraph [0014]	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
13.06.2018

Date of mailing of the international search report
26.06.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04B1/3827(2015.01)i, H01Q3/24(2006.01)i, H04B1/00(2006.01)i, H04B1/04(2006.01)i, H04W52/30(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 (IPC))

Int.Cl. H04B1/3827, H01Q3/24, H04B1/00, H04B1/04, H04W52/30, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2016-046601 A (シャープ株式会社) 2016.04.04, 段落 [0007] - [0008] (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2006-180193 A (松下電器産業株式会社) 2006.07.08, 段落 [0013] - [0019] (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2013-143574 A (富士通モバイルコミュニケーションズ株式会社) 2013.07.22, 段落 [0009] & US 2013/0178240 A1, Paragraph [0014]	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

13.06.2018

国際調査報告の発送日

26.06.2018

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)

大野 友輝

5 K

4685

電話番号 03-3581-1101 内線 3556