

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6663502号
(P6663502)

(45) 発行日 令和2年3月11日 (2020.3.11)

(24) 登録日 令和2年2月18日 (2020.2.18)

(51) Int. Cl.	F I	
G06F 1/26 (2006.01)	G06F 1/26	
G06F 1/3209 (2019.01)	G06F 1/3209	
H04B 1/04 (2006.01)	H04B 1/04	P
H04M 1/73 (2006.01)	H04M 1/73	

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2018-534700 (P2018-534700)	(73) 特許権者	503433420
(86) (22) 出願日	平成27年12月31日 (2015.12.31)		華為技術有限公司
(65) 公表番号	特表2019-507414 (P2019-507414A)		HUAWEI TECHNOLOGIES
(43) 公表日	平成31年3月14日 (2019.3.14)		CO., LTD.
(86) 国際出願番号	PCT/CN2015/100118		中華人民共和国 518129 広東省深
(87) 国際公開番号	W02017/113293		▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン
(87) 国際公開日	平成29年7月6日 (2017.7.6)		▼公楼
審査請求日	平成30年7月11日 (2018.7.11)		Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, P. R. China
		(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信デバイス、及び通信デバイスの電力消費を減少させる方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通信デバイスの電力消費を減少させる方法であって、当該方法は、

WiFi通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるWiFi電力増幅回路のための最小供給電圧を決定するステップと、

データを送信するために前記WiFi電力増幅回路に動作電圧を提供するステップと、を含み、前記動作電圧は、前記最小供給電圧よりも低くはなく、且つ、最大供給電圧よりも低い電圧であり、

WiFi通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるWiFi電力増幅回路のための最小供給電圧を決定するステップは、

前記WiFi通信速度及び前記実際の送信電力に対応する前記最小供給電圧を求めて電圧マッピングテーブルを探索するステップを含み、

前記電圧マッピングテーブルは、前記WiFi通信速度、最大送信電力、及び前記最小供給電圧の間の1対1のマッピング関係を記録し、各々のWiFi通信速度は、少なくとも2つの異なる最大送信電力に対応しており、前記少なくとも2つの異なる最大送信電力は、複数の異なる最小供給電圧に個別に対応しており、前記最大送信電力は、WiFi通信プロトコルによって定義されるとともに前記最小供給電圧及び前記WiFi通信速度において実装することが可能である最大送信電力であり、前記電圧マッピングテーブルにおいて前記対応する実際の送信電力を探索するステップは、前記実際の送信電力と同じ前記最大送信電力を探索するステップである、

10

20

方法。

【請求項2】

データを送信するために前記WiFi電力増幅回路に動作電圧を提供するステップの後に、当該方法は、

前記データの送信に成功したか否かを決定するステップと、送信に失敗した場合に、前記WiFi電力増幅回路の実際の動作電圧として前記最大供給電圧を使用することによって前記データを再送信するステップと、をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

WiFi通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるWiFi電力増幅回路のための最小供給電圧を決定するステップは、あらかじめ設定された条件を満足する場合に実行され、前記あらかじめ設定された条件は、

前記通信デバイスがデータ送信要求を検出するという条件である、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

WiFi通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるWiFi電力増幅回路のための最小供給電圧を決定するステップの前に、当該方法は、

WiFiアクセスポイントからの受信信号強度を検出するとともに、前記通信デバイスが前記WiFiアクセスポイントにデータを送信するのに使用する前記WiFi通信速度を検出するステップと、

前記受信信号強度及び前記WiFi通信速度にしたがって前記実際の送信電力を決定するステップと、を含み、より強い受信信号強度は、より小さな実際の送信電力を示すとともに、より高いWiFi通信速度は、より小さな実際の送信電力を示す、請求項1乃至3のうちのいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

前記受信信号強度及び前記WiFi通信速度にしたがって前記実際の送信電力を決定するステップは、

電力マッピングテーブルから、前記受信信号強度及び前記WiFi通信速度に対応するあらかじめ設定された送信電力を探し出すステップと、前記実際の送信電力として前記あらかじめ設定された送信電力を決定するステップと、を含み、前記電力マッピングテーブルにおいては、同じ受信信号強度の下での各々のWiFi通信速度は、1つのあらかじめ設定された送信電力に対応している、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

通信デバイスであって、

当該通信デバイスは、WiFi回路を含み、前記WiFi回路は、WiFi電力増幅回路、電圧源、及びWiFiチップを含み、前記WiFiチップは、前記WiFi電力増幅回路及び前記電圧源に個別に接続され、前記電圧源は、前記WiFi電力増幅回路に接続され、

前記WiFiチップは、WiFi通信速度に適合するとともに実際の送信電力における前記WiFi電力増幅回路のための最小供給電圧を決定し、そして、データを送信するために前記WiFi電力増幅回路に動作電圧を提供するように前記電圧源を制御し、前記動作電圧は、前記最小供給電圧よりも低くはなく、且つ、最大供給電圧よりも低い電圧であり、

前記WiFiチップは、

前記WiFi通信速度及び前記実際の送信電力に対応する前記最小供給電圧を求めて電圧マッピングテーブルを探索するように構成され、

前記電圧マッピングテーブルは、前記WiFi通信速度、最大送信電力、及び前記最小供給電圧の間の1対1のマッピング関係を記録し、各々のWiFi通信速度は、少なくとも2つの異なる最大送信電力に対応しており、前記少なくとも2つの異なる最大送信電力は、複数の異なる最小供給電圧に個別に対応しており、前記最大送信電力は、WiFi通信プロトコルによって定義されるとともに前記最小供給電圧及び前記WiFi通信速度において実装することが可能である最大送信電力であり、前記電圧マッピングテーブルにおいて前記対応する実際の送信電力を探索することは、前記実際の送信電力と同じ前記最大送信電力を探索する

10

20

30

40

50

ことである、

通信デバイス。

【請求項7】

前記WiFiチップは、さらに、WiFiアクセスポイントからの受信信号強度を検出するとともに、前記通信デバイスが前記WiFiアクセスポイントにデータを送信するのに使用する前記WiFi通信速度を検出し、そして、

前記受信信号強度及び前記WiFi通信速度にしたがって前記実際の送信電力を決定し、より強い受信信号強度は、より小さな実際の送信電力を生じさせるとともに、より高いWiFi通信速度は、より小さな実際の送信電力を生じさせる、請求項6に記載の通信デバイス。

【請求項8】

前記WiFiチップは、さらに、電力マッピングテーブルから、前記受信信号強度及び前記WiFi通信速度に対応するあらかじめ設定された送信電力を探し出し、そして、前記WiFi電力増幅回路の前記実際の送信電力として前記あらかじめ設定された送信電力を決定し、前記電力マッピングテーブルにおいては、同じ受信信号強度の下での各々のデータ送信速度は、1つのあらかじめ設定された送信電力に対応している、請求項7に記載の通信デバイス。

【請求項9】

コンピュータ実行可能な命令を含むコンピュータプログラムであって、前記コンピュータ実行可能な命令は、通信デバイスの電力消費を減少させる装置のプロセッサで実行されると、前記装置に、

WiFi通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるWiFi電力増幅回路のための最小供給電圧を決定するステップと、

データを送信するために前記WiFi電力増幅回路に動作電圧を提供するステップと、を含む方法を実行させ、前記動作電圧は、前記最小供給電圧よりも低くはなく、且つ、最大供給電圧よりも低い電圧であり、

WiFi通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるWiFi電力増幅回路のための最小供給電圧を決定するステップは、

前記WiFi通信速度及び前記実際の送信電力に対応する前記最小供給電圧を求めて電圧マッピングテーブルを探索するステップを含み、

前記電圧マッピングテーブルは、前記WiFi通信速度、最大送信電力、及び前記最小供給電圧の間の1対1のマッピング関係を記録し、各々のWiFi通信速度は、少なくとも2つの異なる最大送信電力に対応しており、前記少なくとも2つの異なる最大送信電力は、複数の異なる最小供給電圧に個別に対応しており、前記最大送信電力は、WiFi通信プロトコルによって定義されるとともに前記最小供給電圧及び前記WiFi通信速度において実装することが可能である最大送信電力であり、前記電圧マッピングテーブルにおいて前記対応する実際の送信電力を探索するステップは、前記実際の送信電力と同じ前記最大送信電力を探索するステップである、

コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信分野に関し、特に、通信デバイス、及び通信デバイスの電力消費を減少させる方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

通信デバイスの増加しつつある需要及び急速な発達に伴って、かつてないほど多くの端末ユーザがそれらの通信デバイスを使用している。あるユーザは、より多くの適用シナリオにおいて、WiFiを使用して、データサービス通信を実行するほうを好み、WiFi

10

20

30

40

50

の利用シナリオは、より頻繁になっている。現在では、W i F i アクセスポイント、A P、Pにアクセスする通信デバイスは、W i F i 電力増幅器に一定の供給電圧を提供し、そして、最大の供給電圧でW i F i 電力増幅器への電力を供給する。したがって、電力消費は大きく、携帯用製品の耐久性に影響を与える。

【発明の概要】

【0003】

上記のことから、本発明の複数の実施形態は、通信デバイス、及び通信デバイスの電力消費を減少させる方法及び装置を提供して、通信デバイスがデータを送信するのに必要とする実際の送信電力にしたがって、その通信デバイスの中のW i F i 電力増幅器のための供給電圧を動的に調整するとともに、その通信デバイスの電力消費を減少させる。

10

【0004】

第1の態様は、通信デバイスの電力消費を減少させる方法であって、W i F i 通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるW i F i 電力増幅回路のための最小供給電圧を決定するステップと、データを送信するために前記W i F i 電力増幅回路に動作電圧を提供するステップと、を含み、前記動作電圧は、前記最小供給電圧よりも低くはなく、且つ、最大供給電圧よりも低い電圧である、方法を提供する。

【0005】

第1の態様の実装に関して、第1の可能な実装において、W i F i 通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるW i F i 電力増幅回路のための最小供給電圧を決定するステップは、前記W i F i 通信速度及び前記実際の送信電力に対応する前記最小供給電圧を求めて電圧マッピングテーブルを探索するステップを含み、前記電圧マッピングテーブルは、前記W i F i 通信速度、最大送信電力、及び最小供給電圧の間の1対1のマッピング関係を記録し、各々のW i F i 通信速度は、少なくとも2つの異なる最大送信電力に対応しており、前記少なくとも2つの異なる最大送信電力は、複数の異なる最小供給電圧に個別に対応しており、前記最大送信電力は、W i F i 通信プロトコルによって定義されるとともに前記最小供給電圧及び前記W i F i 通信速度において実装することが可能である最大送信電力であり、前記電圧マッピングテーブルにおいて前記対応する実際の送信電力を探索するステップは、前記実際の送信電力と同じ前記最大送信電力を探索するステップである。

20

【0006】

第1の態様の第1の可能な実装に関して、第2の可能な実装において、データを送信するために前記W i F i 電力増幅回路に動作電圧を提供するステップの後に、当該方法は、前記データの送信に成功したか否かを決定するステップと、送信に失敗した場合に、前記W i F i 電力増幅回路の実際の動作電圧として前記最大供給電圧を使用することによって前記データを再送信するステップと、をさらに含む。

30

【0007】

第1の態様の実装に関して、第3の可能な実装において、W i F i 通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるW i F i 電力増幅回路のための最小供給電圧を決定するステップは、あらかじめ設定された条件を満足する場合に実行され、前記あらかじめ設定された条件は、前記通信デバイスがデータ送信要求を検出するという条件である。

40

【0008】

第1の態様、及び、第1の態様の第1の可能な実装、第2の可能な実装、及び第3の可能な実装に関して、第4の可能な実装において、W i F i 通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるW i F i 電力増幅回路のための最小供給電圧を決定するステップの前に、当該方法は、W i F i アクセスポイントからの受信信号強度を検出するとともに、前記通信デバイスが前記W i F i アクセスポイントにデータを送信するのに使用する前記W i F i 通信速度を検出するステップと、前記受信信号強度及び前記W i F i 通信速度にしたがって前記実際の送信電力を決定するステップと、を含み、より強い受信信号強度は、より小さな実際の送信電力を示すとともに、より高いW i F i 通信速度は、より小さな実際の送信電力を示す。

50

【0009】

第1の態様の第4の可能な実装に関して、第5の可能な実装において、前記受信信号強度及び前記Wi-Fi通信速度にしたがって前記実際の送信電力を決定するステップは、電力マッピングテーブルから、前記受信信号強度及び前記Wi-Fi通信速度に対応するあらかじめ設定された送信電力を探し出すステップと、前記実際の送信電力として前記あらかじめ設定された送信電力を決定するステップと、を含み、前記電力マッピングテーブルにおいては、同じ受信信号強度の下での各々のWi-Fi通信速度は、1つのあらかじめ設定された送信電力に対応している。

【0010】

第2の態様は、通信デバイスの電力消費を減少させる装置であって、当該装置は、Wi-Fi通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるWi-Fi電力増幅回路のための最小供給電圧を決定するように構成される電圧決定モジュールと、前記電圧決定モジュールに接続されて、データを送信するために前記Wi-Fi電力増幅回路に動作電圧を提供するように構成される電力供給モジュールと、を含み、前記動作電圧は、前記最小供給電圧よりも低くはなく、且つ、最大供給電圧よりも低い電圧である、装置を提供する。

【0011】

第2の態様の実装に関して、第1の可能な実装において、当該装置は、記憶モジュールをさらに含み、前記記憶モジュールは、電圧マッピングテーブルを格納するように構成され、前記電圧決定モジュールは、前記Wi-Fi通信速度及び前記実際の送信電力に対応する前記最小供給電圧を求めて前記電圧マッピングテーブルを探索するように構成され、前記電圧マッピングテーブルは、前記Wi-Fi通信速度、最大送信電力、及び前記最小供給電圧の間の1対1のマッピング関係を記録し、各々のWi-Fi通信速度は、少なくとも2つの異なる最大送信電力に対応しており、前記少なくとも2つの異なる最大送信電力は、複数の異なる最小供給電圧に個別に対応しており、前記最大送信電力は、Wi-Fi通信プロトコルによって定義されるとともに前記最小供給電圧及び前記Wi-Fi通信速度において実装することが可能である最大送信電力であり、前記電圧マッピングテーブルにおいて前記対応する実際の送信電力を探索することは、前記実際の送信電力と同じ前記最大送信電力を探索することである。

【0012】

第2の態様の第1の実装に関して、第2の可能な実装において、当該装置は、決定モジュールをさらに含み、前記決定モジュールは、前記データの送信に成功したか否かを決定するように構成され、送信に失敗した場合に、前記電力供給モジュールは、前記Wi-Fi電力増幅回路の実際の動作電圧として前記最大供給電圧を使用することによって前記データを再送信する。

【0013】

第2の態様の第2の可能な実装に関して、第3の実装において、当該装置は、検出モジュールをさらに含み、前記電圧決定モジュールが、前記Wi-Fi通信速度に適合するとともに前記実際の送信電力における前記Wi-Fi電力増幅回路のための前記最小供給電圧を決定するステップは、あらかじめ設定された条件を満足する場合に実行され、前記あらかじめ設定された条件は、前記検出モジュールがデータ送信要求を検出するという条件である。

【0014】

第2の態様、及び、第2の態様の第1の可能な実装、第2の可能な実装、及び第3の可能な実装に関して、第4の可能な実装において、当該装置は、電力決定モジュールをさらに含み、前記電力決定モジュールは、Wi-Fiアクセスポイントからの受信信号強度を検出するとともに、前記通信デバイスが前記Wi-Fiアクセスポイントにデータを送信するのに使用する前記Wi-Fi通信速度を検出し、そして、前記受信信号強度及び前記Wi-Fi通信速度にしたがって前記実際の送信電力を決定するように構成され、より強い受信信号強度は、より小さな実際の送信電力を示すとともに、より高いWi-Fi通信速度は、より小さな実際の送信電力を示す。

【0015】

第2の態様の第4の可能な実装に関して、第5の可能な実装において、前記電力決定モジュールは、電力マッピングテーブルから、前記受信信号強度及び前記Wi-Fi通信速度に対応するあらかじめ設定された送信電力を探し出し、そして、前記Wi-Fi電力増幅回路の前記実際の送信電力として前記あらかじめ設定された送信電力を決定するように構成され、前記電力マッピングテーブルにおいては、同じ受信信号強度の下での各々のデータ送信速度は、1つのあらかじめ設定された送信電力に対応している。

【0016】

第3の態様は、通信デバイスであって、当該通信デバイスは、Wi-Fi回路を含み、前記Wi-Fi回路は、Wi-Fi電力増幅回路、電圧源、及びWi-Fiチップを含み、前記Wi-Fiチップは、前記Wi-Fi電力増幅回路及び前記電圧源に個別に接続され、前記電圧源は、前記Wi-Fi電力増幅回路に接続され、前記Wi-Fiチップは、Wi-Fi通信速度に適合するとともに実際の送信電力における前記Wi-Fi電力増幅回路のための最小供給電圧を決定し、そして、データを送信するために前記Wi-Fi電力増幅回路に動作電圧を提供するように前記電圧源を制御し、前記動作電圧は、前記最小供給電圧よりも低くはなく、且つ、最大供給電圧よりも低い電圧である、通信デバイスを提供する。

10

【0017】

第3の態様の実装に関して、第1の可能な実装において、前記Wi-Fiチップは、前記Wi-Fi通信速度及び前記実際の送信電力に対応する前記最小供給電圧を求めて電圧マッピングテーブルを探索するように構成され、前記電圧マッピングテーブルは、前記Wi-Fi通信速度、最大送信電力、及び前記最小供給電圧の間の1対1のマッピング関係を記録し、各々のWi-Fi通信速度は、少なくとも2つの異なる最大送信電力に対応しており、前記少なくとも2つの異なる最大送信電力は、複数の異なる最小供給電圧に個別に対応しており、前記最大送信電力は、Wi-Fi通信プロトコルによって定義されるとともに前記最小供給電圧及び前記Wi-Fi通信速度において実装することが可能である最大送信電力であり、前記電圧マッピングテーブルにおいて前記対応する実際の送信電力を探索することは、前記実際の送信電力と同じ前記最大送信電力を探索することである。

20

【0018】

第3の態様及び第3の態様の第1の可能な実装に関して、第2の可能な実装において、前記Wi-Fiチップは、さらに、Wi-Fiアクセスポイントからの受信信号強度を検出するとともに、前記通信デバイスが前記Wi-Fiアクセスポイントにデータを送信するのに使用する前記Wi-Fi通信速度を検出し、そして、前記受信信号強度及び前記Wi-Fi通信速度にしたがって前記実際の送信電力を決定し、より強い受信信号強度は、より小さな実際の送信電力を示すとともに、より高いWi-Fi通信速度は、より小さな実際の送信電力を示す。

30

【0019】

第3の態様の第2の可能な実装に関して、第3の可能な実装において、前記Wi-Fiチップは、さらに、電力マッピングテーブルから、前記受信信号強度及び前記Wi-Fi通信速度に対応するあらかじめ設定された送信電力を探し出し、そして、前記Wi-Fi電力増幅回路の前記実際の送信電力として前記あらかじめ設定された送信電力を決定し、前記電力マッピングテーブルにおいては、同じ受信信号強度の下での各々のデータ送信速度は、1つのあらかじめ設定された送信電力に対応している。

40

【0020】

本発明においては、Wi-Fi通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるWi-Fi電力増幅回路のための最小供給電圧を決定し、そして、データを送信するためにWi-Fi電力増幅回路に動作電圧を提供し、その動作電圧は、最小供給電圧よりも低くはなく、且つ、最大供給電圧よりも低い電圧である。通信デバイスがデータを送信するのに必要とする送信電力にしたがって、その通信デバイスの中のWi-Fi電力増幅回路の動作電圧を動的に調整することが可能であり、そのWi-Fi電力増幅回路に最大供給電圧を常に提供することを必要とはしない。したがって、通信デバイスの電力消費を減少させることが

50

可能である。

【図面の簡単な説明】

【0021】

従来技術にしたがった又は本発明の複数の実施形態にしたがった複数の技術的解決方法をより明確に説明するために、以下の記載は、それらの複数の実施形態又は従来技術を説明するのに必要となる複数の添付の図面を簡潔に説明する。明らかなことではあるが、以下の説明の中の複数の添付の図面は、本発明の複数の実施形態のうちのいくつかを示し、当業者は、さらに、創造的な努力なくして、これらの複数の添付の図面から他の図面を導き出すことが可能である。

【0022】

【図1】本発明の1つの実施形態にしたがった通信デバイスの概略的な構成図である。

【図2】図1における第1の実施形態にしたがったWi-Fi回路の概略的な構成図である。

【図3】本発明の第1の実施形態にしたがって通信デバイスの電力消費を減少させる装置の概略的な構成図である。

【図4】本発明の第2の実施形態にしたがって通信デバイスの電力消費を減少させる装置の概略的な構成図である。

【図5】本発明の第3の実施形態にしたがって通信デバイスの電力消費を減少させる装置の概略的な構成図である。

【図6】本発明の1つの実施形態にしたがって通信デバイスの電力消費を減少させた結果の概略図である。

【図7】本発明の第1の実施形態にしたがって通信デバイスの電力消費を減少させる方法の概略的なフローチャートである。

【図8】本発明の第2の実施形態にしたがって通信デバイスの電力消費を減少させる方法の概略的なフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の複数の実施形態の目的、技術的解決方法、及び利点をより明確にするために、以下の記載は、本発明のそれらの複数の実施形態にしたがった複数の添付の図面を参照して、本発明のそれらの複数の実施形態にしたがった複数の技術的解決方法を明確かつ完全に説明する。明らかなことではあるが、それらの説明される実施形態は、本発明の複数の実施形態のうちのいくつかに過ぎず、すべてではない。創造的な努力なくして当業者が本発明のそれらの複数の実施形態に基づいて取得することが可能であるすべての他の実施形態は、本発明の保護の範囲に属するものとする。

【0024】

図1は、本発明の1つの実施形態にしたがった通信デバイスの概略的な構成図である。通信デバイス100は、無線周波数(Radio Frequency, RF)回路1110、メモリ1120、入力ユニット1130、ディスプレイユニット1140、センサ1150、音声周波数回路1160、無線フィデリティ(wireless fidelity, Wi-Fi)回路1170、プロセッサ1180、及び電源1190等の構成要素を含む。これらの構成要素は、1つ又は複数の通信バス又は信号ケーブルを使用することによって通信する。通信デバイス100は、いずれかの通信デバイスであってもよく、これらには限定されないが、ハンドヘルドコンピュータ、タブレットコンピュータ、モバイル電話、メディアプレーヤー、パーソナルデジタルアシスタント(PDA)等を含み、そして、これらの品目の2つ又はそれ以上の組み合わせをさらに含む。当業者は、図1に示されているデバイス構成が、通信デバイスに対する限定を構成するものではなく、図1に示されている構成要素よりもより多くの構成要素又はより少ない構成要素を含んでいてもよく、いくつかの構成要素を組み合わせてもよく、或いは、それらの構成要素を異なった方法で配置してもよいということを理解することが可能である。

【0025】

以下の記載は、図1を参照して、通信デバイス100の各々の構成要素を具体的に説明する。

【0026】

RF回路1110は、呼処理の際に、情報を受信しそして送信し、或いは、信号を受信しそして送信し、特に、基地局からダウンリンク情報を受信し、そして、処理のためにプロセッサ1180にそのダウンリンク情報を送信し、さらに、基地局にアップリンクデータを送信する、ように構成されてもよい。一般的に、RF回路は、これらには限定されないが、アンテナ、少なくとも1つの増幅器、トランシーバー、結合器、低雑音増幅器(Low Noise Amplifier, LNA)、デュープレクサ等を含む。加えて、RF回路1110は、さらに、無線通信によってネットワーク又は他のデバイスとの間で通信してもよい。上記の無線通信は、これらには限定されないが、汎欧州ディジタル移動電話システム(Global System for Mobile communication, GSM)、汎用パケット無線サービス(General Packet Radio Service, GPRS)、符号分割多元接続(Code Division Multiple Access, CDMA)、広帯域符号分割多元接続(Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA)、ロングタームエボリューション(Long Term Evolution, LTE)、電子メール、ショートメッセージサービス(Short Messaging Service, SMS)等を含むいずれかの通信規格又はプロトコルを使用してもよい。

【0027】

メモリ1120は、ソフトウェアプログラム及びモジュールを格納するように構成されてもよい。メモリ1120に格納されているソフトウェアプログラム及びモジュールを実行することによって、プロセッサ1180は、通信デバイスによってさまざまな機能及びアプリケーションを実行し、そして、データを処理する。メモリ1120は、主に、プログラム格納領域及びデータ格納領域を含んでもよく、プログラム格納領域は、オペレーティングシステム、少なくとも1つの機能によって要求される(音再生機能又は画像再生機能等の)アプリケーションプログラム等を格納してもよく、データ格納領域は、通信デバイスの使用にしたがって作成される(音声データ又は電話帳等の)データを格納してもよい等である。さらに、メモリ1120は、高速ランダムアクセスメモリを含んでもよく、少なくとも1つの磁気ディスクメモリ構成要素、フラッシュメモリ構成要素等の不揮発性メモリ、又は他の揮発性固体メモリ構成要素をさらに含んでもよい。

【0028】

入力ユニット1130は、入力ジェスチャー情報或いは数字情報又は文字情報を受信し、そして、通信デバイス100のユーザ設定及び機能制御と関連付けられているキー信号入力を生成する、ように構成されてもよい。具体的には、入力ユニット1130は、タッチスクリーン1131及び他の入力デバイス1132を含んでもよい。タッチスクリーン1131は、そのタッチスクリーン1131への又はそのタッチスクリーン1131の近傍へのユーザの(例えば、指又はタッチペン等のいずれかの適切な対象物又は付属物を使用することによって、ユーザがそのタッチスクリーン1131に又はそのタッチスクリーン1131の近傍に行う操作等の)タッチ操作を収集し、そして、あらかじめ設定されたプログラムにしたがって、対応する接続されている装置を駆動させてもよい。具体的には、タッチ操作は、圧力操作、(滑らせる操作又はドラッグ操作等の)タッチ操作、タップ操作、マルチタッチ操作、ボタン入力、タッチホールド入力等の操作手法のうちの1つ又は複数の操作手法を含んでもよい。選択的に、タッチスクリーン1131は、タッチセンサ(Touch Sensor)及び/又は圧力センサ(Force Sensor)を含んでもよく、ユーザのタッチ信号及び/又は圧力信号を検出し、そのタッチ信号をタッチ点座標、ジェスチャー追跡、及び他の情報へと変換し、圧力信号を圧力値及び他の情報へと変換し、プロセッサ1180に上記の情報を送信し、そして、プロセッサ1180が送信したコマンドを受信して実行する、ように構成される。さらに、タッチスクリーン1

131は、抵抗性タイプ、容量性タイプ、赤外線、及び表面音響波等の複数のタイプを使用することによって実装されてもよい。入力ユニット1130は、タッチスクリーン1131のほかに他の入力デバイス1132を含んでもよい。具体的には、他の入力デバイス1132は、これらには限定されないが、物理的なキーボード、（音量操作キー又はオン／オフキー等の）機能キー、トラックボール、マウス、ジョイスティック等のうちの1つ又は複数を含んでもよい。

【0029】

ユーザが入力した情報又はユーザに提供される情報、及び通信デバイスのさまざまなメニューを表示するように、ディスプレイユニット1140を構成してもよい。ディスプレイユニット1140は、ディスプレイスクリーン1141を含んでもよい。選択的に、ディスプレイスクリーン1141を構成するのに、液晶表示装置（Liquid Crystal Display, LCD）又は有機発光ダイオード（Organic Light-Emitting Diode, OLED）等の形態を使用してもよい。さらに、タッチスクリーン1131は、ディスプレイスクリーン1141を覆っていてもよい。タッチスクリーン1131への又はタッチスクリーン1131の近傍へのタッチ操作を検出した後に、タッチスクリーン1131は、タッチイベントのタイプを決定するためにプロセッサ1180にそのタッチ操作を送信し、そして、プロセッサ1180は、そのタッチイベントのタイプにしたがって、ディスプレイスクリーン1141に対応する視覚的な出力を提供する。図1においては、タッチスクリーン1131及びディスプレイスクリーン1141は、2つの独立した構成要素として使用されて、通信デバイスの入力機能及び出力機能を実装する。一方で、いくつかの実施形態においては、タッチスクリーン1131及びディスプレイスクリーン1141は、一体化されて、通信デバイスの入力機能及び出力機能を実装してもよい。

【0030】

通信デバイスは、圧力センサ、光センサ、動きセンサ、又は他のセンサ等の少なくとも1つのセンサ1150をさらに含んでもよい。タッチスクリーンの中に位置していることのほかに、圧力センサは、通信デバイスのサイドフレームに位置していてもよい。サイドフレームが強く押される場合に、その圧力センサは、強く推す圧力の値を検出してもよい。光センサは、周辺光センサ及び近接センサを含んでもよい。周辺光センサは、周辺光の明度にしたがって、ディスプレイスクリーン1141の輝度を調節してもよく、光センサは、通信デバイスが耳に近づくときに、ディスプレイスクリーン1141及び／又はバックライトをオフにしてもよい。1つの動きセンサとして、加速度センサは、（一般的には、3つの軸である）各々の方向の加速度の値を検出してもよく、加速度センサが静止しているときに、重力の値及び方向を検出してもよく、通信デバイスの（横方向モードと縦方向モードとの間のスクリーンの切り替え、関連するゲーム、又は磁気探知器姿勢校正等の）姿勢を認識するためのアプリケーション又は（歩数計又はロック等の）振動認識に関連付けられている機能等によって使用されてもよい。通信デバイスにさらに配置されてもよいジャイロスコープ、気圧計、湿度計、温度計、又は赤外線センサ等の他のセンサについては、本明細書においては、詳細は説明されない。図1は、センサ1150を示しているが、センサは、通信デバイスの必須の部分ではなく、本発明の本質を変更することなく、必要に応じて省略してもよいということを理解することが可能である。

【0031】

音声周波数回路1160、スピーカ1161、及びマイクロフォン1162は、ユーザと通信デバイスとの間の音声インターフェイスを提供してもよい。音声周波数回路1160は、受信した音声データを電気信号へと変換し、そして、スピーカ1161にその電気信号を送信してもよく、スピーカ1161は、その電気信号を出力用の音信号へと変換する。さらに、マイクロフォン1162は、収集した音信号を電気信号へと変換し、音声周波数回路1160は、その電気信号を受信し、その電気信号を音声データへと変換し、処理のためにプロセッサ1180にその音声データを出力して、例えば、RF回路1110を使用することによって他の通信デバイスに音声データを送信するか、又は、さらなる処

理のためにメモリ 1120 にその音声データを出力する。

【0032】

WiFi 回路 1170 は、近距離無線送信技術に属している。通信デバイスは、WiFi 回路 1170 を使用することによって、ユーザが電子メールを送受信し、ウェブページを閲覧し、ストリーミングメディアにアクセス等するのを支援してもよい。WiFi 回路 1170 は、無線広帯域インターネットアクセスをユーザに提供する。

【0033】

プロセッサ 1180 は、通信デバイスの制御中枢であり、さまざまなインターフェイス及び線路を使用することによって通信デバイス全体のすべての部分に接続され、メモリ 1120 に格納されているソフトウェアプログラム及び／又はモジュールを起動又は実行するとともにメモリ 1120 に格納されているデータを呼び出すことによって、通信デバイスのさまざまな機能を実行するとともにデータを処理して、通信デバイスにおける全体的なモニタリングを実行する。選択的に、プロセッサ 1180 は、1 つ又は複数の処理ユニットを含んでもよい。好ましくは、アプリケーションプロセッサ及びモデムプロセッサを一体化して、プロセッサ 1180 としてもよい。アプリケーションプロセッサは、主に、オペレーティングシステム、ユーザインターフェイス、及びアプリケーションプログラム等を処理し、モデムプロセッサは、主に、無線通信を処理する。モデムプロセッサは、プロセッサ 1180 に一体化されなくてもよいということを理解することが可能である。

【0034】

通信デバイスは、（バッテリー等の）電源 1190 をさらに含み、電源 1190 は、すべての部分に電力を供給する。好ましくは、電源は、電力管理システムを使用することによって、プロセッサ 1180 に論理的に接続されて、その電力管理システムを使用することによって、充放電管理及び電力消費管理等の機能を実装してもよい。

【0035】

通信デバイスは、カメラ、ブルートゥースモジュール、GPS モジュール等をさらに含み、それらは、明細書全体を通じて示されておらず、本明細書においては詳細には説明されない。

【0036】

図 2 は、本発明の 1 つの実施形態にしたがった図 1 の WiFi 回路の概略的な構成図である。図 2 に示されているように、WiFi 回路 1170 は、WiFi チップ 11、WiFi 電力増幅回路 12、電圧源 13、バンドパスフィルタ 14、及びアンテナ 15 を含む。WiFi チップ 11 は、WiFi 電力増幅回路 12 及び電圧源 13 に接続され、電圧源 13 は、さらに、WiFi 電力増幅回路 12 に接続され、バンドパスフィルタ 14 は、WiFi 電力増幅回路 12 とアンテナ 15 との間に接続される。アップリンクデータ送信の間に、WiFi チップ 11 は、WiFi 電力増幅回路 12 にデータを送信し、WiFi チップ 11 は、WiFi 電力増幅回路 12 に動作電圧を提供するように電圧源 13 を制御し、それによって、WiFi 電力増幅回路 12 は、その動作電圧で増幅処理を実行する。その後、データは、バンドパスフィルタ 14 によってフィルタリングされ、アンテナ 15 によって送信される。ダウンリンクデータ送信の間に、アンテナ 15 が受信したデータは、バンドパスフィルタ 14 によってフィルタリングされ、WiFi 増幅回路 12 に送信され、WiFi チップ 11 は、WiFi 電力増幅回路 12 に動作電圧を提供するように電圧源 13 を制御し、WiFi 電力増幅回路 12 は、その動作電圧で増幅処理を実行して、WiFi チップ 11 にデータを送信する。

【0037】

本発明のこの実施形態において、WiFi チップ 11 は、WiFi 通信速度に適合するとともに実際の送信電力における WiFi 電力増幅回路 12 のための最小供給電圧を決定し、そして、データを送信するために WiFi 電力増幅回路 12 に動作電圧を提供する、ように構成され、動作電圧は、最小供給電圧よりも低くはなく、且つ、最大供給電圧よりも低い電圧である。WiFi チップ 11 は、データを送信するために WiFi 電力増幅回路 12 に動作電圧を提供するように電圧源 13 を制御する。WiFi 通信速度は、通信デ

バイスの物理層の速度である。

【0038】

本発明のこの実施形態において、ユーザは、通信デバイスのWi-Fi通信機能を有効化する。Wi-Fiチップ11は、データ送信要求が存在するか否かを検出し、データ送信要求が存在する場合には、チャンネル状態にしたがって、Wi-Fi電力増幅回路12の実際の送信電力を決定する。チャンネル状態は、通信デバイス10のWi-Fi通信速度、受信信号強度、パケット誤り率等を含む。例えば、通信デバイスがWi-Fiアクセスポイントの比較的近くにある場合には、Wi-Fi信号品質は比較的良好であり、Wi-Fi電力増幅回路12の送信電力を減少させることが可能である、すなわち、Wi-Fi増幅回路12の動作電圧を減少させることが可能である。

10

【0039】

Wi-Fiチップ11が、チャンネル状態にしたがって、Wi-Fi電力増幅回路12の実際の送信電力を決定することは、Wi-Fiアクセスポイントからの受信信号強度を検出するとともに、通信デバイスがWi-Fiアクセスポイントにデータを送信するのに使用するWi-Fi通信速度を検出するステップと、受信信号強度及びWi-Fi通信速度にしたがって実際の送信電力を決定するステップと、を含む。受信信号強度及びWi-Fi通信速度の双方は、実際の送信電力との間で傾向的な逆相関を有する、すなわち、より強い受信信号強度は、より小さな実際の送信電力を示すとともに、より高いWi-Fi通信速度は、より小さな実際の送信電力を示す。すなわち、受信信号強度等の他の条件が変化しない場合には、より高いWi-Fi通信速度は、より小さな実際の送信電力を示す。Wi-Fi通信速度等の他の条件が変化しない場合には、より強い受信信号強度は、より小さな実際の送信電力を示す。受信信号強度及びWi-Fi通信速度の双方は、実際の送信電力との間で傾向的な逆相関を有するというを上記で説明したが、本発明においては、具体的な逆相関は限定されない。例えば、受信信号強度等が変化しない場合には、3つの連続的に増加するWi-Fi通信速度A、B、及びCが存在し、すなわち、 $A < B < C$ であり、それらの対応する実際の送信電力は、それぞれ、a、b、及びcであり、a、b、及びcの関係は、 $a > b > c$ であってもよく、又は $a = b > c$ であってもよい。

20

【0040】

具体的には、Wi-Fiチップ11は、電力マッピングテーブルから、受信信号強度及びWi-Fi通信速度に対応するあらかじめ設定された送信電力を探し出し、そして、Wi-Fi電力増幅回路の実際の送信電力としてあらかじめ設定された送信電力を決定し、電力マッピングテーブルにおいては、同じ受信信号強度の下での各々のデータ送信速度は、1つのあらかじめ設定された送信電力に対応している。通信デバイスが実際の送信電力でWi-Fiアクセスポイントにデータを送信するとき生成されるパケット誤り率は、あらかじめ設定された上限閾値よりもより低い。

30

【0041】

本発明のこの実施形態において、Wi-Fi通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるWi-Fi電力増幅回路12のための最小供給電圧を決定する際に、Wi-Fiチップ11は、Wi-Fi通信速度及び実際の送信電力に対応する最小供給電圧を求めて電圧マッピングテーブルを探索する。電圧マッピングテーブルは、Wi-Fi通信速度、最大送信電力、及び最小供給電圧の間の1対1のマッピング関係を記録している。各々のWi-Fi通信速度は、少なくとも2つの異なる最大送信電力に対応しており、少なくとも2つの異なる最大送信電力は、複数の異なる最小供給電圧に個別に対応しており、電圧マッピングテーブルにおいて対応する実際の送信電力を探索することは、実際の送信電力と同じ最大送信電力を探索することである。

40

【0042】

最大送信電力は、Wi-Fi通信プロトコルによって定義されるとともに最小供給電圧及びWi-Fi通信速度において実装することが可能である最大送信電力である。表1を参照すると、Wi-Fi通信プロトコルが一定である場合に、Wi-Fi通信速度、変調スキーム、符号化率、及び誤りベクトルの大きさ(Error Vector Magnitud

50

e, EVM)は、一定であり、誤りベクトルの大きさ(Error Vector Magnitude, EVM)インジケータ要件にしたがって、或いは、それらのEVMのいくつかのマージンが確保されているという前提のもとに、最大送信電力を決定することが可能である。

【表1】

表1: 複数の異なるWiFi通信速度における最大送信電力

シーケンス番号 (i)	WiFi 通信速度 (MCS)	変調 (Modulation)	符号化率 (Coding Rate)	EVM(dB)	最大送信電力 (Power)
0	0	BPSK	1/2	-5	P0
1	1	QPSK	1/2	-10	P1
2	2	QPSK	3/4	-13	P2
3	3	16-QAM	1/2	-16	P3
4	4	16-QAM	3/4	-19	P4
5	5	64-QAM	2/3	-22	P5
6	6	64-QAM	3/4	-25	P6
7	7	64-QAM	5/6	-28	P7
8	8	256-QAM	3/4	-30	P8
9	9	256-QAM	5/6	-32	P9

【0043】

表1においては、BPSKは、2値位相シフトキーイング変調を表し、QPSKは、直角位相シフトキーイング変調を表す。QAMは、直交振幅変調を表し、16、64、及び256は、変調次数を表す。スペクトラム利用率及び物理層の速度を改善するために、電気電子技術者協会(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)規格に、64QAM及び256QAM等の高次変調スキームを導入する。通信デバイスのWiFi通信速度は、表1に示されている。IEEE 802.11acプロトコルにしたがって、より高い変調次数は、より高いEVMインジケータ要件を課すということを理解することが可能である。WiFi電力増幅回路12の効率が一定である場合に、対応するWiFi通信速度に適合する最大送信電力は、より低くなる。

【0044】

表1に示されている複数の異なるWiFi通信速度における最大送信電力は例にすぎないということに留意すべきである。最大送信電力は、プロトコルの変化、使用環境の相違、及びデバイスの相違にしたがって変化してもよい。

【0045】

10

20

30

40

50

電圧マッピングテーブルについては表2を参照するべきである。表2において、最初の行は、複数の異なるWi-Fiプロトコルにしたがった複数の異なるWi-Fi通信速度を表し、表の中の11b、11g、又は11n等の値は、対応する最小供給電圧におけるWi-Fi電力増幅回路12の最大送信電力を表し、その最大送信電力は、Wi-Fi通信速度に適合する。最初の列 V_i は、ある最大送信電力におけるWi-Fi電力増幅回路12のための最小供給電圧を表し、その最小供給電圧は、対応するWi-Fi通信速度に適合する。 VCC_max は、最大供給電圧を表し、 Δ は、2つの隣接する供給電圧の間の電位差を表し、その電位差の値は、自由に設定されてもよい。11b、g、n、及びacは、複数の異なるWi-Fiプロトコルを表し、1M、6M、…、MCS8、MCS9は、物理層の速度を表す。

【表2】

表2: Wi-Fi通信速度、最大送信電力、及び最小供給電圧の間のマッピングテーブル

V_i	11b/ 1M	...	11g/ 6M	...	11g/ 54M	11n/ MCS0	...	11n/ MCS7	11ac/ MCS8	11ac/ MCS9
VCC_max	16	...	16	...	15	15	...	14	13	13
$VCC_max - \Delta$	15	...	15	...	14	14	...	13	12	12
$VCC_max - 2\Delta$	14	...	14	...	13	13	...	12	11	11
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
$VCC_max - n\Delta$	12	...	12	...	11	11	...	10	9	9
VCC_min	10	...	10	...	9	9	...	8	7	7

【0046】

表2の中で、ある特定のWi-Fi通信速度において、最大送信電力に対応する最小供給電圧は、Wi-Fi電力増幅回路12が最大送信電力を送信するのに使用することが可能である最小供給電圧である。Wi-Fi電力増幅回路12に提供されるとともに電圧マッピングテーブルの中の最小供給電圧よりも低くはない供給電圧は、Wi-Fi電力増幅回路12が最大送信電力を送信することが可能であるという要件に適合することが可能である。例えば、11b/1MのWi-Fi通信速度の条件のもとで、最大送信電力が14[dBm]である場合には、Wi-Fi電力増幅回路12のための最小供給電圧は、 $VCC_max - 2 \times \Delta$ であり、そして、Wi-Fi電力増幅回路12の動作電圧として使用される場合には、最小供給電圧に等しいか又はより高い電圧 $VCC_max - \Delta$ 及び VCC_max は、Wi-Fi電力増幅回路12が送信する送信電力が14[dBm]であるという要件に適合することが可能である。最大供給電圧は、 VCC_max である。

【0047】

表2に示されているWi-Fi通信速度、最大送信電力、及び最小供給電圧の間のマッピング関係は、例にすぎず、プロトコルの変化、使用環境の相違、及びデバイスの相違にしたがって変化してもよいということに留意すべきである。

【0048】

本発明のこの実施形態において、データを送信するためにWi-Fi電力増幅回路12に

動作電圧を提供した後に、W i F i チップ 1 1 は、データの送信に成功したか否かを決定し、送信に失敗した場合に、W i F i 電力増幅回路 1 2 の実際の動作電圧として最大供給電圧を使用することによってデータを再送信するために、W i F i 電力増幅回路にその最大供給電圧を提供するように電圧源 1 3 を制御する。送信に成功した場合には、W i F i チップ 1 1 は、そのデータが完全に送信されたか否かを決定する。送信が完了している場合には、そのデータの現在の送信は終了し、W i F i 電力増幅回路 1 2 への電力供給は停止する。送信が完了していない場合には、送信されていないデータの送信を継続するために、実際の送信電力における W i F i 電力増幅回路 1 2 のための最小供給電圧を再決定し、その最小供給電圧は、W i F i 通信速度に適合する。本発明のこの実施形態においては、データの送信に成功したか否かを決定するために、送信されるデータの中にパリティビットを設定してもよく、そして、データが完全に送信されたか否かを決定するために、そのデータの最後にフラグビットを設定してもよい。もちろん、他の方法を使用してもよく、本明細書においては、このことは限定されない。

10

【0049】

本発明のこの実施形態においては、W i F i チップ 1 1 は、W i F i 通信速度及び W i F i 電力増幅回路 1 2 の実際の送信電力にしたがって電圧マッピングテーブルを探索することによって、W i F i 通信速度に適合するとともに W i F i 電力増幅回路 1 2 のための最小供給電圧を決定し、そして、データを送信するために W i F i 電力増幅回路 1 2 に供給電圧を提供し、動作電圧は、最小供給電圧よりも低くはなく、且つ、最大供給電圧よりも低い電圧である。この方法によって、W i F i 電力増幅回路 1 2 の実際の送信電力にしたがって、W i F i 電力増幅回路 1 2 のための供給電圧を動的に調整し、W i F i 電力消費を減少させ、通信デバイスの使用期間を長くし、ユーザイクスペアリアンスを改善する。

20

【0050】

上記の実施形態において、最小供給電圧を選択してもよく、この場合には、電力消費は、最も低くなり、或いは、その最小供給電圧よりも高いが最大供給電圧よりも低いいずれかの供給電圧を選択してもよい。もちろん、上記の電圧が通信要件に適合することができない場合には、さらに、最大供給電圧を選択してもよい。

【0051】

さらに、上記の実施形態にしたがって、電力マッピングテーブルを探索することによって、実際の送信電力を選択してもよく、或いは、受信信号強度を考慮することなく、そのデバイスによるあらかじめ設定された送信電力を直接的に選択してもよい。

30

【0052】

図 3 は、図 1 の第 1 の実施形態にしたがって通信デバイスの電力消費を減少させる装置の概略的な構成図である。装置 2 0 は、電圧決定モジュール 2 1 及び電力供給モジュール 2 2 を含む。電圧決定モジュール 2 1 は、実際の送信電力における W i F i 電力増幅回路のための最小供給電圧を決定するように構成され、その最小供給電圧は、W i F i 通信速度に適合する。電力供給モジュール 2 2 は、電圧決定モジュール 2 1 に接続されて、データを送信するために W i F i 電力増幅回路に動作電圧を提供するように構成され、その動作電圧は、最小供給電圧よりも低くはなく、且つ、最大供給電圧よりも低い電圧である。

40

【0053】

好ましくは、電圧決定モジュール 2 1 は、W i F i 通信速度及び実際の送信電力に対応する最小供給電圧を求めて電圧マッピングテーブルを探索するように構成される。具体的には、電圧マッピングテーブルについては、上記の表 2 を参照するべきである。電圧マッピングテーブルは、W i F i 通信速度、最大送信電力、及び最小供給電圧の間の 1 対 1 のマッピング関係を記録し、各々の W i F i 通信速度は、少なくとも 2 つの異なる最大送信電力に対応しており、少なくとも 2 つの異なる最大送信電力は、複数の異なる最小供給電圧に個別に対応しており、最大送信電力は、W i F i 通信プロトコルによって定義されるとともに最小供給電圧及び W i F i 通信速度において実装することが可能である最大送信電力であり、電圧マッピングテーブルにおいて対応する実際の送信電力を探索することは

50

、実際の送信電力と同じ最大送信電力を探索することである。

【0054】

図4を参照して、装置20は、決定モジュール23及び検出モジュール24をさらに含む。電圧決定モジュール21が、Wi-Fi通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるWi-Fi電力増幅のための最小供給電圧を決定するステップは、あらかじめ設定された条件を満足する場合に実行され、そのあらかじめ設定された条件は、検出モジュール24がデータ送信要求を検出するという条件である。検出モジュール24が、通信デバイスがいかなるデータ送信要求も有していないということを検出する場合には、電力供給モジュール22は、Wi-Fi電力増幅回路への電力の供給を停止する。

【0055】

図5を参照して、装置20は、電力決定モジュール25をさらに含む。電圧決定モジュール21が、Wi-Fi通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるWi-Fi電力増幅回路のための最小供給電圧を決定する前に、電力決定モジュール25は、Wi-Fiアクセスポイントからの受信信号強度を検出するとともに、通信デバイスがWi-Fiアクセスポイントにデータを送信するのに使用するWi-Fi通信速度を検出し、そして、受信信号強度及びWi-Fi通信速度にしたがって実際の送信電力を決定するように構成され、より強い受信信号強度は、より小さな実際の送信電力を示すとともに、より高いWi-Fi通信速度は、より小さな実際の送信電力を示す。具体的には、電力決定モジュール25は、さらに、電力マッピングテーブルから、受信信号強度及びWi-Fi通信速度に対応するあらかじめ設定された送信電力を探し出し、そして、Wi-Fi電力増幅回路の実際の送信電力としてあらかじめ設定された送信電力を決定し、電力マッピングテーブルにおいては、同じ受信信号強度の下での各々のデータ送信速度は、1つのあらかじめ設定された送信電力に対応している。通信デバイスが実際の送信電力でWi-Fiアクセスポイントにデータを送信するときに生成されるパケット誤り率は、あらかじめ設定された上限閾値よりもより低い。

【0056】

電力供給モジュール22が、データを送信するためにWi-Fi電力増幅回路に動作電圧を提供した後に、決定モジュール23は、データの送信に成功したか否かを決定するように構成される。送信に失敗した場合に、電力供給モジュール22は、Wi-Fi電力増幅回路の実際の動作電圧として最大供給電圧を使用することによってそのデータを再送信する。送信に成功した場合には、そのデータが完全に送信されたか否かを決定する。送信が完了している場合には、電力供給モジュール22は、Wi-Fi電力増幅回路への電力の供給を停止する、すなわち、Wi-Fi電力増幅回路のための供給電圧は0となる。そのデータが完全には送信されていない場合には、電圧決定モジュール21は、そのデータの送信を継続するために、実際の送信電力におけるWi-Fi電力増幅回路のための最小供給電圧を再決定し、その最小供給電圧は、Wi-Fi通信速度に適合する。本発明のこの実施形態においては、データの送信に成功したか否かを決定するために、送信されたデータの中にパリティビットを設定してもよく、そして、そのデータが完全に送信されたか否かを決定するために、そのデータの最後にフラグビットを設定してもよい。もちろん、他の方法を使用してもよく、本明細書においては、このことは限定されない。この方法によって、本発明のこの実施形態においては、Wi-Fi電力増幅回路がデータを送信するのに必要とする送信電力にしたがって、Wi-Fi電力増幅回路のための供給電圧を動的に調整し、それによって、通信デバイスの電力消費を減少させることが可能であるとともに、通信デバイスの使用期間を長くすることが可能であり、そして、ユーザイクスペアリアンスを改善することが可能である。

【0057】

図6に示されているように、1つの例として、モバイル電話を使用する。鉛直方向の座標は、通信デバイスのバッテリー端子における電流であり、水平方向の座標は、Wi-Fi電力増幅器の実際の送信電力である。1つの例として、Wi-Fi 5G 54Mを使用する。受信信号強度が-55[dBm]を上回る場合に、そのモバイル電話の送信電力10

10

20

30

40

50

[dBm] は、正常なスループットの要件に適合することが可能である。バッテリー端子における電流は、おおよそ 51 % だけ節約され、Wi-Fi 電力増幅回路の動作電圧は、4.2 [V] から 1.8 [V] へと減少させられ、送信電力は、10 [dBm] に維持され、そして、電力消費は、おおよそ 51 % だけ減少させられる。

【0058】

本発明のこの実施形態にしたがった装置は、Wi-Fi 通信システム又は直交周波数分割多重化変調を使用するマルチレート通信システムに適用可能である。

【0059】

図 7 は、本発明の第 1 の実施形態にしたがって通信デバイスの電力消費を減少させる方法の概略的なフローチャートである。図 7 に示されているように、本発明のこの実施形態にしたがって通信デバイスの電力消費を減少させる方法は、以下のステップを含む。

【0060】

S10. Wi-Fi 通信速度に適合するとともに実際の送信電力における Wi-Fi 電力増幅回路のための最小供給電圧を決定する。

【0061】

S10 は、あらかじめ設定された条件を満足する場合に実行され、そのあらかじめ設定された条件は、データ送信要求を検出するという条件である。通信デバイスがいかなるデータ送信要求も有していないということを検出する場合には、Wi-Fi 電力増幅回路への電力の供給を停止する。

【0062】

S10 の前に、Wi-Fi 電力増幅回路の実際の送信電力は、チャンネル状態にしたがって決定される。そのチャンネル状態は、さらに、受信信号強度及びパケット誤り率等に関連付けられている。例えば、通信デバイスが Wi-Fi アクセスポイントの比較的近くにある場合には、Wi-Fi 信号品質は比較的良好であり、Wi-Fi 電力増幅回路の送信電力を減少させることが可能である、すなわち、Wi-Fi 電力増幅回路のための供給電圧を減少させることが可能である。S10 の前に、当該方法は、Wi-Fi アクセスポイントからの受信信号強度を検出するとともに、通信デバイスが Wi-Fi アクセスポイントにデータを送信するのに使用する Wi-Fi 通信速度を検出するステップと、受信信号強度及び Wi-Fi 通信速度にしたがって実際の送信電力を決定するステップと、を含み、より強い受信信号強度は、より小さな実際の送信電力を示すとともに、より高い Wi-Fi 通信速度は、より小さな実際の送信電力を示す。具体的には、受信信号強度及び Wi-Fi 通信速度に対応するあらかじめ設定された送信電力は、電力マッピングテーブルの中で探し出され、そして、あらかじめ設定された送信電力は、Wi-Fi 電力増幅回路の実際の送信電力として決定され、電力マッピングテーブルにおいては、同じ受信信号強度の下での各々のデータ送信速度は、1 つのあらかじめ設定された送信電力に対応している。データが実際の送信電力で Wi-Fi アクセスポイントに送信されるときに生成されるパケット誤り率は、あらかじめ設定された上限閾値よりもより低い。

【0063】

S10 において、電圧マッピングテーブルは、Wi-Fi 通信速度及び実際の送信電力に対応する最小供給電圧を求めて探索される。電圧マッピングテーブルは、Wi-Fi 通信速度、最大送信電力、及び最小供給電圧の間の 1 対 1 のマッピング関係を記録し、各々の Wi-Fi 通信速度は、少なくとも 2 つの異なる最大送信電力に対応しており、少なくとも 2 つの異なる最大送信電力は、複数の異なる最小供給電圧に個別に対応しており、最大送信電力は、Wi-Fi 通信プロトコルによって定義されるとともに最小供給電圧及び Wi-Fi 通信速度において実装することが可能である最大送信電力であり、電圧マッピングテーブルにおいて対応する実際の送信電力を探索することは、実際の送信電力と同じ最大送信電力を探索することである。

【0064】

S11. データを送信するために Wi-Fi 電力増幅回路に動作電圧を提供し、動作電圧は、最小供給電圧よりも低くはなく、且つ、最大供給電圧よりも低い電圧である。

【0065】

動作電圧が、データを送信するためにW i F i 電力増幅回路に提供された後に、当該方法は、

データの送信に成功したか否かを決定するステップと、送信に失敗した場合に、W i F i 電力増幅回路の実際の動作電圧として最大供給電圧を使用することによってそのデータを再送信するステップと、をさらに含む。送信に成功した場合には、そのデータの送信に成功したか否かを決定し、送信に失敗した場合には、そのデータは、W i F i 電力増幅器の実際の動作電圧として最大供給電圧を使用することによって再送信される。送信に成功した場合には、そのデータが完全に送信されたか否かを決定する。そのデータが完全に送信された場合には、W i F i 電力増幅器への電力の供給は停止する、すなわち、W i F i 電力増幅器への電圧の出力は0となり、データ送信要求が存在するか否かを検出するステップが続く。具体的には、図8を参照するべきである。

10

【0066】

S200. W i F i を有効化し、A P に接続する。すなわち、通信デバイスのW i F i 機能を有効化する。

【0067】

S201. 送信するデータが存在するか否かを決定する。送信するデータが存在する場合には、S202を実行し、送信するデータが存在しない場合には、S203を実行する。

【0068】

S202. 現在のチャンネル状態にしたがって、通信デバイスの中のW i F i 電力増幅器の実際の送信電力を決定する。

20

【0069】

チャンネル状態は、通信デバイスの物理層の速度を含む。本発明のこの実施形態においては、そのチャンネル状態は、さらに、受信信号強度及びパケット誤り率等に関連付けられている。例えば、通信デバイスがW i F i アクセスポイントの比較的近くにある場合には、W i F i 信号品質は比較的良好であり、W i F i 電力増幅回路の送信電力を減少させることが可能である、すなわち、W i F i 電力増幅回路のための供給電圧を減少させることが可能である。

【0070】

S202において、W i F i アクセスポイントからの受信信号強度が検出されるとともに、通信デバイスがW i F i アクセスポイントにデータを送信するのに使用するW i F i 通信速度が検出され、実際の送信電力が、受信信号強度及びW i F i 通信速度にしたがって決定され、より強い受信信号強度は、より小さな実際の送信電力を示すとともに、より高いW i F i 通信速度は、より小さな実際の送信電力を示す。具体的には、受信信号強度及びW i F i 通信速度に対応するあらかじめ設定された送信電力は、電力マッピングテーブルの中で探し出され、そして、あらかじめ設定された送信電力は、W i F i 電力増幅回路の実際の送信電力として決定され、電力マッピングテーブルにおいては、同じ受信信号強度の下での各々のデータ送信速度は、1つのあらかじめ設定された送信電力に対応している。データが実際の送信電力でW i F i アクセスポイントに送信されるときに生成されるパケット誤り率は、あらかじめ設定された上限閾値よりもより低い。S204に移動する。

30

40

【0071】

S203. 供給電圧 $V_{cc} = 0$ とする。送信されるいかなるデータも存在しない場合には、通信デバイスの中のW i F i 電力増幅回路のための供給電圧は0となるということが、デフォルトで考慮される、すなわち、W i F i 電力増幅回路への電力供給は停止する。S201に移動する。

【0072】

S204. W i F i 通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるW i F i 電力増幅回路のための最小供給電圧を決定する。

50

【0073】

S204においては、電圧マッピングテーブルは、Wi-Fi通信速度及び実際の送信電力に対応する最小供給電圧を求めて探索される。電圧マッピングテーブルは、Wi-Fi通信速度、最大送信電力、及び最小供給電圧の間の1対1のマッピング関係を記録し、各々のWi-Fi通信速度は、少なくとも2つの異なる最大送信電力に対応しており、少なくとも2つの異なる最大送信電力は、複数の異なる最小供給電圧に個別に対応しており、最大送信電力は、Wi-Fi通信プロトコルによって定義されるとともに最小供給電圧及びWi-Fi通信速度において実装することが可能である最大送信電力であり、電圧マッピングテーブルにおいて対応する実際の送信電力を探索することは、実際の送信電力と同じ最大送信電力を探索することである。

10

【0074】

S205. 動作電圧 V_{cc} を最小供給電圧 V_i へと自動的に調整し、データを送信するためにWi-Fi電力増幅回路にその最小動作電圧を提供する。

【0075】

S206. データの送信に成功したか否かを決定する。送信に成功した場合には、S208を実行し、送信に失敗した場合には、S207を実行する。

【0076】

S207. 動作電圧 $V_{cc} = V_{max}$ とする。すなわち、そのデータを再送信するために動作電圧を最大供給電圧へと調整する。

【0077】

ステップS207において、さらに、その最小供給電圧よりも高く、且、最大供給電圧よりも低いいずれかの供給電圧へと、Wi-Fi電力増幅回路の動作電圧を調整してもよい。もちろん、上記の電圧が通信要件に適合することができない場合には、さらに、Wi-Fi電力増幅器の動作電圧として最大供給電圧を選択してもよい。

20

【0078】

S208. データが完全に送信されたか否かを決定する。データが完全に送信された場合には、S201に戻り、或いは、データが完全に送信されなかった場合には、S202に戻る。そのデータが完全に送信されている場合には、そのデータの現在の送信は終了し、S201が再び実行されて、送信されるデータが存在するか否かを決定し、その結果、次のデータ送信を実行する。そのデータが完全には送信されていない場合には、最小供給電圧にしたがって送信されていないデータの送信を継続するために、現在のチャンネル状態にしたがってWi-Fi電力増幅回路の送信電力を再決定する。本発明のこの実施形態においては、データの送信に成功したか否かを決定するために、送信されるデータの中にパリティビットを設定してもよく、そして、データが完全に送信されたか否かを決定するために、そのデータの最後にフラグビットを設定してもよい。もちろん、他の方法を使用してもよく、本明細書においては、このことは限定されない。

30

【0079】

本発明のこの実施形態においては、上記の方法は、Wi-Fi通信システム又は直交周波数分割多重化変調を使用するマルチレート通信システムに適用可能である。

【0080】

結論として、本発明においては、Wi-Fi通信速度に適合するとともに実際の送信電力におけるWi-Fi電力増幅回路のための最小供給電圧が決定され、そして、データを送信するためにWi-Fi電力増幅回路に動作電圧が提供され、その動作電圧は、最小供給電圧よりも低くはなく、且つ、最大供給電圧よりも低い電圧である。通信デバイスがデータを送信するのに必要とする送信電力にしたがって、通信デバイスの中の電力増幅器のための供給電圧を動的に調整することが可能であり、通信システムの電力消費を減少させる。

40

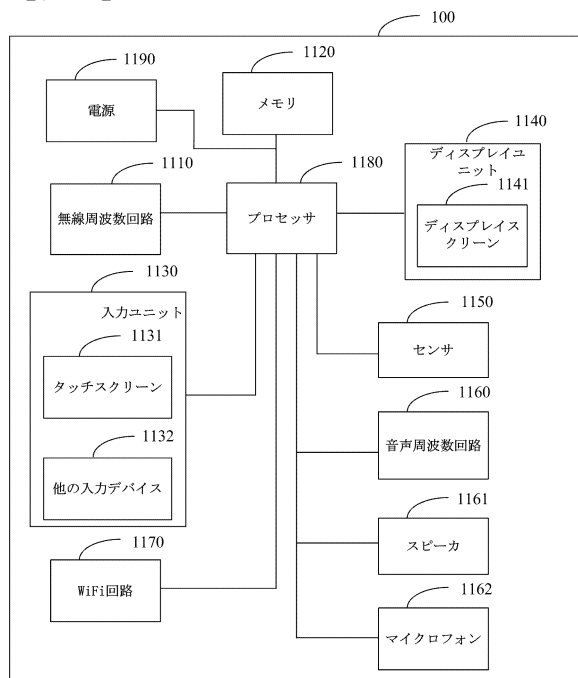
【0081】

上記の記載は、本発明の実施形態に過ぎず、本発明の保護の範囲は、これらには限定されない。本明細書の内容及び本発明にしたがった複数の添付の図面にしたがって、或いは、他の関連する技術分野において本発明を直接的に又は非直接的に適用することによって

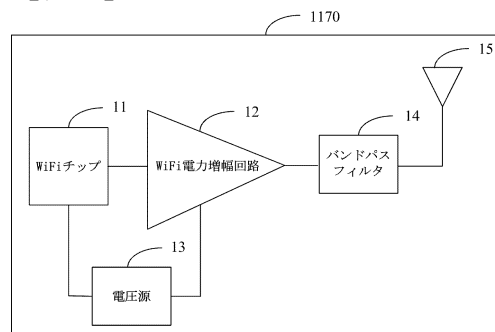
50

得られるすべての等価な構成上の変更又はプロセスの変更は、本発明の保護の範囲に属するものとする。

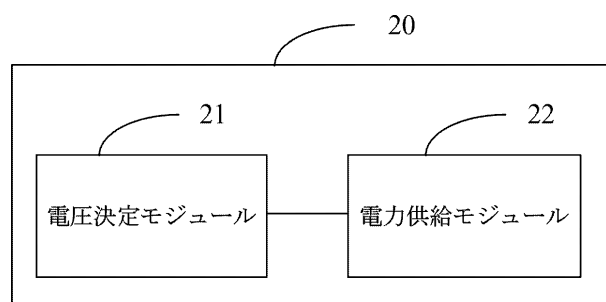
【図 1】



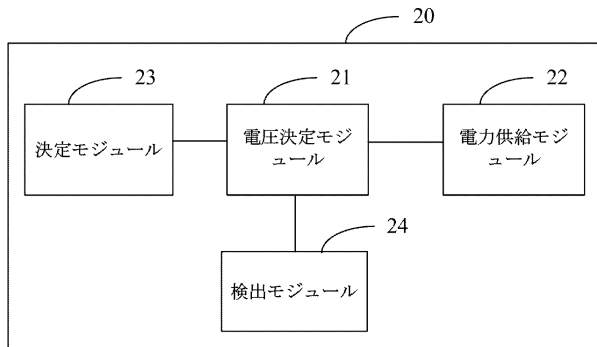
【図 2】



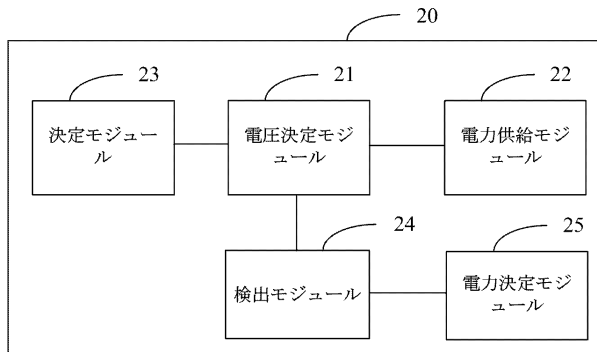
【図 3】



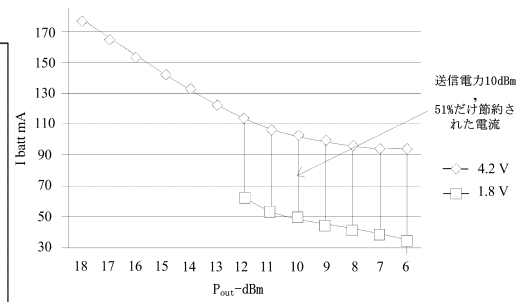
【図 4】



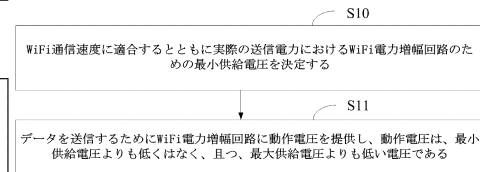
【図 5】



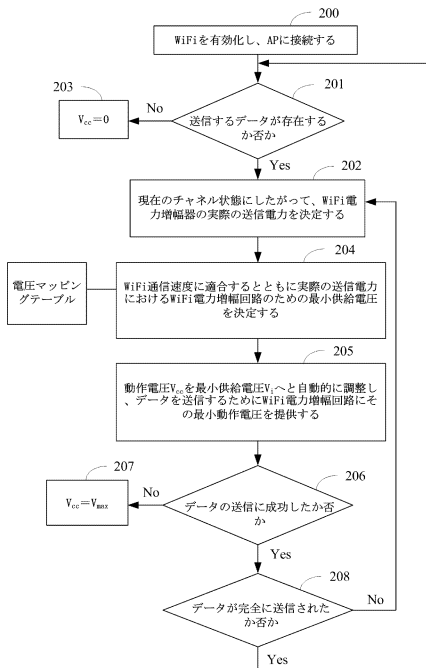
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 ワン, トォンボ

中国 518129 グァンドン シェンヂェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホ
ァウェイ・アドミニストレーション・ビルディング

審査官 佐賀野 秀一

(56)参考文献 国際公開第2015/103936 (WO, A1)

米国特許出願公開第2009/0052426 (US, A1)

欧州特許出願公開第02251975 (EP, A1)

欧州特許出願公開第02388911 (EP, A1)

特開2015-177409 (JP, A)

特表2011-527131 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 1/26-1/3209

H04B 1/02-1/04

H04M 1/00

H04M 1/24-1/82

H04M 99/00