

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6081992号
(P6081992)

(45) 発行日 平成29年2月15日 (2017.2.15)

(24) 登録日 平成29年1月27日 (2017.1.27)

(51) Int. Cl. F I
H 0 4 B 17/00 (2015.01) H 0 4 B 17/00

請求項の数 20 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-513687 (P2014-513687)	(73) 特許権者	397050741
(86) (22) 出願日	平成24年5月31日 (2012.5.31)		マイクロチップ テクノロジー インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2014-520435 (P2014-520435A)		M I C R O C H I P T E C H N O L O G Y I N C O R P O R A T E D
(43) 公表日	平成26年8月21日 (2014.8.21)		アメリカ合衆国 8 5 2 2 4 - 6 1 9 9
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/040163		アリゾナ チャンドラー ウェスト チャンドラー ブルヴァード 2 3 5 5
(87) 国際公開番号	W02012/166887	(74) 代理人	100078282
(87) 国際公開日	平成24年12月6日 (2012.12.6)		弁理士 山本 秀策
審査請求日	平成27年5月28日 (2015.5.28)	(74) 代理人	100113413
(31) 優先権主張番号	61/492, 535		弁理士 森下 夏樹
(32) 優先日	平成23年6月2日 (2011.6.2)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	13/473, 434		
(32) 優先日	平成24年5月16日 (2012.5.16)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ取得能力を有する独立型 R F 無線デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線データ取得デバイスであって、
無線周波数送受信機と、
センサ外部接続と、
受信アナログ/デジタルコンバータ (A D C) と、
前記センサ外部接続に連結された第 1 の入力、前記無線周波数送受信機のアナログ出力に連結された第 2 の入力、および前記受信 A D C に連結された出力を有するアナログ信号マルチプレクサと、
前記無線周波数送受信機のアナログ入力に連結された伝送デジタル/アナログコンバータ (D A C) と、
それぞれ、前記受信 A D C の出力および前記伝送 D A C の入力に連結されたベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理と、
前記ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理に連結された媒体アクセス制御 (M A C) 論理と、
前記 M A C 論理および複数の外部接続のうちの 1 つの外部接続に連結された通信インターフェースと、
前記無線周波数送受信機、ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理、前記 M A C 論理、および前記アナログ信号マルチプレクサの制御入力に連結された状態機械と、

10

20

前記状態機械および前記複数の外部接続のうちの別の1つの外部接続に連結された構成記憶装置と

を備え、

前記状態機械は、前記構成記憶装置内に記憶された構成情報を使用して、前記無線周波数送受信機、ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理、ならびに前記MAC論理の動作を構成する、無線データ取得デバイス。

【請求項2】

前記状態機械に連結されたタイマをさらに備えている、請求項1に記載の無線データ取得デバイス。

【請求項3】

前記構成記憶装置は、不揮発性メモリ、ワンタイムプログラマブル(OTP)メモリ、および電氣的消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ(EEPROM)から成る群から選択される、請求項1に記載の無線データ取得デバイス。

【請求項4】

前記通信インターフェースは、シリアル周辺インターフェース(SPI)を備えている、請求項1に記載の無線データ取得デバイス。

【請求項5】

前記通信インターフェースは、集積回路間(I²C)インターフェース、および汎用非同期受信機/送信機(UART)から成る群から選択される、請求項1に記載の無線データ取得デバイス。

【請求項6】

前記状態機械は、信号が前記センサ外部接続において検出されると、前記無線周波数送受信機を低電力スリープモードからウェークアップさせる、請求項1に記載の無線データ取得デバイス。

【請求項7】

前記状態機械は、ウェークアップ信号が前記タイマからアサートされると、前記無線周波数送受信機を低電力スリープモードからウェークアップさせる、請求項2に記載の無線データ取得デバイス。

【請求項8】

受信信号強度インジケータアナログ/デジタルコンバータ(RSSI ADC)をさらに備えている、請求項1に記載の無線データ取得デバイス。

【請求項9】

前記RSSI ADCと別のセンサ外部接続との間に連結された第2のアナログ信号マルチプレクサをさらに備えている、請求項8に記載の無線データ取得デバイス。

【請求項10】

構成データが、前記構成記憶装置内に記憶されている、請求項1に記載の無線データ取得デバイス。

【請求項11】

前記構成データは、チャンネル周波数、データレート、データ取得周期、識別、およびウェークアップ間隔から成る群のうちの1つ以上から選択される、請求項10に記載の無線データ取得デバイス。

【請求項12】

中継器機能をさらに備え、前記無線周波数送受信機は、データを受信し、次いで、前記受信したデータを再伝送する、請求項1に記載の無線データ取得デバイス。

【請求項13】

前記複数の外部接続のうちのさらなる別の1つの外部接続に連結された前記状態機械の割込入力をさらに備え、割込信号が前記状態機械の前記割込入力において受信されると、前記アナログ信号マルチプレクサは、前記センサ外部接続を前記受信ADCの入力に連結し、前記受信ADCは、前記センサ外部接続からの信号のサンプルをそれを表すデジタル値に変換し、次いで、前記無線周波数送受信機は、前記デジタル値を伝送する、請求項1

10

20

30

40

50

に記載の無線データ取得デバイス。

【請求項 14】

無線データ中継器デバイスであって、

無線周波数送受信機と、

前記無線周波数送受信機のアナログ出力に連結された受信アナログ／デジタルコンバータ（ADC）と、

前記無線周波数送受信機のアナログ入力に連結された伝送デジタル／アナログコンバータ（DAC）と、

それぞれ、前記受信ADCの出力および前記伝送DACの入力に連結されたベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理と、

前記ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理に連結された媒体アクセス制御（MAC）論理と、

前記MAC論理および複数の外部接続のうちの1つの外部接続に連結された通信インターフェースと、

前記無線周波数送受信機、ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理、前記MAC論理、およびアナログ信号マルチプレクサの制御入力に連結された状態機械と、

前記状態機械および前記複数の外部接続のうちの別の1つの外部接続に連結された構成記憶装置と

を備え、

前記状態機械は、前記構成記憶装置内に記憶された構成情報を使用して、前記無線周波数送受信機、ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理、ならびに前記MAC論理の動作を構成する、無線データ中継器デバイス。

【請求項 15】

前記構成記憶装置は、不揮発性メモリ、ワンタイムプログラマブル（OTP）メモリ、および電氣的消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ（EEPROM）から成る群から選択される、請求項 14 に記載の無線データ中継器デバイス。

【請求項 16】

前記状態機械は、データ信号が受信されると、前記無線周波数送受信機を低電力スリープモードからウェークアップさせ、次いで、前記無線周波数送受信機は、受信したデータ信号を再伝送する、請求項 14 に記載の無線データ中継器デバイス。

【請求項 17】

構成データが、前記構成記憶装置内に記憶されている、請求項 14 に記載の無線データ中継器デバイス。

【請求項 18】

前記構成データは、チャンネル周波数、データレート、識別、およびウェークアップ間隔から成る群のうちの1つ以上から選択される、請求項 17 に記載の無線データ中継器デバイス。

【請求項 19】

前記構成情報は、予めプログラムされている、請求項 1 に記載の無線データ取得デバイス。

【請求項 20】

前記構成情報は、予めプログラムされている、請求項 14 に記載の無線データ中継器デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

（関連特許出願）

本願は、共有に係る米国仮特許出願第 61 / 492 , 535 号（2011 年 6 月 2 日出

10

20

30

40

50

願、Michael Simmons, Yifeng Yang, Steven R. Bible、および、Peter Szilveszter Kovacs、名称「Standalone Radio Frequency Transceiver Having Data Acquisition Capabilities」)を基礎とする優先権を主張する。該出願は、あらゆる目的のために参照により本明細書に援用される。

【0002】

(技術分野)

本開示は、無線周波数中継器および無線ノードに関し、より具体的には、独立型無線周波数無線中継器およびデータ取得ノードに関する。

【背景技術】

10

【0003】

典型的無線ノードは、無線周波数(RF)送受信機と、RF送受信機を制御するためのホストマイクロコントローラユニット(MCU)またはプログラマブル論理とを含む。RF送受信機と組み合わせ、MCUまたはプログラマブル論理を要求することは、素子基板またはダイスペースを製造するコストを増加させ、RF送受信機と組み合わせたMCU(または、プログラマブル論理)の電力需要の増加のため、バッテリー動作寿命を短縮させる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

必要とされるのは、MCUを要求せず、独立型中継器または独立型データ取得ノード等の単純用途のために使用され得る、データ取得能力を有する、安価かつ低電力需要RF無線デバイスである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

ある実施形態による、無線データ取得デバイスは、無線周波数送受信機と、センサ外部接続と、受信アナログ/デジタルコンバータ(ADC)と、センサ外部接続に連結された第1の入力、無線周波数送受信機のアナログ出力に連結された第2の入力、および受信ADCに連結された出力を有するアナログ信号マルチプレクサと、無線周波数送受信機のアナログ入力に連結された伝送デジタル/アナログコンバータ(DAC)と、それぞれ、受信ADCの出力および伝送DACの入力に連結されたベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理と、ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理に連結された媒体アクセス制御(MAC)論理と、MAC論理および複数の外部接続のうちの1つに連結された通信インターフェースと、無線周波数送受信機、ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理、MAC論理、およびアナログ信号マルチプレクサの制御入力に連結された状態機械と、状態機械および複数の外部接続のうちの別の1つに連結された構成記憶装置とを備え得、状態機械は、構成記憶装置内に記憶された構成情報を使用して、無線周波数送受信機、ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理、ならびにMAC論理の動作を構成する。

30

【0006】

40

さらなる実施形態によると、タイマが、状態機械に連結され得る。さらなる実施形態によると、構成記憶装置は、不揮発性メモリ、ワンタイムプログラマブル(OTP)メモリ、および電氣的消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ(EEPROM)から成る群から選択される。さらなる実施形態によると、通信インターフェースは、シリアル周辺インターフェース(SPI)を備えている。さらなる実施形態によると、通信インターフェースは、集積回路間(I²C)インターフェース、および汎用非同期受信機/送信機(UART)から成る群から選択される。さらなる実施形態によると、状態機械は、信号が、センサ外部接続において検出されると、無線周波数送受信機を低電力スリープモードからウェークアップさせる。さらなる実施形態によると、状態機械は、ウェークアップ信号が、タイマからアサートされると、無線周波数送受信機を低電力スリープモードからウェー

50

クアップさせる。

【 0 0 0 7 】

さらなる実施形態によると、受信信号強度インジケータアナログ/デジタルコンバータ (RSSI ADC) が、提供される。さらなる実施形態によると、RSSI ADC と別のセンサ外部接続との間に接続される、第2のアナログ信号マルチプレクサが、提供される。さらなる実施形態によると、構成データが、構成記憶装置内に記憶される。さらなる実施形態によると、構成データは、チャンネル周波数、データレート、データ取得周期、識別、およびウェークアップ間隔から成る群のうちの1つ以上から選択される。さらなる実施形態によると、中継器機能が、提供され、無線周波数送受信機は、データを受信し、次いで、受信したデータを再伝送する。

10

【 0 0 0 8 】

さらなる実施形態によると、状態機械の割込入力が、複数の外部接続のうちのさらなる別の1つに連結され、割込信号が、状態機械の割込入力において受信されると、アナログ信号マルチプレクサは、センサ外部接続を受信ADCの入力に連結し、受信ADCは、センサ外部接続からの信号のサンプルをそれを表すデジタル値に変換し、次いで、無線周波数送受信機は、デジタル値を伝送する。

【 0 0 0 9 】

別の実施形態によると、無線データ中継器デバイスは、無線周波数送受信機と、無線周波数送受信機のアナログ出力に連結された受信アナログ/デジタルコンバータ (ADC) と、無線周波数送受信機のアナログ入力に連結された伝送デジタル/アナログコンバータ (DAC) と、それぞれ、受信ADCの出力および伝送DACの入力に連結されたベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理と、ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理に連結された媒体アクセス制御 (MAC) 論理と、MAC論理および複数の外部接続のうちの1つに連結された通信インターフェースと、無線周波数送受信機、ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理、MAC論理、およびアナログ信号マルチプレクサの制御入力に連結された状態機械と、状態機械および複数の外部接続のうちの別の1つに連結された構成記憶装置とを備え得、状態機械は、構成記憶装置内に記憶された構成情報を使用して、無線周波数送受信機、ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理、ならびにMAC論理の動作を構成する。

20

30

【 0 0 1 0 】

さらなる実施形態によると、構成記憶装置は、不揮発性メモリ、ワンタイムプログラマブル (OTP) メモリ、および電氣的消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ (EEPROM) から成る群から選択される。さらなる実施形態によると、状態機械は、データ信号が、受信されると、無線周波数送受信機を低電力スリープモードからウェークアップさせ、次いで、無線周波数送受信機は、受信したデータ信号を再伝送する。さらなる実施形態によると、構成データは、構成記憶装置内に記憶される。さらなる実施形態によると、構成データは、構成データは、チャンネル周波数、データレート、識別、およびウェークアップ間隔から成る群のうちの1つ以上から選択される。

本明細書は、例えば、以下の項目も提供する。

40

(項目1)

無線データ取得デバイスであって、

無線周波数送受信機と、

センサ外部接続と、

受信アナログ/デジタルコンバータ (ADC) と、

前記センサ外部接続に連結された第1の入力、前記無線周波数送受信機のアナログ出力に連結された第2の入力、および前記受信ADCに連結された出力を有する、アナログ信号マルチプレクサと、

前記無線周波数送受信機のアナログ入力に連結された伝送デジタル/アナログコンバータ (DAC) と、

50

それぞれ、前記受信 A D C の出力および前記伝送 D A C の入力に連結されたベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理と、

前記ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理に連結された媒体アクセス制御 (M A C) 論理と、

前記 M A C 論理および複数の外部接続のうちの 1 つに連結された通信インターフェースと、

前記無線周波数送受信機、ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理、前記 M A C 論理、および前記アナログ信号マルチプレクサの制御入力に連結された状態機械と、

前記状態機械および前記複数の外部接続のうちの別の 1 つに連結された構成記憶装置とを備え、

前記状態機械は、前記構成記憶装置内に記憶された構成情報を使用して、前記無線周波数送受信機、ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理、ならびに前記 M A C 論理の動作を構成する、無線データ取得デバイス。

(項目 2)

前記状態機械に連結されたタイマをさらに備えている、項目 1 に記載の無線データ取得デバイス。

(項目 3)

前記構成記憶装置は、不揮発性メモリ、ワンタイムプログラマブル (O T P) メモリ、および電氣的消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ (E E P R O M) から成る群から選択される、項目 1 に記載の無線データ取得デバイス。

(項目 4)

前記通信インターフェースは、シリアル周辺インターフェース (S P I) を備えている、項目 1 に記載の無線データ取得デバイス。

(項目 5)

前記通信インターフェースは、集積回路間 (I ² C) インターフェース、および汎用非同期受信機 / 送信機 (U A R T) から成る群から選択される、項目 1 に記載の無線データ取得デバイス。

(項目 6)

前記状態機械は、信号が前記センサ外部接続において検出されると、前記無線周波数送受信機を低電力スリープモードからウェークアップさせる、項目 1 に記載の無線データ取得デバイス。

(項目 7)

前記状態機械は、ウェークアップ信号が前記タイマからアサートされると、前記無線周波数送受信機を低電力スリープモードからウェークアップさせる、項目 2 に記載の無線データ取得デバイス。

(項目 8)

受信信号強度インジケータアナログ / デジタルコンバータ (R S S I A D C) をさらに備えている、項目 1 に記載の無線データ取得デバイス。

(項目 9)

前記 R S S I A D C と別のセンサ外部接続との間に連結された第 2 のアナログ信号マルチプレクサをさらに備えている、項目 8 に記載の無線データ取得デバイス。

(項目 1 0)

構成データが、前記構成記憶装置内に記憶されている、項目 1 に記載の無線データ取得デバイス。

(項目 1 1)

前記構成データは、チャネル周波数、データレート、データ取得周期、識別、およびウェークアップ間隔から成る群のうちの 1 つ以上から選択される、項目 1 0 に記載の無線データ取得デバイス。

(項目 1 2)

10

20

30

40

50

中継器機能をさらに備え、前記無線周波数送受信機は、データを受信し、次いで、前記受信したデータを再伝送する、項目 1 に記載の無線データ取得デバイス。

(項目 1 3)

前記複数の外部接続のうちのさらなる別の 1 つに連結された前記状態機械の割込入力をさらに備え、割込信号が前記状態機械の前記割込入力において受信されると、前記アナログ信号マルチプレクサは、前記センサ外部接続を前記受信 A D C の入力に連結し、前記受信 A D C は、前記センサ外部接続からの信号のサンプルをそれを表すデジタル値に変換し、次いで、前記無線周波数送受信機は、前記デジタル値を伝送する、項目 1 に記載の無線データ取得デバイス。

(項目 1 4)

無線データ中継器デバイスであって、
無線周波数送受信機と、
前記無線周波数送受信機のアナログ出力に連結された受信アナログ / デジタルコンバータ (A D C) と、

前記無線周波数送受信機のアナログ入力に連結された伝送デジタル / アナログコンバータ (D A C) と、

それぞれ、前記受信 A D C の出力および前記伝送 D A C の入力に連結されたベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理と、

前記ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理に連結された媒体アクセス制御 (M A C) 論理と、

前記 M A C 論理および複数の外部接続のうちの 1 つに連結された通信インターフェースと、

前記無線周波数送受信機、ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理、前記 M A C 論理、およびアナログ信号マルチプレクサの制御入力に連結された状態機械と、

前記状態機械および前記複数の外部接続のうちの別の 1 つに連結された構成記憶装置とを備え、

前記状態機械は、前記構成記憶装置内に記憶された構成情報を使用して、前記無線周波数送受信機、ベースバンド信号デコーディングおよびエンコーディング論理、ならびに前記 M A C 論理の動作を構成する、無線データ中継器デバイス。

(項目 1 5)

前記構成記憶装置は、不揮発性メモリ、ワンタイムプログラマブル (O T P) メモリ、および電氣的消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ (E E P R O M) から成る群から選択される、項目 1 4 に記載の無線データ中継器デバイス。

(項目 1 6)

前記状態機械は、データ信号が受信されると、前記無線周波数送受信機を低電力スリープモードからウェークアップさせ、次いで、前記無線周波数送受信機は、受信したデータ信号を再伝送する、項目 1 4 に記載の無線データ中継器デバイス。

(項目 1 7)

構成データが、前記構成記憶装置内に記憶されている、項目 1 4 に記載の無線データ中継器デバイス。

(項目 1 8)

前記構成データは、チャンネル周波数、データレート、識別、およびウェークアップ間隔から成る群のうちの 1 つ以上から選択される、項目 1 7 に記載の無線データ中継器デバイス。

【 0 0 1 1 】

本開示のより完全な理解は、付随の図面と関連して検討される、以下の説明を参照することによって、得られ得る。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

10

20

30

40

50

【図 1】図 1 は、マイクロコントローラユニット（MCU）とともに使用される、典型的従来技術無線デバイスアーキテクチャの概略ブロック図を図示する。

【図 2】図 2 は、本開示の具体的例示の実施形態による、マイクロコントローラユニット（MCU）を要求しない、独立型無線デバイスアーキテクチャの概略ブロック図を図示する。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本開示は、種々の修正および代替形態を受けることが可能であるが、その具体的例示の実施形態が、図面に図示され、本明細書に詳細に説明される。しかしながら、具体的例示の実施形態の本明細書の説明は、本開示を本明細書に開示される特定の形態に限定されることを意図せず、対照的に、本開示は、添付の請求項によって定義されるような全修正および均等物を網羅することを理解されたい。

10

【0014】

マイクロコントローラユニット（MCU）は、不揮発性プログラムメモリを有する、ホストマイクロコントローラまたはプログラブル論理として定義され得る。MCUのタスクは、本開示の教示に従って、RF送受信機論理内に実装される論理の最小追加によって、引き継がれ得る。MCUを排除することによって、エネルギー消費は、低下される（例えば、MCUは、典型的無線ノードにおける総エネルギーの30 - 50%を消費し得る）。独立型RF無線デバイスは、MCUによって制御されるオーバーヘッドを伴わずに、より高速に動作することができる。これらの要因は全て、バッテリー寿命に利益をもたらす（例えば、バッテリー寿命は、2倍となり得る）。

20

【0015】

独立型RF無線デバイスはまた、独立型中継器として使用され、受信したメッセージを自動転送し、無線ネットワークの範囲を拡張し得、独立型中継器等のコスト考慮型用途である。無線センサネットワーク（WSN）のリーフノード、例えば、WSN内の最大数のノードもまた、コスト考慮型用途である。リーフノードは、周期的に、取得したセンサデータを伝送するために使用される。

【0016】

次に、図面を参照すると、具体的例示の実施形態の詳細が、図式的に図示される。図面中の同一要素は、同一参照番号によって表され、類似要素は、異なる小文字添え字とともに同一番号によって表されるであろう。

30

【0017】

図 1 を参照すると、描写されるのは、マイクロ制御ユニット（MCU）とともに使用される典型的先行技術無線デバイスアーキテクチャの概略ブロック図である。無線デバイスは、無線周波数送受信機 102、受信アナログ/デジタルコンバータ（ADC）104、受信信号強度インジケータ（RSSI）ADC 106、伝送デジタル/アナログコンバータ（DAC）108、状態機械 110、ベースバンド（BB）デコーディング（受信）およびエンコーディング（伝送）論理 112、媒体アクセス制御（MAC）論理 114、通信インターフェース 116、例えば、シリアル周辺インターフェース（SPI）および/または集積回路間（I²C）インターフェース、ならびに複数の入力 - 出力（I/O）接続 118 を備え得る。MCU 120 は、I/O 接続 118 において、送受信機に連結され、通信インターフェース 116 を通して、それと通信する。MCU 120 は、MCU 120 の不揮発性メモリ（図示せず）内に記憶されたプログラムを用いて無線送受信機の動作を制御する。無線デバイスは、集積回路 124 上に製作され得、RF送受信機 102 は、アンテナ 122 に連結される。MCU 120 および不揮発性メモリ（図示せず）の使用は、電力を要求し、したがって、そうでなければ、無線送受信機の動作を拡張するために使用され得る、バッテリー動作時間を短縮させる。

40

【0018】

次に、図 2 を参照すると、描写されるのは、本開示の具体的例示の実施形態による、マイクロ制御ユニット（MCU）を要求しない、独立型無線デバイスアーキテクチャの概略

50

ブロック図である。独立型無線デバイスは、無線周波数送受信機 102、受信アナログ/デジタルコンバータ (ADC) 104、受信信号強度インジケータ (RSSI) ADC 106、伝送デジタル/アナログコンバータ (DAC) 108、状態機械 210、ベースバンド (BB) デコーディング (受信) およびエンコーディング (伝送) 論理 112、媒体アクセス制御 (MAC) 論理 114、通信インターフェース 116、例えば、シリアル周辺インターフェース (SPI) および/または集積回路間 (I²C) インターフェース、ならびに複数の入力 - 出力 (I/O) 接続 118 を備え得る。加えて、アナログマルチプレクサ 238、無 MCU 状態機械 232、およびタイマ 234 が、無線送受信機の前述の機能に追加され、MCU 独立型にし得る。アナログマルチプレクサ 238 は、無 MCU 状態機械 232 に連結され、それによって制御される、制御入力 (図示せず) を有する。構成記憶装置 230 は、無線送受信機の製造の間または現場で使用されるようにプログラムされ、具体的用途のためにプログラムされ得る。無 MCU 状態機械 232 は、構成記憶装置 230 内にプログラムされた構成を使用し得る。

10

【0019】

無 MCU 無線送受信機のための構成は、構成記憶装置 230 内に記憶され得、外部接続 118、オンチップ不揮発性メモリ (図示せず) 等の使用を通じた、例えば、限定されないが、種々の無線パラメータ、例えば、チャンネル周波数、データレート、データ取得周期、識別、ウェークアップ間隔等であり得る。無 MCURF デバイスは、入力/出力 (I/O) 接続 118 (ハードウェア構成)、オンチップワнтаイムプログラマブル (OTP) メモリ (図示せず)、および/または SPI/I²C/等の通信マスタ (図示せず) を伴うオフチップ電氣的消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ (EEPROM) (図示せず) のうちの任意の 1 つ以上を使用し得る。

20

【0020】

外部センサ/変換器/等のデータ取得は、受信および/または RSSI ADC 104 および/または 106 (中継器用途に要求されない) の一方あるいは両方を用いて行われ得る。マルチプレクサ 238 を通じた ADC (受信または RSSI ADC) の使用は、RF 送受信機集積回路の内部の既存のオンチップ ADC を用いて、精度および性能を向上させ、外部接続 236 からのサンプリング能力を追加するであろう。取得されたデータの伝送が、主要関心であるため、受信 ADC 104 および/または RSSI ADC 106 の再利用は、本明細書に説明される無 MCURF 送受信機の用途および動作に対して問題を提起しないであろう。

30

【0021】

タイマ 234 の機能は、単純または複雑であり得、外部 (オフチップ) 源からのデータ取得および無線送受信機からの後続データ伝送の目的のために、周期的に、無 MCURF 送受信機のオンチップ論理 (例えば、状態機械 210 および/または 232) をウェークアップさせる能力を提供する。これは、周期的にサンプリングされ、その値が、WSN (中継器用途に要求されない) にブロードキャストされ得る、温度、圧力、流体レベル等の測定を取得するために有用である、データ取得の「ポーリング」モードを表す。RF 送受信機は、概して、外部センサ (アナログまたはデジタル) のサンプリングのためにも使用され得る、スリープタイマの存在を有する。

40

【0022】

外部ウェークアップ入力 (図 2 には明示的に図示されないが、本明細書において想定され、無 MCU 状態機械 232 の一部であり得る) は、ウェークアップタイマ 234 に依拠するのではなく、オフチップ源が、データが取得される準備がでている場合、それを特定することを可能にするであろう。これは、イベントに基づくデータ取得のために有用である、データ取得の「割込」モードを表し、例えば、ウェークアップし、ドアが開放されると、データを取得する。

【0023】

無 MCU 状態機械 232 は、無線プロトコルに特異的であり得る、所定の一式のステップを行い、例えば、ウェークアップし、次いで、データを取得し、次いで、データをフレ

50

ームフォーマットにフォーマット化し、次いで、データを含むフレームを伝送し、次いで、スリープ（低電力モード）に戻る。パケットフォーマットは、RF送受信機のハードウェア論理において決定され、論理が設計されると、容易に修正されない。

【0024】

データ取得インターフェース、例えば、図2に示されるRX ADC 104は、例えば、限定されないが、アナログインターフェース（ADC）および/またはデジタルインターフェース（I²C、SPI、汎用非同期受信機/送信機（UART）等）等のオフチップ源への1つ以上の「標準」インターフェースを備え得る。データ取得インターフェースの制御は、無MCU状態機械232によって行われ得る。図2に示されるように、既存のADC（受信ADC 104またはRSSI ADC 106）の再利用が、単に、接続236において、ADC 104または106と外部アナログ入力との間にマルチプレクサ238を追加することによって、追加のハードウェアを実装する必要なく、アナログ取得インターフェースを実装するために使用され得る。

【0025】

図2に示される独立型無線デバイスは、集積回路ダイ224上に製作され、集積回路パッケージ（図示せず）内にパッケージ化され得る。アンテナ122は、RF送受信機102に連結される。

【0026】

本開示の実施形態が、描写、説明され、かつ本開示の例示的实施形態を参照することによって、定義されるが、そのような参照は、本開示の限定を含意するものではなく、そのような限定が、暗示されるわけでもない。開示される主題は、本開示の利益を有する当業者に想起されるであろうように、形態および機能において、多数の修正、改変、および均等物が可能である。本開示の描写および説明される実施形態は、実施例にすぎず、本開示の範囲の包括的なものではない。

【図1】

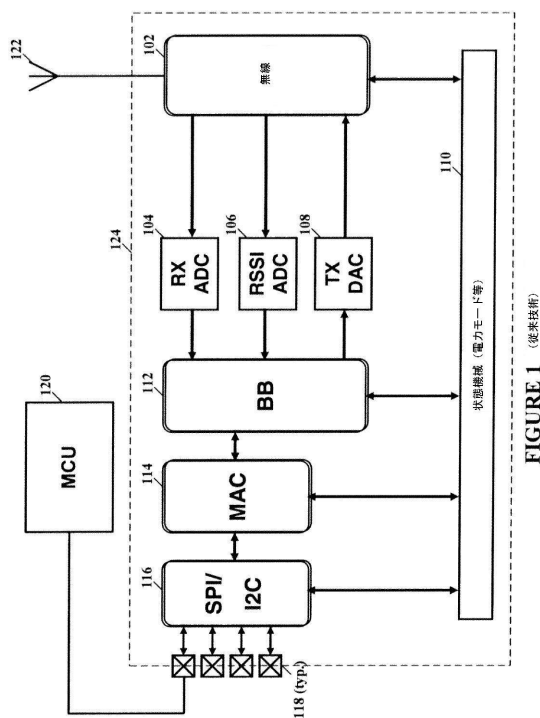


FIGURE 1 (従来技術)

【図2】

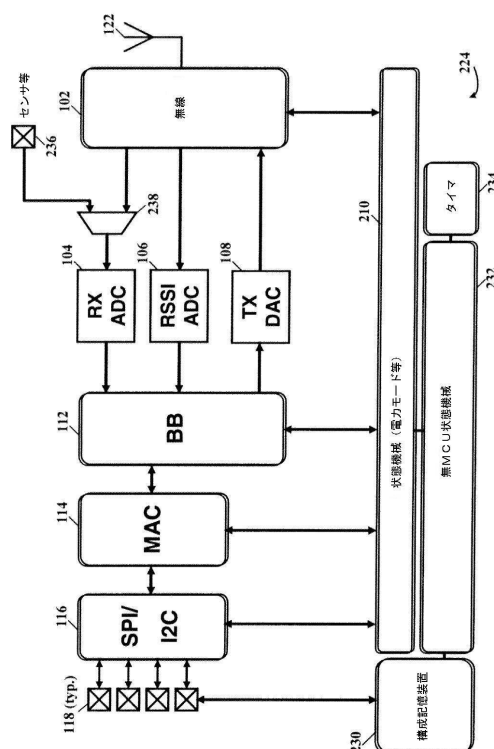


FIGURE 2

フロントページの続き

- (72)発明者 シモンズ, マイケル
アメリカ合衆国 アリゾナ 85249, チャンドラー, サウス カービー ウェイ 448
1
- (72)発明者 ヤン, イーフェン
アメリカ合衆国 アリゾナ 85224, チャンドラー, ウェスト シャノン ストリート
2375
- (72)発明者 バイブル, スティーブン アール.
アメリカ合衆国 アリゾナ 85286, チャンドラー, ウェスト トンプソン ウェイ 2
470
- (72)発明者 コバッチ, ペーテル シルヴスター
アメリカ合衆国 カリフォルニア 95051, サンタ クララ, ホームステッド ロード
2785, ナンバー18

審査官 石田 昌敏

- (56)参考文献 特開2009-088620(JP,A)
特開2006-345545(JP,A)
特開2006-279822(JP,A)
特開2006-050243(JP,A)
特開2007-336027(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 17/00 - 17/40
H04B 1/38 - 1/58
H04W 4/00 - 99/00