

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5577458号
(P5577458)

(45) 発行日 平成26年8月20日 (2014. 8. 20)

(24) 登録日 平成26年7月11日 (2014. 7. 11)

(51) Int. Cl. F I
HO4Q 9/00 (2006.01) HO4Q 9/00 3O1Z
HO4R 25/00 (2006.01) HO4R 25/00 P
 HO4R 25/00 Z

請求項の数 13 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-510506 (P2013-510506)	(73) 特許権者	500011045
(86) (22) 出願日	平成22年5月21日 (2010. 5. 21)		ヴェーデクス・アクティーセルスカプ
(65) 公表番号	特表2013-533659 (P2013-533659A)		デンマーク国、デーコー-3540、リ
(43) 公表日	平成25年8月22日 (2013. 8. 22)		ング、ニューモーレヴェイ6
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/057082	(74) 代理人	100080322
(87) 国際公開番号	W02011/144259		弁理士 牛久 健司
(87) 国際公開日	平成23年11月24日 (2011. 11. 24)	(74) 代理人	100104651
審査請求日	平成24年11月15日 (2012. 11. 15)		弁理士 井上 正
		(74) 代理人	100114786
			弁理士 高城 貞晶
		(72) 発明者	クロマン・モルテン
			デンマーク国、デーコー-2630 ター
			ストラップ、ブドスティッケン 154
		審査官	宮田 繁仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 補聴器の自動電源オフ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源，マイクロフォン，レシーバ，信号処理装置，および外部装置からの無線によるコマンドを受信するRF受信機を備え，上記処理装置が動作の少なくとも2つのモードに適合されており，第1のモードがスタンバイ・モードでありかつ第2のモードが動作モードであり，上記処理装置が上記RF受信機によって受信されるメッセージに回答して上記第2のモードから上記第1のモードに切り替わるように構成されており，上記処理装置が所定時間間隔のメッセージの不存在に回答して上記第1のモードから上記第2のモードに切り替わるように構成されている，

補聴器。

【請求項 2】

第1の時間間隔の間上記RF受信機を稼働し，かつ第2の時間間隔の間上記RF受信機を停止するスケジューラを備えている，請求項1に記載の補聴器。

【請求項 3】

上記スケジューラは所定の稼働および停止サイクルを有している，請求項2に記載の補聴器。

【請求項 4】

上記第1の時間間隔は上記第2の時間間隔よりも短い，請求項2に記載の補聴器。

【請求項 5】

上記第1のモードから上記第2のモードへの，および上記第2のモードから上記第1の

モードへの上記切り換えを制御する電源管理システムを備えている，請求項 4 に記載の補聴器。

【請求項 6】

一方のモードから他方のモードに移行したときに，上記外部装置へ確認メッセージを送信する RF 送信機を備えている，請求項 5 に記載の補聴器。

【請求項 7】

上記補聴器のモードを視覚的に示す手段を備えている，請求項 6 に記載の補聴器。

【請求項 8】

外部機器によって補聴器の動作モードを制御する方法であって，上記補聴器によって受信されるメッセージに回答して通常動作のモードからスタンバイ・モードに切り換え，かつ所定時間間隔のメッセージの不存在に回答して上記スタンバイ・モードから上記通常動作のモードに切り換えるように上記補聴器を適合する，方法。

10

【請求項 9】

上記外部機器から上記補聴器に近距離コマンドを連続して送信する，請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

上記補聴器によって特定される所定の周期的な時間フレームにおいて，上記スタンバイ・モードから上記通常動作のモードに上記補聴器のモードを切り換え可能である，請求項 9 に記載の方法。

20

【請求項 11】

上記外部機器から送信されるコマンドの頻度が，上記補聴器がスタンバイ・モードから通常動作のモードに切替わる起動サイクルと少なくとも同じ頻度である，請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

リクエストに応じて，上記外部機器内の出力増幅手段を用いて上記補聴器へ送信される上記コマンドの範囲を増大する，請求項 9 に記載の方法。

【請求項 13】

上記補聴器または上記外部機器に上記補聴器の動作モードを視覚的に示す，請求項 10 に記載の方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は補聴器の分野に関する。より詳細には，この発明は，入力トランスデューサ，信号処理ユニット，電源（power supply）ユニット，および出力トランスデューサを有する補聴器に関する。この発明は特に補聴器用リモート・コントロールの分野に関する。この発明はさらに補聴器の状態（the state）を制御する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来技術

40

本願の開示において，補聴器は，聴覚障害者によって人の耳の後ろまたは耳の中に装着されるように設計される，小さい，電池駆動の小型電子機器として理解される。補聴器は一または複数のマイクロフォン，電池，信号処理装置を含む小型電子回路，および音響出力トランスデューサを備えている。上記信号処理装置は好ましくはデジタル信号処理装置である。上記補聴器は人の耳の後ろまたは耳の中にフィットするのに適するケーシング内に収められる。補聴器はユーザが聴覚欠損を被っている可聴周波数範囲における周波数（複数）の音を増幅することによって聴覚損失を緩和する。

【0003】

欧州特許公開 E P - A 2 - 2 0 4 3 3 8 8 は，無線接続を通して互いに接続される 2 つの補聴器からなる補聴器システムを開示する。ユーザの各耳において使用されているとき

50

に上記2つの補聴器の間の距離は一定であるので、上記無線接続の信号強度は一定となる。上記補聴器（複数）がユーザの耳から取り外されて箱の中に置かれると、上記2つの補聴器の間の距離が近づくので上記信号強度が増加する。上記信号強度が閾値限界（threshold limit）に達すると上記補聴器（複数）は電源オフとなる。

【0004】

独国特許DE - C 2 - 3 1 0 9 0 4 9は、磁場によって補聴器の状態を変更する磁気スイッチを備える補聴器を開示する。すなわち、磁石の移動によって（by displacement of a magnetic）上記補聴器の状態を変化させることができる。

【0005】

欧州特許公開EP - A 2 - 2 0 2 8 8 8 1は、無線リンクを通して互いに通信可能で、磁場の信号強度を監視するメカニズムを有する2つの補聴器を開示する。一方の補聴器だけ上記信号強度が増加する場合、「電話」状態（“telephoning” situation）にあることを推測することができ、それにしたがってプログラムが変更される。両方の補聴器で上記磁場が増加する場合、上記2つの補聴器は互いに非常に近接していることが推察され、2つの補聴器は電源オフされる。

10

【0006】

米国特許公開US - A 1 - 2 0 0 8 0 1 2 3 8 8 2は音響経路の変化を検出する手段を有する補聴器を開示し、これによって上記補聴器がもはやユーザの耳に配置されていないことが確立され、これにしたがって上記補聴器は少なくとも部分的に電源オフされる。

【0007】

米国特許US - 5 2 0 2 9 2 7は遠隔制御可能な、プログラム可能補聴器システムを提供しており、このシステムは内蔵増幅器およびセットの制御パラメータによってその送信特性を適宜決定することができる信号処理回路を備える補聴器と、上記補聴器に制御パラメータを無線送信する送信機を備える外部制御ユニットとを含む。上記補聴器内に上記制御パラメータを受信する受信回路が配置される。

20

【0008】

国際特許公開WO - A 1 - 2 0 0 9 0 7 6 9 4 9は、リモート・コントロールによって行われる、スタンバイ・モードに入る（entering）またはスタンバイ・モードから離脱する（leaving）ための手段を有する補聴器を提供している。使用中に、上記リモート・コントロールから発行された専用スタンバイ・コマンドが補聴器において受信されかつ復号される。

30

【0009】

今日の多くの補聴器はリモート・コントロールによって制御することができ、これによって補聴器のユーザは簡単なやり方で補聴器を制御することができる。多くの場合、ユーザは、上記リモート・コントロールを用いて補聴器を電源オフしたり、スタンバイ・モードに状態を変更したりすることもでき、上記補聴器は、上記リモート・コントロールを用いてスタンバイ・モードから上記補聴器を起動するのに十分な最低限の回路だけ電源オンを保ち、ほとんどの処理を停止する。

【発明の開示】

【0010】

聴覚損失を持つ多くの高齢者にとって、補聴器は小さく、このため制御ボタンの操作が簡単ではなく、また補聴器が電源オンされているのかオフされているのかを視覚的に認識するのは簡単でないので、補聴器の取扱いが難しいことがある。その結果多くの高齢者は使用していないときに自分の補聴器を電源オフせず、このため電池の枯渇が早く、電池寿命が短い。

40

【0011】

この発明の特徴は、補聴器を電源オフしかつ電源オンするシンプルかつ簡単なやり方を提供することにある。

【0012】

第1の観点において、この発明によると、このことは請求項1に記載の補聴器によって

50

達成される。

【0013】

非常に近距離で (with a very short range) 恒常的に電源オフ・コマンドを送信するリモート・コントロールを有することで、補聴器およびリモート・コントロールが互いに近接しているとき、たとえば、これらが一緒になって保管箱内、ポケット内、ナイトスタンド、その他に保管されているときに、補聴器は電源オフされる。上記補聴器が一旦上記近距離の外に動かされると、たとえばユーザの各耳に配置され、他方上記リモート・コントロールはポケット内に入れられている場合、上記電源オフ・コマンドはもはや上記補聴器によって検出されず、したがって電源オンがデフォルトとなる (default to power up)。

10

【0014】

この発明を用いることで、上記ユーザは、補聴器を電源オフするために、補聴器リモート・コントロール上のボタンや上記補聴器と関連する他の外部機器上のボタンを能動的に押下する必要がない。上記リモート・コントロールまたは他の関連機器は絶えず上記補聴器へ電源オフ・コマンドを送信するが、このコマンドはかなり低出力 (such a low power) で送信され、上記補聴器は、上記補聴器が上記外部機器とかなり近距離に入るまで、たとえば約10cm以下に入るまで、上記コマンドを検出しない。上記補聴器が一旦もはや上記電源オフ・コマンドを検出しなくなると、上記補聴器は自動的に再び復帰し、完全に動作可能になる (fully operable)。

【0015】

20

ソフト電源スイッチングの分野 (the field of soft power switching) においては電源オフ状態 (a state of power-off) と呼ぶのが一般的であるが、上記機器をコマンドに応答して起動可能にするためにいくつかの回路は依然として給電されている (powered) ので、技術者によってはスリープモード (a sleep-mode) と呼ぶ方がより適切であると認識することがあることを理解されたい。すなわち、上記機器は実際に3つの状態、すなわち通常動作、スリープモード、および完全非動力モード (completely un-powered mode) を有している。非動力モードはここでは詳細には述べず、本願の開示範囲において特に断らない限り、電源オフ・モードの用語が上記スリープモードを示すために用いられる。

【0016】

第2の観点において、この発明は請求項8に規定する補聴器付属機器を提供する。

30

【0017】

第3の観点において、この発明は請求項14に記載の方法を提供する。

【0018】

さらなる特徴および利点が従属請求項から明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】電源オフ・コマンドの近距離範囲内にあるリモート・コントロールを備える補聴器である。

【図2】この発明による補聴器の電源管理システムにおける決定ロジックのブロック図である。

40

【図3】補聴器電源管理サイクルおよびリモート・コントロールからの電源オフ・バーストのタイミング図である。

【実施例】

【0020】

以下、図面を参照してこの発明を詳細に説明する。

【0021】

図1はこの発明の実施例によるシステムを示している。補聴器1は、マイクロフォン11、アナログ-デジタル変換器 (A/D) 13、デジタル信号処理装置 (DSP) 14、デジタル-アナログ変換器 (D/A) 15、スピーカ (loudspeaker) 12、RF受信機16、および電源管理およびスケジューラ・ブロック (power management and scheduler block) (P

50

M & S) 17を備えている。一実施態様において上記補聴器はR F送信機も備える。

【 0 0 2 2 】

リモート・コントロール2は、ディスプレイおよびボタン（複数）を含むユーザ・インターフェースを有している。上記リモート・コントロールは上記補聴器と通信4するためのR F送信機およびR F受信機を有している。上記リモート・コントロールは、ユーザ入力を受け、かつ、上記補聴器に向けてたとえば音量を調整するまたはプログラムを変更するといった適切なプログラム・コマンドを送信することによって応答する。すなわち、上記ユーザが、上記リモート・コントロール上のボタンを押下してたとえば音量を上げるリクエストを行うと、コマンドが、上記コマンドに約100から150cmの有効到達距離を与える出力（電力）で送信される（a command is sent with a power giving the command an effective reach of about 100 to 150 cm）。

10

【 0 0 2 3 】

しかしながら上記R F送信機は、2つのモード、すなわちローパワーモード（低出力モード）とハイパワーモード（高出力モード）において動作するように構成されている。ハイパワーモードは通常のユーザ・コマンドに用いられ、上記ユーザが上記装置を自分の手の中に保持して、両方の補聴器によってピックアップされるのに適切なコマンドを送出できるようにする。

【 0 0 2 4 】

上記ローパワーモードは、上記リモート・コントロールから約10cmだけの有効範囲を持つ。上記ローパワー機能によって、上記リモート・コントロールは、上記補聴器によってピックアップされる信号の範囲が所定距離3に制限される電源オフ・コマンド4を連続的に送信することができる。このコマンドは、上記リモート・コントロールが両耳の一つの近くに保持されていない場合、補聴器がユーザの各耳に置かれている間は上記補聴器によってピックアップされない。

20

【 0 0 2 5 】

図2はこの発明の一実施態様による補聴器における電源管理システムのフロー図を示している。補聴器が“オン”21であるとき、上記R F受信機22において電源オフ・コマンドが検出されるかどうか常にモニタリング210される。電源オフ・コマンドが検出されない限り、コマンドは211によってループし、上記電源オフ・コマンドを送信する外部機器は上記補聴器の近距離範囲外にあると取扱われて上記補聴器は“オン”にとどまる。電源オフ・コマンドが検出される場合、上記補聴器は上記電源オフ・コマンドを送信する上記機器の近距離範囲内にあり、212に制御が分岐し、23において上記補聴器は電源を落とす（the hearing aid powers down）。

30

【 0 0 2 6 】

上記補聴器が電源を落とすと補聴器はスタンバイ・モードに入り、そこでは上記スケジューラおよび上記電源管理システムは依然として稼働しており、上記スケジューラは図3に示すオン/オフ・サイクルを持つ。上記スケジューラは上記電源管理システムに対して指示を行い、上記R F受信機回路が上記電源オフ・コマンドを依然として検出可能であるかどうかチェックすること24を可能にさせる。上記補聴器が上記電源オフ・コマンド214を送信する上記外部機器の近距離範囲内に依然として入っている場合には、上記電源管理システムは214に分岐して上記R F受信機を再び非アクティブして（to deactivate the R F receiver again）上記補聴器をスタンバイ・モード23に戻す設定をする（set the hearing aid back into stand-by mode 23）。電源オフ・コマンドが受信されなくなると、上記補聴器は上記電源オフ・コマンドを送信する上記機器から上記近距離範囲外にあり、上記電源管理システムは215に分岐して上記補聴器25の電源を立上げ、これにより上記補聴器は通常動作21に復帰216する。

40

【 0 0 2 7 】

図3は補聴器R F受信機についてのサイクル31および上記リモート・コントロールのオフ・バースト（off-bursts）310のタイミング図である。上記スケジューラは上記電源管理および上記R F受信機を1.5秒の起動間隔（awake interval）32でアクティブ化（稼働

50

)し (activates) , その後上記スケジューラは上記電源管理システムを指示して8.5秒のスリープ間隔 (sleep interval) 33で非アクティブ化し (停止し) (deactivates) , 1.5秒の起動間隔と8.5秒のオフ間隔とが再び続く。上記リモート・コントロールは、連続的に、それぞれがミリ秒間隔である電源オフ・コマンド310を1秒間に3回送信するので、上記補聴器 R F レシーバは、通信可能である間、上記起動間隔32の間に少なくとも3つのオフ・コマンドのバースト (連続, bursts) を検出することができる。

【 0 0 2 8 】

上記補聴器 1 がその通常の稼働状態にあるとき、補聴器は上記 R F 受信機16を通じて受信される、上記リモート・コントロール 2 からの、または上記補聴器 1 に関連する他の何らかの外部機器からのコマンドをモニタリングする。補聴器は、通常、上記補聴器内の R F 受信機を通してコマンドを受信する。上記補聴器の通常動作モードにおいて、上記補聴器は、上記リモート・コントロールから受信したコマンドにしたがって、状態またはプログラムを切り換えることができる。

【 0 0 2 9 】

この発明によると、上記補聴器は、電源オフ・コマンドが検出されたときに、電源オフまたはスタンバイ・モードに切り換えることができる。スタンバイにあるとき、上記補聴器の部分 (parts) は所定頻度間隔で (at frequent intervals) スタンバイ・モードから起動する (wake up) ことができる。上記間隔は補聴器のフィッティング中にあらかじめプログラムするまたは設定することができる。補聴器が起動する頻度間隔 (the frequency of the intervals) は、好ましくはユーザが保管箱から補聴器を取出し、耳にまたは耳内にそれらを配置する時間内 (in the range of time) とされる。補聴器がスタンバイから起動して完全動作モードに至るには数秒を要し、多くの場合、上記補聴器がユーザの耳に配置される前に補聴器が動作モードとなるのは望まれない。これは、上記補聴器は、たとえばフィードバック経路を計測して望まれないフィードバック信号をキャンセルするために上記処理装置を適合するといった動作の定常状態モードに達するために幾ばくかの時間を必要とすることがあるからである。

【 0 0 3 0 】

補聴器を起動すべき上記間隔を決定する際の別の問題は補聴器電池の自己放電であり、これは特定タイプの補聴器に用いられる電池のタイプに依存する。スケジュールされた起動頻度が高すぎると (the frequency of the scheduled wake-ups is too high) 上記電池から多くの電力が引き出されてしまう。他方に上記頻度が低すぎると補聴器が完全動作するのをユーザは待たなければならない、ユーザを困惑させてしまう。上記2つの両極 (the two extremes) の間の適切な起動間隔を選択することによって、上記補聴器が完全に電源オフされた場合における上記電池の自己放電よりも多くの電力を使用しないように設計することができる、すなわち上記システムが電池寿命の観点において負担をかけない。上記補聴器が上記スタンバイ・モードから起動する頻度はスケジューラ17によって取扱われる。上記スケジューラ17は上記補聴器がスタンバイ・モードにあるときにも常に稼働する。上記スケジューラは上記電源管理システムを稼働し、上記電源管理システムは上記補聴器の必要部分、ここでは上記 R F 受信機システムの電源オンを取り扱う。

【 0 0 3 1 】

上記外部機器 2 から上記補聴器 1 へ送られる電源オフ・コマンドの頻度 (単位時間あたりの回数) (frequency) は、上記補聴器の上記スケジューラが上記 R F 受信機を利用可能にする頻度 (単位時間あたりの回数) と少なくとも同じ、好ましくはより多くすべきである。上記補聴器 1 が停止している間、上記スケジューラおよび上記電源管理17を含む上記信号処理装置の部分は依然として稼働する。上記スケジューラが、電源オフ・コマンドが検出可能かどうかをチェックするときを判定すると、上記電源管理システムは上記 R F 受信機を起動して上記電源オフ・コマンドの検出または不存在を認証する。なんらの電源オフ・コマンドが検出されることなく所定時間間隔が経過した場合には、上記電源管理回路は上記補聴器の残りの部分を起動する。未だに検出可能な電源オフ・コマンドが存在する場合には、上記電源管理回路は上記電源管理回路および上記スケジューラ以外のすべて

10

20

30

40

50

をスタンバイ・モードに戻す。

【0032】

一実施態様では、10秒のサイクルで上記電源管理システムを動作させることによって、上記補聴器の上記電源管理システムの起動間隔および上記リモート・コントロールからの上記電源オフ・コマンドを取扱うように構成され、ここでは上記RF受信機が1.5秒間オンとされ、続いて8.5秒間でオフされる。上記リモート・コントロールは1ms間隔の電源オフ・コマンドの近距離バーストを1秒間に3つのバーストで送出する。上記RF受信機がオンされている1.5秒間で電源オフ・コマンドを検出しなかった場合、上記電源管理システムは補聴器を起動する。

【0033】

補聴器用リモート・コントロール内には、上記補聴器内の上記RF受信機と接続され、2つの機器間の磁場結合を形成する送信機がある。この発明の一実施態様による上記システムは、磁場結合システムまたは他の種類のRF受信機システムにおいて動作することができる。

【0034】

上記リモート・コントロールまたは他の外部機器は低信号強度の電源オフ・コマンドを連続して送信し、これは約10cmを超える距離では補聴器によって検出することができない。上記リモート・コントロールから通常のコマンド、たとえばプログラムを切り換えるまたは音量を上げるまたは下げるための補聴器用コマンドが送られるとき、上記ボタンの押下によって上記補聴器に送信される信号を出力増幅増大(power amplifier boost)してもよく、より長距離で上記補聴器によって上記コマンドを検出することができる。

【0035】

上記補聴器のRF受信機がオンにされている間(while)、電流流出(the current drain)は約250 μ Aである。上記RF受信機が10秒間隔中の1.5秒のデューティ・サイクルにおいてオンであると(when the RF receiver is on for a duty cycle of 1,5 seconds out of a 10 second interval)、上記RF受信機の上記電流流出は平均で約37.5 μ Aである。補聴器においてよく用いられる亜鉛空気電池の自己放電は約50 μ Aである。すなわち上記システムは、上記電池の自己放電に関する電流消費の観点において、事実上、負担をかけない(cost free)。

【0036】

通常の補聴器電池は約90mAhの容量を持つ。通常動作中の補聴器の電力消費は典型的には約1mAであり、これは上記電池が通常動作において90時間相当給電可能であることを意味する。上記電源オフ・モードにおける上記補聴器を用いて上述した約37.5 μ Aの電流流出を持つ電源オフ信号に従うことで、上記電池が自動起動システムに給電だけするとすれば上記電池は2400時間ないし100日持続することができる。

【0037】

上記リモート・コントロールは通常は大きな電池を収容することでき、したがって電力消費はさほど深刻ではない。さらに、1秒間に3バーストのサイクルで、1msのバーストにおいて近距離信号を送信するための電流流出は約0.9 μ Aである。通常距離のコマンド、すなわち音量の増減、プログラム変更等は平均で約7 μ A引き出す。このことは、近距離電源オフ・コマンドの電流流出が電池寿命に与える影響は軽微であることを意味する。

【0038】

上記発明の一実施態様では、上記補聴器は、実際に電子回路の部分をシャットダウンする命令を実行する前に、特定時間フレームの間に多数の電源オフ・コマンドを検出しなければならない。上記リモート・コントロールを短時間補聴器に近づけたことでユーザが誤って補聴器を電源オフすることが避けられる。

【0039】

一実施態様において、上記RF受信機は、スタンバイ・モードに移行する前に少なくとも2つの電源オフ・コマンドを検出したことが必要とされる。変形実施態様では、電源オフ・コマンドが上記RF受信機の稼働期間の最後において(at the end of the RF recei

10

20

30

40

50

vers active period) ,たとえば最後の 1 / 3 秒の間にまたは最後の 1 / 2 秒の間に検出されることが必要とされる。

【 0 0 4 0 】

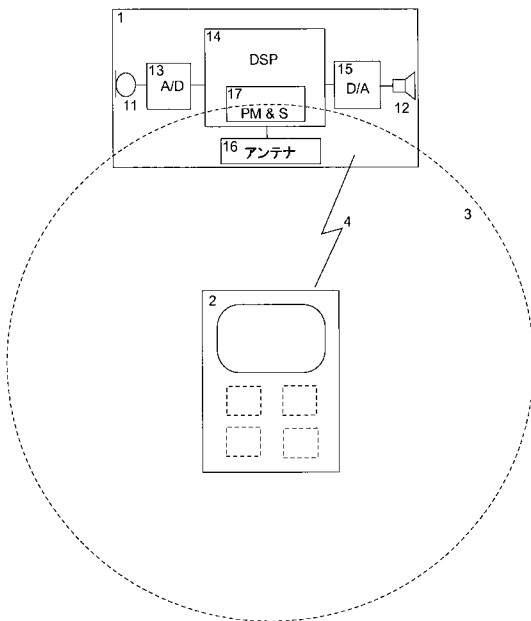
この発明の一実施態様では、状態が“オン”からスタンバイ・モードに変化したときおよび再び給電されて通常動作に戻るときに、上記補聴器は認証メッセージを上記外部機器に返信する。上記リモート・コントロールが適切なRF受信機およびユーザ・インターフェースを持つ場合、上記ユーザは、上記補聴器が通常動作にあるかまたはスタンバイにあるかを見ることができるようになる。上記補聴器が今スタンバイ・モードに入ったことを補聴器のユーザに警告することもでき、これは上記ユーザが無意識に上記外部機器を上記補聴器の電源オフ範囲に移動させた場合に有用であり、正しいアクションができるようにユーザに対して適時に警告が与えられる。

10

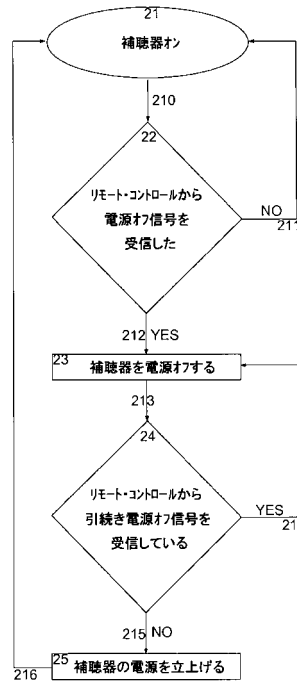
【 0 0 4 1 】

この発明の別の実施態様では、上記補聴器は、上記補聴器の状態を視覚的に示す手段を有している。補聴器が保管箱内にあるまたはナイトスタンドにあるときに、補聴器がオフであるかまたはオンであるかをユーザが確認するために用いることができる。この視覚インジケータは発光ダイオード、MEMSディスプレイ、または干渉計測型変調方式ディスプレイ(interferometric modulator display)とすることができ、特に最後の2つはほとんど電力消費がない利点を有し、最小電池電力消費をもたらす。

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

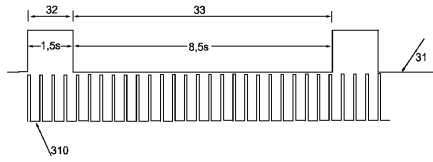


Fig. 3

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2011-507365(JP,A)
特表2009-533990(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0087005(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03J 9/00 - 9/06
H04Q 9/00 - 9/16
H04R 25/00 - 25/04