(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2010-515491
(P2010-515491A)
(43)公表日　平成22年5月13日(2010.5.13)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
A61F 11/00	(2006.01)	A61F 11/00	350	4C097
A61F 2/18	(2006.01)	A61F 2/18		

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 23 頁）

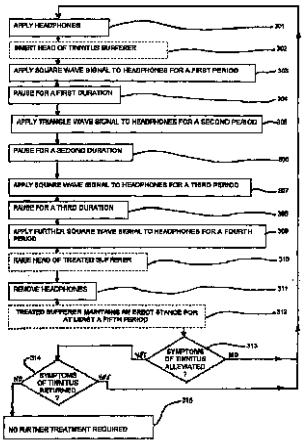
(21)出願番号　特願2009-545035 (P2009-545035)
(86)(22)出願日　平成19年12月19日 (2007.12.19)
(85)翻訳文提出日　平成21年8月25日 (2009.8.25)
(86)国際出願番号　PCT/AU2007/001960
(87)国際公開番号　WO2008/083429
(87)国際公開日　平成20年7月17日 (2008.7.17)
(31)優先権主張番号　2007900088
(32)優先日　平成19年1月10日 (2007.1.10)
(33)優先権主張国　オーストラリア(AU)

(71)出願人　509195962
ウィンクラー　ピーター　アンソニー
オーストラリア　ニューサウスウェールズ　２１６５　フェアフィールド　ケニヨン　ストリート　２０
(74)代理人　100082005
弁理士　熊倉　禎男
(74)代理人　100067013
弁理士　大塚　文昭
(74)代理人　100086771
弁理士　西島　孝喜
(74)代理人　100109070
弁理士　須田　洋之
(74)代理人　100109335
弁理士　上杉　浩

最終頁に続く

(54)【発明の名称】耳鳴りの治療

(57)【要約】
耳鳴り罹病者が装着するヘッドフォン（９、２９）又はイヤホン（３９）又は同様の音響トランスデューサに、パルス繰り返し数（周波数）が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を印加する、耳鳴りの症状を治療する方法を開示する。方形波形、のこぎり波形及び三角波形が適している。各々が３分の持続時間であり、１０～１５秒の無音の休止で分離された方形波形、三角波形、方形波形及び方形波形の順番を印加することが好ましい。臨床発振器（１）、インターネット配信システム（２０）、再生装置（３０）、電子又は磁気記憶装置（４１～４３）、及び蝸牛インプラント（７０１）を含む、上記ようなトランスデューサに上記ような（単複の）波形を印加するための様々な装置を開示する。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
耳鳴りを音響治療するためのインターネットに基づくシステムであって、該システムは、インターネットサービスプロバイダが提供するウェブサイトと、該ウェブサイトに関連する支払金受理機能と、前記ウェブサイトに関連し、パルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を含む音響信号とを含み、前記ウェブサイトは、耳鳴りの罹病者がインターネットを介してアクセスして、受理される支払金を支払い、前記罹病者の少なくとも片方の耳に関連するヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサに前記音響信号をダウンロードすることができる、
ことを特徴とするシステム。
【請求項２】
耳鳴りを治療する方法であって、
（ｉ）耳鳴り罹病者の少なくとも片方の耳にヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサを当てるステップと、
（ｉｉ）パルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を含む前記音響信号を前記ヘッドフォンに印加するステップと、
を含むことを特徴とする方法。
【請求項３】
耳鳴りを治療するための電気発生器であって、パルス繰り返し数が１００Ｈｚ以下の非正弦脈動電気波形を発生させるための少なくとも１つの発振器手段と、ヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサと接続するようにされた出力接続部とを備える、
ことを特徴とする電気発生器。
【請求項４】
耳鳴りを治療するための電気再生装置であって、パルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を記憶する電子又は磁気記憶手段と、ヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサと接続するようにされた出力接続部とを備える、
ことを特徴とする電気再生装置。
【請求項５】
耳鳴りを治療するための記憶済みオーディオ製品であって、パルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を記憶した電気又は磁気記憶手段を備え、前記製品は、互換性のある電気再生装置で作動されると、ヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサに受け入れられる形の前記波形を再生する、
ことを特徴とする記憶済みオーディオ製品。
【請求項６】
プロセッサユニットと、該プロセッサユニットに接続されてそこから電圧を受け取る埋め込み可能電極とを含む蝸牛インプラントであって、前記プロセッサユニットは、前記埋め込み可能電極に印加されるパルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を受け取り、或いは発生させるようにプログラムされる、
ことを特徴とする蝸牛インプラント。
【請求項７】
前記脈動電気波形は、方形波、三角波、及びのこぎり波から成るグループから選択される、
ことを特徴とする請求項１から請求項６のいずれか１項に記載の発明。
【請求項８】
前記脈動電気波形は、各々が所定の持続時間の３つの順番の前記波を含む、
ことを特徴とする請求項７に記載の発明。
【請求項９】
前記順番は、第１の方形波、次に三角波、その次に第２の方形波を含む、
ことを特徴とする請求項７に記載の発明。
【請求項１０】

前記第１の方形波と第２の方形波とは異なる、
ことを特徴とする請求項９に記載の発明。
【請求項１１】
前記持続時間の各々は、約１分から約２０分の範囲にある、
ことを特徴とする請求項８から請求項１０のいずれか１項に記載の発明。
【請求項１２】
前記順番の波の各々は、対応する休止期間だけ時間的な隔たりがある、
ことを特徴とする請求項８から請求項１１のいずれか１項に記載の発明。
【請求項１３】
前記休止期間の各々は、約ゼロから約５分の範囲にある、
ことを特徴とする請求項１２に記載の発明。
【請求項１４】
前記耳鳴り罹病者は、該罹病者の少なくとも片方の耳に関連するヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサに前記非正弦脈動電気波形を印加している最中に頭を実質的に逆さに向ける、
ことを特徴とする請求項１から請求項１３のいずれか１項に記載の発明。
【請求項１５】
前記パルス繰り返し数は、約２０Ｈｚと約４０Ｈｚとの間にある、
ことを特徴とする請求項１から請求項１４のいずれか１項に記載の発明。
【請求項１６】
前記音響信号から送出される前記音響出力は、前記耳鳴り罹病者において最初にマスキング効果が得られるレベルまで増大される、
ことを特徴とする請求項１から請求項１５のいずれか１項に記載の発明。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は耳鳴りの治療に関し、特に自覚的耳鳴りの治療に関する。
【背景技術】
【０００２】
耳鳴りは、耳内で音が鳴り響く感覚、又は同様の感覚であると説明される。この説明は、ヒトの頭の中で無意識に発生する音、或いはそのように発生すると思われる音を意識的に表現したものである。耳鳴りは、他の難聴を伴うことが多いが、単独で存在することもある。
【０００３】
耳鳴りは、他覚的耳鳴り及び自覚的耳鳴りとして知られる２つの種類に分類される。他覚的耳鳴りは稀なタイプであり、罹病者以外の人々に聴こえる頭部雑音から成る。この音は、一般に聴覚系の外部のものであり、多くは反復的な筋肉の収縮又は内耳構造の欠陥により引き起こされる。
【０００４】
これよりも一般的な自覚的耳鳴りについては、ほとんどが理解されていない。罹病者が聞く音は、金属的な共鳴音、ブンブンとうなる音、ガーンという音、又は非律動的な拍動音の範囲にわたることがある。この種の耳鳴りの原因は今までのところ不明である。これはかなり苦痛を伴う病気であり、充実した生活を送ることができない罹病者もいる。通常、この病気のせいで感じる苦痛を和らげるために抗うつ剤が用いられるが、これは耳鳴りを止めるものではない。耳鳴りを和らげ、或いは治すための様々な治療が試されてきたが、これらはうまくいっておらず、或いは結果が証明されていない。薬物療法ではうまくいかないことが証明されている。
【０００５】
一般的な治療は、カウンセリングとともに耳鳴りマスキングの使用を必要とする。マスキングとは、罹病者の耳に別の音を与えている間、耳鳴りを知覚しなくなる現象のことで

ある。従って、マスキング音が耳鳴り音に取って代わる。一般にマスキング音は、通常、実質的に平坦な周波数スペクトルの４００Ｈｚと１０，０００Ｈｚとの間の正弦波を混ぜ合わせた白色雑音である（すなわち、多くの周波数が各々同程度存在する）。また、音楽を使用したマスキングも試みられている。

【０００６】

耳鳴りのレベルを超えて通常の会話を増強させる補聴器により罹病者の聴力を補助することができるが、これらは耳鳴りを除去するものではない。聴力の補助以外にも、補聴器は、罹病者の（両）耳に白色雑音をもたらすことにより、若干マスキングを行うことができる。

【０００７】

耳鳴り順応療法は、耳鳴りに対する反応のストレスを軽減させる試みで低音量白色雑音発生器を長時間にわたって使用する別の治療方法である。このアプローチは今までのところ実証されていない。

【０００８】

一部の施術者が使用する別の療法として、イチョウ葉などの漢方薬の処方、鍼治療、催眠療法、電気刺激及びバイオフィードバックの使用が挙げられる。これらの治療はいずれも持続的な効果を示していない。

【０００９】

今日まで、中長期間の回復をもたらすという点では、治療上うまくいった耳鳴りの治療法は存在していなかった。

【００１０】

以前、耳鳴り患者において、マスキング信号が停止した後に耳鳴りが無くなるか、或いは軽減する短い期間が存在し得ることが観察されたことがある。この耳鳴りの削減又は軽減は、残留抑制効果と呼ばれている。

【００１１】

残留抑制効果は、通常、長くても数秒しか持続しない。この残留抑制効果は、持続時間が極めて短いため、以前は治療上有用であるとはみなされていなかった。現在のマスキング療法では、残留抑制効果への留意は積極的に回避されている。

【００１２】

一部の罹病者においては、耳鳴りを軽減させるための蝸牛インプラント（ＣＩ）がよく知られていた。蝸牛インプラントのスイッチが入っている間耳鳴りが減少し、これがマスキングを構成する。蝸牛インプラントを有する罹病者において、残留抑制効果が常時もたらされるということはない。罹病者によっては、蝸牛インプラントを埋め込んだ後で、最初は耳鳴りが悪化した者もいる。蝸牛インプラントの利用は、耳鳴りの治療に推奨できるものではない。

【００１３】

当分野における１人の技術者（Ｚｅｎｇ　Ｆａｎ－Ｇａｎｇ）が、聴力は正常であるが耳鳴りの症状により重症の自殺傾向にある患者の片耳に蝸牛インプラントを埋め込んだことを報告している。一般に、蝸牛インプラントは、患者の埋め込んだ耳の正常な聴力を破壊する。蝸牛インプラントは、マスキングを行うために使用された。蝸牛インプラントには低周波修正正弦波が印加された。患者の症状には当初若干の緩和が生じたが、患者は、残留抑制効果を体験することはなく、その後、耳鳴りのリバウンドに苦しんだ。このように、片耳の聴力を失なったと推定されるが、時間とともに患者の症状は改善することはなかった。

【００１４】

残留抑制効果は、完全、部分的、又はリバウンドの形で説明することができる。完全な残留抑制効果では、マスキング音を中止した後に耳鳴りが完全に無くなる。部分的残留抑制効果では、マスキング音を中止した後に耳鳴りの激しさは軽減するが、依然として存在する。リバウンド残留抑制効果では、マスキング音を中止した後に、耳鳴りがさらに大きくなる可能性がある。耳鳴りが徐々に再発する場合、初期の完全残留抑制効果が、その後

部分的残留抑制効果に移行することが一般的である。

【００１５】

実際、残留抑制効果は、現在の耳鳴りマスキング療法の一部として探求されたり、或いは利用されたりしていない。マスキング療法の創始者であるＪａｃｋ　Ｖｅｒｎｏｎは、自身の著書である耳鳴り診断／治療（Ａｂｒａｈａｍ　Ｓｈｕｌｍａｎ出版）の６２頁において次のように述べている。「多くの場合、耳鳴り患者はマスキングの真意が分からず、「なぜ１つの音が別の音に置き換わるのか？」という。そこで、マスキングを実際に行うと、患者はそれがどのようにして単独で緩和をもたらすことができるかを直ちに理解することが多い。まず第１に、ノイズの帯域が、甲高く鋭い音質よりも審美的に受け入れられやすい。第２に、耳鳴りよりも外部音を容易に無視することができる。しかし、これにも関わらず、多くの患者は、残留抑制効果を実証することで非常に感動する。人によっては、このことは、患者が耳鳴りを聞かなかったのは、耳鳴りが始まってから初めてのことであることを表している。それが一時的な性質のものであるにも関わらず、患者は、恒久的な残留抑制効果が発現することを依然として期待している。われわれは、マスキングが単独で緩和となれば成功であり、残留抑制効果はマスキングの目的ではないと説明する。これらの全ての否認にも関わらず、臨床実験において患者が残留抑制効果を示さないという理由でマスキングを推奨しない臨床医に遭遇する。また、残留抑制効果が得られなかったというだけの理由でマスキングの使用を継続しようとしない患者も見かける。これらのいずれの場合においても、不適切な情報及び期待が伝えられている」（強調線は追加した）。

【００１６】

本発明者は、自身の私立診療所で耳科医として３０年以上にわたって耳鳴りの罹病者を治療してきた。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【００１７】

【非特許文献１】Ｊａｃｋ　Ｖｅｒｎｏｎ著、耳鳴り診断／治療（Ａｂｒａｈａｍ　Ｓｈｕｌｍａｎ出版）、６２頁

【非特許文献２】Ｊｏｎａｔｈａｎ　Ｈａｚｅｌｌ著、耳鳴りの本（Ｃｈｕｒｃｈｉｌｌ　Ｌｉｖｉｎｇｓｔｏｎｅ出版）、８３頁

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１８】

本発明の起源は、残留抑制効果によって一時的に与えられる緩和よりも長期間にわたる緩和を耳鳴り罹病者に与えるということにある。

【００１９】

本発明の別の手法は、残留抑制効果の持続期間を数秒及び数分から数時間又は数日に延ばすことができれば、強力な治療ツールになるであろうという本発明者の見識に基づく。さらに、残留抑制効果をさらに延長することにより、耳鳴りが長期間緩和し、従って「治癒」することになるという見識に基づく。これは、先行技術の教示から著しく逸脱することである。

【課題を解決するための手段】

【００２０】

本発明の第１の態様によれば、耳鳴りを音響治療するためのインターネットに基づくシステムであって、該システムは、インターネットサービスプロバイダが提供するウェブサイトと、該ウェブサイトに関連する支払金受理機能と、該ウェブサイトに関連し、パルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を含む音響信号とを含み、該ウェブサイトには、耳鳴りの罹病者がインターネットを介してアクセスすることができ、受理される支払金を支払い、罹病者の少なくとも片方の耳に関連するヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサに前記音響信号をダウンロードすることができるシステムが開示される

。
【００２１】
本発明の第２の態様によれば、耳鳴りを治療する方法が開示され、該方法は、
（ｉ）耳鳴り罹病者の少なくとも片方の耳にヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサを当てるステップと、
（ｉｉ）パルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を含む前記音響信号を前記ヘッドフォンに印加するステップと、
を含む。
【００２２】
本発明の第３の態様によれば、耳鳴りを治療するための電気発生器が開示され、該発生器は、パルス繰り返し数が１００Ｈｚ以下の非正弦脈動電気波形を発生させるための少なくとも１つの発振器手段と、ヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサと接続するようにされた出力接続部とを備える。
【００２３】
本発明の第４の態様によれば、耳鳴りを治療するための電気再生装置が開示され、該装置は、パルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を記憶する電子又は磁気記憶手段と、ヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサと接続するようにされた出力接続部とを備える。
【００２４】
本発明の第５の態様によれば、耳鳴りを治療するための記憶済みオーディオ製品が提供され、該製品は、パルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を記憶する電気又は磁気記憶手段を備え、前記製品は、互換性のある電気再生装置で作動されると、ヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサに受け入れられる形の前記波形を再生する。
【００２５】
本発明の第６の態様によれば、プロセッサユニットと、該プロセッサユニットに接続されてそこから電圧を受け取る埋め込み可能電極とを含む蝸牛インプラントが開示され、前記プロセッサユニットは、前記埋め込み可能電極に印加されるパルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を受け取り、或いは発生させるようにプログラムされる。
【００２６】
本発明者は、パルス繰り返し数（又は大まかに「周波数」～波形の繰り返し期間の逆数のことである）が１００Ｈｚ未満の方形波のような非正弦脈動電気波形が、多くのボランティアにおいて著しく長い残留抑制効果を生み出すことを最初に発見した。その後、一連の異なる非正弦脈動波形がさらにより効果的となり、２４時間までの完全な残留抑制効果を生み出すことが観察された。さらに、耳鳴りが再発する前にこの一連の波形を再印加して、少なくとも一部の患者にとって残留抑制効果の期間を数日に延長できることを発見した。
【００２７】
この場合も、Ｖｅｒｎｏｎなどの当業者は、耳鳴り症状が再び現れる前に療法を再適用することを避けていた。
【００２８】
さらに、方形波、三角波及びのこぎり波のような非正弦脈動電気波形はこれまでマスキング療法において使用されたことがない。例えば、Ｖｅｒｎｏｎは、補聴器で増幅された低周波音は、残留抑制効果の出現を妨げる傾向にあるとまで言っている。
【００２９】
Ｊｏｎａｔｈａｎ Ｈａｚｅｌｌによって書かれた耳鳴りの本（Ｃｈｕｒｃｈｉｌｌ Ｌｉｖｉｎｇｓｔｏｎｅ出版）の８３頁に、マスキング信号の強度について論じられている。Ｄｒ Ｈａｚｅｌｌは、順応療法として知られる現在好まれている治療方法の創始者であり、本の内容は以下の通りである。「たいていの場合、マスキング音は、その強度が（依然として耳鳴りを効果的に補いながらも）小さくなるほど、耳鳴りの代替物としてさらに容易にアクセスされやすくなる。マスキングは、どのような形であれ、外部音による

内部音との置き換えにすぎないことを常に念頭におかれたい。」また、同じページの後の部分に、「この調査により、ＣＲＩ（完全残留抑制効果）又はＰＲＩ（部分的残留抑制効果）のいずれかを示す患者の大部分が、１分もせずにそのことを忘れてしまうことも判明した。」

【００３０】

低周波非正弦脈動波形（及び連続する異なる波形の相乗効果）が長期残留抑制効果を生み出す（単複の）メカニズムについては知られていない。このような相乗効果の発見は、耳鳴りのメカニズムに関する以前の公知の生理学又は理論から著しく逸脱する。このような相乗効果は、耳鳴りの生理機能を調査するのに加え、治療的方法を生み出すための有用な研究ツールとなりそうである。相乗効果とは、医薬品の相互作用において認識済みの生物学的反応のことである。従って、蝸牛／聴覚神経界面（螺旋神経節）において信号に反応して放出されるニューロトロフィン様物質が媒介する生化学的レベルで治療音信号が作用しているというのが本発明者の仮説である。

【００３１】

従って、本発明により、耳鳴り罹病者は、既存の代替方法よりも著しく優れた方法でその症状をいくらか軽減できるようになる。

【００３２】

以下、図面を参照しながら本発明の様々な実施形態について説明する。

【図面の簡単な説明】

【００３３】

【図１】臨床業務に特に有用な電気発生装置の概略的な電気回路ブロック図である。

【図２】図１のヘッドフォンに印加される時間の関数の電圧波形のグラフであり、時間軸を切り取っている。

【図３】好ましい一連の治療ステップを示すフローチャートである。

【図４】耳鳴り症状の治療に適した音声信号を耳鳴り罹病者に送出するためのインターネットに基づくシステムの概略図である。

【図５】ＷＡＬＫＭＡＮ、ＤＩＳＣＭＡＮ、又はＩ－ＰＯＤ（全て登録商標）などの再生装置の概略構造を示す図である。

【図６】音響信号の記憶に有用な様々な電気又は磁気記憶媒体を示す図である。

【図７】蝸牛インプラントの概略ブロック図である。

【図８】Ｘ方形波の上部の拡大図である。

【図９】Ｚ方形波の上部の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【００３４】

図１に見られるように、方形波発振器２、のこぎり波発振器３、及び三角波発振器４の形の３つの発振器を有する、臨床評価に有用な信号発生器１を示す。発振器２～４の各々を、パルス繰り返し数（周波数）が調節可能であることを示すために傾斜矢印で示す。方形波発振器２に関しては、マーク：スペース比も調節可能である。

【００３５】

発生器の各々の出力部はセレクタスイッチ７を介して増幅器８に接続され、増幅器８の出力部は１対のヘッドフォン９に接続される。

【００３６】

次に図２を参照すると、ヘッドフォン９に時間の関数として印加される好ましい電圧を示している。好ましい配列では、時間T_1において開始し時間T_2において中断される第１の期間の間、方形波が印加される。次に、時間T_2と時間T_3との間に延びる第１の持続時間の間休止が入り、時間T_3において三角波形が印加され、これが時間T_4において中断される。次に、第２の持続時間の別の休止が入り、これが時間T_5において中断され、この時点で時間T_6まで第２の方形波が印加される。次に、第３の持続時間の別の休止が入り、これが時間T_7において中断され、この時点で第３の方形波が時間T_8まで印加され、この段階でヘッドフォンへの信号が中断される。

【００３７】
上述の間隔の好ましい値及び値の範囲を以下の表１に示す。
表１

間隔	好ましい値	範囲
第１の期間T_2-T_1	３分	１～２０分
第１の持続時間T_3-T_2	１０～１５秒	ゼロ～５分
第２の期間T_4-T_3	３分	１～２０分
第２の持続時間T_5-T_4	１０～１５秒	ゼロ～５分
第３の期間T_6-T_5	３分	１～２０分
第３の持続時間T_7-T_6	１０～１５秒	ゼロ～５分
第４の期間T_8-T_7	３分	１～２０分

【００３８】
次に図３を参照すると、耳鳴り罹病者を治療するために行う様々なステップをフローチャート形式で示している。破線で縁取ったボックス内のステップは任意的なステップであり、本発明の１つの実施形態によれば含まれる必要はない。最初のステップは、耳鳴り罹病者が通常の真っ直ぐ座った姿勢でいる間に、この罹病者の耳にヘッドフォン９を当てるステップ３０１である。
【００３９】
所望の場合、ステップ３０２に示すように、耳鳴り罹病者の頭部を逆さに向けることもできる。これは、耳鳴り罹病者をベッドなどの水平面に頭部をベッドの端部から突出させた状態でうつ伏せに寝かせ、首を快適に曲げて頭部を逆さにできるようにすることにより最も簡単に行われる。
【００４０】
次に、一連のステップ３０３～３０９において、図２に示す電圧波形をヘッドフォン９に印加する。その後、ステップ３０２を行った場合、治療済みの罹病者の頭部を持ち上げるためにステップ３１０を行う。次に、図３に示すように、ステップ３１１においてヘッドフォンを取り外す。頭部が逆さになっている場合、治療済みの罹病者は、ステップ３１２に示すように少なくとも第４の期間の間、直立した姿勢を維持するが、この期間は約５分～約６０分の範囲であり、約２０分であることが好ましい。これに関連して、治療済みの罹病者は、例えば靴紐などを結ぶために前屈みになることを避けることが望ましい。
【００４１】
判定ボックス３１３に示すように耳鳴りの症状が緩和され、判定ボックス３１４に示すように耳鳴りの症状が再発しない場合、ステップ３１５に示すようにこれ以上の治療は必要ない。これに対して、耳鳴りの症状が緩和されず、或いは再発した場合、適切な間隔（例えば約１時間～数日間又は場合によっては数週間）の後にさらなる治療を行う必要があり、ステップ３０１及びその後のステップが再び行われる。
【００４２】
頭を下げた腹臥位を採用することにより、信号の効果の著しい増大が観察されてきた。これは、ニューロトロフィン療法又は上述の仮説に矛盾するものではない。頭を下げた姿勢により、脳脊髄液（ＣＳＦ）圧が増大し、及び／又は蝸牛血流が変化し、及び／又は蝸牛頂回転において粒状物質に重力が作用することによってニューロトロフィン放出を増大させることができる。
【００４３】
現代の技術では、音響信号を多くの及び様々な異なる形でヒトの耳に与えることができる。図４は、適切な治療信号を配信するインターネットに基づくシステム２０を概略的な方法で示す図である。インターネットサービスプロバイダ（ＩＳＰ）が操作するコンピュータ２１に実質的に通常の種類のウェブサイトをロードするが、この中には、
（ｉ）耳鳴り罹病者が従う様々な指示と、
（ｉｉ）耳鳴り罹病者からの支払金を、例えばこの場合も従来の種類のクレジットカード

又はデビットカードによって受理することができる従来の支払金受理メカニズムと、
（ｉｉｉ）最も重要であるとともに本出願の開示による図２に示す種類の記憶した電気波形と、
が収められる。

【００４４】

耳鳴り罹病者が操作するとともに、コンピュータテレフォニー、音声又はビデオクリップのダウンロード等に使用されるようなヘッドフォン２９を装備したコンピュータ２２により、コンピュータ２１内に含まれるウェブページにインターネット２４を介してアクセスすることができる。

【００４５】

従って、耳鳴り罹病者は、適当なウェブサイトにログオンした後、クレジットカードによる支払いを認可し、耳にヘッドフォン２９を当てることにより、インターネット２４を介して図２に示す音響波形又は同様のものを受け取る。これは、当然ながら耳鳴り罹病者にとっての結果は全く異なるということを除けば、着信音、歌、音楽等に代金を支払い、これらをダウンロードすることに実質的に類似したものである。

【００４６】

耳鳴り罹病者を治療する別の方法を図５に示しており、ここでは１対のイヤプラグ３９を有する再生装置３０を図示している。このような再生装置３０は周知のものであり、例えば、登録商標ＷＡＬＫＭＡＮ、ＤＩＳＣＭＡＮ及びＩ－ＰＯＤの下で販売されている。

【００４７】

図６は、磁気テープカセット４１、コンパクトディスク４２又は固体データ記憶メモリ装置４３の形で図５の再生装置３０とともに使用することができる電子又は磁気記憶装置を示す図である。

【００４８】

電気工学技術分野における技術者であれば、図１の発振器２、３及び４により生成される非正弦脈動波形が高調波周波数に富むものであることを理解するであろう。この結果、全てのオーディオ装置が耳鳴り罹病者の片方の又は両方の耳に音響エネルギーを正確に伝達できるわけではないと思われる。これは、帯域幅の不足又は不適切な周波数応答に起因することもあり、場合によってはアナログデジタル又はデジタルアナログ変換、データ圧縮等に起因することもある。いくつかの（単複の）装置で十分に機能できない正確な理由は、特定の装置を試験して満足に動作するかどうかを確かめるべき単純な事柄であるのでそれほど重要なことではない。満足に動作しない装置は、さらなる検討から単純に外される。例えば、ＡＫＧ　５５ヘッドフォン及びＩ－ＰＯＤ装置とともに販売されているイヤプラグは、正常に機能しないことが判明している。

【００４９】

図２に示す電圧の好ましい大きさは、トランスデューサが、罹病者に最小のマスキングレベルを与える音響出力を生み出すのに必要とする大きさである。通常の聴力を有する何人かの罹病者にとっては、この音響出力は約８０ｄＢにほぼ等しい。聴覚障害のある罹病者には、さらに高レベルが必要であると思われる。従って、最小のマスキングレベルに達する音響出力は、耳鳴り罹病者の耳においては比較的高レベルの強度である。例えば、この知覚される音量レベルは、通常の会話のレベル、又は通常の聴力を有する者が音楽を聞くレベルよりも遥かに上である。従って、従来のラウドスピーカは、耳鳴り罹病者の治療に使用するのにそれほど適した音響トランスデューサではない（対向式サブウーファスピーカもそれほど便利な装置ではない）。これよりもむしろ、ヘッドフォン又はイヤホンの方が一般に遥かに便利である。さらに、耳の後部の頭蓋骨などの通常の耳以外の手段によって罹病者の頭の内部に到達する音により治療効果が得られると考えられている。このためヘッドフォンが好まれることになる。好ましいヘッドフォンは、ドイツ国ＳＥＮＮＨＥＩＳＥＲ製のもの、特に、型番ＨＤ　２５６　Ｌｉｎｅａｒである。

【００５０】

治療は、診療所において通常の予約で行うことができる。或いは、音響信号を（図５及

び図６に関して上述したように）装置に吹き込み、又は録音することができ、これを耳鳴り罹病者が持ち運び、必要時に、或いは療法士が指示した際に使用して耳鳴りを治療することができる。装置は、印加信号の音量又は強度、及びその他のパラメータを選択するための適切な制御装置を有することができる。図４に関して上述したように、インターネットを介して音響信号を送出することもできる。さらに補聴器、耳の後部に着用する装置、又は耳内インプラントの一部として音響信号を含めることもできる。

【００５１】

これに関連して、人によっては、蝸牛の基底回転のみに埋め込まれた短電極を含むハイブリッド蝸牛インプラントを使用して、比較的正常な低音域の聴力を保持しながら高音域の難聴を治療する。このような蝸牛インプラントは、通常の聴覚機能に加えて自動耳鳴り抑制機能を含むことができる。このような蝸牛インプラントは、２つの方法のいずれか１つの形で所望の音響エネルギーを送出することができる。第１の方法では、インプラントに付随するマイクが音響エネルギーを受け取り、これを第１の電気信号に変換する。蝸牛インプラント内のプロセッサプロトコルが第１の電気信号を第２の電気信号に変換し、これを実際に蝸牛に印加する。第２の方法では、埋め込んだプロセッサ内のソフトウェアを、望ましい電気信号を生成するようにプログラムすることができる。このような蝸牛インプラント７０１を、例えばマイク及び再充電手段又はエネルギー源を含み、皮膚７０３の外部に配置される外部装置７０２とともに図７に概略的に示す。皮膚７０３の内部には、プロセッサユニット７０４及び電極７０５が存在する。従来の耳内蝸牛インプラントに残聴を伴うことなくこのシステムを使用することもできる。

【００５２】

症状が片耳のみに現れる場合、又は両耳に現れる場合、必要に応じて同じ側の（同側）又は反対側の耳（反対側）に音響又は電気形式の治療を施すことができる。

【００５３】

好ましい形では、療法士は、複数の信号の順番のみならず、この順番における個々の信号の波形の種類及びパルス繰り返し数を追加で選択する必要がある。実際には、この順番を最初に選択することが好ましい。治験では、例えば３０Ｈｚ付近において周波数の差が０．５から１．０Ｈｚの間の小さな異なる形状の波形を使用することが最も効果的であると判明した。従って、順番の選択及び第１の波形により、この順番の他の信号の変数がある程度限定される。順番に送出を行う場合、次の信号は、前の信号の後、適度に速やかに供給されることが好ましい。例えば後述するように、ボランティア＃６には１０～１５秒の遅延を使用した。

【００５４】

以下に説明する最初の６つの事例研究は、実際の耳鳴り罹病者に、耳鳴り症状の単なる瞬間的な軽減以上のものを得るための実用的で安価な支援をどのように行ったかを示すものである。

【００５５】

事例研究ボランティア＃１

第１の事例研究は、右耳に恒常的な絶え間ない耳鳴りを患う６７歳女性に関するものであった。

患者は、年齢にしては珍しく聴力が正常であった。耳鳴りは、脈動的な時もあれば連続的な時もあるが、常に存在していた。頚動脈ドップラーにより、頸動脈にプラークはあるが血流は正常であることが示され、脳の核磁気共鳴画像法（ＭＲＩ）走査は正常であった。

初期評価では、右耳に６０Ｈｚのこぎり波で初回試験を行った後、７時間の完全残留抑制効果を得た。その後、毎週診察の度にこの信号で両耳を１０分間治療した。完全残留抑制効果の期間は治療毎に長くなった。

さらに２ヶ月後、患者は、７２時間の完全残留抑制効果を報告し、日中は耳鳴りが聞こえなくなったということである。

さらに２週間後、耳鳴りはあったが、１週間耳鳴りがしなかったということである。

１週間後、治療のために来院した時に耳鳴りはなかった。
再び耳鳴りが出現したら再来院するように伝えたが、未だ治療には来ていない。従って、この患者は「治癒」したと推測される。

【００５６】

事例研究ボランティア＃２

７４歳男性が、９年前から左耳に恒常的な絶え間ない耳鳴りがあると訴えた。オーディオグラムでは、老人性難聴に一致するわずかな両耳の高音域感覚の喪失が見られた。この難聴は、左耳の方がわずかに重症であった。脳のＣＴ走査は正常であった。
初期評価では、４４Ｈｚの方形波信号を左耳に３分間浴びせた後、完全残留抑制効果が得られた。
毎週治療に再来院するように段取りを決めたが、耳鳴りが再発しないので治療にとても満足しているという電話を患者から受けた。耳鳴りが再発したら再来院するように伝えた。２か月後に電話があり、再び耳鳴りはないと報告を受けた。その後連絡は無く、この患者は「治癒」したと推測される。

【００５７】

事例研究ボランティア＃３

２９歳の男性が、シドニー空港でジェットエンジンの後のタールマックを歩いた後に左側の耳鳴りを発症した。聴力は正常である。耳鳴りにより作業能力に支障を来していた。
ジェットエンジンの後を歩いてから３週間後、耳鳴りは最初に予想した程には治まらず、依然として仕事に支障があった。２７Ｈｚの方形波を左耳に３分間印加した後、５０％の部分残留抑制効果が得られた。
この後、２０Ｈｚの方形波で３分間刺激すると完全残留抑制効果が生じた。
それ以来耳鳴りは再発していない。

【００５８】

事例研究ボランティア＃４

４４歳の女性が、６か月前から右耳に恒常的な絶え間ない耳鳴りがあると訴えた。患者は英語を話せないヨーロッパ人移民であった。夫が患者の通訳を行った。
患者は、Ｓｅｒｃ又はＲｉｖｏｔｒｉｌ（共に登録商標）による治療に反応が無く、脳のＭＲＩ／ＭＲＡ走査は正常であった。オーディオグラムは正常範囲内であった。
この初回薬物治療から２か月後、右耳を２７Ｈｚの方形波で治療した。これにより完全残留抑制効果が生じ、これが持続した。

【００５９】

事例研究ボランティア＃５

６２歳男性が、本発明者が診たことのある両側性耳鳴りの中で最悪の症例の１つを患った。患者は糖尿病であり、冠動脈バイパスグラフトを２回受けていた。左耳の耳鳴りは、飛行機の後部に座った際にジェットエンジンの騒音を上回って明瞭に聞くことができるほど大きなものであった。患者は心理的によく順応しており、耳鳴りにうまく対処してはいるものの、耳鳴りは好ましいものではない。
耳鳴りは恒常的で絶え間なく、数年前から存在するが、最近さらに大きくなった。
オーディオグラムでは、全ての周波数において３０～４０ｄＢの両側性感覚の喪失が示された。
ＭＲＩ脳走査を含む専門医の神経学的評価を受けたが、正常であった。
この患者は、以前耳鳴りで（本発明者以外の）耳鼻咽喉科（ＥＮＴ）の専門医に掛かっていたが、治療はうまくいかなかった。
本発明者は、この患者を全周波数／全パルス繰り返し数スペクトルにわたる非常に数多くの信号で試験した。多くの時間がこの患者の研究に費やされた。６０Ｈｚ及び８０Ｈｚの方形波で５分間両耳を刺激すると、右耳に完全残留抑制効果、左耳に５０％部分残留抑制効果が生じた。２７Ｈｚで３分間刺激するとさらに効果的な反応が得られた。非常に満足したボランティアは、治療又はフォローアップのために一度も再来院していないため、耳鳴りの症状は再発していないと推測される。

【００６０】
事例研究ボランティア＃６
４２歳男性のヘルスケアワーカーが、３０年前から恒常的な絶え間ない両側性耳鳴りを患い、重大な睡眠障害が引き起こされていた。聴力は正常であり、脳のＭＲＩ／ＭＲＡ走査も正常であった。
６か月間にわたって週単位で評価を行い、ヘッドフォンを使用して数多くの信号を両耳に印加して治療した。連続的に印加した異なる信号間における相乗効果を発見したのはこの過程中であった。
信号間に１０～１５秒の間隔をあけてＸＹＸＺの順で印加した３つの異なる信号（Ｘ、Ｙ、Ｚ）を各々３分間使用すると、ボランティアは、２４時間の完全残留抑制効果を体験した。信号にさらされる度に同じ反応が得られた。
さらに、耳鳴りが再発する前に信号を印加すると、さらなる２４時間の完全残留抑制効果が得られた。毎日信号にさらすと、５日間の耳鳴り消失期間が得られた。ボランティアは、現在、この信号パターンを定期的に使用して耳鳴りを止めている。
このボランティアの治験では、信号を単独で使用した場合、いずれの信号もこのレベルの残留抑制効果を生み出すことができないことが証明された。信号の１つをこの順番から除去すると、長期の残留抑制効果の出現が妨げられる。例えば、信号Ｘを各々３分ずつ４期間（合計１２分）印加しても、６０％の残留抑制効果しか生じず、信号Ｙを各々３分ずつ４期間（合計１２分）印加しても４０％の残留抑制効果しか生じず、信号Ｚを各々３分ずつ４期間（合計１２分）印加しても４０％の残留抑制効果しか生じない（ボランティアによる報告）。
従って、成分のいずれと比較しても、この順番から優れたレベルの抑制が得られるため、異なる信号間で相乗効果が起きていることは明らかである。
これらの信号は以下の通りである。
Ｘ　デジタルシンセサイザで作成された２７．５Ｈｚの方形波
Ｙ　同じデジタルシンセサイザで作成された２８Ｈｚの三角波
Ｚ　異なるデジタル音発生器で生成された２８Ｈｚの方形波
【００６１】
上述の３つの信号は、ヘッドフォンを接続した操作盤として機能する米国ＤｉｇｉＤｅｓｉｇｎ製のＤＩＧＩ００２に接続されたマッキントッシュコンピュータに関連するソフトウェアによって作成した。マッキントッシュコンピュータはＰＲＯＴＯＯＬＳプログラムを含んでおり、この内部信号発生器を使用してＺ波形を直接作成した。また、マッキントッシュコンピュータは、ＳＵＢＴＲＡＣＴＯＲシンセサイザのサブプログラムを含むＲＥＡＳＯＮとして知られるプログラムのプラグイン一式を含んでいた。上述のＸ波形は、このサブプログラムを使用し、中心Ａよりも４オクターブ低い楽音を選択して作成した。これは、パルス繰り返し数が２７．５Ｈｚであることを表す。Ｙ波形を作成するために、Ｘ波形に使用した「周波数」を「２セント」又は２％増大させた。１．０２×２７．５＝２８．０５であるため、この結果、Ｙ波形はパルス繰り返し数が２８ヘルツとなる。
【００６２】
Ｘ及びＺ方形波形の最上部分を、それぞれ図８及び図９に示す。Ｘ波形は、理想的には平坦又は水平部分である波形と比較した場合、上部にわずかなドループを示す。このようなドループは、キャパシタ電圧の指数関数的減衰が遅い結果として、回路発振器で生成される波形において良く知られている。Ｚ波形もまた、予想したような平坦な又は水平な上部を有していなかったが、代わりに正弦波動を示し、この期間はオン／オフ方形波のオン時間と全く等しい。この不自然な結果は、おそらく、上述したコンピュータプログラムを使用して方形波を作成した方法により引き起こされたものである。
【００６３】
さらに、このボランティアを頭を逆さにして治療したところ、残留抑制効果の期間の実質的な延長が体験された。
【００６４】

このボランティアが通常体験する初期の完全残留抑制効果の後、頭を真っ直ぐ立てた状態で座位で治療したところ、長期にわたる顕著な部分残留抑制効果が生じた。１度１２分間さらした後、抑制の合計持続時間は５日であった。この反応は反復可能であった。

【００６５】

ボランティア＃６で満足できる結果が得られた後、いかなる他の治療にも反応しなかった長期の絶え間ない耳鳴りを示すさらなる１９例のボランティアに予備研究を行った。これらの１９例のボランティアのうちの１０例は、治療的であると思われる反応を示した。少なくとも３時間以上継続する５０％以上の残留抑制効果（ＲＩ）を治療的反応であるとみなした。なお、６０％のＲＩとは、ボランティアの耳鳴りが元の大きさの４０％に減少したことを意味する。

【００６６】

これらの結果を以下にまとめる。

ボランティアには、６．１～６．１９の番号をつけている。全てのボランティアに、信号あたり３分のＸＹＸＺ手順～合計１２分の音にさらす手順を行った。信号は、ヘッドフォンによりＭＭＬ（最小マスキングレベル）で両耳に印加した。頭部を逆さにすることはしなかった。

【００６７】

６．１　英語があまり話せない両側性耳鳴りの４７歳の中国人女性であり、３０分間の５０％ＲＩしか体験しなかった。これは、治療的とはみなされなかった。聴覚は正常であった。

６．２　この３１歳男性は夜に大きくなる耳鳴りを患っており、睡眠の障害となっていた。左耳に１２時間の１００％ＲＩ（すなわち耳鳴り無し）、右耳に１２時間の５０％ＲＩを体験した。この反応は、熟睡できるのに十分なものであった。オーディオグラムでは聴覚は正常を示した。

６．３　この４９歳女性は、慢性中耳疾患のため、右耳は深刻な難聴であり、左耳は聴力が５０ｄＢ低下していた。１２時間の１００％ＲＩが得られたが、６時間続くリバウンドＲＩを体験し、その後耳鳴りは通常レベルに戻った。

６．４　この５９歳の中国人ボランティアはほとんど英語が話せなかった。両側性高音域感音障害を伴う両側性耳鳴りを患っていた。このボランティアは、言語の問題のため評価が極めて困難であった。６０％のＲＩが得られたが、フォローアップのための連絡を行うことができなかった。この患者は無回答者とみなされる。

６．５　わずかに高音域感音障害がある７８歳男性であり、以前の手術で左耳に乳突洞があった。耳鳴りは６年前から右耳に存在していた。この患者は４時間の１００％ＲＩを体験し、その後これが８時間の５０％ＲＩとなった。治療的反応であるとみなされた。

６．６　患者は、高音域感音障害がある４４歳男性であった。耳鳴りは信号でマスクされたが、ＲＩは体験されなかった。

６．７　患者は、両側性４０ｄＢ感音障害を伴う５５歳女性であった。耳鳴りは容易にマスクされたが、ＲＩは体験されなかった。

６．８　患者は、両側性耳鳴りが８年間持続し、オーディオグラムは正常な５８歳女性であった。８０％ＲＩが８時間続いた。騒々しいカクテルパーティで騒音にさらされたときに耳鳴りが再発した。

６．９　このボランティアは６３歳の農業従事者である。自殺を考えるほど耳鳴りが極めて重症であった。しかし、精神疾患があるわけではなかった。騒音暴露及び老年性難聴のため両側性の高音域感音障害を患っていた。この患者の初期反応は７時間の８０％ＲＩであった。このように反応が良好であったため、患者は４日間毎日治療を受けた。４日目、患者は１００％ＲＩ（耳鳴り無し）を体験し、耳鳴りが緩和したことにより涙を流した。

６．１０　患者は、老年性難聴による両側性高音域感音障害を患う６６歳男性であった。病院で毎月耳鳴り軽減療法（ＴＲＴ）を１年間受けており、白色雑音マスカをはめ込んでいるが白色雑音発生器ではＲＩは得られていなかった。ＸＹＸＺ信号で、右耳に１２時

間の１００％ＲＩ、左耳に１２時間の６０％ＲＩを体験した。２回目の印加では右耳に２４時間の７０％ＲＩ、左耳に２４時間の３０％ＲＩが得られた。

６．１１　患者は、工場騒音及び老年性難聴により中程度に重症の両側性高音域感音障害を患う６１歳男性であった。患者は両耳に補聴器を装着しており、ＸＹＸＺの前兆の信号で試験したが良好な結果は得られなかった。ＸＹＸＺにより、右耳に４時間の６０％ＲＩ、左耳に４時間の７０％ＲＩを体験した。

６．１２　患者は、３ＫＨｚ及び４ＫＨｚに２０～４０ｄＢのわずかな感音障害があるが他の周波数では正常であり、両側性耳鳴りを患う６１歳の男性であった。この患者は、両耳に８０％ＲＩを体験したが、１時間しか継続しなかった。ＲＩの持続時間が短いため治療的反応とはみなされないが、連続的な暴露に反応する可能性がある。

６．１３　患者は、絶え間ない両側性耳鳴りがあり睡眠が妨害されている４５歳男性であった。オーディオグラムでは、全周波数で５０ｄＢの感音障害及び左の高音域感音障害が示されている。両耳に４時間の７０％ＲＩを体験した。

６．１４　患者は、騒音暴露及び両側性耳鳴りのため、中程度に重症の高音域感音障害がある４９歳男性であった。患者の報告には一貫性がなかった。患者は当初１００％ＲＩと報告したが、次の日に本発明者が電話すると、１時間の５０％ＲＩであったとのことである。従って、このボランティアは治療的反応とはみなされない。

６．１５　患者は、左耳に原因不明の３０ｄＢ感音障害があり、左側の耳鳴りを患う４７歳女性であった。右耳は正常であった。７時間継続する５０％ＲＩを体験した。

６．１６　患者は、騒音のため３ＫＨｚ及び４ＫＨｚのみにおいて２０～４０ｄＢの高音域障害のある４２歳男性であった。この患者はＲＩを体験しなかった。

６．１７　患者は、けがのため左耳に３ＫＨｚ及び４ＫＨｚにおいて５０ｄＢの障害がある４７歳男性であった。左側に耳鳴りがあった。右耳は正常であった。６０％ＲＩを体験したが、フォローアップのための連絡をとることはできなかった。

６．１８　患者は左側に耳鳴りがあり、オーディオグラムは正常な５９歳男性であった。この患者はＲＩを体験しなかった。

６．１９　患者は、両耳の聴覚が６ＫＨｚにおいて３０ｄＢ下降しているが、他の周波数では聴覚が正常な３５歳女性のプロの音楽家であった。この患者は、１９年前から両側性のシューという音の耳鳴りがあった。両耳に２４時間継続した１００％ＲＩを得た。これが、この患者が大人になってから初めての耳鳴りの停止であり、意のままに耳鳴りを止めることができる期待に非常に興奮していた。

【００６８】

これらの例では、上記の罹病者の多くにおいて耳鳴りの症状の緩和又は治療の成功が示されている。さらに、現在の聴覚機能の知識及び理論との関連においては治療の有効性を予測も説明もできないが、治療した耳鳴り罹病者が体験した安堵感は深いものがある。

【００６９】

上記の得られた結果の生理的根拠は不明であるが、上述の非正弦脈動電気波形で得られた結果と、その他の以前から使用されている、両方ともに純粋な正弦波である純音及び／又は白色雑音により得られた結果には明らかな違いがある。生理的根拠は、罹病者の生体構造の耳鳴りの症状を実際に引き起こしている部分を断続的に刺激すること、或いはそこに断続的にエネルギーを加えることに起因するものである可能性がある。

【００７０】

要約すれば、耳鳴りを音響治療するためのインターネットに基づくシステムを開示し、このシステムは、インターネットサービスプロバイダが主催するウェブサイトと、該ウェブサイトに関連する支払金受理機能と、上記ウェブサイトに関連する音響信号とを備え、上記ウェブサイトには、耳鳴りの罹病者がインターネットを介してアクセスすることができ、受理される支払金を支払うことができ、上記罹病者の少なくとも片方の耳に関連するヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサに前記音響信号をダウンロードすることができ、該音響信号は、パルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を含む。

【００７１】

また、耳鳴りを治療する方法も開示し、該方法は、
（ｉｉｉ）ヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサを耳鳴り罹病者の少なくとも片方の耳に当てるステップと、
（ｉｖ）パルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を含む音響信号をヘッドフォンに印加するステップと、
を含む。

【００７２】

さらに、耳鳴りを治療するための電気発生器を開示し、該発生器は、パルス繰り返し数が１００Ｈｚ以下の非正弦脈動電気波形を発生させるための少なくとも１つの発振器手段と、ヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサと接続するようにされた出力接続部とを備える。

【００７３】

また、耳鳴りを治療するための電気再生装置を開示し、該装置は、パルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を記憶する電子又は磁気記憶手段と、ヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサと接続するようにされた出力接続部とを備える。

【００７４】

同様に、耳鳴りを治療するための記憶済みオーディオ製品を提供し、該製品は、パルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を記憶する電気又は磁気記憶手段を備え、上記製品は、互換性のある電気再生装置で作動されると、ヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサに受け入れられる形の波形を再生する。

【００７５】

また、プロセッサユニットと、該プロセッサユニットに接続されてそこから電圧を受け取る埋め込み可能電極とを含む蝸牛インプラントを開示し、上記プロセッサユニットは、上記埋め込み可能電極に印加されるパルス繰り返し数が１００Ｈｚ未満の非正弦脈動電気波形を受け取り、或いは発生させるようにプログラムされる。

【００７６】

脈動電気波形は、方形波、三角波、及びのこぎり波から成るグループから選択されることが好ましい。

【００７７】

脈動電気波形は、各々が所定の持続時間を有する３つの順番の波を含むことが好ましい。

【００７８】

この順番は、第１の方形波、次の三角波、その次の第２の方形波を含むことが好ましい。

【００７９】

第１の方形波と第２の方形波とは異なることが好ましい。

【００８０】

これらの持続時間の各々は、約１分～約２０分の範囲にあることが好ましい。

【００８１】

この順番の波の各々は、対応する休止期間だけ時間的な隔たりがあることが好ましい。

【００８２】

休止期間の各々は、約ゼロ～約５分の範囲にあることが好ましい。

【００８３】

罹病者によっては、前記罹病者の少なくとも片方の耳に関連するヘッドフォン又は同様の音響トランスデューサに非正弦脈動電気波形を印加している最中に頭を実質的に逆さに向けることが好ましい。

【００８４】

パルス繰り返し数は、約２０Ｈｚと約４０Ｈｚとの間にあることが好ましい。

【００８５】

音響信号から送出される音響出力は、耳鳴り罹病者において最初にマスキング効果が得

られるレベルまで増大されることが好ましい。

【００８６】

上記は、本発明の（単複の）実施形態のほんのいくつかについて説明したものであり、医療技術の技術者には明らかであるように、本発明の範囲から逸脱することなく本発明に変更を行うことができる。

【００８７】

本明細書で使用する「含む（ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ）」という用語（及びその文法的変形形態）は、「含む（ｉｎｃｌｕｄｉｎｇ）」又は「有する（ｈａｖｉｎｇ）」という包括的な意味で使用され、「それのみから成る」という排他的な意味で使用されるものではない。

【符号の説明】

【００８８】

３０１：ヘッドフォンを当てる
３０２：耳鳴り罹病者の頭を逆さにする
３０３：第１の期間の間、方形波をヘッドフォンに印加
３０４：第１の持続時間の間休止
３０５：第２の期間の間、三角波をヘッドフォンに印加
３０６：第２の持続時間の間休止
３０７：第３の期間の間、方形波をヘッドフォンに印加
３０８：第３の持続時間の間休止
３０９：第４の期間の間、さらなる方形波をヘッドフォンに印加
３１０：治療済みの罹病者の頭を持ち上げる
３１１：ヘッドフォンを取り外す
３１２：治療した罹病者を少なくとも第１の期間の間直立姿勢に維持
３１３：耳鳴りの症状が緩和したか？
３１４：耳鳴りの症状が再発したか？
３１５：さらなる治療は必要でない

【図１】

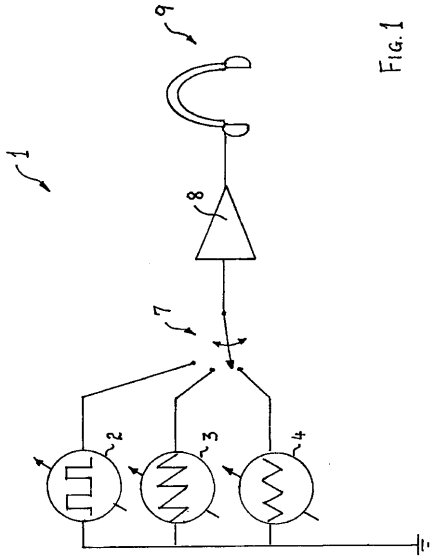


Fig.1

【図２】

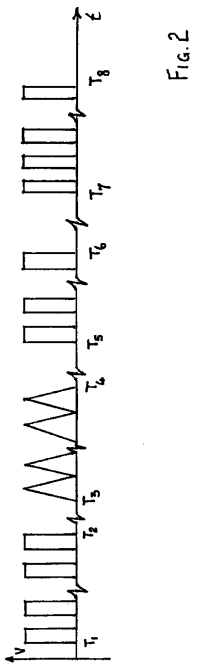


Fig.2

【図３】

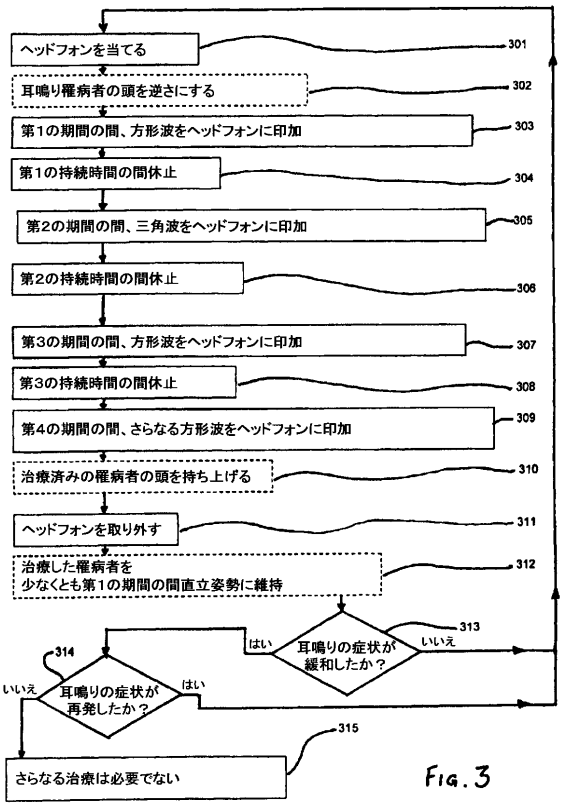


Fig.3

【図４】

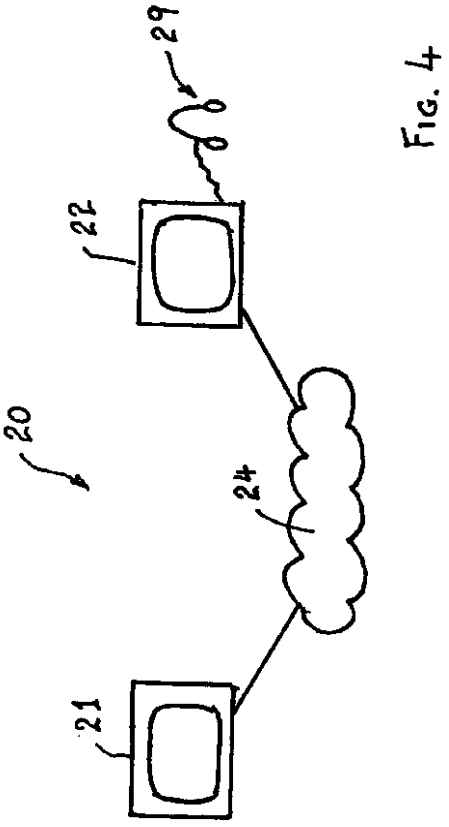


Fig.4

【図５】

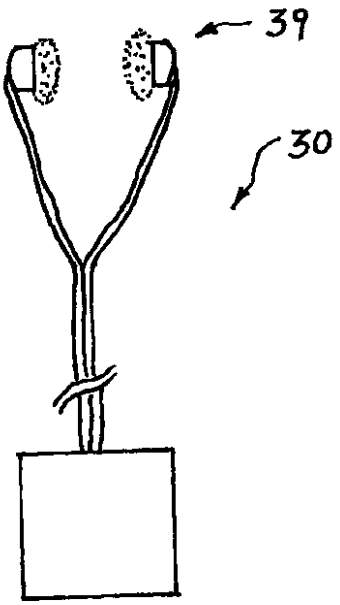
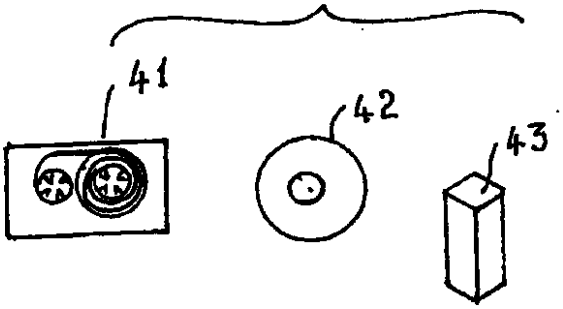


FIG. 5

【図６】

FIG. 6



【図７】

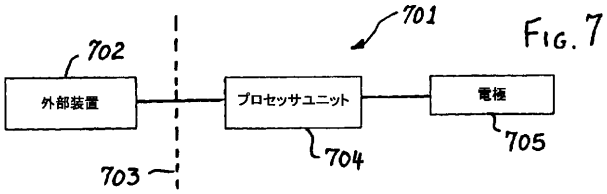


FIG. 7

【図８】

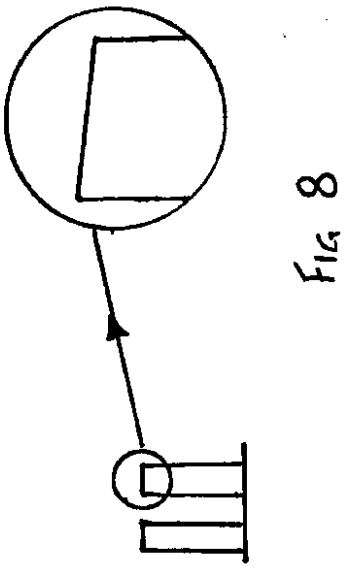


FIG 8

【図９】

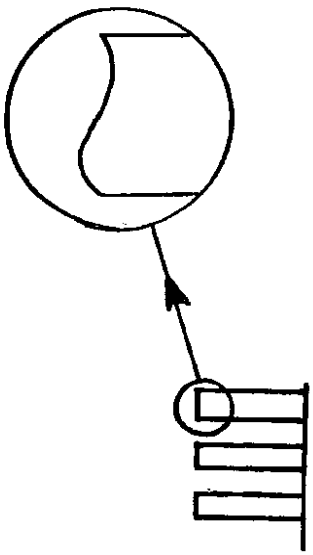


FIG 9

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/AU2007/001960

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.

A61F 11/00 (2006.01) ***A61N 1/00*** (2006.01)

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)

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
DWPI and PubMed. Keywords: tinnitus, ringing, buzzing, roaring, ear, non-sinusiodal, square, triangle, saw-tooth, pulsatile, pattern, low frequency and similar terms.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Zeng et al. 2007 Optimizing Electric Stimulation to Suppress Tinnitus. The Association for Research in Otolaryngology Abstract 659 presented on 13 February 2007. http://www.aro.org/archives/2007/2007_659.html retrieved on 12 February 2008 See whole document.	1–16
A	Low-pitch treatment alleviates ringing sound of tinnitus. Press Release 14 February 2007. http://today.uci.edu/news/release_detail.asp?key=1570 retreived on 12 February 2008 See whole document.	1–16

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C [X] 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	Date of mailing of the international search report
18 February 2008	27 FEB 2008
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaustralia.gov.au Facsimile No. +61 2 6283 7999	Authorized officer **C FLORES** AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No : (02) 6283 7964

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/AU2007/001960

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	AL-JASSIM AH, (1988) The Use of Walkman Mini-stereo System as a Tinnitus Masker. The Journal of Laryngology and Otology. January 1988 Volume 102 Issue 1 pages 27–29 See Abstract	2, 4, 5, 7–16
A	US 5788656 A (MINO) 4 August 1998 See whole document.	2–3, 7–16
A	WO 2000/069512 A1 (ADVANCED BIONICS CORPORATION) 23 November 2000 See whole document.	6–16
A	WO 1996/000051 A1 (HEARING INNOVATIONS INCORPORATED) 4 January 1996 See whole document.	2–3, 7–16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/AU2007/001960

This Annex lists the known "A" publication level patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent Document Cited in Search Report		Patent Family Member					
US	5788656						
WO	0069512	AU	43168/99	AU	46550/00	AU	47129/00
		AU	48460/00	AU	64049/99	AU	79720/98
		AU	92074/98	BG	104068	BR	9810555
		CA	2296012	CA	2302667	CA	2324978
		CA	2362478	CA	2367195	CA	2370860
		CA	2371125	CN	1270589	CZ	20000058
		EE	200000013	EP	1009475	EP	1019389
		EP	1082466	EP	1159027	EP	1173250
		EP	1185331	EP	1185332	EP	1493738
		EP	1526133	EP	1531153	HK	1026905
		HU	0103111	ID	23771	IL	133613
		JP	2007291121	LT	99153	LV	12569
		NO	20000076	NZ	501198	PL	338003
		SK	181799	US	6038484	US	6045993
		US	6070105	US	6078841	US	6119044
		US	6125302	US	6129753	US	6144883
		US	6149657	US	6163729	US	6195586
		US	6228577	US	6259951	US	6266568
		US	6304787	US	6309410	US	6321125
		US	6397110	US	6503704	US	6604283
		US	6605599	US	6754537	US	6862805
		US	6889094	US	6968238	US	7125899
		US	7241755	US	2003220295	US	2004230254
		US	2006287371	US	2007255055	WO	0047272
		WO	0064529	WO	0069513	WO	9902514
		WO	9911321	WO	9963118	ZA	9805938
WO	9600051	AU	28693/95	CA	2193478	EP	0766545
		US	6377693				

INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family members	International application No. PCT/AU2007/001960

Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.

END OF ANNEX

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ウィンクラー ピーター アンソニー
オーストラリア ニューサウスウェールズ ２１６５ フェアフィールド ケニヨン ストリート ２０

Ｆターム(参考) 4C097 AA29 BB01 BB06