

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 159496

(P2002 - 159496A)

(43)公開日 平成14年6月4日(2002.6.4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 10/00			A 6 1 B 10/00	H
5/00	101		5/00	101 E

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 数)

(21)出願番号 特願2001 - 322037(P2001 - 322037)

(22)出願日 平成13年10月19日(2001.10.19)

(31)優先権主張番号 09/692682

(32)優先日 平成12年10月19日(2000.10.19)

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 590000846

イーストマン コダック カンパニー

アメリカ合衆国,ニューヨーク14650,ロチェ
スター,ステイト ストリート343

(72)発明者 デイビッド・エル・パットン

アメリカ合衆国14580ニューヨーク州ウェブ
スター、マジェスティック・ウェイ1218番

(72)発明者 リチャード・エヌ・ブレイジー

アメリカ合衆国14526ニューヨーク州ペンフ
ィールド、ティンバーブルック・レイン10
8番

(74)代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外 1 名)

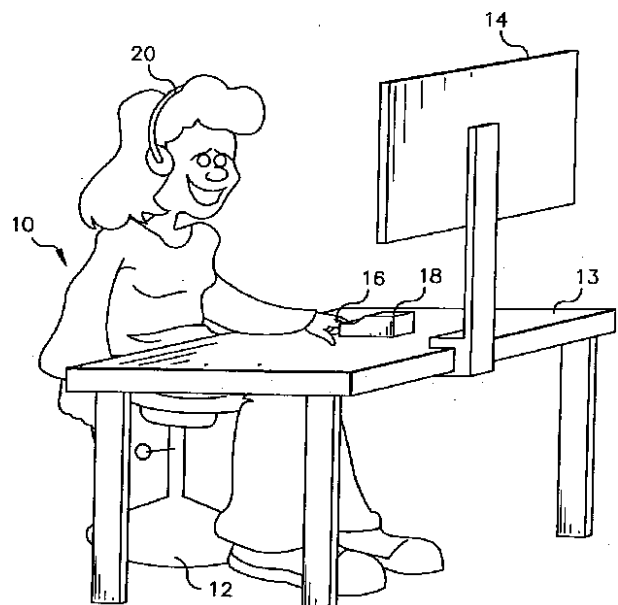
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 注意力散漫多動症であるかどうかを決定する装置及び方法

(57)【要約】

【課題】 被験者が注意力散漫多動症であるかどうかを家庭で決定することができる、単純で、安価で信頼性の高い技術を提供する。

【解決手段】 個人の被験者が非活動状態にあるときに、予め設定された期間に被験者の末梢皮膚温度を採取する装置と、予め選択されたパラメータについて、採取された末梢皮膚温度データを解析して、上記の予め選択されたパラメータが注意力散漫多動症(ADHD)を示す値を有しているかどうかを決定する解析器とを備えていることを特徴とする、被験者が注意力散漫多動症(ADHD)であるかどうかを決定する装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 個人の被験者が非活動状態にあるときに、予め設定された期間に上記被験者の末梢皮膚温度を採取する装置と、

予め選択されたパラメータについて、採取された末梢皮膚温度データを解析して、上記の予め選択されたパラメータが注意力散漫多動症を示す値を有しているかどうかを決定する解析器とを備えていることを特徴とする、被験者が注意力散漫多動症であるかどうかを決定する装置。

【請求項2】 上記の予め選択されたパラメータについての上記データを表示して、上記の予め選択されたパラメータが注意力散漫多動症を示す値を有しているかどうかを決定するのを助けるディスプレイを備えていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項3】 個人の被験者の末梢皮膚温度を採取する装置と、予め選択されたパラメータについて採取されたデータを解析する解析器とを備えた装置を用いて、被験者が注意力散漫多動症であるかどうかを決定する方法であって、被験者が非活動状態にあるときに、予め設定された期間に該被験者の末梢皮膚温度を採取して、採取された末梢皮膚温度データを生成し、予め選択されたパラメータについて、採取された末梢皮膚温度データを解析する解析器を用いて、上記の予め選択されたパラメータが注意力散漫多動症を示す値を有しているかどうかを決定するようにしたことを特徴とする、被験者が注意力散漫多動症であるかどうかを決定する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的には注意力散漫多動症（ADHD）の診断技術に関するものであり、とくに、家庭でも使用することができる、個人の被験者の末梢部温度を測定してADHDを示す値を決定するための装置（ホームキット）にかかる技術分野に関するものである。

【0002】

【従来の技術】注意力散漫多動症（Attention Deficit Hyperactivity Disorder：ADHD）は、学齢期の子供の健康状態を最も損なう神経性疾患であり、かつ幼年期における最もありふれた神経性疾患である。学齢期の子供の4～12%（数百万人）がこれにかかっている。毎年、ADHDの生徒のために、30億ドルが費やされている。さらに、一般的な人口構成においては、男性の9.2%、女性の2.9%が、ADHDに一致する挙動を示していることが見出されている。1000万人を超える大人がこれにかかっているかもしれない。

【0003】ADHDは、診断するのが難しい疾患である。子供のADHDの主な症状は、不注意、多動及び衝

動等である。ADHDの子供は、就学困難、成績不良、家族及び仲間との連携の貧弱さ、自尊心の低さなどといった重大な機能的問題を経験する。ADHDの大人には、しばしば、失業、衝動的行動、資産の浪費、離婚歴がみられる。ADHDは、幼少時に発見されなければ、大抵はその診断は下されず、多くの大人がその状況を知らないままとなる。ADHDには、多くの良く似た原因（家族における状況、動機）及び共通の病的条件（憂鬱、心配、学力不足）がみられる。

10 【0004】ADHDの診断は、記述又は口頭での検査を用いる消去法（process of elimination）を含んでいる。しかしながら、客観的で独立した有効なADHD用の検査は存在しない。種々の客観的な技術が提案されているが、未だに受け入れられていない。これらは、次のとおりである。

【0005】（1）カリフォルニア大学のサンジェゴ（San Diego）研究部によって、ADHDの子供は、その他の子供に比べて3倍以上平凡（common）であるといった、集中不足と呼ばれる目の問題（eye problem）が報告された。

20 （2）小グループの子供のADHDを診断するために、マサチューセッツ州、ベルモントのマクリーン病院の精神病医によって、機能的な脳のMRI画像と組み合わせて注意力検査を行い、検出が難しい子供の移動を測定するための赤外線追跡が用いられた（Nature Medicine（自然薬），Vol. 6, No. 4, 2000年4月，470-473頁参照）。

【0006】（3）ルーバーによって、ADHD診断及びその治療のためのEEGバイオフィードバックに基づく技術が開示されている（Biofeedback and Self-Regulation（バイオフィードバック及び自己調整），Vol. 16, No. 3, 1991年，201-225頁参照）。

（4）1999年6月22日に発行された、ブラウンを発明者とする米国特許第5,913,310号は、ADHD診断及びその治療のためのビデオゲームを開示している。

【0007】（5）1994年12月27日に発行された、ポーブラを発明者とする米国特許第5,377,100号は、ADHD患者を治療するための脳波検出と結合されたビデオゲームを用いる方法を開示している。

（6）南カルフォルニア大学統合メディアシステムセンターのアルパート・リゾ博士は、ADHD検出及びその治療のためのバーチャル・リアリティ技術を用いている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】正常な被験者における末梢部血管運動のストレスに関連する変化を示すために、皮膚温度スペクトル特性が用いられている。しかし、ADHDの診断を補助するために皮膚温度応答における変化を用いるといったことは開示されていない（Bi

ofeedback and Self-Regulation (バイオフィードバック及び自己調整), Vol. 20, No. 4, 1995年参照)。

【0009】上記のとおり、ADHDを診断する第1の方法は、診断統計マニュアル-IV (Diagnostic and Statistics manual-IV: DSM-IV) に記載され、学校の心理学者あるいはその他の免許を受けた開業医によって実施されている、米国薬学協会 (American Medical Association: AMA) によって定立された評価基準により設定された記述式又は口頭式の検査のバンク (bank) を用いることである。いくつかのケースでは、ADHD 10 診断用のDSM-IV基準に適合する被験者にはリタリン (Ritalin) などの薬剤が処方される。処方された薬剤の影響を評価するために、リタリンを服用している間の患者の挙動が観察される。米国特許出願 (第09/597,610号) には、個人の被験者が注意力散漫症であるかどうかを決定するための装置及び方法が記載されている。しかし、先行技術のいずれにも、ホームキットを用いて家庭でADHDを選別する方法は開示されていない。

【0010】かくして、個人が注意力散漫多動症である 20 かどうかを家庭で決定することができる、単純で、安価で、かつ信頼性の高い技術が要求されている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、このような問題は解決され、上記要求が実現される。本発明の1つの態様によれば、(i) 個人の被験者が非活動状態にあるときに、予め設定された期間に被験者の末梢皮膚温度を採取する装置と、(ii) 予め選択されたパラメータについて、採取された末梢皮膚温度データを解析し 30 て、上記の予め選択されたパラメータが注意力散漫多動症 (ADHD) を示す値を有しているかどうかを決定する解析器とを備えている、被験者がADHDであるかどうかを決定する装置一式 (kit) が提供される。

【0012】この装置一式においては、上記の予め選択されたパラメータについての上記データを表示して、上記の予め選択されたパラメータが注意力散漫多動症を示す値を有しているかどうかを決定するのを助けるディスプレイを備えているのが好ましい。

【0013】また、本発明のもう1つの態様によれば、個人の被験者の末梢皮膚温度を採取する装置と、予め選 40 択されたパラメータについて採取されたデータを解析する解析器とを備えた装置を用いて、被験者が注意力散漫多動症 (ADHD) であるかどうかを決定する方法が提供される。この方法は、(i) 被験者が非活動状態にあるときに、予め設定された期間に該被験者の末梢皮膚温度を採取して、採取された末梢皮膚温度データを生成し、(ii) 予め選択されたパラメータについて、採取された末梢皮膚温度データを解析する解析器を用いて、上記の予め選択されたパラメータが注意力散漫多動症を示す値を有しているかどうかを決定することを特徴とす 50

る。

【0014】本発明は、次のような作用・効果を奏する。

1. 単純で、安価で、信頼性が高く、かつキットの形態で家庭で使用することができる、ADHDを診断するための装置一式及び技術を得ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を具体的に説明する。本発明によれば、指先などの末梢部で測定される皮膚温度の変動には、ADHDの兆候が潜んでいることが分かる。バイオフィードバック (Biofeedback) の開業医 (practitioner) は、長らく、末梢部への血液の流れを制御することにより、手の温度の測定を行い、被験者が彼らの生理機能を管理するのを助けてきた。文献は、ADHDの患者には、しばしば、脳への血液の流れの低下が見受けられるといったことを開示している。

【0016】図1に示すように、被験者10 (subject) は、椅子12にすわった状態で、テーブル13の上のスクリーン14を見ている。スクリーン14は、被験者10をわずらわす視覚的な刺激をすべて遮断するために用いられている。被験者10は、1対のイヤホン20を身につけている。イヤホン20は、図示されていない音声生成装置に接続されることができる。イヤホン20は、検査時に、周囲の騒音を遮断するために、あるいは周囲からの音声刺激を低減又は除去するためのホワイトノイズ (white noise) を生成するために用いられる。被験者10は、非活動状態で休息している。被験者10の指先16は、解析モジュール18 (解析器) 内に挿入され、ここでは皮膚温度がセンサ22 (図2参照) を介して測定される。

【0017】図2は、解析モジュール18を示している。解析モジュール18は、温度センサ22と、オン・オフスイッチ24と、ディスプレイ26とを備えている。ここで、被験者10は、指先16を温度センサ22の溝部17内に挿入する。解析モジュール18は、バッテリー30などの内部電源を備えることができる。あるいは、電話に用いられるような、外部低電圧電源 (図示せず) のための外部低電圧電源ポート32を備えることができる。解析モジュール18は、ケーブル27 (USBケーブル又はRS232ケーブル等) を介して、あるいはRFリンク又はIRリンク (図示せず) などの無線通信機器を介して、外部のCPU44 (図10参照) に接続されることができる。さらにもう1つの実施の形態では、解析モジュール18に、ケーブル29を介して第2の温度センサモジュール28が接続されることができる。第2の温度センサモジュール28は、被験者10の他方の手の皮膚温度を採取 (サンプリング) するのに用いられることができ、溝部50と温度センサ52とを備えている。

【0018】図3に示すように、解析モジュール18には、温度センサ102と、増幅・信号調整器104と、アナログ・デジタル変換器106と、デジタル信号解析器108と、LCDディスプレイ（液晶ディスプレイ）110と、バッテリー112と、電力スイッチ114と電力変換・調整器116（電力変換及び／又は電力調整を行う）とを備えた解析回路100とが設けられている。

【0019】図4は、図3に示す回路100の変形例（修正例）を示している。この変形例は、孤立安全度（safety isolation）を損なうことなく、システムのグレードアップ性（upgradability）と、除去可能データの出力部（removal data export）とを与えることができる記憶媒体119（メモリカード、フロッピディスク等）を受け入れるスロット118を備えている。

【0020】再び、図1に示すように、被験者10が所定の期間、通常は約10分間、静かに座していることが要求されているときに、まず、指先16の温度がある期間記録される。この期間は短くても長くてもよい。温度データは、ある時間間隔 Δt で、温度採取回路104（図3参照）を介して採取（サンプリング）され、N個の温度サンプルのリストが作られる。これらの温度サンプルは、D/A106によってデジタル化され、メモリ（図示せず）に格納される。N個のサンプルは、m個のサンプルのウィンドウ（window）に分割される。この後、各ウィンドウからのデータは、回路108内の高速フーリエ変換（FFT）アルゴリズムにより、周波数空間内で均等に離間された 2^{m-1} 個のデータポイントを生成する。これらの値は次の形態の複素数である。

$FFT(f_n) = A(f_n) + B(f_n)i$
ここで、 i は、単位虚数、すなわち $(-1)^{1/2}$ である。位相 $\Phi(f_n)$ は、次の式(0.0)で求めることができる。また、大きさないしはマグニチュード $M(f_n)$ は、次の式(0.0)で求めることができる。

【0021】

$$\Phi(f_n) = \tan^{-1} \left(\frac{B(f_n)}{A(f_n)} \right) \quad (0.0)$$

$$M(f_n) = \sqrt{B(f_n)^2 + A(f_n)^2} \quad (0.0) \quad 40$$

$$\langle M_{i,k} \rangle = \frac{\sum_{j=1}^m [M(f_{\max})_j - M(f_{\min})_j]}{m} \quad (1.0)$$

$$\langle s_{i,k} \rangle = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m \{ [M(f_{\max})_j - M(f_{\min})_j] - \langle M_{i,k} \rangle \}^2}{m-1}} \dots\dots\dots (1.1)$$

【0027】（決定指標）肯定的（positive）な診断指標は、パラメータの1つについて、しきい値レベル（例えば、3）を設定することにより、図7に示す図に基づ

*【0022】図5は、正常な被験者及びADHDであると診断された被験者のそれぞれについて、あるウィンドウの期間中における温度信号を、グラフであらわしたものである。図6は、ADHDである被験者及び正常な被験者に対応するデータについてのマグニチュード変換（magnitude transform）を、グラフであらわしたものである。マグニチュードスペクトル（magnitude spectrum）は、基本的には、双曲線から平坦なレスポンスに劇的に変化している。これらのグラフは、ディスプレイ110上に、あるいはその他の可視的な表示装置に表示されることができる。

【0023】以下、本発明のもう1つの特徴を説明する。

（未処理データ）未処理データ（raw data） $T_{i,k}(t)$ は、基線（base line）期間中に、指先で

採取された温度である。

【0024】（ウィンドウ）各セッション（session）についてのデータは、フーリエ変換処理を実行する前に、一連のウィンドウに分割された。ここで、ウィンドウ幅を w とする。各ウィンドウに対して、FFTアルゴリズムは、フーリエ変換 $F(f)$ を計算する。この変換のマグニチュード及び位相は、前記のように定義される。ウィンドウの期間中におけるマグニチュード変動（変化）の範囲は、次の式で与えられる。なお、この式で、 $f_{\max}$ 及び $f_{\min}$ は、それぞれ、マグニチュードが最大及び最小のときの周波数である（ただし、周波数ゼロにおけるdc成分は排除されている点に注意）。

$$M_{\text{range}} = [M(f_{\max}) - M(f_{\min})]$$

【0025】（セッション平均及び標準偏差）セッション k の期間中における被験者 i に対する平均のマグニチュード範囲は、次の式(1.0)で求められる。なお、式(1.0)において、 m はセッション中のウィンドウの数である。また、対応する標準偏差は、次の式(1.1)で求められる。

【0026】

【数2】

いて定立することができる。そのリミット未満では、被験者はADHDに対して肯定的な診断指標をもつ。このリミットを超えると、被験者はADHDに対して否定的

な診断指標をもつ。この手順は、1日又は複数日の期間にわたってその日の異なる時間に、末梢部の温度を採取することにより改善される。図8は、2日の期間にわたってその日の異なる時間に、採取された結果を示している。

【0028】図9は、本発明のもう1つの実施の形態における被験者10及び解析モジュール18（解析器）の模式図である。被験者10は、1対の半透明の眼鏡又はゴーグル40を身につけている。眼鏡又はゴーグル40は、被験者10への視覚的な刺激をすべて遮断するため 10 に用いられる。アイマスクも用いることができる。

【0029】図10に、本発明のさらにもう1つの実施の形態が示されている。解析モジュール18（解析器）は、ケーブル27を介してコンピュータ44に接続されている。図1及び図2と同一の参照番号をもつ部材は、図1及び図2の場合と同様の部材であり、同様の作用・効果を奏する。上記のとおり、被験者10の皮膚温度の応答は、ケーブル27を介してCPU44に接続された解析モジュール18を介して採取される。CPU44は、適当な変換を行って、採取された温度を解析し、そ 20 の結果をモニタ46に表示する。検査結果は、CPUのメモリ（図示せず）に格納されることができ、インターネットなどの伝送リンク機構を介して他の部署に転送されることができる。これに代えて、解析モジュールからの信号は、有線通信（電話）又は無線通信（携帯電話、セルホン）により、遠隔地に転送されてもよく、ここで該データが解析され、解析モジュール18に返送されて*

*表示されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態を示す模式図である。

【図2】 図1に示す実施の形態を拡大して詳細に示す斜視図である。

【図3】 本発明を組み込んだシステムのブロック図である。

【図4】 図3に示すシステムの変形例を示すブロック図である。

【図5】 本発明を説明するのに役立つグラフである。

【図6】 本発明を説明するのに役立つグラフである。

【図7】 本発明を説明するのに役立つ図である。

【図8】 本発明を説明するのに役立つ図である。

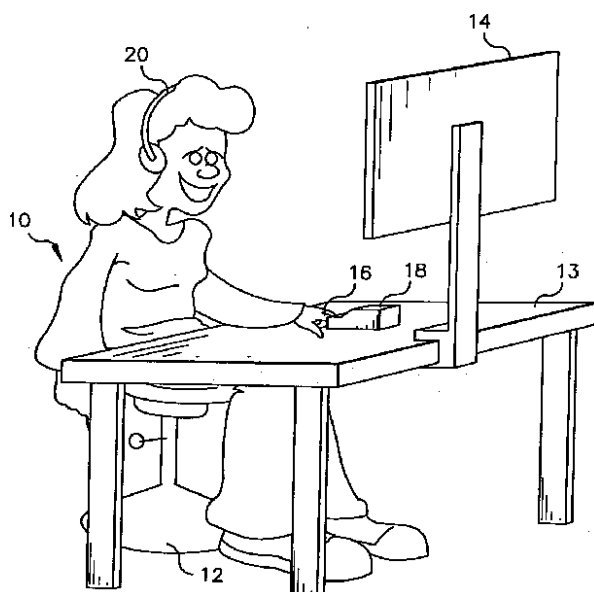
【図9】 本発明を説明するのに役立つもう1つの図である。

【図10】 本発明を説明するのに役立つもう1つの図である。

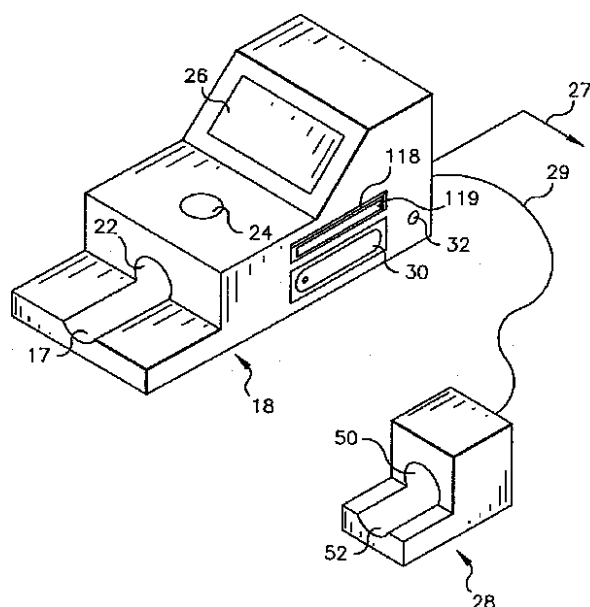
【符号の説明】

10...被験者、12...椅子、13...テーブル、14...スクリーン、16...指先、17...溝部、18...解析モジュール、20...イヤホン、22...温度センサ、24...オン・オフスイッチ、26...ディスプレイ、27...ケーブル、28...第2の温度センサモジュール、29...ケーブル、30...バッテリー、32...電源、44...CPU、46...モニタ、50...溝部、52...温度センサ、100...解析回路、118...記憶媒体。

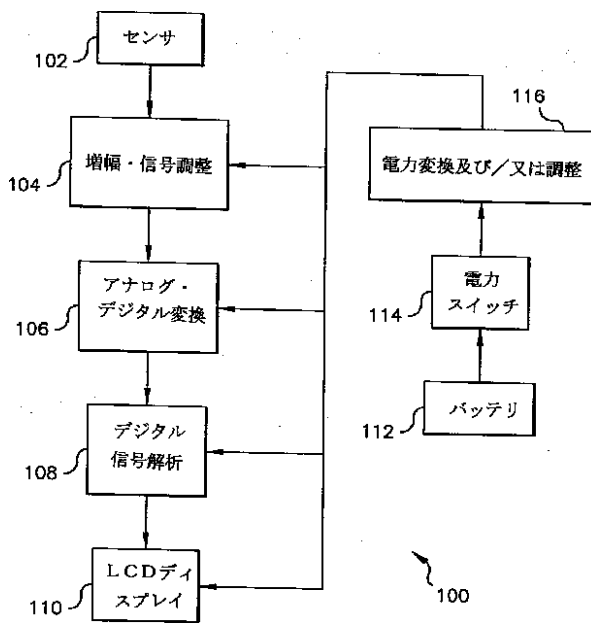
【図1】



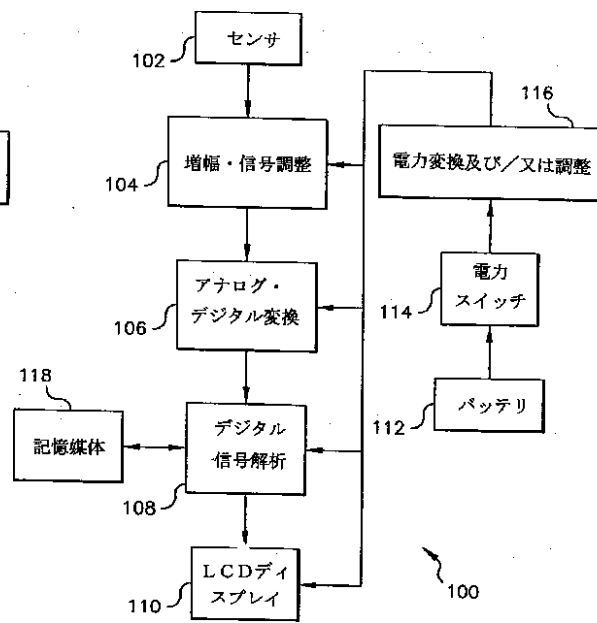
【図2】



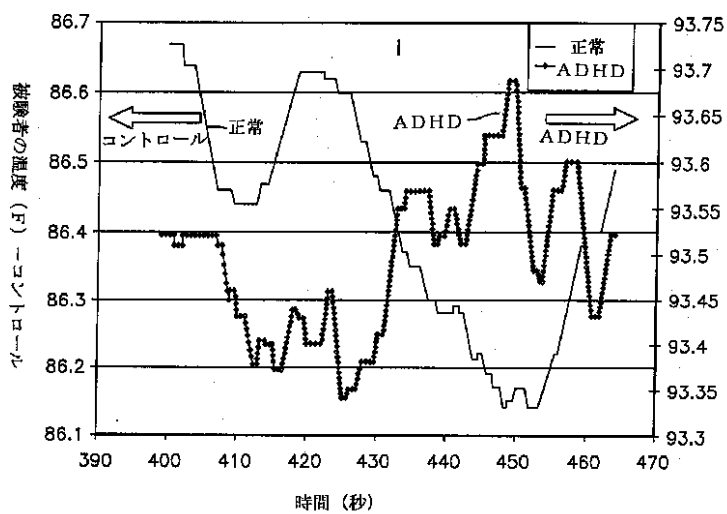
【図3】



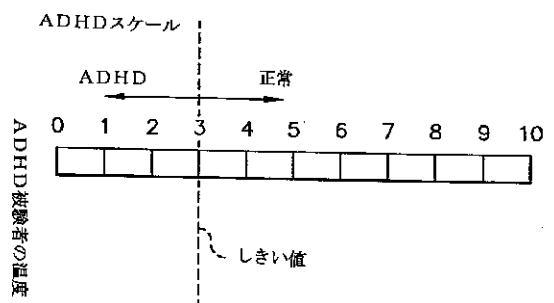
【図4】



【図5】



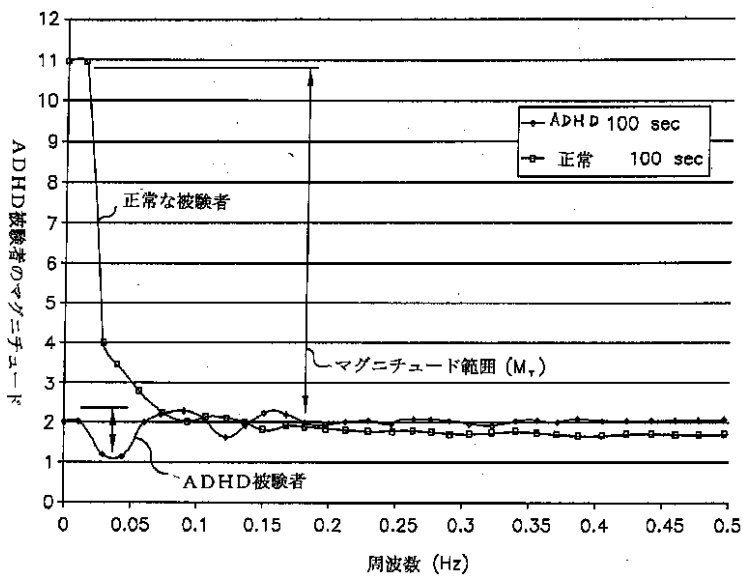
【図7】



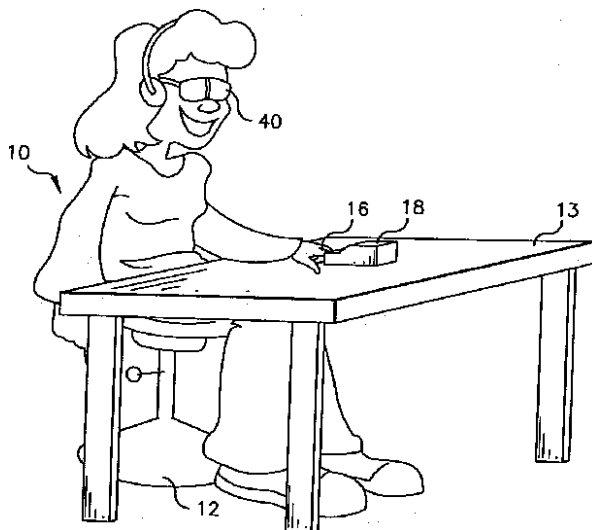
【図8】

日	時間		
6/13/00	8:00 AM	2.8	0.65
6/13/00	12:00 正午	2.7	0.67
6/13/00	5:00 PM	3.1	0.65
6/14/00	8:00 AM	2.9	0.65
6/14/00	12:00 正午	2.8	0.66
6/14/00	5:00 PM	3.0	0.68

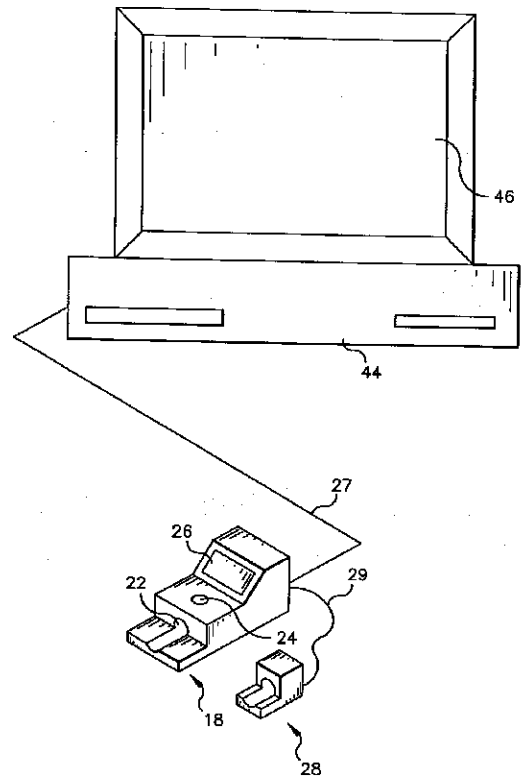
【図6】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 リチャード・エヌ・ブレイジー
アメリカ合衆国14526ニューヨーク州ペン
フィールド、ティンバーブルック・レイン
108番

(72)発明者 ピーター・エイ・パークス
アメリカ合衆国66606カンザス州トベカ、
サウス・ウエスト・エルムウッド・アベニ
ュー337番

专利名称(译)	用于确定其是否是注意性弥漫性活动过度的装置和方法		
公开(公告)号	JP2002159496A	公开(公告)日	2002-06-04
申请号	JP2001322037	申请日	2001-10-19
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊士曼柯达公司		
[标]发明人	デイビッドエルパットン リチャードエヌブレイジャー ピーターエイパークス		
发明人	デイビッド・エル・パットン リチャード・エヌ・ブレイジャー ピーター・エイ・パークス		
IPC分类号	A61B5/01 A61B3/113 A61B5/00 A61B5/0482 A61B5/16 A61B10/00 G06F19/00		
CPC分类号	A61B5/01 A61B3/113 A61B5/00 A61B5/0002 A61B5/0482 A61B5/168 A61B5/7257 A61B5/726 G16H15/00		
FI分类号	A61B10/00.H A61B5/00.101.E A61B5/01.100		
F-TERM分类号	4C117/XA07 4C117/XB06 4C117/XB08 4C117/XC19 4C117/XC20 4C117/XC28 4C117/XD16 4C117/XD17 4C117/XE23 4C117/XE54 4C117/XF03 4C117/XF17 4C117/XF19 4C117/XG01 4C117/XG17 4C117/XG43 4C117/XH12 4C117/XH14 4C117/XH15 4C117/XH16 4C117/XH17 4C117/XH18 4C117/XH19 4C117/XH22 4C117/XJ03 4C117/XJ05 4C117/XJ21 4C117/XJ27 4C117/XQ07		
优先权	09/692682 2000-10-19 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种简单，便宜且可靠的技术，能够在家中确定受试者是否患有分散性过度活跃症。 解决方案：当单个对象处于非活动状态时，将在预定时间段内收集该对象的周围皮肤温度的设备，然后对所收集的周围皮肤温度数据进行分析以获取预选参数。 以及一种用于确定所述预选参数是否具有指示注意力过度活跃症（ADHD）的值的分析器，其中所述受试者是注意力分散过度活跃症（ADHD）。 ）是用于确定是否的设备。

