

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-337556

(P2004-337556A)

(43) 公開日 平成16年12月2日(2004.12.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/00	A 6 1 B 5/00 1 0 2 C	3 C 0 0 7
B 2 5 J 5/00	B 2 5 J 5/00 F	
B 2 5 J 19/00	B 2 5 J 19/00 Z	
G 0 6 F 17/60	G 0 6 F 17/60 1 2 6 W	

審査請求 未請求 請求項の数 21 書面 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-172672 (P2003-172672)
 (22) 出願日 平成15年5月13日 (2003.5.13)

(71) 出願人 500104624
 藤井 康夫
 兵庫県西宮市東山台3丁目3番14
 (72) 発明者 藤井 康夫
 兵庫県西宮市東山台3丁目3番14
 Fターム(参考) 3C007 AS34 AS35 CS08 JS03 JU03
 KS10 KT01 MT11 WA12 WB19
 WC07 WC15

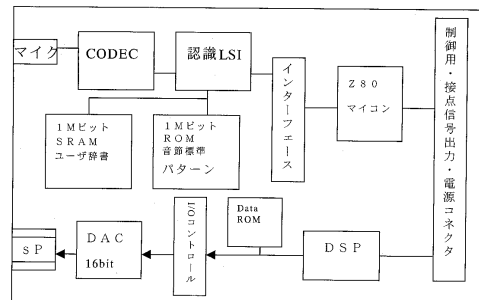
(54) 【発明の名称】 生体情報取得手段を具備し健康管理機能を備えたロボット

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 インテリジェント機能の一つとして健康状態を解析する機能を具備する家庭用ロボットを提供する。

【解決手段】 インテリジェント機能の一つとして生体情報取得手段を具備する。生体情報取得手段は、脈波、脈拍、血圧、皮膚温度、動脈血酸素飽和度、体脂肪率等があるが、音声認識を使用した問診による性別、年齢、体重、身長をパラメータとして生活指導の為の健康度を推論することが出来る。生体情報をコンピュータ解析する方法としては、例えば指尖センサーから入力される脈波を2階乗微分して得られる加速度脈波は変化を明確に出来る特徴があり、更に前記の加速度脈波をカオス解析してパターン化すれば、より自律神経系の優位さ、疲労度、ストレス度、健康状態の把握や疾病状態などの傾向がコンピュータによって推論しやすくなる。また生体情報の一つとして動脈血の酸素飽和度を測定すれば、更に健康状態の推論をする上で精度が高くなる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

生体情報取得手段を具備したロボットにおいて、在宅健康管理を実施するため前記生体情報を通信、記録、再生、比較、統計、表示機能を備えたことを特徴としたロボットに関するものである。

【請求項 2】

音声認識ならびに音声合成を具備したロボットであって、音声認識で生体情報取得開始、終了動作を操作することや音声合成で各種操作に関する事項をナビゲーションすることが可能であることを特徴とする請求項 1 . のロボットである。

【請求項 3】

ネットワークと前記ネットワークに接続され、在宅健康管理を実施するための生体情報を生成して前記ネットワークに送信するサーバ装置と、前記ネットワークに接続され、前記サーバ装置から前記ネットワークを介して送られてくる前記在宅健康管理情報に基づいて生活指導を表示または音声合成で知らせるクライアント装置、とを備えた請求項 1 . のロボットとロボットシステムに関するものである。

【請求項 4】

取得可能な複数の生体取得情報としては、問診、血圧、脈波、性別、体重、疲労度、ストレス度、年齢、心拍数、心電計、体脂肪率、動脈血酸素飽和度がありこれらを適宜取得手段から通信手段によってロボット内の記憶回路に収集することができる請求項 1 . のロボットに関するものである。

【請求項 5】

カメラを具備して画像を伝送することが可能である請求項 1 . のロボットである。

【請求項 6】

画像ならびに情報を表示するための表示装置を具備しており、生体情報や在宅健康管理情報を表示することが可能な請求項 1 . のロボットである。

【請求項 7】

生体情報、画像、操作信号を携帯電話、PHS や携帯端末に通信手段を介して送受信するためのインタフェースを具備したことを特徴とする請求項 1 . のロボットに関するものである。

【請求項 8】

GPS 装置を具備し、移動距離及び現在位置を表示するだけでなく、目的位置まで移動する際には、GPS 装置の位置信号をフィードバックする事によって、移動制御する事を特徴とした請求項 1 . のロボットである。

【請求項 9】

複数の自由度を有する腕機構あるいは脚機構または車輪などの移動機構を具備して、腕機構で物を掴む動作を実施、脚機構で歩行又は移動動作が実施可能であることを特徴とする請求項 1 . のロボットである。

【請求項 10】

生体情報における脈波を測定する機能を具備するだけでなく、脈波データを 2 回微分して得られる加速度脈波またはカオス理論から健康状態の良否を推論できることを特徴とする請求項 1 . の在宅健康管理を実施可能なロボットである。

【請求項 11】

生体情報として血圧、脈拍を測定する機能を具備した請求項 1 . の在宅健康管理を実施可能なロボットである。

【請求項 12】

生体情報として皮膚温度、血流を測定する機能を具備した請求項 1 . の在宅健康管理を実施可能なロボットである。

【請求項 13】

生活指導のための問診を音声認識、音声合成、ならびに前記、問診を表示装置で表示して実施可能であることを特徴とする請求項 1 . の在宅健康管理を実施可能なロボットである

10

20

30

40

50

。

【請求項 14】

通信手段を備えて、取得した生体情報の異常を予め設定した特定者に連絡することが出来ることを特徴とする在宅健康管理を実施可能なロボットである。

【請求項 15】

音声認識と音声合成によって、日常会話が実施可能であることを特徴とした請求項 1 のロボットである。

【請求項 16】

携帯端末を使用して演算処理装置・制御装置あるいは表示、入出力装置とすることが可能であることを特徴としたロボットである。

10

【請求項 17】

予め設定された時間に生体情報取得が実施可能にプログラム可能であることを特徴とした在宅健康管理を実施可能なロボットである。

【請求項 18】

生体情報を取得する際にはロボットが自ら移動して、被験者の近くまで移動することを特徴とした請求項 1 の在宅健康管理を実施可能なロボットである。

【請求項 19】

生体情報取得や生体情報の出力結果ならびにロボット操作を音声合成や表示装置でナビゲーションが出来ることを特徴とする請求項 1 のロボットに関するものである。

【請求項 20】

画像取得手段によって生体情報取得時に被験者の顔画像を記録・保存してバイタルデータ表示・出力時に顔画像認証を実施して生体情報が第三者に対して秘匿性を有することを特徴とする請求項 1 に関する家庭用ロボットである。

20

【請求項 21】

生体情報取得時に音声認識で声紋を記録・保存して、生体情報表示・出力時に前記音声認識の声紋で個人認証を実施して、生体情報が第三者に対して秘匿性を有することを特徴とする請求項 1 の在宅健康管理を実施可能なロボットに関するものである。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

在宅健康管理としての生体情報の取得や結果の表示など被験者を探してロボット自らが移動するなどして、被験者に健康管理を実施する旨表示または音声合成でナビゲーションして、予めプログラムするか、通信手段で命令された、取得するべき複数の生体情報を測定することが可能な、ロボットによる在宅管理システムである。生体情報を取得する際には、ロボット自身が、表示装置に操作方法などを適切に表示あるいは、音声合成技術で被験者にアドバイスすることが出来る。該被験者は、ロボットのアドバイスに従って問診を受けると共に、複数のバイタルサインを取得することが可能である。該ロボットは、音声認識と音声合成で実施する問診に対して、該被験者の回答ならびに複数取得した生体情報を該被験者バイタルデータとして記憶保存や通信手段によって外部に通信する機能を具備している。またロボットは、在宅健康管理を実施するだけでなく、生活支援としての、例えば、防犯、火災検出、音声伝言、留守番、家電製品の操作、スケジュール管理、電話機能、電子メール送受信、日常会話などを実施が可能であることを特徴とした家庭用ロボットであつてもよい。

30

40

【従来技術】

一般に家庭用に開発されたロボットとしては、移動機構の有無に問わず、防犯、アミューズメント、会話を目的としている。このような家庭用として開発されたロボットは、ロボットブームの中にあつてペット的な対応商品であつて、本当に消費者にとって必要なアイテムと言える存在かどうか疑わしいものである。また来る高齢社会における在宅健康管理を主機能として生体情報を取得して、病気予防的健康維持管理機能を具備した家庭用ロボットは、未だ無いのである。

【発明が解決しようとする問題点】

50

昨今では健康保険組合が破綻して、医療費負担が3割になったことで、我々国民も健康に対する意識が変わりつつある。例えば最近の健康志向ブームがその最たるものであろう。意識の変化としては、病気予防の健康維持がある。つまり日常生活で出来るだけ健康状態を維持することで、免疫機能を高めるなどして、病気になり難い身体を維持することである。今後は、来る超高齢化社会に於いて、より一層、健康に対する意識が高まると予想されるものと考えられる。生活支援の家庭用ロボットと共に当該在宅健康管理機器の必要性が高齢者介護機器と同様に増える事が予想される。したがって、家庭用ロボットに生体情報取得機能を具備させて、健康管理に応用させることは、将来的に重要なコンセプトである。

【課題を解決するための手段】

住宅メーカと家電業界が開発している健康機器として、例えば便器に尿の成分を分析するセンサーを組み込んだ製品が既に開発されている。本センサー機能付き便器で得られる生体情報は、家庭内ネットワーク対応が一般的である。このことから、家庭用で使用されるであろう家庭用ロボットに上述したセンサー機能付き便器からの生体情報を無線LANで転送すれば、ロボットが家庭内における全ての被験者バイタルデータを管理することが可能となる。ただ家庭内で複数の被験者を管理するので、それぞれの被験者の認証をID番号や指紋・顔画像認証などで管理する必要があるのは言うまでもない。最近の家電製品は、家庭内ネットワーク対応となっており、将来的には全ての家電製品が家庭ネットワークで接続される時代になるはずである。家庭内のネットワークシステムは、伝送距離が短いこともあって、無線LANも十分その機能を果たすことが可能である。生体情報取得では、脈波、脈拍、血圧、皮膚温度、心電図、動脈血酸素飽和度などがあるが、性別、年齢、体重、問診による項目、体脂肪率、身長、尿成分が測定可能ならばさらに精度良く健康状態を推論することが出来るようになる。生活支援としては、就寝中や留守時の防犯対策あるいは火災検出などがある。さらに電子メールの送受信、降雨時の連絡、ガス漏れ、その他の異常事態を早急に検出できる機能を付加すればよい。また家庭内オートメーション機能として、冷暖房設備やテレビのON/OFF、風呂の自動運転、さらにはカーテンを自動的に閉めたり開けたりする機能だけでなく、ペットに餌を上げる機械を操作するのに該家庭用ロボットを介して操作が可能であると便利である。該家庭用ロボットを介して、上述した各家庭内ネットワークあるいは家庭オートメーション機能を働かせるには、操作ボタンを押すのではなく、該家庭用ロボットに具備した図1及び図2音声認識機能と音声合成による操作ナビゲーション機能が有効である。また遠隔操作によって、該家庭用ロボットを操作するときには、携帯電話、PHSや携帯端末から操作信号によって図6家庭内ネットワークを介して実施すると良い。生体情報としての脈波、脈拍、血圧、皮膚温度は、被験者の末梢部位で測定するのが適切であって、抹消部位は、耳たぶまたは指でよいが、バイタルデータの精度を高めるためには、図8のような指尖が望ましい。通常生体情報取得は、図5の手順で実施するとよい。その生体情報の脈波は、指尖皮膚上から赤外光を照射して血液中のヘモグロビンによって吸収、反射する光成分を受光素子で捉えて電気信号に変換するのが一般的で都合がよい。血圧、脈拍は、圧力波として圧力センサーで測定可能である。皮膚温度は、指の接触する部分に温度によって抵抗値が変化するサーミスタを設けておき、前記抵抗値の変化から皮膚温度が推論出来る。動脈血酸素飽和度の測定原理は、血液中のヘモグロビンの酸化・還元によって、酸素が運ばれていると考えるのである。つまり酸化すると赤色光の吸収が減少して、赤外光の吸収が増えるので、ヘモグロビンの光学的特性変化を脈波で測定すると同一のセンサーで実施することが可能である。また通常該生体情報は、計測時間として20~30秒くらい必要であるが、バイタルデータ処理はバッチ処理で実施するので安価なマイクロチップで十分な演算を実施可能である。生体情報取得機能付き家庭用ロボットには、外部に通信する手段として無線LANの他に携帯電話やPHSなど公衆の通信回線を利用しても良い。

【発明の実施の形態】

生体情報としての脈波を取得してバイタルデータとする場合には、図3に表すように該脈波の波形変化があまり無く単純形であって、コンピュータで解析しても正確な健康診断が実

10

20

30

40

50

施し難い。したがって脈波を2階乗微分して、図4の加速度脈波（APG）とすることで波形の変化を大きくして、コンピュータでの健康診断が実施しやすくなるのである。脈波を指尖で測定する意味として、心臓から吐出される血流は、指尖の末梢に伝達されると、心拍動、血行動態、細動脈系の性状変化など生理的条件の影響を多分に受けて波形に反映されるのである。生体情報としての脈波を図3の波形で示している。さらに図4は加速度脈波を示すものである。加速度脈波は、A、B、C、D、E、の五つの要素波で成っており、前記要素波は、心臓収縮期の波である。加速度脈波における頂点Aは、指尖容積脈波（DPG）の収縮波での最初の立ち上り点と一致して、頂点Eは、指尖容積脈波拡張期の始まりと一致するのである。したがって、頂点Aから頂点Eまでの所要時間は、心臓の収縮時間軸長さとも一致するようになる。図4の加速度脈波における頂点Aは、プラス側における陽性波であり、頂点Bは、マイナス側における陰性波である。次に頂点C、D、E波は、それぞれ生理状態によってプラス側になったり、マイナス側に成ったりする変化する波である。これまでに判明している事項に、被験者が緊張状態にある場合には、心拍数が増加して、指尖血流は減少する傾向にあって、頂点B波は小さくなって、逆に頂点D波は大きくなるようである。波形の解析上では、 B/A が増加して、 D/A が減少するかを見ることになる。一般的に緊張状態においては、自律神経系の交感神経が優位になる現象である。

また、動脈血酸素飽和度は、波長の違う赤外光と赤色光を指尖に照射してから受光部で該光を電気信号に変換する。つまり該測定原理としては、血液中のヘモグロビンの酸素は、血液が酸化・還元作用によって行われるので、赤外光の吸収が減少し赤色光の吸収が増加するならば、還元される。その逆に赤外光の吸収が増加し赤色光の吸収が減少するならば、酸化しているのである。通常、健康体の動脈血酸素飽和度は、95～100と言われている。このように生体情報としての加速度脈波における波形の状態と脈拍、動脈血酸素飽和度など他の関連するバイタルサインとを併用して、コンピュータで解析すると、被験者の健康状態を精度良く推論することが可能になる。したがって、在宅健康管理システムのプログラムでは、血圧、尿成分、皮膚温度などに異常が見られない場合でも加速度脈波または動脈血酸素飽和度に何らかの異常現象が現れた場合には、不安定状態であると図6表示装置や図2音声合成にて出力されて、被験者に注意を促すように出来るのである。これらは図7に示すように自動的にコンピュータで処理されて実行されるシステムになっている。さらに該バイタルデータとして、予め提携または登録した医療機関に通信手段で転送されて、定期的に医療機関から生活指導が受けられるようにしても良い。なお、動脈血酸素飽和度の測定原理は、一例であって該方法以外でも実施可能であることは、言うまでもない。したがって、該システムは、家庭用ロボットを使用した在宅健康管理のビジネスモデルとして成立していると言える。

【発明の効果】

来る超高齢化社会やハンディキャップを持つ人々に対して在宅健康管理が家庭で気軽に実施できる機能以外に、当該ロボットをアミューズメントロボットとして会話を楽しむなど、ペットとして扱うことが出来る。また、身近な生活支援用のロボットとして家電製品を音声認識でコントロールすることも可能であるような夢のような生活が実現できるのである。該ロボットには、表示装置を具備しており電子メールの受信、あるいはデジタルカメラ、DVDの表示装置として使用することが出来る。また定期的に該家庭用ロボットに記憶した生体情報を医療関係に転送して、医者などに生活指導や診断行為を実施して貰うことが可能となる。生体情報を定期的に継続して取得して記憶・保存するため、長期間における被験者の健康状態でのバイタルデータを統計することが可能である。したがって、万一病気等によって病院の医師に診察を受ける場合には、記憶・保存した生体情報を出力して持参することが出来るほか、通信手段で直接、病院に送付することが可能な在宅健康管理機能を具備した家庭用ロボットとなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】音声認識・音声合成・認識制御出力・ブロック図

【図 2】音声認識でのロボット制御回路説明

10

20

30

40

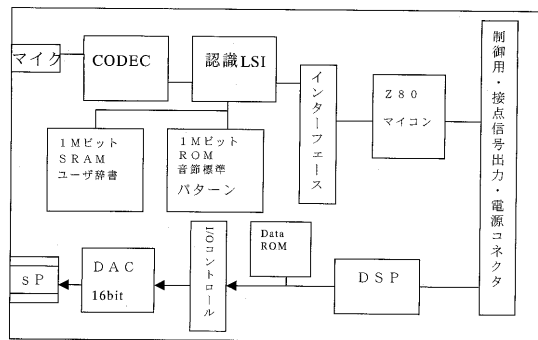
50

- 【図 3】脈波の波形
- 【図 4】加速度脈波の基本波形（脈波を2階乗微分）
- 【図 5】生体情報取得手段と家庭用ロボットの制御フローチャート図である。
- 【図 6】在宅健康管理機能を具備した家庭用ロボット説明図である。
- 【図 7】ネットワーク接続のロボットおよびロボットシステム図である。
- 【図 8】ロボットに具備した生体情報取得手段を説明した図である。

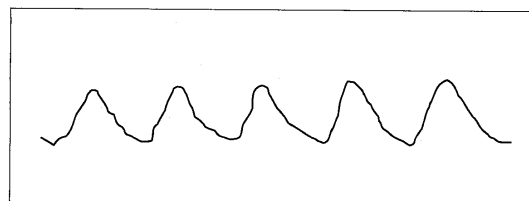
【符号の説明】

- 1 0 画像取得手段
- 1 1 表示装置
- 1 2 腕機構
- 2 0 在宅健康管理機能を具備したロボット本体
- 3 0 移動用脚機構
- 4 0 記録・再生手段

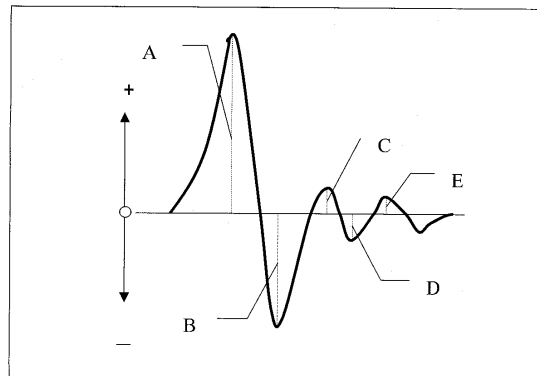
【図 1】



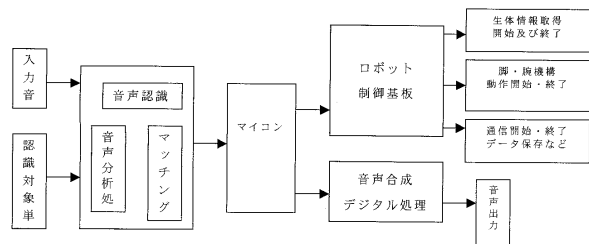
【図 3】



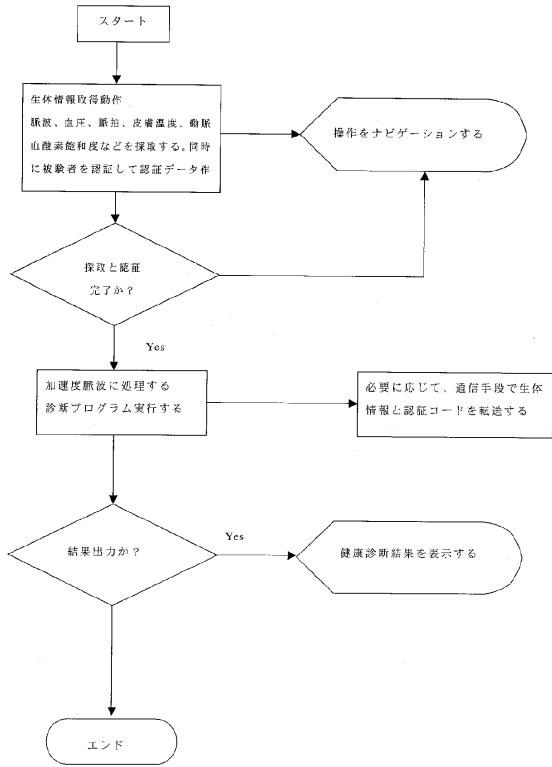
【図 4】



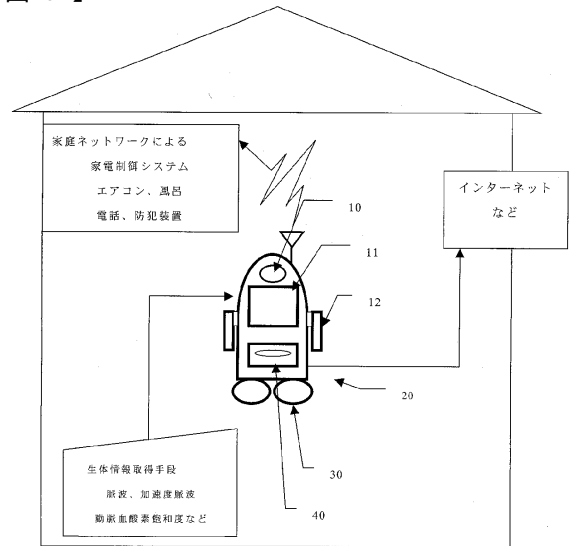
【図 2】



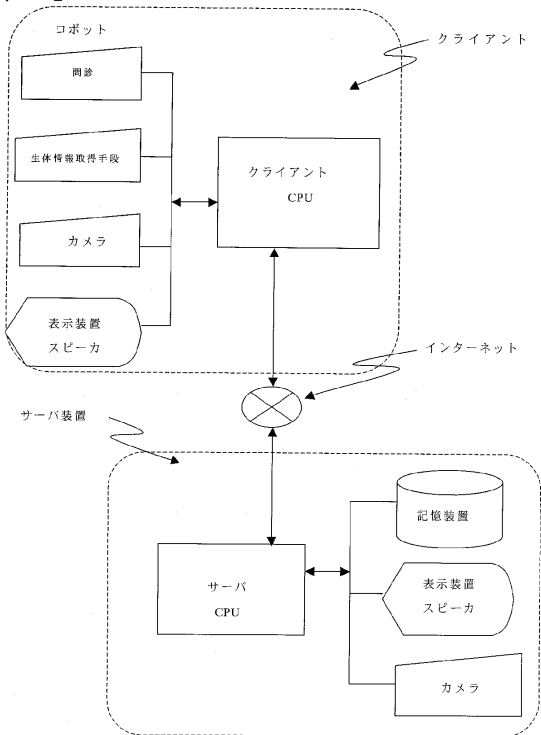
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

