

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4864497号
(P4864497)

(45) 発行日 平成24年2月1日(2012.2.1)

(24) 登録日 平成23年11月18日(2011.11.18)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B	5/0245	(2006.01)	A 6 1 B	5/02	3 2 2
A 6 1 B	5/00	(2006.01)	A 6 1 B	5/00	1 0 1 R
A 6 1 B	5/11	(2006.01)	A 6 1 B	5/02	3 2 0 C
A 6 1 B	5/18	(2006.01)	A 6 1 B	5/02	3 2 1 C
B 6 0 K	28/06	(2006.01)	A 6 1 B	5/10	3 1 0 Z

請求項の数 7 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-69025 (P2006-69025)
 (22) 出願日 平成18年3月14日 (2006.3.14)
 (65) 公開番号 特開2007-244479 (P2007-244479A)
 (43) 公開日 平成19年9月27日 (2007.9.27)
 審査請求日 平成21年2月20日 (2009.2.20)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100072604
 弁理士 有我 軍一郎
 (72) 発明者 野中 智宣
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 荻野 弘之
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

審査官 遠藤 孝徳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 心拍情報検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体のそれぞれ異なる部分で振動を測定する複数の振動測定手段と、

前記振動測定手段によってそれぞれ測定された振動の強度を予め定められた周波数毎にそれぞれ算出する振動強度算出手段と、

前記振動強度算出手段によってそれぞれ算出された振動の強度を前記周波数毎に加算する振動強度加算手段と、

前記振動強度加算手段によって加算された振動の強度が予め定められた閾値以上となった各周波数を心拍情報として検出する心拍情報検出手段とを備えた心拍情報検出装置。

【請求項 2】

前記振動測定手段の1つは、前記生体が着座する座席の座面に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の心拍情報検出装置。

【請求項 3】

前記振動測定手段の1つは、前記生体が着座する座席の背もたれ面に設けられていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の心拍情報検出装置。

【請求項 4】

前記振動測定手段の1つは、前記生体を座席上に保持するベルトの前記生体と接触する面に設けられていることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の心拍情報検出装置。

【請求項 5】

前記振動強度算出手段は、予め定められた時間間隔で各時間における前記振動の強度を算出することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の心拍情報検出装置。

【請求項 6】

前記振動強度算出手段は、前記心拍情報として検出した各周波数の最大公約数を前記生体の心拍の周波数として算出することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れかに記載の心拍情報検出装置。

【請求項 7】

警告を発する警告装置に接続され、生体の居眠りを防止する居眠り防止装置において、
 前記生体のそれぞれ異なる部分で振動を測定する複数の振動測定手段と、
 前記振動測定手段によってそれぞれ測定された振動の強度を予め定められた周波数毎にそれぞれ算出する振動強度算出手段と、
 前記振動強度算出手段によってそれぞれ算出された振動の強度を前記周波数毎に加算する振動強度加算手段と、
 前記振動強度加算手段によって加算された振動の強度が予め定められた閾値以上となった各周波数を心拍情報として検出する心拍情報検出手段と、
 前記心拍情報検出手段によって検出された心拍情報に基づいて前記生体の眠気指数を算出する眠気指数算出手段と、
 前記眠気指数算出手段によって算出された眠気指数に応じて前記警告装置を作動させる警告作動手段とを備えたことを特徴とする居眠り防止装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体から心拍に関する心拍情報を検出する心拍情報検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、心拍情報検出装置としては、生体の振動を検出する第 1 の振動検出手段と、第 1 の振動検出手段に対向し、予め設定された振動減衰特性を有した振動減衰手段を介して配設された第 2 の振動検出手段と、第 1 の振動検出手段と第 2 の振動検出手段の出力信号それぞれのパワースペクトルを演算する第 1 の演算手段と、第 1 の演算手段で演算された双方のパワースペクトルの差を周波数毎に演算する第 2 の演算手段と、第 2 の演算手段の演算結果に基づき予め設定した心拍の基本周波数領域でパワースペクトルの差が最大となる周波数を心拍情報として求める第 3 の演算手段とを備え、外部からの振動ノイズがあっても生体の心拍情報を検出できるようにしたものがあつた（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2005 - 074059 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来、心拍情報検出装置においては、心拍の基本周波数領域で強度が高い振動ノイズがあつた場合には、この振動ノイズの影響を受けて、心拍情報を検出することが困難になってしまうといった課題があつた。

【0004】

本発明は、従来、課題を解決するためになされたもので、心拍の基本周波数領域で強度が高い振動ノイズがあつた場合でも、心拍情報を検出することができる心拍情報検出装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の心拍情報検出装置は、生体のそれぞれ異なる部分で振動を測定する複数の振動測定手段と、前記振動測定手段によってそれぞれ測定された振動の強度を予め定められた周波数毎にそれぞれ算出する振動強度算出手段と、前記振動強度算出手段によってそれぞれ算出された振動の強度を前記周波数毎に加算する振動強度加算手段と、前記振動強度加

10

20

30

40

50

算手段によって加算された振動の強度が予め定められた閾値以上となった各周波数を心拍情報として検出する心拍情報検出手段とを備えた構成を有している。

【0006】

この構成により、本発明の心拍情報検出装置は、生体のそれぞれ異なる部分に振動測定手段を設け、各振動測定手段によって測定された振動の強度を周波数毎に加算することにより、心拍による振動の強度を振動ノイズの強度より強調するため、心拍の基本周波数領域で強度が高い振動ノイズがあった場合でも、心拍情報を検出することができる。

【0007】

なお、前記振動測定手段は、前記生体が着座する座席の座面および背もたれ面ならびに前記生体を座席上に保持するベルトの前記生体と接触する面にそれぞれ設けてもよい。

10

【0008】

また、前記振動強度算出手段は、予め定められた時間間隔で各時間における前記振動の強度を算出するようにしてもよい。

【0009】

この構成により、本発明の心拍情報検出装置は、心拍情報の検出結果が不安定になることを防止することができる。

【0010】

また、前記振動強度算出手段は、前記心拍情報として検出した各周波数の最大公約数を前記生体の心拍の周波数として算出するようにしてもよい。

【0011】

20

この構成により、本発明の心拍情報検出装置は、心拍による振動の逡倍波も参照するため、心拍の周波数を精度よく算出することができる。

【0012】

また、本発明の居眠り防止装置は、警告を発する警告装置に接続され、生体の居眠りを防止する居眠り防止装置において、前記生体のそれぞれ異なる部分で振動を測定する複数の振動測定手段と、前記振動測定手段によってそれぞれ測定された振動の強度を予め定められた周波数毎にそれぞれ算出する振動強度算出手段と、前記振動強度算出手段によってそれぞれ算出された振動の強度を前記周波数毎に加算する振動強度加算手段と、前記振動強度加算手段によって加算された振動の強度が予め定められた閾値以上となった各周波数を心拍情報として検出する心拍情報検出手段と、前記心拍情報検出手段によって検出された心拍情報に基づいて前記生体の眠気指数を算出する眠気指数算出手段と、前記眠気指数算出手段によって算出された眠気指数に応じて前記警告装置を作動させる警告作動手段とを備えた構成を有している。

30

【0013】

この構成により、本発明の居眠り防止装置は、生体のそれぞれ異なる部分に振動測定手段を設け、各振動測定手段によって測定された振動の強度を周波数毎に加算することにより、心拍による振動の強度を振動ノイズの強度より強調するため、心拍の基本周波数領域で強度が高い振動ノイズがあった場合でも、心拍情報を検出ことができ、生体の生理状態に適したタイミングで警告装置を作動させることができる。

【発明の効果】

40

【0014】

本発明は、心拍の基本周波数領域で強度が高い振動ノイズがあった場合でも、心拍情報を検出することができるという効果を有する心拍情報検出装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、本実施の形態では、本発明における心拍情報検出装置を車両に搭載された居眠り防止装置に適用した例について説明する。

【0016】

本発明の一実施の形態の居眠り防止装置を図1および図2に示す。

50

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すように、居眠り防止装置 1 は、振動を測定する圧電センサ 1 0 乃至 1 2 と、D S P (Digital Signal Processor) 1 3 と、警告を発する警告装置 1 4 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

なお、本実施の形態において、圧電センサ 1 0 乃至 1 2 は、本発明における振動測定手段を構成し、D S P 1 3 は、本発明における振動強度算出手段、振動強度加算手段、心拍情報検出手段、眠気指数算出手段および警告作動手段を構成する。

【 0 0 1 9 】

D S P 1 3 は、プログラムメモリおよびデータメモリを有し、プログラムメモリには、後述する居眠り防止装置 1 の動作を実行するためのプログラムが格納されている。なお、以下の説明において、プログラムメモリに記憶されたプログラムを実行している D S P 1 3 を単に「D S P 1 3」と記載する。

10

【 0 0 2 0 】

警告装置 1 4 は、車室内に設けられた照明器具、オーディオ装置、空調装置および座席の振動装置等によって構成され、照明器具の照度の変更、オーディオ装置の再生音量や再生情報の変更、空調装置による温度の変更、および、振動装置による座席の振動等によって車両の運転手に警告を発するようになっている。

【 0 0 2 1 】

図 2 に示すように、圧電センサ 1 0 は、運転手 2 が着座する座席 3 の座面 4 に設けられ、圧電センサ 1 1 は、座席 3 の背もたれ面 5 に設けられ、圧電センサ 1 2 は、運転手 2 を座席 3 上に保持するシートベルト 6 の運転手 2 と接触する面に設けられている。

20

【 0 0 2 2 】

このように、圧電センサ 1 0 乃至 1 2 をそれぞれ設けることで、心拍の振動は、運転手 2 の体から伝搬されるため、各圧電センサ 1 0 乃至 1 2 におけるパワースペクトルが略同一となる。また、振動ノイズは、各圧電センサ 1 0 乃至 1 2 に対してそれぞれ異なる距離および方向にある振動源から伝搬されるため、各圧電センサ 1 0 乃至 1 2 におけるパワースペクトルがそれぞれ異なる。

【 0 0 2 3 】

また、図 3 (a) に示すように、圧電センサ 1 0 は、運転手 2 の尾てい骨に合わせて形成され、図 3 (b) に示すように、圧電センサ 1 1、1 2 は、どの方向からでも運転手 2 に接するように形成されている。

30

【 0 0 2 4 】

以上のように構成された居眠り防止装置 1 について図 4 を用いてその動作を説明する。

【 0 0 2 5 】

まず、圧電センサ 1 0 乃至 1 2 によって振動が測定される (S 1) 。

【 0 0 2 6 】

ここで、圧電センサ 1 0 乃至 1 2 によってそれぞれ測定された振動の波形を図 5 (a) 乃至 (c) にそれぞれ示す。なお、図 5 (a) 乃至 (c) に示した波形は、圧電センサ 1 0 乃至 1 2 によって同期して測定された振動の波形である。

40

【 0 0 2 7 】

これらの振動は、心拍による振動に振動ノイズが混ざっているため、各圧電センサ 1 0 乃至 1 2 による測定結果から心拍数を算出することは困難であることが分かる。

【 0 0 2 8 】

ここで、参考として、運転手 2 すなわち生体の心拍による振動の波形を図 5 (d) に示す。なお、図 5 (d) に示した心拍による振動の波形は、心電図によって得られたものである。

【 0 0 2 9 】

図 4 において、D S P 1 3 は、各圧電センサ 1 0 乃至 1 2 によって測定された振動の強度を予め定められた周波数毎にそれぞれ算出する (S 2) 。

50

められた時間間隔で各時間における振動の強度を周波数毎に算出することが望ましい。

【 0 0 3 0 】

ここで、各圧電センサ 1 0 乃至 1 2 によって測定された振動に対して、DSP 1 3 がそれぞれ算出した周波数毎の強度を図 6 (a) 乃至 (c) に示す。図 6 (a) 乃至 (c) から、心拍の周期である 1 H z 付近のピークは振動ノイズの成分に埋もれてしまっていることが分かる。なお、2 H z および 3 H z 付近のピークは心拍の振動の逡倍波である。

【 0 0 3 1 】

図 4 において、次に、DSP 1 3 は、各圧電センサ 1 0 乃至 1 2 によって測定された振動に対してそれぞれ算出した周波数毎の振動の強度を周波数毎に加算する (S 3) 。

【 0 0 3 2 】

前述したように、各圧電センサ 1 0 乃至 1 2 において、心拍の振動のパワースペクトルが略同一で、振動ノイズのパワースペクトルがそれぞれ異なるため、DSP 1 3 が加算した周波数毎の強度は、心拍による振動の強度が振動ノイズの強度より強調されたものとなる。

【 0 0 3 3 】

ここで、DSP 1 3 が加算した周波数毎の振動の強度を図 6 (d) に示す。図 6 (d) に示した振動の強度は、図 6 (a) 乃至 (c) に示したものと比べ、S / N 比 (信号対雑音比) が向上し、1 H z 付近のピークを確認することができる。

【 0 0 3 4 】

図 4 において、次に、DSP 1 3 は、加算した振動の強度が予め定められた閾値以上となった各周波数を心拍情報として検出し (S 4) 、検出した心拍情報に基づいて、振動の強度が閾値以上となった各周波数の最大公約数を運転手 2 の心拍の周波数として運転手 2 の心拍数を算出する (S 5) 。

【 0 0 3 5 】

次に、DSP 1 3 は、算出した運転手 2 の心拍数の変動量 (例えば、心拍数が少なくなる) に基づいて、眠気指数を算出する (S 6) 。なお、DSP 1 3 は、運転手 2 の心拍数を算出せずに、振動の強度が閾値以上となった各周波数の変動量に基づいて、眠気指数を算出してよい。

【 0 0 3 6 】

次に、DSP 1 3 は、算出した眠気指数が予め定められた基準値より高いか否かを判断し (S 7) 、眠気指数が基準値より高いと判断した場合には、警告装置 1 4 を作動させる (S 8) 。

【 0 0 3 7 】

ここで、DSP 1 3 は、眠気指数に応じて警告装置 1 4 を段階的に作動させてもよい。例えば、DSP 1 3 は、眠気指数がある程度高くなった場合には、警告装置 1 4 を構成する空調装置に温度を変更させ、眠気指数がさらに高くなった場合には、警告装置 1 4 を構成するオーディオ装置に再生音量を上げさせ、振動装置に座席 3 を振動させる。

【 0 0 3 8 】

このような本発明の一実施の形態の居眠り防止装置 1 は、座席 3 の座面 4 、背もたれ面 5 、およびシートベルト 6 に圧電センサ 1 0 乃至 1 2 をそれぞれ設け、各圧電センサ 1 0 乃至 1 2 によって測定された振動の強度を周波数毎に加算することにより、心拍による振動の強度を振動ノイズの強度より強調するため、心拍の基本周波数領域で強度が高い振動ノイズがあった場合でも、心拍情報を検出することができ、運転手 2 の生理状態に適したタイミングで警告装置 1 4 を作動させることができる。

【 0 0 3 9 】

なお、本実施の形態においては、本発明における振動測定手段を圧電センサによって構成した例について説明したが、その他の加速度センサによって構成してもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 0 】

以上のように、本発明にかかる心拍情報検出装置は、心拍の基本周波数領域で強度が高

10

20

30

40

50

い振動ノイズがあった場合でも、心拍情報を検出することができるという効果を有し、例えば、生体から心拍に関する心拍情報を検出する心拍情報検出装置等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の一実施の形態における居眠り防止装置のブロック図

【図2】本発明の一実施の形態における居眠り防止装置を構成する圧電センサの実装図

【図3】本発明の一実施の形態における居眠り防止装置を構成する圧電センサの外観図

【図4】本発明の一実施の形態における居眠り防止装置の動作説明のためのフロー図

【図5】本発明の一実施の形態における居眠り防止装置を構成する圧電センサによって測定された振動の波形および心電図によって得られた波形を表すグラフ

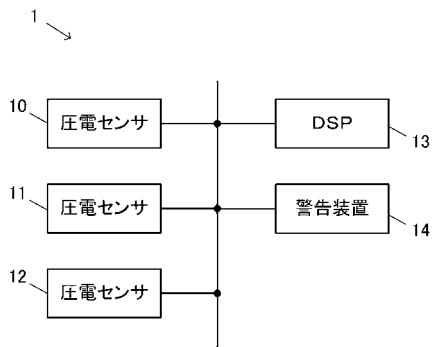
【図6】本発明の一実施の形態における居眠り防止装置を構成するDSPによって算出された振動の強度を周波数毎に示すスペクトル図

【符号の説明】

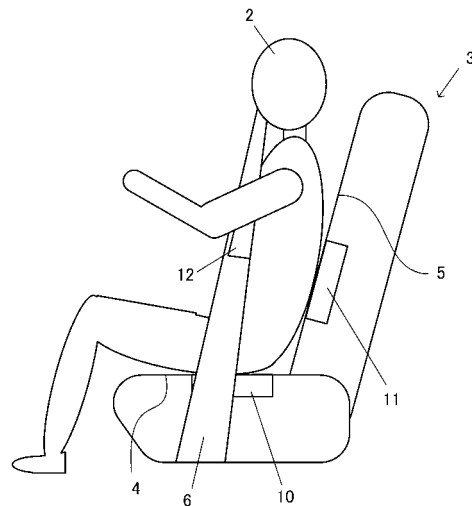
【0042】

- 1 居眠り防止装置
- 10、11、12 圧電センサ
- 13 DSP
- 14 警告装置

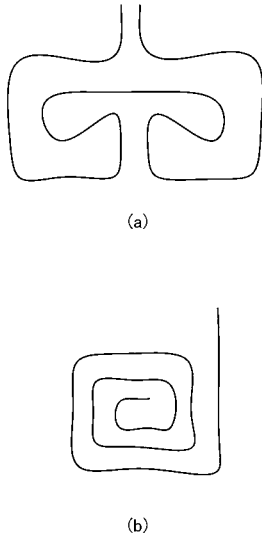
【図1】



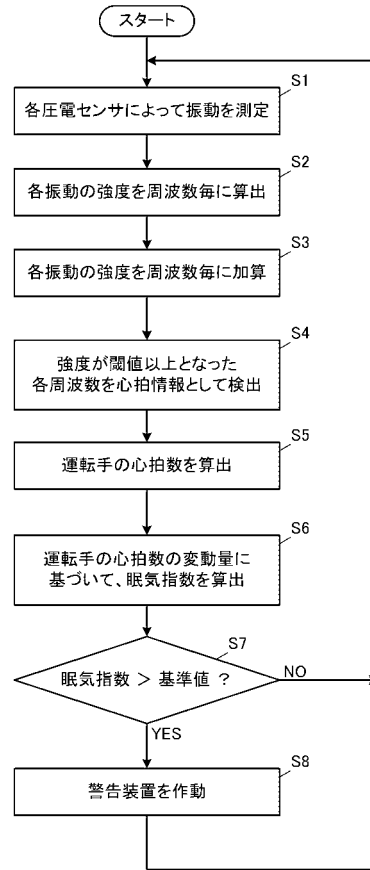
【図2】



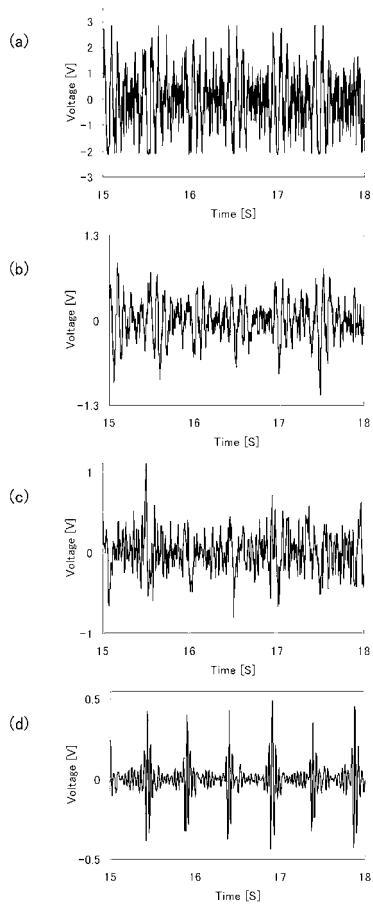
【図3】



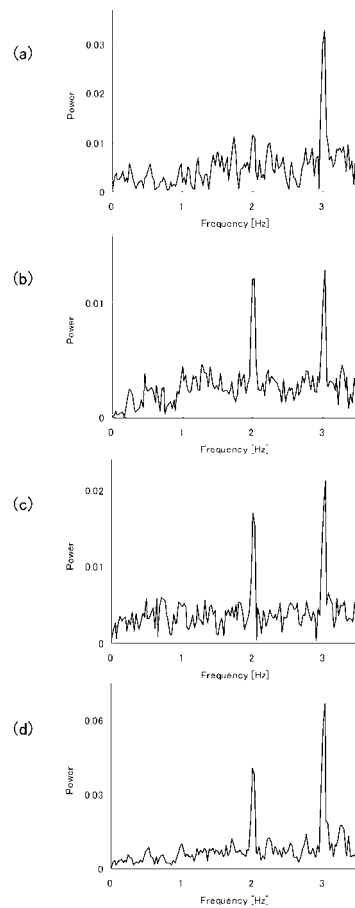
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
G 0 8 G	1/16	(2006.01)	A 6 1 B	5/18	
			B 6 0 K	28/06	A
			G 0 8 G	1/16	F

(56) 参考文献 特開 2 0 0 5 - 9 5 4 0 8 (J P , A)
 特許第 2 8 2 9 3 8 9 (J P , B 2)
 特開平 5 - 4 2 1 2 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 2 1 9 1 1 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 9 3 3 9 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 7 4 0 5 9 (J P , A)
 実公平 4 - 4 7 2 4 (J P , Y 2)
 特開平 1 1 - 2 7 6 4 4 8 (J P , A)
 特許第 3 6 3 1 6 3 9 (J P , B 2)
 特開 2 0 0 2 - 2 0 9 2 9 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 1 3 5 4 3 4 (J P , A)
 特許第 3 2 5 0 4 7 4 (J P , B 2)
 実公平 6 - 2 2 3 2 2 (J P , Y 2)
 特開 2 0 0 3 - 2 5 0 7 6 7 (J P , A)
 特表平 6 - 5 0 6 8 5 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 1 4 7 5 6 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A 6 1 B 5 / 0 0 - 5 / 0 2 9 5
 A 6 1 B 5 / 1 0 3 - 5 / 1 1 3
 A 6 1 B 5 / 1 6 - 5 / 1 8
 B 6 0 K 2 8 / 0 0 - 2 8 / 1 6
 G 0 8 G 1 / 0 0 - 1 / 1 6
 J S T P l u s / J M E D P l u s / J S T 7 5 8 0 (J D r e a m I I)

专利名称(译)	心拍情报検出装置		
公开(公告)号	JP4864497B2	公开(公告)日	2012-02-01
申请号	JP2006069025	申请日	2006-03-14
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	野中智宣 荻野弘之		
发明人	野中 智宣 荻野 弘之		
IPC分类号	A61B5/0245 A61B5/00 A61B5/11 A61B5/18 B60K28/06 G08G1/16		
FI分类号	A61B5/02.322 A61B5/00.101.R A61B5/02.320.C A61B5/02.321.C A61B5/10.310.Z A61B5/18 B60K28/06.A G08G1/16.F A61B5/02.710.C A61B5/02.711.C A61B5/02.712 A61B5/0245.C A61B5/0245.100.C A61B5/0245.200 A61B5/11		
F-TERM分类号	3D037/FA05 3D037/FB10 3D037/FB11 4C017/AA02 4C017/AC03 4C017/BC01 4C017/CC06 4C017/EE17 4C038/PP05 4C038/PQ03 4C038/PS00 4C038/VA15 4C038/VB01 4C038/VB32 4C038/VC20 4C117/XA01 4C117/XB04 4C117/XC03 4C117/XE13 4C117/XE30 4C117/XE52 4C117/XJ05 4C117/XJ13 4C117/XJ45 4C117/XJ46 4C117/XR02 4C117/XR12 4C117/XR18 5H181/AA01 5H181/LL01 5H181/LL07 5H181/LL08 5H181/LL20		
其他公开文献	JP2007244479A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够检测心跳信息的心跳信息检测装置，即使在心跳的基频区域存在高强度的振动噪声时也是如此。 解决方案：通过分别在座椅表面4，靠背表面5和座椅3的座椅安全带6上设置压电传感器10至12，心跳振动的功率谱在每个压电传感器10至12中变得基本相同。由于振动噪声的功率谱彼此不同，因此通过将每个压电传感器10至12测量的振动强度与每个频率相加，从振动噪声的强度强调由心跳引起的振动强度。 .The

【图 2】

