(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3730117号
(P3730117)
(45)発行日　平成17年12月21日(2005.12.21)　(24)登録日　平成17年10月14日(2005.10.14)

(51)Int.Cl.[7]　F I
A61B 5/11　A61B 5/10 310G
A61B 5/0245　A61B 5/02 321B
A61B 5/02 322

請求項の数 3　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2000-388439(P2000-388439)
(22)出願日　平成12年12月21日(2000.12.21)
(65)公開番号　特開2002-186598(P2002-186598A)
(43)公開日　平成14年7月2日(2002.7.2)
審査請求日　平成16年5月18日(2004.5.18)

(73)特許権者　000133179
株式会社タニタ
東京都板橋区前野町１丁目１４番２号
(74)代理人　100064285
弁理士　佐藤　一雄
(74)代理人　100091982
弁理士　永井　浩之
(74)代理人　100096895
弁理士　岡田　淳平
(74)代理人　100082751
弁理士　黒瀬　雅志
(72)発明者　斉　藤　　敦
東京都板橋区前野町１丁目１４番２号　株式会社タニタ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】脈拍計付き振戦計測器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
振戦に係るデータを所定時間に渡って収集する振戦計測手段と、
脈拍を計測する脈拍計測手段と、
前記脈拍計測手段により計測された脈拍数の変動範囲が所定範囲にあるか否かを判断し、この判断結果に基づいて前記振戦計測手段により収集されたデータを取捨する取捨手段と、
を備えることを特徴とする脈拍計付き振戦計測器。
【請求項２】
前記取捨手段は、前記脈拍計測手段により計測された脈拍数が基準脈拍数より所定値を超えて変化した時に前記振戦計測手段により収集されたデータを取り除くことを特徴とする請求項１に記載の脈拍計付き振戦計測器。
【請求項３】
前記取捨手段は、前記脈拍計測手段により計測された脈拍数が基準脈拍数より所定値を超えて変化した時に前記振戦計測手段により収集されるデータとして取り込まないようにすることを特徴とする請求項１に記載の脈拍計付き振戦計測器。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、腕や手指などの身体部分の機械的振動で眼には見えない微細な振動である振戦

を計測する振戦計測器に関する。
【０００２】
【従来の技術】
振戦とは、腕や手指などの身体部分の機械的振動で眼には見えない微細な振動のことである。
【０００３】
従来から、被験者の障害の部位を特定し障害の程度を評価したり、疲労の程度やストレスの程度等を評価するために、手指や拇指球に加速度センサを当接し、微細振動（振戦）を計測することが行われていた。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、従来の微細振動（振戦）を計測する振戦計測器は、心臓の鼓動による振動をも検出してしまうために、振戦を計測中に心臓の鼓動が変化すると振戦の結果に影響を及ぼし、信頼性が低下するという問題があった。
【０００５】
そこで、本発明の目的は、上述の従来技術の問題を解消し、心臓の鼓動が変化しても振戦の計測結果がその影響を受けない信頼性の高い脈拍計付き振戦計測器を提供することである。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
上記目的を達成するために、本発明の脈拍計付き振戦計測器は、振戦に係るデータを所定時間に渡って収集する振戦計測手段と、脈拍を計測する脈拍計測手段と、前記脈拍計測手段により計測された脈拍数の変動範囲が所定範囲にあるか否かを判断し、この判断結果に基づいて前記振戦計測手段により収集されたデータを取捨する取捨手段と、を備えることを特徴とする。
【０００７】
また、前記取捨手段は、前記脈拍計測手段により計測された脈拍数が基準脈拍数より所定値を超えて変化した時に前記振戦計測手段により収集されたデータを取り除くことを特徴とする。
【０００８】
また、前記取捨手段は、前記脈拍計測手段により計測された脈拍数が基準脈拍数より所定値を超えて変化した時に前記振戦計測手段により収集されるデータとして取り込まないようにすることを特徴とする。
【０００９】
上述の発明において、脈拍計付き振戦計測器は、取捨手段によって脈拍計測手段により計測された脈拍数の変動範囲が所定範囲にあるか否かを判断し、この判断結果に基づいて振戦計測手段により収集されたデータを取捨するので、心臓の鼓動が変化してもその変化の影響を受けないで振戦の計測を行うことが可能になる。
【００１０】
【発明の実施の形態】
以下に図面を参照して、本発明に係る脈拍計付き振戦計測器（以下に、単に振戦計測器という）の実施の形態について説明する。
【００１１】
図１は、本発明の一実施例である振戦計測器の構成を示す斜視図である。図２は、電気的構成を示すブロック図である。
【００１２】
図１に示すように、振戦計測器は、振戦計測や脈拍計測における検出するセンサ部１と、センサ部１による検出データを処理する装置本体３とを備えている。センサ部１と装置本体３とは導線４によって接続されている。
【００１３】

センサ部１は、身体部分の微細振動を検出するための振戦検出部５と、血液が心臓の収縮により大動脈に押し出された時に血管内に発生する圧力変化が末消方向に伝達する時の波動を検出するための脈波検出部７と、振戦検出部５及び脈波検出部７を身体部位に装着固定する固定手段９とを備えている。この例では、振戦検出部５としては、所定の一方向の加速度のみに感知する加速度センサが用いられる。一方、脈波検出部７としては、血管の容量変化を捕らえるために血中ヘモグロビンの吸収スペクトルに対応する光を照射する発光ダイオード７ａと、この照射された光が血中ヘモグロビンで吸収されずに反射してきた分の光を捕らえるフォトトランジスタ７ｂとが用いられる。また、固定手段９としては、指に巻きつけることにより装着し固定するバンドが用いられる。そして、このバンドを指（例えば、人差し指）に巻きつけたときに、脈波検出部７の発光ダイオード７ａとフォトトランジスタ７ｂは人差し指の指紋側に配設され、振戦検出部５を構成する加速度センサは人差し指の爪側となるように配設される。

【００１４】

次に、振戦検出部５や脈波検出部７からの検出された信号を処理する信号処理部１０について説明する。信号処理部１０を構成する部分として、装置本体３の外側正面には、電源投入のためのスイッチ１１と計測結果を表示する表示部１２とが設けられている。また、信号処理部１０を構成する部分として、装置本体３の内部には、振戦検出部５及び脈波検出部７のそれぞれによって検出されたアナログ信号を増幅しデジタル信号に変換するＡ／Ｄ変換部１３、１４と、それぞれのＡ／Ｄ変換部１３，１４からのデジタル信号を演算処理するＣＰＵ１５と、ＣＰＵ１５による演算処理に係るデータを記憶する記憶部１６とを備えている。記憶部１６には、後述する記憶部Ｍ１、記憶部Ｍ２及び記憶部Ｍ３が設けられている。ＣＰＵ１５による演算処理された結果は表示部１２に表示される。

【００１５】

ＣＰＵ１５は、Ａ／Ｄ変換部１３，１４からのデジタル信号から振戦に関する情報を演算処理する演算手段１７と、心臓の鼓動の影響が振戦の計測に影響を及ぼすと判断される場合に該当する振戦のデータを取捨する取捨手段１８と、取捨手段１８による修正を受けた最終的に得られる振戦に係る情報に基づいて種々の評価を行う評価手段１９とを備えている。

【００１６】

ここで、振戦検出部５とＡ／Ｄ変換部１３とＣＰＵ１５内の演算手段１７とによって、振戦を計測する振戦計測手段２１が構成されている。また、脈波検出部７とＡ／Ｄ変換部１４とＣＰＵ１５内の演算手段１７とによって、脈拍を計測する脈拍計測手段２３が構成されている。

【００１７】

また、ＣＰＵ１５内の演算手段１７では、それぞれのＡ／Ｄ変換部１３，１４から出力されるデジタル信号から振戦波形やパワースペクトラム等の振戦に係る情報と、脈波波形や脈拍数等を脈拍に係る情報が求められる。評価手段１９では、演算手段１７における演算結果から被験者の障害の部位を特定し障害の程度を評価したり、疲労の程度やストレスの程度等を評価したりする。取捨手段１８では、脈拍計測手段２３により脈拍計測された脈拍数の結果に応じて振戦計測手段２１により振戦計測された振戦データが取捨される。

【００１８】

なお、Ａ／Ｄ変換部１３，１４は、振戦計測手段２１と脈拍計測手段２３とにおいて個別に独立して設けるのでなくＣＰＵ１５により切り替えることにより単一のＡ／Ｄ変換部を共用するようにしてもよい。

【００１９】

また、固定手段９の取り付け位置や装置本体３等の構成は、図１に示すものに限らず、以下に例示するように種々のものが可能である。

【００２０】

例えば、図３に示すように、固定手段９としてのバンドは２本の指（例えば、人差し指と中指）に巻きつけるような形態としてもよい。この場合、バンド９を人差し指と中指に巻

きつけたときに、脈波検出部７の発光ダイオード７ａとフォトトランジスタ７ｂは人差し指もしくは中指の指紋側に配設され、振戦検出部５を構成する加速度センサは人差し指もしくは中指の爪側となるように配設される。

【００２１】

また、図４に示すように、固定手段９としてのバンドは手首に巻きつけるような形態としてもよい。この場合、バンドを手首に巻きつけたときに、脈波検出部７の発光ダイオード７ａとフォトトランジスタ７ｂは手首のとう骨動脈部の脈波を検出可能部位に当接する位置に配設され、振戦検出部５を構成する加速度センサは手の拇指球に位置するように配設される。

【００２２】

また、装置本体３と固定手段９としてのバンドを一体化し、スイッチ１１、表示部１２、振戦計測手段２１、及び脈拍計測手段２３を固定手段９に取り付けるようにしてもよい。

【００２３】

次に、振戦計測器の使用方法と動作について説明する。まず、被験者は、図１に示すような固定手段９であるバンドを人差し指に装着し固定する。このとき、脈波検出部７の発光ダイオード７ａとフォトトランジスタ７ｂとを人差し指の指紋側に位置させ、振戦検出部５を構成するる加速度センサを人差し指の爪側に当接するように装着する。一方、装置本体３を所定位置（例えば、測定台）に設置する。

【００２４】

被験者は、スイッチ１１を押して電源を投入し、前腕及び人差し指を除く手指を測定台に載せ、人差し指を、爪側が上側になるように測定台から浮かして所定時間保持することにより、振戦と脈拍を計測する。

【００２５】

脈拍は、心臓から血液が押し出されたときの血管内の波動である脈波を検出することにより計測される。この脈波の計測は、発光ダイオード７ａから血管に光が照射され、この照射された光が血中ヘモグロビンで吸収されずに反射してきた分の光をフォトトランジスタ７ｂにより捕らえることによって行われる。フォトトランジスタ７ｂによって検出されたアナログ信号はＡ／Ｄ変換部１４に出力される。アナログ信号の供給を受けたＡ／Ｄ変換部１４は、このアナログ信号を増幅しデジタル信号に変換し、ＣＰＵ１５に出力する。

【００２６】

一方、振戦の計測は、人差し指の微細振動を振戦検出部５を構成する加速度センサによって検出することによって行われる。加速度センサによって検出されたアナログ信号はＡ／Ｄ変換部１３に出力される。アナログ信号の供給を受けたＡ／Ｄ変換部１３は、このアナログ信号を増幅しデジタル信号に変換し、ＣＰＵ１５に出力する。

【００２７】

次に、図５に示すフローチャートを参照して、演算手段１７及び取捨手段１８における処理手順の一例を説明する。

【００２８】

まずステップＳ１においてＡ／Ｄ変換部１４から供給される脈波のデジタル信号がＣＰＵ１５の演算手段１７においてサンプリングされ、記憶部Ｍ１に上書きメモリされる。

【００２９】

次に、ステップＳ２において、Ａ／Ｄ変換部１３から供給される振戦のデジタル信号がＣＰＵ１５の演算手段１７においてサンプリングされ、記憶部Ｍ２に追加メモリされる。

【００３０】

次に、ステップＳ３において、記憶部Ｍ１にメモリされた脈波データから脈拍数を演算する。

【００３１】

次に、ステップＳ４において、比較の基礎となる基準脈拍数が記憶部Ｍ３に記憶されているか否かを判断する。基準脈拍数が記憶部Ｍ３に記憶されていない場合には、ステップＳ

８において、ステップＳ３において求めた脈拍数を基準脈拍数として記憶部Ｍ３に記憶し、ステップＳ１に戻る。

【００３２】

基準脈拍数が記憶部Ｍ３に記憶されている場合には、ステップＳ５において、今回のサンプリングして求めた脈拍数が記憶部Ｍ３に記憶されている基準脈拍数の例えば±１０％以内であるか否かを比較判定する。なお、記憶部Ｍ３の記憶データは電源投入されると初期化され、何も記憶されていない状態となる。

【００３３】

ステップＳ５において比較判定した結果、今回のサンプリングして求めた脈拍数が基準脈拍数の±１０％以内でない場合にはステップＳ９に進む。サンプリングして求めた脈拍数が基準脈拍数の±１０％以内でないということは、脈拍数の変動が許容範囲を越えて大きいため、この間に計測される振戦データの信頼性が低いことを示す。そこで、ステップＳ９においては、記憶部Ｍ２に今回追加メモリされた分の振戦データを取捨手段１８の作用によって消去する。また、記憶部Ｍ３に記憶されている基準脈拍数を今回サンプリングして求めた脈拍数に書き換えてステップＳ１に戻る。

【００３４】

ステップＳ５において比較判定した結果、今回のサンプリングして求めた脈拍数が基準脈拍数の±１０％以内である場合には脈拍数の変動が許容範囲であるので、次にステップＳ６において、振戦データのサンプリング時間の合計が振戦評価に必要な時間に達したか否かを判断する。サンプリング時間の合計が振戦評価に必要な時間に達しない場合には、ステップＳ１に戻り、さらにデータの収集を繰り返す。

【００３５】

サンプリング時間の合計が振戦評価に必要な時間に達した場合にはステップＳ７に進み、ステップＳ７において、振戦に関する情報を得るためにフーリエ変換によってパワースペクトラムに変換する。

【００３６】

なお、ここで許容範囲の目安として、基準脈拍数の±１０％以内であるか否かとしたのはあくまでも一例であり、目的に応じた所定値の大きさを設定すればよい。

【００３７】

次に、図６に示すフローチャートを参照して、演算手段１７及び取捨手段１８における処理手順の他の例を説明する。

【００３８】

上述した図５に示す例では、脈拍計測手段２３により計測された脈拍数が基準脈拍数より所定値以上変化した時に、取捨手段１８は、振戦計測手段２１により計測されたデータを一度取り込んだ後に取り除く処理を行うものであった。

【００３９】

図５に示す場合と異なり、図６に示す例では、脈拍計測手段２３により計測された脈拍数が基準脈拍数より所定値以上変化した時には、取捨手段１８は、振戦計測手段２１により計測されたデータを一度も取り込まないように処理するものである。

【００４０】

図６では、まず、ステップＳ２１において、Ａ／Ｄ変換部１４から供給される脈波のデジタル信号はＣＰＵ１５の演算手段１７においてサンプリングされ、記憶部Ｍ１に上書きメモリされる。

【００４１】

次に、ステップＳ２２において、記憶部Ｍ１にメモリされた脈波データから脈拍数を演算する。

【００４２】

次に、ステップＳ２３において、基準脈拍数が記憶部Ｍ３に記憶されているかを判断する。記憶されていない場合には、ステップＳ２８において、ステップＳ２２において演算した脈拍数を基準脈拍数として記憶部Ｍ３に記憶し、ステップＳ２１に戻る。基準脈拍数が

記憶部Ｍ３に記憶されている場合には、ステップＳ２４において、今回のサンプリングして求めた脈拍数が記憶部Ｍ３に記憶されている基準脈拍数の±１０％以内であるかを比較判定する。なお、記憶部Ｍ３の記憶データは、電源投入されると初期化され、何も記憶されていない状態となる。

【００４３】

基準脈拍数の±１０％以内でない場合には、ステップＳ２９において、取捨手段１８の作用によって振戦データをサンプリングしないようにし、記憶部Ｍ３に記憶されている基準脈拍数を今回サンプリングして求めた脈拍数に書き換えてステップＳ２１に戻る。

【００４４】

基準脈拍数の±１０％以内である場合には、ステップＳ２５において、Ａ／Ｄ変換部１３から供給される振戦のデジタル信号をＣＰＵ１５の演算手段１７においてサンプリングし、記憶部Ｍ２に追加メモリする。

【００４５】

次に、ステップＳ２６において、振戦データのサンプリング時間の合計が振戦評価に必要な時間に達したかを判断し、サンプリング時間の合計が振戦評価に必要な時間に達しない場合には、ステップＳ２１に戻る。サンプリング時間の合計が振戦評価に必要な時間に達した場合には、ステップＳ２７において、フーリエ変換によってパワースペクトラムに変換される。

【００４６】

次に、上述した図５または図６に示す処理手順に従って演算手段１７で処理した結果を基に、評価手段１９において被験者の障害の部位を特定し障害の程度や疲労の程度やストレスの程度等の評価を行う。評価結果は表示部１２に出力される。表示部１２では例えば図１に示すように、ＣＰＵ１５からの出力結果を受けて振戦波形や脈波波形、被験者の障害の部位を特定し障害の程度の評価、疲労の程度やストレスの程度等の評価等が表示される。

【００４７】

以上のように、本発明の実施の形態によれば、脈拍数の変動が許容範囲を越えて大きい場合には、その変動の影響を受けながら計測した恐れのある振戦のデータを取捨手段１８によって計測データとして採用しないようにしたので、心臓の鼓動が変化してもその変化の影響を受けないで振戦の計測を行うことができる。

【００４８】

また、図５に示す場合は、取捨手段１８は、脈拍計測手段２３により計測された脈拍数が基準脈拍数より所定値（±１０％以内）を超えて変化した時に振戦計測手段２１により収集されたデータを取り除くので、心臓の鼓動の変化の影響を受けた振戦のデータを確実に排除することができる。

【００４９】

また、図６に示す場合は、取捨手段１８は、脈拍計測手段２３により計測された脈拍数が基準脈拍数より所定値（±１０％以内）を超えて変化した時に、その時に計測した振戦のデータを真の振戦のデータとして収集されるデータとしては取り込まないようにするので、信頼性の高い真の振戦のデータを簡易に収集することができる。

【００５０】

なお、図３や図４に示した場合においても、図１に示した場合と同様に動作処理される。ただし、図４に示す計測姿勢では、肘を水平に対して約４５度の角度で机上等の水平面に接触させて保持するところが異なる。

【００５１】

【発明の効果】

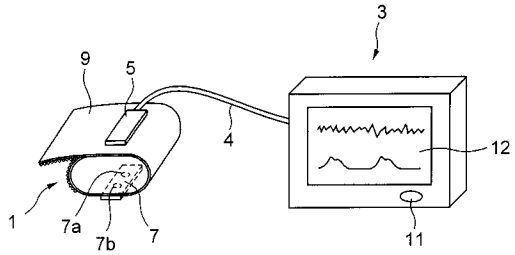
以上説明したように、本発明の構成によれば、心臓の鼓動が変化しても振戦の計測結果がその影響を受けない信頼性の高い脈拍計付き振戦計測器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

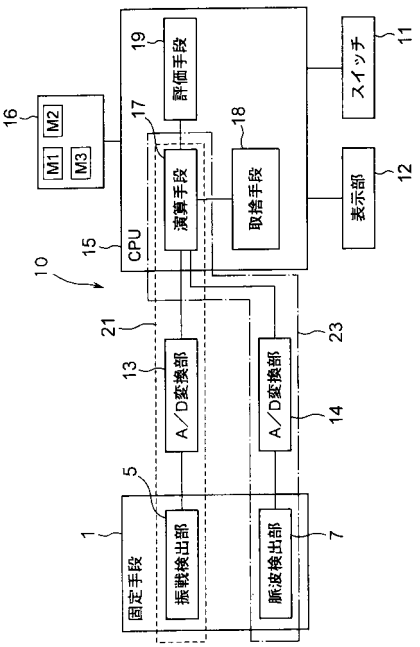
【図１】本発明に係る脈拍計付き振戦計測器の概略構成を示す図。

【図２】本発明に係る脈拍計付き振戦計測器における振戦計測手段及び脈拍計測手段の構成を示すブロック図。
【図３】本発明に係る脈拍計付き振戦計測器の他の概略構成を示す図。
【図４】本発明に係る脈拍計付き振戦計測器の他の概略構成を示す図。
【図５】取捨手段の作用を含む処理手順の一例を示すフローチャート図。
【図６】取捨手段の作用を含む処理手順の他の例を示すフローチャート図。
【符号の説明】
１　センサ部
３　装置本体
５　振戦検出部
７　脈波検出部
９　固定手段
１３，１４　Ａ／Ｄ変換部
１５　ＣＰＵ
１６　記憶部
１７　演算手段
１８　取捨手段
２１　振戦計測手段
２３　脈拍計測手段

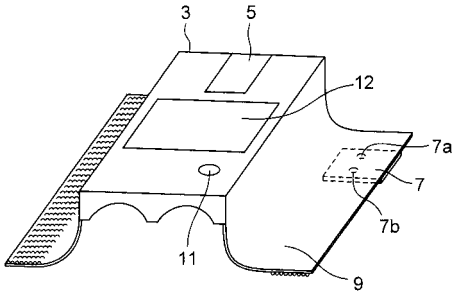
【図１】



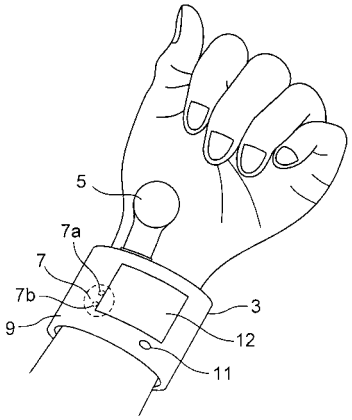
【図２】



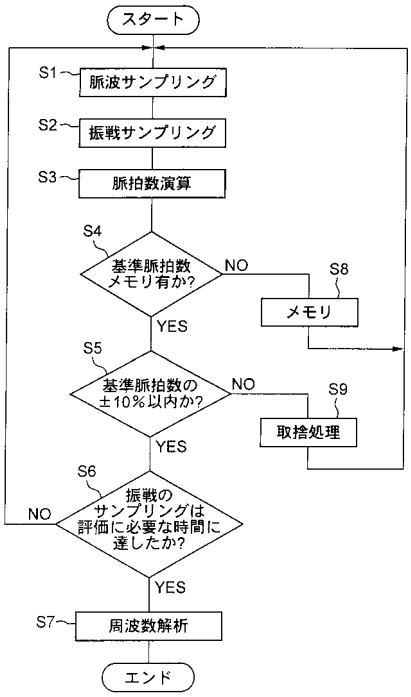
【図３】


3
5
12
7a
7
7b
11
9

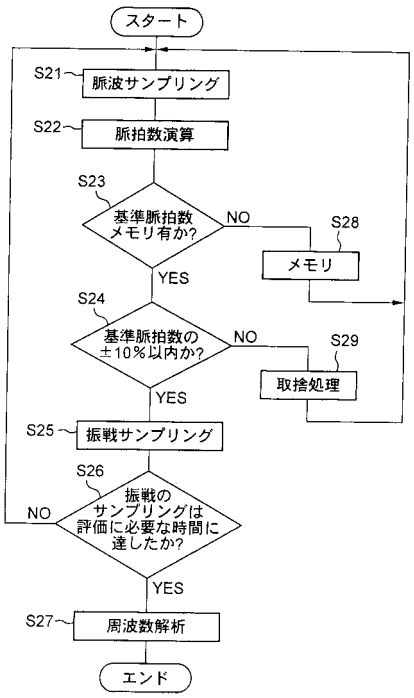
【図４】


5
7a
7
7b
9
3
12
11

【図５】


スタート
S1
脈波サンプリング
S2
振戦サンプリング
S3
脈拍数演算
S4
基準脈拍数
メモリ有か?
NO
S8
メモリ
YES
S5
基準脈拍数の
±10%以内か?
NO
S9
取捨処理
YES
S6
振戦の
サンプリングは
評価に必要な時間に
達したか?
NO
YES
S7
周波数解析
エンド

【図６】


スタート
S21
脈波サンプリング
S22
脈拍数演算
S23
基準脈拍数
メモリ有か?
NO
S28
メモリ
YES
S24
基準脈拍数の
±10%以内か?
NO
S29
取捨処理
YES
S25
振戦サンプリング
S26
振戦の
サンプリングは
評価に必要な時間に
達したか?
NO
YES
S27
周波数解析
エンド

フロントページの続き

審査官　上田　正樹

(56)参考文献　特開平０９－１５４８２２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３１１９７１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
A61B　5/11
A61B　5/0245