(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3564206号
(P3564206)
(45)発行日　平成16年9月8日(2004.9.8)　(24)登録日　平成16年6月11日(2004.6.11)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G04G 9/00　G04G 9/00 301A
G04G 9/00 303B
G04G 9/00 305

請求項の数 4　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願平7-224319
(22)出願日　平成7年8月31日(1995.8.31)
(65)公開番号　特開平9-68581
(43)公開日　平成9年3月11日(1997.3.11)
審査請求日　平成13年8月6日(2001.8.6)

(73)特許権者　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(73)特許権者　000002325
セイコーインスツルメンツ株式会社
千葉県千葉市美浜区中瀬１丁目８番地
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(72)発明者　安川　尚昭
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
(72)発明者　中村　千秋
千葉県千葉市美浜区中瀬１丁目８番地　セイコー電子工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】携帯用電子機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

時計モードを含む複数のモードを有する携帯用電子機器において、
時刻情報を表示するセグメント表示領域と、各種の情報をグラフィック表示するのドット表示領域とを備える表示装置と、
内蔵の小型電池と、
前記複数のモードを切り換える外部操作部とを備え、
前記外部操作部の操作によって前記複数のモードの内の１つのモードが選択されたとき、選択されたモードの内容を表示するモード案内表示を前記ドット表示領域において行い、
その後、所定の時間が経過したときには前記モード案内表示を自動的に消去し、
選択されたモードが前記時計モードであった場合、前記モード案内表示を自動的に消去した後は前記ドット表示領域を何も表示しない非表示状態とすることを特徴とする携帯用電子機器。

【請求項２】

請求項１において、
前記外部操作部の操作によって前記複数のモードの内から前記時計モード以外のモードが選択され、かつ、前記外部操作部による操作が所定時間以上行われなかった場合は、前記表示装置は前記時計モードの表示に自動的に切り換えることを特徴とする携帯用電子機器。

【請求項３】

請求項１または２において、
前記外部操作部の操作によって前記複数のモードの内から前記時計モードが選択され、かつ、前記外部操作部による操作が所定時間以上行われなかった場合は、前記表示装置は前記時計モードの表示を継続することを特徴とする携帯用電子機器。
【請求項４】
請求項１ないし３のいずれかにおいて、
前記時計モードにおいて時刻修正モードに切り換えた場合には、時刻や日付のうちの設定部分を案内する設定部分案内表示を前記ドット表示領域において行うことを特徴とする携帯用電子機器。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、時刻情報の表示や脈拍数の表示などといった複数のモードを選択できる携帯用電子機器において、モードの選択が行われたとき、その選択結果を表示装置に表示してモードの案内を行う方法に関するものである。更に詳しくは、携帯用電子機器において、モードの案内表示を行う際の省電力化技術に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
時刻情報の計測モードに加えて、脈拍数の計測モードなどといった複数のモードを有する携帯用電子機器では、モードの選択が頻繁に行われ、その都度、選択されたモードの案内表示が表示装置で行われる。かかる選択されたモードの案内は、従来、表示装置に表示されたままであり、いずれのモードになっているかをいつでも視認できるようになっている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
多機能型の携帯用電子機器では、表示すべき情報量が多いにもかかわらず、モードの案内表示だけを行う専用の表示領域を設け、そこで案内表示を常時行うと、その分だけ、他の情報を表示する表示領域を狭くせざるを得ないとともに、案内表示を行うための表示領域も狭くせざるを得ないので、案内表示が判読しにくくなる。一方、判読のしやすさを確保するために案内表示を行う領域を拡張すると、その分だけ、大きな表示装置を搭載する必要があるので、携帯性が損なわれるという問題点がある。
【０００４】
また、多機能型の携帯用電子機器では、多くの機能をもつ分だけ通常の腕時計に比較して消費電力が大きいにもかかわらず、携帯性を確保するという観点から、それに搭載する電源を大型化することはできない。従って、従来のように、選択されたモードの案内を表示し続ける方法では、その分だけ電池寿命が短くなるという問題点がある。
【０００５】
かかる問題点に鑑みて、本発明の課題は、時刻情報の表示や脈拍数の表示などといった複数のモードを備える携帯用電子機器において、表示装置を大型化しなくても、判読しやすい案内表示を行うことができるモード案内方法を実現することにある。
【０００６】
さらに、本発明の課題は、時刻情報の表示や脈拍数の表示などといった複数のモードを備える携帯用電子機器において、選択されたモードの案内表示に要する消費電力を低減して電池寿命を延ばすことができるモード案内方法を実現することにある。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
かかる問題点を解消するために、本願発明による携帯用電子機器は、時計モードを含む複数のモードを有する携帯用電子機器において、時刻情報を表示するセグメント表示領域と、各種の情報をグラフィック表示するのドット表示領域とを備える表示装置と、内蔵の小型電池と、前記複数のモードを切り換える外部操作部とを備え、前記外部操作部の操作に

よって前記複数のモードの内の１つのモードが選択されたとき、選択されたモードの内容を表示するモード案内表示を前記ドット表示領域において行い、その後、所定の時間が経過したときには前記モード案内表示を自動的に消去し、選択されたモードが前記時計モードであった場合、前記モード案内表示を自動的に消去した後は前記ドット表示領域を何も表示しない非表示状態とすることを特徴とする。

【０００８】

また本願発明の携帯用電子機器は、前記外部操作部の操作によって前記複数のモードの内から前記時計モード以外のモードが選択され、かつ、前記外部操作部による操作が所定時間以上行われなかった場合は、前記表示装置は前記時計モードの表示に自動的に切り換えることを特徴とする。

【０００９】

更に本願発明の携帯用電子機器は、前記外部操作部の操作によって前記複数のモードの内から前記時計モードが選択され、かつ、前記外部操作部による操作が所定時間以上行われなかった場合は、前記表示装置は前記時計モードの表示を継続することを特徴とする。

【００１０】

更に本願発明の携帯用電子機器は、前記時計モードにおいて時刻修正モードに切り換えた場合には、時刻や日付のうちの設定部分を案内する設定部分案内表示を前記ドット表示領域において行うことを特徴とする。

【００１１】

【発明の実施の形態】

図面に基づいて、本発明の一実施例を説明する。

【００１２】

（全体構成）

図１は、本例の腕装着型脈波計測装置の全体構成を示す説明図である。

【００１３】

図１において、本例の腕装着型脈波計測装置１（携帯用電子機器）は、腕時計構造を有する装置本体１０と、この装置本体１０に接続されるケーブル２０と、このケーブル２０の先端側に設けられたセンサユニット３０（脈波信号検出部）とから大略構成されている。装置本体１０には、腕時計における１２時方向から腕に巻きついてその６時方向で固定されるリストバンド１２が設けられ、このリストバンド１２によって、装置本体１０は、腕に着脱自在である。センサユニット３０は、センサ固定用バンド４０（ユニット固定手段）によって遮光されながら人差し指の根元から指関節までの間に装着されている。このように、センサユニット３０を指の根元に装着すると、ケーブル２０が短くて済むので、ケーブル２０は、ランニング中に邪魔にならない。また、掌から指先までの体温の分布を計測すると、寒いときには、指先の温度が著しく低下するのに対し、指の根元の温度は比較的低下しない。従って、指の根元にセンサユニット３０を装着すれば、寒い日に屋外でランニングしたときでも、脈拍数などを正確に計測できる。

【００１４】

（装置本体の構成）

図２は、本例の腕装着型脈波計測装置の装置本体を、リストバンドやケーブルなどを外した状態で示す平面図、図３は、腕装着型脈波計測装置を３時の方向からみた側面図である。

【００１５】

図２において、装置本体１０は、樹脂製の時計ケース１１（本体ケース）を備えており、この時計ケース１１の表面側には、現在時刻や日付に加えて、脈拍数などの脈波情報などをデジタル表示する液晶表示装置１３（表示装置）が構成されている。この液晶表示装置１３には、表示面の左上側に位置する第１のセグメント表示領域１３１、右上側に位置する第２のセグメント表示領域１３２、右下側に位置する第３のセグメント表示領域１３３、及び左下側に位置するドット表示領域１３４が構成されており、ドット表示領域１３４では、各種の情報をグラフィック表示可能である。ここで、ドット表示領域１３４におい

て、グラフィック表示を行うときの消費電力は、第１ないし第３のセグメント表示領域１３１～１３３でセグメント表示を行うときの消費電力よりも大きい。

【００１６】

時計ケース１１の内部には、センサユニット３０による検出結果（脈波信号）に基づいて脈拍数の変化などを液晶表示装置１３で表示するために、この表示装置に対する制御や検出信号に対する信号処理などを行なう制御部５が構成されている。制御部５には、計時回路も構成されているため、通常時刻、ラップタイム、スプリットタイムなども液晶表示装置１３に表示可能である。

【００１７】

時計ケース１１の外周部には、時刻合わせや表示モードの切換などを行うためのボタンスイッチ１１１～１１５が構成されている。また、時計ケースの表面には、大きめのボタンスイッチ１１６、１１７が構成されている。

【００１８】

腕装着型脈波計測装置１の電源は、時計ケース１１に内蔵されているボタン形の電池５９であり、ケーブル２０は、電池５９からセンサユニット３０に電力を供給するとともに、センサユニット３０の検出結果を時計ケース１１の制御部５に入力している。

【００１９】

腕装着型脈波計測装置１では、その機能を増やすにともなって、装置本体１０を大型化する必要があるが、装置本体１０には、腕に装着されるという制約があるため、装置本体１０を腕時計における６時及び１２時の方向に向けては拡大できない。そこで、本例では、装置本体１０には、３時及び９時の方向における長さ寸法が６時及び１２時の方向における長さ寸法よりも長い横長の時計ケース１１を用いてある。但し、リストバンド１２は、３時の方向側に偏った位置で接続しているため、リストバンド１２からみると、腕時計における９時の方向に大きな張出部分１０１を有するが、かかる大きな張出部分は３時の方向にはない。従って、横長の時計ケース１１を用いたわりには、手首を自由に曲げることができ、また、転んでも手の甲を時計ケース１１にぶつけることがない。

【００２０】

時計ケース１１の内部において、電池５９に対して９時の方向には、ブザー用の偏平な圧電素子５８が配置されている。電池５９は、圧電素子５８に比較して重いため、装置本体１０の重心位置は、３時の方向に偏った位置にある。この重心が偏っている側にリストバンド１２が接続しているので、装置本体１０を腕に安定した状態で装着できる。また、電池５９と圧電素子５８とを面方向に配置してあるため、装置本体１０を薄型化できるとともに、図３に示すように、裏面部１１９に電池蓋１１８を設けることによって、ユーザーは、電池５９を簡単に交換できる。

【００２１】

（装置本体の腕への装着構造）

図３において、時計ケース１１の１２時の方向には、リストバンド１２の端部に取り付けられた止め軸１２１を保持するための連結部１０５が形成されている。時計ケース１１の６時の方向には、腕に巻かれたリストバンド１２が長さ方向の途中位置で折り返されるとともに、この途中位置を保持するための留め具１２２が取り付けられる受け部１０６が形成されている。

【００２２】

装置本体１０の６時の方向において、裏面部１１９から受け部１０６に至る部分は、時計ケース１１と一体に成形されて裏面部１１９に対して約１１５°の角度をなす回転止め部１０８になっている。すなわち、リストバンド１２によって装置本体１０を左の手首Ｌ（腕）の上面部Ｌ１（手の甲の側）に位置するように装着したとき、時計ケース１１の裏面部１１９は、手首Ｌの上面部Ｌ１に密着する一方、回転止め部１０８は、橈骨Ｒのある側面部Ｌ２に当接する。この状態で、装置本体１０の裏面部１１９は、橈骨Ｒと尺骨Ｕを跨ぐ感じにある一方、回転止め部１０８と裏面部１１９との屈曲部分１０９から回転止め部１０８にかけては、橈骨Ｒに当接する感じになる。このように、回転止め部１０８と裏面

部１１９とは、約１１５°という解剖学的に理想的な角度をなしているため、装置本体１０を矢印Ａの方向に、また、装置本体１０を矢印Ｂの方向に回そうとしても、装置本体１０はそれ以上不必要にずれない。また、裏面部１１９及び回転止め部１０８によって腕の回りの片側２ヵ所で装置本体１０の回転を規制するだけであるため、腕が細くても、裏面部１１９及び回転止め部１０８は確実に腕に接するので、回転止め効果が確実に得られる一方、腕が太くても窮屈な感じがない。

【００２３】

（センサユニットの構成）

図４は、本例のセンサユニットの断面図である。

【００２４】

図４において、センサユニット３０は、そのケース体としてのセンサ枠３６の裏側に裏蓋３０２が被されることによって、内側に部品収納空間３００が構成されている。部品収納空間３００の内部には、回路基板３５が配置されている。回路基板３５には、ＬＥＤ３１、フォトトランジスタ３２、その他の電子部品が実装されている。センサユニット３０には、ブッシュ３９３によってケーブル２０の端部が固定され、ケーブル２０の各配線は、各回路基板３５のパターン上にはんだ付けされている。ここで、センサユニット３０は、ケーブル２０が指の根元側から装置本体１０の側に引き出されるようにして指に取り付けられる。従って、ＬＥＤ３１及びフォトトランジスタ３２は、指の長さ方向に沿って配列されることになり、そのうち、ＬＥＤ３１は指の先端側に位置し、フォトトランジスタ３２は指の根元の方に位置する。このように配置すると、外光がフォトトランジスタ３２に届きにくいという効果がある。

【００２５】

センサユニット３０では、センサ枠３６の上面部分（実質的な脈波信号検出部）にガラス板からなる透光板３４によって光透過窓が形成され、この透光板３４に対して、ＬＥＤ３１及びフォトトランジスタ３２は、それぞれ発光面及び受光面を透光板３４の方に向けている。このため、透光板３４の外側表面３４１（指表面との接触面／センサ面）に指表面を密着させると、ＬＥＤ３１は、指表面の側に向けて光を発するとともに、フォトトラジスタ３２は、ＬＥＤ３１が発した光のうち指の側から反射してくる光を受光可能である。ここで、透光板３４の外側表面３４１と指表面との密着性を高める目的に、透光板３４の外側表面３４１は、その周囲部分３６１から突出している構造になっている。

【００２６】

本例では、ＬＥＤ３１として、ＩｎＧａＮ系（インジウムーガリウムー窒素系）の青色ＬＥＤを用いてあり、その発光スペクトルは、４５０ｎｍに発光ピークを有し、その発光波長領域は、３５０ｎｍから６００ｎｍまでの範囲にある。かかる発光特性を有するＬＥＤ３１に対応させて、本例では、フォトトランジスタ３２として、ＧａＡｓＰ系（ガリウムー砒素ーリン系）のフォトトランジスタを用いてあり、その素子自身の受光波長領域は、主要感度領域が３００ｎｍから６００ｎｍまでの範囲にあって、３００ｎｍ以下にも感度領域がある。

【００２７】

このように構成したセンサユニット３０を、図５に示すように、センサ固定用バンド４０（図５には図示を省略してある。）によって指の根元に装着し、この状態で、ＬＥＤ３１から指に向けて光を照射すると、この光が血管に届いて血液中のヘモグロビンによって光の一部が吸収され、一部が反射する。指（血管）から反射してきた光は、フォトトランジスタ３２によって受光され、その受光量変化が血量変化（血液の脈波）に対応する。すなわち、血量が多いときには、反射光が弱くなる一方、血量が少なくなると、反射光が強くなるので、反射光強度の変化を検出すれば、脈拍数などを計測できる。

【００２８】

本例では、発光波長領域が３５０ｎｍから６００ｎｍまでの範囲にあるＬＥＤ３１と、受光波長領域が３００ｎｍから６００ｎｍまでの範囲のフォトトランジスタ３２とを用いてあり、その重なり領域である約３００ｎｍから約６００ｎｍまでの波長領域、すなわち、

約７００ｎｍ以下の波長領域における検出結果に基づいて生体情報を表示する。かかるセンサユニット３０を用いれば、外光が指の露出部分にあたっても、外光に含まれる光のうち波長領域が７００ｎｍ以下の光は、指を導光体としてフォトトランジスタ３２（受光部）にまで到達しない。その理由は、外光に含まれる波長領域が７００ｎｍ以下の光は、指を透過しにくい傾向にあるため、外光がセンサ固定用バンド４０で覆われていない指の部分に照射されても、点線Ｘで示すように、指を通ってフォトトランジスタ３２まで届かない。これに対し、８８０ｎｍ付近に発光ピークを有するＬＥＤと、シリコン系のフォトトランジスタとを用いると、その受光波長範囲は、３５０ｎｍから１２００ｎｍまでの範囲に及ぶ。この場合には、図５に矢印Ｙで示すように、指を導光体として受光部にまで容易に届いてしまうような１μｍの波長の光による検出結果に基づいて脈波を検出することになるので、外光の変動に起因する誤検出が起こりやすい。

【００２９】

また、約７００ｎｍ以下の波長領域の光を利用して、脈波情報を得ているので、血量変化に基づく脈波信号のＳ／Ｎ比が高い。その理由として、血液中のヘモグロビンは、波長が３００ｎｍから７００ｎｍまでの光に対する吸光係数が、従来の検出光である波長が８８０ｎｍの光に対する吸光係数に比して数倍～約１００倍以上大きいため、血量変化に感度よく変化するので、血量変化に基づく脈波の検出率（Ｓ／Ｎ比）が高いと考えられる。

【００３０】

なお、図５において、３８は、透光板３４の周りに配置されている人体アース用端子である。

【００３１】

（装置本体とセンサユニットとの接続構造）

図１及び図３に示したように、装置本体１０の６時の方向において、回転止め部１０８として延設されている部分の表面側には、コネクタ部７０が構成され、そこには、ケーブル２０の端部に構成されたコネクタピース８０を着脱できるようになっている。従って、コネクタピース８０をコネクタ部７０から外せば、腕装着型脈波計測装置１を通常の腕時計やストップウォッチとして用いることができる。但し、ケーブル２０及びセンサユニット３０を装置本体１０のコネクタ部７０で外した状態で用いるときには、コネクタ部７０を保護する目的に、所定のコネクタカバーを装着する。このコネクタカバーとしては、コネクタピース８０と同じ構成のものを用いることができる。但し、コネクタカバーには、電極部などが不要である。

このように構成したコネクタ構造では、コネクタ部７０が利用者からみると手前側にあり、操作が簡単である。また、コネクタ部７０は、装置本体１０から３時の方向に張り出さないので、利用者は、ランニング中に手首を自由に動かすことができるとともに、ランニング中に転んでも手の甲がコネクタ部７０にぶつからない。

【００３２】

コネクタ部７０とコネクタピース８０とによって構成されたコネクタ部分での電気的な接続は、図６に示すとおりである。

【００３３】

図６において、装置本体１０の側に構成されているコネクタ部７０には、端子７５１～７５６（第１の端子群）が構成されており、これらの端子７５１～７５６に対応して、コネクタピース８０には、電極部８３１～８３６（第２の端子群）が構成されている。そのうち、端子７５２は、電極部８３２を介してＬＥＤ３１に第２の駆動電圧ＶＤＤの供給するためのプラス端子、端子７５３は、電極部８３３を介してＬＥＤ３１のマイナス電位とされる端子、端子７５４は、電極部８３４を介してフォトトランジスタ３２のコレクタ端子に駆動用の定電圧ＶＲＥＧを供給するための端子、端子７５１は、電極部８３１を介してフォトトランジスタ３２のエミッタ端子からの信号が入力される端子である。

【００３４】

端子７５５は、電極部８３５を介してコネクタピース８０をコネクタ部７０に装着したか否かを検出するための信号が入力される端子であり、コネクタピース８０をコネクタ部７

０に装着すると、その旨の信号がコネクタ部７０を介して装置本体１０の制御部５に入力されているようになっている。

【００３５】

電極部８３６は、センサユニット３０において人体アース用端子３８を介して人体にアースを落としており、端子７５６と電極部８３６とが電気的に接続したとき、ＶＤＤをグランド線とすることによって、電極部８３１～８３６をシールドするようになっている。

【００３６】

コネクタピース８０では、ＬＥＤ３１の端子間（電極部８３２、８３３の間）に対して、第１のキャパシタＣ１、及び第１のスイッチＳＷ１が介挿されている。このスイッチＳＷ１は、コネクタピース８０をコネクタ部７０から外したときに閉状態になって、ＬＥＤ３１に対して第１のキャパシタＣ１を並列接続させ、コネクタピース８０をコネクタ部７０に装着したときに開状態になる。同様に、フォトトランジスタ３２の端子間（電極部８３１、８３４）に対しては、第２のキャパシタＣ２、及び第２のスイッチＳＷ２が介挿されている。このスイッチＳＷ２も、コネクタピース８０をコネクタ部７０から外したときに閉状態になって、フォトトランジスタ３２に対して第２のキャパシタＣ２を並列接続させ、コネクタピース８０をコネクタ部７０に装着したときに開状態になる。従って、コネクタピース８０をコネクタ部７０から外したときに、静電気によって高い電位にあるものが電極部８３１、８３２、８３３、８３４に触れても、その電荷は、第１及び第２のキャパシタＣ１、Ｃ２に蓄積されるので、ＬＥＤ３１及びフォトトランジスタ３２は、破損しない。また、コネクタピース８０をコネクタ部７０に装着すれは、自動的に脈波信号を検出可能な状態になる。

【００３７】

（制御部の全体構成）

図７は、本例の腕装着型脈波計測装置の装置本体の内部に構成されている制御部の説明図である。

【００３８】

図７において、制御部５には、２つのＩＣ５０、５６が設けられている。なお、図７では、制御部５が行う動作は、そのＣＰＵに格納されているプログラムに基づいて行われるので、その機能についてはブロック図として表してある。

【００３９】

ＩＣ５６は、水晶発振子及び可変コンデンサを備える発振回路からの信号に基づいて計時動作を行う計時部５６１、液晶表示装置１３で所定の表示を行うための電圧を得るための液晶表示用昇圧回路５４１、及び液晶表示装置１３を駆動する液晶表示用駆動回路５６２などが構成されている。また、ＩＣ５６には、腕装着型脈波計測装置１を時計モード、通常のストップウォッチ機能、及び脈波情報の計測を行う脈拍計モードに切り換えるための制御を行うモード切換部５６４と、そのときのモードに合わせて液晶表示装置１３での表示内容を制御する表示制御部５６５とが構成されている。

【００４０】

制御部５では、電池５９に対して容量素子５２８、５５８が並列に配線接続されている状態にあり、そのうち、容量素子５２８は、ＩＣ５６の内部に構成されているメモリ５６３などに対するバックアップ用のコンデンサである。一方、容量素子５５８は、ＩＣ５０の内部に構成されているメモリ５０１などに対するバックアップ用のコンデンサである。

【００４１】

装置本体１０の内部には、電池５９の端子間電圧を検出してその検出結果をＩＣ５６に入力するための電圧検出器５４３が構成され、電池５９の端子間電圧が低下したとき、液晶表示装置１３でその旨の表示を行うようになっている。装置本体１０の内部には、報知音を発生するための圧電素子５８、及びＩＣ５６から出力された電圧を昇圧して圧電素子５８に供給するためのコイルを備える報知音発生用昇圧回路５８０も構成されている。

【００４２】

（データ処理部の構成）

ＩＣ５０には、センサユニット３０からの入力結果に基づいて脈拍数などをもとめるデータ処理部５５が構成されており、データ処理部５５は、脈拍数などの脈波情報をＩＣ５６に出力することによって、かかる情報を液晶表示装置１３に表示可能としている。

【００４３】

すなわち、図８にデータ処理部の機能の一部をブロック図で示すように、データ処理部５５では、センサユニット３０からケーブル２０を介して入力された信号を脈波信号変換部５５１がデジタル信号に変換して脈波信号記憶部５５２に出力するようになっている。脈波信号記憶部５５２は、デジタル信号に変換された脈波データを記憶しておくＲＡＭである。脈波信号演算部５５３は、脈波信号記憶部５５２に記憶されている信号を読み出してそれに周波数分析を行ない、その結果を脈波成分抽出部５５４に入力するようになっている。脈波成分抽出部５５４は、脈波信号演算部５５３からの入力信号から脈波成分を抽出して脈拍数演算部５５５に出力し、この脈拍数演算部５５５は、入力された脈波の周波数成分により脈拍数を演算し、その結果を液晶表示装置１３に出力するようになっている。この動作を行うためのクロック信号は、ＩＣ５６から出力されている。

【００４４】

（モード切換部のメイン動作）

モード切換部５６４は、外部操作（ボタンスイッチ１１１～１１７への操作）に基づいて、腕装着型脈波計測装置１を時計モード、ストップウォッチモード、及び計時と併せて脈波情報の計測を行う脈拍計モードに切り換える機能を有し、表示制御部５６５は、そのときのモードに合わせて液晶表示装置１３での表示内容を制御する。そこで、腕装着型脈波計測装置１の動作を説明しながら、モード切換部５６４及び表示制御部５６５の構成、動作を説明する。

【００４５】

図９には、腕装着型脈波計測装置１で行われる各モード、及びそのときの液晶表示装置１３における表示内容を模式的に表してある。

【００４６】

図９において、ステップＳＴ１１では、時計モードであり、第１のセグメント表示領域１３１に、１９９４年１２月６日、月曜日である旨が表示され、第２のセグメント表示領域１３２には、現在時刻が午後１０時０８分５９秒である旨が表示されている。ドット表示領域１３４には、現在のモードが時計モードであるとして「ＴＩＭＥ」と表示されている。但し、後述するとおり、ドット表示領域１３４において「ＴＩＭＥ」と表示されているのは、この時計モードが選択された直後の数秒間だけである。なお、第３のセグメント表示領域１３３には、何も表示されていない。

【００４７】

本例の腕装着型脈波計測装置１では、時計モードのときに２時方向にあるボタンスイッチ１１１を押すと、たとえば１時間経過した時にアラーム音を発生させることができ、このアラームの発生時刻は、任意に設定できる。また、１１時方向にあるボタンスイッチ１１３を押すと、液晶表示装置１３のＥＬバックライトが３秒間点灯し、しかる後に、自動的に消灯するようになっている。

【００４８】

このモードから４時の方向にあるボタンスイッチ１１２を押すと、ランニングモード（ステップＳＴ１２）に切り換わる。このモードは、腕装着型脈波計測装置１をストップウォッチとして使用するときのモードである。ランニングモードでは、計測を開始する前（待機状態）において、第１のセグメント表示領域１３１に現在時刻が表示され、第２のセグメント表示領域１３２には、「０：００′００″００」と表示される。ドット表示領域１３４では、ランニングモードである旨の案内として「ＲＵＮ」と２秒間だけ表示した後、グラフィックが切り換わる。

【００４９】

このモードから４時の方向にあるボタンスイッチ１１２を押すと、ラップタイムのリコールモード（ステップＳＴ１３）に切り換わる。このモードは、腕装着型脈波計測装置１を

用いて過去に計測したラップタイムやスプリットタイムを読みだすモードである。ラップタイムのリコールモードでは、図１０（ａ）に示すように、第１のセグメント表示領域１３１に日付「９４年１２月５日」、およびメモリナンバー「４」が表示され、第２のセグメント表示領域１３２には、計測時間「２時間５９分１５秒１７」が表示されている。また、第３のセグメント表示領域１３３には、最大脈拍数「１７５」、および平均脈拍数「１５１」が表示される。ドット表示領域１３４には、リコールモードである旨の案内「ＬＡＰ／ＲＥＣＡＬＬ」と２秒間だけ表示され、次に、最新のラップ毎の脈拍数の推移が表示される。

【００５０】

このモードから４時の方向にあるボタンスイッチ１１２を押すと、脈波計測結果のリコールモード（ステップＳＴ１４）に切り換わる。このモードは、腕装着型脈波計測装置１を用いて過去に計測した脈拍数の時間的変化を読みだすモードである。また、本例の腕装着型脈波計測装置１では、装置本体１０に加速度センサを利用して、マラソン時のピッチの時間的変化を計測する機能を設けてあるため、このモードでは、過去に計測したピッチの時間的変化を読みだすこともできる。脈波計測結果のリコールモードでは、図１０（ｂ）に示すように、第１のセグメント表示領域１３１に日付が表示され、第２のセグメント表示領域１３２には、計測時間「２時間５９分１５秒１７」が表示されている。ドット表示領域１３４には、「ＲＥＳＵＬＴ／ＲＥＣＡＬＬ」と２秒間だけ表示され、次に、平均脈拍数の時間的変化を表すグラフが表示される。

【００５１】

このモードから、再度、４時の方向にあるボタンスイッチ１１２を押すと、矢印Ｐ１で示すように、時計モード（ステップＳＴ１１）に戻る。また、ステップＳＴ１２～ＳＴ１４において、入力がない状態が１０分間継続したときも、矢印Ｐ２で示すように、時計モード（ステップＳＴ１１）に自動的に戻る。この時計モードに戻ったときには、第１のセグメント表示領域１３１に日付が表示され、第２のセグメント表示領域１３２に現在時刻が表示される。

【００５２】

本例では、時計モードが選択されたとき、ドット表示領域１３４には、図１１（ａ）に拡大して示すように、時計モードに戻ったとして「ＴＩＭＥ」と表示されるが、この案内表示は、図１１（ｂ）に示すように、２秒後に自動的に消え、時計モードの通常状態（ステップＳＴ１５）となる。この時計モードの通常状態では、ドット表示領域１３４に何も表示されない状態のままである。

【００５３】

また、本例の腕装着型脈波計測装置１では、ステップＳＴ１１～ＳＴ１４のいずれの状態であっても、コネクタ部７０に対してコネクタピース８０を装着すると、図６を参照して説明したように、その旨の信号が制御部５（モード切換部５６４）に自動的に入力される結果、図９に矢印Ｐ３で示すように、ランニングモード（ステップＳＴ１２）に移る。但し、このときのランニングモードは、ストップウォッチとして動作するだけでなく、ランニング中の脈拍数を計測できる脈拍計としてのランニングモードであるから、第３のセグメント表示領域１３３には、ハートマークが表示される。

【００５４】

脈拍計としてのランニングモードでは、図１２（ａ）に示すように、まず、第１のセグメント表示領域１３１に現在時刻が表示され、第２のセグメント表示領域１３２には、「０：００′００″００」と表示され、ドット表示領域１３４には、「ＲＵＮ」と表示される。この状態から、初期設定のための所定時間が経過すると、図１２（ｂ）に示すように、ドット表示領域１３４には、センサユニット３０によって検出された脈波の原波形がグラフィック表示される。従って、ユーザーは、脈波の原波形がある程度正確に表示されているか否かによって、この機能が正常か否かを判別できる。この状態が待機状態である。

【００５５】

この状態から、マラソンをスタートすると同時に、装置本体１０表面の上側に位置するボ

タンスイッチ１１７を押すと、経過時間の計測が開始されるとともに、脈拍数の計測が開始される。

【００５６】

これらの計測結果は、図１２（ｃ）に示すように、第２のセグメント表示領域１３２に経過時間が表示され、ドット表示領域１３４には、脈拍数の時間的変化がグラフィック表示される。

【００５７】

このようにしてマラソン中のラップタイムやスプリットタイムなどと合わせて、脈拍数が計測される。計測結果は、所定の手順を経て、メモリ部に記憶される。

【００５８】

この脈拍計としての計測が終了した後に、４時の方向にあるボタンスイッチ１１２を押すと、図９に示したように、ラップタイムのリコールモード（ステップＳＴ１３）に切り換わる。このモードから、４時の方向にあるボタンスイッチ１１２を押すと、脈波計測結果のリコールモード（ステップＳＴ１４）に切り換わる。このモードにおいても、ドット表示領域１３４には、脈拍数の時間的変化がグラフィック表示することができる。この状態から、４時の方向にあるボタンスイッチ１１２を押すと、時計モード（ステップＳＴ１１）に戻る。

【００５９】

このモードに戻したときも、第１のセグメント表示領域１３１に日付が表示され、第２のセグメント表示領域１３２に現在時刻が表示される。また、ドット表示領域１３４には、時計モードに戻ったとして「ＴＩＭＥ」との案内表示が行われるが、この表示は、矢印Ｐ４で示すように、２秒後に自動的に消え、時計モードの通常状態（ステップＳＴ１５）となる。

【００６０】

この時計モードにおいて、４時の方向にあるボタンスイッチ１１２を一段だけ引き出すと、時刻や日付の修正モードに切り換わる。すなわち、図１３において、時計モードの通常状態（ステップＳＴ１５）から４時の方向にあるボタンスイッチ１１２を一段だけ引き出すと、まず、秒セットモードに切り換わる（ステップＳＴ２１）。このモードでは、装置本体１０表面の上側に位置するボタンスイッチ１１７を押すと、値が１ずつ繰り上がり、逆に、装置本体１０表面の下側に位置するボタンスイッチ１１８を押すと、値が１ずつ繰り下がる。このモードから７時方向にあるボタンスイッチ１１５を押すと、分セットモードに切り換わる（ステップＳＴ２２）。以降、７時方向にあるボタンスイッチ１１５を押すたびに、時間セットモード（ステップＳＴ２３）、年セットモード（ステップＳＴ２４）、月セットモード（ステップＳＴ２５）、日セットモード（ステップＳＴ２６）、１２時間／２４時間表示のいずれかを選択するモード（ステップＳＴ２７）に切り換わり、再び、秒セットモードに戻る（ステップＳＴ２１）。

【００６１】

この間、いずれのモードにあっても、４時の方向にあるボタンスイッチ１１２を押し込むと、時計モードに戻る。このときも、図１１（ａ）、（ｂ）を参照して説明したように、時計モード（ステップＳＴ１１）に戻ったとして、ドット表示領域１３４には「ＴＩＭＥ」との案内表示が２秒間だけ行われ、しかる後に、この案内表示は、自動的に消えて、時計モードの通常状態（ステップＳＴ１５）となる。

【００６２】

（モード切換部のサブ動作）

再び、図７において、本例の腕装着型脈波計測装置１では、電池５９の正電極、及び容量素子５２８、５５８の端子に電気的に接続するライン５７と、ＩＣ５６との間には、電池有無検出用のスイッチ機構５００が介挿されており、このスイッチ機構５００は、電池５９の着脱動作に連動して開閉するようになっている。

【００６３】

すなわち、ＩＣ５６のモード切換部５６４において、電池５９を交換のために取り外した

ため、スイッチ機構５００が閉じ、スイッチ機構５００を介してライン５７から所定の信号（容量素子５２８の端子電圧）が入力されたときには、通常のモードから、装置本体１０で行われる動作の一部を強制的に停止する省エネルギーモードに切り換える動作を行うようになっている。この省エネルギーモードとして、モード切換部５６４は、まず、報知音発生用昇圧回路５８０への電力供給を停止し、また、ＩＣ５０に対するクロック信号の出力を停止し、さらに、液晶表示用昇圧回路５４１への電力供給を停止し、それに加えて、液晶表示用駆動回路５６２において、液晶表示装置１３に対するコモン電圧とセグメント電圧とを同電位としてそこでの表示を完全に停止する。かかる省エネルギーモードのときには、計時動作の継続やメモリ５６３、５０１のバックアップに必要な電力は、容量素子５２８、５５８から供給される。従って、電池５９を外した後でも、計時動作が継続されているので、電池５９を交換した後には、時刻合わせを行う必要がない。また、それまでメモリ５６３、５０１に記憶されていたデータは、消失しない。

【００６４】

なお、電池５９を装着すると、スイッチ機構５００は、開状態になるため、信号が入力されなくなる。但し、この状態でも、裏蓋１１８を取り付けない限り、電池５９は電力供給を行わない。かかる状態を、電圧検出器５４３が監視しているので、電池５９を装着した後、裏蓋１１８も取り付けられ、電池５９からの電力供給が再開されて始めて、モード切換部５６４は、省エネルギーモードから通常モードに復帰する。併せて、モード切換部５６４は、電圧検出器５４３が検出した新たに装着した電池５９の端子間電圧値を液晶表示装置１３にすぐに表示させる。

【００６５】

（実施例の主な効果）

以上のとおり、本例の腕装着型脈波計測装置１では、複数の機能をもつことから、モード切換を行ったときには、いずれのモードに移行したかを表示する。このモード表示を行うにあたって、本例では、モードの案内表示を２秒間だけ大きく行い、２秒後にはこの案内表示を自動的に消去して、他のグラフ表示などを行う。すなわち、液晶表示装置１３の表示面のうち、最も大きなドット表示領域１３４において、必要最小限の時間だけ案内表示を行い、それ以降、所定の情報を表示する。従って、液晶表示装置１３を大型化しなくても、判読しやすい案内表示が可能である。

【００６６】

また、図１１（ａ）、（ｂ）を参照して説明したように、使用頻度が最も多い時刻モード（ステップＳＴ１１）に戻ったときには、ドット表示領域１３４において、時計モードが選択されことを案内する「ＴＩＭＥ」との表示を２秒間だけ行い、２秒後にはこの案内表示を自動的に消去して、時計モードの通常状態（ステップＳＴ１１）とする。すなわち、ユーザにモードの案内を行うのに必要最小限の時間だけ大きくドット表示し、そこが消えていること自身が時計モードの通常状態である旨のモード表示とすることによって、案内表示を判読しやすくするとともに、省電力化を図ってある。それ故、本例の腕装着型脈波計測装置１では、脈拍計やピッチ計としても使用できる多機能であることに起因してその分だけ消費電力が大きいにもかかわらず、携帯性の観点から小型で軽量のボタン型の電池５９だけを電源として搭載した場合でも、電池５９の寿命が長い。このように、ドット表示領域１３４は、表示できる情報量が大きいことから、そこでモードの案内表示を詳しく行う代わりに、そこでの表示時間を必要最小限の数秒としてあるので、モードの案内表示用に用いるには、ドット表示領域１３４の消費電力が第１ないし第３のセグメント表示領域１３１～１３３での消費電力に比して大きいという欠点を解消してある。それ故、本例の腕装着型脈波計測装置１によれば、モードの案内表示のわかりやすさと、省電力化とを合わせて実現できる。

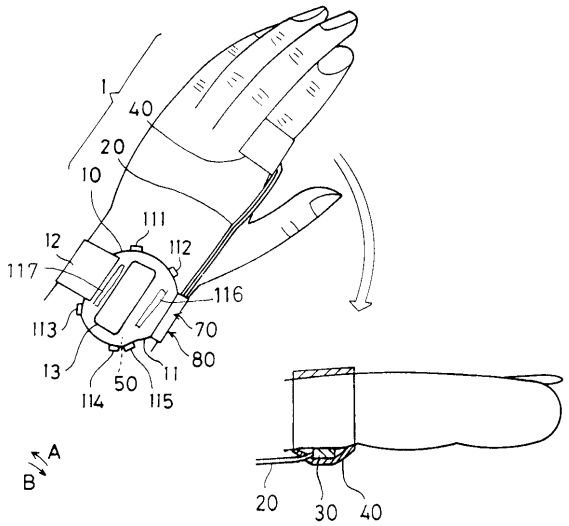
【００６７】

また、腕装着型脈波計測装置１では、頻度が最も高い時計モードの選択が行われたときに、省電力化した本例のモード案内方法を用いているので、省電力化に対する効果が大きい。

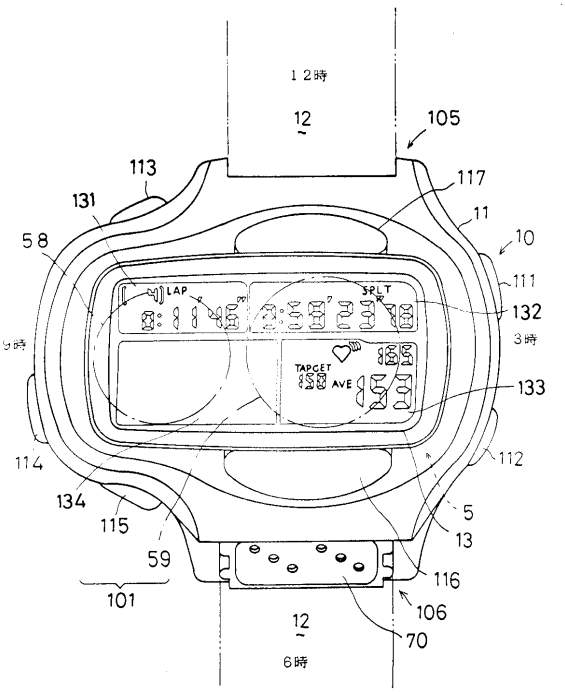
【００６８】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明に係る携帯用電子機器では、モード切換を行ったときに、いずれのモードに移行したかを案内するための表示を短時間だけ大きく行い、かかる時間が経過した後には、案内表示を自動的に消去してしまうことに特徴を有する。従って、本発明によれば、案内表示を行うための専用の大型表示領域を設けなくても、判読しやすい案内表示が可能である。
【００６９】
また、案内表示を行った以降、そこでの表示を消去したままとした場合には、案内表示が消えていること自身が特定のモードが選択されていることを意味する。従って、本発明によれば、ユーザーがモードの確認を行うための必要最小限の時間だけ表示を行うので、その分だけ省電力化を図ることができる。それ故、携帯性の観点から小型の電池しか搭載できない多機能型の携帯用機器において、電池寿命を延ばすことができる。
【００７０】
特に、表示できる情報量が多い代わりに消費電力が比較的大きいドット表示領域において、本発明に係るモードの案内方法を用いた場合には、わかりやくモードの案内表示を行いながら、省電力化を図ることができるという利点がある。
【００７１】
携帯用電子機器では、時計モードに戻る頻度が最も高いので、この時計モードに戻るときに、本発明に係るモード案内方法を用いることにより、省電力化に対する効果を最大限発揮することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の一実施例に係る腕装着型脈波計測装置の全体構成、及び使用状態を示す説明図である。
【図２】図１に示す腕装着型脈波計測装置の装置本体の平面図である。
【図３】図１に示す腕装着型脈波計測装置の装置本体を腕時計の３時の方向からみたときの説明図である。
【図４】図１に示す腕装着型脈波計測装置に用いたセンサユニットの断面図である。
【図５】図１に示す腕装着型脈波計測装置に用いたセンサユニットを指に装着した状態を示す説明図である。
【図６】図１に示す腕装着型脈波計測装置のコネクタ部における電気的な接続関係を示す説明図である。
【図７】図１に示す腕装着型脈波計測装置の制御部の機能を示すブロック図である。
【図８】図７に示す制御部に構成したデータ処理部の機能を示すブロック図である。
【図９】図１に示す腕装着型脈波計測装置のモード切換部の機能を説明するために、腕装着型脈波計測装置の各モードを示す説明図である。
【図１０】（ａ）は、図９に示すモードのうちラップリコールモードが選択されたときの表示の内容を示す説明図、（ｂ）は、リザルトリコールモードが選択されたときの表示の内容を示す説明図である。
【図１１】（ａ）は、図９に示すモードのうち時計モードが選択されたときの案内表示を示す説明図、（ｂ）は、この案内表示が消えた状態を示す説明図である。
【図１２】図９に示すモードのうち脈拍計としてのランニングモードにおいて脈波を計測するときの表示の内容を示す説明図である。
【図１３】図９に示すモードのうち時計モードにおいて時刻などを合わせるときの表示の内容を示す説明図である。
【符号の説明】
１・・・腕装着型脈波計測装置（脈波計測装置）
５・・・制御部
１０・・・装置本体
１２・・・リストバンド

１３・・・液晶表示装置（表示部）
２０・・・ケーブル
３０・・・センサユニット（脈波信号検出部）
３１・・・ＬＥＤ
３２・・・フォトトランジスタ
４０・・・センサ固定用バンド（ユニット固定手段）
５５・・・データ処理部
７０・・・コネクタ部
８０・・・コネクタピース
１１１～１１７・・・ボタンスイッチ
１３１・・・第１のセグメント表示領域
１３２・・・第２のセグメント表示領域
１３３・・・第３のセグメント表示領域
１３４・・・ドット表示領域

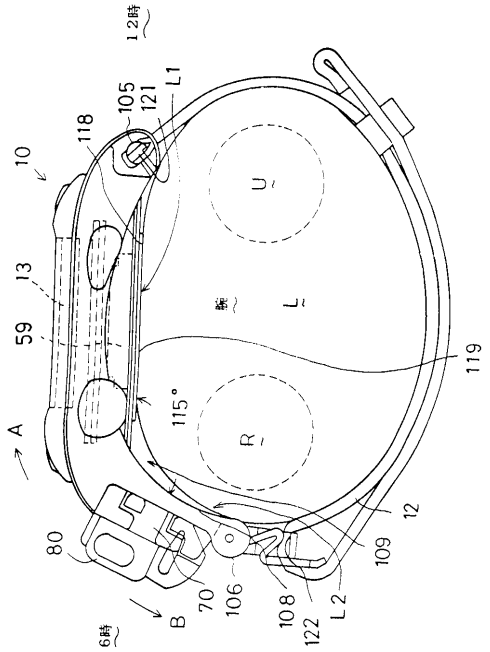
【図１】



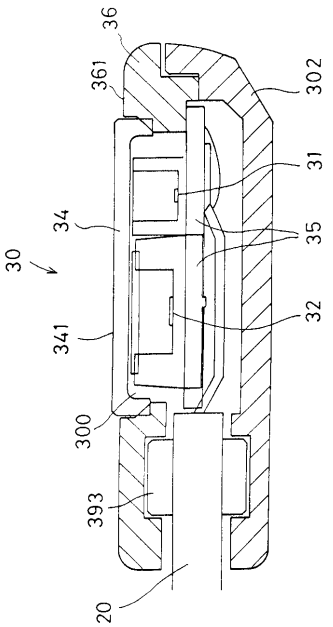
【図２】



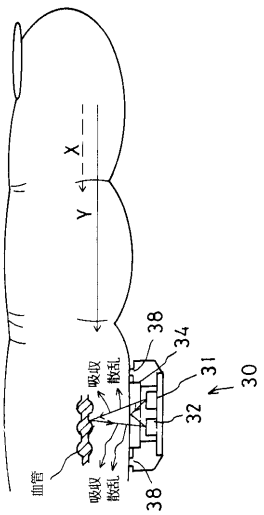
【図３】


12時
10
118
105
121
L1
13
59
A
115°
U
L
R
119
12
109
80
70
106
108
122
L2
B
6時

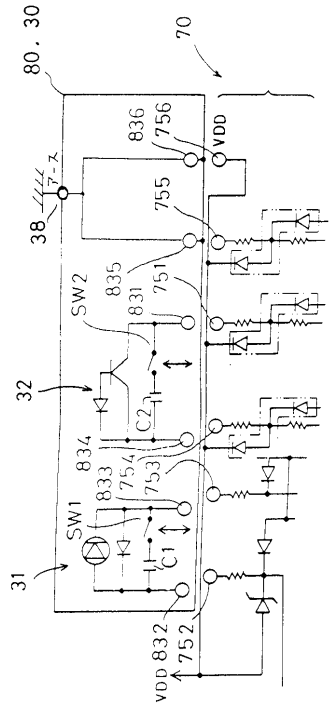
【図４】


36
361
302
31
34
35
30
32
341
300
393
20

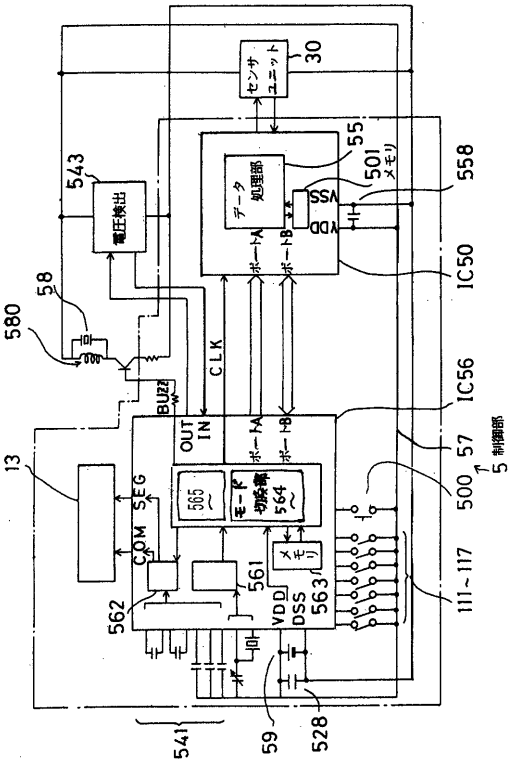
【図５】


X
Y
38
34
31
30
32
38
吸収
散乱
吸収
散乱
血管

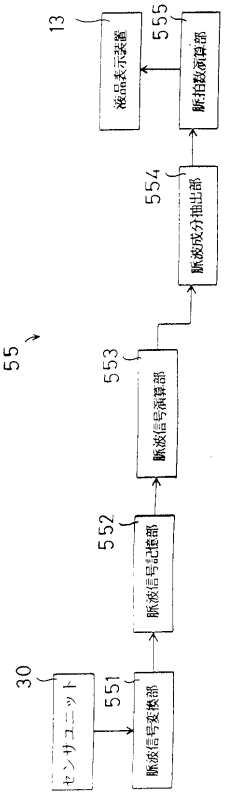
【図６】


80. 30
70
836
756
VDD
38
755
835
751
SW2
831
32
C2
834
754
753
833
SW1
C1
31
832
752
VDD

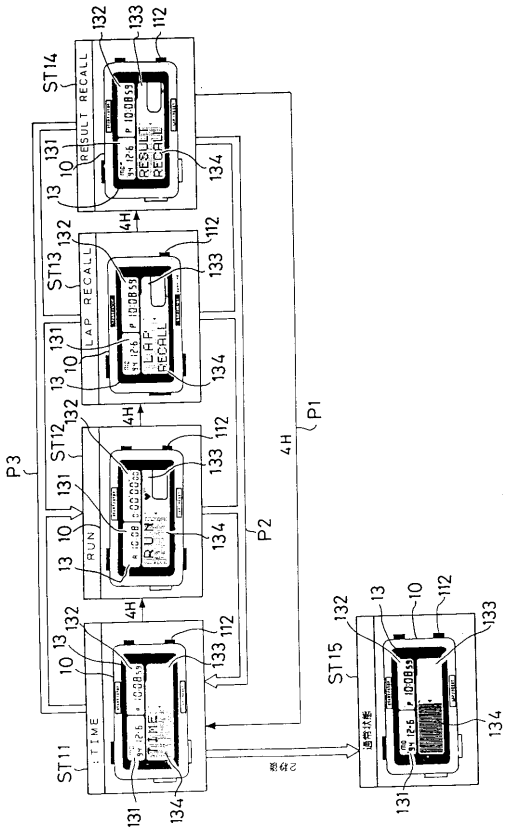
【図７】


センサユニット
30
55
501
メモリ
558
データ処理部
VSS
VDD
ポートA
ポートB
IC50
543
電圧検出
58
580
CLK
BUZZ
IC56
OUT
IN
ポートA
ポートB
57
5 制御部
13
SEG
COM
565
モード切換部
564
500
561
メモリ
562
VDD
DSS
563
111~117
541
59
528

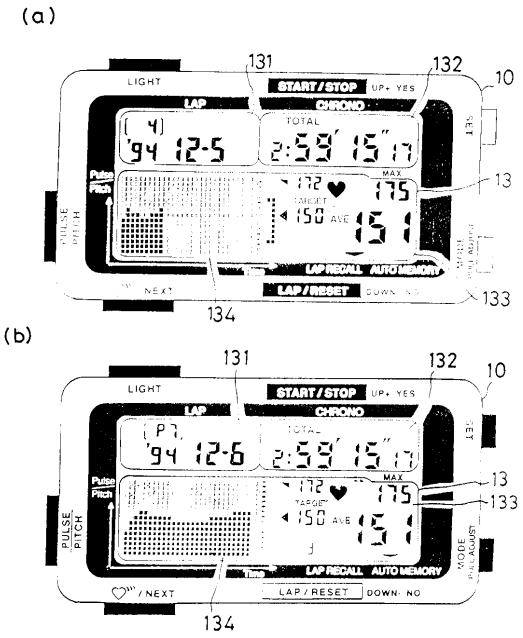
【図８】


13
液晶表示装置
555
脈拍数演算部
554
脈波成分抽出部
55
553
脈波信号演算部
552
脈波信号記憶部
30
センサユニット
551
脈波信号変換部

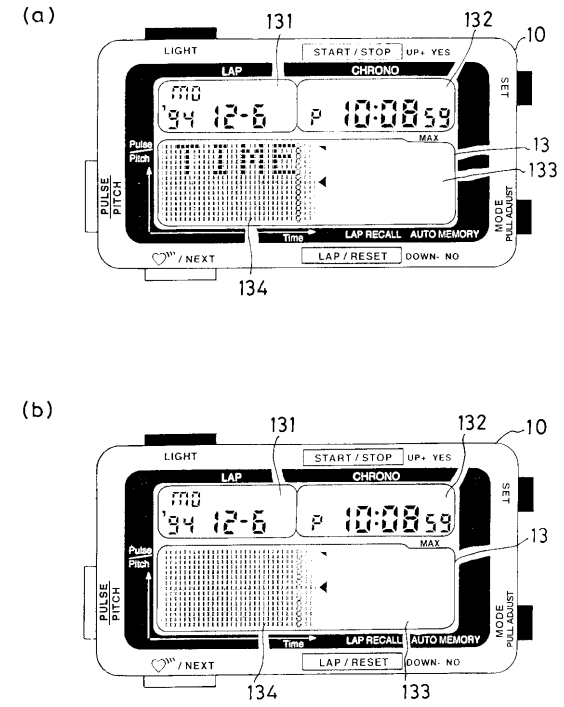
【図９】


ST14
RESULT RECALL
ST13
LAP RECALL
ST12
RUN
ST11
TIME
ST15
P1
P2
P3
4H
131
132
133
134
10
13
112

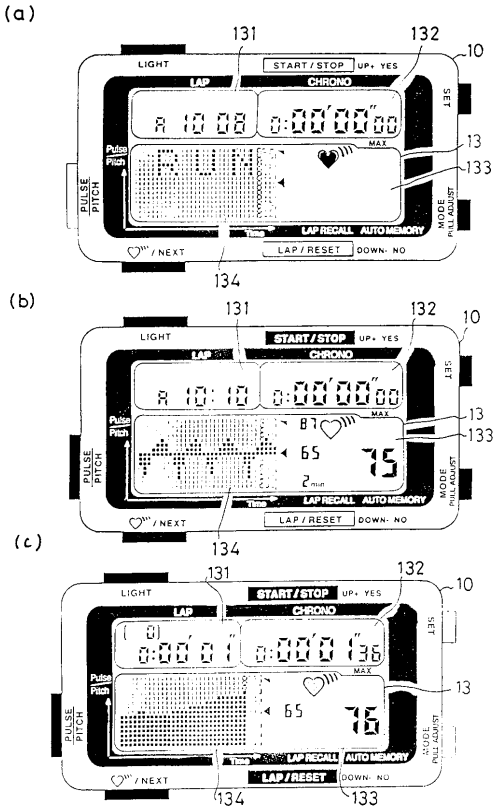
【図１０】


(a)
(b)
LIGHT
START/STOP
UP+ YES
LAP
CHRONO
TOTAL
MAX
TARGET
AVE
LAP RECALL
AUTO MEMORY
LAP/RESET
DOWN- NO
NEXT
PULSE PITCH
131
132
133
134
10
13

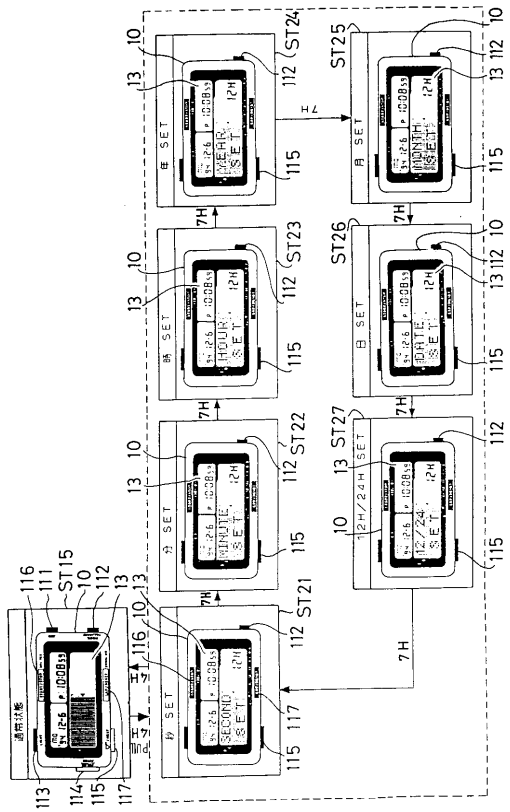
【図１１】


(a)
(b)
131
132
10
13
133
134
LIGHT
START / STOP
UP+ YES
LAP
CHRONO
SET
MAX
Pulse
Pitch
PULSE
PITCH
MODE
PULL ADJUST
Time
LAP RECALL
AUTO MEMORY
/ NEXT
LAP / RESET
DOWN- NO

【図１２】


(a)
(b)
(c)
131
132
10
13
133
134
LIGHT
START / STOP
UP+ YES
LAP
CHRONO
SET
MAX
Pulse
Pitch
PULSE
PITCH
MODE
PULL ADJUST
Time
LAP RECALL
AUTO MEMORY
/ NEXT
LAP / RESET
DOWN- NO

【図１３】


ST21
ST22
ST23
ST24
ST25
ST26
ST27
ST15
7H
10
13
112
115
116
117
111
113
114

フロントページの続き

審査官　櫻井　仁

(56)参考文献　特開昭５７－１０１７８８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－０５３６３３（ＪＰ，Ａ）
実開昭５７－０４２９８９（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G04G 9/00
G04G 1/00