(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3742160号
(P3742160)
(45)発行日　平成18年2月1日(2006.2.1)　(24)登録日　平成17年11月18日(2005.11.18)

(51)Int.Cl.		F I		
G01C 13/00	(2006.01)	G01C	13/00	D
G04G 1/00	(2006.01)	G04G	1/00	315G
G04G 9/00	(2006.01)	G04G	9/00	304Z

請求項の数 8　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平8-304848
(22)出願日　平成8年11月15日(1996.11.15)
(65)公開番号　特開平10-141952
(43)公開日　平成10年5月29日(1998.5.29)
審査請求日　平成15年6月3日(2003.6.3)

(73)特許権者　000001960
シチズン時計株式会社
東京都西東京市田無町六丁目１番１２号
(72)発明者　昼田　俊雄
東京都田無市本町６丁目１番１２号　シチズン時計株式会社田無製造所内

審査官　▲うし▼田　真悟

(56)参考文献　特開昭６２－１４８８０９（ＪＰ，Ａ）
実開昭６２－１３４０９３（ＪＰ，Ｕ）
特開平０７－３１１０３９（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】水深計付き電子腕時計

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

圧力センサと、該圧力センサで検出された圧力を所定の水深データに変換する水深演算回路と、該水深演算回路からの信号に基づいて水深の表示を行なう液晶表示部と、水深を計測して表示する水深計測モードにおいて使用される複数のダイブアラーム機能を設定するダイブアラーム設定手段とを有し、該ダイブアラーム設定手段で設定されたダイブアラームの報知時は、前記液晶表示部の表示を、対応するダイブアラームの表示単位あるいは記号での表示に切替えることにより、前記対応するダイブアラームの表示を他のダイブアラームの表示と識別して表示することを特徴とする水深計付き電子腕時計。

【請求項２】

ダイブアラームの報知時は、前記対応するダイブアラームの表示を点滅表示することを特徴とする請求項１記載の水深計付き電子腕時計。

【請求項３】

前記複数のダイブアラーム機能のダイブアラームの報知の音色はそれぞれ異なっていることを特徴とする請求項１乃至請求項２のいずれかに記載の水深計付き電子腕時計。

【請求項４】

前記水深演算回路の水深データが一定の水深以上を越えた時を潜水中として潜水時間を計測する潜水時間計測手段をさらに備え、前記ダイブアラーム設定手段は、あらかじめセットした水深を越えるとアラームが鳴る深度アラーム設定手段と、あらかじめセットした潜水時間を越えるとアラームが鳴る潜水時間アラーム設定手段と、一定の浮上速度を越え

た時にアラームが鳴る浮上速度警告アラーム手段とを有することを特徴とする請求項１記載の水深計付き電子腕時計。
【請求項５】
前記ダイブアラームの表示を点滅表示することを特徴とする請求項４記載の水深計付き電子腕時計。
【請求項６】
前記複数のダイブアラーム機能のダイブアラームの報知の音色はそれぞれ異なっていることを特徴とする請求項４乃至請求項５のいずれかに記載の水深計付き電子腕時計。
【請求項７】
前記潜水中の潜水時間表示は、潜水時間アラームのセット時間前とセット時間経過後とで表示形態を変えることを特徴とする請求項４記載のデジタル表示を有する水深計付き電子腕時計。
【請求項８】
中心部に指針によるアナログ表示である時刻手段、９時位置外周に電子的検出手段であるセンサ、１２時位置あるいは６時位置外周近傍のいずれかに液晶表示部、２時、４時、８時及び１０時位置近傍のいずれかに複数の外部操作部材を配置したアナログ－デジタル表示を有することを特徴とする請求項１乃至請求項７のいずれかに記載のデジタル表示を有する水深計付き電子腕時計。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、電子的な圧力検出手段であるセンサにより圧力を測定し、水深を表示するセンサ付電子腕時計に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
近年の電子腕時計の発達は目覚ましいものがあり、時計周囲の物理量を検出する電子的検出手段であるセンサを内蔵したセンサ付きの電子腕時計が商品化されている。代表的なものとして、電子的な圧力検出手段であるシリコンダイヤフラム型の半導体圧力センサを腕時計に設け、水深を測定して表示する水深計付き電子腕時計が見られるようになった。更に前記水深計付き電子腕時計は、水深を測定する以外に各種のダイビング情報を搭載した多機能化が図られる様になってきた。この多機能化はデジタル表示部で種々のダイビング情報を表示することにより容易に多機能化が図れ、使用者にとっては非常に便利になっている。
【０００３】
このダイビング情報の中の一つとして、安全な潜水のために使用する潜水中に鳴るアラームであるダイブアラーム機能がある。前記ダイブアラーム機能としては、セットした深度より深く潜水すると鳴る深度アラーム、セットした潜水時間を越えて潜水した時に鳴る潜水時間アラーム、急激な浮上を行ったときに鳴る浮上警告アラーム等がある。
【０００４】
しかし、ダイブアラーム機能に関して、潜水前に各々のダイブアラームをセットする事は容易であるが、潜水中にダイブアラームが鳴っても何のアラームが鳴ったのかの判別しにくい場合がある。これではせっかく安全潜水のためにセットしたダイブアラームの意味がなく、安全潜水に支障をきたす恐れもある。特に、潜水時間アラームはセットしても一度しか鳴らないため、この傾向は著しい。
【０００５】
上記の問題点を解消する方法として、各ダイブアラームに対応して異なる音色のアラーム音を用意することにより、潜水中にダイブアラームが鳴った時に何のアラームが鳴ったかの識別を可能にしている。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、潜水中は一般的に陸上より判断力等が低下しており、音色を変えただけではダイブアラームが鳴った時に何のアラームが鳴ったかの判断を誤る恐れがある。又、潜水中の環境によりダイブアラーム音が聞こえない場合もあり、セットした深度、あるいは潜水時間を過ぎた潜水を行うことになり、安全な潜水のためにセットしたダイブアラームの意味が無く、安全な潜水に役に立たないという問題があった。

【０００７】

本発明の目的は、上述のような従来の問題を解消し、ダイブアラームの情報が多くなっても、アラームが鳴った時に何のアラームが鳴っているのかを容易に判読できる水深計付き電子腕時計を提供することを目的としている。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明は次の様な構成としている。すなわち、圧力センサと、該圧力センサで検出された圧力を所定の水深データに変換する水深演算回路と、該水深演算回路からの信号に基づいて水深の表示を行なう液晶表示部と、水深を計測して表示する水深計測モードにおいて使用される複数のダイブアラーム機能を設定するダイブアラーム設定手段とを有し、該ダイブアラーム設定手段で設定されたダイブアラームの報知時は、前記液晶表示部の表示を、対応するダイブアラームの表示単位あるいは記号での表示に切替えることにより、前記対応するダイブアラームの表示を他のダイブアラームの表示と識別して表示することを特徴とする。

また、ダイブアラームの報知時は、前記対応するダイブアラームの表示を点滅表示することを特徴としている。

また、前記複数のダイブアラーム機能のダイブアラームの報知の音色はそれぞれ異なっていることを特徴としている。

また、前記水深演算回路の水深データが一定の水深以上を越えた時を潜水中として潜水時間を計測する潜水時間計測手段をさらに備え、前記ダイブアラーム設定手段は、あらかじめセットした水深を越えるとアラームが鳴る深度アラーム設定手段と、あらかじめセットした潜水時間を越えるとアラームが鳴る潜水時間アラーム設定手段と、一定の浮上速度を越えた時にアラームが鳴る浮上速度警告アラーム手段とを有することを特徴としている。

また、前記潜水中の潜水時間表示は、潜水時間アラームのセット時間前とセット時間経過後とで表示形態を変えることを特徴としている。

【０００９】

ダイブアラームの機能が働いた状態であるアラーム音が鳴っている時に、液晶表示部の表示内容を読み取ることにより、どのダイブアラームが鳴っているかが判読できるようになった。さらに、複数のダイブアラーム機能のダイブアラームの報知の音色を異ならせるとともに、ダイブアラームの表示を点滅表示させれることにより、耳と目で必要な情報をより正しく判読できるようになった。又、一度しか鳴らない潜水時間アラームに関しても、液晶表示部の表示内容を読み取ることにより、潜水時間アラームのセット前かセット後かが容易に判読できる様になった。

【００１０】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を図面にもとづいて説明する。図１は本発明のデジタル表示を有する水深計付き電子腕時計の一実施の形態である水深計付きアナログ－デジタル表示電子腕時計の回路ブロック図である。図において、１は基準信号を出力する発振器で水晶振動子及び発振回路により構成されている。２は前記発振器からの基準信号を所定のクロック信号に分周する分周回路で、装置各部に時刻信号、計時信号あるいはその他の同期信号を供給している。３は秒計時カウンタ、４は分計時カウンタ、５は時計時カウンタ、６は日計時カウンタ、７は月計時カウンタ、８は曜計時カウンタ、９はストップウオッチカウンタ、１０は水深計測において一定の深さ以上の潜水時間を計測する潜水時間計測手段であるタイマーカウンタである。

【００１１】
１１はモータ駆動回路でモータ１２、輪列１３を介して秒針１４、分針１５、時針１６が駆動され、指針で時刻表示を行なっている。１７はデジタル表示部である液晶表示部１９の表示切替えを行なう表示切替え回路、１８は液晶駆動回路、１９は液晶表示部であり、表示切替え回路１７の信号により液晶駆動回路１８を介し液晶表示部１９で各々所定の機能表示を行なう。
【００１２】
表示切替え回路１７には秒計時カウンタ３、分計時カウンタ４、時計時カウンタ５、日計時カウンタ６、月計時カウンタ７、曜計時カウンタ８、ストップウオッチカウンタ９、タイマーカウンタ１０が接続されている。更に、後述の水深計測における１ｍ以上検出回路２５、アラーム設定回路２９、ダイブアラーム設定回路３０、記憶回路２８、比較回路３５が接続され、スイッチ操作あるいはダイブアラームの作動により機能に応じて種々の情報を選択出力している。
【００１３】
２１はシリコンダイヤフラム型の半導体センサである圧力センサ、２２は増幅回路、２３はアナログーデジタル変換回路（以下Ａ／Ｄ変換回路と略記する）、２４は水深演算回路、２５は１ｍ以上検出回路、２６は圧力センサ駆動回路である。前記圧力センサ駆動回路２６により圧力センサ２１、増幅回路２２、Ａ／Ｄ変換回路２３、水深演算回路２４が作動し、圧力データから水深データに変換する。前記１ｍ以上検出回路２５は、水深データが１ｍ以上を検出する回路であり、水深計測モードにおいて水深データが１ｍ以上を越えた時は潜水中とし、水深データが１ｍ未満の時は潜水中ではないとしており、このことにより潜水の開始あるいは終了を判断し、フリップフロップ２７にセット信号、リセット信号を出力しタイマカウンタ１０で潜水時間を計測する。又、１ｍ以上検出回路２５は、表示切替え回路１７に接続され、液晶表示部１９で水深演算回路２４の水深データによる水深の表示を行うが、水深データが１ｍ未満の時の水深表示は０ｍとしている。
【００１４】
２８は記憶回路で、分計時カウンタ４、時計時カウンタ５、日計時カウンタ６、月計時カウンタ７、タイマーカウンタ１０、１ｍ以上検出回路２５が接続され、前述のセット信号、リセット信号によりダイビングを行なった潜水月日、潜水開始時刻、最大深度、潜水時間が記憶される。このことにより、潜水を行なった月日、潜水開始の時刻、潜水時の最大深度、潜水時間の各種ログデータを表示するログモードにおいて、ダイビングにおけるログデータの確認が行える。
【００１５】
２９は時刻モードにおけるアラームの鳴り時刻を設定するアラーム設定回路、３０は水深計測モードにおける水深、潜水時間及び浮上速度警告の各アラームをセットするダイブアラーム設定手段であるダイブアラーム設定回路、３４は浮上速度演算回路、３５は比較回路、３６はアラーム駆動回路、３７は発音体である。ここでダイブアラームとは、セットした水深より深くなるとアラームが鳴る深度アラーム、セットした潜水時間を越えた時にアラームが鳴る潜水時間アラーム、あるいはあらかじめセットされた浮上速度より急激な浮上速度の際にアラームを鳴らす浮上速度警告アラームの等の機能であり、ダイブアラーム設定手段３０には各々の機能に対応した深度アラーム設定手段である深度アラーム設定回路３１、潜水時間アラーム設定手段である潜水時間アラーム設定回路３２、浮上速度警告アラーム手段である浮上速度警告アラーム回路３３が設けられている。
【００１６】
水深計測モードにおいて、比較回路３５でダイブアラーム設定回路３０の設定値と水深、潜水時間、浮上速度とを比較して各々のダイブアラームを鳴らしている。なおアラームが各種あるのでいずれのアラームが鳴っているか判別しずらいので、アラーム駆動回路３６から各々異なる鳴り信号を出力することにより音色を変え識別し易くしている。又、各アラームが鳴っている時は、表示切り替え回路１７によりそのアラームに対応する表示に切り替えると供に、表示を点滅させる。このことにより、いずれのアラームが鳴っているの

かの識別がより一層明確になる。

【００１７】

３８はスイッチ制御回路、３９～４２は外部操作部材である。前記スイッチ制御回路３８は、前記外部操作部材３９～４２の操作に応じて各種信号を出力する。本実施の形態においては、針合わせの際に操作される外部操作部材３９のスイッチが入力すると、リセット信号３９ａが出力されモータ駆動回路１１を制御し指針の停止を行なう。一方、外部操作部材４２のスイッチを入力する毎にモード切替え信号４２ａが出力され、モード切替え信号４２ａによって表示切替え回路１７は、時刻モード、アラームモード、ストップウオッチモード、ログモード、ダイブアラームモードの各機能に対応するカウンタを順次選択的に切替える。この事により、表示切替え回路１７からの情報は、液晶駆動回路１８を介し液晶表示部１９に表示される。

【００１８】

ここで、外部操作部材４２により時刻モードが選択されると、表示切替え回路１７には分計時カウンタ４、時計時カウンタ５が入力され、液晶表示部１９で時、分表示の時刻表示を行なう。前述の時分表示状態で外部操作部材４０のスイッチを入力すると秒の表示切り替え信号４０ａが出力され表示切替え回路１７において分計時カウンタ４、時計時カウンタ５の代わりに秒計時カウンタ３が入力され、液晶表示部１９の時、分表示が秒表示に切り替わる。又、秒表示状態で外部操作部材４０のスイッチを入力するとカレンダーの表示切り替え信号４０ａが出力され表示切替え回路１７において秒計時カウンタ３の代わりに日計時カウンタ６、曜計時カウンタ８が入力され、液晶表示部１９の秒表示が日、曜表示に切り替わる。

【００１９】

又、ログモードにおいて外部操作部材４０を操作すると、記憶回路２８における各種ログデータを順次選択するログデータ切り替え信号４０ｂが出力さる。それ以外にもストップウオッチモードにおけるスタート信号、ストップ信号、スプリット信号、リセット信号、あるいは時刻等の修正桁選択信号、修正信号等を出力するが、説明は省略する。

【００２０】

一方、時刻モード、アラームモード、ストップウオッチモードにおいて外部操作部材４２の長時間操作によるスイッチを入力すると、一旦モード切替え信号４２ａが出力され一度前述の各モードに移行したのち、ログモードに移行する。又、同様にログモード、ダイブアラームモードにおいて外部操作部材４２の長時間操作によるスイッチを入力すると、一旦モード切替え信号４２ａが出力され一度前述の各モードに移行したのち、時刻モードに移行する。この様に、大別した２つのモードである通常時刻関係のモードとダイビング関係のモードとをスイッチの短時間操作／長時間操作によって分けたことにより、本実施の形態の様に小さな表示画面で各種のモード表示を行う際、煩雑にならず使い勝手が良い操作仕様となっている。

【００２１】

又、外部操作部材４２の長時間操作によりログモードに移行する時は、初期値計測信号４２ｂが出力され、圧力センサ駆動回路２６を駆動し、圧力センサ２１、増幅回路２２、Ａ／Ｄ変換回路２３を作動させ、圧力データを検出する。この時の値を水深演算回路２４の初期値設定回路（図示せず）に記憶さる。初期値設定回路の値は水深計測モードにおける水深計測の基準データとなり、この値を基に水深の演算が行われる。

【００２２】

ログモード、ダイブアラームモードにおいて外部操作部材４１のスイッチを入力すると、水深計測信号４１ａが出力され水深計測モードに切り替わる。水深計測信号４１ａにより圧力センサ駆動回路２６を駆動し、表示切替え回路１７に１ｍ以上検出回路２５を介した水深演算回路２４の水深データ、タイマーカウンタ１０のデータが入力され、通常は液晶表示部１９で水深表示を行なう。ここで水深表示は、水深が１ｍ以下の場合は１ｍ以上検出回路２５により０ｍを表示することにしている。一方、水深表示状態で外部操作部材４０の操作を行うと、操作中のみ液晶表示１９で水深表示が潜水時間の表示に切り替わる。

【００２３】
なお、水深計測モードにおいて、水深が１ｍ以下の０ｍ表示状態で外部操作部材４１のスイッチを入力すると、水深計測終了信号４１ｂが出力されログモードに切り替わる。水深計測終了信号４１ｂにより圧力センサ駆動回路２６を停止させ、表示切替え回路１７に記憶回路２８のログデータが入力され液晶表示部１９でログデータの表示を行なう。ここで、前記水深計測終了信号４１ｂにより１回のダイビングは終了するが、浮上後の水深が１ｍ未満の０ｍ表示状態において、外部操作部材４１を操作しないで１０分を経過した場合は、再度１ｍ以上を越えて潜水すると、継続した潜水とは異なり新たな潜水とみなし潜水時間も００分００秒から計測開始する。このことはダイビングにおける水面休息時間を考慮した時計仕様になっている。

【００２４】
図２～図９は図１で述べた回路ブロックが内臓された水深計付きアナログ－デジタル表示電子腕時計の平面図で、スイッチ操作によりモード切り替えを行ないデジタル表示部の表示内容を変えた状態で、図２は時刻モード、図３はダイブアラームモード、図４から図６はログモード、図７から図９は水深計測モードの各機能を表示している。

【００２５】
図２（ａ）において４３は時計ケースであり、９時位置の突出部４３ａには圧力センサ（図示せず）が設けられている。４４はネジロック式のリューズ（図１の外部操作部材３９に相当している）で、時計ケース４３のネジ部（図示せず）にネジ締めされている。４５～４７は時計ケース４３に設けられたプッシュボタン（なお、プッシュボタン４５は前述した図１の外部操作部材４０に相当し、プッシュボタン４６は図１の外部操作部材４１に相当し、プッシュボタン４７は図１の外部操作部材４２に相当している）、４８は文字板、１１４は秒針、１１５は分針、１１６は時針であり、時刻表示を行なっている。１１９は液晶表示部であり、文字板４８の１２時位置外周部に設けられた切り欠き４８ａから機能表示を行なっている。前記液晶表示部１１９の表示スペースは本実施の形態の様に文字サイズを考慮すると４桁程度の表示しか実現できず、表示を切り替えて機能表示を行っている。

【００２６】
本図に示すようにプッシュボタン４７を操作して時刻モードを選択した場合、図１で説明した表示切り替え回路１７により、液晶表示部１１９では時刻表示である時分表示（午後１０時１０分を表示）を行なっている。なお、この時分表示状態でプッシュボタン４５を操作すると液晶表示部１１９は時分表示から秒表示（図示せず）に切り替わる。

【００２７】
図２（ｂ）は図２（ａ）においてプッシュボタン４５を操作した状態で、一度プッシュボタン４５を操作すると液晶表示部１１９は前述したようには秒表示に切り替わり（図示せず）、その後プッシュボタン４５を操作すると操作表示切り替え回路１７により液晶表示部１１９の表示内容は、カレンダー表示である日曜表示（２５日、金曜日を表示）に切り替わる。

【００２８】
図３は後述の水深計測モードにおける水深及び潜水時間のアラームをセットするダイブアラームモード状態の平面図であり、液晶表示部１１９はダイブマーク１１９ａのＤＩＶＥ，アラームマーク１１９ｂのＡＬを表示する。図３（ａ）は水深のアラームをセットする深度アラーム、図３（ｂ）は潜水時間のアラームをセットを表示する潜水時間アラームを表示している。図３（ａ）の深度アラームにおいて、液晶表示部１１９では設定深度より深くなると鳴りだす深度アラームの設定深度の表示（２０ｍを表示）を行っている。なお、この状態でプッシュボタン４５を操作すると設定深度が１ｍ単位で修正され、任意の設定深度がセットされる（図示せず）。

【００２９】
図３（ａ）の状態においてプッシュボタン４７を操作すると、図３（ｂ）に図示するように、液晶表示部１１９では設定した潜水時間を越えると鳴りだす潜水時間アラームの設定

時間の表示（３０分を表示）を行なっている。なお、この状態でプッシュボタン４５を操作すると設定時間が５分単位で修正され、任意の設定時間がセットされる（図示せず）。

【００３０】

ダイビングにおいて、潜水の深さと潜水時間は安全潜水に関し重要な関係があり、一般的に潜水の深さと潜水時間との関係を記載したダイビングテーブルで確認するが、本図に示すように、深度アラームと潜水時間アラームとの設定が行なえるので、安全な潜水に役立つことが出来る。

【００３１】

図４、図５、図６は各潜水における各種データの記録を呼び出すログモード状態の平面図であり、液晶表示部１１９では表示内容を表すログマーク１１９ｃのＬＯＧ、ダイブマーク１１９ａのＤＩＶＥが表示される。ログモードにおいてプッシュボタン４５を操作する毎に表示内容を切り替え、１回のダイビングについての各種データの記録を呼び出す。又、プッシュボタン４６を操作すると他のダイビングの記録を呼び出す（図示せず）。

【００３２】

図４（ａ）において、液晶表示部１１９でダイビングの回数の表示（１回目を表示）を行なっている。このことにより、後述のログデーターの時系列の識別を行っている。

【００３３】

図４（ａ）の状態においてプッシュボタン４５を操作すると図４（ｂ）に図示するように、液晶表示部１１９ではダイビングを行なった月日の表示（１０月３０日を表示）を行なっている。

【００３４】

図４（ｂ）の状態においてプッシュボタン４５を操作すると図５（ａ）に図示するように、液晶表示部１１９でダイビングの開始時刻の表示（午前１０時４８分を表示）を行っている。なお、液晶表示部１１９では表示内容が潜水開始時刻を表わす潜水開始マーク１１９ｄのＳＴＡが表示される。

【００３５】

図５（ａ）の状態においてプッシュボタン４５を操作すると図５（ｂ）に図示するように、液晶表示部１１９で最大深度の表示（２１．５ｍを表示）を行っている。なお、液晶表示部１１９では表示内容が最大深度を表わす最大深度マーク１１９ｅのＭＡＸが表示される。

【００３６】

図５（ｂ）の状態においてプッシュボタン４５を操作すると図６に図示するように、液晶表示部１１９では潜水時間の表示（３８分０９秒を表示）を行なっている。

【００３７】

この様に、ログモードにおいて、メモられてた各種ダイビングデータを液晶表示部１１９の表示を切り替えことにより呼び出すことができ、使用者にとって実用上非常に便利である。

【００３８】

図７、図８、図９は前述のログモード、ダイブアラームモードの各モードにおいてプッシュボタン４６を操作して水深計測モードを選択し、水深計測を行なっている各状態の平面図である。なおプッシュボタン４６を操作して水深計測モードに切り替わると、液晶表示部１１９ではダイブマーク１１９ａのＤＩＶＥが点滅表示され（図示せず）、１ｍ以上の表示になると点滅表示は解除される。水深計測モード状態においては、図１で説明した圧力センサ駆動回路２６により圧力センサ２１、増幅回路２２、Ａ／Ｄ変換回路２３、水深演算回路２４、１ｍ以上検出回路２５が作動し、圧力データから水深データに変換すると共にタイマカウンタ１０により潜水時間が計測される。図７（ａ）の深度表示では、液晶表示部１１９で水深表示（１２．５ｍを表示）を行っている。

【００３９】

図７（ａ）の深度表示状態においてプッシュボタン４５を操作すると、図７（ｂ）に示す様に潜水時間表示状態に移行し、液晶表示部１１９では潜水時間表示（２８分５７秒を表

示）を行なっている。なおプッシュボタン４５の操作を解除すると、液晶表示部１１９は自動的に潜水時間表示から図７（ａ）に示すように深度表示に切り替わる。

【００４０】

図８、図９は図７の水深計測モードにおいて、図３でセットしたダイブアラームのセット値を越えた状態を示している。図８（ａ）は図３（ａ）で示す深度アラームのセット値２０ｍを越えて潜水した状態（深度２０．８ｍ）で、深度アラームが鳴り出すとともに、液晶表示部１１９は設定された深度アラームの表示単位である水深表示を点滅させる。このことにより、アラーム音とともに表示状態の変化により使用者に何のアラームが鳴ったのかの警告を促すことが可能となった。

【００４１】

図８（ｂ）は潜水時間アラームのセット値を越えた状態を示している。図３（ａ）で示す潜水時間アラームのセット値３０分を越えて潜水した状態（潜水時間３０分０８秒）で、潜水時間アラームが鳴り出すとともに液晶表示部１１９は水深表示を設定された潜水時間アラームの表示単位である潜水時間の表示に自動的に切り替えるとともに点滅表示させる。このことにより、他のアラーム音と同様に表示の変化により使用者に何のアラームが鳴ったのかの警告を促すことが可能となった。

【００４２】

図９（ａ）は図７の水深計測モードにおいて急激な浮上を行った際の状態を示している。図１で説明した浮上速度警告アラーム回路３３の設定値より急激な浮上を行なうと警告浮上警告アラームが鳴り出すとともに液晶表示部１１９は水深表示を設定された浮上速度警告アラームの省略記号である「ＳＬＷ」の表示に自動的に切り替えるとともに「ＳＬＷ」表示を点滅表示させる。このことにより、他のアラーム音と同様に表示の変化により使用者に何のアラームが鳴ったのかの警告を促すことが可能となった。

【００４３】

図９（ｂ）は図３（ｂ）に示す潜水時間アラームのセット値を越えた状態において図７（ｂ）のに示すようにプッシュボタン４５を操作して潜水時間を呼び出した状態である。この様に潜水時間アラームのセット値を越えた状態で潜水時間を呼びだすと、潜水時間の表示が点滅表示している。このことにより、セットしても一度しか鳴らない潜水時間アラームの経過後も潜水時間を呼び出すとセットした潜水時間を越えていることがわかり使用者に警告を促すことが可能となった。

【００４４】

この様に水深計測モードにおいて、潜水前にセットしたダイブアラームが鳴り出すとそのアラームに対応した表示が点滅することにより、アラーム音とともに表示により使用者に警告を促すことが出来、安全な潜水が行える。又、各種ダイブアラームがあるためどのアラーム鳴っているのかの判別が困難であるが、アラームと表示とを対応させることにより、表示内容を判読することで使用者が何のアラームが鳴っているのかの識別が可能となった。更に、セットしても一度しか鳴らない潜水時間アラームの経過後も潜水時間表示を通常の表示と異ならせて点滅させることにより、使用者にセットした潜水時間を経過したことを知らせることが出来安全な潜水ができる。

【００４５】

なお、本実施の形態に示すように、限られた表示スペースの場合は、ダイブアラームが鳴った時に各種ダイブアラームに対応する表示に切り替えて所定の機能表示を行っているが、なんらこのことには限定されない。

【００４６】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明のデジタル表示を有する水深計付き電子腕時計によれば、各種ダイブアラームの音色を変えるとともに、各々関連する表示内容を点滅表示させることにより、耳と目で必要な情報を正しく判読でき、安全なダイビングの助けとなる実用上大きな利点となっている。

【００４７】

又、セットしても一度しか鳴らない潜水時間アラームの経過後も潜水時間表示を通常の表示と異ならせて点滅表示させることにより、セットした潜水時間を経過したことを知らせることが出来、実用上大きな利点となっている。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施の形態である水深計付きアナログ－デジタル表示電子腕時計の回路ブロック図である。

【図２】図１に示す回路ブロックが内蔵された水深計付きアナログ－デジタル表示電子腕時計の時刻モード状態の平面図ある。

【図３】図１に示す回路ブロックが内蔵された水深計付きアナログ－デジタル表示電子腕時計のダイブアラームモード状態の平面図ある。

【図４】図１に示す回路ブロックが内蔵された水深計付きアナログ－デジタル表示電子腕時計のログモード状態の平面図ある。

【図５】図１に示す回路ブロックが内蔵された水深計付きアナログ－デジタル表示電子腕時計のログモード状態の平面図ある。

【図６】図１に示す回路ブロックが内蔵された水深計付きアナログ－デジタル表示電子腕時計のログモード状態の平面図ある。

【図７】図１に示す回路ブロックが内蔵された水深計付きアナログ－デジタル表示電子腕時計の水深計測モード状態の平面図ある。

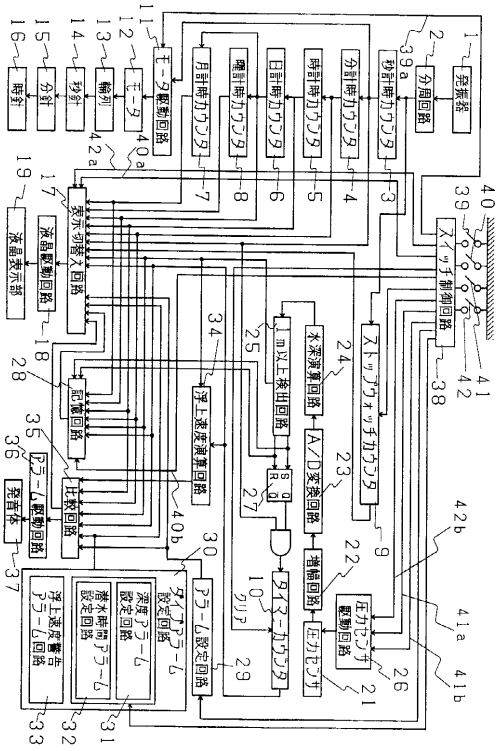
【図８】図１に示す回路ブロックが内蔵された水深計付きアナログ－デジタル表示電子腕時計の水深計測モード状態でダイブアラームが鳴った時の平面図ある。

【図９】図１に示す回路ブロックが内蔵された水深計付きアナログ－デジタル表示電子腕時計の水深計測モード状態でダイブアラームが鳴った時、及び潜水時間アラーム経過後の平面図ある。

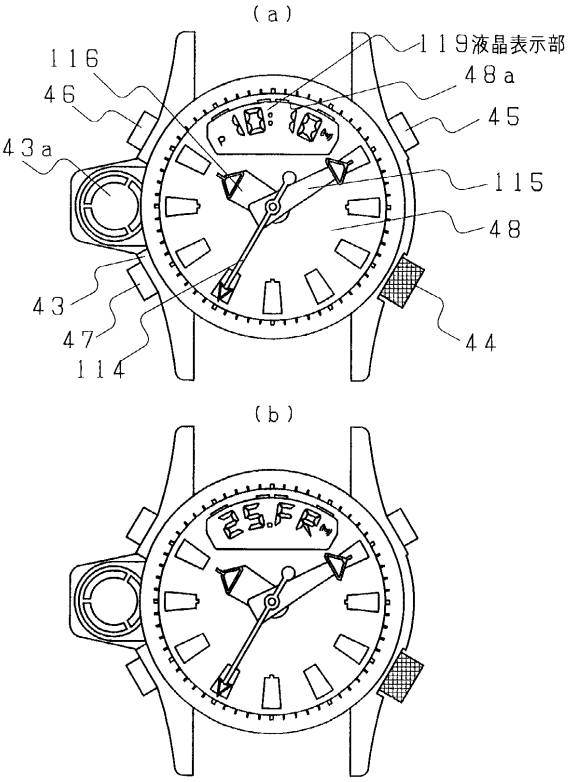
【符号の説明】

１４、１１４　秒針
１５、１１５　分針
１６、１１６　時針
１９、１１９　液晶表示部

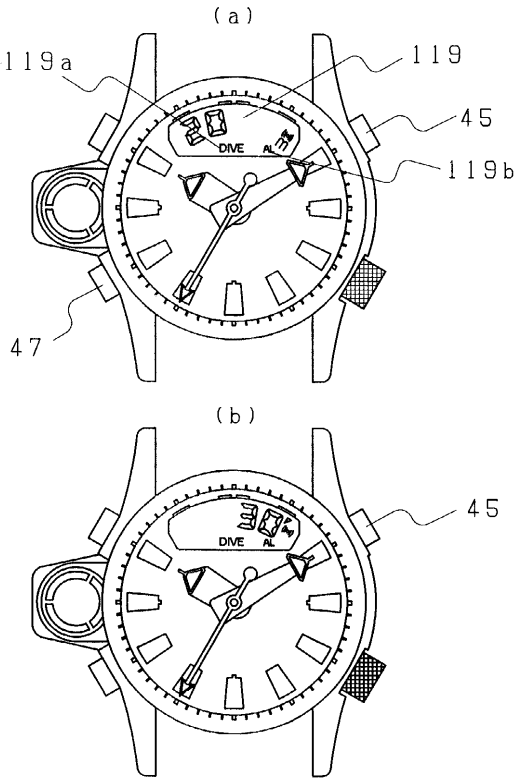
【図１】


発振器
分周回路
秒計時カウンタ
分計時カウンタ
時計時カウンタ
日計時カウンタ
月計時カウンタ
モータ駆動回路
モータ
輪列
秒針
分針
時針
スイッチ制御回路
ストップウォッチカウンタ
水深演算回路
A/D変換回路
増幅回路
圧力センサ
圧力センサ駆動回路
浮上速度演算回路
記憶回路
比較回路
アラーム駆動回路
発音体
表示切換入回路
液晶駆動回路
液晶表示部
アラーム設定回路
深度アラーム設定回路
潜水時間アラーム設定回路
浮上速度警告アラーム回路
クリア

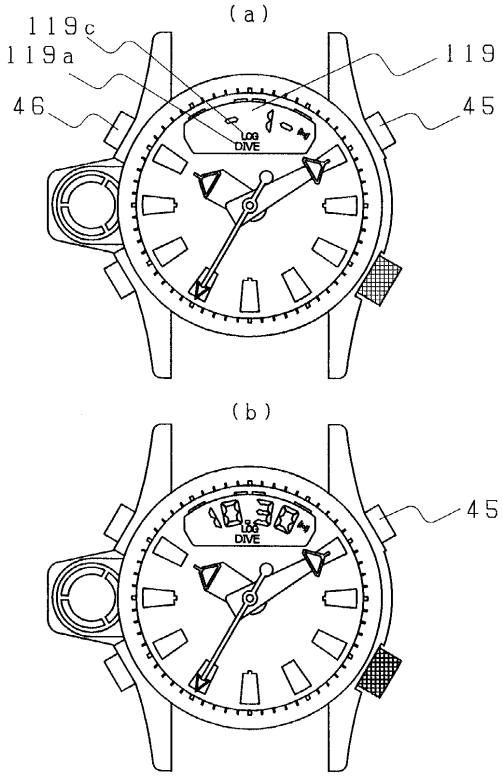
【図２】


(a)
119液晶表示部
116
48a
46
45
43a
115
48
43
47
114
44
(b)
25.FR

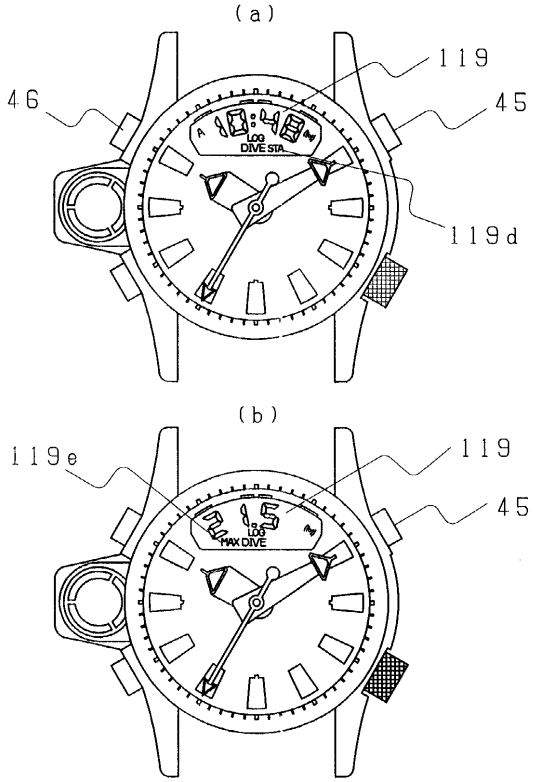
【図３】


(a)
119a
119
45
119b
47
(b)
45
DIVE
AL

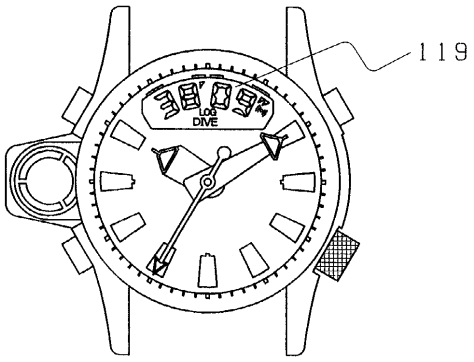
【図４】


(a)
119c
119a
119
46
45
LOG
DIVE
(b)
45
LOG
DIVE

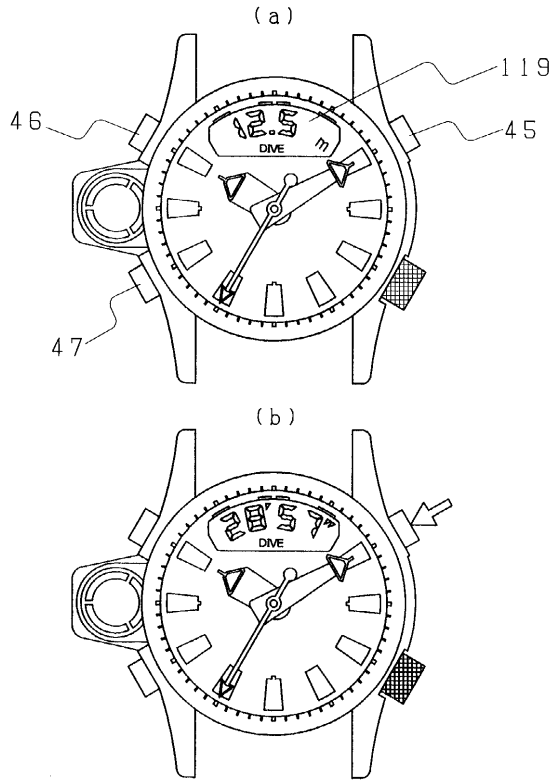
【図５】



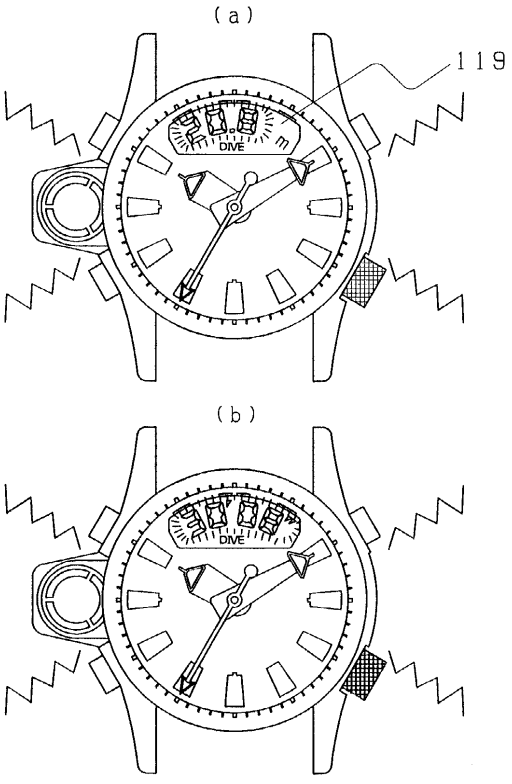
【図６】



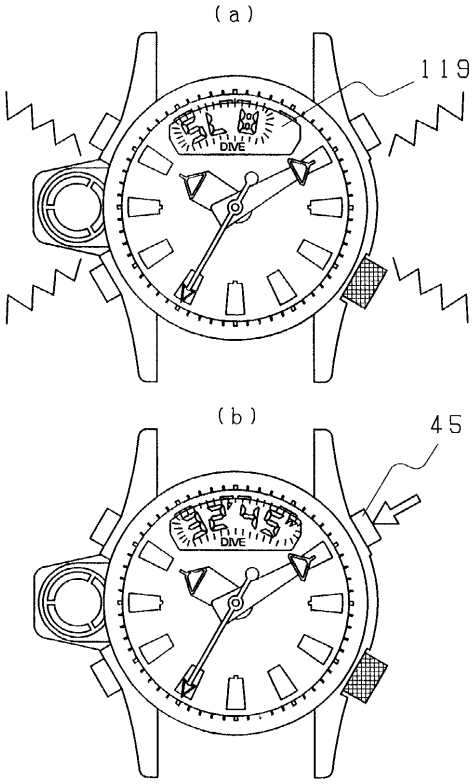
【図７】



【図８】



【図９】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
G01C 13/00
G04G 1/00
B63C 11/02
G04G 9/00