



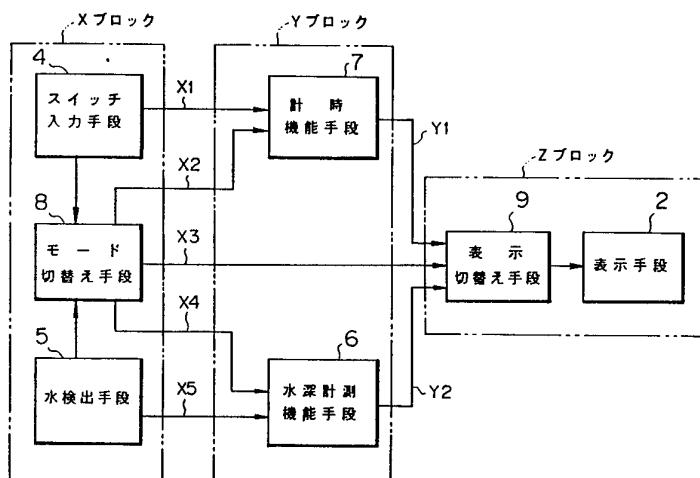
## 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 <b>G04G 1/00, G01C 13/00</b>	A1	(11) 国際公開番号 <b>WO 94/20886</b>  (43) 国際公開日 1994年9月15日(15.09.94)
(21) 国際出願番号 PCT/JP94/00394		(81) 指定国 AU, JP, US, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) 国際出願日 1994年3月11日(11.03.94)		添付公開書類 国際調査報告書
(30) 優先権データ 特願平5/77447 1993年3月12日(12.03.93) JP 特願平5/248481 1993年9月10日(10.09.93) JP		
(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) シチズン時計株式会社(CITIZEN WATCH CO., LTD.)[JP/JP] 〒163-04 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 Tokyo, (JP)		
(72) 発明者; および		
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 村上知巳(MURAKAMI, Tomomi)[JP/JP] 〒189 東京都東村山市多摩湖町2丁目3番地58 Tokyo, (JP) 新田達夫(NITTA, Tatsuo)[JP/JP] 〒350 埼玉県川越市松江町1丁目16番地の1 Saitama, (JP) 木原啓之(KIHARA, Hiroyuki)[JP/JP] 〒187 東京都小平市上水本町2丁目8番22号 Tokyo, (JP) 三瀧和哉(MITAKI, Kazuya)[JP/JP] 〒190 東京都立川市上砂町5丁目36番地1号 Tokyo, (JP)		
(74) 代理人 弁理士 鈴木弘男(SUZUKI, Hiroh) 〒105 東京都港区芝3丁目4番11号 芝シティビル Tokyo, (JP)		

## (54) Title : ELECTRONIC APPLIANCE EQUIPPED WITH FUNCTION OF MEASURING WATER DEPTH

## (54) 発明の名称 水深計測機能付電子機器

X ... X block  
 4 ... switch input means  
 8 ... mode switch means  
 5 ... water detection means  
 Y ... Y block  
 7 ... time counting means  
 6 ... water depth measurement means  
 Z ... Z block  
 2 ... display means  
 9 ... display switch means



## (57) Abstract

Water detection means (5) and actuator means for operating water depth measuring means (6) are disposed so that the water depth measuring means (6) is forcedly operated by the actuator means when the water detection means (5) detects water. A leak alarm is generated when a detected water depth below a predetermined level continues for a predetermined time even when the water detection means detects water, and the operation of the water depth measuring means is terminated. In a non-submerged mode, too, the zero-depth pressure as a reference is measured and stored in predetermined time intervals.

## (57) 要約

水検出手段5と、水深計測機能手段6を動作させる動作指定手段とを設け、水検出手段5が水を検出したとき動作指定手段により水深計測機能手段6を強制的に動作させる。水検出手段が水を検出しても、所定の水深値より浅い水深状態が一定時間継続したときは濡れ警告を表示させ、水深計測機能手段の動作を終了させる。また、非潜水モードにおいても、一定の時間間隔で水深0m基準の圧力を測定して記憶するようにしている。

### 情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AM アルメニア	CZ チェコ共和国	KP 朝鮮民主主義人民共和国	NZ ニュージーランド
AT オーストリア	DE ドイツ	KR 大韓民国	PL ポーランド
AU オーストラリア	DK デンマーク	KZ カザフスタン	PT ポルトガル
BB バルバドス	EE エストニア	LI リヒテンシュタイン	RO ルーマニア
BE ベルギー	ES スペイン	LK スリランカ	RU ロシア連邦
BF ブルキナ・ファソ	FI フィンランド	LT リトアニア	SD スーダン
BG ブルガリア	FR フランス	LU ルクセンブルグ	SE スウェーデン
BJ ベナン	GA ガボン	LV ラトヴィア	SI スロヴェニア
BR ブラジル	GB イギリス	MC モナコ	SK スロヴァキア共和国
BY ベラルーシ	GE グルジア	MD モルドバ	SN セネガル
CA カナダ	GN ギニア	MG マダガスカル	TD ナイジェール
CF 中央アフリカ共和国	GR ギリシャ	ML マリ	TG トーゴ
CG コンゴ	HU ハンガリー	MN モンゴル	TJ タジキスタン
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	TT トリニダード・トバゴ
CI コート・ジボアール	IT イタリー	MW マラウイ	UA ウクライナ
CM カメルーン	JP 日本	NE ニジェール	US 米国
CN 中国	KE ケニア	NL オランダ	UZ ウズベキスタン共和国
CS チェコスロ伐キア	KG キルギスタン	NO ノルウェー	VN ベトナム

- 1 -

## 明 細 書

### 水深計測機能付電子機器

#### 5 技術分野

本発明は、水深計測機能と少なくとも計時機能とを備え、特に水または海水に濡れたことを検出するための水検出手段を備えた水深計測機能付き電子機器に関する。

#### 背景技術

10 マリンスポーツの中でもダイビングは若者に人気のあるスポーツであり、それに伴って各種の水深計測機能付き電子時計いわゆるダイバーズウォッチが開発されている。

この種の水深計測機能付き電子時計において、水深計測回路の消費電流は非常に大きいので、実際に潜水しているときだけ水深計測回路を作動させて消費電力をできるだけ少なくするようにするために、電源スイッチやモード切換スイッチのようなメインスイッチと水検出手段を別々に設けておき、メインスイッチがON状態で且つ水検出手段が水または海水の濡れを検出してON状態になったときに水深計測回路が駆動されるようにした電子時計が提案されている（たとえば実開昭60-183895号や実開昭60-183896号）。水検出手段としては、たとえば電子時計のカバーガラス表面に形成された透明電極が用いられ、水または海水がこの電極に接触したときの導通抵抗あるいは容量の変化を検出するものである。

また、特開昭55-80010号における自動水深温度計は、水圧または海水の電気抵抗を検出する水検出手段としての水中作動スイッチと、電源スイッチと、スタートスイッチとを備え、電源スイッチをONした後、スタートスイッチをONさせた状態で、水中作動スイッチが水圧または海水により作動を始め、水深測定回路を駆動するようになっている。

- 2 -

一般に、初心者のダイバーは潜水開始にあたって精神的な余裕がなく、潜水することで頭がいっぱいであるため、上記のような水深計測機能付きの電子時計を身に付けていても潜水前にメインスイッチを入れ忘れることが多く、その結果、水深計測がまったくできなかったり、潜水の途中で気がついてスイッチを入れて  
5 も遅過ぎるという失敗があった。

そこで、スイッチの入れ忘れによる水深計測の失敗を防止するために、たとえば特開昭59-18415号のように、メインスイッチは設けずに、時計が水に濡れたことを検出する水検知手段だけを設け、この水検知手段が水を検出したときに水深計測を開始するようにした水深計測専用器が提案されている。しかしながら、この特開昭59-18415号に開示されているものは電子時計に組み込んだものではなく水深計測専用器であるために、通常はすべての回路を非動作状態にしておき、水検知手段からの信号によって表示駆動回路を含む全回路を動作状態にし、水深計測を行うという単純な構成である。

このような水深計測専用器は潜水直前になってダイバーの腕に装着するので何の不都合もないが、このような水深計測機能を組み込んだ時計となると、時計は非潜水時にも腕に装着しているために、普段顔を洗ったり、雨に濡れたりすることがある。そうすると水検出手段が水を検知して水深計測動作を開始するとともに表示が時刻表示から水深表示に切り替わってしまうので、一瞬とまどったり、表示をもとの時刻表示に戻す操作をしなければならないという問題がある。

一方、一般的の水深計測機能付き電子機器では、潜水深度の測定を開始するにあたって、まずメインスイッチの操作によって水深0m基準の圧力を測定して記憶しておき、その後水検知手段による潜水開始後はこの0m基準の圧力値に対する相対圧力値から潜水深度を計算する仕組みになっている。

またこの特開昭59-18415号の装置では、メインスイッチを備えていないために装置が水中に至ったことを水検知手段が検出することによって行われた最初の出力値（圧力値）を水深0m基準の圧力値としている。

ところが潜水の入水時の深度は飛び込み方によっても異なるが、飛び込んだ瞬

- 3 -

間に通常 1 m 以上、場合によっては数 m に達することもある。したがって上記の基準値の測定方法では、実際に測定される圧力値は水深 0 m に対するものではなく、水深 1 ~ 数 m に対するものであるために、その後の深度計算においてこの圧力値を水深 0 m 基準とするとその 1 ~ 数 m 分が深度誤差となってしまう。

5 それに加えて、この種の水深計測機能付き電子機器では、水検知手段からの信号によって圧力センサに電流を流し始めてから回路が安定して A/D 変換および水深値の計算を終了するまでに一定以上の時間を要するので、この時間の遅れまで考慮すると、上記の 0 m 基準の圧力誤差に起因する水深計測誤差はさらに大きくなる。

10 次に潜水終了後のこと考えてみると、実開昭 60-183895 号や実開昭 60-183896 号に開示された水深計測機能付き電子機器も、また特開昭 55-80010 号に開示された自動水深温度計も、あるいは水検出手段だけを備えた特開昭 59-18415 号の装置も、潜水終了後水または海水が水検出手段に付着していたり、塩分あるいはごみや汚れが付着していると、水検出手段は  
15 導通抵抗あるいは容量の変化からあたかも装置がまだ水中にあるかのように判断してしまい、いつまでも水深計測回路が動作し続ける。その結果気がつかないうちに消費電流が増加して電池切れが発生するという問題があった。

本発明は、上記の点にかんがみてなされたもので、水検知手段による時刻などの通常表示から水深計測表示への表示切換えにプログラムを設けることにより使い勝手を向上させた水深計測機能付き電子機器を提供することを第 1 の目的とする。

本発明はさらに水深 0 m 基準の圧力測定ができるだけ正確に行うことにより水深計測誤差を極力少なくした水深計測機能付き電子機器を提供することを第 2 の目的とする。

25 本発明はさらに潜水終了後の電池の消耗ができるだけ少なくした水深計測機能付き電子機器を提供することを第 3 の目的とする。

発明の開示

- 4 -

本発明は、水深計測機能手段と、少なくとも計時機能手段と、前記各機能手段の表示に兼用される表示手段と、前記各機能手段をモード切替えするためのモード切替え手段とを備えた水深計測機能付き電子機器において、水検出手段を設け、該水検出手段が水を検出したとき前記水深計測機能手段を強制的に動作させ  
5 る動作指定手段を設けたことを特徴とする。

本発明は、さらに、前記水深計測機能手段に水深を計測するための水深測定回路と、水深0mにおける基準圧力値を記憶する基準値記憶回路と、前記水深測定回路を間欠的に動作させるための測定制御回路とを設け、該測定制御回路はモード切り替え手段からのモード信号により水深計測機能動作モード以外のモードに  
10 おいて前記水深測定回路を間欠的に動作させて、検出した基準圧力値を基準値記憶回路に記憶することを特徴とする。

本発明は、さらに、前記水深計測機能手段に水深判定手段と持続時間判定手段とを設け、該水深判定手段と持続時間判定手段によりあらかじめ定められた水深値より浅い水深状態が一定時間継続したことを検出して潜水終了信号を出し、  
15 前記動作指定手段を制御して水深計測機能動作モードを解除することを特徴とする。

本発明は、さらに、前記表示手段に濡れ警告表示部を設けるとともに、濡れ警告信号表示手段を設け、該濡れ警告信号表示手段を潜水終了信号に基づいて濡れ警告を表示することを特徴とする。  
20 図面の簡単な説明

第1図は、本発明による水深計測機能付き電子機器の一例としての水深計測機能付き電子時計の一実施例の全体構成を示すブロック図である。

第2図は、第1図に示したスイッチ入力手段と、水検出手段と、モード切り替え手段とを含むブロックXの詳細なブロック図である。  
25 第3図は、第1図に示した計時機能手段と水深計測機能手段とを含むブロックYの詳細なブロック図である。

第4図は、第1図に示した表示切り替え手段と表示手段とを含むブロックZの

- 5 -

詳細なブロック図である。

第5図は、本発明による水深計測機能付き電子時計の水検出手段の断面図である。

第6図は、本発明による水深計測機能付き電子時計の計時モードにおける時刻  
5 表示態様を示す。

第7図は、本発明による水深計測機能付き電子時計が水に濡れた状態の表示態  
様を示す。

第8図は、本発明による水深計測機能付き電子時計の水深計測モードにおける  
水深表示態様を示す。

10 第9図は、本発明による水深計測機能付き電子時計の潜水終了直後の浮上状態  
における表示態様を示す。

第10図は、本発明による水深計測機能付き電子時計の浮上後長時間時計が濡  
れているときの濡れ警告表示態様を示す。

15 第11図は本発明による水深計測機能付き電子時計の第2の実施例を示すブ  
ロック図である。

第12図は第11図に示した変形例の動作を説明するためのタイミングチャ  
ートを示す。

第13図は本発明による水深計測機能付き電子時計の第3の実施例のブロック  
図である。

20 第14図は第13図に示した実施例における外部機器へのデータ転送用の接続  
状態を示す。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説明するために、添付図面を参照して説明する。なお、以  
下では同一の構成要素には同一の参照番号を付してある。

25 以下に例示する水深計測機能付き電子時計はデジタル式電子時計である。

第6図において、1は水深計測機能付き電子時計の全体、2は表示手段であ  
り、本実施例では、表示手段2には、カレンダー情報として10月24日、曜日

- 6 -

としてWE(水曜日)、時刻としてPM(午後) 12時38分56秒が表示されている。Ba、Bb、Bcは時刻修正等に使用される操作ボタン、30は時計1の外装ケース11内に装着された圧力センサで、例えば半導体圧力センサにより構成されており、外装ケース11の側面に一部が露出して取り付けられおり、従5 来の技術を使って気圧および水圧を検出するようになっている。

第5図は本発明による電子時計の水検出手段の一例を拡大して示す断面図である。

図において、51は水検出端子で、電圧レベルVDDに接続された外装ケース11とはパッキン111、112を使用して電気的に絶縁され、外装ケース11の側面の側パイプ110内に装着されており、図2に示したようにプルダウン抵抗52を介して通常電圧レベルVSSにプルダウンされている。53は電子時計1のモジュール10の回路基板101と電気的に接続された接点バネであり、この接点バネ53が水検出端子51に圧接されることにより水検出端子51と回路基板101上の水検出回路54とが電気的に接続される。水検出端子51、プル15 ダウン抵抗52、水検出回路54および外装ケース11により第1図の水検出手段5が構成されている。

さて、第1図は本発明による水深計測機能付き電子時計の一実施例の構成を示すブロック図である。

電子時計は、スイッチ入力手段4と、水検出手段5と、モード切り替え手段8とを含むブロックXと、計時機能手段7と水深計測機能手段6とを含むブロックYと、表示切り替え手段9と表示手段2とを含むブロックZとで構成されており、本実施例では計時機能手段7は時刻、アラーム、クロノグラフの機能手段を含む場合を例示する。表示切替え手段9は、モード切替え手段8からの出力信号により水深計測機能手段6からの出力信号と計時機能手段7からの出力信号を切25 替えてそのいずれかの内容を表示手段2に表示するようになっている。スイッチ入力手段4は第6図に示す操作ボタンBa、Bb、Bcにより操作されるように構成されており、その操作に連動してモード切替え手段8と計時機能手段7を制

- 7 -

御している。

第2図は、スイッチ入力手段4と、水検出手段5と、モード切り替え手段8とを含む第1図のブロックXの詳細なブロック図を示す。

4 1 は第6図に示す各操作ボタンB a、B b、B cによって操作される各スイッチS 1、S 2、S 3の操作信号をパルス信号P a、P b、P cに変換する波形整形回路で、スイッチS 3の操作信号P cによってモード切替え手段8を制御している。モード切替え手段8は計時モードに対応するnと水深計測準備モードに対応するwの2つの選択ループを有し、前記計時モードにおいては操作ボタンB cの短時間操作により、時刻モード端子T K、アラームモード端子A L、クロノグラフモード端子C Rを循環する第1ループnが動作し、各端子がモード選択信号S tk、S al、S crを出力する。

水検出手段5の出力信号S wによって制御されるモード切替え手段8の強制指定端子A pは動作指定手段を構成しており、計時モードにおいて、水検出手段5の出力信号S wがV DDレベル、すなわち論理「H」レベル（以下Hレベルと省略する）となって強制指定端子A pに入力されると、水深計測機能手段6を強制的に動作させる第2ループwの状態すなわち水深計測準備モードに移行する。このモードにおいて、操作ボタンB cを短時間操作すると、時刻モード端子T K W、アラームモード端子A L W、クロノグラフモード端子C R Wを循環する第2ループwが動作し、各端子がモード選択信号S tw、S aw、S cwを出力する。

20 この水深計測準備モードで、水検出手段5の出力信号S wがV SSレベル、すなわち論理「L」レベル（以下Lレベルと省略する）となって強制指定端子A pに入力されると、水深計測機能手段6の動作を終了させ、第1ループnの状態すなわち計時モードに移行する。

また、第2ループwの状態すなわち水深計測準備モードにおいて、あらかじめ定められた水深値より深い水深状態であること示す深い水深信号S d1がHレベルとなると、第2ループwから水深計測モードへ移行し、水深計測端子D Vから水深計測モード選択信号S dvを出力する。

E nは潜水終了端子であり、あらかじめ定められた水深値より浅い水深状態が一定時間を経過したことを示す信号（以下では潜水終了信号という）Se が入力される。水深計測モードで潜水終了信号Se がH レベル、すなわち深い水深状態から浅い水深状態に移行後一定時間を経過した状態であることが検出される  
5 と、水深計測モードから水深計測準備モード（第2ループwの状態）へ移行する。

第3図は計時機能手段7 と水深計測機能手段6 とを含む第1図のブロックYのブロック図を示す。

第3図において、7 1は発振器、7 2は分周器、7 3は計時回路、7 4はカレンダー計数回路であり、時刻およびカレンダーの計数と、水深計測機能手段6 等へのクロック信号を供給している。7 5はアラーム時刻設定回路、7 6は比較回路で、計時回路7 3の出力とアラーム時刻設定回路7 5の出力を比較することにより、アラーム機能の動作を制御している。クロノカウンタ7 7は分周器7 2からクロック信号を受け取り、ストップウォッチ機能を行っている。時刻データ  
10 处理手段7 8には、カレンダー計数回路7 4、比較回路7 6、クロノカウンタ7 7の各出力が入力され、モード選択信号Stk、Sal、Scr、Stw、Saw、Scwの信号に基づいて表示切替え手段9 に各モードで必要な表示データHDT を出力している。基準値測定信号作成回路7 9は、モード選択信号Stk、Sal、Scrが入力されているとき、すなわち計時モードのときに、分周器7 2から出力される信号を使って水深計測機能手段6 を間欠的に動作させるための信号SenとSbrを出力する。  
15

以上のように、発振器7 1、分周器7 2、計時回路7 3、カレンダー計数回路7 4、アラーム時刻設定回路7 5、比較回路7 6、クロノカウンタ7 7、時刻データ処理手段7 8、基準値測定信号作成回路7 9により計時機能手段7 が構成  
20 されている。なお、時計1 の各操作ボタンBa、Bbの操作によって出力されるパルス信号Pa、Pbは計時機能手段7 に供給されており、従来のように時刻修正やアラームセット等の操作を行うために使用される。

- 9 -

次に水深計測機能手段6の構成を説明する。

60は水深計測機能手段6の電源回路、83、85、86はOR回路で、OR回路83にはモード選択信号 $S_{tw}$ 、 $S_{aw}$ 、 $S_{cw}$ が入力されており、OR回路85には、OR回路83の出力と、水深計測モード選択信号 $S_{dv}$ と、前述した水深計測機能手段6を間欠的に動作させるための信号 $S_{en}$ とが入力されており、OR回路86には、水検出手段5の出力信号 $S_w$ と、前述した水深計測機能手段6を間欠的に動作させるための信号 $S_{br}$ とが入力されている。電源回路60は、モード選択信号 $S_{tw}$ 、 $S_{aw}$ 、 $S_{cw}$ 、 $S_{dv}$ 、 $S_{en}$ に基づいて動作を開始し、水深計測機能手段6の電源を供給するようになっており、計時モードにおいては、基準値測定信号作成回路79が出力信号 $S_{en}$ を出力して水深0mにおける基準の圧力を間欠的に測定する時以外は水深計測機能手段6の電源を切り、無駄な電流を供給しないようになっている。

61は水深測定回路、62は測定制御回路であり、この測定制御回路62は、電源回路60と同様にOR回路83に入力されたモード選択信号 $S_{tw}$ 、 $S_{aw}$ 、 $S_{cw}$ 、 $S_{dv}$ および信号 $S_{en}$ に基づいて動作可能状態となり、水検出手段5の出力信号 $S_w$ および基準値測定信号作成回路79の出力信号 $S_{br}$ によって動作を開始し、水深測定回路61の動作を制御している。水深測定回路61は、增幅回路、A/D変換回路等から構成されており、圧力センサ3を駆動し、水深値を計測している。

20 基準値記憶回路63は、水深測定回路61により計測した水深0mにおける基準の圧力を記憶しており、この基準値記憶回路63に記憶された0m基準値を使って水深が計算される。水深の演算については従来よく知られているのでここでは説明を省略する。

64は水深判定手段、65は潜水データ処理手段、66は潜水時間情報処理手段であり、水深判定手段64は、測定制御回路62と潜水時間情報処理手段66とにあらかじめ定められた水深値より浅い水深状態であることを示す浅い水深信号 $S_{d0}$ を出力すると共に、モード切替え手段8と潜水時間情報処理手段66を持

- 10 -

続時間判定手段67とあらかじめ定められた水深値より深い水深状態であることを示す深い水深信号Sd1を出力する。潜水時間情報処理手段66は水深判定手段64からの出力信号Sd0、Sd1に基づき潜水時間の計測や水面休憩時間の計測等の潜水に係わる時間の情報処理を行ない、潜水データ処理手段65に潜水に係わる時間の情報を出力する。

潜水データ処理手段65は、水深測定回路61で計測した水深情報と、潜水時間情報処理手段66で計測した潜水に係わる時間の情報を取り込み、表示切替え回路9に潜水モードで必要な表示データHDDを出力している。

持続時間判定手段67は、水検出手段5の出力信号Swと水深判定手段64からの深い水深信号Sd1とを入力しており、出力信号SwがHレベルでかつ深い水深信号Sd1がLレベルである時間を計時し、その時間が一定時間を経過すると、潜水終了信号Seを出力し、この潜水終了信号Seを測定制御回路62と、濡れ警報手段69と、モード切換手段8とに供給する。すなわち持続時間判定手段67は、水検出手段5が濡れていてかつ水深が所定値より浅い状態が一定時間続くと潜水終了信号Seを出力する。

濡れ信号表示手段68には水検出手段5の出力信号Swが入力されており、水検出手段5の出力信号SwがHレベル、すなわち水を検出すると、表示切替え回路90（第4図参照）に信号HDWを出力して第7図に示すように表示手段2に濡れマーク25を点灯する。

69は濡れ警報表示手段であり、持続時間判定手段67より潜水終了信号Seが入力されると、後述する第4図に示す表示切替え回路9に信号HDCを出力し、第10図に示すように表示手段2に濡れ警告マーク26を点灯する。

なお、この信号HDCを第4図に示すブザー駆動回路200に供給することによりブザー210から濡れ警報音を発生させることもできる。

以上説明したように、電源回路60、水深測定回路61、測定制御回路62、基準値記憶回路63、水深判定手段64、潜水データ処理手段65、潜水時間情報処理手段66、持続時間判定手段67、濡れ信号表示手段68、濡れ警報手段

- 1 1 -

69、OR回路83、85、86により水深計測機能手段6が構成されている。

次に第4図は、表示切り替え手段9と表示手段2とを含む第1図のブロックZのブロック図である。

5 第4図において、90は表示切替え回路、91、92はOR回路であり、OR回路91には第1ループnのモード選択信号Stk、Sal、Scrが入力され、OR回路92には第2ループwのモード選択信号Stw、Saw、Scwが入力されており、OR回路91、92の出力信号およびモード選択信号Sdvに基づいて表示切替え回路90を制御し、各モードで必要な表示データを表示手段2に出力している。  
10 また200はブザー駆動回路、210はブザーである。以上のように、表示切替え手段9が表示切替え回路90、OR回路91、92により構成されている。

次に上記構成を有する水深計測機能付き電子時計1の動作を各モードに従って説明する。

第6図は本発明による水深計測機能付き電子時計1の計時モードにおける時刻表示態様を示し、第7図は時計が水に濡れた状態（潜水直後または時計が雨などに濡れた状態）における表示態様を示し、第8図は水深計測モードにおける水深表示態様を示し、第9図は潜水終了後の浮上状態における表示態様、第10図は浮上後長時間時計が濡れているときの濡れ警告表示態様を示す。

(1) まず潜水を行わない通常の計時モードについて説明する。

20 第2図に示したモード切替え手段8は第1ループnの状態にあり、操作ボタンBcの操作によって発生するパルス信号Pcによりモード選択信号Stk、Sal、Scrを循環的に出力する。これらのモード選択信号Stk、Sal、Scrが表示切替え手段9に入力されると、表示切り替え回路90がOR回路91の出力信号によって制御されている間は、表示切替え手段9は計時機能手段7からの表示データHDTを選択している。

すなわち時刻モード選択信号Stkが出力されているときは、時刻データ処理手段78によって時刻、カレンダー情報が表示切替え手段9に出力され、さらに表

- 1 2 -

示切替え手段9によって時刻、カレンダー情報が表示手段2に送られ、第6図に示すように、表示手段2の表示部21に曜日「W E」、表示部22に時刻「午後12時38分56秒」、表示部23に月日「10月24日」、表示部24に時刻のモードマーク「T I M E」の各情報が表示される。

5 アラームモード選択信号S<sub>a1</sub>が outputされているときは、時刻データ処理手段78から時刻、アラーム情報が表示切替え手段9に出力され、さらに表示切替え手段9によって時刻、アラーム情報が表示手段2に送られ、図示しないが、表示手段2の表示部21に曜日、表示部22に時刻、表示部23にアラーム時刻、表示部24にアラーム時刻のモードマーク（たとえば「A L M」）の各情報が表示される。  
10

クロノグラフモード選択信号S<sub>cr</sub>が outputされているときは、時刻データ処理手段78からは時刻情報の一部とクロノグラフ情報が表示切替え手段9に出力され、さらに表示切替え手段9によって時刻情報の一部とクロノグラフ情報が表示手段2に送られ、図示はされていないが、表示手段2の表示部21に1／100秒、表示部22にクロノグラフの時、分、秒、表示部23に時刻情報の時と分、表示部24にクロノグラフのモードマーク（たとえばC R N）の各情報が表示される。

次に、計時モードにおける基準圧力値の間欠サンプリング動作を説明する。

上記の計時モードにおいて、一定時間（たとえば1時間）毎に第3図に示した20 計時機能手段7の基準値測定信号作成回路79から信号S<sub>en</sub>とS<sub>br</sub>が出力されると、水深計測機能手段6の測定制御回路62は水深測定回路61を動作させ、圧力センサ30により検出した水深0mにおける基準圧力値を基準値記憶回路63に記憶させる。現在の気象データに基づくと、1時間当たりの気圧の変化は通常25 1 hPa以下であり、非常に大きい変化の時でも3 hPa程度である。そこで2時間以内に1回の割合でサンプリングをすれば圧力誤差の範囲はほとんど問題にならず、精度は維持できる。1 hPaの基準圧力の変化は海水で約1 cm水深相当であるから、1時間毎に気圧をサンプリングし、その測定気圧を基準圧力値と

- 13 -

して基準値記憶回路63に記憶させておけば、通常1cm水深、どんなに大きな気圧の変化があっても3cm水深程度の測定誤差しか発生せず、現在商品化されている最小測定単位10cm水深レベルの水深計測機能付き電子時計を構成する上では、測定精度に全く影響は与えない。

5 (2) さて、ここで潜水を開始する場合のプログラム動作を説明する。

①水深計測準備モード

潜水を開始して電子時計1の外装ケース11と水検出端子51が水あるいは海水によって電気的に導通すると、その間の電気抵抗値はプルダウン抵抗52(第2図参照)の抵抗値よりも低くなるので、水検出回路54の入力端子は電圧レベルVDD、すなわちHレベルとなる。すると水検出回路54の出力信号SwはHレベルとなり、モード切替え手段8の強制指定端子ApがHレベルとなり、水深計測機能手段6を強制的に動作させる第2ループwの状態すなわち水深計測準備モードに移行する。このモードにおいて、水深測定回路61が動作を開始し、前記計時モードにおいて間欠サンプリングし、基準値記憶回路63に記憶した水深10 0mの基準圧力値に基づいて水深を計測し始め、水深判定手段64はあらかじめ定められた水深値より浅い水深状態か深い水深状態かの判定を開始し、あらかじめ定められた水深値より浅い水深状態の場合はHレベルの浅い水深信号Sd0が出力する。同時に、水検出手段5の出力信号Swが濡れ信号表示手段68にも入力されるために信号HDWが出力し、その結果表示切り替え回路90からの出力により、第7図に示すように、表示手段2に濡れマーク25が点灯する。

このモードにおいては、操作ボタンBcの操作によって発生するパルス信号Pcによりモード選択信号Stw、Saw、Scwが循環的に出力されるので、これらのモード選択信号が入力されるOR回路92の出力信号によって制御されている間は、表示切替え手段9は計時機能手段7からの情報信号を選択している。

25 時刻モード選択信号Stw、アラームモード選択信号Saw、クロノグラフモード選択信号Scwが入力されている時の表示手段2の表示態様と、前記時刻モード選択信号Stk、アラームモード選択信号Sal、クロノグラフモード選択信号Scrが

- 1 4 -

出力されている時の表示手段 2 の表示態様との違いは、第 7 図に示すように、時刻表示状態において表示部 2 1 に濡れマーク 2 5 が点灯するのみである。

②水深計測モード

潜水開始後、第 3 図にしめすとく、水深判定手段 6 4 の深い水深信号 S d1 が  
5 H レベル、すなわちあらかじめ定められた水深値より深い水深状態であることを  
検出すると、第 2 ループ w の状態すなわち水深計測準備モードからモード選択信  
号 S dv を出力する水深計測モードへ移行する。この状態では、潜水データ処理手  
段 6 5 から潜水に係わる時間や深度の情報が表示切替え手段 9 に出力され、さら  
に表示切替え手段 9 によって潜水に係わる時間や深度の情報 H D D が表示手段 2  
10 に送られる。

このモードにおいては、第 8 図に示すように、表示手段 2 の表示部 2 1 に最大  
深度（たとえば 32.4 m）、表示部 2 2 に現在の深度（たとえば 24.9  
m）、表示部 2 3 に潜水時間（たとえば 26 分 35 秒）、表示部 2 4 に潜水モー  
ドマーク「D I V E」と、濡れマーク 2 5 のような潜水に欠かせない情報が常に  
15 表示されるようになっている。

さて、予定の潜水を終了して浮上を開始し、水深判定手段 6 4 があらかじめ定  
められた水深値より浅い水深状態を検出して浅い水深信号 S d0 が H レベルになると、  
表示部 2 2 の現在深度は第 9 図に示すように「0.0 m」となる。表示部  
2 1 の最大深度「32.4 m」と表示部 2 4 の潜水モードマーク「D I V E」は  
20 変わらないが、表示部 2 3 の潜水時間は「29 分 58 秒」となっている。そして  
あらかじめ定められた水深値より深い水深状態から浅い水深状態に移行後、一定  
時間を経過したことを示す潜水終了信号 S e が持続時間判定手段 6 7 から出力さ  
れるまでこの状態が維持される。

この状態で一定時間が経過し、持続時間判定手段 6 7 が潜水終了信号 S e を出  
25 力すると、モード切替え手段 8 はモード選択信号 S dv を出力する水深計測モード  
から前述のモード選択信号 S tw、S aw、S cw を循環的に出力する第 2 ループ w の  
状態すなわち水深計測準備モードに移行させる。この状態で、電子時計 1 の外装

- 15 -

ケース 1 1 から水あるいは海水が消え、水検出端子 5 1 と外装ケース 1 1 とが電気的に絶縁され、その結果プルダウン抵抗 5 2 によって水検出回路 5 4 の入力端子が電圧レベル V S S すなわち L レベルとなると、水検出回路 5 4 の出力信号 S<sub>w</sub> は L レベルとなり、モード切替え手段 8 の強制指定端子 A<sub>p</sub> が L レベルとなり、前述のモード選択信号 S<sub>tk</sub>、S<sub>a1</sub>、S<sub>cr</sub> を循環的に出力する第 1 ループ n の状態すなわち計時モードに移行する。

ところが、持続時間判定手段 6 7 からの潜水終了信号 S<sub>e</sub> の出力によって、モード切替え手段 8 が水深計測モードから前述の水深計測準備モードに移行したとき、電子時計 1 の外装ケース 1 1 と水検出端子 5 1 が水あるいは海水によって 10 まだ導通していたとすると、水検出回路 5 4 の入力端子は電圧レベル V D D すなわち H レベルとなり、水検出回路 5 4 の出力信号 S<sub>w</sub> は H レベルとなって、計時モードには移行せず、第 2 ループ w の状態すなわち水深計測準備モードは維持される。

さらに潜水終了信号 S<sub>e</sub> は濡れ警告手段 6 9 に供給されることにより H D C が 15 出力され、第 4 図に示す表示切替え回路 9 0 を介して第 10 図に示すように表示部 2 1 に濡れ警告マーク 2 6 を点灯して携帯者に警告する。さらに第 4 図に示すように、H D C によってブザー 2 1 0 から警告音を発生して注意を喚起している。本実施例では濡れ警告マークの点灯と警告音の発生とを同時に行っているが、これらは別々に行ってもよく、また濡れ警告をあらたに設けることなく、濡 20 れ警告マークを点滅させるようにしてもよい。

上記動作は、水検出手段が濡れていると、水深計測機能手段 6 が動作して計時モードよりも消費電流が大きくなるために携帯者に水検出手段の濡れを解除することを促しているものである。この濡れをふき取ることによって水検出信号 S<sub>w</sub> が L レベルになるためモード切替え手段 8 は計時モードに復帰する。

25 第 1 1 図は本発明による水深計測機能付き電子時計の他の実施例のブロック図であり、水検出手段 5 が一定の時間間隔で動作することにより水検出手段の消費電力を節減するようにしたものである。なお第 1 1 図において、第 1 図および第

- 16 -

3図と同じ参照数字は同じ構成部分を示しており、説明は省略する。

第11図において、計時機能手段7の分周器72からは一定の周期（たとえば1秒）でサンプリングパルス $\Phi_{CLK}$ が出力し、水検出手段5の水検出回路54にはPチャネル型トランジスタQ1およびNチャネル型トランジスタQ2とDフリップフロップFFが含まれている。  
5

いま計時機能手段7の分周器72から第12図(a)に示すような正のサンプリングパルス $\Phi_{CLK}$ が出力すると、同図(b)に示すように、トランジスタQ1は導通状態から非導通状態に変化し、トランジスタQ2は非導通状態から導通状態に変化する。

10 ここで、水検出端子51と時計の外装ケース11とが水または海水で導通していないときは、その間の抵抗値がプルダウン52の抵抗値より高くなるので、接続点Aの電位VaはVSSとなり、この電位がフリップフロップFFのD端子に印加される。一方、フリップフロップFFのクロック端子CLKにも分周器72からのサンプリングパルス $\Phi_{CLK}$ が供給されるので、Q端子からは第12図  
15 (c)の濡れていない状態に示すようなHレベルの信号Swが出力する。

次に水検出端子51と時計の外装ケース11とが水または海水で導通しているときは、その間の抵抗値がプルダウン52の抵抗値より低くなるので、接続点Aの電位VaはVDDとなり、この電位がフリップフロップFFのD端子に印加される。その結果サンプリングタイミングにおいて、Q端子からは第12図(c)  
20 の濡れている状態に示すようなHレベルの信号Swが出力される。

次に、第13図は本発明による水深計測機能付き電子時計のさらにもう1つの実施例を示す。

この実施例は潜水中に得られた潜水データを時計内の記憶手段に記憶しておき、その後このデータを外部機器に出力して記録したり、解析するのに有用なものである。  
25

第13図において、表示手段2、スイッチ入力手段4、水深計測機能手段6、計時機能手段7、モード切替手段8、表示切替え手段9の構成および動作は第2

- 17 -

図ないし第4図に示した本発明の第1の実施例におけるのと何ら変わることはな  
いので説明は省略し、第1の実施例と異なる点についてのみ以下に説明する。

データ記憶・転送手段3が新たに設けられており、潜水データ処理手段65か  
らの潜水データを記憶する記憶手段31と、記憶手段31に記憶された潜水デ  
5 タをスイッチ入力手段4からのデータ転送信号により外部機器に転送する出力イ  
ンターフェース32とから構成されている。データ転送信号はスイッチ入力手段  
4の操作ボタンBaとBbとを同時に押すことによってスイッチ入力手段4から  
出力されるHレベルの信号である。

水検出手段5には、水検出とデータ転送とを切り替えるための切り替え手段  
10 53が設けられており、この切り替え手段53の端子Xは、時計の外装ケース  
11の外部に一部露出しつつ外装ケース11から電気的に絶縁して設けられてい  
る水検出端子51に接続されている。切り替え手段53は、端子CがHレベルに  
なると端子Xと端子Aとを接続し、端子CがLレベルのときは端子Xと端子Bと  
を接続する。この実施例においては、水検出端子51はデータ転送用の外部端子  
15 としても機能する。水検出回路54の入力側にはインバータ12が接続されてい  
る。

次に動作を説明する。

この実施例における計時機能、水深計測機能、時刻データおよび潜水データの  
表示は上で説明した第1の実施例と同じであるので説明は省略し、以下では本実  
20 施例に特有の機能である潜水データの転送と水検出との切り替えについて説明す  
る。

通常の計時モードおよび水深計測モードにおいて操作ボタンBaとBbが同時  
に押されないときはスイッチ入力手段4からはLレベルの信号が出力する。この  
Lレベルの出力信号はデータ記憶・転送手段3の出力インターフェース32と切  
25 り替え手段53とに入力されるので、出力インターフェース32はデータ転送動  
作をせず、切り替え手段53の端子Xは端子Bと接続される。

一方、スイッチ入力手段4からのLレベルの信号はインバータ12により反転

- 1 8 -

されてHレベルとなって水検出回路54に入力されるので、水検出回路54は水検出動作をする。すなわち水検出回路54は、水検出端子51と時計の外装ケース11とが水により導通されているときは切り替え手段53の端子Bを介して外装ケース11の電位であるVDDを出力し、導通されていないときはプルダウン抵抗52を介してVSSを出力する。

これに対して潜水後潜水データを外部機器に転送したい場合は操作ボタンBaとBbが同時に押される。これによりスイッチ入力手段4からHレベルの信号すなわちデータ転送信号が出力する。その結果、データ記憶・転送手段3の出力インターフェース32は記憶手段31に記憶されている潜水データを出力するよう10に動作するし、切り替え手段53の端子Xは端子Aと接続されるので、出力インターフェース32から出力された潜水データは切り替え手段53を介してデータ転送用の外部端子として機能する水検出端子51から外部機器に転送される。このとき水検出回路54にはインバータ12により反転されたLレベルの信号が入力されるので水検出動作はしない。

15 電子時計の記憶手段31に記憶された潜水データをたとえばパソコンのような外部機器に転送するには、第14図に示すように、まずケーブル14の一端に取り付けられたコネクタ13を時計の外装ケース11にたとえばねじ部13aにより接続し、他端をインターフェース100を介して外部機器であるパソコン300に接続する。

20 上述したように、操作ボタンBaおよびBbを同時に押すことにより切り替え手段53の端子Xと端子Aとが接続され、データ記憶・転送手段3の記憶手段31に記憶されている潜水データがインターフェース100を介してパソコン300に転送される。

25 第3の実施例によれば、外部機器に潜水データを転送する外部端子と、水検出を行う水検出端子とが1つの端子で兼用されているので、デザイン上の制約がなく、製品単価の安い競争力の高い製品を製造することができる。

以上説明した3つの実施例では水深計測機能付き電子機器として電子時計を例

- 19 -

にとて説明したが、本発明は電子時計の形態をとる必要はなく、他の機能と組み合わせた電子機器として実現してもよいことはもちろんである。

また上記の実施例において、表示手段2がデジタル表示である電子時計について例示したが、指針表示式の電子時計にも応用できることは明らかであり、濡れ警告マーク26を印刷しておき、指針を駆動して濡れ警告マーク26の位置に移動させて警報させてもよいことは明らかである。  
5

また、濡れ警告マーク26の解除は、水検出手段5の水検出端子51のまわりの水分、塩分、ごみ、あるいは汚れ等をふき取った後で、操作ボタンBa、Bb、Bcの何れかの操作によって解除するようにすると、濡れと乾きの繰り返しによる水深計測機能手段6の不必要的動作を防止でき、より消費電流を押さえることが出来る。  
10

さらに、本実施例では、濡れマーク25および濡れ警告マーク26をモードマーク表示部24とは別に設けているが、もちろんモードマーク表示部24を濡れマーク25と濡れ警告マーク26とに兼用するようにしてもよいことは明らか  
15 である。

上記の如く本発明によれば、メインスイッチあるいは電源スイッチの操作なしで、水検出手段による水または海水の検出だけで水深計測機能手段を強制的に動作させるようにしたので、メインスイッチあるいは電源スイッチ等の入れ忘れによる水深計測機能の未動作は防止され、初心者ダイバーからベテランダイバーに  
20 至るまで水深計測が確実にできる信頼性のある水深計測機能付電子機器を提供することができる。

また、本発明によれば、あらかじめ定められた水深値より浅い水深状態が一定時間経過したときに、濡れ警告表示をするので潜水が終了した時に、仮に水または海水が水検出手段のまわりに付着していたり、塩分あるいはごみや汚れが付着  
25 していても、水深計測回路は動作せず、気がつかないうちに電池が切れが発生してしまうということがない、電池寿命の長い水深計測機能付き電子機器を提供することができる。また、水深計測機能付き電子機器の使用者に濡れ警告をするよ

- 2 0 -

うにしたので、水検出手段のまわりの塩分あるいはごみや汚れ等を積極的に取り除いてもらうことができ、常に信頼性のある水検出手段の状態を保った水深計測機能付き電子機器を提供することができる。

また、本発明によれば、0 m基準の測定と記憶は、計時モードにおいて、一定時間毎例えれば1時間毎に間欠的に水深測定回路を動作させ、検出した基準圧力値をあらかじめ基準値記憶回路に記憶させるようにしたので、どういうタイミングで潜水を開始しても、水深の測定精度は0 m基準の測定のタイミングに左右されず、潜水開始にあたってどんな形で飛び込んでも誤差のない水深測定ができる水深計測機能付き電子機器を提供することができる。

#### 10 産業上の利用可能性

本発明による水深計測機能付き電子機器は電子時計として、また他の機能を有する電子機器として有用であり、代表的なマリンスポーツの1つであるダイビングに使用される。

15

20

25

- 2 1 -

### 請 求 の 範 囲

1. 水深計測機能手段と、少なくとも計時機能手段と、前記各機能の結果として得られる値を切り替え表示する表示手段と、前記機能に関連して機器の動作モードを切り替えるモード切り替え手段とを備えた電子機器において、水を検出する水検出手段と、前記水検出手段が水を検出したとき前記モード切り替え手段を制御して前記水深計測機能手段を作動させる動作指定手段とを設けたことを特徴とする水深計測機能付き電子機器。
2. 前記モード切り替え手段がモード切り替えプログラムを有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の水深計測機能付き電子機器。
3. 前記動作指定手段は、前記モード切り替え手段に設けられた強制指定端子であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の水深計測機能付き電子機器。
4. 前記水深計測機能手段は前記水検出手段が水を検出したとき水深計測動作を開始し、計測された水深が所定の水深値以上であるとき深い水深信号を出力し、前記表示手段は前記深い水深信号が出力したとき計時機能表示から水深計測表示に切り替わることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の水深計測機能付き電子機器。
5. 前記水深計測機能手段は、潜水時の水深が所定の水深値より浅いか深いかを判定する水深判定手段と、前記所定の水深値より浅い状態での潜水が所定の時間継続したことを判定する持続時間判定手段とを備え、前記水深判定手段と前記持続時間判定手段とにより前記所定の水深値より浅い状態での潜水状態が前記所定の時間継続したことを検出したとき潜水終了信号を出力し、前記モード切り替え手段は前記潜水終了信号に基づいて水深計測動作を停止することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の水深計測機能付き電子機器。
6. 前記水深計測機能手段はさらにぬれ警告手段を有し、該ぬれ警告手段は前記潜水終了信号に基づいて前記表示手段にぬれ警告を行うことを特徴とする請求の範囲第5項に記載の水深計測機能付き電子機器。

- 2 2 -

7. 前記濡れ警告手段が濡れ警告表示手段であることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の水深計測機能付き電子機器。
8. 前記濡れ警告手段が濡れ警告報音手段であることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の水深計測機能付き電子機器。
- 5 9. 前記モード切り替え手段のモード切り替えプログラムは計時モードと水深計測モードとの間に水深計測準備モードを有することを特徴とする請求の範囲第2項に記載の水深計測機能付き電子機器。
10. 前記モード切り替え手段のモード切り替えプログラムは、前記水検出手段が水を検出したときに計時モードから水深計測準備モードに移行し、前記水深計測機能手段が出力する深い水深信号により水深計測準備モードから水深モードに移行することを特徴とする請求の範囲第9項に記載の水深計測機能付き電子機器。
  11. 前記表示手段は、計時モードにおいて計時機能表示を行い、水深計測準備モードにおいて水深計測準備表示を行い、水深計測モードにおいて水深計測表示を行うことを特徴とする請求の範囲第9項に記載の水深計測機能付き電子機器。
  12. 前記水深計測準備表示は、計時機能表示と、前記水検出手段が濡れていることを示す濡れ表示とを含むことを特徴とする請求の範囲第11項に記載の水深計測機能付き電子機器。
  13. 前記モード切り替えプログラムが前記水深計測機能手段が出力する潜水終了信号に基づいて水深計測モードから水深計測準備モードにもどることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の水深計測機能付き電子機器。
  14. 前記水深計測準備モードにおいて、前記水深計測機能手段が濡れ警告動作を行うことを特徴とする請求の範囲第13項に記載の水深計測機能付き電子機器。
  - 25 15. 前記モード切り替えプログラムは水濡れを解除すると水深計測準備モードから計時モードにもどることを特徴とする請求の範囲第14項に記載の水深計測機能付き電子機器。

- 2 3 -

16. 前記水検出手段は機器の外装ケース表面に露出して設けられた水検出端子を有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の水深計測機能付き電子機器。

17. 前記外装ケースは金属製であり、前記水検出端子は外装ケースに対して絶縁部材を介して配接されている請求の範囲第16項に記載の水深計測機能付き電子機器。  
5

18. 前記水検出端子はサンプリングパルスによって間欠的に水検出を行うことを特徴とする請求の範囲第16項または第17項に記載の水深計測機能付き電子機器。

19. 前記水検出端子は非サンプリング期間中は前記外装ケースと同電位に保持されていることを特徴とする請求の範囲第18項に記載の水深計測機能付き電子機器。  
10

20. 前記水深計測機能手段は、水深を計測するための水深測定回路と、基準圧力値を記憶する基準値記憶回路と、前記水深測定回路を間欠的に動作させるための測定制御回路とを有し、前記測定制御回路は計時モードにおいて前記水深測定回路を間欠的に動作させて基準圧力値を前記基準値記憶回路に記憶させることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の水深計測機能付き電子機器。  
15

21. 前記水深計測機能手段は、圧力センサと、基準圧力のサンプリングタイミングを決定する基準値測定信号を発生する基準値測定信号作成回路とを有し、前記水深測定回路は前記基準値測定信号により検出された前記圧力センサからの圧力値を前記基準値記憶回路に記憶させることを特徴とする請求の範囲第20項に記載の水深計測機能付き電子機器。  
20

22. 前記サンプリングタイミングのインターバルが2時間より短いことを特徴とする請求の範囲第20項に記載の水深計測機能付き電子機器。

23. さらに、前記水深計測機能手段からの潜水データを記憶する潜水データ記憶手段と、該潜水データ記憶手段に記憶された潜水データを外部に転送する転送手段とを有することを特徴とする請求の範囲第16項に記載の水深計測機能付き  
25

- 電子機器。
24. 前記転送手段は、前記潜水データ記憶手段に接続された出力インターフェイスと、機器の表面に露出して設けられたデータ出力端子とを有することを特徴とする請求の範囲第23項に記載の水深計測機能付き電子機器。
- 5 25. 前記データ端子が前記水検出端子を兼ねていることを特徴とする請求の範囲第24項に記載の水深計測機能付き電子機器。
26. 前記水検出手段が水検出回路と前記水検出端子とを有し、前記水検出端子を前記水検出回路と前記出力インターフェイスとに切り替え接続するための切り替え手段を有することを特徴とする請求の範囲第25項に記載の水深計測機能付き電子機器。
- 10 27. 水を検出する水検出手段と、該水検出手段が水を検出したとき水深計測動作を開始する水深計測機能手段と、該水深計測機能手段からの潜水データを表示する表示手段と、潜水データを記憶する潜水データ記憶手段と、該潜水データ記憶手段に記憶された潜水データを外部に転送する転送手段と、機器の表面に露出して設けられた1個のデータ出力端子と、該データ出力端子を、前記水検出手段を構成する水検出回路と前記転送手段を構成する出力インターフェースとに切り替え接続するための切り替え手段とを有することを特徴とする水深計測機能付き電子機器。
- 15 28. 前記水検出手段は機器の外装ケース表面に露出して設けられた水検出端子を有することを特徴とする請求の範囲第27項に記載の水深計測機能付き電子機器。
29. 前記外装ケースは金属製であり、前記水検出端子は外装ケースに対して絶縁部材を介して配接されている請求の範囲第28項に記載の水深計測機能付き電子機器。
- 25 30. 前記水検出端子はサンプリングパルスによって間欠的に水検出を行うことを特徴とする請求の範囲第28項または第29項に記載の水深計測機能付き電子機器。

- 25 -

31. 前記水検出端子は非サンプリング期間中は前記外装ケースと同電位に保持されていることを特徴とする請求の範囲第30項に記載の水深計測機能付き電子機器。

5

10

15

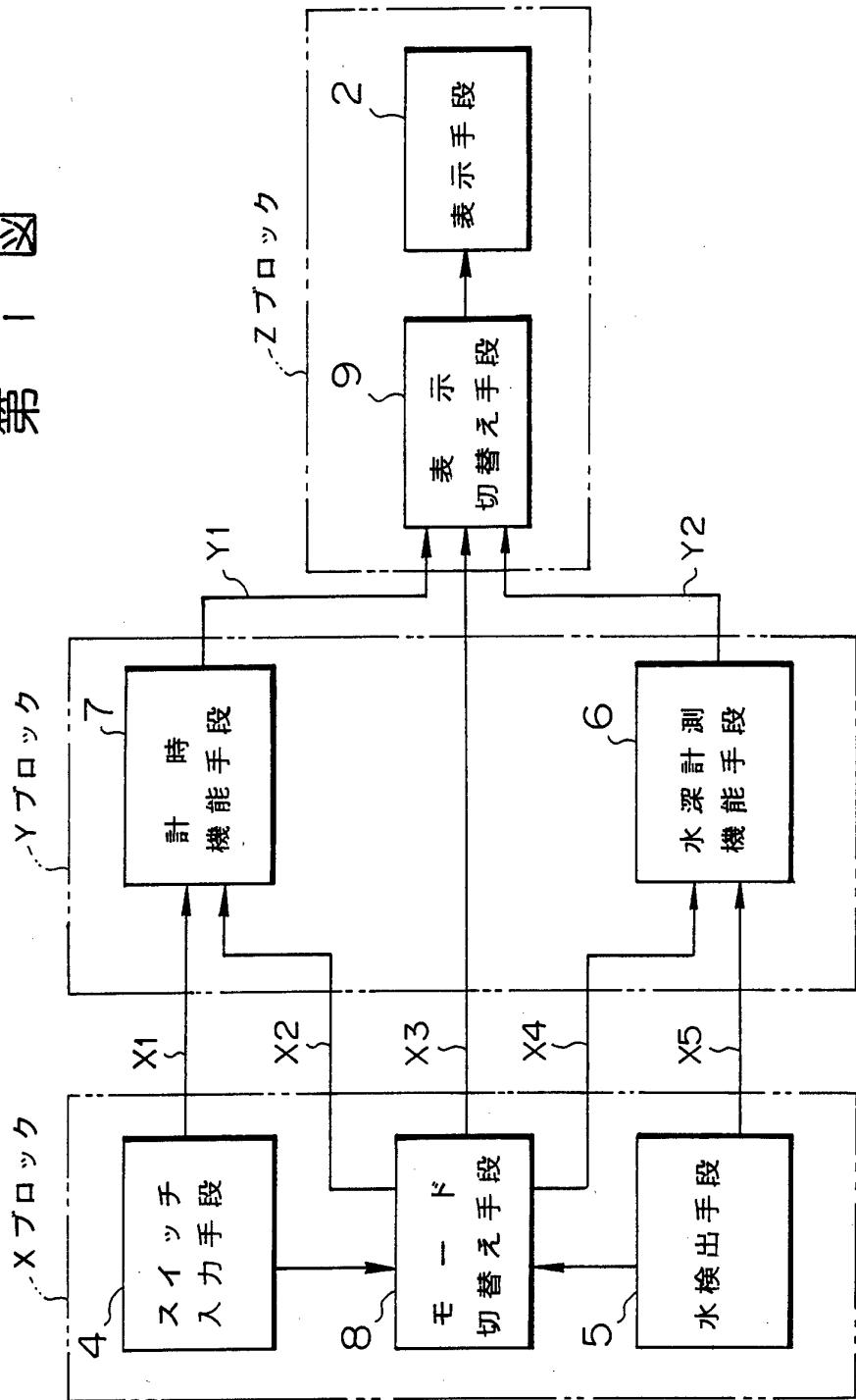
20

25

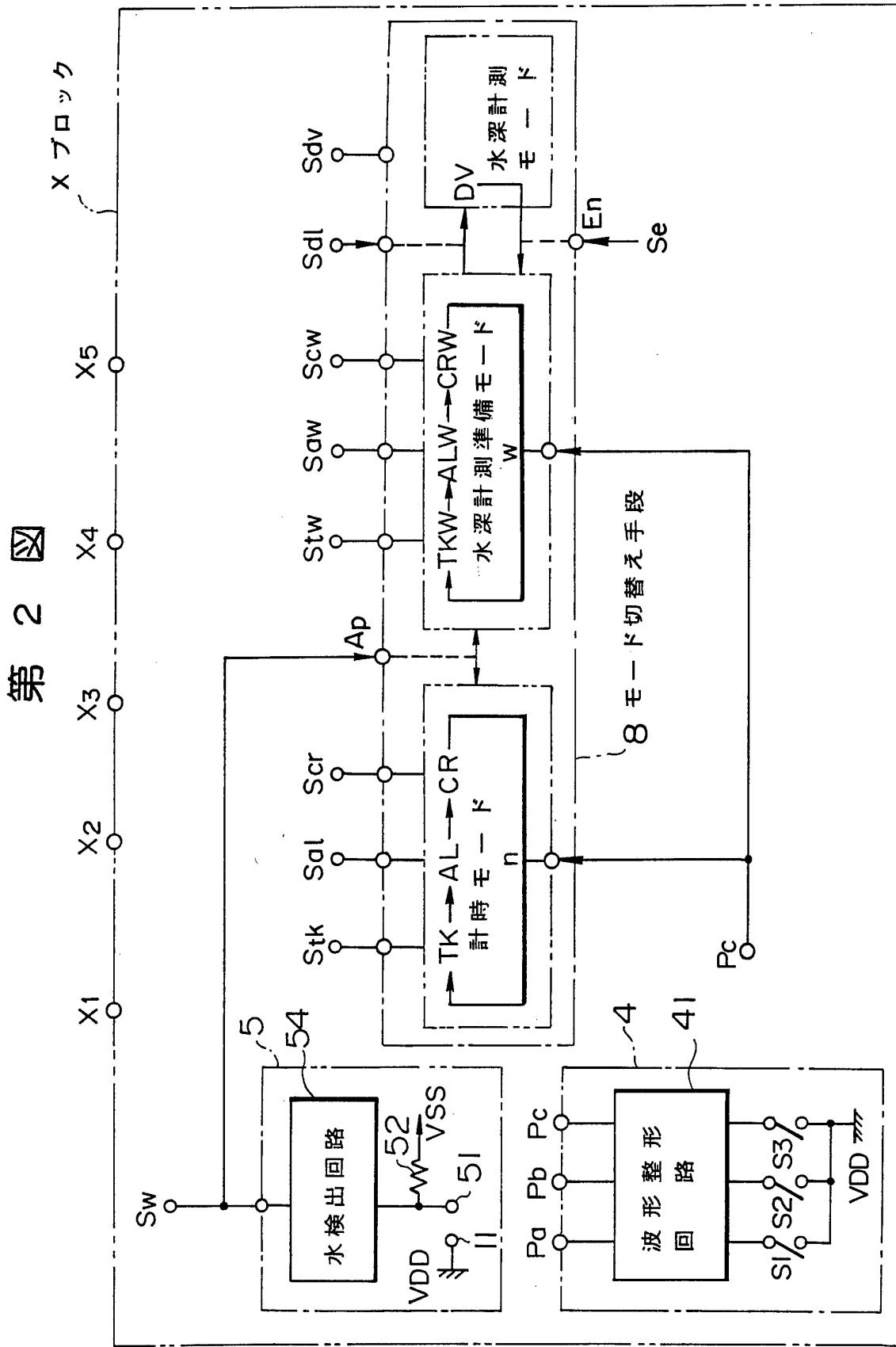
1 / 12

図

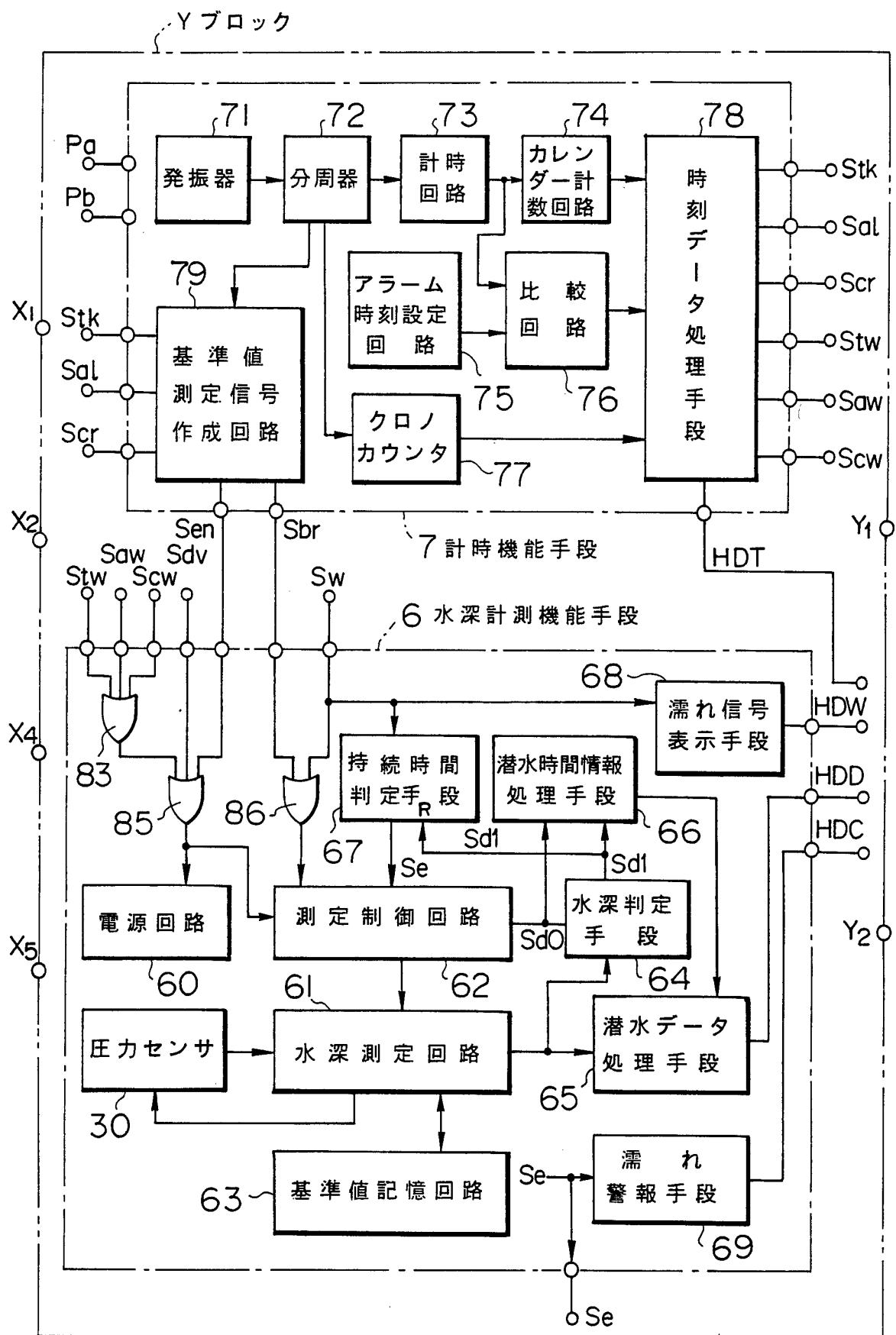
第 1



2 / 12



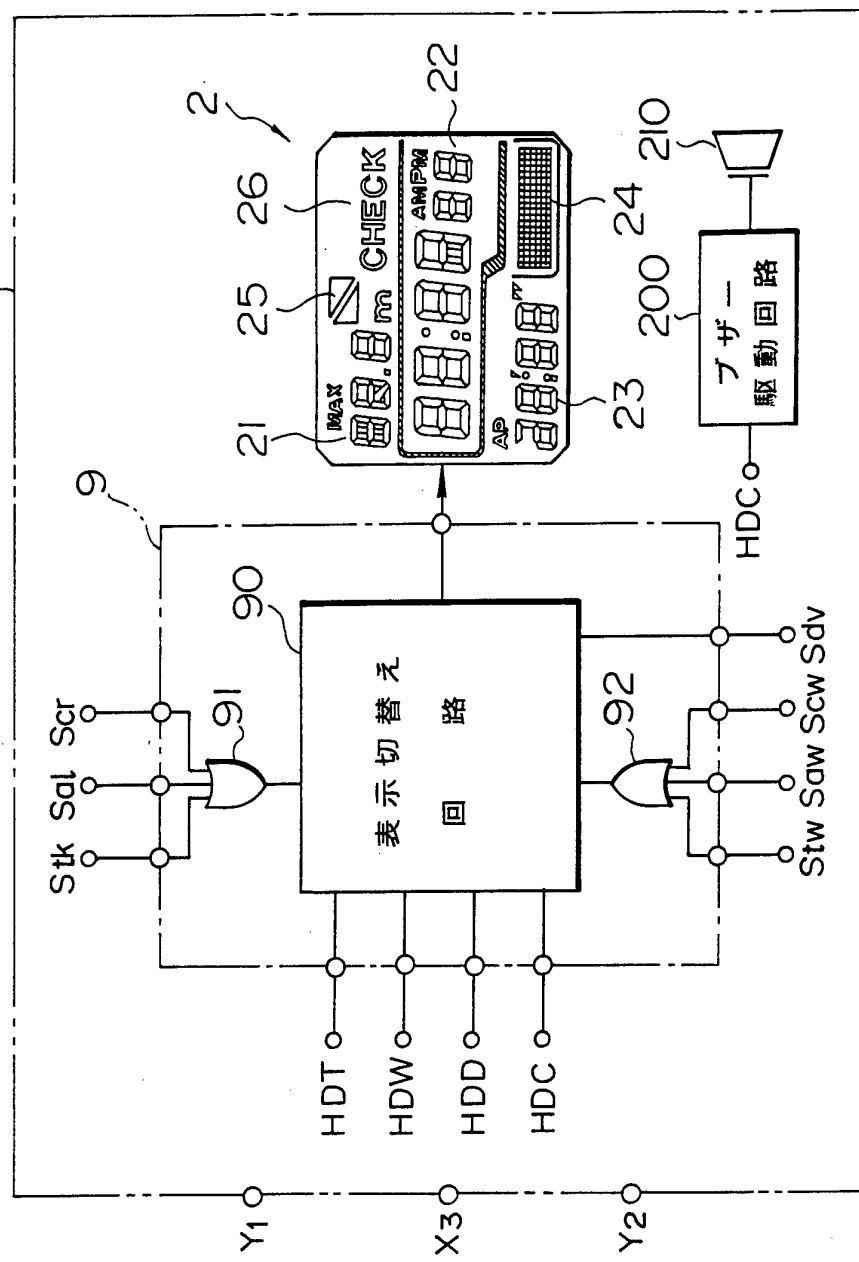
3 / 12  
第 3 図



4 / 12

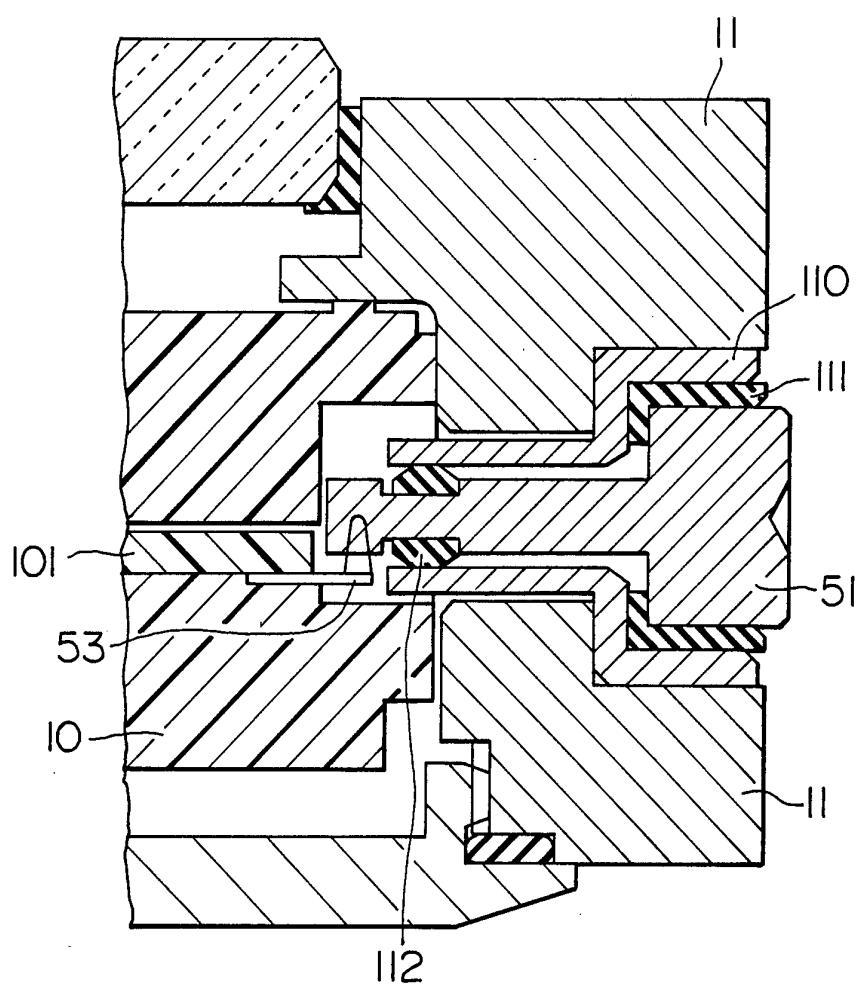
## 第 4 図

Z ブロック



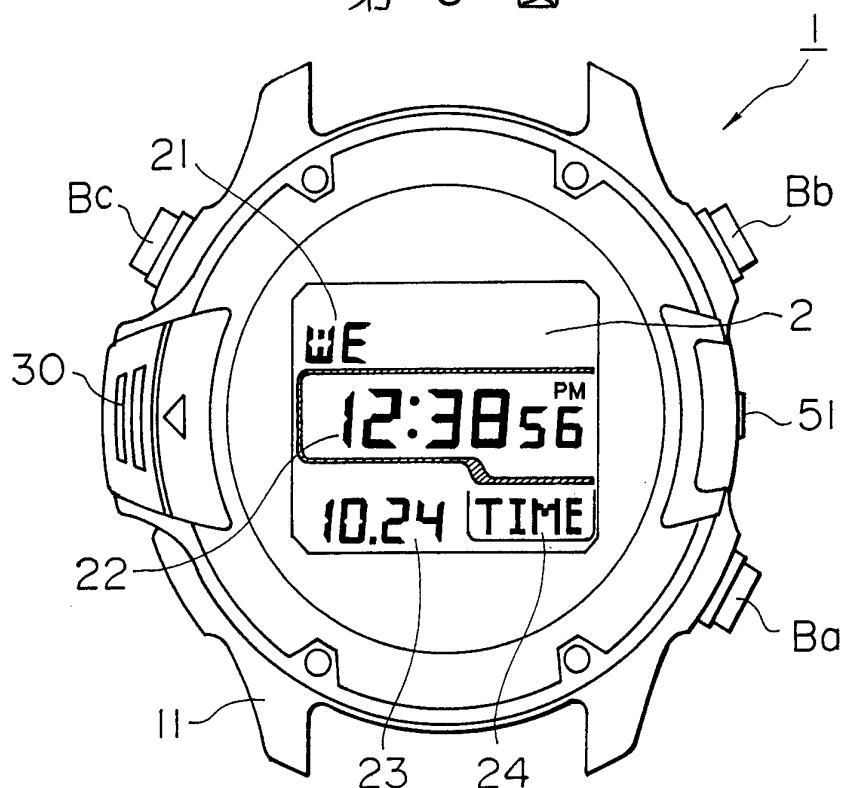
5 / 12

## 第 5 図

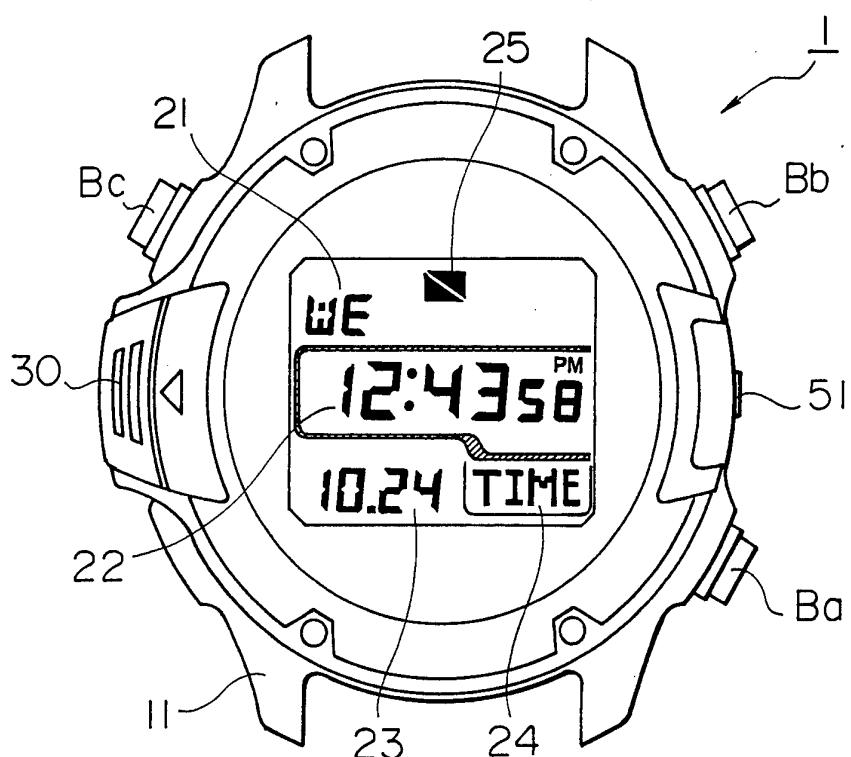


6 / 12

第 6 図

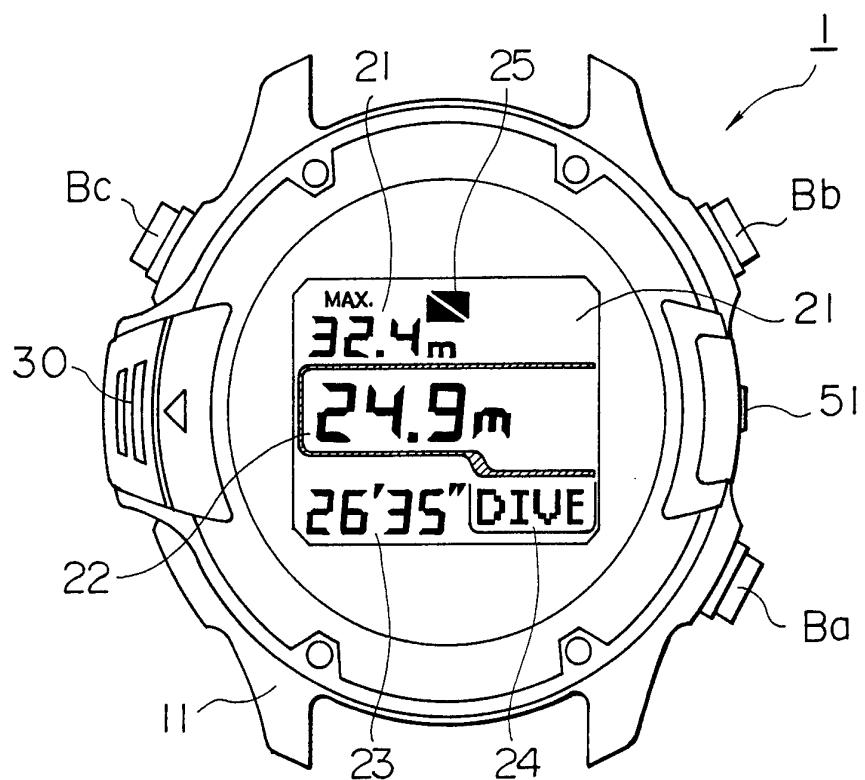


第 7 図

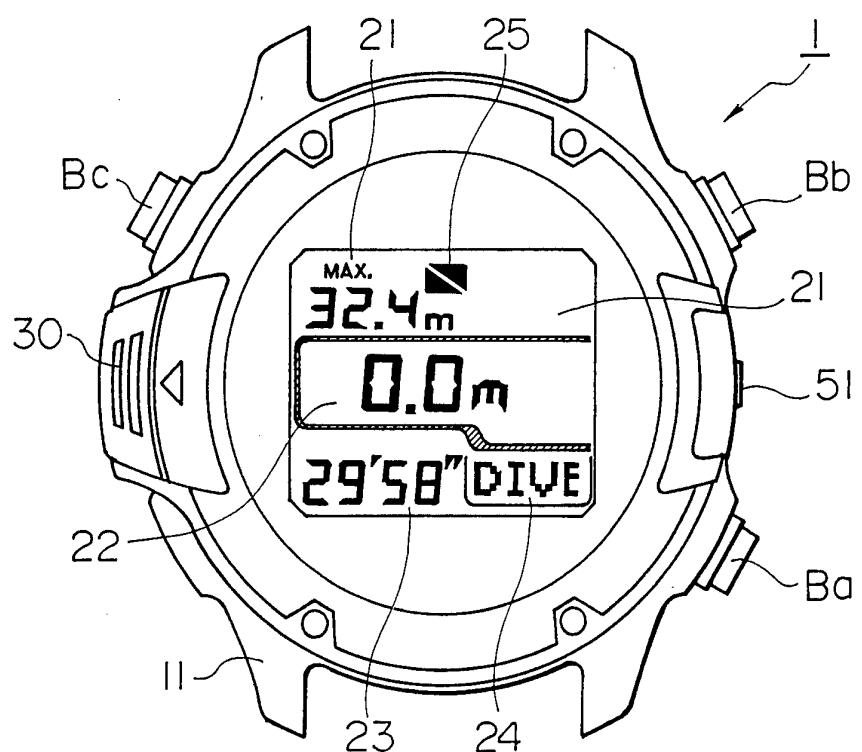


7 / 12

## 第 8 図

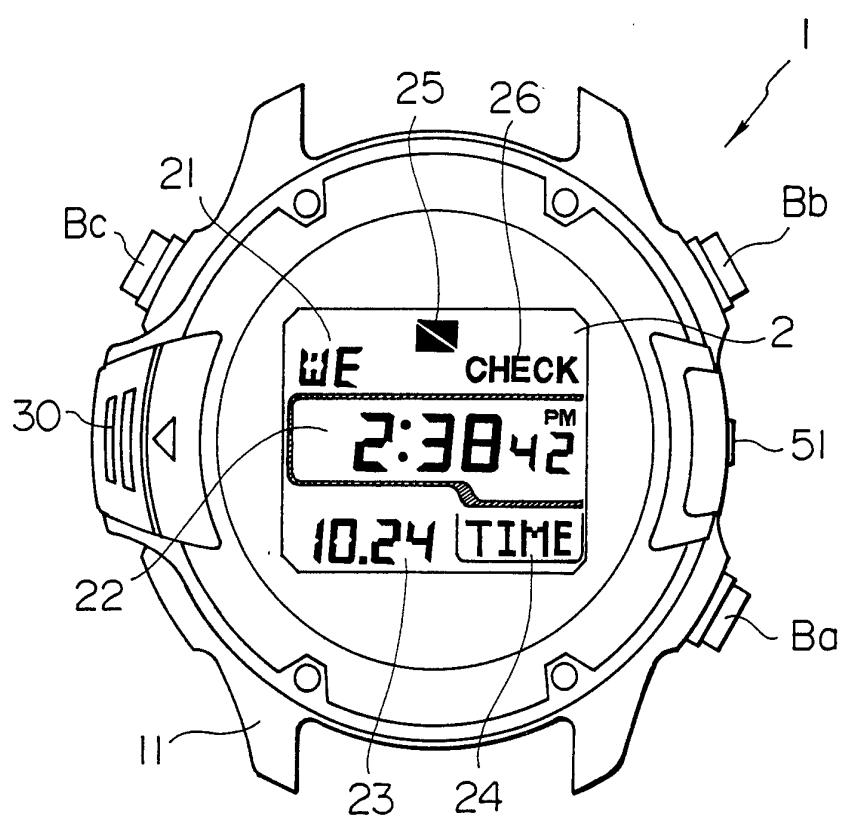


## 第 9 図



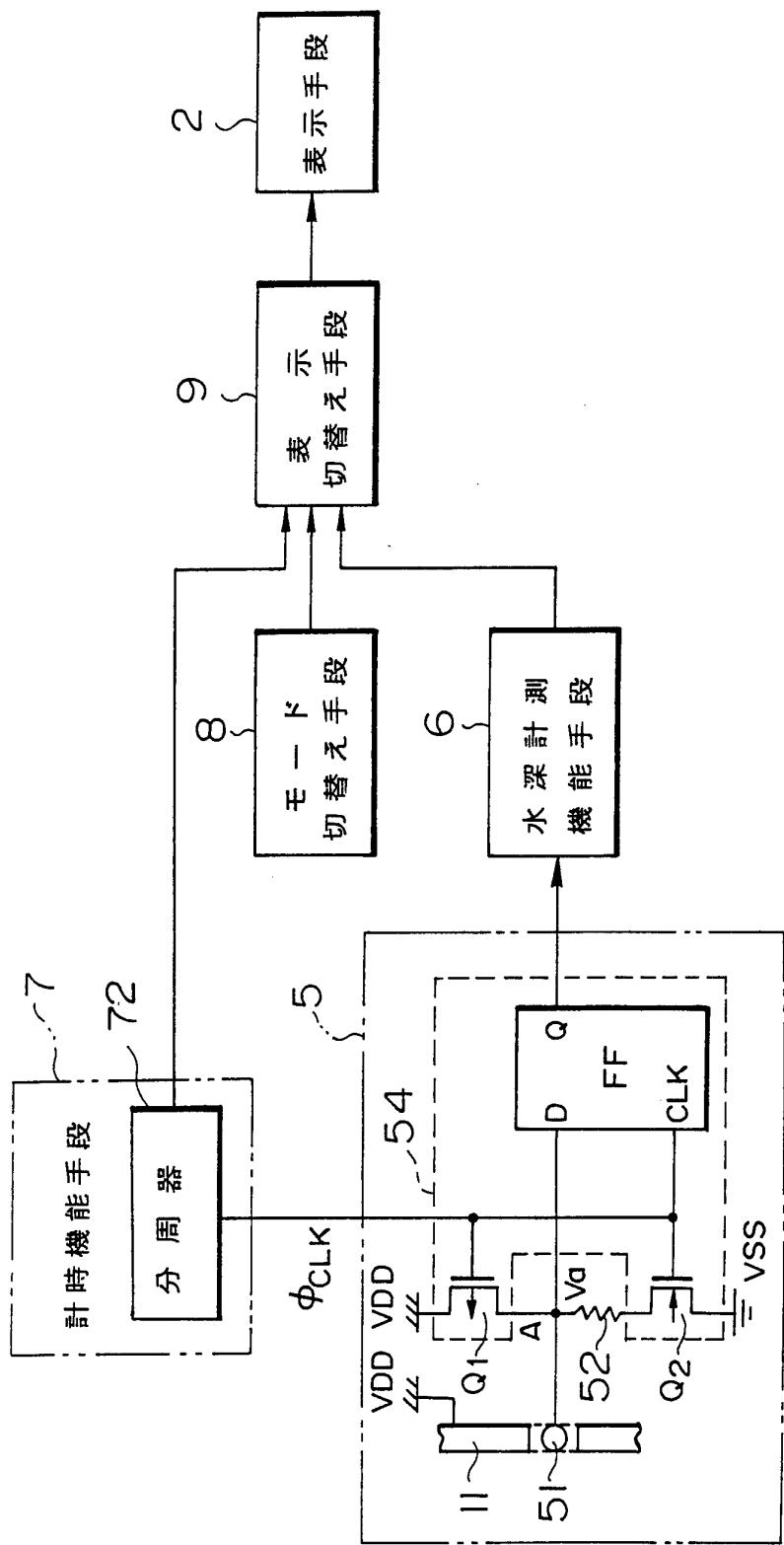
8 / 12

## 第 10 図



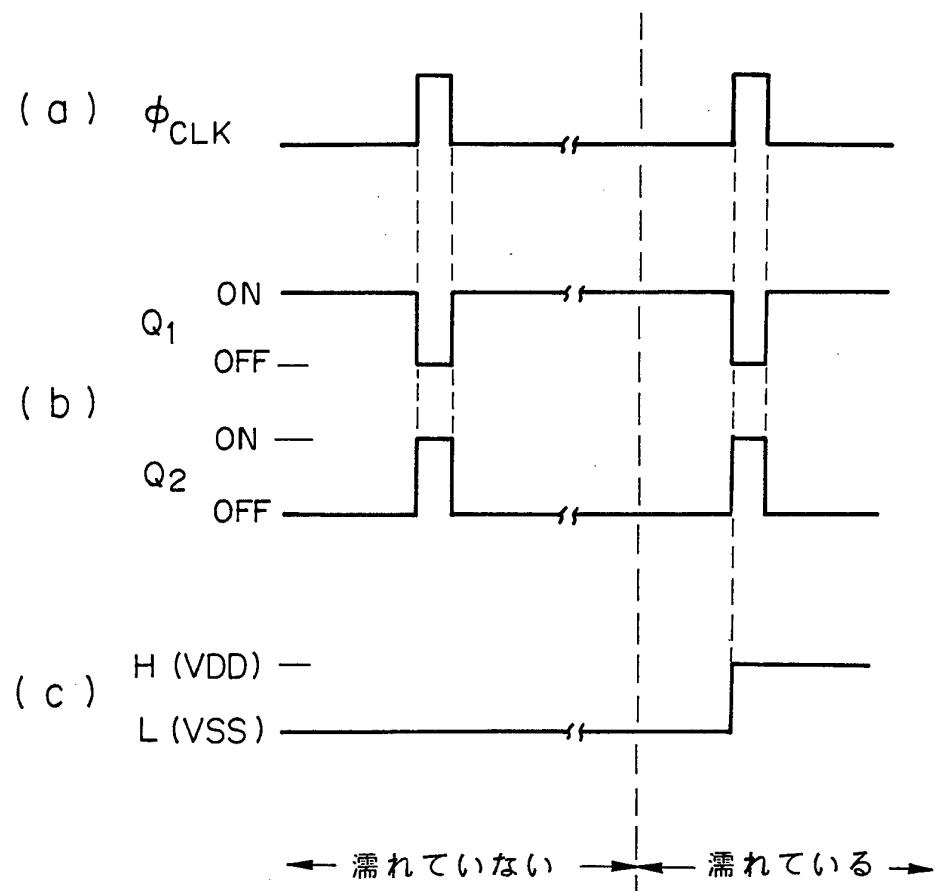
9 / 12

## 第 11 図



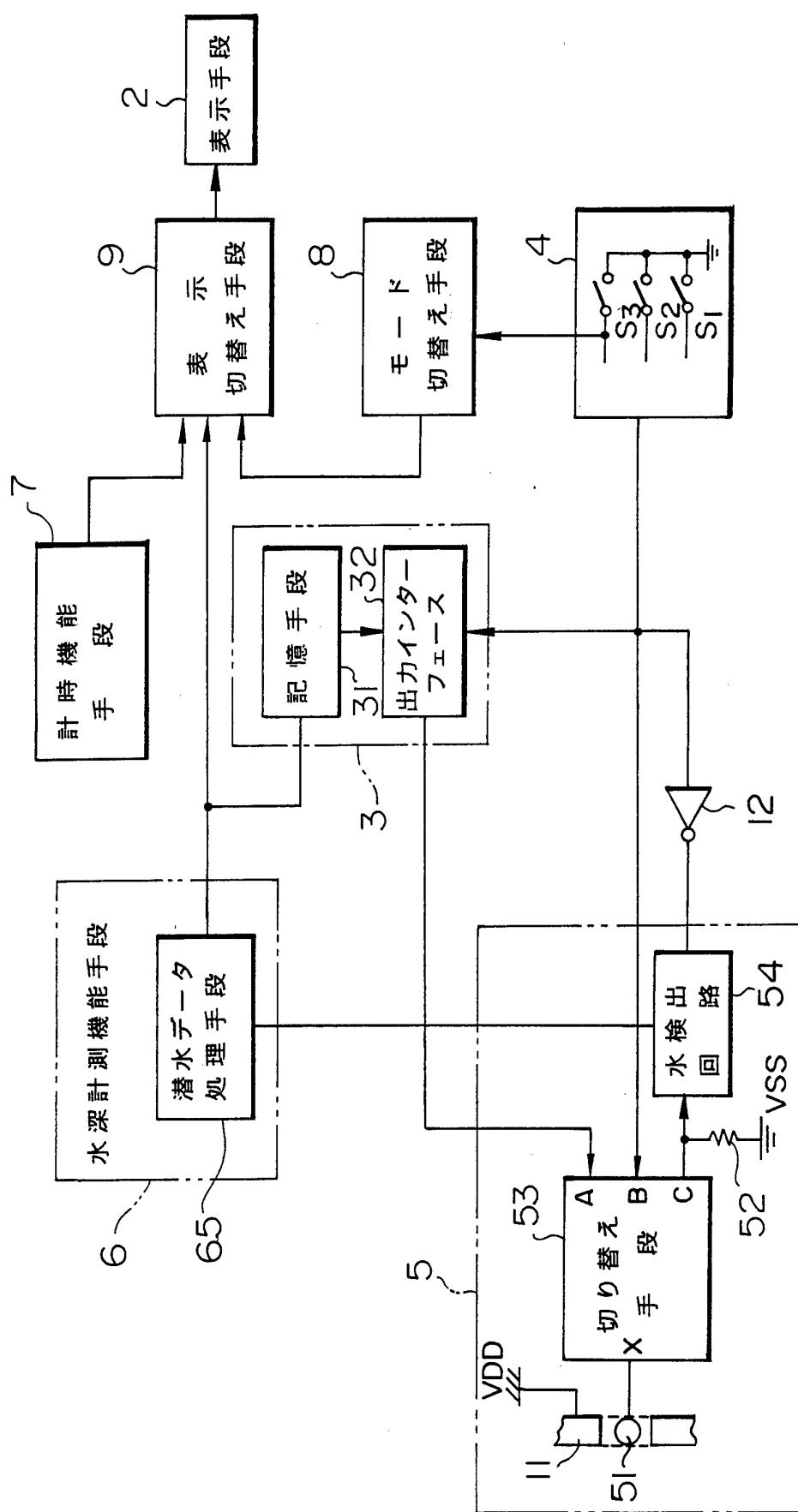
10 / 12

## 第 12 図



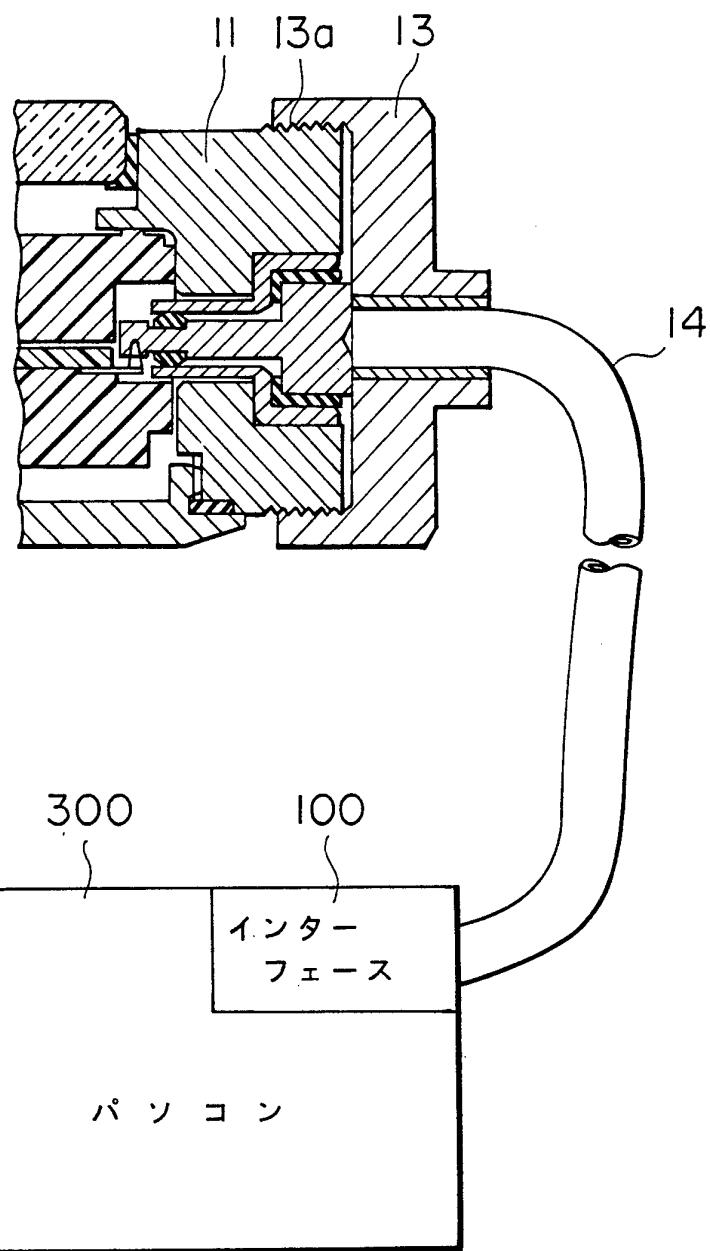
11 / 12

第 13 図



12/12

## 第 14 図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/00394

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. C15 G04G1/00, G01C13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. C15 G04G1/00, G01C13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1993

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1993

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP, U, 60-183895 (Suwa Seikosha K.K.), December 6, 1985 (06. 12. 85), Figs. 1 to 3, (Family: none)	1, 16, 17 2-15, 18-26 28-31
Y	JP, A, 62-110184 (Citizen Watch Co., Ltd.), May 21, 1987 (21. 05. 87), Fig. 3, (Family: none)	2-8
Y	JP, U, 63-88789 (Casio Computer Co., Ltd.), June 9, 1988 (09. 06. 88), (Family: none)	18, 19, 21, 22, 30, 31
Y	JP, A, 62-71889 (Citizen Watch Co., Ltd.), April 2, 1987 (02. 04. 87), Fig. 3 & EP, A, 195636 & AU, A, 5482286 & US, A, 4783772 & DE, C, 3680127	20-22
Y	JP, A, 62-162916 (Seiko Epson Corp.), July 18, 1987 (18. 07. 87), (Family: none)	23-31

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
April 26, 1994 (26. 04. 94)Date of mailing of the international search report  
May 17, 1994 (17. 05. 94)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/00394

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, U, 3-8794 (Casio Computer Co., Ltd.), January 28, 1991 (28. 01. 91), Figs. 1 to 5, (Family: none)	23-31
A	JP, A, 61-130890 (Citizen Watch Co., Ltd.), June 18, 1986 (18. 06. 86) & EP, A, 183568 & US, A, 4611923 & DE, C, 3576089 & HK, A, 86890	1-31
A	JP, A, 61-231479 (Citizen Watch Co., Ltd.), October 15, 1986 (15. 10. 86), (Family: none)	1-31
A	JP, A, 62-203090 (Citizen Watch Co., Ltd.), September 7, 1987 (07. 09. 87), (Family: none)	1-31

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. CL<sup>5</sup> G04G1/00, G01C13/00

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. CL<sup>5</sup> G04G1/00, G01C13/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1993年

日本国公開実用新案公報 1971-1993年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, U, 60-183895(株式会社諏訪精工舎), 6.12月.1985(06.12.85), 第1-3図(ファミリーなし)	1, 16, 17 2-15, 18-26 28-31
Y	JP, A, 62-110184(シチズン時計株式会社), 21.5月.1987(21.05.87), 第3図(ファミリーなし)	2-8

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献  
 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  26.04.94	国際調査報告の発送日  17.05.94
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 治田義孝 電話番号 03-3581-1101 内線 3218 2 F 9 1 0 9

C(続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, U, 63-88789(カシオ計算機株式会社), 9. 6月. 1988(09. 06. 88)(ファミリーなし)	18, 19, 21, 22. 30, 31
Y	JP, A, 62-71889(シチズン時計株式会社), 2. 4月. 1987(02. 04. 87), 第3図&EP, A, 195636&AU, A, 5482286 &US, A, 4783772&DE, C, 3680127	20-22
Y	JP, A, 62-162916(セイコーホーリン株式会社), 18. 7月. 1987(18. 07. 87)(ファミリーなし)	23-31
Y	JP, U, 3-8794(カシオ計算機株式会社), 28. 1月. 1991(28. 01. 91), 第1-5図(ファミリーなし)	23-31
A	JP, A, 61-130890(シチズン時計株式会社), 18. 6月. 1986(18. 06. 86) &EP, A, 183568&US, A, 4611923 &DE, C, 3576089&HK, A, 86890	1-31
A	JP, A, 61-231479(シチズン時計株式会社), 15. 10月. 1986(15. 10. 86)(ファミリーなし)	1-31
A	JP, A, 62-203090(シチズン時計株式会社), 7. 9月. 1987(07. 09. 87)(ファミリーなし)	1-31