

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-248982

(P2012-248982A)

(43) 公開日 平成24年12月13日(2012.12.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H O 1 Q 13/08 (2006.01)</b>	H O 1 Q 13/08	2 F 0 0 2
<b>H O 1 Q 1/24 (2006.01)</b>	H O 1 Q 1/24 Z	2 H 0 8 8
<b>H O 1 Q 1/44 (2006.01)</b>	H O 1 Q 1/44	5 J 0 4 5
<b>G O 2 F 1/13 (2006.01)</b>	G O 2 F 1/13 5 0 5	5 J 0 4 6
<b>G O 4 G 21/04 (2010.01)</b>	G O 4 G 1/00 3 0 7	5 J 0 4 7
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)		

(21) 出願番号 特願2011-117681 (P2011-117681)  
 (22) 出願日 平成23年5月26日 (2011. 5. 26)

(71) 出願人 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  
 (74) 代理人 100095728  
 弁理士 上柳 雅誉  
 (74) 代理人 100107261  
 弁理士 須澤 修  
 (74) 代理人 100127661  
 弁理士 宮坂 一彦  
 (72) 発明者 相澤 直  
 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  
 Fターム(参考) 2F002 AA01 AA02 AA03 AB02 AB03  
 AC01 AC03 AC04 BB04 GA06

最終頁に続く

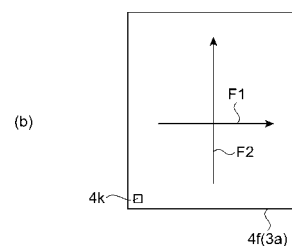
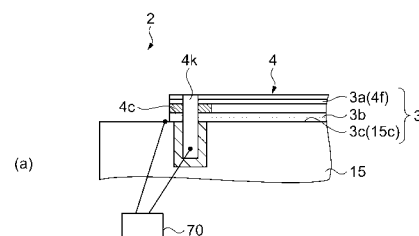
(54) 【発明の名称】 アンテナ装置および電子機器

## (57) 【要約】

【課題】表示部と一体の構成をなし、時刻等の視認を妨げることなく小型薄型化の推進が可能なアンテナ装置を提供する。

【解決手段】アンテナ装置2は、誘電体層3bと、誘電体層3bの第1面側に配置された第1アンテナ電極3aと、誘電体層3bの該第1面に対して向かい合う第2面側に配置された第2アンテナ電極3cと、を有しかつ、GPS衛星90からの電波を受信するアンテナ部3と、誘電体層3bを基材として用いかつ、情報を表示する液晶表示部4と、を備える、ことを特徴とする。

【選択図】図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

誘電体層と、前記誘電体層の第 1 面に配置された第 1 アンテナ電極と、前記誘電体層の前記第 1 面に対して向かい合う第 2 面に配置された第 2 アンテナ電極と、を有しかつ、位置情報衛星からの電波を受信するアンテナ部と、

前記誘電体層を基材として用いかつ、情報を表示する表示部と、を備える、ことを特徴とするアンテナ装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のアンテナ装置において、

前記第 1 アンテナ電極は、平面視で前記表示部よりも大きな形状である、ことを特徴とするアンテナ装置。

10

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載のアンテナ装置において、

前記表示部は、複数の画素を有し、

前記第 1 アンテナ電極は、平面視で前記複数の画素と画素との間に配置されている、ことを特徴とするアンテナ装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のアンテナ装置において、

前記誘電体層は、前記表示部の画素へ光を誘導する導光板である、ことを特徴とするアンテナ装置。

20

**【請求項 5】**

請求項 1 から 4 のいずれかに記載のアンテナ装置において、

前記表示部の配線は、前記第 1 アンテナ電極の受信用配線とは異なる配線によって前記表示部の領域内に配線されている、ことを特徴とするアンテナ装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 に記載のアンテナ装置において、

前記第 1 アンテナ電極は、平面視で前記表示部よりも小さな形状である、ことを特徴とするアンテナ装置。

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載のアンテナ装置において、

前記第 1 アンテナ電極は、アンテナ共振周波数とのインピーダンス整合に用いるチューニング形状部を有している、ことを特徴とするアンテナ装置。

30

**【請求項 8】**

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のアンテナ装置を備えている、ことを特徴とする電子機器。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶パネル等の表示部と一体化された構成を有するアンテナ装置、および、このアンテナ装置を備えた電子機器に関する。

40

**【背景技術】****【0002】**

従来、衛星からの電波を受信するための受信装置の一例として、電波の受信端末として機能する平面型受信アンテナと、時計部と、を重ねて配置した形態のものが開示されている。この受信装置の例では、平面型受信アンテナと時計部とを単に重ねただけではなく、時計部のカバーガラスを平面型受信アンテナのアンテナ誘電体として用いる構成例が示されている。この構成によれば、受信装置の小型化を図ることが可能となった（例えば特許文献 1）。

**【0003】**

また、電子機器として、太陽電池アンテナを有し衛星からの電波を受信するための G P

50

S (Global Positioning System) 機能付の電子時計が開示されていて、この電子時計は、電波および太陽光が透過する文字板の裏面側に、アンテナ部およびソーラーセル（太陽電池部）を配置する構成である。これにより、電子時計は、GPS 電波の確実な受信を維持しながらも、時計として、従来とほぼ同等の装飾性や装着性を有することが可能である（例えば特許文献 2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 10 - 197662 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 96707 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献 1 における技術では、アンテナ誘電体としてカバーガラスを用いているため、カバーガラスの表面側、つまり時刻を視認する側、に導電性薄膜および導電性薄膜に給電するための給電端子等を設けてあり、それらが時刻の視認を妨げないような配置や耐擦性、耐食性等に考慮しなければならない、という制約があった。一方、特許文献 2 における技術では、電子時計に組み込み可能な太陽電池アンテナが開示されているが、この太陽電池アンテナは、時計内部の専用スペースに、アンテナ部および太陽電池部を設ける構成であり、そのため、電子時計のさらなる小型薄型化の推進が困難である、という課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の適用例または形態として実現することが可能である。

【0007】

〔適用例 1〕本適用例に係るアンテナ装置は、誘電体層と、前記誘電体層の第 1 面に配置された第 1 アンテナ電極と、前記誘電体層の前記第 1 面に対して向かい合う第 2 面に配置された第 2 アンテナ電極と、を有しかつ、位置情報衛星からの電波を受信するアンテナ部と、前記誘電体層を基材として用いかつ、情報を表示する表示部と、を備える、ことを特徴とする。

【0008】

このアンテナ装置によれば、アンテナ装置は、アンテナ部と表示部とを有しており、アンテナ部は、第 1 アンテナ電極が誘電体層を介して第 2 アンテナ電極と対向している構成である。従来の表示部は、表示部を支持可能な強度を有する基材に形成される構成であるが、アンテナ装置では、表示部が形成される基材として、アンテナ部の誘電体層を用いている。つまり、アンテナ装置は、誘電体層が、表示部の基材の機能を兼用するように構成されており、従来の技術では必要であった基材および誘電体層の 2 構成要素を、誘電体層の 1 構成要素としたことが特徴である。この場合、第 1 アンテナ電極は、誘電体層に形成された表示部の任意の位置（任意の層間）へ配置すれば良く、表示部の視認を妨げないように配置すること等が容易である。これにより、アンテナ装置は、電波を受信しつつ、構成要素数を削減して小型薄型化を図ることが可能である。

【0009】

〔適用例 2〕上記適用例に係るアンテナ装置において、前記第 1 アンテナ電極は、平面視で前記表示部よりも大きな形状である、ことが好ましい。

【0010】

この構成によれば、アンテナ装置は、表示部の外形状よりも大きい設定であって、表示部がアンテナ装置に対して底状に張り出しておらず、第 1 アンテナ電極の端部において、表示部の影響をほとんど受けることなく、電磁界を形成することが可能である。これにより、第 1 アンテナ電極は、表示部と一体の構成であっても、位置情報衛星からの電波を受

10

20

30

40

50

信することが可能である。

【 0 0 1 1 】

[ 適用例 3 ] 上記適用例に係るアンテナ装置において、前記表示部は、複数の画素を有し、前記第 1 アンテナ電極は、平面視で前記複数の画素と画素との間に配置されている、ことが好ましい。

【 0 0 1 2 】

この構成によれば、表示部は、複数の画素を有している。ここで、第 1 アンテナ電極は、画素の領域を避けて、平面視で画素と画素との間の部分に配置されている。これにより、アンテナ装置は、第 1 アンテナ電極が画素を避けて配置されていることにより、表示部の表示を暗くして見にくくするようなことを回避することが可能である。

10

【 0 0 1 3 】

[ 適用例 4 ] 上記適用例に係るアンテナ装置において、前記誘電体層は、前記表示部の画素へ光を誘導する導光板である、ことが好ましい。

【 0 0 1 4 】

この構成によれば、導光板を備えた表示部は、画素へ光を誘導することにより、明るく均一な情報表示を行なえるようになっている。画素への光の誘導は、光源等から導光板を介して行なわれる。この導光板としては、例えばアクリル等の導光性体を好ましく用いることができ、ここで用いる導光性体は、独自の誘電率を有する誘電体でもある。従って、アンテナ装置では、表示部の導光板をアンテナ部の誘電体層として用いることが可能であり、従来の技術では必要であった導光板および誘電体層の 2 構成要素を、導光板の 1 構成要素としている。これにより、アンテナ装置は、構成要素数を削減して小型薄型化を確実に図ることが可能である。

20

【 0 0 1 5 】

[ 適用例 5 ] 上記適用例に係るアンテナ装置において、前記表示部の配線は、前記第 1 アンテナ電極の受信用配線とは異なる配線によって前記表示部の領域内に配線されている、ことが好ましい。

【 0 0 1 6 】

この構成によれば、表示部の配線は、表示部の領域内にあることにより、該電磁界の形成を妨げないことに加え、位置情報衛星からの電波のような高周波信号に対してインダクタンスを有することになり、配線部分における該高周波信号を遮断する。つまり、配線部の影響で変化した不規則な高周波信号が第 1 アンテナ電極へ届かないようになっている。これにより、アンテナ装置は、表示部の配線の影響を受けず、表示部と一体であってもアンテナとしての性能を維持することが可能である。

30

【 0 0 1 7 】

[ 適用例 6 ] 上記適用例に係るアンテナ装置において、前記第 1 アンテナ電極は、平面視で前記表示部よりも小さな形状である、ことが好ましい。

【 0 0 1 8 】

この構成によれば、第 1 アンテナ電極は、表示部と同等の大きさを含まず、表示部よりも小さい設定である。そのため、第 1 アンテナ電極の端部における電磁界は、表示部がアンテナ装置に対して庇状に張り出していることにより、表示部を透過して形成されるようになり、アンテナ装置の特性に影響を与える。この場合、アンテナ装置は、表示部がシート抵抗の高い傾向であり、かつ該電磁波が完全に遮断されることはなく、アンテナとして動作することは可能である。この構成では、第 1 アンテナ電極の外形を変えずに表示部の表示をできるだけ大きくしたい場合等において、有効に活用することが可能である。

40

【 0 0 1 9 】

[ 適用例 7 ] 上記適用例に係るアンテナ装置において、前記第 1 アンテナ電極は、アンテナ共振周波数とのインピーダンス整合に用いるチューニング形状部を有している、ことが好ましい。

【 0 0 2 0 】

この構成によれば、アンテナ装置は、例えば切り込み状等をなしている、チューニング

50

形状部を有することにより、アンテナ共振周波数を調整しアンテナとしての性能劣化を抑制することが可能である。

【 0 0 2 1 】

〔適用例 8〕本適用例に係る電子機器は、上記適用例のいずれかに記載のアンテナ装置を備えている、ことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

この電子機器によれば、アンテナ装置は、誘電体層が、表示部の基材の機能を兼用する等の創意的構成であり、従来の技術に比べて使用要素数が削減されている。これにより、アンテナ装置を備えた電子機器は、電波受信の機能を果たし、且つ、より一層の小型薄型化を図ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】GPSシステムの概要を示す模式図。

【図 2】(a)実施形態 1 のアンテナ装置を備えた電子腕時計の構成を示す断面図、(b)アンテナ装置の構成を示す断面図。

【図 3】(a) 液晶表示部の構成を示す平面図、(b)液晶表示部の構成を示す断面図。

【図 4】電子腕時計の回路構成を示すブロック図。

【図 5】(a)アンテナ装置への給電構成を示す断面図、(b)第 1 アンテナ電極における励振モードを示す平面図。

【図 6】(a)実施形態 2 におけるメッシュ状の第 1 アンテナ電極を備えたアンテナ装置を示す平面図、(b)メッシュ状の第 1 アンテナ電極を示す断面図。

【図 7】実施形態 3 における導光板を備えたアンテナ装置を示す断面図。

【図 8】(a)実施形態 4 におけるアンテナ装置を示す断面図、(b)チューニング形状部を有する第 1 アンテナ電極を示す平面図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

以下、本発明のアンテナ装置および電子機器における、好適な一例について、添付図面を参照して説明する。

【 0 0 2 5 】

まず、位置情報衛星等の衛星からの電波による測位用信号等を受信して利用する通信システムの一例として、GPSシステムを取り上げ、その概要について説明する。

【 0 0 2 6 】

図 1 は、GPSシステムの概要を示す模式図である。図 1 に示すように、GPS衛星(位置情報衛星)90は、地球の上空の所定の軌道上を周回しており、例えば1.57542GHzのマイクロ波に航法メッセージ等を重畳させた、衛星信号を地上に送信している。このGPS衛星90は原子時計を搭載しており、衛星信号には原子時計で計時された極めて正確な時刻情報であるGPS時刻情報が含まれている。そのため、GPS受信機としての機能を備えた電子腕時計(電子機器)1は、衛星信号を受信して、内部時刻の進みまたは遅れを修正することにより、正確な時刻を表示することができる。この修正は、測時モードとして行なわれる。

【 0 0 2 7 】

また、衛星信号にはGPS衛星90の軌道上の位置を示す軌道情報等も含まれている。つまり、電子腕時計1は、測位計算を行うこともでき、通常、4つ以上のGPS衛星90からそれぞれ送信された衛星信号を受信することによって、それら中に含まれる軌道情報およびGPS時刻情報を使用して測位計算を行う機能等を有している。測位計算により、電子腕時計1は、現在位置に合わせて時差を修正すること等が容易にでき、この修正は、測位モードとして行なわれる。このほか、衛星信号を利用すれば、現在位置表示、移動距離測定、移動速度計測を行う等の各種応用が可能であり、電子腕時計1では、これらの情報を、表示部である液晶表示部4によりデジタル表示することが可能である。なお、電子

10

20

30

40

50

腕時計 1 は、液晶表示部 4 によるデジタル表示に限らず、アナログ表示や、デジタルとアナログとの併用表示等であっても良く、さらに、液晶以外の表示形態である表示部を用いることも可能である。

(実施形態 1)

#### 【0028】

このような、GPS 受信機能を備えた電子腕時計 1 について、その構成の一例を説明する。図 2 (a) は、実施形態 1 のアンテナ装置を備えた電子腕時計の構成を示す断面図、図 2 (b) は、アンテナ装置の構成を示す断面である。図 2 (a) および図 1 に示すように、GPS 受信機能付きの電子腕時計 1 は、ステンレス鋼、チタン等の金属やプラスチック等の樹脂で構成された外装ケース 11 を備えている。外装ケース 11 は、この場合、略円筒状に形成され、時刻等の情報を視認する側である、表面側の開口に取り付けられたガラス 12 と、裏面側の開口に取り付けられた裏蓋 13 と、外装ケース 11 の側面に設けられたボタン 16a, 16b, 16c (図 1) と、を有している。これらボタン 16 は、手動操作により、液晶表示部 4 への表示の設定等ができるように構成されている。

#### 【0029】

外装ケース 11 の内部には、時刻等を刻むための駆動機構や情報を処理して表示する処理機構等を有し、表面側が金属製で略円筒状をなすムーブメント 15 と、ムーブメント 15 の表面側に配置されたアンテナ装置 2 と、ムーブメント 15 に内蔵された電池 18 等が設けられている。アンテナ装置 2 は、GPS 衛星 90 からの電波を受信するためのアンテナ部 3 と、アンテナ部 3 の表面側に配置され時刻等の情報を示すための液晶表示部 4 と、を有している。この電子腕時計の場合、アンテナ装置 2 のアンテナ部 3 および液晶表示部 4 は、矩形形状であり、外周が略円形状のリング 11a の内周側に収容されている。

#### 【0030】

そして、アンテナ装置 2 におけるアンテナ部 3 のより詳細な構成は、この場合、図 2 (b) に示すように、ムーブメント 15 の表面側から順に、ムーブメント 15 の表面側の面 15c である第 2 アンテナ電極 3c と、誘電体層 3b と、誘電体層 3b を基材とし誘電体層 3b に形成された液晶表示部 4 に設けられている透明な第 1 アンテナ電極 3a と、から成っている。即ち、第 1 アンテナ電極 3a と第 2 アンテナ電極 3c とは、誘電体層 3b を介して対向するように、誘電体層 3b の第 1 面側または第 2 面側に位置している。また、ここでいう基材とは、後述する図 3 における基材 4a が該当し、液晶表示部 4 を形成するための土台となる部材であり、且つ強度面で液晶表示部 4 を保持する役目を果たすものである。これらアンテナ装置 2 における個々の機能については、図 5 を参照して後述する。

#### 【0031】

次に、液晶表示部 4 について説明する。図 3 (a) は、液晶表示部の構成を示す平面図であり、図 3 (b) は、液晶表示部の構成を示す断面図である。図 3 (b) は、図 3 (a) の P - P' に沿った断面図である。図 3 (a) および (b) において、液晶表示部 4 は、基材 4a としても機能している誘電体層 3b と、誘電体層 3b に形成されているパネル体とを有している。パネル体は、基材 4a (誘電体層 3b) と、基材 4a と対をなす対向基板 4b とが、封止材であるシール材 4c によって貼り合わされている。このシール材 4c は、両基板面内において、閉ざされた枠状の領域を形成している。

#### 【0032】

そして、液晶表示部 4 は、シール材 4c による枠状領域の内側に、モザイク状等をなし基材 4a (誘電体層 3b) の表面に配置されている複数の画素電極 (画素) 4d と、各画素電極 4d をスイッチング制御する TFT (Thin Film Transistor) 4e と、対向電極 4f の基材 4a 側の面に画素電極 4d に対向して配置されている平面状の対向電極 4f と、画素電極 4d および対向電極 4f を覆うように形成されている配向膜 4g と、シール材 4c および配向膜 4g によって区画された領域内に封入保持されている液晶 4h と、を有している。これら画素電極 4d、TFT 4e、対向電極 4f および配向膜 4g は、透明部材により形成されている。液晶 4h は、TFT 4e によりスイッチング制御された画素電極 4d に対応して、各種情報の表示をする。また、液晶表示部 4 は、端子部 31 を介して

、外部との接続用のフレキシブル配線（配線）３２を有している。

【００３３】

そして、この場合、液晶表示部４の対向電極４ｆは、アンテナ部３の第１アンテナ電極３ａとしての機能も果たす設定になっている。また、シール材４ｃには、第１アンテナ電極３ａとして機能する対向電極４ｆへ高周波の給電をするための、給電体４ｋが配設されている。なお、これら対向電極４ｆおよび給電体４ｋについては、図５を参照して後述する。

【００３４】

ここで、アンテナ部３は、液晶表示部４の外形状と同じであって、液晶表示部４がアンテナ部３に対し外形方向へ張り出していない。そのため、第１アンテナ電極３ａは、その端部において、液晶表示部４の影響をほとんど受けることなく、電磁界を形成することができる。これにより、第１アンテナ電極３ａは、液晶表示部４と一体の構成であっても、電波受信部として位置情報衛星からの電波を確実に受信することができる。これは、アンテナ部３が液晶表示部４の外形状より大きい場合においても、同様なことが言える。

【００３５】

また、液晶表示部４においては、使用する液晶４ｈの種類、つまり、ＴＮ（Twisted Nematic）モード、ＳＴＮ（Super Twisted Nematic）モード等の動作モードや、ノーマリホワイトモードまたはノーマリブラックモードの別に応じて、位相差板、偏光板等が所定の向きに配置されるが、ここでは図示を省略してある。また、液晶表示部４をカラー表示用として構成する場合には、対向基板４ｂにおいて、各画素電極４ｄに対向する領域に、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）のフィルターを設ければよい。さらに、液晶表示部４において、画素電極４ｄへ光を導いて、表示をより鮮明にするためのランプおよび導光板を設ける構成も考えられる。

【００３６】

次に、ＧＰＳ受信機能を備えた電子腕時計１の回路構成について説明する。図４は、電子腕時計の回路構成を示すブロック図である。電子腕時計１は、アンテナ部３と、受信モジュール３０と、制御部４０を含む表示部８０と、電池１８と、を含んで構成されている。

【００３７】

受信モジュール３０は、アンテナ部３が接続されており、ＳＡＷ（Surface Acoustic Wave：表面弾性波）フィルター３５と、ＲＦ（Radio Frequency：無線周波数）部５０と、ベースバンド部６０と、を含んで構成されている。ＳＡＷフィルター３５は、アンテナ部３が受信した信号から衛星信号を抽出する処理を行う。ＲＦ部５０は、ＬＮＡ（Low Noise Amplifier）５１と、ミキサー５２と、ＶＣＯ（Voltage Controlled Oscillator）５３と、ＰＬＬ（Phase Locked Loop）回路５４と、ＩＦ（Intermediate Frequency：中間周波数）アンプ５５と、ＩＦフィルター５６と、ＡＤＣ（Ａ／Ｄ変換器）５７と、を含んで構成されている。

【００３８】

ＳＡＷフィルター３５が抽出した衛星信号は、ＬＮＡ５１で増幅され、ミキサー５２でＶＣＯ５３が出力するクロック信号とミキシングされて中間周波数帯の信号にダウンコンバートされる。ＰＬＬ回路５４は、ＶＣＯ５３の出力クロック信号を分周したクロック信号と基準クロック信号とを位相比較してＶＣＯ５３の出力クロック信号を基準クロック信号に同期させる。ミキサー５２でミキシングされた信号は、ＩＦアンプ５５で増幅され、ＩＦフィルター５６で高周波信号が除去される。ＩＦフィルター５６を通過した信号は、ＡＤＣ（Ａ／Ｄ変換器）５７でデジタル信号に変換される。ベースバンド部６０は、ＤＳＰ（Digital Signal Processor）６１と、ＣＰＵ（Central Processing Unit）６２と、ＳＲＡＭ（Static Random Access Memory）６３と、ＲＴＣ（リアルタイムクロック）６４と、を含んで構成されている。また、ベースバンド部６０には、温度補償回路付き水晶発振回路（ＴＣＸＯ：Temperature Compensated Crystal Oscillator）６５やフラッシュメモリー６６等が接続されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

温度補償回路付き水晶発振回路 ( T C X O ) 6 5 は、温度に関係なくほぼ一定の周波数の基準クロック信号を生成し、フラッシュメモリ 6 6 には、現在位置情報や時差情報等が記憶されている。ベースバンド部 6 0 は、測時モード等に設定されると、R F 部 5 0 の A D C 5 7 が変換したデジタル信号からベースバンド信号を復調する処理を行う。また、ベースバンド部 6 0 は、捕捉した G P S 衛星 9 0 の航法メッセージに含まれる軌道情報や G P S 時刻情報等の衛星情報を取得して S R A M 6 3 に記憶する。また、受信モジュール 3 0 には、第 1 アンテナ電極 3 a の給電体 4 k へ高周波の給電をするための、給電部 7 0 が設けられている。

## 【 0 0 4 0 】

そして、表示部 8 0 は、制御部 4 0 および水晶振動子 4 3 等を含んで構成されている。制御部 4 0 は、記憶部 4 1 と、発振回路 4 2 と、駆動回路 4 4 とを備え、各種制御を行う。制御部 4 0 は、受信モジュール 3 0 を制御し、制御信号を受信モジュール 3 0 に送り、受信モジュール 3 0 の受信動作を制御すると共に、制御部 4 0 内の駆動回路 4 4 を介して液晶表示部 4 の駆動を制御する。記憶部 4 1 には内部時刻情報をはじめ各種情報が記憶されている。

## 【 0 0 4 1 】

ここで、電子腕時計 1 に内蔵されているアンテナ装置 2 は、複数の G P S 衛星 9 0 ( 図 1 ) からの衛星信号を受信する必要がある。 G P S 衛星 9 0 から送信される衛星信号の電波は、いわゆる円偏波であるため、アンテナ装置 2 は、この円偏波を受信するのに適した、いわゆるパッチアンテナであることが望ましく、さらに、電子腕時計 1 に組み込めるように、コンパクトな形態であることが好ましい。そこで、アンテナ装置 2 は、電子腕時計 1 のアンテナ部 3 と液晶表示部 4 とを一体化した形態となっている。

## 【 0 0 4 2 】

図 5 ( a ) は、アンテナ装置への給電構成を示す断面図であり、図 5 ( b ) は、第 1 アンテナ電極における励振モードを示す平面図である。図 5 に示すように、アンテナ装置 2 は、電氣的導体部であり、いわゆるパッチアンテナのパッチ金属板である第 1 アンテナ電極 3 a と、ムーブメント 1 5 における誘電体層 3 b を受ける面 1 5 c でもある第 2 アンテナ電極 3 c と、第 1 アンテナ電極 3 a および第 2 アンテナ電極 3 c との間に配置された誘電体層 3 b と、を有している。

## 【 0 0 4 3 】

第 1 アンテナ電極 3 a は、通常、銅・アルミニウム・鉄・金・銀・パラジウム等の導体またはこれらの合金であれば機能するが、この場合、透明部材である必要があり、酸化インジウムスズ ( I T O : Indium Tin Oxide ) 等の透明導電性材を用いて矩形状に形成されている。そして、第 1 アンテナ電極 3 a は、既述したように、液晶表示部 4 の対向電極 4 f でもあって、アンテナ部 3 を構成すると共に液晶表示部 4 をも構成している。

## 【 0 0 4 4 】

また、誘電体層 3 b は、第 1 アンテナ電極 3 a とほぼ同じ大きさの矩形状であって、使用可能な材質としては、アルミナ (  $Al_2O_3$  )、ムライト (  $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$  )、ステアライト (  $MgO / SiO_2$  )、フォルステライト (  $2Mg_2O / SiO_2$  )、ジルコニア ( P S Z )、チタン酸マグネシア (  $MgTiO_3$  ) 等が挙げられる。この誘電体層 3 b の特性としては、誘電率が 8 以上 22 以下が望ましく、誘電正接が 0.001 以下が望ましい。そこで、これらの特性を得るために、電子時計における誘電体層 3 b のサイズは、電子腕時計 1 のような矩形状の場合には一辺が 2 cm ~ 4 cm であることが望ましい。参考に、誘電体層 3 b が円形である場合には直径が 2.5 cm ~ 3.5 cm であることが望ましい。また、いずれの場合でも、厚さは、0.05 mm ~ 1.5 mm であることが望ましい。電子腕時計 1 において、アンテナ装置 2 の誘電体層 3 b は、厚さ 0.5 mm、縦 2 cm および横 3 cm の矩形状をなすチタン酸マグネシア (  $MgTiO_3$  ) を用い、誘電率が 17 および誘電正接が 0.001 の特性を有している。

## 【 0 0 4 5 】



このような構成のアンテナ装置 2 において、第 1 アンテナ電極 3 a へ給電部 7 0 ( 図 4 ) から電力供給をするために、給電体 4 k が設けられている。給電体 4 k は、第 1 アンテナ電極 3 a に対する所定位置に設けられている。給電体 4 k は、金属製の電氣的導体であり、第 1 アンテナ電極 3 a と接続された状態で、シール材 4 c および誘電体層 3 b に挿通され、挿通された先端が絶縁体を介してムーブメント 1 5 ( 第 2 アンテナ電極 3 c ) と非接触となるようにして、ムーブメント 1 5 へ装着されている。これにより、第 1 アンテナ電極 3 a へは、給電体 4 k を介して、給電部 7 0 から電力が供給され、同時に、第 2 アンテナ電極 3 c へも給電部 7 0 から電力が供給される。この場合、第 2 アンテナ電極 3 c は、アース側であり、いわゆる接地電極として機能する。また、給電体 4 k への給電用配線は、第 1 アンテナ電極 3 a の受信用配線としても機能する。

10

#### 【 0 0 4 6 】

次に、アンテナ部 3 による、GPS 衛星 9 0 からの測位用信号である電波の受信について説明する。GPS 衛星 9 0 からの電波は、受信する対象が、移動体のように任意の方向を向いていても受信可能となるように、円偏波が用いられている。円偏波は、時間の経過と共に電界の方向が回転する形態のものである。一般に、アンテナは、電波の電界方向と同じ方向に電流が流れることにより、該電波を受信することができる。従って、円偏波を受信するためには、アンテナに流れる電流を時間の経過と共に、回転させることが肝要である。アンテナに流れる電流が回転するためには、直交する方向に電流を流し 9 0 度の位相差を持った励振を発生させれば良い。アンテナ部 3 では、第 1 アンテナ電極 3 a において、以下に説明するようにして、互いに直交し 9 0 度の位相差を持った、2 つの励振モード

20

#### 【 0 0 4 7 】

図 5 ( b ) に示すように、アンテナ部 3 は、給電体 4 k の部分において給電を受けるピン給電方式である。この方式は、給電系に特別な回路素子等を用いることなく励振モードを発生させることができ、円偏波の受信が容易に行える簡便なものである。このような配置のアンテナ部 3 において、給電部 7 0 から給電体 4 k へ高周波の給電がなされると、第 1 アンテナ電極 3 a には、短辺方向に電流が流れ励振モード F 1 が発生し、励振モード F 1 と直交する方向には、長辺方向に電流が流れ励振モード F 2 が発生する。逆に言えば、アンテナ装置 2 の構成によって、上記のような励振モード F 1 , F 2 が発生するように、給電体 4 k を設定することが可能である。この時、励振モード F 1 と励振モード F 2 とが励振する間の長さは、第 1 アンテナ電極 3 a の矩形状により異なっており、短辺および長辺の長さを調整すれば、励振モード F 1 と励振モード F 2 とを異なる位相とする等の制御が容易に行なえる。

30

#### 【 0 0 4 8 】

以上説明したように、電子腕時計 1 におけるアンテナ装置 2 は、アンテナ部 3 の誘電体層 3 b を液晶表示部 4 の基材として兼用している。また、第 1 アンテナ電極 3 a が液晶表示部 4 の一部を兼ねており、即ち第 1 アンテナ電極 3 a が対向電極 4 f としても機能している構成である。さらに、ムーブメント 1 5 の一部を第 2 アンテナ電極 3 c として兼用している。これらにより、アンテナ装置 2 は、使用する構成要素数を削減することが可能となっている。また、アンテナ装置 2 は、電子腕時計 1 の内部で占める領域を、特に厚さにおいて、ほぼ最小限にすることが可能となり、電子腕時計 1 のデザイン等を制約せずに小型でき、且つ電波受信の機能を果たすことが可能である。

40

( 実施形態 2 )

#### 【 0 0 4 9 】

次に、アンテナ装置の他の形態について説明する。図 6 ( a ) は、実施形態 2 におけるメッシュ状の第 1 アンテナ電極を備えたアンテナ装置を示す平面図であり、図 6 ( b ) は、メッシュ状の第 1 アンテナ電極を示す断面図である。実施形態 2 におけるアンテナ装置 2 1 と、実施形態 1 におけるアンテナ装置 2 とは、受信部として機能する第 1 アンテナ電極 3 a の構成が異なっている。以下では、アンテナ装置 2 1 を構成する部品において、機能が同一なものには同一符号を付与してあり、実施形態 1 と異なる部分についてのみ説明

50

する。

【 0 0 5 0 】

図 6 ( a ) および ( b ) に示すように、アンテナ装置 2 1 における第 1 アンテナ電極 3 a は、モザイク状等に配置され互いに間をおいて並んでいる画素電極 4 d の部分避けるようにして、設けられている。つまり、第 1 アンテナ電極 3 a は、各画素電極 4 d の間、即ち画素電極 4 d の間隙部分、に設けられていて、この場合、メッシュ状の形状になっている。そして、メッシュ状の第 1 アンテナ電極 3 a からは、給電体 4 k がムーブメント 1 5 の方向へ向けて配設されている。

【 0 0 5 1 】

このような形態のアンテナ装置 2 1 は、第 1 アンテナ電極 3 a が画素電極 4 d を避けて配置されているため、液晶 4 h による情報の表示をまったく妨げることがないと同時に、第 1 アンテナ電極 3 a が電波受信部としても十分に機能するようになっている。

( 実施形態 3 )

【 0 0 5 2 】

次に、アンテナ装置の他の形態について説明する。図 7 は、実施形態 3 における導光板を備えたアンテナ装置を示す断面図である。実施形態 3 におけるアンテナ装置 2 2 は、実施形態 1 および実施形態 2 におけるアンテナ装置 2 , 2 1 とは、誘電体層 3 b の構成が主に異なっている。以下では、アンテナ装置 2 2 を構成する部品において、機能が同一なものには同一符号を付与してあり、実施形態 1 および実施形態 2 と異なる部分について説明する。

【 0 0 5 3 】

図 7 に示すように、アンテナ装置 2 2 は、ムーブメント 1 5 の表面側から順に、ムーブメント 1 5 の表面側の面 1 5 c である第 2 アンテナ電極 3 c と、光を発するバックライト 4 p と、バックライト 4 p からの光を画素電極 4 d の方向へ導くための導光板 4 s と、液晶表示部 4 を形成するための土台となる透明な基材 4 a と、を有している。さらに、アンテナ装置 2 2 は、基材 4 a の表面へ枠状に形成されたシール材 4 c と、シール材 4 c の内側に配置された画素電極 4 d および T F T 4 e と、シール材 4 c を介して対向配置された対向電極 4 f と、画素電極 4 d および対向電極 4 f を覆うように形成されている配向膜 4 g と、シール材 4 c および配向膜 4 g によって区画された領域内に封入保持されている液晶 4 h と、対向電極 4 f の表面側に設けられたカラーフィルター 4 m と、カラーフィルター 4 m の表面側に設けられた対向基板 4 b と、を有している。カラーフィルター 4 m は、各画素電極 4 d のそれぞれに対向して赤 ( R ) 、緑 ( G ) 、青 ( B ) のいずれかのフィルターが配置されていて、これにより、アンテナ装置 2 の液晶表示部 4 は、カラー表示が可能である。

【 0 0 5 4 】

このような構成のアンテナ装置 2 2 では、導光板 4 s が、バックライト 4 p からの光を画素電極 4 d へ導くように、アクリル材等の透明樹脂である導光性体で形成されている。これらの導光性体は、アクリル材のように、誘電体としての機能を備えているものがあり、導光板 4 s を誘電体層 3 b として用いることができる。また、対向電極 4 f を第 1 アンテナ電極 3 a として用いることにより、アンテナ装置 2 2 では、第 1 アンテナ電極 3 a としての対向電極 4 f と、誘電体層 3 b としての導光板 4 s と、第 2 アンテナ電極 3 c としてのムーブメント 1 5 の面 1 5 c と、によりアンテナ部 3 が形成されている。また、シール材 4 c には、第 1 アンテナ電極 3 a として機能する対向電極 4 f へ高周波の給電をするための、給電体 4 k が配設されている。

【 0 0 5 5 】

このような構成のアンテナ装置 2 2 は、画素電極 4 d へ光を導いて液晶 4 h による鮮明な情報表示を行うために、導光板 4 s を用いている構成となっている。この導光板 4 s は、特有の誘電率を有する誘電体でもあるため、アンテナ部 3 の誘電体層 3 b として用いることができる。これにより、アンテナ装置 2 2 は、従来の技術では必要であった誘電体層 3 b を導光板 4 s に兼務させることに加え、第 1 アンテナ電極 3 a を対向電極 4 f に兼務

10

20

30

40

50

させ、さらに第2アンテナ電極3cをムーブメント15の面15cに兼務させることにより、バックライト4pおよびカラーフィルター4mの増設にも関わらず、大幅な大型化を抑制することができる。

(実施形態4)

【0056】

次に、アンテナ装置の他の形態について説明する。図8(a)は、実施形態4におけるアンテナ装置を示す断面図であり、図8(b)は、チューニング形状部を有する第1アンテナ電極を示す平面図である。実施形態4におけるアンテナ装置23は、実施形態1、実施形態2および実施形態3におけるアンテナ装置2、21、22とは、第1アンテナ電極3aの構成が主に異なっている。以下では、アンテナ装置23を構成する部品において、機能が同一なものには同一符号を付与しており、実施形態1、実施形態2および実施形態3と異なる部分について説明する。

10

【0057】

図8(a)に示すように、アンテナ装置23は、ムーブメント15の表面側から順に、ムーブメント15の表面側の面15cである第2アンテナ電極3cと、誘電体であり液晶表示部4を形成するための基材4aとしても機能する誘電体層3bと、誘電体層3bに枠状に形成されたシール材4cと、シール材4cの内側に配置された画素電極4dおよびTFT4eと、シール材4cを介して対向配置された対向電極4fと、対向電極4fの画素電極4d側に設けられた第1アンテナ電極3aと、画素電極4dと対向電極4fと第1アンテナ電極3aとを覆うように形成された配向膜4gと、シール材4cおよび配向膜4gによって区画された領域内に封入保持されている液晶4hと、対向電極4fの表面側に設けられた対向基板4bと、を有している。

20

【0058】

アンテナ装置23では、液晶表示部4の任意の層間、この場合対向電極4fの画素電極4d側、に設けられた第1アンテナ電極3aと、基材4aである誘電体層3bと、第2アンテナ電極3cであるムーブメント15の面15cと、によりアンテナ部3が形成されている。

【0059】

また、第1アンテナ電極3aは、対向電極4fの中央部分に位置し、図8(b)に示すような円形の形状である。この第1アンテナ電極3aは、対向電極4fより小さい設定であって、即ち液晶表示部4より小さな形状となっている。この場合、小さな形状とは、同等のサイズを含まない。また、第1アンテナ電極3aは、その外周部において、対向する位置に、矩形状をなす2つの切り込み部(チューニング形状部)3dを有し、所定位置に給電体4kを有している。

30

【0060】

このような配置のアンテナ装置23において、給電体4kに高周波の給電がなされると、第1アンテナ電極3aと2つの切り込み部3dの間に電流が流れ励振モードF3が発生し、励振モードF3と直交する方向には、励振モードF4が発生する。逆に言えば、第1アンテナ電極3aに上記のような励振モードF3、F4が発生するように、給電体4kを設定している。即ち、アンテナ装置2は、第1アンテナ電極3aにおける切り込み部3dの形状、および、給電体4kと切り込み部3dとの相対位置を調整することにより、第1アンテナ電極3aに発生する2つの励振モードF3、F4を制御でき、励振モードF3と励振モードF4とが、90度ずれた位相となるようにすれば、効果的に円偏波を受信することができる。

40

【0061】

一方、第1アンテナ電極3aが液晶表示部4より小さな形状であると、第1アンテナ電極3aの端部における電磁界は、液晶表示部4を透過して形成されるようになり、アンテナ部3の特性に影響を与える。しかし、液晶表示部4はシート抵抗の高い傾向であり、画素電極4dは点在している構成のため、電磁波が完全に遮断されることはなく、アンテナ部3は、若干の性能劣化を伴うがアンテナとして用いることは可能である。さらに、アン

50

テナ装置 2 3 では、アンテナ部 3 がチューニング形状部である切り込み部 3 d を有することにより、アンテナ共振周波数を調整しアンテナとしての性能劣化を抑制している。アンテナ装置 2 3 は、特に、アンテナ部 3 の大きさを変えずに液晶表示部 4 の表示をできるだけ大きくしたい場合等において、有効に活用することができる。

【 0 0 6 2 】

また、以上説明した実施形態 1 , 2 , 3 , 4 に共通することであるが、液晶表示部 4 の配線（フレキシブル配線 3 2 ）は、液晶表示部 4 の領域内にあり、第 1 アンテナ電極 3 a の受信用配線とは異なる特定位置からまとめて引き出されている。これにより、該配線がアンテナ部 3 による電磁界の形成をほとんど妨げないことに加え、GPS 衛星 9 0 からの電波のような高周波信号に対してインダクタンスを有して配線部分における高周波信号を遮断する。つまり、液晶表示部 4 の配線の影響で変化した不規則な高周波信号が第 1 アンテナ電極 3 a へ届かないような配慮がなされている。従って、アンテナ装置 2 , 2 1 , 2 2 , 2 3 は、液晶表示部 4 の配線の影響をほとんど受けず、液晶表示部 4 と一体であってもアンテナとしての性能を維持することができる。

【 0 0 6 3 】

また、アンテナ装置および電子機器は、上記の各実施形態に限定されるものではなく、次に挙げる変形例のような形態であっても、実施形態と同様な効果が得られる。

【 0 0 6 4 】

（変形例 1）電子腕時計 1 の外装ケース 1 1 は、表面側の開口を含め略円筒状であるが、これに限定されることなく、長方形等の矩形状であっても良い。また、アンテナ装置 2 , 2 1 , 2 2 , 2 3 も、矩形状に限定されず、円形等の他の形状であっても良い。

【 0 0 6 5 】

（変形例 2）アンテナ装置 2 , 2 1 , 2 2 , 2 3 は、同様な電極構成を有する、いわゆる逆 F アンテナとして構成しても、アンテナ機能を十分に発揮することができる。

【 0 0 6 6 】

（変形例 3）実施形態 2 のアンテナ装置 2 1 において、メッシュ状の第 1 アンテナ電極 3 a を、画素電極 4 d の位置する層部に配置する構成ではなく、画素電極 4 d 以外の例えば対向電極 4 f の位置する層部に配置する等の構成であっても良い。但し、第 1 アンテナ電極 3 a は、画素電極 4 d と平面視で重ならないようなメッシュ状でなければならない。

【 0 0 6 7 】

（変形例 4）実施形態 3 のアンテナ装置 2 2 は、カラーフィルタ 4 m を有しているが、カラーフィルタ 4 m を有しない白黒表示の形態であっても良い。

【 0 0 6 8 】

（変形例 5）実施形態 1 のアンテナ装置 2 および実施形態 3 のアンテナ装置 2 2 において、対向電極 4 f が第 1 アンテナ電極 3 a としても機能している構成であるが、第 1 アンテナ電極 3 a を対向電極 4 f とは別に独立して設けた構成であっても良い。アンテナ装置 2 , 2 1 の厚みが増すが、アンテナ部 3 は、誘電体層 3 b を基材として電波を受信する機能を維持できる。

【 0 0 6 9 】

（変形例 6）実施形態 4 のアンテナ装置 2 3 において、第 1 アンテナ電極 3 a は、円形に限定されず、対向電極 4 f より小さな矩形状等であっても良い。

【 0 0 7 0 】

（変形例 7）電子機器としては、電子腕時計 1 に限らず、トラベルクロック、懐中時計、携帯型電子機器に付属する時計類も該当し、時計機能を有していない携帯端末等に適用することも可能である。また、表示部は、液晶表示部 4 に限定されるものではなく、液晶以外による表示を用いたものであっても良い。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 1 】

1 ... 電子機器としての電子腕時計、 2 ... アンテナ装置、 3 ... アンテナ部、 3 a ... 第 1 アンテナ電極、 3 b ... 誘電体層、 3 c ... 第 2 アンテナ電極、 3 d ... チューニング形状部とし

10

20

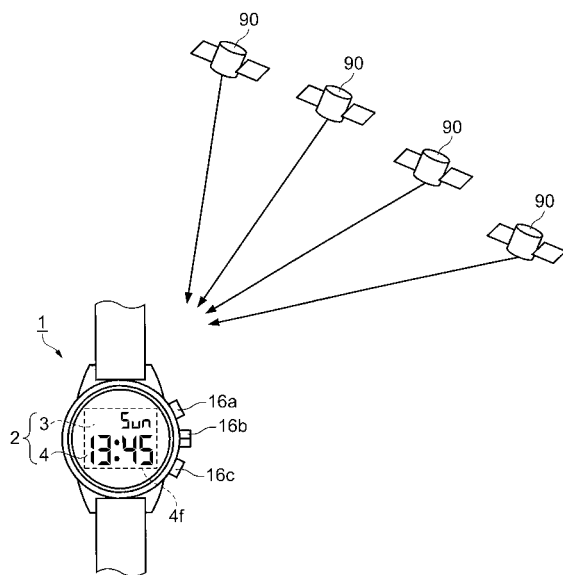
30

40

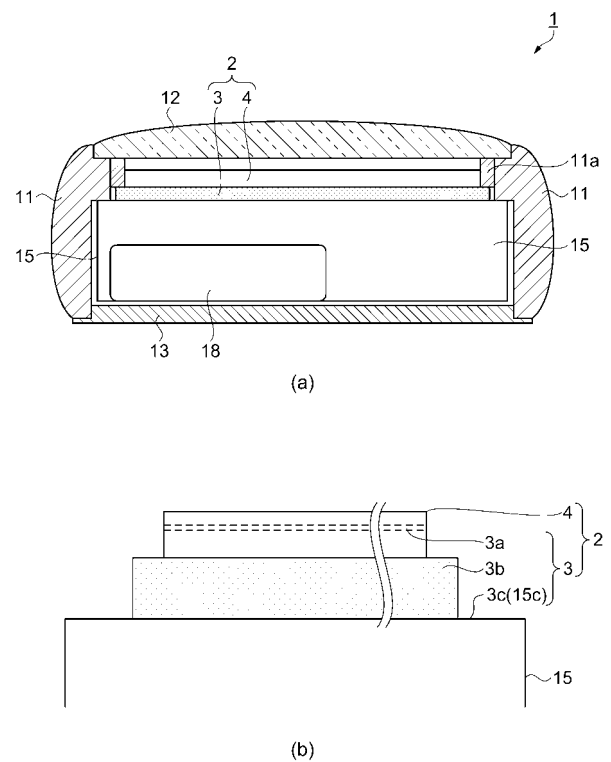
50

ての切り込み部、4 ... 表示部としての液晶表示部、4 a ... 基材、4 f ... 対向電極、4 h ... 液晶、4 k ... 給電体、4 p ... バックライト、4 s ... 導光板、1 1 ... 外装ケース、1 5 ... ムーブメント、1 5 c ... 面、2 1 ... アンテナ装置、2 2 ... アンテナ装置、2 3 ... アンテナ装置、3 0 ... 受信モジュール、4 0 ... 制御部、7 0 ... 給電部、8 0 ... 表示部、9 0 ... G P S 衛星。

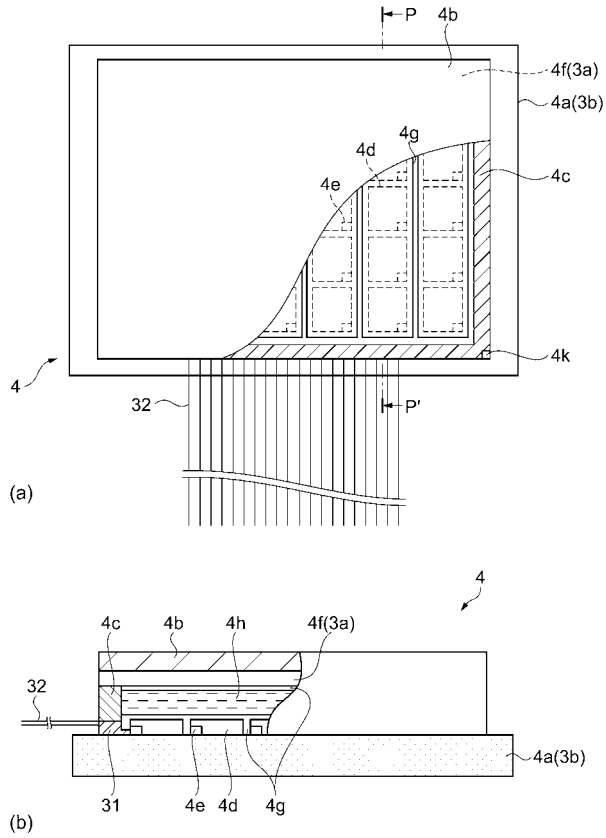
【 図 1 】



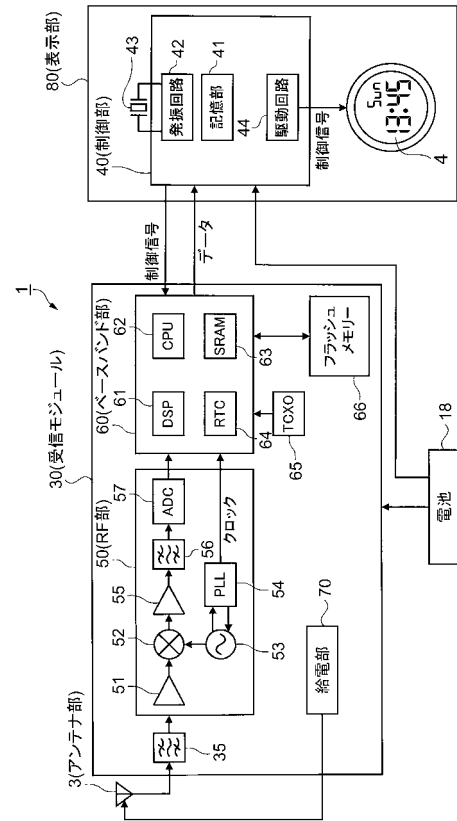
【 図 2 】



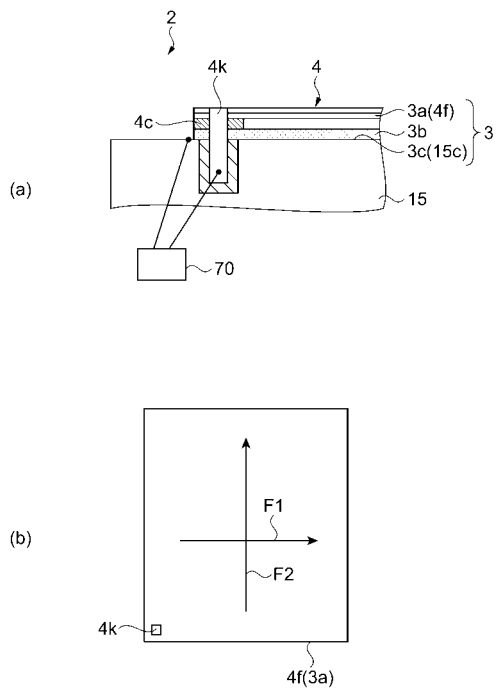
【図 3】



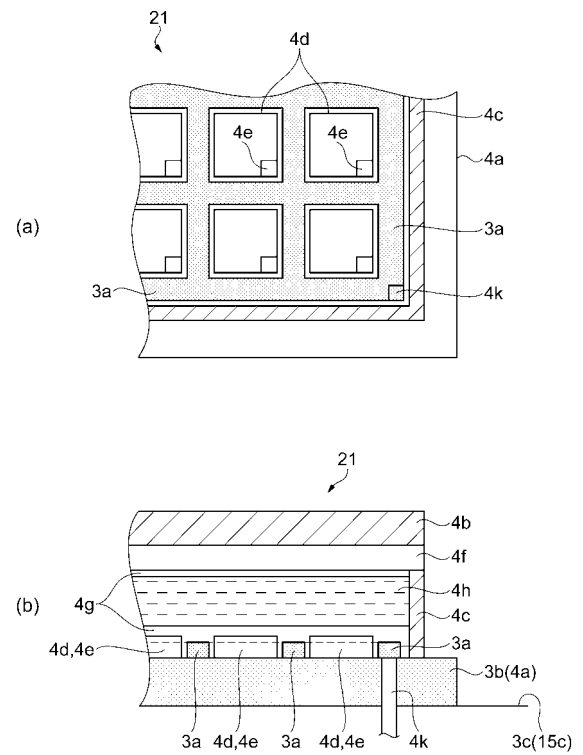
【図 4】



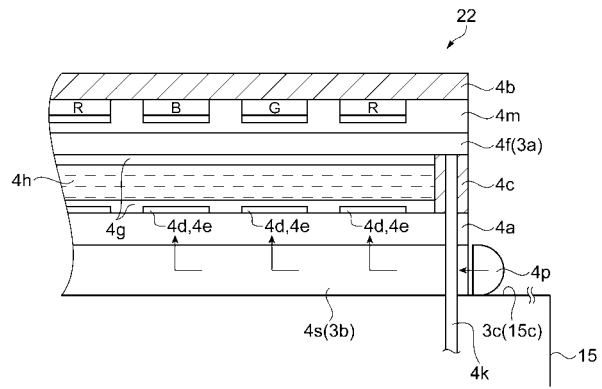
【図 5】



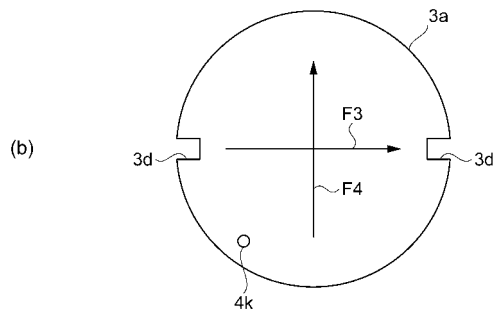
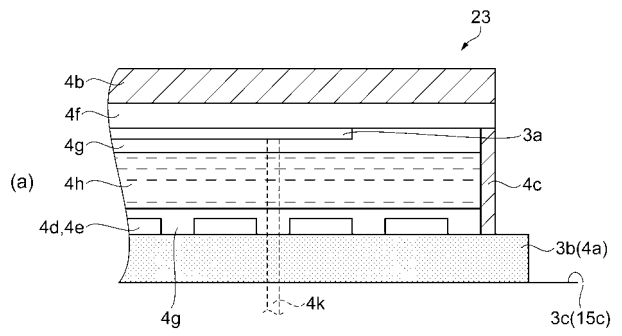
【図 6】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H088 EA27 HA02 HA05 HA06 HA07 HA08 HA28 HA30 JA05 JA13  
MA20  
5J045 AB05 CA04 DA10 EA08 JA02 LA03 NA06  
5J046 AA07 AB13 SA06  
5J047 AA07 AB13 FD01