

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5082870号
(P5082870)

(45) 発行日 平成24年11月28日 (2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日 (2012.9.14)

(51) Int.Cl.	F I
G O 4 G 21/04 (2010.01)	G O 4 G 1/00 3 O 7
G O 4 G 19/00 (2006.01)	G O 4 G 1/00 3 I O B
G O 4 C 10/02 (2006.01)	G O 4 C 10/02 A

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-7766 (P2008-7766)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成20年1月17日 (2008.1.17)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-168656 (P2009-168656A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成21年7月30日 (2009.7.30)	(74) 代理人	110000637
審査請求日	平成23年1月12日 (2011.1.12)		特許業務法人樹之下知的財産事務所
		(72) 発明者	藤沢 照彦
			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
		審査官	藤田 憲二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線機能付腕時計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

指針表示用のムーブメントと、前記ムーブメントを収容するケースと、前記ムーブメントの表面側を覆うカバーガラスと、前記カバーガラスと前記ムーブメントとの間に配置されたランド板と、前記ランド板と前記カバーガラスとの間に前記ランド板の外周に沿って配置されたアンテナと、非導電性のリング部材とを備え、

前記アンテナは前記リング部材内に収容されている

ことを特徴とする無線機能付腕時計。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の無線機能付腕時計において、

前記ランド板は、導電性の文字板である

ことを特徴とする無線機能付腕時計。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の無線機能付腕時計において、

前記ランド板は、ソーラパネルの導電性基板である

ことを特徴とする無線機能付腕時計。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の無線機能付腕時計において、

前記ランド板の前記ムーブメント側に配置された誘電性面材を備えた

ことを特徴とする無線機能付腕時計。

10

20

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載の無線機能付腕時計において、
前記ムーブメント内に配置されかつグランド層を含む多層回路基板を備え、
前記グランド板は、前記グランド層と電氣的に導通された
ことを特徴とする無線機能付腕時計。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載の無線機能付腕時計において、
前記グランド板は、前記ケースと電氣的に導通された
ことを特徴とする無線機能付腕時計。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載の無線機能付腕時計において、
前記カバーガラスの周囲に配置された非導電性のベゼルを備えた
ことを特徴とする無線機能付腕時計。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 の何れかに記載の無線機能付腕時計において、
前記アンテナは、少なくとも指針表示における 6 時方向から 9 時方向までの領域に配置
された
ことを特徴とする無線機能付腕時計。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 の何れかに記載の無線機能付腕時計において、
前記アンテナは、前記グランド板の外周に沿って配置された誘電性基材と、前記誘電性
基材の表面に形成されたアンテナ電極とを備えた
ことを特徴とする無線機能付腕時計。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 の何れかに記載の無線機能付腕時計において、
前記アンテナは、位置情報衛星からの電波を受信するものである
ことを特徴とする無線機能付腕時計。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は無線機能付腕時計に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、無線通信機能を備えた腕時計が開発されている。このような無線通信機能として
は、例えばGPS: Global Positioning System等、位置情報衛星からの電波を受けて現在位
置を検出する機能が利用される。

このような無線機能付腕時計においては、腕時計という条件のもとで良好な機能を確保
できる通信アンテナが要求される。

【0003】

特許文献 1 ~ 4 には、衛星通信システムの端末機能を有する腕時計あるいは無線放送信
号の送受信機能を有する腕時計が開示されている。

特許文献 1 では、表示部の周囲に誘電体基板を伴う C 型ループアンテナを配置するとと
もに、腕時計の金属製本体ベースをグランドプレーンとして利用している。

特許文献 2 では、腕時計の表示部の隣に GPS アンテナを並べて設置している。GPS
アンテナは、腕時計のメタルケースに両面テープで固定される。

【0004】

特許文献 3 では、アンテナおよび送受信回路を一括して樹脂製のベゼルに設置し、ベゼ
ルの着脱により腕時計に送受信機能を簡単に付加できるようにしている。アンテナはベゼ
ルで覆われて外観上は隠される。

特許文献 4 では、文字板の表面にチップアンテナを設置する。チップアンテナは、外観

10

20

30

40

50

上目立たないように、文字板上の時字に合わせて設置される。また、チップアンテナは、GPS用途の円偏波に対応するべく、複数が交差方向に配置される。

【0005】

【特許文献1】特開2000-59241号公報

【特許文献2】特開2001-27680号公報

【特許文献3】特開平10-160872号公報

【特許文献4】特開2007-124011号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

腕時計においては、時刻表示や通信等の実用的な機能性だけではなく、装身具としての質感が要求される。特に、指針表示の腕時計ではこの傾向が顕著である。

このような腕時計では、ケースや文字板などの外装に、精密仕上げが施された金属素材が利用される。また、通信用アンテナ等の機能要素は、外観性を損なわないように極力内装化あるいは被覆等することが要求される。

【0007】

このような要求に対して、前述した特許文献1, 2の構成は、通信用アンテナが表示部に隣接して大きく露出し、前述した質感をも考慮すると採用することができない。

また、前述した特許文献3, 4の構成は、外観上の問題を生じにくいものの、十分なアンテナ性能を確保できないという問題がある。すなわち、特許文献3では、通信用アンテナが露出しないものの、グランドプレーンが確保できない。特許文献4では、文字板上での外観性は良好であるが、アンテナ有効長が確保できない。

20

そして、前述した金属製のケースおよび文字板は、質感上好ましい反面、その導電性により内部を電磁遮蔽する。このため、これら金属製のケースおよび文字板の内部にアンテナを収容した場合、十分なアンテナ性能が得られないという問題がある。

【0008】

本発明の主な目的は、良好な質感と良好なアンテナ性能とを同時に確保できる無線機能付腕時計を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

30

本発明の無線機能付腕時計は、指針表示用のムーブメントと、前記ムーブメントを収容するケースと、前記ムーブメントの表面側を覆うカバーガラスと、前記カバーガラスと前記ムーブメントとの間に配置されたグランド板と、前記グランド板と前記カバーガラスとの間に前記グランド板の外周に沿って配置されたアンテナと、非導電性のリング部材とを備え、前記アンテナは前記リング部材内に収容されていることを特徴とする。

【0010】

このような本発明においては、カバーガラスで覆われる腕時計の表面側、つまり通常の腕時計のデザインでは文字板が現れる部位に、グランド板が配置される。グランド板は、文字板に相当する十分な面積を確保することができ、良好なアンテナ性能を確保できる。また、アンテナは、グランド板の表面側に配置され、ケースを導電性の金属材料にしても電磁遮蔽を受けることがなく、良好なアンテナ性能を確保できるとともに、外周に沿って配置することで被覆等しても文字板と干渉する等しないため、質感を考慮した外観性の向上が容易である。

40

さらに、本発明においては、リング部材によりアンテナを被覆することで外観性を向上できる。この際、リング部材を非導電性とすることで、アンテナの遮蔽を回避することができる。なお、アンテナはグランド板の外周（文字板の外周部分）にのみ配置することができるため、例えば金属製の文字板を用いて質感を向上した場合でも、このリング部材による質感の低下を招くことは回避できる。

【0011】

なお、本発明において、無線通信機能としては、位置情報衛星からの電波を受けて現在

50

位置を検出する機能（GPS：Global Positioning System、ガリレオ（欧州衛星ナビゲーションシステム）、SBAS：Satellite-Based Augmentation System等）、あるいは周囲の中継局との間で回線を結んで情報通信を行う機能（Bluetooth、WiMAX、ZigBee等）が挙げられる。

【0013】

本発明において、前記グランド板は、導電性の文字板とすることができる。

このような本発明においては、文字板を質感の高い金属製とした場合など、この文字板自体をグランド板として兼用することができ、構造の簡略化を図ることができる。

【0014】

本発明において、前記グランド板は、ソーラパネルの導電性基板であってもよい。

このような本発明においては、ソーラパネルを組み込む場合など、その導電性基板をグランド板として兼用することができ、構造の簡略化を図ることができる。

なお、ソーラパネルは、透光性の文字板の背面に配置される構造とすることができる。

【0015】

本発明において、更に、前記グランド板の前記ムーブメント側に配置された誘電性面材を備えることが望ましい。

このような本発明においては、誘電性面材の誘電率に応じた波長短縮効果によりグランド板の実効面積を拡張することができ、良好なアンテナ性能を確保できる。

【0016】

本発明において、前記ムーブメント内に配置されかつグランド層を含む多層回路基板を備え、前記グランド板は、前記グランド層と電氣的に導通されることが望ましい。

あるいは、前記グランド板は、前記ケースと電氣的に導通されることが望ましい。このような本発明においては、多層回路基板のグランド層あるいはケースがグランド板に導通されることにより、グランド板のグランドプレーンとしての実効面積を拡張することができ、良好なアンテナ性能を確保できる。

【0017】

本発明において、前記カバーガラスの周囲に配置された非導電性のベゼルを備えることが望ましい。

このような本発明においては、腕時計に一般的なカバーガラスの周囲にベゼルを有する構成としても、このベゼルがアンテナに対する受信電波の入射角度によって同受信電波を遮蔽することを回避できる。

【0018】

本発明において、前記アンテナは、少なくとも指針表示における6時方向から9時方向までの領域に配置されることが望ましい。

このような本発明においては、腕時計が利用者の左手首に装着された場合、6時方向から9時方向を経て12時方向に至る領域が上空に向かう状態となる。特に、一般的な姿勢として、利用者の左腕の肘から先の部分が利用者の前側へ出ることを考慮すると、6時方向から9時方向が最も頻繁に上空に向かう状態となり、アンテナの受信性能を最良の状態とすることができる。

【0019】

本発明において、前記アンテナは、前記グランド板の外周に沿って配置された誘電性基材と、前記誘電性基材の表面に形成されたアンテナ電極とを備えることが望ましい。

このような本発明においては、誘電体の誘電率に応じた波長短縮効果によりアンテナ電極の実効長さを拡張することができ、腕時計に内蔵する場合など実アンテナ長が短くなる場合でも、良好なアンテナ性能を確保できる。

【0020】

本発明において、前記アンテナは、位置情報衛星からの電波を受信するものであることが望ましい。

このような本発明においては、位置情報衛星が視認できる場所であれば、地球上のどこであっても位置情報衛星からの電波信号を受信することができる。このため、位置情報衛

10

20

30

40

50

星からの位置情報信号に含まれる時刻情報を利用して時刻修正を行う機能を備えた腕時計であれば、地球上のどこであっても位置情報衛星からの電波を確実に受信でき、常に正確な時刻を維持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の具体的な実施形態を図面に基づいて説明する。

〔第1実施形態〕

図1ないし図6には、本発明の第1実施形態が示されている。

図1は、本発明に係る無線機能付腕時計であるGPS時刻修正装置付き腕時計1（以下「GPS付き腕時計1」という）を示す概略図である。図2は、GPS付き腕時計1の概略断面図である。図3は、GPS付き腕時計1の拡大図であり、図4は、GPS付き腕時計1に組み込まれるアンテナの拡大斜視図である。図5は、アンテナとグランドプレーン面積との関係を示すグラフである。図6は、GPS付き腕時計1の主なハードウェア構成等を示す概略図である。

【0022】

図1に示すように、GPS付き腕時計1は、文字板2および指針3からなる時刻表示部を備える。文字板2の一部には開口が形成され、LCD表示パネル等からなるディスプレイ4が組み込まれている。

指針3は、秒針、分針、時針等を備えて構成され、後述するステップモータおよび歯車列を含む駆動機構を介して駆動される。

ディスプレイ4はLCD表示パネル等で構成され、緯度、経度や都市名等の位置情報を表示する他、メッセージ情報を表示する。

【0023】

そして、GPS付き腕時計1は、地球の上空を所定の軌道で周回している複数のGPS衛星5からの衛星信号を受信して衛星時刻情報を取得し、内部時刻情報を修正できるように構成されている。

なお、GPS衛星5は、本発明における位置情報衛星の一例であり、地球の上空に複数存在している。現在は約30個のGPS衛星5が周回している。

また、GPS付き腕時計1には、外部操作作用のリユーズ6、ボタン7、8が設けられている。

【0024】

〔GPS付き腕時計の内部構成〕

次に、GPS付き腕時計1の内部構成について説明する。

図2および図3に示すように、GPS付き腕時計1は、指針3を駆動するムーブメント64と、ムーブメント64を収容するケース60とを備えている

【0025】

ケース60は、リング状の外装ケース17と、この外装ケース17の一方の開口（図2下側）を塞ぐ裏蓋26とを備えている。

外装ケース17および裏蓋26には、BS（真鍮）、SUS（ステンレス鋼）、チタン合金などの金属材料が利用される。裏蓋26は外装ケース17の開口に対してねじ構造により接続される。これにより、ケース60内には、外装ケース17の他方の開口（図2上側）に開口面61を有するキャビティ62が形成され、このキャビティ62にムーブメント64が収容される。

【0026】

ムーブメント64は、前述した指針3による時刻表示を行うとともにGPS衛星からの信号受信を行うためのものであり、時刻表示およびGPS機能処理する回路素子（ICなど）が実装された回路基板25、指針3を駆動するステップモータおよび歯車列を含む駆動機構19、これらに電力を供給する電池24を備えている。

回路基板25に実装された回路素子としては、GPS衛星から受信した信号を処理する受信部18、駆動機構19の制御を行う制御部20が含まれている。電池24はリチウム

10

20

30

40

50

イオン電池などの二次電池となっている。

【 0 0 2 7 】

G P S 付き腕時計 1 は、キャビティ 6 2 の開口面 6 1 には前述した文字板 2 が配置されている。

文字板 2 は、B S (真鍮)、S U S (ステンレス鋼)、チタン合金などの金属材料で構成されている。文字板 2 の表面には、外観性を向上するために、塗装やメッキ、スパッタリング等による表面処理が施されている。

前述した指針 3 は文字板 2 の表面側 (図 2 上側) に配置され、ムーブメント 6 4 は文字板 2 の背面側 (図 2 下側) に配置される。ムーブメント 6 4 においては、文字板 2 側から裏蓋 2 6 側にかけて駆動機構 1 9、回路基板 2 5、電池 2 4 の順で層状に配置される。回路基板 2 5 に実装された回路素子のうち、受信部 1 8 は回路基板 2 5 の文字板 2 に近い側の表面に配置され、制御部 2 0 は回路基板 2 5 の裏蓋 2 6 に近い側の表面に配置されている。

10

【 0 0 2 8 】

G P S 付き腕時計 1 は、文字板 2 の外周に沿って G P S アンテナ 1 1 を備えている。

G P S アンテナ 1 1 は、前述した G P S 衛星 5 からの信号を受信するものであり、文字板 2 の表面側に配置され、文字板 2 をグランド板として兼用するとともに、文字板 2 の外周に沿ってその内側を円弧状に延びる平面略 C 形状とされている (図 3 参照)。

この G P S 付き腕時計 1 の詳細については後述する。

【 0 0 2 9 】

20

G P S 付き腕時計 1 は、G P S アンテナ 1 1 を収容するリング部材としてのダイヤルリング 1 1 0 を備えている。

ダイヤルリング 1 1 0 は、外周径が文字板 2 に一致したリング状に形成され、外周に G P S アンテナ 1 1 を収容する凹みを有する。ダイヤルリング 1 1 0 は、内周が文字板 2 へと向かう傾斜面 (円錐面) とされ、この傾斜面には 6 0 分割で指示目盛が印刷されている。

【 0 0 3 0 】

ダイヤルリング 1 1 0 の外周にはベゼル 1 6 が配置され、ベゼル 1 6 の内側には文字板 2 の表面側および指針 3 を覆うカバーガラス 1 6 0 が配置されている。

ベゼル 1 6 は、外周が外装ケース 1 7 の外周に連続するリング状に形成され、互いの対向面に形成された凹凸による嵌め合わせ構造あるいは両面粘着テープや接着剤等の手段によりケース 6 0 の外装ケース 1 7 に接続されている。ベゼル 1 6 は、カバーガラス 1 6 0 を保持するとともに、ダイヤルリング 1 1 0 を文字板 2 側へ押しつけて保持している。

30

以上により、カバーガラス 1 6 0 がムーブメント 6 4 の表面側を覆うように配置され、カバーガラス 1 6 0 とムーブメント 6 4 との間にグランド板である文字板 2 が配置され、この文字板 2 とカバーガラス 1 6 0 との間に指針 3 および G P S アンテナ 1 1 が配置されている。

【 0 0 3 1 】

G P S 付き腕時計 1 において、ケース 6 0 の外装ケース 1 7 および裏蓋 2 6 は、それぞれ質感の優れた金属材料で形成され、その表面には適宜な表面仕上げが施されている。

40

ダイヤルリング 1 1 0 およびベゼル 1 6 は合成樹脂あるいはセラミックス等の非導電性材料で形成され、カバーガラス 1 6 0 も非導電性のガラス質材料で形成されている。これらの各要素も質感を考慮した表面仕上げが施されている。

このような材質とすることで、文字板 2 よりも表面側 (図 2 上側) にあるダイヤルリング 1 1 0、ベゼル 1 6、カバーガラス 1 6 0 は全て非導電性材料となり、これらが文字板 2 の表面側外周に設置された G P S アンテナ 1 1 に対して電磁気的な遮蔽物として影響することがない。

【 0 0 3 2 】

[G P S アンテナの詳細]

G P S アンテナ 1 1 は、いわゆる逆 F 型の給電を行うとともに誘電体による波長短縮を

50

図った逆F型誘電体アンテナである。

図4に示すように、GPSアンテナ11は、矩形断面形状を有する円弧状の誘電体基材113を備え、その表面側にはアンテナ電極114が形成されている。

誘電体基材113に用いられる誘電体材料としては、高いアンテナ性能を重視する場合には高誘電率の誘電体セラミックスを用いることが望ましく、コストダウンを重視する場合には合成樹脂材料を用いることができる。

誘電体基材113は、前述した導電体材料の特性を考慮したうえで、使用する電波に応じた所定のアンテナ長が得られる長さとしてされている。

【0033】

アンテナ電極114は、銅などの導電性の金属板を折り曲げて誘電体基材113の表面に貼り付けて形成される。なお、誘電体基材113の表面にパターン形成してもよい。

アンテナ電極114の一端側は、誘電体基材113の端面から背面側へと回り込み、誘電体基材113の底面（文字板2に当接される面）まで延長され、この部分により接地部115が形成されている。

アンテナ電極114の中間部には、誘電体基材113の側面を経由して底面まで延びる分岐部分が形成され、この部分により給電部116が形成されている。

接地部115および給電部116はアンテナ電極114と同材質とされる。

【0034】

接地部115の先端には接地側固定部117が形成され、給電部116の先端にはねじ孔を有する給電側固定部118が接続されている。

接地側固定部117は、接地部115を更に延長したうえで、誘電体基材113とは反対側に折曲されている。接地側固定部117は、表裏を貫通する固定用の挿通孔が形成されているとともに、底面が誘電体基材113の底面と同一面に形成されている。

給電側固定部118は、給電部116の下端に接続された金属片により構成され、表裏を貫通する固定用の挿通孔が形成されているとともに、誘電体基材113の底面に沿って配置されている。

【0035】

文字板2には、接地側固定部117の挿通孔に応じた位置にねじ孔121が形成され、給電側固定部118に対応した輪郭の切欠き122が形成されている。切欠き122からは給電端子123が露出されている。

給電端子123は、文字板2の背面側に配置され、回路基板25の信号端子に電氣的に接続されているとともに、給電側固定部118の挿通孔に応じた位置にねじ孔124が形成されている。

【0036】

GPSアンテナ11は、ねじ125、126により文字板2に固定される。

ねじ125は、接地側固定部117の挿通孔を通して、文字板2のねじ孔121に螺合される。ねじ126は、給電側固定部118の挿通孔を通して、給電端子123のねじ孔124に螺合される。このような固定により、給電側固定部118は文字板2の切欠き122内に収容され、接地側固定部117ないし誘電体基材113の底面が文字板2の表面に密着される。

【0037】

GPSアンテナ11が固定された状態では、接地側固定部117が文字板2に導通されるとともに、給電側固定部118は給電端子123と導通される。但し、給電側固定部118と文字板2とは絶縁状態に維持される。

これにより、GPSアンテナ11の接地部115は、文字板2を経て回路基板25の接地端子に接続される。また、GPSアンテナ11の給電部116は、給電端子123を経て回路基板25の信号端子に接続される。

なお、給電側固定部118と文字板2との絶縁を維持するためには、切欠き122を給電側固定部118の外周形状より大きく形成して互いに隙間を維持するとともに、給電端子123と文字板2の背面側との隙間を適切に維持するか、あるいは絶縁材を挟み込む等

10

20

30

40

50

の処置を考慮すべきである。

【 0 0 3 8 】

図 2 に戻って、GPS アンテナ 1 1 と回路基板 2 5 との接続には、文字板 2 を貫通して回路基板 2 5 に至る接続部材 2 5 C , 2 5 D が用いられる。

回路基板 2 5 において、GPS 衛星からの受信信号を処理する受信部 1 8 は回路基板 2 5 の文字板 2 側の表面に実装され、かつ GPS アンテナ 1 1 と距離が近くなる領域に配置されている。

【 0 0 3 9 】

GPS アンテナ 1 1 は、文字板 2 の外周に沿った領域のうち、文字板 2 の 6 時から 1 2 時の角度範囲に配置されている (図 3 参照) 。

10

このような配置により、腕時計 1 をユーザが左手首に装着した場合、歩行時等に GPS アンテナ 1 1 が上空に向けた状態に維持され、上空の位置情報衛星に対して受信状況を良好にすることができる。

また、このような配置とした場合、前述した外部操作用のリュウズ 6 あるいはボタン 7 , 8 等との干渉を避けることができる。

【 0 0 4 0 】

GPS アンテナ 1 1 は、基本的に逆 F 型アンテナの動作となるので、アンテナ電極 1 1 4 のエレメント長は送受信信号の $1/4$ 波長が必要である。GPS 衛星からの信号受信では周波数 1 5 7 5 . 4 2 MHz であるため、誘電体がない状態ではエレメント長 4 8 mm が必要となる。しかし、本実施形態の GPS アンテナ 1 1 では、誘電体基材 1 1 3 として誘電率 3 程度の誘電体セラミック材料を用いることで、エレメント長 2 8 mm で十分な機能が得られる。

20

【 0 0 4 1 】

本実施形態において、文字板 2 はグラウンド板を兼ねるものであり、GPS アンテナ 1 1 のグラウンドプレーンとしての機能を有する。

一般に、アンテナのグラウンドプレーンは、そのサイズがなるべく大きいことが望ましく、グラウンドプレーンが矩形であれば一辺のサイズが、円形であれば外径 (外周の直径) のサイズが、それぞれアンテナで送受信する信号の $1/4$ 波長以上であることが望ましい。

図 5 には、アンテナとグラウンドプレーン面積との関係を示すグラフが示されている。このグラフにおいて、縦軸はアンテナに得られる信号の利得、横軸はアンテナで送受信する信号の $1/4$ 波長を 1 とした時のサイズの相対値を示す。

30

本実施形態において、グラウンド板としての文字板 2 は、GPS 衛星からの信号受信に適應するために外径 4 8 mm 以上とすることが好ましい。但し、腕時計として利用される文字板 2 は外径 3 5 mm 程度であり、必要な 4 8 mm を確保できない。この不足分を補うために、本実施形態では次のような構成が採用されている。

【 0 0 4 2 】

本実施形態において、回路基板 2 5 は多層基板とされ、その一層にはグラウンド層 2 5 B が形成されている。グラウンド層 2 5 B は、回路基板 2 5 の他の層を連結するスルーホール等の部分は除去されて絶縁されつつ、なるべく大面積が得られる適宜な形状に形成されている。グラウンド層 2 5 B は、回路基板 2 5 の接地端子に接続され、前述した接続部材 2 5 C を介して文字板 2 に導通される。

40

ムーブメント 6 4 の裏蓋 2 6 に対向する側には、裏蓋 2 6 に圧接する接触端子 6 5 が形成されている。この接触端子 6 5 は、図示しない配線を介して前述した接続部材 2 5 C に導通されており、これにより裏蓋 2 6 および外装ケース 1 7 に至る金属製のケース 6 0 が文字板 2 と導通される。

【 0 0 4 3 】

これらにより、文字板 2 の全体、回路基板 2 5 のグラウンド層 2 5 B、ケース 6 0 が GPS アンテナ 1 1 のグラウンドプレーンとして機能するように構成される。

なお、これらの導通部分、特に接触端子 6 5 の裏蓋 2 6 に接触する部分などには十分な接点の接触圧を確保するなど、高周波的に確実な接触 (導通) が得られるように注意する

50

ことが望ましい。

【 0 0 4 4 】

なお、ディスプレイ 4 として文字板 2 の背面側に沿って L C D 表示パネル等が設置されるが、この L C D 表示パネルはノイズの影響を遮断するためにシールド板で覆われる。この際、文字板 2 がグラウンド板を兼ねることで、ディスプレイ 4 の周囲についてもシールド効果が得られる。

また、駆動機構 1 9 のステップモータもノイズ源となりうるが、駆動機構 1 9 は G P S アンテナ 1 1 に対して文字板 2 の反対側なので、文字板 2 によってシールドされ、G P S アンテナ 1 1 への影響は抑止される。

【 0 0 4 5 】

さらに、裏蓋 2 6 および外装ケース 1 7 を含むケース 6 0 が金属製なので、装着するユーザの腕による G P S アンテナ 1 1 への影響を回避できる。つまり、ケース 6 0 がプラスチックケースだと、近傍にある腕の影響を受けて装着時と非装着時でアンテナの共振周波数が変動し、性能差が出て好ましくない。しかし、ケース 6 0 が金属製なので、そのシールド効果により腕の影響を回避でき、本実施形態では装着時と非装着時とのアンテナ特性差が殆どなく、安定した受信性能が得られる。

【 0 0 4 6 】

[G P S 付き腕時計の回路構成]

次に、G P S 付き腕時計 1 の回路構成に関して説明する。図 6 に示すように、G P S 付き腕時計 1 は、時刻表示装置 4 5、G P S 装置 4 0、時刻修正装置 4 4 を備え、コンピュータとしての機能も発揮する構成となっている。なお、図 6 に示すように、G P S 装置 4 0、時刻修正装置 4 4 は一部の構成が重複している。

【 0 0 4 7 】

G P S 装置 4 0 は、G P S アンテナ 1 1、フィルタ (S A W) 3 1、受信部 1 8 を備える。フィルタ (S A W) 3 1 は、バンドパスフィルタであり、1 . 5 G H z の衛星信号を抜き出すものとなっている。従って、G P S 装置 4 0 により、本発明の受信部が構成されている。

【 0 0 4 8 】

受信部 1 8 は、フィルタで抜き出された衛星信号を処理するものであり、R F 部 (Radio Frequency : 無線周波数) 2 7 とベースバンド部 3 0 を備える。

R F 部 2 7 は、P L L 回路 3 4、I F フィルタ 3 5、V C O (Voltage Controlled Oscillator) 4 1、A D C (A / D 変換器) 4 2、ミキサ 4 6、L N A (Low Noise Amplifier) 4 7、I F アンプ 4 8 等を備えている。

【 0 0 4 9 】

そして、フィルタ 3 1 で抜き出された衛星信号は、L N A 4 7 で増幅された後、ミキサ 4 6 で V C O 4 1 の信号とミキシングされ、I F (Intermediate Frequency : 中間周波数) にダウンコンバートされる。

ミキサ 4 6 でミキシングされた I F は、I F アンプ 4 8、I F フィルタ 3 5 を通り、A D C (A / D 変換器) 4 2 でデジタル信号に変換される。

【 0 0 5 0 】

ベースバンド部 3 0 は、D S P (Digital Signal Processor) 3 9、C P U (Central Processing Unit) 3 6、S R A M (Static Random Access Memory) 3 7、R T C (リアルタイムクロック) 3 8 を備える。また、ベースバンド部 3 0 には、温度補償回路付き水晶発振回路 (T C X O) 3 2 やフラッシュメモリ 3 3 等も接続されている。

そして、ベースバンド部 3 0 は、R F 部 2 7 の A D C 4 2 からデジタル信号が入力され、制御信号に基づき、衛星信号の演算を行い、衛星時刻情報や測位情報を取得できるようになっている。

【 0 0 5 1 】

なお、P L L 回路 3 4 用のクロック信号は、温度補償回路付き水晶発振回路 (T C X O) 3 2 から生成されるようになっている。

10

20

30

40

50

また、RTC38は、衛星信号を処理するために、受信機側の時刻情報を生成するものである。このRTC38は、TCXO32から出力される基準クロックでカウントアップされるようになっている。

【0052】

時刻修正装置44は、前記受信部18と、制御部20と、駆動回路43とを備えている。この時刻修正装置44で本発明の時刻情報修正部が構成されている。

制御部20は、記憶部20Aを備えるとともに、GPS装置40や、指針3、ディスプレイ4の駆動を制御するものである。すなわち、制御部20は、制御信号を受信部18に送り、GPS装置40の受信動作を制御できるようになっている。

【0053】

本実施形態のGPS付き腕時計1は、上述のようなGPS装置40を備え、特に時刻修正装置44を備えていることで、GPS衛星からの受信信号に基づいて時刻表示を自動的に修正することができる。

【0054】

以上のような本実施形態によれば、以下のような効果が得られる。

GPS付き腕時計1の表面側に、カバーガラス160で覆われた文字板2をグランド板として機能するように構成した。このため、GPSアンテナ11においては、グランド板として文字板2に相当する十分な面積を確保することができ、良好なアンテナ性能を確保できる。

グランド板として、文字板2に導通するように、回路基板25のグランド層25Bを形成するとともに、ケース60をも導通させるようにした。このため、GPSアンテナ11においては更に大きなグランドプレーンを確保することができ、良好なアンテナ性能を確保できる。

【0055】

GPSアンテナ11は、文字板2の表面側に配置され、その周囲のダイヤルリング110、ベゼル16等を非導電性の材料とした。このため、ケース60を外観性の優れた金属材料にしても電磁遮蔽を受けることがなく、良好なアンテナ性能を確保できる。

GPSアンテナ11において、アンテナ電極114に沿った誘電体基材113を設けたため、アンテナを小型化しても十分なアンテナ性能を得ることができる。

【0056】

文字板2はグランド板としての導電性が得られればよい。また、GPSアンテナ11は文字板2の外周に沿って配置するため、ダイヤルリング110で被覆しても文字板2の表示部分を隠すことがない。このため、GPS付き腕時計1の質感を考慮した外観性の向上を図ることができる。

さらに、GPS付き腕時計1は、文字板2自体をグランド板として兼用するため、構造の簡略化を図ることができる。

【0057】

〔第2実施形態〕

図7には、本発明の第2実施形態が示されている。

本実施形態において、GPS付き腕時計1の各部構成は前述した第1実施形態と同様であり、簡略化のため共通の構成については説明を省略する。

本実施形態においては、文字板2がグランド板として兼用されることに加え、文字板2の背面側に誘電性面材2Aが貼り合わせられている。

このような誘電性面材2Aを伴う文字板2を用いた場合、誘電性面材2Aとして誘電率2程度の誘電体を用いることで、文字板2の外径が35mm程度であってもGPS信号の受信に十分なアンテナ性能を確保できる。

【0058】

このような本実施形態によれば、前述した第1実施形態と同様な効果に加えて、文字板2に沿って誘電体面材2Aを配置することで、グランドプレーンの有効面積を更に大きく確保することができ、良好なアンテナ性能を確保できる。

10

20

30

40

50

なお、このような誘電性面材 2 A により十分なアンテナ性能が確保できるのであれば、前述した第 1 実施形態で用いた接触端子 6 5 によるケース 6 0 への導通あるいは回路基板 2 5 のグラウンド層 2 5 B は適宜省略してもよい。

【 0 0 5 9 】

〔第 3 実施形態〕

図 8 には、本発明の第 3 実施形態が示されている。

本実施形態において、GPS 付き腕時計 1 の各部構成は前述した第 1 実施形態と同様であり、簡略化のため共通の構成については説明を省略する。

本実施形態においては、第 1 実施形態の文字板 2 に代えて、ケース 6 0 のキャビティ 6 2 の開口面 6 1 にグラウンド板としてのソーラパネル基板 6 6 が配置されている。

ソーラパネル基板 6 6 は、表面側にソーラパネル 6 6 A が形成されるステンレス等の導電性基板である。ソーラパネル基板 6 6 は、回路基板 2 5 の接地端子に接続されることによりグラウンドプレーンとして機能する。

【 0 0 6 0 】

ソーラパネル 6 6 A の表面側には文字板 2 B が張られている。

文字板 2 B およびソーラパネル 6 6 A は、各々の外周径がダイヤルリング 1 1 0 の内周径に合わせて形成され、各々の外周はダイヤルリング 1 1 0 の内周に隙間なく密着され、ソーラパネル基板 6 6 が外部から視認されることはない。

文字板 2 B は透光性を有する合成樹脂材料で形成され、ソーラパネル 6 6 A への入射光の透過を妨げることがない。

【 0 0 6 1 】

このような本実施形態によれば、前述した第 1 実施形態と同様な効果に加えて、ソーラパネル 6 6 A による電力供給を行う GPS 付き腕時計 1 においても、良好な外観性とアンテナ性能の両立が図れる。

【 0 0 6 2 】

〔他の実施形態〕

前述した各実施形態では、GPS アンテナ 1 1 を覆うリング部材としてダイヤルリング 1 1 0 を設けたが、これに限らず、リング部材は目盛のない部材であってもよく、内側面が傾斜面ではなく文字板 2 に対して垂直な面あるいは他の形状であるとしてもよい。また、リング部材は本発明に必須ではなく、例えばベゼル 1 6 の内周が内側に張り出して GPS アンテナ 1 1 を覆い隠せるようであれば、別体のリング部材は省略することができる。

【 0 0 6 3 】

前述した各実施形態では、金属製の文字板 2 自体をグラウンド板として兼用した例、ソーラパネル用のソーラパネル基板 6 6 をグラウンド板として兼用した例について説明したが、他の機能部材と兼用でない専用の金属板を用い、これをケース 6 0 のキャビティ 6 2 の開口面 6 1 に配置するようにしてもよい。

グラウンド板の材料としては、金属製の板材に限らず、非金属材料からなる板材の表面に金属皮膜を形成したものであってもよい。また、連続した板材に限らず、複数の小片を連続させて平板状に形成したもの、概略形状が平板状とされた金属メッシュ材料などを用いてもよい。

【 0 0 6 4 】

前記各実施形態では、グラウンド板としての文字板 2 あるいはソーラパネル基板 6 6 よりも表面側に配置される各部材（ベゼル 1 6、カバーガラス 1 6 0、ダイヤルリング 1 1 0）は、GPS アンテナ 1 1 を除き合成樹脂材料やセラミックス材料などの非導電性材料として電磁遮蔽性を回避するようにしたが、全ての部分をこのような非導電性材料とすることは必須ではなく、これらの各要素の一部に金属材料が用いられることを妨げるものではない。但し、金属材料の増加に伴ってアンテナへの電磁遮蔽が増すため、アンテナ性能が確保できるように留意するべきである。

なお、指針 3 は面積が小さいことから、金属製であっても支承ないが、前述した非導電性材料であればアンテナへの影響を回避できて好ましい。

【 0 0 6 5 】

前記各実施形態では、GPSアンテナ11を、文字板2の6時方向から9時方向を経て12時方向の角度範囲に配置したが、例えば6時から9時の範囲にわたって配置してもよく、アンテナ長を確保したい場合などに好適である。使用する電波の周波数が高くアンテナ長を短くできる場合には7時から9時の角度範囲に短縮してもよい。

更に、右腕装着時の通信状況改善のため文字板2の12時方向から3時方向を経て6時方向の角度範囲にGPSアンテナ11を配置した態様としてもよい。

【 0 0 6 6 】

前記各実施形態では、GPSアンテナ11として誘電体を伴う逆F型アンテナを用いたが、これと同等以下の大きさで同等以上の通信性能が得られる他の構成（例えばパッチアンテナ、ループアンテナ、チップアンテナなど）があれば、これを採用してもよい。

10

その他、ケース60を構成する外装ケース17、裏蓋26、あるいはベゼル16、カバーガラス160の構成、各々の形状、材質など、あるいは文字板2、2Bの表面意匠などは実施にあたって適宜変更することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 7 】

【図1】本発明に係るGPS時刻修正装置付き腕時計1を示す概略図である。

【図2】前記実施形態のGPS付き腕時計1の概略断面図である。

【図3】前記実施形態のGPS付き腕時計1の拡大図であり、

【図4】前記実施形態のGPS付き腕時計1に組み込まれるアンテナを示す斜視図である

20

。【図5】前記実施形態のアンテナとグラウンドプレーン面積との関係を示すグラフである。

【図6】前記実施形態のGPS付き腕時計1の主なハードウェア構成等を示す概略図である。

【図7】本発明の第2実施形態のGPS付き腕時計1の概略断面図である。

【図8】本発明の第3実施形態のGPS付き腕時計1の概略断面図である。

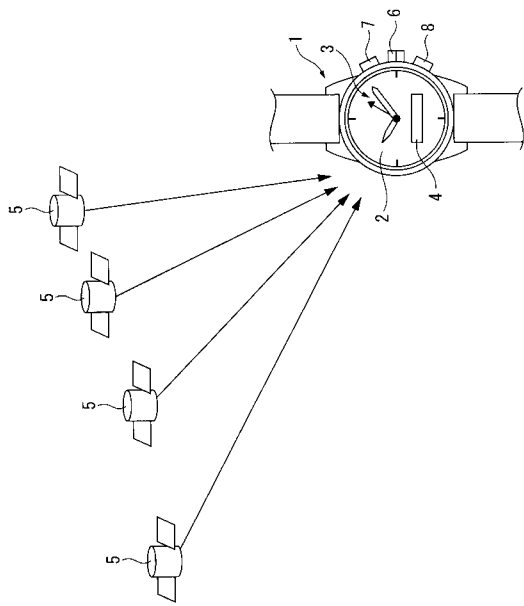
【符号の説明】

【 0 0 6 8 】

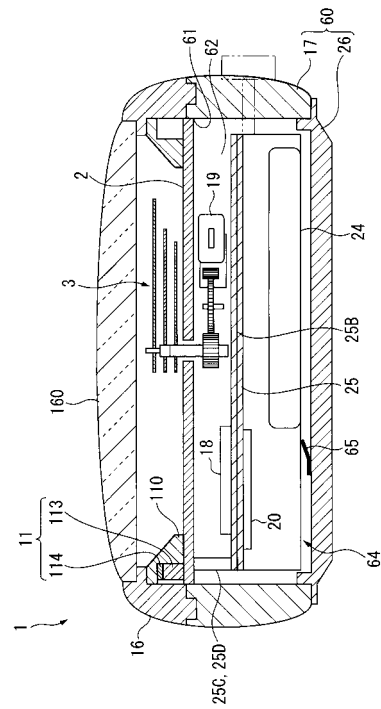
1...GPS付腕時計（無線機能付腕時計）、2、2B...文字板（グラウンド板）、2A...誘電性面材、3...指針、11...GPSアンテナ、113...誘電体基材、114...アンテナ電極、16...ベゼル、25...回路基板、25B...グラウンド層、160...カバーガラス、110...ダイヤルリング（リング部材）、60...ケース、64...ムーブメント、66...ソーラパネル基板（グラウンド板）

30

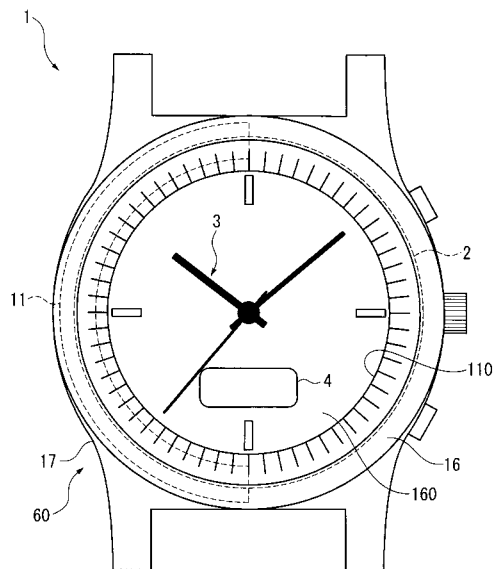
【図 1】



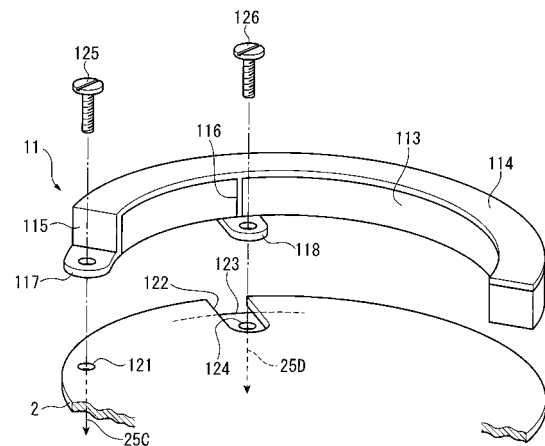
【図 2】



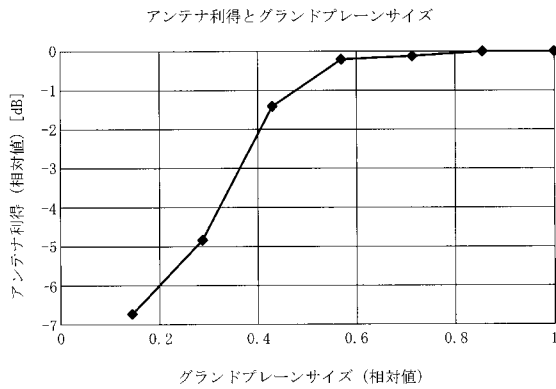
【図 3】



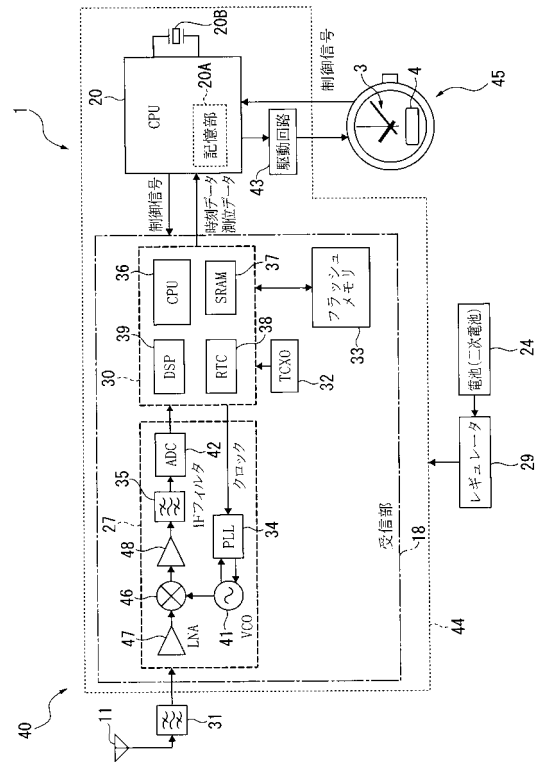
【図 4】



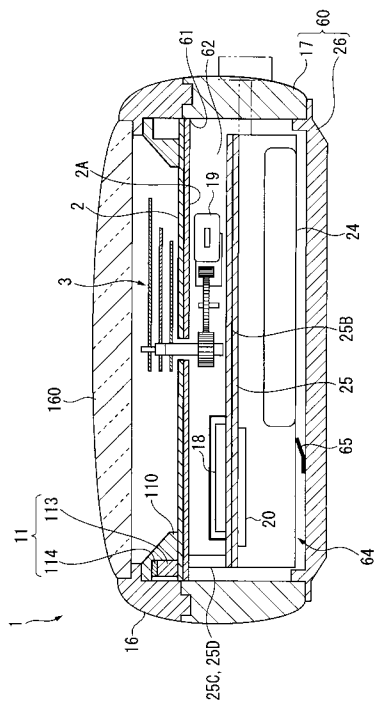
【図 5】



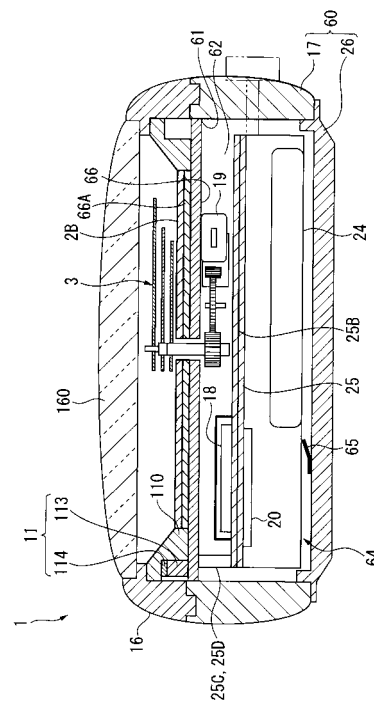
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-206561(JP,A)
特開2005-274247(JP,A)
実開昭55-103593(JP,U)
特開2005-164273(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G04G 19/00, 21/04
G04C 10/02