

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年6月25日(25.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/129352 A1

(51) 国際特許分類:

H04B 1/3827 (2015.01) *H01Q 1/24* (2006.01)
G04G 17/00 (2013.01) *H01Q 1/52* (2006.01)
G04G 17/04 (2006.01) *H01Q 7/00* (2006.01)
G04G 17/06 (2006.01) *H05K 1/02* (2006.01)
G04G 21/04 (2013.01) *H05K 9/00* (2006.01)
G04R 60/10 (2013.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/038660

(22) 国際出願日: 2019年9月30日(30.09.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2018-237597 2018年12月19日(19.12.2018) JP

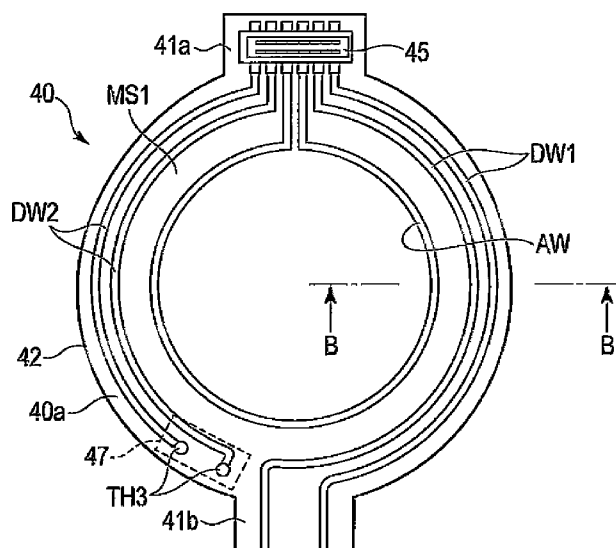
(71) 出願人: 株式会社ジャパンディスプレイ (JAPAN DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 多賀 浩紀 (TAGA, Hiroki); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 福永 容子 (FUKUNAGA, Yoko); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 細川 延宏 (HOSOKAWA, Nobuhiro); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人スズエ国際特許事務所 (S & S INTERNATIONAL PPC); 〒1050001 東

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電子機器



(57) Abstract: This electronic device comprises: a display panel; an antenna wiring board 40 arranged overlapping the display panel and having an antenna wiring AW that forms an antenna; and a signal wiring DW that is formed on the antenna wiring board and provides a drive signal to the display panel.

(57) 要約: 実施形態に係る電子機器は、表示パネルと、表示パネルに重ねて配置され、アンテナを形成したアンテナ配線AWを有するアンテナ配線基板40と、アンテナ配線基板に形成され表示パネルに駆動信号を供給する信号配線DWと、を備えている。

[続葉有]



京都港区虎ノ門一丁目１２番９号 スズエ
・アンド・スズエビル Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称 : 電子機器

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、アンテナ配線基板を有する電子機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、スマートフォン等のモバイル電子機器、身体に装着可能なウェアブル電子機器が多数提供されている。これらのモバイル電子機器、ウェアブル電子機器は、通常、無線通信可能な無線アンテナ、表示パネル（液晶表示パネル、有機EL表示パネル）、プリント回路基板等を備えて構成されている。

電子回路や電子部品には、長波長帯域のノイズを発生するものが多く、標準電波を受信する際に隣接する配線や電子部品からのノイズが混入しやすい。また、例えば、腕時計のような小型のウェアブル電子機器では、筐体あるいはケース内に、無線アンテナ、表示パネルの配線、バックライト装置の配線、他の電子部品が密に配置されている。そのため、ノイズ混入に係る問題が顕著となる。例えば、配線間のカップリングに起因するノイズの発生、および電子部品から配線へのノイズの混入が発生しやすい。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-121544号公報

特許文献2：特開2002-98777号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] この発明の実施形態の課題は、アンテナおよび他の電子部品とのノイズ干渉を低減することが可能な電子機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態に係る電子機器は、表示パネルと、前記表示パネルと重ねて配置

され、アンテナを形成するアンテナ配線を有するアンテナ配線基板と、前記アンテナ配線基板に設けられ、前記表示パネルに駆動信号を供給する信号配線と、を備えている。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、第1の実施形態に係るウェアブルデバイスを概略的に示す斜視図。

[図2]図2は、前記ウェアブルデバイスの筐体内に配置される構成要素を示す分解斜視図。

[図3]図3は、図1の線A-Aに沿ったウェアブルデバイスの断面図。

[図4]図4は、アンテナ配線基板（電子機器）の配線側を示す平面図。

[図5]図5は、図4の線B-Bに沿ったアンテナ配線基板の断面図。

[図6]図6は、前記アンテナ配線基板の背面側を示す平面図。

[図7]図7は、第1変形例に係るアンテナ配線基板の平面図。

[図8]図8は、第2変形例に係るアンテナ配線基板の平面図。

[図9]図9は、第2の実施形態に係るウェアブルデバイスの構成要素を示す分解斜視図。

[図10]図10は、第2の実施形態に係るウェアブルデバイスの断面図。

[図11]図11は、アンテナ配線基板の配線側の平面図。

[図12]図12は、前記アンテナ配線基板の背面側を示す平面図。

[図13]図13は、第3変形例に係るアンテナ配線基板の配線側を示す平面図。

[図14]図14は、第3変形例に係るアンテナ配線基板の背面側を示す平面図。

[図15]図15は、第3の実施形態に係るウェアブルデバイスの構成要素を示す分解斜視図。

[図16]図16は、第3の実施形態に係るウェアブルデバイスの断面図。

[図17]図17は、第4変形例に係るアンテナ配線基板の配線側を示す平面図。

[図18]図18は、図17の線C-Cに沿ったアンテナ配線基板の断面図。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、図面を参照しながら、この発明の実施形態について詳細に説明する。

なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更であって容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

[0008] (第1の実施形態)

図1は、実施形態に係る腕時計型のウェアブルデバイスを概略的に示す斜視図である。第1の実施形態は、腕時計型に適用したウェアブルデバイス10を示している。図示のように、ウェアブルデバイス10は、偏平な円形、楕円形、あるいは、多角形状の筐体12を備えている。筐体12内には、後述する制御回路基板、アンテナ配線基板、バックライト装置、表示パネル20等が積層状態で収納されている。また、筐体12にはバンド14が取り付けられている。

[0009] 図2は、筐体12内に配置される構成要素を示す分解斜視図、図3は、図1の線A-Aに沿ったウェアブルデバイス10の断面図である。

図2に示すように、ウェアブルデバイス10は、表示パネル20、バックライト装置30、アンテナ配線基板40、および制御回路基板60を備え、これらの構成要素は、筐体12の形状に合わせて、ほぼ円形、楕円形、あるいは多角形状に形成されている。

一例では、表示パネル20として液晶表示パネルを用いている。図2および図3に示すように、表示パネル20は、多角形状の第1基板SUB1と、第1基板SUB1に対向配置された多角形の第2基板SUB2と、第1基板

SUB1と第2基板SUB2との間に封止された液晶層LCと、を備えている。第2基板SUB2の周縁部は、シール材SEにより第1基板SUB1に貼り合わされている。第2基板SUB2の表面に図示しない偏光板が貼付され、表示パネル20の表示面20aを形成している。第1基板SUB1の表面（表示パネル20の背面）に偏光板が貼付されている。第1基板SUB1および第2基板SUB2は、それぞれガラスあるいは合成樹脂シートで形成された可撓性基板を用いている。

[0010] 図2に模式的に示すように、表示パネル20は、表示領域にマトリクス状に配列された複数の画素PXを備えている。第1基板SUB1は、表示領域に設けられ第1方向に延出するソース線（データバスライン）Sと、第1方向と直交する第2方向に延出するゲート線（ゲートバスライン）Gとを有している。各画素PXは、ゲート線Gおよびソース線Sと電氣的に接続されたメモリ回路（例えば、SRAM）Mおよび電圧供給回路VC、電圧供給回路VCに接続された画素電極PEなどを備えている。コモン電位の共通電極CEは、第1基板SUB1または第2基板SUB2に備えられ、複数の画素電極PEと対向している。

[0011] 表示パネル20は、外光や補助光といった表示面側からの光を選択的に反射させることで画像を表示する反射表示機能を備えた反射型として構成されている。一例では、各画素電極の少なくとも一部は、外光を反射可能な反射面を構成している。また、本実施形態において、表示パネル20は、後述するバックライト装置からの光を選択的に透過させることで画像を表示する透過表示機能を備えている。各画素電極の少なくとも一部は、光を透過可能な透過部を構成している。表示パネル20は、図示しないタッチセンサを備えたタッチ入力可能な表示パネルとしてもよい。表示パネル20は、液晶表示パネルに限らず、有機EL表示パネルを用いることも可能である。

本実施形態では、表示面20aに重ねてカバーパネル24が貼付されている。表示パネル20は、カバーパネル24の周縁部を筐体12に支持することにより、筐体12内に配置されている。

[0012] 図2および図3に示したように、バックライト装置30は、全体として、表示パネル20とほぼ等しい大きさの多角形状に構成され、表示パネル20の背面（第1基板SUB1の表面）に対向して配置される。バックライト装置30は、例えば樹脂で形成された環状のフレーム（ベゼル）32と、フレーム32の背面に貼付された多角形の反射シートREと、フレーム32内に配置された複数の光学部材と、光学部材に入射する光を供給する光源ユニット36と、を備えている。

光学部材は、フレーム32内で反射シートRE上に配置された導光板LG、および導光板LG上に重ねて配置された複数枚、例えば、第1光学シートOS1、第2光学シートOS2を有している。導光板LGは、例えば、円形に形成され、表示パネル20に対向する第1主面（出射面）S1、この第1主面と反対側に位置し反射シートREに対向する第2主面（反射面）S2、および、第1主面S1aと第2主面S2とに繋がる外周面（入射面）EFを有している。

[0013] 光源ユニット36は、フレキシブルプリント回路基板（FPC）からなる配線基板36aと、配線基板36a上に実装された2つの発光素子、例えば、発光ダイオード（LED）36bと、を有している。配線基板36aはフレーム32に取り付けられ、LED36bは導光板LGの入射面EFに対向している。

バックライト装置30のフレーム32は、環状の両面テープTP1により表示パネル20の背面に貼付される。これにより、バックライト装置30は、表示パネル20の背面に対向した状態に配置されている。

[0014] 制御回路基板60は、一例では円形に形成されたプリント回路基板60aと、プリント回路基板60aの一方の表面に実装された駆動IC62a、コネクタ62b等の複数の電子部品62と、プリント回路基板60aの他方の表面に実装された駆動IC64a等を含む複数の電子部品64と、を有している。制御回路基板60は、筐体12の底壁12a上に載置され、表示パネル20およびバックライト装置30と対向している。この際、制御回路基板

60は、コネクタ62bがバックライト装置30側に位置するように配置される。

[0015] 電子機器の一例であるアンテナ配線基板40は、バックライト装置30と制御回路基板60との間に配置され、反射シートREに対向している。図4は、アンテナ配線基板40の第1主面側（配線側）を示す平面図、図5は、図4の線B-Bに沿ったアンテナ配線基板の断面図、図6は、アンテナ配線基板の第2主面側（背面側）を示す平面図である。

アンテナ配線基板40は、例えば、フレキシブルプリント回路基板（FPC）で構成され、円形の本体40aと、本体40aの周縁から一方向に延出した帯状の第1延出部41aと、本体40aの周縁から第1延出部と反対の方向に延出した帯状の第2延出部41bとを一体に有している。

[0016] 図示のように、電子機器の一例であるアンテナ配線基板40は、ポリイミド等の絶縁材料で形成されたベース層42と、ベース層42上に形成された導電層、例えば、銅箔、をパターンニングすることにより形成されたアンテナ配線AW、信号配線DW1、および第2信号配線DW2と、導電層に重ねてベース層42上に形成された保護層44と、を有している。アンテナ配線基板40は、配線が設けられている第1主面MS1と、第1主面MS1の反対側に対向して位置する第2主面MS2と、を有している。また、アンテナ配線基板40は、第1主面MS1側で第1延出部41a上に実装された第1コネクタ45と、ベース層42の背面（第2主面MS2）に積層されたシールド層43とを有している。本実施形態において、シールド層43は、本体40aの第2主面MS2に設けられ、ノイズシールドとして機能する。

[0017] アンテナ配線AWは、本体40a上にループ状に延在し、一対の配線端部は第1延出部41a上に延在し第1コネクタ45に電氣的に接続されている。アンテナ配線AWは、近距離無線通信（NFC）アンテナを形成している。

一例では、複数の信号配線DW1は、第1延出部41aから本体40a上を通り第2延出部42bの延出端まで延在している。本体40a上において

、信号線DW1は、アンテナ配線AWの径方向外側、かつ、片側に配置され、本体40aの外周縁に沿って延在している。複数の信号配線DW1の一端部は、第1延出部41aにおいて第1コネクタ45に電氣的に接続されている。第1の実施形態において、信号配線DW1は、表示パネル20へ駆動信号および駆動電圧を供給する表示パネル用の信号配線を構成している。信号配線DW1は2本のみ図示しているが、これに限らず、一本あるいは3本以上の多数本としてもよい。また、信号配線DW1は、アンテナ配線AWの片側に限らず、アンテナ配線の両側にそれぞれ配置する構成としてもよい。

なお、アンテナ配線AWは、近距離無線通信（NFC）アンテナを形成する配線としているが、これに限らず、種々のアンテナに適用可能であり、GPSアンテナGAあるいはブルートゥース（登録商標）用アンテナ等に適用することも可能である。

[0018] 複数の第2信号配線DW2は、第1延出部41aから本体40a上を通り第2延出部42bの近傍まで延在している。本体40a上において、第2信号線DW2は、アンテナ配線AWの径方向外側、かつ、信号配線DW1と反対の片側に配置され、本体40aの外周縁に沿って延在している。第2信号配線DW2の一端部はそれぞれ第1コネクタ45に電氣的に接続されている。また、第2延出部41bの近傍で、本体40aの第2主面MS2に第2コネクタ47が実装されている。第2信号配線DW2の他端部は、ベース層42に貫通形成された導電部、例えば、メッキスルーホールTH3あるいは接続端子を介して、第2コネクタ47に電氣的に接続されている。なお、第2コネクタ47は、前述した光源ユニット36の配線基板36aを接続可能に形成されている。

[0019] 図2および図3に示すように、上記のように構成されたアンテナ配線基板40は、アンテナ配線AW側（第1主面MS1）がバックライト装置30に対向し、シールド層43側が制御回路基板60と対向した状態で配置されている。第1延出部41aは、制御回路基板90側に折り返され、第1コネクタ45は制御回路基板60のコネクタ62bに電氣的、かつ、機械的に接合

されている。本実施形態において、第1コネクタ45は、差し込み方のコネクタを用いているが、これに限らず、種々のコネクタを適用可能であり、例えば、ZIFタイプのコネクタを使用することも可能である。

第2延出部41bは、表示パネル20の第1基板SUB1の端部に接合され、信号配線DW1は、表示パネル20の配線に電氣的に接続されている。光源ユニット36の配線基板36aの接続端部は、第2コネクタ47を介してアンテナ配線基板40に接続されている。第2コネクタ47は、アンテナ配線基板40に設けられた信号配線DW3を介して第1コネクタ45に電氣的に接続されている。

以上のように、表示パネル20および光源ユニット36は、アンテナ配線基板40に設けられた信号配線DW1、DW2および第1および第2コネクタ45、47を介して、制御回路基板60に電氣的に接続されている。

なお、図3に示すように、筐体12の側壁12bにGPSアンテナGAあるいはブルトウス用アンテナ等の他のアンテナを埋め込んで配置してもよい。

[0020] 以上のように構成された第1の実施形態に係るウェアブルデバイス10によれば、アンテナ配線基板上にアンテナ配線および表示パネル用あるいは光源装置用の信号配線を設けることにより、このアンテナ配線基板を介して、表示パネル20および光源ユニット36を制御回路基板60に接続することが可能となる。表示パネル接続用の独立した配線基板(FPC)、および、光源ユニット36接続用の独立した配線基板(FPC)が不要となり、部品点数の削減、製造コストの低減、組立性の向上、を図ることが可能となる。同時に、小型の筐体内に配置した場合でも、他のFPCをアンテナ配線基板40に重ねて(基板表面と直交する方向に重ねて)配置する必要がなく、アンテナ配線AWとFPCとの間のクロストークによるノイズの発生および他のアンテナへの悪影響を大幅に低減、抑制することができる。更に、部品点数を削減することにより、ウェアブルデバイスの構成要素を小型の筐体内に容易に設置することが可能となり、あるいは、筐体の一層の小型化を図るこ

とが可能となる。以上のことから、第1の実施形態によれば、アンテナおよび他の電子部品とのノイズ干渉を低減することが可能な電子機器が得られる。

[0021] 次に、変形例に係るアンテナ配線基板および他の実施形態に係るウェアブルデバイスについて説明する。以下に説明する変形例および他の実施形態において、前述した第1の実施形態と同一の部分には、同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略あるいは簡略化し、第1の実施形態と異なる部分を中心に詳しく説明する。

[0022] (第1変形例)

図7は、第1変形例に係るアンテナ配線基板の平面図である。

図7に示すように、第1変形例では、アンテナ配線基板40の本体40a上で第2延出部41bの近傍に、発光素子(LED)36bが実装されている。アンテナ配線基板40上に、アンテナ配線AW、表示パネル用の信号配線DW1、更に、LED36bに駆動信号を供給するための第2信号配線DW2が設けられている。

複数の信号配線DW1は、第1延出部41aから本体40a上を通り第2延出部42bの延出端まで延在している。本体40a上において、信号線DW1は、アンテナ配線AWの径方向外側、かつ、片側に配置され、本体40aの外周縁に沿って延在している。複数の信号配線DW1は、第1延出部41aにおいて第1コネクタ45に電氣的に接続されている。

[0023] 複数の第2信号配線DW2は、第1延出部41aから本体40a上を通りLED36bまで延在している。本体40a上において、第2信号線DW2は、アンテナ配線AWの径方向外側、かつ、信号配線DW1と反対側に配置され、本体40aの外周縁に沿って延在している。第2信号線DW2の一端部は、それぞれLED36bに電氣的に接続されている。また、第2信号配線DW2の他端部は、第1延出部41aにおいて第1コネクタ45に電氣的に接続されている。

[0024] 上記第1変形例によれば、アンテナ配線基板40上に、光源ユニットの発

光素子 3 6 b および信号配線 DW 2 を集約することにより、独立した光源ユニット（配線基板および発光素子） 3 6 を省略することができる。また、光源ユニット用の独立した配線基板（シールドされていない F P C）を省略することにより、アンテナ配線基板 4 0 とのノイズカップリングによる悪影響を一層低減することが可能となる。

[0025] （第 2 変形例）

図 8 は、第 2 変形例に係るアンテナ配線基板の平面図である。

図 8 に示すように、第 2 変形例では、アンテナ配線基板 4 0 の本体 4 0 a 上で第 2 延出部 4 1 b の近傍に、2 つの発光素子（L E D） 3 6 b が実装されている。アンテナ配線基板 4 0 上に、アンテナ配線 A W、表示パネル用の信号配線 DW 1、更に、L E D 3 6 b に駆動信号を供給するための第 2 信号配線 DW 2 が設けられている。

第 2 変形例において、複数の信号配線 DW 1 は、第 1 延出部 4 1 a から本体 4 0 a 上を通り第 2 延出部 4 2 b の延出端まで延在している。本体 4 0 a 上において、信号線 DW 1 は、アンテナ配線 A W の径方向外側、かつ、両側に引き回されている。複数の信号配線 DW 1 は、第 1 延出部 4 1 a において第 1 コネクタ 4 5 に電氣的に接続されている。

[0026] 2 本の第 2 信号配線 DW 2 は、第 1 延出部 4 1 a から本体 4 0 a 上を通り一方の L E D 3 6 b まで延在している。本体 4 0 a 上において、第 2 信号線 DW 2 は、信号配線 DW 1 の径方向外側、かつ、片側に配置され、本体 4 0 a の外周縁に沿って延在している。第 2 信号線 W 2 の一端部は、それぞれ L E D 3 6 b に電氣的に接続されている。また、第 2 信号配線 DW 2 の他端部は、第 1 延出部 4 1 a において第 1 コネクタ 4 5 に電氣的に接続されている。

他の 2 本の第 2 信号配線 DW 2 は、第 1 延出部 4 1 a から本体 4 0 a 上を通り他方の L E D 3 6 b まで延在している。本体 4 0 a 上において、第 2 信号線 DW 2 は、信号配線 DW 1 の径方向外側、かつ、他方の片側に配置され、本体 4 0 a の外周縁に沿って延在している。第 2 信号線 W 2 の一端部は、

それぞれ他方のLED36bに電氣的に接続されている。また、第2信号配線DW2の他端部は、第1延出部41aにおいて第1コネクタ45に電氣的に接続されている。

第2変形例に係るアンテナ配線基板においても、上述した第1変形例に係るアンテナ配線基板と同様の作用効果を得ることができる。

[0027] (第2の実施形態)

図9は、第2の実施形態に係るウェアブルデバイスの構成要素を示す分解斜視図、図10は、第2の実施形態に係るウェアブルデバイスの断面図、図11は、アンテナ配線基板の配線側を示す平面図、図12は、前記アンテナ配線基板の背面側を示す平面図である。

第2の実施形態によれば、図9および図10に示すように、アンテナ配線基板40は、バックライト装置30と制御回路基板60との間に配置され、アンテナ配線基板40の配線側の面がバックライト装置30に対向し、シールド層側の面が制御回路基板60に対向している。

[0028] 図11および図12に示すように、アンテナ配線基板40は、ほぼ円形の本体40aと、本体40aの外周縁から一方向に延出した帯状の第2延出部41bとを一体に有している。第1延出部は設けられていない。アンテナ配線基板40の本体40a上で第2延出部41bの近傍に、2つの発光素子(LED)36bが実装されている。アンテナ配線基板40上に、アンテナ配線AW、表示パネル用の信号配線DW1、更に、LED36bに駆動信号を供給するための第2信号配線DW2が設けられている。アンテナ配線基板40の背面(第2主面S2)に第1コネクタ45が実装されている。更に、第1コネクタ45を除く本体40aの背面全体にシールド層43が積層されている。

[0029] アンテナ配線AWは、本体40a上にループ状に延在し、アンテナ配線AWの一对の端部は、本体40aの一端部、ここでは、第2延出部41bと反対側の端部に配置されている。これらの端部は、ベース層42を貫通して設けられた導電部、例えば、メッキスルーホールTH1あるいは接続端子を介

して、背面側の第1コネクタ45に電氣的に接続されている。

複数の信号配線DW1は、それぞれ本体40aの上記一端部から第2延出部42bの延出端まで延在している。本体40a上において、信号線DW1は、アンテナ配線AWの径方向外側、かつ、両側に引き回されている。各信号配線DW1の一端部は、ベース層42を貫通して設けられた導電部、例えば、メッキスルーホールTH2あるいは接続端子を介して、第1コネクタ45に電氣的に接続されている。

[0030] 2本の第2信号配線DW2は、それぞれ本体40aの上記一端部から本体40a上を通り一方のLED36bまで延在している。本体40a上において、第2信号線DW2は、信号配線DW1の径方向外側、かつ、片側に配置され、本体40aの外周縁に沿って延在している。第2信号線W2の延出端は、それぞれLED36bに電氣的に接続されている。また、第2信号配線DW2の一端は、メッキスルーホールTH3あるいは接続端子を介して、背面側の第1コネクタ45に電氣的に接続されている。

他の2本の第2信号配線DW2は、それぞれ本体40aの上記一端部から本体40a上を通り他方のLED36bまで延在している。本体40a上において、第2信号線DW2は、信号配線DW1の径方向外側、かつ、他方の片側に配置され、本体40aの外周縁に沿って延在している。第2信号線W2の延出端は、それぞれ他方のLED36bに電氣的に接続されている。また、第2信号配線DW2は、メッキスルーホールTH3あるいは接続端子を介して、第1コネクタ45に電氣的に接続されている。

[0031] 図10に示すように、アンテナ配線基板40は、配線側の面が反射シートREに対向して配置されている。アンテナ配線基板40の第1コネクタ45は、制御回路基板60の第2コネクタ62bに嵌合している。第1コネクタ45および第2コネクタ62bは、互いに嵌合可能なスタッキングコネクタあるいは、いわゆるBtoBコネクタで構成されている。これにより、アンテナ配線基板40のアンテナ配線AW、信号配線DW1、および第2信号配線DW2は、第1コネクタ45および第2コネクタ62bを介して、制御回

路基板 60 に電氣的に接続されている。

また、アンテナ配線基板 40 の第 2 延出部 41 b は、表示パネル 20 の第 1 基板 SUB1 の端部に接合されている。これにより、信号配線 DW1 は、第 1 基板 SUB1 の配線に電氣的に接続されている。更に、アンテナ配線基板 40 上に実装された LED36b は、導光板 LG の入射面 EF に隣接対向して位置している。

[0032] 以上のように構成された第 2 の実施形態によれば、アンテナ配線基板 40 上に、表示パネル用の信号配線 WD1 および LED 駆動用の第 2 信号配線 WD2 を設けることにより、

このアンテナ配線基板を介して、表示パネル 20 および LED36b を制御回路基板 60 に接続することが可能となる。表示パネル接続用の独立した配線基板 (FPC)、および、光源ユニット 36 接続用の独立した配線基板 (FPC) が不要となり、部品点数の削減、製造コストの低減、組立性の向上、を図ることが可能となる。同時に、小型の筐体内に配置した場合でも、他の FPC をアンテナ配線基板 40 に重ねて (基板表面と直交する方向に重ねて) 配置する必要がなく、アンテナ配線 AW と FPC との間のクロストークによるノイズの発生および他のアンテナへの悪影響を大幅に低減、抑制することができる。

また、アンテナ配線基板 40 上に発光素子 (LED) 36b を実装することにより、独立した光源装置 (配線基板および発光素子) が不要となり、部品点数の削減およびデバイスの小型化を図ることができる。更に、本実施形態では、アンテナ配線基板 40 の第 1 コネクタとして、本体 40a の背面に設けられたスタッキングコネクタを用いることにより、アンテナ配線基板 40 の第 1 延出部 41a を省略し、アンテナ配線基板 40 の小型化を図ることが可能となる。同時に、アンテナ配線基板 40 と制御回路基板 60 とを容易に接続可能となる。

以上のことから、第 2 の実施形態によれば、アンテナおよび他の電子部品とのノイズ干渉を低減することが可能な電子機器が得られる。

[0033] (第3変形例)

図13は、第3変形例に係るアンテナ配線基板の配線側を示す平面図、図14は、上記アンテナ配線基板の背面側を示す平面図である。

図13および図14に示すように、第3変形例では、アンテナ配線基板40の本体40a上で第2延出部41bの近傍に、2つの発光素子(LED)36bが実装されている。アンテナ配線基板40上にLED36bに駆動信号を供給するための第2信号配線DW2が設けられている。2本の第2信号配線DW2は、それぞれ本体40aの一端部から本体40a上を通り一方のLED36bまで延在し、LED36bに電氣的に接続されている。第2信号配線DW2の一端は、メッキスルーホールTH3あるいは接続端子を介して、背面側の第1コネクタ45に電氣的に接続されている。本変形例において、第2信号配線DW2の他端は、LED36bから延出し、メッキスルーホールTH4あるいは接続端子を介して、アンテナ配線基板40の背面に露出し、更に、アンテナ配線基板40の背面側(コネクタ実装面)を通して第1コネクタ45まで延び、第1コネクタ45に電氣的に接続される。これにより、アンテナ配線AWの設置領域を拡大させる事が可能となる。

アンテナ配線基板の他の構成は、前述した第2の実施形態におけるアンテナ配線基板と同様である。

[0034] (第3の実施形態)

図15は、第3の実施形態に係るウエラブルデバイスの構成要素を示す分解斜視図、図16は、第3の実施形態に係るウエラブルデバイスの断面図である。

第3の実施形態によれば、図15および図16に示すように、アンテナ配線基板40は、バックライト装置30と制御回路基板60との間に配置され、アンテナ配線基板40の配線側の面がバックライト装置30に対向し、シールド層側の面が制御回路基板60に対向している。アンテナ配線基板40は、LED36bを除く、本体40aの表面全体に形成された白色カバー層REを有している。この白色カバー層REは、バックライト装置30の反射

シートとして機能する。すなわち、白色カバー層 R E は、導光板 L G の背面 S 2 に隣接対向して位置し、導光板 L G から出た光を導光板 L G 側に反射する。バックライト装置 3 0 の反射シートを省略し、アンテナ配線基板 4 0 に反射シートを一体化している。

ウェアブルデバイス 1 0 の他の構成は、前述した第 2 の実施形態に係るウェアブルデバイスと同様である。

上記第 3 の実施形態によれば、アンテナ配線基板 4 0 に反射シートの機能を持たせることにより、アンテナ配線基板 4 0 に種々の機能を集約することができ、ウェアブルデバイスの構成部品点数の削減を図ることが可能となる。その他、第 3 の実施形態においても、前述した第 1 および第 2 の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

[0035] (第 4 の実施形態)

図 1 7 は、第 4 の実施形態に係るウェアブルデバイスのアンテナ配線基板を示す平面図、図 1 8 は、図 1 7 の線 C - C に沿ったアンテナ配線基板の断面図である。

第 4 の実施形態によれば、図 1 7 および図 1 8 に示すように、アンテナ配線基板 4 0 は、本体 4 0 a の背面に形成されたシールド層 4 3 に加えて、本体 4 0 a の配線側の表面上に設けられた第 2 シールド層 4 3 b を有している。第 2 シールド層 4 3 b は、円環状に形成され、本体 4 0 a とほぼ等しい外径およびアンテナ配線 A W の径よりも僅かに大きい内径を有している。第 2 シールド層 4 3 b は、アンテナ配線 A W および L E D 3 6 b を除いて、信号配線 D W 1 を覆っている。

第 4 の実施形態において、アンテナ配線基板 4 0 およびウェアブルデバイスの他の構成は、前述した第 2 の実施形態に係るアンテナ配線基板と同様である。

第 4 の実施形態によれば、アンテナ配線基板 4 0 に第 2 シールド層 4 3 b を設けることにより、信号配線 D W 1 と他の電子部品との間のクロストークによるノイズの発生および他のアンテナへの悪影響を一層低減および抑制す

ることができる。その他、第4の実施形態においても、前述した第1および第2の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

[0036] 本発明の実施形態および複数の変形例を説明したが、これらの実施形態および変形例は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。実施形態やその変形例は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。上述した実施形態あるいは変形例によりもたらされる他の作用効果について本明細書の記載から明らかなもの、又は当業者において適宜想到し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

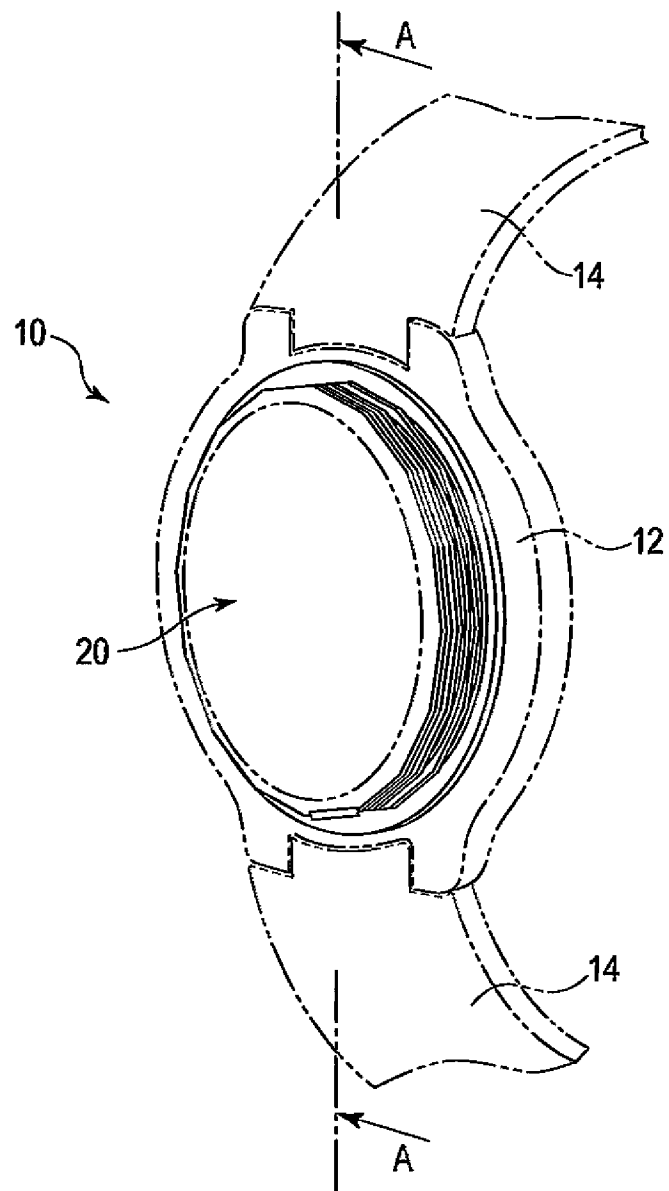
[0037] 本発明の実施形態として上述した各構成を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全ての構成も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。例えば、アンテナ配線基板は円形に限定されることなく、筐体あるいは設置場所の形状に合わせて任意の形状とすることが可能である。信号配線の配線数は、実施形態に限定されることなく、必要に応じて増減可能である。また、光源の設置数は、1つあるいは2つに限らず、必要に応じて増加してもよい。ウェアブルデバイスは、腕時計型に限定されるものではなく、他の種々のウェアブルデバイスに適用可能である。更に、表示パネルは、メモリ内蔵の液晶表示パネルに限らず、他の液晶表示パネルあるいは有機EL表示パネル等を用いてもよい。

請求の範囲

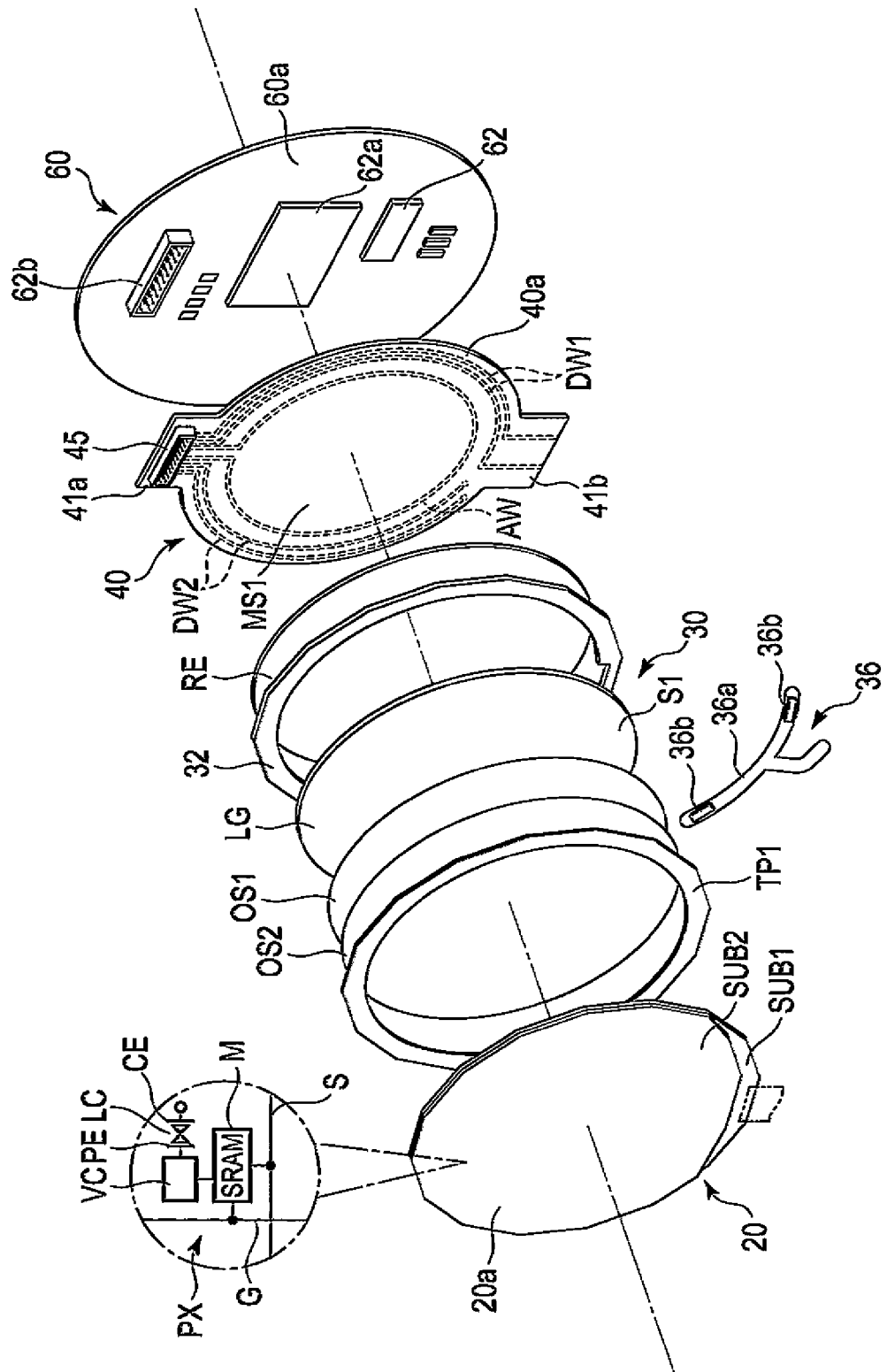
- [請求項1] 表示パネルと、
 前記表示パネルと重ねて配置され、アンテナを形成するアンテナ配線を有するアンテナ配線基板と、
 前記アンテナ配線基板に設けられ、前記表示パネルに駆動信号を供給する信号配線と、
 を備える電子機器。
- [請求項2] 前記アンテナ配線基板は、本体と本体の一側から延出した帯状の延出部とを一体に有し、前記アンテナ配線は前記本体の上にループ状に延在し、前記信号配線は、前記本体の一端部から前記アンテナ配線のループの外側を通り前記延出部の延出端まで延在している請求項1に記載の電子機器。
- [請求項3] 前記アンテナ配線基板は、前記アンテナ配線および信号配線が設けられた第1主面と、前記第1主面と反対側に位置する第2主面と、を有し、
 前記本体の第2主面に積層されたシールド層を更に備えている請求項2に記載の電子機器。
- [請求項4] 前記本体の第1主面に積層された第2シールド層を更に備え、
 前記第2シールド層は、前記アンテナ配線のループの外側に設けられ前記信号配線を覆っている請求項3に記載の電子機器。
- [請求項5] 前記アンテナ配線基板の前記第1主面に実装された第1コネクタを更に備え、
 前記アンテナ配線の一对の端部および前記信号配線の一端部は前記第1コネクタに電氣的に接続されている請求項3に記載の電子機器。
- [請求項6] 前記延出部の近傍で前記本体に実装された発光素子と、前記本体に設けられた第2信号配線とを更に備え、前記第2信号配線は、前記発光素子に電氣的に接続された一端部と前記第1コネクタに電氣的に接続された他端部とを有している請求項5に記載の電子機器。

- [請求項7] 前記アンテナ配線基板に実装された発光素子と、前記アンテナ配線基板の上に設けられ前記発光素子に電氣的に接続された第2信号配線と、を更に備えている請求項1に記載の電子機器。
- [請求項8] 前記アンテナ配線基板に実装された発光素子と、前記アンテナ配線基板の上に設けられ前記発光素子に電氣的に接続された第2信号配線と、を更に備えている請求項2に記載の電子機器。
- [請求項9] 前記アンテナ配線基板の前記第2主面に実装された第1コネクタを更に備え、
前記アンテナ配線の一对の端部および前記信号配線の一端部は、前記アンテナ配線基板に貫通形成された導電部を介して前記第1コネクタに電氣的に接続されている請求項3に記載の電子機器。

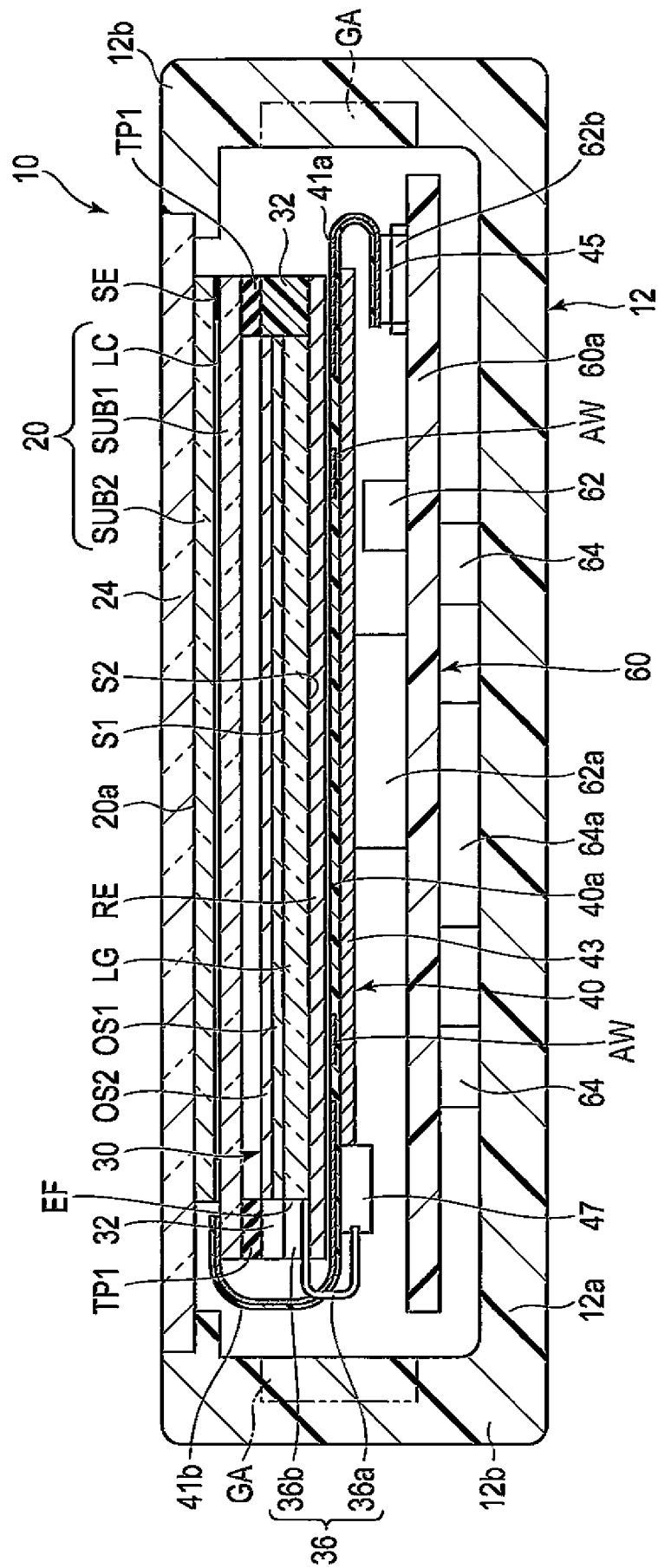
[図1]



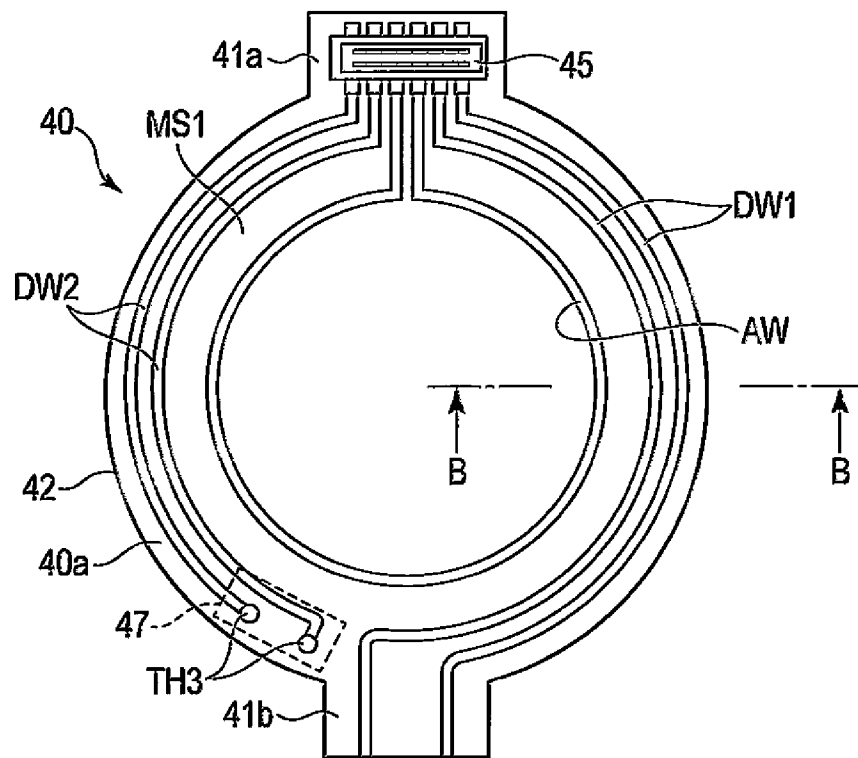
[図2]



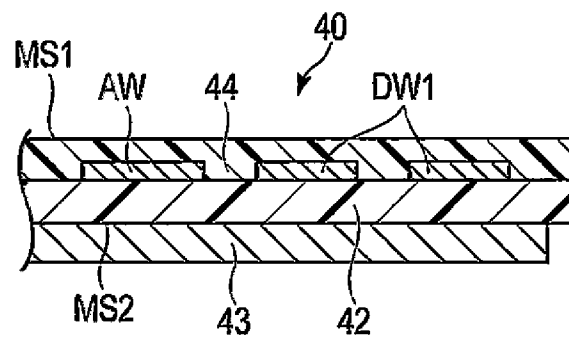
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

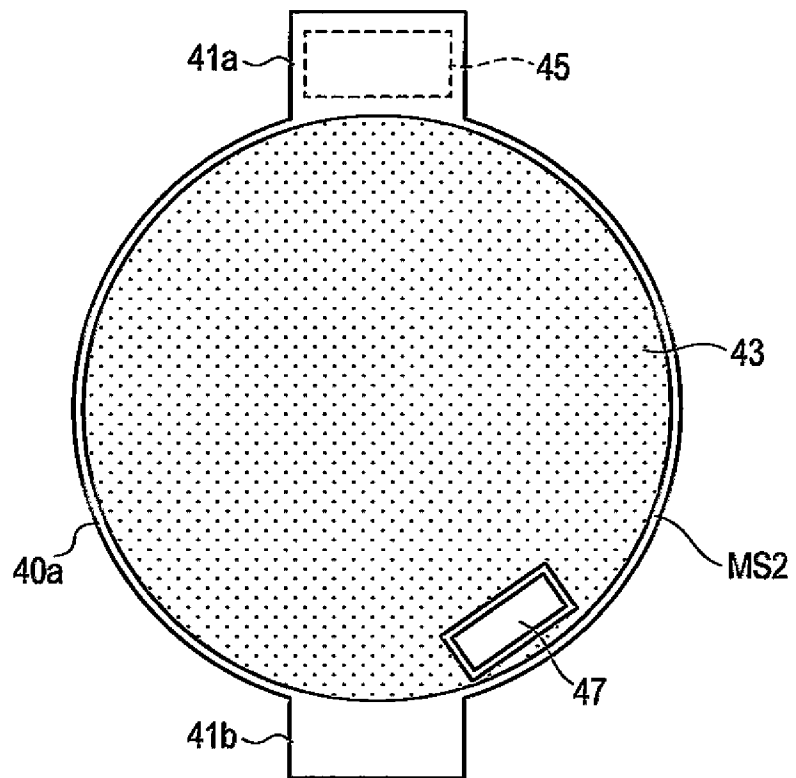
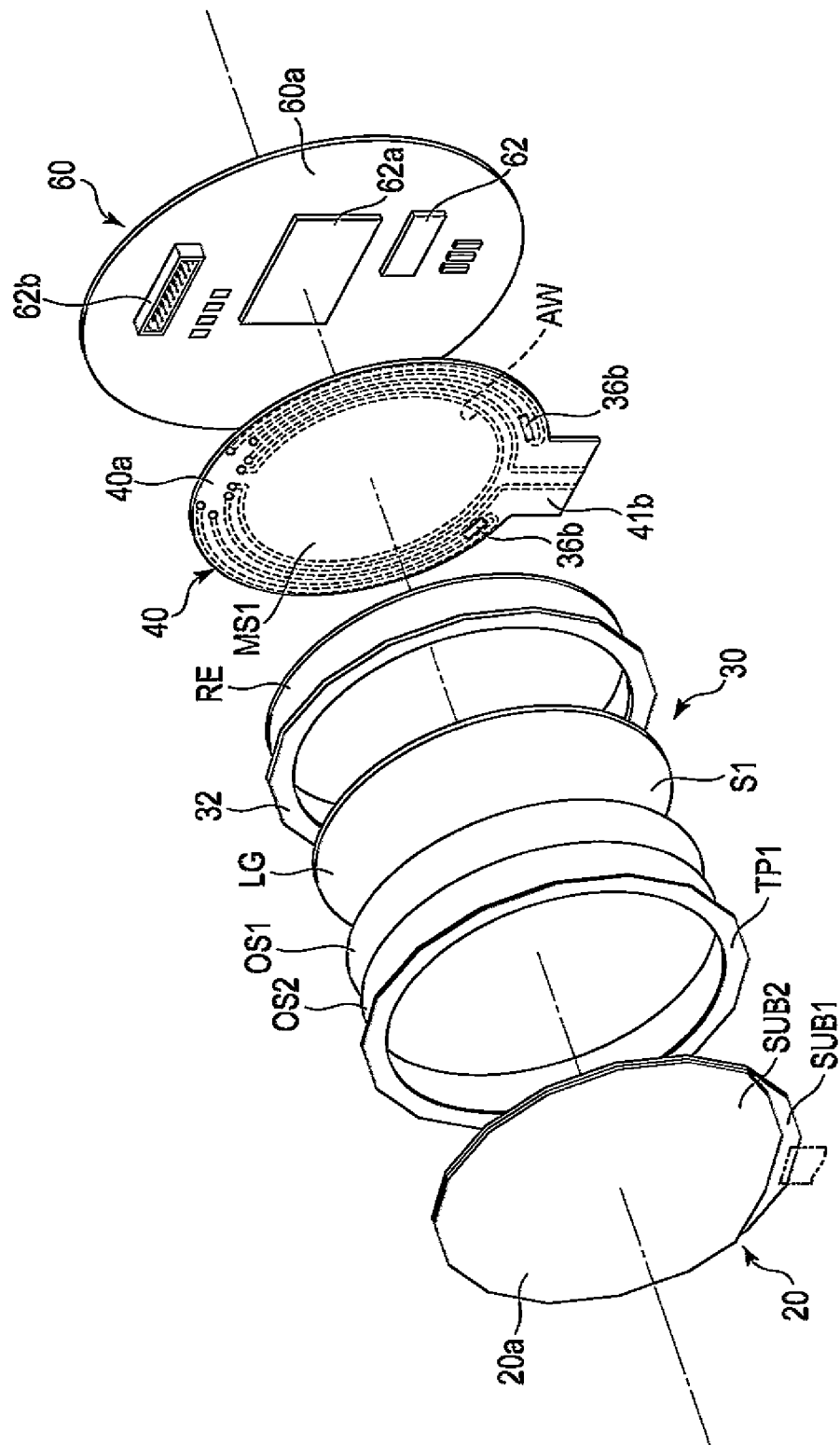
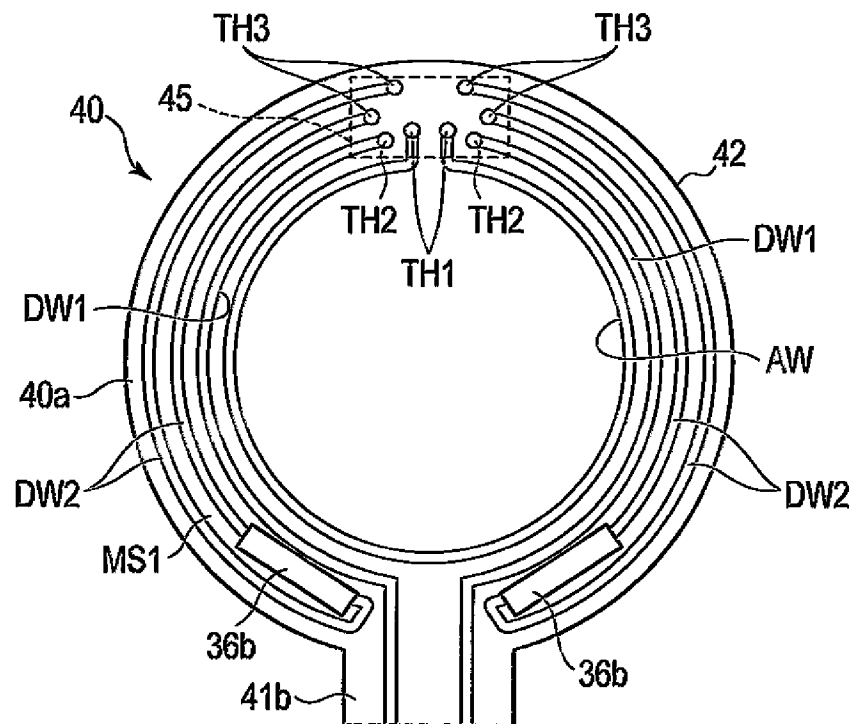


FIG. 1 is a schematic diagram of a circular waveguide structure. The structure consists of a central circular region (AW) surrounded by a ring-shaped waveguide (DW1, DW2). The waveguide is formed by two concentric circular walls (40a, 40b) separated by a gap (42). The entire structure is enclosed within a rectangular frame (41a, 41b). A series of rectangular components (45) are connected to the top of the frame. A small rectangular component (36b) is located on the right side of the waveguide.

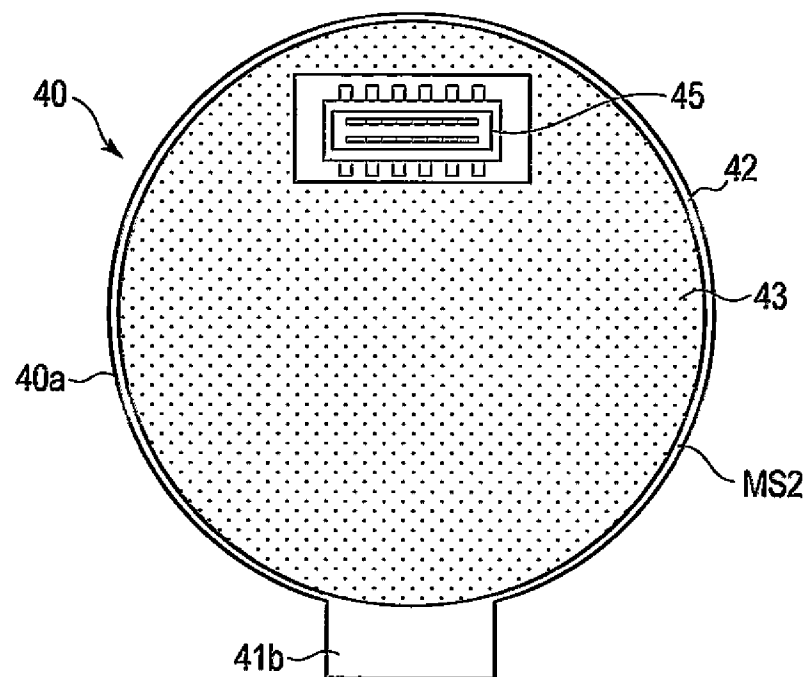
[図9]



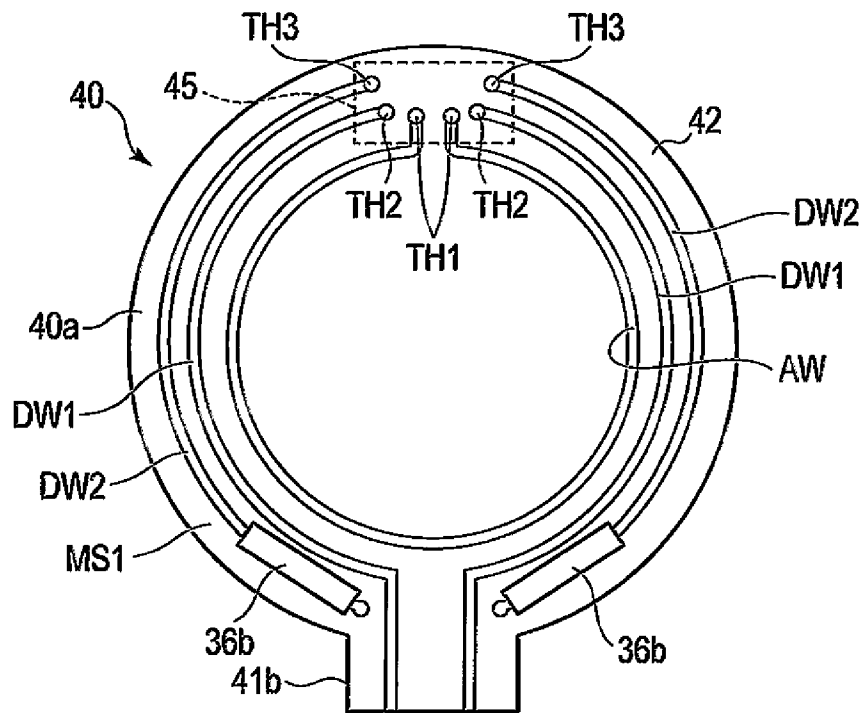
[図11]



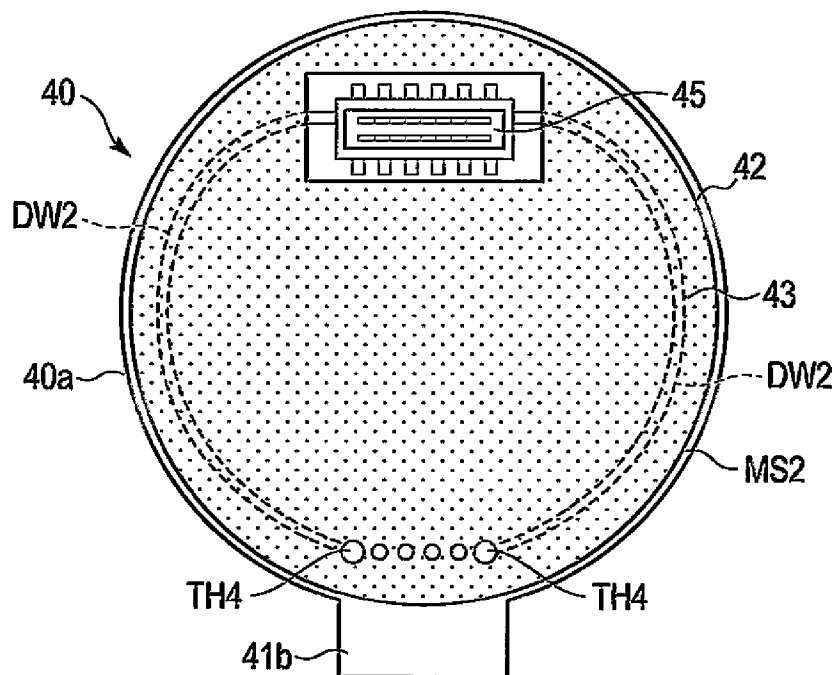
[図12]



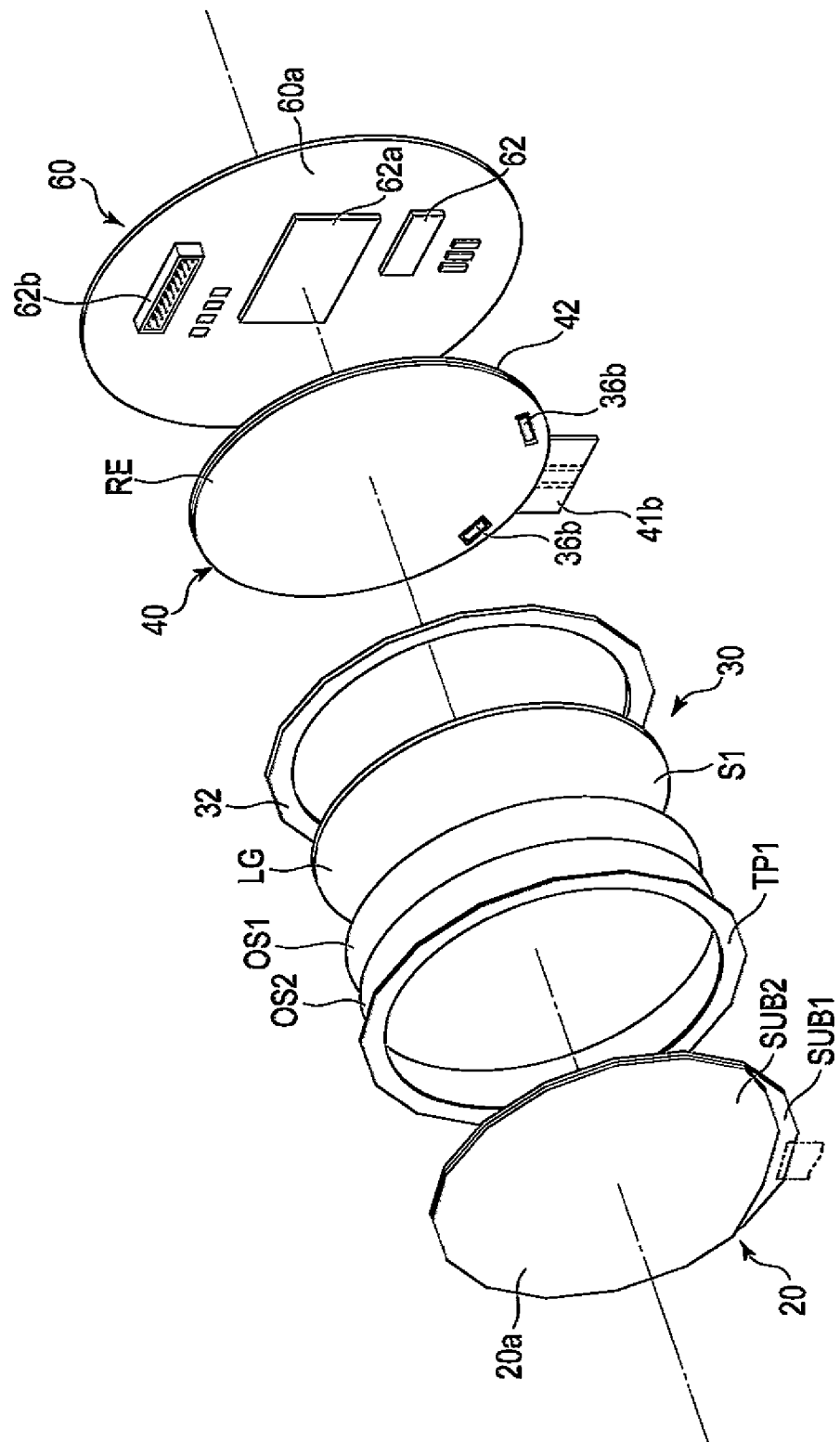
[図13]



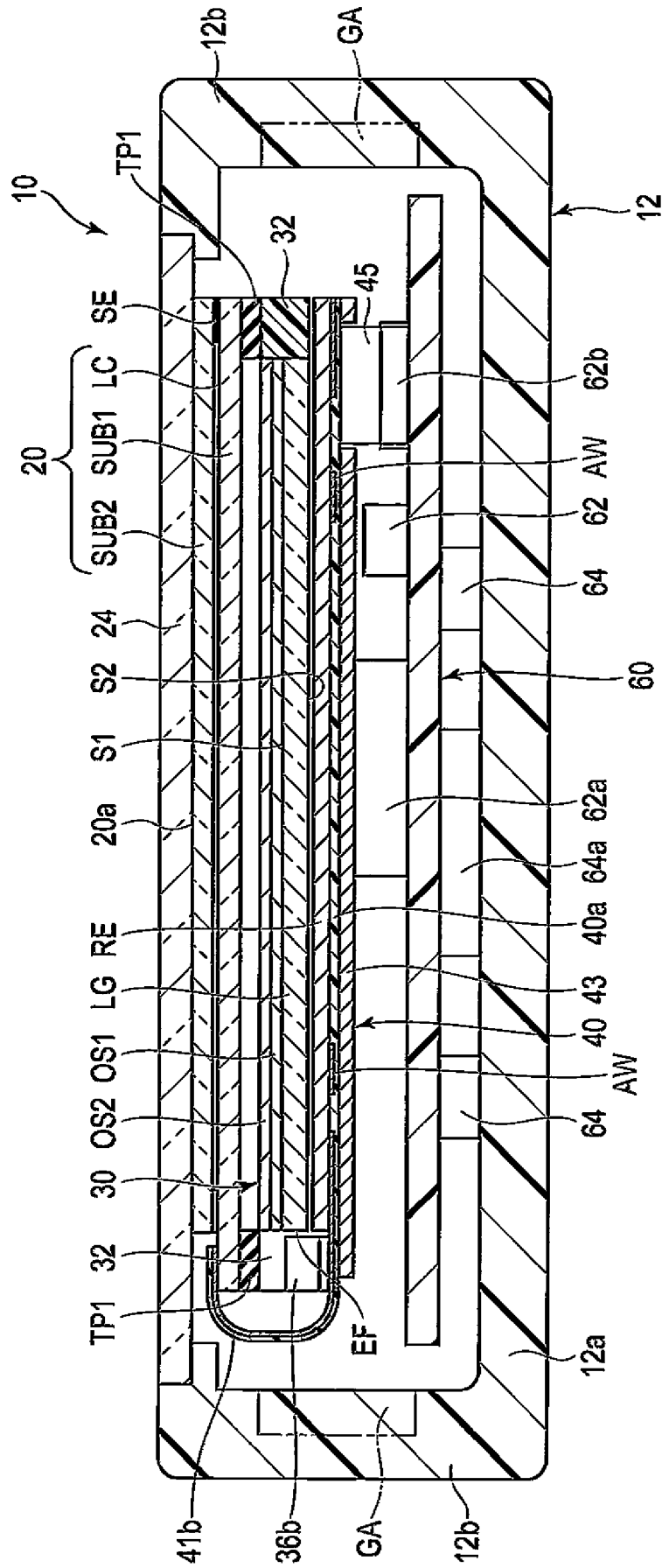
[図14]



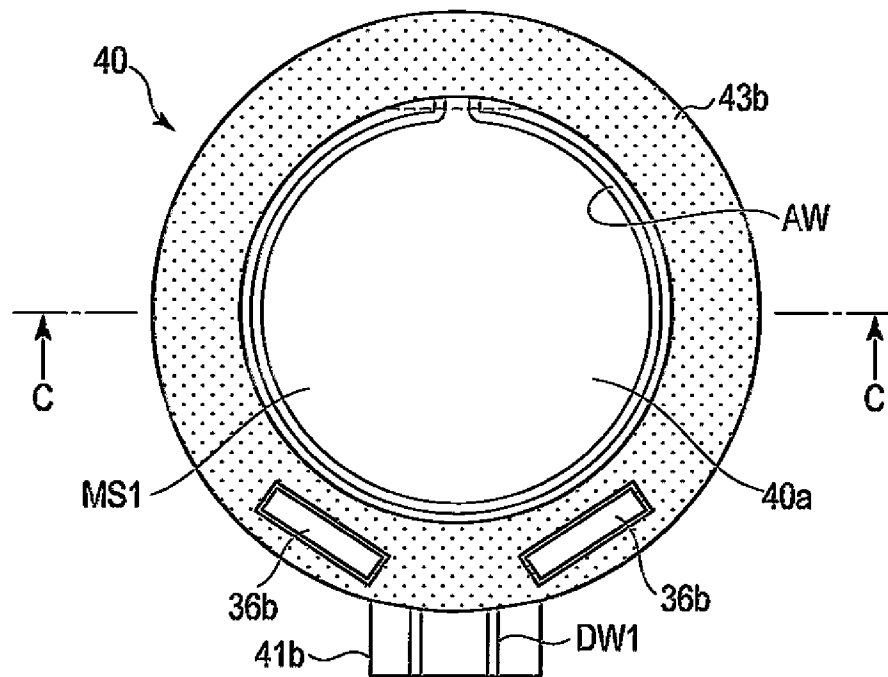
[図15]



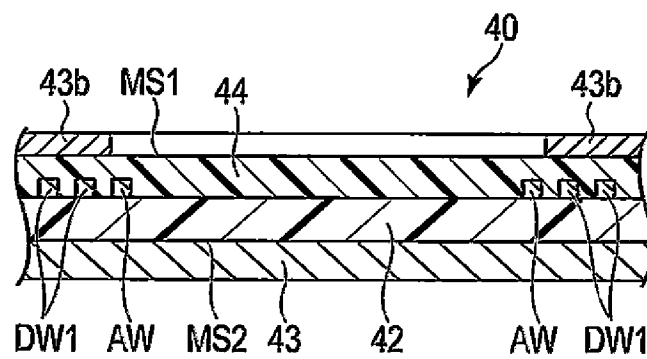
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/038660

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04B1/3827(2015.01)i, G04G17/00(2013.01)i, G04G17/04(2006.01)i, G04G17/06(2006.01)i, G04G21/04(2013.01)i, G04R60/10(2013.01)i, H01Q1/24(2006.01)i, H01Q1/52(2006.01)i, H01Q7/00(2006.01)i, H05K1/02(2006.01)i, H05K9/00(2006.01)i

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. Cl. H04B1/3827, G04G17/00, G04G17/04, G04G17/06, G04G21/04, G04R60/10, H01Q1/24, H01Q1/52, H01Q7/00, H05K1/02, H05K9/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 A	JP 2017-083229 A (CITIZEN WATCH CO., LTD.) 18 May 2017, paragraphs [0017], [0018], [0022], fig. 1, 2, 4 (Family: none)	1 2-9
A	JP 2005-348136 A (SEIKO INSTRUMENTS INC.) 15 December 2005, & US 2009/0046020 A1 & WO 2005/119836 A1	1-9
A	JP 2017-020925 A (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 26 January 2017 (Family: none)	1-9

☐ 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 application or patent 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
28.10.2019

Date of mailing of the international search report
05.11.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl. H04B1/3827(2015.01)i, G04G17/00(2013.01)i, G04G17/04(2006.01)i, G04G17/06(2006.01)i, G04G21/04(2013.01)i, G04R60/10(2013.01)i, H01Q1/24(2006.01)i, H01Q1/52(2006.01)i, H01Q7/00(2006.01)i, H05K1/02(2006.01)i, H05K9/00(2006.01)i			
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. H04B1/3827, G04G17/00, G04G17/04, G04G17/06, G04G21/04, G04R60/10, H01Q1/24, H01Q1/52, H01Q7/00, H05K1/02, H05K9/00			
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019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 請求項の番号	
X A	JP 2017-083229 A (シチズン時計株式会社) 2017.05.18, 段落[0017]-[0018][0022]、図 1-2, 4 (ファミリーなし)	1 2-9	
A	JP 2005-348136 A (セイコーインスツル株式会社) 2005.12.15, & US 2009/0046020 A1 & WO 2005/119836 A1	1-9	
A	JP 2017-020925 A (カシオ計算機株式会社) 2017.01.26, (ファミリーなし)	1-9	
☐ 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」 国際出願日前の出願または特許であるが、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 28.10.2019		国際調査報告の発送日 05.11.2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 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) 大野 友輝	5 K 4 6 8 5
		電話番号 03-3581-1101 内線 3556	