

(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
2018年8月30日(30.08.2018)



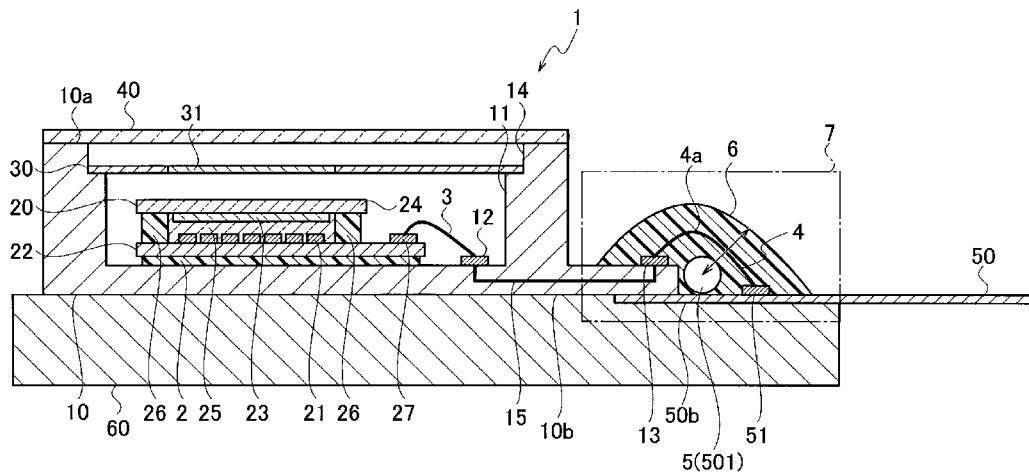
(10) 国際公開番号

WO 2018/154835 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 1/14 (2006.01) *G09F 9/00* (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) *H01L 21/56* (2006.01)
G02F 1/1345 (2006.01) *H01L 23/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/036302
- (22) 国際出願日: 2017年10月5日(05.10.2017)
- (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 2017-030055 2017年2月21日(21.02.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社 J V C ケンウッド (JVC KENWOOD CORPORATION) [JP/JP];
- 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町
3丁目12番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 栗原 誠 (KURIHARA Makoto);
〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町
3丁目12番地 株式会社 J V C ケンウッド
知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI Hidekazu et al.);
〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番
8号 虎ノ門琴平タワー 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,

(54) **Title:** BONDING WIRE RESIN-SEALING STRUCTURE, LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, AND BONDING WIRE RESIN-SEALING METHOD

(54) 発明の名称: ボンディングワイヤ樹脂封止構造、液晶表示デバイス、及びボンディングワイヤ樹脂封止方法



(57) **Abstract:** A bonding wire resin-sealing structure (7) is provided with a first substrate (10), a second substrate (50), a bonding wire (4), a sealing resin (6), and a hollow section (5). The first substrate (10) has a first connection terminal (13). The second substrate (50) is fixed to the first substrate (10), and has a second connection terminal (51). The bonding wire (4) has an arc-shaped loop section (4a), and connects the first connection terminal (13) and the second connection terminal



WO 2018/154835 A1



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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(51) to each other. The sealing resin (6) is formed on the first and second substrates (10, 50), and seals the bonding wire (4). The hollow section (5) is formed in a region of the sealing resin (6), said region being between the first connection terminal (13) and the second connection terminal (51), and being on the center point side of the arc of the loop section (4a).

(57) 要約: ボンディングワイヤ樹脂封止構造 (7) は、第1の基板 (10) と第2の基板 (50) とボンディングワイヤ (4) と封止樹脂 (6) と空洞部 (5) とを備える。第1の基板 (10) は第1の接続端子 (13) を有する。第2の基板 (50) は第1の基板 (10) に固定され、第2の接続端子 (51) を有する。ボンディングワイヤ (4) は円弧状のループ部 (4a) を有し、第1の接続端子 (13) と第2の接続端子 (51) とを接続する。封止樹脂 (6) は第1及び第2の基板 (10及び50) 上に形成され、ボンディングワイヤ (4) を封止する。空洞部 (5) は、封止樹脂 (6) における、第1の接続端子 (13) と第2の接続端子 (51) との間の領域であり、かつ、ループ部 (4a) の円弧の中心点側の領域に形成されている。

明 細 書

発明の名称：

ボンディングワイヤ樹脂封止構造、液晶表示デバイス、及びボンディングワイヤ樹脂封止方法

技術分野

[0001] 本開示は、ボンディングワイヤ樹脂封止構造、液晶表示デバイス、及びボンディングワイヤ樹脂封止方法に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示デバイスは、プロジェクタまたはヘッドアップディスプレイ等の表示装置に用いられている。液晶表示デバイスは、照射された照明光を画素毎に光変調して画像光を生成する。表示装置は、液晶表示デバイスにより生成された画像光をスクリーン等に投射することにより、画像を表示する。特許文献1には液晶表示デバイスの一例が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-267413号公報

発明の概要

[0004] 液晶表示デバイスは、パッケージ基板とフレキシブル配線板とが複数のボンディングワイヤにより接続されている。複数のボンディングワイヤは互いが接触しないように樹脂で封止されている。車載用の液晶表示デバイスでは、過酷な環境でも信頼性を確保できるように、熱サイクル試験や熱衝撃試験等の厳しい信頼性条件を満足することが必要である。

[0005] しかしながら、熱サイクル試験や熱衝撃試験では、封止樹脂の熱膨張係数とパッケージ基板の熱膨張係数との差によって変位差が生じる。ボンディングワイヤには、変位差に応じて負荷がかかるため、変位差が大きいとボンディングワイヤを断線させる場合がある。

[0006] 実施形態は、ボンディングワイヤを断線させる要因となる熱膨張係数の差

によって生じる変位差を低減させることにより、過酷な環境でも信頼性を確保できるボンディングワイヤ樹脂封止構造、液晶表示デバイス、及びボンディングワイヤ樹脂封止方法を提供することを目的とする。

[0007] 実施形態の第1の態様によれば、第1の接続端子を有する第1の基板と、前記第1の基板に固定され、第2の接続端子を有する第2の基板と、前記第1の接続端子と前記第2の接続端子とを接続する、円弧状のループ部を有するボンディングワイヤと、前記第1の基板上及び前記第2の基板上に形成され、前記ボンディングワイヤを封止する封止樹脂とを備え、前記封止樹脂における、前記第1の接続端子と前記第2の接続端子との間の領域であり、かつ、前記ループ部の円弧の中心点側の領域には、空洞部が形成されていることを特徴とするボンディングワイヤ樹脂封止構造が提供される。

[0008] 実施形態の第2の態様によれば、液晶表示素子と、第1の接続端子を有する第1の基板と、前記第1の基板に固定され、第2の接続端子を有する第2の基板とを備え、前記第1の基板は、前記液晶表示素子及び前記第1の接続端子と接続された第3の接続端子を有し、前記第1の接続端子と前記第2の接続端子とを接続する、円弧状のループ部を有するボンディングワイヤと、前記第1の基板上及び前記第2の基板上に形成され、前記ボンディングワイヤを封止する封止樹脂とをさらに備え、前記封止樹脂における、前記第1の接続端子と前記第2の接続端子との間の領域であり、かつ、前記ループ部の円弧の中心点側の領域には、空洞部が形成されていることを特徴とする液晶表示デバイスが提供される。

[0009] 実施形態の第3の態様によれば、第1の接続端子を有する第1の基板に、第2の接続端子を有する第2の基板を固定し、前記第1の接続端子と前記第2の接続端子とを、円弧状のループ部を有するボンディングワイヤで接続し、前記第1の接続端子と前記第2の接続端子との間の領域であり、かつ、前記ループ部の円弧の中心点側の領域に、棒状部材を配置し、前記第1の基板上及び前記第2の基板上に、前記ボンディングワイヤ及び前記棒状部材を封止する封止樹脂を形成し、前記封止樹脂から前記棒状部材を除去し、前記封

止樹脂に前記棒状部材の形状に対応する空洞部を形成することを特徴とするボンディングワイヤ樹脂封止方法が提供される。

- [0010] 実施形態のボンディングワイヤ樹脂封止構造、液晶表示デバイス、及びボンディングワイヤ樹脂封止方法によれば、ボンディングワイヤを断線させる要因となる熱膨張係数の差によって生じる変位差を低減させることにより、過酷な環境でも信頼性を確保することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]図1は、第1実施形態の液晶表示デバイスを示す斜視図である。
[図2]図2は、第1実施形態の液晶表示デバイスの分解図である。
[図3]図3は、図1のA－Bを通る液晶表示デバイスの断面図である。
[図4]図4は、第1及び第2実施形態の液晶表示デバイスの製造方法を説明するためのフローチャートである。
[図5]図5は、比較例の液晶表示デバイスの断面図である。
[図6]図6は、第2実施形態の液晶表示デバイスの断面図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 図1～図3を用いて、第1実施形態のボンディングワイヤ樹脂封止構造及び液晶表示デバイスを説明する。図1は第1実施形態の液晶表示デバイスの構成例を示している。図2は液晶表示デバイスを分解した状態の各構成部を示している。図3は図1のA－Bを通る液晶表示デバイスの断面を示している。
- [0013] 図1または図2に示すように、液晶表示デバイス1は、パッケージ基板10（第1の基板）と、液晶表示素子20と、遮光マスク30と、封止ガラス板40と、フレキシブル配線基板50（第2の基板）とを備える。パッケージ基板10は、凹部11と、複数の液晶表示素子接続用端子12（第3の接続端子）と、複数のフレキシブル配線基板接続用端子13（第1の接続端子）と、段部14とを有する。液晶表示デバイス1は、反射型の液晶表示デバイスである。
- [0014] 図3に示すように、複数の液晶表示素子接続用端子12は凹部11に配列

されている。複数のフレキシブル配線基板接続用端子 13 は、パッケージ基板 10 の外周部に配列されている。複数の液晶表示素子接続用端子 12 と複数のフレキシブル配線基板接続用端子 13 とは、パッケージ基板 10 の内部に形成された複数の内部配線 15 を介してそれぞれ電氣的に接続されている。パッケージ基板 10 として、セラミックパッケージ基板を用いてもよい。

[0015] 液晶表示素子 20 は、熱伝導性接着部材 2 を介して、パッケージ基板 10 の凹部 11 に固定されている。熱伝導性接着部材 2 として、シート状の熱伝導性ゲルを用いてもよい。液晶表示素子 20 は、複数の画素電極 21 を有する駆動基板 22 と、透明電極 23 を有する透明基板 24 と、液晶 25 と、シール材 26 とを有する。

[0016] 駆動基板 22 としてシリコン基板を用いてもよい。透明基板 24 としてガラス板を用いてもよい。画素電極 21 は光反射性を有する。画素電極 21 の材料としてアルミニウムを用いてもよい。透明電極 23 は光透過性を有する。透明電極 23 の材料としてITO（酸化インジウム錫）を用いてもよい。

[0017] 駆動基板 22 と透明基板 24 とは、画素電極 21 と透明電極 23 とが対向するようにシール材 26 により接着されている。シール材 26 は透明基板 24 の外周部に沿って環状に形成されている。液晶 25 は、駆動基板 22 と透明基板 24 との間隙に充填され、シール材 26 により封止されている。駆動基板 22 は、複数のパッケージ基板接続用端子 27 を有する。複数のパッケージ基板接続用端子 27 は、駆動基板 22 の外周部に配列されている。

[0018] 液晶表示素子 20 とパッケージ基板 10 とは、複数のボンディングワイヤ 3 を介して電氣的に接続されている。具体的には、液晶表示素子 20 の駆動基板 22 の複数のパッケージ基板接続用端子 27 と、パッケージ基板 10 の複数の液晶表示素子接続用端子 12 とが、複数のボンディングワイヤ 3 を介してそれぞれ接続されている。即ち、パッケージ基板 10 のフレキシブル配線基板接続用端子 13 は、液晶表示素子 20 と電氣的に接続されている。

[0019] 遮光マスク 30 は、光を透過する光透過領域 31 を有する。遮光マスク 30 は、光透過領域 31 が複数の画素電極 21 が形成されている領域に対応す

るように、パッケージ基板 10 の段部 14 に固定されている。遮光マスク 30 を紫外線硬化性樹脂を用いて段部 14 に固定するようにしてもよい。

[0020] 封止ガラス板 40 は、パッケージ基板 10 の上面 10a（第 1 の面）に固定されている。封止ガラス板 40 を、光硬化（例えば紫外線硬化）と熱硬化との併用が可能な樹脂を用いて上面 10a に固定するようにしてもよい。液晶表示素子 20 及び遮光マスク 30 は、封止ガラス板 40 とパッケージ基板 10 とにより密閉されている。

[0021] フレキシブル配線基板 50 は、パッケージ基板 10 の上面 10a とは反対側の面である下面 10b（第 2 の面）に固定されている。フレキシブル配線基板 50 を接着剤を用いて下面 10b に固定するようにしてもよい。フレキシブル配線基板 50 は、パッケージ基板接続用端子 51（第 2 の接続端子）を有する。

[0022] フレキシブル配線基板 50 とパッケージ基板 10 とは、複数のボンディングワイヤ 4 を介して電氣的に接続されている。具体的には、フレキシブル配線基板 50 の複数のパッケージ基板接続用端子 51 と、パッケージ基板 10 の複数のフレキシブル配線基板接続用端子 13 とは、複数のボンディングワイヤ 4 を介してそれぞれ接続されている。複数のボンディングワイヤ 4 は、複数のパッケージ基板接続用端子 51 及び複数のフレキシブル配線基板接続用端子 13 の配列方向に沿って配列されている。

[0023] ボンディングワイヤ 4 は、フレキシブル配線基板 50 がパッケージ基板 10 に固定されている状態で形成される。ボンディングワイヤ 4 は、円弧状のループ部 4a を有する。ボンディングワイヤ 3, 4 の材料として金を用いてもよい。

[0024] パッケージ基板 10 の下面 10b 及びフレキシブル配線基板 50 の下面 50b に放熱板 60 を固定するようにしてもよい。放熱板 60 は、液晶表示デバイス 1 で発生した熱を外部へ放出する。放熱板 60 として、アルミニウム材により形成されたヒートシンクを用いてもよい。

[0025] パッケージ基板 10 上及びフレキシブル配線基板 50 上には、複数のボン

ボンディングワイヤ4を封止する封止樹脂6が形成されている。封止樹脂6は筒状の空洞部5を有する。空洞部5は、パッケージ基板10の複数のフレキシブル配線基板接続用端子13とフレキシブル配線基板50の複数のパッケージ基板接続用端子51との間の領域、具体的には複数のボンディングワイヤ4のループ部4aの円弧の中心点側の領域（図3におけるループ部4aの下側の領域）に形成されている。空洞部5は、空洞部5の中心軸がボンディングワイヤ4の配列方向と平行になるように形成されている。

[0026] 液晶表示デバイス1は、複数のボンディングワイヤ4が封止樹脂6で封止され、かつ、ボンディングワイヤ4のループ部4aの下側の領域に空洞部5が形成されているボンディングワイヤ樹脂封止構造7を有する。なお、図1では、ボンディングワイヤ4と空洞部5との位置関係をわかりやすくするために、封止樹脂6の図示を省略し、空洞部5を破線で示している。図2では、封止樹脂6及び空洞部5の図示を省略している。

[0027] 複数のボンディングワイヤ4に対する外部からの機械的ストレスを封止樹脂6により保護することができる。また、ボンディングワイヤ4に対する耐湿性を封止樹脂6により向上させることができる。

[0028] 封止樹脂6として熱硬化性樹脂を用いる場合、封止樹脂6を硬化させるためには加熱することが必要である。熱伝導性接着部材2、液晶25、並びに、遮光マスク30及び封止ガラス板40を固定するための接着部材が加熱による影響を受けるため、各部材の性能を悪化させる要因となる。そのため、封止樹脂6として紫外線硬化性樹脂を用いることが好ましい。

[0029] 外部から画像データがフレキシブル配線基板50及びパッケージ基板10を介して液晶表示素子20へ入力されることにより、画像データに基づく駆動電圧が画素電極21毎に印加される。外部から照明光が封止ガラス板40及び遮光マスク30の光透過領域31を透過して液晶表示素子20に照射されることにより、照明光は液晶表示素子20により光変調され、画像光が生成される。

[0030] 画像光は、画素電極21により反射され、遮光マスク30の光透過領域3

1 及び封止ガラス板 40 を透過して外部へ射出される。画像光を投射レンズを介してスクリーン等へ投射させることにより、画像を表示することができる。

[0031] 図4のフローチャートを用いて、ボンディングワイヤ樹脂封止方法を含む、液晶表示デバイス1の製造方法の一例を説明する。オペレータは、ステップS1にて、液晶表示素子20を、熱伝導性接着部材2を介して、パッケージ基板10の凹部11に固定する。

[0032] オペレータは、ステップS2にて、駆動基板22の複数のパッケージ基板接続用端子27と、パッケージ基板10の複数の液晶表示素子接続用端子12とを、複数のボンディングワイヤ3を介してそれぞれ接続する。これにより、液晶表示素子20を構成する駆動基板22とパッケージ基板10とは、ボンディングワイヤ3を介して電氣的に接続される。

[0033] オペレータは、ステップS3にて、遮光マスク30を、光透過領域31が複数の画素電極21が形成されている領域に対応するように、パッケージ基板10の段部14に固定する。オペレータは、ステップS4にて、封止ガラス板40を、パッケージ基板10の上面10aに固定する。これにより、液晶表示素子20及び遮光マスク30は、封止ガラス板40とパッケージ基板10とにより密閉される。

[0034] オペレータは、ステップS5にて、フレキシブル配線基板50を、パッケージ基板10の下面10bに固定する。なお、フレキシブル配線基板50を固定した後に、パッケージ基板10の下面10bに、液晶表示デバイス1で発生した熱を外部へ放出するためのヒートシンクを固定するようにしてもよい。

[0035] オペレータは、ステップS6にて、フレキシブル配線基板50の複数のパッケージ基板接続用端子51と、パッケージ基板10の複数のフレキシブル配線基板接続用端子13とを、複数のボンディングワイヤ4を介してそれぞれ接続する。

[0036] オペレータは、ステップS7にて、パッケージ基板10の複数のフレキシ

ブル配線基板接続用端子 13 とフレキシブル配線基板 50 の複数のパッケージ基板接続用端子 51 との間の領域であり、かつ、複数のボンディングワイヤ 4 のループ部 4a の円弧の中心点側の領域に、空洞部 5 を形成するための棒状部材 501 を、棒状部材 501 の中心軸がボンディングワイヤ 4 の配列方向と平行になるように配置する。なお、棒状部材 501 をボンディングワイヤ 4 が形成される前に配置してもよい。

[0037] オペレータは、ステップ S8 にて、パッケージ基板 10 上及びフレキシブル配線基板 50 上に、複数のボンディングワイヤ 4 と棒状部材 501 とを封止するように、紫外線硬化性樹脂である封止樹脂 6 を塗布する。オペレータは、封止樹脂 6 に紫外線を照射し、封止樹脂 6 を硬化させる。

[0038] オペレータは、ステップ S9 にて、棒状部材 501 を封止樹脂 6 から除去する。具体的には、棒状部材 501 を中心軸方向に移動させて封止樹脂 6 から引き抜く。封止樹脂 6 は、硬化することにより収縮するため、棒状部材 501 を封止樹脂 6 から引き抜くことができる。棒状部材 501 を引き抜きやすくするため、棒状部材 501 を封止樹脂 6 との密着力が小さい材料で形成することが好ましい。棒状部材 501 として断面形状が円形のフッ素樹脂棒を用いてもよい。

[0039] 封止樹脂 6 から棒状部材 501 が引き抜かれた領域が空洞部 5 となる。即ち、封止樹脂 6 から棒状部材 501 が引き抜かれることにより、封止樹脂 6 に棒状部材 501 の形状に対応する空洞部 5 が形成される。なお、空洞部 5 が形成された後に、封止樹脂 6 に紫外線を照射して封止樹脂 6 の硬化工程を追加するようにしてもよい。封止樹脂 6 を硬化させた後に、パッケージ基板 10 の下面 10b 及びフレキシブル配線基板 50 の下面 50b に放熱板 60 を固定するようにしてもよい。

[0040] これにより、複数のボンディングワイヤ 4 が封止樹脂 6 で封止され、かつ、ボンディングワイヤ 4 のループ部 4a の下側の領域に空洞部 5 が形成されているボンディングワイヤ樹脂封止構造 7 を有する液晶表示デバイス 1 が作製される。なお、ステップ S1 ～ステップ S9 を製造装置を用いて実行して

もよい。

[0041] 図5は、第1実施形態のボンディングワイヤ樹脂封止構造7及び液晶表示デバイス1と比較するための比較例のボンディングワイヤ樹脂封止構造及び液晶表示デバイスを示している。図5は図3に対応する。説明をわかりやすくするために、第1実施形態のボンディングワイヤ樹脂封止構造7及び液晶表示デバイス1と同じ構成部には同じ符号を付す。

[0042] 図5に示すように、比較例の液晶表示デバイス101は、複数のボンディングワイヤ4が封止樹脂6で覆われたボンディングワイヤ樹脂封止構造107を有する。即ち、比較例のボンディングワイヤ樹脂封止構造107及び液晶表示デバイス101は、第1実施形態のボンディングワイヤ樹脂封止構造7及び液晶表示デバイス1と比較して、封止樹脂6に空洞部5が形成されていない点で相違し、それ以外は同じである。

[0043] 比較例の液晶表示デバイス101に対して熱衝撃試験を実行すると、パッケージ基板10の熱膨張係数と封止樹脂6の熱膨張係数との差に応じて変位差が生じる。パッケージ基板10としてセラミックパッケージ基板を用いた場合、パッケージ基板10の熱膨張係数は約 $7 \times 10^{-6} / \text{K}$ である。封止樹脂6として紫外線硬化性樹脂を用いた場合、封止樹脂6の熱膨張係数は約 $300 \times 10^{-6} / \text{K}$ である。

[0044] 変位差に応じた負荷が、ボンディングワイヤ4に対して封止樹脂6の外側の方向に加わることにより、ボンディングワイヤ4が断線する場合がある。具体的には、ボンディングワイヤ4のフレキシブル配線基板接続用端子13に接続するワイヤネック部分で断線する場合がある。熱衝撃試験条件の一例として、環境温度を -40°C と 85°C とに周期的に変化させる。

[0045] それに対して、第1実施形態のボンディングワイヤ樹脂封止構造7及び液晶表示デバイス1では、封止樹脂6には、ボンディングワイヤ4のループ部4aの下側の領域に空洞部5が形成されている。封止樹脂6に空洞部5を形成することにより、比較例のボンディングワイヤ樹脂封止構造107及び液晶表示デバイス101に対して、ボンディングワイヤ4を封止する封止樹脂

6の厚さを薄くすることができる。これにより、変位差を小さくすることができる。また、封止樹脂6に空洞部5を形成することにより、ボンディングワイヤ4に加わる負荷を、封止樹脂6の外側に向かう方向と、空洞部5の内側に向かう方向とに分散させることができる。

[0046] 従って、ボンディングワイヤ樹脂封止構造7及び液晶表示デバイス1によれば、ボンディングワイヤ4に加わる負荷を、封止樹脂6に形成された空洞部5により小さくし、かつ、分散させることができるので、過酷な環境でも信頼性を確保することができる。

[0047] なお、本発明は、上述した第1実施形態の構成に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。例えば、空洞部5を形成するための棒状部材501は、ボンディングワイヤ4に接触しない形状及び大きさであればよい。

[0048] 棒状部材501を、封止樹脂6から引き抜く方向とは反対方向に直径が連続的または断続的に小さくなるような先細り形状としてもよい。棒状部材501を先細り形状にすることにより、棒状部材501を封止樹脂6から引き抜きやすくなる。

[0049] 図6は、先細り形状の棒状部材により形成された空洞部205を有する第2実施形態の液晶表示デバイス201を、棒状部材が引き抜かれた側から見た状態を示している。液晶表示デバイス201は、先細り形状の棒状部材により形成された空洞部205を有する封止樹脂6によってボンディングワイヤ4を封止する第2実施形態のボンディングワイヤ樹脂封止構造207を備える。先細り形状の棒状部材により形成された空洞部205は、空洞部205の中心軸がボンディングワイヤ4の配列方向と平行になるように形成されている。また、空洞部205は、棒状部材が引き抜かれる方向に直径が大きくなる円錐台形状を有する。

[0050] 本願の開示は、2017年2月21日に出願された特願2017-030055号に記載の主題と関連しており、それらの全ての開示内容は引用によりここに援用される。

既に述べられたもの以外に、本発明の新規かつ有利な特徴から外れることなく、上記の実施形態に様々な修正や変更を加えてもよいことに注意すべきである。従って、そのような全ての修正や変更は、添付の請求の範囲に含まれることが意図されている。

請求の範囲

- [請求項1] 第1の接続端子を有する第1の基板と、
前記第1の基板に固定され、第2の接続端子を有する第2の基板と、
、
前記第1の接続端子と前記第2の接続端子とを接続する、円弧状のループ部を有するボンディングワイヤと、
前記第1の基板上及び前記第2の基板上に形成され、前記ボンディングワイヤを封止する封止樹脂と、
を備え、
前記封止樹脂における、前記第1の接続端子と前記第2の接続端子との間の領域であり、かつ、前記ループ部の円弧の中心点側の領域には、空洞部が形成されている
ことを特徴とするボンディングワイヤ樹脂封止構造。
- [請求項2] 前記第1の基板は、複数の前記第1の接続端子を有し、
前記第2の基板は、複数の前記第2の接続端子を有し、
前記複数の第1の接続端子と前記複数の第2の接続端子とは、複数の前記ボンディングワイヤを介してそれぞれ接続され、
前記空洞部は、筒状の形状を有し、前記空洞部の中心軸と前記ボンディングワイヤが配列されている方向とが平行になるように形成されている
ことを特徴とする請求項1に記載のボンディングワイヤ樹脂封止構造。
- [請求項3] 液晶表示素子と、
第1の接続端子を有する第1の基板と、
前記第1の基板に固定され、第2の接続端子を有する第2の基板と、
、
を備え、
前記第1の基板は、前記液晶表示素子及び前記第1の接続端子と接

続された第3の接続端子を有し、

前記第1の接続端子と前記第2の接続端子とを接続する、円弧状のループ部を有するボンディングワイヤと、

前記第1の基板上及び前記第2の基板上に形成され、前記ボンディングワイヤを封止する封止樹脂と、

をさらに備え、

前記封止樹脂における、前記第1の接続端子と前記第2の接続端子との間の領域であり、かつ、前記ループ部の円弧の中心点側の領域には、空洞部が形成されている

ことを特徴とする液晶表示デバイス。

[請求項4]

前記第1の基板は、複数の前記第1の接続端子を有し、

前記第2の基板は、複数の前記第2の接続端子を有し、

前記複数の第1の接続端子と前記複数の第2の接続端子とは、複数の前記ボンディングワイヤを介してそれぞれ接続され、

前記空洞部は、筒状の形状を有し、前記空洞部の中心軸と前記ボンディングワイヤが配列されている方向とが平行になるように形成されている

ことを特徴とする請求項3に記載の液晶表示デバイス。

[請求項5]

第1の接続端子を有する第1の基板に、第2の接続端子を有する第2の基板を固定し、

前記第1の接続端子と前記第2の接続端子とを、円弧状のループ部を有するボンディングワイヤで接続し、

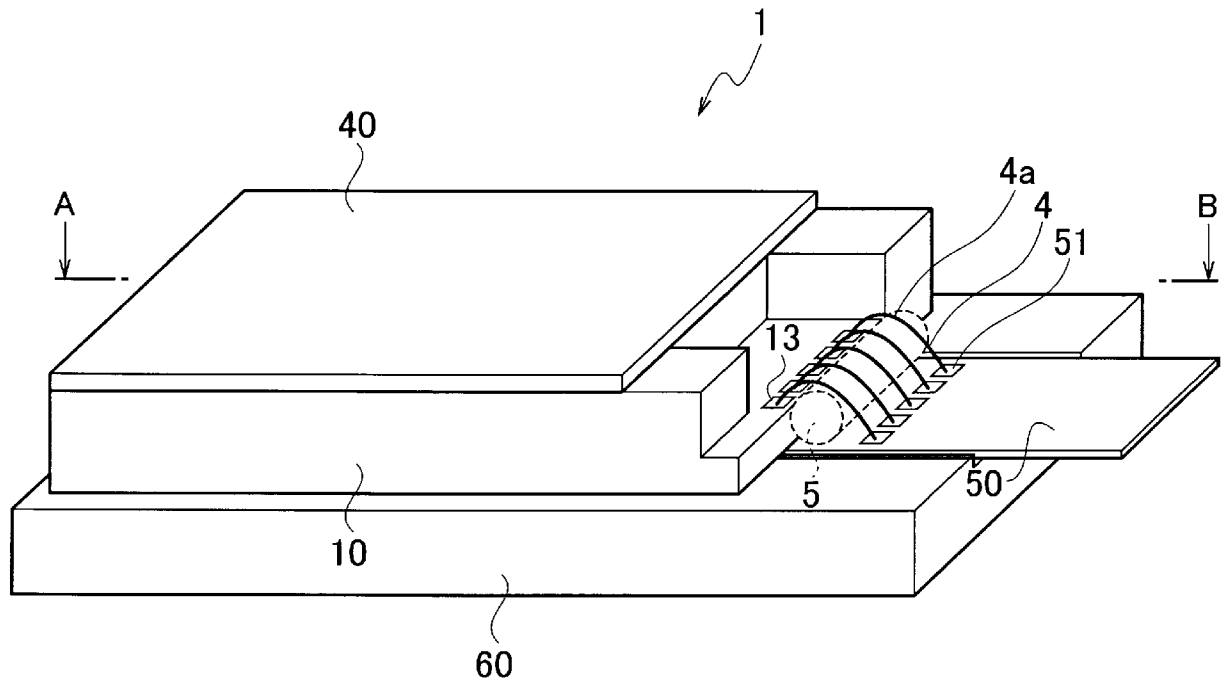
前記第1の接続端子と前記第2の接続端子との間の領域であり、かつ、前記ループ部の円弧の中心点側の領域に、棒状部材を配置し、

前記第1の基板上及び前記第2の基板上に、前記ボンディングワイヤ及び前記棒状部材を封止する封止樹脂を形成し、

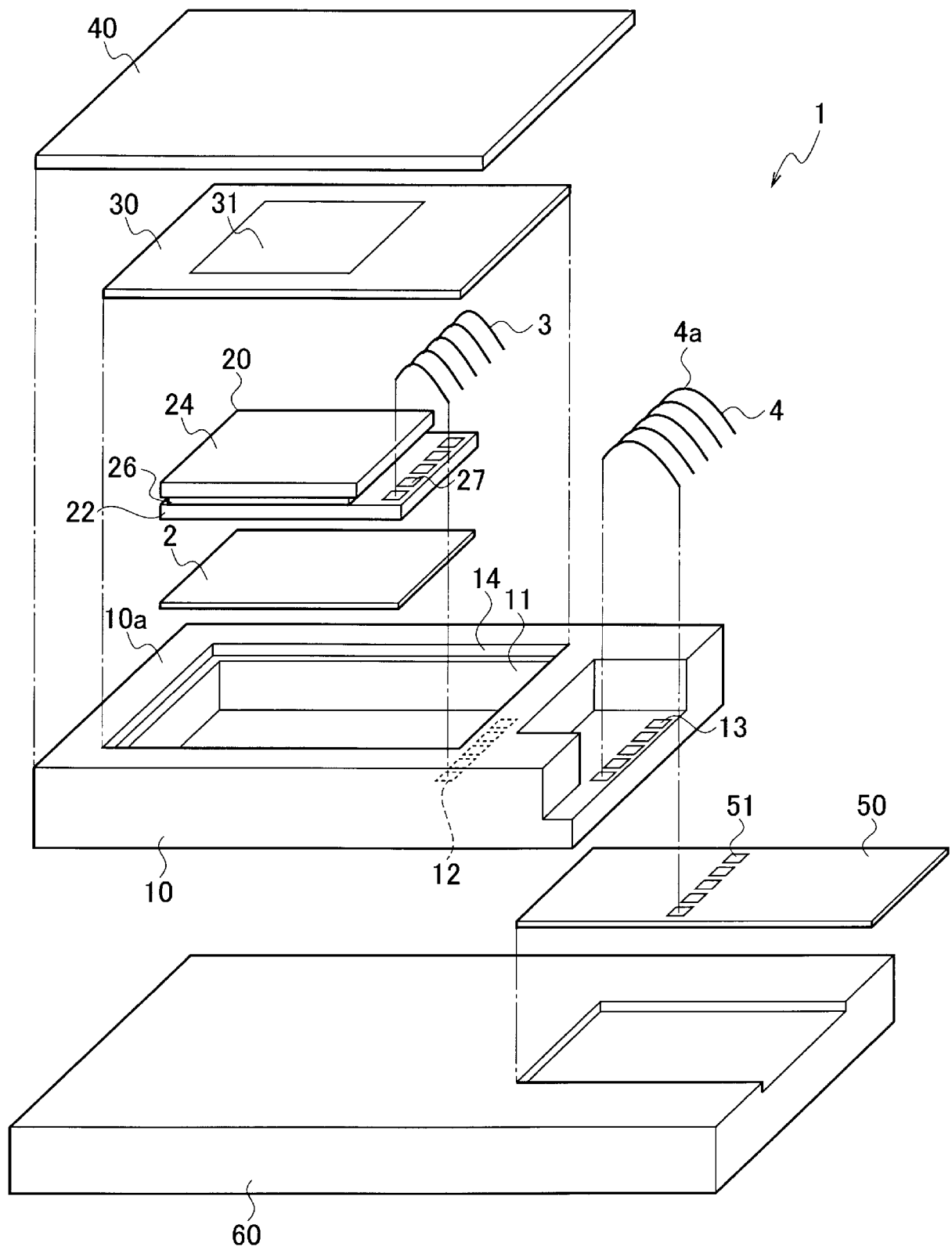
前記封止樹脂から前記棒状部材を除去し、前記封止樹脂に前記棒状部材の形状に対応する空洞部を形成する

ことを特徴とするボンディングワイヤ樹脂封止方法。

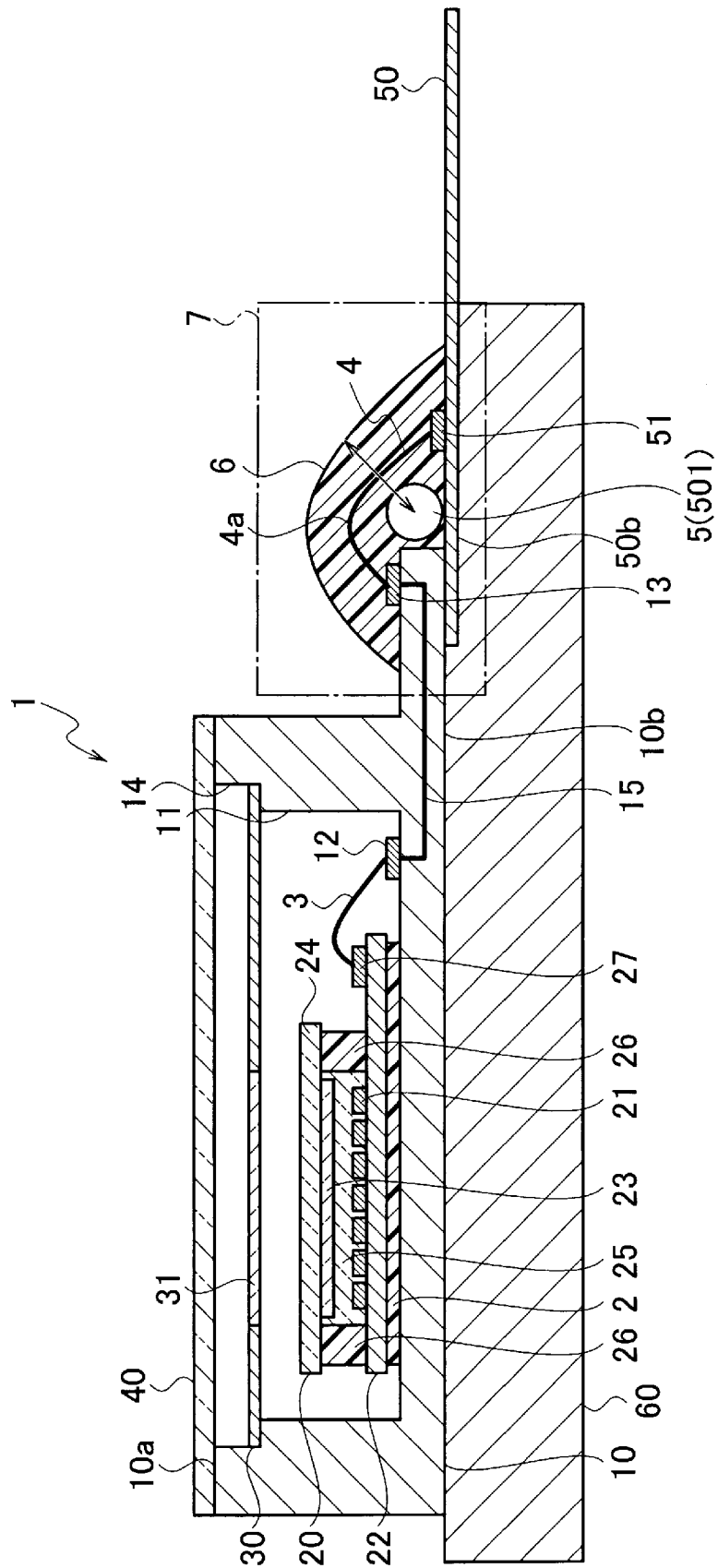
[図1]



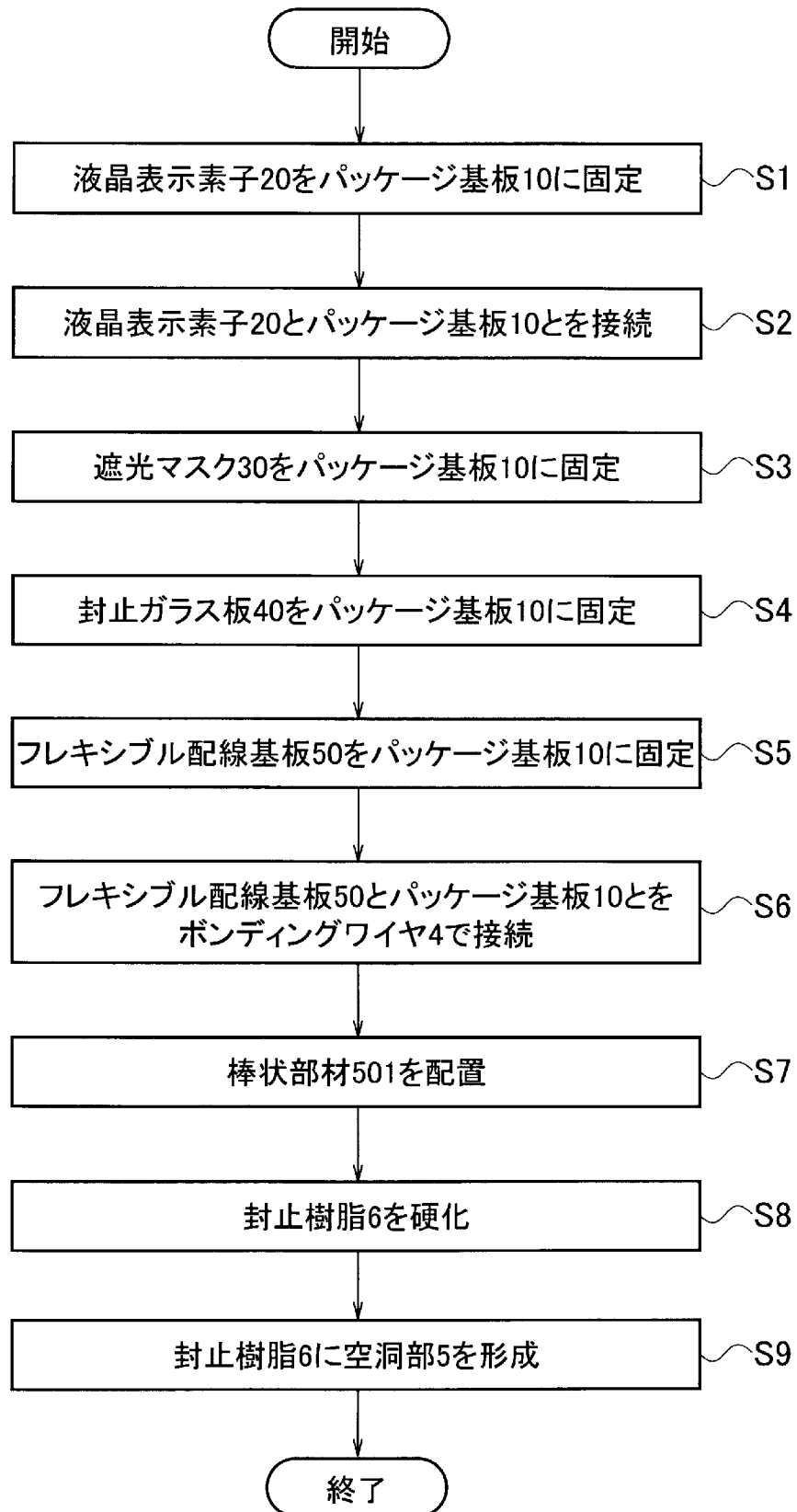
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/036302

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05K1/14 (2006.01) i, G02F1/1333 (2006.01) i, G02F1/1345 (2006.01) i,
G09F9/00 (2006.01) i, H01L21/56 (2006.01) i, H01L23/04 (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. H05K1/14, G02F1/1333, G02F1/1345, G09F9/00, H01L21/56, H01L23/04

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

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	JP 2001-118864 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 27 April	1-2
Y	2001, paragraphs [0001]-[0002], fig. 1-3 & US 6492203	3-4
A	B1, column 1, line 13 to column 3, line 63, fig. 24-26	5
X	JP 63-053956 A (HITACHI, LTD.) 08 March 1988, page 2,	1-2
Y	upper right column, line 14 to page 4, lower right column,	3-4
A	line 17, fig. 1 (Family: none)	5
Y	JP 2006-267413 A (VICTOR COMPANY OF JAPAN, LTD.) 05	3-4
A	October 2006, paragraphs [0009]-[0015], fig. 1 (Family: none)	5

☐ 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

"I" 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
13 December 2017 (13.12.2017)

Date of mailing of the international search report
26 December 2017 (26.12.2017)

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. H05K1/14(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1345(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, H01L21/56(2006.01)i, H01L23/04(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. H05K1/14, G02F1/1333, G02F1/1345, G09F9/00, H01L21/56, H01L23/04

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 Y A	JP 2001-118864 A（日立化成工業株式会社）2001.04.27, 段落 [0001]-[0002], 図 1-3 & US 6492203 B1, 第 1 欄第 13 行～第 3 欄第 63 行, 図 24-26	1-2 3-4 5
X Y A	JP 63-053956 A（株式会社日立製作所）1988.03.08, 第 2 ページ右 上欄第 14 行～第 4 ページ右下欄第 17 行, 第 1 図（ファミリーなし）	1-2 3-4 5

☑ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

13.12.2017

国際調査報告の発送日

26.12.2017

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）

石坂 博明

5 D

3353

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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 請求項の番号
Y A	JP 2006-267413 A (日本ビクター株式会社) 2006. 10. 05, 段落 [0009]-[0015], 図 1 (ファミリーなし)	3-4 5