

(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
2017 年 2 月 2 日(02.02.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/018231 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 27/14 (2006.01) *H04N 5/335* (2011.01)
H01L 23/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070874
- (22) 国際出願日: 2016 年 7 月 14 日(14.07.2016)
- (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 2015-148682 2015 年 7 月 28 日(28.07.2015) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 靱内 雄太(MOMIUCHI Yuta); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 高岡 裕二(TAKAOKA Yuji); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 田仲 清久(TANAKA Kiyohisa); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 岸田 栄一郎(KISHIDA Eiichirou); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水 4 〇〇〇番地 1 ソニーセミコンダクタ株式会社内 Kumamoto (JP). 西岡 恵美

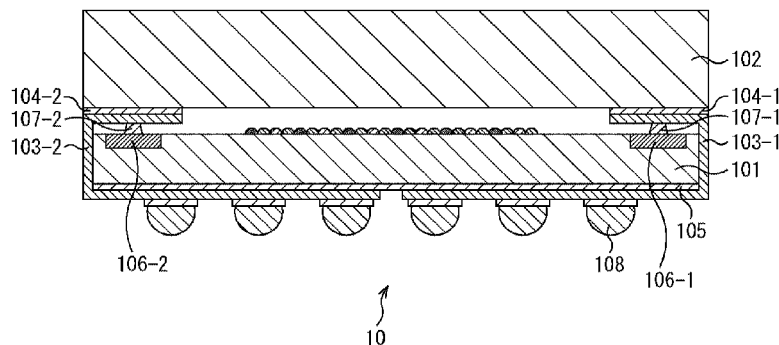
- (NISHIOKA Emi); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水 4 〇〇〇番地 1 ソニーセミコンダクタ株式会社内 Kumamoto (JP). 山下 直生(YAMASHITA Naoki); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水 4 〇〇〇番地 1 ソニーセミコンダクタ株式会社内社内 Kumamoto (JP). 関 大一(SEKI Hirokazu); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水 4 〇〇〇番地 1 ソニーセミコンダクタ株式会社内社内 Kumamoto (JP).
- (74) 代理人: 西川 孝, 外(NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 5 番 2 5 号 西新宿木村屋ビルディング 9 階 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

[続葉有]

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING SAME, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体装置及びその製造方法、並びに電子機器

FIG. 1



(57) Abstract: The present technology relates to a semiconductor device with which a chip size package can be more simply realized using a flexible printed board, a method for manufacturing the same, and an electronic device. Provided is a semiconductor device provided with: a solid-state image capture element including a pixel array portion in which a plurality of pixels including photoelectric conversion elements are disposed two-dimensionally in a matrix; and a flexible printed board including wiring for connecting a pad portion disposed on an upper surface side of the solid-state image capture element, which is a light receiving surface side thereof, to an external terminal disposed on a lower surface side on the opposite side from the upper surface side, wherein the flexible printed board is disposed along each surface of the solid-state image capture element in such a way that an end portion of the flexible printed board on the upper surface side of the flexible printed board is disposed in a position different from a position in a space above the light receiving surface. The present technology can be applied when packaging a CMOS image sensor, for example.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/018231 A1



(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))

本技術は、フレキシブルプリント基板により、より簡易的にチップサイズパッケージを実現することができるようにする半導体装置及びその製造方法、並びに電子機器に関する。光電変換素子を有する複数の画素が行列状に2次元配置される画素アレイ部を有する固体撮像素子と、固体撮像素子の受光面側となる上面側に設けられるパッド部と、上面側と反対の下面側に設けられる外部端子とを接続するための配線を有するフレキシブルプリント基板とを備え、フレキシブルプリント基板は、上面側の端部の位置が、受光面上の空間内の位置とは異なる位置となるように、固体撮像素子における各面に沿って配置される半導体装置が提供される。本技術は、例えば、CMOSイメージセンサをパッケージングする際に適用することができる。

明 細 書

発明の名称：半導体装置及びその製造方法、並びに電子機器

技術分野

[0001] 本技術は、半導体装置及びその製造方法、並びに電子機器に関し、特に、フレキシブルプリント基板により、より簡易的にチップサイズパッケージを実現することができるようにした半導体装置及びその製造方法、並びに電子機器に関する。

背景技術

[0002] 半導体装置(半導体パッケージ)において、ICチップ等の半導体チップを、フレキシブルプリント基板(FPC: Flexible Printed Circuits)に直接実装するチップオンフィルム(COF: Chip On Film)と称される技術が知られている。例えば、イメージセンサ用のチップを、中央部に穴を有し、かつ、回路パターンが形成されたフレキシブルプリント基板に実装する技術が開示されている(例えば、特許文献1 参照)。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-324304号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述した特許文献1では、固体撮像素子における画素領域の受光面を露出させるために、フレキシブルプリント基板に開口を設ける必要があったため、フレキシブルプリント基板により、より簡易的にチップサイズパッケージ(CSP: Chip Size Package)を実現できるようにする技術が求められていた。

[0005] 本技術はこのような状況に鑑みてなされたものであり、フレキシブルプリント基板により、より簡易的にチップサイズパッケージを実現することができるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本技術の一側面の半導体装置は、光電変換素子を有する複数の画素が行列状に2次元配置される画素アレイ部を有する固体撮像素子と、前記固体撮像素子の受光面側となる上面側に設けられるパッド部と、前記上面側と反対の下面側に設けられる外部端子とを接続するための配線を有するフレキシブルプリント基板とを備え、前記フレキシブルプリント基板は、前記上面側の端部の位置が、前記受光面上の空間内の位置とは異なる位置となるように、前記固体撮像素子における各面に沿って配置される半導体装置である。

[0007] 本技術の一側面の製造方法は、固体撮像素子の受光面側となる上面側に設けられるパッド部と、前記上面側と反対の下面側に設けられる外部端子とを接続するための配線を有するフレキシブルプリント基板を、前記受光面に入射する光を透過させる透明部材に固定する工程と、前記固体撮像素子に設けられるパッド部と、前記フレキシブルプリント基板の配線とを電氣的に接続する工程と、前記フレキシブルプリント基板を、前記上面側の端部の位置が、前記受光面上の空間内の位置とは異なる位置となるように、前記固体撮像素子における各面に沿って折り曲げるとともに、前記固体撮像素子の下面側の面を、前記固体撮像素子の下面に固定する工程と、前記フレキシブルプリント基板に、前記外部端子を搭載する工程とを含む半導体装置の製造方法である。

[0008] 本技術の一側面の電子機器は、光電変換素子を有する複数の画素が行列状に2次元配置される画素アレイ部を有する固体撮像素子と、前記固体撮像素子の受光面側となる上面側に設けられるパッド部と、前記上面側と反対の下面側に設けられる外部端子とを接続するための配線を有するフレキシブルプリント基板とを有し、前記フレキシブルプリント基板は、前記上面側の端部の位置が、前記受光面上の空間内の位置とは異なる位置となるように、前記固体撮像素子における各面に沿って配置される半導体装置を備える電子機器である。

[0009] 本技術の一側面の半導体装置及びその製造方法、並びに電子機器においては、光電変換素子を有する複数の画素が行列状に2次元配置される画素アレ

イ部を有する固体撮像素子の受光面側となる上面側に設けられるパッド部と、上面側と反対の下面側に設けられる外部端子とを接続するための配線を有するフレキシブルプリント基板が、上面側の端部の位置が、受光面上の空間内の位置とは異なる位置となるように、固体撮像素子における各面に沿って配置される。

発明の効果

[0010] 本技術の一側面によれば、フレキシブルプリント基板により、より簡易的にチップサイズパッケージを実現することができる。

[0011] なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1の実施の形態の半導体装置の断面を示す断面図である。

[図2]第1の実施の形態の半導体装置の製造工程を示すフローチャートである。

[図3]第1の実施の形態の半導体装置の各製造工程を説明する図である。

[図4]第1の実施の形態の半導体装置の各製造工程を説明する図である。

[図5]第2の実施の形態の半導体装置の構造を説明する図である。

[図6]第2の実施の形態の半導体装置の各製造工程を説明する図である。

[図7]第3の実施の形態の半導体装置の構造を説明する図である。

[図8]第3の実施の形態の半導体装置の各製造工程を説明する図である。

[図9]半導体装置を有する電子機器の構成例を示す図である。

[図10]半導体装置の使用例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照しながら本技術の実施の形態について説明する。なお、説明は以下の順序で行うものとする。

[0014] 1. 第1の実施の形態：基本構造の半導体装置

2. 第2の実施の形態：四方側面フレキ封止構造の半導体装置

3. 第3の実施の形態：四方側面フレキ円弧構造の半導体装置

4. 電子機器の構成

5. 半導体装置の使用例

[0015] <1. 第1の実施の形態>

[0016] (半導体装置の構造)

図1は、第1の実施の形態の半導体装置10の断面を示す断面図である。

[0017] なお、以下の説明では、説明の都合上、半導体装置10における各部材について、光の入射する側の面を上面(表面)と称し、表面と反対の面を下面(裏面)と称して説明するものとする。また、説明の都合上、半導体装置10(固体撮像素子101)における四方の側面のうち、左側の側面を左側面、右側の側面を右側面、手前側の側面を前側面、後ろ側の側面を後側面と称するものとする。

[0018] 図1において、半導体装置10は、固体撮像素子101を収納してパッケージングした半導体パッケージである。半導体装置10は、固体撮像素子101、透明部材102、フレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2、接着剤104-1及び接着剤104-2、接着剤105、パッド部106-1及びパッド部106-2、 bumps 107-1及び bumps 107-2、並びに、複数の外部端子(BGA: Ball Grid Array)108から構成される。

[0019] 固体撮像素子101は、例えば、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)イメージセンサやCCD(Charge Coupled Device)イメージセンサ等のイメージセンサである。固体撮像素子101は、光電変換素子(例えばフォトダイオード)を有する複数の画素が行列状に2次元配置される画素アレイ部と、画素の駆動やA/D(Analog/Digital)変換などを行う周辺回路部から構成される。

[0020] フレキシブルプリント基板103-1は、絶縁体基材として、薄く柔軟性のある材料を用いており、変形させた状態で使用することができる。図1において、フレキシブルプリント基板103-1は、固体撮像素子101の各面(上面、右側面、及び、下面)に沿って折り曲げられている。

- [0021] また、フレキシブルプリント基板 103-1 は、固体撮像素子 101 の上面(表面)側に設けられたパッド部 106-1 上に形成された(導電性の)バンプ 107-1 と、固体撮像素子 101 の下面(裏面)側に設けられる複数の外部端子(BGA) 108 とを接続するための配線(再配線(RDL: Redistribution Layer))を有している。
- [0022] フレキシブルプリント基板 103-2 は、フレキシブルプリント基板 103-1 と同様に、固体撮像素子 101 のパッド部 106-2 上に形成された(導電性の)バンプ 107-2 と、複数の外部端子(BGA) 108 とを接続するための配線(再配線(RDL))を有し、フレキシブルプリント基板 103-1 と対称になるように、固体撮像素子 101 の各面(上面、左側面、及び、下面)に沿って折り曲げられている。
- [0023] このような状態に折り曲げられたフレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 において、固体撮像素子 101 の上面(表面)に沿った面には、接着剤 104-1 及び接着剤 104-2 により透明部材 102 が接着(固定)されている。なお、透明部材 102 としては、例えば、カバーガラスやIRフィルタなどを用いることができる。
- [0024] また、フレキシブルプリント基板 103-1 における、透明部材 102 が接着された面の反対側の面に設けられた端子(図 3 の A の端子 122-1)は、固体撮像素子 101 のパッド部 106-1 上に形成されたバンプ 107-1 と電氣的に接続されている。同様に、フレキシブルプリント基板 103-2 における、透明部材 102 が接着された面の反対側の面に設けられた端子(図 3 の A の端子 122-2)は、固体撮像素子 101 のパッド部 106-2 上に形成されたバンプ 107-2 と電氣的に接続されている。
- [0025] また、フレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 において、固体撮像素子 101 の下面(裏面)に沿った面には、接着剤 105 により固体撮像素子 101 が接着(固定)されている。また、フレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 における、固体撮像素子 101 が接着された面の反対側の面に設けられた

端子(図3のAの端子123-1, 123-2)には、複数の外部端子(BGA)108が電氣的に接続されている。

[0026] 以上のような構造からなる半導体装置10においては、被写体からの光が、透明部材102を透過して固体撮像素子101の受光面に入射され、この入射光(の光量)に応じた信号が、固体撮像素子101のパッド部106-1, 106-2から、側面(右側面、左側面)、下面(裏面)にかけて折り曲げられたフレキシブルプリント基板103-1, 103-2に形成された配線を介して、複数の外部端子(BGA)108から出力されることになる。

[0027] また、固体撮像素子101の受光面側の面(上面)に沿って配置される、フレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2においては、その端部が、受光面上を覆わないように(入射光を遮らないように)、すなわち、端部の位置が、受光面上の空間内の位置とは異なる位置となるように、折り曲げられている。したがって、半導体装置10においては、フレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2によって、入射光が遮られることはなく、フレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2に対して、開口を設ける必要はない。つまり、半導体装置10においては、フレキシブルプリント基板103-1, 103-2を、固体撮像素子101の上面(表面)から、側面(右側面、左側面)、下面(裏面)に折り曲げるだけでよい。ため、フレキシブルプリント基板103-1, 103-2によって、より簡易的にチップサイズパッケージ(CSP : Chip Size Package)を実現することができる。

[0028] 例えば、従来のチップサイズパッケージでは、固体撮像素子の上面(表面)のパッド部から、固体撮像素子の下面(裏面)に形成された外部端子(BGA)に配線を行うためには、シリコン貫通電極(TSV : Through Silicon Via)などのウェハ技術を用いる必要があった。一方で、図1の半導体装置10では、フレキシブルプリント基板103-1, 103-2を用いているため、シリコン貫通電極(TSV)などのウェハ技術を用いることなく、チップサイズパッケージを実現することができる。そのため、例えば、再配線(RDL : Redistribution

Layer)の剥離やパッド部(AIパッド)の腐食といった、シリコン貫通電極(TSV)に起因する特有の問題が生じることがないため、従来のチップサイズパッケージと比べて、歩留まりを向上させることができる。

[0029] また、例えば、従来のチップオンフィルム(COF : Chip On Film)では、上述した特許文献1に開示されているように、固体撮像素子の受光面を露出させるための開口を、フレキシブルプリント基板に設ける必要がある。フレキシブルプリント基板に開口を設ける場合、開口がないフレキシブルプリント基板と比べて、フレキシブルプリント基板の製造時に、ワークシートからの取数が減少する場合がある。さらに、チップ面積に対して受光面(画素領域)の割合が大きい固体撮像素子に対しては、広い開口を設ける必要があるため、それに応じてフレキシブルプリント基板のサイズを大きくしなければならなかった。その結果として、半導体装置(半導体パッケージ)のサイズが、固体撮像素子(イメージセンサ用のチップ)のサイズよりも大きくなる可能性があった。

[0030] 一方で、図1の半導体装置10では、フレキシブルプリント基板103-1, 103-2に開口を設ける必要はない。また、図1の半導体装置10においては、従来のチップオンフィルムと比べて、多ピン(Pin)で、チップ面積に対して受光面(画素領域)の割合が大きい固体撮像素子101(イメージセンサ用のチップ)を用いる場合でも、フレキシブルプリント基板103-1, 103-2の幅が、固体撮像素子101の幅よりも大きくなることはないため、あらゆる種類の固体撮像素子101(イメージセンサ用のチップ)を収容することができる。

[0031] また、図1の半導体装置10においては、フレキシブルプリント基板103-1, 103-2を、固体撮像素子101の上面(表面)から、側面(右側面、左側面)、下面(裏面)に折り曲げるだけでよく、さらに、複数の外部端子(BGA)108が、固体撮像素子101の下面(裏面)側に形成されるため、半導体装置10(半導体パッケージ)のサイズと、固体撮像素子101(イメージセンサ用のチップ)のサイズがほぼ同等になる。その結果として、半導体装置10

のサイズを、固体撮像素子 101 のサイズとほぼ同等とすることができるため、半導体装置 10 の小型化を実現することができる。また、従来のチップオンフィルムと比べて、再配線(RDL)のレイアウトが容易になるため、フレキシブルプリント基板 103-1, 103-2 を作成するためのコストを低減することができる。

[0032] さらに、従来のチップオンフィルムにおいて、固体撮像素子(イメージセンサ用のチップ)の片側から、固体撮像素子の外部又は下面(裏面)に再配線(RDL)を形成するレイアウトを採用している場合には、受光面(画素領域)の近傍に高密度な配線を施す必要があり、また、再配線(RDL)が長くなるため、信号遅延や信号減衰、消費電力の増大などが生じる可能性がある。一方で、図 1 の半導体装置 10 では、フレキシブルプリント基板 103-1, 103-2 を、固体撮像素子 101 の上面(表面)から、側面(右側面、左側面)、下面(裏面)に折り曲げる構造を採用しているため、再配線(RDL)を最短にすることが可能となり、信号遅延や信号減衰、消費電力の増大などのリスクを低減することができる。

[0033] なお、以下の説明において、フレキシブルプリント基板 103-1 とフレキシブルプリント基板 103-2 を、特に区別する必要がない場合、フレキシブルプリント基板 103 と称する。また、パッド部 106-1 とパッド部 106-2 を区別する必要がない場合、パッド部 106 と称し、バンプ 107-1 とバンプ 107-2 を区別する必要がない場合、バンプ 107 と称する。

[0034] (半導体装置の製造工程の流れ)

次に、図 2 のフローチャートを参照して、第 1 の実施の形態の半導体装置 10 の製造工程の流れについて説明する。

[0035] なお、図 2 に示す製造工程は、後工程に相当するものであって、前工程(ウェハ工程)により、固体撮像素子 101 が完成されている。また、図 3 及び図 4 には、図 2 の製造工程が模式的に示されており、図 3 及び図 4 を適宜参照しながら、図 2 における各工程の詳細な内容を説明するものとする。

[0036] (再配線(RDL)形成工程)

ステップS 1 1においては、再配線(RDL : Redistribution Layer)形成工程が行われる。

[0037] この再配線(RDL)形成工程では、図3のAに示すように、フレキシブルプリント基板103-1上に、RDL121-1が形成され、固体撮像素子101のパッド部106-1の数に応じた端子122-1と、外部端子(BGA)108の数に応じた端子123-1が形成される。なお、フレキシブルプリント基板103-1上には、固体撮像素子101の各面に沿って折り曲げやすくなるためのスリット131-1, 132-1が形成されている。

[0038] 同様に、フレキシブルプリント基板103-2上に、RDL121-2が形成され、固体撮像素子101のパッド部106-2の数に応じた端子122-2と、外部端子(BGA)108の数に応じた端子123-2が形成される。また、フレキシブルプリント基板103-2上にも、スリット131-2, 132-2が形成されている。

[0039] (基板・透明部材接着工程)

ステップS 1 2においては、基板・透明部材接着工程が行われる。

[0040] この基板・透明部材接着工程では、図3のBに示すように、透明部材102の下面側に、RDL121-1が形成されたフレキシブルプリント基板103-1が、接着剤104-1により接着(固定)され、RDL121-2が形成されたフレキシブルプリント基板103-2が、接着剤104-2により接着(固定)される。

[0041] ただし、フレキシブルプリント基板103-1において、接着剤104-1により透明部材102と接着された面と反対側の面には、端子122-1が設けられている。同様に、フレキシブルプリント基板103-2において、接着剤104-2により透明部材102と接着された面と反対側の面には、端子122-2が設けられている。

[0042] (フリップチップ接合工程)

ステップS 1 3においては、フリップチップ接合工程が行われる。

[0043] このフリップチップ接合工程では、図3のCに示すように、固体撮像素子101の受光面側に設けられたパッド部106-1上に、バンプ107-1が形成され、パッド部106-2上に、バンプ107-2が形成される。

[0044] そして、フリップチップ接合工程では、図4のAに示すように、固体撮像素子101のパッド部106-1上に形成されたバンプ107-1と、フレキシブルプリント基板103-1上に形成された端子122-1とが接続され、固体撮像素子101のパッド部106-2上に形成されたバンプ107-2と、フレキシブルプリント基板103-2上に形成された端子122-2とが接続される。

[0045] 例えば、フレキシブルプリント基板103-1上には、7個の端子122-1(図3のA)が形成され、フレキシブルプリント基板103-2上には、7個の端子122-2(図3のA)が形成されているが、固体撮像素子101においては、それらの端子122に応じたパッド部106が設けられ、各パッド部106には、バンプ107が形成されているので、各バンプ107と端子122とが接続されることになる。

[0046] このようにして、フリップチップ接合工程が行われ、固体撮像素子101と、透明部材102に接着されたフレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2とが、電氣的に接続される。

[0047] (基板・素子接着工程)

ステップS14においては、基板・素子接着工程が行われる。

[0048] この基板・素子接着工程では、図4のBに示すように、固体撮像素子101と電氣的に接続され、透明部材102に接着されたフレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2が、固体撮像素子101の各面(側面(右側面又は左側面)、及び、下面)に沿って折り曲げられ、接着剤105により、固体撮像素子101の下面(裏面)に接着(固定)される。

[0049] 具体的には、図4のBに示すように、透明部材102に接着されたフレキシブルプリント基板103-1は、スリット131-1により、固体撮像素

子 1 0 1 の右側面側に折り曲げられ、さらにスリット 1 3 2 - 1 により、固体撮像素子 1 0 1 の下面側に折り曲げられる。同様に、透明部材 1 0 2 に接着されたフレキシブルプリント基板 1 0 3 - 2 は、スリット 1 3 1 - 2 により、固体撮像素子 1 0 1 の左側面側に折り曲げられ、さらにスリット 1 3 2 - 2 により、固体撮像素子 1 0 1 の下面側に折り曲げられる。

[0050] そして、このように折り曲げられたフレキシブルプリント基板 1 0 3 - 1 及びフレキシブルプリント基板 1 0 3 - 2 における、固体撮像素子 1 0 1 の下面側の面が、接着剤 1 0 5 によって、固体撮像素子 1 0 1 の下面に接着される。

[0051] (外部端子搭載工程)

ステップ S 1 5 においては、外部端子搭載工程が行われる。

[0052] この外部端子搭載工程では、図 4 の C に示すように、フレキシブルプリント基板 1 0 3 - 1 上に形成された端子 1 2 3 - 1 に外部端子(BGA) 1 0 8 が搭載され、フレキシブルプリント基板 1 0 3 - 2 上に形成された端子 1 2 3 - 2 に外部端子(BGA) 1 0 8 が搭載される。

[0053] 例えば、フレキシブルプリント基板 1 0 3 - 1 上には、3×3 個の端子 1 2 3 - 1 (図 3 の A) が形成されているので、各端子 1 2 3 - 1 に、合計 9 個の外部端子(BGA) 1 0 8 が搭載されることになる。同様に、例えば、フレキシブルプリント基板 1 0 3 - 2 上には、3×3 個の端子 1 2 3 - 2 (図 3 の A) が形成されているので、各端子 1 2 3 - 2 に、合計 9 個の外部端子(BGA) 1 0 8 が搭載されることになる。すなわち、半導体装置 1 0 においては、合計 1 8 個の外部端子(BGA) 1 0 8 が搭載されていることになる。

[0054] 以上、第 1 の実施の形態の半導体装置 1 0 の製造工程の流れについて説明した。この製造工程においては、固体撮像素子 1 0 1 の上面側に設けられるパッド部 1 0 6 と、下面側に設けられる外部端子(BGA) 1 0 8 とを接続するための配線を有するフレキシブルプリント基板 1 0 3 - 1, 1 0 3 - 2 を、透明部材 1 0 2 に接着(固定)する工程と、固体撮像素子 1 0 1 の上面側に設けられるパッド部 1 0 6 とフレキシブルプリント基板 1 0 3 - 1, 1 0 3 - 2

の配線とを電氣的に接続する工程が行われる。そして、フレキシブルプリント基板 103-1, 103-2 を、固体撮像素子 101 の上面側の端部の位置が、受光面上の空間内の位置とは異なる位置となるように、固体撮像素子 101 における各面に沿って折り曲げるとともに、固体撮像素子 101 の下面側の面を、固体撮像素子 101 の下面に固定する工程と、フレキシブルプリント基板 103-1, 103-2 に、外部端子(BGA)を搭載する工程が行われることで、図 1 の半導体装置 10 が製造されることになる。

[0055] <2. 第 2 の実施の形態>

[0056] 上述した第 1 の実施の形態では、フレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 により、固体撮像素子 101 の左右の側面(左側面、右側面)を覆う構造としたが、固体撮像素子 101 の手前側の側面(前側面)と、後ろ側の側面(後側面)についても、フレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 で覆われるような構造としてもよい。

[0057] このような構造を採用することで、固体撮像素子 101 の四方の側面が、フレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 により囲まれるので、固体撮像素子 101 を封止することができる。これにより、固体撮像素子 101 において、複数の画素が 2 次元配置される画素アレイ部に、ダストが付着するのを防止することができる。

[0058] (半導体装置の構造)

図 5 は、第 2 の実施の形態の半導体装置 10 の構造を説明する図である。

[0059] 図 5 の A は、半導体装置 10 の上面図である。図 5 の A の上面図のうち、左側の上面図は、半導体装置 10 において、透明部材 102 が取り付けられた状態を示しているが、右側の上面図は、透明部材 102 が取り外された状態を示し、固体撮像素子 101 の受光面 111 が露出している。

[0060] また、図 5 の A の右側の上面図に示すように、フレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 においては、その端部が、受光面 111 上を覆わないように(入射光を遮らないように)、すなわち

、端部の位置が、受光面 111 上の空間内の位置とは異なる位置となるように、折り曲げられている。このような構造を有しているため、半導体装置 10 においては、フレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 によって、入射光が遮られることはなく、フレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 に対して、開口を設ける必要がない。

[0061] 図 5 の B は、半導体装置 10 の正面図であって、図 5 の A の左側の透明部材 102 が取り付けられた状態の半導体装置 10 を、矢印 F1 の方向から見た場合の図とされる。図 5 の B に示すように、第 2 の実施の形態の半導体装置 10 においては、固体撮像素子 101 の左側面と右側面だけでなく、固体撮像素子 101 の前側面と後側面についても、フレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 で覆われるような構造となっている。

[0062] 図 5 の C は、第 2 の実施の形態におけるフレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 の構造を示している。

[0063] 図 5 の C において、フレキシブルプリント基板 103-1 では、スリット 133-1 により折り曲げられる側面折り曲げ部 125-1 と、スリット 134-1 により折り曲げられる側面折り曲げ部 126-1 が設けられている。また、フレキシブルプリント基板 103-2 では、スリット 133-2 により折り曲げられる側面折り曲げ部 125-2 と、スリット 134-2 により折り曲げられる側面折り曲げ部 126-2 が設けられている。

[0064] このような構造を有しているフレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 を、上述した第 1 の実施の形態と同様に、固体撮像素子 101 の各面(上面、側面(右側面、左側面)、及び、下面)に沿って折り曲げることで、固体撮像素子 101 の右側面と左側面を覆うことができる。

[0065] また、フレキシブルプリント基板 103-1 において、側面折り曲げ部 125-1 をスリット 133-1 で折り曲げ、フレキシブルプリント基板 10

3-2において、側面折り曲げ部125-2をスリット133-2で折り曲げることで、固体撮像素子101の前側面を覆うことができる。さらに、フレキシブルプリント基板103-1において、側面折り曲げ部126-1をスリット134-1で折り曲げ、フレキシブルプリント基板103-2において、側面折り曲げ部126-2をスリット134-2で折り曲げることで、固体撮像素子101の後側面を覆うことができる。

[0066] このようにして、フレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2における各側面折り曲げ部を折り曲げることで、固体撮像素子101の左右の側面(左側面と右側面)だけでなく、前後の側面(前側面と後側面)も、フレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2により覆うことができる。これにより、半導体装置10においては、固体撮像素子101の四方の側面(左側面、右側面、前側面、及び、後側面)を、フレキシブルプリント基板103により覆い、固体撮像素子101を封止することができるので、画素アレイ部に配置される各画素に、ダストが付着するのを防止することができる。

[0067] (半導体装置の製造工程の流れ)

図6は、第2の実施の形態の半導体装置10の各製造工程を説明する図である。

[0068] なお、第2の実施の形態の半導体装置10の製造工程は、上述した第1の実施の形態の半導体装置10の製造工程(図2)と基本的に同様の流れで行われるが、フレキシブルプリント基板103に、側面折り曲げ部125, 126が設けられ、この側面折り曲げ部125, 126により、固体撮像素子101の前後の側面(前側面と後側面)を覆う点が異なっている。

[0069] 以下、これらの異なる点を中心に、図2の各工程(ステップS11乃至S15)と、図6の模式図(図6のA乃至図6のC)とを対応させながら、第2の実施の形態の半導体装置10の製造工程の流れを説明する。なお、図6のA乃至図6のCにおいては、半導体装置10の上面図と正面図がそれぞれ図示されている。

- [0070] 第2の実施の形態の半導体装置10の製造工程においても、第1の実施の形態の半導体装置10の製造工程(図2)と同様に、再配線(RDL)形成工程(S11)と、基板・透明部材接着工程(S12)が行われ、透明部材102の下面側に、RDL121-1が形成されたフレキシブルプリント基板103-1が、接着剤104-1により接着(固定)され、RDL121-2が形成されたフレキシブルプリント基板103-2が、接着剤104-2により接着(固定)される。
- [0071] ただし、第2の実施の形態において、フレキシブルプリント基板103-1には、側面折り曲げ部125-1及び側面折り曲げ部126-1が設けられ、フレキシブルプリント基板103-2には、側面折り曲げ部125-2及び側面折り曲げ部126-2が設けられている。
- [0072] 次に、フリップチップ接合工程(S13)では、固体撮像素子101の受光面側に設けられたパッド部106-1上に、 bumps 107-1が形成され、パッド部106-2上に、 bumps 107-2が形成される。そして、フリップチップ接合工程(S13)では、図6のAに示すように、固体撮像素子101のパッド部106-1上に形成された bumps 107-1と、フレキシブルプリント基板103-1上に形成された端子122-1とが接続され、固体撮像素子101のパッド部106-2上に形成された bumps 107-2と、フレキシブルプリント基板103-2上に形成された端子122-2とが接続される。
- [0073] このようにして、フリップチップ接合工程(S13)が行われ、固体撮像素子101と、フレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2とが、電氣的に接続される。
- [0074] 次に、基板・素子接着工程(S14)では、図6のBに示すように、固体撮像素子101と電氣的に接続され、透明部材102に接着されたフレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2が、固体撮像素子101の各面(上面、側面(右側面又は左側面)、及び、下面)に沿って折り曲げられ、接着剤105により、固体撮像素子101の下面(裏面)

に接着(固定)される。これにより、フレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2が、固体撮像素子101の各面に沿って折り曲げられ、固体撮像素子101の左右の側面(左側面と右側面)がフレキシブルプリント基板103により覆われる。

[0075] また、基板・素子接着工程(S14)では、図6のCに示すように、固体撮像素子101の下面(裏面)に接着されたフレキシブルプリント基板103-1における側面折り曲げ部125-1及び側面折り曲げ部126-1と、フレキシブルプリント基板103-2における側面折り曲げ部125-2及び側面折り曲げ部126-2が、各側面側に折り曲げられ、固体撮像素子101の前後の側面(前側面と後側面)がフレキシブルプリント基板103により覆われる。これにより、半導体装置10において、固体撮像素子101の四方の側面(左側面、右側面、前側面、及び、後側面)が、フレキシブルプリント基板103により覆われたことになる。

[0076] 次に、外部端子搭載工程(S15)では、第1の実施の形態の半導体装置10の製造工程(図2)と同様に、フレキシブルプリント基板103-1上に形成された端子123-1に外部端子(BGA)108が搭載され、フレキシブルプリント基板103-2上に形成された端子123-2に外部端子(BGA)108が搭載される。

[0077] 以上、第2の実施の形態の半導体装置10の製造工程について説明した。

[0078] このように、第2の実施の形態の半導体装置10では、固体撮像素子101の四方の側面が、フレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2により囲まれるので、固体撮像素子101を封止することができる。これにより、固体撮像素子101において、複数の画素が2次元配置される画素アレイ部に、ダストが付着するのを防止することができる。

[0079] また、第2の実施の形態の半導体装置10では、第1の実施の形態の半導体装置10と同様に、フレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2によって、固体撮像素子101の受光面に入射さ

れる入射光が遮られることはないので、フレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 に、開口を設ける必要がない。

[0080] <3. 第3の実施の形態>

[0081] 上述した第2の実施の形態では、固体撮像素子 101 の四方の側面(左側面、右側面、前側面、及び、後側面)が、フレキシブルプリント基板 103 により囲まれるようにして、固体撮像素子 101 を封止した構造としたが、固体撮像素子 101 の四方の側面を囲むフレキシブルプリント基板 103 の各面が、所定の曲率を有する円弧形状からなる構造としてもよい。また、このような構造を採用した場合に、フレキシブルプリント基板 103 の各面を円弧形状とすることで、半導体装置 10 の四隅の角部に空間が生じることになるが、樹脂などの封止部材を用いて、固体撮像素子 101 が封止されるようにする。

[0082] これにより、固体撮像素子 101 において、複数の画素が2次元配置される画素アレイ部に、ダストが付着するのを防止することができる。また、固体撮像素子 101 の四方の側面(左側面、右側面、前側面、及び、後側面)を囲むフレキシブルプリント基板 103 の面が、円弧形状となることから、四方の側面に対する外部からの衝撃に強くなるため、固体撮像素子 101 を外部の衝撃から守ることができる。

[0083] (半導体装置の構造)

図7は、第3の実施の形態の半導体装置 10 の構造を説明する図である。

[0084] 図7のAは、半導体装置 10 の上面図である。また、図7のBは、半導体装置 10 の正面図であって、図7のAの半導体装置 10 を、矢印 F2 の方向から見た場合の図とされる。

[0085] 図7のAに示すように、第3の実施の形態の半導体装置 10 においては、第2の実施の形態の半導体装置 10 と同様に、フレキシブルプリント基板 103-1 には、側面折り曲げ部 125-1 及び側面折り曲げ部 126-1 が設けられ、フレキシブルプリント基板 103-2 には、側面折り曲げ部 125-2 及び側面折り曲げ部 126-2 が設けられている。

[0086] そして、このような構造を有しているフレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 を、上述した第 2 の実施の形態と同様に、固体撮像素子 101 の各面(上面、側面(右側面、左側面)、及び、下面)に沿って折り曲げることで、固体撮像素子 101 の右側面と左側面を覆うことができる。ただし、第 3 の実施の形態においては、固体撮像素子 101 の右側面を覆うフレキシブルプリント基板 103-1 の面が、所定の曲率を有する円弧形状となっている。同様に、固体撮像素子 101 の左側面を覆うフレキシブルプリント基板 103-2 の面が、所定の曲率を有する円弧形状となっている。

[0087] また、フレキシブルプリント基板 103-1 において、側面折り曲げ部 125-1 をスリット 133-1 で折り曲げ、フレキシブルプリント基板 103-2 において、側面折り曲げ部 125-2 をスリット 133-2 で折り曲げることで、固体撮像素子 101 の前側面を覆うことができる。ただし、第 3 の実施の形態においては、固体撮像素子 101 の前側面を覆うフレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 の面(側面折り曲げ部 125-1 及び側面折り曲げ部 125-2)が、所定の曲率を有する円弧形状となっている。

[0088] さらに、フレキシブルプリント基板 103-1 において、側面折り曲げ部 126-1 をスリット 134-1 で折り曲げ、フレキシブルプリント基板 103-2 において、側面折り曲げ部 126-2 をスリット 134-2 で折り曲げることで、固体撮像素子 101 の後側面を覆うことができる。ただし、第 3 の実施の形態においては、固体撮像素子 101 の後側面を覆うフレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 の面(側面折り曲げ部 126-1 及び側面折り曲げ部 126-2)が、所定の曲率を有する円弧形状となっている。

[0089] このようにして、フレキシブルプリント基板 103 における各側面折り曲げ部を折り曲げることで、固体撮像素子 101 の四方の側面(左側面、右側面、前側面、及び、後側面)を、フレキシブルプリント基板 103 により囲むこ

とができるが、フレキシブルプリント基板 103 の面を円弧形状とすることで、半導体装置 10 においては、四隅の角部に空間が生じることになる。

[0090] ここでは、半導体装置 10 において、四隅の角部に生じた空間を、例えば樹脂などの封止部材 151-1 乃至 151-4 を用いて封止することで、固体撮像素子 101 が封止されるようにする。これにより、半導体装置 10 においては、固体撮像素子 101 の四方の側面(左側面、右側面、前側面、及び、後側面)を、フレキシブルプリント基板 103 の面(所定の曲率を有する円弧形状からなる面)により囲み、さらに、四隅の角部に生じた空間を封止部材 151 により封止することができるので、画素アレイ部に配置される各画素に、ダストが付着するのを防止することができる。

[0091] また、固体撮像素子 101 の四方の側面(左側面、右側面、前側面、及び、後側面)を囲むフレキシブルプリント基板 103 の面が、円弧形状となることから、四方の側面に対する外部からの衝撃に強くなるため、固体撮像素子 101 を外部の衝撃から守ることができる。

[0092] (半導体装置の製造工程の流れ)

図 8 は、第 3 の実施の形態の半導体装置 10 の各製造工程を説明する図である。

[0093] なお、第 3 の実施の形態の半導体装置 10 の製造工程は、上述した第 1 の実施の形態の半導体装置 10 の製造工程(図 2)と基本的に同様の流れで行われるが、フレキシブルプリント基板 103 に、側面折り曲げ部 125, 126 が設けられ、この側面折り曲げ部 125, 126 により、固体撮像素子 101 の前後の側面を囲む点と、固体撮像素子 101 の四方の側面を囲むフレキシブルプリント基板 103 の各面が、所定の曲率を有する円弧形状からなる点と、四隅の角部を封止部材 151 により封止している点が異なっている。

[0094] 以下、これらの異なる点を中心に、図 2 の各工程(ステップ S11 乃至 S15)と、図 8 の模式図(図 8 の A 乃至図 8 の D)とを対応させながら、第 3 の実施の形態の半導体装置 10 の製造工程の流れを説明する。なお、図 8 の A 乃

至図8のDにおいては、半導体装置10の上面図と正面図がそれぞれ図示されている。

[0095] 第3の実施の形態の半導体装置10の製造工程においても、第1の実施の形態の半導体装置10の製造工程(図2)と同様に、再配線(RDL)形成工程(S11)と、基板・透明部材接着工程(S12)が行われ、透明部材102の下面側に、RDL121-1が形成されたフレキシブルプリント基板103-1が、接着剤104-1により接着(固定)され、RDL121-2が形成されたフレキシブルプリント基板103-2が、接着剤104-2により接着(固定)される。

[0096] ただし、第3の実施の形態において、フレキシブルプリント基板103-1には、側面折り曲げ部125-1及び側面折り曲げ部126-1が設けられ、フレキシブルプリント基板103-2には、側面折り曲げ部125-2及び側面折り曲げ部126-2が設けられている。

[0097] 次に、フリップチップ接合工程(S13)では、固体撮像素子101の受光面側に設けられたパッド部106-1上に、 bumps 107-1が形成され、パッド部106-2上に、 bumps 107-2が形成される。そして、フリップチップ接合工程(S13)では、図8のAに示すように、固体撮像素子101のパッド部106-1上に形成された bumps 107-1と、フレキシブルプリント基板103-1上に形成された端子122-1とが接続され、固体撮像素子101のパッド部106-2上に形成された bumps 107-2と、フレキシブルプリント基板103-2上に形成された端子122-2とが接続される。

[0098] このようにして、フリップチップ接合工程(S13)が行われ、固体撮像素子101と、フレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2とが、電氣的に接続される。

[0099] 次に、基板・素子接着工程(S14)では、図8のBに示すように、固体撮像素子101と電氣的に接続され、透明部材102に接着されたフレキシブルプリント基板103-1及びフレキシブルプリント基板103-2が、固

体撮像素子 101 の各面(上面、側面(右側面又は左側面)、及び、下面)に沿って折り曲げられ、接着剤 105 により、固体撮像素子 101 の下面(裏面)に接着(固定)される。

[0100] これにより、フレキシブルプリント基板 103-1 及びフレキシブルプリント基板 103-2 が、固体撮像素子 101 の各面に沿って折り曲げられ、固体撮像素子 101 の左右の側面(右側面及び左側面)がフレキシブルプリント基板 103 により囲まれるが、左右の側面側のフレキシブルプリント基板 103 の各面は、所定の曲率を有する円弧形状となっている。なお、矢高(円弧の高さ)は、例えば、固体撮像素子 101 の厚み以下とすることができる。

[0101] また、基板・素子接着工程(S14)では、図8のCに示すように、固体撮像素子 101 の下面(裏面)に接着されたフレキシブルプリント基板 103-1 における側面折り曲げ部 125-1 及び側面折り曲げ部 126-1 と、フレキシブルプリント基板 103-2 における側面折り曲げ部 125-2 及び側面折り曲げ部 126-2 が、各側面側に折り曲げられ、固体撮像素子 101 の前後の側面(前側面と後側面)がフレキシブルプリント基板 103 により囲まれる。ただし、固体撮像素子 101 の前後の側面側のフレキシブルプリント基板 103 の各面(側面折り曲げ部 125-1, 125-2 と、側面折り曲げ部 126-1, 126-2)は、所定の曲率を有する円弧形状となっている。なお、円弧の高さは、例えば、固体撮像素子 101 の厚み以下とすることができる。

[0102] このようにして、フレキシブルプリント基板 103 における各側面折り曲げ部を折り曲げることで、固体撮像素子 101 の四方の側面(左側面、右側面、前側面、及び、後側面)を、フレキシブルプリント基板 103 により囲むことができるが、フレキシブルプリント基板 103 の面を円弧形状とすることで、半導体装置 10 においては、四隅の角部に空間が生じることになる。そのため、基板・素子接着工程(S14)では、図8のDに示すように、四隅の角部に生じた空間を、例えば樹脂などの封止部材 151-1 乃至 151-4 を用いて封止する。

- [0103] 次に、外部端子搭載工程(S 1 5)では、第 1 の実施の形態の半導体装置 1 0 の製造工程(図 2)と同様に、フレキシブルプリント基板 1 0 3 - 1 上に形成された端子 1 2 3 - 1 に外部端子(BGA) 1 0 8 が搭載され、フレキシブルプリント基板 1 0 3 - 2 上に形成された端子 1 2 3 - 2 に外部端子(BGA) 1 0 8 が搭載される。
- [0104] 以上、第 3 の実施の形態の半導体装置 1 0 の製造工程について説明した。
- [0105] このように、第 3 の実施の形態の半導体装置 1 0 では、固体撮像素子 1 0 1 の四方の側面(左側面、右側面、前側面、及び、後側面)を囲むフレキシブルプリント基板 1 0 3 の面が、所定の曲率を有する円弧形状となることから、四方の側面に対する外部からの衝撃に強くなるため、固体撮像素子 1 0 1 を外部の衝撃から守ることができる。
- [0106] また、フレキシブルプリント基板 1 0 3 の各面を円弧形状とすることで、半導体装置 1 0 の四隅の角部に空間が生じることになるが、樹脂などの封止部材 1 5 1 - 1 乃至 1 5 1 - 4 を用いて、固体撮像素子 1 0 1 が封止されるようにすることで、固体撮像素子 1 0 1 において、複数の画素が 2 次元配置される画素アレイ部に、ダストが付着するのを防止することができる。
- [0107] なお、上述した第 1 の実施の形態乃至第 3 の実施の形態においては、2 枚のフレキシブルプリント基板 1 0 3 (フレキシブルプリント基板 1 0 3 - 1 , 1 0 3 - 2)を用いた場合を一例に説明したが、本技術は、フレキシブルプリント基板 1 0 3 の枚数で限定されるものではなく、上述した機能を実現できるのであれば、1 枚又は 3 枚以上のフレキシブルプリント基板 1 0 3 を用いるようにしてもよい。また、第 3 の実施の形態においては、半導体装置 1 0 の四隅の角部に生じた空間が、封止部材 1 5 1 - 1 乃至 1 5 1 - 4 により封止されるようにしたが、必ずしも封止する必要はない。この場合、固体撮像素子 1 0 1 を封止することはできないが、固体撮像素子 1 0 1 の四方の側面を囲むフレキシブルプリント基板 1 0 3 の面が、円弧形状となっているので、固体撮像素子 1 0 1 を外部の衝撃から守ることができる。また、固体撮像素子 1 0 1 の四方の側面を囲むフレキシブルプリント基板 1 0 3 のすべての

面を円弧形状とする必要はなく、一部の面のみが円弧形状となるようにしてもよい。

[0108] <4. 電子機器の構成>

[0109] 図9は、本技術を適用した半導体装置を有する電子機器300の構成例を示す図である。

[0110] 図9の電子機器300は、例えば、デジタルスチルカメラやビデオカメラ等の撮像装置や、スマートフォンやタブレット型端末等の携帯端末装置などの電子機器である。

[0111] 図9において、電子機器300は、半導体装置301、DSP回路302、フレームメモリ303、表示部304、記録部305、操作部306、及び、電源部307から構成される。また、電子機器300において、DSP回路302、フレームメモリ303、表示部304、記録部305、操作部306、及び、電源部307は、バスライン308を介して相互に接続されている。

[0112] 半導体装置301は、第1の実施の形態乃至第3の実施の形態の半導体装置10に対応しており、例えば、図1の断面構造を有している。

[0113] DSP回路302は、半導体装置301(の固体撮像素子101)から供給される信号を処理するカメラ信号処理回路である。DSP回路302は、半導体装置301からの信号を処理して得られる画像データを出力する。フレームメモリ303は、DSP回路302により処理された画像データを、フレーム単位で一時的に保持する。

[0114] 表示部304は、例えば、液晶パネルや有機EL(Electro Luminescence)パネル等のパネル型表示装置からなり、半導体装置301(の固体撮像素子101)で撮像された動画又は静止画を表示する。記録部305は、半導体装置301(の固体撮像素子101)で撮像された動画又は静止画の画像データを、半導体メモリやハードディスク等の記録媒体に記録する。

[0115] 操作部306は、ユーザによる操作に従い、電子機器300が有する各種の機能についての操作指令を出力する。電源部307は、DSP回路302、フレームメモリ303、表示部304、記録部305、及び、操作部306の

動作電源となる各種の電源を、これら供給対象に対して適宜供給する。

[0116] 電子機器 300 は、以上のように構成される。

[0117] <5. 半導体装置の使用例>

[0118] 図 10 は、イメージセンサとしての固体撮像素子 101 を含む半導体装置 10 の使用例を示す図である。

[0119] 上述した半導体装置 10 は、例えば、以下のように、可視光や、赤外光、紫外光、X線等の光をセンシングする様々なケースに使用することができる。すなわち、図 10 に示すように、上述した、鑑賞の用に供される画像を撮影する鑑賞の分野だけでなく、例えば、交通の分野、家電の分野、医療・ヘルスケアの分野、セキュリティの分野、美容の分野、スポーツの分野、又は、農業の分野などにおいて用いられる装置でも、半導体装置 10 を使用することができる。

[0120] 具体的には、上述したように、鑑賞の分野において、例えば、デジタルカメラやスマートフォン、カメラ機能付きの携帯電話機等の、鑑賞の用に供される画像を撮影するための装置(例えば図 9 の電子機器 300)で、半導体装置 10 を使用することができる。

[0121] 交通の分野において、例えば、自動停止等の安全運転や、運転者の状態の認識等のために、自動車の前方や後方、周囲、車内等を撮影する車載用センサ、走行車両や道路を監視する監視カメラ、車両間等の測距を行う測距センサ等の、交通の用に供される装置で、半導体装置 10 を使用することができる。

[0122] 家電の分野において、例えば、ユーザのジェスチャを撮影して、そのジェスチャに従った機器操作を行うために、テレビ受像機や冷蔵庫、エアコンディショナ等の家電に供される装置で、半導体装置 10 を使用することができる。また、医療・ヘルスケアの分野において、例えば、内視鏡や、赤外光の受光による血管撮影を行う装置等の、医療やヘルスケアの用に供される装置で、半導体装置 10 を使用することができる。

[0123] セキュリティの分野において、例えば、防犯用途の監視カメラや、人物認

証用途のカメラ等の、セキュリティの用に供される装置で、半導体装置 10 を使用することができる。また、美容の分野において、例えば、肌を撮影する肌測定器や、頭皮を撮影するマイクロスコープ等の、美容の用に供される装置で、半導体装置 10 を使用することができる。

[0124] スポーツの分野において、例えば、スポーツ用途等向けのアクションカメラやウェアラブルカメラ等の、スポーツの用に供される装置で、半導体装置 10 を使用することができる。また、農業の分野において、例えば、畑や作物の状態を監視するためのカメラ等の、農業の用に供される装置で、半導体装置 10 を使用することができる。

[0125] なお、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。例えば、上述した複数の実施の形態の全て又は一部を組み合わせた形態を採用することができる。

[0126] また、本技術は、以下のような構成をとることができる。

[0127] (1)

光電変換素子を有する複数の画素が行列状に 2 次元配置される画素アレイ部を有する固体撮像素子と、

前記固体撮像素子の受光面側となる上面側に設けられるパッド部と、前記上面側と反対の下面側に設けられる外部端子とを接続するための配線を有するフレキシブルプリント基板と

を備え、

前記フレキシブルプリント基板は、前記上面側の端部の位置が、前記受光面上の空間内の位置とは異なる位置となるように、前記固体撮像素子における各面に沿って配置される

半導体装置。

(2)

前記フレキシブルプリント基板は、第 1 のフレキシブルプリント基板と、第 2 のフレキシブルプリント基板とから構成され、

前記第1のフレキシブルプリント基板は、前記固体撮像素子における上面、四方の側面のうちの一側面、及び、下面に沿って折り曲げられ、

前記第2のフレキシブルプリント基板は、前記固体撮像素子における上面、四方の側面のうちの前記一側面と反対側の側面、及び、下面に沿って折り曲げられる

(1)に記載の半導体装置。

(3)

前記受光面に入射する光を透過させる透明部材をさらに備え、

前記第1のフレキシブルプリント基板は、一方の面の一部の領域で、前記固体撮像素子と固定され、他方の面の一部の領域で、前記透明部材と固定され、

前記第2のフレキシブルプリント基板は、一方の面の一部の領域で、前記固体撮像素子と固定され、他方の面の一部の領域で、前記透明部材と固定される

(2)に記載の半導体装置。

(4)

前記第1のフレキシブルプリント基板は、

前記固体撮像素子を封止するために、前記固体撮像素子における四方の側面のうち、残りの2つの側面に沿って折り曲げられる第1の側面折り曲げ部を有し、

前記第2のフレキシブルプリント基板は、

前記固体撮像素子を封止するために、前記固体撮像素子における四方の側面のうち、残りの2つの側面に沿って折り曲げられる第2の側面折り曲げ部を有する

(3)に記載の半導体装置。

(5)

前記第1のフレキシブルプリント基板及び前記第2のフレキシブルプリント基板において、前記固体撮像素子における四方の側面に沿って折り曲げら

れた面は、所定の曲率を有する円弧形状からなる

(4) に記載の半導体装置。

(6)

前記固体撮像素子における四方の側面に沿って折り曲げられた面を、所定の曲率を有する円弧形状とすることで生じた空間を封止するための封止部材をさらに備える

(5) に記載の半導体装置。

(7)

前記封止部材は、樹脂である

(6) に記載の半導体装置。

(8)

前記第1のフレキシブルプリント基板及び前記第2のフレキシブルプリント基板は、折り曲げられる部分にスリットを形成している

(2) 乃至 (7) のいずれかに記載の半導体装置。

(9)

固体撮像素子の受光面側となる上面側に設けられるパッド部と、前記上面側と反対の下面側に設けられる外部端子とを接続するための配線を有するフレキシブルプリント基板を、前記受光面に入射する光を透過させる透明部材に固定する工程と、

前記固体撮像素子に設けられるパッド部と、前記フレキシブルプリント基板の配線とを電氣的に接続する工程と、

前記フレキシブルプリント基板を、前記上面側の端部の位置が、前記受光面上の空間内の位置とは異なる位置となるように、前記固体撮像素子における各面に沿って折り曲げるとともに、前記固体撮像素子の下面側の面を、前記固体撮像素子の下面に固定する工程と、

前記フレキシブルプリント基板に、前記外部端子を搭載する工程とを含む半導体装置の製造方法。

(10)

光電変換素子を有する複数の画素が行列状に２次元配置される画素アレイ部を有する固体撮像素子と、

前記固体撮像素子の受光面側となる上面側に設けられるパッド部と、前記上面側と反対の下面側に設けられる外部端子とを接続するための配線を有するフレキシブルプリント基板と

を有し、

前記フレキシブルプリント基板は、前記上面側の端部の位置が、前記受光面上の空間内の位置とは異なる位置となるように、前記固体撮像素子における各面に沿って配置される

半導体装置を備える

電子機器。

符号の説明

[0128] １０ 半導体装置, １０１ 固体撮像装置, １０２ 透明部材, １０３, １０３－１, １０３－２ フレキシブルプリント基板, １０４－１, １０４－２ 接着剤, １０５ 接着剤, １０６－１, １０６－２ パッド部, １０７－１, １０７－２ バンプ, １０８ 外部端子, １２５－１, １２５－２, １２６－１, １２６－２ 側面折り曲げ部, １５１－１, １５１－２, １５１－３, １５１－４ 封止部材, ３００ 電子機器, ３０１ 半導体装置

請求の範囲

- [請求項1] 光電変換素子を有する複数の画素が行列状に2次元配置される画素アレイ部を有する固体撮像素子と、
- 前記固体撮像素子の受光面側となる上面側に設けられるパッド部と、
- 前記上面側と反対の下面側に設けられる外部端子とを接続するための配線を有するフレキシブルプリント基板と
- を備え、
- 前記フレキシブルプリント基板は、前記上面側の端部の位置が、前記受光面上の空間内の位置とは異なる位置となるように、前記固体撮像素子における各面に沿って配置される
- 半導体装置。
- [請求項2] 前記フレキシブルプリント基板は、第1のフレキシブルプリント基板と、第2のフレキシブルプリント基板とから構成され、
- 前記第1のフレキシブルプリント基板は、前記固体撮像素子における上面、四方の側面のうちの一側面、及び、下面に沿って折り曲げられ、
- 前記第2のフレキシブルプリント基板は、前記固体撮像素子における上面、四方の側面のうちの前記一側面と反対側の側面、及び、下面に沿って折り曲げられる
- 請求項1に記載の半導体装置。
- [請求項3] 前記受光面に入射する光を透過させる透明部材をさらに備え、
- 前記第1のフレキシブルプリント基板は、一方の面の一部の領域で、前記固体撮像素子と固定され、他方の面の一部の領域で、前記透明部材と固定され、
- 前記第2のフレキシブルプリント基板は、一方の面の一部の領域で、前記固体撮像素子と固定され、他方の面の一部の領域で、前記透明部材と固定される
- 請求項2に記載の半導体装置。

- [請求項4] 前記第1のフレキシブルプリント基板は、
前記固体撮像素子を封止するために、前記固体撮像素子における四方の側面のうち、残りの2つの側面に沿って折り曲げられる第1の側面折り曲げ部を有し、
前記第2のフレキシブルプリント基板は、
前記固体撮像素子を封止するために、前記固体撮像素子における四方の側面のうち、残りの2つの側面に沿って折り曲げられる第2の側面折り曲げ部を有する
請求項3に記載の半導体装置。
- [請求項5] 前記第1のフレキシブルプリント基板及び前記第2のフレキシブルプリント基板において、前記固体撮像素子における四方の側面に沿って折り曲げられた面は、所定の曲率を有する円弧形状からなる
請求項4に記載の半導体装置。
- [請求項6] 前記固体撮像素子における四方の側面に沿って折り曲げられた面を、所定の曲率を有する円弧形状とすることで生じた空間を封止するための封止部材をさらに備える
請求項5に記載の半導体装置。
- [請求項7] 前記封止部材は、樹脂である
請求項6に記載の半導体装置。
- [請求項8] 前記第1のフレキシブルプリント基板及び前記第2のフレキシブルプリント基板は、折り曲げられる部分にスリットを形成している
請求項2に記載の半導体装置。
- [請求項9] 固体撮像素子の受光面側となる上面側に設けられるパッド部と、前記上面側と反対の下面側に設けられる外部端子とを接続するための配線を有するフレキシブルプリント基板を、前記受光面に入射する光を透過させる透明部材に固定する工程と、
前記固体撮像素子に設けられるパッド部と、前記フレキシブルプリント基板の配線とを電氣的に接続する工程と、

前記フレキシブルプリント基板を、前記上面側の端部の位置が、前記受光面上の空間内の位置とは異なる位置となるように、前記固体撮像素子における各面に沿って折り曲げるとともに、前記固体撮像素子の下面側の面を、前記固体撮像素子の下面に固定する工程と、

前記フレキシブルプリント基板に、前記外部端子を搭載する工程とを含む半導体装置の製造方法。

[請求項10]

光電変換素子を有する複数の画素が行列状に2次元配置される画素アレイ部を有する固体撮像素子と、

前記固体撮像素子の受光面側となる上面側に設けられるパッド部と、前記上面側と反対の下面側に設けられる外部端子とを接続するための配線を有するフレキシブルプリント基板と

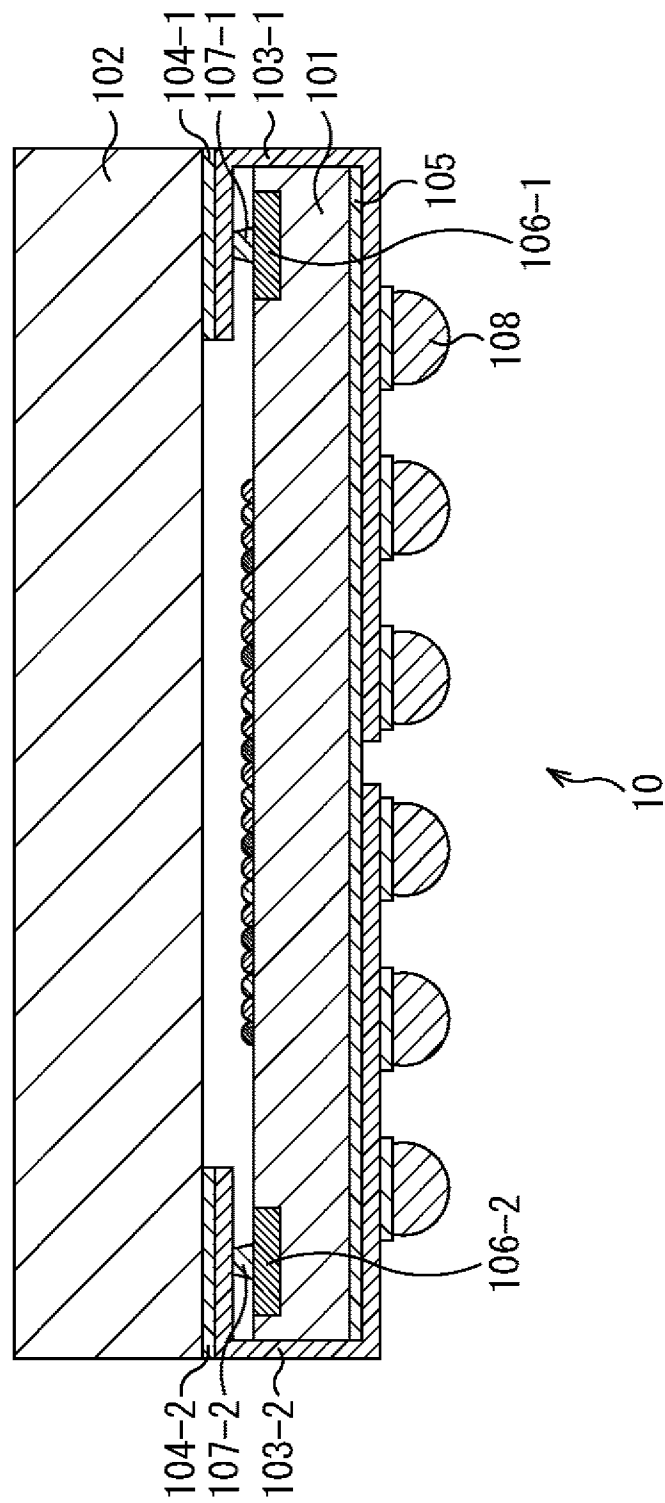
を有し、

前記フレキシブルプリント基板は、前記上面側の端部の位置が、前記受光面上の空間内の位置とは異なる位置となるように、前記固体撮像素子における各面に沿って配置される

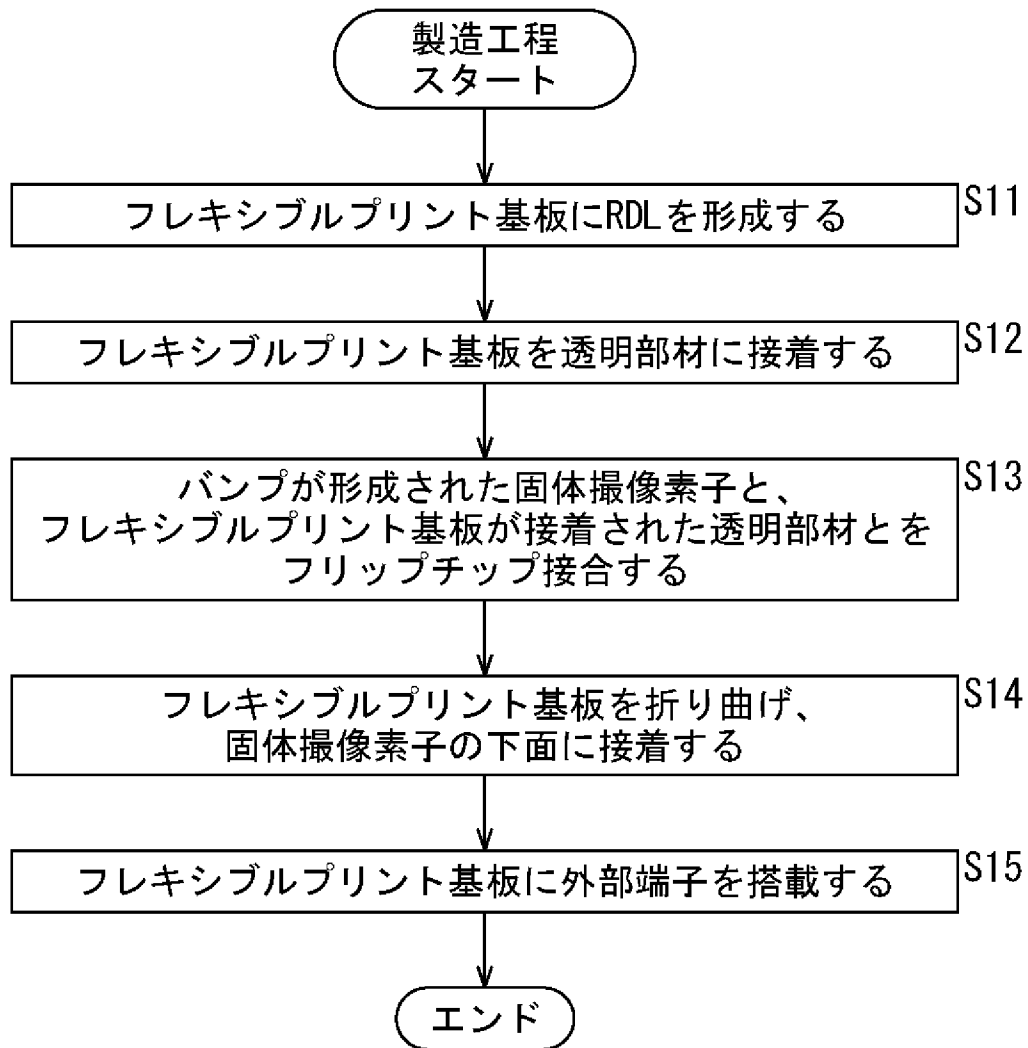
半導体装置を備える

電子機器。

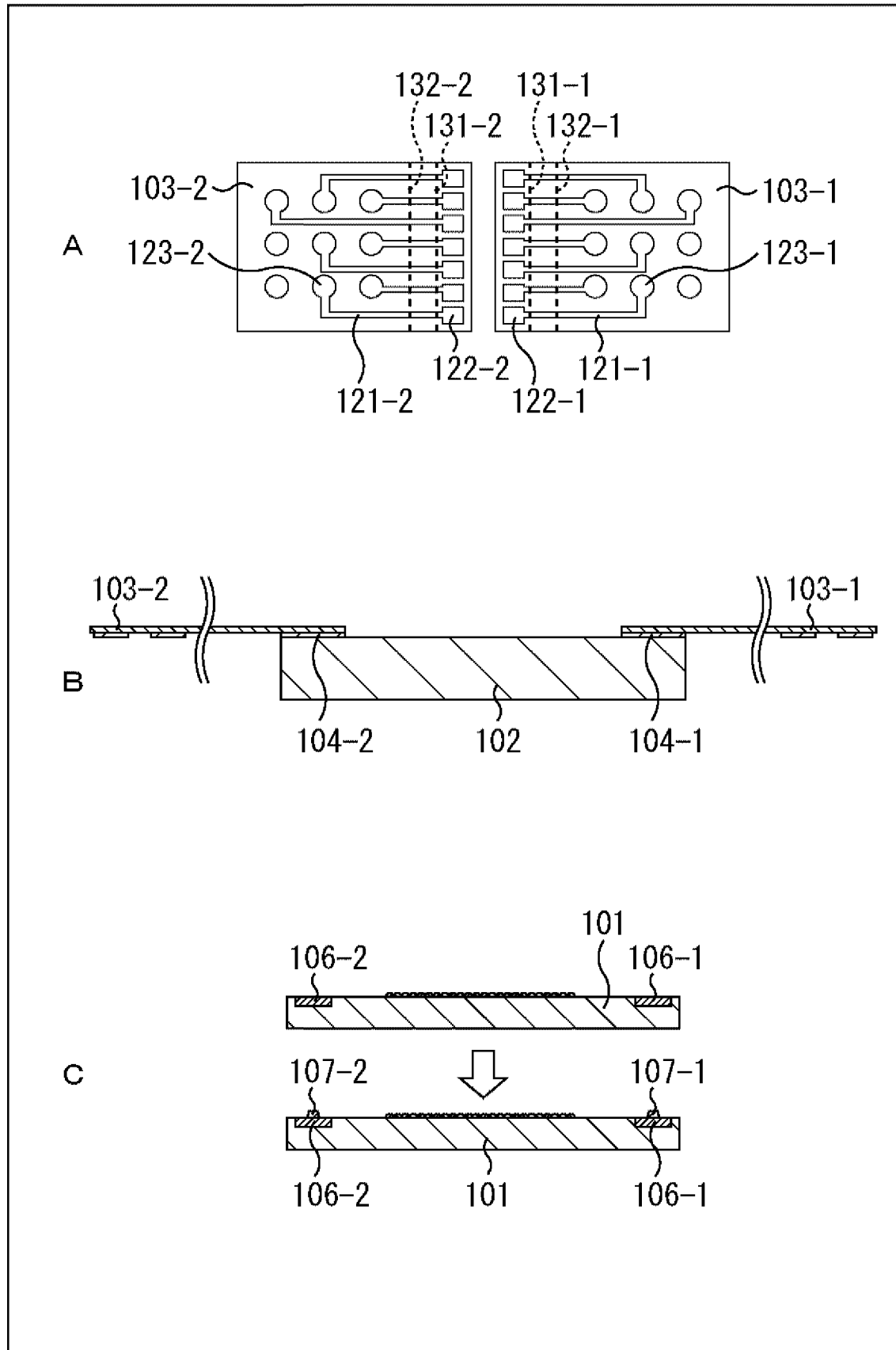
[図1]
FIG. 1



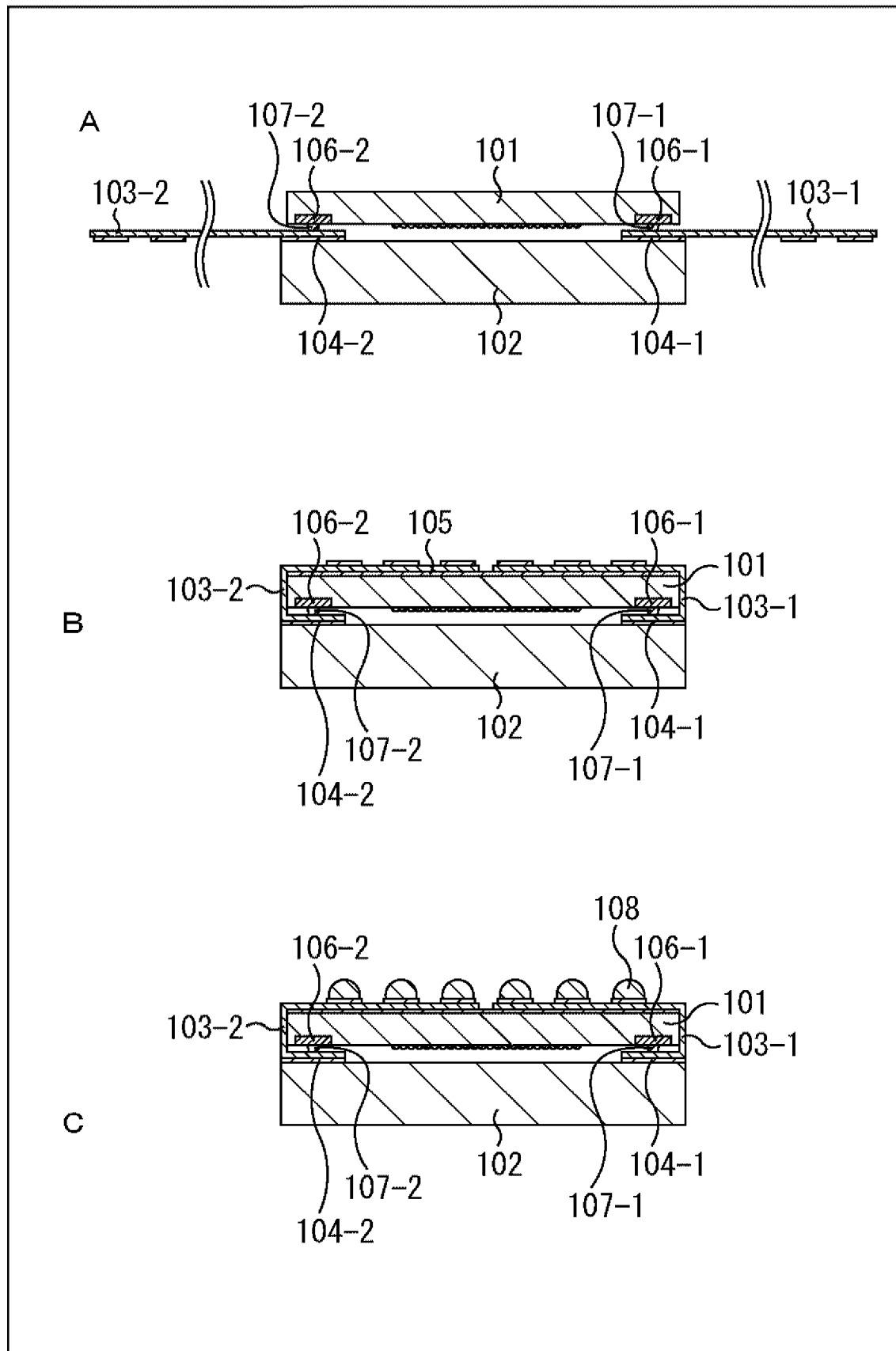
[図2]
FIG. 2



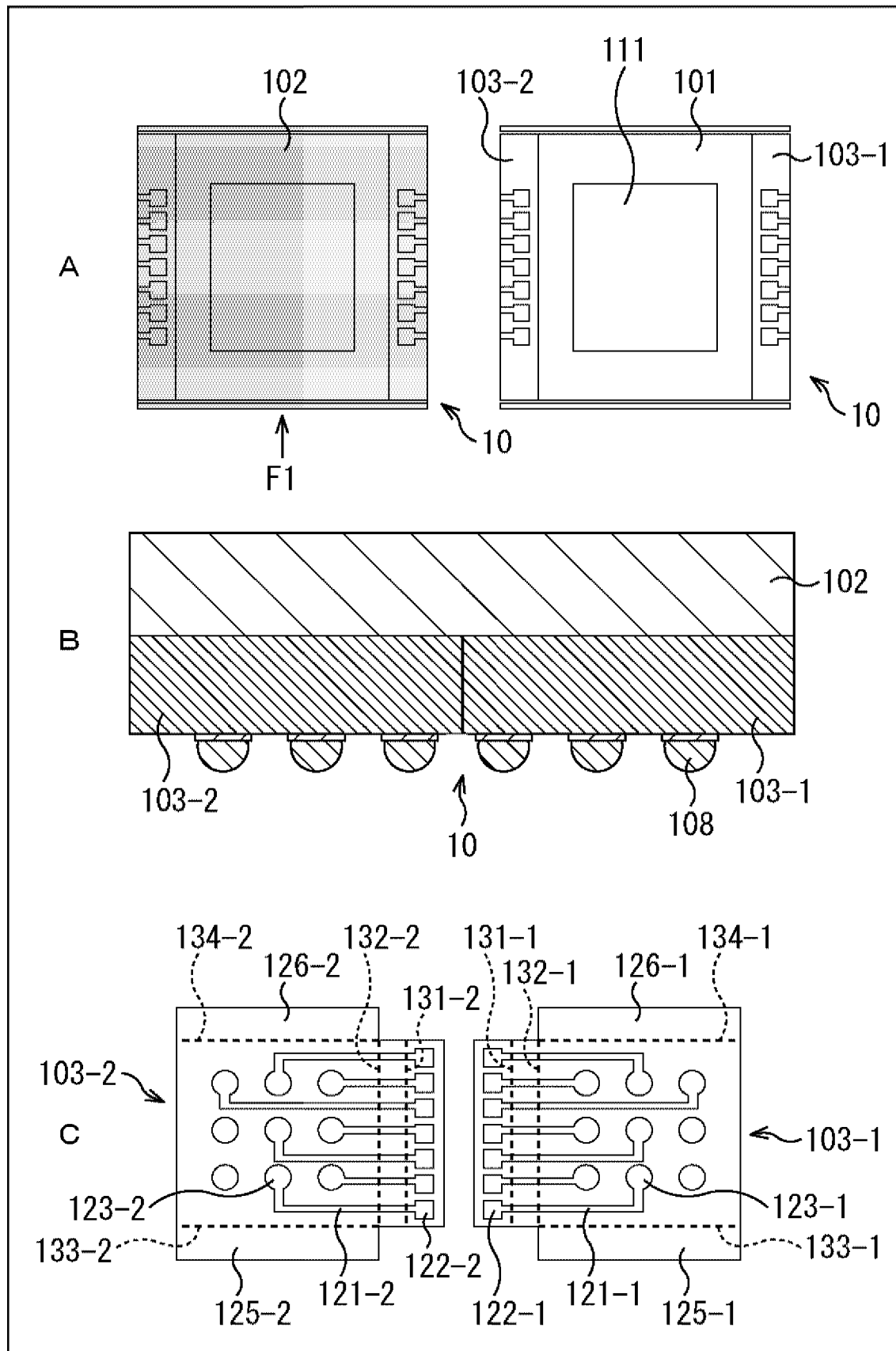
[図3]
FIG. 3



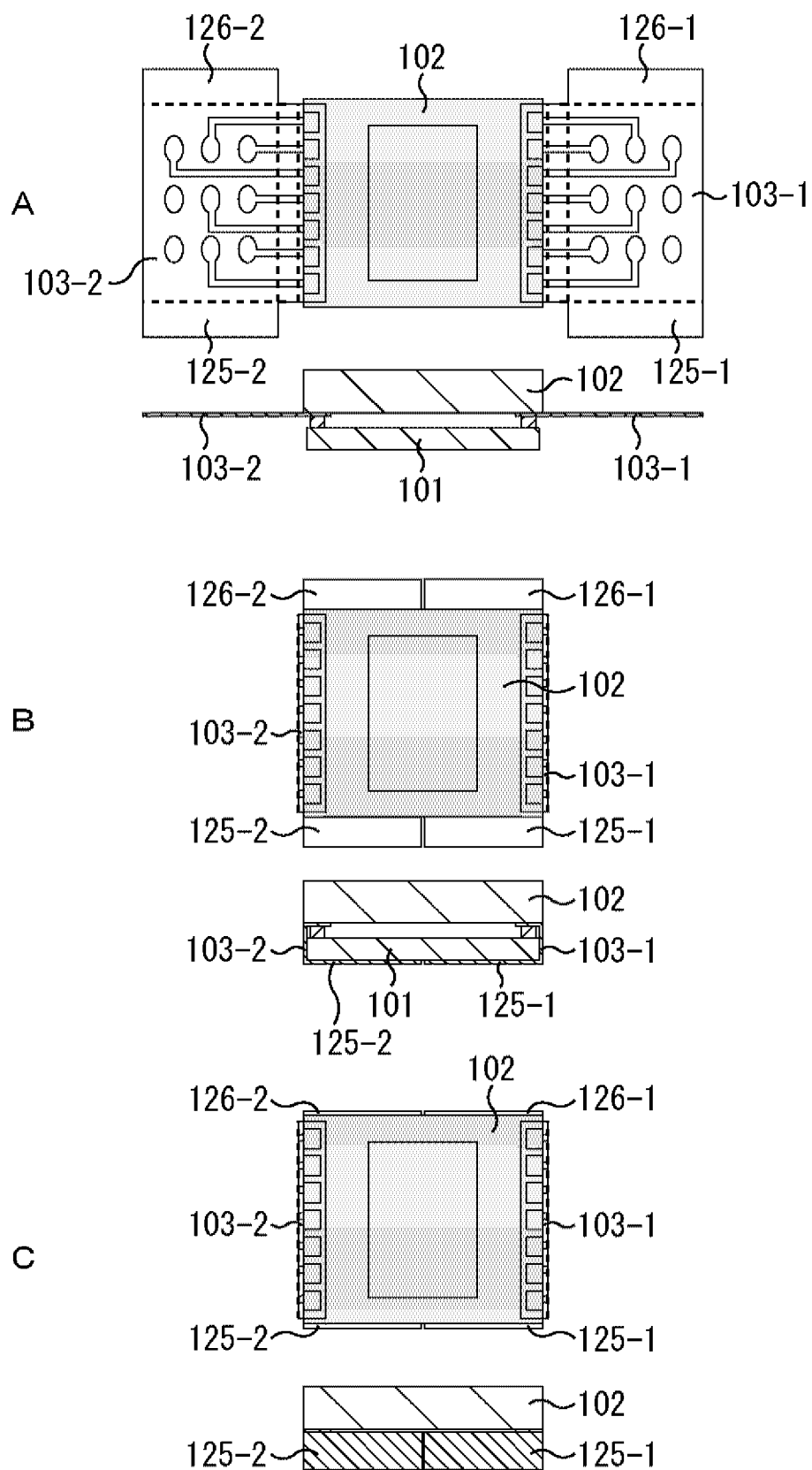
[図4]
FIG. 4



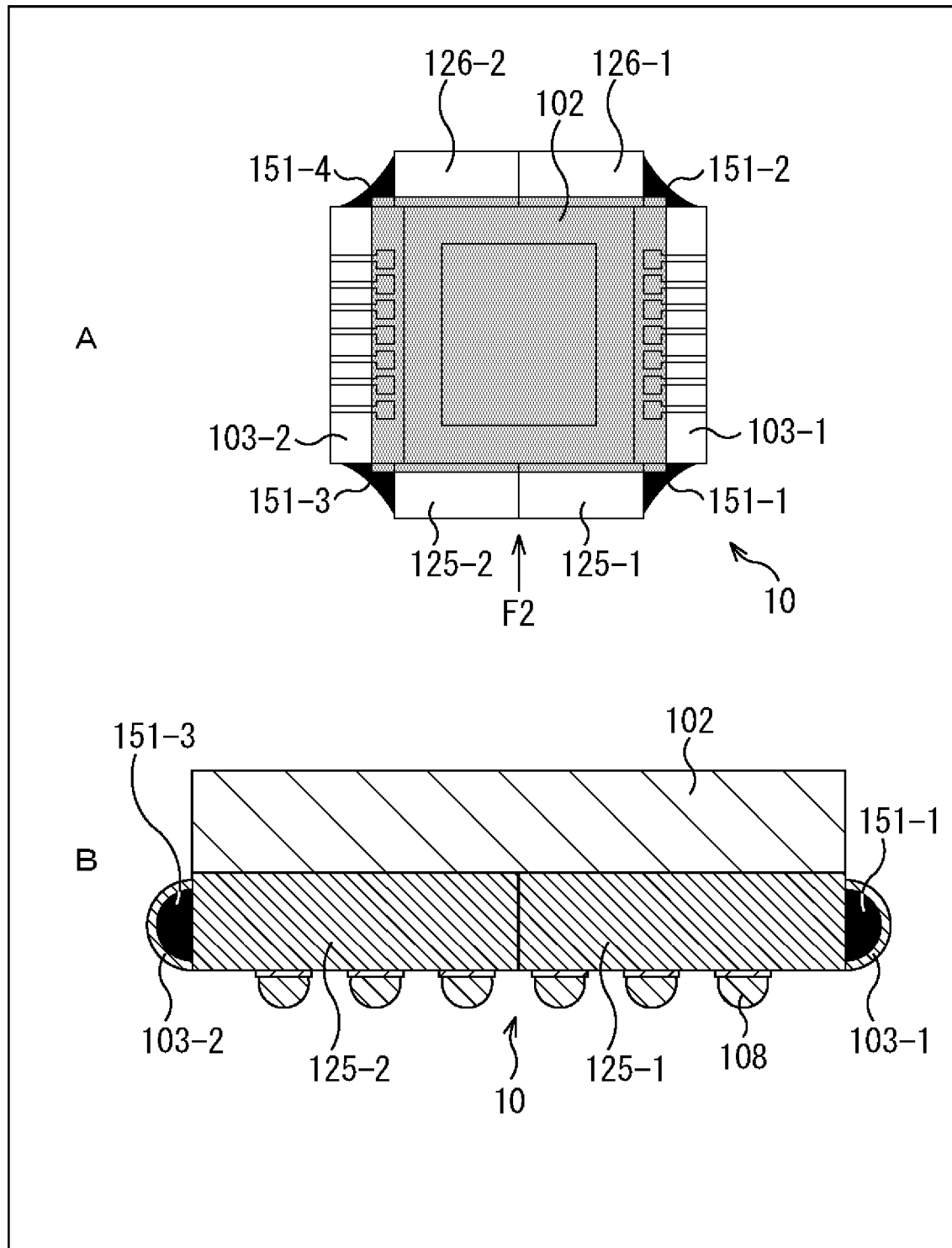
[図5]
FIG. 5



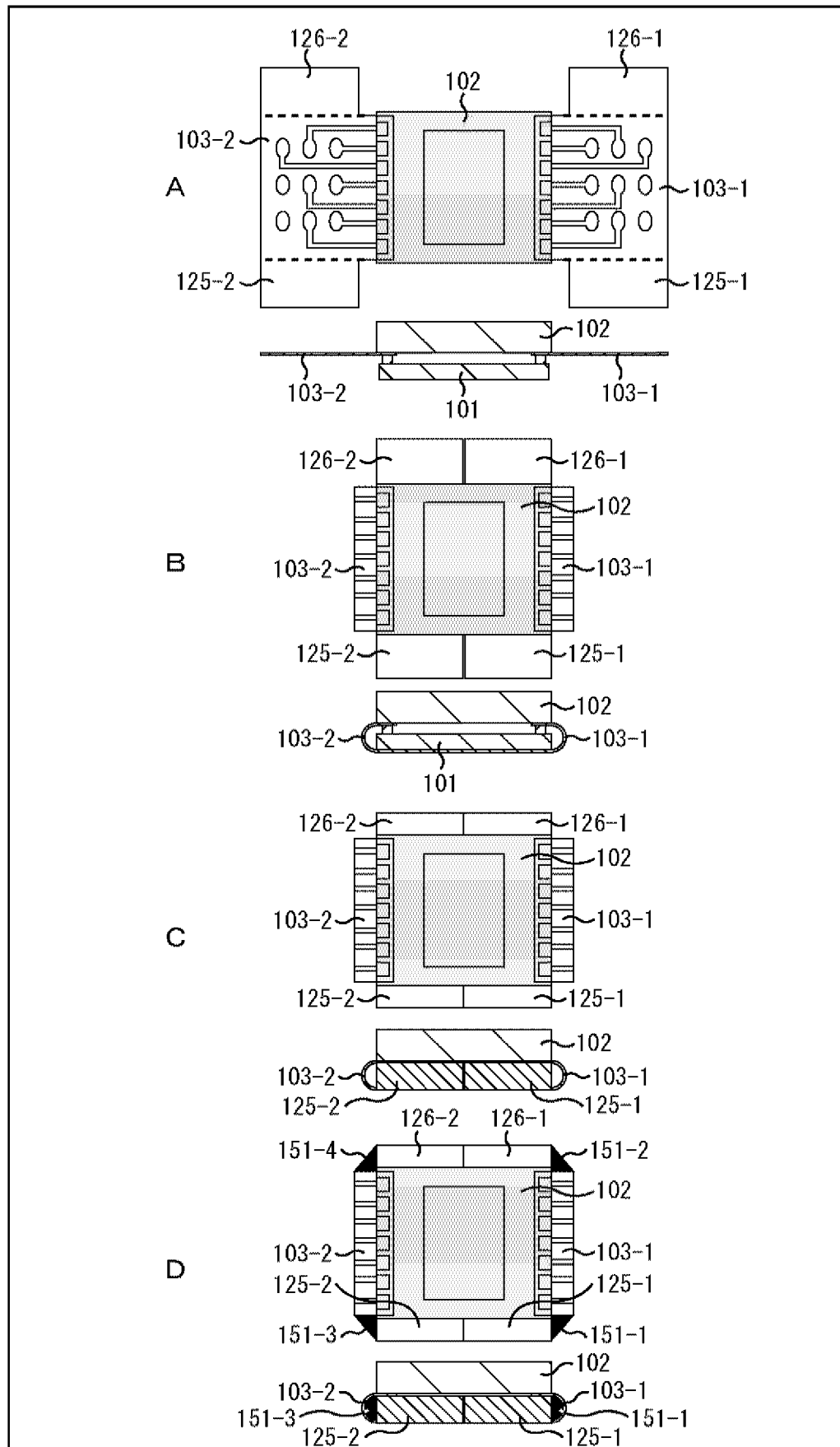
[図6]
FIG. 6



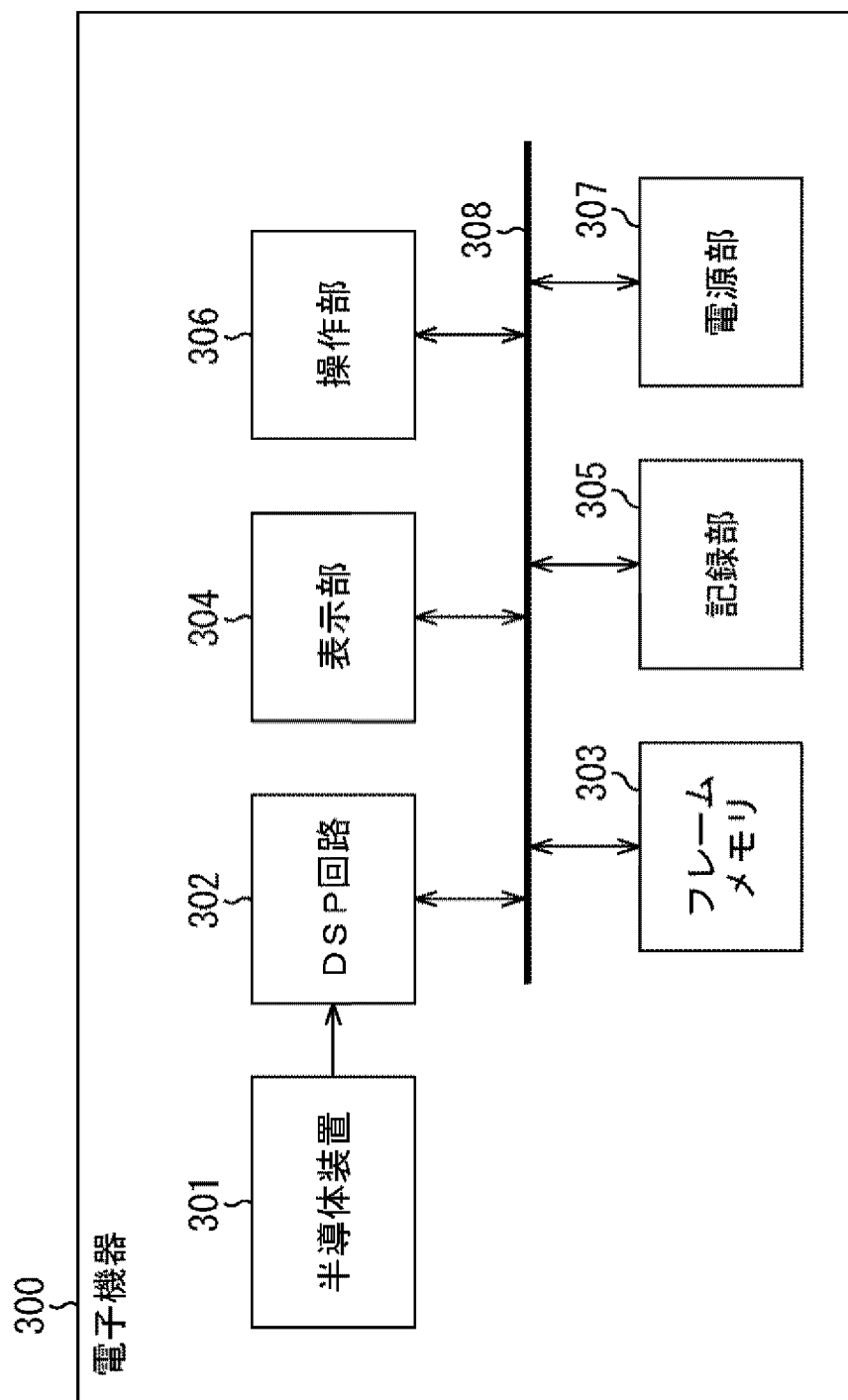
[図7]
FIG. 7



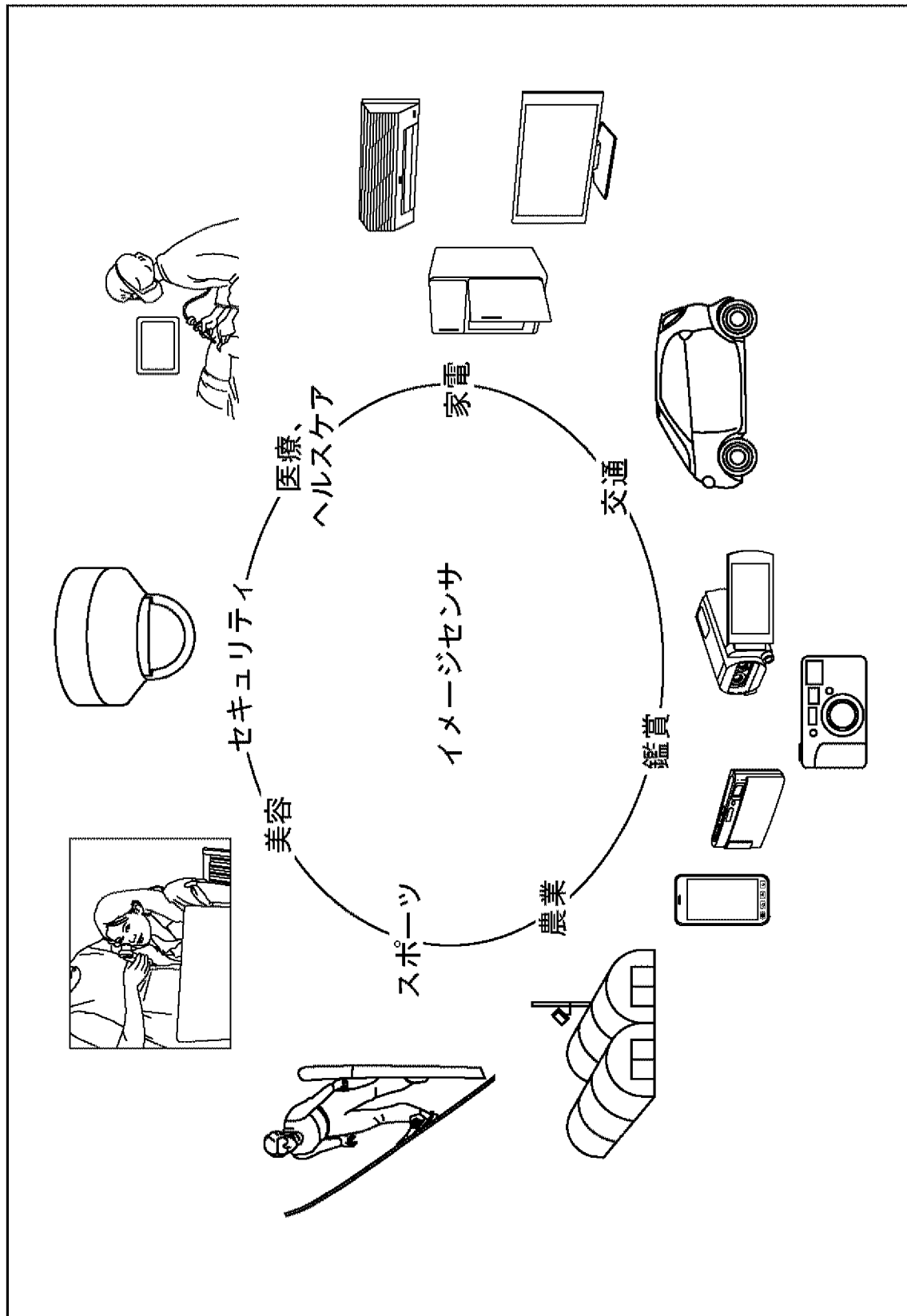
[図8]
FIG. 8



[図9]
FIG. 9



[図10]
FIG. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070874

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L27/14(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H04N5/335(2011.01)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)

H01L27/14, H01L23/12, H04N5/335

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2012-517716 A (Megica Corp.), 02 August 2012 (02.08.2012), paragraphs [0013] to [0069], [0198]; fig. 1A to 2D & US 2010/0200898 A1 paragraphs [0039] to [0096], [0227] & WO 2010/093699 A1 & TW 201044567 A & KR 10-2011-0115165 A & CN 102365744 A	1-2, 10 1-3, 8-10 4-7
Y A	WO 2004/055891 A1 (Fujitsu Ltd.), 01 July 2004 (01.07.2004), column 4, line 11 to column 10, line 25; fig. 2 to 8B & CN 1650426 A & US 2005/0161793 A1 paragraphs [0046] to [0093] & TW 200411892 A	1-3, 8-10 4-7

☒ 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
14 September 2016 (14.09.16)

Date of mailing of the international search report
27 September 2016 (27.09.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070874

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 2006/0087018 A1 (Yeong-Ching CHAO), 27 April 2006 (27.04.2006), paragraphs [0014] to [0022]; fig. 2 to 6 & TW 264775 U	1-3, 8-10 4-7
Y A	US 2006/0261458 A1 (Jong Sik PAEK), 23 November 2006 (23.11.2006), paragraphs [0021] to [0062]; fig. 1 to 8G (Family: none)	3, 9 4-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L27/14(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H04N5/335(2011.01)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. H01L27/14, H01L23/12, H04N5/335

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2012-517716 A（メガカ・コーポレイション）2012.08.02, 段落[0013]－[0069], [0198]及び図1A－2D & US 2010/0200898 A1, 段落[0039]－[0096], [0227] & WO 2010/093699 A1 & TW 201044567 A & KR 10-2011-0115165 A & CN 102365744 A	1-2, 10 1-3, 8-10 4-7
Y A	WO 2004/055891 A1（富士通株式会社）2004.07.01, 第4欄11行－第10欄25行及び図2－8B & CN 1650426 A & US 2005/0161793 A1, 段落[0046]－[0093] & TW 200411892 A	1-3, 8-10 4-7

☒ 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

の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

14.09.2016

国際調査報告の発送日

27.09.2016

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）

安田 雅彦

5 F

9447

電話番号 03-3581-1101 内線 3514

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	US 2006/0087018 A1 (Yeong-Ching CHAO) 2006.04.27, 段落[0014]－[0022]及びFIGS. 2－6 & TW 264775 U	1-3, 8-10 4-7
Y A	US 2006/0261458 A1 (Jong Sik PAEK) 2006.11.23, 段落[0021]－[0062]及びFIGS. 1－8 G (ファミリーなし)	3, 9 4-7