

(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  
2025年2月27日(27.02.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/041255 A1

(51) 国際特許分類:

H10K 59/90 (2023.01) H10K 50/10 (2023.01)  
G09F 9/30 (2006.01) H10K 50/115 (2023.01)  
H05B 33/02 (2006.01) H10K 77/10 (2023.01)  
H05B 33/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/030117

(22) 国際出願日: 2023年8月22日(22.08.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: シャープディスプレイテクノロジー株式会社(SHARP DISPLAY TECHNOLOGY CORPORATION) [JP/JP]; 〒5190198 三重県亀山市白木町幸川4 6 4 番 Mic (JP).

(72) 発明者: 坂本 真由子(SAKAMOTO, Mayuko). 安田 有希(YASUDA, Yuki). 富樫 泰之(TOGASHI, Yasuyuki). 細川 真里(HOSOKAWA, Mari).

(74) 代理人: 弁理士法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T

R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

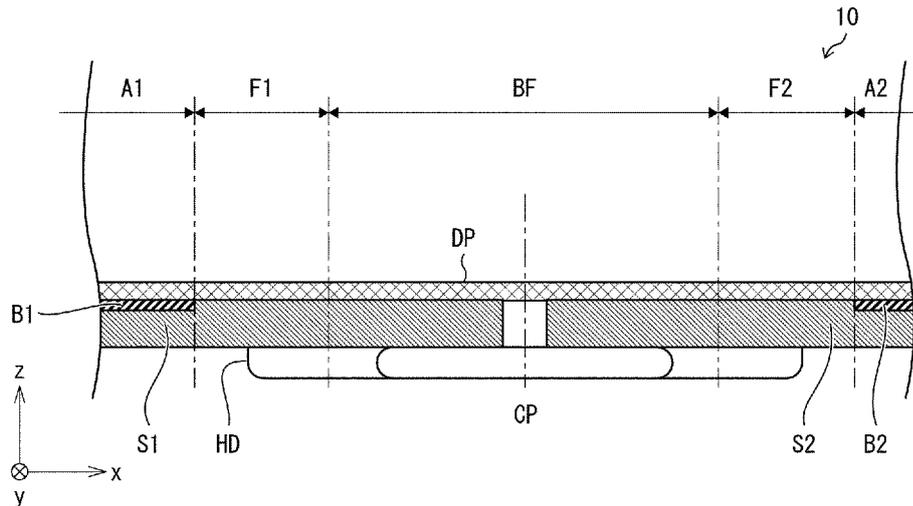
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

図 1



(57) Abstract: A display device according to the present disclosure comprises a flexible display panel (DP) including: a flexion region (BF); a first fixed region (A1) fixed to a first support substrate (S1); a second fixed region (A2) fixed to a second support substrate (S2); a first free region (F1) located between the flexion region (BF) and the first fixed region (A1) and not fixed to the first support substrate (S1); and a second free region (F2) located between the flexion region (BF) and the second fixed region (A2) and not fixed to the second support substrate (S2).

WO 2025/041255 A1

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, ME, 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))

---

(57) 要約：本開示に係る表示装置が備える可撓性の表示パネル (DP) は、屈曲領域 (BF) と、第1支持基板 (S1) に固定される第1固定領域 (A1) と、第2支持基板 (S2) に固定される第2固定領域 (A2) と、屈曲領域 (BF) および第1固定領域 (A1) の間に位置し、第1支持基板 (S1) に固定されない第1フリー領域 (F1) と、屈曲領域 (BF) および第2固定領域 (A2) の間に位置し、第2支持基板 (S2) に固定されない第2フリー領域 (F2) と、を有する。

## 明 細 書

**発明の名称**：表示装置

**技術分野**

[0001] 本開示は、表示装置に関する。

**背景技術**

[0002] 特許文献1は、折り曲げが可能な電子デバイスの構成を開示している。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：US 2020/0319672 A1

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] 特許文献1に開示の構成では、フレキシブルディスプレイパネルがプレートに対して、屈曲領域の際まで接着固定されている。このため、剥離応力がディスプレイパネルに作用しやすく、フレキシブルディスプレイパネル内部の剥離が発生しやすい。剥離は、接合が最も弱い層間で進展しやすい。

**課題を解決するための手段**

[0005] 本開示の一態様に係る表示装置は、第1支持基板、第2支持基板、および可撓性の表示パネルを備え、開状態および閉状態を取り得る折り畳み型の表示装置であって、前記表示パネルは、屈曲領域と、前記第1支持基板に固定される第1固定領域と、前記第2支持基板に固定される第2固定領域と、前記屈曲領域および第1固定領域の間に位置し、前記第1支持基板に固定されない第1フリー領域と、前記屈曲領域および第2固定領域の間に位置し、前記第2支持基板に固定されない第2フリー領域とを有する、構成である。

**発明の効果**

[0006] 本開示に係る構成によれば、表示装置内部における剥離発生を低減することができる。

## 図面の簡単な説明

[0007] [図1]本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、開状態で示す断面図である。

[図2]本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、閉状態で示す断面図である。

[図3]本開示に係る接合方向の外力と内部応力とを示す図である。

[図4]本開示に係るずれ方向の外力と内部応力とを示す図である。

[図5]本開示の一実施形態に係る表示パネルの構成の一例を示す断面図である。

[図6]本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、閉状態で示す断面図である。

[図7]本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、閉状態で示す断面図である。

[図8]本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、閉状態で示す断面図である。

[図9]本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、開状態で示す断面図である。

[図10]本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、閉状態で示す断面図である。

[図11]図9および図10に示した可撓性基板の構成の一例を示す平面図である。

[図12]本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の変形例を、開状態で示す断面図である。

[図13]本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の変形例を、開状態で示す断面図である。

[図14]本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の変形例を、開状態で示す断面図である。

[図15]本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、開状態で示す断

面図である。

[図16]比較例1に係る表示装置の構成の変形例を、開状態で示す断面図である。

[図17]比較例1に係る表示装置の構成の変形例を、開状態で示す断面図である。

[図18]閉状態で表示パネルに発生する圧縮応力および引張応力のシミュレーション結果のグラフを示す図である。

[図19]閉状態で比較例1に係る表示パネルに発生する圧縮応力および引張応力のシミュレーション結果を断面図に重ねて示す図である。

[図20]閉状態で実施例1に係る表示パネルに発生する圧縮応力および引張応力のシミュレーション結果を断面図に重ねて示す図である。

[図21]閉状態で比較例1に係る表示パネルに発生する剪断応力のシミュレーション結果を断面図に重ねて示す図である。

[図22]閉状態で実施例1に係る表示パネルに発生する剪断応力のシミュレーション結果を断面図に重ねて示す図である。

[図23]閉状態での実施例1に係る表示パネルの変形および移動のシミュレーション結果を示す断面図である。

## 発明を実施するための形態

### [0008] 〔実施形態1〕

図1は、本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、開状態で示す断面図である。図2は、本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、閉状態で示す断面図である。図1および図2に示すように、本開示の実施形態1に係る表示装置10は、第1支持基板S1、第2支持基板S2、および可撓性の表示パネルDPを備え、開状態および閉状態を取り得る折り畳み型の表示装置である。表示パネルDPは、屈曲領域BFと、第1支持基板S1に固定される第1固定領域A1と、第2支持基板S2に固定される第2固定領域A2と、屈曲領域BFおよび第1固定領域A1の間に位置し、第1支持基板S1に固定されない第1フリー領域F1と、屈曲領域BFおよび第

2固定領域A 2の間に位置し、第2支持基板S 2に固定されない第2フリー領域F 2とを有する。

[0009] 本開示において、第1支持基板S 1に対して表示パネルD Pが在る方向をz方向とし、開状態で第1支持基板S 1に対して第2支持基板S 2が在る方向をx方向とし、x方向およびz方向と直交する方向をy方向とする。

[0010] 図3は、本開示に係る接合方向の外力と内部応力とを示す図である。図3に示すように、表示パネルに引張力が加えられたとき、接合面からオブジェクト1およびオブジェクト2を引き剥がそうとする引張応力が作用する。また、表示パネルに圧縮力が加えられとき、接合面にオブジェクト1およびオブジェクト2を押し付けようとする圧縮応力が作用する。図3の左側に示す引張力および引張応力を正方向とし、図3の右側に示す圧縮力および圧縮応力を負方向とする。

[0011] 図4は、本開示に係るずれ方向の外力と内部応力とを示す図である。図4に示すように、接合体にずれ方向の力が加えられたとき、接合面からオブジェクト1およびオブジェクト2をずらそうとする剪断応力が作用する。図4の左側に示すずれ方向の力および剪断応力を正方向とし、図4の右側に示すずれ方向の力および剪断応力を負方向とする。

[0012] 実物実験においては、接合面に作用する引張応力および剪断応力が接合強度を上回ったとき、オブジェクト1およびオブジェクト2が接合面から剥離する。本開示においては、剥離を招きうる引張応力および剪断応力を「剥離応力」と総称する。なお後述のシミュレーション（図18～図23参照）は、実物実験で無くコンピュータ上での数値実験である。応力のシミュレーション（図18～図22参照）では、簡単化のために、剥離が発生しないモデル、すなわち、接合面の接合強度が無限大であるモデルを採用した。

[0013] 図1および図2を参照して、本開示に係る構成によれば、表示パネルD Pは、屈曲領域B Fと、第1支持基板S 1に固定される第1固定領域A 1と、第2支持基板S 2に固定される第2固定領域A 2と、屈曲領域B Fおよび第1固定領域A 1の間に位置し、第1支持基板S 1に固定されない第1フリー

領域F 1と、屈曲領域BFおよび第2固定領域A 2の間に位置し、第2支持基板S 2に固定されない第2フリー領域F 2とを有する。このため、表示装置10の開閉によって第1フリー領域F 1に外力が加わっても、第1フリー領域F 1と第1支持基板S 1との間または第1フリー領域F 1内部の接合面に剥離応力が作用し難い。第2フリー領域F 2に外力が加わっても、第2フリー領域F 2と第2支持基板S 2との間または第2フリー領域F 2内部の接合面に剥離応力が作用し難い。

[0014] したがって、本開示に係る構成によれば、固定領域と屈曲領域との間にフリー領域が無い構成と比較して、表示装置10内部における剥離発生を低減することができる。本開示に係る構成において、表示装置10の開閉が第1固定領域A 1および第2固定領域A 2に影響しないように、第1フリー領域F 1および第2フリー領域F 2の幅はそれぞれ十分に大きいことが有益である。例えば、閉状態における第1固定領域F 1と第2固定領域F 2の間のギャップG 1の距離が3 [mm]である場合、第1フリー領域F 1および第2フリー領域F 2の幅はそれぞれ1~20 [mm]であってよい。本開示において「幅」は、そうではないと断らない限り、開状態におけるx方向のサイズである。

[0015] 屈曲領域BFは、第1フリー領域F 1および第2フリー領域F 2の間の位置し、第1フリー領域F 1および第2フリー領域F 2と連続的に繋がる。第1フリー領域F 1は第1固定領域A 1に連続的に繋がり、第2フリー領域F 2は第2固定領域A 2に連続的に繋がる。第1固定領域A 1および第1フリー領域F 1は、互いと同一面上に位置し、第2フリー領域F 2および第2固定領域A 2は、互いと同一面上に位置する。

[0016] 閉状態において、第1支持基板S 1および第1フリー領域F 1が互いと接触し、第2支持基板S 2および第2フリー領域F 2が互いと接触してよい。第1フリー領域F 1は、開状態においても第1支持基板S 1と接触してよく、第2フリー領域F 2は、開状態においても第2支持基板S 2と接触してよい。一方、閉状態において、屈曲領域BFは、第1支持基板S 1および第2

支持基板S 2の何れとも接触しなくてよい。閉状態において、屈曲領域B Fは断面視で、第1支持基板S 1および第2支持基板S 2の間に位置してよい。

[0017] 第1固定領域A 1は、第1固定材B 1を介して第1支持基板S 1に固定され、第2固定領域A 2は、第2固定材B 2を介して第2支持基板S 2に固定される。第1支持基板S 1は、第1フリー領域F 1と重なる部分の厚さが、第1固定材B 1と重なる部分の厚さよりも大きくてよく、第2支持基板S 2は、第2フリー領域F 2と重なる部分の厚さが、第2固定材B 2と重なる部分の厚さよりも大きくてよい。第1フリー領域F 1と重なる部分と第1固定材B 1と重なる部分との厚さの差は、第1固定材B 1の厚さと同等であってよく、第2フリー領域F 2と重なる部分と第2固定材B 2と重なる部分との厚さの差は、第2固定材B 2の厚さと同等であってよい。「厚さ」は、開状態におけるz方向のサイズである。

[0018] 本開示において、第1サイズと第2サイズとの差が、第1サイズの10%以下、または10[μm]以下であるとき、第1サイズは第2サイズと同等であると表現する。

[0019] 閉状態において、第1固定領域A 1および第2固定領域A 2の間のギャップG 1の距離と、第1フリー領域F 1および第2フリー領域F 2の間のギャップG 2の距離が等しくてよい。閉状態において、屈曲領域B Fは、屈曲領域B F同士の間ギャップG 3の距離が第1フリー領域F 1および第2フリー領域F 2の間ギャップG 2の距離より小さくなるように屈曲してよく、例えば、U字形状となつてよい(図2参照)。

[0020] 図1を参照して、表示パネルD Pは、最も第1支持基板S 1および第2支持基板S 2に近い層として、クッション材B Aを備える。例えば、表示パネルD Pは、フレキシブル基板1に粘着層M 1を介して接着されたクッション材B Aを備え、クッション材B Aが第1固定材B 1および第2固定材B 2を介して第1支持基板S 1および第2支持基板S 2に固定される。第1支持基板S 1および第2支持基板S 2はそれぞれ、金属板、樹脂板、および繊維強

化樹脂板の何れかである。繊維強化樹脂板は、炭素繊維を含むカーボン板を含む。第1支持基板S1および第2支持基板S2は、ヒンジ装置HDによって、運動可能に機械的に接続されてよい。ヒンジ装置HDの第1端は、第1支持基板S1に直接的または間接的に固定されてよく、ヒンジ装置HDの第2端は、第2支持基板S2に直接的または間接的に固定されてよい。

[0021] 図5は、本開示の一実施形態に係る表示パネルの構成の一例を示す断面図である。図5に示すように、表示パネルDPは、発光層EMとして有機発光層または量子ドット発光層を含む発光素子EDを有することができる。例えば表示パネルDPは、フレキシブル基板1、トランジスタTrなどの回路素子および配線を含むトランジスタ層2、発光素子EDを含む表示層3、発光素子EDに酸素および水分が侵入するのを防止するための封止層4を含む。発光素子EDは、アノードE1およびカソードE2と、アノードE1およびカソードE2の間に位置する発光層EMとを有してよい。例えば発光素子EDはさらに、発光層EMに電子を注入し易くするための電子注入層EILおよび電子輸送層ETLと、発光層EMに正孔を注入し易くするための正孔注入層HILおよび正孔輸送層HTLと、を有してよい。例えば、表示パネルDPは、封止層4より上層に、粘着層M2、タッチパネル層5、粘着層M3、偏光フィルム6、粘着層M4および可撓性カバー7をこの順に備えてよい。

[0022] 量子ドットは、最大幅が100nm以下のドットを意味する。量子ドットの形状は、上記最大幅を満たす範囲であればよく、特に制約されず、球状の立体形状（円状の断面形状）に限定されるものではない。例えば、多角形状の断面形状、棒状の立体形状、枝状の立体形状、表面に凹凸を有す立体形状でもよく、または、それらの組合せでもよい。本実施例においては、量子ドットは、例えば、100nm以下の粒子サイズを有する半導体微粒子であり、MgS、MgSe、MgTe、CaS、CaSe、CaTe、SrS、SrSe、SrTe、BaS、BaSe、BaTe、ZnS、ZnSe、ZnTe、CdS、CdSe、CdTe、HgS、HgSe、HgTe等のII

−VⅠ族半導体化合物、及び／又は、GaAs、GaP、InN、InAs、InP、InSb等のⅢ−V族半導体化合物の結晶、及び／又は、Si、Ge等のⅣ族半導体化合物の結晶を有することができる。また、量子ドットは、例えば、上記の半導体結晶をコアとして、当該コアをバンドギャップの大きいシェル材料でオーバーコートしたコア／シェル構造を有していてもよい。なお、シェルは必ずしもコアを完全に覆う必要はなく、コア上の一部にでも形成されていればよい。

[0023] クッション材BAは、複数の層を含んでよく、粘着層を含んでよい。クッション材BAに含まれる材料として、ポリエチレンテレフタレート（PET）系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ステンレス、アルミニウム、チタン、銅などが挙げられる。

[0024] 〔実施形態2〕

本開示の他の実施形態について、以下に説明する。なお、説明の便宜上、上記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0025] 図6は、本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、閉状態で示す断面図である。図6に示すように、表示装置10は、第1固定材B1に隣接し、第1支持基板S1および表示パネルDPの第1フリー領域F1の間に位置する第1空隙C1と、第2固定材B2に隣接し、第2支持基板S2および表示パネルDPの第2フリー領域F2の間に位置する第2空隙C2と、を有することがある。第1空隙C1の幅は、第1固定材B1の幅よりも小さくてよく、第2空隙C2の幅は、第2固定材B2の幅よりも小さくてよい。

[0026] 本開示において「ある部材が別の部材に隣接する」とは、ある部材と別の部材との間に空隙があり、ある部材が空隙を介して別の部材と隣り合っている場合と、ある部材が別の部材と接触して、隙間なく隣り合っている場合と、を包含する。本開示において、「空隙がある部材に隣接する」とは、空隙とある部材との間に別の部材が無く、空隙がある部材と接触して隣り合っている場合を意味する。

## [0027] 〔実施形態3〕

図7は、本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、閉状態で示す断面図である。図7に示すように、表示装置10は、第1固定材B1に隣接し、第1支持基板S1および表示パネルDPの第1フリー領域F1の間に位置する第1段差調整材D1と、第2固定材B2に隣接し、第2支持基板S2および表示パネルDPの第2フリー領域F2の間に位置する第2段差調整材D2と、を有することがある。第1固定材B1および第1段差調整材D1が互いと接触してよく、第2固定材B2および第2段差調整材D2が互いと接触してよい。

[0028] 第1支持基板S1は、第1フリー領域F1と重なる部分の厚さが、第1固定材B1と重なる部分の厚さと同等であってよく、第2支持基板S2は、第2フリー領域F2と重なる部分の厚さが、第2固定材B2と重なる部分の厚さと同等であってよい。第1段差調整材D1の厚さは、第1固定材B1の厚さと同等であってよく、第2段差調整材D2の厚さは、第2固定材B2の厚さと同等であってよい。

[0029] 閉状態において、第1段差調整材D1および表示パネルDPの第1フリー領域F1が互いと接触してよく、第2段差調整材D2および表示パネルDPの第2フリー領域F2が互いと接触してよい。

## [0030] 〔実施形態4〕

図8は、本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、閉状態で示す断面図である。図8に示すように、表示装置10は、第1段差調整材D1および第2段差調整材D2を有し、さらに、第1固定材B1および第1段差調整材D1の間に位置する第1空隙C1と、第2固定材B2および第2段差調整材D2の間に位置する第2空隙C2と、を有することがある。

## [0031] 〔実施形態5〕

図9は、本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、開状態で示す断面図である。図10は、本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、閉状態で示す断面図である。図9および図10に示すように、表示装

置 10 は、第 1 支持基板 S 1 および第 2 支持基板 S 2 に連続的に繋がり、第 1 支持基板 S 1 および第 2 支持基板 S 2 と一体である可撓性基板 S 3 を含むことがある。

[0032] 図 11 は、図 9 および図 10 に示した可撓性基板の構成の一例を示す平面図である。図 11 に示すように、可撓性基板 S 3 は、剛性基板 S 4 の断面二次モーメントを小さくするように形状加工された部分であってよく、第 1 支持基板 S 1 および第 2 支持基板 S 2 それぞれは当該剛性基板 S 4 の断面二次モーメントを小さくするように形状加工されていない部分であってよい。剛性基板 S 4 の部分の断面二次モーメントを小さくする形状加工は、当該部分に開口 K を形成する加工を含む。したがって、可撓性基板 S 3 は、1 個以降の開口 K を含んでよい。開口 K は、貫通してもしなくてもよい。

[0033] 図 9 および図 10 を参照して、表示パネル DP の屈曲領域 BF は、可撓性基板 S 3 と接触してよく、第 1 フリー領域 F 1 および第 2 フリー領域 F 2 が、可撓性基板 S 3 と接触してよい。

[0034] 図 12 ~ 図 14 はそれぞれ、本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の変形例を、開状態で示す断面図である。図 12 ~ 図 14 に示すように、実施形態 5 に係る構成は、前述の実施形態 2 ~ 4 に係る構成と組み合わせ可能である。

[0035] [実施形態 6]

[0036] 図 15 は、本開示の一実施形態に係る表示装置の構成の一例を、開状態で示す断面図である。図 15 に示すように、表示パネル DP の屈曲領域 BF は、粘着層 M 5 を介して可撓性基板 S 3 に接着されていてよい。表示装置 10 は、第 1 固定材 B 1 および粘着層 M 5 の間に位置する第 1 空隙 C 1 と、第 2 固定材 B 2 および粘着層 M 5 の間に位置する第 2 空隙 C 2 と、を有してもよい。

## 実施例 1

[0037] 本開示の一実施例について以下に説明する。本開示の実施例 1 として、図 1 および図 2 に示した構成の表示装置 10 を作成した。また、比較例 1 およ

び比較例2に係る表示装置100、200も作成した。

[0038] 図16は、比較例1に係る表示装置の構成を、開状態で示す断面図である。図16に示すように、比較例1に係る表示装置100は、第1支持基板101、第2支持基板102、および可撓性の表示パネル103を備え、開状態および閉状態を取り得る折り畳み型の表示装置であった。表示パネル103は、屈曲領域110と、第1支持基板101に第1固定部材104で固定される第1固定領域111と、第2支持基板102に第2固定部材105で固定される第2固定領域112とを有した。屈曲領域110は、第1固定領域111および第2固定領域112に直接繋がっていた。比較例1に係る屈曲領域110の幅は、本開示の実施例1に係る屈曲領域BFの幅と略同一であった。

[0039] 図17は、比較例2に係る表示装置の構成を、開状態で示す断面図である。図17に示すように、比較例1に係る表示装置200は、第1支持基板201、第2支持基板202、および可撓性の表示パネル203を備え、開状態および閉状態を取り得る折り畳み型の表示装置であった。表示パネル203は、屈曲領域210と、第1支持基板201に第1固定部材204で固定される第1固定領域211と、第2支持基板202に第2固定部材205で固定される第2固定領域212とを有した。屈曲領域210は、第1固定領域211および第2固定領域212に連続的に繋がっていた。比較例2に係る屈曲領域210の幅は、本開示の実施例1に係る第1フリー領域F1と屈曲領域BFと第2フリー領域F2との合計の幅と同一であった。

[0040] 実施例1、比較例1および比較例2の何れについても、開状態で表示パネルDP、103、203が平坦であり、閉状態で第1固定領域A1、111、211と第2固定領域A2、112、212との間のギャップG1の距離が3.0 [mm]であった。

[0041] 図18は、閉状態で表示パネルに発生する圧縮応力および引張応力のシミュレーション結果のグラフを示す図である。縦軸は、正が圧縮応力を示し、負が引張応力を示す。図18に示すように、比較例1および実施例1のグラ

フがほぼ重なり、引張応力のピーク値は、比較例1が比較例2の0.43倍であり、実施例1が比較例2の0.42倍であった。剥離は通常、接着力が最も弱い層間で発生する。典型的には、表示パネルDPと第1および第2支持基板S1、S2との間の接着力は、表示パネルDP内部の接着力よりも強く、剥離は表示パネルDP内部で発生する傾向にある。したがって、比較例2の表示パネル203と比較して、実施例1では表示パネルDP内部での剥離が発生しにくい。

[0042] 実施例1の屈曲中心CPからの距離は、屈曲領域BFと第1フリー領域F1との境界までが2.4 [mm] ~ 3.2 [mm] であった。比較例1の屈曲中心115からの距離は、比較例1の屈曲領域110と第1固定領域111との境界までが2.4 [mm] ~ 3.2 [mm] であった。比較例2の屈曲中心215からの距離は、屈曲領域210と第1固定領域211との境界までが4.8 [mm] ~ 6.2 [mm] であった。

[0043] 引張応力のピーク位置が、比較例1および比較例2では、第1および第2固定領域111、112、211、212にあり、実施例1では、第1および第2フリー領域F1、F2にあった。したがって、実物実験において、比較例1および比較例2と比較して、実施例1に係る第1および第2支持基板S1、S2から表示パネルDPが剥離し難いことが予想される。

[0044] 図19は、閉状態で比較例1に係る表示パネルに発生する圧縮応力および引張応力のシミュレーション結果を断面図に重ねて示す図である。図20は、閉状態で実施例1に係る表示パネルに発生する圧縮応力および引張応力のシミュレーション結果を断面図に重ねて示す図である。グラフ120、20は、表示パネル103、DPの中央面から伸びる線分の長さが、引張応力または圧縮応力の大きさを示す。表示パネル103、DPの中央面に対して支持基板側が引張応力を示し、支持基板と反対側が圧縮応力を示す。

[0045] 図21は、閉状態で比較例1に係る表示パネルに発生する剪断応力のシミュレーション結果を断面図に重ねて示す図である。図22は、閉状態で実施例1に係る表示パネルに発生する剪断応力のシミュレーション結果を断面図

に重ねて示す図である。グラフ130、30は、表示パネル103、DPの中央面から伸びる線分の長さが、剪断応力の大きさを示す。表示パネル103、DPの中央面に対して支持基板側が、負の剪断応力を示し、支持基板と反対側が、正の剪断応力を示す。なお、今回のシミュレーションでは、屈曲中心から表示パネルの端の方向に向かう方向を正、その逆方向を負とした。

[0046] 図19および図21に示すように、比較例1では引張応力および正の剪断応力が生じる範囲が、第1固定領域111に含まれた。第1固定領域111で表示パネル103は第1支持基板101に固定されているため、実物実験において、引張応力および正の剪断応力によって表示パネル103が第1支持基板101から剥離し易いことが予想される。一方、図20および図22に示すように、実施例1では引張応力および正の剪断応力が生じる範囲が、第1フリー領域F1に含まれた。第1フリー領域F1で表示パネルDPは固定されていないため、実物実験において、表示パネルDPが変形および移動して、引張応力および正の剪断応力を緩和し、表示パネルDPが第1支持基板S1から剥離し難いことが予想される。

[0047] 図23は、閉状態での実施例1に係る表示パネルの変形および移動のシミュレーション結果を示す断面図である。図23に示すように、実施例1では、範囲Rで表示パネルDPが第1支持基板S1から浮き上がった。なお、浮き上がりの距離は微小であった。

[0048] 本開示は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本開示の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

## 符号の説明

- [0049] 10 表示装置  
A1 第1固定領域  
A2 第2固定領域

- B 1 第1固定材
- B 2 第2固定材
- B A クッション材
- B F 屈曲領域
- C 1 第1空隙
- C 2 第2空隙
- C P、115、215 屈曲中心
- D 1 第1段差調整材
- D 2 第2段差調整材
- D P、103、203 表示パネル
- E D 発光素子
- F 1 第1フリー領域
- F 2 第2フリー領域
- G 1、G 2、G 3 ギャップ
- K 開口
- M 1、M 2、M 3、M 4、M 5 粘着層
- S 1 第1支持基板
- S 2 第2支持基板
- S 3 可撓性基板
- S 4 剛性基板

## 請求の範囲

- [請求項1] 第1支持基板、第2支持基板、および可撓性の表示パネルを備え、開状態および閉状態を取り得る折り畳み型の表示装置であって、
- 前記表示パネルは、屈曲領域と、前記第1支持基板に固定される第1固定領域と、前記第2支持基板に固定される第2固定領域と、前記屈曲領域および前記第1固定領域の間に位置し、前記第1支持基板に固定されない第1フリー領域と、前記屈曲領域および前記第2固定領域の間に位置し、前記第2支持基板に固定されない第2フリー領域とを有する、表示装置。
- [請求項2] 前記屈曲領域は、前記第1フリー領域および前記第2フリー領域と繋がる、請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記第1固定領域および前記第1フリー領域が同一面上に位置する、請求項1または2に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記閉状態において、前記第1支持基板および前記第1フリー領域が接触し、前記第2支持基板および前記第2フリー領域が接触する、請求項1～3のいずれか1項に記載の表示装置。
- [請求項5] 前記閉状態において、前記屈曲領域は、前記第1支持基板および前記第2支持基板と接触しない、請求項4に記載の表示装置。
- [請求項6] 前記閉状態において、前記屈曲領域は、前記第1支持基板および前記第2支持基板の間に位置する、請求項4または5に記載の表示装置。
- [請求項7] 前記第1フリー領域は、前記開状態において前記第1支持基板に接触し、
- 前記第2フリー領域は、前記開状態において前記第2支持基板に接触する、請求項4に記載の表示装置。
- [請求項8] 前記第1固定領域が第1固定材を介して前記第1支持基板に固定され、
- 前記第2固定領域が第2固定材を介して前記第2支持基板に固定さ

れる、請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

[請求項9] 前記第 1 支持基板は、前記第 1 フリー領域と重なる部分の厚さが、前記第 1 固定材と重なる部分の厚さよりも大きく、

前記第 2 支持基板は、前記第 2 フリー領域と重なる部分の厚さが、前記第 2 固定材と重なる部分の厚さよりも大きい、請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項10] 前記第 1 固定材に隣接し、前記第 1 支持基板および前記第 1 フリー領域の間に位置する第 1 空隙と、

前記第 2 固定材に隣接し、前記第 2 支持基板および前記第 2 フリー領域の間に位置する第 2 空隙とを有する、請求項 9 に記載の表示装置。

[請求項11] 前記第 1 空隙の幅は、前記第 1 固定材の幅よりも小さく、前記第 2 空隙の幅は、前記第 2 固定材の幅よりも小さい、請求項 10 に記載の表示装置。

[請求項12] 前記第 1 固定材に隣接し、前記第 1 支持基板および前記第 1 フリー領域の間に位置する第 1 段差調整材と、

前記第 2 固定材に隣接し、前記第 2 支持基板および前記第 2 フリー領域の間に位置する第 2 段差調整材とを有する、請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項13] 前記第 1 固定材および前記第 1 段差調整材が接触し、前記第 2 固定材および前記第 2 段差調整材が接触する、請求項 12 に記載の表示装置。

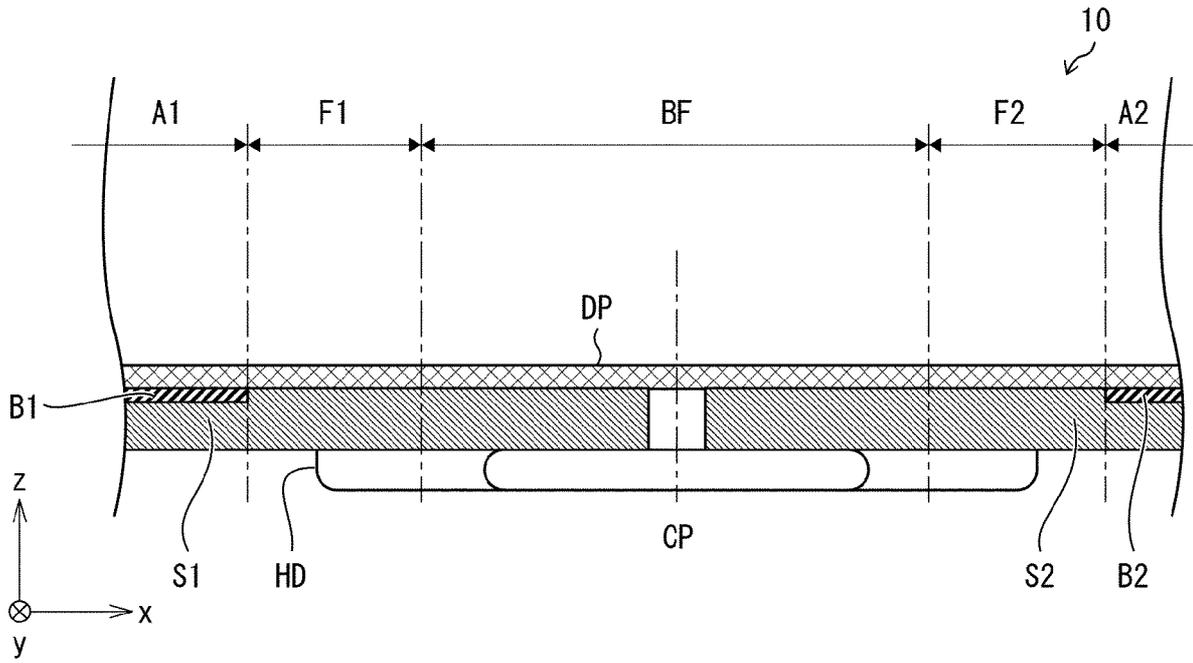
[請求項14] 前記第 1 固定材および前記第 1 段差調整材の間に位置する第 1 空隙と、前記第 2 固定材および前記第 2 段差調整材の間に位置する第 2 空隙とを有する、請求項 12 に記載の表示装置。

[請求項15] 前記閉状態において、前記第 1 段差調整材および前記第 1 フリー領域が接触し、前記第 2 段差調整材および前記第 2 フリー領域が接触する、請求項 12～14 の何れか 1 項に記載の表示装置。

- [請求項16] 前記第1支持基板および前記第2支持基板に繋がり、前記第1支持基板および前記第2支持基板と一体である可撓性基板を含む、請求項1～15のいずれか1項に記載の表示装置。
- [請求項17] 前記可撓性基板は、1個以上の開口を含む、請求項16に記載の表示装置。
- [請求項18] 前記屈曲領域は、前記可撓性基板と接触する、請求項16～17の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項19] 前記第1フリー領域および前記第2フリー領域が、前記可撓性基板と接触する、請求項18に記載の表示装置。
- [請求項20] 前記屈曲領域は、粘着層を介して前記可撓性基板に接着されている、請求項15～17の何れか1項に記載の表示装置。
- [請求項21] 前記閉状態において、前記第1固定領域および前記第2固定領域間のギャップの距離と、前記第1フリー領域および前記第2フリー領域間のギャップの距離とが等しい、請求項1～20のいずれか1項に記載の表示装置。
- [請求項22] 前記閉状態において、前記屈曲領域がU字形状となる、請求項1～21のいずれか1項に記載の表示装置。
- [請求項23] 前記表示パネルは、最も前記第1支持基板および前記第2支持基板に近い層として、クッション材を備える、請求項1～22のいずれか1項に記載の表示装置。
- [請求項24] 前記第1支持基板および第2支持基板は、金属板、樹脂板、および繊維強化樹脂板のいずれかである、請求項1～23のいずれか1項に記載の表示装置。
- [請求項25] 前記表示パネルは、有機発光層または量子ドット発光層を含む発光素子を有する、請求項1～24のいずれか1項に記載の表示装置。

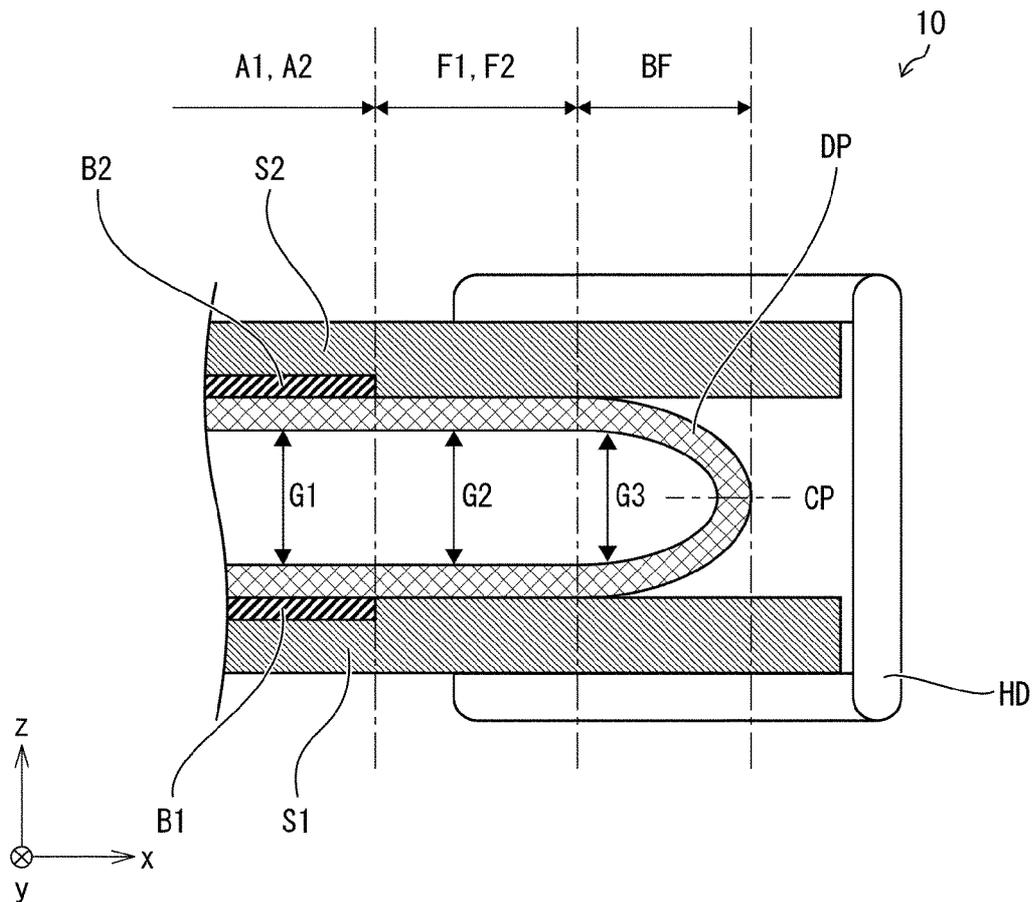
[図1]

図 1



[図2]

図 2



[図3]

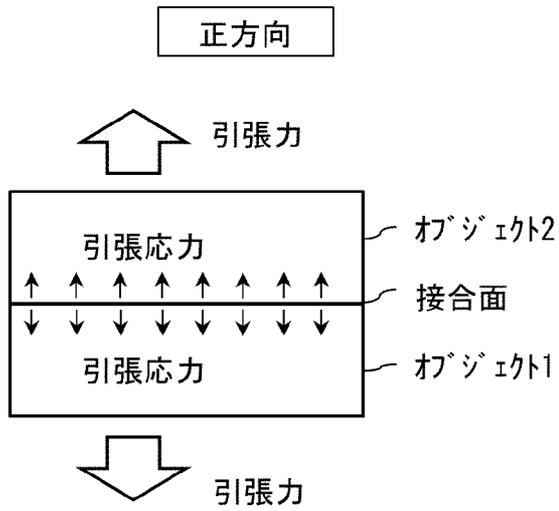
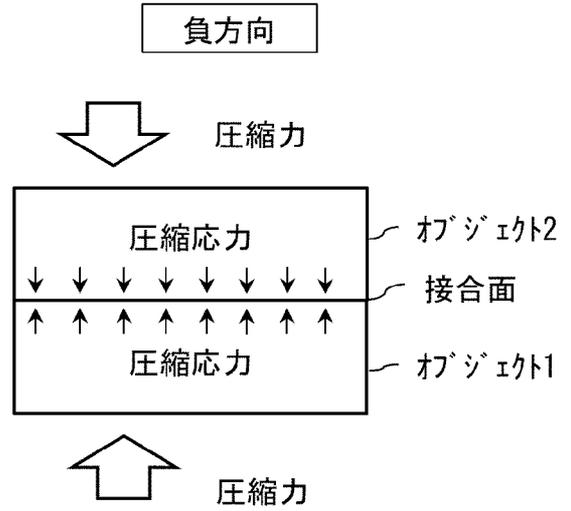


図 3



[図4]

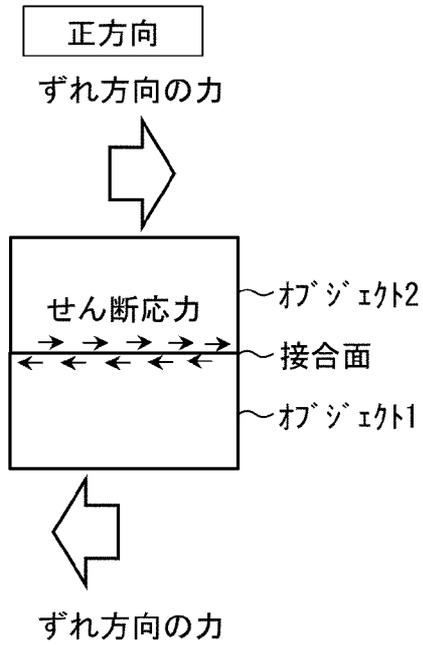
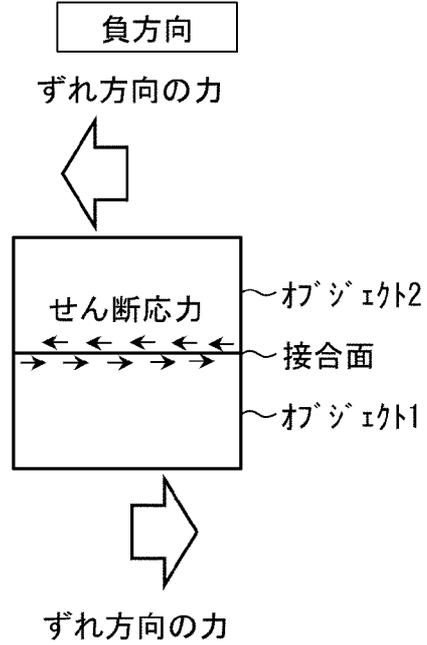
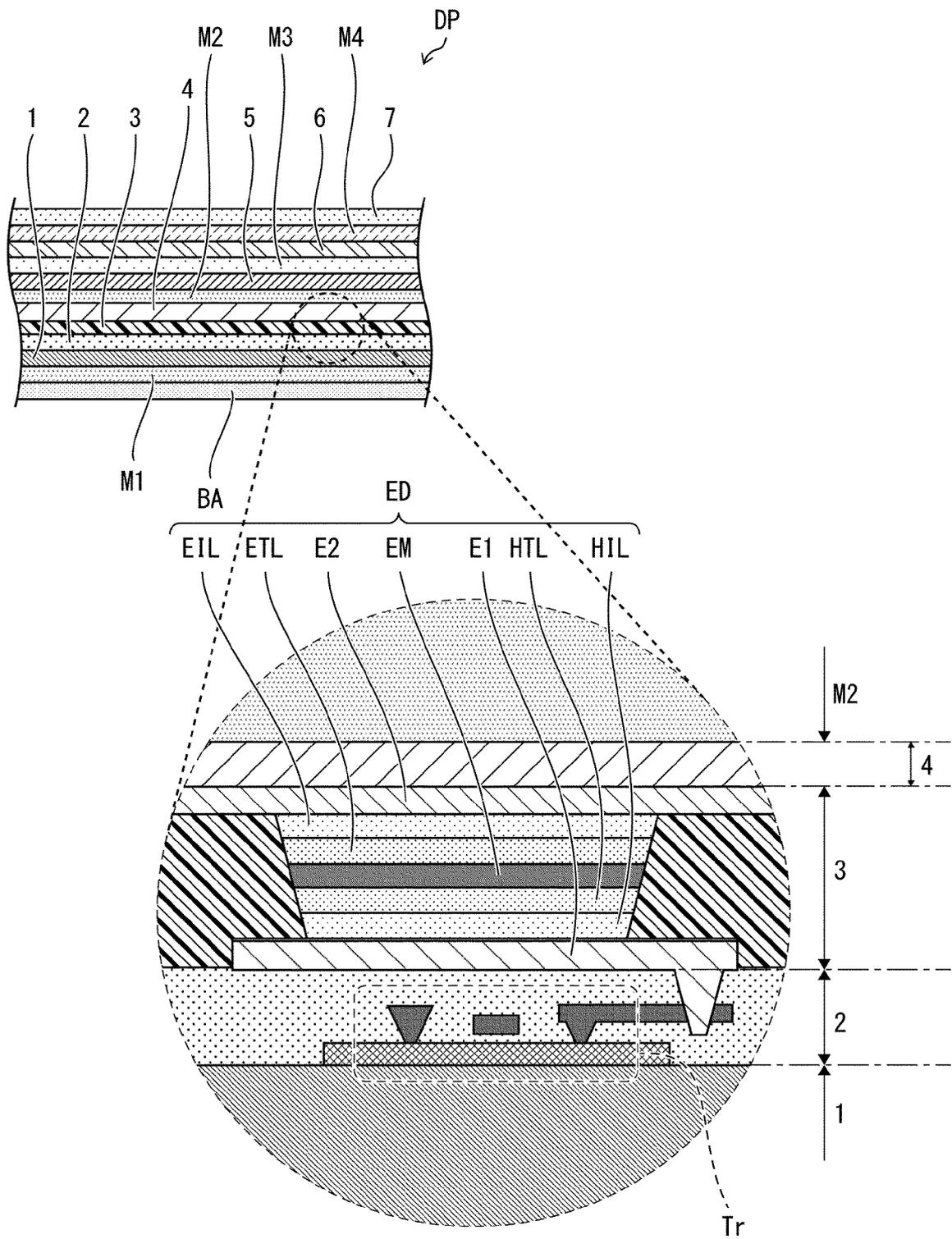


図 4



[図5]

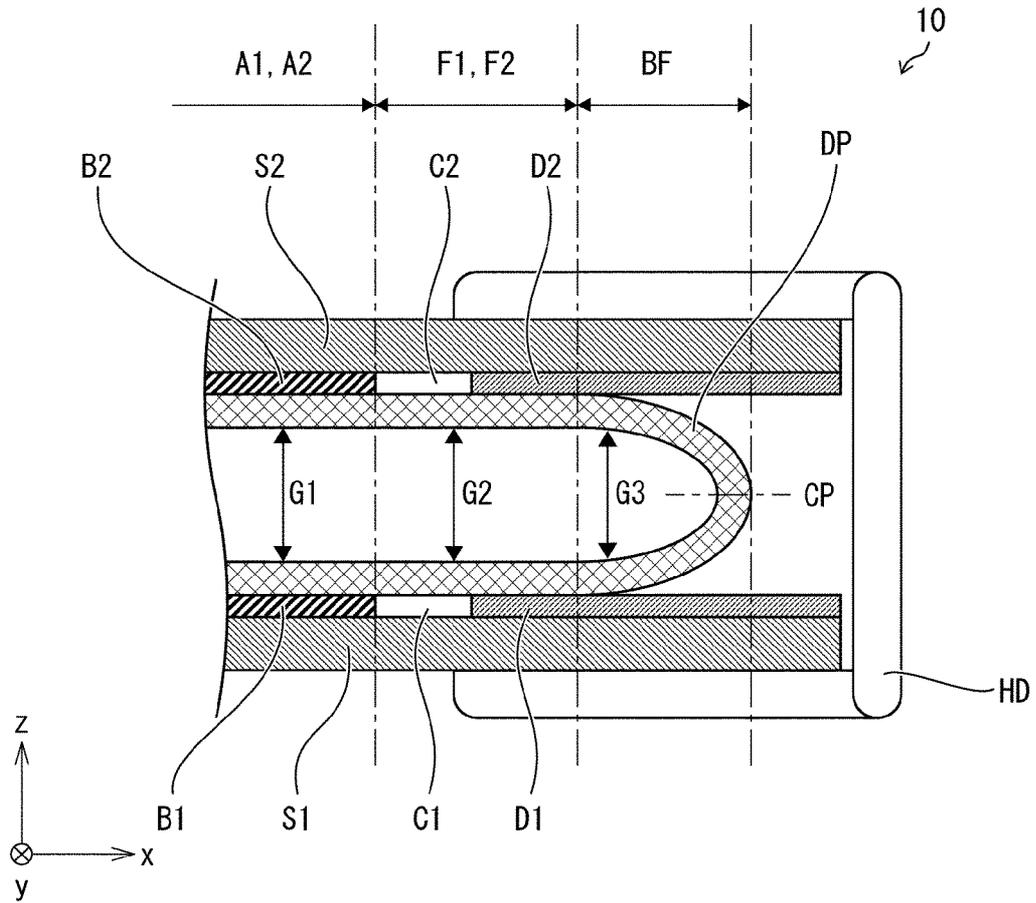
図 5





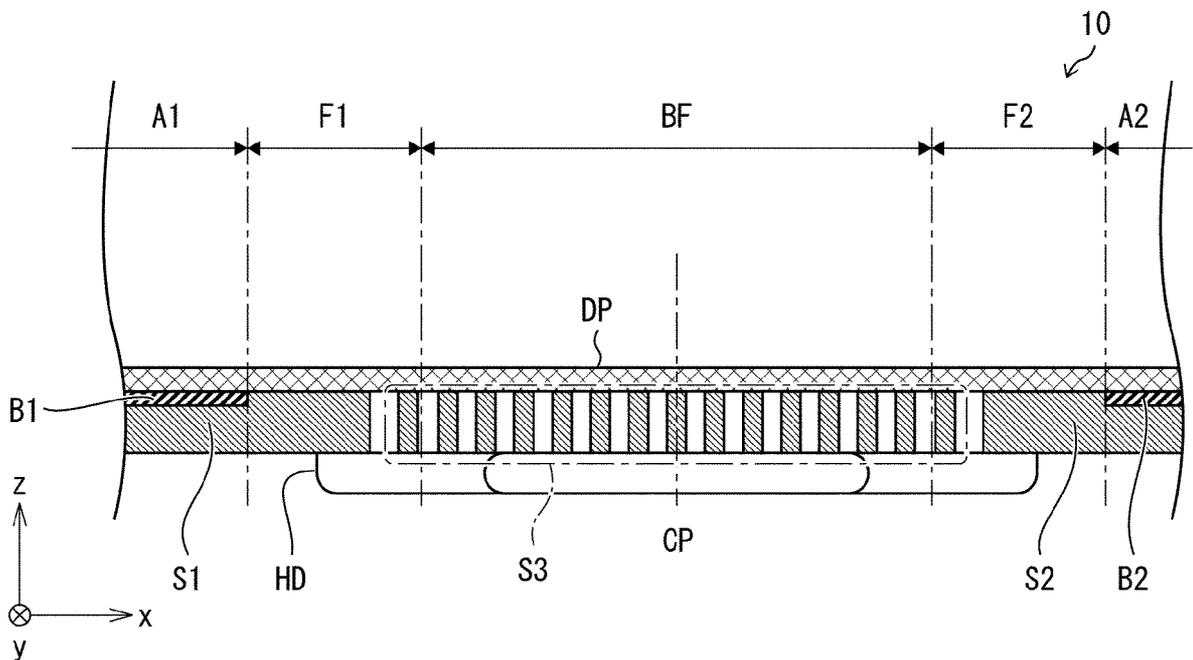
[図8]

図 8



[図9]

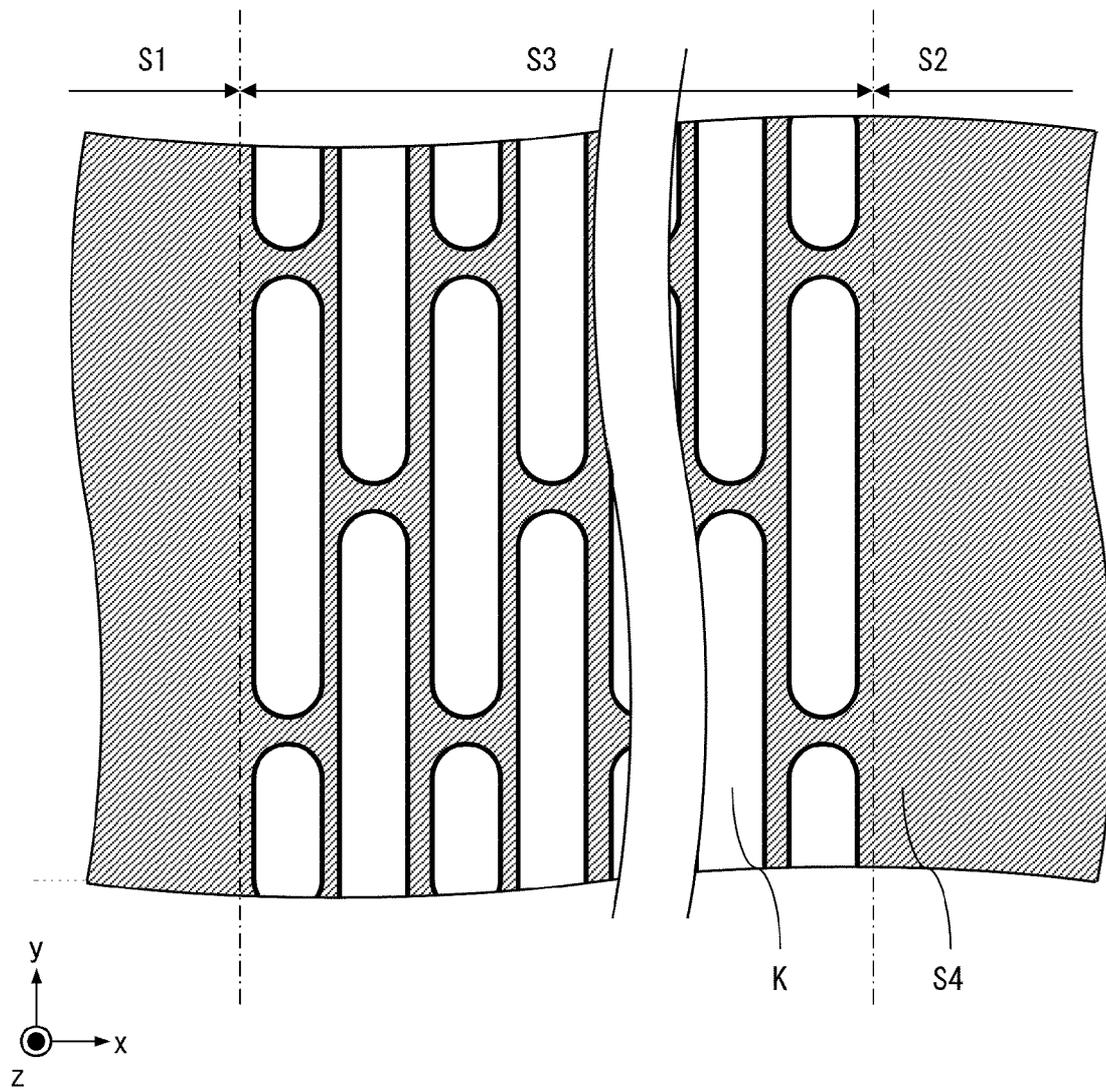
図 9





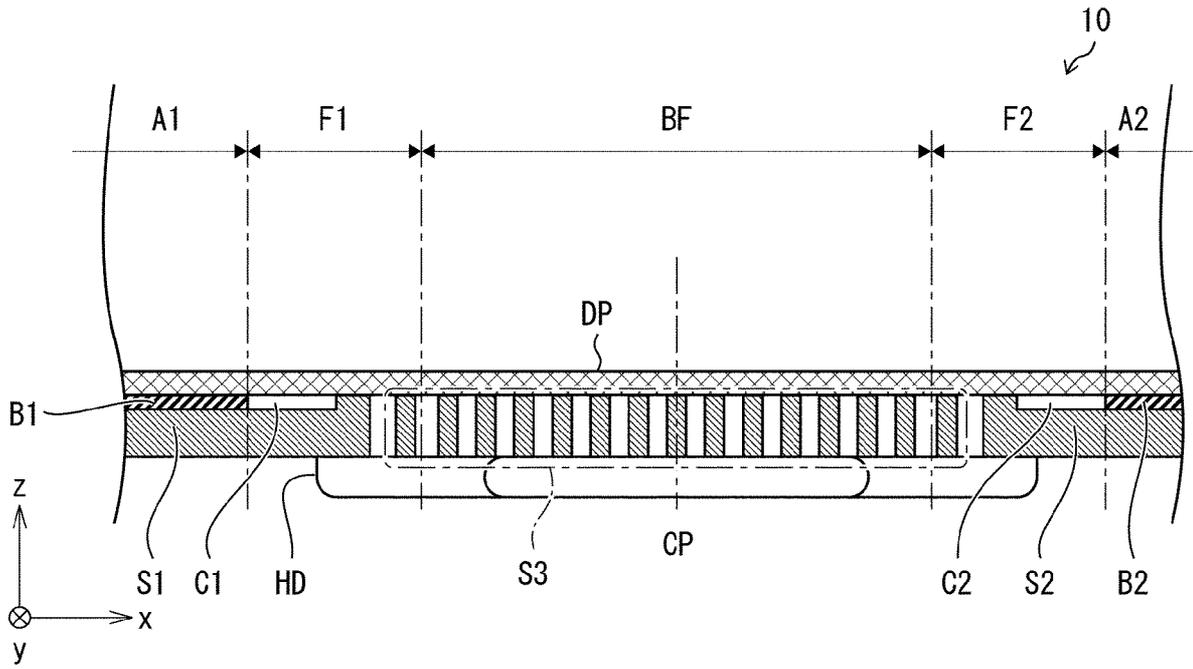
[図11]

図 11



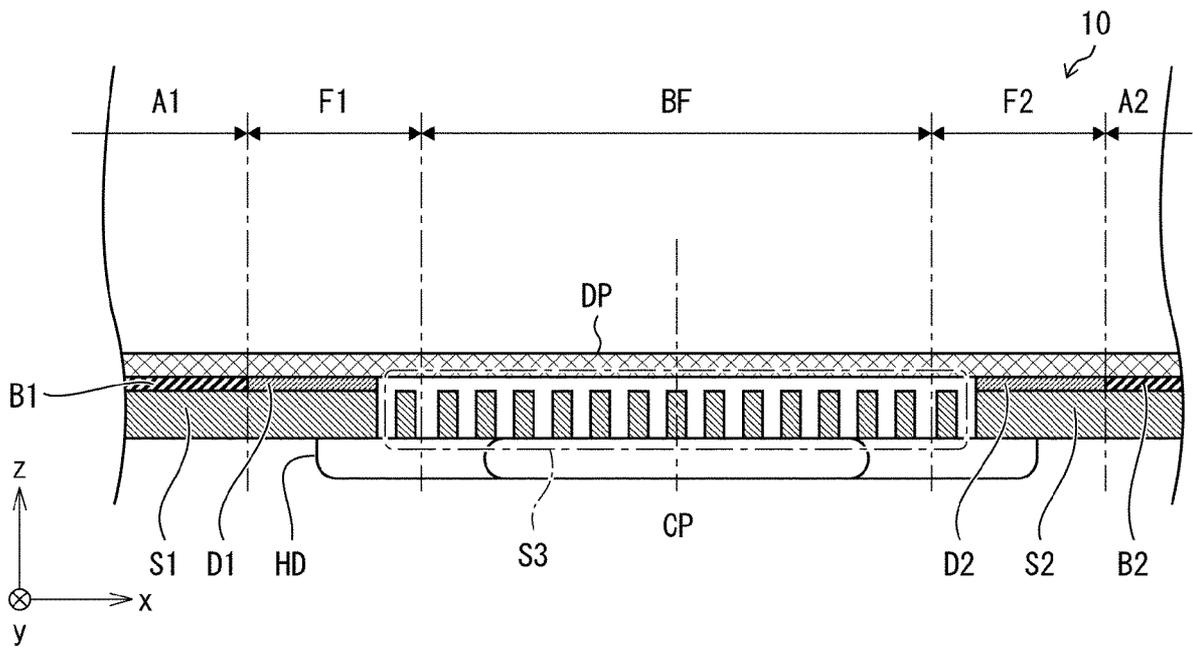
[図12]

図 12



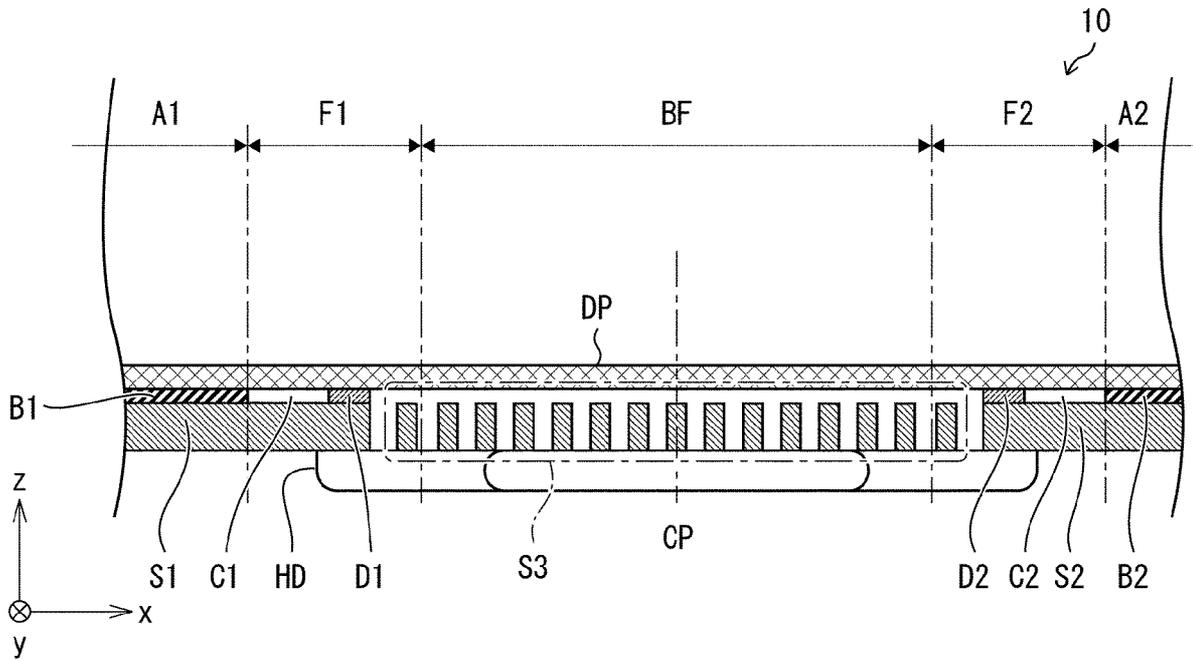
[図13]

図 13



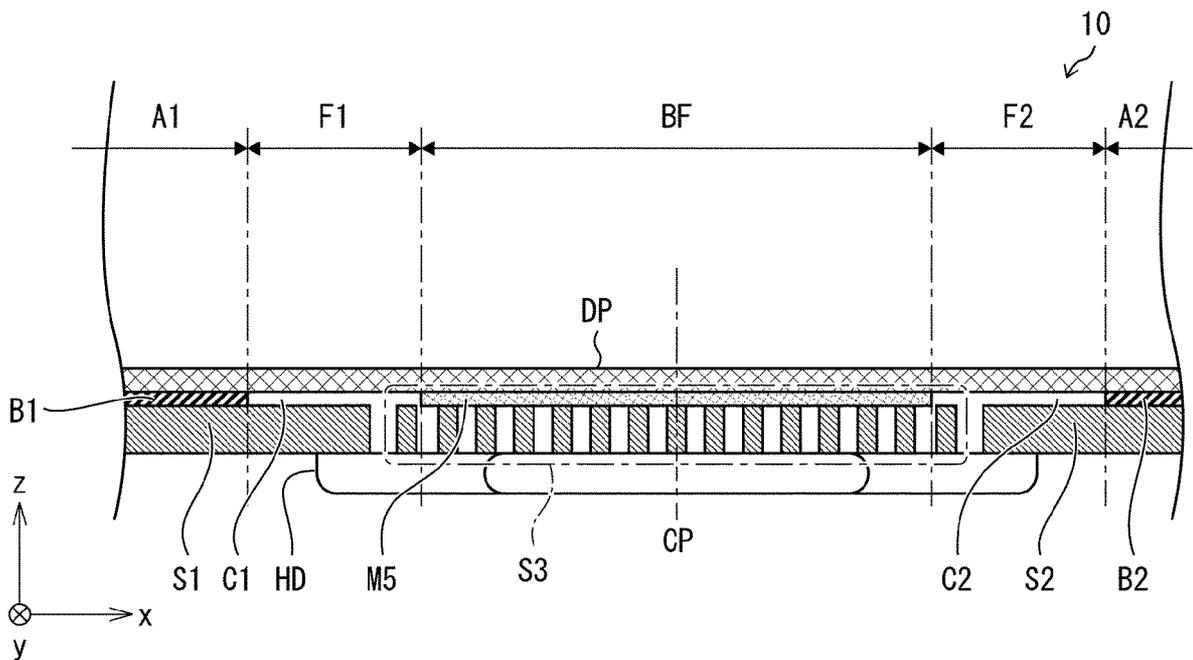
[図14]

図 14



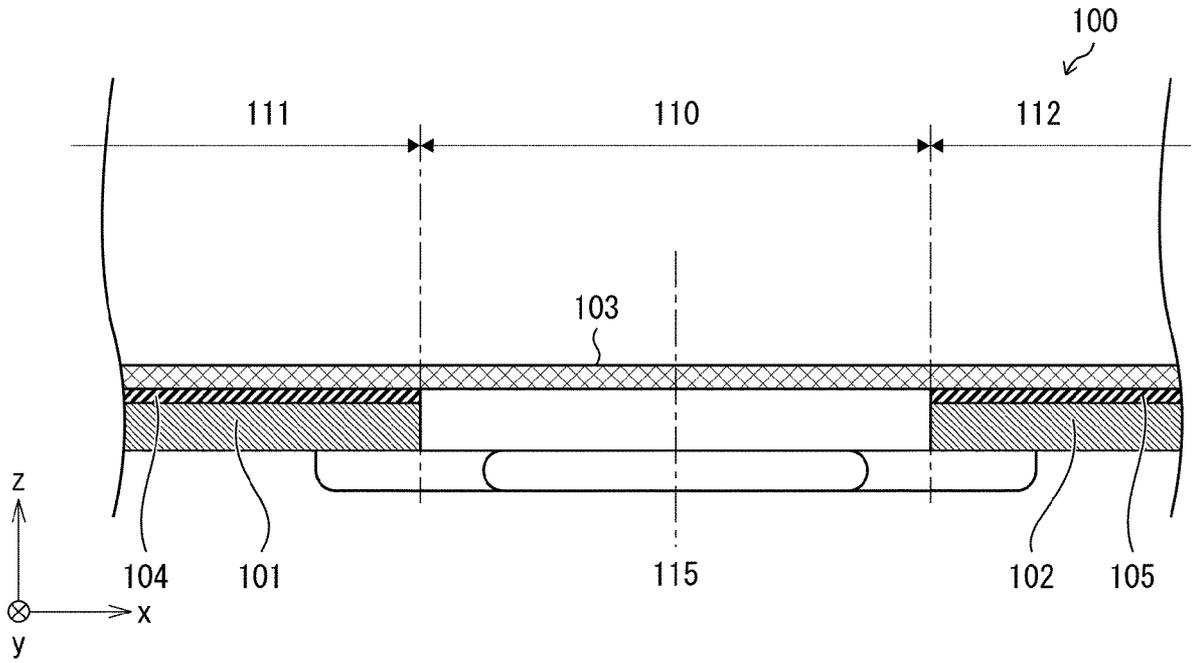
[図15]

図 15



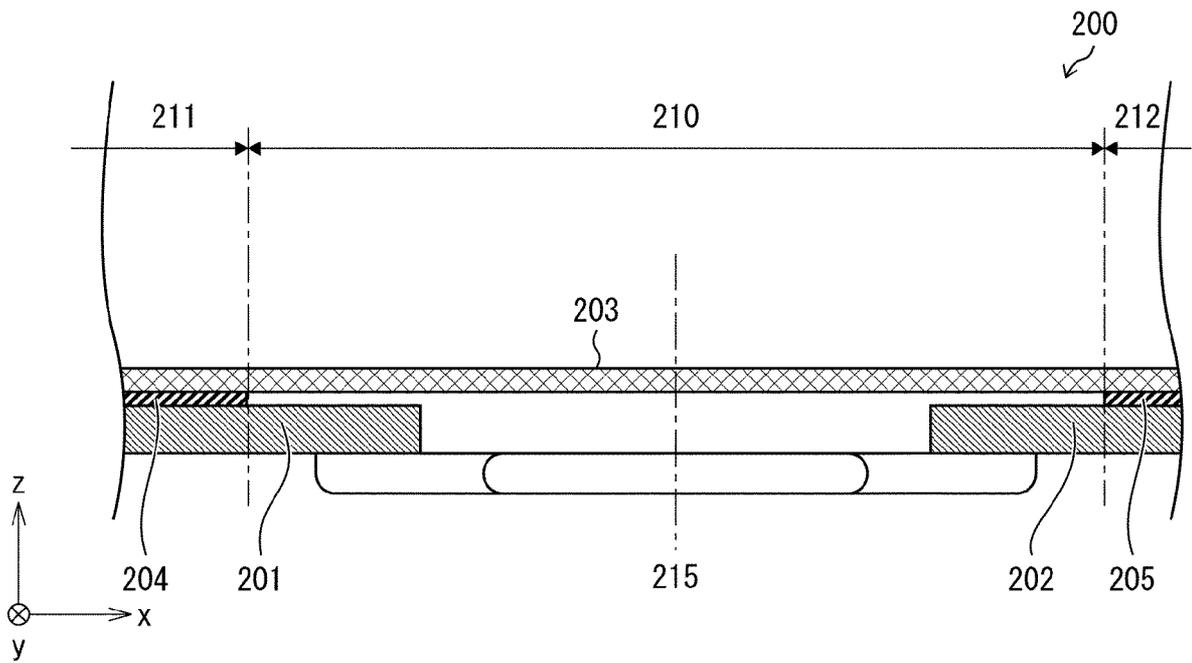
[図16]

図 16



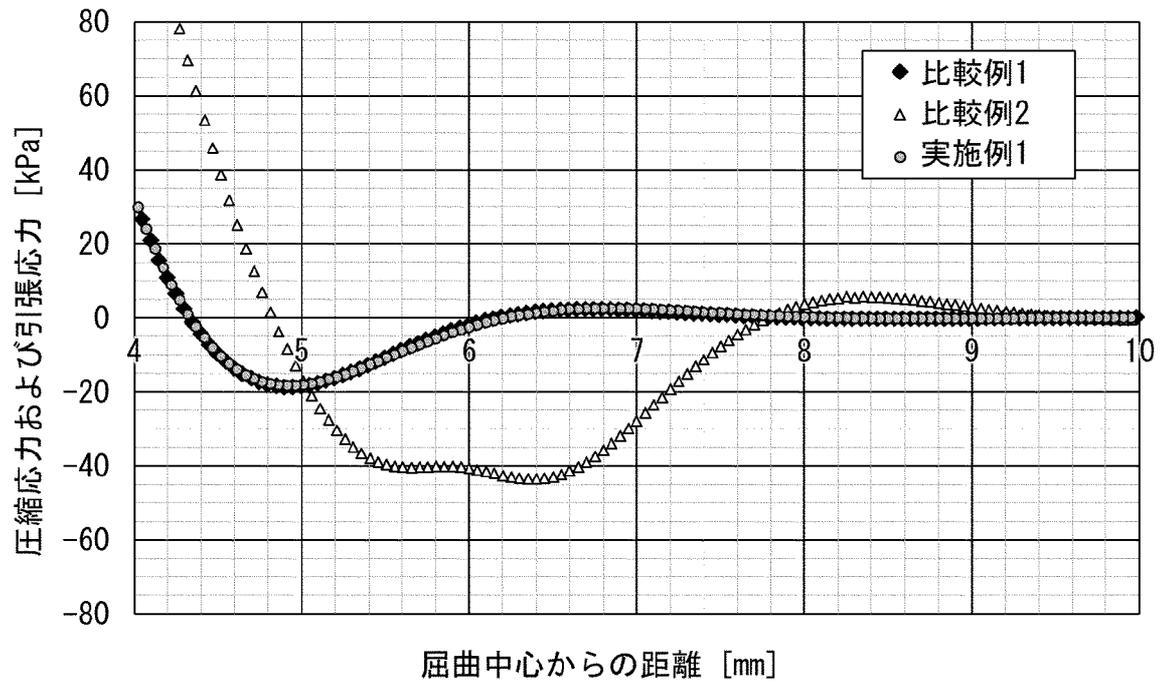
[図17]

図 17



[図18]

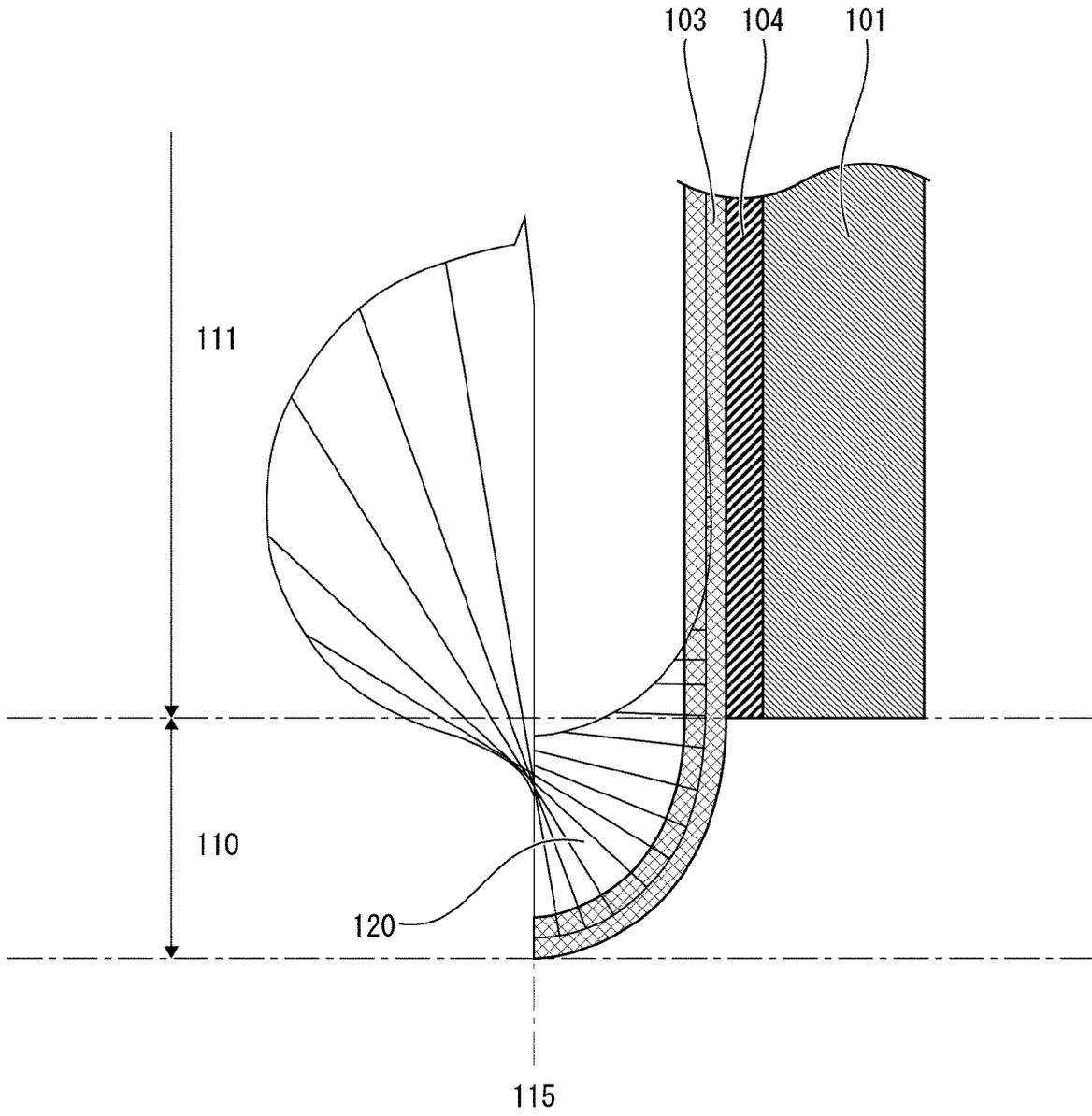
図 18



	屈曲中心からの距離 [mm]	引張応力のピーク値 [kPa]	引張応力のピーク位置	比率
比較例1	4.95	-18.62	固定領域	0.43
比較例2	6.40	-43.63	固定領域	1.00
実施例1	4.91	-18.39	フリー領域	0.42

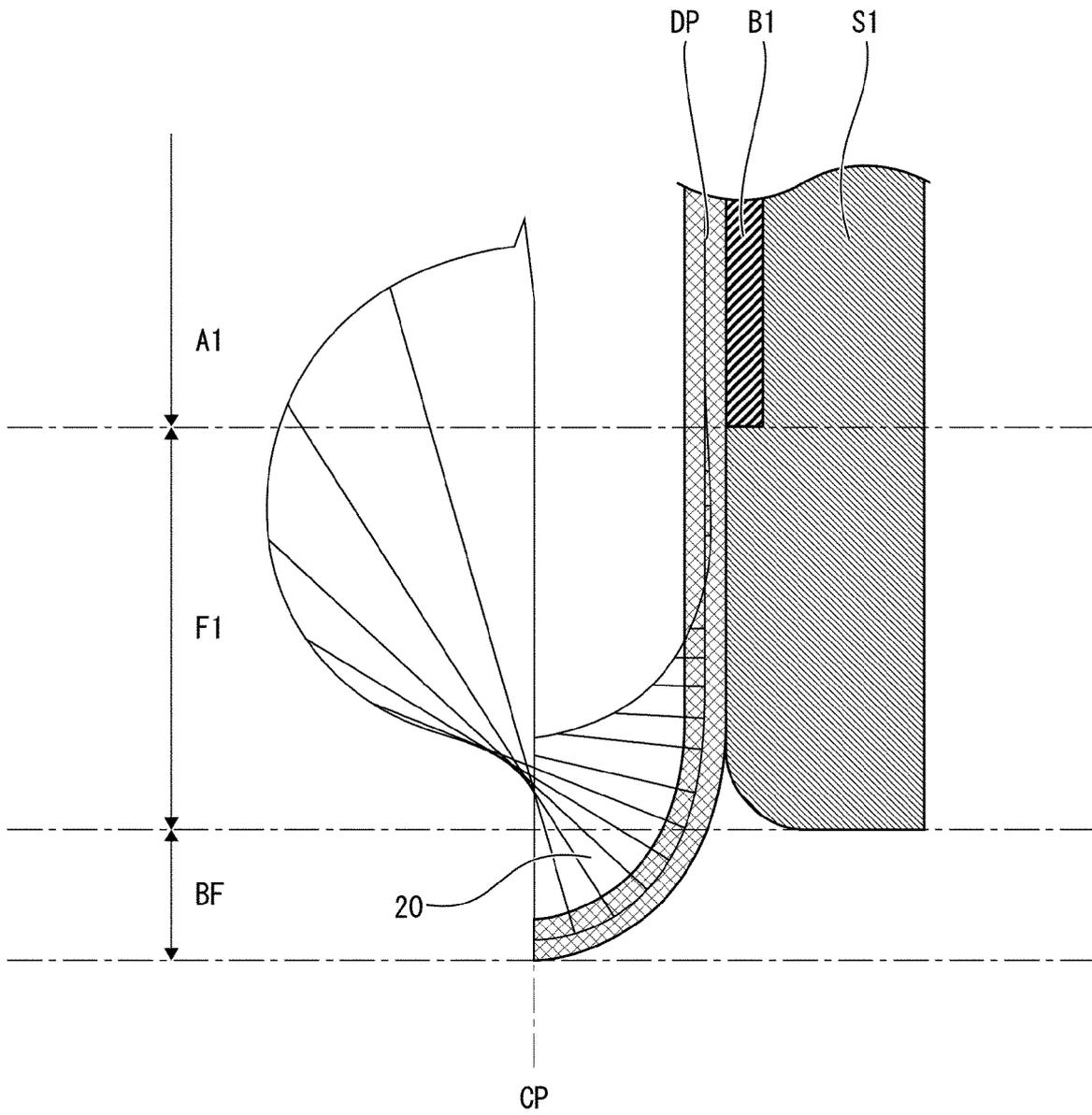
[図19]

図 19



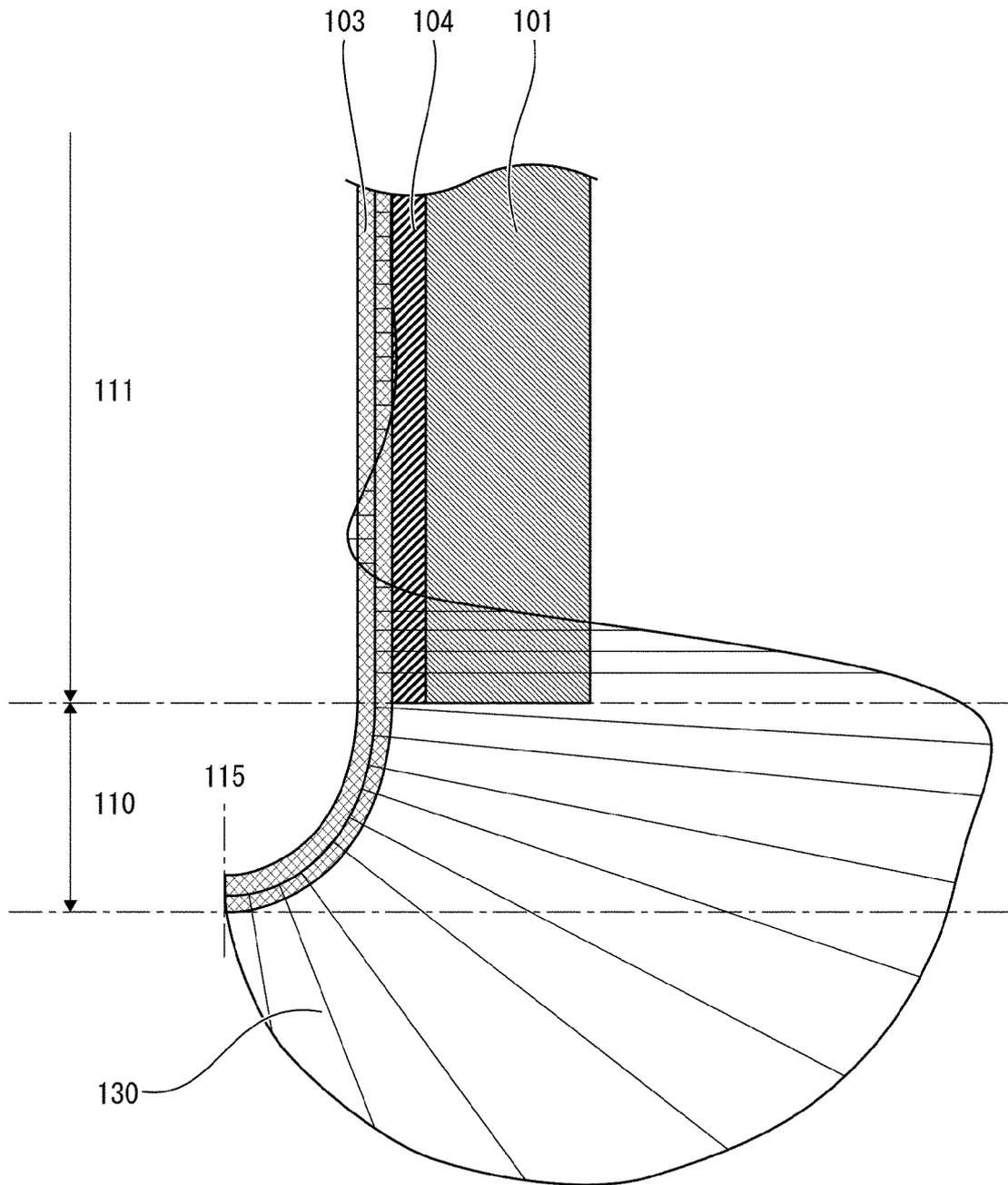
[図20]

図 20



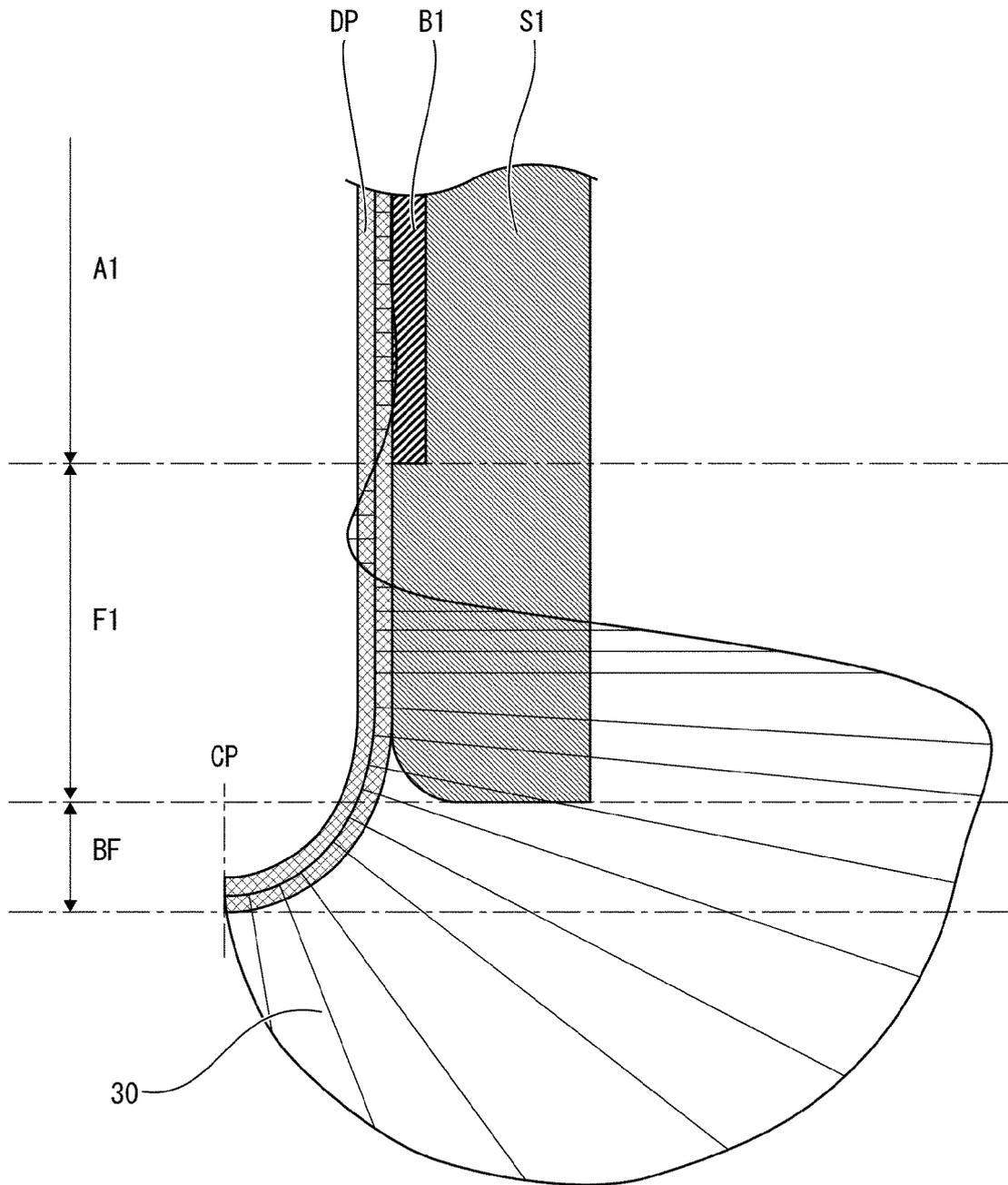
[図21]

図 21



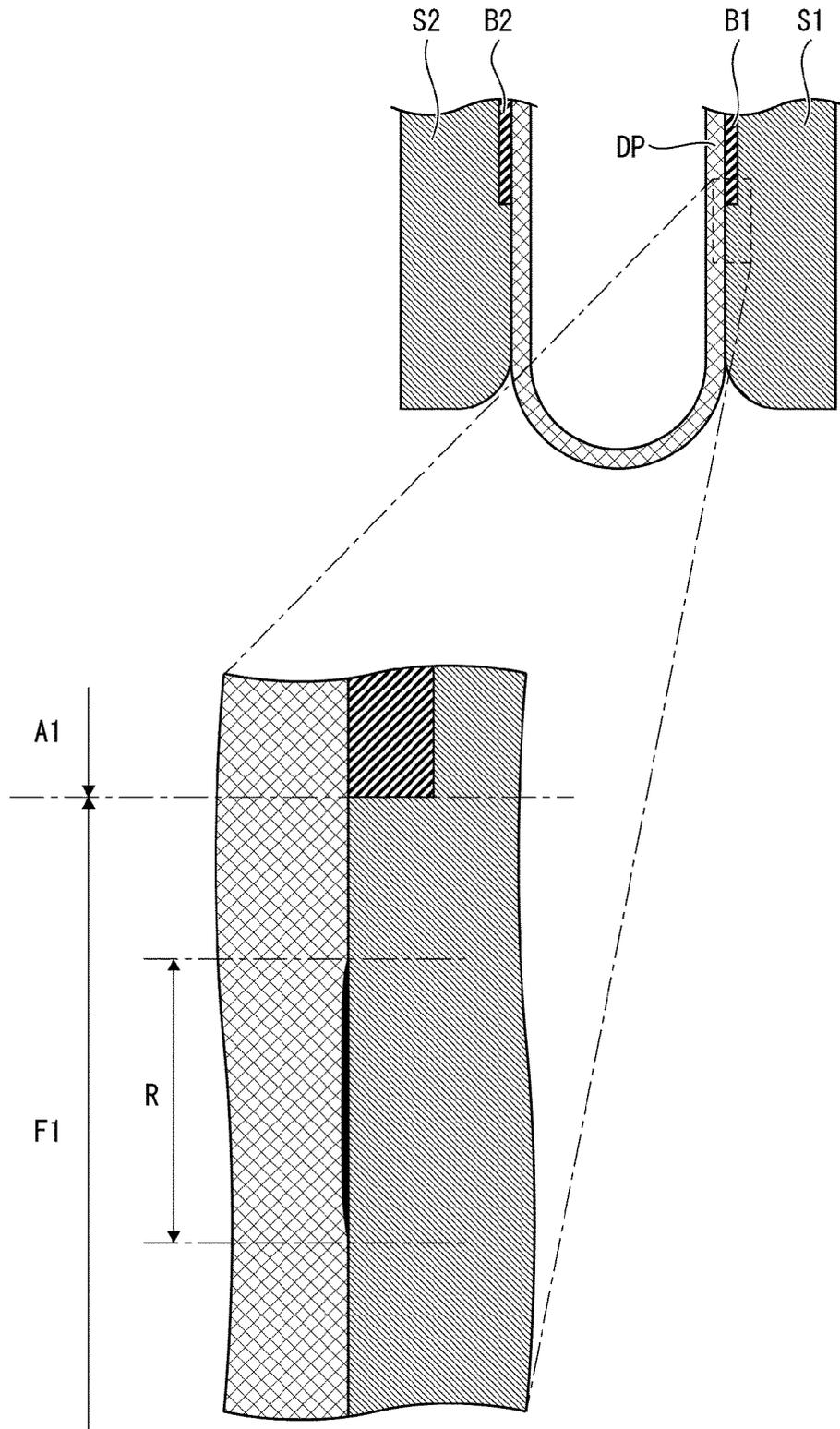
[図22]

図 22



[図23]

[図23]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/030117

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H10K 59/90</i> (2023.01)i; <i>G09F 9/30</i> (2006.01)i; <i>H05B 33/02</i> (2006.01)i; <i>H05B 33/14</i> (2006.01)i; <i>H10K 50/10</i> (2023.01)i; <i>H10K 50/115</i> (2023.01)i; <i>H10K 77/10</i> (2023.01)i FI: H10K59/90; H10K77/10; H10K50/10; H10K50/115; H05B33/02; H05B33/14 Z; G09F9/30 365		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H10K59/90; G09F9/30; H05B33/02; H05B33/14; H10K50/10; H10K50/115; H10K77/10		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 115311942 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 08 November 2022 (2022-11-08) paragraphs [0008], [0049], [0056], fig. 1, 2, etc.	1-8, 12-15, 21-25
Y		16-20
A		9-11
Y	US 2020/0319672 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08 October 2020 (2020-10-08) fig. 4B, 6A, 10, etc.	16-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>23 October 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>07 November 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2023/030117</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 115311942 A	08 November 2022	(Family: none)	
US 2020/0319672 A1	08 October 2020	WO 2020/184988 A1 fig. 4B, 6A, 10, etc. EP 3737074 A1 KR 10-2020-0108754 A CN 111919431 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H10K 59/90(2023.01)i; G09F 9/30(2006.01)i; H05B 33/02(2006.01)i; H05B 33/14(2006.01)i;                  H10K 50/10(2023.01)i; H10K 50/115(2023.01)i; H10K 77/10(2023.01)i                  FI: H10K59/90; H10K77/10; H10K50/10; H10K50/115; H05B33/02; H05B33/14 Z; G09F9/30 365</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H10K59/90; G09F9/30; H05B33/02; H05B33/14; H10K50/10; H10K50/115; H10K77/10</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年							
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 115311942 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 08.11.2022 (2022-11-08) [0008] [0049] [0056]、図1、2等</td> <td>1-8, 12-15, 21-25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>16-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>9-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2020/0319672 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08.10.2020 (2020-10-08) 図4B、6A、10等</td> <td>16-20</td> </tr> </tbody> </table>			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	CN 115311942 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 08.11.2022 (2022-11-08) [0008] [0049] [0056]、図1、2等	1-8, 12-15, 21-25	Y		16-20	A		9-11	Y	US 2020/0319672 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08.10.2020 (2020-10-08) 図4B、6A、10等	16-20
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	CN 115311942 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 08.11.2022 (2022-11-08) [0008] [0049] [0056]、図1、2等	1-8, 12-15, 21-25															
Y		16-20															
A		9-11															
Y	US 2020/0319672 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08.10.2020 (2020-10-08) 図4B、6A、10等	16-20															
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																	
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>																	
<p>国際調査を完了した日</p> <p>23.10.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>07.11.2023</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>藤岡 善行 20 9225</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3271</p>																

国際調査報告  
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/030117

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
CN 115311942 A	08.11.2022	(ファミリーなし)	
US 2020/0319672 A1	08.10.2020	WO 2020/184988 A1 図 4 B、6 A、1 0 等 EP 3737074 A1 KR 10-2020-0108754 A CN 111919431 A	