

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7120812号

(P7120812)

(45)発行日 令和4年8月17日(2022.8.17)

(24)登録日 令和4年8月8日(2022.8.8)

(51)国際特許分類

F I

G 0 9 F 9/00 (2006.01)

G 0 9 F 9/00 3 4 8 Z

G 0 2 F 1/1345(2006.01)

G 0 2 F 1/1345

H 0 5 K 1/14 (2006.01)

H 0 5 K 1/14 C

請求項の数 9 (全24頁)

(21)出願番号 特願2018-103476(P2018-103476)

(22)出願日 平成30年5月30日(2018.5.30)

(65)公開番号 特開2019-207360(P2019-207360  
A)

(43)公開日 令和1年12月5日(2019.12.5)

審査請求日 令和3年4月21日(2021.4.21)

(73)特許権者 321010863

トライベイル テクノロジーズ, エルエ  
ルシーアメリカ合衆国 9 5 0 5 4 カリフォル  
ニア州 サンタクララ, スイート 3 2  
0, レイクサイド ドライブ 2 8 8 0

(74)代理人 100088672

弁理士 吉竹 英俊

(74)代理人 100088845

弁理士 有田 貴弘

(74)代理人 100184527

弁理士 渡邊 賢二

(72)発明者 上野 孝弘

熊本県菊池市泗水町住吉 1 5 7 6 番地 1

メルコ・ディスプレイ・テクノロジー株

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気光学装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第1端部を有する電気光学パネルと、

第2端部と、当該第2端部とは反対側の第3端部とを有し、当該第2端部が前記第1端部に接続された、可撓性を有する第1接続部材と、

前記第1接続部材上の補強材と

を備え、

前記第1接続部材は、前記電気光学パネルと接続される第1の面と、当該第1の面とは反対側の第2の面とを有し、

前記補強材は、前記第1の面上に位置し、前記電気光学パネルの前記第1端部側の端面から前記第3端部側へ延在し、

前記第1接続部材は、前記第2端部と前記第3端部とを接続する第1及び第2側縁部の少なくとも一方に内側に凹む第1切り欠きを有し、

前記第1切り欠きの前記第2端部側の端は、前記補強材の前記第3端部側の端と一致するように位置する、電気光学装置。

## 【請求項 2】

請求項1に記載の電気光学装置であって、

前記第1切り欠きの前記第3端部側の端は、前記補強材の前記第2端部側の端よりも前記第3端部側に位置する、電気光学装置。

## 【請求項 3】

10

20

請求項 1 及び請求項 2 のいずれか一つに記載の電気光学装置であって、  
前記第 1 切り欠きの形状は、半円あるいは多角形である、電気光学装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一つに記載の電気光学装置であって、  
前記第 3 端部に接続された回路基板をさらに備え、  
前記回路基板が前記電気光学パネルと対面するように前記第 1 接続部材が曲げられ、  
前記第 1 切り欠きは、前記第 1 接続部材の曲がる部分に位置する、電気光学装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電気光学装置であって、  
前記第 1 切り欠きは、前記第 1 接続部材が曲げられることによって前記第 1 及び第 2 側  
縁部に形成される角部に位置する、電気光学装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一つに記載の電気光学装置であって、  
前記第 1 接続部材は、前記第 1 及び第 2 側縁部のそれぞれに前記第 1 切り欠きを有する  
、電気光学装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか一つに記載の電気光学装置であって、  
前記第 1 接続部材は、前記第 1 側縁部に、前記第 1 切り欠きよりも前記第 3 端部側に位  
置する第 2 切り欠きを有する、電気光学装置。

【請求項 8】

20

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一つに記載の電気光学装置であって、  
前記第 1 端部に接続された、前記第 1 接続部材を含む複数の第 2 接続部材を備え、  
前記第 1 接続部材は、前記複数の第 2 接続部材において最も端に位置し、  
前記第 1 切り欠きは、前記第 1 及び第 2 側縁部のうち、少なくとも、外側の側縁部に位  
置する、電気光学装置。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一つに記載の電気光学装置であって、  
前記電気光学パネルは、画像を表示する、電気光学装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、電気光学装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 ～ 3 には、液晶表示パネルなどの電気光学パネルと、当該電気光学パネルに  
接続された、可撓性を有する接続部材とを備える電気光学装置に関する技術が開示されて  
いる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【文献】特開 2008 - 98548 号公報

特開 2007 - 292838 号公報

特開 2001 - 242479 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

昨今、液晶表示装置などの電気光学装置の用途の多様化が進んでいるため、様々な環境  
で電気光学装置が使用される可能性がある。そのため、電気光学装置では、電気光学パネ  
ルと接続部材との接続部分に応力が発生し、接続部材が損傷あるいは断線したり、接続部  
材が電気光学パネルから外れたりする可能性がある。

50

## 【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は上述の点に鑑みて成されたものであり、電気光学パネルと接続部材との接続部分に発生する応力を低減することが可能な技術を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 6 】

本発明に係る電気光学装置の一態様は、第1端部を有する電気光学パネルと、第2端部と、当該第2端部とは反対側の第3端部とを有し、当該第2端部が前記第1端部に接続された、可撓性を有する第1接続部材と、前記第1接続部材上の補強材とを備え、前記第1接続部材は、前記電気光学パネルと接続される第1の面と、当該第1の面とは反対側の第2の面とを有し、前記補強材は、前記第1の面上に位置し、前記電気光学パネルの前記第1端部側の端面から前記第3端部側へ延在し、前記第1接続部材は、前記第2端部と前記第3端部とを接続する第1及び第2側縁部の少なくとも一方に内側に凹む第1切り欠きを有し、前記第1切り欠きの前記第2端部側の端は、前記補強材の前記第3端部側の端と一致するように位置する。

10

## 【発明の効果】

## 【 0 0 0 7 】

本発明によれば、電気光学パネルと接続部材との接続部分に発生する応力を低減することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 0 8 】

20

【図1】電気光学装置の構成の一例を示す斜視図である。

【図2】電気光学装置の構成の一例を示す斜視図である。

【図3】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。

【図4】電気光学装置の構成の一例を示す拡大図である。

【図5】電気光学装置の構成の一例を示す断面図である。

【図6】電気光学装置の構成の一例を示す側面図である。

【図7】電気光学装置にかかる力の一例を示す図である。

【図8】電気光学装置に発生する応力の一例を示す図である。

【図9】電気光学装置にかかる力の一例を示す図である。

【図10】電気光学装置に発生する応力の一例を示す図である。

30

【図11】電気光学装置に発生する応力の一例を示す図である。

【図12】電気光学装置に発生する応力の一例を示す図である。

【図13】第1比較装置の構成の一例を示す平面図である。

【図14】第1比較装置の構成の一例を示す拡大図である。

【図15】第1比較装置の構成の一例を示す側面図である。

【図16】第2比較装置の構成の一例を示す平面図である。

【図17】第2比較装置の構成の一例を示す拡大図である。

【図18】第2比較装置の構成の一例を示す断面図である。

【図19】第3比較装置の構成の一例を示す平面図である。

【図20】第3比較装置の構成の一例を示す拡大図である。

40

【図21】第3比較装置の構成の一例を示す側面図である。

【図22】電気光学装置の構成の一例を示す拡大図である。

【図23】電気光学装置の構成の一例を示す断面図である。

【図24】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。

【図25】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。

【図26】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。

【図27】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。

【図28】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。

【図29】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。

【図30】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。

50

【図 3 1】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。  
【図 3 2】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。  
【図 3 3】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。  
【図 3 4】電気光学装置の構成の一例を示す側面図である。  
【図 3 5】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。  
【図 3 6】電気光学装置の構成の一例を示す拡大図である。  
【図 3 7】電気光学装置の構成の一例を示す断面図である。  
【図 3 8】電気光学装置の構成の一例を示す側面図である。  
【図 3 9】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。  
【図 4 0】電気光学装置の構成の一例を示す拡大図である。  
【図 4 1】電気光学装置の構成の一例を示す断面図である。  
【図 4 2】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。  
【図 4 3】電気光学装置の構成の一例を示す平面図である。  
【発明を実施するための形態】

【0009】

< 第 1 の実施形態 >

図 1 は、本実施の形態に係る電気光学装置 100 の構成の一例を示す斜視図である。図 2 及び 3 は、図 1 に示される電気光学装置 100 の一部の構成の一例を示す斜視図及び平面図である。図 4 は、図 3 に示される部分 X 1 を拡大して示す図である。図 5 は、図 4 に示される構造の矢視 A 1 - A 1 における断面を示す図である。図 6 は、図 4 に示される構造を矢印 A 2 の方向から見た様子を示す図である。図 5 では、断面にハッチングを示している。後述する図面に示される断面についても同様にハッチングが示されている。

【0010】

図 2 には、電気光学装置 100 が備える電気光学パネル 1、接続部材 2 及び回路基板 3 が示されている。図 3 には、電気光学装置 100 が備える電気光学パネル 1、接続部材 2、回路基板 3 及び補強材 4 が示されている。図 1 に示されるように、電気光学装置 100 は、接続部材 2 が曲げられた状態で使用される。図 2 ~ 6 には、曲げられる前の接続部材 2 が示されている。図 6 では、図 5 と比較して、電気光学パネル 1 及び接続部材 2 の構造を簡略化して示している。

【0011】

電気光学装置 100 は、例えば、画像を表示する表示装置である。具体的には、電気光学装置 100 は、例えば、液晶表示装置である。電気光学装置 100 は、表示装置以外の装置であってもよい。

【0012】

図 1 ~ 6 に示されるように、電気光学装置 100 は、電気光学パネル 1 と、可撓性を有する接続部材 2 と、回路基板 3 と、補強材 4 と、バックライト 6 とを備えている。本例では、電気光学装置 100 は、2 つの接続部材 2 を備えているが、1 つの接続部材 2 を備えてもよいし、3 つ以上の接続部材 2 を備えてもよい。

【0013】

電気光学パネル 1 は、例えば、画像を表示する表示パネルである。具体的には、電気光学パネル 1 は、例えば液晶表示パネルである。電気光学パネル 1 は、ガラスあるいはプラスチックなどから成る基板と、当該基板上の端子電極 16 (図 5 参照) とを備えている。端子電極 16 は、導電性部材によって構成されている。電気光学パネル 1 は、略長方形の板状を成している。電気光学パネル 1 は、接続部材 2 が接続される、表示面を含む主面 1a と、それとは反対側の主面 1b とを備える。また電気光学パネル 1 は、短手方向において、接続部材 2 が接続される端部 10 と、それとは反対側の端部 11 とを備える。図 5 に示されるように、端子電極 16 は、端部 10 の主面 1a 側に位置する。以後、説明の便宜上、主面 1a を前面 1a と呼び、主面 1b を背面 1b と呼ぶことがある。

【0014】

電気光学パネル 1 は、液晶表示パネル以外のパネルであってもよい。例えば、電気光学

10

20

30

40

50

パネル 1 は、表示機能と、ユーザ操作を検出する機能とを有するタッチパネルであってもよい。このタッチパネルは、インセル型であってもよいし、オンセル型であってもよい。以後、電気光学パネル 1 を単にパネル 1 と呼ぶことがある。

【 0 0 1 5 】

回路基板 3 は、例えば、プリント回路基板である。プリント回路基板は、プリント基板あるいはリジッド基板とも呼ばれる。回路基板 3 は、エポキシ樹脂あるいはフェノール樹脂から成る基板と、当該基板上の部品とを備えている。回路基板 3 は、電気光学パネル 1 に対して信号等を出力する。以後、回路基板 3 を単に基板 3 と呼ぶことがある。

【 0 0 1 6 】

各接続部材 2 は、パネル 1 及び基板 3 を互いに電氣的に接続する。各接続部材 2 は、例えば、フレキシブルプリント配線板 (Flexible Printed Circuit (FPC)) である。接続部材 2 は配線部材であるとも言える。複数の接続部材 2 の少なくとも一つには、部品が実装されてもよいし、部品が実装されなくてもよい。フレキシブルプリント配線板に部品を実装する技術は、COF (Chip on Film) と呼ばれる。各接続部材 2 はフィルム状の部材である。各接続部材 2 は、主面 2 a と、それとは反対側の主面 2 b とを備える。パネル 1 は主面 2 b に接続される。以後、説明の便宜上、主面 2 a を前面 2 a と呼び、主面 2 b を背面 2 b と呼ぶことがある。

【 0 0 1 7 】

各接続部材 2 は、パネル 1 に接続されるパネル側端部 2 6 0 と、パネル側端部 2 6 0 とは反対側に位置する、基板 3 に接続される基板側端部 2 7 0 (図 2 参照) とを備える。パネル側端部 2 6 0 はパネル 1 の端部 1 0 に接続される。基板 3 から出力される信号等は、接続部材 2 を通じて、パネル 1 に入力される。基板 3 からは、パネル 1 を駆動するための駆動信号等が出力される。以後、パネル側端部 2 6 0 と基板側端部 2 7 0 とを結ぶ方向を長さ方向と呼ぶことがある。また、接続部材 2 の厚み方向及び長さ方向に垂直な方向を幅方向と呼ぶことがある。

【 0 0 1 8 】

図 5 に示されるように、接続部材 2 は、ベースフィルム 2 1 と、ベースフィルム 2 1 に接着された導体 2 0 と、導体 2 0 上の端子電極 2 3 と、導体 2 0 を覆う、ベースフィルム 2 1 上のカバーレイ 2 2 と、補強材 2 4 とを備える。導体 2 0 及び端子電極 2 3 は配線として機能する。ベースフィルム 2 1 及びカバーレイ 2 2 は、絶縁部材で構成されている。ベースフィルム 2 1 は前面 2 a 側に位置し、カバーレイ 2 2 は背面 2 b 側に位置する。

【 0 0 1 9 】

補強材 2 4 は、接続部材 2 における、パネル 1 との接続部分を補強するための部材である。補強材 2 4 は、接続部材 2 のパネル側端部 2 6 0 に位置する。補強材 2 4 は、ベースフィルム 2 1 における、前面 2 a 側の主面 2 1 a 上に位置する。補強材 2 4 は、例えば、カバーレイ 2 2 と同じ材料で形成される。なお、補強材 2 4 は、カバーレイ 2 2 とは異なる材料で構成されてもよい。

【 0 0 2 0 】

接続部材 2 の導体 2 0 における、パネル側端部 2 6 0 側の端部 2 0 0 は、カバーレイ 2 2 に覆われていない。端子電極 2 3 は、導体 2 0 の端部 2 0 0 上に位置しており、カバーレイ 2 2 に覆われていない。端子電極 2 3 は、背面 2 b 側に位置するとともに、パネル側端部 2 6 0 に位置する。

【 0 0 2 1 】

接続部材 2 の端子電極 2 3 は、パネル 1 の端子電極 1 6 に対して、導電性接着材 5 により接続される。これにより、接続部材 2 とパネル 1 とが電氣的に接続される。電気光学装置 1 0 0 は、一つの端子電極 1 6 と、それに接続される一つの端子電極 2 3 とを備えてもよいし、複数の端子電極 1 6 と、それらにそれぞれ接続される複数の端子電極 2 3 とを備えてもよい。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示されるように、電気光学装置 1 0 0 では、パネル 1 の背面 1 b と基板 3 とがバ

10

20

30

40

50

ックライト 6 を介して対面するように、各接続部材 2 が前面 2 a 側を外側にして曲げられる。本例では、各接続部材 2 は湾曲している。バックライト 6 は、光源等が収納された筐体 6 0 を備えている。パネル 1 及び基板 3 は筐体 6 0 に取り付けられる。バックライト 6 からパネル 1 に光が照射されることによって、パネル 1 の前面 1 a に画像が表示される。

【 0 0 2 3 】

補強材 4 は、接続部材 2 とパネル 1 との接続部分を補強するための部材である。補強材 4 は、各接続部材 2 の背面 2 b 上に位置する。各補強材 4 は、絶縁部材で構成されている。補強材 4 は、樹脂等の粘着性を有する材料で形成されてもよいし、温度あるいは光などに反応して硬化する材料で形成されてもよい。また、補強材 4 は、それに含有されている溶剤が揮発して硬化する材料あるいは湿気反応タイプの材料で形成されてもよい。

10

【 0 0 2 4 】

補強材 4 は、図 5 , 6 に示されるように、パネル 1 の端部 1 0 側の端面（言い換えれば側面）1 c から、接続部材 2 の基板側端部 2 7 0 側に、すなわち、接続部材 2 の長さ方向に沿って基板 3 側に延在している。パネル 1 の端面 1 c には、端子電極 1 6 の補強材 4 側の端面 1 6 a が含まれる。また補強材 4 は、図 3 に示されるように、接続部材 2 の幅方向に沿って延在している。具体的には、補強材 4 は、接続部材 2 の幅方向の一方端から他方端にわたって存在している。

【 0 0 2 5 】

図 5 に示されるように、接続部材 2 の端子電極 2 3 は、導電性接着剤 5 によって端子電極 1 6 に接続された第 1 部分 2 3 1 と、端子電極 1 6 に接続されずに導電性接着剤 5 及びカバーレイ 2 2 から露出する第 2 部分 2 3 2 とを備える。第 2 部分 2 3 2 は、第 1 部分 2 3 1 よりも基板 3 側に位置する。補強材 4 は、第 2 部分 2 3 2 を覆っている。このように、導電性接着剤 5 及びカバーレイ 2 2 から露出する第 2 部分 2 3 2 が補強材 4 で覆われることにより、端子電極 2 3 は補強材 4 によって保護される。

20

【 0 0 2 6 】

また補強材 4 は、カバーレイ 2 2 における、パネル側端部 2 6 0 側の端部 2 2 0 を覆っている。また補強材 4 は、パネル 1 の端面 1 c の一部と、導電性接着剤 5 の補強材 4 側の端面 5 a とを覆っている。

【 0 0 2 7 】

電気光学装置 1 0 0 では、以上のような補強材 4 の存在により、接続部材 2 の端子電極 2 3 の第 2 部分 2 3 2 が露出しなくなるとともに、接続部材 2 のパネル側端部 2 6 0 が曲がりにくくなる。これにより、端子電極 2 3 が損傷したり、破断したりする可能性が低減する。また、接続部材 2 の端子電極 2 3 が、パネル 1 の端子電極 1 6 から外れる可能性が低減する。さらに、曲げられた状態の接続部材 2 を備える電気光学装置 1 0 0 に対して、振動あるいは衝撃が加わった場合に、接続部材 2 がパネル 1 の端面 1 c に接触することによって接続部材 2 が損傷したり破断したりする可能性を低減することができる。

30

【 0 0 2 8 】

本例では、各接続部材 2 は切り欠き 2 5 a を有している。具体的には、接続部材 2 は、パネル側端部 2 6 0 と基板側端部 2 7 0 とを接続する側縁部 2 8 0 に切り欠き 2 5 a を有している。本例では、接続部材 2 が有する、長さ方向に沿って延在する一対の側縁部 2 8 0 のそれぞれに対して、一つの切り欠き 2 5 a が設けられている。

40

【 0 0 2 9 】

切り欠き 2 5 a は、側縁部 2 8 0 の端面（側面）2 8 0 a から、その内側に凹むように形成されている。切り欠き 2 5 a は、側縁部 2 8 0 において、前面 2 a から背面 2 b にわたって、導体 2 0 を避けるように形成されている。図 1 に示されるように、切り欠き 2 5 a は、接続部材 2 の曲がる部分に位置する。切り欠き 2 5 a の形状は、例えば、半円である。具体的には、切り欠き 2 5 a は、それを前面 2 a あるいは背面 2 b 側から見た場合に半円形を成している。

【 0 0 3 0 】

図 4 , 6 に示されるように、切り欠き 2 5 a における背面 2 b 側の縁 2 5 2 のパネル側

50

端部 2 6 0 側の端 2 5 0 は、補強材 4 における主面 2 b との接続面 4 a のパネル側端部 2 6 0 側の端 4 1 よりも基板側端部 2 7 0 側に位置する。また、切り欠き 2 5 a の端 2 5 0 は、補強材 4 の端 4 0 の位置と一致する、あるいは、補強材 4 の接続面 4 a の基板側端部 2 7 0 側の端 4 0 よりも基板側端部 2 7 0 側に位置する。一方で、切り欠き 2 5 a の縁 2 5 2 の基板 3 側の端 2 5 1 は、補強材 4 の接続面 4 a の基板 3 側の端 4 0 よりも基板 3 側に位置する。本例では、補強材 4 は背面 2 b と接触していることから、接続面 4 a は、補強材 4 における主面 2 b との接触面であるとも言える。

【 0 0 3 1 】

本例では、接続部材 2 の長さ方向における、切り欠き 2 5 a の端 2 5 0 の位置は、接続部材 2 の長さ方向における、補強材 4 の端 4 0 の位置と一致している。背面 2 b 側から見た場合に、切り欠き 2 5 a は、接続部材 2 の長さ方向において、補強材 4 の端 4 0 から存在していると言える。背面 2 b 側から見た場合に、切り欠き 2 5 a は、補強材 4 とは重ならない場所に位置する。

10

【 0 0 3 2 】

以上のように、電気光学装置 1 0 0 では、接続部材 2 に補強材 4 が設けられるとともに、接続部材 2 が切り欠き 2 5 a を有することから、切り欠き 2 5 a 周辺に応力がかかりやすくなる。

【 0 0 3 3 】

例えば、本例のように、切り欠き 2 5 a が接続部材 2 の曲がる部分に位置する場合、接続部材 2 が曲がっている状態で生じる応力が、切り欠き 2 5 a 周辺にかかりやすくなる。具体的には、接続部材 2 において、図 4 ~ 6 に示される位置 1 1 2 に応力が集中しやすくなり、位置 1 1 2 の周辺に応力がかかりやすくなる。位置 1 1 2 は、切り欠き 2 5 a の背面 2 b 側の縁 2 5 2 における最も内側の位置となる。言い換えれば、位置 1 1 2 は、切り欠き 2 5 a の背面 2 b 側の縁 2 5 2 において、接続部材 2 の長さ方向に延びる中心線に最も近い位置となる。

20

【 0 0 3 4 】

また、外力による摩擦あるいは振動等により生じる応力についても、位置 1 1 2 の周辺にかかりやすくなる。例えば、図 7 に示されるように、外力による摩擦あるいは振動等により、回路基板 3 が紙面左方向に動くような力 1 1 5 が発生した場合を考える。図 8 は、図 7 に示される部分 X 2 を接続部材 2 の背面 2 b 側から見た場合の当該部分 X 2 を拡大して示す平面図である。図 8 の例では、上述の図 4 とは異なり、切り欠き 2 5 a の縁 2 5 2 のパネル 1 側の端 2 5 0 は、補強材 4 の接続面 4 a の基板 3 側の端 4 0 よりも基板 3 側に位置する。後述する図 1 0 の例についても同様である。力 1 1 5 の発生にともない接続部材 2 が受ける応力 1 1 7 a は位置 1 1 2 の周りにかかりやすくなる。

30

【 0 0 3 5 】

他の例として、図 9 に示されるように、外力による摩擦あるいは振動等により、回路基板 3 が紙面右方向に動くような力 1 1 6 が発生した場合を考える。図 1 0 は、図 9 に示される部分 X 3 を接続部材 2 の背面 2 b 側から見た場合の当該部分 X 3 を拡大して示す平面図である。力 1 1 6 の発生にともない接続部材 2 が受ける応力 1 1 7 b は、位置 1 1 2 の周りにかかりやすくなる。

40

【 0 0 3 6 】

また、外部応力だけではなく、内部応力についても、応力が集中しやすい位置 1 1 2 の周りにかかりやすくなる。図 1 1 , 1 2 は、電気光学装置 1 0 0 の周囲の温度を、常温から、それよりも + 2 1 5 高い温度まで上げた場合に接続部材 2 に発生する熱応力及びびずみを示すシミュレーション結果を示す図である。電気光学装置 1 0 0 の周囲の温度を上げた場合には、熱応力によって、接続部材 2 を伸縮させる内部応力が発生する。図 1 1 には、上述の図 8 に示される構造についてのシミュレーション結果が示されている。図 1 2 には、上述の図 1 0 に示される構造についてのシミュレーション結果が示されている。図 1 1 , 1 2 では、ハッチングの種類によって内部応力の大きさを表している。図 1 1 , 1 2 の凡例に示される値の単位は M p a である。また、図 1 1 , 1 2 では、電気光学装置 1

50

00に発生するひずみが、格子のゆがみで表されている。図11, 12に示される結果から理解できるように、ひずみが切り欠き25aの周囲に集まっており、切り欠き25aの周囲が、内部応力が作用しやすい部分になっている。

【0037】

図13～15は、本実施の形態に係る電気光学装置100と比較される第1比較装置の一部の構造を示す図である。図16～18は、電気光学装置100と比較される第2比較装置の一部の構造を示す図である。図19～21は、電気光学装置100と比較される第3比較装置の一部の構造を示す図である。

【0038】

第1比較装置は、電気光学装置100において、上記の特許文献1と同様に補強材4が設けられておらず、切り欠き25aの代わりに切り欠き118が設けられたものである。切り欠き118は、切り欠き25aと同様の形状を有している。図13は、第1比較装置のパネル1及び接続部材2を示す平面図である。図14は、図13に示される部分X4を拡大して示す図である。図15は、図14に示される構造を矢印Bの方向から見た様子を

10

【0039】

第1比較装置では、背面2b側から見た場合に、切り欠き118は、上記の特許文献1の切欠部(12a)と同様に、接続部材2の長さ方向において、パネル1の端面1cから存在している。第1比較装置では、図14, 15に示されるように、応力が集中しやすい位置112は、切り欠き118のパネル1側の端1180に存在する。したがって、応力が集中しやすい位置112は、パネル1と接続部材2との接続部分に近い位置となる。そのため、接続部材2におけるパネル1との接続部分が損傷して接続部材2が断線したり、接続部材2の端子電極23がパネル1から外れたりする可能性がある。さらに、第1比較装置では、補強材4が設けられていないため、接続部材2が曲げられた状態において、第1比較装置に振動あるいは衝撃が加わった場合、接続部材2が損傷したり、破断したりする可能性がある。損傷した接続部材2では、導体20(配線)が露出している場合があり、導体20が湿気等の影響を直接受けることで、導体20の腐食断線を引き起こす可能性がある。

20

【0040】

第2比較装置は、電気光学装置100において、上述の特許文献2と同様に、切り欠き25aが設けられていないものである。図16は、第2比較装置のパネル1、接続部材2及び補強材4を示す平面図である。図17は、図16に示される部分X5を拡大して示す図である。図18は、図17に示される構造の矢視C-Cにおける断面を示す図である。図16～18では、曲げられていない接続部材2が示されている。

30

【0041】

第2比較装置では、外力による摩擦あるいは振動等により、上述の力115(図6参照)が発生した場合、接続部材2が受ける応力117aが集中しやすい位置112は、図17, 18のようになる。つまり、接続部材2の側縁部280の端面280aと、補強材4の接続面4aの基板3側の端40との境界点が、応力が集中しやすい位置112aとなる。さらに、接続部材2の側縁部280の端面280aと、補強材4の接触面4aのパネル1側の端41との境界点が、応力が集中しやすい位置112bとなる。位置112bは、パネル1と接続部材2との接続部分に近い位置となるため、第1比較装置と同様に、接続部材2におけるパネル1との接続部分が損傷して接続部材2が断線したり、接続部材2の端子電極23がパネル1から外れたりする可能性がある。さらに、第2比較装置では、接続部材2の側縁部280に切り欠きが設けられていないため、温度変化で生じる内部応力の作用を接続部材2が受け易くなる。

40

【0042】

第3比較装置は、電気光学装置100において、切り欠き25aの代わりに、上述の特許文献3の凹部(11)と同様の切り欠き119が設けられたものである。図19は、第3比較装置のパネル1、接続部材2及び補強材4を示す平面図である。図20は、図19

50

に示される部分 X 6 を拡大して示す図である。図 2 1 は、図 2 0 に示される構造を矢印 D の方向から見た様子を示す図である。図 1 9 ~ 2 1 では、曲げられていない接続部材 2 が示されている。

【 0 0 4 3 】

第 3 比較装置では、背面 2 b 側から見た場合に、切り欠き 1 1 9 は、特許文献 3 の凹部 ( 1 1 ) と同様に、接続部材 2 の長さ方向において、パネル 1 の端面 1 c よりも端部 1 1 側から存在している。つまり、図 2 0 , 2 1 に示されるように、切り欠き 1 1 9 のパネル 1 側の端 1 1 9 0 は、パネル 1 の端面 1 c よりも、パネル 1 の端部 1 0 側に位置する。一方で、切り欠き 1 1 9 の基板 3 側の端 1 1 9 1 は、補強材 4 の接続面 4 a の基板 3 側の端 4 0 よりも基板 3 側に位置する。また第 3 比較装置では、補強材 4 が切り欠き 1 1 9 の中

10

【 0 0 4 4 】

第 3 比較装置では、図 2 0 , 2 1 に示されるように、切り欠き 1 1 9 における、接続部材 2 の背面 2 b 側の縁 1 1 9 2 と、補強材 4 の接続面 4 a の基板 3 側の端 4 0 との境界点が、応力が集中しやすい位置 1 1 2 c となっている。さらに、切り欠き 1 1 9 の縁 1 1 9 2 と、補強材 4 の接続面 4 a のパネル 1 側の端 4 1 との境界点が、応力が集中しやすい位置 1 1 2 d となっている。位置 1 1 2 d は、パネル 1 と接続部材 2 との接続部分に近い位置となるため、第 1 及び第 2 比較装置と同様に、接続部材 2 におけるパネル 1 との接続部分が損傷して接続部材 2 が断線したり、接続部材 2 の端子電極 2 3 がパネル 1 から外れたりする可能性がある。

20

【 0 0 4 5 】

一方で、第 3 比較装置では、補強材 4 を固くすることによって、接続部材 2 が断線する可能性を低減させることが可能である。しかしながら、補強材 4 を固くすると、接続部材 2 を曲げる際に必要なフレキシブル性が低下するため好ましくない。また、製造工程において、切り欠き 1 1 9 内に十分に補強材 4 が形成されない場合、接続部材 2 が断線する可能性が増加する。

【 0 0 4 6 】

以上のような第 1 から第 3 比較装置と比較して、本実施の形態に係る電気光学装置 1 0 0 では、接続部材 2 の側縁部 2 8 0 に設けられた切り欠き 2 5 a の縁 2 5 2 のパネル 1 側の端 2 5 0 が、補強材 4 の接続面 4 a のパネル 1 側の端 4 1 よりも基板 3 側に位置し、さらに、切り欠き 2 5 a の縁 2 5 2 の基板 3 側の端 2 5 1 が、補強材 4 の接続面 4 a の基板 3 側の端 4 0 よりも基板 3 側に位置する。これにより、外部応力あるいは内部応力が集中しやすい位置 1 1 2 を、接続部材 2 とパネル 1 との接続部分から離すことが可能となる。そのため、パネル 1 と接続部材 2 との接続部分に発生する応力を低減することが可能となる。その結果、接続部材 2 が損傷あるいは断線したり、接続部材 2 がパネル 1 から外れたりする可能性が低減する。接続部材 2 の損傷により導体 2 0 が露出する可能性が低減することから、導体 2 0 が腐食断線する可能性を低減することができる。よって、電気光学装置 1 0 0 の性能が向上する。

30

【 0 0 4 7 】

また、切り欠き 2 5 a の周囲に応力が作用しやすくなることから、接続部材 2 の基板側端部 2 7 0 が基板 3 から外れる可能性も低減することができる。

40

【 0 0 4 8 】

また、切り欠き 2 5 a と、接続部材 2 の内部の導体 2 0 との間の距離を大きくすることによって、切り欠き 2 5 a の周囲にかかる応力が導体 2 0 に与える影響を低減することができる。その結果、接続部材 2 の導体 2 0 が断線する可能性を低減することができる。

【 0 0 4 9 】

また、本例のように、接続部材 2 の一对の側縁部 2 8 0 のそれぞれに切り欠き 2 5 a が設けられる場合には、パネル 1 と接続部材 2 との接続部分に発生する応力をさらに低減することが可能となる。その結果、接続部材 2 が損傷あるいは断線したり、接続部材 2 がパネル 1 から外れたりする可能性がさらに低減する。

50

## 【 0 0 5 0 】

なお、上記の例では、切り欠き 2 5 a の縁 2 5 2 のパネル 1 側の端 2 5 0 は、補強材 4 の接続面 4 a の基板 3 側の端 4 0 よりもパネル 1 側には位置していなかったが、当該端 4 0 よりもパネル 1 側に位置してもよい。図 2 2 は、この場合のパネル 1、接続部材 2 及び補強材 4 の一例を示す平面図である。図 2 3 は、図 2 2 に示される構造の矢視 E - E の断面を示す図である。図 2 2、2 3 の例では、切り欠き 2 5 a 内に補強材 4 が形成されている。

## 【 0 0 5 1 】

切り欠き 2 5 a の縁 2 5 2 のパネル 1 側の端 2 5 0 が、補強材 4 の接続面 4 a の基板 2 側の端 4 0 よりもパネル 1 側に位置する場合には、図 2 2、2 3 に示されるように、切り欠き 2 5 a の縁 2 5 2 と補強材 4 の端 4 0 との境界点が、応力が集中しやすい位置 1 1 2 となる。したがって、切り欠き 2 5 a の端 2 5 0 が補強材 4 の端 4 0 よりもパネル 1 側に位置する場合であっても、応力が集中しやすい位置 1 1 2 を、接続部材 2 とパネル 1 との接続部分から離すことが可能となる。そのため、図 1 ~ 6 に示される構造と同様に、パネル 1 と接続部材 2 との接続部分に発生する応力を低減することが可能となる。

## 【 0 0 5 2 】

また、上記の例では、接続部材 2 の一对の側縁部 2 8 0 のそれぞれに切り欠き 2 5 a が設けられているが、一对の側縁部 2 8 0 の一方だけに切り欠き 2 5 a が設けられてもよい。図 2 4 は、この場合のパネル 1、接続部材 2 及び補強材 4 の一例を示す平面図である。図 2 4 の例では、2 つの接続部材 2 のうちの一方の接続部材 2 については、他方の接続部材 2 側の側縁部 2 8 0 だけに切り欠き 2 5 a が設けられている。一方で、他方の接続部材 2 については、一对の側縁部 2 8 0 のそれぞれに切り欠き 2 5 a が設けられている。他方の接続部材 2 では、一方の側縁部 2 8 0 だけに切り欠き 2 5 a が設けられてもよい。

## 【 0 0 5 3 】

また、上記の例では、複数の接続部材 2 のそれぞれに切り欠き 2 5 a が設けられているが、複数の接続部材 2 のうちの一部の接続部材 2 だけに切り欠き 2 5 a が設けられてもよい。図 2 5 は、この場合のパネル 1、接続部材 2 及び補強材 4 の一例を示す平面図である。図 2 5 の例では、2 つの接続部材 2 のうちの一方の接続部材 2 だけに切り欠き 2 5 a が設けられている。

## 【 0 0 5 4 】

また、上記の例では、接続部材 2 の切り欠きの形状は半円であったが、他の形状であってもよい。例えば、接続部材 2 の切り欠きの形状は多角形であってもよい。図 2 6、2 7 は、この場合のパネル 1、接続部材 2 及び補強材 4 の一例を示す平面図である。図 2 6 に示される接続部材 2 には、切り欠き 2 5 a の替わりに、四角形の切り欠き 2 5 b が設けられている。図 2 7 に示される接続部材 2 には、切り欠き 2 5 a の替わりに、星形の半分の形状を有する切り欠き 2 5 c が設けられている。図 2 6 に示される切り欠き 2 5 b は、それを前面 2 a あるいは背面 2 b 側から見た場合に四角形を成している。図 2 7 に示される切り欠き 2 5 d は、それを前面 2 a あるいは背面 2 b 側から見た場合に星形の半分を成している。なお、接続部材 2 は、三角形あるいは五角形等の他の多角形の切り欠きを備えてもよい。図 2 6、2 7 に示されるように、切り欠きにおける背面 2 b 側の縁のパネル 1 側の端が、補強材 4 における背面 2 b との接続面の基板 3 側の端よりもパネル 1 側には位置しない場合には、切り欠きの最も内側の位置が、応力が集中しやすい位置 1 1 2 となる。

## 【 0 0 5 5 】

また、接続部材 2 において、一方の側縁部 2 8 0 に形成される切り欠きの形状と、他方の側縁部 2 8 0 に形成される切り欠きの形状とは、互いに異なってもよい。図 2 8、2 9 は、この場合のパネル 1、接続部材 2 及び補強材 4 の一例を示す平面図である。図 2 8 の例では、一方の接続部材 2 において、他方の接続部材 2 側の側縁部 2 8 0 に、切り欠き 2 5 a よりも径が小さい半円の切り欠き 2 5 d が設けられている。また、他方の接続部材 2 において、一方の接続部材 2 側の側縁部 2 8 0 に切り欠き 2 5 d が設けられている。図 2 9 の例では、一方の接続部材 2 において、他方の接続部材 2 側の側縁部 2 8 0 に、上述の

切り欠き 2 5 b が設けられている。また、他方の接続部材 2 において、一方の接続部材 2 側の側縁部 2 8 0 に切り欠き 2 5 b が設けられている。

【 0 0 5 6 】

また、接続部材 2 の側縁部 2 8 0 には複数の切り欠きが設けられてもよい。図 3 0 は、この場合のパネル 1、接続部材 2 及び補強材 4 の一例を示す平面図である。図 3 0 の例では、各接続部材 2 において、一对の側縁部 2 8 0 のそれぞれに 2 つの切り欠き 2 5 a が設けられている。側縁部 2 8 0 には、3 つ以上の切り欠きが設けられてもよい。

【 0 0 5 7 】

また、接続部材 2 の側縁部 2 8 0 に複数の切り欠きが設けられる場合には、当該複数の切り欠きの形状は異なってもよい。図 3 1 は、この場合のパネル 1、接続部材 2 及び補強材 4 の一例を示す平面図である。図 3 1 の例では、各側縁部 2 8 0 に、互いに形状が異なる切り欠き 2 5 a , 2 5 d が設けられている。

【 0 0 5 8 】

このように、側縁部 2 8 0 に複数の切り欠きが設けられることによって、応力が集中しやすい位置 1 1 2 の数を増やすことができる。これにより、電気光学装置 1 0 0 に発生する応力を分散することができることから、接続部材 2 が損傷したり断裂したりする可能性をさらに低減することができる。

【 0 0 5 9 】

また、電気光学装置 1 0 0 が複数の接続部材 2 を備える場合には、最も端の接続部材 2 の外側の側縁部 2 8 0 に切り欠きが設けられてもよい。言い換えれば、複数の接続部材 2 のうちの両端の接続部材 2 の少なくとも一方の外側の側縁部 2 8 0 に切り欠きが設けられてもよい。

【 0 0 6 0 】

図 1 等にも示されるように、電気光学装置 1 0 0 が 2 つの接続部材 2 を備える場合には、当該 2 つの接続部材 2 のそれぞれが、最も端の接続部材 2 となる。電気光学装置 1 0 0 が 2 つの接続部材 2 を備える図 1 , 2 6 ~ 3 1 の例では、当該 2 つの接続部材 2 のそれぞれの外側の側縁部 2 8 0 に切り欠きが設けられている。また、電気光学装置 1 0 0 が 2 つの接続部材 2 を備える図 2 4 , 2 5 の例では、当該 2 つの接続部材 2 の一方のみの外側の側縁部 2 8 0 に切り欠きが設けられている。また、図 3 2 にも示される例では、電気光学装置 1 0 が備える 2 つの接続部材 2 のそれぞれについて、一对の側縁部 2 8 0 のうち、外側の側縁部 2 8 0 のみに切り欠き 2 5 a が設けられている。

【 0 0 6 1 】

また、図 3 3 にも示される例では、電気光学装置 1 0 が備える 3 つの接続部材 2 のうち、両端の接続部材 2 のそれぞれにおいて、一对の側縁部 2 8 0 のうち、外側の側縁部 2 8 0 のみに切り欠き 2 5 a が設けられている。なお、図 3 3 の例において、両端の接続部材 2 の一方のみの外側の側縁部 2 8 0 に切り欠きが設けられてもよい。また、図 3 3 の例において、両端の接続部材 2 の少なくとも一方の一对の側縁部 2 8 0 のそれぞれに切り欠きが設けられてもよい。また、図 3 3 の例において、中央の接続部材 2 の一对の側縁部 2 8 0 の少なくとも一方に切り欠きが設けられてもよい。

【 0 0 6 2 】

電気光学装置 1 0 0 が複数の接続部材 2 を備える場合には、最も端の接続部材 2 の外側の側縁部 2 8 0 に応力が発生しやすいことから、当該側縁部 2 8 0 に切り欠きを設けることによって、接続部材 2 が損傷したり断裂したりする可能性をより確実に低減することができる。

【 0 0 6 3 】

また、図 3 2 , 3 3 の例のように、複数の接続部材 2 の側縁部 2 8 0 のうち、両端の接続部材 2 の外側の側縁部 2 8 0 のみに切り欠きを設ける場合には、接続部材 2 の回路設計あるいは外形設計の自由度を向上させることができる。さらに、切り欠きの数を抑えることができることから、切り欠きを形成する際に発生する製造コストを低減することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 4 】

## &lt; 第 2 の実施の形態 &gt;

図 3 4 は、本実施の形態に係る電気光学装置 1 0 0 の構成の一例を示す側面図である。図 3 5 は、本実施の形態に係る電気光学装置 1 0 0 が備えるパネル 1、接続部材 2、基板 3 及び補強材 4 の構成の一例を示す平面図である。図 3 6 は、図 3 5 に示される部分 X 7 を拡大して示す図である。図 3 7 は、図 3 6 に示される構造の矢視 F - F の断面を示す図である。図 3 5 ~ 3 7 には、曲げられる前の接続部材 2 が示されている。

## 【 0 0 6 5 】

上記の第 1 の実施の形態では、パネル 1 及び基板 3 がバックライト 6 に取り付けられた状態では、接続部材 2 は湾曲している。これに対して、本実施の形態では、図 3 4 に示されるように、パネル 1 及び基板 3 がバックライト 6 に取り付けられた状態では、接続部材 2 が折り曲がっている。

10

## 【 0 0 6 6 】

図 3 4 の例では、接続部材 2 は、2 箇所折り曲げられており、2 つの折れ曲がり部分 2 9 0 を備える。一方の折れ曲がり部分 2 9 0 は、パネル側端部 2 6 0 の近くに位置し、他方の折れ曲がり部分 2 9 0 は、基板側端部 2 7 0 の近くに位置する。接続部材 2 に 2 つの折れ曲がり部分 2 9 0 が形成されることによって、図 3 4 に示されるように、接続部材 2 の側縁部 2 8 0 には 2 つの角部 2 8 1 が形成される。角部 2 8 1 は、側縁部 2 8 0 の折れ曲がり部分であるとも言える。

## 【 0 0 6 7 】

図 3 5 , 3 6 に示される破線 2 9 1 a は、接続部材 2 のパネル側端部 2 6 0 の近くに形成される折れ曲がり部分 2 9 0 についての、背面 2 b 側から見た場合の幅方向に延びる中心線を示している。以後、破線 2 9 1 を中心線 2 9 1 a と呼ぶことがある。

20

## 【 0 0 6 8 】

本実施の形態では、側縁部 2 8 0 の角部 2 8 1 に切り欠き 2 5 a が設けられている。具体的には、側縁部 2 8 0 の 2 つの角部 2 8 1 のうち、パネル 1 側の角部 2 8 1 だけに切り欠き 2 5 a が設けられている。そして、本実施の形態では、図 3 4 に示されるように、側縁部 2 8 0 の端面 2 8 0 a 側から見た場合において、角部 2 8 1 の二等分線 2 8 1 a が位置 1 1 2 と重なるように、当該角部 2 8 1 に切り欠き 2 5 a が設けられている。上述のように、位置 1 1 2 は、切り欠き 2 5 a の背面 2 b 側の縁 2 5 2 における最も内側の位置である。したがって、端面 2 8 0 a 側から見た場合において、角部 2 8 1 の二等分線 2 8 1 a が、切り欠き 2 5 a の縁 2 5 2 における最も内側の位置と重なるように、当該角部 2 8 1 に当該切り欠き 2 5 a が設けられていると言える。背面 2 b 側から見た場合には、図 3 6 に示されるように、折れ曲がり部分 2 9 0 の中心線 2 9 1 a が位置 1 1 2 と重なるように、当該折れ曲がり部分 2 9 0 に切り欠き 2 5 a が設けられている。

30

## 【 0 0 6 9 】

このように、本実施の形態では、接続部材 2 が曲げられることによって側縁部 2 8 0 に形成される角部 2 8 1 に切り欠き 2 5 a が設けられている。角部（折れ曲がり部分）2 8 1 には応力が発生しやすいことから、角部 2 8 1 に切り欠き 2 5 a を設けることによって、接続部材 2 が損傷したり断裂したりする可能性を低減することができる。

40

## 【 0 0 7 0 】

また、図 3 4 の例のように、側縁部 2 8 0 の端面 2 8 0 a 側から見た場合において、角部 2 8 1 の二等分線 2 8 1 a が位置 1 1 2 と重なるように、当該角部 2 8 1 に切り欠き 2 5 a が設けられることによって、位置 1 1 2 に応力がより集中しやすくなる。これにより、接続部材 2 が損傷したり断裂したりする可能性がより低減することができる。

## 【 0 0 7 1 】

また、切り欠き 2 5 a は、接続部材 2 の側縁部 2 8 0 の 2 つの角部 2 8 1 のそれぞれに設けられてもよい。図 3 8 は、この場合の電気光学装置 1 0 0 の構成の一例を示す側面図である。図 3 9 は、図 3 8 に示される電気光学装置 1 0 0 が備えるパネル 1、接続部材 2、基板 3 及び補強材 4 の構成の一例を示す平面図である。図 4 0 は、図 3 9 に示される部

50

分×8を拡大して示す図である。図41は、図40に示される構造の矢視G-Gの断面を示す図である。図39～41には、曲げられる前の接続部材2が示されている。図39, 40に示される破線291bは、接続部材2の基板3側端部270の近くに形成される折れ曲がり部分280についての、背面2b側から見た場合の幅方向に延びる中心線を示している。

【0072】

また、電気光学装置100が複数の接続部材2を備える場合には、最も端の接続部材2の外側の側縁部280の角部281に切り欠きを設けてもよい。図42は、この場合の接続部材2の一例を示す図である。図42には、折り曲げられていない接続部材2が示されている。図42の例では、最も端の接続部材2の外側の側縁部280の2つの角部281のそれぞれに切り欠き25aが設けられている。

10

【0073】

また、切り欠きが、側縁部280の2つの角部281のそれぞれに設けられる場合には、一方の角部281に設けられる切り欠きの形状と、他方の角部281に設けられる切り欠きの形状とは互いに異なってもよい。図43は、この場合の接続部材2の一例を示す図である。図43には、折り曲げられていない接続部材2が示されている。図43の例では、側縁部280の2つの角部281のうち、パネル1側の角部281には切り欠き25aが設けられ、基板3側の角部281には、切り欠き25aよりも径が小さい上述の切り欠き25dが設けられている。

【0074】

なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

20

【符号の説明】

【0075】

1 電気光学パネル、1c 端面、2 接続部材、2a, 2b 主面、3 回路基板、4 補強材、4a 接続面、10, 260, 270 端部、25a, 25b, 25c, 25d 切り欠き、40, 41, 250, 260 端、100 電気光学装置、280 側縁部、281 角部。

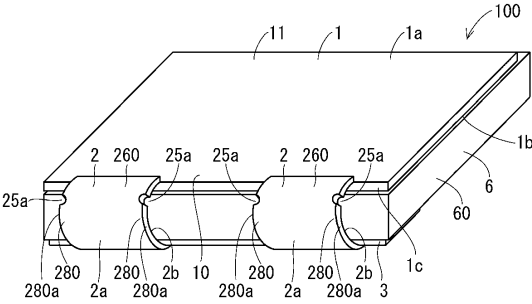
30

40

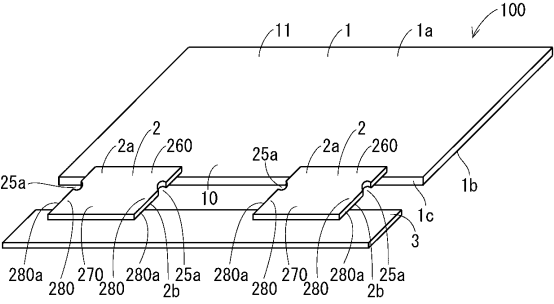
50

【図面】

【図 1】

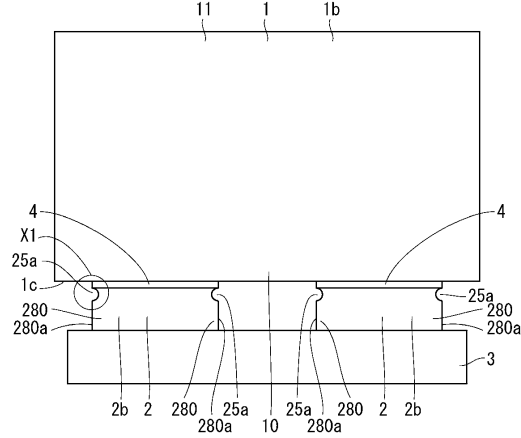


【図 2】

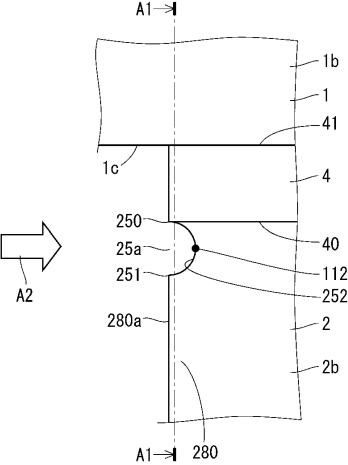


10

【図 3】



【図 4】



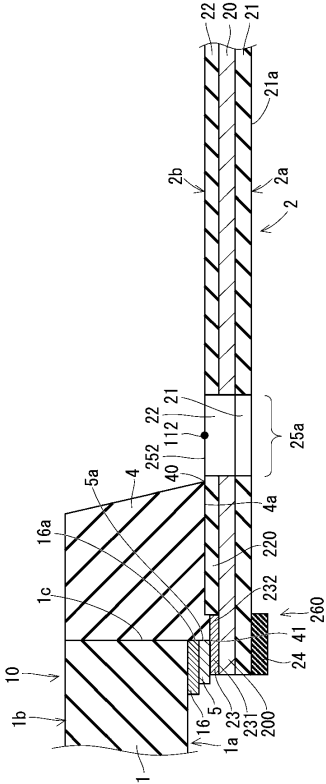
20

30

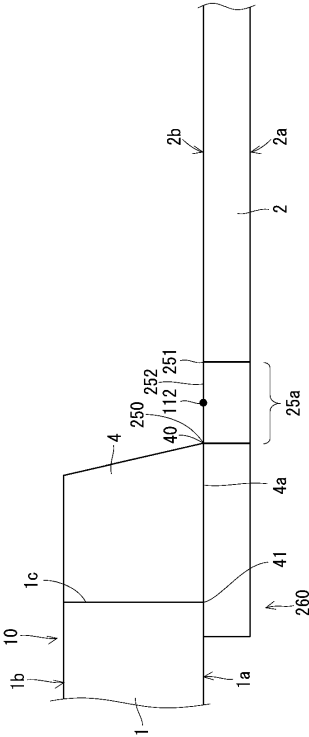
40

50

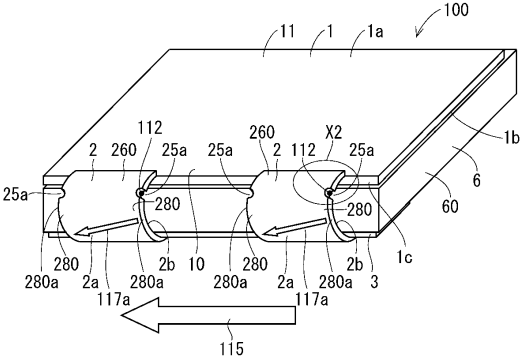
【図 5】



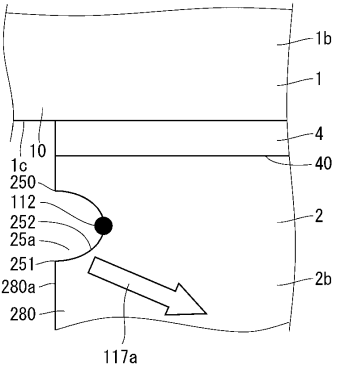
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

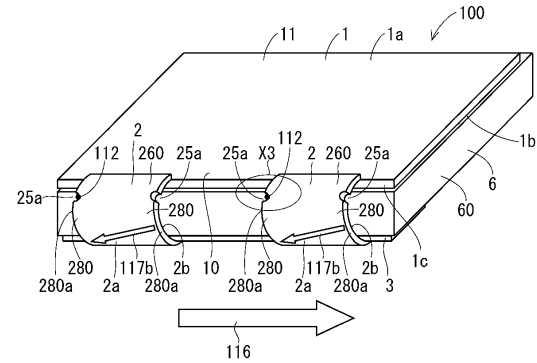
20

30

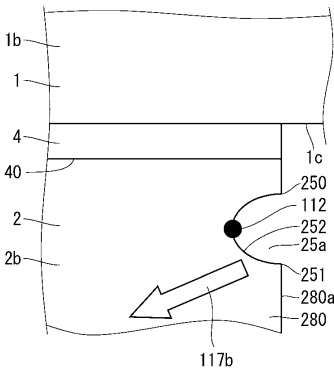
40

50

【図 9】

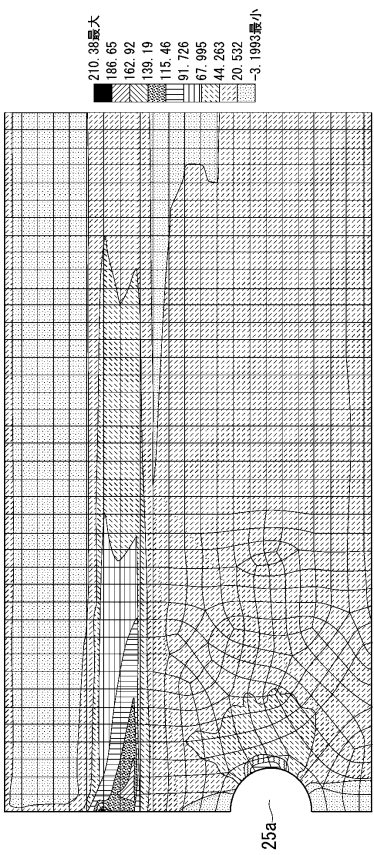


【図 10】

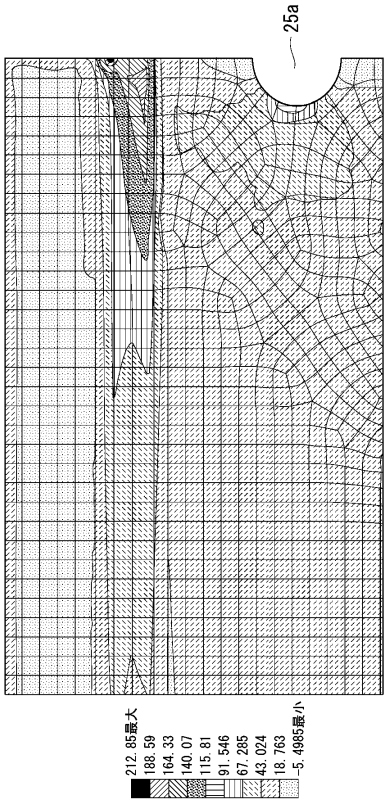


10

【図 11】



【図 12】



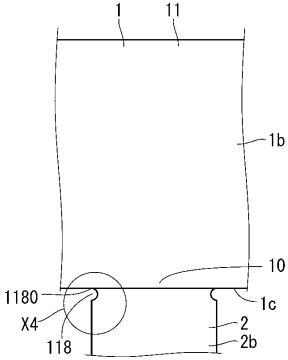
20

30

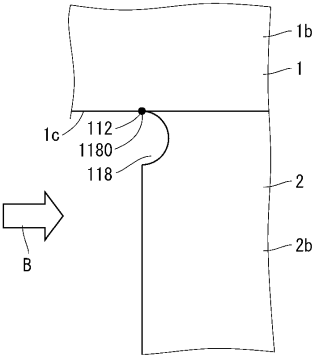
40

50

【図 1 3】

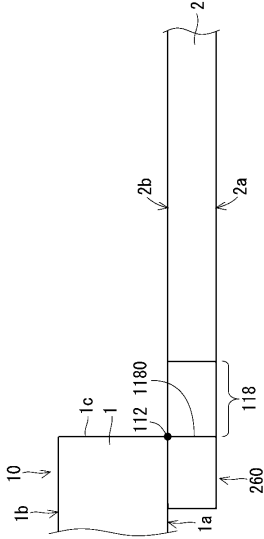


【図 1 4】

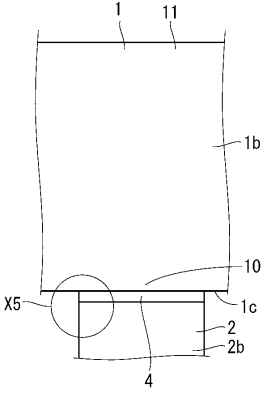


10

【図 1 5】



【図 1 6】



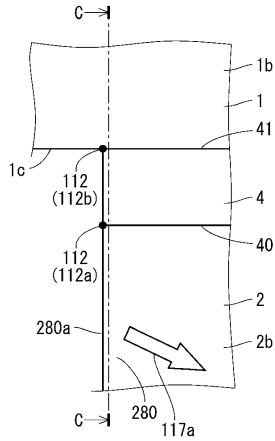
20

30

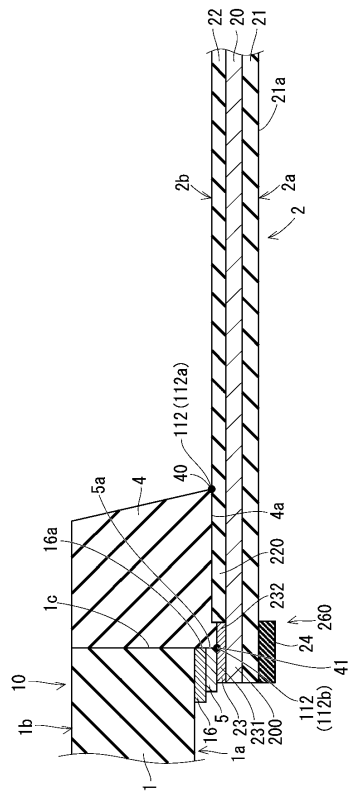
40

50

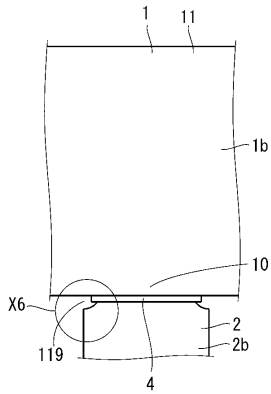
【図 17】



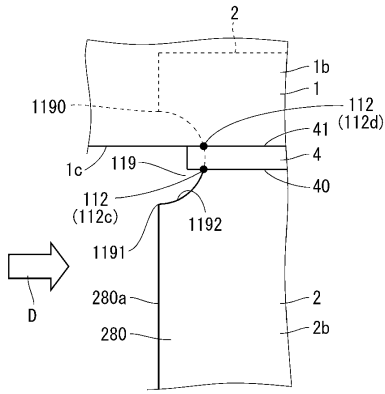
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

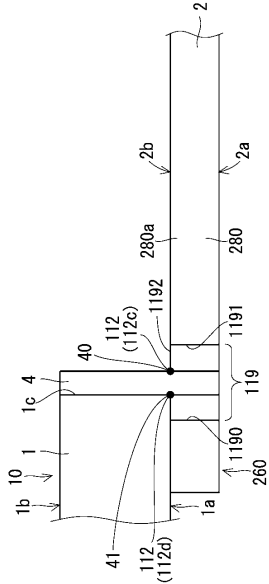
20

30

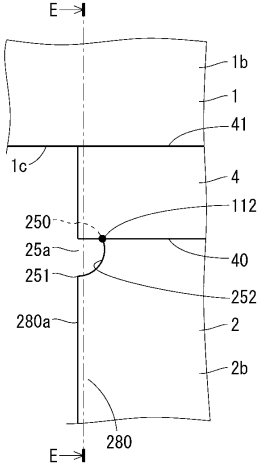
40

50

【図 2 1】

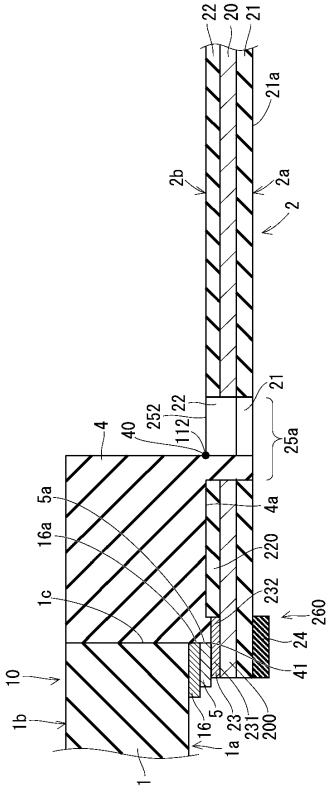


【図 2 2】

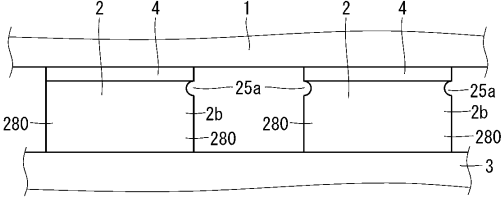


10

【図 2 3】



【図 2 4】



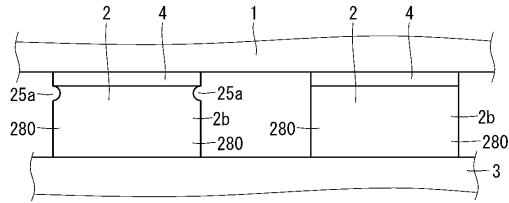
20

30

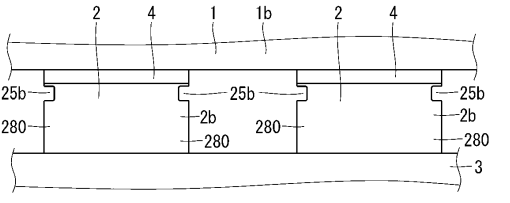
40

50

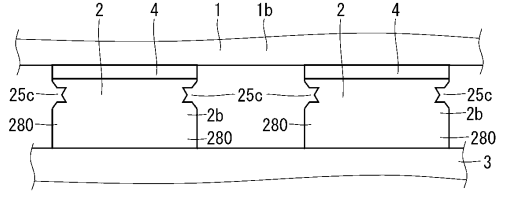
【図 2 5】



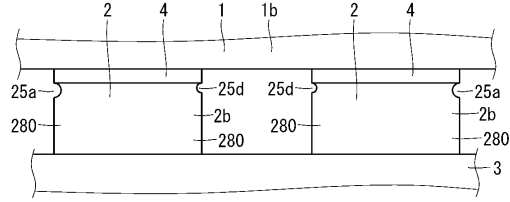
【図 2 6】



【図 2 7】

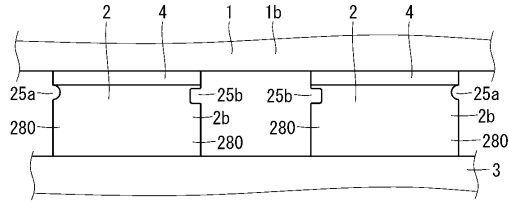


【図 2 8】

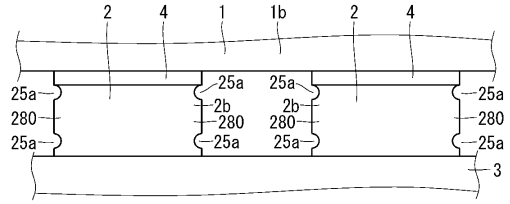


10

【図 2 9】

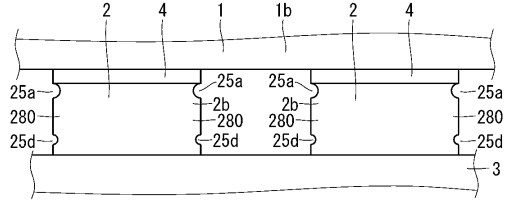


【図 3 0】

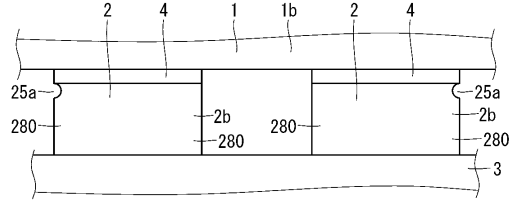


20

【図 3 1】



【図 3 2】

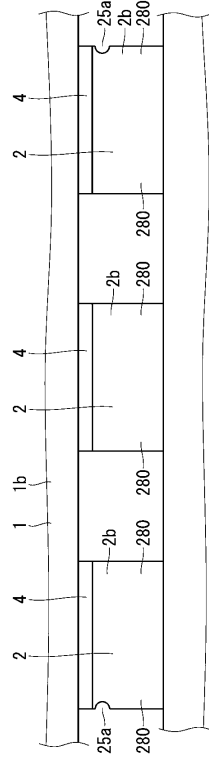


30

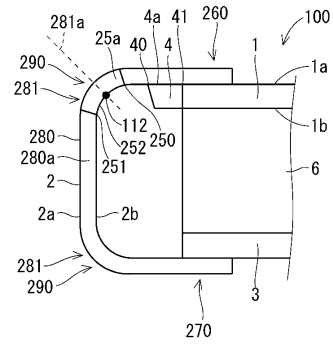
40

50

【 図 3 3 】



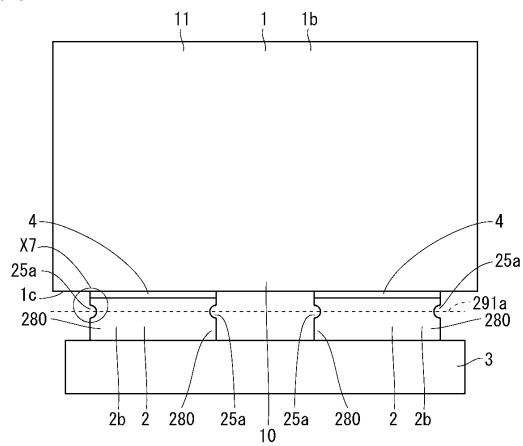
【 図 3 4 】



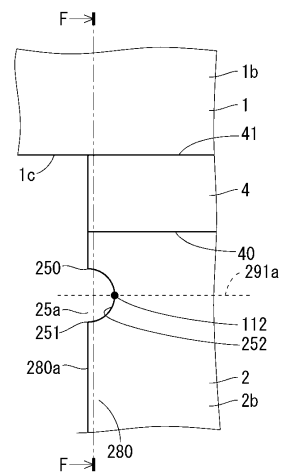
10

20

【 図 3 5 】



【 図 3 6 】

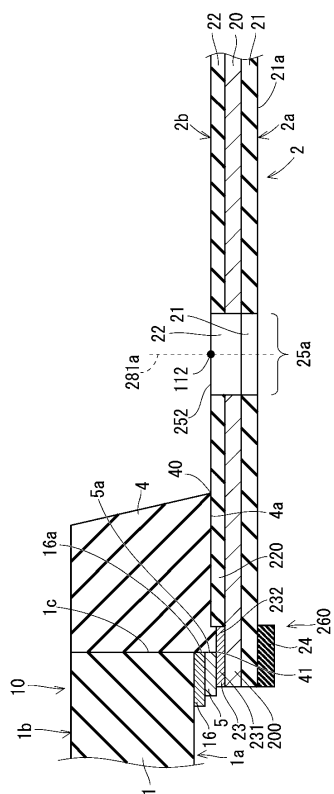


30

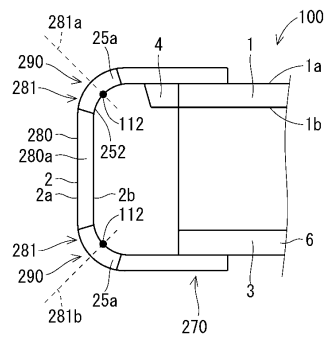
40

50

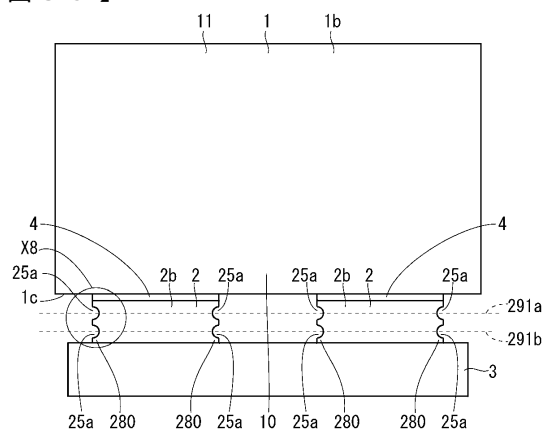
【 図 3 7 】



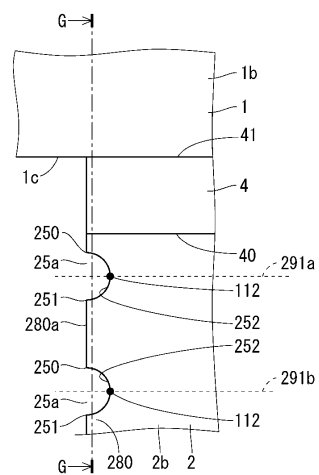
【圖 38】



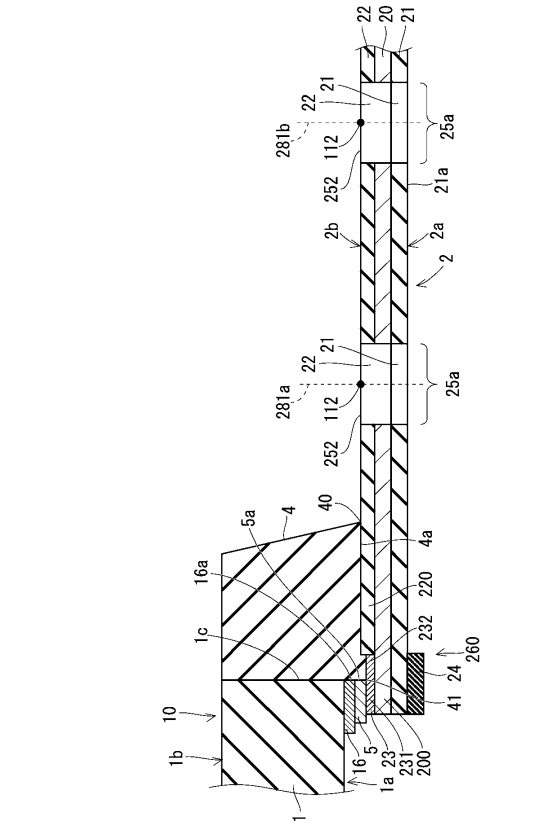
【 図 3 9 】



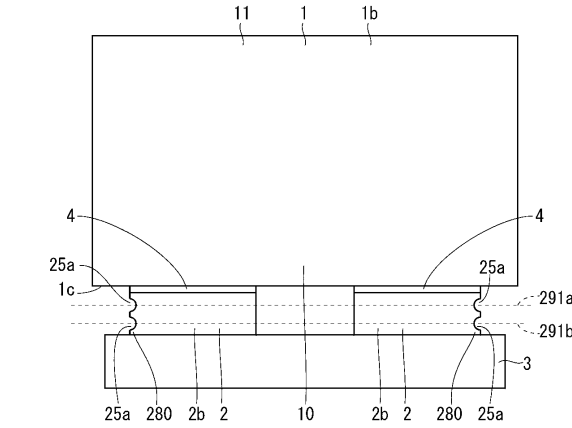
【 図 4 0 】



【図 4 1】



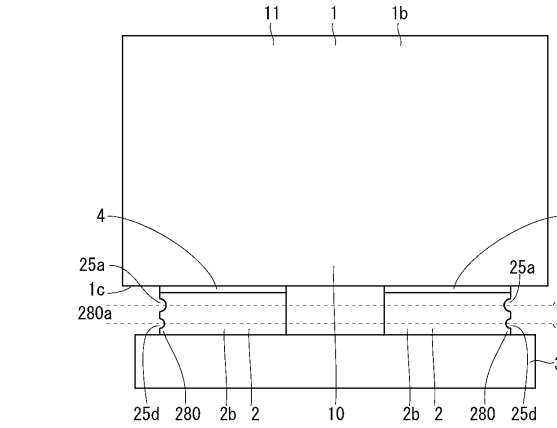
【図 4 2】



10

20

【図 4 3】



30

40

50

## フロントページの続き

- 式会社内  
(72)発明者 清原 徹  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内  
(72)発明者 田代 智裕  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内  
審査官 川俣 郁子  
(56)参考文献 特開2004-235321(JP,A)  
特開2007-292838(JP,A)  
特開2000-148394(JP,A)  
特開2016-200728(JP,A)  
特開2008-135465(JP,A)  
特開2003-243791(JP,A)  
特開2008-096866(JP,A)  
特開2012-083492(JP,A)  
米国特許出願公開第2016/0322724(US,A1)  
中国実用新案第203748103(CN,U)  
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G02F1/1343-1/1345  
1/135  
G09F9/00  
H05K1/14  
3/36