

(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



(10) 国際公開番号

WO 2011/064871 A1

PCT

(43) 国際公開日

2011年6月3日(03.06.2011)

(51) 国際特許分類:
G09F 9/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/069996

(22) 国際出願日: 2009年11月27日(27.11.2009)

(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(米国を除く全ての指定国について): キヤノン株式会社(CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 時川 拓郎(TOKIKAWA Takuro) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 上 欣也(KAMIGUCHI Kinya) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 大友 亮(OOTOMO Ryo) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田

区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 阿部 琢磨, 外(ABE, Takuma et al.); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

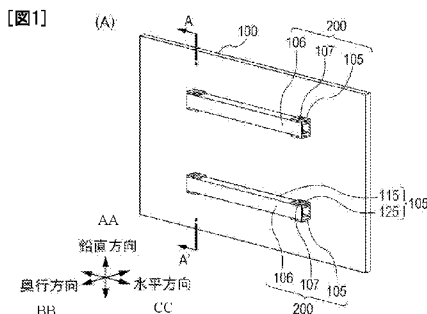
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: IMAGE DISPLAY APPARATUS HAVING CONNECTION MECHANISM TO SUPPORT

(54) 発明の名称: 支持体への接続構造を備える画像表示装置



(57) Abstract: Provided are a display panel (100) having a support structure which has a high positioning capability and which can stably support a display panel (100) while preventing the display panel from being deformed and a support structure for an image display apparatus using the display panel (100). A connection mechanism (200) comprises a plurality of first connector elements (105) which are secured to a rear surface of the display panel (100) opposite to an image display surface thereof, a plurality of second connector elements (106) which connect a support (108) for supporting the display panel (100) and the plurality of first connector elements (105), and relative position adjusting portions (107) for adjusting the relative position between the plurality of first connector elements (105) and the plurality of second connector elements (106). The flexural rigidity of the plurality of first connector elements (105) is smaller than the flexural rigidity of the display panel (100).

(57) 要約: ディスプレイパネル(100)の変形を抑制しつつ、位置決め性に優れ、安定に支持することのできる支持構造を備えたディスプレイパネル(100)および該ディスプレイパネル(100)を用いた画像表示装置の支持構造を提供する。接続機構(200)は、ディスプレイパネル(100)の画像表示面とは反対側に位置する裏面に固定された複数の第1接続部材(105)と、ディスプレイパネル(100)を支持するための支持体(108)と複数の第1接続部材(105)とを接続する複数の第2接続部材(106)と、複数の第1接続部材(105)と複数の第2接続部材(106)との相対位置を調整する相対位置調整部(107)と、を有しており、複数の第1接続部材(105)の曲げ剛性をディスプレイパネル(100)の曲げ剛性よりも小さくする。

AA VERTICAL DIRECTION
BB DEPTH DIRECTION
CC HORIZONTAL DIRECTION
DD VERTICAL DIRECTION
EE DEPTH DIRECTION



(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 支持体への接続構造を備える画像表示装置

技術分野

- [0001] 本発明は、いわゆるF P D（フラット・パネル・ディスプレイ）と呼ばれるディスプレイパネル、及び、そのディスプレイパネルを備えた画像表示装置を支持体に接続する構造に関する。

背景技術

- [0002] 近年、液晶ディスプレイ（L C D）やプラズマディスプレイ（P D P）、電界放出型ディスプレイ（F E D）、有機E Lディスプレイ（O L E D）などのF P Dを備えた薄型の画像表示装置が盛んに開発されている。
- [0003] 特許文献1には、図9に示す、ディスプレイパネルの反りやうねりに対応した安定な支持と均一な放熱とを両立するための構造が開示されている。図9において、支持機能を兼ねた放熱部材504と表示パネル501とが、熱伝導部材502と伸縮性のあるばね部材503からなる複数個の支持部材Aを介して接続されている。
- [0004] 一方で、近年、画像表示装置には、一層の薄型化、軽量化が求められている。また、画像表示装置内部のディスプレイパネル自体にもより薄型化、軽量化が求められている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開平9－50241号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 画像表示装置の一層の薄型化、軽量化に伴い、画像表示装置の筐体自体の剛性や筐体内でディスプレイパネルを支持する支持フレームなどの剛性が低くなり、画像表示装置に何らかの外力が働いた際、ディスプレイパネルに望まない変形が生じることが懸念される。また、ディスプレイパネルの主要な

構成部材はガラスである。そのため、ディスプレイパネルの変形に伴って発生する応力がディスプレイパネルの構成部材であるガラスの短期的な破壊強度以下であっても、その応力が長期的に付加されると破壊に至る可能性がある。この可能性は、ディスプレイパネルの製造工程で生じるディスプレイパネル自体の反り、支持フレームの寸法公差、組立公差等を考慮すると、一層高くなる。また、長期的信頼性の面からも、このような応力は極力低減されることが望まれる。

[0007] しかしながら、特許文献 1 に示される方法では、伸縮性のある部材の変形による反力がディスプレイパネルに常に付加されるので、ディスプレイパネルには応力が発生しつづけることとなる。そのため、特許文献 1 に開示される方法では、安定にディスプレイパネルを支持するためには応力の低減に限界があった。また、伸縮性のある部材でディスプレイパネルを支持しているためにディスプレイパネルの位置も変動しやすいという問題もあった。

[0008] 本発明は上記問題を解決するためになされたものであって、ディスプレイパネルの位置決め性に優れ、かつ、ディスプレイパネルを長期に渡って安定に支持することのできる、ディスプレイパネルの支持構造および画像表示装置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

[0009] 本発明に係る画像表示装置の態様は、ディスプレイパネルと、該ディスプレイパネルを支持する支持体に該ディスプレイパネルを接続するための接続機構と、を備える画像表示装置であって、前記接続機構は、前記ディスプレイパネルの画像表示面とは反対側に位置する裏面に固定された複数の第 1 接続部材と、前記ディスプレイパネルを支持するための支持体と前記複数の第 1 接続部材とを接続する複数の第 2 接続部材と、前記複数の第 1 接続部材と前記複数の第 2 接続部材との相対位置を調整する相対位置調整部と、を有しており、前記複数の第 1 接続部材の曲げ剛性が、前記ディスプレイパネルの曲げ剛性よりも小さいことを特徴とする。

発明の効果

- [0010] ディスプレイパネルに長期的な応力が発生することを抑制しつつ、ディスプレイパネルの位置決め性に優れ、かつ、ディスプレイパネルを安定に支持する画像表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]画像表示装置の第1の態様例を示す模式図である。
[図2]調整部の第1の態様例を示す模式図である。
[図3]調整部の第2の態様例を示す模式図である。
[図4]接続機構の第2の態様例を示す模式図である。
[図5]接続機構の第3の態様例を示す模式図である。
[図6]画像表示装置の分解図を示す模式図である。
[図7]画像表示装置の構成を示す模式図である。
[図8]ディスプレイパネルの模式図である。
[図9]従来の画像表示装置の構成例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 以下、本発明の実施形態の一例について説明する。
- [0013] 本発明は図1（A）、（B）に示すようにディスプレイパネル100に対し、接続機構200を用いて支持体108に接続する画像表示装置の支持構造である。支持体108は、画像表示装置の設置方法によっては、壁であったり、床やキャビネットなどの台の上にディスプレイパネル100を載置するための支柱（スタンド）であったりする。即ち、支持体108は剛体である。ディスプレイパネルはLCDやPDP、FED、OLED等の画像表示面を備えるパネルと、パネルを壁や支柱などの支持体108に固定するためにパネルの画像表示面とは反対側の面である裏面（背面）に設けられた固定部材（詳しくは後述する）と、パネルを駆動するための駆動回路を備える。そのため、ディスプレイパネルはディスプレイモジュールと言う事もできる。一方、画像表示装置は、上記ディスプレイパネルに加え、少なくともディスプレイパネルを上記固定部材と接続された接続機構200を備える装置を指す。そしてさらに、必要に応じて、ディスプレイパネルを内包するための

筐体や、テレビ信号を受信する受信機や、入力された画像信号を表示パネルの特性に合わせて所定の処理を加える画像処理回路や、スピーカーなども備えた装置を指す。また、例えば、床やキャビネットなどの台の上にディスプレイパネル１００を載置する場合などでは、上記した支柱は画像表示装置の一部と見なすこともできる。

[0014] まず、図１（Ａ）、（Ｂ）、図２を用いて、第１の態様について述べる。

[0015] 図１（Ａ）はディスプレイパネルの背面側の斜視図である。現在のディスプレイパネルの画像表示領域は横に長い（縦方向（鉛直方向）の長さに対して横方向（水平方向）の長さが大きい）ので、必然的に、ディスプレイパネルも横に長い形態（長方形状）である。そのため、ディスプレイパネルの画像表示面（画像表示部を含む）も長方形（横長）となり、ディスプレイパネルの外形は、長辺（横方向に延在する辺）と短辺（縦方向に延在する辺）を備えることになる。なお、図１において通常、ディスプレイパネルの背面側（画像表示面とは反対側）にディスプレイパネルを駆動するための電気回路基板を設けているが、ここでは説明の都合上、各種の電気回路基板は省いている。図１（Ｂ）は図１（Ａ）の一点鎖線Ａ－Ａ'における断面を含む画像表示装置の断面の模式図である。即ち、図１（Ｂ）では、ディスプレイパネル１００を支持体１０８に固定した状態を示している。

[0016] 図１（Ａ）、図１（Ｂ）に示す例では、ディスプレイパネル１００と支持体１０８との間に挿入された接続機構２００は、ディスプレイパネル１００の水平方向（長辺方向）に沿って、配置されている。従って、簡易的には、接続機構２００は、ディスプレイパネルの長辺方向（横方向）に沿って、配置されていることになる。また、ディスプレイパネルの画像表示面は長方形（横長）であるので、接続機構２００は、ディスプレイパネルの画像表示面に対して横方向に延在することになる。

[0017] また、後述するように、ＦＥＤでは、ディスプレイパネルの内部に、複数の板状のスペーサが、各々の長手方向がディスプレイパネルの長辺方向（水平方向）に沿って（長辺方向と平行に）設けられる。そのため、図１（Ａ）

、（Ｂ）の態様の場合、接続機構２００は、スペーサの長手方向に沿って、設けられることになる。なお、支持体１０８は、支柱（スタンド）や壁、壁掛け用金具など、ディスプレイパネルよりも剛性が十分に高い支持体を指す。

[0018] 接続機構２００は、第１接続部材１０５と、第２接続部材１０６と、第１接続部材１０５と第２接続部材１０６との相対位置を調整する相対位置調整部１０７とから構成されている。ここで説明する例では、第１接続部材１０５および第２接続部材１０６をそれぞれ２つずつ設けている（第１接続部材１０５と第２接続部材１０６とからなる組を２組設けている）が、その数は特に制限されるものではない。

[0019] 尚、詳しくは後述するように、第１接続部材１０５と第２接続部材１０６の各々の一部が、相対位置調整部１０７の機能を担っているとも言える。そのため、接続機構２００は、第１接続部材１０５と第２接続部材１０６とを備え、第１接続部材１０５及び第２接続部材１０６に相対位置調整部１０７が設けられていると言い換えることもできる。あるいは、接続機構２００は、第１接続部材１０５と第２接続部材１０６とを備え、第１接続部材１０５及び第２接続部材１０６のそれぞれが相対位置調整部１０７を備えていると言い換えることもできる。

[0020] 第１接続部材１０５は、ディスプレイパネル１００の背面に固定する平板部１１５を備えており、更に、第２接続部材１０６と第１接続部材１０５との相対位置を調整する相対位置調整部１０７の一部機能を有する曲げ部１２５を備えている。曲げ部１２５は平板部１１５と一体に成型された部材の一部を折り曲げて構成することもできるし、平板部１１５に後から溶接などによって取り付けられた構成とすることもできる。また、曲げ部１２５は、ディスプレイパネル１００の背面から離れるように突出した突出部と言い換えることもできる。あるいはまた、曲げ部１２５は、第２接続部材１０６に向けて突出した突出部と言い換えることもできる。

[0021] 尚、平板部１１５は、ディスプレイパネル１００の背面に直接固定しても

良いが、好ましくは、ディスプレイパネル１００の背面に固定された、詳しくは後述する、固定部材１０４に、ネジ等を用いて固定する形態が望ましい。

[0022] 第１接続部材１０５のディスプレイパネル１００への固定による、ディスプレイパネル１００の奥行方向（図１、図２参照）の変形を抑制するため、第１接続部材１０５の曲げ剛性はディスプレイパネル１００の曲げ剛性よりも低くなるように形状や材質を設定する。ここで、曲げ剛性とは、一般に、梁の変形を考える際に用いられるものであり、梁の材料のヤング率 E [N/mm^2] と、梁を構成する部材の断面二次モーメント I [mm^4] と、を掛けて算出される EI [$N \cdot mm^2$] で表される。

[0023] 計算で求められない場合は、曲げ剛性を算出したい部材（ディスプレイパネルや接続部材１０５、１０６など）を梁に置き換えて考える。具体的には、実験や例えば有限要素法を用いた一般的な構造解析により、曲げ剛性を算出したい部材に加える荷重 W とたわみ v の関係を求め、梁の変形式を用いることで曲げ剛性を算出したい部材の曲げ剛性を求めることができる。例えば、長さ l の梁（ディスプレイパネルや接続部材１０５、１０６など）の一端は固定支持、他端は自由端で且つ荷重 W を受けている条件下では、自由端での梁のたわみ v を表す変形式は、荷重 W と梁の長さ l 、曲げ剛性 EI を用いて $v = Wl^3 / 3EI$ と表される。よって荷重 W 、たわみ v 、梁の長さ l より、曲げ剛性 EI を規定できる。

[0024] 図１に示す態様では、第１接続部材１０５の、曲げ部１２５を有する部分における、第１接続部材１０５の長手方向（水平方向）に対して垂直な断面形状が、コ字状となるようにしている。そして、第１接続部材１０５の、それ以外の部分は、板厚が１mm前後の平板状にしている。つまり、第１接続部材１０５の曲げ部１２５における断面形状だけをコ字状（残る部分は平板状）とすることで、第１接続部材１０５の曲げ剛性をディスプレイパネル１００の曲げ剛性よりも低くしている。第１接続部材１０５は、通常、金属または合金から形成される。なお、第１接続部材１０５の、曲げ部１２５を有

する部分の断面形状はＬ字型などであってもよい。第１接続部材１０５のディスプレイパネル１００への固定による、ディスプレイパネル１００の変形要因としては、ディスプレイパネル１００の製造工程により生じるパネルの反りや寸法公差、組立公差、第１接続部材１０５の平面度バラツキが考えられる。しかし、第１接続部材１０５の曲げ剛性をディスプレイパネル１００よりも低くすることで、上記変形要因を第１接続部材１０５の変形にて調整（吸収）し、ディスプレイパネル１００の奥行方向（図１（Ａ）、（Ｂ）参照）の変形を抑制することができる。

[0025] 第２接続部材１０６は、支持体１０８に第２接続部材１０６を介して第１接続部材１０５をネジ等を用いて固定するための固定部と、第２接続部材１０６と第１接続部材１０５との相対位置を調節する相対位置調節部１０７の一部機能を備えている。また、画像表示装置の安定な支持ができる強度が必要となるため、材質、形状はディスプレイパネル１００の種類、サイズ、重さ等により適宜設定する。実用的には、第２接続部材１０６の曲げ剛性は、第１接続部材１０５の曲げ剛性よりも大きく、また、第２接続部材１０６の曲げ剛性は、ディスプレイパネル１００の曲げ剛性よりも大きい。図１（Ａ）、（Ｂ）の態様では、強度確保のために第２接続部材の長手方向の断面形状を、一様に、コ字型としている。即ち、平板部１１６と曲げ部１２６とを備えた態様としている。曲げ部１２６は、平板部１１６と一体に成型された部材の一部を折り曲げて構成することもできるし、平板部１１６に後から溶接などによって取り付けられた構成とすることもできる。また、曲げ部１２６は、ディスプレイパネル１００に向けて突出した突出部と言い換えることもできる。あるいはまた、曲げ部１２６は、第１接続部材１０５に向けて突出した突出部と言い換えることもできる。

[0026] また、いわゆる角棒状の部材（第２接続部材の長手方向の断面形状が、一様に、口字型）を第２接続部材１０６として用いて、強度確保と、調整部１０７の一部機能の設置とを行うこともできる。しかし、その場合には重量が増加する懸念があるため、望ましくは、第２接続部材の長手方向の断面形状

を、一様に、コ字型とする。

[0027] 図2は、図1（B）の調整部107の拡大図である。調整部107は、図2の態様では、第1接続部材105に設けられた長丸穴（楕円の開孔）125aと、雄ネジ117と、第2接続部材106に設けられた雌ネジ部106aと、により構成されている。尚、雄ネジ117は、雌ネジ部106aと螺合するネジ径を備える。

[0028] そして、第1接続部材105と第2接続部材106とを嵌め合わせた上で（曲げ部125の少なくとも一部と曲げ部126の少なくとも一部とを重ね合わせた上で）、雄ネジ117を長丸穴125aを通して雌ネジ部106aにネジ止めする。このとき、第1接続部材105の平板部115と、第2接続部材106の平板部116とは、対向することになる。

[0029] 即ち、この態様は、第1接続部材105と第2接続部材106とを、ネジ締結する態様である。しかしながら、調整部107は、この態様は一例であって、この態様に限定されるものではない。長丸穴125aの長径およびまたは短径が、第1接続部材105と第2接続部材106との相対位置の許容調整範囲となる。なお、図2では長丸穴125aは第1接続部材105に、雌ネジ部106aは第2接続部材106に設けているが、その関係は逆であっても良い。また、雌ネジ部106aは部材にタップ加工やヘリサート加工などを行ってもよく、雌ネジ部を有するスペーサ状の部材をプレス加工にて圧入してもよい。上記のような調整部107によって第1接続部材105と第2接続部材106の奥行方向の相対位置が調整可能となる。そのため、支持体108の平面度ばらつきにより、ディスプレイパネル100を支持体108に固定した時のディスプレイパネル100の奥行方向の変形を抑制することができる。このように、上記本発明の構造によれば、図9に示す従来のバネを用いた支持構造に比較して、ディスプレイパネルへの反力を低減することができることに加えて、ディスプレイパネルの位置の変動も抑制することができる。従って、長期に渡ってディスプレイパネルを安定に支持することができる。

- [0030] 図3(A)、(B)、(C)を用いて、調整部107の第2の態様を示す。この態様は、いわゆるスライダー構造を用いて相対位置を調整する調整部107を備えた態様である。それ以外の点については、第1の態様と同じである。図3(A)は、図2で示した断面と同様の断面における拡大図であり、図3(B)は図3(A)の矢視図である。図3(C)は図3(B)のc-c'線における断面模式図である。図1、図2を用いた態様では、第2接続部材206の曲げ部126に雌ネジ部106aを設けたが、本態様では、第2接続部材206の曲げ部226に、スライダー部217を設けた。
- [0031] 本態様では、第2接続部材206が備えるスライダー部217（ボール217aとばね217bとを有する）と、第1接続部材205が備える曲げ部225に設けられた開孔225aの内壁の一部（レール部）225bと、により調整部107が構成される。このため、第1接続部材205には、調整部107の機能の一部（レール部）を担う開孔225aが、第1接続部材の曲げ部225に設けられることになる。また、第2接続部材206には、スライダー部217が、第2接続部材の曲げ部226に設けられることになる。
- [0032] 尚、第1接続部材205は、第1の態様と同様に、ディスプレイパネル100の背面に固定する平板部215と曲げ部225を備えている。曲げ部225は第1の態様と同様に折り曲げることで形成することもできるし、平板部215に後から固着させても良いが、好ましくは、平板部215の一部を折り曲げることにより形成することが望ましい。
- [0033] この態様では、ばね217bによりボール217aがレール部225aに押し付けられることによって、ボール217aとレール部225aとの間に生じる摩擦力により、第1接続部材205と第2接続部材206との相対位置が固定される。ボール217aは鋼球で構成される。鋼球としては、金属や合金から構成することができ、例えば、一般にベアリング用に用いられるものを使用することができる。即ち、レール部225aは、鋼球217aの移動を、ガイドするためまたは制限するために設けられている。相対位置を

奥行方向にさらに調整する際には摩擦力以上の力を奥行方向に加えることにより、スライダ一部 217 をレール 225a に沿って動かすことができる。

[0034] 図 4 を用いて、接続機構 200 の第 3 の態様を示す。この態様では、接続機構 200 は図 1 と同じ形状を有しており、ディスプレイパネル 100 の鉛直方向に沿って複数配置される。このため、本態様では、各々の接続機構 200 の長手方向が FED の板状のスペーサの長手方向と直交するように配置されることになる。なお、調整部 107 は図 2 と同様のネジ締結を用いた調整部 107 の例を示しているが、図 3 のようなスライダ構造の調整部とすることもできる。図 4 (B) は図 4 (A) の一点鎖線 B-B' における断面を含む画像表示装置の断面の模式図である。

[0035] 図 5 を用いて、接続機構 300 の第 4 の態様を示す。この態様では、接続機構 300 は井型形状（口字状）であること以外は、図 1 と同様である。今まで説明した他の態様と同様に、第 1 接続部材 305 は平板部 315 と調整部 107 を有する曲げ部 325 を備える。また、第 2 接続部材 306 は支持体 108 にネジ等を用いて固定する固定部と、第 1 接続部材 305 との相対位置を調節する調節部 107 を備えている。調整部 107 は図 1、図 2、図 4 に示した態様と同様のネジによる調整部を用いている。しかし、図 3 のようなスライダ構造の調整部とすることもできる。図 5 (B) は図 5 (A) 一点鎖線 C-C' における断面を含む画像表示装置の断面の模式図である。

[0036] 以下、具体的な実施例について説明する。

[0037] 図 6 に具体的な本実施例の接続機構を備えたディスプレイパネルの分解図、図 7 (A) に斜視図、図 7 (B) に図 7 (A) の一点鎖線 D-D' における断面を含む画像表示装置の断面の模式図を示す。

[0038] ここでは、画像表示装置が電界放出型ディスプレイ（FED）である例を説明する。また、ここで示す例では、ディスプレイパネル 100 は、画像表示面を有する真空容器 10 と、真空容器 10 の画像表示面に接着部材 102 を用いて接着された前面板 101 と、真空容器 10 の前面板が設けられた面とは反対側の面（裏面）に設けられた固定部材 104 と、を少なくとも備え

ている。本実施例においては、固定部材 104 は詳しくは後述するが、ここで示す例ではライン状であり、真空容器 10 の裏面に接着部材 103 を用いて接着されている。そして、固定部材 104 と支持体 108 との間に、第 1 接続部材 405 と第 2 接続部材 406 と相対位置調整部 107 とを有する接続機構 400 が設けられている。

[0039] 次に、真空容器 10 について図 8 (A) ~ (C) を用いて説明する。図 8 (A) は真空容器 10 の一部を切り欠いて模式的に示した斜視図であり、図 8 (B) は図 8 (A) の A-A 線における断面模式図である。また、図 8 (C) は前面基板 11 の一部を背面基板 12 側から見た際の模式図である。このような真空容器 10 の一例としては、FED がある。図 8 (A) に示すように、真空容器 10 は、それぞれ矩形状のガラス板からなる前面基板 11 および背面基板 12 を備えており、これらの基板は 1~2 mm のギャップを置いて対向配置されている。前面基板 11 および背面基板 12 の厚みは、0.5 mm~3 mm であり、好ましくは 2 mm 以下である。前面基板 11 および背面基板 12 の周縁部同士を矩形枠状の側壁 13 を介して接合し、前面基板 11 と背面基板 12 との間を 10^{-4} Pa 程度以下の高真空に維持することで、扁平な矩形状の真空容器 10 が構成されている。なお、前面基板 11 と背面基板 12 との間（空間）は、所定の間隔に維持されている。その間隔としては、例えば、200 μ m 以上 3 mm 以下、より実用的な範囲としては、1 mm 以上 2 mm 以下である。側壁 13 は、例えば、ガラスや金属で構成することができる。また、低融点ガラスや低融点金属等のシール機能を備える接着剤を接着部材 23 として用いる。接着部材 23 が、前面基板 11 および背面基板 12 と側壁 13 とを接着することにより、前面基板 11 の周縁部と背面基板 12 の周縁部とが封着（気密に接合）されている。ここでは、前面基板 11 と背面基板 12 を接合する接合部材を側壁 13 と接着部材 23 とから構成したが、前面基板 11 と背面基板 12 との間に維持する間隔によっては、側壁 13 を省略することもできる。即ち、接合部材は、前面基板 11 と背面基板 12 との間に維持する空間を、取り囲み且つ気密に保持すると共に、

前面基板 1 1 と背面基板 1 2 とを接合することができれば、その構造は限定されるものではない。

[0040] また、図 8 (B) に示すように、前面基板 1 1 の内面には蛍光体などの発光体層 1 5 が設けられている。この発光体層 1 5 は、赤、緑、青に発光する発光体 R、G、B と、マトリックス状の遮光体 1 7 とを有している。発光体層 1 5 上には、例えば、アルミニウムを主成分としアノード電極として機能するメタルバック層 2 0 が形成されている。更に、メタルバック層 2 0 の上にゲッター膜 2 2 が形成される場合がある。表示動作時、メタルバック層 2 0 には所定のアノード電圧が印加される。

[0041] 背面基板 1 2 の前面基板 1 1 に対向する面（内面）には、発光体層 1 5 の発光体 R、G、B を励起する電子源として、それぞれが電子ビームを放出する電子放出素子 1 8 が多数設けられている。これらの電子放出素子 1 8 は、画素（発光体 R、G、B）に対応してマトリクス状に配列されている。なお、電子放出素子 1 8 としては、例えば、表面伝導型電子放出素子や電界放出型電子放出素子などを適用できる。背面基板 1 2 の内面上には、電子放出素子 1 8 を駆動する多数本の配線 2 1 がマトリクス状に設けられ、その端部は真空容器 1 0 の外部に引出されている。

[0042] 背面基板 1 2 と前面基板 1 1 の間には、これらの基板に作用する大気圧を支持するため、多数の細長い板状のスペーサ 1 4 が配置されている。前面基板 1 1 および背面基板 1 2 の長手方向（長辺方向）を第 1 方向 X、これと直交する方向（幅方向又は短辺方向）を第 2 方向 Y とした場合、板状のスペーサ 1 4 は第 1 方向 X に延びている。そして、多数の板状のスペーサ 1 4 は、第 2 方向 Y に所定の間隔を置いて配設されている。第 2 方向 Y における間隔としては、例えば 1 mm ～ 50 mm とすることができる。スペーサ 1 4 は細長いガラスの板やセラミックスの板から構成することができる。また、必要に応じて、上記の板の表面に、高抵抗膜を配置したり、凹凸を設けたりする場合もある。スペーサ 1 4 は、その幅（第 2 方向 Y における長さ）に比べて高さ（Z 方向における長さ）が数倍から十数倍大きく、また、その長さ（第

1 方向 X における長さ) は、高さに比べて数十倍から数百倍大きい。尚、画像表示装置を使用する際には、第 1 方向 X が図 1 (A) や図 1 (B) などにおける水平方向に相当し、第二方向 Y が図 1 (A) や図 1 (B) などにおける鉛直方向に相当する。

[0043] 上記した真空容器を備えるディスプレイパネルおよび画像表示装置では、画像を表示する場合、メタルバック層 20 を介して発光体層 R、G、B にアノード電圧を印加する。また、同時に、電子放出素子 18 から放出された電子ビームをアノード電圧により加速して発光体へ衝突させる。これにより、対応する発光体 R、G、B が励起されて発光し、カラー画像を表示する。

[0044] 図 8 (C) に示すように、発光体層 15 は、赤、青、緑に発光する多数の矩形状の発光体 R、G、B を有している。発光体 R、G、B は、第 1 方向 X に所定のギャップをおいて交互に繰り返し配列され、第 2 方向 Y には同一色の発光体が所定のギャップをおいて配列されている。第 1 方向 X のギャップは、第 2 方向 Y のギャップよりも小さく設定されている。遮光層 17 は、前面基板 11 の周縁部に沿って延びた矩形枠部 17a、および矩形枠部の内側で発光体層 R、G、B の間をマトリックス状に延びたマトリックス部 17b を有している。

[0045] 本実施例では、真空容器 10 の画像表示領域は対角 5.5 インチとした。また電子放出素子 18 として表面伝導型電子放出素子を用いた。電子放出素子 18 は、銀粒子を含有する導電性ペーストを焼成して形成した走査配線と信号配線のそれぞれに接続している。前面基板 11 と背面基板 12 の厚みは 1.8 mm とし、前面基板 11 と背面基板 12 との間隔を 1.6 mm とした。

[0046] 扁平で矩形状の真空容器 10 は真空中で封着され、その内部は 1.0×10^{-5} Pa に保たれている。側壁 13 はガラスからなり、接着部材 23 としてインジウムを用いた。前面基板 11 と背面基板 12 との接合は、真空チャンパー内で、接合部材を局所的に加熱しながら、背面基板 12 を前面基板 11 側に押しつけることによって行った。そして、また、複数の細長い板状のスペーサ 14 は、扁平で矩形状の真空容器 10 の長手方向 (“第 1 方向 X” 又

は”水平方向”）と同じ方向に長手方向を有する。複数の細長い板状のスペーサ 14 は、真空容器 10 の長手方向と直交する方向（”第 2 方向 Y”または”鉛直方向”）に 15 mm の間隔を置いて配置されている。スペーサ 14 はガラスからなり、その厚みは 200 μ m とした。スペーサ 14 は走査配線上に設け、その長手方向の両端部を背面基板 12 に無機接着剤アロンセラミック D（東亜合成株式会社製）によって固定した。また、前面板 101 の長手方向と真空容器 10 の長手方向及び板状のスペーサ 14 の長手方向を平行になるように配置している。

[0047] 次に、前面板 101 について説明する。前面板 101 は可視光に対して透明な平板状の部材で構成され、例えば、ガラスの板やポリカーボネートの板を用いることができるが、光学特性の観点からガラスの板が特に好ましい。本実施例では前面板 101 の厚みは 2.5 mm とした。また、前面板 101 を真空容器 10 に接着するための接着部材 102 の材質、形状、厚み、面積等は、接着部材 102 の強度、衝撃吸収、熱伝導率、前面板の平面度等を考慮して適宜設定される。真空容器 10 を形成した後に前面板 101 を真空容器 10 に接着するために、高温加熱を必要としない接着剤を用いることが望ましい。例えば、常温下でガラスからなる真空容器 10 とガラスからなる前面板 101 に紫外線を照射することで接着することのできる UV 硬化型の樹脂接着剤を用いることができる。より具体的には、アクリル系の UV 硬化型の樹脂接着剤を用いることができる。本実施例では TB3042C（（株）スリーボンド製）を用い、厚みは 0.5 mm とした。上記の様に、接着部材 102 によって前面板 101 を真空容器 10 に接着することにより、真空容器 10 の剛性、特に面方向におけるねじりの剛性が上がる。これにより、従来必要であった背面基板 12 の裏面に設ける補強フレームなどの補強部材を固定部材 104 のような大幅な薄型化、軽量化が可能な部材に変更できる。また、このような前面板 101 と接着部材 102 との組み合わせによるメリットとして、画像表示部における外光の反射や写り込みを防止できることも挙げられる。

[0048] 次に、固定部材 104 について図 6、図 7 を用いて説明する。図 6 はディスプレイパネルの背面側から見た分解図の一例である。図 7 (A) はディスプレイパネルの背面側の斜視図である。図 7 (B) は図 7 (A) のディスプレイパネルに接続機構 105 を介して支持体 108 を取り付けた画像表示装置において、図 7 (A) の一点鎖線 A-A' における断面を含む画像表示装置の断面の模式図である。支持体 108 は、壁であったり、画像表示装置を構成する支柱であったりする。なお、実際の画像表示装置では見栄えを良くする等のために、一般に図 7 (A)、図 7 (B) に示した構成に加えて、更に、外装パネル等のカバー（不図示）を取り付ける。なお、一点鎖線 D-D' はディスプレイパネル（真空容器 10）の画像表示領域（又は背面基板 12）の、鉛直方向（図 8 (A) における第 2 方向 Y）に沿った、中心線に相当する。

[0049] 固定部材 104 は複数の幅が広い部分 114a と複数の幅が狭い部分 114b とが交互に設けられて構成された板状部材 114 と、幅が広い部分のそれぞれの上に固着された複数の突起部 124 とにより形成されたライン状の部材である。そして、固定部材 104 は、背面基板 12 の裏面（前面基板 11 に対向する面（内面）とは反対側の面）に、接着部材 103 を用いて接着されている。この様に固定部材 104 が真空容器 10 の裏面に強固に接着される（固着される）ので、複数の固定部材 104 と接続機構 400 を介して、真空容器 10 を支持体 108 で支持することができる。固定部材 104 の寸法公差や、固定部材 104 を真空容器 10 に接着部材 103 を用いて接着する際の組立公差や、支持体 108 の平面度ばらつきなどにより、真空容器 10 を変形させてしまう恐れがある。しかし、第 1 接続部材 105 を介してディスプレイパネル 100 を支持体 108 へ固定しているので上記真空容器 10 の変形を抑制できる。

[0050] 板状部材 114 の形状は、幅が広い部分 114a は縦 60mm×横 60mm であり、幅が狭い部分 114b は縦 10mm×横 140mm とした。また、板状部材 114 の厚みは 2mm とした。ここでは厚みを 2mm に設定した

が、材質が金属や合金であれば、実用上は1 mm以上30 mm未満とすることが好ましく、10 mm未満とすることがより好ましい。また、板状部材114の材料として亜鉛メッキ鋼板を用い、プレス加工により成型した。

[0051] 突起部124はディスプレイパネル100を支持体108に後述する接続機構400を介して固定するために雌ネジ加工を施してあり、本実施例ではヘッダー加工により形成した。また、板状部材114と突起部124の固定は板状部材114と接する箇所における突起部124に対し、ローレット加工及び溝加工を施し、裏面からの圧入カシメを実施し、板状部材114の1つの幅が広い部分の中央部に1つの突起部124を固定した。なお、ここでは突起部124はその頂部（背面基板12の裏面から最も離れた部分）の背面基板12の裏面からの高さを25 mmとした。実用的には、回路基板の配置などを考慮して、突起部124の背面基板12の裏面からの高さは5 mm以上30 mm未満であればよい。突起部124の材料としてはステンレス鋼を用いた。また、本実施形態では突起部124（支持点）の水平方向ピッチは200 mmとし、2本のライン状の固定部材104は鉛直方向ピッチ間隔400 mmを空けて、各々の長手方向が水平方向に沿うように（スペーサの長手方向に沿うように）配置した。

[0052] 各々の固定部材104は、板状部材114と板状部材に設けた突起部124とを備えており、突起部124に支持点の機能を持たせている。板状部材114の背面基板12に接着する側の面とは反対側の面に突起部124が設けられている。この構成により、剛体である支持体108と複数の固定部材104とが接続機構200を介して固定され、表示パネル（真空容器）が支持体108に固定される。板状部材114と突起部124は強固に接続されており、接続の方法は、カシメ、圧着、溶接、接着等、どのような方法であってもよい。板状部材114の幅及び又は面積は、少なくとも突起部124が設けられている部分（突起部124の直下）において、突起部124の基部（板状部材114との固定部）の幅及び又は面積よりも大きく設定する。これは、衝撃が真空容器10に突起部124を介して入力された際に、真空

容器に生じる応力を低減するためである。

[0053] 板状部材 1 1 4 及び突起部 1 2 4 はアルミニウム、鉄、マグネシウム等の金属で形成されていることが好ましい。板状部材 1 1 4 及び突起部 1 2 4 を金属製にすることによるメリットを以下に記す。

- ・電気回路や表示パネルの GND 規定部材として利用可能である。
- ・難燃性に優れる。
- ・強度的に優れる。

[0054] また、板状部材 1 1 4 はプレス加工によって成形することにより、安価で良好な平面度が得られる。突起部 1 2 4 は、間隔規定部材として機能することができ、突起部 1 2 4 の形状は円柱型、四角柱型、多角柱型とあらゆる形状が可能である。突起部 1 2 4 の作成方法としては、ヘッダー加工、機械加工などを用いることができる。

[0055] 真空容器 1 0 に対する固定部材 1 0 4 の位置は、真空容器 1 0 の画像表示領域（又は背面基板 1 2）の水平方向の中心線を対称軸として、一方の固定部材 1 0 4 が他方の固定部材 1 0 4 に対して線対称な関係を満たす。また、固定部材 1 0 4 は、画像表示領域（又は背面基板 1 2）の鉛直方向の中心線を対称軸として、線対称な関係（画像表示領域の短辺方向の中心線で折り返した形状）となるように配置した。突起部 1 2 4 は $\phi 16\text{ mm}$ の円柱形状とした。尚、ここでは、2 つの固定部材を用いた例を説明するが、固定部材 1 0 4 の数は 2 つ以上であればよい。奇数（例えば 3 つ）の固定部材を用いる場合には、例えば、1 つの固定部材は、真空容器 1 0 の画像表示領域の水平方向の中心線上に位置するように、背面基板 1 2 上に接着する。そして残る固定部材は、上記中心線上に設けた固定部材から離れ、且つ、上記した 2 つの関係を満たすように、背面基板 1 2 上に接着して配置すればよい。

[0056] ライン状の固定部材 1 0 4 の各々は、その長手方向が板状スペーサの長手方向 1 1 0 に対して平行になるように配置されている。これにより、スペーサの変形やスペーサが前面基板 1 1 と当接する部分への応力集中（詳しくは後述する）を低減することができる。

[0057] 固定部材 104 を真空容器 10 に接着する接着部材 103 としては接着剤や両面テープなどが考えられるが、材質、形状、厚み、面積等は、接着部材 103 の強度、衝撃吸収、熱伝導率、支持部材の平面度等を考慮して適宜設定される。接着部材 103 は、固定部材 104 と同じ形状で真空容器 10 の表面に設けることが好ましい。即ち、接着部材 103 の長手方向を板状スペーサの長手方向に対して平行になるように配置されることが好ましい。なお、接着部材 103 の幅は任意に設定可能であるが、固定部材 104 と真空容器 10 との接着面積を十分に確保するために、図 6 に示す様に、固定部材 104 の真空容器 10 の表面（背面基板 12 の表面）への正射影像と同じ形状にすることが望ましい。接着剤としてはシリコン系の弾性を有する樹脂接着剤を用いることができ、両面テープとしてはアクリル基材の両面テープを用いることができる。本実施例では、シリコン系の弾性を有する樹脂接着剤として T S E 3 9 4 4（モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン合同会社製）を用いた。シリコン樹脂接着剤は、固定部材 104 の背面基板 12 に対向する面の全面に塗布され、厚みを 1 mm とした。

[0058] スペーサ 14 は、前面基板 11 にスペーサ当接層（詳しくは後述する）を介して当接する。この場合、画像表示装置への外部からの衝撃、輸送時や設置時における衝撃、不注意な取り扱いによる落下衝撃などによって、画像表示装置にダメージが生じる場合があった。より具体的には、上記衝撃により真空容器 10 が奥行き方向に凸形状や凹形状にたわむ等の変形を起こす。この変形に付随して、スペーサ当接層のスペーサ 14 が当接する部分に位置する前面基板 11 上の部材が、細長い板状のスペーサ 14 によるせん断力を受けて破碎されてしまう事があった。スペーサ 14 と当接する前面基板 11 上の部材（スペーサ当接層）が破碎されると、その破片が、背面基板 12 側に落下する等して、メタルバックと電子放出素子との間や分断メタルバック間での望まない放電が発生する。その結果、画像表示装置として機能しなくなったり、表示画像が著しく劣化する場合などがあった。

[0059] しかしながら、本実施例のディスプレイパネルでは、前面基板 11 の表面

に前面板 102 を接着し、複数のライン状の固定部材 104 をスペーサの長手方向と平行になるように配置している。そのため、前述した各種の衝撃が支持体 108 から複数の固定部材 104 を経由して真空容器 10 に入力されても、スペーサ 14 の変形やスペーサ 14 が当接する部分（スペーサ当接層）に発生するせん断応力を低減できる。本実施形態の表示パネルでは、入力された衝撃は、スペーサの長手方向と平行に、複数のライン状に、真空容器 10 に入力されることになる。例えば、衝撃が複数の固定部材 104 を介して入力された際に、図 1 や図 2 の鉛直方向に沿った真空容器 10 の断面では、基板（11、12）の表面（真空側の表面）が凹凸状に変形する（あるいは正弦波の様な変形を起こす）。しかし、図 1 や図 2 の水平方向に沿った真空容器 10 の断面では、鉛直方向に沿った断面に比べて、真空容器 10 の変形（前面基板 11 や背面基板 12 の変形）を大きく抑制できる。つまり、水平方向に沿った真空容器 10 の断面において、板状のスペーサ 14 が、弓状に反るような変形を起こす（あるいは正弦波のような変形を起こす）ことを抑制できる。一方、スペーサ 14 の長手方向と垂直な方向に沿って固定部材 104 を設けると、衝撃が入力された際に、真空容器 10 の水平方向に沿った断面では、前面基板 11 と背面基板 12 の表面が凹凸状に変形（正弦波の様に変形）する。同時に、スペーサも、真空容器 10 の水平方向に沿った断面では、凹凸状に変形（正弦波の様に変形）する力を受ける。この現象は、表示パネルの水平方向に沿った断面では、固定部材 104 が間隔を置いて点存在する（周期的に存在する）ことになるためである。従って、衝撃が支持体 108 から固定部材（及び接着部材）を介して真空容器 10 に入力されると、真空容器 10 の固定部材が接着されている部分には衝撃が加わるが、固定部材が接着されていない部分には衝撃が加わらない。その結果、スペーサ 14 と、前面基板 11 と背面基板 12 とが接する部分において、応力が集中する部分が、周期的に生じることになる。応力集中部では、スペーサを湾曲させる力が加わる事によるスペーサの破損や、後述するように、スペーサが当接する部分（スペーサ当接部）にせん断応力が発生する事によるスペーサ当

接部の破損を生じ易くなる。

[0060] しかし、本実施例のディスプレイパネルでは複数のライン状の固定部材 104 をスペーサの長手方向と平行になるように配置しているので、上述した応力集中を抑制することができる。そのため、前述した、画像表示装置として機能しなくなることや、表示画像が著しく劣化することを防ぐ事が可能となる。

[0061] また、接着部材 103 はライン状とし、その長手方向とライン状の固定部材 104 の長手方向とを、板状スペーサ 14 の長手方向と平行にすることが好ましい。このようにすることでスペーサ 14 の長手方向の断面において、接着部材 103 が存在するため、応力集中をさらに低減することができる。そして、さらに、接着部材 103 と複数のライン状の固定部材 104 とが、背面基板 12 を挟んで、スペーサ 14 の真裏に位置することが、応力低減の観点から、一層望ましい。

[0062] 図 6 及び図 7 では、各々の固定部材は、交互に、且つ、連続させた、幅が広い部分 114a と幅が狭い部分 114b とを備えている。ここで、「幅が広い部分」又は「幅が狭い部分」における「幅は」、鉛直方向（スペーサの長手方向と直交する方向）における長さである。また、幅が広い部分 114a の上に突起部 124 を設けるのは、落下等の衝撃が突起部 124 を通じて真空容器 10 に印加された際、幅が広い部分 114a において応力の拡散を行い、真空容器 10 に印加される衝撃を低減するためである。この幅が広い部分 114a、つまり面積が大きい部分は、真空容器 10 の剛性や、想定される落下衝撃力等により、面積及び形状、板厚が適宜決定される。また、突起部 124 のピッチ、個数も、真空容器 10 の剛性や、許容する落下衝撃力等により適宜決定される。突起部 124 の鉛直方向（スペーサの長手方向と直交する方向）におけるピッチ（間隔）は、突起部 124 の水平方向（スペーサの長手方向と平行な方向）におけるピッチ（間隔）よりも大きく設定する。実用的には、突起部 124 の鉛直方向のピッチの $1/2$ よりも小さいピッチに突起部 124 の水平方向のピッチを設定する。尚、突起部 124 の鉛

直方向におけるピッチは、背面基板 12 に接着された複数の固定部材 104 の中の隣合う 2 つの固定部材のピッチ（間隔）と考えることができる。この様に設定することで、衝撃が真空容器 10 に突起部を介して入力された際、スペーサ 14 の長手方向に沿って応力を低減でき、真空容器の変形を抑制することができるので、真空容器 10 の破損を抑制できる。一方、突起部 124 の鉛直方向におけるピッチ（間隔）を突起部 124 の水平方向におけるピッチ（間隔）よりも小さく設定すると、スペーサ 14 の長手方向に沿って応力を低減できず、好ましくない。

[0063] 次にスペーサ当接層について説明する。

[0064] 複数のスペーサ 14 の各々は、前面基板 11 上に設けられた部材（例えば不図示の抵抗層やメタルバック層 20 など）と当接する。このようにスペーサ 14 と当接する前面基板 11 上に設けられた部材がスペーサ当接層と呼ばれる。即ち、メタルバック 20 がスペーサ当接層とみなされる場合がある。スペーサ当接層は、例えば銀粒子を含むペーストを印刷し焼成することにより形成される場合がある。銀以外にも Pt や Au など導電性を有する粒子が好ましく適用される。また、スペーサ当接層は、スペーサの長手方向に沿って所定の隙間を置いて間欠的に設けられる場合もある。スペーサ当接層はスペーサとの接触性、帯電防止などの観点から、導電性であることが望ましいが、絶縁性のものを用いることも許容される。

[0065] 次に、接続機構 400 の形状について図 6、図 7 を用いて説明する。接続機構 400 は第 1 接続部材 405 と第 2 接続部材 406 を有し、図 1 及び図 2 と同様の相対位置調整部 107 によって相対位置が調整可能な構造となっている。第 1 接続部材 405 は、平板部 415 と複数の曲げ部 425 とを備えている。第 1 接続部材 405 は、板厚 1 mm であり、その長手方向（図 6、図 7 の水平方向）の長さが 1020 mm であり、幅（図 6、図 7 の鉛直方向）の長さが 36 mm である、亜鉛メッキ鋼板（両側面に曲げ部 425 となる凸部を多数備える）を成型して形成している。曲げ部 425 は、固定部材 104 の突起部 124 の位置における第 1 接続部材 405 の鉛直方向に沿っ

た断面がコ字型となるように、上記亜鉛メッキ鋼板に曲げ加工を施すことによって形成されている。

[0066] つまり、本実施例では、複数のコ字状部分が、突起部 1 2 4 の水平方向ピッチと同じピッチで並んでおり、各々のコ字状部分の間に平板状部分が設けられているとすることができる。尚、コ字状部分は、鉛直方向で対向する一対の曲げ部 4 2 5 と、その間を繋ぐ平板部 4 1 5 の一部分とにより構成された部分を指す。そして、上記平板状部分は、平板部 4 1 5 の一部であって、コ字状部分の間に位置する部分を指す。従って、第 1 接続部材 4 0 5 は、複数のコ字状部分と複数の平板状部分とで構成されることになる。

[0067] ここでは、曲げ部 4 2 5 の形状は矩形状で、水平方向の長さが 2 0 mm、曲げ高さ（奥行き方向の長さ）は 1 2 mm とした。図 6 では、各々の第 1 接続部材 4 0 5 に、水平方向（第 1 接続部材 4 0 5 の長手方向）に沿って 1 2 個の曲げ部 4 2 5 を設けている（鉛直方向で対向する 2 つの曲げ部を 6 組設けている）図を示した。しかし、この数は、真空容器 1 0 の大きさなどにもよるが、少なくとも 4 個（鉛直方向で対向する 2 つの曲げ部 4 2 5 を 2 組）以上に設定される。また、曲げ部 4 2 5 の中心には、図 2 と同様に、調整部 1 0 7 の一部である、4. 5 mm × 5. 5 mm の長丸穴（楕円孔）1 2 5 a が、奥行方向を長軸として形成されている。第 1 接続部材 4 0 5 の曲げ部 4 2 5 と長丸穴 1 2 5 a は各固定部材 1 0 4 の突起部 1 2 4 の水平方向ピッチと同じピッチ（2 0 0 mm ピッチ）で配置されている。

[0068] 一方、第 2 接続部材 4 0 6 は、板厚 3. 2 mm であり、その長手方向（図 6、図 7 の水平方向）の長さが 1 0 2 0 mm であり、幅（図 6、図 7 の鉛直方向）の長さが 3 8 mm の亜鉛メッキ鋼板を、を成型して形成している。そのため、第 2 接続部材 4 0 6 は、平板部 4 1 6 と曲げ部 4 2 6 とを備えている。曲げ部 4 2 6 は、第 1 接続部材 4 0 5 の鉛直方向に沿った断面がいずれの箇所においてもコ字型になるように、上記亜鉛メッキ鋼板を曲げ加工を施すことにより形成されている。曲げ部 4 2 6 の高さ（奥行き方向の長さ）は 1 4 mm で、曲げ部 4 2 6 に図 2 と同様の調整部 1 0 7 を構成する雌ネジ部

106aを形成した。第1接続部材405と同様に、調整部107を構成する雌ネジ部106aは固定部材104の突起部124の水平方向ピッチと同様に200mmピッチで配置されている。第2接続部材406の曲げ部426と、第1接続部材405の曲げ部425は、鉛直方向で、上下に重なる様に設けられている。このため第1接続部材405の平板部415と、第2接続部材406の平板部416とは、対向することになる。

[0069] 調整部107は図2と同様の形状であるので、ここでは、図2を用いて、調整部107について説明する。第1接続部材405（図2では105）の曲げ部425（図2では125）には長丸穴125aが設けられている。第2接続部材406（図2では106）の曲げ部426には雌ネジ部106aが設けられている。そして、第1接続部材405と第2接続部材406とを嵌め合わせた上で（曲げ部425と曲げ部426とを重ね合わせた上で）、雄ネジ117を長丸穴125aを通して雌ネジ部106aにネジ止めする。これによって、第1接続部材405と第2接続部材406の相対位置が固定される。また、第1接続部材405と第2接続部材406の相対位置の調整（奥行方向）は、雌ネジ部106aと長丸穴125aの位置調整により行う。

[0070] 次に、第1接続部材405とディスプレイパネル100の曲げ剛性について説明する。第1接続部材405は、ディスプレイパネル100の一部である固定部材104の突起部124に200mmピッチで固定されている。より詳細には、第1接続部材405のコ字状部が固定部材104の突起部124に固定されている。そのため、第1接続部材405とディスプレイパネル100の固定点の間には板厚1mmの平板（断面形状がコ字状の部分の間に位置する平板状の部分）が存在する。従って、板厚1mmの平板の、水平方向に対する、断面二次モーメント（ 30 mm^4 ）とヤング率（ 206 kN/m m^2 ）から、第1接続部材405の曲げ剛性を計算すると、 $6.2 \times 10^6\text{ N} \cdot \text{mm}^2$ となる。当然、第2接続部材406の曲げ剛性は第1接続部材405の曲げ剛性よりも大きい。

- [0071] 一方、ディスプレイパネル１００の曲げ剛性を構造解析により算出すると、 $2.8 \times 10^8 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$ となる。
- [0072] 本実施例においては、第１接続部材４０５とディスプレイパネル１００は２００ｍｍピッチで接続されていると見なすことができる。そのため、曲げ剛性は、固定部材１０４と第１接続部材４０５との接続部同士の間での曲げ剛性を求めればよい。構造解析においては、上記接続部同士の間的一端を固定端、他端を加重の作用点として解析を行い、算出した荷重とたわみの関係より曲げ剛性を求めることができる。上述の方法により求めた第１接続部材４０５の上記曲げ剛性の値とディスプレイパネル１００の上記曲げ剛性の値を比較すると、第１接続部材４０５の曲げ剛性はディスプレイパネル１００の曲げ剛性の４５分の１程度である。実用的（例えば１０年程度の寿命を想定）には、第１接続部材４０５の曲げ剛性をディスプレイパネル１００の曲げ剛性の２０分の１以下に設定すればよい。
- [0073] 第１接続部材４０５を固定部材１０４の突起部１２４を介してディスプレイパネル１００に固定する際、真空容器１０の製造工程による反りや固定部材１０４の寸法公差、固定部材１０４を真空容器１０に接着する際の組立公差、第１接続部材４０５の平面度ばらつき等の原因によってディスプレイパネル１００が奥行方向に変形する可能性がある。しかし、上述のように第１接続部材４０５の曲げ剛性をディスプレイパネルの曲げ剛性よりも低くしているため、第１接続部材４０５が主として変形し、ディスプレイパネル１００の奥行方向の変形を抑制することができた。そのため、長期に渡って、真空容器１０にクラックの発生は確認されなかった。一方、本実施例とは逆に、第１接続部材４０５の曲げ剛性をディスプレイパネル１００の曲げ剛性よりも１０倍程度大きく設定して構成した画像表示装置では、ディスプレイパネル１００には、奥行き方向の変形が生じ、長期に渡る応力が発生した。その結果、真空容器１０のガラス板からなる背面基板１２の一部にクラックが生じた。
- [0074] また、本実施例の調整部１０７により、ディスプレイパネル１００を支持

体 108 に固定する際、支持体 108 の平面度ばらつきによるディスプレイパネルの奥行方向の変形をも抑制することができる。また、同時に、特許文献 1 に示される従来技術における課題であったディスプレイパネルの位置決め性の向上、弾性部材の変形によるディスプレイパネルへの反力の低減をも実現することができる。

- [0075] 以上述べたように、本発明によれば、ディスプレイパネル 100 の奥行方向の変形を抑制しつつ、位置決め性に優れ、安定に支持することができる。その結果、長期的信頼性に優れた画像表示装置を提供することができる。

符号の説明

- [0076] 100 ディ스플레이パネル
104 固定部材
105、205、305、405 第 1 接続部材
106、206、306、406 第 2 接続部材
107 調整部
108 支持体
200、300、400 接続機構

請求の範囲

[請求項1] ディスプレイパネルと、該ディスプレイパネルを支持する支持体に該ディスプレイパネルを接続するための接続機構と、を備える画像表示装置であって、

前記接続機構は、前記ディスプレイパネルの画像表示面とは反対側に位置する裏面に固定された複数の第1接続部材と、前記ディスプレイパネルを支持するための支持体と前記複数の第1接続部材とを接続する複数の第2接続部材と、前記複数の第1接続部材と前記複数の第2接続部材との相対位置を調整する相対位置調整部と、を有しており、

前記複数の第1接続部材の曲げ剛性が、前記ディスプレイパネルの曲げ剛性よりも小さいことを特徴とする画像表示装置。

[請求項2] 前記複数の第2接続部材の曲げ剛性が、前記ディスプレイパネルの曲げ剛性よりも大きいことを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

[請求項3] 前記複数の第1接続部材および前記複数の第2接続部材のそれぞれの長手方向が、前記ディスプレイパネルの長辺方向に沿って設けられており、

前記複数の第1接続部材および前記複数の第2接続部材のそれぞれが平板部と曲げ部とを備えており、

前記第1接続部材の曲げ部と前記第2接続部材の曲げ部とが重なるように、前記第1接続部材と前記第2接続部材とが嵌め合わされていることを特徴とする請求項1または2に記載の画像表示装置。

[請求項4] 前記相対位置調整部は、前記第1接続部材の前記曲げ部および前記第2接続部材の前記曲げ部の一方に設けられた雌ネジ部と、前記第1接続部材の前記曲げ部および前記第2接続部材の前記曲げ部の他方に設けられた長丸穴と、該雌ネジ部と螺合するネジ径の雄ネジと、から構成されていることを特徴とする請求項3に記載の画像表示装置。

[請求項5] 前記相対位置調整部は、前記第 1 接続部材および前記第 2 接続部材の一方に設けられた鋼球とバネにより構成されるスライダー部と、前記第 1 接続部材および前記第 2 接続部材の他方に設けられた、前記鋼球の移動を制限するレール部とを備えており、

前記第 1 接続部材と前記第 2 接続部材との相対位置が、前記レール部に前記鋼球を前記バネによって押し付けることによって前記レール部と前記鋼球との間に生じる摩擦力により固定されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

[請求項6] 前記レール部は、前記第 1 接続部材および前記第 2 接続部材の前記他方に設けられた開孔の内壁の一部で構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の画像表示装置。

[請求項7] 前記ディスプレイパネルは、

前面板が接着された前面基板と、前記前面基板と対向する面を備える背面基板と、前記前面基板と前記背面基板との間に、互いの長手方向が平行になるように設けられた複数の板状のスペーサと、を備える真空容器と、

前記背面基板の前記前面基板と対向する面とは反対側の面に接着された、複数のライン状の固定部材と、
を少なくとも備えており、

前記複数のライン状の固定部材は、互いに所定の間隔を置いて、且つ、前記複数のスペーサの前記長手方向に沿うように、前記背面基板に接着されており、

前記第 1 接続部材が前記複数の固定部材に固定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

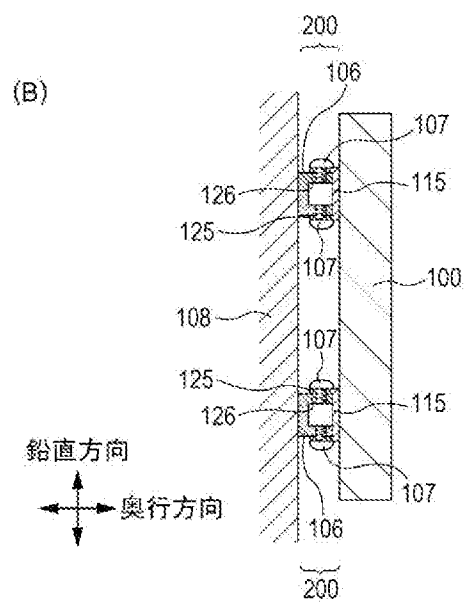
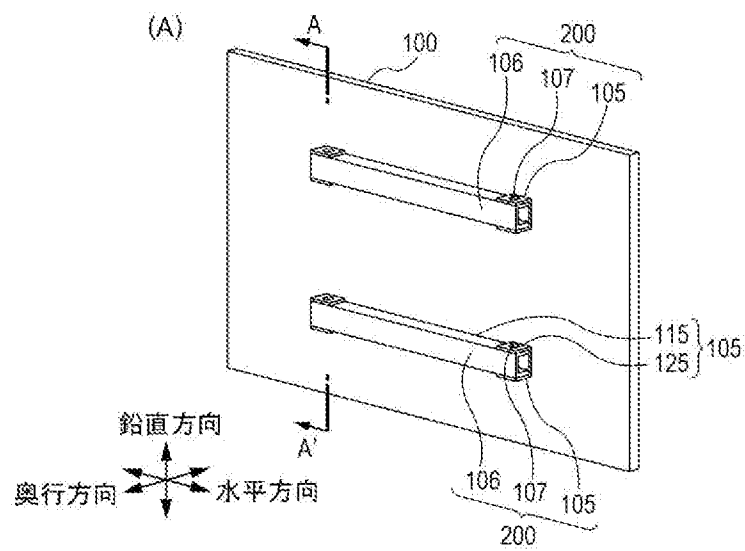
[請求項8] 前記複数の固定部材の各々は、前記前面基板と対向する面とは反対側の面に接着された板状部材と、該板状部材の前記背面基板とは反対側の表面に設けられた複数の突起部とを備えており、

前記複数の第 1 接続部材の各々は、前記複数の突起部を介して、前

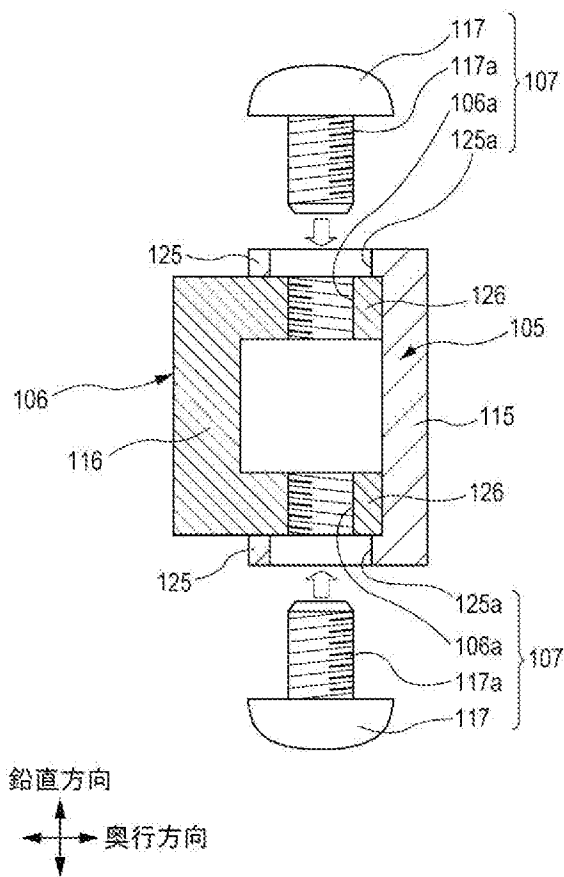
記複数の固定部材の各々に固定されていることを特徴とする請求項 7 に記載の画像表示装置。

- [請求項9] 前記板状部材は、幅が広い部分と幅が狭い部分とを、前記複数のスペーサの前記長手方向に沿うように交互に且つ複数、備えており、
- 前記複数の突起部は、前記幅が広い部分に設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載の画像表示装置。

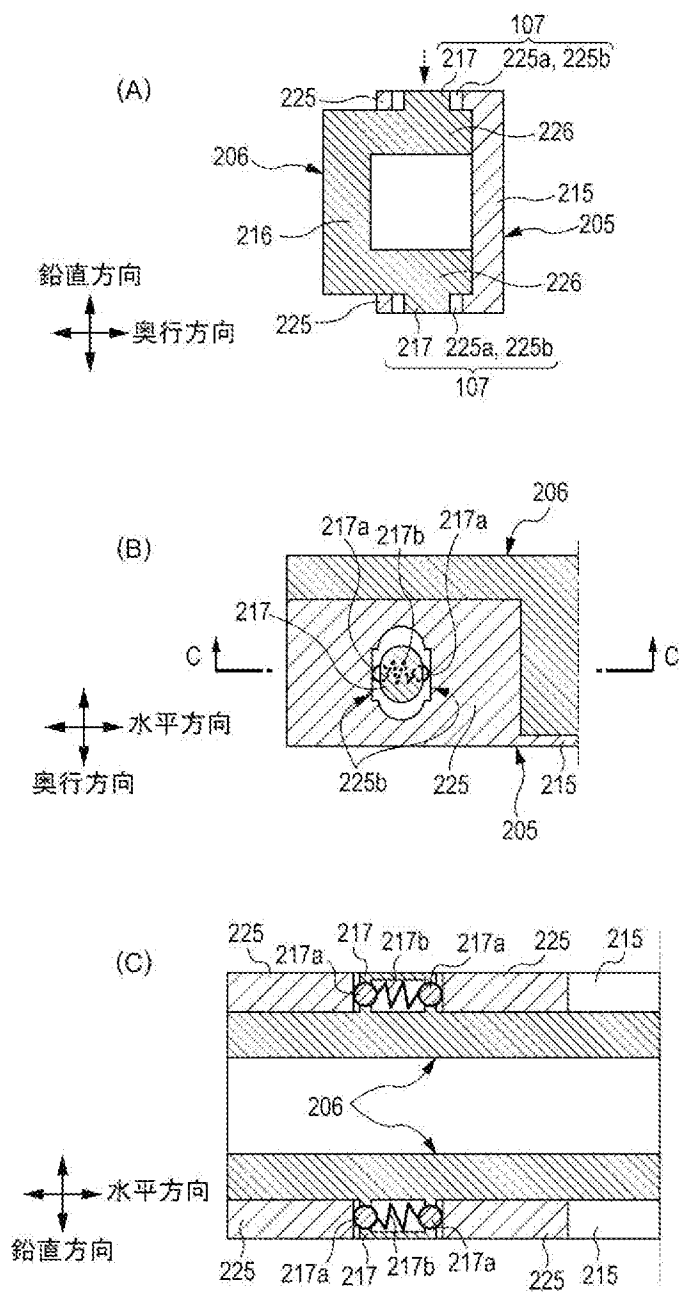
[図1]



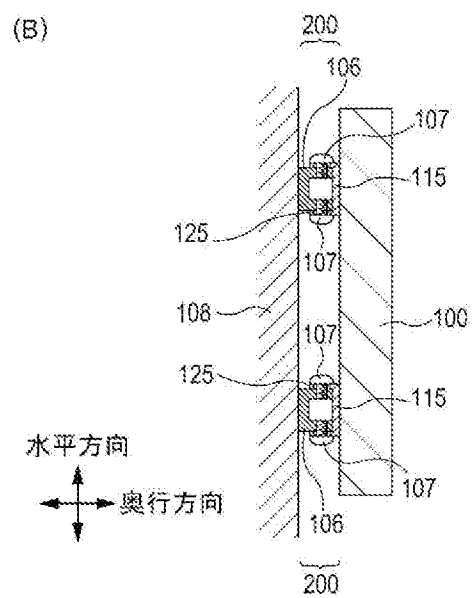
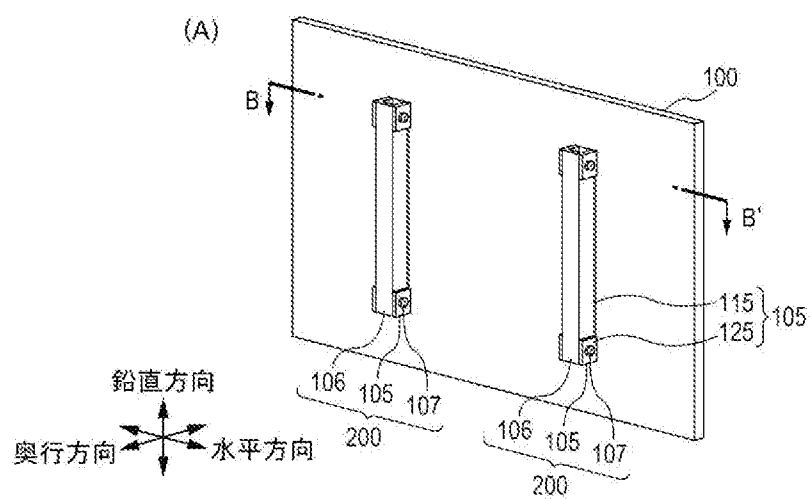
[図2]



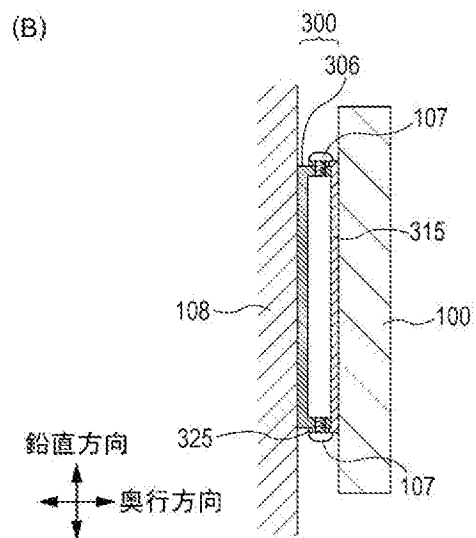
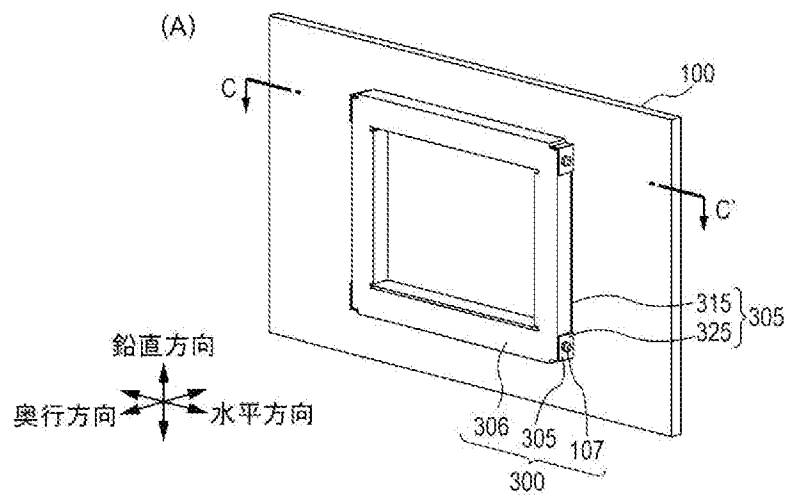
[図3]



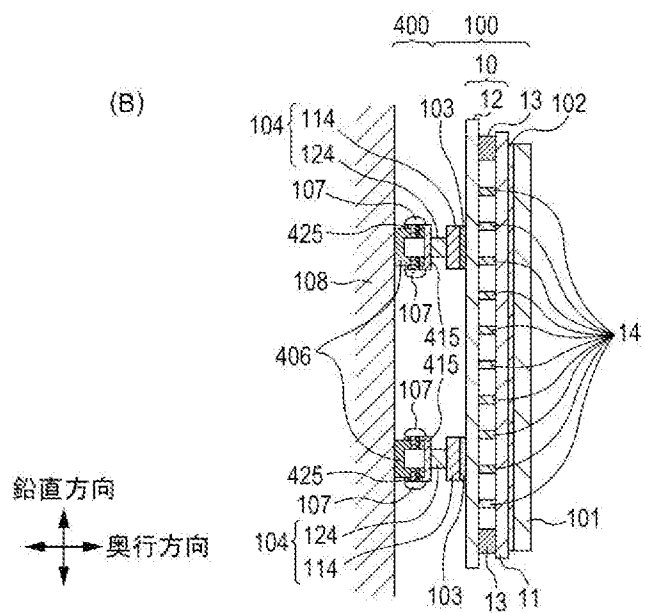
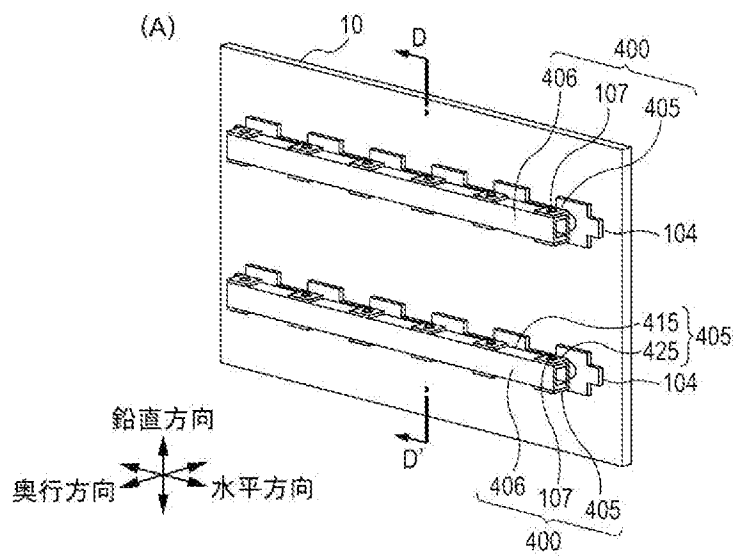
[図4]



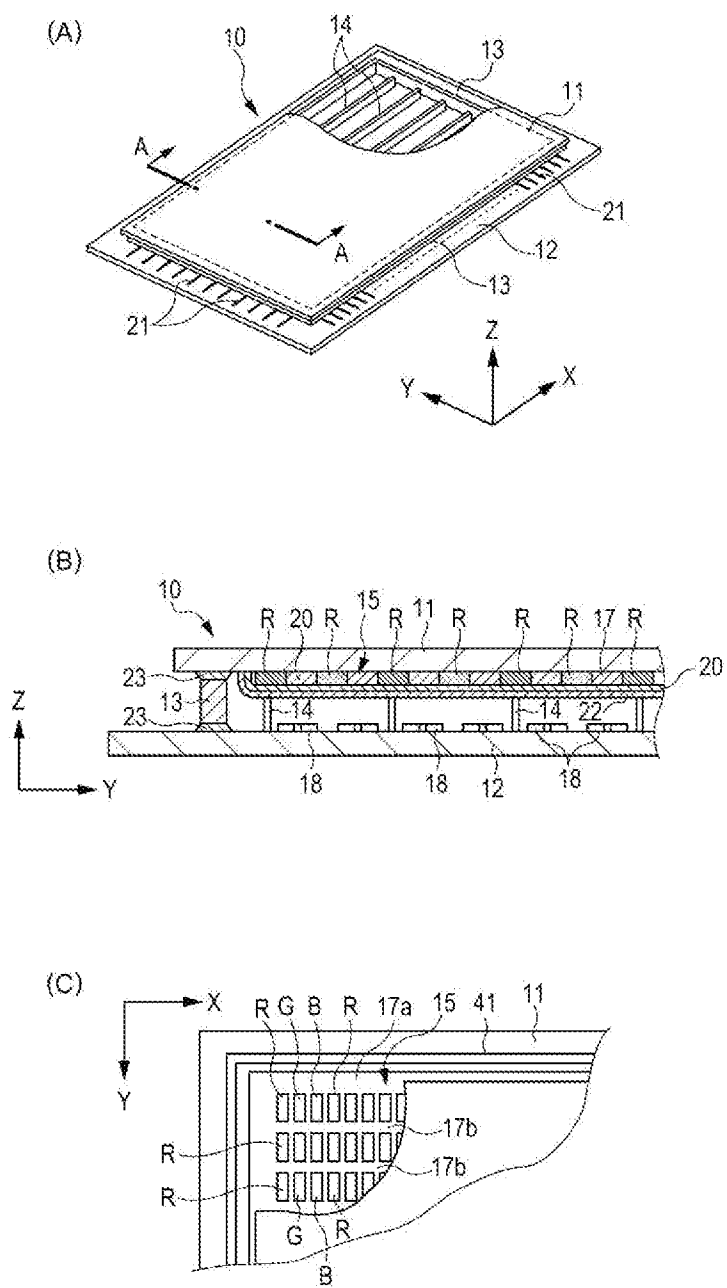
[図5]



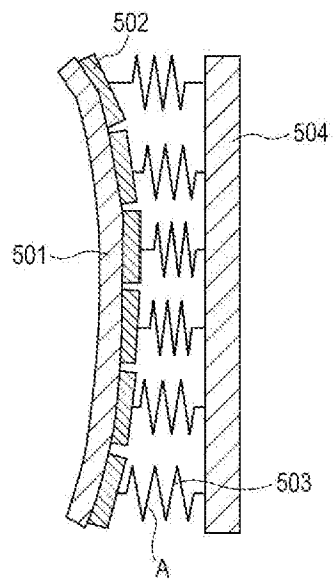
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069996

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F9/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09F9/00

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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.
A	JP 2006-098735 A (Pioneer Corp.), 13 April 2006 (13.04.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2000-293116 A (NEC Corp.), 20 October 2000 (20.10.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2009-216889 A (Canon Inc.), 24 September 2009 (24.09.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 January, 2010 (19.01.10)Date of mailing of the international search report
26 January, 2010 (26.01.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069996

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-058753 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 02 March 2006 (02.03.2006), entire text; all drawings & US 2005/0083465 A1 & DE 102004040508 A & DE 102004040508 A1 & CN 1609943 A	1-9
A	JP 11-003041 A (Pioneer Corp.), 06 January 1999 (06.01.1999), entire text; all drawings & EP 884713 A3 & EP 884713 A2	1-9
A	JP 9-050247 A (Canon Inc.), 18 February 1997 (18.02.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2003-316274 A (Canon Inc.), 07 November 2003 (07.11.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09F9/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09F9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
A	JP 2006-098735 A（パイオニア株式会社）2006.04.13, 全文、全図（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2000-293116 A（日本電気株式会社）2000.10.20, 全文、全図（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2009-216889 A（キヤノン株式会社）2009.09.24, 全文、全図（ファミリーなし）	1-9

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

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

1 9 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

小野 博之

2 I

4 0 7 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

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
A	JP 2006-058753 A (旭硝子株式会社) 2006.03.02, 全文、全図 & US 2005/0083465 A1 & DE 102004040508 A & DE 102004040508 A1 & CN 1609943 A	1-9
A	JP 11-003041 A (パイオニア株式会社) 1999.01.06, 全文、全図 & EP 884713 A3 & EP 884713 A2	1-9
A	JP 9-050247 A (キヤノン株式会社) 1997.02.18, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2003-316274 A (キヤノン株式会社) 2003.11.07, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9