

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) **公開特許公報(A)**

(11) 特許出願公開番号

**特開2005-268125**

(P2005-268125A)

(43) 公開日 平成17年9月29日(2005.9.29)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H O 1 J 29/87

H01J 31/12

F I

H01 J 29/87

HO 1 J 31/12

テーマコード (参考)

5C032

5C036

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-80940 (P2004-80940)

(22) 出願日 平成16年3月19日 (2004. 3. 19)

(71) 出願人 502356528

株式会社 日立ディスプレイズ

千葉県茂原市早野3300番地

(74) 代理人 100093506

弁理士 小野寺 洋二

(72) 發明者 平澤 重實

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社

日立ディスプレイズ内

(72) 発明者 金子 好之

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社

日立ディスプレイズ内

(72) 發明者 木島 勇一

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社

日立ディスプレイズ内

[最終頁に続く](#)

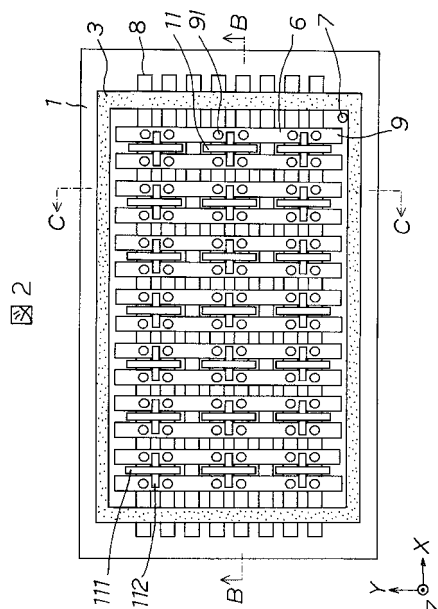
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示領域に配置される間隔保持部材（スペーサ）の座屈強度と員数を設定することにより、高品位表示が可能でかつ基板の損傷等の恐れのない高信頼性の表示装置を提供する。

【解決手段】 複数枚のスペーサを組み合わせることで自立可能な集合体を構成し、この集合体を表示領域に複数個分散配置し、両基板間の間隔を均一に保持した。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

陽極及び蛍光体を内面に有する前面基板と、  
複数の電子源を内面に有して前記前面基板と所定の間隔をもって対向する背面基板と、  
前記前面基板と前記背面基板との間で表示領域内に配置され、前記所定の間隔を保持するための複数の間隔保持部材と、  
前記前面基板と前記背面基板との間で前記表示領域を周回して介挿され、前記所定の間隔を保持する支持体と、  
この支持体の端面と前記前面基板及び背面基板とをそれぞれ封着部材を介して気密封着してなる画像表示装置であって、  
前記両基板の限界圧縮応力  $\sigma_k$  と、前記間隔保持部材数  $S$  及び座屈荷重  $P_k$  が、

$$\frac{1}{\sigma_k} \cdot S / P_k < 10$$

の範囲内にあることを特徴とする表示装置。

## 【請求項 2】

前記両基板の限界圧縮応力  $\sigma_k$  と、前記間隔保持部材数  $S$  及び座屈荷重  $P_k$  が、

$$\frac{3}{\sigma_k} \cdot S / P_k < 5$$

の範囲内にあることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 3】

前記間隔保持部材はセラミックス材からなることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の表示装置。

## 【請求項 4】

前記間隔保持部材は複数の支持部材を組み合わせて自立できる構成の集合体とし、この間隔保持部材を前記表示領域内に複数組配置したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の表示装置。

## 【請求項 5】

前記間隔保持部材は高さの異なる支持部材の組み合わせからなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の表示装置。

## 【請求項 6】

前記間隔保持部材を構成する支持部材の少なくとも一部は組み合わせ用の係合部を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れかに記載の表示装置。

## 【請求項 7】

前記係合部は一端面側の開口から他端面に向かって伸びる略長方形の凹部からなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載の表示装置。

## 【請求項 8】

前記凹部の深さは前記支持部材の高さの  $2/3 \sim 7/15$  で、かつ係合する他の支持部材の凹部底面と非接触であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れかに記載の表示装置。

## 【請求項 9】

前記間隔保持部材は前記基板に導電性部材で固定されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 の何れかに記載の表示装置。

## 【請求項 10】

前記間隔保持部材はその表面に抵抗層を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 の何れかに記載の表示装置。

## 【請求項 11】

前記支持部材は単独で自立できる構成で、かつこの支持部材を前記表示領域内に複数個分散配置したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、前面基板と背面基板の間に形成される真空中への電子放出を利用した表示装置に係り、特に、表示領域に配置されて前記両基板を平行に保持する間隔保持部材を自立可能な構成として前面基板と背面基板間の間隔を高精度に保って安定した表示特性を実現した表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献1には、表示基板と背面基板間に両基板を大気圧に対して保持するためのスペーサを備えた平板型画像表示装置で、前記スペーサに格子状に組み合わせた金属板を用い、この金属板に真空排気用の孔を設けたもので、スペーサの加工及び組み立てが容易で、高さの有るスペーサを精度良く形成でき、振動、衝撃等による割れ、欠けの発生を防止して画像欠陥の少ない平板型画像表示装置を提供する旨の構成が記載されている。 10

又、特許文献1には、表示基板の蛍光体間のスペースに金属板の板厚を合わせることでブラックマトリクスになり、ブラックマトリクスを別に形成する事無く画像コントラストの向上も得ることが出来る構成も記載されている。

【0003】

又、下記特許文献2には、画像形成装置において、背面板とスペーサとを、ガラスと、Si、Zn、Al、Sn、Mnの群から選ばれる少なくとも1種の金属とを含有する封着用導電性フリットを加熱、焼成してなる封着部材で接合し、熱応力を発生させることなく部材間を接合すると共に導電性を付与できる旨の構成が記載されている。

又、下記特許文献3には、前面基板と側壁とをアルミニウム膜を介して封着されると共に支持部材の高さを側壁の高さより低く形成し、容易にかつ確実に真空外囲器の封着を行うことができ、更に前面基板を側壁の接合面に対して隙間なく確実に接触させ、高い真空気密性を有した画像表示装置を得ることが出来る旨の事が記載されている。 20

【特許文献1】第2566155号公報

【特許文献2】特開2001-338528号公報

【特許文献3】特開2002-358915号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

背景技術において、多数の金属板を格子状に組み合わせてスペーサを構成すると、仮に各金属板が高精度であっても、多数の金属板を格子状に組み合わせる事による誤差の累積は大きく、この為スペーサによって有効画像の一部が遮蔽されて画像欠陥が発生する等の恐れがあり、この種の表示装置で求められる寸法精度を満足することが出来ないという課題が有った。 30

又、スペーサの高さを側壁より低く構成すると、前面基板と背面基板に反り発生の恐れがあり、反りに伴う基板の割れ発生の恐れ及び両基板間の間隔が基板全面で均一になり難いと云う課題が有った。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題は、両基板の圧縮応力と両基板間に配置する間隔保持部材（以下スペーサ組立体という）の数及び座屈強度を特定し、スペーサ組立体をセラミックから構成すると共に自立可能な構成とし、このスペーサ組立体を表示領域内に複数個配置することで解決できる。 40

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、大気圧による基板の割れを防止すると共に両基板間の間隔を高精度に保持出来、精細度の高い大型表示装置を得る事が出来る。又、ガラス製のスペーサ組立体に比べ座屈強度が数倍程度大きいため単位面積当りのスペーサ組立体の配置数を減らすことが出来、スペーサ組立体による有効画像の一部が遮蔽され画像欠陥が発生する機会を軽減することが出来る。 50

## 【 0 0 0 7 】

本発明によれば、平板状の複数枚の支持部材（以下スペーサという）を組み合わせて自立できる構成の集合体からなるスペーサ組立体としたことにより、スペーサ組立体の倒れや傾きを防止することが出来、両基板間の間隔を高精度に保持出来る。又、スペーサ組立体を複数個分散配置したことで、スペーサ組立体による有効画像の一部が遮蔽され画像欠陥が発生する機会を回避することが出来る。更に、スペーサ組立体が自立可能であるため、スペーサ組立体と基板の固定も容易である。

## 【 0 0 0 8 】

本発明によれば、1つのスペーサ組立体を構成する複数個のスペーサの中の1つ或は複数個の高さを他と変えることで、排気コンダクタンスを小さくすることなく短時間で所望の高真空を得ることが出来、作業効率が向上する。更に、基板との接触面積が減って電極の損傷及びスペーサの欠けの発生を軽減できる。

## 【 0 0 0 9 】

本発明によれば、スペーサ組立体を構成するスペーサの中の1つ或は複数個に組み合わせ用の係合部を持たせたことで、スペーサ組立体の寸法精度を高めて両基板間の間隔を高精度に保持出来、高品位表示が可能となる。

## 【 0 0 1 0 】

本発明によれば、係合部の深さをスペーサの高さを基準に設定したことで、スペーサ組立体の自立を可能としている。又、係合するスペーサの各凹部底面相互を非接触としたことで、凹部の応力集中を回避できてスペーサ強度の保持が可能となり、更に組み合わせられたスペーサ組立体を所定の高さとすることが出来る。

## 【 0 0 1 1 】

本発明によれば、スペーサ組立体による電界の乱れを回避でき、単独で自立できることから作業工程を短縮できる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施例を説明する。

## 【 実施例 1 】

## 【 0 0 1 3 】

図1乃至図5は本発明の表示装置の一実施例の説明図で、図1は表示装置の概略構成を示し、図1(a)は前面基板側から見た平面図、図1(b)は図1(a)のA方向から見た側面図、図2は図1の前面基板を取り去って示す背面基板の要部平面図、図3は図2のB-B線に沿った背面基板の部分断面図とその背面基板と対応する部分の前面基板の断面図、図4は図2のC-C線に沿った背面基板の部分断面図とその背面基板と対応する部分の前面基板の断面図、図5は図4の要部拡大断面図である。

## 【 0 0 1 4 】

これら図1乃至図5において、参照符号1は背面基板、2は前面基板で、これら両基板1, 2は厚さ数mm、例えば3mmのガラス板から構成されている。3は支持体で、この支持体3は厚さ数mm、例えば3mmのガラス板或はフリットガラスの焼結体から構成されている。4は排気管で、前記支持体3は前記両基板1, 2間の周縁部に周回して介挿され、両基板1, 2とフリットガラスのような封着部材5を介して気密封着されている。この支持体3と両基板1, 2及び封着部材5で囲まれた空間は前記排気管4を介して排気され例えば $1.0^{-3} \sim 1.0^{-5}$  Paの真空を保持して表示領域6を構成している。又前記排気管4は前記背面基板1の外表面に取り付けられてこの背面基板1を貫通して穿設された貫通孔7に連通している。

## 【 0 0 1 5 】

8は陰極配線で、この陰極配線8は前記背面基板1の内表面に複数本を一方向(X方向)に延在し、この一方向と交差する他方向(Y方向)に並設されている。この陰極配線8は、例えば蒸着により形成するか、或いは粒径数 $\mu\text{m}$ 、例えば1~5 $\mu\text{m}$ 程度の導電性の銀粒子に、絶縁性を発現する低融点ガラスを混合した銀ペーストを厚膜印刷し、例えば6

10

20

30

40

50

00 程度で焼成して形成すること等により設けられている。

【0016】

又、この陰極配線8の表面には所定のピッチでカーボンナノチューブ(CNT)を含む電子源(図示せず)が形成されている。更にこの陰極配線8の端部は支持体3の外側に引き出されている。9は制御電極、10は絶縁層で、前記制御電極9は前記陰極配線8と同一ピッチで開孔した電子通過孔91を備えている。又絶縁層10も前記電子通過孔91と同軸の開孔101を備えている。この絶縁層10は厚膜印刷又はドライフィルムとエッチングの組み合わせ等の方法で形成されている。又、制御電極9は前記絶縁層10の他面に例えば銀ペーストで直接印刷する方法、或は金属蒸着、メッキ等の方法で積層形成する方法、更には別部材を搭載する方法等で構成されている。

10

【0017】

次に、参照符号11はセラミックス材からなるスペーサ組立体で、このスペーサ組立体11は背面基板1と前面基板2間に配置され、その上下端面を例えば銀を含む接着剤のような導電性部材12でそれぞれ背面基板1と前面基板2に固着している。このスペーサ組立体11の構成は、板状の長尺スペーサ111と、同じく板状で前記長尺スペーサ111より短い短尺スペーサ112をそれぞれの係合部13部分で直交配置するように嵌め合わせ、略クロス(十字架)状に組み合わせて自立可能な集合体としたものである。

【0018】

これら自立可能な集合体からなるスペーサ組立体11を表示領域6内に分散配置する。この配置数及び配置位置は、大気圧による応力が配置した各スペーサ組立体11に対して略均等にかかり、基板の損傷やスペーサ組立体の座屈が生じないように表示領域6内に分散配置し、前述した如く各スペーサ組立体の上下端面を導電性部材12でそれぞれ背面基板1と前面基板2に固着している。

20

【0019】

一方、前面基板2の背面基板1側には、蛍光体層14と、この蛍光体層14を覆うメタルバック層(陽極)15が配置され、電子源から出て絶縁層10の開孔101及び制御電極9の電子通過孔91を通過した電子ビームがメタルバック層(陽極)15を貫通して蛍光体層14に射突して発光する。又、図示しないが蛍光体層14の周囲をブラックマトリクス(BM)膜で取り囲む構成もとられている。

【0020】

次に、図6は前述したスペーサ組立体11の詳細を示す図で、図6(a)は平面図、図6(b)は側面図、図6(c)は正面図、図7は長尺スペーサ111の斜視図及び図8は短尺スペーサ112の斜視図、図9は係合部の斜視図で、前述した図と同一部分或いは同一機能を有する部分には同一記号を付してある。

30

【0021】

図6乃至図9において、長尺スペーサ111は長さ $b_1$ 、高さ $L_1$ 、厚さ $h_1$ の板状スペーサで、長さ $b_1$ の略中央に係合部13を備えている。この係合部13は一端面111a側に開口を持ちそこから他端面111bに向かって伸びる幅 $W_a$ 、深さ $L_a$ の略長方形の凹部からなり、更にその底部111cは応力の集中を避ける様に丸みを持たせてある。この係合部13の深さ $L_a$ はスペーサ高さ $L_1$ の $2/3 \sim 7/15$ に設定され、他のスペーサと組み合わせた際に相互に底部111cが非接触となる寸法となっている。この範囲を外れ深すぎると強度の低下が問題となり、逆に浅すぎると組み合わせた際にスペーサ組立体の寸法が問題と、スペーサの損傷の恐れとがあり、前記範囲内が望ましい。

40

【0022】

一方、短尺スペーサ112は、長さ $b_2$ が前記長さ $b_1$ に比べて短い以外は高さ $L_2$ 、厚さ $h_2$ 及び係合部13はそれぞれ前記長尺スペーサ111の当該寸法、形状と同一である。このような長尺スペーサ111と短尺スペーサ112とを係合部13で直交配置するように嵌め合わせ、高さを $L_1$ と同一として集合体としてスペーサ組立体11としたものである。

【0023】

50

このようなスペーサ組立体 1 1 には、前述の如く両基板 1 , 2 に加わる荷重に抗して両基板の間隔を所定の値に保持する機能が要求され、その為に所望の座屈強度  $P_k$  を有することが求められる。

#### 【 0 0 2 4 】

ここで、この種のスペーサの座屈強度  $P_k$  は次のような一般式で表現される。すなわち、

$$P_k = n^2 E I / L^2 \quad (\text{式 1})$$

但し、

$n$  : 支持方法により決まる係数

$E$  : ヤング率 ( $\text{kgf} / \text{mm}^2$ )

$I$  = 断面二次モーメント ( $\text{mm}^4$ )

$b$  = スペーサ長さ ( $\text{mm}$ )

$h$  = スペーサ板厚 ( $\text{mm}$ )

$L$  = スペーサ高さ ( $\text{mm}$ )

又、圧縮応力 及び限界圧縮応力  $\kappa$  は、それぞれ次のような一般式で表現される。

先ず圧縮応力 は、

$$= W / b \times h \times S \quad (\text{式 2})$$

但し、

$W$  : 荷重 (表面積  $\times$  圧力)

$S$  : スペーサ員数 (枚)

又、限界圧縮応力  $\kappa$  は

$$\kappa = p_k / b \times h \quad (\text{式 3})$$

となっている。

#### 【 0 0 2 5 】

一般に、前記基板 1 , 2 はプラズマディスプレイパネル等の平板形表示装置に採用されている高歪点ガラスからなる板厚数  $\text{mm}$ 、例えば  $3 \text{ mm}$  程度のものが用いられるが、このガラス板の曲げ応力は  $6 \sim 7 \text{ kgf} / \text{mm}^2$  程度以下で、従ってスペーサの間隔が大きいと大気圧によりガラス板が割れてしまう恐れがあり、安全係数を考慮すると例えば  $50 \text{ mm}$  以下程度の間隔で配置することが望ましい。又、スペーサは最低限  $100 \text{ cm}^2$  にかかる大気圧に耐えられるだけの座屈強度を持つことが望ましい。

#### 【 0 0 2 6 】

本発明は、前記座屈強度  $P_k$ 、限界圧縮応力  $\kappa$ 、スペーサ員数  $S$  の関係を、

$$1 \leq \kappa \cdot S / P_k < 10$$

とし、最適なスペーサの配置で基板及びスペーサの損傷を無くし、信頼性の高い表示装置を可能にした。

#### 【 0 0 2 7 】

ここで、前記  $\kappa \cdot S / P_k$  が 1 未満では、スペーサの保持の信頼性が確保できず、両基板の平行保持が困難となって安全性の点で問題がある。一方、10 を越えると作業性の低下は否めず、更に重要な問題として各電極との相互位置関係の確保が困難となり、表示欠陥の発生の恐れが問題となる。

#### 【 0 0 2 8 】

従って、安全性、作業性及び表示品位等を総合的に勘案すると、

$$3 \leq \kappa \cdot S / P_k < 5$$

が最も望ましい。

#### 【 0 0 2 9 】

次に、前述した実施例の具体例では、スペーサをセラミック製とし、両基板 1 , 2 を基板間隔  $3 \text{ mm}$  で支持体 3 を介して接着固定している。従って、

$E = 40000$ 、 $L = 3 \text{ mm}$ 、 $n = 4$  となり、

又、 $h_1 = 0.05 \text{ mm}$ 、 $b_1 = 85 \text{ mm}$ 、 $b_2 = 10 \text{ mm}$ 、 $h_2 = 0.05 \text{ mm}$ 、支持体 3 で囲まれた寸法： $470 \text{ mm} \times 455 \text{ mm}$  とし、

10

20

30

40

50

更に、長短 2 枚の板状スペーサ 1 1 1 , 1 1 2 をクロス（十字架）状に組み合わせたスペーサ組立体 1 1 の断面二次モーメント  $I$  は、

$$I = [ b_1 \times h_1^3 + b_2 \times h_2^3 ] / 12 \text{ となる。}$$

#### 【 0 0 3 0 】

この具体例の構成で、先ずスペーサ組立体 1 1 の座屈強度  $P_k$  を算出すると

$$P_k = 4 \times 3.14 \times 3.14 \times 40000 \times I / 3 \times 3 \text{ となり、}$$

$$\text{又、} I = [ 85 \times 0.05^3 + 10 \times 0.05^3 ] / 12 \text{ から、}$$

$$P_k = 173 \text{ (kgf) となる。}$$

#### 【 0 0 3 1 】

すなわち、このスペーサ組立体 1 1 の座屈荷重  $P_k = 173 \text{ (kgf) となる。}$

10

一方、 $\sigma_k = p_k / b \times h$  から、

$$\sigma_k = 36.4 \text{ (kgf/mm}^2\text{) となる。}$$

従って、 $1/\sigma_k \cdot S / P_k < 10$  から、

$S = 5 \sim 47$  個となる。ちなみに図 2 では 21 個配置し、スペーサ組立体 1 1 間隔を  $X$  ,  $Y$  方向共 50 mm としている。

又、圧縮応力  $\sigma$  は  $W/b \times h \times S$  から、 $470 \times 455 \times 0.01 \text{ (大気圧) / (85 \times 0.05 + 10 \times 0.05) S}$  となり、図 2 の例では圧縮応力  $\sigma$  は  $21.4 \text{ (kgf/mm}^2\text{) となる。}$

#### 【 0 0 3 2 】

この実施例では、スペーサ組立体を作業性及び安全性等を考慮して配置することができ、基板の割れを無くし、かつスペーサ組立体の座屈も無い信頼性の高い表示装置を提供できる。又、このスペーサ組立体の配置数は、作業性の点からは少ない個数を、又安全性の点からは多量に配置する等の選択が可能となる。

20

#### 【 0 0 3 3 】

更に、各スペーサ組立体 1 1 が自立できる構成であることから、基板との固定作業が容易となり、作業性の向上が図れることは勿論のこと、各電極との相互位置を高精度に制御できる特徴を備えている。

#### 【 0 0 3 4 】

更に又、各スペーサ組立体 1 1 が自立できる構成であることは、基板との固着時に相互位置を一定に保持できるので、組み立て後の基板の歪みを回避出来、寸法精度の高い表示装置を提供できる。又、板状のスペーサを係合部で組み合わせることで自立可能な集合体のスペーサ組立体とすることができ、スペーサ組立体も容易に確保できる。

30

#### 【 実施例 2 】

#### 【 0 0 3 5 】

図 10 は本発明の表示装置に用いられるスペーサ組立体の他の例を示す図で、図 10 ( a ) は平面図、図 10 ( b ) は側面図、図 10 ( c ) は正面図、図 11 は第 2 の長尺スペーサ 1 1 3 の斜視図で、前述した図と同一部分或いは同一機能を有する部分には同一記号を付してある。これらの図において、第 2 の長尺スペーサ 1 1 3 は係合部 1 3 を長さ  $b_3$  を略 3 等分する位置の 2 箇所に分けて設けたもので、それ以外は高さ  $L_3$ 、厚さ  $h_3$  及び係合部 1 3 はそれぞれ前記長尺スペーサ 1 1 1 の当該寸法、形状と同一である。

40

#### 【 0 0 3 6 】

この第 2 の長尺スペーサ 1 1 3 の各係合部 1 3 と、前述した短尺スペーサ 1 1 2 の係合部 1 3 とをそれぞれ直交配置する様に嵌め合わせ、高さを  $L_3$  と同一として集合体としてスペーサ組立体 2 1 としたものである。高さ  $L_2$ 、厚さ  $h_2$  及び係合部 1 3 はそれぞれ前記長尺スペーサ 1 1 1 の当該寸法、形状と同一である。

#### 【 0 0 3 7 】

この構成では、座屈強度は前述したスペーサ組立体 1 1 より更に大きくなり、このスペーサ組立体 2 1 の座屈荷重  $P_k = 192 \text{ (kgf) となる。}$

一方、 $\sigma_k = p_k / b \times h$  から、

$$\sigma_k = 36.6 \text{ (kgf/mm}^2\text{) となる。}$$

50

従って、 $1 \leq k \cdot S / P_k < 10$  から、  
 $S = 6 \sim 53$  個となる。

又、圧縮応力は  $W/b \times h \times S$  から、図 2 の例と同様に  $S = 21$  では圧縮応力は  $19.4$  ( $\text{kgf/mm}^2$ ) となる。

#### 【0038】

この実施例ではスペーサ組立体 21 の自立が更に容易となって、スペーサ組立体の倒れや傾きを防止することができ、従って、スペーサ組立体を作業性及び安全性等を考慮して配置することが更に容易となり、基板の割れを無くしかつスペーサ組立体の座屈も無く信頼性の高い表示装置を提供できる。この配置数は、前述のように作業性の点からは少ない個数を、又安全性の点からは多量に配置する等の選択が可能となる。

10

#### 【実施例 3】

#### 【0039】

図 12 は本発明の表示装置に用いられるスペーサ組立体の他の例を示す図で、図 12 (a) は平面図、図 12 (b) は側面図、図 12 (c) は正面図、図 13 は第 3 の長尺スペーサ 114 の斜視図、図 14 は第 2 の短尺スペーサ 115 の斜視図で、前述した図と同一部分或いは同一機能を有する部分には同一記号を付してある。第 3 の長尺スペーサ 114 は係合部 13 を有しない構造で、それ以外は高さ  $L_4$ 、厚さ  $h_4$  はそれぞれ前記長尺スペーサ 111 の当該寸法、形状と同一である。

#### 【0040】

一方、第 2 の短尺スペーサ 115 は前述の第 1 の短尺スペーサ 112 とは異なり、板厚  $h_5$  を前記板厚  $h_2$  の約 2 倍程度以上とし、又高さ  $L_5$  を前記高さ  $L_4$  の約  $1/2$  程度の短尺とし、更に係合部 13 の深さを前記板厚  $h_5$  の約  $1/2$  程度の深さ  $L_6$  としている。

20

#### 【0041】

この第 2 の短尺スペーサ 115 の係合部 13 に、前述した第 3 の長尺スペーサ 114 の両端をそれぞれ直交配置する様に嵌め合わせ、高さを  $L_4$  と同一として集合体としてスペーサ組立体 31 としたものである。

#### 【0042】

この構成では、第 2 の短尺スペーサ 115 はスペーサ組立体 31 の自立に寄与することは勿論のこと、排気時のガス流通路を形成する構成を備えている。更に長尺スペーサ 114 に貫通孔を設ければ排気効率の向上に役立つ。

30

#### 【0043】

このスペーサ組立体 31 の座屈強度は前述したスペーサ組立体 11 より小さく、このスペーサ組立体 31 の座屈荷重  $P_k = 155$  ( $\text{kgf}$ ) となる。

一方、 $k = p_k / b \times h$  から、

$$k = 36.5 \text{ (kgf/mm}^2\text{)} \text{ となる。}$$

従って、 $1 \leq k \cdot S / P_k < 10$  から、

$$S = 5 \sim 43 \text{ 個となる。}$$

又、圧縮応力は  $W/b \times h \times S$  から、図 2 の例と同様に  $S = 21$  では圧縮応力は  $24$  ( $\text{kgf/mm}^2$ ) となる。

#### 【0044】

40

この実施例ではスペーサ組立体 31 の自立が容易となって、スペーサ組立体の倒れや傾きを防止することができ、又スペーサ組立体の高さを均一に揃えることが可能となり、従って、スペーサ組立体を作業性及び安全性等を考慮して配置することが更に容易となり、基板の割れを無くし、かつスペーサ組立体の座屈も無く信頼性の高い表示装置を提供できる。この配置数は、前述のように作業性の点からは少ない個数を、又安全性の点からは多量に配置する等の選択が可能となる。

#### 【実施例 4】

#### 【0045】

図 15 は本発明の表示装置に用いられるスペーサ組立体の更に他の例を示す斜視図で、前述した図と同一部分或いは同一機能を有する部分には同一記号を付してある。図 15 に

50



において、スペーサ組立体 4 1 は 4 枚の第 2 の長尺スペーサ 1 1 3 を各係合部 1 3 で組み合わせて方形の集合体としたものである。ここで、各長尺スペーサ 1 1 3 の中間部分等に貫通孔を設け、排気コンダクタンスを向上させることも可能である。

【 0 0 4 6 】

この実施例では、スペーサ組立体 4 1 の自立が容易となって、スペーサ組立体の倒れや傾きを防止することができ、従って、スペーサ組立体を作業性及び安全性等を考慮して配置することが更に容易となり、基板の割れを無くしかつスペーサの座屈も無く信頼性の高い表示装置を提供できる。この配置数は、前述のように作業性の点からは少ない個数を、又安全性の点からは多量に配置する等の選択が可能となる。

【 実施例 5 】

【 0 0 4 7 】

図 1 6 は本発明の表示装置のスペーサ組立体の配置パターンの他の例を示す平面図で、前述した図と同一部分或いは同一機能を有する部分には同一記号を付してある。図 1 6 において、前述のスペーサ組立体 1 1 と、前記短尺スペーサ 1 1 2 を 2 枚組み合わせた集合体から構成されスペーサ組立体 1 1 より小形のスペーサ組立体 5 1 とを組み合わせ、表示領域 6 全域を均等に保持できる配置としている。

【 0 0 4 8 】

すなわち、これら寸法の異なる 2 種類のスペーサ組立体を適宜組み合わせ、スペーサ組立体 1 1 が配置出来ない領域には、前記スペーサ組立体 1 1 より小形のスペーサ組立体 5 1 を補足的に配置し、スペーサ組立体相互間及び最外側スペーサ組立体と支持体 3 との間隔を L V 1 として Y 方向に複数個等間隔に配置し、これを X 方向に複数列スペーサ組立体相互間及び最外側スペーサ組立体と支持体 3 との間隔を L H 1 として等間隔に配置している。

【 0 0 4 9 】

この実施例では、スペーサ組立体 1 1 と、これと寸法の異なるスペーサ組立体 5 1 との複数のスペーサ組立体を組み合わせ配置したことにより、基板全域が均等に保持され、大気圧による応力が配置した各スペーサ組立体 1 1、5 1 に対して略均等にかかり、基板の損傷やスペーサ組立体の座屈も無く信頼性の高い表示装置を提供できる。又、各スペーサ組立体 1 1、5 1 が自立できる構成であることから、基板との固定作業が容易となり、作業性の向上が図れることは勿論のこと、各電極との相互位置を高精度に制御できる特徴を備えている。更に、最外側スペーサ組立体と支持体 3 との間隔を、スペーサ組立体相互間の間隔と略同一としたことで最外側スペーサ組立体が支持体と封着部材との固着の影響を受け難くなり、表示領域全域で略均等に保持できる。

【 実施例 6 】

【 0 0 5 0 】

図 1 7 は本発明の表示装置のスペーサ組立体の配置パターンの更に他の例を示す平面図で、前述した図と同一部分或いは同一機能を有する部分には同一記号を付してある。図 1 7 において、前述のスペーサ組立体 2 1 を表示領域 6 全域にスペーサ組立体相互間及び最外側スペーサ組立体と支持体 3 との間隔を L V 2 として Y 方向に複数個等間隔に配置し、これを X 方向に複数列スペーサ組立体相互間及び最外側スペーサ組立体と支持体 3 との間隔を L H 2 として等間隔に配置し、各スペーサ組立体 2 1 が基板を均等に保持できる構成としたものである。

【 0 0 5 1 】

この実施例では、1 種類のスペーサ組立体を用いることで各スペーサ組立体に均等に荷重が掛かり、スペーサ組立体の損傷を防止することができる。又、スペーサ組立体固定の際の治具構造を簡略化でき、加えて作業管理が容易となる。更に、各スペーサ組立体 2 1 が自立できる構成であることから、基板との固定作業が容易となり、作業性の向上が図れることは勿論のこと、各電極との相互位置を高精度に制御できる特徴を備えている。

【 実施例 7 】

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

図 18 は本発明の表示装置の製造方法のスペーサ組立体と基板との固着方法を説明する模式図で、図 18 (a) は平面図、図 18 (b) は要部側面断面図、図 18 (c) は図 18 (a) の D - D に沿った要部断面図で、前述した図と同一部分或いは同一機能を有する部分には同一記号を付してある。図 18 において、内面に蛍光体層及び陽極等を備えた前面基板 2 の外面側を均熱台 43 上に位置決め固定する。次に、前面基板 2 の内面上に例えば銀ペースト等の導電性接着剤を介してスペーサ組立体 11 を固定する。この固定には、後述するスペーサ取付板 44、スペーサ固定板 45 及び複数の板バネ 46 等を用いる。

【0053】

先ず、スペーサ取付板 44 は、スペーサ組立体 11 と略同形状のクロス形状の貫通孔 441 と、この貫通孔 441 に連通して設けられた前記板バネ 46 を収納するバネ収納部 442 及び前記貫通孔 441 に連通して設けられこの貫通孔 441 より幅広ののぞき孔 443 を備えている。又、前記スペーサ固定板 45 は、前記スペーサ取付板 44 ののぞき孔 443 に対応する位置に略同一寸法ののぞき孔 453 を備えている。

【0054】

これらの治具を用い、長尺スペーサ 111 及び短尺スペーサ 112 をクロスさせてスペーサ取付板 44 の貫通孔 441 に植立させ、のぞき孔 443 を利用して位置合わせの後、バネ収納部 442 に配置された板バネ 46 で前記両スペーサをその板面に垂直に押圧して位置決めする。その後、スペーサ固定板 45 を前記スペーサ取付板 44 上に載置し、のぞき孔 453 を利用して位置合わせの後スペーサ固定板 45 の上側から加重を掛け、加熱しながら、例えば銀ペーストの導電部材ならば 450 程度の温度で加熱しながら、スペーサ組立体 11 を前面基板 2 に溶着固定する。

【0055】

ここで、前記スペーサ取付板及びスペーサ固定板等のスペーサ固定用の治具は、基板等と熱膨張係数が略一致するか或いは近似する材料で構成するのが溶着固定時の変位の抑制及び固定後の治具の取り外し易さ等の点を含めて望ましい。又、スペーサは予め係合部を設けたセラミックのブロックから、所望の形状、厚さで切り出して製造することが可能で、廉価で入手できる。

【0056】

この実施例によれば、スペーサ組立体は 2 枚のスペーサを係合部で組み合わせて自立可能な形状で固着することから、スペーサ組立体を前面基板上に直立させることができ、スペーサの傾きを防止できることから、高品位の表示装置を提供できる。又、固着時に治具と前面基板とが相互位置を一定に保持できるので、固着後に前面基板に歪みが発生することはない。更に、固着後の治具の取り外しが容易で、取り外し時にスペーサを損傷させることもない。

【実施例 8】

【0057】

図 19 は本発明の表示装置のスペーサの配置パターンの更に他の例を示す平面図、図 20 は本発明のスペーサの更に他の例を示す斜視図で、前述した図と同一部分或いは同一機能を有する部分には同一記号を付してある。図 19 及び図 20 において、スペーサ 116 はその詳細を図 20 に示すように高さ L6、厚さ h6 及び一片の長さ b6 の略角筒で、その一辺に軸と略平行方向の開口 116a を設けたもので、単体で自立可能な構成となっている。このスペーサ 116 を表示領域 6 全域にスペーサ相互間及び最外側スペーサと支持体 3 との間隔を LV3 として Y 方向に複数個等間隔に配置し、これを X 方向に複数列スペーサ相互間及び最外側スペーサと支持体 3 との間隔を LH3 として等間隔に配置し、各スペーサ 116 が基板を均等に保持できる構成としたものである。

【0058】

この実施例では、1 種類のスペーサを用いることで各スペーサに均等に荷重が掛かり、スペーサの損傷を防止することができる。又、スペーサ固定の際の治具構造を簡略化でき、加えて作業管理が容易となる。更に、各スペーサが単体で自立できる構成であることから、基板との固定作業が容易となり、作業性の向上が図れることは勿論のこと、各電極と

10

20

30

40

50

の相互位置を高精度に制御できる特徴を備えている。

【0059】

以上のように、スペーサ組立体の配置を、座屈強度、限界圧縮応力、加重等を基に特定することにより、基板の割れを無くし、かつスペーサ組立体の座屈も無く信頼性の高い表示装置を提供できる。又、スペーサ組立体が自立可能な構成であることから、基板との固定作業が容易となり、作業性の向上が図れることは勿論のこと、各電極との相互位置を高精度に制御できる特徴を備えている。

【0060】

更に、基板との固着時にスペーサ組立体との相互位置を一定に保持できるので、組み立て後の基板の歪みを回避出来、寸法精度の高い表示装置を提供できる。更に又、板状のスペーサを係合部で組み合わせることで自立可能な集合体のスペーサ組立体とすることができ、スペーサ組立体の確保も容易にできる。

10

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】表示装置の概略構成を示し、図1(a)は前面基板側から見た平面図、図1(b)は図1(a)のA方向から見た側面図である。

【図2】図1の前面基板を取り去って示す背面基板の要部平面図である。

【図3】図2のB-B線に沿った背面基板の部分断面図とその背面基板と対応する部分の前面基板の断面図である。

【図4】図2のC-C線に沿った背面基板の部分断面図とその背面基板と対応する部分の前面基板の断面図である。

20

【図5】図4の要部拡大断面図である。

【図6】スペーサ組立体の詳細を示す図で、図6(a)は平面図、図6(b)は側面図、図6(c)は正面図である。

【図7】長尺スペーサの斜視図である。

【図8】短尺スペーサの斜視図である。

【図9】係合部の斜視図である。

【図10】本発明のスペーサ組立体の他の例を示す図で、図10(a)は平面図、図10(b)は側面図、図10(c)は正面図である。

【図11】第2の長尺スペーサの斜視図である。

30

【図12】本発明のスペーサ組立体の他の例を示す図で、図12(a)は平面図、図12(b)は側面図、図12(c)は正面図である。

【図13】第3の長尺スペーサの斜視図である。

【図14】第2の短尺スペーサの斜視図である。

【図15】本発明のスペーサ組立体の更に他の例を示す斜視図である。

【図16】本発明のスペーサ組立体の配置パターンの他の例を示す平面図である。

【図17】本発明のスペーサ組立体の配置パターンの更に他の例を示す平面図である。

【図18】本発明の製造方法のスペーサ組立体と基板との固着方法を説明する模式図で、図18(a)は平面図、図18(b)は要部側面断面図、図18(c)は図18(a)のD-Dに沿った要部断面図である。

40

【図19】本発明のスペーサの配置パターンの更に他の例を示す平面図である。

【図20】本発明のスペーサの更に他の例を示す斜視図である。

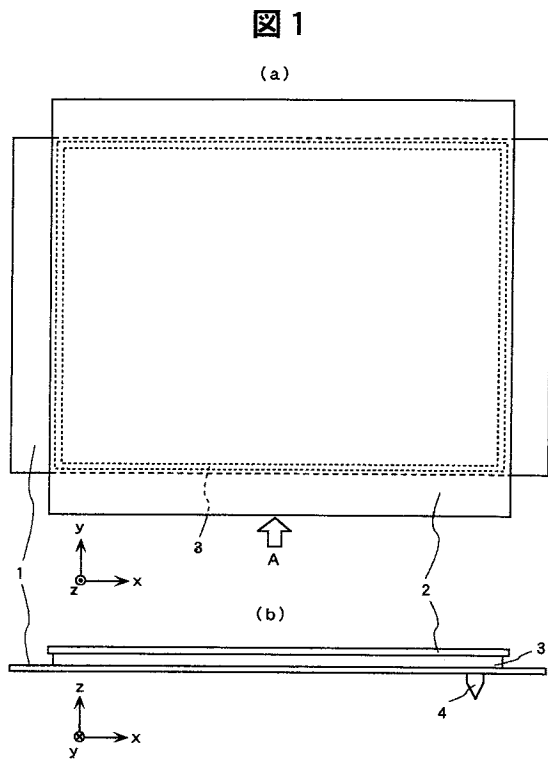
【符号の説明】

【0062】

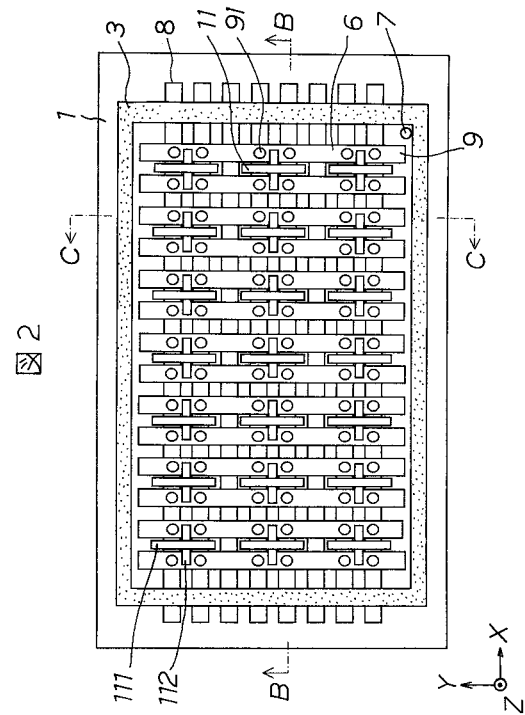
1・・・背面基板、2・・・前面基板、3・・・支持体、4排気管、5・・・封着部材、6表示領域、7貫通孔、8・・・陰極配線、9・・・制御電極、91・・・電子通過孔(開孔)、10・・・絶縁層、101開口、11, 21, 31, 41, 51間隔保持部材、111, 113, 114長尺スペーサ、112, 115短尺スペーサ、12導電性接着剤、13係合部、14・・・蛍光体、15・・・メタルバック(陽極)、44・・・スペーサ取付板、45・・・スペーサ固定板、46・・・板ばね。

50

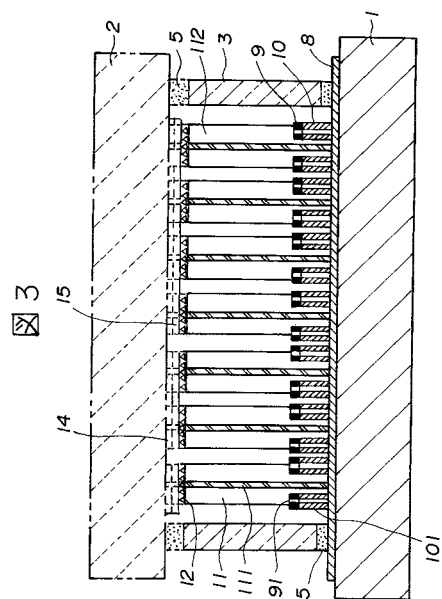
【図 1】



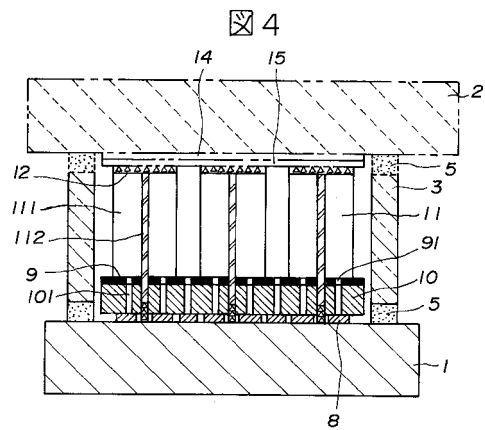
【図 2】



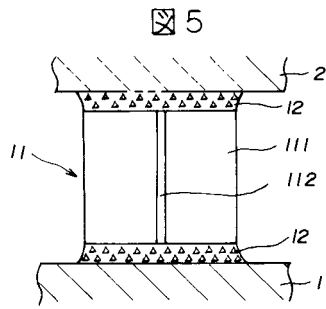
【図 3】



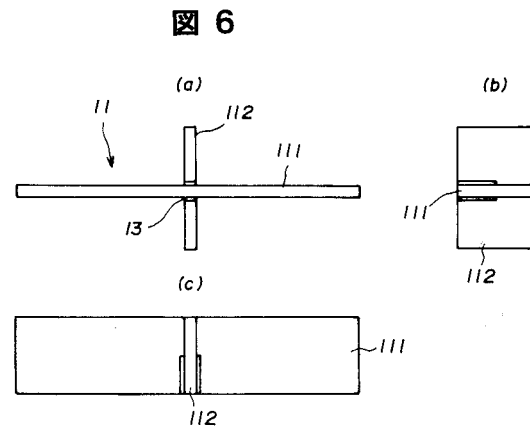
【図 4】



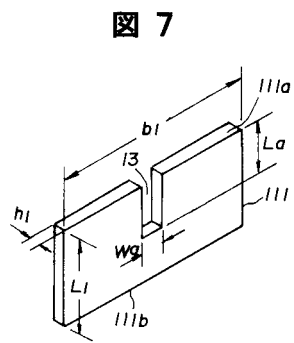
【 図 5 】



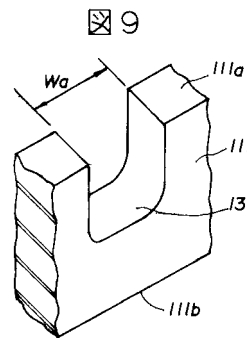
【 図 6 】



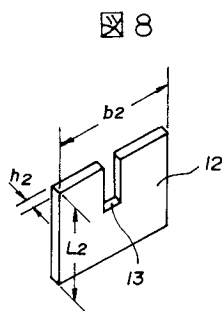
【 図 7 】



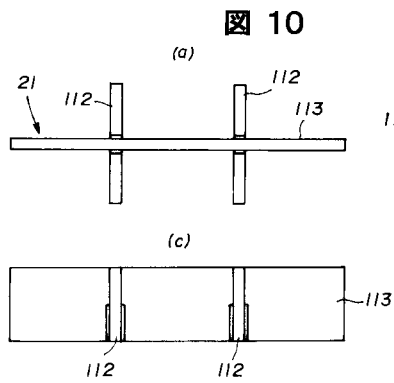
【 図 9 】



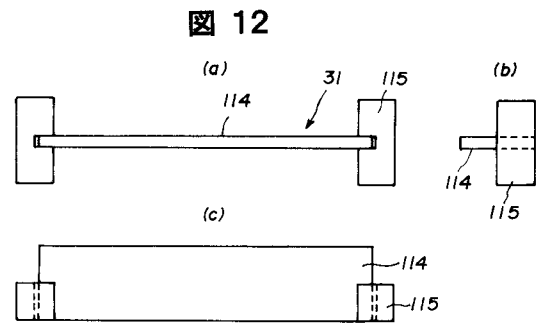
【 図 8 】



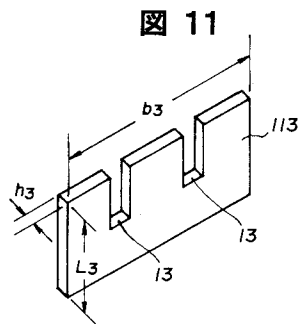
【図 10】



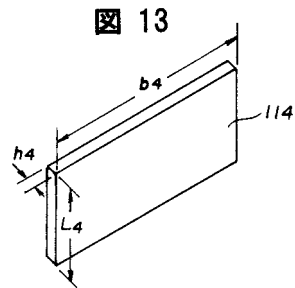
【図 12】



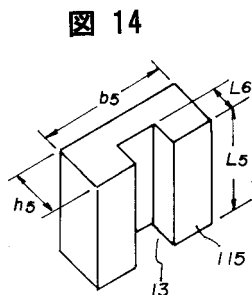
【図 11】



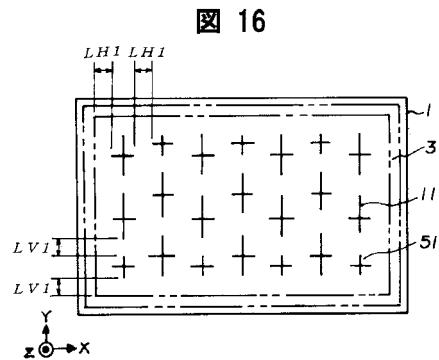
【図 13】



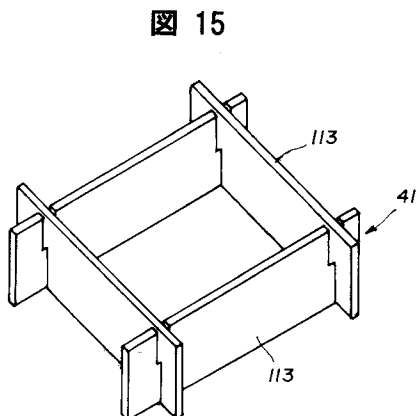
【図 14】



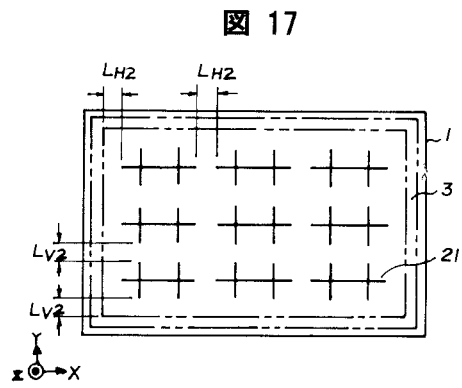
【図 16】



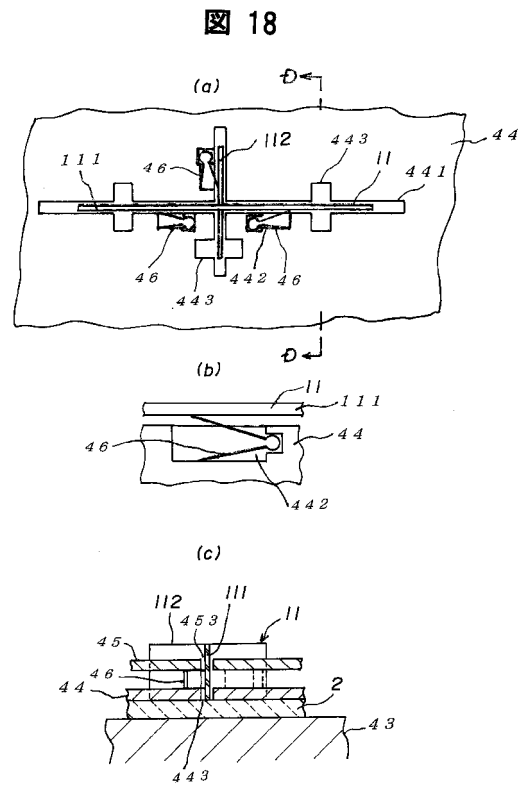
【図 15】



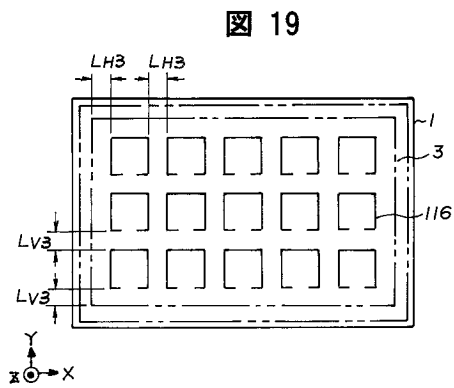
【図 17】



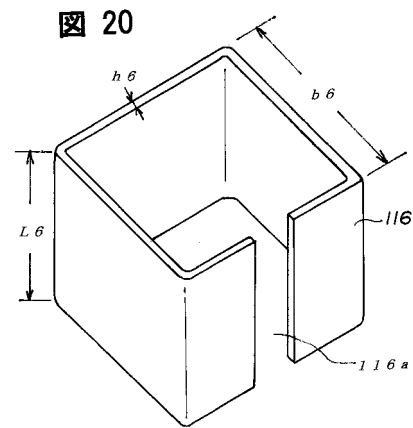
【図 18】



【図 19】



【図 20】



---

フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 寛

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

Fターム(参考) 5C032 CC10

5C036 EF01 EF06 EG50 EH10