

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3885246号
(P3885246)

(45) 発行日 平成19年2月21日(2007.2.21)

(24) 登録日 平成18年12月1日(2006.12.1)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 J 11/02 (2006.01)	HO 1 J 11/02 E
HO 1 J 17/16 (2006.01)	HO 1 J 17/16
HO 1 J 17/28 (2006.01)	HO 1 J 17/28
HO 4 N 5/66 (2006.01)	HO 4 N 5/66 I O 1 A
HO 5 K 7/20 (2006.01)	HO 5 K 7/20 S

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平8-3550	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成8年1月12日(1996.1.12)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開平9-199040		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成9年7月31日(1997.7.31)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成15年1月7日(2003.1.7)		弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	森田 真登
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	一柳 高時
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

縦横に面状に配された多数の放電セルを含む本体と、前記本体裏面に配置された放熱部材とを備え、前記放熱部材が、少なくとも1枚のフィン有するフィン部と前記フィン部を固定するフィン固定部とからなる複数の放熱部と、前記複数の放熱部間を連結する接合部とを有し、前記接合部の厚みが、前記フィン固定部の厚みより薄く、かつ前記接合部が可撓性を有することにより前記放熱部材を前記本体裏面に沿って取り付けられているとともに、前記本体と前記放熱部材との間に前記本体の材料よりも熱伝導性が良い均熱層を備えているプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】

前記均熱層がグラファイト層である請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】

前記グラファイト層が、可撓性を有する高配向性のグラファイトフィルムである請求項2に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項4】

前記本体と前記放熱部材の間に前記本体の材料よりも熱伝導性が良い合成樹脂層を備えたことを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマディスプレイパネルに関する。

【0002】**【従来の技術】**

プラズマディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置では、プラズマディスプレイパネルの各放電セルの電極に電圧を印加して所望の放電セルを発光させることで表示をするようになっている。放電セルは発光時には発熱する。

パネル本体の基材はガラス等で作られている。セルで発生した熱は基材の材料の性質から横方向に伝わりにくいので、発光したセルは著しく温度上昇するのに、発光しないセルはあまり温度上昇しない。このため、放熱上の工夫をしないとパネルの温度が局部的に上昇し、一部のセルの熱劣化が早く進む。また、両セルの温度差が非常に大きいので本体に応力が生じて、本体がわれやすくなる。放電セルの電極への印加電圧を大きくすると、輝度が高まるのであるが、同時にセルの発熱量が増大し、セルの熱劣化やパネル本体のわれが一層ひどくなる。

10

【0003】

そこで、パネル本体裏面全体を覆うようにして放熱用のフィン体を設置している。フィン体は、本体の基材よりも熱伝導性の良い素材から作られており、空気との接触面積を大きくするための多数のフィンを有している。本体からフィン体に伝わった熱は、速やかにフィンに伝わりその表面から空気中に放出される。フィン体は、本体裏面に対面する面状部も有しており、この面状部がフィンを熱伝達可能に連結していることで、フィン体に局部的に伝わった熱を横方向に広げ、より多くのフィンに熱を伝えるようになっており、また、本体と接合するときなどに多数のフィンを一体として扱うことができ組み立てが容易になる。

20

【0004】

プラズマディスプレイパネルにおいては、フィン体の面状部を本体裏面にぴったり接触させることが困難である。これは、本体が湾曲しているからである。そこで、本体とフィン体との間に空気よりも熱伝導性の良い液体（シリコングリース、アルミナなどを含む熱伝導性液体）を充填して空間が生じないようにしている。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

30

しかし、その空間に熱伝導性液体を充填しても、パネルの全体的または局部的な温度上昇の問題は解消できない。

これは、通常の熱伝導性液体はアルミニウムなどの放熱材料に比べると熱伝導性があまり良くなく、しかも、その熱伝導性液体層の厚みが数mm程度であるため、セルで発生した熱がフィンに十分伝導せず本体に蓄積するからである。しかも、ディスプレイパネルのサイズを大きくすると、熱伝導性液体層がさらに厚くなり、本体の温度が一層上昇しやすくなる。

【0006】

本体からフィンへの熱伝導を良くするために、本体とフィン体の面状部との間の空間を小さくする努力がなされた。しかし、湾曲の形や程度は本体ごとにまちまちであるため、面状部の本体裏面との接合面を本体裏面の湾曲にぴったり沿う形状にすることができない。一方、フィンからの放熱を促進するために、ディスプレイ装置にファンを設置して送風している。しかし、ファンは、軸受寿命が本体パネルより短いため交換が必要な上、騒音の原因になるので、ファン数の低減またはファンの不設置（ファンレス化）が要求されている。

40

【0007】

本発明は、プラズマディスプレイパネルの放熱性を向上させて、温度上昇による上記問題を防止し、また、ファン数の低減またはファンの不設置を図ることにある。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

50

請求項1に係るプラズマディスプレイパネルは、縦横に面状に配された多数の放電セルを含む本体と、前記本体裏面に配置された放熱部材とを備え、前記放熱部材が、少なくとも1枚のフィンを有するフィン部と前記フィン部を固定するフィン固定部とからなる複数の放熱部と、前記複数の放熱部間を連結する接合部とを有し、前記接合部の厚みが、前記フィン固定部の厚みより薄く、かつ前記接合部が可撓性を有することにより前記放熱部材を前記本体裏面に沿って取り付けられているとともに、前記本体と前記放熱部材との間に前記本体の材料よりも熱伝導性が良い均熱層を備えているものである。

【0009】

本体は、縦横に面状に配された多数の放電セルを含んでいる。本体の材料や構造は、プラズマディスプレイパネルの種類や要求性能によって異なるが、たとえば、既知のDC型のカラープラズマディスプレイパネル、AC型のカラープラズマディスプレイパネル、その他の通常のプラズマディスプレイパネルの本体と同様の材料および構造が採用される。

10

【0010】

放熱部材は、本体裏面に接合される。放熱部材は、好ましくは、本体裏面の全体、または、本体裏面の周縁部付近を除くほぼ全体に配置されることで放熱性が向上する。

放熱部材の材料は、本体の材料（たとえばガラスなど）よりも熱伝導性が良いものであり、放熱性が良く、加工が容易であること、あるいは、接着剤による接合性の良い金属が好ましく、例えばアルミが好ましい材料である。また、接合面部の材料は、熱伝導性が非常に良好であるという点からは、高配向性のグラファイトが好ましいが、発熱量が少ない場合は通常のグラファイトシートまたはカーボンシートでも可能である。

20

【0011】

放熱部材は、多数の放熱部と接合面部とを有する。

放熱部は、空気との接触面積を広くする伝熱面を有している。放熱部は、たとえば、接合面部上に互いに間隔をおいて、縦横に基盤目状に配置されたり、縦に複数列で配置されたり、横に複数列で配置されたりする。放熱部の構造は、パネルの熱を周囲の空気に効率良く放出することの出来る形状が好ましく、放熱面積を広くしたり、接触する空気の流れを良くしたりするような凹凸形状を備えておくことができる。放熱部は、たとえば、突状、断面が山状、波状などの薄板、あるいは、これらの薄板の上に薄い平板を被せたもの、ハニカムであることができ、これら以外にも放熱性を向上させるための様々な形状の凹凸構造を設けておくことができる。これらの凹凸構造は、各種の機械装置における放熱部の形状や構造が適用できる。

30

【0012】

接合面部は、放熱部間で可撓性を有する。これにより、接合面部は、本体裏面の湾曲に沿った形状を有することができる。接合面部が本体裏面の湾曲に沿っていると、本体と放熱部材との間の空間が従来よりも狭まり、本体から放熱部材への熱抵抗が小さくなり、熱伝達が良くなる。接合面部は、多数の放熱部を熱伝達可能に連結している。このため、すべての放熱部を一体に取り扱うことができ、また、接合面部に局部的に伝わった熱を横方向に広げて多くの放熱部に伝達する。接合面部は、好ましくは本体裏面の湾曲に沿うように放熱部間で湾曲したり屈曲したりしている。接合面部の放熱部固定部分が可撓性を持たない場合、その固定部分の、本体裏面との接合面は、通常、湾曲した本体裏面が凹面でも凸面でも対応できるように平面であるが、本体裏面が凹面のみであると想定して凸面であってもよいし、本体裏面が凸面のみであると想定して凹面であってもよい。

40

【0013】

放熱部材は、少なくとも1枚のフィンを有するフィン部と、フィン部を熱伝達可能に連結しフィン固定部分よりも薄い薄肉部分とを有するものであることができる。この場合には、1つのフィン部が1つの放熱部に該当し、フィン固定部分と薄肉部分が接合面部であり、薄肉部分が可撓性を有する。フィンは、十分な放熱面積とスムーズな空気流を生じさせるのに有効である。フィンは、パネルの使用状態で上下方向に沿って複数列で配置されることが、空気の流れおよび熱の移動を効率的にする。放熱部材に強制的な送風を供給する場合には、送風の流れ方向に沿ってフィンを設定しておくこともできる。

50

【0014】

上記のようなフィン部と薄肉部分とは、放熱部材の素材から切削加工や型押出加工、鋳造加工その他の加工方法で一体形成してもよいし、パネル本体裏面に接合されるようになっていて可撓性を有する薄肉部分と同じ厚みの可撓性面状体と多数のフィン部とをそれぞれ別個に作製してから、フィン部を可撓性面状体の上に間隔をあけて配置し接着や熔接その他の手段で一体接合してもよい。

【0015】

放熱部材の接合面部は、あるいは、可撓性面状体であることができる。この場合には、放熱部が可撓性面状体上面に固定されていて、可撓性面状体が放熱部固定部分間で可撓性を有する。可撓性面状体は、たとえば、金属または高配向性のグラファイトなどの熱伝導性の良い可撓性材料からなる、フィルム、シートまたは薄板である。可撓性面状体は、放熱部固定部分間のみで可撓性を有するように形成されてもよいし、放熱部固定部分も含めて全体的に可撓性を有するように形成されてもよい。

10

【0016】

上記のような可撓性面状体と放熱部とは、放熱部材の素材から切削加工や型押出加工、鋳造加工その他の加工方法で一体形成してもよいし、放熱部材の素材から可撓性面状体と放熱部の部品をそれぞれ別個に作製してから、接着や熔接その他の手段で一体接合してもよい。

接合面部の、放熱部を熱伝達可能に連結する部分は、熱伝達可能な継手（またはジョイント）であってもよい。この継手が接合面部の可撓性を有する部分になる。しかし、接合面部の可撓性を有する部分としては、上述のように薄肉部分や可撓性面状体の一部分とした方が、簡単な構造を持ち、容易に製造できる。

20

【0017】

本体と放熱部材とは、均熱層を介して接合されることができる。均熱層の材料は、本体の材料（たとえばガラスなど）よりも熱伝導性が良く、かつ、本体裏面の湾曲に沿って湾曲しうるものであり、たとえば、金属または高配向性のグラファイトなどの熱伝導性の良い可撓性材料からなる、フィルム、シートまたは薄板である。金属としては、例えば銅が好ましい材料である。また、均熱層の材料は、熱伝導性が非常に良好であるという点からは、放熱部材の材料よりも熱伝導性が良い高配向性のグラファイトがより好ましい。

【0018】

本体と放熱部材とは接着剤を介して接合されたり、本体裏面の周縁部のみが接着剤や両面粘着テープなどにより放熱部材の接合面部に接合されたり、本体と放熱部材が止め具で外側から挟み込んで接合されたりすることができる。

接着剤は、ゴム弾性を有しているとともに、放熱部材と本体とを構成する素材同士を接合できる接着剤が用いられる。接着剤がゴム弾性を有していることで、放熱部材と本体との熱膨張量の違いを吸収して、両者の熱伝導性が良好な状態で確実に接合しておける。ゴム弾性を有する接着剤としては、例えば、シリコン系接着剤が用いられる。特に、加熱硬化型のシリコン系接着剤が使用し易く、接着性能にも優れたものとなる。

30

【0019】

放熱部材が本体裏面の湾曲に沿って配置された場合、放熱部材の放熱部下面と本体裏面とがぴったり密着せずに空間が生じることがある。この空間に従来と同様の合成樹脂などを充填したとしても、それらの厚みが従来に比べて非常に薄く、本体から放熱部材への熱伝導性が格段に良くなる。

40

接合面部の放熱部間の可撓性を有する部分では強度が非常に弱くなっているかもしれない。そこで、可撓性を有する部分が、本体裏面の湾曲に沿って変形した後、合成樹脂などで補強しておくのが好ましい。この補強により、パネルの強度低下を防ぐことができる。

【0020】

なお、パネル本体は、フレキシブル回路によって、パネルを駆動するための電気回路と電気的に接続されている場合がある。この場合、駆動用の電気回路は、フレキシブル回路の部分でパネルの裏面側に折り返されるため、フレキシブル回路が放熱部材の周囲を囲むよ

50

うになる。そこで、放熱部材に接触する空気を流通を良くするために、フレキシブル回路を本体側面から部分的に複数本のテープにして取り出し、テープを間隔をあけて配置することにより空気を通りを良くすることが好ましい。この場合、複数本のテープをX字状などのように立体交差させることにより、テープで覆われない隙間面積が増大して空気がより通りやすくなる。

【0021】

接合面部が放熱部間で可撓性を有する上記放熱部材を本体裏面の湾曲に沿って配置する、好ましい方法を次に説明する。本体の表面も裏面と同様の理由により湾曲しているので、硬い平面で支えた場合には本体の一部にだけ非常に強い力が加わり、割れや破損を起しやす。割れや破損を防ぐためには、次の方法を採用することが好ましい

10

まず、縦横に面状に配された多数の放電セルを含む湾曲パネル状の本体を表面側から多数の可撓性ピンで支持する。多数の可撓性ピンは、本体の最大湾曲幅よりも長く形成されており、本体表面に対応する範囲かまたはその範囲よりも大きい範囲にわたって設置されている。可撓性ピンの材質および形状としては、放熱部材を本体に押しつけたときにたわむことにより、本体表面の全体が可撓性ピンで支えられるように変形しうるものが好ましく、たとえば、先端を上に向けた多数の円錐を上面に設置したゴム製のものが使用される。可撓性ピンで支持した本体の裏面に放熱部材を重ね合わせる。このとき、放熱部材の接合面部が本体裏面に対面するようにする。そして、放熱部材を本体裏面に押しつける。押しつけは、接合面部が、本体裏面の湾曲に沿うように、可撓性を有する部分で湾曲または屈曲する程度の強さで行えばよい。このとき、本体表面の全体が可撓性ピンで支えられるので、本体の割れや破損が起りにくい。本体と放熱部材との間に均熱層を介在させる場合には、可撓性面状体を本体裏面のすぐ上、隙間充填用の合成樹脂の上、接着剤の上、放熱部材のすぐ下などの適宜の位置に重ね合わせることができ、押しつけにより可撓性面状体は本体裏面の湾曲に沿った形状に変形する。なお、可撓性ピンを用いる代わりに、硬い材料で作った多数の長さの違うピンを先端が凹面を形成するように配置したもので本体を支持してもよい。この場合の凹面は、本体裏面の湾曲の程度や方向を予想して設計される。

20

【0023】

本発明に使用される高配向性のグラファイトは、グラファイト結晶の配向方向がそろった高結晶グラファイト、とくにロッキング特性が20度以下のグラファイトであればよく、炭化水素系ガスを用いCVD法によって炭素原子を基板上に積層させてからアニーリングして得られるもの、特定の高分子化合物のフィルムをグラファイト化したものを挙げることができる。中でも、高分子化合物のフィルムをグラファイト化したものを使用すると熱伝導性がよいので好ましい。ここで測定したロッキング特性は、理学電機社製ロータフレックスRU-200B型X線回折装置を用い、グラファイト(0002)線のピーク位置におけるロッキング特性である。

30

【0024】

前記特定の高分子化合物として、各種ポリオキサジアゾール(POD)、ポリベンゾチアゾール(PBT)、ポリベンゾビスチアゾール(PBBT)、ポリベンゾオキサゾール(PBO)、ポリベンゾビスオキサゾール(PBBO)、各種ポリイミド(PI)、各種ポリアミド(PA)、ポリフェニレンベンゾイミダゾール(PBI)、ポリフェニレンベンゾビスイミダゾール(PPBI)、ポリチアゾール(PT)、ポリパラフェニレンビニレン(PPV)からなる群の中から選ばれる少なくとも1つを使用することができる。

40

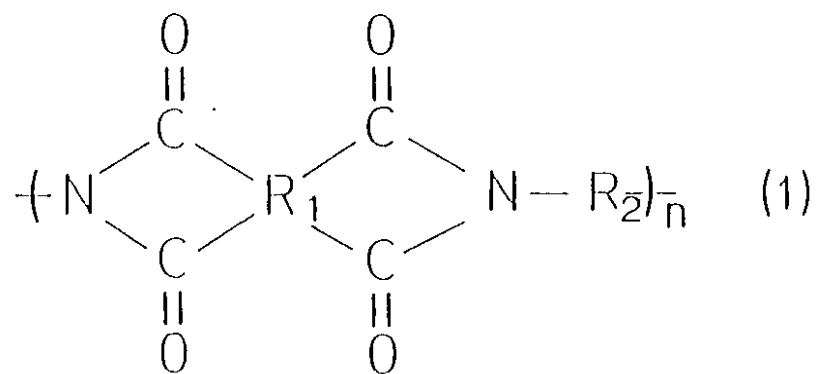
【0025】

上記各種ポリオキサジアゾールとしては、ポリパラフェニレン-1, 3, 4-オキサジアゾールおよびそれらの異性体がある。

上記各種ポリイミドには下記の一般式(1)で表される芳香族ポリイミドがある。

【0026】

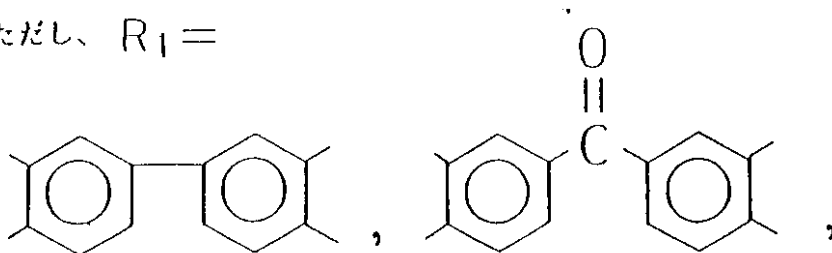
【化1】



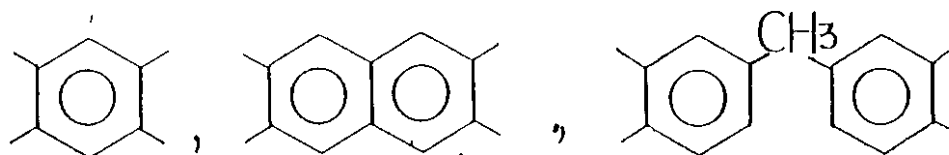
10

【0027】

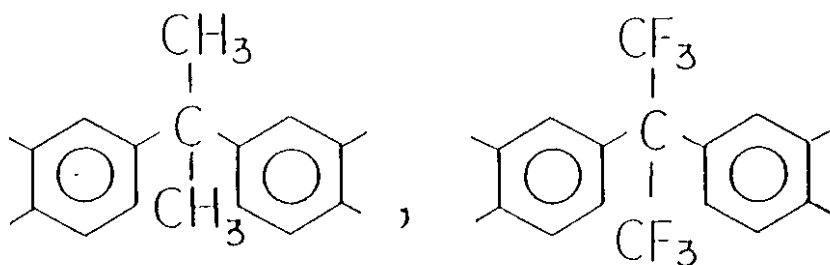
【化2】

ただし、 $R_1 =$ 

20



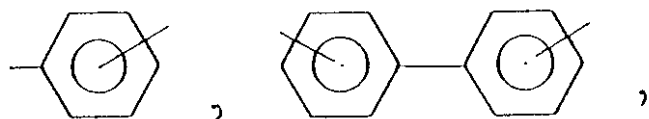
30



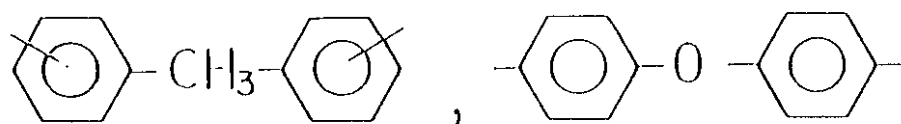
40

【0028】

【化3】

$R_2 =$


10

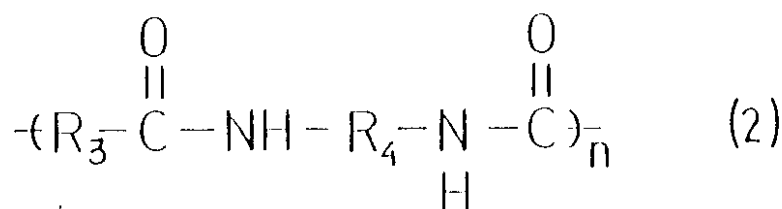


上記各種ポリアミドには下記一般式（２）で表される芳香族ポリアミドがある。

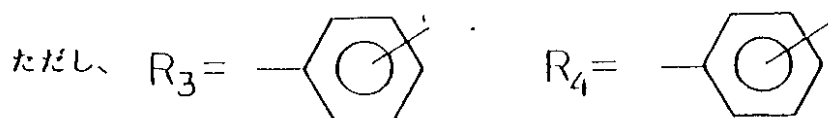
20

【００２９】

【化４】



30



使用されるポリイミド、ポリアミドはこれらの構造を有するものに限定されない。

前記高分子化合物のフィルムをグラファイト化する焼成条件は、特に限定されないが、2000℃以上、好ましくは3000℃近辺の温度域に達するように焼成すると、より高配向性が優れたものができるため好ましい。焼成は、普通、不活性ガス中で行われる。焼成の際、処理雰囲気を加圧雰囲気にしてグラファイト化の過程で発生するガスの影響を抑えるためには、高分子化合物のフィルム厚みが5μm以上であるのが好ましい。最高温度が2000℃未満で焼成する場合は、得られたグラファイトは硬くて脆くなる傾向がある。焼成後、さらに必要に応じて圧延処理するようにしてもよい。前記高分子化合物のフィルムのグラファイト化は、たとえば、高分子化合物のフィルムを適当な大きさに切断し、3000℃に昇温してグラファイト化するプロセスで製造される。焼成後、さらに必要に応じて圧延処理される。

40

【００３０】

このようにして得られる高配向性グラファイト素材は、プレート状、シート状、フィルム

50

状のいずれの形態でもよい。しかも、可撓性を有していても、可撓性のない硬いものでもいずれであってもよい。たとえば、芳香族ポリイミドを焼成して得られた可撓性のない高配向性グラファイト素材は、比重が2.25 (Alは2.67)、熱伝導性がAB面方向で $860 \text{ kcal/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ (Cuの2.5倍, Alの4.4倍)であり、AB面方向の電気伝導性が $250,000 \text{ S/cm}$ 、AB面方向の弾性率が $84,300 \text{ kgf/m}^2$ である。

【0031】

可撓性を有する高配向性グラファイト素材は、可撓性がない高配向性グラファイト素材より比重が軽い(0.5~1.5)が、熱伝導性はあまり変化せず、本発明において、放熱部材の可撓性面状体および／または均熱層として使用できるので好ましい。

10

なお、高配向性グラファイトを放熱部材の可撓性面状体および／または均熱層として使用する場合には、パネル本体の局所的な温度上昇を防いで温度分布を起こりにくくするという点を考慮すると、高配向性グラファイトフィルムの厚み方向の熱伝導性よりも横方向の熱伝導性の方が良好となるようにグラファイト結晶を配向させておくのが好ましい。

【0032】

高配向性グラファイト素材として、フィルム状のものを使用する場合は、原料の高分子化合物のフィルムの厚さは $5 \sim 400 \mu\text{m}$ の範囲であるのが好ましく、可撓性が良い点を考慮するとより好ましくは $5 \sim 200 \mu\text{m}$ である。原料フィルムの厚さが $400 \mu\text{m}$ を超えると、熱処理過程時にフィルム内部より発生するガスによって、フィルムがボロボロの崩壊状態になり、単独で良質の材料として使用することは難しい。

20

【0033】

しかし、崩壊状態のグラファイトも、例えば、所謂テフロンとして知られるポリテトラフルオロエチレンのようなフッ素樹脂とのコンポジット体とすれば使用可能なグラファイト面状体になる。

また、上述した高配向性グラファイト素材をリン片粉末化してフッ素樹脂等の高分子樹脂とのコンポジット体にして使用することも可能である。コンポジット体の場合、グラファイトと高分子樹脂の割合(重量比率)は、グラファイト：高分子樹脂=50：1~2：1の範囲が適当である。このコンポジット体を押し出し成形すると、押し出し方向に直交する方向にカーボン結晶が配向するので、その方向の熱伝導性が高くなる。

【0034】

30

放熱部材を高配向性グラファイトから構成する場合には、たとえば、上記コンポジット体を利用すれば、所望形状の放熱部材を作りやすい。

また、本体と放熱部材との間の空間を高配向性のグラファイトで埋める場合には、可撓性を有する高配向性のグラファイトフィルムを複数枚重ね合わせたものを本体と放熱部材との間に介在させて挟みつけることができる。

【0035】

また、高配向性グラファイトフィルムで一般グラファイトシート(またはカーボンシート)を挟み込んだサンドイッチシート(高配向性グラファイトフィルム／一般シート／高配向性グラファイトフィルム)でも良い。

本発明では、高配向性のグラファイトフィルムおよび／または放熱部材がペルチェ素子に熱的につながれていることが好ましい。ペルチェ素子の冷却機能により本体を積極的に冷却することができる。放熱部材として従来のものを使用する場合には、ペルチェ素子は、たとえば、その吸熱部分が本体と放熱部材との間の空間内で高配向性のグラファイトフィルムまたは放熱部材に面接触するように配される。この場合、ペルチェ素子の放熱部分は放熱部材などの外部への放熱を行う部材に熱伝導可能に接触させる。また、本発明に係る放熱部材を用いる場合には、高配向性のグラファイトフィルムまたは放熱部材からそれぞれの素材を外部に延長させてこの延長部に面接触するように配される。ペルチェ素子に通じる電流は吸熱を生じる向きである。

40

【0036】

以上に説明したプラズマディスプレイパネルと駆動回路とをキャビネットに収容すればデ

50

ィスプレイ装置が構成される。

ディスプレイ装置のキャビネットの材料および形状構造は、従来のプラズマディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置におけるキャビネットと同様の構成が採用できる。キャビネットを構成する材料は、放熱性が良い金属が好ましく、例えばアルミが好ましい材料である。また、熱伝導性が非常に良好であるという点からは、上述した高配向性のグラフィットが好ましい。キャビネットの形状構造としては、空気をキャビネットの内外に効率良く流通させるような通気孔がキャビネット上下全面に設けられていることが好ましい。放熱面積を広くするような凹凸形状を備えさせるためにキャビネットの裏側の外面などに外部放熱部材を配置しておくことができる。この外部放熱部材を配置する場合、パネル本体の裏面に配置された放熱部材とキャビネットとは熱伝導可能につながれていることが好ましい。外部放熱部材は、従来のプラズマディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置における外部放熱部材と同様の材料や構成が採用できる。

10

【0037】

【発明の実施の形態】

請求項1のプラズマディスプレイパネルでは、本体裏面に接合された放熱部材の接合面部が、互いに間隔をおいて配置された多数の放熱部間で可撓性を有する。これにより、接合面部は、本体裏面の湾曲に沿った形状を有することができる。接合面部が本体裏面の湾曲に沿っていると、本体と放熱部材との間の空間が従来よりも狭まり、本体裏面と放熱部材との間の空間が全くまたはほとんどない。その空間に合成樹脂などを充填したとしても、それらの厚みが従来に比べて非常に薄く、たとえば、 $1/10$ 以下程度の厚みになる。本体から放熱部材への熱抵抗が小さくなり、熱伝達が良くなる。接合面部は、しかも、多数の放熱部を熱伝達可能に連結している。このため、本体から接合面部に伝わった熱が、接合面部において横方向に広がって多くの放熱部に伝わり空気中に放出される。また、放熱部材を扱うときにすべての放熱部を一体に取り扱うことができ、パネルの組み立てが容易になる。

20

【0038】

また、プラズマディスプレイパネルは、本体と本体裏面に配置された放熱部材との間に配置された高配向性のグラフィット層を備えているので、グラフィット層は、本体から熱を受けると速やかに層中に熱が伝導されて全体的に均一な温度になる。この状態でグラフィット層から放熱部材へと熱伝導されて空気中に放熱されるため、本体の局所的な温度上昇を均一化するとともに、全体的な温度上昇を抑える。

30

【0039】

以下に、本発明を、その実施形態を模式的に表す説明図を参照しながら説明する。

ー第1実施形態ー

図1に概略的に示すプラズマディスプレイパネル10は、DC型のカラープラズマディスプレイパネルであり、26インチ型のディスプレイ装置に用いられるものである。

【0040】

プラズマディスプレイパネル10は、本体1と放熱部材2とを備えている。本体1は、図示されていないが、2枚のガラス基板の間に縦横に面状に配された多数の放電セルを形成してなり、厚み5.5mm程度である。本体1は、また、図示されていないが、これを駆動する電気回路と放電セルの電極とを電気的に接続する複数のフレキシブル回路も有している。フレキシブル回路は、テープ状であり、本体1の周端面から外部に出ており、互いに間隔をあけて配置されている。駆動用の電気回路はフレキシブル回路を折り曲げてパネル10の側面に沿わせたり、あるいは、本体裏面11に重ね合わされたりする。

40

【0041】

本体1は、上部基板と下部基板とを接合するときの熱により歪んでおり、裏面が凹面となるように湾曲している。本体1の端部と最大湾曲部とでは2mmのずれがある。

本体裏面11には、0.1mm程度の厚みで塗布された接着剤層50を介してアルミあるいはアルミ合金からなる放熱部材2が接合されている。接着剤は、放熱部材2の接合面全面を本体裏面11に接着している。接着剤としては、ゴム弾性に優れた一液加熱硬化型シリ

50

コーン接着剤（例えば、信越化学工業社製 F E - 6 1 ）が用いられる。

【0042】

放熱部材 2 は、図 2 の拡大模式図にもみるように、フィン部 2 1 と薄肉部分 2 2 とを有する。フィン部 2 1 には外方に突出した多数のフィン 2 1 1 が一体形成されている。フィン 2 1 は、本体 1 の上下方向に沿って延び、左右に幅 1 0 0 mm 程度で 2 mm 程度の間隔をあけて複数本が並設されている。フィン部 2 1 は、本体裏面 1 1 全体に、1 片 1 0 0 mm 程度の碁盤目状に配置されており、幅 2 mm 程度の薄肉部分 2 2 によって互いに連結されている。薄肉部分 2 2 は、フィン部 2 1 のフィン固定部分 2 1 2 よりも薄く 1 mm 程度に作られていて、可撓性を有する。接合面部 2 2 1 は、フィン固定部分 2 1 2 と薄肉部分 2 2 からなっていて、薄肉部分 2 2 において本体裏面 1 1 の湾曲に沿って湾曲しており、全体として本体裏面 1 1 の湾曲に沿って配置されている。接合面部 2 2 1 のフィン固定部分 2 1 2 と本体裏面 1 1 との間には微細な隙間が生じるが、この隙間は接着剤層 5 0 によって埋められている。

10

【0043】

パネル 1 0 の使用時に本体 1 内部で発生する熱は、本体 1 の壁面を通して外部に放熱され、特に、裏面 1 1 から接着剤層 5 0 を介して放熱部材 2 に伝熱されて、放熱部材 2 の表面、特にフィン 2 1 1 の表面から外気へと放熱される。接着剤層 5 0 の厚みは、2 mm 以上の厚みのシリコンシートを介在させる従来のものに比べると、非常に薄いので、熱抵抗が小さく熱が速く伝わる。放熱部材 2 は放熱性の良いアルミ材からなり、フィン 2 1 1 によって実質的な放熱面積が増大しているので、パネル 1 0 の放熱性を向上させることができる。このため、パネル 1 0 を組み込んだディスプレイ装置では、放熱部材 2 周囲の空気の移動が生じる程度にファン数を少なくすることができ、また、放熱部材 2、特にフィン 2 1 1 に外気が効率的に当たるようにプラズマディスプレイパネル 1 0 を配置しておけば、放熱性がより高まり、ファン数ゼロにすることもできる。

20

【0044】

パネル本体 1 の湾曲は、4 0 インチ型では 4 mm 程度に達することがあり、また、裏面が凸面となるように湾曲している場合もありうるが、本発明によればパネル本体のサイズおよび湾曲の程度や向きにかかわらず上記の場合と同様に対処できる。

フィン部 2 1 は、本体裏面 1 1 全体に、碁盤目状に配置される代わりに、縦方向または横方向にのびる細長い幅 1 0 0 mm 程度のブロックとして配置されてもよい。フィン部 2 1 が縦方向にのびる細長いブロックとして配置された場合には、放熱部材 2 が本体裏面 1 1 の横方向湾曲に沿って容易に変形しうる。フィン部 2 1 が横方向にのびる細長いブロックとして配置された場合には、放熱部材 2 が本体裏面 1 1 の縦方向湾曲に沿って容易に変形しうる。フィン部 2 1 が碁盤目状に配置された場合には、放熱部材 2 が本体裏面 1 1 の縦横方向の湾曲により正確に沿うように変形しうるので、熱伝導性がより良くなる。いずれにしても、フィン部 2 1 を縦方向および／または横方向に 1 0 ～ 2 0 個ずつ設けることにより、本体裏面 1 1 と放熱部材 2 との間隔は 0 ～ 0 . 1 mm 程度になり、従来の数 mm に比べると 1 / 1 0 以下になる。

30

【0045】

本体裏面 1 1 と放熱部材 2 とは、合成樹脂シートを介して接合されてもよいし、均熱層を介して接合されてもよいし、あるいは、直接接触していてもよい。クッション性のある層を介在させておくと、放熱部材 2 の湾曲しにくい部分（フィン部 2 1 などの放熱部）と本体 1 との間の隙間を埋めることができ、また、本体 1 と放熱部材 2 との熱膨張率の違いによる膨張収縮の差を吸収できる。

40

【0046】

合成樹脂シートとしては、たとえば、ゴム弾性に優れ従来よりも薄いシリコンゴムシート（例えば、本体裏面 1 1 と放熱部材 2 との上記間隔を越えない厚み）が用いられる。均熱層としては、たとえば、銅からなる可撓性フィルムなどの可撓性金属フィルム、可撓性の高配向性グラファイトフィルムなどが用いられる。高配向性グラファイトフィルムは、厚み方向よりも横方向の熱伝導性に優れているようにグラファイト結晶が配向されている

50

のが好ましい。

【0047】

本体1と放熱部材2との間に接着剤層を介在させずに両者を直接接触するように重ね合わせ、本体裏面11の外周縁のみで接着剤で接着するようにしてもよい。

パネル10は、次の方法で製造される。まず、図4のAに示すように、本体1を表面12側から多数の可撓性ピン8で支持する。多数の可撓性ピン8は、本体1の最大湾曲幅よりも長く形成されており、本体表面12に対応する範囲かまたはその範囲よりも大きい範囲にわたって設置されている。可撓性ピン8は、シリコンゴムからなっていて、硬い台9上に固定されている。可撓性ピン8で支持した本体裏面11に、接合面部221を対面させるようにして放熱部材2を重ね合わせる。そして、図4のBに示すように、放熱部材2を本体裏面11に押しつける。押しつけは、放熱部材2を本体裏面11の湾曲に沿うようにフィン部21間の薄肉部分22で湾曲または屈曲させる程度の強さで行う。このとき、可撓性ピン8が変形することにより、本体表面12全体が可撓性ピン8で支えられる。本体表面12全体が可撓性ピン8で支えられるので、本体1の割れや破損が起こりにくい。放熱部材2が本体裏面11の湾曲に沿って変形した後、接着剤、両面粘着テープ、挟み付け止め具などを利用して、その変形を保持させる。また、薄肉部分22の上に合成樹脂を積層して補強することにより、パネル10の強度が向上する。本体1と放熱部材2との間に合成樹脂層および／または均熱層を介在させた場合には押しつけにより、これらが本体裏面11の湾曲に沿った形状に変形する。パネル10に使用する合成樹脂としては、耐熱性の良い硬化性樹脂を用い、これを適宜の形状に変形させた後、硬化させて硬化樹脂とするのが好ましい。

【0048】

上記のような構造のパネル10は、各種のディスプレイ装置に使用することができる。

－第2実施形態－

図3に示すプラズマディスプレイパネル10は、前記第1実施形態と基本的な構造は共通するが、放熱部材の構造が異なる。

【0049】

放熱部材3は、本体1の裏面の湾曲に沿った形状に湾曲した可撓性面状体31と多数の伝熱面部34とを有する。伝熱面部34は、薄板状の平板32と薄い波板33を有し、可撓性面状体31上面に固定され、間隔をおいて配置されている。平板32は、可撓性面状体31に平行またはほぼ平行に配置されている。可撓性面状体31、平板32および波板33は何れもアルミ材からなり、溶接あるいは接着により接合されている。波板33の波形状と、可撓性面状体31および平板32との間には放熱路Hが構成される。放熱路Hがパネル10の上下方向に配置されるように波板33を配置している。可撓性面状体31は、また、可撓性を有する高配向性のグラファイトフィルム（たとえば、比重0.5～1.5のグラファイト）からなってもよい。

【0050】

このような可撓性面状体31、平板32および波板33からなる放熱部材3は、比較的簡単な構造で加工製造が容易であるとともに、表面積が大きく放熱路Hも十分にあるので放熱性に優れている。

放熱部材2、3の代わりに、伝熱面部がハニカムとして形成された放熱部材を使うことが可能である。材質は何れもアルミニウムなどの金属であり、溶接あるいは接着により接合されている。また、放熱部材を金属に代えて高配向性グラファイトで作ってもよい。

【0051】

－第3実施形態－

図5に示すプラズマディスプレイパネル100は、前記第1または第2実施形態と基本的な構造は共通するが、本体と放熱部材との間に高配向性のグラファイトフィルムを介在させていること、および放熱部材の構造が異なる。

【0052】

放熱部材4は、概ね断面凹形の底部内面41に多数のフィン42を有し、底部外面43が

10

20

30

40

50

本体裏面 11 との接合面となっていて、外周縁の側部 44 外面がディスプレイ装置のキャビネットとの接合面となる。

放熱部材 4 は、従来のアルミニウム製フィン型放熱器であり全体的に硬いため、本体裏面 11 の湾曲に沿って変形できず、該裏面 11 との間に従来と同様の大きな空間を生じる。この空間は、高配向性のグラファイト層を有する。すなわち、厚み 0.2 mm の可撓性を有する高配向性のグラファイトフィルム 6 を本体裏面 11 の外周縁（糊代となる）を除く全面に該裏面 11 の湾曲に沿って配置し、グラファイトフィルム 6 の上に厚み 2 mm のシリコンシート 7 を積層してある。グラファイトフィルム 6 は、比重 0.5～1.5 の範囲内である。放熱部材 4 は、接着剤層 50 を介して本体裏面 11 の外周縁に接着されている。シリコンシート 7 は、本体裏面 11 と放熱部材 4 との間の空間形状に合うように変形している。接着剤層 50 の接着剤としては、接着剤としては、ゴム弾性に優れた一液加熱硬化型シリコン接着剤（例えば、信越化学工業社製 FE-61）が用いられる。なお、放熱部材 4 の少なくとも底部外面 43 にも高配向性のグラファイトフィルムが積層されていると、全部のフィン 42 の温度のばらつきを少なくして放熱効果を高めることができる。

10

【0053】

パネル 10 の使用時に本体 1 内部で発生する熱は、本体 1 の壁面を通して外部に放熱され、特に、裏面 11 からグラファイトフィルム 6 とシリコンシート 7、または接着剤層 50 を介して放熱部材 4 に伝熱されて、放熱部材 4 の表面、特にフィン 42 の表面から外気へと放熱される。本体裏面 11 にグラファイトフィルム 6 が配置されているので、本体 1 で局所的に発生した熱はグラファイトフィルム 6 を速やかに伝わって本体 1 の発熱していない部分を昇温させる。このため、本体 1 の局所的な温度上昇が起りにくく、しかも、全体的な温度上昇が抑えられる。放熱部材 4 に伝わった熱は、フィン 42 から空気中に放熱される。放熱部材 4 は放熱性の良いアルミ材からなり、フィン 42 によって実質的な放熱面積が増大しているので、パネル 100 の放熱性を向上させることができる。

20

【0054】

アルミニウム製フィン型放熱器の代わりに薄い波板を平行する 2 枚の薄い平板で挟んで接合した放熱部材、薄い平板の上にハニカム構造体を接合した放熱部材を使うことが可能である。材質は何れもアルミニウムなどの金属であり、溶接あるいは接着により接合されている。また、放熱部材を金属に代えて高配向性のグラファイトで作ってもよい。

【0055】

シリコンシート 7 は熱伝導性の良いものであるが、代わりに他の熱伝導性の良い合成樹脂シートを用いることができる。

30

放熱部材 4 と本体裏面 11 との間の空間は、高配向性のグラファイトで埋められたり、高配向性のグラファイトを含むコンポジット体で埋められたり、高配向性のグラファイトフィルムと合成樹脂との積層体で埋められたりすることができる。高配向性のグラファイトで埋める場合には、該グラファイトを該空間と同じ形状のバルク体として作製したり、可撓性を有する高配向性のグラファイトフィルムを複数枚積層したりすることにより該空間が埋められる。

【0056】

図 5 に一点鎖線で示すように、グラファイトフィルム 6 上にペルチェ素子 60 を設置しておき、ペルチェ素子 60 のフィルム 6 との接合面側に吸熱を生じる向きに電流を通じるための電気回路を接続しておくことが好ましい。この場合、ペルチェ素子 60 の反対側の面は放熱部材 4 と熱的に接触させておく。パネル 100 の表示時に、ペルチェ素子 60 の吸熱を生じさせれば、パネル本体 1 の熱が裏面 11 のほぼ全面からグラファイトフィルム 6 を通じてペルチェ素子 60 に吸収され、本体 1 を積極的に冷却することができる。ペルチェ素子 60 は、グラファイトフィルム 6 をパネル 100 の外部に延長してこの延長部に設置しておいてもよい。パネルのサイズが大きいときには、本体 1 の中央付近の裏側に位置するようにペルチェ素子 60 を設置しておくこと、本体 1 の熱がより速くペルチェ素子 60 に伝わり、本体 1 の温度上昇をより効果的に防ぐことができる。

40

【0057】

50

本体 1 と高配向性グラファイトフィルムと合成樹脂と放熱部材 4 を積層する場合、上記接着剤層を薄く（たとえば、0.1 mm 厚程度）介在させて接着してもよい。

－第 4 実施形態－

図 6 に示すディスプレイ装置は、第 3 実施形態のプラズマディスプレイパネル 100 を使用したものである。

【0058】

ディスプレイ装置のキャビネット 70 は、アルミニウム製の箱体である。パネル 100 は、その表面がキャビネット 70 の前面の開口から外部に臨み、側部 44 外面がキャビネット 70 の側部の内面に接合するようにキャビネット 70 に取り付けられている。フィン 42 はパネル 100 の上下方向に延びる列であり、自然対流による流れを生じやすくする。また、フィン 42 先端がキャビネット 70 背面に当接することにより、パネル 100 →フィン 42 →キャビネット 70 背面へと熱の流れを作る。なお、フィン 42 先端が側部 44 の先端よりも突出するようにフィン 42 と側部 44 の高さが設定される。図示されていないが、キャビネット 70 の上下面や側面には通気孔があけられていて、この通気孔を通して空気が内外に移動するようになっている。キャビネット 70 の背部の外面には、外部放熱部材 140 が熱伝導可能に取り付けられていて、放熱面積を広くしている。キャビネット 70 の背面を網状にして通気孔面積をより広くしてもよい。

10

【0059】

外部放熱部材 140 は、アルミニウム製フィン型放熱器であるが、薄い 2 枚の平板の間に、薄い波板を配置してなる放熱器（いわゆるコルゲート体）や、ハニカム体からなる放熱器を用いることができる。波板と平板とからなる放熱部材は、比較的簡単な構造で加工製造が容易であるとともに、表面積が大きく放熱路も十分にあるので放熱性に優れている。

20

【0060】

パネル 100 の表示時に発生した熱は、放熱部材 4 に伝わってフィン 42 から空気中に放熱されたり、フィン 42 や側部 44 からキャビネット 70 に伝わってキャビネット 70 の表面から空気中に放熱されたり、キャビネット 70 から外部放熱部材 140 に伝わってその表面から空気中に放熱されたりする。このため、パネル 100 を組み込んだディスプレイ装置では、放熱部材 4 周囲の空気の移動が生じる程度にファン数を少なくすることができ、また、放熱部材 4、特にフィン 42 に外気が効率的に当たるようにキャビネット 70 に通気孔をあけておけば、放熱部材 4 周囲とキャビネット 70 の外部との間で空気が移動しやすく、放熱性がより高まる。このため、ファン数を少なくすることができ、好ましくは、ファン数ゼロにすることもできる。また、外部放熱部材 140 を設置しなくても高い放熱性を得ることができる。上述のように、ペルチェ素子 60 を設置した場合には、外部放熱部材 140 および／またはファンを設置しなくても高い放熱性を得ることができる。

30

【0061】

第 3 実施形態のプラズマディスプレイパネルの代わりに、第 1 または第 2 実施形態のプラズマディスプレイパネルを用いることができる。

【0062】

【発明の効果】

本発明に係るプラズマディスプレイパネルは、パネル本体の温度上昇を抑えたり防いだりすることで、従来のものに比べて放熱性が格段に向上するとともに耐久性にも優れたものとなる。その結果、ディスプレイの輝度の向上、寿命の延長、ファン数の低減またはファンの不設置化に大きく貢献することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施形態を表すプラズマディスプレイパネルの模式図

【図 2】前図の要部を拡大した模式図

【図 3】第 2 実施形態をの要部を拡大した模式図

【図 4】第 1 実施形態のプラズマディスプレイパネルの製造方法の模式図

【図 5】第 3 実施形態を表すプラズマディスプレイパネルの模式図

【図 6】第 4 実施形態を表すディスプレイ装置の模式図

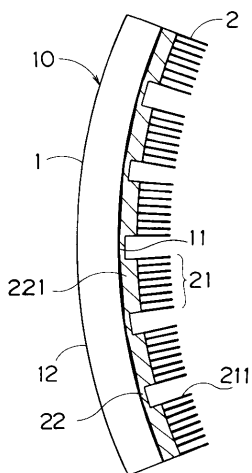
50

【符号の説明】

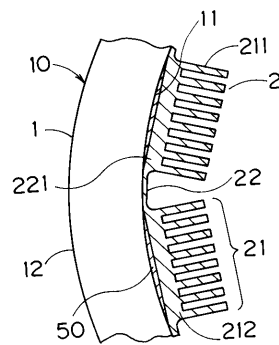
- 1 本体
- 2, 3 放熱部材
- 6 可撓性の高配向性グラファイトフィルム
- 10 プラズマディスプレイパネル
- 11 本体裏面
- 21 フィン部
- 22 薄肉部分
- 31 可撓性面状体
- 34 伝熱面部
- 100 プラズマディスプレイパネル
- 221 接合面部

10

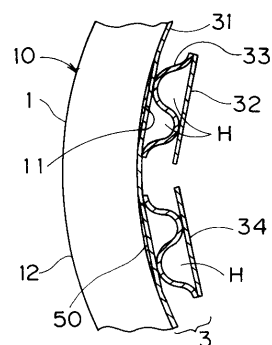
【図 1】



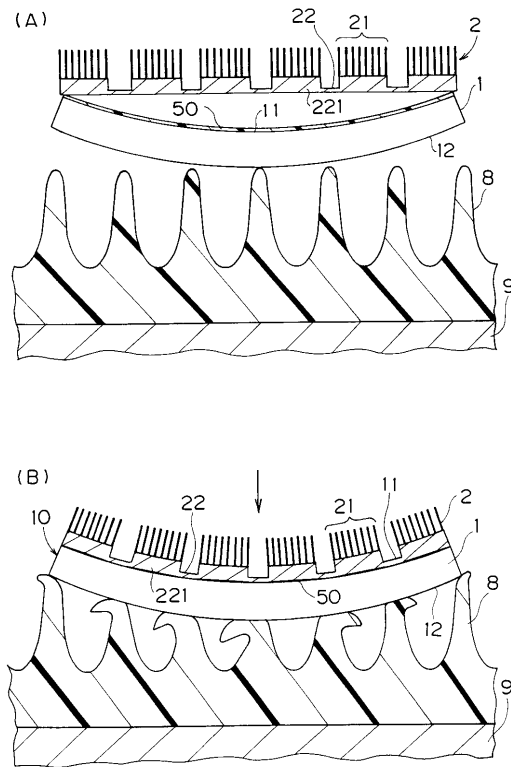
【図 2】



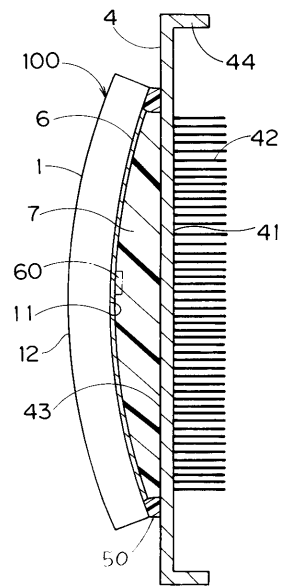
【図 3】



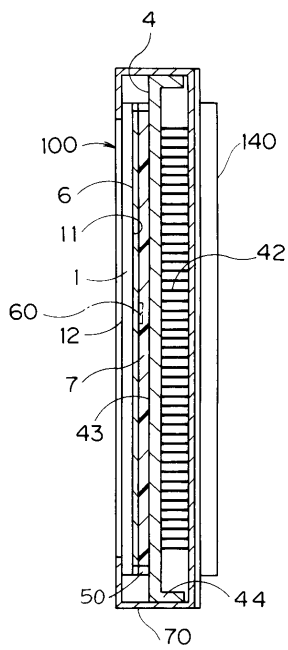
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 池田 順治
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 西木 直巳
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 井上 孝夫
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 光明寺 大道
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 川島 勉
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 村井 友和

- (56)参考文献 特開平07-210093 (JP, A)
特開平07-109171 (JP, A)
特開昭62-260346 (JP, A)
特開昭63-266898 (JP, A)
特開平07-162177 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01J 11/02

H05K 7/20