

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4747725号
(P4747725)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日(2011.5.27)

(51) Int. Cl. F I
H O 1 J 11/02 (2006.01) H O 1 J 11/02 B

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-228183 (P2005-228183)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成17年8月5日(2005.8.5)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2007-42553 (P2007-42553A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成19年2月15日(2007.2.15)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成20年5月27日(2008.5.27)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	河瀬 覚
			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	長谷川 真也
			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】

表示電極を覆って誘電体層を設けたプラズマディスプレイパネルであって、
前記誘電体層は、鉛成分を含有せず、 Bi_2O_3 を含有し、かつ前記表示電極を覆う第1誘電体層と、前記第1誘電体層を覆う第2誘電体層とにより構成され、
前記第1誘電体層は、MO (MOは CeO_2 、 CuO 、 MnO_2 、 Cr_2O_3 、 Co_2O_3 、 V_2O_3 、 MoO_3 から選ばれる少なくとも1種)を含有し、 R_2O (RはLi、Na、Kから選ばれる少なくとも1種)を含有せず、
前記第2誘電体層は、 R_2O (RはLi、Na、Kから選ばれる少なくとも1種)を含有し、MO (MOは CeO_2 、 CuO 、 MnO_2 、 Cr_2O_3 、 Co_2O_3 、 V_2O_3 、 MoO_3 から選ばれる少なくとも1種)を含有しないことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示デバイスとして知られているプラズマディスプレイパネルに関し、特に高画質を実現するプラズマディスプレイパネルに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、双方向情報端末として大画面、壁掛けテレビへの期待が高まっており、そのため

20

の表示デバイスとして、液晶表示パネル、フィールドエミッションディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイなどの数多くのものである。これらの表示デバイスの中でもプラズマディスプレイパネル（以下、PDPと呼ぶ）は、自発光型で美しい画像表示ができ、大画面化が容易であるなどの理由から、視認性に優れた薄型表示デバイスとして注目されており、高精細化および大画面化に向けた開発が進められている。

【0003】

PDPには、大別して、駆動的にはAC型とDC型があり、放電形式では面放電型と対向放電型の2種類があるが、高精細化、大画面化および製造の簡便性から、現状では、AC型で面放電型のPDPが主流を占めるようになってきている。

【0004】

PDPは、透明基板上に表示電極、誘電体層、MgOによる保護層などの構成物より形成した前面板と、基板上にアドレス電極、誘電体層、隔壁、蛍光体層などの構成物より形成した背面板とにより構成されている。

【0005】

一方、環境に対する影響から、PDPの誘電体層を形成するガラス材料についても鉛を含有しないガラス材料を使用することが要求され、それらのガラス材料が開示されている（例えば、特許文献1、特許文献2参照）。

【0006】

また、銀電極よりなる表示電極を誘電体層で覆う場合に、基板が黄変する現象が発生するが、これらの現象を抑制するために誘電体層を形成するガラス材料のペースト中に酸化剤を混入させる例が開示されている（例えば、特許文献3参照）。

【特許文献1】特開2004-35297号公報

【特許文献2】特開2005-41734号公報

【特許文献3】特開2002-25341号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

PDPの誘電体層には、誘電体層の透明性が高いこと、誘電体層中に気泡などが存在せずに耐絶縁性が高いこと、コンデンサとして適度な誘電率を有していること、さらには電極との反応が抑制されることなどが要求される。

【0008】

しかしながら、鉛を含有しない Bi_2O_3 のガラス材料によって誘電体層を形成する場合には、誘電体層の誘電率が上昇して誘電体層の静電容量が増加するため、PDPの放電電力を増加させるといった課題を有していた。一方、 R_2O （RはLi、Na、Kから選ばれる少なくとも1種）を含有するガラス材料によって誘電体層を形成する場合には、誘電率を上昇させることはないが、誘電体ガラス中に非架橋酸素が多く存在し、その非架橋酸素を介して、先に形成してある銀電極から拡散してきた銀イオンが還元して銀コロイドを形成し、誘電体層が黄色く着色する『黄変』と呼ばれる現象が発生するという課題を有していた。

【0009】

このような黄変はPDPの画質に影響を及ぼすだけでなく、誘電体層中に気泡を発生させ、誘電体層の耐絶縁性を低下させる要因ともなっていた。また、これらの黄変を抑制する目的で酸化剤を混入させる方法では、誘電体層の透過性を損なうなどの課題を有していた。

【0010】

本発明は、上記課題を解決して、鉛を含有しない誘電体層を用いて透過率、耐絶縁性、誘電率を満足し、変色の発生などがなく表示品質に優れたPDPを実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために、本発明のPDPは、表示電極を覆って誘電体層を設けたPDPであって、誘電体層は、鉛成分を含有せず、 Bi_2O_3 を含有し、かつ表示電極を覆う第1誘電体層と、第1誘電体層を覆う第2誘電体層とにより構成され、第1誘電体層は、 MO (MO は CeO_2 、 CuO 、 MnO_2 、 Cr_2O_3 、 Co_2O_3 、 V_2O_3 、 MoO_3 から選ばれる少なくとも1種)を含有し、 R_2O (R は Li 、 Na 、 K から選ばれる少なくとも1種)を含有せず、第2誘電体層は、 R_2O (R は Li 、 Na 、 K から選ばれる少なくとも1種)を含有し、 MO (MO は CeO_2 、 CuO 、 MnO_2 、 Cr_2O_3 、 Co_2O_3 、 V_2O_3 、 MoO_3 から選ばれる少なくとも1種)を含有しないことを特徴とする。

【0012】

このような構成によって、誘電体層全体を鉛成分が含有しないガラス材料で構成することができ、誘電率、耐絶縁性を満足する誘電体層を実現し、表示品質に優れたPDPを提供することができる。

10

【発明の効果】

【0014】

本発明のPDPによれば、誘電体層全体を環境に優しい鉛を含まないガラス材料で構成し、透過率の低下や気泡発生による耐絶縁性の低下などが無い表示品質に優れたPDPを実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態によるPDPについて図面を用いて説明する。

20

【0016】

(実施の形態)

図1は本発明の実施の形態におけるPDPの構造を示す斜視図である。PDPの基本構造は、一般的な交流面放電型PDPと同様である。図1に示すように、PDP1は前面ガラス基板3などよりなる前面パネル2と、背面ガラス基板11などよりなる背面パネル10とが対向して配置され、その外周部をガラスフリットなどからなる封着材によって気密封着されている。封着されたPDP1内部の放電空間16には、ネオンおよびキセノンなどの放電ガスが400 Torr ~ 600 Torrの圧力で封入されている。

【0017】

前面パネル2の前面ガラス基板3上には、走査電極4および維持電極5よりなる一対の帯状の表示電極6とブラックストライプ(遮光層)7が互いに平行にそれぞれ複数列配置されている。前面ガラス基板3上には表示電極6と遮光層7とを覆うようにコンデンサとしての働きをする誘電体層8が形成され、さらにその表面に酸化マグネシウム(MgO)などからなる保護層9が形成されている。

30

【0018】

また、背面パネル10の背面ガラス基板11上には、走査電極4および維持電極5と直交する方向に、複数の帯状のアドレス電極12が互いに平行に配置され、これを下地誘電体層13が被覆している。さらに、アドレス電極12間の下地誘電体層13上には放電空間16を区切る所定の高さの隔壁14が形成されている。隔壁14間の溝にアドレス電極12毎に、紫外線によって赤色、青色および緑色にそれぞれ発光する蛍光体層15が順次塗布されている。走査電極4および維持電極5とアドレス電極12とが交差する位置に放電セルが形成され、表示電極6方向に並んだ赤色、青色、緑色の蛍光体層15を有する放電セルがカラー表示のための画素になる。

40

【0019】

次に、PDPの製造方法について説明する。まず、前面ガラス基板3上に、走査電極4および維持電極5と遮光層7とを形成する。走査電極4と維持電極5は、インジウムスズ酸化物(ITO)や酸化スズ(SnO_2)などからなる透明電極と、その上に形成した銀ペーストなどからなる金属バス電極とによって構成されている。これらの電極は、フォトリソグラフィ法などを用いてパターンニングして形成される。これらの電極材料層は所望の温度で焼成固化される。また、遮光層7も同様に、黒色顔料を含むペーストをスクリー

50

ン印刷する方法や黒色顔料をガラス基板の全面に形成した後、フォトリソグラフィ法を用いてパターンニングし、焼成することにより形成される。

【0020】

次に、走査電極4、維持電極5および遮光層7を覆うように前面ガラス基板3上に誘電体ペーストをダイコート法などにより塗布して誘電体ペースト層（誘電体材料層）を形成する。誘電体ペーストを塗布した後、所定の時間放置することにより塗布された誘電体ペースト表面がレベリングされて平坦な表面になる。その後、誘電体ペースト層を焼成固化することにより、走査電極4、維持電極5および遮光層7を覆う誘電体層8が形成される。なお、誘電体ペーストはガラス粉末などの誘電体材料、バインダおよび溶剤を含む塗料である。次に、誘電体層8上に酸化マグネシウム（ MgO ）からなる保護層9を真空蒸着法により形成する。以上の工程により前面ガラス基板3上に所定の構成物（走査電極4、維持電極5、遮光層7、誘電体層8、保護層9）が形成され、前面パネル2が完成する。

10

【0021】

一方、背面パネル10は以下のようにして形成される。まず、背面ガラス基板11上に、銀ペーストをスクリーン印刷する方法や、金属膜を全面に形成した後、フォトリソグラフィ法を用いてパターンニングする方法などによりアドレス電極12用の構成物となる材料層を形成し、それを所望の温度で焼成することによりアドレス電極12を形成する。次に、アドレス電極12が形成された背面ガラス基板11上にダイコート法などによりアドレス電極12を覆うように誘電体ペーストを塗布して誘電体ペースト層を形成する。その後、誘電体ペースト層を焼成することにより下地誘電体層13を形成する。なお、誘電体ペーストはガラス粉末などの誘電体材料とバインダおよび溶剤を含んだ塗料である。

20

【0022】

次に、下地誘電体層13上に隔壁材料を含む隔壁形成用ペーストを塗布して所定の形状にパターンニングすることにより、隔壁材料層を形成した後、焼成することにより隔壁14を形成する。ここで、下地誘電体層13上に塗布した隔壁用ペーストをパターンニングする方法としては、フォトリソグラフィ法やサンドブラスト法を用いることができる。

【0023】

次に、隣接する隔壁14間の下地誘電体層13上および隔壁14側面に蛍光体材料を含む蛍光体ペーストを塗布し、焼成することにより蛍光体層15が形成される。以上の工程により、背面ガラス基板11上に所定の構成部材を有する背面パネル10が完成する。

30

【0024】

このようにして所定の構成部材を備えた前面パネル2と背面パネル10とを走査電極4とアドレス電極12とが直交するように対向配置して、その周囲をガラスフリットで封着し、放電空間16にネオン、キセノンなどを含む放電ガスを封入することによりPDP1が完成する。

【0025】

次に、本発明の特徴である誘電体層8について詳細に説明する。図2は、本発明の実施の形態におけるPDPの誘電体層8の構成を示す前面パネル2の断面図である。図2は図1と上下反転させて示している。図2に示すように、フロート法などにより製造された前面ガラス基板3に、走査電極4と維持電極5よりなる表示電極6とブラックストライプ7がパターン形成されている。走査電極4と維持電極5はそれぞれ透明電極4a、5aと、透明電極4a、5a上に形成された金属バス電極4b、5bとにより構成されている。金属バス電極4b、5bは透明電極4a、5aの長手方向に導電性を付与する目的として用いられ、銀材料などの導電性材料によって形成されている。

40

【0026】

誘電体層8は、前面ガラス基板3上に形成されたこれらの透明電極4a、5aと金属バス電極4b、5bとブラックストライプ7を覆って設けた第1誘電体層81と、第1誘電体層81上に形成された第2誘電体層82の少なくとも2層構成としている。第2誘電体層82上に保護層9が形成されている。

【0027】

50

本発明の実施の形態では、第1誘電体層81は Bi_2O_3 を含有する誘電体ガラス材料を用いて形成し、第2誘電体層82を R_2O (RはLi、Na、Kから選ばれる少なくとも1種)が含まれる誘電体ガラス材料を用いて形成している。さらに、金属バス電極4b、5bと接触し界面を形成する第1誘電体層81には、誘電体ガラスとして MO (MO は CeO_2 、 MnO_2 、 Cr_2O_3 、 CuO 、 Co_2O_3 、 V_2O_3 、 MoO_3 から選ばれる少なくとも1種)を含有させてもよい。したがって、第1誘電体層81と第2誘電体層82とで構成される誘電体層8は、鉛成分を含まない誘電体層8とすることができる。

【0028】

これらの第1誘電体層81と第2誘電体層82とは以下の方法によって形成することができる。すなわち、それぞれの誘電体ガラスのガラス粉体と、樹脂を含む溶剤とで構成した誘電体ペーストをスクリーン印刷法などによって表示電極6、ブラックストライプ7が形成された前面ガラス基板3上に塗布して乾燥させ、その後、450 ~ 600 で焼成してそれぞれの誘電体層を形成する。

10

【0029】

また、他の方法としては、それぞれの誘電体ガラスのガラス粉体と、樹脂を含む溶剤とで構成した誘電体ペーストをフィルム上に形成して、表示電極6、ブラックストライプ7が形成された前面ガラス基板3上に転写し、その後、450 ~ 600 で焼成してそれぞれの誘電体層を形成する方法も適用できる。

【0030】

なお、本発明の実施の形態では、第2誘電体層82に R_2O (RはLi、Na、Kから選ばれる少なくとも1種)が含まれる誘電体ガラス材料を用い、第1誘電体層81に Bi_2O_3 を含有する誘電体ガラス材料を用いて形成している。したがって、第2誘電体層82の誘電率が第1誘電体層81の誘電率よりも小さいため、誘電体層8の誘電率を最適化するために第2誘電体層82を第1誘電体層81よりも厚く形成してもよい。

20

【0031】

(実施例)

本発明の実施の形態の具体例として、第1誘電体層81と第2誘電体層82の誘電体ガラスの材料成分を変えたPDPを作製し以下の項目について評価した。

【0032】

(評価実験1)

誘電体ガラス材料の違いによる黄変の度合いを評価するため、銀電極を形成した前面ガラス基板上に第1誘電体層と第2誘電体層を形成し、色彩色差計を用いて b^* 値を評価して比較した。なお、 b^* 値が大きいほど変色が大きいことを示す。

30

【0033】

(評価実験2)

誘電体層の絶縁耐電圧を評価するために第1誘電体層と第2誘電体層を形成した誘電体層の絶縁破壊テストを行った。誘電体層の絶縁破壊テストは、希ガス空間に前面パネル2の誘電体層8上に金属板をおき、表示電極6と金属板との間にAC電圧を印加して絶縁破壊する電圧を評価した。

【0034】

(評価実験3)

誘電体層の誘電率は、周波数1MHzでの比誘電率をLCRメータを用いて測定した。

40

【0035】

なお、本実施例で第1誘電体層81、第2誘電体層82を作製する誘電体ガラスの材料成分割合とその材料の誘電率を表1に示す。

【0036】

【表 1】

(wt%)

材料成分		A	B	C	D	E
PbO		0	0	0	0	0
B ₂ O ₃		40	25	20	20	20
ZnO		35	20	28	28	28
Bi ₂ O ₃		0	15	36	36	36
R ₂ O		12	2	0	0	0
MO	CeO ₂	0	0	1	0	0
	MnO ₂	0	0	0	1	0
その他		13	38	15	15	16
合計		100	100	100	100	100

10

【0037】

20

表 1 中において、A、B は第 2 誘電体層 8 2 を形成するための誘電体ガラス材料であり、C、D、E が第 1 誘電体層 8 1 を形成するための誘電体ガラス材料である。表 1 に示すように、第 1 誘電体層 8 1 の誘電体ガラス材料 C、D、E は Bi₂O₃ を主成分とし、MO 材料としての CeO₂、MnO₂ を微量含有させている。また、第 2 誘電体層 8 2 の誘電体ガラス材料 A、B には R₂O のガラス材料を含有させ、MO 材料は含まないようにしている。

【0038】

表 2 に本発明の実施例と比較例とを表 1 に示す材料成分を用いて作製した誘電体層の組合せとして示す。

【0039】

30

【表 2】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
第 1 誘電体層	C	D	C	C
第 2 誘電体層	A	A	B	B
	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
第 1 誘電体層	E	E	A	B
第 2 誘電体層	A	B	A	B

40

【0040】

表 2 に示すように、いずれの誘電体層も鉛を含有しない誘電体層として、本発明の実施例としての実施例 1 ~ 実施例 4 の誘電体層と、実施例に対する比較例としての比較例 1 ~ 比較例 4 を作製し、上記の b* 値、絶縁破壊テスト、誘電体層の誘電率の評価実験を行った。

【0041】

図 3 は本発明の実施の形態の PDP の誘電体層の黄変の度合いを示す b* 値の結果を示す図である。比較例 1 ~ 比較例 4 が本発明の実施例 1 ~ 実施例 4 に比べて b* 値の大きいことがわかる。特に、比較例 3、比較例 4 では金属バス電極 4 b、5 b と R₂O 成分の誘

50

電体ガラス材料とが接触することによって、金属バス電極 4 b、5 b の銀コロイドが多く生成され黄変が進行し、結果として b^* 値が 5 以上と大幅に上昇している。一方、比較例 1、2 は比較例 3、4 よりは黄変が抑制されているものの b^* 値が 3 以上と大きくなっている。

【0042】

一方、本発明の実施例は実施例 1、2、3、4 に示すように、第 1 誘電体層 8 1 は Bi_2O_3 を主成分とする誘電体ガラス材料を用いて形成し、第 2 誘電体層 8 2 に R_2O (R は Li、Na、K から選ばれる少なくとも 1 種) が含まれる誘電体ガラス材料を用いて形成している。さらに、金属バス電極 4 b、5 b と接触し界面を形成する第 1 誘電体層 8 1 には、誘電体ガラスとして MO (MO は CeO_2 、 MnO_2 、 Cr_2O_3 、 CuO 、 Co_2O_3 、 V_2O_3 、 MoO_3 から選ばれる少なくとも 1 種) を含有させている。その結果、下層誘電体ガラスに CeO_2 や MnO_2 などの酸化物成分を含有させることによって、 b^* 値を 2 以下に抑制することが可能となる。なお、これらの酸化物によって黄変が抑制されるのは、金属バス電極である銀電極から析出する銀の還元を抑制されるためと考えられる。

10

【0043】

図 4 は本発明の実施の形態の PDP の誘電体層の絶縁破壊テストの結果を示す図であり、所定面積内での絶縁破壊個数を示している。図 4 の結果より、比較例 1、2、3、4 の誘電体層の構成では十分な絶縁耐圧性能を確保することができないことがわかる。この原因としては、黄変の度合いを示す図 3 の結果で示したように、黄変が発生する際の銀コロイドの生成や、それらの結果としての気泡発生によって誘電体層の絶縁耐圧性能が劣化していると考えられる。

20

【0044】

一方、実施例 1、2、3、4 においては、これらの黄変発生の要因がないため、誘電体層として十分な絶縁耐圧性能を確保することができていると考えられる。

【0045】

なお、本発明の実施例 1 ~ 実施例 4 の誘電率は、全て 1 以下の値となっており、実用上、PDP の消費電力を増加させることなく駆動することが可能な値になっている。

【0046】

なお、上述の実施例においては、第 1 誘電体層 8 1 に MO 成分の材料として Ce_2O_3 や MnO_2 を含有させているが、 Co_2O_3 や CuO 、 Cr_2O_3 、 V_2O_3 、 MoO_3 を含有させても同様の効果が得られることを確認している。

30

【0047】

本発明は、銀電極などと接する誘電体層を鉛成分を含まない Bi_2O_3 を主成分とする誘電体ガラス材料とし、さらにその中に微量の MO 成分を含有させ、その上層に鉛を含まない R_2O の誘電体層を設ける 2 層構造としている。その結果、黄変現象の発生や絶縁耐圧性能の劣化のない PDP 用誘電体層を実現することができる。

【産業上の利用可能性】

【0048】

以上述べてきたように本発明の PDP は、誘電体層の黄変や絶縁耐圧性能の劣化がなく、表示品質に優れた PDP を実現し、大画面の表示デバイスなどに有用である。

40

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図 1】本発明の実施の形態における PDP の構造を示す斜視図

【図 2】同 PDP の誘電体層の構成を示す前面パネルの断面図

【図 3】同 PDP の誘電体層の黄変の度合いを示す b^* 値の結果を示す図

【図 4】同 PDP の誘電体層の絶縁破壊テストの結果を示す図

【符号の説明】

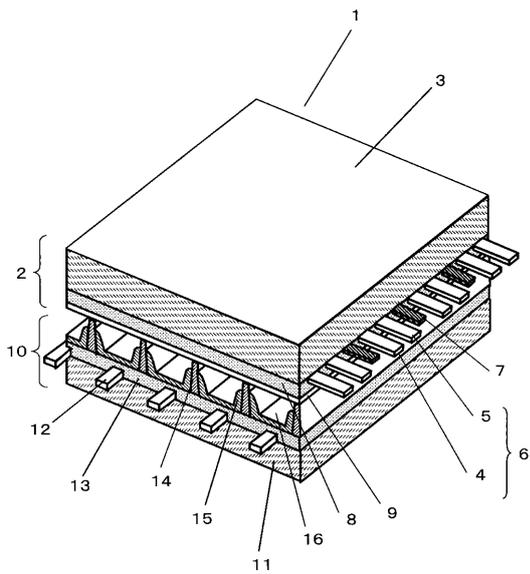
【0050】

- 1 PDP
- 2 前面パネル

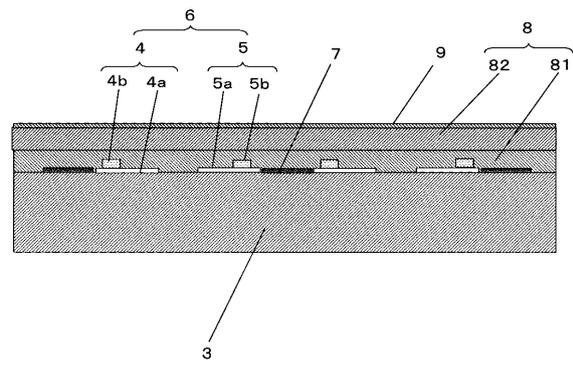
50

- 3 前面ガラス基板
- 4 走査電極
- 4 a , 5 a 透明電極
- 4 b , 5 b 金属バス電極
- 5 維持電極
- 6 表示電極
- 7 ブラックストライプ(遮光層)
- 8 誘電体層
- 9 保護層
- 10 背面パネル
- 11 背面ガラス基板
- 12 アドレス電極
- 13 下地誘電体層
- 14 隔壁
- 15 蛍光体層
- 16 放電空間
- 8 1 第1誘電体層
- 8 2 第2誘電体層

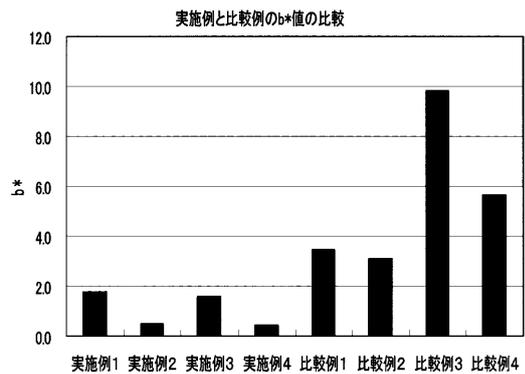
【図1】



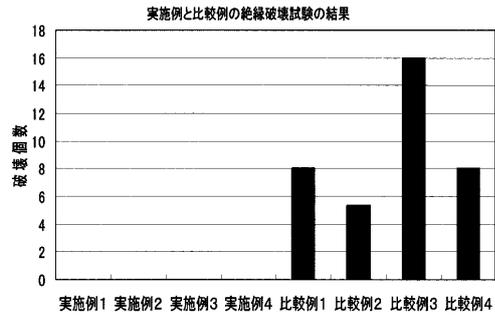
【図2】



【図3】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 中田 泰彦
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2003-162963(JP,A)
特開2003-217444(JP,A)
特開2002-053342(JP,A)
特開2003-226549(JP,A)
特開2001-195989(JP,A)
特開2004-284934(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01J 11/02