

(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2008-288003

(P2008-288003A)

(43) 公開日 平成20年11月27日(2008.11.27)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
HO 1 J	11/02	(2006.01)	HO 1 J	11/02	B	5C027
HO 1 J	9/02	(2006.01)	HO 1 J	9/02	F	5C040

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-131118 (P2007-131118)	(71) 出願人	000232243
(22) 出願日	平成19年5月17日 (2007.5.17)		日本電気硝子株式会社
			滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号
		(72) 発明者	結城 健
			滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電
			気硝子株式会社内
		(72) 発明者	大下 浩之
			滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電
			気硝子株式会社内
		F ターム(参考)	5C027 AA06
			5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GD07
			GD09 GJ02 JA02 JA12 JA22
			KA08 KA11 KA14 KA15 KA17
			KB04 KB09 KB13 KB19 KB28
			MA10 MA23

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペースト

(57) 【要約】

【課題】スクリーン印刷法により、塗付膜を形成後、直ちに乾燥、焼成しても、スクリーンメッシュの跡が残り難く平滑で均一な膜厚を有し、しかも、残存する泡が殆どない焼成膜を得ることができ、透明性及び耐電圧の高い誘電体層を形成することが可能なプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペーストを提供することである。

【解決手段】本発明のプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペーストは、ガラス粉末、熱可塑性樹脂、脂肪酸エステル及び溶剤を含むプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペーストであって、脂肪酸エステルを1～15質量%含有し、且つ、ガラス粉末の最大粒子径 D_{max} が15 μm 以下、50%粒子径 D_{50} が0.5～2.5 μm であることを特徴とする。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ガラス粉末、熱可塑性樹脂、脂肪酸エステル及び溶剤を含むプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペーストであって、脂肪酸エステルを 1 ~ 15 質量% 含有し、且つ、ガラス粉末の最大粒子径 D_{max} が $15 \mu m$ 以下、50% 粒子径 D_{50} が $0.5 \sim 2.5 \mu m$ であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペースト。

【請求項 2】

脂肪酸エステルが、ステアリン酸エステル、パルミチン酸エステル、オレイン酸エステル、リノール酸エステル、リノレン酸エステル、セバシン酸エステル、カプリル酸エステル、カプリン酸エステルの中から選ばれた少なくとも 1 種以上からなることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペースト。

10

【請求項 3】

ガラス粉末が、質量百分率で、 ZnO 5 ~ 50%、 B_2O_3 10 ~ 40%、 SiO_2 2 ~ 30%、 $BaO + CaO + Bi_2O_3$ 0 ~ 30%、 $Li_2O + Na_2O + K_2O$ 1 ~ 16% の組成を含有するガラスからなることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペースト。

【請求項 4】

質量百分率で、ガラス粉末 35 ~ 80%、無機フィラー粉末 0 ~ 40%、脂肪酸エステル 1 ~ 15%、熱可塑性樹脂 0.1 ~ 25%、溶剤 5 ~ 60%、可塑剤 0 ~ 10% の割合であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペースト。

20

【請求項 5】

スクリーン印刷用のガラスペーストであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペースト。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、プラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペーストに関するものである。

30

【背景技術】**【0002】**

プラズマディスプレイパネルは、自己発光型のフラットパネルディスプレイであり、軽量薄型、高視野角等の優れた特性を備えており、また大画面化が可能であることから、将来性のある表示装置の一つとして注目されている。

【0003】

プラズマディスプレイパネルは、前面ガラス基板と背面ガラス基板とが一定の間隔で対向しており、その周囲が封着ガラスで気密封止された構造を有している。また、パネル内部には Ne 、 Xe 等の希ガスが充填されている。

【0004】

上記用途に供される前面ガラス基板には、プラズマ放電用の走査電極が形成され、その上には走査電極を保護するために、膜厚 $30 \sim 40 \mu m$ の誘電体層（透明誘電体層）が形成されている。

40

【0005】

また、背面ガラス基板には、プラズマ放電の位置を定めるためのアドレス電極が形成され、その上にはアドレス電極を保護するために、膜厚 $10 \sim 20 \mu m$ の誘電体層（アドレス保護誘電体層）が形成されている。更に、アドレス保護誘電体層上には、放電のセルを仕切るために隔壁が形成され、また、セル内には、赤（R）、緑（G）、青（B）の蛍光体が塗布されており、プラズマ放電を起こして紫外線を発生させることにより、蛍光体が刺激されて発光する仕組みになっている。

50

【0006】

背面ガラス基板上に形成されるアドレス保護誘電体層においては、高い耐電圧を有すること、また、前面ガラス基板上に形成する透明誘電体層においては、高い耐電圧を有することに加え、高い透明性を有することも要求されるが、これらの特性は誘電体層の品位、即ち表面平滑性及び層内の泡の状態に大きく左右される。

【0007】

従来、このような誘電体層を形成する方法として、ガラス粉末等の粉末成分とビークル（溶剤に熱可塑性樹脂等を溶かしたもの）を混練して作製したペースト状の誘電体材料をスクリーン印刷法により塗布し、乾燥、焼成する方法が知られている。

【特許文献1】特開平11-292561号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、スクリーン印刷法では、印刷後の塗付膜の表面にスクリーンメッシュの跡が残り、平滑で均一な膜厚を有する焼成膜（誘電体層）が得難く、高い耐電圧を有する誘電体層が得難いという問題があった。さらに、昨今の生産性向上の観点から、印刷後、塗付膜を静置することなく、直ちに塗付膜の乾燥、焼成が行われるため、静置による塗付膜のレベリング性も得難く、益々、平滑で均一な膜厚を有する焼成膜を得難くなってきている。

【0009】

平滑で均一な膜厚を有する焼成膜を得る方法として、ペースト中に、ジブチルフタレート、ジオクチルフタレート等のフタル酸エステルのような高沸点の溶剤（可塑剤）を10%以上含有させ、塗付膜の乾燥速度を緩やかにして、塗付膜のレベリング性を向上させることが考えられる。

【0010】

しかし、ペースト中にフタル酸エステルを含有させると、塗付膜の乾燥及び焼成時に、ペーストに含まれる熱可塑性樹脂の燃焼（脱バインダー）が阻害されることになり、焼成後の膜中に泡が多く残存しやすく、結果として、透明性及び耐電圧の高い誘電体層が得難いという問題が生じる。

【0011】

本発明の目的は、スクリーン印刷法により、塗付膜を形成後、直ちに乾燥、焼成しても、スクリーンメッシュの跡が残り難く平滑で均一な膜厚を有し、しかも、残存する泡が殆どない焼成膜を得ることができ、透明性及び耐電圧の高い誘電体層を形成することが可能なプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペーストを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明者等は種々の実験を行った結果、脂肪酸エステルと、粒度分布を制御したガラス粉末を含有させることにより、上記目的が達成できることを見だし、本発明として提案するものである。

【0013】

即ち、本発明のプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペーストは、ガラス粉末、熱可塑性樹脂、脂肪酸エステル及び溶剤を含むプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペーストであって、脂肪酸エステルを1～15質量%含有し、且つ、ガラス粉末の最大粒子径 D_{max} が15 μm 以下、50%粒子径 D_{50} が0.5～2.5 μm であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明のプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペーストは、スクリーン印刷法により、塗付膜を形成後、直ちに乾燥、焼成しても、スクリーンメッシュの跡が残り難く、平滑で均一な膜厚を有し、しかも、残存する泡が殆どない焼成膜を得ることができる

10

20

30

40

50

。それ故、透明性に優れ、耐電圧の高い誘電体層を形成することが可能なプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペーストとして好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明のプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペーストは、塗付膜の乾燥工程では、乾燥速度を緩やかにするものの、焼成工程では、燃焼性を示し脱バインダー性の低下を防止する成分である脂肪酸エステルと、流動しやすい粒度分布に制御したガラス粉末を含有させている。そのため、スクリーン印刷法により、塗付膜を形成後、直ちに乾燥、焼成しても、塗付膜のレベリング性を向上させることができ、スクリーンメッシュの跡が残り難く、平滑で均一な膜厚を有し、しかも、残存する泡が殆どない焼成膜となり、透明性及び耐電圧の高い誘電体層を得ることができる。

10

【0016】

尚、脂肪酸エステルは、200 程度では液体であり、200 以上の温度では燃焼性を示すため、本発明のガラスペーストにおいては、乾燥工程では、塗付膜の乾燥速度を緩やかにして塗付膜のレベリング性を向上させることができ、しかも、焼成工程では、脱バインダー性の低下を防止することができる。その含有量は1～15質量%にすることが重要である。脂肪酸エステルの含有量が少なくなると、塗付膜のレベリング性が低下して、平滑で均一な膜厚を有する焼成膜が得難くなり、誘電体層の耐電圧が低下し易くなる。一方、含有量が多くなると、熱可塑性樹脂との相性が悪くなり分離等が起こりやすくペーストが劣化し易くなる。脂肪酸エステルの好ましい範囲は1～10質量%である。

20

【0017】

脂肪酸エステルとしては、ステアリン酸エステル、パルミチン酸エステル、オレイン酸エステル、リノール酸エステル、リノレン酸エステル、セバシン酸エステル、カプリル酸エステル、カプリン酸エステルを単独あるいは混合して使用することが好ましく、これらの脂肪酸エステルであれば、脱バインダー性を低下させることなく、塗付膜の乾燥速度を緩やかにして塗付膜のレベリング性を向上させることができる。

【0018】

また、ガラス粉末は、最大粒子径 D_{max} を $15 \mu m$ 以下、且つ、50% 粒子径 D_{50} を $0.5 \sim 2.5 \mu m$ に制御したものを使用することが重要である。ガラス粉末の粒度分布をこのように制限することで、ガラス粉末が流動しやすくなり、塗付膜のレベリング性を向上させることができ、平滑で均一な膜厚を有する焼成膜となり、耐電圧の高い誘電体層を得ることができる。また、ガラス粉末粒子間の隙間が非常に小さくなるため、焼成膜中に含まれる泡が極端に少なくなり、残存する泡も極めて小さなものとなり、透明性の高い誘電体層を得ることができる。最大粒子径 D_{max} 、50% 粒子径のいずれか一方でもその上限を超えると、ガラス粉末が流動し難くなって、塗付膜のレベリング性が低下したり、粒子間の間隔が大きくなり過ぎて、焼成膜中に泡が多く残存し、その泡径が大きくなるために、十分な透明性と表面平滑性を有する焼成膜が得難くなり、誘電体層の透明性及び耐電圧が低下し易くなる。一方、50% 粒子径 D_{50} が小さくなると、ガラスペーストの粘度が上昇する傾向にあり、所望の膜厚が得難くなる。最大粒子径 D_{max} の好ましい範囲は $5 \sim 10 \mu m$ であり、50% 粒子径 D_{50} の好ましい範囲は $0.5 \sim 2.0 \mu m$ である。

30

40

【0019】

また、ガラス粉末としては、質量百分率で、 ZnO 5～50% (好ましくは10～45%)、 B_2O_3 10～40% (好ましくは15～38%)、 SiO_2 2～30% (好ましくは3～28%)、 $BaO + CaO + Bi_2O_3$ 0～30% (好ましくは2～25%)、 $Li_2O + Na_2O + K_2O$ 1～16% (好ましくは2～15%) の組成を含有するガラスを用いることが好ましく、その組成範囲内のガラスであれば、500～600 の焼成で良好な流動性を示し、また、透明性及び絶縁特性に優れると共に、ガラス化範囲も広く安定であるため好適である。

【0020】

50

上記特徴を有するガラス粉末は、誘電体層形成ペースト用として好適であり、後述のように、ペースト化して使用される。

【0021】

本発明のプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペーストは、上記したガラス粉末、脂肪酸エステルに加え、熱可塑性樹脂、溶剤からなる。

【0022】

ガラス粉末は、高い耐電圧を有する誘電体層を形成するための成分であり、その含有量は30～85質量%、特に50～75質量%の範囲にあることが好ましい。

【0023】

脂肪酸エステルは、脱バインダー性を低下させることなく、塗付膜のレベリング性を向上させる成分であり、その含有量は1～15質量%、特に1～10質量%の範囲にあることが好ましい。脂肪酸エステルとしては、ステアリン酸エステル、パルミチン酸エステル、オレイン酸エステル、リノール酸エステル、リノレン酸エステル、セバシン酸エステル、カプリル酸エステル、カプリン酸エステルを単独あるいは混合して使用することができる。

10

【0024】

熱可塑性樹脂は、乾燥後の膜強度を高め、また柔軟性を付与する成分であり、その含有量は0.1～25質量%、特に1～20質量%の範囲にあることが好ましい。熱可塑性樹脂としては、ポリブチルメタアクリレート、ポリビニルブチラール、ポリメチルメタアクリレート、ポリエチルメタアクリレート、エチルセルロース等が使用可能であり、これら

20

【0025】

溶剤は材料をペースト化するための材料であり、その含有量は5～60質量%、特に15～50質量%の範囲にあることが好ましい。溶剤としては、例えばターピネオール、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタジオールモノイソブチレート等を単独または混合して使用することができる。

【0026】

また、上記成分以外にも、必要に応じて、可塑剤、無機フィラー粉末等を加えることもできる。

【0027】

可塑剤は、塗付膜の乾燥速度をコントロールすると共に、乾燥膜に柔軟性を与える成分であり、10質量%まで添加することができる。但し、可塑剤の含有量が多くなると、脱バインダー性が著しく低下し、焼成膜中に泡が残存しやすくなるため、0～5質量%の範囲にあることが特に好ましい。可塑剤としてはブチルベンジルフタレート、ジオクチルフタレート、ジイソクチルフタレート、ジカプリルフタレート、ジブチルフタレート等が使用可能であり、これらを単独あるいは混合して使用する。

30

【0028】

無機フィラー粉末は、ペーストの流動性、焼結性、或いは熱膨張係数を調整する成分であり、40質量%まで添加することができる。但し、無機フィラー粉末の含有量が多くなると、十分に焼結が行えず、緻密な膜を形成することが難しくなるため、0～30質量%の範囲にあることが特に好ましい。無機フィラー粉末としては、例えばアルミナ、ジルコニア、ジルコン、チタニア、コージェライト、ムライト、シリカ、ウイレマイト、酸化錫、酸化亜鉛等を1種又は2種以上組み合わせ使用することができる。

40

【0029】

尚、本発明のプラズマディスプレイパネル用誘電体形成ガラスペーストは、前面誘電体もしくは背面誘電体のいずれの用途においても使用することができる。前面ガラス基板用の透明誘電体材料として使用する場合は、上記無機フィラー粉末の含有量を0～20質量%（好ましくは0～10質量%）にすることで使用できる。無機フィラー粉末の含有量をこのようにすることで、無機フィラー粉末の添加による可視光の散乱を抑えて透明度の高い焼成膜を得ることができる。また、背面ガラス基板用のアドレス保護誘電体材料として

50

使用する場合は、上記無機フィラー粉末を0～40質量%（より好ましくは5～40質量%、更に好ましくは10～30質量%）の範囲で含有させることで使用できる。無機フィラー粉末の含有量をこのようにすることで、高い強度を有する焼成膜を得ることができる。

【0030】

次に、本発明の誘電体形成ガラスペーストを作製する方法を述べる。

【0031】

まず、ガラス粉末、脂肪酸エステル、熱可塑性樹脂及び溶剤等を用意する。尚、ガラス粉末は、ボールミルや流体エネルギーミル等を用いて粉碎し、さらに気流分級等により分級して、所定の粒度分布を有するようにしておくことが重要である。続いて、各成分を所定の割合で混練することによりペースト状の材料を得ることができる。

10

【0032】

次に、この材料を用いて誘電体層を形成する方法を説明する。

【0033】

まず、走査電極が形成された前面ガラス基板やアドレス電極が形成された背面ガラス基板を用意し、これらのガラス基板上に、本発明の誘電体形成ガラスペーストをスクリーン印刷法を用いて、塗付し、所定の膜厚（透明誘電体層の場合は50～100 μm 、アドレス保護誘電体層の場合は30～50 μm ）の塗布層を形成する。続いて、塗付膜を80～120程度の温度で乾燥させる。その後、500～600の温度で10～30分間保持し焼成することで所定の誘電体層を得ることができる。尚、焼成温度が低くすぎたり、保持時間が短くなると、十分に焼結が行えず、緻密な膜を形成することが難しくなる。一方、焼成温度が高すぎたり、保持時間が長くなると、ガラス基板が変形したり、電極と誘電体層が反応して、透明性に優れた誘電体層を得難くなる。

20

【実施例】

【0034】

以下、本発明のプラズマディスプレイの誘電体材料を実施例に基づいて詳細に説明する。

【0035】

表1及び2は、本発明の実施例（試料No. 1～6）及び比較例（試料No. 7～9）をそれぞれ示している。

30

【0036】

【表 1】

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
ガラス粉末 (質量%)	68.0	69.8	70.0	67.5	70.5
種類	A	A	A	A	B
D_{max} (μm)	7.5	7.5	14.0	14.0	6.1
D_{50} (μm)	1.6	1.6	2.3	2.3	1.4
脂肪酸エステル (質量%)	5.0	4.0	8.0	2.0	3.0
種類	a	c	a	d	c
熱可塑性樹脂 (質量%)	1.5	1.2	2.0	2.5	1.5
溶剤 (質量%)	25.0	25.0	20.0	27.0	25.0
可塑剤 (質量%)	0.5	—	—	1.0	—
メッシュ跡	○	○	○	○	○
表面粗さ R_a (μm)	0.18	0.17	0.23	0.24	0.15
泡数 (個)					
20 μm 以下	3	2	1	4	3
20 μm 超	0	0	0	0	0
透過率 (%)	90.5	90.7	90.0	90.3	91.1

10

20

【 0 0 3 7 】

30

【表 2】

	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9
ガラス粉末 (質量%)	68.5	70.0	69.0	70.5
種類	B	A	B	B
D_{max} (μm)	9.2	9.2	14.0	14.0
D_{50} (μm)	1.9	1.9	3.3	2.3
脂肪酸エステル (質量%)	5.0	—	3.0	—
種類	b	—	c	—
熱可塑性樹脂 (質量%)	1.5	2.0	2.0	1.5
溶剤 (質量%)	25.0	28.0	26.0	18.0
可塑剤 (質量%)	—	—	—	10.0
メッシュ跡	○	×	×	○
表面粗さ R_a (μm)	0.20	0.32	0.35	0.23
泡数 (個)				
20 μm 以下	5	3	6	12
20 μm 超	0	0	0	3
透過率 (%)	90.8	89.0	88.2	90.2

10

20

30

【0038】

表の各試料は、次のようにして調製した。

【0039】

まず、質量%で、BaO 15%、ZnO 45%、 B_2O_3 30%、 SiO_2 6%、 Li_2O 2%、 Na_2O 2% (ガラスA 軟化点564) 及びBaO 8%、ZnO 47%、 B_2O_3 29%、 SiO_2 9%、 Li_2O 2%、 Na_2O 3%、 Al_2O_3 1%、 TiO_2 1% (ガラスB 軟化点561) となるように原料を調合し、均一に混合した。次いで、白金ルツボに入れて1300で2時間溶融した後、溶融ガラスを薄板状に成形した。続いて、これらをボールミルにて粉碎し、気流分級して表に示す粒度分布を有するガラス粉末を得た。

40

【0040】

次に、表に示す割合で、ガラス粉末、熱可塑性樹脂、溶剤及び脂肪酸エステルを混合し、3本ロールミルで均一に混練した。尚、比較例である試料No. 9は、脂肪酸エステルを用いず、ジオクチルフタレート(可塑剤)を使用した。

【0041】

脂肪酸エステルとしては、次のa~dの脂肪酸エステルを用いた。

脂肪酸エステルa：(オレイン酸/リノール酸/パルミチン酸/ステアリン酸/リノレン酸(質量混合比：45/35/11/5/4))-2エチルヘキシル、

50

脂肪酸エステル b : (オレイン酸 / リノール酸 / パルミチン酸 / ステアリン酸 / リノレン酸 (質量混合比 : 45 / 35 / 11 / 5 / 4)) - エチルヘキシル、

脂肪酸エステル c : セバシン酸ジ (2 - ブチルオクチル)、

脂肪酸エステル d : セバシン酸ジ - n - オクチル

また、熱可塑性樹脂としてはエチルセルロースを用い、溶剤としてはターピネオールを用いた。

【0042】

得られた誘電体形成ガラスペーストを用いて誘電体層を形成した。まず、各試料を、1.7 mm 厚のソーダライムガラス板の表面にスクリーン印刷し、乾燥後、570 で30分間焼成することによって、膜厚10 μmの焼成膜 (誘電体層) を形成した。続いて、得られた焼成膜について、スクリーンメッシュ跡の状況、表面粗さ、泡の状態、透過率について評価した。結果を表に示す。

10

【0043】

表から明らかのように、本発明の実施例である試料 No. 1 ~ 6 については、焼成膜の表面粗さが0.24 μm以下と小さく、メッシュ跡も認められなかった。また、焼成膜中に残存する20 μmを超える泡はなく、20 μm以下の泡も5個以下と少なかった。さらに、焼成膜の透過率は90%以上と高いものであった。

【0044】

これに対し、比較例である試料 No. 7 及び 8 は、焼成膜の表面粗さが0.32 μm以上と大きく、メッシュ跡も認められた。また、焼成膜の透過率は89.0%以下と低かった。また、試料 No. 9 は、焼成膜中に残存する20 μmを超える泡が3個、20 μm以下の泡が12個と多かった。

20

【0045】

これらの事実は、本発明の誘電体形成ガラスペーストを用いれば、スクリーンメッシュの跡が残り難く、平滑で均一な膜厚を有し、しかも、残存する泡が殆どない焼成膜を得ることができ、耐電圧が高く、透明性に優れた誘電体層を形成できることを示している。

【0046】

尚、ガラスの軟化点については、マクロ型示差熱分析計を用いて測定し、第四の変曲点の値を軟化点とした。

【0047】

ガラス粉末の最大粒径 D_{max} 及び50%粒子径 D_{50} については、島津製作所製のレーザー回折式粒度分布計 S A L D - 2 1 0 0 J を用いて確認し、粒度分布の値の算出に用いる屈折率には、実数部は1.75を、虚数部は0.05iを使用した。

30

【0048】

スクリーンメッシュ跡の状況については、焼成して得られた焼成膜の表面を実体顕微鏡で観察し、メッシュ跡が認められなかったものを「○」、認められたものを「×」として示した。

【0049】

焼成膜の表面粗さについては、触針式表面粗さ計を用いて測定した。

【0050】

泡状態については、実体顕微鏡を用い、焼成後の試料の10 cm²の範囲に存在する20 μmを超える泡の数及び20 μm以下の泡の数をカウントして評価した。

40

【0051】

透過率については、波長550 nmにおける拡散透過率を、積分球を取り付けた分光光度計を用いて測定した。尚、透過率測定に用いた試料は、泡数の測定に使用したのものを用い、測定は島津製作所製 UV - 3 1 0 0 にて行い、ガラス板の値をキャンセルした後の値を示した。