

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 3 部門第 1 区分

【発行日】平成20年9月25日(2008.9.25)

【公開番号】特開2003-55036(P2003-55036A)

【公開日】平成15年2月26日(2003.2.26)

【出願番号】特願2001-252542(P2001-252542)

【国際特許分類】

C 0 4 B 35/14 (2006.01)

G 0 3 F 7/004 (2006.01)

H 0 5 K 1/03 (2006.01)

H 0 5 K 3/46 (2006.01)

C 0 4 B 35/16 (2006.01)

【F I】

C 0 4 B 35/14

G 0 3 F 7/004 5 0 1

H 0 5 K 1/03 6 1 0 D

H 0 5 K 3/46 H

H 0 5 K 3/46 T

C 0 4 B 35/16 Z

【手続補正書】

【提出日】平成20年8月11日(2008.8.11)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】少なくとも中空構造を有する平均粒子径が 1 ～ 5 μm の無機粒子を含んだ無機材料、および感光性有機成分を含有することを特徴とする感光性セラミックス組成物。

【請求項 2】該中空構造を有する平均粒子径が 1 ～ 5 μm の無機粒子の空隙率が 50 ～ 95 体積％である請求項 1 記載の感光性セラミックス組成物。

【請求項 3】該中空構造を有する平均粒子径が 1 ～ 5 μm の無機粒子が球状である請求項 1 または 2 に記載の感光性セラミックス組成物。

【請求項 4】該中空構造を有する平均粒子径が 1 ～ 5 μm の無機粒子が、酸化物表記で SiO_2 を 50 重量％以上含むものである請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の感光性セラミックス組成物。

【請求項 5】該感光性有機成分が、側鎖にカルボキシル基を有するアクリル系共重合体、光反応性化合物および光重合開始剤を含有するものである請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の感光性セラミックス組成物。

【請求項 6】該無機材料のうち、該中空構造を有する平均粒子径が 1 ～ 5 μm の無機粒子が 2 ～ 40 重量％であり、それ以外の無機素材が 60 ～ 98 重量％である請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の感光性セラミックス組成物。

【請求項 7】該無機素材は、

(a) $\text{R}_x\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ 系材料 (R はアルカリ金属 ($x = 2$) またはアルカリ土類金属 ($x = 1$)) を表す)、

(b) ガラス粉末 50 ～ 90 重量％および、石英粉末および / またはアモルファスシリカ粉末 10 ～ 50 重量％の割合でなるものである材料、

(c) 酸化物換算表記で SiO_2 : 50 ~ 90 重量%、 ZnO : 3 ~ 40 重量%、 B_2O_3 : 1 ~ 20 重量%、およびアルカリ金属酸化物 : 3 ~ 10 重量% の割合でなるものである材料、

(d) 酸化物換算表記で、 SiO_2 : 45 ~ 55 重量%、 Al_2O_3 : 3 ~ 10 重量%、 MgO : 13 ~ 24 重量%、および CaO : 20 ~ 30 重量% の割合でなるものであるガラス粉末 A、

(e) 該ガラス粉末 A 50 ~ 96 重量%、およびクォーツ粉末および / またはアモルファスシリカ粉末 5 ~ 50 重量% の割合でなるものである材料、

(f) SiO_2 : 40 ~ 55 重量%、 Al_2O_3 : 10 ~ 35 重量%、 MgO : 4 ~ 24 重量%、 ZnO : 2 ~ 20 重量%、および B_2O_3 : 5 ~ 20 重量% の割合でなるものであるガラス粉末 B、

(g) 該ガラス粉末 B 30 ~ 95 重量% と ZnO : 0 ~ 30 重量%、 SiO_2 : 5 ~ 55 重量%、および B_2O_3 : 0 ~ 10 重量% の割合でなるものである混合物、
又は、

(h) 酸化物換算表記で SiO_2 : 30 ~ 70 重量%、 Al_2O_3 : 5 ~ 40 重量%、 CaO : 3 ~ 25 重量%、および B_2O_3 : 3 ~ 50 重量% の組成範囲である組成物を、85 重量% 以上有してなるものであるガラス粉末 C 30 ~ 60 重量% と、アルミナ、ジルコニア、マグネシア、ベリリア、ムライト、コーディライト、スピネル、フォルステライト、アノーサイト、セルジアン、シリカおよび窒化アルミの群から選ばれた少なくとも 1 種類のセラミックス粉末 70 ~ 40 重量% との混合物
の少なくともいずれかが含まれているものである請求項 6 に記載の感光性セラミックス組成物。

【請求項 8】該無機素材は、無機粉末である請求項 6 または 7 に記載の感光性セラミックス組成物。

【請求項 9】請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の感光性セラミックス組成物により製造されたセラミックス基板。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】

すなわち本発明は、少なくとも中空構造を有する平均粒子径が $1 \sim 5 \mu\text{m}$ の無機粒子を含んだ無機材料、および感光性有機成分を含有することを特徴とする感光性セラミックス組成物である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

又は、中空構造を有する平均粒子径が $1 \sim 5 \mu\text{m}$ の無機粒子を含んだ無機材料、および感光性有機成分を含有することを特徴とする感光性セラミックス組成物により製造されたセラミックス基板である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 8 0 】

実施例 6 ～ 8 および比較例 2 ～ 3（中空粒子の粒子径）

無機素材として無機素材 2 を、中空構造を有する無機粒子としては中空構造を有する無機粒子 2 を、感光性有機成分としては、ポリマー 1、光反応性化合物 3、光重合開始剤を用い、厚み 100 μm のグリーンシートを得た。混合粉末中の中空構造を有する無機粒子の割合を 30 重量%とし、かつ空隙率として 71 体積%のものを用いた。中空構造を有する無機粒子 2 の平均粒子径を、0.5 ～ 10 μm まで変化させた。フォトリソグラフィ工程で、30 ～ 100 μm までのビアホール径を持つマスクパターンを使用して微細加工性を観察した。また、焼成後の中空構造の保持状態は、断面を光学顕微鏡および走査電子顕微鏡で観察した。その結果を以下表 2 に示す。

【 手 続 補 正 5 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0081

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 8 1 】

【表 2】

	比較例2	実施例6	実施例7	実施例8	比較例3
中空構造を有する無機粒子の平均粒子径 (μm)	0.5	1.0	3.0	5.0	10
比誘電率	6.5	6.1	5.6	4.3	6.0
形成できるビアホール径 (μm)	場所により変化。 50 μm	一様に30 μm	一様に30 μm	一様に40 μm	一部で100 μm 可能
焼成後の中空構造の保持状態	中空構造はあるが、凝集領域が多数存在。	均一に中空構造を形成。	均一に中空構造を形成。	均一に中空構造を形成。	破碎した領域が多数見られる。

【 手 続 補 正 6 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0083

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 8 3 】

実施例 9 ～ 13（空隙率の変化）

無機素材として無機素材 3 を、中空構造を有する無機粒子として中空構造を有する無機粒子 1 を、感光性有機成分としては、ポリマー 2、光反応性化合物 1、光重合開始剤を用い、厚み 100 μm のグリーンシートを得た。中空構造を有する無機粒子 1 の平均粒子径は 2.5 μm とし、混合粒子中の中空構造を有する無機粒子の割合は、30 重量%とした。中空構造を有する無機粒子 1 の中でも空隙率が 40 ～ 97 体積%と異なる粒子を用いた。その結果を以下表 3 に示す。

【 手 続 補 正 7 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 8 4 】

【表 3】

	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13
無機粒子の空隙率(%)	40	50	75	95	97
比誘電率	5.6	5.2	4.4	3.8	4.9
焼結後の中空構造の分布	中空構造を保持。	中空構造を保持。	中空構造を保持。	中空構造を保持。	ほとんど粉砕。
焼結後の基板の抗折強度(kgf/cm ²)	1600	1550	1500	1400	800以下

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

実施例14～16（中空粒子中のシリカ含有量）

中空構造を有する無機粒子のSiO₂含有量の効果を調べるために、中空構造を有する無機粒子1、中空構造を有する無機粒子2、中空構造を有する無機粒子3を用いて比較することにした。無機素材として無機素材4を、感光性有機成分としては、ポリマー2、光反応性化合物1、光重合開始剤を用い、厚み100μmのグリーンシートを得た。中空構造を有する無機粒子の平均粒子径は2.5μmとし、空隙率は88体積%、混合素材中に占める中空構造を有する無機粒子の割合は35重量%とした。いずれの粒子においても、フォトリソグラフィを用いたビア形成では、55μmのビアホールを形成できた。以下表4に結果を示す。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

【表 4】

	実施例14	実施例15	実施例16
中空構造を有する無機粒子	無機粒子1	無機粒子2	無機粒子3
比誘電率	3.9	4.6	6.2
誘電正接(×10 ⁻⁴)	1.2	2.7	7.0

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0089】

実施例17、18（中空粒子形状の比較）

無機素材として無機素材5を、中空構造を有する無機粒子として中空構造を有する無機粒子1を、感光性有機成分としては、ポリマー2、光反応性化合物1、光重合開始剤を用い、厚み100μmのグリーンシートを得た。中空構造を有する無機粒子1の平均粒子径は2.5μm、混合粉末に占める中空構造を有する無機粒子1の割合は35重量%とした。中空構造を有する無機粒子1の形状として、比較的粒状のもの（球形率25個数%以下

、実施例 17) と球状のもの (球形率 70 個数 % 以上、実施例 18) の 2 種類を選別し、その 2 つでの差異を調べた。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0091

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0091】

実施例 19 (無機素材選定)

無機素材として無機素材 6 を、中空構造を有する無機粒子として中空構造を有する無機粒子 1 を、感光性有機成分としては、ポリマー 2 , 光反応化合物 1 および 2 , 光重合開始剤を用い、表面処理したアルミナシート上にこのペーストを塗布して厚み 100 μm の塗布膜を形成した。中空構造を有する無機粒子 1 の平均粒子径は 2 μm 、空隙率は 85 体積 % 、混合粉末中に占める無機粒子 1 の割合は 40 重量 % であった。