

【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7部門第2区分  
 【発行日】平成27年5月7日(2015.5.7)

【公表番号】特表2014-510416(P2014-510416A)  
 【公表日】平成26年4月24日(2014.4.24)  
 【年通号数】公開・登録公報2014-021  
 【出願番号】特願2014-501281(P2014-501281)  
 【国際特許分類】

H 0 1 G 4/12 (2006.01)  
 C 0 4 B 35/468 (2006.01)  
 C 0 4 B 35/47 (2006.01)  
 C 0 4 B 35/49 (2006.01)  
 C 0 4 B 35/462 (2006.01)

【F I】

H 0 1 G 4/12 4 1 5  
 C 0 4 B 35/46 D  
 C 0 4 B 35/46 E  
 C 0 4 B 35/49 Z  
 C 0 4 B 35/46 C  
 H 0 1 G 4/12 4 1 8

【手続補正書】

【提出日】平成27年3月20日(2015.3.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

高誘電定数および高絶縁耐力を有する複合材料であって、  
 高誘電定数セラミックス粒子の配合物と、  
 ポリマー材料と、を含んで成り、  
 前記ポリマー材料は、前記高誘電定数セラミックス粒子の配合物と混合され、その場で  
 ポリマーが形成されていることを特徴とする複合材料。

【請求項2】

誘電定数が20より大きい請求項1記載の複合材料。

【請求項3】

前記セラミックス粒子は単一の粒子サイズを有する請求項1記載の複合材料。

【請求項4】

前記セラミックス粒子は約2nm～約2000μmの直径を有する請求項1記載の複合材料。

【請求項5】

前記高誘電定数セラミックス粒子の配合物が、2つのモード、4つのモード、3つのモードの配合物からなる群から選択されている請求項1記載の複合材料。

【請求項6】

前記3つのモードを有する配合物の最も大きなもののセラミックス粒子の直径が40μm～220μmである請求項5記載の複合材料。

【請求項7】

前記3つのモードを有する配合物が、 $40\ \mu\text{m} \sim 220\ \mu\text{m}$ の第1の範囲に第1の直径を有する少なくとも1つの第1セラミックス粒子と、 $500\ \text{nm} \sim 5\ \mu\text{m}$ の第2の範囲に第2の直径を有する少なくとも1つの第2セラミックス粒子と、 $2\ \text{nm} \sim 500\ \text{nm}$ の第3の範囲に第3の直径を有する少なくとも1つの第3セラミックス粒子と、を含む請求項1記載の複合材料。

【請求項8】

前記セラミックス粒子がペロブスカイトであり、前記ペロブスカイトは、バリウムチタン酸塩、ストロンチウムチタン酸塩、バリウムストロンチウムチタン酸塩、鉛ジルコン酸塩チタン酸塩、鉛マグネシウムニオブ酸鉛チタン酸塩、およびこれらの組み合わせが含まれる請求項1記載の複合材料。

【請求項9】

前記ポリマー材料が、実質的に、2以上の高誘電定数セラミックス粒子間のボイドスペースを充填している請求項1記載の複合材料。

【請求項10】

他のセラミックス粒子の他の表面部と接触していない各セラミックス粒子の表面部は、前記ポリマー材料もしくは誘電液体フィラーと接触している請求項1記載の複合材料。

【請求項11】

前記ポリマー材料は、シラン、チタン酸塩、ジルコン酸塩、もしくは、これらの組み合わせが含まれるカップリング剤から抽出されたポリマー前駆物質からなる請求項1記載の複合材料。

【請求項12】

前記ポリマー前駆物質が反応してポリシルセスキオキサンが形成されている請求項11記載の複合材料。

【請求項13】

前記ポリマー前駆物質は、トリエトキシビニルシラン、ビニルトリメトキシシラン、およびアミノプロピルトリエトキシシランからなる群から選択されたトリアルコキシシランからなる請求項11記載の複合材料。

【請求項14】

さらに、水、アルキレンカーボネート、オイル、シラン、チタン酸塩、ジルコン酸塩、もしくはこれらの組み合わせからなる群から選択された誘電流体を含み、前記誘電流体が前記複合材料に染み込み、前記複合材料内に残存するボイドが前記誘電流体により置換されている、請求項1記載の複合材料。

【請求項15】

前記ポリマー材料は、溶媒を吸収することにより膨潤するゲルからなる請求項1記載の複合材料。

【請求項16】

前記セラミックス粒子は、反強誘電性材料である請求項1記載の複合材料。

【請求項17】

高誘電定数および高絶縁耐力を有する複合材料であって、

前記複合材料は、ポリマー材料により結合された高誘電定数セラミックス粒子の3つのモードを有する配合物を含み、

前記3つのモードを有する配合物は、 $40\ \mu\text{m} \sim 220\ \mu\text{m}$ の第1の範囲に第1の直径を有する少なくとも1つの第1セラミックス粒子と、 $500\ \text{nm} \sim 5\ \mu\text{m}$ の第2の範囲に第2の直径を有する少なくとも1つの第2セラミックス粒子と、 $2\ \text{nm} \sim 500\ \text{nm}$ の第3の範囲に第3の直径を有する少なくとも1つの第3セラミックス粒子と、を含み、

前記ポリマー材料は、ポリマー前駆物質からその場合重合され、前記高誘電定数セラミックス粒子のそれぞれの表面に直接結合している、複合材料。

【請求項18】

前記ポリマー前駆物質が、その場合重合され、前記高誘電定数セラミックス粒子間においてポリシルセスキオキサンが形成されている請求項17記載の複合材料。

## 【請求項 19】

高誘電定数および高絶縁耐力を有する複合材料を製造する方法であって、  
セラミックス粉末配合物を液状のポリマー前駆物質と混合してペーストとする工程と、  
前記ペーストをダイに注入する工程と、  
前記ペーストを圧縮する工程と、  
前記ポリマー前駆物質を重合させて、前記セラミックス粉末配合物のセラミックス粒子に直接結合するポリマーを形成する工程と、を有し、  
前記高誘電定数複合材料は、前記セラミックス粉末配合物および前記ポリマーを含む、  
複合材料の製造方法。

## 【請求項 20】

高誘電定数および高絶縁耐力を有する複合材料を製造する方法であって、  
セラミックス粉末配合物を溶媒中において溶融ポリマーと混合しペーストを形成する工程と、  
前記ペーストをダイに注入する工程と、  
前記ペーストを圧縮する工程と、  
前記混合物を冷却して溶融ポリマーを固化させる工程と、を有し、  
前記高誘電定数複合材料は、前記セラミックス粉末配合物および前記ポリマーを含む、  
方法。

## 【請求項 21】

セラミックスの大粒子からなる第1配合物と、セラミックスの中粒子からなる第2配合物と、セラミックスの小粒子からなる第3配合物と、を混合して、前記セラミックス粉末配合物を生成する工程をさらに含む請求項 20 記載の方法。

## 【請求項 22】

前記セラミックスの大粒子の直径は、 $40\ \mu\text{m} \sim 220\ \mu\text{m}$ である請求項 21 記載の方法。

## 【請求項 23】

前記セラミックスの中粒子の直径は、 $500\ \text{nm} \sim 5\ \mu\text{m}$ である請求項 21 記載の方法。

## 【請求項 24】

前記セラミックスの小粒子の直径は、 $2\ \text{nm} \sim 500\ \text{nm}$ である請求項 21 記載の方法。

## 【請求項 25】

前記セラミックス粉末配合物は、 $40\ \mu\text{m} \sim 220\ \mu\text{m}$ の第1の範囲に第1の直径を有する少なくとも1つの第1セラミックス粒子と、 $500\ \text{nm} \sim 5\ \mu\text{m}$ の第2の範囲に第2の直径を有する少なくとも1つの第2セラミックス粒子と、 $2\ \text{nm} \sim 500\ \text{nm}$ の第3の範囲に第3の直径を有する少なくとも1つの第3セラミックス粒子と、を含む請求項 20 記載の方法。

## 【請求項 26】

前記セラミックス粉末配合物は、 $0.5\ \mu\text{m} \sim 3\ \mu\text{m}$ の第1の範囲に第1の直径を有する少なくとも1つの第1セラミックス粒子と、 $65\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ の第2の範囲に第2の直径を有する少なくとも1つの第2セラミックス粒子と、 $2\ \text{nm} \sim 200\ \text{nm}$ の第3の範囲に第3の直径を有する少なくとも1つの第3セラミックス粒子と、を含む請求項 20 記載の方法。

## 【請求項 27】

前記圧縮された配合物が少なくとも80%の充填率を有するように前記セラミックス粉末配合物を圧縮する工程をさらに備える請求項 20 記載の方法。

## 【請求項 28】

前記複合材料に誘電液体を染み込ませ、前記複合材料中のボイドを前記誘電液体で満たし、前記複合材料から空気を排除する工程をさらに備える請求項 20 記載の方法。

## 【請求項 29】

前記ペーストをダイプレスにより圧縮する請求項 20 記載の方法。

【請求項 30】

さらに、前記複合材料を前記ダイから取り除く工程と、  
前記ポリマーの融点未満まで前記複合材料を加熱して前記溶媒を除去する工程と、  
前記複合材料に誘電流体を染み込ませポイドを前記誘電流体で満たす工程と、  
前記複合材料を機械加工して所望の形状とする工程と、  
前記複合材料に粒子を吹き付ける工程と、  
前記複合材料に1以上の電極を付する工程と、  
前記複合材料を被覆する工程と、を備える請求項 20 記載の方法。