

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5987214号  
(P5987214)

(45) 発行日 平成28年9月7日(2016.9.7)

(24) 登録日 平成28年8月19日(2016.8.19)

(51) Int.Cl.

H05K 9/00 (2006.01)

F 1

H05K 9/00  
H05K 9/00W  
C

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2012-539311 (P2012-539311)  
 (86) (22) 出願日 平成22年11月17日 (2010.11.17)  
 (65) 公表番号 特表2013-511831 (P2013-511831A)  
 (43) 公表日 平成25年4月4日 (2013.4.4)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2010/067639  
 (87) 國際公開番号 WO2011/061211  
 (87) 國際公開日 平成23年5月26日 (2011.5.26)  
 審査請求日 平成25年8月6日 (2013.8.6)  
 審判番号 不服2015-18870 (P2015-18870/J1)  
 審判請求日 平成27年10月20日 (2015.10.20)  
 (31) 優先権主張番号 09176285.6  
 (32) 優先日 平成21年11月18日 (2009.11.18)  
 (33) 優先権主張國 歐州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 503220392  
 ディーエスエム アイピー アセツツ ビ  
 ー. ブイ.  
 オランダ国, 6411 ティーイー ヘ  
 ーレン, ヘット オーバールーン 1  
 (74) 代理人 100107456  
 弁理士 池田 成人  
 (74) 代理人 100148596  
 弁理士 山口 和弘  
 (74) 代理人 100123995  
 弁理士 野田 雅一  
 (74) 代理人 100128381  
 弁理士 清水 義憲  
 (74) 代理人 100139000  
 弁理士 城戸 博兒

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 RF フィルタ筐体

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

筐体と、該筐体に形成されためっき層とを備え、  
 前記筐体が、ポリエチレンテレフタレート及び 10 ~ 60 重量 % の間のガラス纖維を含  
 有するポリマー組成物から製造されており、  
 前記めっき層が、EMI 遮蔽を得るための導電性材料がめっきされてなる層であるこ  
 を特徴とする、移動電話用の基地局として屋外使用するための RF フィルタ筐体。

## 【請求項 2】

前記ポリマー組成物が少なくともポリエチレンテレフタレートホモポリマーを含有する  
 、請求項 1 に記載の RF フィルタ筐体。 10

## 【請求項 3】

前記ポリエチレンテレフタレートが後縮合されたものである、請求項 1 又は 2 に記載の  
 RF フィルタ筐体。

## 【請求項 4】

前記ポリマー組成物が 30 ~ 50 重量 % の間のガラス纖維を含有する、請求項 1 ~ 3 の  
 いずれか一項に記載の RF フィルタ筐体。

## 【請求項 5】

前記ポリマー組成物が 5 重量 % 未満の添加剤を含有する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項  
 に記載の RF フィルタ筐体。

## 【請求項 6】

20

20

前記ポリマー組成物が、前記ポリエチレンテレフタレート、前記ガラス纖維、および5重量%未満の添加剤からなる、請求項1～5のいずれか一項に記載のRFフィルタ筐体。

**【請求項7】**

前記筐体の内側にめっきされている、請求項1～6のいずれか一項に記載のRFフィルタ筐体。

**【発明の詳細な説明】**

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

本発明は、構成要素がポリマー組成物から製造され、導電性材料がめっきされている、電子設備の構成要素、特に、屋外使用の電子設備の構成要素に関する。

10

**【0002】**

さらに特に、本発明は、ポリマー組成物から製造され、EMI遮蔽を得るための導電性材料がめっきされているRFフィルタ筐体に関する。無線周波数(RF)フィルタは、メガヘルツからギガヘルツの周波数範囲(中波から極高周波)の信号に対して動作するよう設計された電子フィルタの種類の1つである。この周波数範囲は、ほとんどの放送ラジオ、テレビ、無線通信(携帯電話とも呼ばれる移動電話、Wi-Fiなど)によって使用される範囲であり、したがってほとんどのRFデバイスは、伝送または受信される信号のある種のフィルタリングを伴う。好例の1つは、移動電話の基地局で使用されるRFフィルタである。

**【0003】**

20

構成要素に対する要求は、あらゆる種類の条件下でそれらの機能が維持されることである。RFフィルタ筐体の場合、筐体が電磁干渉(EMI)を遮蔽することが重要である。たとえば外因による電磁伝導または電磁放射線のために、この干渉によって電気回路に影響を与える障害が生じる。この障害によって、回路の有効な性能が遮断されたり、妨害されたり、またはその他の低下または制限が生じたりすることがある。障害を発生させる外因の例としては、電気または電子装置、またはさらには自然源、たとえば太陽または北極光が挙げられる。

**【0004】**

RFフィルタの筐体は、従来、アルミナなどの金属でできている。

**【0005】**

30

このような筐体の問題は、それらの製造方法が複雑で労力を要することである。筐体は、高温で鋳造して、加工することによってバリを除去し、タップ用の孔を開けたりする必要があり、平坦なロッキング面を形成するために切断および研磨する必要がある。場合によつては、たとえば酸化バリウムまたは酸化ジルコニウムの筐体を製造する必要がある場合は、材料の中実ブロックから筐体を掘削する必要さえ存在する。RFフィルタおよびRFフィルタの筐体の例は、米国特許第4,278,957号明細書、欧州特許出願公開第A-1544938-A号明細書、および欧州特許出願公開第A-1544940号明細書に示されている。

**【0006】**

米国特許第5,329,687号明細書においては、商品名U1tem(登録商標)で販売されるガラス纖維強化ポリエーテルイミド樹脂から筐体を製造することが提案されている。この筐体は、射出成形によって製造され、真空金属化法、あるいは化学的および/または電気化学的処理ステップを含む方法の化学めっき法を使用して導電性材料がめっきされて、多くの場合2つ以上の金属層が取り付けられる。筐体は、電磁干渉の遮蔽のためにめっきされる。したがって、めっきされた金属層が筐体の表面全体を覆い、それによって電磁放射線が通過する開口部を有さなくなることが重要である。したがって、筐体の耐用寿命中にめっきされた金属層がその完全性を維持することも非常に重要である。

40

**【0007】**

この筐体は、たとえば屋外使用によって、さらには宇宙空間において筐体に生じる厳しい要求を満たし、このような条件下では、特に大きな温度の変動が生じうる。このような

50

屋外使用の好例の1つは、移動電話基地局用の屋外に配置されたキャビネット中のRFフィルタの使用である。しかし、特にガラス繊維で強化されている場合には、ポリエーテルイミドの加工は困難である。ポリエーテルイミドとガラス繊維とを含有するポリマー組成物は、融点および粘度の両方が非常に高く、その結果、射出成形プロセスが複雑になる。その用途を考慮すると、狭い許容範囲内にする必要がある、筐体に適した寸法を得ることも困難である。さらに、ポリエーテルイミドのめっきプロセスでクロムイオンを使用する必要がある。これによって、健康問題の危険性が生じる。

## 【0008】

組成物の加工性が良くなるため、RFフィルタ筐体の製造に考慮されるガラス繊維強化ポリエーテルイミド以外の多くの他のポリマー組成物が知られている。しかし、加工性が良好となるだけでなく、筐体に対して発生する厳しい要求を満たす必要がある性質をも示す組成物を見いだすことが問題となっている。一般に生じる問題は、ある期間の後に、おそらくは筐体上にめっきされた金属層の最終的な欠陥のために、筐体がその遮蔽特性を失うことである。この用途において提案され失敗に終わったポリマーの例としては、特に、液晶ポリマー、ポリカーボネート、シンジオタクチックポリスチレン、半芳香族ポリアミド、ポリアミド46などが挙げられる。その導入から長期間にわたるポリエーテルイミド組成物の代替品を見つけようとする多くの試みにもかかわらず、代替となるポリマー組成物の発見にはだれも成功していない。

10

## 【0009】

本発明の目的は、ポリマー組成物から製造され、導電性材料がめっきされている電子設備の構成要素、特に屋外使用のための電子設備の構成要素であって、ポリエーテルイミドを含有するポリマー組成物の筐体よりも製造が容易であり、厳しい屋外使用条件下で機能が維持される、構成要素を提供することである。

20

## 【0010】

驚くべきことに、ポリマー組成物が：

- (a) ポリエチレンテレフタレート(PEET)
- (b) ガラス繊維

を含有する場合に、この目的が達成される。

## 【0011】

構成要素が筐体の場合、長期間の後でない場合でさえも、筐体は、筐体上に配置される金属層の最終的な破壊を示さず、そのため筐体は長い耐用寿命を有する。RFフィルタ筐体の場合、RFフィルタは、十分に画定された周波数範囲内で十分に機能を果たす。

30

## 【0012】

たとえば、構成要素がアンテナ、たとえばダイポールアンテナであることも可能である。このアンテナは、長期間の使用後も十分な機能を維持する。従来技術のアンテナは、基材に接着された純金属または重金属箔から製造されることが多い。これらのアンテナは、複雑であり、したがって製造にコストがかかる。

## 【0013】

ポリエチレンテレフタレートポリマーは、主モノマー単位としてテレフタル酸およびエチレングリコールを主成分とするポリエステルである。ポリエチレンテレフタレートは、少量の他の二酸、たとえばイソフタル酸(isophthalic acid)、またはジオール、たとえばジエチレングリコールをコモノマーとして含有することもできる。好ましくは、組成物は、少なくともポリエチレンテレフタレートホモポリマーを含有する。本明細書においては、ポリエチレンテレフタレートホモポリマーは、テレフタル酸およびエチレングリコールのモノマー単位以外に5mol%未満のモノマー単位を含有するものと理解される。このようなホモポリマーの利点は、融点が高く、結晶化挙動が良好なことである。より好ましくは、ポリエチレンテレフタレートホモポリマーは、4mol%未満、さらにより好ましくは3mol%未満、最も好ましくは2mol%未満の、テレフタル酸およびエチレングリコール以外のモノマー単位を含有する。好ましくは、組成物中の少なくとも50重量(wt)%のポリエチレンテレフタレートがホモポリマーであり、より好

40

50

ましくは少なくとも 90 重量%、最も好ましくは少なくとも 95 重量% がホモポリマーである。

#### 【0014】

ポリエチレンテレフタレートは、相対溶液粘度 (R S V、7 / 10 (m / m) のトリクロロフェノール / フェノール混合物 125 グラム中 1 グラムのポリマーの溶液に対して 25 で測定される ; ISO 1628-5 に基づく方法) が 1.50 ~ 2.00、好ましくは 1.60 ~ 1.85、最も好ましくは 1.65 ~ 1.80 であってよい。一般に R S V が高いほど、組成物の強度および韌性が改善され、一方、R S V が低いほど溶融流れが促進され結晶化速度が増加する。本発明の R S V の範囲の場合、衝撃改質剤または流動促進剤を加える必要なしに最適な性能が得られ、このことは構成要素の耐用寿命をさらに延ばすためには好ましい。これらの R S V 値を実現するために、ポリエチレンテレフタレートは、たとえば粒状形態の組成物を、不活性雰囲気中でその融点より最大約 10 低い高温に数時間曝露することによって、固体状態で後縮合 (post-condensed) させることができる。このような固体状態の後縮合のもう 1 つの利点は、組成物中に存在し、組成物の加工挙動またはそれより成形された部品の性質に影響を与えるあらゆる揮発分が実質的に除去されることである。10

#### 【0015】

ポリマー組成物は、好ましくは、ポリエチレンテレフタレートの結晶化を向上させる核剤を含有する。核剤としては、あらゆる周知の核剤を使用することができる。好ましくは無機添加剤、たとえばマイクロタルク (micro-talcum)、または金属炭酸塩、特にアルカリ金属炭酸塩、たとえば安息香酸ナトリウムが使用される。より好ましくは、安息香酸ナトリウムは、約 0.05 ~ 0.5 質量% (ポリエチレンテレフタレートを基準とする) の量で使用される。20

#### 【0016】

本発明による構成要素中に使用されるポリマー組成物は、好ましくは可塑剤を実質的に含有せず、すなわち好ましくは、溶融物の結晶化が生じる温度範囲を低下させる添加剤を含有しない。その利点は、可塑剤が減少することによる射出成形部品の性質の変化がないことである。

#### 【0017】

ポリマー組成物中での使用に好適なガラス纖維は、機械的性質および加工性の最適なバランスを得るために、5 ~ 20 μm、好ましくは 8 ~ 15 μm、最も好ましくは 9 ~ 11 μm の纖維径を有することができる。ガラス纖維は、好ましくは、ポリエチレンテレフタレートと適合性でありエポキシ官能性またはアミノ官能性の化合物を含有するサイジングを表面上に有する。好ましくはこのサイジングは、エポキシ官能性化合物を含有する。この利点は、ポリエチレンテレフタレート中への分散性が良好になり、ポリマー組成物の長期の機械的性質、特に疲労挙動が改善されることである。30

#### 【0018】

ポリマー組成物は 10 ~ 60 重量% の間のガラス纖維を含有することができる。好ましくはポリマー組成物は 30 ~ 50 重量% の間のガラス纖維を含有する。その場合、組成物は、射出成形法による加工に非常に好適となり、本発明による構成要素は、長時間にわたって機能を十分に維持する。最も好ましくは 35 ~ 45 重量% の間である。40

#### 【0019】

本発明による方法に使用されるポリエチレンテレフタレート組成物は、0 ~ 20 質量% の他の纖維状または粒子状の無機フィラーをも含有することができる。組成物の性質の望ましくない異方性の増大を引き起こすことなく組成物の剛性に寄与するため、好ましくはフィラー粒子、たとえばタルクまたはカオリンが使用される。

#### 【0020】

本発明による構成要素中に使用されるポリマー組成物は、通常の添加剤、たとえば安定剤、酸化防止剤、着色剤、剥離剤などの加工助剤、鎖延長剤などの粘度調整剤、衝撃改質剤などを含有することもできる。50

## 【0021】

好ましくは、ポリマー組成物は、5重量%未満の通常の添加剤を含有し、より好ましくは3重量%未満、最も好ましくは1重量%未満含有する。好ましくは、組成物は、P E T、ガラス繊維、および5重量%未満、より好ましくは3重量%未満、最も好ましくは1重量%未満の通常の添加剤からなる。

## 【0022】

P E Tおよび強化用繊維を含む本発明による構成要素のポリマー組成物は、周知の技術を使用して種々の構成要素を混合またはブレンドすることによって得ることができる。この混合は、種々の構成要素がP E Tの溶融加工温度よりも低温で混合され「乾式」ブレンド作業であってよく、または場合によりあらかじめブレンドされた構成要素が好適な溶融加工温度において、たとえば一軸または二軸スクリュー押出機中で混合される溶融ブレンド法であってもよい。また、乾式ブレンドおよび溶融ブレンドの組み合わせを使用することもできる。10

## 【0023】

本発明による構成要素は、射出成形法の後、その方法で得られた構成要素に導電性材料を金属めっきすることによって適切に製造される。このめっき法は、真空金属化法、または化学めっき法、たとえば化学的および/または電気化学的処理ステップを含む方法を使用して行って、多くの場合2つ以上の金属層を取り付けることができる。

## 【0024】

好ましくは、めっき法は、いわゆる無電解化学めっき法であり、これは、1つまたは複数の最初の層を取り付けるために化学的ステップがめっき法に使用されることを意味する。20

## 【0025】

このような方法は、好ましくは：

1) pHが少なくとも12、好ましくは少なくとも14であるアルカリ性溶液、好ましくは苛性ソーダ溶液を使用して、構成要素の表面の少なくとも一部をエッティングするステップと、30

2) フッ化水素を使用してガラス繊維をエッティングするステップと、

3) P d錯体の溶液を使用して、パラジウム(P d)の無電解めっきを行うステップと、

4) カッパー(c u p p e r)塩錯体の溶液を使用して銅(C u)層の無電解めっきを行って、たとえば2~10ミクロンの間の層厚さを得るステップと、続いて30

5) 2~3ミクロンのニッケル(N i)層の無電解めっき、続いて銀(A g)層の無電解めっきを行うステップと、

を含む。

## 【0026】

単にN iまたはA gの2~10ミクロンの層の無電解めっきによってステップ5を繰り返すことも可能である。

## 【0027】

このようなめっき方法は当業者に周知である。

## 【0028】

本発明による電子設備の構成要素は、好ましくは、屋外使用に好適なそのような構造要素である。構成要素は、筐体またはアンテナであってよい。さらにより好ましくは、構成要素は、R Fフィルタの筐体であり、最も好ましくは移動電話用の基地局に使用されるR Fフィルタの筐体である。40

## 【0029】

R Fフィルタの筐体は、筐体の内側にめっきされていると、良好な結果が得られる。多くの場合、筐体には2つ以上の部品が存在する。筐体には、本体およびカバープレート、あるいは本体と、底板およびカバープレートの両方とが存在することができる。

## 【0030】

[ 使用した材料 ]

10

20

30

40

50

- アーナイト (A r n i t e) AV 2 - 3 9 0 X T、50重量%のガラス纖維を含有するP E T組成物 (P E T、50%ガラス)。オランダのD S Mより提供される。
- アーナイトAV 2 - 3 7 0 / B、30重量%のガラス纖維を含有するP E T組成物 (P E T、30%ガラス)。オランダのD S Mより提供される。
- アクリロン (A k u l o n) K 2 2 4 G 6、30重量%のガラス纖維を含有するP A 6 (P A 30%ガラス)。
- P C、通常の充填剤を含有しないポリカーボネート。

**【0031】****[試験サンプル]**

試験サンプルとして、R F フィルタ筐体の代表的な形状の箱を使用した。箱の大きさは 110 × 110 × 32 mm であった。 10

**【0032】****[試験サンプルの作製]**

試験サンプルは、アーブルグ・オールラウンダー (A r b u r g A l l r o u n d e r) 3 2 0 S 射出成形機を使用して製造し、この機械には試験サンプル用の型を搭載した。射出成形プロセスの場合、使用される材料に適合した標準条件を使用した。

**【0033】****[サンプルのめっき]**

試験サンプルの内面および外表面を：

1 ) 表面に、p H 1 4 の苛性ソーダ溶液を 8 0 の温度で 4 分間接触させることによって、試験サンプルの表面をエッティングするステップと、  
2 ) フッ化水素ガスを使用して 4 0 の温度で 6 分間、ガラス纖維の表面をエッティングするステップと、

3 ) 室温において 2 分間、1 0 g / l のS n C l <sub>2</sub> および 4 0 m l / l の濃H C L を含有する水溶液を表面と接触させることによって、試験サンプルの表面を活性化させるステップと、

4 ) 室温において 1 分間、0 . 2 5 g / l のP d C l <sub>2</sub> および 2 . 5 m l / l の濃H C l を含有する水溶液を表面と接触させることによって、試験サンプルの表面を活性化させるステップと、

5 ) 6 0 m l / l のE N 4 3 9 E A (ドイツのエンゾン (E n t h o n e G m b H) より供給される) および 1 5 0 m l / l のE N 4 3 9 E B (ドイツのエンゾン (E n t h o n e G m b h) より供給される) の水溶液を、8 8 、p H 4 . 9 で 5 分間、試験サンプルの表面と接触させることによって、N i 層を無電解めっきするステップと、  
30

6 ) 室温において 3 0 分間、シアン化銀溶液を表面と接触させることによって銀層を無電解めっきするステップと、

からなる方法によってめっきした。

**【0034】****[実施例 1、2 ならびに比較実験 A および B ]**

試験サンプルは、アーナイトAV 2 - 3 9 0 X T およびアーナイトAV 2 - 3 7 0 / B (実施例 1 および 2 )、ならびにP A - 6 およびP C (比較実験 A および B ) から作製した。 40

**【0035】**

サンプルを 2 0 0 で 3 0 分間加熱し、続いて 2 0 の水中に急速に浸漬することによって、試験サンプルの熱衝撃試験を行った。

**【0036】**

8 5 および相対湿度 8 5 %において 6 4 0 時間サンプルを維持することによって、サンプルの湿度試験を行った。

**【0037】**

その後、サンプルの金属層のふくれまたは剥離について検査した。これらの現象が起こらない場合が合格であり、これらの現象が起こった場合が不合格である。結果を表 1 に示 50

す。

【0038】

【表1】

表1

		熱衝撃試験	湿度試験	
実施例1	PET、50%ガラス	合格	合格	
実施例2	PET、30%ガラス	合格	合格	
比較例A	PA、30%ガラス	不合格	不合格	10
比較例B	PC	不合格	合格	

---

フロントページの続き

(74)代理人 100152191

弁理士 池田 正人

(74)代理人 100162352

弁理士 酒巻 順一郎

(72)発明者 ポット， アベル， フランズ

オランダ， エヌエル 6446 エーダブリュー ブルンスム， プラトストラート 2

合議体

審判長 森川 幸俊

審判官 酒井 朋広

審判官 井上 信一

(56)参考文献 特開2000-349486 (JP, A)

特開2008-028160 (JP, A)

特開2009-202580 (JP, A)

特開2002-223095 (JP, A)

特開平09-135097 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K9/00