



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I405220B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 11 日

(21) 申請案號：098139794

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 23 日

(51) Int. Cl. : **H01B1/22 (2006.01)** **C08K3/22 (2006.01)**
C08K9/02 (2006.01) **C08K3/08 (2006.01)**
C08K7/14 (2006.01) **C08L81/02 (2006.01)**
H05K9/00 (2006.01)

(30) 優先權：2008/12/10 南韓 10-2008-0125407

(71) 申請人：第一毛織股份有限公司 (南韓) CHEIL INDUSTRIES INC. (KR)
南韓

(72) 發明人：金成俊 KIM, SUNG-JUN (KR)；洪彰敏 HONG, CHANG-MIN (KR)

(74) 代理人：詹銘文；蕭錫清

(56) 參考文獻：

JP 09-541420A US 4533685
 US 5183594

審查人員：莊禮璟

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：0 共 0 頁

(54) 名稱

EMI / R F I 遮蔽樹脂組成物材料以及使用該材料製造的模製品

EMI/RFI SHIELDING RESIN COMPOSITE MATERIAL AND MOLDED PRODUCT MADE USING THE SAME

(57) 摘要

揭露一種電磁波干擾(EMI)/射頻干擾(RFI)遮蔽樹脂組成物材料。電磁波干擾(EMI)/射頻干擾(RFI)遮蔽樹脂組成物材料包括(A)熱塑性聚合物樹脂、(B)四針狀晶鬚以及(C)低熔點金屬。

An electromagnetic wave interference (EMI)/radio frequency interference (RFI) shielding resin composite material is disclosed. The electromagnetic wave interference (EMI)/radio frequency interference (RFI) shielding resin composite material includes (A) a thermoplastic polymer resin, (B) a tetrapod whisker, and (C) a low melting point metal.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98179794 H01B 7/2 (2006.01)
 ※申請日：98. 11. 23 ※IPC 分類：G08K 7/2 (2006.01)
 G08K 7/2 (2006.01)
 G08K 7/2 (2006.01)
 G08K 7/2 (2006.01)
 G08K 7/2 (2006.01)
 G08K 7/2 (2006.01)
 G08K 7/2 (2006.01)
 H01B 7/2 (2006.01)

一、發明名稱：
 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料以及使用該材料製造的
 模製品
 EMI/RFI SHIELDING RESIN COMPOSITE
 MATERIAL AND MOLDED PRODUCT MADE USING
 THE SAME

二、中文發明摘要：

揭露一種電磁波干擾(EMI)/射頻干擾(RFI)遮蔽樹脂組成物材料。電磁波干擾(EMI)/射頻干擾(RFI)遮蔽樹脂組成物材料包括(A)熱塑性聚合物樹脂、(B)四針狀晶鬚以及(C)低熔點金屬。

三、英文發明摘要：

An electromagnetic wave interference (EMI)/radio frequency interference (RFI) shielding resin composite material is disclosed. The electromagnetic wave interference (EMI)/radio frequency interference (RFI) shielding resin composite material includes (A) a thermoplastic polymer resin, (B) a tetrapod whisker, and (C) a low melting point metal.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：無。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

六、發明說明：

【相關申請案】

本申請案主張優先權為 2008 年 12 月 10 日於韓國智財局所申請的韓國專利申請號 10-2008-0125407，其完整揭露內容在此併入本文參考。

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種電磁波干擾 (electromagnetic wave interference, EMI)/ 射頻干擾 (radio frequency interference, RFI) 遮蔽樹脂組成物材料，以及一種使用上述材料製造的模製品。

【先前技術】

電磁波的產生會透過高效率、高功率消耗以及高集度的電-電子裝置 (electro-electronic devices) 而增加。電磁波會導致其他裝置與系統故障，或者是對人體造成傷害，因此，為了遮蔽電磁波，需要有效的電磁波遮蔽技術。

以下公式 1 表示電磁波干擾遮蔽效應 (EMI shielding effectiveness)。

[公式 1]

$$S.B.(\text{遮蔽效應, shielding effectiveness})=R+A+B$$

在上述公式中，R 代表電磁波的表面反射 (surface reflection)、A 代表電磁波的內部吸收 (internal absorption) 以及 B 代表多次反射所造成的損失 (loss by multi-reflection)。

遮蔽電磁波的習知方法包括印刷 (printing) 與噴鍍

(plating)金屬材料。

由於金屬材料具有高導電係數(也就是R值(阻抗)較小)與高電磁波遮蔽速率(電磁波遮蔽速率是指對電磁波的表面反射能力),因此即使是薄金屬也有可能能夠有效地遮蔽電磁波。

然而,印刷與噴鍍技術(尤其是噴鍍製程)包括複雜的步驟,諸如移除油類、蝕刻、中和化(neutralizing)、活化、促進、沉積金屬、活化、第一次噴鍍、第二次噴鍍、第三次噴鍍等步驟。因此,此種技術具有諸如高製造成本與低產率等缺點,以目前對於高產率的要求來看特別是如此。

相反的,使用聚合物組成物樹脂的電磁波遮蔽材料則可以藉由簡單地射出組成物樹脂而獲得,因此以製造成本與產率的觀點來看,其為相當節約的製程。

然而,在使用聚合物組成物樹脂的組合物材料的例子中,由於聚合物組成物樹脂的導電性(electrical conductivity)低於金屬材料的導電性,因此,以公式1中的因子來看,提升表面反射與內部吸收是重要的。也就是說,樹脂組合物材料的缺點是當其太薄時,其電磁波遮蔽效率會變差或下降。為了增加樹脂組合物材料的電磁波遮蔽效率,必須降低樹脂組合物材料的表面阻抗(也就是增加導電性)、增加R值以及進一步增加內部電磁波的散射與吸收(scattering/absorption),如此一來可以增加A值,以提供極為有效的電磁波遮蔽組成物樹脂。

以下的刊物與遮蔽來自所有電子裝置的電磁波有關,

諸如遮蔽射頻干擾(RFI)：一種電磁波遮蔽裝置，包括表面塗佈有金屬聚合物的基板(美國專利公開號 2007-0199738)；一種電磁波遮蔽材料，包括非導體聚合物、導體聚合物以及導電金屬粉末(美國專利公開號 2007-0056769)；一種導電沉浸式纖維(electrical conductive immersed fiber)的製造方法，包括以諸如有機濕潤劑等相容劑塗佈導體纖維以及在樹脂中合成導電沉浸式纖維(美國專利公開號 2002-0108699)；一種導電的熱塑彈性體，其包括鍍有銀的鎳導體填充物，且鎳導體填充物位在以苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物(SEBS)為主之非導體樹脂基材中(美國專利第 6,638,448 號)；一種導電成分，其中含碳導體填充物沉浸於具有不同極性之兩種聚合物樹脂的混合物中，且含碳導體填充物位在具有較高極性的聚合物樹脂上(美國專利第 6,409,942 號)；以及一種熱塑性電磁波遮蔽板，包括板材料或聚合物載體，其中板材料或聚合物載體在熱成形製程中能變成多孔物質且其包括低熔點金屬導體填充物(美國專利第 5,869,412 號)。

此外，美國專利第 5,183,594 號揭露一種導體樹脂組合物材料，其包括四針狀晶鬚(tetrapod whisker)或包括與四針狀晶鬚一起存在的粉末、薄片(flake)或纖維。

然而，這些材料無法滿足所需的電磁波遮蔽效果。

【發明內容】

本發明之一方面提供一種電磁波干擾(EMI)/射頻干擾(RFI)遮蔽樹脂組成物材料，其具有高導電性與極佳的電磁

波遮蔽效果。

本發明之另一方面提供一種模製品，其使用上述之 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料製造。

根據本發明之一方面，所提供的一種 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料包括(A)熱塑性聚合物樹脂、(B)四針狀晶鬚以及(C)低熔點金屬。

EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料包括體積百分比為約 40%至約 84%的熱塑性聚合物樹脂(A)、體積百分比為約 5%至約 59%的四針狀晶鬚(B)以及體積百分比為約 1%至約 10%的低熔點金屬(C)。

四針狀晶鬚(B)可以由氧化鋅製成。

四針狀晶鬚(B)可以具有四個足部與一個主體部，其中足部之端至端的長度可以為約 2 μm 至約 100 μm ，以及主體部的尺寸可以為約 0.15 μm 至約 10 μm 。

四針狀晶鬚(B)的表面可以塗佈有導體材料，以及導體材料可以包括銀、銅、鋁、鐵、鈮、氧化錫、氧化銻、碳化矽、碳化鋳、碳化鈦、石墨、鎳或上述之組合。

低熔點金屬(C)可以是包括至少兩種金屬元素的固溶體。

低熔點金屬(C)可以具有主成分與次要組分，主成分包括錫、鈹、鉛或上述之組合，以及次要組分包括銅、鋁、鎳、銀、鍺、銻、鋅或上述之組合，以及低熔點金屬(C)的固相線溫度可以低於用以製造 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料之製程的溫度。

EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料可以更包括(D)玻璃纖維填充物，基於 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料約 100 重量份，玻璃纖維填充物(D)為約 50 重量份或更少。

根據本發明之另一方面，提供一種使用 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料製造的模製品。接下來將在下文中詳述本發明之其他實施例。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

接下來將在下文中詳述本發明，且將描述本發明之一些(非所有)實施例。實際上，本發明可以各種不同方式來實施，且不應以接下來所述的實施例為限；相反的，這些實施例是用來使本發明符合所要求的法定要件。

在此處，當未提供特定的定義時，詞彙“電磁波干擾(EMI)/射頻干擾(RFI)”是指“電磁波干擾(EMI)或射頻干擾(RFI)”。

根據一實施例，由以下公式 1 所表示的電磁波遮蔽效應(S.B)可以藉由降低阻抗來提升，也就是藉由增加導電性來提升。

[公式 1]

$$S.B. = R + A + B$$

在上述公式 1 中，R 代表電磁波的表面反射(導電性)、A 代表電磁波的內部吸收以及 B 代表多次反射所造成的損失。

根據本發明之一實施例，EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料包括(A)熱塑性聚合物樹脂、(B)四針狀晶鬚以及(C)低熔點金屬。EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料包括體積百分比為約 40%至約 84%的熱塑性聚合物樹脂(A)、體積百分比為約 5%至約 59%的四針狀晶鬚(B)以及體積百分比為約 1%至約 10%的低熔點金屬(C)。

根據一實施例，EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料是藉由混合組成分而製備。組合物材料具有一結構，此結構包括熱塑性聚合物樹脂基質(matrix)，以及散佈在基質中以提供網狀物(network)的四針狀晶鬚與低熔點金屬。

將於後文中詳述根據本發明之實施例之包括於EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料中的例示性組成分。

(A)熱塑性聚合物樹脂

例示性的熱塑性聚合物樹脂包括但不限制於聚醯胺；聚對苯二甲酸烯烴酯(polyalkylene terephthalates)：諸如聚對苯二甲酸乙二酯 (polyethylene terephthalate)、聚對苯二甲酸丁二酯 (polybutylene terephthalate) 及其類似物；聚縮醛(polyacetals)；聚碳酸酯(polycarbonates)；聚醯亞胺(polyimides)；聚苯醚 (polyphenylene oxides)；聚砜(polysulfones)；聚苯硫(polyphenylene sulfides)；聚醯胺醯亞胺(polyamide imides)；聚醚砜(polyether sulfones)；液晶聚合物；聚醚酮(polyetherketones)；聚醚醯亞胺(polyetherimides)；聚烯烴(polyolefins)：諸如聚乙烯(polyethylene)、聚丙烯(polypropylene)及其類似物；丙烯

腈-丁二烯-苯乙烯(acrylonitrile-butadiene-styrene)；聚苯乙烯(polystyrenes)；對位性聚苯乙烯(syndiotactic polystyrenes)；以及其類似物；以及上述之組合與混合物。

在一實施例中，熱塑性聚合物樹脂為結晶型聚合物樹脂，諸如聚乙烯(polyethylene)、聚丙烯(polypropylene)、聚對苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate)、聚對苯二甲酸丁二酯(polybutylene terephthalate)、對位性聚苯乙烯(syndiotactic polystyrenes)、聚醚酮(polyetherketone)、聚苯硫(polyphenylene sulfide)及其類似物以及上述之組合。舉例來說，當 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料包括聚苯硫時，可能可以同時增加晶化速度與結晶度、降低黏性與吸收率(absorption rate)以及提升耐熱性。

EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料可以包括熱塑性聚合物樹脂，以 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料的總量為單位，所包括之熱塑性聚合物樹脂的體積百分比為約 40%至約 84%，以及在另一實施例中，所包括之熱塑性聚合物樹脂的體積百分比為約 60%至約 80%。當 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料包括此範圍內的熱塑性聚合物樹脂時，可以提升製程效率與 EMI 遮蔽效率。

(B)四針狀晶鬚

根據一實施例，四針狀晶鬚用作填充物，以及其具有可簡易提供內填充物網狀物(inter-filler network)的優點，以有效地降低阻抗。此外，由於四針狀晶鬚具有四向複雜形狀(four-directional complex shape)，因此其能輕易地引發

EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料的內部電磁波散射，以及足部的部分磨損(partial wear)與破切(broken-cut)可同時更有效地引發 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料的內部電磁波散射。因此，可以有效地增加電磁波的內部吸收值(A 值)。

四針狀晶鬚可以由氧化鋅(ZnO)製成。氧化鋅可以藉由對鋅粉末進行熱蒸鍍(thermal evaporation)而獲得。

此外，四針狀晶鬚可以是包括四個足部與一個主體部的晶鬚，各個足部之端至端的長度範圍為約 2 μm 至約 100 μm ，以及主體部的尺寸範圍為約 0.15 μm 至約 10 μm 。當四針狀晶鬚具有上述尺寸範圍之足部與主體部時，則能更有效地提供內晶鬚網狀物(inter-whisker network)。特別是，當足部之端至端的長度為約 10 μm 至約 40 μm ，且足部之長寬比小於約 30 時(在一實施例中，足部之長寬比為約 3 至約 30)，以及主體部的尺寸為約 1 μm 至約 10 μm 時，則四針狀晶鬚可更適於提供內晶鬚網狀物以及進行聚合物融合製程(polymer fusion process)。

此處的長寬比是指四針狀晶鬚之足部的長度與寬度的比值。當長寬比為約 30 或更大時，由於四針狀晶鬚的足部可能變得容易斷裂，因此網狀物效果可能會變差。

四針狀晶鬚的表面可以塗佈有導體材料，以及在此狀況下，其可提供導電性。

例示性的導體材料包括但不限制於銀、銅、鋁、鐵、鈹、氧化錫、氧化銻、碳化矽、碳化鋯、碳化鈦、石墨以及鎳以及上述之組合。

EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料可以包括四針狀晶鬚，以 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料的總量為單位，所包括之四針狀晶鬚的體積百分比為約 5% 至約 59%，例如為約 20% 至約 40%。當 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料包括此範圍內的四針狀晶鬚時，則可以輕易地形成內晶鬚網狀物。

(C) 低熔點金屬

根據一實施例，低熔點金屬可以最大化內填充物網狀物。其亦可輕易地與四針狀晶鬚一起形成內填充物網狀物，以有效地降低阻抗，因而進一步提升電磁波遮蔽效率。

低熔點金屬為包括至少兩種金屬元素的固溶體，且包括主成分(舉例來說，主要組分在低熔點金屬的總重量中大於 50%，例如是至少為約 75%，或至少為約 85%，或至少為約 90%，或更多)與次要組分(舉例來說，次要組分在低熔點金屬的總重量中少於 50%)。例示性的主成分包括但不限制於錫、鈹、鉛以及上述之組合，以及例示性的次要組分包括但不限制於銅、鋁、鎳、銀、鍺、銻、鋅以及上述之組合。根據一實施例，主成分包括對環境無害的錫。

低熔點金屬的固相線溫度(也就是可以使低熔點金屬完全固化的溫度)可以低於用以製造 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料之製程的溫度。當低熔點金屬的固相線溫度低於用來製造 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料的溫度，且兩溫度之間的差異大於約 20°C 時，則有利於製造組合物材料的製程以及形成內填充物網狀物。在另一實施例中，低熔點金屬的固相線溫度比下游處理溫度高(其中下游處理溫度

例如是用來將組合物材料模製成最終產品的溫度)，且兩溫度之間的差異大於約 100°C 時，則可以提供穩定度。

將在下文中進行進一步詳述。為了在製造 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料時，使低熔點金屬在熱塑性聚合物樹脂中形成網狀物，已知低熔點金屬的固相線溫度與液相線溫度(開始進行固化的溫度)對於散佈(dispersion)的影響順序如下：液相線溫度 > 熱塑性聚合物樹脂的熔點 > 固相線溫度。

低熔點金屬之主成分與次要組分之間的比例可以控制此固相線溫度。藉此，可能可以控制諸如液相線溫度與機械強度等物理特性。

特別是，當四針狀晶鬚的導體塗佈材料為鋁時，固溶體較佳是包括鋁；相似地，當導體塗佈材料為銅時，固溶體較佳是包括銅。

調整主成分與次要組分的元素量是一種控制低熔點金屬的固相線溫度的方法，此方法包括提供具有另一種金屬的固溶體。此方法的非限制性實例包括將錫/銅(重量比為 97/3)的固相線溫度控制成 227°C ，或將錫/銅/銀(重量比為 92/6/2)的固相線溫度控制成 217°C 。

EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料可以包括低熔點金屬，以 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料的總量為單位，所包括之低熔點金屬的體積百分比為約 1% 至約 10%，以及在另一實施例中，所包括之低熔點金屬的體積百分比為約 2% 至約 5%。當 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料包括此範圍內的

低熔點金屬時，更有可能進一步強化四針狀晶鬚的網狀物。

(D)玻璃纖維填充物

根據一實施例，EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料可以更包括玻璃纖維填充物，以提升強度(strength)。

玻璃纖維填充物的直徑可以是約 8 μm 至約 13 μm 以及長度可以是約 2 mm 至約 5 mm，但不以此為限。當玻璃纖維填充物的直徑與長度介於上述範圍內，則有利於組合物材料的強化作用與製造組合物材料的製程。

EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料可以包括玻璃纖維填充物，基於 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料約 100 重量份，玻璃纖維填充物為約 50 重量份或更少，在另一實施例中，玻璃纖維填充物為約 2 至 50 重量份。

當 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料包括此範圍內的玻璃纖維填充物時，有可能提升 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料的強度。

(E)其他添加劑

根據一實施例，若需要，則 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料可以更包括各種已知添加劑，只要這些添加劑不會破壞本發明之效果即可，諸如抗氧化劑、紫外線吸收劑(ultraviolet (UV) absorber)、阻燃劑(flame retardant)、潤滑劑(lubricant)、染劑及/或顏料等。熟習此技術者在不需要過度試驗的情況下即能理解在本發明中所使用之添加劑的種類與劑量以及如何使用添加劑。基於 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料約 100 重量份，EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料

所包括之添加劑為約 0 至 60 重量份，在另一實施例中，所包括之添加劑為約 1 至 30 重量份。

本發明之另一實施例提供一種使用 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料製造的模製品。模製品可應用於需要 EMI/RFI 遮蔽的領域中，且特別適用於諸如電視(TV)與電漿顯示器(PDP)等需要極佳的 EMI/RFI 遮蔽的顯示裝置，以及諸如電腦、手機以及商業自動化裝置等電-電子裝置。

實例

接下來將以實例進一步詳述本發明。然而，這些僅是本發明之例示性的實施例而非用以限制本發明。所屬領域具有通常知識者應可充分了解未特別描述之本發明的其他部分。

(A)熱塑性聚合物樹脂

熱塑性聚合物樹脂為聚苯硫(PPS)。此 PPS 樹脂為雪佛龍菲利浦化學公司 (Cheveron Phillips Chemical) 所製造的 Ryton PR-35。在氮氣氛下，Ryton PR-35 在 315.5°C 下量測到之零剪切黏度(zero shear viscosity)為 1000 [P]。

(B)四針狀晶鬚

四針狀晶鬚由對鋅粉末進行熱蒸鍍所得之氧化鋅所製成，以及其具有長度為 10 μm 至 50 μm 的足部與直徑為 1 μm 至 10 μm 的主體部。此外，四針狀晶鬚的表面塗佈有銀。

(C)低熔點金屬

以錫為主成分之錫/銅/銀低熔點金屬作為低熔點金

屬。低熔點金屬之每一元素的混合比例為錫/銅/銀= 92/6/2 wt%，固相線溫度為 217°C，以及液相線溫度為 375°C。

(D)玻璃纖維填充物

玻璃纖維填充物為 ECS 03 T-717PL(由日本電氣玻璃公司(Nippon Electric Glass)製造)，其直徑為 10 μm 以及長度為 3 mm，以及其表面塗佈有矽烷，以提升其與 PPS 熱塑性聚合物樹脂之間的介面附著性。

依照製程(溫度：300°C)，使用上述組成分，分別以下表 1 所示之實例 1 至實例 4 之成分以及下表 2 所示之比較實例 1 至比較實例 4 之成分來製備 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料，以及以常用的雙螺桿擠壓機及射出機進行擠壓以形成粒料。如下表 1 所示，基於 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料 100 重量份，則玻璃纖維填充物為 6.4 重量份。

依照 ASTM D257 方法來測量所得粒料的比體積電阻率(specific volume resistance)，以及依照 ASTM D4935 方法測量厚度為 2.1T 之樣品的電磁波遮蔽效果。分別在下表 1 與下表 2 中顯示結果。

[表 1]

體積百分比(%)	實例			
	1	2	3	4
PPS	88	78	68	63
塗佈有銀的四針狀晶鬚	10	20	30	30
錫/銅/銀低熔點金屬	2	2	2	2
玻璃纖維填充物	-	-	-	5
比體積電阻率 [Ω/cm]	3.0×10^{-2}	1.8×10^{-2}	6.6×10^{-3}	8.3×10^{-3}
在 2.1T 下的平均遮蔽效果 [dB]	26	35	45	40

[表 2]

體積百分比(%)	比較實例			
	1	2	3	4
PPS	78	78	78	78
塗佈有銀的四針狀晶鬚	22	-	-	-
塗佈有銀的晶鬚 ¹⁾	-	22	-	-
銀片 ²⁾	-	-	22	-
鎳粉末 ³⁾	-	-	-	22
比體積電阻率 [Ω/cm]	3.4×10^{-2}	9.8×10^{-1}	2.2×10^{-2}	5.8×10^{-2}
在 2.1T 下的平均遮蔽效果 [dB]	28	15	22	5.5

1)塗佈有銀的鈦酸鉀晶鬚，其為具有纖維結構的晶鬚，其直徑為 0.3 μm 至 0.6 μm 以及長度為 10 μm 至 20 μm

2)銀片(flake)的直徑為 10 μm 至 40 μm

3)5 μm 至 30 μm 的鎳粉末

由表 1 與表 2 所示的結果可知，相較於比較實例 1 至比較實例 4，同時包括四針狀晶鬚與低熔點金屬的實例 2 至實例 4 具有較低或相對較低的比體積電阻率以及極佳的遮蔽效果。此外，即使實例 1 所包括之四針狀晶鬚與低熔點金屬的總量小於比較實例 1 中所包括之四針狀晶鬚的量，但實例 1 展現相似的比體積電阻率與遮蔽效果。此外，比較包括針狀晶鬚與低熔點金屬的實例 2 與僅包括四針狀晶鬚的比較實例 1，雖然比較實例 1 中的四針狀晶鬚的量與實例 2 中的四針狀晶鬚與低熔點金屬的總量相同，但是實例 2 的比體積電阻率小於比較實例 1 的比體積電阻率且實例 2 展現極佳的遮蔽效率。

特定言之，實例之以四針狀晶鬚與低熔點金屬形成的內填充物網狀物優於比較實例之僅以四針狀晶鬚形成的內填充物網狀物或僅使用銀片或鎳粉末形成的內填充物網狀物。此外，經由比較比較實例 1 與比較實例 2 可以確認四針狀晶鬚優於纖維晶鬚。經由比較比較實例 1 與比較實例 3 可以確認由塗佈有銀的四針狀晶鬚所提供的內填充物網狀物優於由銀片所提供的內填充物網狀物。特定言之，實例確認低熔點金屬能提供強化晶鬚網狀物的效果。

任何所屬技術領域中具有通常知識者可理解本發明之

多種潤飾與其他實施例，其中所屬技術領域包括與本發明相關以及能夠藉由前文所述之教示而得益的各領域。因此，可以理解的是本發明並未限制於所揭示的特定實施例，以及特定實施例之潤飾與其他實施例皆涵蓋在後附之申請專利範圍所界定者。再者，即使在本文中使用了特定名詞，但這些名詞僅是用來表達一個通用與描述性的詞義，而不是用以限制，故本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

無。

【主要元件符號說明】

無。

七、申請專利範圍：

19-209

1. 一種電磁波干擾(EMI)/射頻干擾(RFI)遮蔽樹脂組成物材料，包括：

體積百分比為 40%至 84%的(A)熱塑性聚合物樹脂；

體積百分比為 5%至 59%的(B)四針狀晶鬚，其中所述四針狀晶鬚(B)包括四個足部與一個主體部，各個所述足部之端至端的長度為 2 μm 至 100 μm ，所述主體部的尺寸為 0.15 μm 至 10 μm ；以及

體積百分比為 1%至 10%的(C)低熔點金屬。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料，其中所述四針狀晶鬚(B)包括氧化鋅。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料，其中所述四針狀晶鬚(B)的表面塗佈有導體材料。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料，其中所述導體材料包括銀、銅、鋁、鐵、鈮、氧化錫、氧化銦、碳化矽、碳化鋯、碳化鈦、石墨、鎳或上述之組合。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料，其中所述低熔點金屬(C)為包括至少兩種金屬元素的固溶體。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料，其中所述低熔點金屬(C)包括主成分與次要組分，所述主成分包括錫、鈹、鉛或上述之組合，以及所述

次要組分包括銅、鋁、鎳、銀、鍺、銻、鋅或上述之組合。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料，其中所述低熔點金屬(C)的固相線溫度低於用以製造所述 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料之製程的溫度。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料，其中所述 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料更包括(D)玻璃纖維填充物，基於所述 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料 100 重量份，所述玻璃纖維填充物(D)為 50 重量份或更少。

9. 一種應用於需要電磁波干擾(EMI)/射頻干擾(RFI)遮蔽的顯示裝置或電子裝置之模製品，其使用申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項所述之 EMI/RFI 遮蔽樹脂組成物材料來製造。