


申請日期： 90.10.16	案號： 90125510
類別： H65k 1/43	

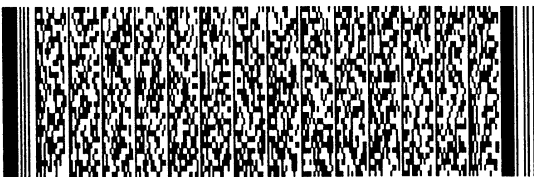
(以上各欄由本局填註)

	<h1>發明專利說明書</h1>	<h2>511406</h2>
---	------------------	-----------------

一、 發明名稱	中文	含金屬纖維之顆粒狀複合材料及其製程
	英文	GRANULAR COMPOSITE COMPRISING METAL FIBERS AND MANUFACTURE THEREOF

二、 發明人	姓名 (中文)	1. 張金石
	姓名 (英文)	1. Jin-Su Chang
	國籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台中縣后里鄉墩西村5鄰四村路30號

三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 金鼎聯合科技纖維股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. KING'S METAL FIBER TECHNOLOGIES CO., LTD.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北市民族東路60號6F
	代表人 姓名 (中文)	1. 林瑞岳
代表人 姓名 (英文)	1. Zui-Yeh Lin	



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

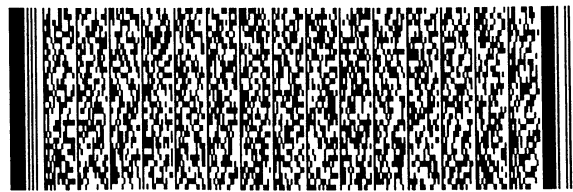
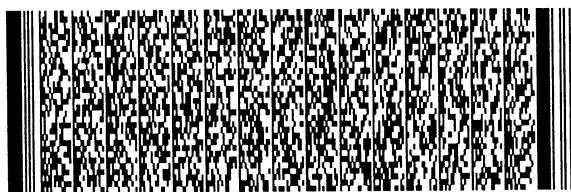
發明領域

本發明係關於一種包含有金屬纖維(metal fibers)之顆粒狀高分子複合材料(granular polymer composite)及其製程，並且關於該顆粒狀複合材料供做成型所製成的塑膠物件(plastic article)。

發明背景

現行電子產品及儀器等的機殼，大多採用如ABS、PU、PVC、PC、PC+ABS、Nylon、樹脂、橡膠等高分子材料來成型，以求達到質輕、價廉的目的。然而，隨著對電子產品及儀器需具有抗靜電以及電磁干擾遮蔽(electromagnetic interference shielding, EMI shielding)日趨要求下，一般會在機殼內部貼上金屬箔，例如銅箔或鋁箔。顯見地，上述的先前技術費時，並且大幅增加了電子產品及儀器的製造成本。

為了縮短具有EMI遮蔽效能之塑膠物件的製造時間，並且降低製造成本，已有先前技術利用含有導電纖維的顆粒狀高分子複合材料，作為塑膠物件成型的料件。上述塑膠物件之所以具有抗靜電及EMI遮蔽效能，其原因在該塑膠物件內有均勻散佈的導電纖維，並且導電纖維間因搭接現象(bridging phenomenon)而架構成導電網路。明顯地，導電纖維在塑膠物件中的散佈是否均勻，以及纖維與纖維間的連接情形，亦即搭接現象是否明顯，影響塑膠物件的EMI遮蔽效能甚劇。追究造成塑膠物件內導電纖維散



五、發明說明 (2)

佈均勻度以及搭接現象明顯與否的主因，根本在於含導電纖維的顆粒狀高分子複合材料本身。

關於含有導電纖維的顆粒狀高分子複合材料，已有為數不少之發明被揭露，茲將相關前案列舉如下：中華民國發明專利公告號第126,625號、美國專利第4,788,104號、美國專利第4,880,679號以及美國專利第5,137,782號。歸納先前技術，由於必須考量塑膠物件成型期間，導電纖維所可能承受的拉力及剪力，因此大多採用剛性高的金屬纖維，才不致於導致纖維於塑膠物件成型期間發生斷裂，降低EMI遮蔽效能。此外，複合材料係朝向在低導電纖維含量下仍能達到合理的EMI遮蔽效能之方向發展。為了讓導電纖維在塑膠物件內散佈均勻，於該塑膠物件成型過程中，導電纖維必須維持高比例的原長(L)，並且長度與直徑(D)的比例(L/D ratio)必須為一較高值。一般而言，L/D比例必須大於等於100。

上述有關含導電纖維之顆粒狀高分子複合材料的先前技術中，目前以比利時的Bekaert公司所研發出含不鏽鋼纖維(stainless steel fibers)的塑膠顆粒供做原料，成型做出之塑膠物件的抗靜電及EMI遮蔽效能較佳。然而，Bekaert關於含金屬纖維的顆粒狀高分子複合材料之技術仍存有數個問題，有待克服。以下將詳述Bekaert關於含金屬纖維的顆粒狀高分子複合材料之技術的問題及缺點。

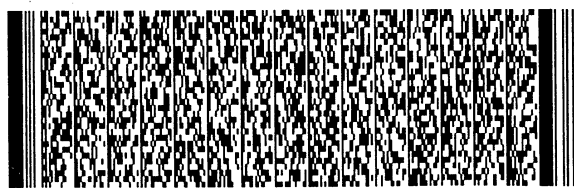
首先，如第一圖所示，Bekaert所研發出的含不銹鋼纖維的塑膠顆粒10，其製程上主要係將成束的不銹鋼連續



五、發明說明 (3)

纖維埋入一高分子材料中，製成一複合材料股(strand)，進而將該複合材料股切斷製得該塑膠顆粒10。需強調的是，該塑膠顆粒10中，高分子材料11係包覆著成束的不銹鋼纖維12，不銹鋼纖維間大致上未成分離狀態。在實際應用上，Bekaert的含不鏽鋼纖維之塑膠顆粒必須與不含不銹鋼纖維之塑膠顆粒混合，供作塑膠物件之射出成型(injection molding)之原料。明顯地，於塑膠物件成型過程中，不銹鋼纖維必須從原塑膠顆粒部分遷移至不含不銹鋼纖維之塑膠顆粒，不銹鋼纖維達到均勻散佈並藉著搭接現象，才能有預期的EMI遮蔽效能。由此足以說明Bekaert的含不鏽鋼纖維之塑膠顆粒，於塑膠物件成型過程中，要讓不銹鋼纖維散佈均勻即存有先天上的障礙，那就是不銹鋼纖維從原塑膠顆粒遷移至不含不銹鋼纖維之塑膠顆粒。

根據Bekaert的研究，為讓不銹鋼纖維於塑膠物件成型過程中能散佈均勻，多束不銹鋼纖維中至少一束不銹鋼纖維需加工形成捲曲狀，就Bekaert研發人員的觀點，成捲曲狀的不銹鋼纖維能讓尚未埋入高分子材料中的多束不銹鋼纖維能成較為鬆散的聚集。但就本發明之發明人長期的研究卻發現，捲曲狀的不銹鋼纖維對不銹鋼纖維於塑膠物件成型過程中能散佈均勻的成效貢獻並不大，反而會帶來縮短有效長度導致搭接現象降低，以及製程過程中捲曲狀不銹鋼纖維容易發生糾結，反而導致不銹鋼纖維散佈不均勻。這也就是為什麼Bekaert有關含有捲曲狀不銹鋼纖

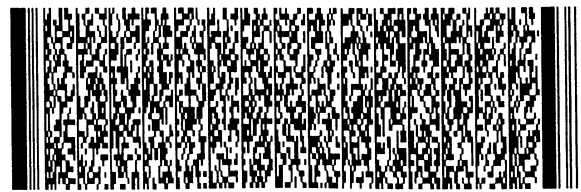
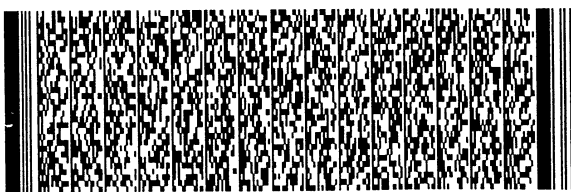


五、發明說明 (4)

維的塑膠顆粒，其捲曲狀不銹鋼纖維僅僅是佔多束不銹鋼纖維的一部份的主因，而Bekaert的研究人員卻未對此多做解釋。此外必須強調的是，Bekaert的塑膠顆粒即便是含有捲曲狀的不銹鋼纖維，其仍是必須與不含不銹鋼纖維的顆粒混和作為塑膠物件成型的原料。

時至今日，Bekaert的含不銹鋼纖維之塑膠顆粒用在射出成型時，仍必須採用價格昂貴的特定射出成型機，與一般所採用的單螺桿射出成型機價格相差數十倍。若採用特定射出成型機，連帶地，不銹鋼纖維在受熱融化的塑膠材料中必會承受強大的剪力(shear force)，進而造成大量的不銹鋼纖維斷裂。可想而知，平均的L與L/D值大幅降低，搭接現象不明顯，EMI遮蔽效能也隨之降低。

其次，Bekaert的含不銹鋼纖維之塑膠顆粒用在射出成型時，若要讓不銹鋼纖維均勻散佈在塑膠物件內，其射出成型製程條件必須控制得非常精準。因此，利用Bekaert的含不銹鋼纖維之塑膠顆粒射出成型製造出塑膠物件的生產率相當低。歸咎應用Bekaert之含有金屬纖維的高分子複合材料，很難製造出能符合EMI遮蔽效能之塑膠物件的原因，主要在於其複合材料中不銹鋼纖維聚集在一起，彼此間不易分散，以致於在塑膠物件成型過程中，不銹鋼纖維難以分開做均勻散佈。需強調的是，即便Bekaert將多束不銹鋼纖維中至少一束不銹鋼纖維做了捲曲狀加工，期使不銹鋼纖維在埋入高分子材料之前能成較為鬆散的聚集，但是成效仍然不彰。



五、發明說明 (5)

因此，本發明之一目的係提供一種包含有金屬纖維之高分子複合材料及其製造方法，特別地，該種複合材料中金屬纖維間係由高分子材料所隔離，進而在供作塑膠物件成型之原料，於塑膠物件成型期間，金屬纖維極輕易地達到均勻分散、搭接現象明顯。應用本發明之含金屬纖維的高分子複合材料，可在金屬纖維含量低下，即可達到合理的抗靜電及EMI遮蔽效能。

此外，為力求降低塑膠物件製造的時間以及成本，本發明之另一目的係提供一種包含有金屬纖維之顆粒狀高分子複合材料，特別地，其可以直接供作塑膠物件成型用之原料，無須與不含金屬纖維之顆粒狀高分子材料混合再供作塑膠物件成型用之原料。製程容易，使用一般簡易的射出成型機即可達到目的。

除此之外，含金屬纖維之高分子複合材料中，金屬纖維本身的導電性質以及導磁性質，也影響供作成型之塑膠物件的抗靜電及EMI遮蔽之效能。因此，本發明之另一目的係在提供一種包含有表面導電性較高之金屬纖維的高分子複合材料及其製造方法，進而提升供作成型之塑膠物件的抗靜電與EMI遮蔽的效能。

發明概述

本發明之一目的係提供一種包含有金屬纖維之高分子複合材料及其製造方法。特別地，該種複合材料中金屬纖維間係由高分子材料所隔離，進而在直接供作塑膠物件成



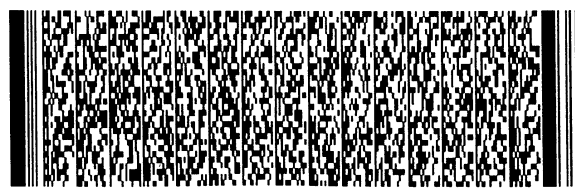
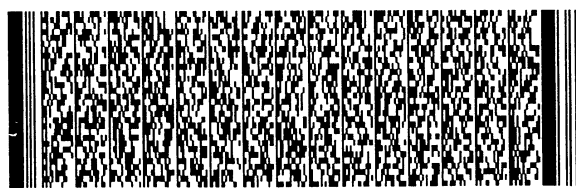
五、發明說明 (6)

型之原料，於塑膠物件成型期間，金屬纖維極輕易地達到均勻分散、搭接現象明顯。以本發明之含金屬纖維的高分子複合材料所成型之塑膠物件，可在金屬纖維含量低下，即可達到合理的抗靜電及EMI遮蔽效能。

本發明之另一目的係在提供一種包含有表面導電性較高之金屬纖維的高分子複合材料及其製造方法，進而提升供作成型之塑膠物件的抗靜電與EMI遮蔽的效能。

根據本發明之複合材料包含一束金屬纖維。該束金屬纖維中之每一根金屬纖維本質上成平行排列。該複合材料並且包含一第一高分子材料以及一第二高分子材料。該第一高分子材料係形成該束金屬纖維中之每一根金屬纖維之一披覆層，並且該第二高分子材料層係形成被該第一高分子材料披覆之該束金屬纖維之一披覆層。根據本發明之顆粒狀高分子複合材料，該束金屬纖維所佔的體積比範圍為1%~50%。關於金屬纖維的備製，主要係以具導磁性的不銹鋼纖維為心蕊，進一步為提升其表面導電度，於不銹鋼纖維表面披覆銅、鎳、銀、金及鈷等金屬材料。於實際應用中，披覆在不銹鋼纖維之表面的厚度與不銹鋼纖維之半徑的比例範圍係為0.05至0.5。不銹鋼纖維加上披覆的金屬材料，整體纖維的直徑仍須在 $5\ \mu\text{m}$ 至 $50\ \mu\text{m}$ 之範圍內。每一根金屬纖維之表面導電性大於或等於0.08歐姆。

該顆粒狀複合材料進一步供作一塑膠物件成型用之原料，藉此，該塑膠物件的成型成本低廉，並且抗靜電及電磁遮蔽效果佳。



五、發明說明 (7)

關於本發明之優點與精神可以藉由以下的發明詳述及所附圖式得到進一步的瞭解。

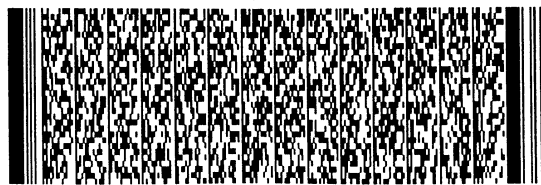
發明之詳細說明

本發明係在提供一種包含有金屬纖維之高分子複合材料及其製程，特別地該種複合材料中金屬纖維間係由高分子材料所隔離，並且該金屬纖維係為一表面導電性較高之金屬纖維。根據本發明之高分子複合材料進而直接供作塑膠物件成型之原料，於塑膠物件成型期間，金屬纖維極輕易地達到均勻分散、搭接現象明顯。應用本發明之高分子複合材料，可在金屬纖維含量低下，即可達到合理的抗靜電及EMI遮蔽效能。

以下將詳述本發明之較佳具體實施例，藉以充分說明本發明之特徵、精神及優點。

請參考第二圖，第二圖所揭示的係為根據本發明之一較佳具體實施例之一顆粒狀高分子複合材料20之結構型態(morphology)。如第二圖所示，該顆粒狀高分子複合材料20包含一束金屬纖維21、一第一高分子材料22以及一第二高分子材料23。其特徵在於該束金屬纖維21中之每一根金屬纖維本質上係成平行排列。該第一高分子材料22係形成該束金屬纖維21中之每一根金屬纖維之一披覆層。該第二高分子材料23係形成被該第一高分子材料披覆之該束金屬纖維之一披覆層。

如第二圖所示，根據本發明之高分子複合材料20大體



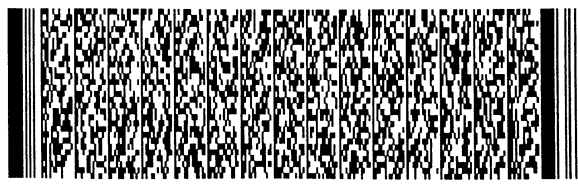
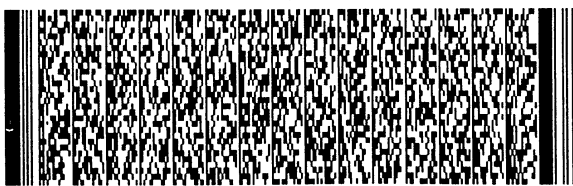
五、發明說明 (8)

上係為外觀呈現圓柱狀的顆粒狀高分子複合材料。該複合材料中之該束金屬纖維21係從該圓柱顆粒狀複合材料之一端延伸至另一端。

根據本發明之高分子複合材料20係供作一塑膠物件成型之用料，成型的方式可以是射出成型、擠壓成型(extrusion)、拉擠成型(pultrusion)或是壓鑄成型(compression molding)等。根據本發明之高分子複合材料20與先前技術不同之處，並不與其他不含金屬纖維之高分子材料顆粒料件混合，而是直接供作該塑膠物件成型之用料。於一具體實施例中，該第一高分子材料22與該第二高分子材料23之主要成分係與該塑膠物件之主要高分子材料成分相同，亦即現行各種電子產品及電子儀器廣泛採用來成型製造成機殼的高分子材料，例如，ABS、PU、PVC、PC、PC+ABS、Nylon、熱塑性樹脂、橡膠等。也就是說，根據本發明之高分子複合材料，其第一高分子材料22以及該第二高分子材料23無須特別備製。

於一具體實施例中，至少一種耦合劑被添加入該第一高分子材料22內，例如，有機矽化物(silanes)、鋯酸鹽(zirconate)及鈦酸鹽(titanates)等。上述耦合劑的添加係利於該第一高分子材料22對金屬纖維21表面的吸附。於另一具體實施例中，每一根金屬纖維21表面係先披覆至少一種耦合劑，再行披覆該第一高分子材料22，以利於提升該第一高分子材料22對金屬纖維21表面的吸附。

根據本發明之高分子複合材料20，其尺寸需配合現行



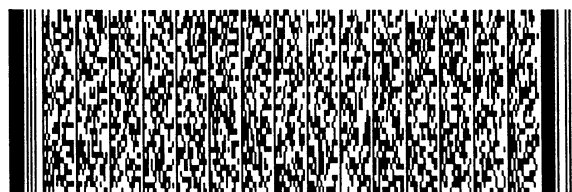
五、發明說明 (9)

各式成型機的製程條件，因此，金屬纖維數與複合材料整體尺寸上無特定的規範。大體而言，為讓金屬纖維於該塑膠物件成型過程中易於散佈均勻，金屬纖維的含量不可過高，一般所採用的纖維數目範圍為200根至24,000根纖維。於一具體實施例中，該束金屬纖維21佔該複合材料20的整體體積比範圍為1%~50%。

於一具體實施例中，該束金屬纖維21中之每一根金屬纖維之直徑範圍係為 $5\ \mu\text{m}$ 至 $50\ \mu\text{m}$ 。於一具體實施例中，該束金屬纖維21平均之L/D值大於100。

於一具體實施例中，該束金屬纖維21中之每一根金屬纖維主要成分係為一係具導磁性的不銹鋼纖維。具導磁性的不銹鋼纖維的製備，原料可以採用沃斯田鐵系不銹鋼(austenitic stainless steel)，例如，SUS 302、304、316L等鋼種，利用集束抽拉(bundle drawing)製程，於適當的抽拉等製程參數下，即可製得大體上已轉變為具導磁性之麻田散鐵相的不銹鋼纖維，相關的先前技術請參考美國專利第2,050,298號以及美國專利第3,277,564號，詳細的製程條件在此不做贅述。此外，具導磁性的不銹鋼纖維的製備，原料亦可以採用肥粒鐵系不銹鋼(ferritic stainless steel)，例如SUS 430鋼種，或是採用麻田散鐵系不銹鋼(martensitic stainless steel)，例如SUS 410及416鋼種，利用集束抽拉製程來製得。

為提升該塑膠物件之抗靜電與EMI遮蔽之效能，不銹鋼纖維係經過前置處理，以提升其表面導電度。於一具體



五、發明說明 (10)

實施例中，不銹鋼纖維係利用一沈積製程，於表面披覆銅、鎳、銀、金等導電性較佳的金屬材料。於另一具體實施例中，不銹鋼纖維係利用一沈積製程，於表面披覆鈷等導磁性較佳的金屬材料。

於實際應用中，披覆在不銹鋼纖維之表面的厚度與不銹鋼纖維之半徑的比例範圍係為0.05至0.5。不銹鋼纖維加上披覆的金屬材料，整體纖維的直徑仍須在 $5\ \mu\text{m}$ 至 $50\ \mu\text{m}$ 之範圍內。每一根金屬纖維之表面導電性大於或等於0.08歐姆。

以下將詳述本發明之顆粒狀高分子複合材料的製造程序。請見第三圖所示之製程流程，首先程序S31，將備製好的連續金屬纖維進行一分散處理，例如，利用一真空抽吸(vacuum suction)使每一根連續金屬纖維充分地分散。

關於金屬纖維的備製，如之前所述，主要係以具導磁性的不銹鋼纖維為心蕊，進一步為提升其表面導電度，於不銹鋼纖維表面披覆銅、鎳、銀、金及鈷等金屬材料。於實際應用中，披覆在不銹鋼纖維之表面的厚度與不銹鋼纖維之半徑的比例範圍係為0.05至0.5。不銹鋼纖維加上披覆的金屬材料，整體纖維的直徑仍須在 $5\ \mu\text{m}$ 至 $50\ \mu\text{m}$ 之範圍內。每一根金屬纖維之表面導電性大於或等於0.08歐姆。

接著進行程序S32，導引該已充分分散的連續金屬纖維浸入由一第一高分子材料所組成之一披覆成分，致使該第一高分子材料形成每一根連續金屬纖維之一披覆層。接



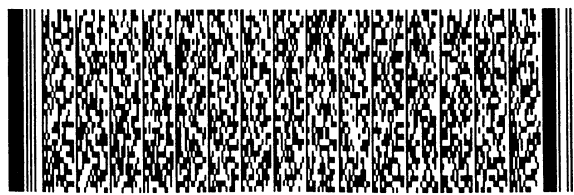
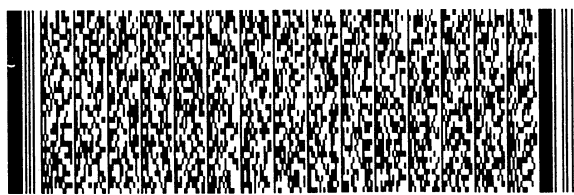
五、發明說明 (11)

續進程序S33，烘乾披覆該第一高分子材料之連續金屬纖維。接著進程序S34，集結每一根連續金屬纖維成一股(strand)。接續進程序S35，導引該股浸入由一第二高分子材料所組成之一披覆成分，致使該第二高分子材料形成該股之一披覆層。接著進程序S36，烘乾披覆該第二高分子材料之該股。最後進程序S37，切斷披覆該第二高分子材料之該股進而得到該顆粒狀複合材料。

為了提升該第一高分子材料22對金屬纖維21表面的吸附，於一具體實施例中，於步驟S31與步驟S32之間，先導引該已充分分散的連續金屬纖維浸入一耦合劑溶液中，致使每一根金屬纖維表面披覆該耦合劑，隨後烘乾披覆該耦合劑之連續金屬纖維。於另一具體實施例中，該第一高分子材料所組成中並且添入至少一耦合劑。

接著將說明應用本發明之高分子複合材料所成型之塑膠物件的EMI效能，以下將以ABS為塑膠物件之主要成分為例，以市面所販售Bekaert含直徑 $8\mu\text{m}$ 304不銹鋼纖維(D:2mm, L:6mm)之塑膠顆粒(D:2mm, L:6mm)與本發明含直徑 $3\mu\text{m}$ 304不銹鋼纖維之塑膠顆粒(D:2mm, L:6mm)分別射出成型所得的測試樣本，做一EMI遮蔽效能測試比較。樣本係採用單螺桿射出成型機射出成型製成，射出成型的製程條件為：溫度控制在 240°C 、螺桿速率30rpm、壓力30pound、射出口直徑5mm。測試樣本尺寸為：15cm x 15cm、厚度3mm。各種樣本的組成，請見第一表所示。

需說明的是，市面所販售Bekaert所製造的含不銹鋼



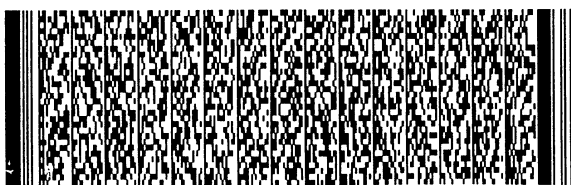
五、發明說明 (12)

纖維之塑膠顆粒，其不銹鋼纖維含量60~70Vol.%，因此必須與不含不銹鋼纖維的塑膠顆粒混合供作測試樣本之射出成型之原料，而根據本發明之塑膠顆粒則製備成如第一表所示之成分，並直接供作測試樣本之射出成型的原料。

EMI遮蔽效能測試頻率區間範圍在0.3MHz至3GHz之間，並且分別列出測試頻率在900MHz、1,800MHz、1,900MHz與2,450MHz處所得之EMI遮蔽效能，作為本發明與Bekaert之塑膠顆粒的比較說明，詳細測試結果列於第二表。

明顯地，在各種不銹鋼纖維含量的情況下，根據本發明之塑膠顆粒進而製成的測試樣本皆比Bekaert的測試樣本有較高的EMI遮蔽效能。類似的EMI遮蔽效能測試，將測試樣本主要份分別改為PU、PVC、PC、PC+ABS以及Nylon，亦同樣出現根據本發明之塑膠顆粒所射出的測試樣本，其EMI遮蔽效能比Bekaert的來得高。另外就技術觀點而言，誠信本發明所提供的含金屬纖維之高分子複合材料化方法可適用於其他未在本專利說明書中所提及的高分子成分。額外必須強調的，根據本發明的塑膠顆粒與Bekaert的塑膠顆粒不同處，本發明的塑膠顆粒無須與不含不銹鋼金屬纖維的塑膠顆粒混合，直接供作測試樣本射出成型的原料，製造時間有明顯的縮短。

此外，關於應用表面披覆銅、鎳、銀、金等導電性較佳的金屬材料之金屬纖維(不銹鋼纖維)製造的塑膠顆粒，進而射出成型所得的塑膠物件，其EMI遮蔽效能與Bekaert



五、發明說明 (13)

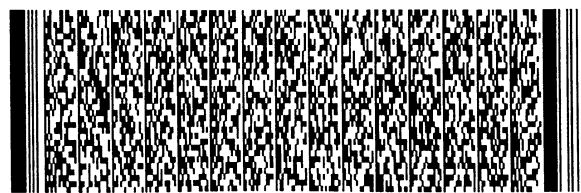
及根據本發明之塑膠物件中金屬纖維未披覆導電性較佳之金屬的EMI遮蔽效能測試比較，比較結果列於第三表。

第三表中的樣本B及樣本B'，其原料出處、原料組成及製程條件皆與第一表中所列的樣本B及樣本B'相同。而第三表中所列的樣本B''，其原料出處、原料組成及製程條件亦與樣本B'大致相同，不同之處在於樣本B''所採用的8 μ m 304不銹鋼纖維，其表面並且披覆銅，所披覆之銅的厚度與不銹鋼纖維直徑比約為0.05。從第三表所列出的數據即可明顯看出，樣本B''與樣本B'的EMI遮蔽效能有明顯的提升。

需強調的是，與先前技術所不同的，根據本發明之複合材料其用於塑膠物件的成型，例如射出成型，其無須變更現行所採用的射出成型機，例如現行普遍採用的單螺桿成型機。金屬纖維含量低、高分子材料成分與以往所採用的成分相同，明顯地，根據本發明之高分子複合材料易於應用在現行各式電子產品及儀器之機殼的成型。

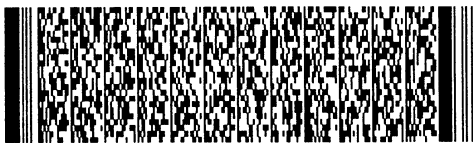
綜合以上之發明詳細說明，即可清楚看出本發明所提供含金屬纖維之高分子複合材料，對於塑膠物件成型而言，與先前技術相較下，其整體製造成本較低，製造工時縮短，而EMI遮蔽效能較高。明顯地，本發明所提供之金屬纖維得高分子複合材料極具新穎性及進步性，完全符合專利申請要件，爰依專利法提出申請，懇請詳查並賜准本案專利，以保障發明人之權益。

藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚



五、發明說明 (14)

描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。



圖式簡單說明圖式之簡易說明

第一圖係為一先前技術含不銹鋼纖維之塑膠顆粒及其之結構型態示意圖。

第二圖係為根據本發明之一較佳具體實施例之高分子複合材料20及其結構型態示意圖。

第三圖係揭示製造本發發明之高分子複合材料的製造程序。

符號說明

10：含不銹鋼纖維之塑膠顆粒

11：高分子材料

12：不銹鋼纖維

20：含金屬纖維之高分子複合材料

21：金屬纖維

22：第一高分子材料

23：第二高分子材料

S1~S37：製造高分子複合材料之程序



四、中文發明摘要 (發明之名稱：含金屬纖維之顆粒狀複合材料及其製程)

本發明係提供一種含金屬纖維之顆粒狀高分子複合材料及其製程。根據本發明之複合材料包含一束金屬纖維。該束金屬纖維中之每一根金屬纖維本質上成平行排列。該複合材料並且包含一第一高分子材料以及一第二高分子材料。該第一高分子材料係形成該束金屬纖維中之每一根金屬纖維之一披覆層，並且該第二高分子材料層係形成被該第一高分子材料披覆之該束金屬纖維之一披覆層。根據本發明之顆粒狀高分子複合材料，該束金屬纖維所佔的體積比範圍為1%~50%，該顆粒狀複合材料進一步供作一塑膠物件成型用之原料，藉此，該塑膠物件的成型成本低廉，並且抗靜電及電磁遮蔽效果佳。

英文發明摘要 (發明之名稱：GRANULAR COMPOSITE COMPRISING METAL FIBERS AND MANUFACTURE THEREOF)



六、申請專利範圍

1、一種複合材料，包含：

一 束金屬纖維，該束金屬纖維中之每一根金屬纖維本質上成平行排列；

一 第一高分子材料，該第一高分子材料係形成該束金屬纖維中之每一根金屬纖維之一披覆層；以及

一 第二高分子材料，該第二高分子材料係形成被該第一高分子材料披覆之該束金屬纖維之一披覆層。

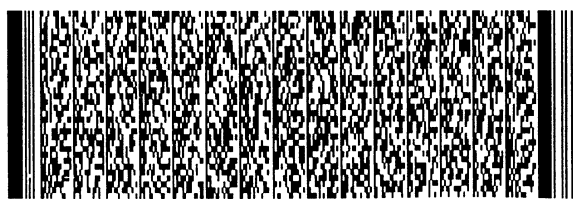
2、如申請專利範圍第1項所述之複合材料，其中該束金屬纖維佔該複合材料的整體體積比範圍為1%~50%。

3、如申請專利範圍第2項所述之複合材料，其中該束金屬纖維中之每一根金屬纖維之直徑範圍係為5mm至50mm。

4、如申請專利範圍第3項所述之複合材料，該複合材料係為一顆粒狀複合材料，並且定義一第一端及一第二端，其中該束金屬纖維係從該第一端延伸至該第二端。

5、如申請專利範圍第4項所述之複合材料，其中該束金屬纖維中之每一根金屬纖維係包含一不銹鋼纖維以及至少一金屬材料，該不銹鋼纖維係具導磁性並且表面披覆該至少一金屬材料。

6、如申請專利範圍第5項所述之複合材料，其中該至少一



六、申請專利範圍

金屬材料披覆在該不銹鋼纖維之表面的厚度與該不銹鋼纖維之半徑的比例範圍係為0.05至0.5。

7、如申請專利範圍第6項所述之複合材料，其中該至少一金屬材料包含選自由銅、鎳、銀、金及鈷所組成之一群組中之一金屬材料。

8、如申請專利範圍第7項所述之複合材料，其中每一根金屬纖維之表面導電性大於或等於0.08歐姆。

9、如申請專利範圍第8項所述之複合材料，其中該第一高分子材料係添入至少一耦合劑。

10、一種製造一顆粒狀複合材料之方法，該方法包含下列步驟：

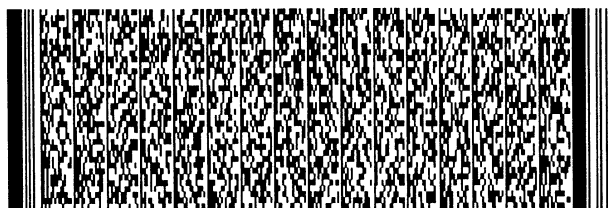
(a) 將至少一根連續金屬纖維進行一分散處理；

(b) 導引該已分散之至少一根連續金屬纖維浸入由一第一高分子材料所組成之一披覆成分，致使該第一高分子材料形成該至少一根連續金屬纖維中之每一根金屬纖維之一披覆層；

(c) 烘乾披覆該第一高分子材料之該至少一根連續金屬纖維；

(d) 集合該至少一根連續金屬纖維成一股(strand)；

(e) 導引該股浸入由一第二高分子材料所組成之一披覆成



六、申請專利範圍

分，致使該第二高分子材料形成該股之一披覆層；

(f) 烘乾披覆該第二高分子材料之該股；以及

(g) 切斷披覆該第二高分子材料之該股進而得到該顆粒狀複合材料。

11、如申請專利範圍第10項所述之方法，其中該顆粒狀複合材料中金屬纖維佔整體體積比範圍為1%至50%。

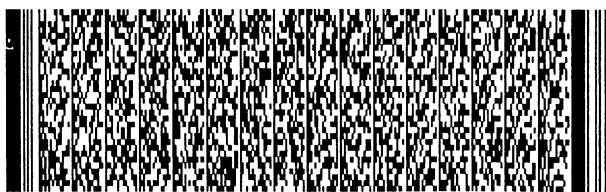
12、如申請專利範圍第11項所述之方法，其中每一根金屬纖維之直徑範圍係為5mm至50mm。

13、如申請專利範圍第12項所述之方法，其中每一根金屬纖維係包含一不銹鋼纖維以及至少一金屬材料，該不銹鋼纖維係具導磁性並且表面披覆該至少一金屬材料。

14、如申請專利範圍第13項所述之方法，其中該至少一金屬材料披覆在該不銹鋼纖維之表面的厚度與該不銹鋼纖維之半徑的比例範圍係為0.05至0.5。

15、如申請專利範圍第14項所述之方法，其中該至少一金屬材料包含選自由銅、鎳、銀、金及鈷所組成之一群組中之一金屬材料。

16、如申請專利範圍第15項所述之方法，其中每一根金屬



六、申請專利範圍

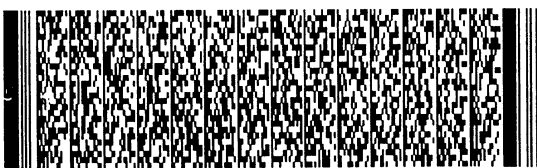
纖維之表面導電性大於或等於0.08 歐姆。

17、如申請專利範圍第16項所述之方法，於步驟(a)與步驟(b)之間進一步包含下列步驟：

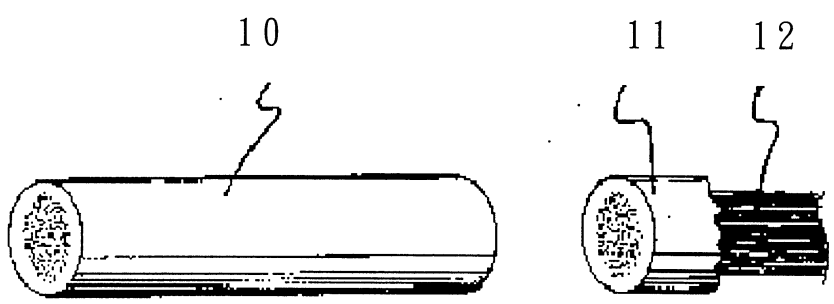
(a1) 導引該已分散之至少一根連續金屬纖維浸入一耦合劑(coupling agent)，致使每一根金屬纖維表面披覆該耦合劑；

(a2) 烘乾披覆該耦合劑之該至少一根連續金屬纖維)。

18、如申請專利範圍第16項所述之方法，其中該第一高分子材料係添入至少一耦合劑(coupling agent)。

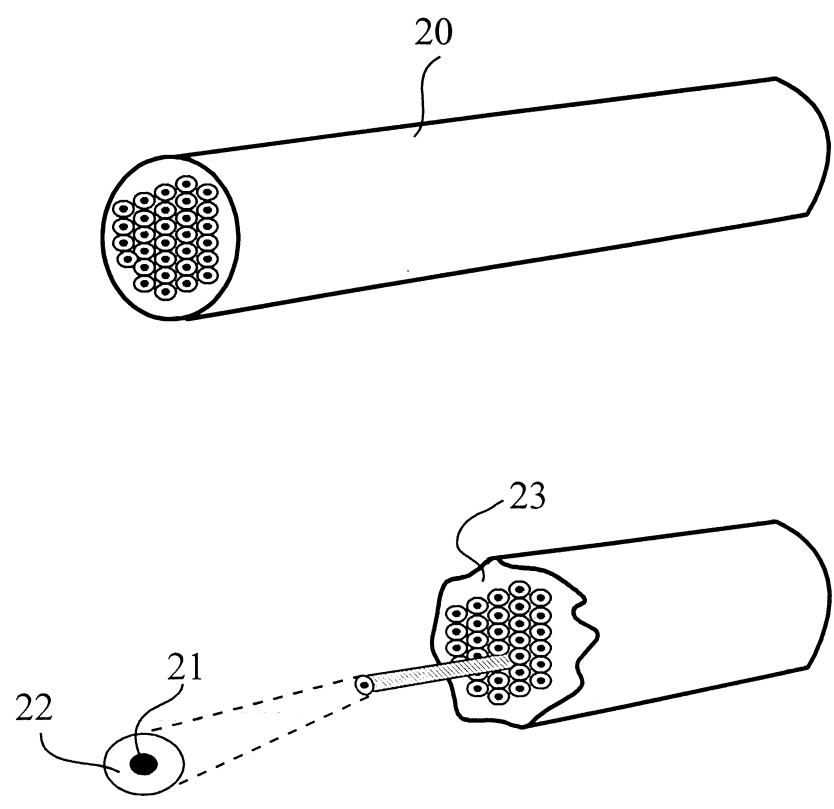


圖式



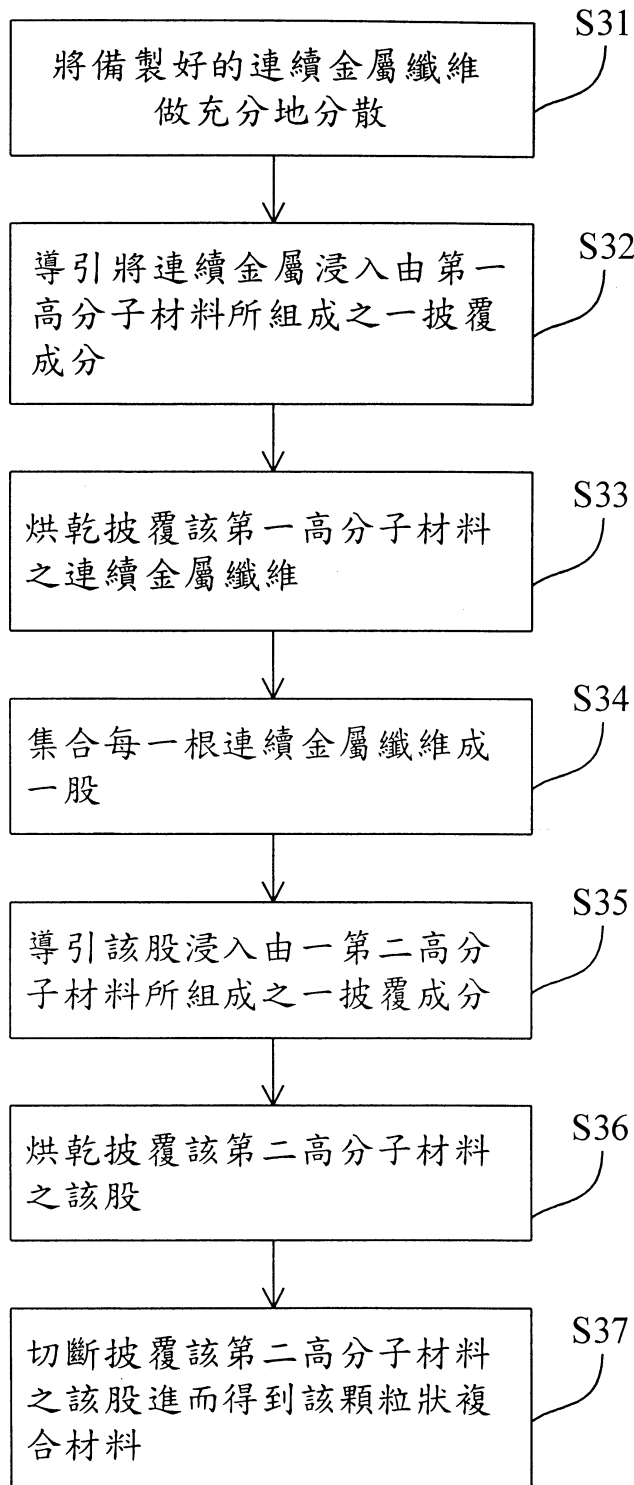
第一圖 (先前技術)

圖式



第二圖

圖式



第三圖

圖式

第一表

樣本編號	原料出處	ABS含量 (Vol.%)	不銹鋼纖維含量 (Vol.%)
樣本A	Bekaert's	80	20
樣本A'	King's	80	20
樣本B	Bekaert's	85	15
樣本B'	King's	85	15
樣本C	Bekaert's	95	5
樣本C'	King's	95	5

Bekaert's : Bekaert所製造之塑膠顆粒
King's : 根據本發明所製造之塑膠顆粒

圖式

第二表

樣本編號	不銹鋼纖維含量 (Vol.%)	測試頻率 (MHz)	EMI 遮蔽效能 (dB)
樣本 A	20	900	34.02
		1,800	38.08
		1,900	39.095
		2,450	39.60
樣本 A'	20	900	36.50
		1,800	40.05
		1,900	41.55
		2,450	42.10
樣本 B	15	900	15.17
		1,800	21.21
		1,900	22.09
		2,450	21.50
樣本 B'	15	900	23.77
		1,800	28.87
		1,900	29.79
		2,450	29.62
樣本 C	5	900	7.00
		1,800	5.66
		1,900	6.39
		2,450	3.56
樣本 C'	5	900	9.01
		1,800	7.70
		1,900	8.50
		2,450	5.50

圖式

第三表

樣本編號	不銹鋼纖維含量 (Vol.%)	測試頻率 (MHz)	EMI 遮蔽效能 (dB)
樣本 B	15	900	15.17
		1,800	21.21
		1,900	22.09
		2,450	21.50
樣本 B'	15	900	23.77
		1,800	28.87
		1,900	29.79
		2,450	29.62
樣本 B''	15	900	23.79
		1,800	30.12
		1,900	30.95
		2,450	31.62