

公告本**發明專利說明書**

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：96118135

※ 申請日期：96.5.22

※IPC 分類：C08F 2/44

一、發明名稱：(中文/英文)

竹炭塑料母粒、其製造方法，及由其所製得的竹炭塑料產品

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

明助實業股份有限公司

代表人：(中文/英文)

黃詹雪霞

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(510)彰化縣員林鎮山腳路四段 89 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

黃柏綦

國 籍：(中文/英文)

中華民國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種塑料母粒及其製造方法與應用產品，特別是指一種結合竹炭與特定塑料單體造粒，並可與多種塑料搭配使用的竹炭塑料母粒、其製造方法，及由其所製得的竹炭塑料產品。

【先前技術】

竹備長炭為最自然、環保、健康的養生產品，竹子在生長過程中，可吸收土壤中的礦物質並將其儲存在其孔隙中，經高溫 1000℃ 以上燒製出的竹備長炭，可再將所儲藏的礦物質釋放出來，並能透過其多孔隙的結構特質與本身材質特性，達到消除空氣中的異味分子、抗菌、調節濕氣、釋放遠紅外線與釋放負離子等功效，因此竹備長炭產品已廣泛地被製成商業化的產品，並應用於工業、農業、電子、醫藥衛生、食品加工、環境保護、紡織等領域。

鑑於竹備炭具有除臭、淨化吸收雜質、調節濕氣、釋放負離子與遠紅外線等功效，目前在塑膠工業所產製的產品，也開始將竹備長炭混摻入各種塑膠原料中，以增加所生產的產品的特定功效，及進一步提升產品的附加價值。

業界目前普遍的作法是根據最終產品所採用的材質為聚乙烯(polyethylene，簡稱為 PE)、聚丙烯(polypropylene，簡稱為 PP)、聚苯乙烯(polystyrene，簡稱為 PS)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(acrylonitrile-butadiene-styrene，簡稱為 ABS)，聚碳酸酯(polycarbonate，簡稱為 PC)，或聚醯胺

(polyamide, 簡稱為 PA)等, 先對應地選用與該等材質相同的塑料單體與預定比例的竹炭粉粒相混合成一混合物(在該混合物中, 竹炭粉粒的含量一般多設定在 10 wt%), 並使該混合物先經密練混合機混合均勻, 再經螺桿式押出混煉造粒機造粒後, 製出可相配合使用的特定塑料竹炭母粒, 例如, 最終產品是 PE 材質的塑膠袋時, 則必須先以 PE 單體與竹炭粉粒相混合製出 PE 竹炭母粒, 再將該等 PE 竹炭母粒混摻入 PE 塑膠原料中以進一步押出成型為竹炭塑膠袋。

雖然該現有製造方法已可製出含有竹炭粉末的竹炭塑料母粒, 並能再與特定的塑膠材料相配合製出具有預定型式的產品, 但實際上仍存有下列缺失:

一、以現有方式製造竹炭塑料母粒時, 必須考慮最終產品的材質, 先對應地製出與該最終產品具相同塑料材質的竹炭塑料母粒, 才能順利地將該等竹炭粉末混摻到最終產品中, 使該現有製造方式相對具有該竹炭塑料母粒的通用性較差, 導致製程時間延長、製造效率降低, 及經濟效益較差的缺點。

二、由於以前述方式製造竹炭塑料母粒時, 考量到技術與製造成本, 所添加的竹炭粉粒在該混合物中的含量最多僅能達到 10wt%, 使所製成的竹炭塑料母粒中的竹炭含量也僅有 10wt%, 當將該等竹炭塑料母粒進一步添加入相同材質的塑料中製成具有預定型式的產品時, 最終產品中的竹炭含量將會更少於 10wt%, 使該現有的竹炭塑料母粒與其製造方法相對具有使所製得的產品的竹炭含量較低, 而無法

有效發揮竹炭功效的缺點。

【發明內容】

因此，本發明的目的，是在提供一種可與各種不同材質的塑料通用結合，且實質上竹炭含量相對較高的竹炭塑料母粒。

本發明的另一目的是在提供一種能夠製出具有高竹炭含量，且可與各種塑料通用結合的竹炭塑料母粒的製造方法。

此外，本發明還進一步提供使用該竹炭塑料母粒搭配各種塑料製得的竹炭塑料產品。

於是，本發明竹炭塑料母粒是由一半成品組成物經密練混合與造粒所製成，該半成品組成物包含以預定比例相混合的一塑料組份、一竹炭組份、一離子鍵聚合物組份，及一偶合劑(coupling agent)組份。

該塑料組份是選自熱可塑性的高分子聚合物，並且是一選自於下列群組中的物質：乙烯-丙烯酸丁酯共聚物(ethylene-butyl-acrylate，簡稱為 EBA)、乙烯-丙烯酸-甲酯共聚物(ethylene-methyl-acrylate，簡稱為 EMA)、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物(ethylene-ethyl-acrylate，簡稱為 EEA)，及乙烯-辛烯共聚物(poly(octene-ethylene)，或稱為 a 型烯聚合共聚物，簡稱為 POE，是一種聚烯烴彈性體(polyolefin elastomer))。

該竹炭組份包括多數個均勻地散布於該塑料組份中的竹炭粉粒，該等竹炭粉粒是將高溫燒煉的竹備長炭，再進

一步研磨成超微細粉粒而製成。

該離子鍵聚合物組份是一選自於下列群組中的物質：鋅離子型聚合物、鈉離子型聚合物，及鋰離子型聚合物。

該偶合劑組份是一選自於下列群組中的物質：矽烷偶合劑、鈦酸酯偶合劑、鋁酸酯偶合劑、矽鎂偶合劑，及硼鎂偶合劑。

以該半成品組成物的總重計，該塑料組份的含量是介於 10 wt%~50 wt%，該竹炭組份的含量是介於 30 wt%~85 wt%，該離子鍵聚合物組份的含量介於 10 wt%~35 wt%，及該偶合劑組份的含量是介於 1 wt%~7wt%。

本發明的有益效果在於：藉由使該竹炭組份搭配特定的塑料組份、離子鍵聚合物組份與偶合劑組份，可製得所結合的竹炭含量相對較高，並能分別搭配各種不同材質的塑膠原料使用的高性能與多用途的竹炭塑料母粒，使本發明該竹炭塑料母粒具有通用性較佳，及竹炭含量較高的特性與優點。

本發明竹炭塑料母粒的製造方法包含下列步驟：

(i)密練混合，於一預定溫度下，使一塑料組份與一離子鍵聚合物組份相混合並捏合 5~20 分鐘，待均勻軟化後，再加入一包括多數個超微細竹炭粉粒的竹炭組份及一偶合劑組份，繼續加壓密練捏合 10~30 分鐘，以形成一半成品組成物，且以該半成品組成物的總重計，該竹炭組份的含量較佳為 10wt%~85wt%；及

(ii)造粒，將該半成品組成物送入一押出混煉造粒機，

在一預定溫度下，混煉擠押製成呈顆粒狀，並具有預定粒徑的竹炭塑料母粒。

本發明的有益效果在於：藉由使用特定的塑料組份、離子鍵聚合物組份與偶合劑組份，可容易地與該竹炭組份相混合形成該半成品組成物，再配合密練混合與造粒就能順利地製出竹炭含量較高且能與其他不同材質的塑膠原料結合的通用性較佳的竹炭塑料母粒，使本發明具有可製造出高性能多用途的竹炭塑料母粒的特性與優點。

本發明由該竹炭塑料母粒所製得的竹炭塑料產品是由一竹炭塑料混合物經過押出成型、壓延成型、擠壓成型、射出成型或抽絲成纖維等方式製成，該竹炭塑料混合物包含多數個如前所述的竹炭塑料母粒，及一與該等竹炭塑料母粒呈預定比例相混合的塑膠原料。

該塑膠原料是一選自於下列群組中的物質：聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、聚碳酸酯、聚醯胺、聚醯胺彈性體，及聚酯。

本發明的有益效果在於：配合使用該等具有高竹炭含量的竹炭塑料母粒可分別與各種不同材質的塑膠原料相混合，並經預定的成型方式製出竹炭塑料產品，該竹炭塑料產品不但可藉由該塑膠原料提供預定的成型效果與結構強度，還可藉由該竹炭塑料母粒所含的竹炭粉粒提供除臭、淨化、調濕、保鮮等功效，使本發明該竹炭塑料產品相對具有可增進環保、自然與健康的功效，而可提升該塑料產品的附加價值。

【實施方式】

本發明竹炭塑料母粒、其製造方法，及由其所製得的竹炭塑料產品的前述以及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式的一較佳實施例的詳細說明中，將可清楚地明白。

本發明竹炭塑料母粒該較佳實施例是由一半成品組成物經密練混合與造粒所製成，該半成品組成物包含以預定比例相混合的一塑料組份、一竹炭組份、一離子鍵聚合物組份，及一偶合劑組份。

該塑料組份是選自熱可塑性的高分子聚合物，並且是一選自於下列群組中的物質：乙烯-丙烯酸丁酯共聚物(EBA)、乙烯-丙烯酸-甲酯共聚物(EMA)、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物(EEA)，及乙烯-辛烯共聚物(POE)。

其中，為了達到柔韌性佳、熔點高、熱穩定性高、低溫抗衝擊性、對無機填料的包容力強、極性高且與各種聚合物的相容性好，改性後熔點黏度不增加，及容易加工等特性，該塑料組份較佳是選用如前所述的乙烯-丙烯酸酯類共聚物，最佳是選用乙烯-丙烯酸丁酯共聚物。

該竹炭組份包括多數個均勻地散布於該塑料組份中的竹炭粉粒，該等竹炭粉粒是將高溫燒煉的竹備長炭，再進一步研磨成超微細粉粒而製成，且該等竹炭粉粒的粒徑範圍較佳是介於 $1\text{nm}\sim 3\mu\text{m}$ 。

該離子鍵聚合物組份是一選自於下列群組中的物質：鋅離子型聚合物、鈉離子型聚合物，及鋰離子型聚合物。

由於該離子鍵聚合物組份的分子中含有金屬離子鍵，能使相鄰極性的高分子聚合物相交聯，因此能達到增加相容性的作用。

該偶合劑組份是一選自於下列群組中的物質：矽烷偶合劑、鈦酸酯偶合劑、鋁酸酯偶合劑、矽鎂偶合劑，及硼鎂偶合劑。由於偶合劑是一種具有二個以上相異反應基的分子，其分子中的一部分結構可與無機物表面的化學基團反應並形成牢固的化學鍵，另一部分的基團則具有親和有機物的特性，而可與有機物分子反應形成化學鍵結或物理性纏繞，因此可藉由該偶合劑組份使二種不同性質的材質順利結合，也就是說，可利用該偶合劑組份在該竹炭組份與該塑料組份表面產生鍵結以提高二者的結合力，界面的結合能力提高後，還能進一步提高機械強度，藉由該偶合劑組份除了可提高與該塑料組份相結合的竹炭組份的含量，而增加該竹炭塑料母粒中的竹炭含量外，還可使所製得的竹炭塑料母粒配合其他塑料作進一步的製造加工時，容易結合其他塑料，並能提升最終產品的機械強度。

以該半成品組成物的總重計，該塑料組份的含量較佳是介於 10wt%~50 wt%，該竹炭組份的含量較佳是介於 10 wt%~85 wt%，該離子鍵聚合物組份的含量較佳是介於 10 wt%~35 wt%，及該偶合劑組份的含量較佳是介於 1 wt%~7 wt%。進一步地，為了提高該竹炭塑料母粒中竹炭的含量以增強竹炭的應用特性與功效，以該組成物的總重計，該竹炭組份的含量較佳是介於 30 wt%~85 wt%。

將前述組份經密練混合與造粒所製成的該竹炭塑料母粒的粒徑範圍較佳是介於 1mm~5mm。進一步地，為了達到較佳的應用效果，該竹炭塑料母粒的粒徑範圍最佳是介於 2mm~3mm。

參閱圖 1，本發明製出該竹炭塑料母粒的製造方法的該較佳實施例則包含下列步驟：

步驟 101 是密練混合，是在 73℃~145℃ 的溫度範圍內，將該塑料組份與該離子鍵聚合物組份相混合並捏合 5~20 分鐘，待均勻軟化後，再加入具有該等竹炭粉粒的竹炭組份及該偶合劑組份，繼續加壓密練捏合 10~30 分鐘，以形成該半成品組成物。

步驟 102 是造粒，是將該半成品組成物送入一押出混煉造粒機，在 100℃~190℃ 的溫度範圍下，混煉擠押製成呈顆粒狀，且粒徑範圍介於 1mm~5mm 的通用級竹炭塑料母粒。

該押出混煉造粒機可因應需求使用單螺桿式或雙螺桿式，其中，使用雙螺桿式押出混煉造粒機可使該半成品組成物押出混煉的均勻度較佳，因此，可達到較佳的使用效果。此外，該押出混煉造粒機還具有一形成有多孔穴而能用於造粒的模頭迴轉刀，該模頭迴轉刀可以採用熱切式或水環式設計的类型，其中，較佳是使用熱切式模頭迴轉刀，當該半成品組成物混煉均勻並擠押至該模頭迴轉刀處時，可馬上予以熱切造粒，由於熱切式的模頭迴轉刀具有特定的冷卻系統，水環式模頭迴轉刀則是利用水冷卻，會使

所製出的竹炭塑料母粒含有水份，導致母粒品質相對較差。因此，使用熱切式迴轉刀可使所製得的竹炭塑料母粒的品質較佳。

其中，在步驟 101 中所形成的該半成品組成物的成分與含量與前述形成該竹炭塑料母粒的半成品組成物的內容相同，故在此不再贅述。

藉由前述步驟所製得的竹炭塑料母粒可以進一步被應用，並搭配適當的塑膠原料製成具有額外附加功效的塑料產品。

因此，本發明竹炭塑料產品該較佳實施例是由一竹炭塑料混合物經過押出成型、壓延成型、擠壓成型、射出成型或抽絲成纖維等方式製成，該竹炭塑料混合物包含多數個依前述步驟製得的竹炭塑料母粒，及一與該等竹炭塑料母粒呈預定比例相混合的塑膠原料。

該塑膠原料是一選自於下列群組中的物質：聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、聚碳酸酯、聚醯胺、聚醯胺彈性體，及聚酯。

以該竹炭塑料混合物的總重計，該等竹炭塑料母粒的含量較佳是介於 1wt%~40wt%，及該塑膠原料的含量較佳是介於 60wt%~99wt%。其中，該等竹炭塑料母粒與該塑膠原料依前述比例範圍混合均勻後，是在 140℃~380℃ 的溫度範圍內，進行押出成型、壓延成型、擠壓成型、射出成型或抽絲成纖維等處理，以進一步形成預定型式的竹炭塑料產品。

較佳地，為了再增加該竹炭塑料產品的附加價值，可在製造該竹炭塑料產品的過程中，再額外地在該竹炭塑料混合物中添加一添加物組份，且該添加物組份是一選自於下列群組中的物質：奈米銀、奈米氧化鋅、奈米二氧化鈦、奈米磁粉、抗靜電劑、抗紫外線劑、光起始劑，以及其等之組合。藉以賦予最終製品額外的應用功效。

值得說明的是，在該等竹炭塑料母粒中較佳是選用EBA、EMA、EEA及POE等共聚酯類聚合物作為該塑料組份的來源，主要是由於此類聚合物的結構中，具有與該塑膠原料的單體類似的基團，因此使該等竹炭塑料母粒加入不同的塑膠原料中時，與該塑膠原料之間會有較高的界面相容性，而有利於該等竹炭塑料母粒均勻地分散在該塑膠原料中，且該塑料組份還有明顯的增韌效果，尤其是透過其與該塑膠原料的結構相似性，可產生一定的分子間潤滑作用，使所製得的竹炭塑料產品的加工流動性也獲得改善。

較佳地，該竹炭塑料混合物是進一步被製成一選自於下列群組中的竹炭塑料產品：日用傢俱、飯匙、碗筷湯匙、砧板、保鮮盒、保鮮膜、保鮮袋、茶杯、垃圾袋、垃圾桶、購物袋、衣物保存袋、紡織纖維製品、尼龍紗、聚酯紗、牙刷毛、清潔刷毛、奶瓶、玩具、汽車內裝板、3C產品外殼，及發泡製品。

因此，該竹炭塑料產品除了能夠藉由該塑膠原料達到容易塑形、加工與具有預定的結構強度的特質，並形成可

供使用的預定結構型式外，還可再透過該等竹炭塑料母粒中的竹炭粉粒的多孔隙特性，有效地發揮抗菌、除臭、淨化空氣、調整濕氣、釋放紅外線與負離子等效果，賦予該竹炭塑料產品在基本機能外還有額外的健康保健功能。

【具體例】

以下就一個依本發明製造方法製出該竹炭塑料母粒，及進一步以該竹炭塑料母粒配合一塑膠原料(聚丙烯)製出一備長炭飯匙的具體例，說明本發明竹炭塑料母粒、其製造方法，及由其所製得的竹炭塑料產品的特性。

(一)高竹炭含量之竹炭塑料母粒的製備：

(1)使用密練混合機，並將其溫度設定在 105°C ，加入 160 公斤的乙烯-丙烯酸丁酯共聚物、30 公斤的杜邦沙林(Surlyn)(離子鍵聚合物組份)，捏合約 10 分鐘，待均勻軟化後，再加入約 300 公斤的竹備長炭粉粒，及 9 公斤的鈦酸酯偶合劑(偶合劑組份)，繼續加壓密練捏合 20 分鐘，形成該半成品組成物。

(2)將捏合完成的半成品組成物送入一雙螺桿式押出混煉造粒機，將溫度設定在 120°C ，並將造粒粒徑直徑設定在 2.5mm，進行混煉擠押，就能經由該模頭迴轉刀熱切製得呈顆粒狀，且粒徑為 2~3mm 的竹炭塑料母粒。

值得說明的是，在步驟(1)中所使用的該離子鍵聚合物組份是選自杜邦公司的包裝和工業用熱封及粘合樹脂，主要是從下列三種商品中擇一使用，以下並列出所用的離子鍵聚合物組份的商品名及其性能資料：

性能 商品名	熔融指數 分克/分鐘	密度 g/mm ³	熔點 ℃	凝固點 ℃	維卡軟化點 ℃	添加劑或 共聚單體
沙林 TM (Surlyn [®]) 1601-2	1.3	0.94	98	68	74	鈉離子型
沙林 TM (Surlyn [®]) 1650SB	1.1	0.94	96	72	73	鋅離子型
沙林 TM (Surlyn [®]) 1652SR	5.4	0.94	100	81	79	鋅離子型 0.73% 滑 爽劑 0.27% 脫 膜劑

(二)竹炭塑料產品的製造-以竹備長炭飯匙為例：

取 100g 的竹炭塑料母粒，與 900g 的聚丙烯作為該竹炭塑料產品的塑膠原料，使二者相混合均勻形成該竹炭塑料混合物後，配合使用一射出成型機，在 180℃ 進行射出成型，就能將該竹炭塑料混合物進一步製成一竹炭塑料產品。

參閱圖 2 與圖 3，該具體例是以該竹備長炭飯匙 2 作為該竹炭塑料產品進行說明。該飯匙 2 包含一握柄 21，及一由該握柄 21 的一前端往前延伸的盛接體 22，該盛接體 22 包括相間隔設置的一盛接面 221、一底面 222，及多數條相間隔且相平行地突設於該盛接面 221 的上肋條 223、下肋條 224，且該等上、下肋條 223、224 的間距是大於飯粒顆粒的粒徑寬度，及該等上肋條 223 與該盛接面 221、該等下肋條 224 與該底面 222 還相配合界定出多數個呈 R 型倒角斷面的交界段 225、226。

因此，該飯匙 2 除了利用聚丙烯的塑膠原料 200 材質

而有可耐冷(-20°C)與耐熱(120°C)的特性、可直接成型呈具有預定形狀與預定強度的結構體，而能利用該盛接體 22 盛置飯粒，及利用該等上、下肋條 223、224，與經 R 型倒角處理的交界段 225、226 達到不易沾附飯粒的效果外，還可透過該等竹炭塑料母粒內含，並散佈於該塑膠原料 200 中的竹炭粉粒 201 提供抗菌、消臭與維持米飯美味新鮮不易變質的功能，使該飯匙 2 不僅作為方便盛飯的工具，還有其他有益使用者健康與使用感受的效果。

值得一提的是，該竹炭塑料產品的型式不應該受到限制，例如，將竹炭塑料母粒配合塑膠原料(例如，PP 或 PE)製成竹炭保鮮膜、保鮮袋或保鮮盒時，可利用該等竹炭粉粒保鮮、調濕與抗菌功效延長存放在其內的魚、肉、蔬果的保鮮期限，或將竹炭塑料母粒配合 PE 塑料所製成的竹炭垃圾袋，具有消臭、去味與抗菌的功效，或者將竹炭塑料母粒配合 PA 塑料所製成的毛刷絲可進一步被製成牙刷毛、清潔刷毛，而具有抗菌、柔韌的功效，或將竹炭塑料母粒與特定的塑膠原料製成廚房水槽用的濾水網或 3C 產品外殼等，都可藉由前述竹炭塑料產品所內含的竹炭粉粒表現出抗菌、消臭等額外的附加價值。

歸納上述，本發明竹炭塑料母粒、其製造方法，及由其所製得的竹炭塑料產品可獲致下述的功效及優點，故確實能達到本發明的目的：

一、本發明藉由使用該竹炭組份搭配特定的塑料組份、離子鍵聚合物組份與偶合劑組份所形成的半成品組成物

，藉由所使用的塑料組份、離子鍵聚合物組份與偶合劑組份的特性，使該半成品組成物中的竹炭組份含量可相對被提高，進而能製得具有比現有塑料母粒竹炭含量高的竹炭塑料母粒，當使用此種竹炭塑料母粒配合塑膠原料製成竹炭塑料產品時，使該竹炭塑料產品中的竹炭含量也比現有市面上一般竹炭塑料產品的竹炭含量高，使本發明除了可製得高竹炭含量的塑料母粒外，還能進一步配合特定的塑膠原料製成高竹炭含量的塑料產品，使所製得的竹炭塑料產品相對具有更佳的抗菌、除臭、淨化、釋放紅外線與負離子等與竹炭特質有關的特性。

二、本發明藉由使用該竹炭組份搭配特定的塑料組份、離子鍵聚合物組份與偶合劑組份所製成的竹炭塑料母粒，由於其所選用的該塑料組份具有與各種塑料原料的單體相類似的基團而能形成高相容性的特性，因此能夠分別搭配各種不同材質的塑膠原料進一步製成特定的竹炭塑料產品，不需要再針對不同的塑膠原料分別再製造與該塑膠原料相對應的竹炭塑料母粒，使本發明所製得的該竹炭塑料母粒具有通用性較佳、可應用範圍較廣泛，及可節省製程時間的特性與優點。

惟以上所述者，僅為本發明之一較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一說明本發明竹炭塑料母粒製造方法一較佳實施例的流程圖；

圖 2 是一立體示意圖，說明本發明配合該竹炭塑料母粒所製得的一竹炭塑料產品呈一飯匙的型式；及

圖 3 是一剖視示意圖，以該飯匙為例說明該竹炭塑料產品，藉由混合多數個竹炭塑料母粒與一塑膠原料，使多數個竹炭粉粒散佈在該塑膠原料的情形。

【主要元件符號說明】

2.....	飯匙	224.....	下肋條
21.....	握柄	225.....	交界段
22.....	盛接體	226.....	交界段
221.....	盛接面	200.....	塑膠原料
222.....	底面	201.....	竹炭粉粒
223.....	上肋條		

五、中文發明摘要：

一種竹炭塑料母粒、其製造方法及由其所製得的竹炭塑料產品，是由一組成物經密練混合與造粒所製成，該組成物包含一塑料組份、一竹炭組份、一離子鍵聚合物組份，及一偶合劑組份。該塑料組份是選自熱可塑性的高分子聚合物。該竹炭組份包括多數個均勻地散布於該塑料組份中的竹炭粉粒。藉由使該竹炭組份搭配特定的塑料組份、離子鍵聚合物組份與偶合劑組份，使所製出的竹炭塑料母粒及該塑料產品中的竹炭含量都大為提升，且該等竹炭塑料母粒還能搭配不同材質的塑膠原料製成塑料產品，使本發明不但竹炭含量高，與各種塑料結合的通用性也較佳。

六、英文發明摘要：

十一、圖式

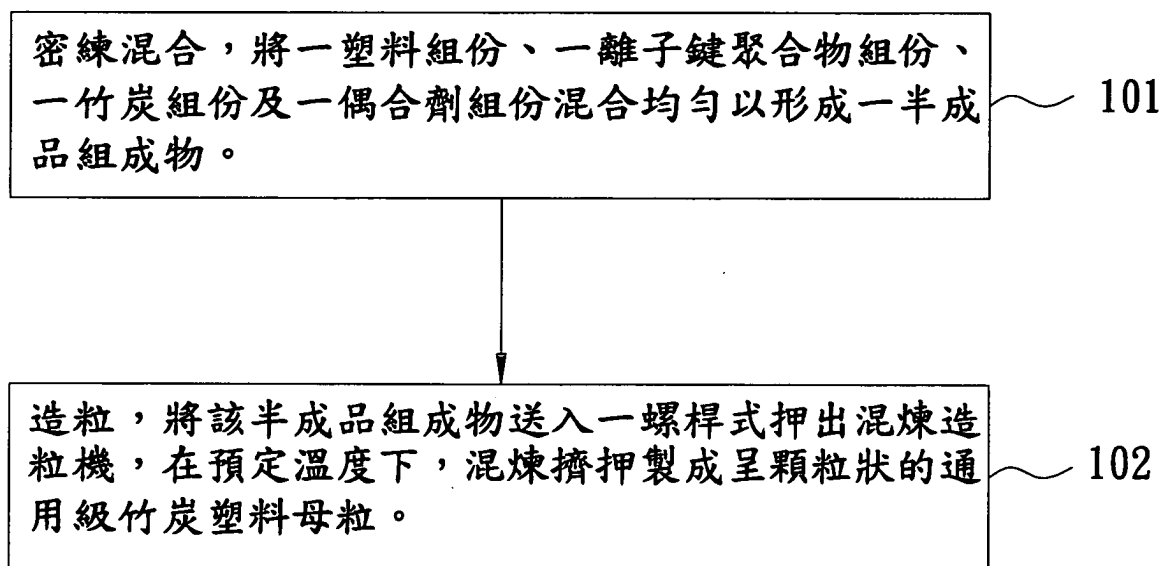


圖1

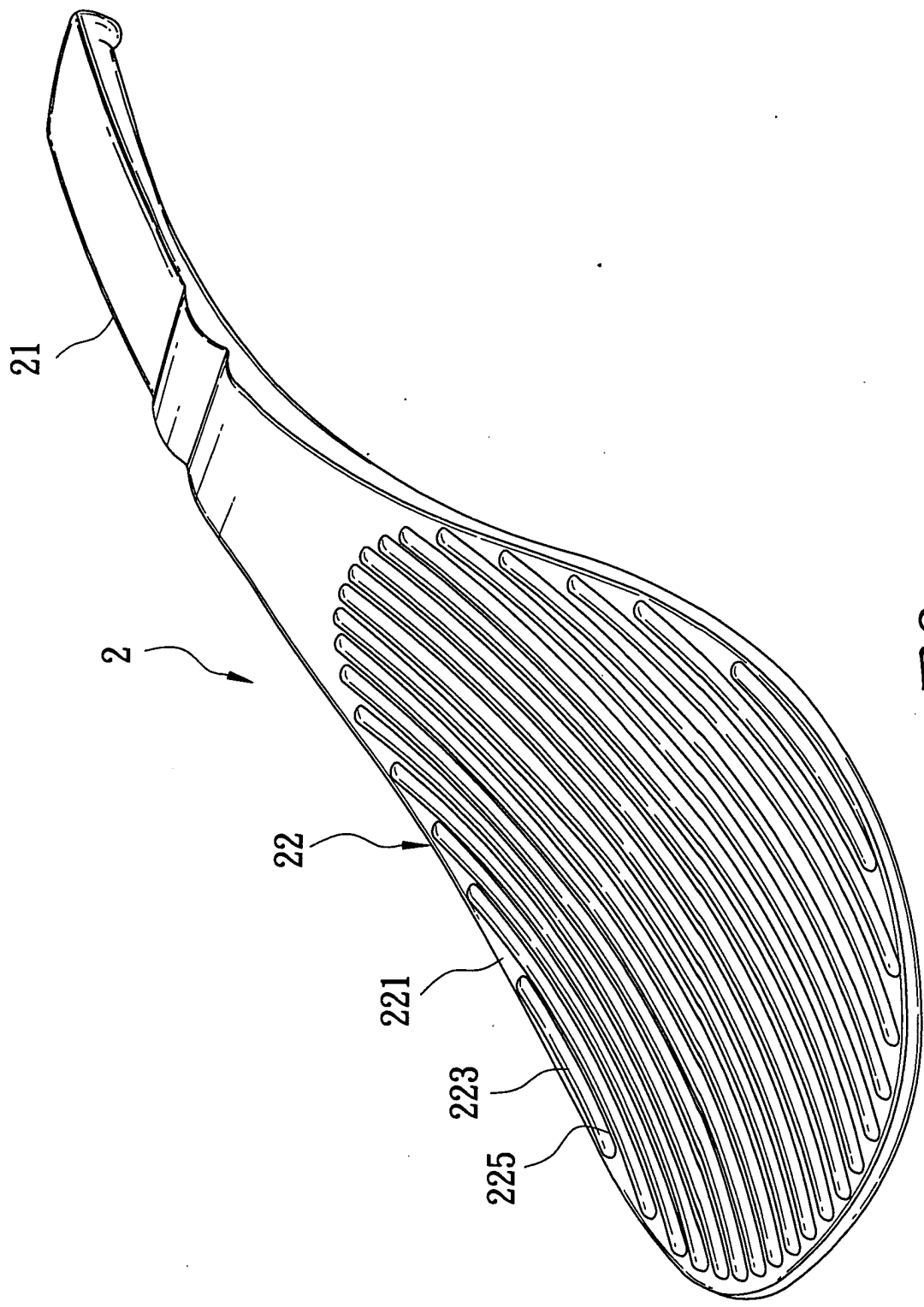


圖2

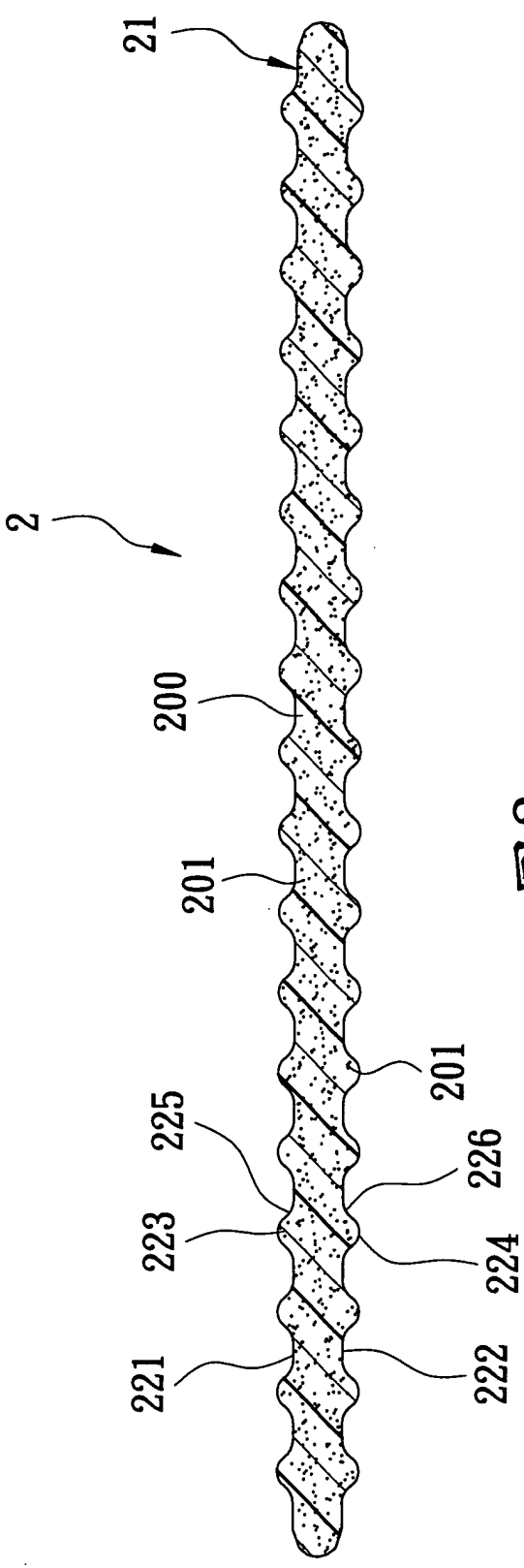


圖3

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

100年6月3日修正本

十、申請專利範圍：

1. 一種竹炭塑料母粒，是由一半成品組成物經密練混合與造粒所製成，該半成品組成物包含：

一塑料組份，是選自熱可塑性的高分子聚合物，並且是一選自於下列群組中的物質：乙烯-丙烯酸丁酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-丙烯酸甲酯共聚物，及乙烯-辛烯共聚物，且以該半成品組成物的總重計，該塑料組份的含量是介於 10 wt%~50 wt%；

一竹炭組份，包括多數個均勻地散布於該塑料組份中的竹炭粉粒，且以該半成品組成物的總重計，該竹炭組份的含量是介於 30 wt%~85 wt%；

一離子鍵聚合物組份，是一選自於下列群組中的物質：鋅離子型聚合物、鈉離子型聚合物，及鋰離子型聚合物，且以該半成品組成物的總重計，該離子鍵聚合物組份的含量介於 10 wt%~35 wt%；及

一偶合劑組份，是一選自於下列群組中的物質：矽烷偶合劑、鈦酸酯偶合劑、鋁酸酯偶合劑、矽鎂偶合劑，及硼鎂偶合劑，且以該半成品組成物的總重計，該偶合劑組份的含量是介於 1 wt%~7 wt%。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述的竹炭塑料母粒，其中，該塑料組份是選自於乙烯-丙烯酸丁酯共聚物。
3. 依據申請專利範圍第 1 項所述的竹炭塑料母粒，其中，該竹炭組份的該等竹炭粉粒是將高溫燒煉的竹備長炭，再進一步研磨成超微細粉粒而製成。

4. 依據申請專利範圍第 3 項所述的竹炭塑料母粒，其中，該等竹炭粉粒的粒徑是介於 $1\text{nm}\sim 3\mu\text{m}$ 。
5. 依據申請專利範圍第 4 項所述的竹炭塑料母粒，其中，該竹炭塑料母粒的粒徑範圍是介於 $1\text{mm}\sim 5\text{mm}$ 。
6. 依據申請專利範圍第 5 項所述的竹炭塑料母粒，其中，該竹炭塑料母粒的粒徑範圍是介於 $2\text{mm}\sim 3\text{mm}$ 。
7. 依據申請專利範圍第 4 項所述的竹炭塑料母粒，其中，該塑料組份是選自於乙烯-丙烯酸丁酯共聚物。
8. 依據申請專利範圍第 1 項所述的竹炭塑料母粒，其中，該等竹炭粉粒的粒徑是介於 $1\text{nm}\sim 3\mu\text{m}$ 。
9. 依據申請專利範圍第 1 項所述的竹炭塑料母粒，其中，該竹炭塑料母粒的粒徑範圍是介於 $1\text{mm}\sim 5\text{mm}$ 。
10. 一種用於製備竹炭塑料母粒的製造方法，其包含下列步驟：
 - (i) 密練混合，於一預定溫度下，使一塑料組份與一離子鍵聚合物組份相混合並捏合 $5\sim 20$ 分鐘，待均勻軟化後，再加入一具有多數個超微細竹炭粉粒的竹炭組份及一偶合劑組份，繼續加壓密練捏合 $10\sim 30$ 分鐘，以形成一半成品組成物；及
 - (ii) 造粒，將該半成品組成物送入一押出混煉造粒機，在一預定溫度下，混煉擠押製成呈顆粒狀，並具有預定粒徑的竹炭塑料母粒。
11. 依據申請專利範圍第 10 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中，是於 $73^{\circ}\text{C}\sim 145^{\circ}\text{C}$ 的溫度範圍進

行密練混合。

12. 依據申請專利範圍第 11 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(ii)中，將該半成品組成物是在 100℃~190℃ 的溫度範圍進行混煉造粒。
13. 依據申請專利範圍第 12 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(ii)中，是採用單螺桿式或雙螺桿式押出混煉造粒機。
14. 依據申請專利範圍第 13 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(ii)中，是採用雙螺桿式押出混煉造粒機。
15. 依據申請專利範圍第 13 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(ii)中的押出混煉造粒機具有一模頭迴轉刀，且該模頭迴轉刀可採用熱切式或水環式。
16. 依據申請專利範圍第 15 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(ii)中的押出混煉造粒機是採用熱切式的模頭迴轉刀。
17. 依據申請專利範圍第 12 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中，以該半成品組成物的總重計，該塑料組份的含量是介於 10 wt%~50 wt%，該竹炭組份的含量是介於 10 wt%~85 wt%，該離子鍵聚合物組份的含量介於 10 wt%~35 wt%，及該偶合劑組份的含是是介於 1 wt%~7 wt%。
18. 依據申請專利範圍第 17 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中，以該半成品組成物的總重計，

該竹炭組份的含量是介於 30 wt%~85 wt%。

19. 依據申請專利範圍第 18 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中，該塑料組份是選自熱可塑性的高分子聚合物，並且是一選自於下列群組中的物質：乙烯-丙烯酸丁酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-丙烯酸甲酯共聚物，及乙烯-辛烯共聚物。
20. 依據申請專利範圍第 19 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中，該塑料組份是選自於乙烯-丙烯酸丁酯共聚物。
21. 依據申請專利範圍第 20 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中，該竹炭組份的該等竹炭粉粒是將高溫燒煉的竹備長炭，再進一步研磨成超微細粉粒而製成。
22. 依據申請專利範圍第 21 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中，該等竹炭粉粒的粒徑是介於 $1\text{ nm} \sim 3\text{ }\mu\text{ m}$ 。
23. 依據申請專利範圍第 22 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中，該離子鍵聚合物組份是一選自於下列群組中的物質：鋅離子型聚合物、鈉離子型聚合物，及鋰離子型聚合物。
24. 依據申請專利範圍第 23 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中，該偶合劑組份是一選自於下列群組中的物質：矽烷偶合劑、鈦酸酯偶合劑、鋁酸酯偶合劑、矽鎂偶合劑，及硼鎂偶合劑。

25. 依據申請專利範圍第 24 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(ii)中，所製得竹炭塑料母粒的粒徑範圍是介於 1mm~5mm。
26. 依據申請專利範圍第 10 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中，該塑料組份是選自熱可塑性的高分子聚合物，並且是一選自於下列群組中的物質：乙烯-丙烯酸丁酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-丙烯酸甲酯共聚物，及乙烯-辛烯共聚物。
27. 依據申請專利範圍第 26 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中，該塑料組份是選自於乙烯-丙烯酸丁酯共聚物。
28. 依據申請專利範圍第 10 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中的該等竹炭粉粒的粒徑是介於 1nm~3 μ m。
29. 依據申請專利範圍第 10 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中，該離子鍵聚合物組份是一選自於下列群組中的物質：鋅離子型聚合物、鈉離子型聚合物，及鋰離子型聚合物。
30. 依據申請專利範圍第 10 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中，該偶合劑組份是一選自於下列群組中的物質：矽烷偶合劑、鈦酸酯偶合劑、鋁酸酯偶合劑、矽鎂偶合劑，及硼鎂偶合劑。
31. 依據申請專利範圍第 10 項所述的竹炭塑料母粒的製造方法，其中，在步驟(i)中，該竹炭塑料母粒的粒徑範圍是

介於 1mm~5mm。

32. 一種竹炭塑料產品，是由一竹炭塑料混合物經過押出成型、壓延成型、擠壓成型、射出成型或抽絲成纖維等方式製成，該竹炭塑料混合物包含：

多數個如申請專利範圍第 1 項至第 9 項中的任一項所述的竹炭塑料母粒；及

一塑膠原料，是與該等竹炭塑料母粒呈預定比例相混合。

33. 依據申請專利範圍第 32 項所述的竹炭塑料產品，其中，該等竹炭塑料母粒與該塑膠原料混合均勻後，是在 140℃~380℃ 的溫度範圍內，進行押出成型、壓延成型、擠壓成型、射出成型或抽絲成纖維以形成預定型式的竹炭塑料產品。

34. 依據申請專利範圍第 33 項所述的竹炭塑料產品，其中，該塑膠原料是一選自於下列群組中的物質：聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、聚碳酸酯、聚醯胺、聚醯胺彈性體，及聚酯。

35. 依據申請專利範圍第 34 項所述的竹炭塑料產品，其中，以該竹炭塑料混合物的總重計，該等竹炭塑料母粒的含量是介於 1wt%~40wt%，及該塑膠原料的含量是介於 60wt%~99wt%。

36. 依據申請專利範圍第 35 項所述的竹炭塑料產品，其中，該竹炭塑料混合物是進一步被製成一選自於下列群組中的竹炭塑料產品：日用傢俱、飯匙、碗筷湯匙、砧板、

保鮮盒、保鮮膜、保鮮袋、茶杯、垃圾袋、垃圾桶、購物袋、衣物保存袋、紡織纖維製品、尼龍紗、聚酯紗、牙刷毛、清潔刷毛、奶瓶、玩具、汽車內裝板、3C 產品外殼，及發泡製品。

37. 依據申請專利範圍第 34 項所述的竹炭塑料產品，其中，該竹炭塑料混合物還包含一添加物組份，且該添加物組份是一選自於下列群組中的物質：奈米銀、奈米氧化鋅、奈米二氧化鈦、奈米磁粉、抗靜電劑、抗紫外線劑、光起始劑，以及其等之組合。

38. 依據申請專利範圍第 37 項所述的竹炭塑料產品，其中，該竹炭塑料混合物是進一步被製成一選自於下列群組中的竹炭塑料產品：日用傢俱、飯匙、碗筷湯匙、砧板、保鮮盒、保鮮膜、保鮮袋、茶杯、垃圾袋、垃圾桶、購物袋、衣物保存袋、紡織纖維製品、尼龍紗、聚酯紗、牙刷毛、清潔刷毛、奶瓶、玩具、汽車內裝板、3C 產品外殼，及發泡製品。

39. 依據申請專利範圍第 38 項所述的竹炭塑料產品，其中，該竹炭塑料混合物是進一步被製成一飯匙，且該飯匙包含一握柄，及一由該握柄的一前端往前延伸的盛接體，該盛接體包括相間隔設置的一盛接面、一底面，及多數條相間隔且相平行地突設於該盛接面的上肋條，且該等上肋條的間距是大於飯粒顆粒的粒徑寬度，及該等上肋條與該盛接面還相配合界定出多數個呈 R 型倒角斷面的交界段。

40. 依據申請專利範圍第 39 項所述的竹炭塑料產品，其中，該飯匙的盛接體還包括多數條相間隔且相平行地突設於該底面的下肋條，且該等下肋條的間距是大於飯粒顆粒的粒徑寬度，及該等下肋條與該底面還相配合界定出多數個呈 R 型倒角斷面的交界段。