



(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 I599621 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：103142980 (22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 10 日

(51)Int. Cl. : C09C3/04 (2006.01) B29C47/00 (2006.01)
C08L101/00 (2006.01)(30)優先權：2013/12/23 歐洲專利局 13 199 279.4
2014/02/24 美國 61/943,586

(71)申請人：歐米亞國際公司(瑞士) OMYA INTERNATIONAL AG (CH)

瑞士

應用研究促進協會法蘭霍夫公司(德國) FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E. V. (DE)

德國

(72)發明人：亭科 米歇爾 TINKL, MICHAEL (DE)；布魯那 馬汀 BRUNNER, MARTIN
(CH)；伯克哈特 芮妮(CH)；芙尼拉 塔吉歐 FORNERA, TAZIO (CH)；徐洛希
吉塞皮 SCHIROSI, GIUSEPPE (IT)；普凡娜 魯道夫 PFAENDNER, RUDOLF
(DE)；巴斯 洋 BARTH, JAN (DE)；迪爾曼 班恩 DILLMANN, BERND (DE)；
杜爾 哈洛德 DOERR, HARALD (DE)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

LIU Z et al, "A novel approach in preparing polymer/nano CaCO₃
composites", FRONTIERS OF CHEMICAL ENGINEERING IN CHINA, vol. 2,
no. 1, 2008, pages 115-122.

審查人員：韓薰蘭

申請專利範圍項數：28 項 圖式數：0 共 53 頁

(54)名稱

用於連續製備聚合物組成物的方法及根據該方法獲得的聚合物組成物，聚合物產物，用於製備聚合物
產物之聚合物組成物的用途及用於製備聚合物組成物之呈漿料形式的填料的用途A PROCESS FOR THE CONTINUOUS PRODUCTION OF A POLYMER COMPOSITION AND
POLYMER COMPOSITION OBTAINED THEREBY, A POLYMER PRODUCT, USE OF A POLYMER
COMPOSITION IN THE MANUFACTURE OF POLYMER PRODUCTS AND USE OF A FILLER IN
FORM OF A SLURRY FOR THE PRODUCING OF A POLYMER COMPOSITION

(57)摘要

提供用於製備聚合物組成物的本發明方法，該方法包括將填料併入聚合物材料，其中該聚合物
材料在併入填料期間為至少部分熔融態且其中該填料係以漿料形式被併入。An inventive process for the production of a polymer composition is provided, said process comprising
the incorporation of a filler into a polymer material, wherein said polymer material during incorporation of
the filler is in at least partially molten state and wherein said filler is incorporated as a slurry.

發明摘要

※ 申請案號：103142980

C09C 3/04

※ 申請日：103.12.10

※IPC 分類：B29C 47/00

C08L 101/00

【發明名稱】(中文/英文)

用於連續製備聚合物組成物的方法及根據該方法獲得的聚合物組成物，聚合物產物，用於製備聚合物產物之聚合物組成物的用途及用於製備聚合物組成物之呈漿料形式的填料的用途

A process for the continuous production of a polymer composition and polymer composition obtained thereby, a polymer product, use of a polymer composition in the manufacture of polymer products and use of a filler in form of a slurry for the producing of a polymer composition

【中文】

提供用於製備聚合物組成物的本發明方法，該方法包括將填料併入聚合物材料，其中該聚合物材料在併入填料期間為至少部分熔融態且其中該填料係以漿料形式被併入。

【英文】

An inventive process for the production of a polymer composition is provided, said process comprising the incorporation of a filler into a polymer material, wherein said polymer material during incorporation of the filler is in at least partially molten state and wherein said filler is incorporated as a slurry.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 無 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用於連續製備聚合物組成物的方法及根據該方法獲得的聚合物組成物，聚合物產物，用於製備聚合物產物之聚合物組成物的用途及用於製備聚合物組成物之呈漿料形式的填料的用途

A process for the continuous production of a polymer composition and polymer composition obtained thereby, a polymer product, use of a polymer composition in the manufacture of polymer products and use of a filler in form of a slurry for the producing of a polymer composition

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種連續製備聚合物組成物的方法以及該聚合物組成物的用途。

【先前技術】

【0002】 填料以及特別是礦物填料通常被用於從例如聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚胺基甲酸酯(PU)或聚氯乙烯(PVC)的聚合物製備聚合物產物，為了例如降低更昂貴材料的消耗，改良材料性質或減少熱收縮。

【0003】 增加製備聚合物產物的成本導致開發更具經濟的提供聚合物組成物的方法。例如，具有高填料含量的聚合物組成物，亦即聚合物母料(masterbatch)(有時亦稱為聚合物濃縮物)可與另一種聚合物材料一起擠製，為了增加所得聚合物產物的填料含量。

【0004】 填料係經常選自天然或合成材料，例如包含碳酸鈣的礦物一般而言為白堊、石灰石、大理石、白雲石、硫酸鋇、滑石、高嶺土、黏土、二氧化鈦或雲母。

【0005】 製備聚合物組成物的習知方法中，聚合物材料以及填料在例如藉使用擠製機使所得乾燥摻合物混鍊之前，通常在個別混合步驟中混合。

【0006】 在某些情況下，藉使用可讓填料併入熔融聚合物基質的側

面進料機可將填料併入聚合物基質。然而，在許多情況下預混合是必要的，為了提供所得組成物的均質混合物。

【0007】 習知技藝已敘述許多用於製備聚合物組成物的方法。

【0008】 例如，CH 415 041 A 揭示製備著色聚乙烯或聚丙烯的方法，該方法包括混合聚烯烴與包含微細分散形式顏料的液體顏料分散物，然後藉乾燥移除液體，以致聚烯烴維持在粉末形式。

【0009】 US6,239,196B1 關於製備待擠製的包括聚合物與固體粒子填料的組成物的方法，該方法包括在該聚合物熔點以下混合固體粒子填料與聚合物粒子或顆粒的階段。

【0010】 然而，先前技藝所述方法涉及在低於該聚合物材料熔點以下的溫度將填料添加至聚合物材料。一般而言，此種方法需要在將相應乾燥混合物進料入擠製機之前使所得混合物乾燥。此外，先前技藝方法通常在混合裝置或擠製機上游亦需要個別且成本高的混合步驟，且因此可僅以不連續方式進行。

【0011】 因此，需要提供一種可減少或避免上述經濟上或技術上缺點的方法。此種方法應該例如為連續製備方法。

【發明內容】

【0012】 因此本發明目的為提供一種製備聚合物組成物更經濟的方法。另一目的可見於提供容許連續製備聚合物組成物的方法。

【0013】 又另一目的為提供一種製備聚合物組成物方法，根據該方法可避免成本高乾燥以及混合程序。

【0014】 一或多個前述及其他目的可藉如本文在獨立項申請專利範

圍中所定義的標的所解決。

【0015】 根據本發明一項內容，提供一種連續製備聚合物組成物的方法，該方法包括以下步驟：

- (a) 提供填料；
- (b) 提供聚合物材料；
- (c) 藉由使用擠製機形成包括步驟(a)的填料以及步驟(b)的聚合物材料的聚合物組成物；

其特徵在於該方法包括將該填料併入該聚合物材料，其中該聚合物材料在併入填料期間至少呈部分熔融態且其中該填料係以漿料形式併入。

【0016】 根據另一內容，本發明關於提供可由本發明方法獲得的聚合物組成物。

【0017】 根據又另一內容，本發明關於包括該聚合物組成物的聚合物產物。

【0018】 根據又另一內容，本發明關於該聚合物組成物在製備聚合物產物的用途，其中該聚合物產物較佳係選自一或多種用於工業及消費者應用之可撓性包裝，包括捲筒材料(roll stock)、包、小袋、標籤、線帶、封蓋、收縮套筒及伸縮膜；用於工業及消費者應用之剛性包裝，包括塑膠瓶、杯子及容器；建築物及建築材料，包括管及管道、覆層及輪廓物、絕緣物、封條及墊圈、土工織物；農業及園藝材料，包括溫室材料、地膜、隧道、青貯料、捆包(bale wrap)、盒子及板條箱；運輸及汽車應用，包括內部配件，諸如儀器及門板、控制台、支柱及座椅；外部配件，諸如保險槓、擋泥板、後擋板；以及引擎蓋下應用，包括通風管道、進氣歧管、散

熱器及冷卻軟管；電子及電器應用，包括 CD 播放器、DVD 系統、個人電腦及電視機、筆記型電腦、平板(表 t)、智慧手機、蒸煮器、冰箱及冷凍庫、洗衣機、洗碗機、工具及辦公設備；醫療及健康應用，包括拋棄式浴帽、長袍、面罩、消毒服及鞋套、窗簾、圍巾及包裝、海綿、裝飾及紙巾(wipe)、床用織物、污染控制服、檢查服、實驗袍、隔離服、診斷醫療機械及醫療裝置；個人護理產物，包括吸收性衛生產物(AHP)、嬰兒紙尿褲、女性衛生產物及成人失禁產物、紙巾、皮膚護理產物、脫毛膠帶；家用及傢俱產物，包括複合木板、裝飾箔、地板蓋物、地板、廚具、清潔器、寵物護理、草坪及園藝物品；玩具、體育及休閒物品，包括劇場、建築套組、播放媒體、體育及健身裝置、鞋類、服裝及運動服裝、安全設備(頭盔、護膝)、體育設備及衣箱。

【0019】 本發明又另一內容關於呈漿料形式的填料用於製備聚合物組成物的用途，其係在擠製機內將該漿料併入呈至少部分熔融態的聚合物材料。

【0020】 本發明方法有利的具體實例係定義於相應的申請專利範圍附屬項。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

【0021】 根據本發明方法一個具體實例，填料漿液具有以該填料漿液總重量計從 10 至 90 重量%，較佳從 15 至 88.5 重量%以及更佳從 20 至 78 重量%的固體含量。

【0022】 根據本發明方法另一個具體實例，聚合物組成物的填料含量以該聚合物組成物總重量計範圍為從 0.5 至 90 重量%，較佳從 5 至 85 重量%，更佳從 10 至 80 重量%以及最佳從 20 至 75 重量%。

【0023】 根據本發明方法又另一個具體實例，步驟(a)所提供之填料係選自由包含碳酸鈣的礦物，白堊、石灰石、大理石、白雲石、硫酸鋇、滑石、高嶺土、黏土、雲母、二氧化鈦或其混合物組成之組群，其中填料較佳係包含碳酸鈣的礦物。

【0024】 根據本發明方法一個較佳具體實例，步驟(a)所提供的填料係研磨碳酸鈣(GCC)、沉澱碳酸鈣(PCC)、經改質碳酸鈣(MCC)或其混合物。

【0025】 根據本發明方法另一個較佳具體實例，沉澱碳酸鈣(PCC)在併入聚合物材料之前經研磨。

【0026】 根據本發明方法又另一個較佳具體實例，步驟(a)所提供的填料包括 經塗覆填料、未經塗覆填料，或二者混合物，其中填料較佳包括未經塗覆填料且更佳包括包含未經塗覆碳酸鈣的礦物填料。

【0027】 根據本發明方法一個具體實例，步驟(a)所提供的填料具有範圍從 0.001 至 50 μm ，較佳從 0.05 至 10 μm ，更佳從 0.07 至 5 μm 以及最佳從 0.1 至 2.5 μm 的重量中值粒徑 d_{50} 。

【0028】 根據本發明方法另一個具體實例，步驟(a)所提供的填料具有範圍從 0.25 至 50 μm ，較佳從 0.35 至 30 μm 以及更佳從 0.4 至 15 μm 的粒子頂切 d_{88} 。

【0029】 根據本發明方法又另一個具體實例，步驟(b)所提供的聚合物材料包括熱塑性樹脂，其中熱塑性樹脂較佳包括聚烯烴。

【0030】 根據本發明方法較佳具體實例，聚烯烴係選自聚乙烯的均聚物及/或共聚物、聚丙烯的均聚物及/或共聚物、聚丁烯的均聚物及/或共聚物，或其混合物之組群。

【0031】 根據本發明方法另一個較佳具體實例，擠製機雙螺桿擠製機，其中螺桿較佳為同向旋轉或反向旋轉螺桿以及更佳為同向旋轉螺桿。

【0032】 根據本發明一個具體實例，可由本發明方法獲得的聚合物組成物具有以該聚合物組成物總重量計等於或小於 2 重量%，較佳等於或小於 1 重量%以及更佳等於或小於 0.5 重量%的水含量。

【0033】 根據本發明一個具體實例，可藉本發明方法獲得的聚合物組成物係用於聚合物產物的製備，其中該聚合物產物較佳包括聚烯烴物件，例如編織纖維、不織纖維、輪廓物、纜線、薄膜，或模製產物。

【0034】 根據呈漿料形式的填料一個具體實例，漿料具有以該漿料總重量計從 10 至 90 重量%，較佳從 15 至 88.5 重量%以及更佳從 20 至 78 重量%範圍的固體含量。

【0035】 根據該用途的另一個具體實例，聚合物組成物填料含量以該聚合物組成物總重量計範圍為從 0.5 至 90 重量%，較佳從 5 至 85 重量%，更佳從 10 至 80 重量%以及最佳從 20 至 75 重量%。

【0036】 根據該用途又另一個具體實例，填料係選自由包含碳酸鈣的礦物、白堊、石灰石、大理石、白雲石、硫酸鋇、滑石、高嶺土、黏土、雲母、二氧化鈦或其混合物，其中填料較佳係包含碳酸鈣的礦物組成之組群。

【0037】 根據該用途又另一個具體實例，填料係研磨碳酸鈣(GCC)、

沉澱碳酸鈣(PCC)、經改質碳酸鈣(MCC)或其混合物。

【0038】 根據該用途一個具體實例，沉澱碳酸鈣(PCC)在併入聚合物材料之前經研磨。

【0039】 根據該用途另一個具體實例，填料包括經塗覆填料、未經塗覆填料，或二者之混合物，其中填料較佳包括未經塗覆填料且更佳包括包含未經塗覆碳酸鈣的礦物填料。

【0040】 根據該用途另一個具體實例，填料具有範圍從 0.001 至 50 μm ，較佳從 0.05 至 10 μm ，更佳從 0.07 至 5 μm 以及最佳從 0.1 至 2.5 μm 的重量中值粒徑 d_{50} 。

【0041】 根據該用途又另一個具體實例，填料具有範圍從 0.25 至 50 μm ，較佳從 0.35 至 30 μm 以及更佳從 0.4 至 15 μm 的粒子頂切 d_{98} 。

【0042】 根據該用途另一個具體實例，聚合物材料包括熱塑性樹脂，其中熱塑性樹脂較佳包括聚烯烴。

【0043】 該用途一些具體實例中，聚烯烴係選自聚乙烯的均聚物及/或共聚物，聚丙烯的均聚物及/或共聚物、聚丁烯的均聚物及/或共聚物，或其混合物之群。

【0044】 根據該用途另一個具體實例，擠製機為雙螺桿擠製機，其中螺桿較佳為同向旋轉或反向旋轉螺桿以及更佳為同向旋轉螺桿。

【0045】 應理解基於本發明目的，以下用語具有下述意義：

【0046】 用語“聚合物組成物”指的是包括至少一種添加物(例如，至少一種填料)以及至少一種聚合物材料的複合物材料，可用於聚合物產物的製備。具有相對高填料含量(例如，以聚合物組成物總重量計 35 至 90 重

量%)的聚合物組成物，亦稱為“聚合物母料”，可在加工期間被加入未填充或低填充聚合物，為了達到較高填料含量。儘管如此，具有相對低填料含量(例如，以聚合物組成物總重量計 0.5 至 45 重量%)的聚合物組成物，亦稱為“聚合物化合物”，亦可被直接用於聚合物產物的製備。據上所述，本文所述用語“聚合物組成物”包括聚合物母料以及聚合物化合物二者。

【0047】 本發明用語“填料”的意義指的是可被加至例如聚合物、彈性體、塗料、或黏著劑的材料的物質，以例如降低更昂貴材料的消耗或改良所得到產物的材料或機械性質。此技藝人士十分熟悉用於個別領域的一般礦物填料。

【0048】 本文中所用用語“礦物”涵蓋具有有規則的原子結構的非生物源(abiogenic)以及固體材料。

【0049】 本發明用語“漿料”的意義指的是包括至少一種不溶性固體以及至少一種液體諸如水的懸浮物。該懸浮物可視需要包括進一步添加物。漿料通常包含大量固體以及比形成漿料的液體更具黏性且密度更高。此技藝接受一般用語“分散物”特別涵蓋“懸浮物”為特定型態的分散物。

【0050】 本案中所用之“聚合物材料”包括均聚物、共聚物例如，諸如嵌段、接枝、隨機及交替共聚物、雜相共聚物以及隨機雜相共聚物以及聚合物摻合物、改質以及其混合物。本文中所用聚合物材料用語可類似地包含回收聚合物材料。聚合物材料中回收聚合物材料含量可在自 0.1 至 100 重量%之範圍。

【0051】 根據本案的“擠製機”可為任何適合用於混煉一或多種聚

合物與一或多種添加劑，例如礦物填料材料的裝置。

【0052】 本發明“研磨碳酸鈣”(GCC)的意義為得自於天然來源的碳酸鈣，例如石灰石、大理石、方解石、或白堊，以及經由濕式及/或乾式處理加工者例如研磨、篩選及/或分類(fractionation)、例如藉由旋風機或分類器。

【0053】 在本發明之意義中，“沉澱碳酸鈣”(PCC)為一般藉由在二氧化碳及氫氧化鈣(水合石灰)在水性環境中反應後沉澱、或藉由鈣及碳酸鹽源在水中沉澱而獲得的合成材料。此外，沉澱碳酸鈣亦可為將鈣以及碳酸鹽類、氯化鈣以及碳酸鈉導入例如在水性環境中的產物。PCC 可為六方方解石、方解石或文石。沉澱碳酸鈣被敘述於，例如 EP 2 447 213 A1、EP 2 524 898 A1、EP 2 371 766 A1、或未公開歐洲專利申請案第 12 164 041.1 號。

【0054】 本發明“經改質碳酸鈣”(MCC)的意義為可具有內部結構改質或其表面反應產物特徵的天然研磨或沉澱碳酸鈣，諸如 US 6,666,953、EP 2 264 109 A1 以及 EP 2 264 108 A1 所述表面反應的碳酸鈣。

【0055】 本發明用語“經塗覆”的意義指的是任何礦物填料的塗層，例如脂肪酸、界面活性劑、矽氧烷、聚合物，或其混合物，較佳為了使該礦物填料的表面疏水化。所以，用語“未經塗覆”指的是不含此疏水性表面層。

【0056】 本案全文中，填料材料的“粒徑”係由其粒徑分佈來描述。 d_x 值表示與粒子之 x 重量%具有小於 d_x 之直徑相關的直徑。此意謂 d_{20} 值為粒徑中所有粒子之 20 重量%小於該粒徑者，且 d_{98} 值為粒徑中所有粒子之 98 重量%小於該粒徑者。此 d_{98} 值亦被命名為“頂切”。因此 d_{50} 值為重量中值

粒徑，亦即，所有粒子之 50 重量%大於或小於此粒徑。除非另外指明，否則基於本發明之目的，粒徑表示為重量中值粒徑 d_{50} 。為量測重量中值粒徑 d_{50} 值或頂切粒徑 d_{98} 值，可使用 Micromeritics 公司(USA)之 Sedigraph 5100 或 5120 裝置。

【0057】 當使用非定冠詞或定冠詞用於意指單一名詞，例如 "a"、"an" 或 "the"，除非另外陳明，此包含複數個該名詞。

【0058】 本發明敘述及申請專利範圍所用"包含"用語，並不排除其他元件。為了本發明目的，用語"由...組成"被視為"包含"用語的較佳具體實例。如果後文基團被定義為包括至少某數目的具體實例，此亦應理解為揭示較佳僅由此等具體實例組成的基團。

【0059】 如“可獲得(obtainable)”或“可限定(definable)”與“獲得(obtained)”或“限定(defined)”之用語可互換使用。此例如意謂，除非上下文另外明確規定，否則用語“獲得”不意欲指例如具體實例必須藉由例如用語“獲得”之後的步驟順序獲得，不過用語“獲得”或“限定”始終包括該種有限理解作為較佳具體實例。

【0060】 根據本發明，連續製備聚合物組成物的方法包括以下步驟：

- (a) 提供填料；
- (b) 提供聚合物材料；
- (c) 藉由使用擠製機形成包括步驟(a)的填料以及步驟(b)的聚合物材料的聚合物組成物；

其特徵在於該方法包括將該填料併入該聚合物材料，其中該聚合物材料在併入填料期間至少呈部分熔融態且其中該填料係以漿料形式併入。

【0061】 發明人驚訝地發現，本發明方法步驟(a)所提供的填料可以漿料形式被併入，亦即以固體填料與通常為水的液體之混合物形式併入。為此目的，合適地將填料漿液直接注射入擠製機的注射區域。擠製機注射區域中，步驟(b)所提供的聚合物係為至少部分熔融態，讓注射的填料漿液與聚合物熔融物充足混合。混合後，讓任何液體(例如水)經由根據本發明方法一或多種大氣或真空排氣口蒸發。可藉本發明方法獲得的聚合物組成物具有優良材料性質，例如十分良好的填料於聚合物基質中的分散物，以及可能不含水或實質上不含水。

【0062】 下文中，將更詳細的提出本發明方法用於連續製備聚合物組成物的較佳具體實例。

【0063】 應理解的是，此等技術詳細內容以及具體實例亦適用聚合物組成物、包括聚合物組成物的聚合物產物、該聚合物組成物的用途以及呈漿料形式的填料在用於製備此種聚合物組成物的方法的用途。

【0064】 步驟(a)特徵：

【0065】 根據本發明用於連續製備聚合物組成物方法的步驟(a)，提供填料。

【0066】 本發明意義中的填料可被加入例如紙、聚合物、橡膠、塗料或黏著劑的材料，例如降低更昂貴材料的消耗或改良所得產物的材料或機械性質。此技藝人士十分熟悉用於個別領域的一般填料。

【0067】 步驟(a)所提供的填料可為此技藝所習知且適合作為本發明填料的任何材料。

【0068】 根據本發明方法一個具體實例，步驟(a)所提供的填料係選

自由包含碳酸鈣的礦物、白堊、石灰石、大理石、白雲石、硫酸鋇、滑石、高嶺土、黏土、雲母、二氧化鈦、水滑石、蒙脫石(montmorillonite)、膨潤土、貝得石(beidelite)、雲母(glimmer)、鋰膨潤石(hectorite)、皂石(saponite)、綠脫石(nontronite)、鋅膨潤石(sauconite)、蛭石(vermiculite)、伊利石(ledikite)、麥脛矽鈉石(megadite)、斜水矽鈉石(kenyaite)、矽鎂石(stevensite)、鉻膨潤石(volkonskoite)、長石高嶺土、馬加地石(magnesite)、白雲母(muscovite)、碳鈣鎂礦(huntit)、或其混合物組成之組群。

【0069】 根據本發明方法較佳具體實例，步驟(a)所提供的填料係選自包含碳酸鈣的礦物、白堊、石灰石、大理石、白雲石、硫酸鋇、滑石、高嶺土、黏土、雲母、二氧化鈦或其混合物之組群。

【0070】 根據本發明方法另一個具體實例，步驟(a)所提供的填料可為礦物填料，諸如具有有規則的原子結構的非生物源的固體材料。

【0071】 根據本發明較佳具體實例，步驟(a)所提供的填料係包含碳酸鈣的礦物填料。

【0072】 根據本發明方法特佳具體實例，步驟(a)所提供的填料係研磨碳酸鈣(GCC)、沉澱碳酸鈣(PCC)、經改質碳酸鈣(MCC)、或其混合物。

【0073】 本發明研磨碳酸鈣(GCC)的意義為得自於天然來源的碳酸鈣，可經由濕式及/或乾式處理加工者例如研磨、篩選及/或分類(fractionation)、例如藉由旋風機或分類器。較佳者，天然碳酸鈣來源係選自包括由白堊、石灰石、大理石、白雲石、或其混合物之組成之群。

【0074】 已知天然或研磨碳酸鈣以三種類型之晶體多晶型物形式存在：方解石、文石及六方方解石。方解石為最常見的晶體多晶型物，其被

視為碳酸鈣之最穩定晶體形式。文石較為少見，其具有離散或叢集之針狀斜方晶晶體結構。六方方解石為最罕見的碳酸鈣多晶型物，且一般不穩定。

【0075】 用語 GCC 同樣包括具有粒徑奈米範圍的 GCC，亦稱為超細 GCC 或奈米-GCC。

【0076】 在本發明之意義中，沉澱碳酸鈣(PCC)為一般藉由在二氧化碳及氫氧化鈣(水合石灰)在水性環境中反應後沉澱、或藉由鈣及碳酸鹽源在水中沉澱而獲得的合成材料。此外，沉澱碳酸鈣亦可為將鈣以及碳酸鹽鹽類、氯化鈣以及碳酸鈉導入例如在水性環境中的產物。

【0077】 沉澱碳酸鈣(PCC)合成最常藉由合成沉積反應而發生，其包括使二氧化碳與氫氧化鈣接觸的步驟，後者係最常以氧化鈣的水性懸浮液形式提供，亦為習知的燒石灰(burnt lime)，且其懸浮液為習知的石灰乳(milk of lime)。視反應條件而定，此 PCC 可以各種形式出現，包括穩定與不穩定的多晶形物二種。的確，PCC 通常代表熱動力學穩定與不穩定的碳酸鈣材料。當指的是本發明說明書時，應理解 PCC 意謂合成的碳酸鈣產物，其較佳係藉由氫氧化鈣漿料的碳酸化而製備，當衍生自在水中的微細氧化鈣顆粒時，在技藝中通常被稱為石灰漿料或石灰乳。較佳的合成碳酸鈣為包括文石狀、六方方解石狀或方解石狀礦物質結晶形式或其混合物的沉澱碳酸鈣。

【0078】 用語 PCC 類似地包括具有粒子尺寸在奈米範圍的 PCC，亦被稱為超細 PCC 或奈米-PCC。

【0079】 沉澱碳酸鈣(PCC)在併入聚合物材料之前可藉由任何為此技藝習知的方法被磨細。較佳者，沉澱碳酸鈣(PCC)在併入聚合物材料之前可

藉諸如乾及/或濕研磨被研磨。

【0080】 本發明經改質碳酸鈣(MCC)的意義為特徵可為天然研磨或沉澱碳酸鈣 具有內部結構改質或表面反應產物，亦即表面反應碳酸鈣。

【0081】 根據本發明的填料可具有範圍從 0.001 μm 至 100 μm 的重量中值粒徑 d_{50} 。

【0082】 根據本發明方法較佳具體實例，步驟(a)所提供的填料具有範圍從 0.001 至 50 μm 以及較佳從 0.005 至 20 μm 的重量中值粒徑 d_{50} 。

【0083】 根據本發明方法另一個較佳具體實例，步驟(a)所提供的填料具有範圍從 0.01 至 10 μm ，較佳從 0.07 至 5 μm 以及更佳從 0.1 至 2.5 μm 的重量中值粒徑 d_{50} 。

【0084】 頃發現奈米-PCC 也可被用作本發明方法的填料，即使在相當高填料負載下也不會面臨一般併入高量此類奈米-填料會發生的問題且不會面臨可由先前技術方法獲得聚合物組成物相當差的機械性質。

【0085】 一般而言，如果奈米-PCC 係用作步驟(a)所提供的填料，此指的是具有範圍從約 0.001 至約 0.07 μm 的重量中值粒徑 d_{50} 的 PCC，而超細 PCC 指的是具有範圍從約 0.07 至約 1 μm 的重量中值粒徑 d_{50} 的 PCC。根據較佳具體實例，本發明方法步驟(a)所提供的填料為奈米-PCC，較佳具有範圍從 0.001 至 0.07 μm 範圍，更佳從 0.002 至 0.06 μm 以及最佳從 0.005 至 0.05 μm 的重量中值粒徑 d_{50} 。

【0086】 根據本發明的填料可具有範圍從 0.5 μm 至 200 μm 的粒子頂切 d_{98} 。

【0087】 根據本發明方法較佳具體實例，步驟(a)所提供的填料具有

範圍從 0.25 至 50 μm ，較佳從 0.35 至 30 μm 以及更佳從 0.4 至 15 μm 的粒子頂切 d_{98} 。

【0088】 根據本發明方法另一個具體實例，步驟(a)所提供的填料包括表面反應或經塗覆填料、未經塗覆填料或二者之混合物。

【0089】 本發明一些具體實例中，填料為表面經處理或經塗覆的礦物填料。例如，如果礦物填料為包含碳酸鈣的礦物填料，此指的是研磨(GCC)，沉澱(PCC)或經改質碳酸鈣(MCC)，其包括任何為此技藝習知的表面處理或塗覆，諸如用一或多種脂肪酸、界面活性劑、矽氧烷、聚合物或其混合物。包含碳酸鈣的礦物填料可因此被能夠形成不溶於水的鈣鹽的陰離子表面處理或塗覆，其中陰離子可包括以下一或多種：包含磷酸根的陰離子例如 PO_4^{3-} 以及 HPO_4^{2-} 、草酸根陰離子($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$)、呈 CO_3^{2-} 形式的包含碳酸根的陰離子、磷酸根陰離子、琥珀酸根陰離子或氟陰離子。包含碳酸鈣的礦物填料的表面處理或塗覆可進一步包括使包含碳酸鈣的填料表面與經單取代的琥珀酸酐接觸的步驟，以及視需要與經單取代的琥珀酸接觸的步驟，以致於形成處理層，該處理層包括經單取代的琥珀酸酐以及視需要的經單取代的琥珀酸及/或其鹽性反應產物。

【0090】 根據本發明方法較佳具體實例，步驟(a)所提供的填料包括未經塗覆 填料以及更佳包括包含未經塗覆碳酸鈣的礦物填料。

【0091】 根據本發明方法又另一個較佳具體實例，步驟(a)所提供的填料包括未經塗覆研磨碳酸鈣(GCC)、未經塗覆沉澱碳酸鈣(PCC)、未經塗覆經改質碳酸鈣(MCC)或其混合物。

【0092】 根據本發明方法又另一個較佳具體實例，步驟(a)所提供填

料的係研磨碳酸鈣(GCC)、沉澱碳酸鈣(PCC)、經改質碳酸鈣(MCC)或其混合物。

【0093】 根據本發明方法又另一個較佳具體實例，步驟(a)所提供的填料係未經塗覆研磨碳酸鈣(GCC)、未經塗覆沉澱碳酸鈣(PCC)、未經塗覆經改質碳酸鈣(MCC)或其混合物。

【0094】 本發明步驟(a)所提供的填料視需要可包括一或多種為此技藝人士熟悉的添加物。

【0095】 步驟(b)特徵：

【0096】 根據本發明用於聚合物組成物的連續製備方法的步驟(b)，提供聚合物材料。

【0097】 本案中所用之聚合物材料包括均聚物、共聚物，例如，諸如嵌段、接枝、隨機及交替共聚物、雜相共聚物以及隨機雜相共聚物以及聚合物摻合物、改質以及其混合物。本文中所用聚合物材料用語可類似地包含回收聚合物材料。聚合物材料中回收聚合物材料含量可在自 0.1 至 100 重量%之範圍。

【0098】 步驟(b)所提供的聚合物材料可為淨或原(neat or virgin)聚合物材料或可包括可選自在形成聚合物組成物之前如以上步驟(a)所定義的具體實例的填料。然而，任何其他適合的填料可供使用。

【0099】 根據一個具體實例，步驟(b)所提供的存在於聚合物材料的礦物填料材料與步驟(a)所提供的礦物填料礦物材料相同。

【0100】 根據另一具體實例，步驟(b)所提供的存在於聚合物材料的填料與步驟(a)所提供的礦物填料材料不相同。

【0101】 本發明步驟(b)所提供的聚合物材料視需要可包括一或多種為此技藝人士所熟悉的添加物。

【0102】 此種添加物包括，但不限於，UV-吸收劑、光安定劑、加工安定劑、抗氧化劑、熱安定劑、成核劑、金屬去活化劑、衝擊改質劑、可塑劑、潤滑劑、流變改質劑、加工助劑、顏料、染料、光學增亮劑、抗微生物劑、抗靜電劑、滑劑、抗結塊劑、偶合劑、分散劑、相容劑、氧清除劑、酸清除劑、標示劑、抗霧劑、表面改質劑、阻燃劑、發泡劑、制煙劑、補強劑、例如玻璃纖維、碳纖維及/或玻璃泡、或前述添加物的混合物。

【0103】 較佳者，添加物係選自以長鏈羧酸例如硬脂酸鈣、硬脂酸鎂、硬脂酸鋅，以及乳酸鈣，或可為水滑石的鹽為基礎之酸清除劑類別，選自以酚系抗氧化劑、苯并呋喃、羥基胺、硝酮、硫增效劑以及亞磷酸酯/亞膦酸酯的安定劑類別，選自以位阻胺(HALS)為基礎之光安定劑類別，選自金屬去活化劑類別，選自分散劑、偶合劑或相容劑類別，或任何前述添加物的混合物。

【0104】 合適的酚系抗氧化劑為，例如：十八基-3-(3,5-二-三級-丁基-4-羥基苯基)丙酸酯、季戊四醇-肆[3-(3,5-二-三級-丁基-4-羥基苯基)丙酸酯、參(3,5-二-三級-丁基-4-羥基苯基)異氰尿酸酯、1,3,5-三甲基-2,4,6-參(3,5-二-三級-丁基-4-羥基苯基)苯、三乙二醇-雙[3-(3-三級-丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙酸酯、N,N'-己烷-1,6-二基-雙[3-(3,5-二-三級-丁基-4-羥基苯基)丙醯胺。

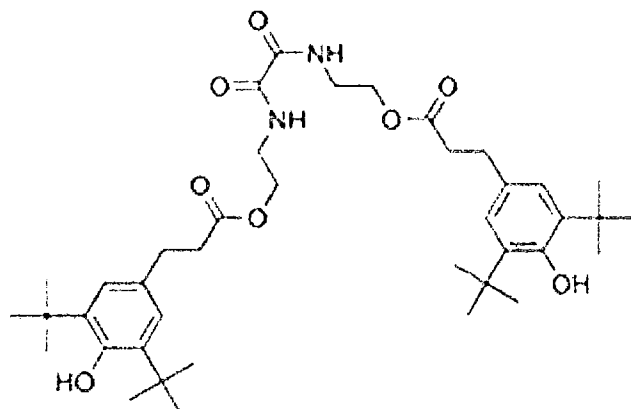
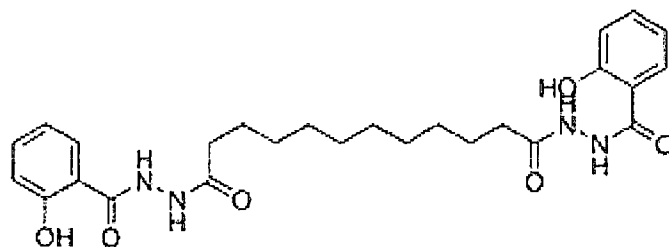
【0105】 合適的亞磷酸酯/亞膦酸酯為例如：參-(2,4-二-三級-丁基-苯基)亞磷酸酯、3,9-雙(2,4-二-三級-丁基苯氧基)-2,4,8,10-四氧雜-3,9-二-

磷螺[5.5]十一烯、肆(2,4-二-三級-丁基苯基)[1,1-聯苯]-4,4'-二基雙亞膦酸酯。

【0106】 合適的位阻胺為，例如：1,1-雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯、雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)琥珀酸酯、雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)癸二酸酯、雙(1-辛氧基-2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯、雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)-*n*-丁基-3,5-二-三級-丁基-4-羥基苯甲基丙二酸酯、1-(2-羥基乙基)-2,2,6,6-四甲基-4-羥基哌啶以及琥珀酸的縮合產物，*N,N'*-雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)六亞甲基二胺以及 4-三級-辛胺基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪的直鏈或環式縮合產物、參(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)次氨基三醋酸酯，肆(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-1,2,3,4-丁烷四羧酸酯、1,1'-(1,2-乙烷二基)-雙(3,3,5,5-四甲基哌嗪酮)、4-苯甲醯基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-硬脂醯基氧-2,2,6,6-四甲基哌啶、*N,N'*-雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)六亞甲基二胺以及 4-嗎啉基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪的直鏈或環式縮合產物、7,7,9,9-四甲基-2-環十一基-1-氧雜-3,8-二氮雜-4-氧雜螺[4.5]癸烯以及環氧氯丙烷的反應產物。

【0107】 合適的分散劑例如為聚丙烯酸酯，例如具有長側鏈的共聚物，以及聚丙烯酸酯嵌段共聚物；烷基醯胺，例如 *N,N'*-1,2-乙烷二基雙十八烷醯胺；山梨糖酯，例如單硬脂基山梨糖酯；酞酸酯以及鋳酸酯；反應性共聚物，例如聚丙烯-丙烯酸共聚物；聚丙烯-順丁烯二酸酐共聚物；聚乙烯-環氧丙基甲基丙烯酸酯共聚物；聚苯乙烯-順丁烯二酸酐-聚矽氧烷交替共聚物，例如二甲基矽烷二醇-環氧乙烷共聚物；聚苯基矽氧烷(siloxan)共聚物；兩性共聚物，例如聚乙烯-聚乙烯氧化物嵌段共聚物；以及樹枝聚合物，例如包含羥基的樹枝聚合物。

【0108】 合適的金屬去活化劑可為，例如 N,N'-雙(3,5-二-三級-丁基-4-羥基苯基丙醯基)肼。根據另一個具體實例，金屬去活化劑可選自一或多種以下之結構：



【0109】 根據本發明方法一個具體實例，步驟(b)所提供的聚合物材料包括熱塑性樹脂，其中熱塑性樹脂較佳包括聚烯烴。

【0110】 適合本發明的此種熱塑性樹脂可包括，但不限於：

a) 來自烯烴類以及二烯烴類的聚合物，例如聚乙烯(LDPE、LLDPE、VLDPE、ULDPE、MDPE、HDPE、UHMWPE)、聚丙烯、聚異丁烯、聚-4-甲基-戊烯-1、聚丁二烯、聚異戊二烯、聚環辛烯、以及無規或嵌段共聚物、例如乙烯/丁-1-烯共聚物、乙烯-己烯共聚物、乙烯-甲基戊烯共聚物、乙烯-辛烯共聚物、聚丙烯-聚乙烯(EP)、EPM、EPDM、乙烯-乙基醋酸酯(EVA)、

以及乙烯-丙烯酸酯共聚物，

b) 聚苯乙烯、聚甲基苯乙烯、苯乙烯-丁二烯共聚物(SB)、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯(SBS)以及其氫化聚合物(SEBS)、苯乙烯-異戊二烯、苯乙烯-異戊二烯-苯乙烯 (SIS)、苯乙烯-丁二烯-丙烯腈(ABS)、苯乙烯-丙烯腈-丙烯酸酯(ASA)、苯乙烯-順丁烯二酸酐，以及接枝聚合物，例如，苯乙烯-接枝丁二烯、順丁烯二酸酐-接枝 SBS，或接枝聚合物從甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯-丁二烯以及 ABS(MABS)，

c) 含鹵素聚合物，例如聚氯乙烯、聚氯丁二烯、聚二氯乙烯、氯化聚乙烯、或聚四氟乙烯，

d) 來自不飽和酯的聚合物，例如聚丙烯酸酯、或 聚甲基丙烯酸酯，例如聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯腈、聚丙烯醯胺、聚丁基丙烯酸酯，

e) 聚合物衍生自不飽和醇例如聚乙烯醇、聚醋酸乙烯酯或聚乙烯醇縮丁醛(PVB)，

f) 聚縮醛類，例如聚甲醛(polyoxymethylene)以及其共聚物，

g) 聚苯醚以及聚苯乙烯或其聚醯胺摻合物，

h) 聚胺基甲酸酯(PU)，特別是直鏈聚胺基甲酸酯(TPU)，

i) 聚醯胺(PA)，例如 PA-6、PA-6.6、PA-6.10、PA-4.6、PA-4.10、PA-6.12、PA-12.12、PA-11、PA-12 以及部分的芳香系聚醯胺類(例如聚酞醯胺(polyphthalamides))，

j) 聚醯亞胺、聚醯胺亞胺(amidimides)、聚醯醯亞胺、聚酮、聚砜、聚醚砜、以及聚苯硫醚(polyphenylsulfides)，

k) 聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚對苯二甲酸丁二酯(PBT)，聚對苯二

甲酸丙二酯、聚萘二甲酸酯(naphthylate)，

l) 聚碳酸酯類，

m) 纖維素衍生物，例如硝酸纖維素、醋酸纖維素或丙酸纖維素

n) 部分或完全以生物為基礎之聚合物，其係衍生自可再生生質來源，例如植物脂肪和油、玉米澱粉、豌豆澱粉，或微生物叢(microbiota)、脂肪系生物聚酯，例如聚羥基烷酸酯(PHA)、聚羥基丁酸酯(PHB)、聚羥基戊酸酯(PHV)、聚羥基己酸酯(PHH)，或聚酯例如聚乳酸(PLA)，

o) 摻合物、混合物、合金以及包括至少一個上述聚合物的組合。

【0111】 根據一個具體實例，聚烯烴係選自聚乙烯的均聚物及/或共聚物、聚丙烯的均聚物及/或共聚物、聚丁烯的均聚物及/或共聚物，或其混合物之群。

【0112】 根據本發明方法另一具體實例，聚烯烴包括聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯或其混合物。

【0113】 根據本發明方法另一較佳具體實例，步驟(c)所提供的聚合物材料係選自由聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯，或其混合物組成之群，其中聚合物材料較佳為聚乙烯。

【0114】 根據特佳具體實例，步驟(b)所提供的聚合物包括低密度聚乙烯(LDPE)及/或直鏈低密度聚乙烯(LLDPE)。

【0115】 根據另一特佳具體實例，步驟(b)所提供的聚合物為低密度聚乙烯(LDPE)及/或直鏈低密度聚乙烯(LLDPE)。

【0116】 根據又另一特佳具體實例，步驟(b)所提供的聚合物為具有從 0.910 至 0.940 g/cm³範圍密度的 LDPE，具有從 0.915 至 0.925 g/cm³範圍密

度的LLDPE，具有從0.880至0.915 g/cm³範圍密度的VLDPE，或其混合物。

【0117】 特徵步驟(c)：

【0118】 根據本發明方法步驟(c)，聚合物組成物係藉由使用擠製機而形成，其中該聚合物組成物包括步驟(a)所提供的填料以及步驟(b)所提供的聚合物材料。

【0119】 本發明根據步驟(c)的擠製機可為任何為此技藝人士習知的擠製機。

【0120】 根據一個具體實例，擠製機為螺桿擠製機，其中螺桿擠製機較佳為單螺桿擠製機、雙螺桿擠製機，或多螺桿擠製機。

【0121】 根據較佳具體實例，擠製機為雙螺桿擠製機，其中螺桿較佳為同向旋轉或反向旋轉螺桿以及更佳為同向旋轉螺桿。

【0122】 此類(雙螺桿)擠製機一般而言被設計為模組系統。因此擠製方法可被分為一系列的個別步驟，由不同擠製機加工區域組成。此等區域可包括，例如入料區域、熔融/塑化區域、填料入料區域、一般側入料區域、分散區域、均化區域、具有諸如一或多種大氣或真空排的氣脫氣區域以及排放區域。

【0123】 除非另外陳述，本文所用用語“注射區域”指的是擠製機內聚合物材料以至少部分熔融態或完全熔融態存在的任何區域。特別的是，用語“注射區域”包括熔融/塑化區域、填料入料區域、側入料區域 一般而言，分散區域以及均化區域。

【0124】 一般而言，此種(雙螺桿)擠製機的加工區域，其總體排列亦稱為“螺桿缸”，可由以模組方式供用於安置加工區域的不同筒所組成。

此等筒可具有特定設計以為了完成定義良好的加工需求：

入料筒：入料筒具有在上側的開口為了將固體組分(例如聚合物材料，粉末或添加物)入料至擠製機。入料開口可置於筒的上游或下游，或可置於筒中央。

封閉及正常筒

具有在上側的螺桿開口的筒：此等筒具有螺桿開口，容許用於連接壓力或溫度檢知器。用聚合物熔融物的此種檢知器加工參數，加工期間監控例如壓力或溫度。此種螺桿開口亦可用於連接噴嘴，為了將液體或漿料注射入擠製機。

具有側面進料機開口的筒：此種筒一側通常具有一個開口，容許連接側面入料裝置。此外，此筒在頂側可具有脫氣開口。此開口可用於使空氣脫氣，空氣可能在經由側面進料機入料諸如粉末或纖維時被導入方法。可替代或額外的，此種側面進料機與側面入料筒亦可用於脫氣步驟，不使用與側面入料相同者。就此方面，脫氣用語指的是移除任何呈氣態物質。

具有在上半側脫氣開口的筒：此等筒被用於移除空氣、水分或一般的水、揮發性釉料(glazes)，或呈氣態的任何其他材料。對此技藝人士而言，可以使用此種脫氣區域的不同設計是顯而易見的。此脫氣步驟因此可藉使用大氣排氣或空排氣而進行。對真空脫氣而言，必須將分離真空泵塞(plugged)至真空排氣。

排放筒：此等筒具有開口，容許從擠製機排放主要聚合物產物且將該主要產物入料至後續加工步驟。例如，該後續步驟可包括藉使用標準造粒生產線或藉使用水面下造粒裝置的進一步加工。

【0125】 螺桿組態可包括不同螺桿元件且可分類為以下不同類型：

輸送元件：此種元件具有將固體或至少部分熔融聚合物材料從加工區域輸送至另一加工區域且最終將主要產物從排放區域輸送的功能。根據輸送速率或壓力累積，該等元件具有不同形狀與漂移(drifts)。亦有一些逆輸送元件，為了增加在特定加工區域的停留時間。

混合元件：此種元件被用於熔融聚合物材料以及分佈性與分散性混合聚合物材料與任何進一步材料，例如填料或添加物。此技藝人士知悉目前存在許多不同混合元件。例如，嵌段捏合元件以及齒形混合元件可用於此目的。

【0126】 擠製方法的典型特徵為 L/D 比率。L/D 比率敘述螺桿長度與螺桿直徑間之比率。L/D 比率一般而言為從 40 至 50 以及較佳從 42 至 46 的範圍。然而，在一些情況下，此值可更低，例如在從 35 至 40 的範圍，而在其他情況下可能也需要甚至從 50 至 60 的更高值。

【0127】 根據本發明步驟(c)，填料被併入聚合物材料，其中該聚合物材料在併入該填料期間係呈至少部分熔融態。

【0128】 本發明方法的特定具體實例，填料被併入聚合物材料，其中該聚合物材料在併入該填料期間係呈完全熔融態。

【0129】 根據本發明較佳具體實例，該填料可被直接注射入擠製機的注射區域。

【0130】 本發明方法的特徵在於其包括將該填料併入該聚合物材料，其中聚合物材料在併入填料期間係呈至少部分熔融態且其中該填料係以漿料形式被併入。

【0131】 基於本發明的目的，用語漿料指的是任何包括該填料以及至少一種液體的懸浮物，其中填料係至少部分不溶於該至少一種液體。漿料通常包含大量固體且更有黏性且密度一般比形成漿料的液體高。

【0132】 根據本發明一個具體實例，漿料的至少一種液體在方法期間經移除。此種液體可包括，但不限於，例如，質子性溶劑(例如水、醇類以及類似者) 或非質子性溶劑(例如醚類、酮類、酯類、內酯類以及類似者)，或任何合適的其混合物。

【0133】 根據本發明方法較佳具體實例，漿料為水性漿料，亦即可在方法期間被移除的至少一種液體是水，諸如自來水或去離子水。

【0134】 根據本發明的漿料可進一步包括任何為此技藝習知或可改良該漿料特性的添加物。例如，可含有適合用於減少該漿料黏度的分散劑及/或任何其他添加物。

【0135】 根據一個具體實例，填料漿液具有以該填料漿液總重量計範圍從 10 至 90 重量%，較佳從 15 至 88.5 重量%以及更佳從 20 至 78 重量%的固體含量。

【0136】 根據本發明另一具體實例，填料漿液具有以該填料漿液總重量計範圍從 15 至 85 重量%，較佳從 20 至 80 重量%以及更佳從 25 至 75 重量%的固體含量。

【0137】 本發明特定具體實例中，填料漿液具有容許將該填料特別均質併入聚合物材料的黏度。

【0138】 出於本發明之目的，用語「黏度(viscosity)」係指動力黏度，亦稱為剪切黏度。動力黏度定義為當維持與流體相距單位距離時，以單位

速度使一個水平面相對於另一水平面移動所需之每一單位面積的切向力。根據此定義，具有 $1\text{Pa} \cdot \text{s}$ 之黏度、置於兩個平板之間且其中以 1Pa 之剪切應力側向推動一個平板的流體將導致在一秒中移動等於該等平板之間的層厚度之距離(The Rheology Handbook, Thomas G.Mezger, Vincentz Verlag 2002, 第 21 頁)。動力黏度可用同軸圓柱體量測系統(例如用來自 Paar Physica、配備有量測溫度控制單元 TEZ 150 P-C 及同軸圓柱體 CC 27 量測系統之 Physica MCR 300 流變儀)在 100 l/min 之恆定轉速下量測。

【0139】 布氏黏度(Brookfield viscosity)定義為藉由布氏黏度計(Brookfield viscosimeter)在 $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 下在 100 rpm 下量測之黏度且以 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 界定。

【0140】 根據一個本發明具體實例，被注射入擠製機注射區域的填料漿液具有在 20°C 量測範圍從 20 至 $2000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ ，更佳從 100 至 $1500\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以及最佳從 200 至 $1000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 的布氏黏度。

【0141】 本發明方法的特徵在於其包括將該填料併入該聚合物材料，其中聚合物材料在併入填料期間為呈至少部分熔融態且其中該填料以漿料形式被併入，可被直接注射入擠製機的注射區域。

【0142】 特佳具體實例中，本發明方法包括將該填料併入該聚合物材料，其中聚合物材料在併入填料期間係呈完全熔融態且其中該填料係以漿料形式被併入，被直接注射入擠製機的注射區域。

【0143】 根據本發明另一特佳具體實例，提供一種藉使用擠製機連續製備聚合物組成物的方法，該聚合物組成物包括步驟(a)所提供的填料且步驟(b)所提供的聚合物材料，其特徵在於聚合物材料在併入填料期間係呈

完全熔融態，其中該填料係以漿料形式被併入，填料漿液包括該填料以及至少一種液體且其中該填料漿液可被直接注射入擠製機的注射區域。

【0144】 根據本發明又另一特佳具體實例，提供一種藉使用擠製機連續製備聚合物組成物的方法，該聚合物組成物包括步驟(a)所提供的填料，步驟(a)所提供的該填料係包含碳酸鈣的礦物填料，以及步驟(b)所提供的聚合物材料，步驟(b)所提供的該聚合物材料係聚烯烴，其特徵在於聚合物材料被併入填料期間係呈完全熔融態，其中該填料係以漿料形式被併入，填料漿液包括該填料以及水，以及其中該填料漿液可被直接注射入擠製機的注射區域。

【0145】 本發明特定具體實例中，填料漿液可被注射入一或多個(例如，二或三個)注射區域的不同位置。一或多個不同位置可沿著及/或橫向於生產流程安排。

【0146】 根據較佳具體實例，一或多個大氣或抽氣排氣口係位於填料漿液的注射點之下游。

【0147】 根據本發明一個具體實例，擠製機的該注射區域內的壓力高到足以防止填料漿液的至少一種液體在注射後立即蒸發，為了容許聚合物與該填料漿液的充分混合。合適的，擠製機的注射區域內的壓力係高於至少一種液體在擠製機加工溫度下的蒸氣壓，其中相應大氣排氣口或真空排氣口供蒸發填料漿液的至少一種液體可較佳位於一或多個填料漿液注射點的下游。

【0148】 較佳者，填料漿液藉使用噴嘴被直接注射入擠製機的注射區域，其中注射壓力高到防止該注射噴嘴內的至少一種液體蒸發。合適的，

噴嘴內注射壓力係高於在擠製機加工溫度的至少一種液體的蒸氣壓力。例如，如果填料漿液的至少一種液體為水，擠製機的注射區域內的壓力以及噴嘴內注射壓力係高於在擠製機加工溫度的水蒸氣壓。基於此目的，提供足夠高壓力及填料漿液生產率的任何泵可供使用。合適的，可使用膜泵、具有一個或多個腔室的活塞泵、個齒輪泵、徑向流泵或軟管泵。

【0149】 根據本發明另一具體實例，擠製機的注射區域內的壓力以及噴嘴內注射壓力範圍係為從 1 至 50 bar，更佳從 5 至 40 bar 以及最佳從 10 至 30 bar。根據本發明又另一具體實例，注射區域內壓力等於或小於 200 bar，較佳等於或小於 150 bar 以及最佳等於或小於 100 bar。合適的，擠製機的注射區域內壓力係低於噴嘴內注射壓力。

【0150】 根據又另一具體實例，本發明方法包括將填料併入聚合物材料，其中聚合物材料在併入該填料期間係呈至少部分熔融或完全熔融態且其中該聚合物材料溫度係呈至少部分熔融或完全熔融態。

【0151】 一般而言，如果使用非晶形聚合物，將填料併入至少部分熔融聚合物材料係在高於玻璃轉移溫度從 50 至 150°C 的溫度下進行。在其他情況下，如果聚合物材料為至少部分結晶性聚合物，溫度係高於熔點從 10 至 50°C。

【0152】 根據本發明較佳具體實例，步驟(b)所提供的聚合物材料為至少部分結晶性聚合物材料，例如聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯或其混合物，其中至少部分結晶性聚合物材料在併入該填料期間為至少部分熔融或完全熔融態且其中該聚合物材料為至少部分熔融或完全熔融態的溫度範圍為從 120°C 至 280°C 以及較佳從 150 至 250°C。

【0153】 根據又另一具體實例，本發明方法包括將填料併入聚合物材料，其中聚合物材料在併入該填料期間為至少部分熔融或完全熔融態且其中該聚合物材料為至少部分熔融或完全熔融態的溫度範圍為從 20 至 250°C，較佳從 30 至 200°C，更佳從 40 至 150°C 以及最佳從 50 至 130°C。

【0154】 本發明特定較佳具體實例中，該聚合物材料為至少部分熔融或完全熔融態的溫度範圍為從 50 至 300°C，較佳從 100 至 250°C 以及更佳從 150 至 200°C。

【0155】 漿料的至少一種液體可在本發明方法步驟(c)期間被移除。較佳者，在直接將填料漿液注射至擠製機的注射區域之後且經充分混合之後，讓填料漿液的至少一種液體蒸發。

【0156】 較佳具體實例中，經由一或多個(例如，二或三個)大氣或真空排氣口，讓填料漿液的至少一種液體蒸發。然而，小百分比的至少一種液體可留在可由本發明方法獲得的聚合物組成物。除了或可替代的一或多種大氣或真空排氣口，在注射於擠製機的注射區域之後，入料裝置可被用於蒸發填料漿液的至少一種液體。

【0157】 根據本發明方法的步驟(c)，藉使用擠製機使聚合物組成物成形，其中該聚合物組成物包括步驟(a)所提供的填料以及步驟(b)所提供的聚合物材料。若有需要，為此技藝人士習知的任何添加物也可已經存在於步驟(a)所提供的填料及/或於步驟(b)所提供的聚合物材料。

【0158】 然而，為此技藝人士習知的進一步添加物可加入步驟(c)。此種添加物可在步驟(c)期間的任何時間添加以及在擠製機任何部分添加。不受到限制，該添加物可選自例如從一或多種任何在步驟(a)與(b)的詳細敘

述中界定的添加物。

【0159】 本發明用於連續製備聚合物組成物的方法具有多項優點：

【0160】 根據本發明，提供的製備聚合物組成物的方法可以連續方式操作。

【0161】 本發明方法的特徵在於其包括將該填料併入該聚合物材料，其中聚合物材料在併入填料期間係至少部分熔融態且其中該填料以漿料形式被併入，可被直接注射至擠製機的注射區域。填料漿液包括該填料且至少一種液體可在方法步驟(c)期間被移除。較佳者，在直接將填料漿液注射至擠製機的注射區域之後以及在充分混合之後，讓填料漿液的至少一種液體蒸發。連續製備根據本發明聚合物組成物的方法因此不需要任何額外且成本高的加熱步驟，在被注射之後移除至少填料漿液的一種液體。

【0162】 根據本發明方法的填料以漿料形式被併入，可被直接注射至擠製機的注射區域，得以有更準確且更均勻的填料劑量。基於此目的，例如，雙重位置膜泵可被用於將填料漿液注射至擠製機的該注射區域。

【0163】 聚合物組成物：

【0164】 根據本發明，提供一種藉使用擠製機連續製備聚合物組成物的方法，該聚合物組成物包括步驟(a)的填料以及步驟(b)的聚合物材料。

【0165】 根據本發明方法的步驟(c)，漿料的至少一種液體可在本發明方法步驟(c)期間被移除。然而，小百分比的至少一種液體可留在可由本發明方法獲得的聚合物組成物。

【0166】 根據一個具體實例，至少一種液體可存在於聚合物組成物中，其量以該聚合物組成物總重量計為等於或小於 5 重量%，較佳等於或小

於 1 重量%，更佳等於或小於 0.5 重量% 以及最佳等於或小於 0.2 重量%。

【0167】 如果水作為至少一種液體，可由本發明方法獲得的聚合物組成物具有以該聚合物組成物總重量計等於或小於 2 重量%，較佳等於或小於 1 重量%以及更佳等於或小於 0.5 重量%的總水含量。

【0168】 如以上所述，填料漿液的至少一種液體可為水，可在步驟(c)期間被移除。然而，小百分比水可留在聚合物組成物中，亦被稱為總水含量或總殘留水分。根據本發明方法的聚合物組成物的總水含量或總殘留水分因此一方面包括填料漿液的至少一種液體的殘留物，以及另一方面已存在於步驟(b)所提供的聚合物材料的殘留水分，二者並未在步驟(c)期間被完全移除。

【0169】 視需要，聚合物組成物的水含量可進一步藉任何此技藝中習知的方法予以減少。基於此目的，例如可以使用熱空氣乾燥機。

【0170】 根據本發明的聚合物組成物的總水含量或總殘留水分係藉由使用 AquatracPLUS 設備(Brabender Messtechnik GmbH & Co. KG, Duisburg, Germany)測定。

【0171】 本發明特定具體實例中，填料漿液的至少一種液體(例如水)在本發明方法的步驟(c)期間被完全移除。

【0172】 根據本發明的聚合物組成物的填料可以廣泛範圍存在。據上所述，可由本發明方法獲得的聚合物組成物可為聚合物化合物或聚合物母料。根據一個具體實例，聚合物組成物為聚合物化合物。根據本發明另一具體實例，聚合物組成物為聚合物母料。

【0173】 獨立地由聚合物組成物可以化合物或母料形被使用的事實

而言，聚合物組成物的填料含量以該聚合物組成物總重量計範圍可為從 0.5 至 90 重量%，較佳從 5 至 85 重量%，更佳從 10 至 80 重量%以及最佳從 20 至 75 重量%。

【0174】 根據本發明一個具體實例，聚合物組成物的填料含量因此以該聚合物組成物總重量計範圍可為從 0.5 至 45 重量%，較佳從 1 至 42 重量%，更佳從 2 至 40 重量%以及最佳從 5 至 35 重量%。具有此種較低填料含量的聚合物組成物在本文被稱為“聚合物化合物”且較佳被用於直接製備最終產物。視需要，填料含量可藉由在加工成最終產物之前與額外聚合材料混鍊而進一步減少。

【0175】 根據本發明另一具體實例，聚合物組成物的填料含量以該聚合物組成物總重量計範圍可為從 35 至 90 重量%，較佳從大於 42 至 90 重量%，更佳從 65 至 90 重量%以及最佳從 70 至 85 重量%的。具有如此高填料含量的聚合物組成物在本文被稱為“聚合物母料”且較佳據上所述被使用，亦即母料的填料含量可在加工成最終產物之前藉與額外聚合材料混鍊進一步減少。然而，根據本發明的聚合物母料亦可直接於製備最終產物。

【0176】 藉由本發明方法，提供聚合物組成物。所得該聚合物組成物可為具有所定義形狀的材料，例如丸劑、球體、珍珠、球粒(beads)、粒珠(prills)、薄片、晶片或塊狀(slugs)、或非定義形狀例如、屑狀(crumbles)。或者，聚合物組成物可為定義與非定義形狀材料的混合物。

【0177】 發明人驚訝地發現，可由本發明方法獲得的聚合物組成物的用途提供多項優點：

【0178】 例如，用於連續製備根據本發明聚合物組成物的方法得以提

供更均質的材料。

【0179】 再者，用於連續製備聚合物組成物的本發明方法導致所得聚合物熔融物在製備期間減少濾器壓力值，證明相較於習知方法有較高分散性。

【0180】 根據本發明聚合物組成物在製備聚合物產物的用途進一步造成該聚合物產物的改良材料或機械性質，例如顆粒、管路、技術輪廓物(technical profiles)、壁嵌板、天花板嵌板、包被嵌板、電線或電纜絕緣物、薄膜(例如吹製薄膜)、片材、纖維或不織物。該聚合物產物的此種改良材料或機械性質指的是例如灰分含量、降服應力、降服伸長率、應力斷裂、斷裂力、斷裂伸長率、拉伸模數、抗撕裂擴展性以及落錘測試。

【0181】 根據本發明另一具體實例，提供包括可由本發明方法獲得的聚合物組成物的聚合物產物。

【0182】 根據另一具體實例，可根據本發明方法獲得的聚合物組成物可用於製備聚合物產物。

【0183】 然而，根據本發明的聚合物組成物並不受限用於與另一聚合物材料混合。本發明特定具體實例中，聚合物組成物(例如為顆粒或類似形式)可直接被用於製備聚合物產物，亦即沒有使用或混合額外聚合物材料。

【0184】 根據較佳具體實例，本發明聚合物組成物可用於製備聚合物產物，其中聚合物組成物被加至至少另一聚合物材料，例如在擠製之前。

【0185】 根據另一具體實例，可藉由本發明方法獲得之聚合物組成物可用於製造聚合物產物，其中該等聚合物產物較佳包含聚烯烴物品，諸如編織纖維、非編織纖維、輪廓物、電纜、膜或模製產物。

【0186】 包含根據本發明之聚合物組成物的產物可藉由熟習此項技術者已知的任何方法製造。

【0187】 在此項技術中，已知用於製造聚合物產物的許多方法。此等方法包括（但不限於）熔融加工技術，例如輪廓物擠壓（用於管、薄片及中空薄片）、電纜擠壓、膜擠壓（用於鑄造膜及吹製膜）、模製（例如射出模製、旋轉模製、吹氣模製及熱成型）、纖維紡絲（例如熔融紡絲、濕法紡絲、乾式紡絲及混成纖維）、共揉合及拉擠成型（pultmsion）。最終物品可提供單層或多層結構。

【0188】 根據本發明之一個具體實例，可藉由本發明方法獲得之聚合物組成物宜用於製備用於塑膠應用之多種成型物品。實例包括用於工業及客戶應用之可撓性包裝，包括捲筒材料（roll stock）、包、小袋、標籤、線帶、封蓋、收縮套筒及伸縮膜；用於工業及客戶應用之剛性包裝，包括塑膠瓶、杯子及容器；建築物及建築材料，包括管及管道、覆層及輪廓物、絕緣材料、封條及墊圈、地工織物；農業及園藝材料，包括溫室材料、地膜、隧道、青貯料、捆包（bale wrap）、盒子及板條箱；運輸及汽車應用，包括內部配件，諸如儀器及門板、控制台、支柱及座椅；外部配件，諸如保險槓、擋泥板、後擋板；以及引擎蓋下應用，包括通風管道、進氣歧管、散熱器及冷卻軟管；電及電子應用，包括 CD 播放器、DVD 系統、個人電腦及電視機、筆記型電腦、平板（tablet）、智慧手機、蒸煮器、冰箱及致冷器、洗衣機、洗碟機、工具及辦公設備；醫療及健康應用，包括拋棄式浴帽、長袍、面罩、消毒服及鞋套、窗簾、圍巾及包裝、海綿、裝飾及紙巾（wipe）、床用織物、污染控制服、檢查服、實驗袍、隔離服、診斷醫療機

械及醫療裝置；個人護理產品，包括吸收性衛生產品（AHP）、嬰兒紙尿褲、女性衛生產品及成人失禁產品、紙巾、皮膚護理產品、脫毛膠帶；家用及傢俱產品，包括複合木板、裝飾箔、地板蓋物、地板、廚具、清潔器、寵物護理、草坪及園藝物品；玩具、體育及休閒物品，包括劇場、建築套組、播放媒體、體育及健身裝置、鞋類、服裝及運動服裝、安全設備（頭盔、護膝）、體育設備及衣箱。

【0189】 本發明的範圍與利益可在以下意欲用於例示本發明具體實施例的實施例基礎下更容易理解。然而，其在任何方式不被解讀為限制申請專利範圍。

實施例

【0190】 量測

【0191】 灰分含量

【0192】 灰分含量測試係藉在 570°C 燃燒 5 至 30 克相應聚合物組成物 120 分鐘而進行。

【0193】 濾器壓力值(FPV)

【0194】 濾器壓力值測試係使用商業販售之 Collin Pressure 濾器試驗 Teach-Line FT-E20T-IS 進行。根據 European Standard EN13900-5 對每一個相應聚合物組成物(16 g 有效碳酸鈣/200 g 最終樣本，稀釋劑：LLDPE ExxonMobil LL 1001 VX)進行測試方法，所用類型為 14 μm 類型 30 濾器(GKD Gebr. Kufferath AG, Düren, Germany)，其中未使用熔融泵(melt pump)，擠製機速度被保持在 100 rpm，且其中熔融溫度為 225 至 230°C(溫度設定：190°C/210°C/230°C/230°C/230°C)。

【0195】 擠製模擬

【0196】 發展擠製模擬以評估聚合物組成物中的礦物分散物。試驗設備與條件與用於濾器壓力值試驗者相同。使用 25 μm 類型 30 濾器(GKD Gebr. Kufferath AG, Düren, Germany)量測每一個相應聚合物組成物(215 g 有效碳酸鈣/400 g 最終樣本，稀釋劑：LLDPE ExxonMobil LL 1001 VX)。結果以 bar 表示且可藉由將聚合物組成物的最終熔融物壓力(經純聚合物材料清洗 5 分鐘後測定)減去起始壓力而計算。

【0197】 降服應力

【0198】 根據 ISO 527-3 進行降服應力測量。薄膜樣本寬度為 15 mm 且測試長度為 5 cm。

【0199】 降服伸長率

【0200】 根據 ISO 527-3 進行降服應力測量。薄膜樣本寬度為 15 mm 且測試長度為 5 cm。

【0201】 斷裂應力

【0202】 根據 ISO 527-3 進行降服應力測量。薄膜樣本寬度為 15 mm 且測試長度為 5 cm。

【0203】 斷裂力

【0204】 根據 ISO 527-3 進行降服應力測量。薄膜樣本寬度為 15 mm 且測試長度為 5 cm。

【0205】 斷裂伸長率

【0206】 根據 ISO 527-3 進行降服應力測量。薄膜樣本寬度為 15 mm 且測試長度為 5 cm。

【0207】 伸長 E-模數

【0208】 根據 ISO 527-3 進行降服應力測量。薄膜樣本寬度為 15 mm 且測試長度為 5 cm。E-模數相應於伸長測試曲線在伸長率為 0.02%與 2%之點間的斜角(inclination)。

【0209】 目視評估薄膜

【0210】 將薄膜樣本置於光學顯微鏡底下。碳酸鈣凝聚體 (agglomerates)在照明從下方來時呈黑色且在照明從上方來時呈白色。

【0211】 抗撕裂擴展性

【0212】 根據 ISO 6383 進行量測。

【0213】 落錘測試

【0214】 根據 ASTM D 1709A 進行量測。

【0215】 聚合物組成物總水含量

【0216】 根據本發明聚合物組成物的總水含量或總殘留水分係藉由使用 AquatracPLUS 設備(Brabender Messtechnik GmbH & Co. KG, Duisburg, Germany)測定。聚合物組成物的水分(水)與氫化鈣反應，造成壓力增加，由於形成氣態氫而與經分析材料的水含量成正比。藉使用量測杯 B，試驗溫度為 130°C。樣本重量為 15 g 相應聚合物組成物。

【0217】 材料：

【0218】 填料：Omyalite® 90-OM

【0219】 研磨碳酸鈣，由 Omya AG, Switzerland 販售；粒徑 d_{50} ：1.1 μm ；頂切 d_{98} ：3.5 μm ；未經塗覆。

【0220】 填料：Omyalite® 95T-OM

【0221】 研磨碳酸鈣，由 Omya AG, Switzerland 販售；粒徑 d_{50} ：1.1 μm ；
頂切 d_{98} ：3.5 μm ；經塗覆。

【0222】 填料漿液： Omyalite[®] 90-OM 74%

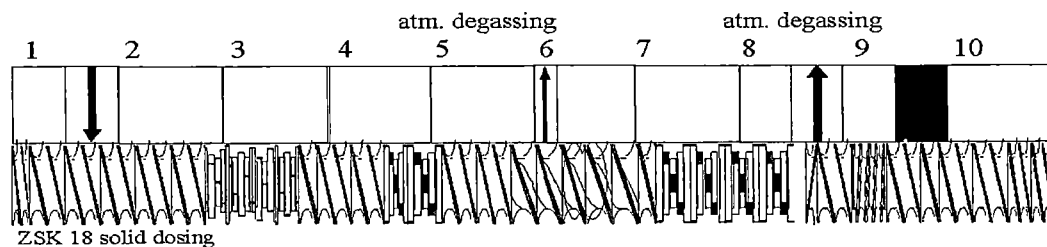
【0223】 研磨碳酸鈣，由 Omya AG, Switzerland 販售；粒徑 d_{50} ：1.1 μm ；
頂切 d_{98} ：3.5 μm ；未經塗覆；固體含量：74 重量%。

【0224】 Dowlex[™] NG 5056G

【0225】 線性低密度聚乙烯(LLDPE)，由 Dow Chemical 販售；熔融流動指數：1.1 $\text{g}\cdot 10\text{min}^{-1}$ (190°C, 2.16 kg)；密度：0.919 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 資料來自 TDS(技術資料表)。

【0226】 實施例 1 - 聚合物組成物的製備(比較實施例)：

【0227】 將 LLDPE 加入擠製機(Coperion ZSK-18, Coperion GmbH, Germany)的入料區域，具有以下組態：



【0228】 筒：

編號.	筒類型
1	入料
2	固體
3	固體
4	固體
5	固體
6	複合型筒 18/18
7	固體
8	排氣筒
9	排氣筒(封閉)
10	末端筒

【0229】 螺桿組態：

量	類型
1	輸送元件 12/12
5	輸送元件 24/24
1	捏合元件 KB45/5/16 N-3FE
2	捏合元件 KB45/5/16 3FE
1	捏合元件 KB45/5/16 3FE-N
1	輸送元件 24/12
2	輸送元件 24/24
1	捏合元件 KB45/5/16
1	捏合元件 KB45/5/24
2	輸送元件 24/24
4	輸送元件 36/18 SK
1	輸送元件 36/18 SK-N
1	輸送元件 24/12
4	捏合元件 KB45/5/24
1	捏合元件 KB45/5/8-LH
1	輸送元件 16/8 LH
1	輸送元件 24/24
1	間隔件/1
2	ZME 6/11
1	間隔件/1
1	輸送元件 24/12
1	輸送元件 24/24
2	輸送元件 16/16

【0230】 溫度區域：

筒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
溫度區域	-	1	2	3	4	5	6	7		
T [°C]	冷卻	170	160	160	170	190	200	200		
生產率	7 kg·h ⁻¹									
螺桿速度	600 min ⁻¹									

【0231】 具有區域內相應溫度顯示的溫度區域，顯示相應筒溫度分佈。

【0232】 然後聚合物在熔融/塑化區域中藉使用三線螺紋(triple-thread)捏合元件而熔融。此等元件確保在擠製期間平順熔融過程。經過短暫輸送部分，螺桿配備進一步類型 KB 45/5/16 以及 KB 45/5/24 的捏合元件。之後，

將側面進料機連接至擠製機筒編號 6 以及將未經塗覆碳酸鈣粉末(Omyalite[®] 90-OM)加入擠製機。注射區域經配備捏合元件供分散混合以及配備左旋元件以增加在此部分的停留時間，以確保聚合物材料與填料的良好混合。經過短暫輸送元件，螺桿經配備齒形元件以確保填料於聚合物基質中的分佈混合。脫氣區域之後，聚合物在製粒之前被排入水浴。

【0233】 所獲得以下樣本為丸劑：

樣本編號.	1	2	3
填料含量[重量%]	10	30	60
FPV[bar·g ⁻¹]	1.3	1.4	1.0
灰分含量[%]	10.0	29.7	59.1
水分含量[ppm]	n.d.	n.d.	958
擠製模擬[bar]	n.d.	n.d.	> 120

表 1.比較樣本 1 - 3 的填料含量、濾器壓力值(FPV)、灰分含量以及水分含量。

【0234】 對樣本 3 的製備，螺桿速度減少至 550 min⁻¹。

【0235】 實施例 2 - 聚合物組成物的製備(比較實施例)：

【0236】 將 LLDPE 加入擠製機入料區域(Coperion ZSK-18, Coperion GmbH, Germany)，其具有實施例 1 所述組態。藉由使用擠製機的側面進料機，將經塗覆碳酸鈣粉末(Omyalite[®] 95T-OM)加入擠製機，使其在排料與製粒之前與聚合物熔融物混合。

【0237】 所獲得以下樣本為丸劑：

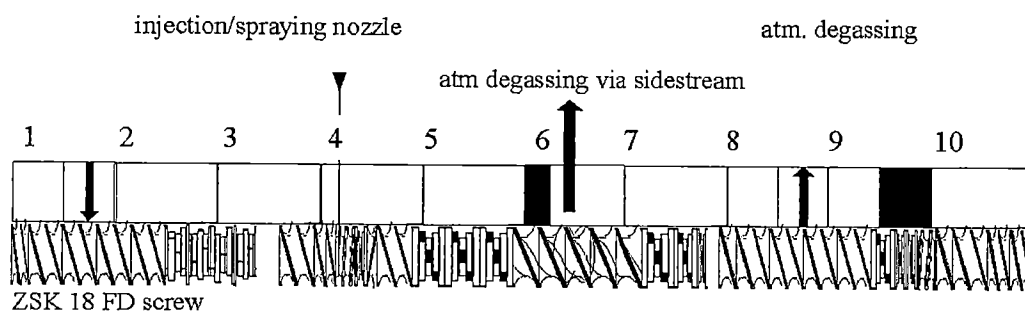
樣本編號.	4	5	6
填料含量[重量%]	10	30	60
FPV[bar·g ⁻¹]	1.0	0.8	0.9
灰分含量[%]	9.6	29.4	58.5
水分含量[ppm]	n.d.	n.d.	855
擠製模擬[bar]	n.d.	n.d.	30

表 2.比較樣本 4 - 6 的填料含量、濾器壓力值(FPV)、灰分含量與水分含量。

【0238】 對樣本 6 的製備而言，螺桿速度減少至 550 min⁻¹。

【0239】 實施例 3 - 製備聚合物組成物(本發明)：

【0240】 將 LLDPE 加入擠製機的人料區域(Coperion ZSK-18, Coperion GmbH, Germany)，其具有以下組態：



【0241】 筒：

編號.	筒 類型
1	入料
2	固體
3	固體
4	具排氣的固體
5	固體
6	複合型筒 18/18
7	固體
8	排氣筒
9	排氣筒(封閉)
10	末端筒

【0242】 螺桿組態：

量	類型
1	輸送元件 12/12
4	輸送元件 24/24
1	捏合元件 KB45/5/16 N-3FE
2	捏合元件 KB45/5/16 3FE
1	捏合元件 KB45/5/16 3FE-N
1	捏合元件 90/5/16
1	輸送元件 24/24
2	輸送元件 16/16
1	間隔件/1
1	ZME 6/11
1	間隔件/1
1	捏合元件 KB45/5/8
1	輸送元件 16/8 LH
1	輸送元件 24/24
2	捏合元件 KB45/5/24
4	輸送元件 36/18 SK
1	輸送元件 36/18 SK-N
1	捏合元件 KB45/5/24
1	捏合元件 KB45/5/16
1	捏合元件 KB45/5/8
1	輸送元件 24/12
1	輸送元件 24/24
1	捏合元件 KB45/5/16
1	捏合元件 KB45/5/8
1	間隔件/1
1	ZME 6/11
1	間隔件/1
1	輸送元件 24/12
1	輸送元件 24/24
1	輸送元件 16/16

【0243】 溫度區域：

筒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
溫度區域		1	2	3	4	5	6	7		
T [°C]	冷卻	170	160	160	170	190	200	200		
生產率	6 kg·h ⁻¹									
螺桿速度	600 min ⁻¹									

【0244】 將注射噴嘴置於擠製機の入料與熔融/塑化區域的下游。將具有較低漂移(drift)的螺桿元件直接置於注射噴嘴上游，為了增加注射點的壓力以及減少流向聚合物入料區域的上游水流。然後使用該注射噴嘴藉注射水性漿料(Omyalite® 90-OM 74%)，將未經塗覆的碳酸鈣加入擠製機。填料漿液的劑量與注射係在使用不同的劑量尺度(FD-DKM-3, Brabnder, Germany)與單一活塞薄膜泵(計量泵, LEWA, Germany)之組合在 20 至 25 bar 壓力下進行。漿料固體含量以漿料總重量計為 74 重量%。經過聚合物入料區域的脫氣排氣口、經過側面進料機的脫氣排氣口以及在漿料注射之後經過在擠製機下游末端的脫氣區域，讓漿料的水蒸發。在排放與製粒之前，讓填料漿液充分地與聚合物熔融物混合。

【0245】 所獲得以下樣本為丸劑：

樣本編號.	7	8	9
填料含量[重量%]	10	30	60
FPV[bar·g ⁻¹]	1.2	0.9	1.1
灰分含量[%]	7.2	30.7	58.5
水分含量[ppm]	n.d.	n.d.	964
擠製模擬[bar]	n.d.	n.d.	80

表 3.本發明樣本 7 - 9 的填料含量、濾器壓力值(FPV)、灰含量與水分含量。

【0246】 根據實施例 3 的濾器壓力值(FPV)相對於實施例 1 減少，其使用相同的填料類型與填料含量。

【0247】 實施例 4 - 壓板的製備：

【0248】 藉使用 10 t 壓制機(Dr. Collin GmbH, Germany)在主動冷卻與 180°C 下，從上述樣本製造壓板。壓制時間為 3 min 且厚度分別為 2 與 4 mm。一般而言，相較於至樣本 1 - 6，樣本 7 - 9 顯得較少結構化且更均質。

【0249】 實施例 5 - 吹製薄膜樣本的製備：

【0250】 根據以上實施例，製備具有填料含量 15 重量%的吹製薄膜，其係使用 74 重量%LLDPE Dowlex™ NG 5056G 以及 26 重量%LLDPE 聚合物組成物。在 Dr. Collin 吹製薄膜擠製生產線(60 mm 圓形模具，1.2 mm 模具間隙，30 mm 螺桿直徑，L/D 比率=30，具有混合元件的螺桿)製備薄膜。薄膜經加工成具有 BUR(吹脹比)為 2.2 且凝固線(frost line)高度保持在 16 cm 高(離模具之距離)。

【0251】 擠製機具有以下組態：

區域	1	2	3	4	5
T [°C]	175	195	215	215	215

表 4.擠製機組態。

【0252】 製備以下樣本：

吹製薄膜樣本	B1	B2	B3
聚合物組成物樣本	3	6	9
聚合物組成物填料含量[重量%]	60	60	60
吹製薄膜最終填料含量[重量%]	15	15	15

表 5.吹製薄膜樣本 B1 - B3 的填料含量。

【0253】 藉適當調整生產線速度，使擠製機速度固定保持在 60 rpm

且平均薄膜克數設定為 35 g/m²。同時據上所述調整冷卻氣流至保持凝固線在相同位置。

【0254】 實施例 6 - 吹製薄膜樣本的材料與機械性質：

吹製薄膜樣本	方向 ^a	B1	B2	B3
降服應力[N·mm ⁻²]	MD	11.9	11.6	12.0
	CD	12.2	11.8	12.3
降服伸長率[%]	MD	12.5	11.1	11.1
	CD	9.2	8.2	9.4
斷裂應力[N·mm ⁻²]	MD	44.0	48.4	50.6
	CD	41.8	43.5	45.5
斷裂力[N]	MD	22.3	23.2	25.5
	CD	20.8	21.0	22.3
斷裂伸長率[%]	MD	551	567	581
	CD	613	631	633
拉伸模數[N·mm ⁻²]	MD	331	338	351
	CD	368	367	375
抗撕裂擴展性[cN]	MD	673	633	640
	CD	868	798	875
	Σ	1541	1431	1515
落錘測試重量[g]	-	682	741	750

表 6.吹製薄膜樣本 B1 - B3 的材料與機械性質；^a MD=機器方向，CD=

橫向方向。

【0255】 與粉末狀填料(項目 B1 與 B2)對比，藉使用填料漿液(項目 B3)所製備本發明聚合物組成物顯示較佳礦物分散，由目測分析薄膜以及擠製模擬試驗期間較低壓力增加所證實。此外，發現改良機械薄膜性質，例如落錘測試重量、應力、力以及斷裂伸長率。此等結果顯示較高礦物分散度，儘管沒有填料塗覆。

【符號說明】

無

申請專利範圍

1. 一種用於連續製備聚合物組成物的方法，該方法包括以下步驟：

- (a) 提供選自包含碳酸鈣的礦物、白堊、石灰石、大理石、白雲石、硫酸鋇、滑石、高嶺土、黏土、雲母、二氧化鈦或其混合物之填料；
- (b) 提供聚合物材料；
- (c) 藉由使用擠製機形成包括步驟(a)的該填料以及步驟(b)的該聚合物材料的聚合物組成物；

其特徵在於該方法包括將該填料併入該聚合物材料，其中該聚合物材料在併入填料期間係呈部分熔融態且該填料係以漿料形式併入且被直接注射至擠製機的注射區域，且其中聚合物組成物的填料含量以該聚合物組成物總重量計範圍為從 35 至 90 重量%；

其中步驟(a)所提供的該填料具有範圍從 0.001 至 50 μm 的重量中值粒徑 d_{50} 。

2. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其特徵在於該填料漿液以該填料漿液總重量計具有從 10 至 90 重量%範圍的固體含量。

3. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項中任一項的方法，其特徵在於步驟(a)所提供的該填料係研磨碳酸鈣(GCC)、沉澱碳酸鈣(PCC)、經改質碳酸鈣(MCC)或其混合物。

4. 根據申請專利範圍第 3 項的方法，其特徵在於該沉澱碳酸鈣(PCC)在併入該聚合物材料之前經研磨。

5. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項中任一項的方法，其特徵在於步驟(a)所提供的該填料包括經塗覆填料、未經塗覆填料或二者混合物。

6. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項中任一項的方法，其特徵在於步驟(a)所提供的該填料包括未經塗覆填料。

7. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項中任一項的方法，其特徵在於步驟(a)所提供的該填料包括未經塗覆的包含碳酸鈣的礦物填料。

8. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項中任一項的方法，其特徵在於步驟(a)所提供的該填料具有範圍從 0.25 至 50 μm 的粒子頂切 d_{90} 。

9. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項中任一項的方法，其特徵在於步驟(b)所提供的該聚合物材料包括熱塑性樹脂。

10. 根據申請專利範圍第 9 項的方法，其中該熱塑性樹脂包括聚烯烴。

11. 根據申請專利範圍第 10 項的方法，其特徵在於該聚烯烴係選自聚乙烯的均聚物及/或共聚物、聚丙烯的均聚物及/或共聚物、聚丁烯的均聚物及/或共聚物或其混合物之群。

12. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項中任一項的方法，其特徵在於該擠製機係雙螺桿擠製機，其中該螺桿係同向旋轉或反向旋轉螺桿。

13. 一種聚合物組成物，其可自根據申請專利範圍第 1 至 12 項中任一項的方法獲得。

14. 根據申請專利範圍第 13 項的聚合物組成物，其特徵在於該所得聚合物組成物以該聚合物組成物總重量計具有等於或小於 2 重量%的水含量。

15. 一種聚合物產物，其包括根據申請專利範圍第 13 或 14 項中任一項的聚合物組成物。

16. 一種根據申請專利範圍第 13 或 14 項中任一項的聚合物組成物的用

途，其係用於製備聚合物產物，其中該聚合物產物係選自一或多種用於工業及消費者應用之可撓性包裝，包括捲筒材料(roll stock)、包、小袋、標籤、線帶、封蓋、收縮套筒及伸縮膜；用於工業及消費者應用之剛性包裝，包括塑膠瓶、杯子及容器；建築物及建築材料，包括管及管道、覆層及輪廓物、絕緣物、封條及墊圈、土工織物；農業及園藝材料，包括溫室材料、地膜、隧道、青貯料、捆包(bale wrap)、盒子及板條箱；運輸及汽車應用，包括內部配件，諸如儀器及門板、控制台、支柱及座椅；外部配件，諸如保險槓、擋泥板、後擋板；以及引擎蓋下應用，包括通風管道、進氣歧管、散熱器及冷卻軟管；電子及電器應用，包括 CD 播放器、DVD 系統、個人電腦及電視機、筆記型電腦、平板(tablet)、智慧手機、蒸煮器、冰箱及冷凍庫、洗衣機、洗碗機、工具及辦公設備；醫療及健康應用，包括拋棄式浴帽、長袍、面罩、消毒服及鞋套、窗簾、圍巾及包裝、海綿、裝飾及紙巾(wipe)、床用織物、污染控制服、檢查服、實驗袍、隔離服、診斷醫療機械及醫療裝置；個人護理產物，包括吸收性衛生產物(AHP)、嬰兒紙尿褲、女性衛生產物及成人失禁產物、紙巾、皮膚護理產物、脫毛膠帶；家用及傢俱產物，包括複合木板、裝飾箔、地板蓋物、地板、廚具、清潔器、寵物護理、草坪及園藝物品；玩具、體育及休閒物品，包括劇場、建築套組、播放媒體、體育及健身裝置、鞋類、服裝及運動服裝、安全設備(頭盔、護膝)、體育設備及衣箱。

17. 一種呈漿料形式的選自包含碳酸鈣的礦物、白堊、石灰石、大理石、白雲石、硫酸鋇、滑石、高嶺土、黏土、雲母、二氧化鈦或其混合物之填料的用途，其係用於製備聚合物組成物，其係在擠製機內將該漿料併

入呈部分熔融態的聚合物材料，其中聚合物組成物的填料含量以該聚合物組成物總重量計範圍為從 35 至 90 重量%；其中該填料具有範圍從 0.001 至 50 μm 的重量中值粒徑 d_{50} 。

18. 根據申請專利範圍第 17 項的用途，其特徵在於該漿料以該漿料總重量計具有範圍從 10 至 90 重量%的固體含量。

19. 根據申請專利範圍第 17 或 18 項中任一項的用途，其特徵在於該填料係研磨碳酸鈣(GCC)、沉澱碳酸鈣(PCC)、經改質碳酸鈣(MCC)或其混合物。

20. 根據申請專利範圍第 19 項的用途，其特徵在於該沉澱碳酸鈣(PCC)在併入該聚合物材料之前經研磨。

21. 根據申請專利範圍第 17 或 18 項中任一項的用途，其特徵在於該填料包括經塗覆填料、未經塗覆填料或二者混合物。

22. 根據申請專利範圍第 17 或 18 項中任一項的用途，其特徵在於該填料包括未經塗覆填料。

23. 根據申請專利範圍第 17 或 18 項中任一項的用途，其特徵在於該填料包括未經塗覆的包含碳酸鈣的礦物填料。

24. 根據申請專利範圍第 17 或 18 項中任一項的用途，其特徵在於該填料具有範圍從 0.25 至 50 μm 的粒子頂切 d_{98} 。

25. 根據申請專利範圍第 17 或 18 項中任一項的用途，其特徵在於該聚合物材料包括熱塑性樹脂。

26. 根據申請專利範圍第 25 項的用途，其中該熱塑性樹脂包括聚烯烴。

27. 根據申請專利範圍第 26 項的用途，其特徵在於該聚烯烴係選自聚乙烯的均聚物及/或共聚物、聚丙烯的均聚物及/或共聚物、聚丁烯的均聚物

及/或共聚物或其混合物之群。

28. 根據申請專利範圍第 17 或 18 項中任一項的用途，其特徵在於該擠製機係雙螺桿擠製機，其中該螺桿係同向旋轉或反向旋轉螺桿。