



(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 I870880 B

(45) 公告日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 21 日

(21) 申請案號：112119921

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 05 月 29 日

(51) Int. Cl. : **C08L97/02** (2006.01) **A01G7/00** (2006.01)
 C08J5/18 (2006.01) **C08K13/02** (2006.01)
 B29B9/12 (2006.01) **B82Y30/00** (2011.01)
 B82Y40/00 (2011.01) **B82B3/00** (2006.01)

(71) 申請人：蕭智遠 (中華民國) (TW)

臺北市信義區忠孝東路 5 段 482 號 5 樓之 6

蕭宇志 (中華民國) (TW)

臺北市信義區忠孝東路 5 段 482 號 5 樓之 6

(72) 發明人：蕭智遠 (TW)；蕭宇志 (TW)

(56) 參考文獻：

CN 1084761C	CN 1223280A
CN 102702694A	CN 109302923A
CN 113717507A	

審查人員：蔡瑜潔

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：7 共 20 頁

(54) 名稱

農用奈米地膜及其製造方法

(57) 摘要

本發明農用奈米地膜及其製造方法，為提供農用過程中，可依照降解層次岐分時程，依序漸進釋解或/及轉化植栽需求養分，並可避免雜草光合生長之地膜及其製造方法，取材具降解作用之脂化生成材料，混合具奈米尺度之乾式肥料乾粒與植物乾粒，經熱作淋膜，以生成內部上、下層次，均勻分佈有奈米肥料或/及奈米植纖之地膜，農用時由著地陰面往上依降解層面，岐分時程漸進釋出所含植栽養分子土壤。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 10:肥料乾粒
- 11:乾式奈米催化作業
- 12:積囤
- 13:調配操作
- 100:奈米肥料
- 20:植物乾粒
- 200:奈米植纖
- 201:奈米竹碳
- 30:降解材料
- 50:混合操作
- 60:熱熔擠製作業
- 61:冷卻
- 62:切粒操作
- 600:母粒
- 70:熱熔擠進操作
- 80:淋膜作業
- 81:冷卻定型作業
- 800:地膜
- A:整備階段
- B:造粒階段
- C:成膜階段

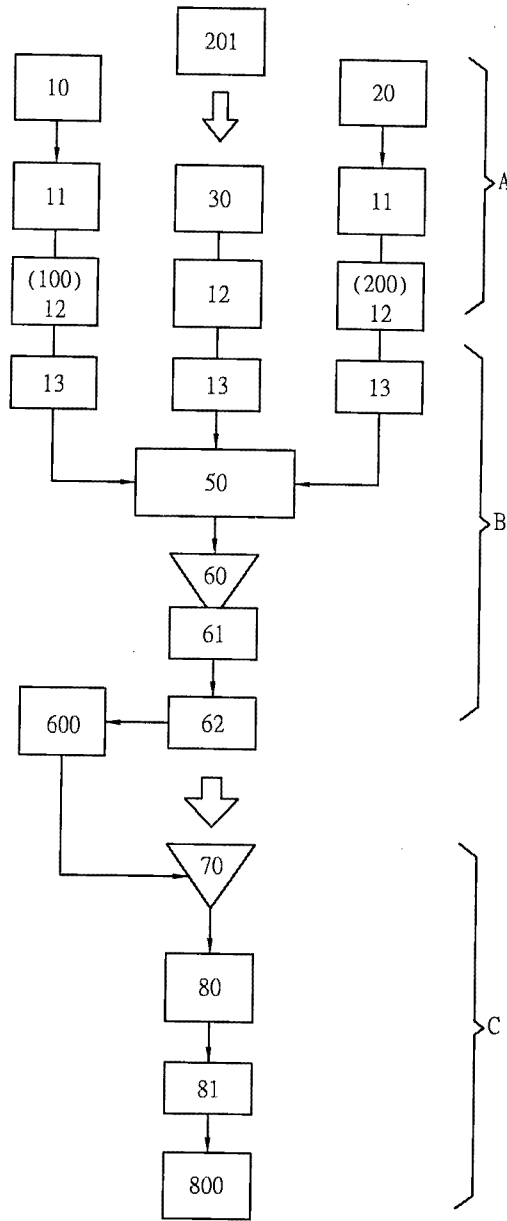


圖4

I870880

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

農用奈米地膜及其製造方法

【中文】

本發明農用奈米地膜及其製造方法，為提供農用過程中，可依照降解層次岐分時程，依序漸進釋解或/及轉化植栽需求養分，並可避免雜草光合生長之地膜及其製造方法，取材具降解作用之脂化生成材料，混合具奈米尺度之乾式肥料乾粒與植物乾粒，經熱作淋膜，以生成內部上、下層次，均勻分佈有奈米肥料或/及奈米植纖之地膜，農用時由著地陰面往上依降解層面，岐分時程漸進釋出所含植栽養分子土壤。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖（ 4 ）。

【本代表圖之符號簡單說明】：

肥料乾粒10	乾式奈米催化作業11	積囤12
調配操作13	奈米肥料100	植物乾粒20
奈米植纖200	奈米竹碳201	降解材料30
混合操作50	熱熔擠製作業60	冷卻61
切粒操作62	母粒600	熱熔擠進操作70
淋膜作業80	冷卻定型作業81	地膜800
整備階段A	造粒階段B	成膜階段C

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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)

農用奈米地膜及其製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明農用奈米地膜及其製造方法，為提供農用過程中，可依照降解層次岐分時程，依序漸進釋解或/及轉化植栽需求養分，並可避免雜草光合生長之地膜及其製造方法。

【先前技術】

【0002】 農業植栽為了避免雜草叢生，以在田股表面避開植栽位置覆蓋有地膜，地膜的作用除了避免雜草叢生之外，更具有土壤水分維持，以及避免昆蟲滋長。

【0003】 傳統使用的地膜為利用高分子塑化材料吹製後切割成膜，由於該材料為塑化聚合物，使用後會對土壤造成塑化污染，新進採用具降解作用的材料所製成的地膜，可大幅改善對土壤的塑化污染，更有加入植物碎化材，期許在地膜降解過程中釋出，經轉化為植栽需求養分，該碎化材粒徑大明顯為肉眼可見，相對地膜的厚度為薄狀，因此該粒徑與地膜的厚度比例後粒徑為大，製成的地膜表面會形成有砂孔或植物纖維脫絮的狀況，所形成的缺陷造成張力弱點，大幅影響地膜的抗拉力，另釋放出植物纖維後，尚須經由細菌的侵蝕才能以分解轉化出養分元素。

【0004】 有關習用地膜的製作，有採空氣壓力吹製，熱熔的基材受到空氣壓力擴張為薄化，經裁剪成膜如塑膠袋的製作方式，由於該植物碎粒相對地膜的厚度比較下為大粒徑，且該尺寸在約十分之一比上膜厚的情況

下，則因該植物纖維本體不具展流能力，與熱熔基材的接觸表面，會因變形率不同而發生剝離狀況，使該膜面破孔，即使該比例不足以發生破孔，但在成膜表面，也會有因該纖維本體結構外露，在收捲或鋪地的操作外力介入即脫絮，另若未達脫絮狀況，所凸伸膜面的纖維也會造成膜面粗糙。

【0005】 另由於纖維粗大與膜厚比值小，所佔據在膜面的容積空間大，相對在膜層表體或內部皆因此而形成膜層結構缺陷，明顯造成基材分子間的鏈結。

【0006】 該地膜的製作，料有採熱壓延成膜，以及熱淋膜方式成膜，其中以熱淋膜方便製造薄狀厚度，該方式為先前經淋膜作業或熱膜狀態中，藉由如圖 1 所示，由具夾壓的輾輪 R 實施熱輾以重整分子鏈結和更薄化定尺，軋壓過程中，熱膜狀態的地膜 800 內部所含植物碎粒 21 內部存在有空氣，經輾輪 R 輾壓後空氣會外流，並經壓力平衡作用及阻尼因素，常態上所擠出的氣泡 22 會被移轉到地膜 800 的表面，則在該氣泡 22 所屬地膜 800 的斷面形成肉厚的缺陷而產生張力弱點，不利於抗拉，失去張力強度。

【0007】 如圖 2 所示，由於該植物碎粒 21 無論是以吹製或淋膜輾壓製作，所處位置常見會位居在地膜 800 的表面，因此由該植物碎粒 21 所佔據的地膜 800 斷面，也形成厚度的殘缺，而發生抗拉的弱點。

【0008】 請再參閱圖 3 所示，在地膜 800 內部鄰近的二植物碎粒 21，由於粒徑大佔據大的容積空間，則二植物碎粒 21 鄰靠區間，對位於地膜 800 水平斷面位置，相同形成地膜 800 的聚合缺陷，而產生一抗拉弱點，以及該植物碎粒 21 若為大量，在吹製過程中，也因上述的弱點存在而吹破，另植物碎粒 21 顆粒為大，等待地膜 800 降解接觸土壤後，尚需等候轉化時間才能獲

得需求滋養元素，但該時程可能延後過植栽熟成採收期。

【發明內容】

【0009】 本發明農用奈米地膜及其製造方法，為提供農用過程中，可依照降解層次岐分時程，依序漸進釋解或/及轉化植栽需求養分，並可避免雜草光合生長之地膜及其製造方法，一整備階段A將肥料乾粒與植物乾粒，經乾式氣動催化，使其粒徑形成奈米化，配合所備置的降解材料，經一造粒階段執行均勻混合，再經一熱熔擠製作業以生成母粒，利用一成膜階段將上述母粒以淋膜方式執行地膜成型，該地膜於農用時，具漸進釋出養分為其主要目的。

【0010】 本發明再一目的為上述肥料乾粒的材料取用比例為3~8%，植物乾粒取用比例為1~8%，降解材料取用比例為50~75%，並混合有填充物，該填充物有滑石粉、奈米氧化鈣、以及大量奈米碳黑。

【0011】 本發明第三目的為在混合操作的過程中，可追加有改散劑，如潤滑劑、分散劑或擴鏈劑。

【0012】 本發明第四目的為上述各材料粒徑的均質為在 45 微米以下。

【0013】 本發明第五目的為該整備階段所備置的奈米植纖之中，填充有 2%以上的奈米竹碳，該竹碳粒徑為在 45 微米以下。

【0014】 本發明第六目的為其中該降解材料取材為PBAT，以及肥料乾粒取材為磷酸鉀，植物乾粒取材為二氧化矽之植乾如稻穀。

【0015】 本發明第七目的為在整備階段，另備置有奈米化的碳黑，經造粒階段、成膜階段成形後，具有光阻效應，避免地膜遮覆區間雜草光合

生長。

【0016】 本發明第八目的為該乾式奈米催化作業，係利用高能流體及高速葉片，在一壓力缸內部產生高速攪動能量，以對加工物執行乾式奈米化之工程。

【圖式簡單說明】

【0017】 圖1係為習用地膜的結構示意圖。

圖2係為習用地膜的結構示意圖之一。

圖3係為習用地膜的結構示意圖之二。

圖4係為本發明製作流程示意圖。

圖5係為本發明淋膜作業作業系統簡示圖。

圖6係為本發明製作流程示意圖之一。

圖7係為本發明地膜農用過程作用示意圖。

【實施方式】

【0018】 本發明農用奈米地膜及其製造方法，為提供農用過程中，可依照降解層次岐分時程，依序漸進釋解或/及轉化所內含植栽需求養分，並可避免雜草光合生長之地膜及其製造方法，有關本發明之地膜製作方式如圖4所示，主要分設有整備階段A、造粒階段B、成膜階段C，其中該整備階段A備置有肥料乾粒10、植物乾粒20與降解材料30，降解材料30取材PBAT進行積囤12，其中肥料乾粒10為乾狀的材料，植物乾粒20為植物乾料經碎化之碎粒，分別經由乾式奈米催化作業11，將之粒徑催化為奈米尺度，並分別形成奈米肥料100與奈米植纖200，該乾式奈米催化作業11為利用氣體高速撞擊方式所操作，完成後各別執行積囤12，上述各元素奈米化的程度為在

45微米以下。

【0019】 造粒階段B為經由調配操作13，依比例分別分配上述階段所完成的乾式奈米肥料100，奈米植纖200，與降解材料30，從積囤12位置取得配置量之後集體進行混合操作50，其中該降解材料30取材容積比例為50~75%，奈米植纖200為取材1~8%，奈米肥料100取材為3~8%，經混合操作50充分混拌後，執行一熱熔擠製作業60，熱熔擠製作業60可利用雙管式的螺旋擠壓設備，將上述混合物擠出條狀物，該條狀物經冷卻61操作定型後執行切粒操作62，以生成母粒600。

【0020】 一成膜階段C，取材上述完成之母粒600，經一熱熔擠進操作70操作後執行一淋膜作業80，淋膜作業80經一冷卻定型作業81後，形成地膜800。

【0021】 上述造粒階段B的混合操作50程序中，複可追加同以乾式催化作業所完成的粉態奈米竹碳201，取材比例為2~20%，與前述各元素集體進行混合操作50及完成共構之母粒600。

【0022】 該奈米竹碳201混合在母粒600的前置作業如上開所述在混合操作過程補入外，也可相仿奈米肥料100等的方式，完備在整備階段A的程序中，更由於奈米竹碳201不具化合活躍性，也可提前照比例乾式混入已完成積囤12的奈米肥料100或奈米植纖200之中。

【0023】 取上述完備之母粒600執行成膜，在本發明中，由於混合生成物質為奈米化，除了成型過程中可得更佳展流能力外，也可提供製作更薄化的地膜800(在降解材料30本材成膜後張力許可的力度範圍內)，以及為了定型過程中，可讓各素材之間分子鍵結更緊實，以增加張力強度，因此

適合採用淋膜及軋輾方式製作地膜 800，其中熱熔擠進操作 70 與淋膜作業 80 共構為一成膜設備，相關設備執行成膜的工序請參閱如後。

【0024】 如圖 5 所示，該熱熔擠進操作 70 取得上述母粒 600 經由熱熔後，由一喂給機頭 71 產生壓力，執行淋膜作業 80，淋膜作業 80 為利用一淋膜押頭 82 形成裸帶狀的地膜 800 粗胚，該粗胚經一移載單元 83 移送到一軋膜裝置 84，該軋膜裝置 84 為利用輾壓方式，藉由調整單元 85 調整輾輪 R 的互對間隙，以將製程中的地膜 800 預先訂出厚度，後由一冷卻定型作業 81 完封，該冷卻定型作業 81 可利用該一冷卻裝置 86 以平衡溫度或吹拂熱質方式形成溫降的熱處理操作，也因此使經過的地膜 800 分子結構鏈結更穩定，最後由一卷收裝置 87 執行捲收，即形成本發明目的所完備的地膜 800，其成形厚度為在 0.05~1.2mm 之間。

【0025】 請再參閱圖 6 所示，在本發明製作方法的流程中，可追加混搭有植物碳黑，所應用的取材為植物碳碎粒 40，同樣經由乾式流體催化的乾式奈米催化作業 11 將之奈米化為奈米碳纖 400 取用比例為 3~20%，其尺寸相同或接近奈米肥料 100 與奈米植纖 200，完成後進入一積囤 12，在造粒階段 B 作業過程，經由所屬調配操作 13 調配約 3~8% 後與奈米肥料 100，奈米植纖 200 與降解材料 30 如圖 4 中的比例集體進入混合操作 50 後，達成造粒階段 B，所得母粒 600 如圖 4 中的成膜階段 C 之操作，執行熱熔擠進操作 70 和淋膜作業 80，形成混合有植物碳碎粒 40 奈米化的地膜 800，該植物碳碎粒 40 奈米化為奈米碳纖 400，取材比例 3~20% 大量均勻分散在生成的地膜 800 內部產生抗折射功能，利用該奈米碳纖 400 可阻隔太陽光折射，使覆蓋在底面的土壤中雜草幼苗，難以進行光合作用，而可抑制雜草生成，並藉由該色澤為黑色，

而能作用為吸光劑的輔助吸收太陽熱能，使在地膜下方會受溫並保持暖溫以利植物生長，尤其在冬季或天冷的地域使用。

【0026】 上述填充有大量比例的奈米碳纖400主要目的為提供阻隔太陽光以抑制所覆蓋地面的雜草生成，前提在圖4中所補給之奈米竹碳201所補入之比例為高的情況下，則藉奈米竹碳201本質類等為碳黑可具隔阻陽光折射能力，而可調降奈米碳纖400的用量比例。

【0027】 請再參閱圖7所示，本發明所完成的地膜800於農用時，該陰面覆蓋接觸到植土90的表面，地膜800所含的降解本材300受到植土90內部所含納的細菌進入侵蝕，進行組織分化降解為水及二氧化碳。

【0028】 該漸進的侵蝕定義為第一降解層面101、第二降解層面102、第三降解層面103、第四降解層面104。

【0029】 地膜800本質由降解本材300含納多數分散的奈米植纖200與奈米肥料100，奈米植纖200與奈米肥料100依據地膜800的厚度，隨從降解層面所岐分的第一降解層面101、第二降解層面102、第三降解層面103、第四降解層面104……依序被解散，起先第一降解層面101所含納的奈米肥料100，即依據降解的過程被解散而釋放到土壤，此際第二降解層面102以上位於地膜800內部的奈米肥料100及奈米植纖200尚維持原位，當第一降解層面101依首段時程被降解消彌後即進入第二降解層面102，第二降解層面102內部所含的奈米肥料100及奈米植纖200相同被解釋而釋放到土壤，依序為第三降解層面103及第四降解層面104……，將各層次分別所含納的奈米肥料100與奈米植纖200依據岐分時程，一一釋放給植土90為植栽根部吸收，或經轉化為養分供給植栽滋長需求，於是本發明的地膜800，在提供農用的過程

中，會依據降解的層次及經過時程，依時程漸序層層發散奈米肥料100與奈米植纖200，提供地膜800農用植栽過程中，對於植土90無須額外施佈本發明所具肥料，以及內部在每一層次中所含納的奈米植纖200，也會依序的滲入植土90之中，經化合轉化為植栽養分，具體可看出本發明的地膜800會依農用植栽的時程，依層次降解的時間關係而間續釋放肥料及養素，在植栽培植生長到收成時程內的肥料施作必要，有相當正面的助益，並且該奈米肥料100、奈米植纖200或/及奈米碳纖400為經奈米化為微細的粒徑，侵入土壤中，容易親和在土壤的成分內部及快速轉化，和易於被植栽根部吸收，以及受到水液或水氣的帶動，可輕易發散流佈於土壤之中，且在地膜800的表面不會造成昔有的缺陷，影響地膜800的機械張力。

【0030】 有關可降解材料主要利用聚對苯二甲酸丁酯(PBAT)為之，PBAT 是生物可降解熱塑性化合物，經添加輔劑可以改善柔韌性和抗拉性，PBAT 在有氧條件下尤其是空曠的田野，更具有充足陽光水氣及微生物，有利於全面降解或和合生質堆肥，適用於農用地膜實施。

【0031】 其中植物乾粒 20 可採具二氧化矽之植乾，如稻穀、稻稈，本質二氧化矽微觀下，呈現有奈米毛絨微結構，可對昆蟲表體作針刺性的戳害或刺激，以得抑制性防蟲效果。

【0032】 在圖 4 或圖 6 圖示中，程序在混合操作 50 中，執行有填充物補入，該填充物為奈米氧化鈣比例為 0.1~3%，滑石粉 15~25%，以及依成膜機械強度和淋膜作業環境和機具條件配合需求，可追加有改善劑，該改善劑為潤滑劑 0.5~1%，分散劑 0.04~1.2%，擴鏈劑 0.5~3%。

【0033】 在整備階段 A 的程序中，包含完備之乾式奈米竹碳，提供

混合操作 50 成序混入，其比例為 2~ 20%，粒徑為在 45 微米以下。

【0034】 本發明除了提供新進功能之地膜外，更在生產時，利用材料物質狀態，而配合乾式奈米化作業，可達快速材料備置及成膜過程可大幅降低熱熔材料流動阻尼，其中有關乾式奈米化作業為以乾式處理為奈米尺度之處理設備系統，為利用高速流體物理作用，加上機械動量的操作，將粒徑為可目視之粒狀物質，以高動能分化處理為奈米尺度。系統設有一工作之迴轉軸心線，依該迴轉軸心線設有一原動軸，原動軸往一壓力發生單元內部帶動一引流軸筒，引流軸筒一端設有汲入口迎接待加工微粒物質，該加工物質經由引流軸筒傳遞進入增壓葉輪的工作區間，引流軸筒徑向帶動一增壓葉輪，整體運轉於一剛性壓力缸體，壓力缸體工作徑向圓表，向外導通有一釋出口。

【0035】 系統具體為利用動力元帶動壓力發生單元，該壓力發生單元內部依系統迴轉軸心線設有一圓艙形之壓力缸體，壓力缸體圓周一處對外導通有一釋出口，內部設有一中心線與迴轉軸心線重疊之引流軸筒，引流軸筒徑向結合有增壓葉輪，整體共軸就位於壓力缸體之中，引流軸筒一端設有一汲入口，汲入口外圓輻向經徑向開設之壓動槽口導通增壓葉輪空間，被加工物由汲入口受壓力缸體內部壓力作用汲引進入壓力缸體，藉由壓力缸體內部所發生的氣流高低壓力差，和高速氣流甚至為音速臨界狀態，及機械運轉所發生的動量，複合多種物理性的操作，作用在被加工之物質微粒，以將可目視微粒尺寸的待加工物質(原料)有效分化為奈米尺度，該物質為乾狀質地，為有機或無機之碎粒物。

【0036】 本發明利用整備階段為將肥料乾粒與植物乾粒經乾式作業

奈米化處理，附加有植物碳碎粒的混入，使總體所形成的地膜具有吸熱阻光漸進釋放肥料元素的特殊功能，地膜的張力可精準維持，鋪設時可盡力拉擊平鋪，實為一創新的地膜製作程序，懇請 貴審查官明鑑並早日賜予專利為禱。

【符號說明】

肥料乾粒10	乾式奈米催化作業11	積囤12
調配操作13	奈米肥料100	第一降解層面101
第二降解層面102	第三降解層面103	第四降解層面104
植物乾粒20	植物碎粒21	氣泡22
奈米植纖200	降解材料30	降解本材300
植物碳碎粒40	奈米碳纖400	混合操作50
熱熔擠製作業60	冷卻61	切粒操作62
母粒600	熱熔擠進操作70	喂給機頭71
淋膜作業80	冷卻定型作業81	淋膜押頭82
移載單元83	軋膜裝置84	調整單元85
冷卻裝置86	捲收裝置87	地膜800
植土90	整備階段A	造粒階段B
成膜階段C	輾輪R	奈米竹碳201

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

【請求項 1】 一種農用奈米地膜製造方法，為提供農用過程中，可依解

降層面，漸層釋出奈米養分之地膜製造方法，包含有：

一整備階段，該整備階段進一步包含有：

1. 取材磷酸鉀肥料乾粒，經一乾式高速氣流奈米催化作業奈米化為乾狀粒徑為 45 微米以下之奈米肥料，之後進行一積囤；
2. 取材具有二氧化矽元素之植物乾粒，經一乾式高速氣流奈米催化作業奈米化為乾狀粒徑為 45 微米以下之奈米植纖，之後進行一積囤；
3. 取材竹碳，經一乾式高速氣流奈米催化作業，奈米化為乾狀粒徑為 45 微米以下之奈米竹碳，之後進行囤積；

4. 備置(PBAT)降解材料；

一造粒階段，取材上述奈米肥料 3~8%、奈米植纖 1~8%、奈米竹碳 2~20%、降解材料 50~75%，分別調配比例後集合執行一混合操作，再經一熱熔擠製作業，條狀擠出後執行切粒操作以生成母粒；

一成膜階段，取上述母粒經一熱熔擠進操作，末端執行一淋膜作業，經一軋膜及冷卻定型作業成型。

【請求項 2】 如申請專利範圍第 1 項所述之農用奈米地膜製造方法，其

中該混合操作同步混合有如下填充物：

奈米氧化鈣 0.1~3%；

滑石粉 15~25%。

【請求項 3】 如申請專利範圍第 1 項所述之農用奈米地膜製造方法，其

中該混合操作同步混合有如下追加改善劑：

潤滑劑 0.5~1%；

分散劑 0.04~1.2%；

擴鏈劑 0.5~3%。

【請求項 4】 如申請專利範圍第 1 項所述之農用奈米地膜製造方法，其中整備階段復追加搭配有植物碳碎粒，經乾式高速氣流奈米催化作業奈米化為乾狀粒徑為 45 微米以下之奈米碳纖，實施於造粒階段中之施配比例為 3~20%。

【請求項 5】 一種農用奈米地膜，為由申請專利範圍第 1~4 項之中任何一項所述之製法所製成之地膜。

【請求項 6】 如申請專利範圍第 5 項所述之農用奈米地膜，其中該地膜之厚度為在 0.05~1.2mm。

【請求項 7】 如申請專利範圍第 5 項所述之農用奈米地膜，其中該地膜內部均勻分散有奈米化之奈米肥料與奈米植纖或/及植物奈米碳纖或/及奈米竹碳，各元素粒徑均值為在 45 微米以下。

圖式

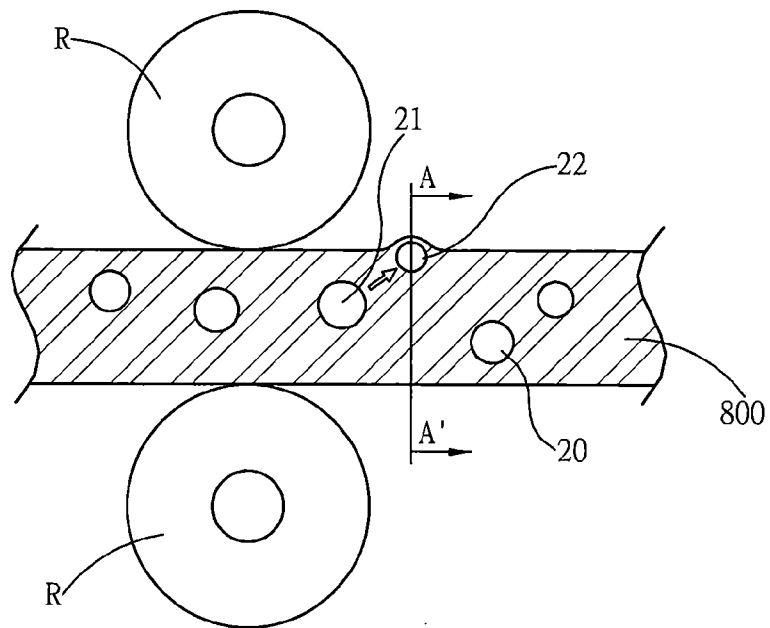


圖1

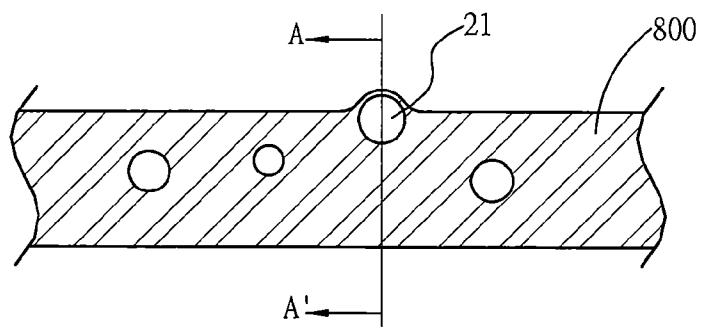


圖2

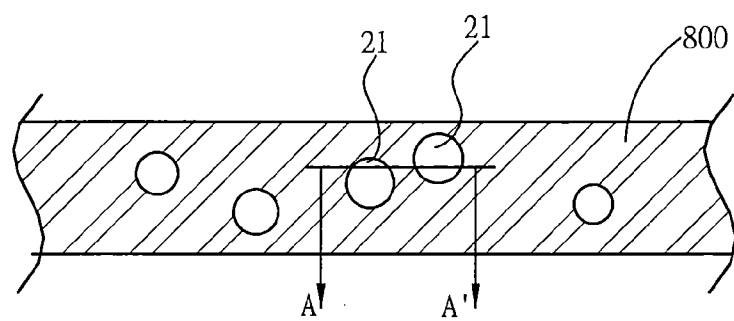


圖3

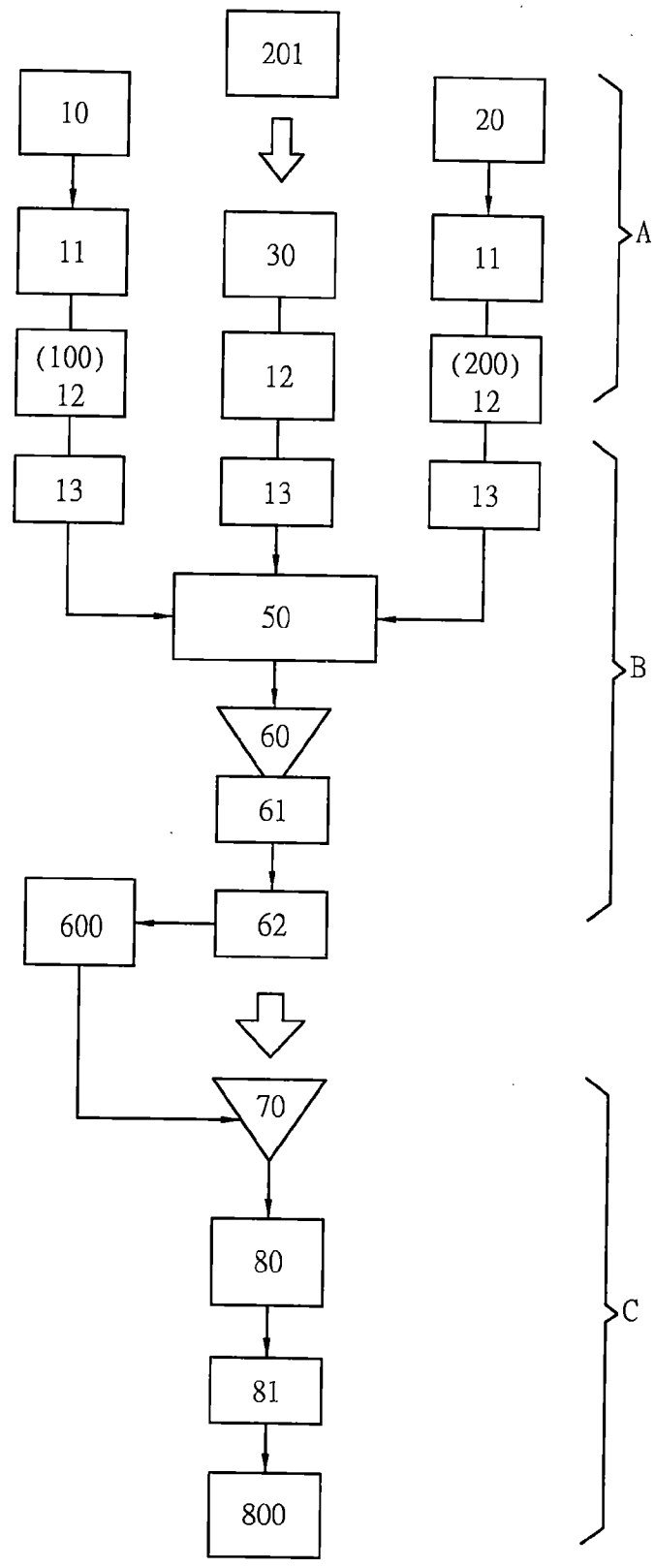


圖4

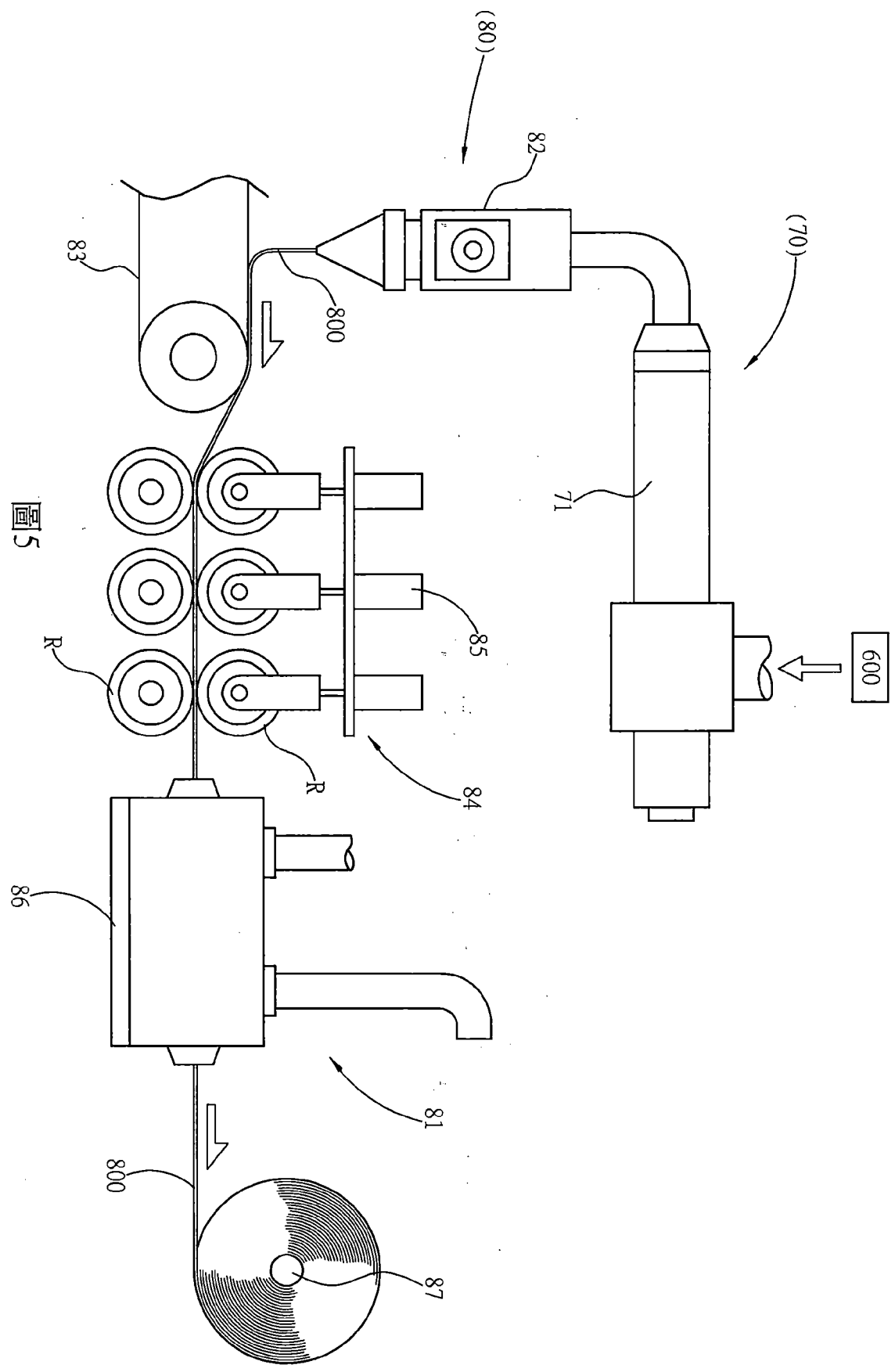


圖5

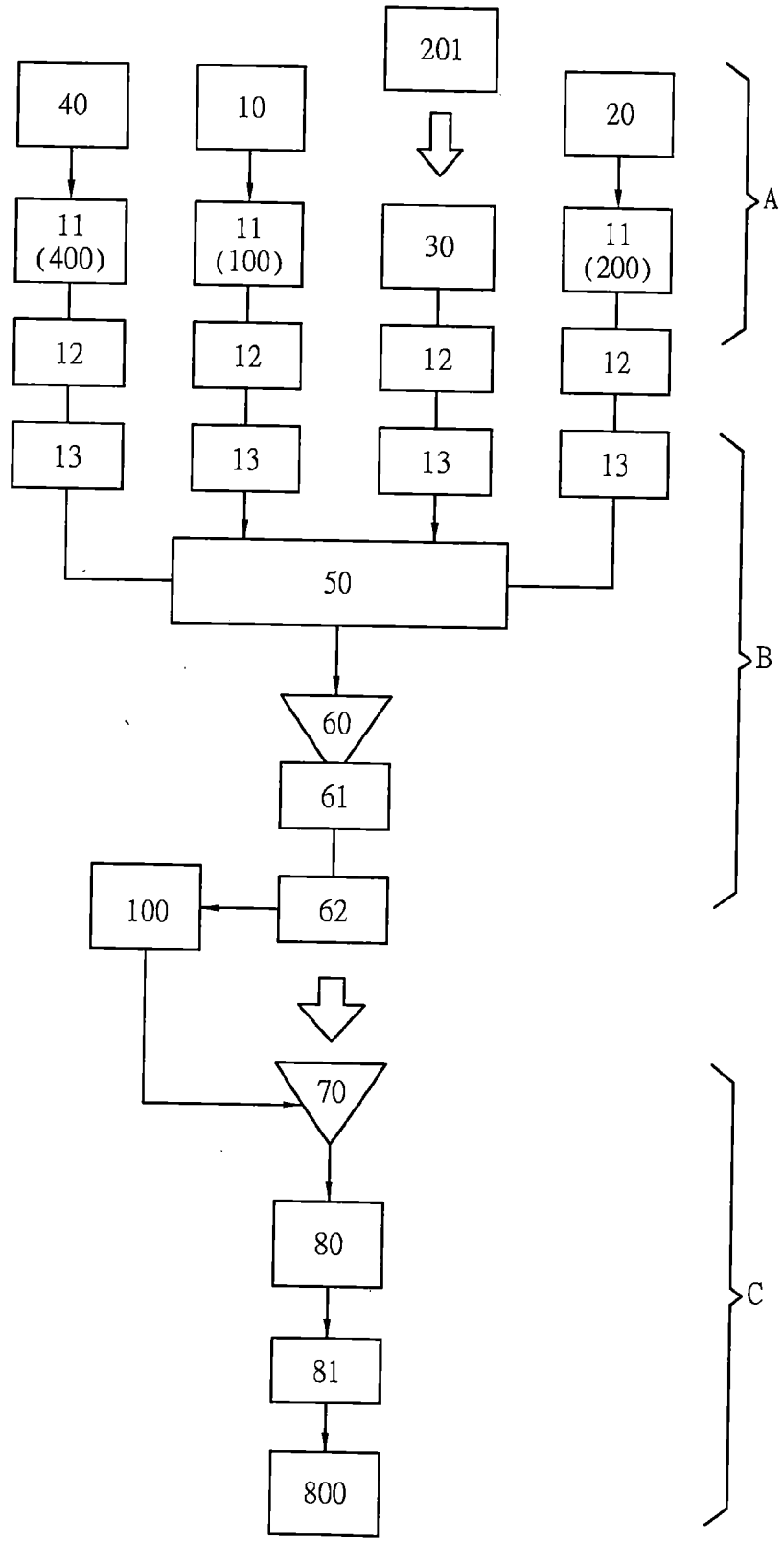


圖6

