



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201033232 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 16 日

---

(21)申請案號：099100347 (22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 08 日

(51)Int. Cl. :            **C08F222/02 (2006.01)**                    **C08L35/00 (2006.01)**  
                          **C08L29/04 (2006.01)**                    **C08K3/38 (2006.01)**  
                          **C08K5/05 (2006.01)**                    **C05G3/00 (2006.01)**  
                          **C05C9/00 (2006.01)**

(30)優先權：2009/01/09       美國                    12/351,589  
                  2009/12/31       美國                    12/651,356

(71)申請人：特級肥料產品公司 (美國) SPECIALTY FERTILIZER PRODUCTS, LLC (US)  
                  美國  
                  桑德斯 約翰 賴瑞 (美國) SANDERS, JOHN LARRY (US)  
                  美國

(72)發明人：桑德斯 約翰 賴瑞 SANDERS, JOHN LARRY (US)；馬索 葛利果利 MAZO, GRIGORY (US)；馬索 傑卡伯 MAZO, JACOB (US)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

申請實體審查：無   申請專利範圍項數：65 項   圖式數：0       共 27 頁

---

(54)名稱

快乾聚合性塗層

QUICK DRYING POLYMERIC COATING

(57)摘要

本發明提供一種改良的農業上適用之產品，其包括諸如氮肥（例如尿素）之固體物質以及選自由含有個別量之順丁烯二酸及伊康酸部分之共聚物鹽組成之群的聚羧化聚合物。聚合物組成物亦包括約 10-60wt% 增強其快乾特性之有機乾燥劑，諸如低級醇。組成物亦可包括一定量的硼及由一定量的高及低分子量（MW）乙烯系聚合物（諸如聚乙烯醇（PVA））構成的雙峰乙烯系聚合物。



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201033232 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 16 日

---

(21)申請案號：099100347 (22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 08 日

(51)Int. Cl. :            **C08F222/02 (2006.01)**                    **C08L35/00 (2006.01)**  
                          **C08L29/04 (2006.01)**                    **C08K3/38 (2006.01)**  
                          **C08K5/05 (2006.01)**                    **C05G3/00 (2006.01)**  
                          **C05C9/00 (2006.01)**

(30)優先權：2009/01/09       美國                    12/351,589  
                  2009/12/31       美國                    12/651,356

(71)申請人：特級肥料產品公司 (美國) SPECIALTY FERTILIZER PRODUCTS, LLC (US)  
                  美國  
                  桑德斯 約翰 賴瑞 (美國) SANDERS, JOHN LARRY (US)  
                  美國

(72)發明人：桑德斯 約翰 賴瑞 SANDERS, JOHN LARRY (US)；馬索 葛利果利 MAZO,  
                  GRIGORY (US)；馬索 傑卡伯 MAZO, JACOB (US)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

申請實體審查：無   申請專利範圍項數：65 項   圖式數：0       共 27 頁

---

(54)名稱

快乾聚合性塗層

QUICK DRYING POLYMERIC COATING

(57)摘要

本發明提供一種改良的農業上適用之產品，其包括諸如氮肥（例如尿素）之固體物質以及選自由含有個別量之順丁烯二酸及伊康酸部分之共聚物鹽組成之群的聚羧化聚合物。聚合物組成物亦包括約 10-60wt% 增強其快乾特性之有機乾燥劑，諸如低級醇。組成物亦可包括一定量的硼及由一定量的高及低分子量（MW）乙烯系聚合物（諸如聚乙烯醇（PVA））構成的雙峰乙烯系聚合物。

## 六、發明說明：

### 【相關申請之交叉引用】

本申請案為 2009 年 1 月 9 日申請且標題為 QUICK DRYING POLYMERIC FERTILIZER ADDITIVE 之申請案 SN 12/351,589 的部分接續申請案。該先前申請案之全文以引用之方式併入本文中。

### 【發明所屬之技術領域】

廣泛而言，本發明係關於改良之農業上適用之快乾塗層組成物及方法，其中組成物包括一或多種聚羧化聚合物鹽及揮發性有機乾燥劑。更特定言之，本發明係關於該等組成物及方法，其中向含有各別量之順丁烯二酸及伊康酸部分之共聚物補充揮發性乾燥劑，該乾燥劑可與諸如固體氮肥之固體混合或塗佈於該等固體上。在本發明之另一態樣中，藉由添加硼，尤其與大部分側接官能基為醇且視情況含有相對低及高分子量（MW）聚合物部分兩者之乙烯系聚合物結合添加硼至共聚物-有機乾燥劑組成物中實現乾燥時間之改良。

### 【先前技術】

美國專利第 6,515,090 號描述一類已在許多農業應用中採用並達到良好效果的高度適用共聚物。舉例而言，'090 專利揭示由不同百分比之順丁烯二酸及伊康酸部分及其鹽構成之共聚物，其可塗覆至固體肥料以達成產量之驚人增長。在通常實施中，藉由噴灑或其他方法將水性共聚物混合物塗覆至固體肥料上以提供肥料-聚合物組成物。

Specialty Fertilizer Products 有限責任公司 (Leawood, Kansas) 依據 '090 專利商業化了一系列共聚物。一種用於粒狀氮肥之此類聚合物 Nutrisphere-N® 尤其為施用於諸如尿素、銨鹽、MAP 或 DAP 之多種固體或粒狀氮肥而設計。該產品為 1:1 順丁烯二酸與伊康酸部分之部分鈣鹽共聚物之約 40 wt% 固體水性分散液，其 pH 值為約 3.25-3.75。

然而，已發現，主要視固體肥料之水分含量、次最佳田間施用程序或諸如極高濕度或低溫之不利環境條件而定，上述組成物之成功應用方面可能會出現問題。特定而言，組成物經噴灑或以其他方式沈積於固體肥料外表面且使水因質量轉移而蒸發，剩下固體聚合物殘餘物塗層。然而，若組成物乾燥時間過長，從而造成組成物未完全乾燥，則經塗佈產品難於處理及應用。實際上，在某些情況下，施用有水性共聚物之相對濕潤固體肥料會在田間施用設備中引起黏聚，使其難於或甚至不可能使組成物均勻分散於田間。

已知某些聚羧化聚合物與有機溶劑之混合物，參見美國專利第 5,868,964 號，例如聚丙烯酸聚合物加甲醇。然而，歸因於所用聚合物之類型及/或有機溶劑之濃度，聚合物與溶劑基本上不相容，導致產生不適宜在肥料組成物中使用之黏性沈澱物。聚羧化聚合物鹽在高濃度的諸如甲醇之有機溶劑存在下通常不會形成穩定溶液。

因此此項技術中需要諸如與快乾聚羧化聚合物接觸之固體肥料之改良的農業產品，以便減輕聚合物塗層及乾燥

問題，同時不降低使用該等聚合物得到的產量效益。

### 【發明內容】

本發明克服上述問題且提供經設計用於與諸如肥料之各種固體一起施用或施用於該等固體上之改良的含聚合物快乾組成物，形成該快乾組成物及補充有聚合物之固體產品之方法，及使用塗有聚合物之肥料組成物給土壤施肥以促進植物生長之方法。

廣泛概括而言，本發明之肥料組成物包括一定量的固體肥料及與該固體肥料接觸之含聚合物組成物。初始調配並與肥料接觸之含聚合物組成物包括聚羧化聚合物之鹽，亦即含有個別量之順丁烯二酸及伊康酸部分之共聚物的鹽，以及揮發性有機乾燥劑或溶劑。之後，乾燥劑與大部分任何所存在之水分一起蒸發，以使肥料組成物在施用於田間時通常在任何實質程度上不含此等組份，而是由肥料加殘餘共聚物鹽構成。令人驚奇的是，已發現所選聚合物鹽可與極高濃度之有機乾燥劑混合以產生無先前技術之不相容性問題之穩定液態含聚合物組成物。最終肥料組成物可藉由以促進植物生長並產生完全肥料組成物之特徵，而同時使過量水分自肥料組成物中快速蒸發的含量，將該種含聚合物組成物直接施用於固體肥料表面上而製備。此確保肥料組成物可經由使用常規撒布機或類似設備施用於田間而不會遭遇先前肥料組成物遇到之難題。

使用肥料組成物之方法包含以常規氮含量將組成物施用於毗鄰所播種子或種植植物之土壤上。

當向上述聚合性塗層組成物中補充少量硼（通常以硼酸之形式）時實現其他改良結果。然而，更適宜結合大部分側接官能基為醇之乙烯系聚合物，較佳聚乙炔醇（PVA）來使用硼。更佳地，乙烯系聚合物添加劑係呈具有各別分數之高分子量及低分子量乙烯系聚合物的雙峰聚合物形式。

已發現本發明之肥料組成物顯著提高作物產量，且有機乾燥劑與其他成份之存在不防礙或以其他方式改變該產量提高。

#### 【實施方式】

本發明係基於諸如肥料之農業上適用之固體產品可經由使用添加至固體產品或施用於固體產品上之快乾聚合性組成物而得到改良的發現。該等乾燥劑促進及增強水分自產品中蒸發，使其易於使用。

事實上，任何肥料皆可用本發明之聚合性組成物處理以便減少微塵形成及增強其肥料效率。然而，根據本發明，含氮肥料或氮肥可以較佳形式得到改良。舉例而言，尿素、硫酸銨、硝酸銨及其混合物為本發明中使用之首要候選物，且可呈諸如球粒狀或粒狀之任何固體形式。單一最佳固體肥料為粒狀尿素。

如上文所述，本發明之聚羧化聚合物係選自由呈酸形式或呈部分鹽形式之含有各別量的順丁烯二酸及伊康酸部分之共聚物組成之群。此等聚合物較佳以部分鹽形式存在，且可包括不同鹽之混合物。事實上，任何所要陽離子

種類皆可用於自起始酸聚合物形成聚合性鹽，尤其鹼金屬、鹼土金屬、氨及烷基胺（例如 C1-C6 烷基胺，諸如三乙胺）。本發明聚合物鹽較佳呈水性分散液形式，但亦可使用非水性有機分散液。

鹼性共聚物描述於以引用之方式充分及完全併入本文中之美國專利第 6,515,090 號中。一般而言，共聚物鹽合意地應含有約 10-90%（更佳約 25-75%）之順丁烯二酸部分，及相應地約 90-10%（更佳約 75-25%）之伊康酸部分。該等共聚物除了順丁烯二酸及伊康酸部分外亦可含有其他部分，諸如乙烯基部分。然而，該等其他部分應僅以至多約 7%之含量存在，亦即共聚物應含有約 93%順丁烯二酸及伊康酸部分。較佳地，共聚物基本上由順丁烯二酸及伊康酸部分組成。該類別之一種尤其較佳共聚物鹽為先前描述之用於固體氮肥之 Nutrisphere-N®。更一般而言，該等共聚物鹽較佳藉由添加鹼性物質（例如呈氧化物、氫氧化物或碳酸鹽形式之 Ca、Mg、K、Na）以在水性混合物中達到所要 pH 值（通常在約 1-4 範圍內）而形成。

揮發性有機乾燥劑可由一或多種有機化合物構成，且較佳選自由有機醇與酮組成之群且尤其為 C1-C4 烷基醇。出於成本、使用便利性及蒸汽壓力特徵之原因，甲醇為最佳乾燥劑。然而，更廣泛而言，乾燥劑可選自由一或多種在標準溫度及壓力（STP）下具有至少約 40 mmHg 之蒸汽壓力的有機化合物組成之群。此涵蓋多種較佳低級醇，諸如甲醇（127 mmHg）、乙醇（59 mmHg）及異丙醇（42.7

mmHg)。

所選乾燥劑及聚合物鹽較佳混合在一起以形成設計用於施用於諸如氮肥之固體產品的含聚合物組成物。在該等情況下，含聚合物組成物通常包含溶解、懸浮或分散於包含水及乾燥劑之液相中的聚合物鹽。該乾燥劑通常以全部含聚合物組成物之約 5-60 wt% (更佳約 30-50 wt%，且最佳約 35-45 wt%) 之含量使用。在存在高聚合物固體濃度的同時使用較高含量乾燥劑可能需要藉由蒸發或其他已知方法自起始共聚物鹽水性物質中移除部分或基本上全部水。因此，較佳含聚合物組成物可包括約 20-70 wt% 之共聚物鹽 (更佳約 30-60 wt%)、約 30-50 wt% 之乾燥劑 (更佳約 35-45 wt%) 及約 10-50 wt% 之水 (更佳約 10-25 wt%)。該種含聚合物組成物之一實例將包括約 40 wt% 之順丁烯二酸-伊康酸共聚物鹽、約 45 wt% 之甲醇及約 15 wt% 之水，且將具有 1-4 之 pH 值及 74°F 之閃點。一般而言，聚合性組成物應具有高於 73°F 之閃點。

當對上述組成物僅補充硼時，且更佳與含有高及低分子量部分兩者的雙峰乙烯系聚合物組合補充硼時，可實現其他益處。如本文所用之「乙烯系聚合物」係指其中的複數個重複基團為乙烯醇部分的任何聚合物或共聚物。一般而言，低分子量乙烯系聚合物使用的量比高分子量物質多，典型地，高分子量與低分子量物質之比率為約 1:2 至 1:20，更佳為約 1:4 至 1:12。

典型乙烯系聚合物為 PVA。多種 PVA 可購得，且典型

地基於分子量及水解度（兩者範圍為「低」至「高」）而區分。低分子量 PVA 具有至多約 15,000 範圍內（例如約 7,000-13,000）之數量平均分子量  $M_n$  及約 25,000 範圍內（例如約 13,000-23,000）之重量平均分子量  $M_w$ 。此等物質亦具有約 98.0-98.8 mol% 之水解值，及約 3.5-4.5 cps（在 20°C 下呈 4% 水溶液形式）之黏度。高分子量 PVA 具有約 70,000-101,000 之  $M_n$  及 145,000 及以上（例如約 146,000-186,000）之  $M_w$ ，99.3+mol% 之水解值及約 62-72 cps（在 20°C 下呈 4% 水性溶液形式）之黏度。

商品中之 PVA 或其他聚合物分子量通常具有處於一定範圍內之分子量分布。該分布視指定產品之特性可相對寬廣或相當狹窄。因此，此等混合物物質通常藉助於各種平均分子量（數量或重量平均分子量）加以描述，且其適用於瞭解產品之特性，此係因為樣本中所有分子之極大百分比及樣本之大重量分數將使分子量接近平均值。亦通常藉助於沿水平軸描繪分子量並沿垂直軸描繪相對分子豐度之圖來描繪聚合物中之分子量分布。在大多數聚合物組成物之情況中，此等圖通常為駝峰狀，典型地具有單個峰，其中其頂點表示作為聚合物組成物中最常見分子量之重量；此通常稱為「峰值分子量」，係指最高分數聚合物分子之重量，而非組成物中之最高分子量。然而，本發明之雙峰乙烯系聚合物組成物在該分子量圖中展現兩個駝峰或峰。若取該雙峰系統之平均分子量量測值，則可能產生高度誤導性結果，因為相對少數分子存在於在該「平均」值附近。

因此，雙峰及單峰聚合物組成物可具有相同「平均」分子量，然而具有極其不同之物理特性。

在本發明中，發現與具有相同分子量之正常組成物比較，可使用具有高及低分子量部分之雙峰乙烯系聚合物組成物獲得更佳結果。使用雙峰組成物得到高及低分子量聚合物兩者之最佳特徵。

較佳雙峰 PVA 由個別量之低及高分子量 PVA 構成，其中低分子量 PVA 以全部肥料塗層組成物之約 0.5-10 wt% 之含量存在，而高分子量 PVA 以約 0.1-4 wt% 之含量存在。低分子量 PVA 部分通常以高於高分子量 PVA 部分之量存在，其中先前描述之高分子量/低分子量比率適用。

熟知呈純形式及溶液形式之 PVA 為具有多種特性之高度生物可降解、水溶性聚合物。該等特性會使其在某些情況下難以調配混合物。因此，已知 PVA 在含有大量有機溶劑之溶液中充其量勉強可溶，且在有機溶劑存在下會發生沈澱。對於完全不溶於除水外還具有顯著有機溶劑含量之溶液中的高或超高水解度級 PVA，情況尤其如此。亦已知 PVA 與硼酸鹽快速反應形成習知稱為「橡皮泥(silly putty)」或「黏泥(slime)」之物質，其為不溶性交聯塑性材料。

具有高或超高水解度之 PVA 可用於產生平滑且不吸濕之塗層。遺憾的是，該等 PVA 具有極高黏度且傾向於形成在靜置時膠凝之調配物。因此，此等物質本身不適合用於肥料塗層用途。另一方面，低水解度 PVA 展現低黏度，但展現相對高之吸濕特性。

出乎意料地，已發現硼與所選 PVA 之組合避免形成不溶性物質同時亦保持高分子量 PVA 之大部分抗水性及低分子量 PVA 之低黏度特性。雙峰 PVA 組成物在本文中尤其較佳。

根據本發明之較佳完全快乾聚合性組成物包括：(1) 約 20-50 wt% (更佳約 35-45 wt%) 之一或多種先前描述之順丁烯二酸-伊康酸共聚物，宜呈較佳部分鈣鹽共聚物之形式，其中羧酸鹽以所存在羧酸鹽之約 1-35% (更佳為約 10-30%) 之含量經鈣取代，且當共聚物處於水性分散液中時相應 pH 值為約 2.35-3.75；(2) 約 5-60 wt% (更佳為約 35-50 wt%) 之含量的揮發性有機溶劑，較佳為甲醇；(3) 約 0.5-10 wt% (更佳約 2-6 wt%) 之含量的低分子量 PVA；(4) 約 0.1-4 wt% (更佳約 0.2-2 wt%) 之含量的高分子量 PVA；(5) 比率為約 1:2 至 1:20 (更佳為約 1:4 至 1:12) 的高分子量 PVA 與低分子量 PVA；(6) 約 0.5-5 wt% (更佳約 2-4 wt%) 之含量的硼酸；及(7) 組成物之餘量為水。該較佳塗層組成物典型地具有約 25-55 wt% 之固體含量，更佳為約 35-50 wt%。

一般而言，將雙峰 PVA 與順丁烯二酸-伊康酸共聚物混合，同時加熱至約 80-110°C 之程度並攪拌一段時間以確保 PVA 部分溶解。隨後在額外攪拌下，添加有機乾燥劑，接著添加硼酸。在較佳製備程序中，在室溫下將固體含量為約 35% w/w 之水性順丁烯二酸-伊康酸共聚物混合物置於反應器中，並劇烈攪拌。隨後添加低及高分子量 PVA，且在

持續劇烈攪拌下加熱混合物至 97°C。將此混合物在 97°C 下煮 45 分鐘以確保所有 PVA 物質溶解。隨後開始真空蒸餾混合物直至其達到約 60-70% w/w 之所要固體濃度，此後使混合物冷卻至室溫。隨後在劇烈攪拌下添加甲醇直至混合物變為均質。最後，在進一步攪拌下添加硼酸直至完全溶解。全部聚合性組成物含有約 40% w/w 固體。

由水性共聚物鹽及乾燥劑構成且其中存在或不存在雙峰乙烯系聚合物及硼之聚合性組成物可藉由任何適宜方式（諸如藉由噴灑或浸漬）施用於諸如固體肥料之農業上適用之固體產品。發現較佳聚合性組成物出乎意料且驚人地相容且不會分離或沈澱固體。一般而言，含聚合物組成物以每公噸肥料或其他固體產品約 0.1-1 加侖含聚合物組成物之含量（更佳以約 0.3-0.8 加侖之含量）施用。

雖然在較佳形式中，塗層組成物之成份在施用於固體肥料前混合在一起以形成完整產品，但是有可能單獨施用共聚物鹽、乾燥劑及其他成份，尤其若在實質上同時或緊接地施用時。在此等情況下，考慮到兩種不同施用物質之組成，應用率將與上文所述相同。此外，本發明之聚合物組成物可用於多種農業上有用之產品，諸如種子或土壤改良劑。

本文之快乾組成物亦可經調配從而包括各種染料、顏料、著色劑、追蹤劑等。該實務為農業技術中所熟知。已知多種染料與高離子強度之完全水性調配物不太相容。然而，發現可更容易地向含有大量揮發性有機組份之本發明

組成物中補充該等染料，且其對固體肥料染色之效率因較佳 PVA 之存在而加強。

以下實施例闡明本發明之較佳含聚合物快乾組成物及其用途。然而應瞭解，該實施例係以說明之方式提供且其中任何內容均不應視為對本發明之總體範疇構成限制。

#### 實施例 1

藉由以每公噸尿素 1/2 加侖液態含聚合物組成物之比率將液態含聚合物組成物施用於粒狀尿素來製備肥料組成物（尿素 + Nutrisphere-N® 甲醇水溶液）。含聚合物組成物由上述 Nutrisphere-N® 共聚物鹽構成。

以與上文相同之比率使用 Nutrisphere-N® 產品水溶液施用於粒狀尿素上來製備另一肥料組成物，但是無甲醇乾燥劑（尿素 + Nutrisphere-N® 水溶液）。

最終測試肥料為純粹無塗層尿素（無塗層尿素）。

對該三種肥料組成物進行田間測試以測定甲醇乾燥劑對產量的影響。該測試在堪薩斯州科特蘭（Courtland, KS）的克裏特（Crete）粉沙壤土土壤（pH 6.5，有機物 2.2%，Bray P-1 範圍自 19 ppm 起，土壤測試鉀 380 ppm 乙酸銨可萃取鉀）中進行。在 6 塊標準地上以 32,000 株植物/英畝種植（5 月 2 日）免耕灌溉玉米。所種植玉米以每英畝 8 加侖之比率，在各列旁邊呈 2x2 帶狀接受流體基肥（10-34-0）。灑水器灌溉水係自堪薩斯州（Kansas）中北部之 Lovewell 水庫提供。

各別固體肥料組成物以每英畝 160 及 240 lb 氮之兩種

比率在玉米種植後立即以撒播施用形式施用。6 塊標準地為：無塗層尿素/160 lb. N/A；尿素 + Nutrisphere-N 水溶液/160 lb. N/A；尿素 + Nutrisphere-N 甲醇水溶液/160 lb. N/A；無塗層尿素/240 lb. N/A；尿素 + Nutrisphere-N 水溶液/240 lb. N/A；及尿素 + Nutrisphere-N 甲醇水溶液/240 lb. N/A。土壤中除經由灑水器灌溉招致之 N 以外未另外併有 N。

於 11 月 2 日藉由試驗田聯合收穫機獲取各試驗田之中間兩列來收穫標準地。以 15.5% 水分報導產量資料。

各別固體肥料之玉米產量響應在統計上一致且高度顯著（95% 置信區間）。相比於無塗層尿素，接受尿素 + Nutrisphere-N 甲醇水溶液之免耕玉米之產量的提高量值與尿素 + Nutrisphere-N 聚合物水溶液相似（表 1）。

此等資料表明，用高電荷密度共聚物鹽塗佈尿素對玉米使用 N 具有顯著影響，其中隨後對種植者而言使玉米產量及潛在獲利能力增加。此等資料進一步證實乾燥劑之存在對於經聚合物塗佈之尿素之效能無不利影響。

表 1

增強灌溉玉米之 N 利用度		
處理 lb N/A	N 之形式	穀物產量 bu/A
160	無塗層尿素	173 b*
160	尿素 + Nutrisphere-N®	193 a
160	尿素 + 實驗調配物	196 a
240	無塗層尿素	180 b
240	尿素 + Nutrisphere-N®	196 a
240	尿素 + 實驗調配物	197 a
	LSD <sub>05</sub>	11
	CV%	3.8

\*藉由鄧肯多重差距檢定 (Duncan's multiple range test) 得到之平均值。

## 實施例 2

在該實施例中，使用各種上文所述包括用於粒狀氮肥之 Nutrisphere-N® (在下表 2 中稱為「聚合物」) 之組成物進行一系列乾燥測試。

調配物包括不同量之甲醇且某些在其中含有少量硼酸。另外，向某些調配物中添加低及高分子量 PVA。低分子量 PVA (Celanese Chemical 出售之 Celvol 103) 具有可變分子量，水解度為  $98.4 \pm 0.4$  mol%，及黏度為  $4.0 \pm 0.5$  cps (4% 溶液)。高分子量 PVA (Celanese Chemical 出售之 Celvol 165) 具有可變分子量，水解度為  $98.4 \pm 0.4$  mol%，及黏度為  $67 \pm 5.0$  cps (4% 溶液)。

在各測試中，將一滴相應聚合性調配物置放於皮氏培養皿 (petrie dish) 上，隨後用吸管尖端攪拌直至調配物完全乾燥。調配物及乾燥時間闡明於表 2 中。

表 2

調配物 編號	聚合物 % w/w	甲醇 % w/w	硼酸 % w/w	低分子量 PVA % w/w	高分子量 PVA % w/w	水 % w/w	總固體 % w/w	乾燥時間 (min)
1	40.8	0.0	0.0	0.0	0.0	59.2	40.8	4.1
2	40.0	44.0	0.0	0.0	0.0	16.0	40.0	3.0
3	39.0	43.0	3.0	0.0	0.0	15.0	42.0	2.4
4	35.0	35.0	0.0	4.5	0.5	25.0	40.0	4.5
5	36.2	38.1	2.9	3.3	0.5	19.0	42.9	1.0

上述資料表明，與調配物 1 之鹼性 Nutrisphere-N® 相比，在調配物 2、3 及 5 中實現乾燥時間之改良。令人驚奇的是，與調配物 2 相比，添加硼酸 (調配物 3) 亦顯著縮短

乾燥時間。最佳乾燥時間係經由使用調配物 5，包括使用雙峰 PVA 獲得。此為出乎意料之結果，因為調配物 5 相較於調配物 2 及 3 含有顯著更多的水，而固體含量類似。推斷經由形成聚合物-硼-PVA 加成物而獲得協同效應，該加成物展現極短乾燥時間。

因為典型地塗佈習知粒狀氮肥產品以使其變硬且抗水分吸附，因此當該測試應用於固體氮肥時，在調配物之乾燥時間之相對意義上可預測該測試之皮氏培養皿結果。

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無



10-60% by weight of an organic drying agent such as a lower alcohol which enhances the quick drying properties thereof. The compositions may also include an amount of boron, and bimodal vinylic polymer made up of quantities of high and low molecular weight (MW) vinylic polymers such as PVA.

七、申請專利範圍：

1.一種適於應用於農業上之有用之固體產品之含聚合物組成物，該含聚合物組成物包括含有個別量之順丁烯二酸及伊康酸部分之共聚物及有機化合物乾燥劑。

2.如申請專利範圍第1項之含聚合物組成物，該共聚物含有約10-90%之順丁烯二酸部分及約90-10%之伊康酸部分。

3.如申請專利範圍第1項之含聚合物組成物，該乾燥劑係選自由有機醇及酮組成之群。

4.如申請專利範圍第3項之含聚合物組成物，該乾燥劑係選自由C1-C4醇組成之群。

5.如申請專利範圍第1項之含聚合物組成物，該有機乾燥劑係以約5-60 wt%之含量存在。

6.如申請專利範圍第1項之含聚合物組成物，該共聚物係呈部分鹽形式且具有至少約93%之伊康酸及順丁烯二酸部分。

7.如申請專利範圍第1項之含聚合物組成物，該組成物包含約20-70 wt%呈部分鹽形式之該共聚物、約5-60 wt%甲醇及約10-50 wt%水。

8.如申請專利範圍第7項之含聚合物組成物，該共聚物鹽係以約30-60 wt%之含量存在，約30-50 wt%甲醇及約10-25 wt%水。

9.如申請專利範圍第1項之含聚合物組成物，其包括約0.5-5 wt%呈硼酸形式之硼。

10.如申請專利範圍第 9 項之含聚合物組成物，其中包括一定量的雙峰乙烯系聚合物，該雙峰乙烯系聚合物包括個別高及低分子量乙烯系聚合物部分。

11.如申請專利範圍第 10 項之含聚合物組成物，該雙峰乙烯系聚合物包含具有約 13,000-23,000 之重量平均分子量  $M_w$  的低分子量 PVA 及具有約 145,000 及以上之重量平均分子量  $M_w$  的高分子量 PVA，該低分子量 PVA 以高於該高分子量 PVA 之量存在。

12.如申請專利範圍第 11 項之含聚合物組成物，該高分子量 PVA 與該低分子量 PVA 之比率為約 1:2 至 1:20。

13.如申請專利範圍第 12 項之含聚合物組成物，該比率為約 1:4 至 1:12。

14.一種適於應用於固體氮肥之含聚合物組成物，該含聚合物組成物包含：

(1) 約 20-50 wt% 之順丁烯二酸-伊康酸共聚物，其呈部分鹽形式且在其中具有至少約 93% 之伊康酸及順丁烯二酸部分；

(2) 以約 5-60 wt% 之含量存在的揮發性有機溶劑；

(3) 約 0.5-10 wt% 之含量的低分子量 PVA；

(4) 約 0.1-4 wt% 之含量的高分子量 PVA；

(5) 比率為約 1:2 至 1:20 之高分子量 PVA 與低分子量 PVA；

(6) 約 0.5-5 wt% 之含量的硼酸；及

(7) 水。

15.如申請專利範圍第 14 項之含聚合物組成物，其中：

(1)該順丁烯二酸-伊康酸共聚物基本上由順丁烯二酸及伊康酸部分組成，且以部分鈣鹽形式存在，其中羧酸鹽以約 1-35%之含量經鈣取代，且其量為約 35-45 wt%；

(2)該有機溶劑包含甲醇且以約 35-50 wt%之含量存在；

(3)該低分子量 PVA 以約 2-6 wt%之含量存在且具有約 13,000-23,000 之重量平均分子量 Mw；

(4)該高分子量 PVA 以約 0.2-2 wt%之含量存在且具有約 146,000-186,000 之重量平均分子量 Mw；

(5)該比率為約 1:4 至 1:12；

(6)該硼酸以約 2-4 wt%之含量存在；及

(7)水構成該組成物之其餘部分。

16.如申請專利範圍第 1 項之含聚合物組成物，該共聚物鹽基本上由順丁烯二酸及伊康酸部分組成。

17.如申請專利範圍第 1 項之含聚合物組成物，該共聚物鹽具有約 1:1 之順丁烯二酸部分與伊康酸部分之比率。

18.如申請專利範圍第 1 項之含聚合物組成物，該乾燥劑係選自由在 STP 下具有至少約 40 mmHg 之蒸汽壓力之有機化合物組成之群。

19.如申請專利範圍第 1 項之含聚合物組成物，該含聚合物組成物具有高於 73°F 之閃點。

20.如申請專利範圍第 1 項之肥料組成物，該含聚合物組成物包含一定量的懸浮於包含水及該乾燥劑之液相中的

該共聚物鹽。

21.一種肥料產品，其包含：

一定量的固體肥料；及

施用於該肥料上的如申請專利範圍第 1 項所述之含聚合物組成物。

22.如申請專利範圍第 21 項之肥料產品，該肥料為氮肥。

23.如申請專利範圍第 22 項之肥料產品，該肥料係選自由呈粒狀或球粒狀形式之尿素、硫酸銨、硝酸銨、MAP 及 DAP 組成之群，該組成物以每公噸該固體肥料約 0.1-1 加侖該含聚合物組成物之含量施用於該肥料之表面。

24.如申請專利範圍第 21 項之肥料產品，該肥料為尿素，該組成物為如申請專利範圍第 14 項所述之組成物。

25.如申請專利範圍第 21 項之肥料產品，該肥料組成物係藉由將該含聚合物組成物噴灑至該固體肥料上形成。

26.如申請專利範圍第 21 項之肥料產品，該聚合物含有約 10-90%之順丁烯二酸部分及約 90-10%之伊康酸部分。

27.如申請專利範圍第 21 項之肥料產品，該乾燥劑係選自由有機醇及酮組成之群。

28.如申請專利範圍第 27 項之肥料產品，該乾燥劑係選自由 C1-C4 醇組成之群。

29.如申請專利範圍第 21 項之肥料產品，該乾燥劑係以約 5-60 wt%之含量存在。

30.如申請專利範圍第 21 項之肥料產品，該共聚物係呈

部分鹽形式且具有至少約 93%之伊康酸及順丁烯二酸部分。

31.如申請專利範圍第 21 項之肥料產品，該組成物包含約 20-70 wt%呈部分鹽形式之該共聚物、約 5-60 wt%甲醇及約 10-50 wt%水。

32.如申請專利範圍第 31 項之肥料產品，該共聚物鹽係以約 30-60 wt%之含量存在，約 30-50 wt%甲醇及約 10-25 wt%水。

33.如申請專利範圍第 21 項之肥料產品，其包括約 0.5-5 wt%呈硼酸形式之硼。

34.如申請專利範圍第 33 項之肥料產品，在其中包括一定量的雙峰乙烯系聚合物，該雙峰乙烯系聚合物包括個別高及低分子量乙烯系聚合物部分。

35.如申請專利範圍第 34 項之肥料產品，該雙峰乙烯系聚合物包含具有約 13,000-23,000 之重量平均分子量 Mw 的低分子量 PVA 及具有約 145,000 及以上之重量平均分子量 Mw 的高分子量 PVA，該低分子量 PVA 以高於該高分子量 PVA 之量存在。

36.如申請專利範圍第 35 項之肥料產品，該高分子量 PVA 與該低分子量 PVA 之比率為約 1:2 至 1:20。

37.如申請專利範圍第 36 項之肥料產品，該比率為約 1:4 至 1:12。

38.一種對土壤施肥之方法，其包含向土壤施用如申請專利範圍第 21 項之肥料產品的步驟。

39.如申請專利範圍第 38 項之方法，該肥料為如申請專

利範圍第 14 項之肥料。

40.如申請專利範圍第 39 項之方法，該肥料為如申請專利範圍第 15 項之肥料。

41.如申請專利範圍第 38 項之方法，其包括以每公噸該固體肥料約 0.1-1 加侖該含聚合物組成物之含量施用該肥料的步驟。

42.如申請專利範圍第 38 項之方法，該固體肥料為尿素，該含聚合物組成物為如申請專利範圍第 14 項之組成物。

43.一種形成肥料組成物之方法，其包含以下步驟：

提供一定量的固體氮肥；

將含聚合物組成物施用於該固體肥料上，該含聚合物組成物包括含有個別量的順丁烯二酸及伊康酸部分之共聚物鹽，及有機化合物乾燥劑。

44.如申請專利範圍第 43 項之方法，該固體肥料係選自由尿素、硝酸銨、硫酸銨及其混合物組成之群。

45.如申請專利範圍第 43 項之方法，該固體肥料為粒狀。

46.如申請專利範圍第 43 項之方法，該共聚物鹽含有約 10-90%之順丁烯二酸部分及約 90-10%之伊康酸部分。

47.如申請專利範圍第 46 項之方法，該共聚物鹽具有約 1:1 之順丁烯二酸部分與伊康酸部分之比率。

48.如申請專利範圍第 43 項之方法，該乾燥劑係選自由有機醇及酮組成之群。

49.如申請專利範圍第 48 項之方法，該乾燥劑係選自由

C1-C4 醇組成之群。

50.如申請專利範圍第 49 項之方法，該乾燥劑為甲醇。

51.如申請專利範圍第 43 項之方法，該乾燥劑係選自由在 STP 下具有至少約 40 mmHg 之蒸汽壓力之有機化合物組成之群。

52.如申請專利範圍第 43 項之方法，其包括將該含聚合物組成物作為表面塗層塗覆於該固體肥料上之步驟。

53.如申請專利範圍第 52 項之方法，其包括將該含聚合物組成物噴灑至該固體肥料上之步驟。

54.如申請專利範圍第 54 項之方法，該含聚合物組成物包含一定量的懸浮於包含水及該乾燥劑之液相中的該共聚物鹽。

55.如申請專利範圍第 54 項之方法，該乾燥劑為甲醇，且該甲醇以約 10-60 wt%之含量存在於該肥料組成物中。

56.如申請專利範圍第 55 項之方法，該含量為約 35-45 wt%。

57.如申請專利範圍第 56 項之方法，該含聚合物組成物包括約 20-70 wt%之該共聚物鹽、約 10-60 wt%甲醇及約 10-50 wt%水。

58.如申請專利範圍第 43 項之方法，該含聚合物組成物包括約 40 wt%之順丁烯二酸-伊康酸共聚物鹽之鹽、約 45 wt%甲醇及約 15 wt%水。

59.如申請專利範圍第 43 項之方法，該含聚合物組成物係以每公噸該固體肥料約 0.1-1 加侖含聚合物組成物之含量

使用。

60.如申請專利範圍第 43 項之方法，該含聚合物組成物為水性且具有約 1-4 之 pH 值。

61.如申請專利範圍第 43 項之方法，該含聚合物組成物包括約 0.5-5 wt% 呈硼酸形式之硼。

62.如申請專利範圍第 61 項之方法，在其中包括一定量的雙峰乙烯系聚合物，該雙峰乙烯系聚合物包括個別高及低分子量乙烯系聚合物部分。

63.如申請專利範圍第 62 項之方法，該雙峰乙烯系聚合物包含具有約 13,000-23,000 之重量平均分子量  $M_w$  的低分子量 PVA 及具有約 145,000 及以上之重量平均分子量  $M_w$  的高分子量 PVA，該低分子量 PVA 以高於該高分子量 PVA 之量存在。

64.如申請專利範圍第 63 項之方法，該高分子量 PVA 與該低分子量 PVA 之比率為約 1:2 至 1:20。

65.如申請專利範圍第 64 項之方法，該比率為約 1:4 至 1:12。

八、圖式：

無

使用。

60.如申請專利範圍第 43 項之方法，該含聚合物組成物為水性且具有約 1-4 之 pH 值。

61.如申請專利範圍第 43 項之方法，該含聚合物組成物包括約 0.5-5 wt% 呈硼酸形式之硼。

62.如申請專利範圍第 61 項之方法，在其中包括一定量的雙峰乙烯系聚合物，該雙峰乙烯系聚合物包括個別高及低分子量乙烯系聚合物部分。

63.如申請專利範圍第 62 項之方法，該雙峰乙烯系聚合物包含具有約 13,000-23,000 之重量平均分子量  $M_w$  的低分子量 PVA 及具有約 145,000 及以上之重量平均分子量  $M_w$  的高分子量 PVA，該低分子量 PVA 以高於該高分子量 PVA 之量存在。

64.如申請專利範圍第 63 項之方法，該高分子量 PVA 與該低分子量 PVA 之比率為約 1:2 至 1:20。

65.如申請專利範圍第 64 項之方法，該比率為約 1:4 至 1:12。

八、圖式：

無

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 無 ）圖。

(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