



(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 201733442 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：106107223

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 06 日

(51)Int. Cl. : A01N25/08 (2006.01)

A01N25/18 (2006.01)

A01N43/54 (2006.01)

(30)優先權：2016/03/07 美國

62/304,646

(71)申請人：農業保鮮股份有限公司(美國) AGROFRESH INC. (US)

美國

(72)發明人：傑考森 理察 JACOBSON, RICHARD (US)；麥可連 丹尼爾 MACLEAN, DANIEL (CA)；梅勒菲特 提摩西 MALEFYT, TIMOTHY (US)；嘉錢果 艾斯特 GACHANGO, ESTHER (US)

(74)代理人：惲軼群；劉法正

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：24 共 68 頁

(54)名稱

殺有害生物劑之汽化給予

VAPORIZED ADMINISTRATION OF PESTICIDES

(57)摘要

本揭露涉及用於將汽化的噻蟲胺作為抗微生物劑給予以抑制農作物的病原體之方法。

The present disclosure relates to methods for administering vaporized pyrimethanil as an antimicrobial to inhibit pathogens of agricultural crops.

發明摘要

※ 申請案號：106107223

※ 申請日：106.03.06

※IPC 分類：**A01N 25/08** (2006.01)
A01N 25/18 (2006.01)
A01N 43/54 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

殺有害生物劑之汽化給予

VAPORIZED ADMINISTRATION OF PESTICIDES

【中文】

本揭露涉及用於將汽化的嘧黴胺作為抗微生物劑給予以抑制農作物的病原體之方法。

【英文】

The present disclosure relates to methods for administering vaporized pyrimethanil as an antimicrobial to inhibit pathogens of agricultural crops.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ ）圖。(無)

【本代表圖之符號簡單說明】：

【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)

殺有害生物劑之汽化給予

VAPORIZED ADMINISTRATION OF PESTICIDES

【技術領域】

相關申請的交叉引用

【0001】 本申請根據35 USC § 119(e)要求於2016年3月7日提交的美國臨時專利申請序號62/304,646的權益，其全部揭露內容藉由引用結合在此。

【0002】 本申請涉及用於在封閉環境中將嘧黴胺 (pyrimethanil)作為蒸汽給予以抑制農作物的植物病原體之方法。

【先前技術】

【0003】 嘧黴胺係化學基團苯胺基嘧啶的合成化合物。已知嘧黴胺用作殺有害生物劑，特別是殺真菌劑，以提供對植物、種子和作物的病害的預防性和治療性控制。

【0004】 已表明嘧黴胺用作殺真菌劑的一種作用機制係抑制甲硫胺酸生物合成，並且因此影響蛋白質形成和隨後的細胞分裂。嘧黴胺也已顯示阻斷真菌降解和消化植物的能力，從而抑制病原性病害和感染的侵入和發展。嘧黴胺也已被描述為具有從189.54°C至約344.74°C範圍的熱分解溫度 (Agriphar公司嘧黴胺 (ISO) 安全資料表 (Agriphar Pyrimethanil (ISO) Safety Data Sheet)，2012年9月7日修訂，版本8.1)。

【0005】 傳統上，在分選和包裝操作期間，將採收後殺真菌劑作為基於水的溶劑乳劑施用於植物、種子和作物，用於噴灑或浸液應用。一些作物，例如漿果類，包括漿果或食用葡萄，對真菌病原體非常敏感，但不耐受在傳統殺真菌劑應用中存在的游離水分。因此，用傳統的殺真菌劑處理軟水果係有問題的。其他作物例如蘋果和橙可以耐受傳統的殺真菌劑的水分，但是典型地用於施用殺真菌劑的浸液操作係昂貴的、耗時的，需要過量的殺有害生物劑處理的水，並且傳播有助於殺真菌劑抗性病原體群體的非易感病原體的孢子。

【0006】 一些採收後殺真菌劑處理經由霧化來遞送，霧化典型地在低溫（低於室溫）下給予。然而，這種技術具有在作物上均勻分佈的問題。例如，殺真菌劑的沈積速率可能太高，並且超過控制的最高殘留限量。

【0007】 可替代地，殺真菌劑的沈積速率可能太低並且低於功效所需的最小值。此外，當冷卻循環風扇在房間或室中操作時，殺真菌劑霧化操作不能成功地進行。該等風扇對於重要的水果冷卻保存過程係必不可少的，因此在殺真菌劑霧化操作期間將它們關閉係這種應用的一負面特徵，因為它造成了儲存的作物的不希望變暖。在儲存室中，殺真菌劑的應用功效與分佈的均勻性密切相關。最終，殺有害生物劑或殺真菌劑處理的作物上的更均勻和平均分佈改善了這類處理抑制和/或控制植物病原體的功效。

【0008】 本揭露描述了以非傳統方式給予傳統殺有害生物劑以用於對作物進行抗微生物保護以抑制植物病原體之方法。更具

體地，本揭露提供了使用汽化的噻黴胺作為對採收後植物、植物部分和種子進行抗微生物保護之方法，該保護有利於其他先前描述的植物之抗微生物處理。最終，本文所述的方法為已建立的殺有害生物劑和施用系統提供有益的遞送選擇。

【發明內容】

【0009】 本揭露提供了用抗微生物劑處理植物或植物部分之方法。該方法包括加熱抗微生物化合物以形成蒸汽。該方法還包括冷卻蒸汽以形成固體。此外，該方法包括在室中將固體化合物給予至一個或多個植物或植物部分。

【0010】 本文所述方法的一個或多個植物或植物部分可以包括草莓、葡萄、蘋果、橙或藍莓。該方法可以進一步包括使用風扇使固體化合物在整個室中循環。最後，該方法進一步規定可以使用加熱裝置進行加熱、冷卻或給予步驟。

【0011】 本發明方法的抗微生物化合物可以是固體。而且，固體化合物可以形成具有2微米或更小尺寸的微粒。此外，本揭露的抗微生物化合物可以具有比室溫下苯并氧雜硼雜環戊烯（benzoxaborole）的蒸汽壓更小的室溫蒸汽壓。

【圖式簡單說明】

【0012】 附圖的簡要說明如下。

【0013】 圖1示出了指狀青黴（*Penicillium digitatum*）被接種在橙上並用汽化的噻黴胺處理之後生長之圖像。

【0014】 圖2示出了擴展青黴（*Penicillium expansum*）被接種

在蘋果上並用汽化的嘧黴胺處理之後生長之圖像。

【0015】 圖3示出了灰葡萄孢菌 (*Botrytis cinerea*) 被接種在草莓上並用汽化的嘧黴胺處理之後生長之圖像。

【0016】 圖4示出了灰葡萄孢菌被接種在食用葡萄上並用汽化的嘧黴胺處理之後生長之圖像。

【0017】 圖5示出了灰葡萄孢菌被接種在藍莓上並用汽化的嘧黴胺處理之後生長之圖像。

【0018】 圖6示出了包括加熱元件或昇華單元的加熱裝置之圖像。

【0019】 圖7示出了外部電源之圖像。

【0020】 圖8示出了活性成分的織物或布載體之圖像。

【0021】 圖9示出了活性成分的玻璃管載體之圖像。

【0022】 圖10示出了穿透包括草莓的室（即，小託盤）的加熱裝置之圖像。

【0023】 圖11示出了在尺寸為1 m x 1 m x 8 m的室（即，通道）中用於蘋果的原藥汽化施用的加熱裝置之圖像。

【0024】 圖12示出了嘧黴胺化合物1的熔融溫度之DSC等溫曲線。

【0025】 圖13示出了嘧黴胺化合物2的熔融溫度之DSC等溫曲線。

【0026】 圖14A示出了噻黴胺化合物1的降解溫度的在空氣中運行的TGA等溫曲線。

【0027】 圖14B示出了噻黴胺化合物1的降解溫度的在氮氣中運行的TGA等溫曲線。

【0028】 圖15A示出了噻黴胺化合物2的降解溫度的在空氣中運行的TGA等溫曲線。

【0029】 圖15B示出了噻黴胺化合物2的降解溫度的在氮氣中運行的TGA等溫曲線。

【0030】 圖16A示出了噻黴胺化合物1的降解溫度的在空氣中運行的TGA-MS等溫曲線。

【0031】 圖16B示出了噻黴胺化合物1的降解溫度的TGA-MS等溫曲線分析。

【0032】 圖17A示出了噻黴胺化合物2的降解溫度的在空氣中運行的TGA-MS等溫曲線。

【0033】 圖17B示出了噻黴胺化合物2的降解溫度的TGA-MS等溫曲線分析。

【0034】 圖18示出了噻黴胺化合物2之重量損失速率曲線。

【0035】 圖19示出了噻黴胺化合物1之重量損失速率曲線。

【0036】 圖20示出了噻黴胺化合物1和2的質譜之總離子溫譜圖比較。

【0037】 圖21示出了噻黴胺化合物1和2的總離子和分子離子

分佈圖之總離子溫譜圖比較。

【0038】 圖22示出了對使用浸液法相對於使用汽化法施用的噻黴胺處理的蘋果的褐變的影響進行比較之橫條圖。

【0039】 圖23示出了對使用霧化法相對於使用汽化法施用的噻黴胺處理的蘋果的頂部傷口和底部傷口的褐變的影響進行比較之橫條圖。

【0040】 圖24示出了比較處理距離對使用霧化法相對於使用汽化法處理的蘋果上的噻黴胺分佈變化的影響之橫條圖。

【實施方式】

【0041】 以下編號的實施方式係預期的並且係非限制性的：

1. 一種用抗微生物處理來處理植物或植物部分之方法，該方法包括：

- a) 製備包含抗微生物化合物之抗微生物處理，
- b) 使該抗微生物化合物揮發以形成蒸汽，
- c) 冷卻該蒸汽以形成固體，並且

d) 向室中的一個或多個植物或植物部分給予該固體抗微生物化合物。

2. 如條款1所述之方法，其中該一個或多個植物或植物部分選自由以下各項組成之群組：草莓、葡萄、蘋果、橙和藍莓。

3. 如條款1或條款2所述之方法，其中該抗微生物化合

物係固體、氣體、液體、蒸汽或氣溶膠。

4. 如條款1至3中任一項所述之方法，其中該抗微生物化合物係固體。

5. 如條款1至4中任一項所述之方法，其中該方法進一步包括使該抗微生物化合物與空氣源一起在整個室中循環。

6. 如條款1至5中任一項所述之方法，其中該抗微生物化合物形成具有2微米或更小尺寸的微粒。

7. 如條款5或條款6所述之方法，其中該空氣源係風扇。

8. 如條款1至7中任一項所述之方法，其中該揮發藉由昇華發生。

9. 如條款1至7中任一項所述之方法，其中該揮發藉由加熱發生。

10. 如條款1至8中任一項所述之方法，其中該昇華藉由蒸發發生。

11. 如條款1至10中任一項所述之方法，其中該抗微生物化合物係處於粉末的形式。

12. 如條款1至11中任一項所述之方法，其中該抗微生物化合物直接昇華為蒸汽。

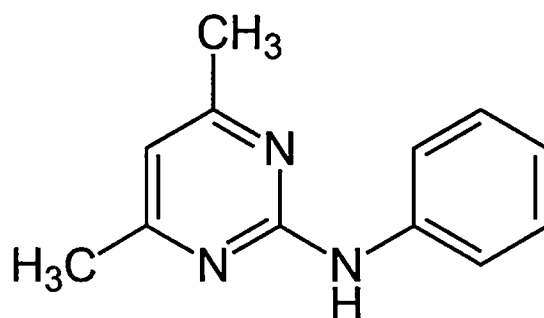
13. 如條款1至12中任一項所述之方法，其中該抗微生物化合物係殺有害生物劑。

14. 如條款1至13中任一項所述之方法，其中該抗微生物

化合物係殺真菌劑。

15. 如條款1至14中任一項所述之方法，其中該抗微生物化合物係嘧黴胺或其類似物或衍生物。

16. 如條款15所述之方法，其中該嘧黴胺或其類似物或衍生物包含以下結構：



17. 如條款1至16中任一項所述之方法，其中100%的該抗微生物化合物揮發為蒸汽。

18. 如條款1至17中任一項所述之方法，其中在從約300°C至約350°C的溫度範圍內不發生該抗微生物化合物的熱降解。

19. 如條款1至18中任一項所述之方法，其中該抗微生物化合物以約0.001 mg/L至約5 mg/L的比率給予。

20. 如條款1至19中任一項所述之方法，其中該抗微生物處理進一步包括選自下組的組分，該組由以下各項組成：載體、防腐氣體、化合物和化學品。

21. 如條款1至20中任一項所述之方法，其中該防腐氣體係CO₂。

22. 如條款1至20中任一項所述之方法，其中該防腐氣體係SO₂。

23. 如條款1至21中任一項所述之方法，其中該抗微生物處理的CO₂濃度在從約4%至約20%的範圍內。

24. 如條款1至21和23中任一項所述之方法，其中該抗微生物處理的CO₂濃度為約12%

25. 如條款1至20和22中任一項所述之方法，其中該抗微生物處理的SO₂濃度在從約0.01%至約5%的範圍內。

26. 如條款1至20中任一項所述之方法，其中該化學品選自由以下各項組成之群組：1-甲基環丙烯（1-MCP）、氧雜硼雜環戊烯、依滅列、咯菌腈、涕必靈和一種或多種二佐劑（doadjuvant）。

27. 如條款26所述之方法，其中該氧雜硼雜環戊烯係苯并氧雜硼雜環戊烯。

28. 如條款1至27中任一項所述之方法，其中該抗微生物化合物具有比在室溫下苯并氧雜硼雜環戊烯的蒸汽壓更小的室溫下的蒸汽壓。

29. 如條款1至28中任一項所述之方法，其中該方法對植物病原體有效。

30. 如條款1至29中任一項所述之方法，其中該植物病原體係真菌病原體或細菌病原體。

31. 如條款1至30中任一項所述之方法，其中該植物病原

體選自由以下各項組成之群組：枝頂孢屬 (*Acremonium* spp.)、白鏽菌屬 (*Albugo* spp.)、鏈格孢屬 (*Alternaria* spp.)、殼二孢屬 (*Ascochyta* spp.)、麴黴屬 (*Aspergillus* spp.)、球二孢屬 (*Botryodiplodia* spp.)、葡萄座腔菌屬 (*Botryosphaeria* spp.)、葡萄孢屬 (*Botrytis* spp.)、絲衣黴屬 (*Byssochlamys* spp.)、念珠菌屬 (*Candida* spp.)、頭孢黴屬 (*Cephalosporium* spp.)、長喙殼屬 (*Ceratocystis* spp.)、尾孢屬 (*Cercospora* spp.)、橫節黴菌屬 (*Chalara* spp.)、枝孢屬 (*Cladosporium* spp.)、刺盤孢屬 (*Colletotrichum* spp.)、隱孢子蟲屬 (*Cryptosporiopsis* spp.)、柱孢屬 (*Cylindrocarpon* spp.)、德巴厘氏酵母屬 (*Debaryomyces* spp.)、間座殼屬 (*Diaporthe* spp.)、亞隔孢殼屬 (*Didymella* spp.)、色二孢屬 (*Diplodia* spp.)、小穴殼菌屬 (*Dothiorella* spp.)、痂囊腔菌屬 (*Elsinoe* spp.)、鐮刀菌屬 (*Fusarium* spp.)、地絲菌屬 (*Geotrichum* spp.)、盤長孢屬 (*Gloeosporium* spp.)、小叢殼屬 (*Glomerella* spp.)、長蠕孢屬 (*Helminthosporium* spp.)、球黑孢菌屬 (*Khuskia* spp.)、毛雙孢屬 (*Lasiodiplodia* spp.)、大莖點菌屬 (*Macrophoma* spp.)、殼球孢屬 (*Macrophomina* spp.)、微座孢屬 (*Microdochium* spp.)、鏈核盤菌屬 (*Monilinia* spp.)、*Monilochaethes* 屬、毛黴菌屬 (*Mucor* spp.)、菌刺孢屬 (*Mycocentrospora* spp.)、球腔菌屬 (*Mycosphaerella* spp.)、叢赤殼屬 (*Nectria* spp.)、*Neofabraea* 屬、黑孢屬 (*Nigrospora* spp.)、青黴屬 (*Penicillium* spp.)、霜疫黴屬 (*Peronophythora* spp.)、霜黴屬 (*Peronospora* spp.)、擬盤多毛孢屬 (*Pestalotiopsis* spp.)、無柄盤菌屬 (*Pezicula* spp.)、星裂盤孢屬 (*Phacidiopycnis* spp.)、

莖點黴屬 (*Phoma* spp.)、擬莖點黴屬 (*Phomopsis* spp.)、葉點黴屬 (*Phyllosticta* spp.)、疫黴屬 (*Phytophthora* spp.)、蛇孢黴屬 (*Polyscytalum* spp.)、假尾孢屬 (*Pseudocercospora* spp.)、梨孢屬 (*Pyricularia* spp.)、腐黴屬 (*Pythium* spp.)、絲核菌屬 (*Rhizoctonia* spp.)、根黴屬 (*Rhizopus* spp.)、菌核屬 (*Sclerotium* spp.)、核盤菌屬 (*Sclerotinia* spp.)、殼針孢屬 (*Septoria* spp.)、痂圓孢屬 (*Sphaceloma* spp.)、球殼孢屬 (*Sphaeropsis* spp.)、灰斑病屬 (*Stemphyllium* spp.)、束梗孢屬 (*Stilbella* spp.)、根串珠黴屬 (*Thielaviopsis* spp.)、*Thyronectria*屬、*Trachysphaera*屬、單孢鏽菌屬 (*Uromyces* spp.)、黑粉菌屬 (*Ustilago* spp.)、黑星菌屬 (*Venturia* spp.)、輪枝菌屬 (*Verticillium* spp.)、芽孢桿菌屬 (*Bacillus* spp.)、彎曲桿菌屬 (*Campylobacter* spp.)、棒形桿菌屬 (*Clavibacter* spp.)、梭菌屬 (*Clostridium* spp.)、歐文氏菌屬 (*Erwinia* spp.)、埃希氏桿菌屬 (*Escherichia* spp.)、乳桿菌屬 (*Lactobacillus* spp.)、明串珠菌屬 (*Leuconostoc* spp.)、李斯特菌屬 (*Listeria* spp.)、泛菌屬 (*Pantoea* spp.)、果膠桿菌屬 (*Pectobacterium* spp.)、假單胞菌屬 (*Pseudomonas* spp.)、羅爾斯通菌屬 (*Ralstonia* spp.)、沙門氏菌屬 (*Salmonella* spp.)、志賀氏桿菌屬 (*Shigella* spp.)、葡萄球菌屬 (*Staphylococcus* spp.)、弧菌屬 (*Vibrio* spp.)、黃單胞菌屬 (*Xanthomonas* spp.)、和耶爾森氏菌屬 (*Yersinia* spp.)。

32. 如條款1至31中任一項所述之方法，其中該植物病原體選自由以下各項組成之群組：灰葡萄孢菌、梨形毛黴 (*Mucor piriformis*)、接骨木鏽孢菌 (*Fusarium sambucinum*)、巴西麴黴

(*Aspergillus brasiliensis*) 和擴展青黴 (*Penicillium expansum*)。

33. 如條款1至32中任一項所述之方法，其中該室係密封的。

34. 如條款1至33中任一項所述之方法，其中該室係氣密的。

35. 如條款1至34中任一項所述之方法，其中該室的溫度範圍為從約-2°C至約25°C。

36. 如條款1至35中任一項所述之方法，其中該室的溫度範圍為從約0°C至約23°C。

37. 如條款1至36中任一項所述之方法，其中該室係半滲透或不可滲透的。

38. 如條款1至37中任一項所述之方法，其中該室由一種選自下組的材料製成，該組由以下各項組成：塑膠、玻璃、木材和金屬。

39. 如條款1至38中任一項所述之方法，其中該室包括端口、出口或兩者。

40. 如條款1至39中任一項所述之方法，其中該一個或多個植物或植物部分被手動或藉由機器人放置於室中。

41. 如條款1至40中任一項所述之方法，其中該室選自由以下各項組成之群組：冷藏室、海運集裝箱、空運集裝箱、鐵路車輛、本地車輛、運輸卡車、拖車、木箱、託盤包裝 (pallet-wrap)、

溫室、穀糧倉、體育館、穀倉和工業儲存設施。

42. 如條款1至41中任一項所述之方法，其中給予該抗微生物處理的時間範圍為從約1小時至約5天。

43. 如條款1至42中任一項所述之方法，其中該方法使用加熱裝置執行。

44. 一種適合於執行條款1至43中任一項所述之方法之加熱裝置，其中該加熱裝置包括：

加熱元件，

加熱室，

電源，

抗微生物化合物，

以及一個或多個孔口。

45. 如條款44所述之加熱裝置，其中該加熱室包括銅管。

46. 如條款44所述之加熱裝置，其中該加熱室包括玻璃管。

47. 如條款44所述之加熱裝置，其中該加熱室包括空氣源。

48. 如條款47所述之加熱裝置，其中該空氣源係風扇。

49. 如條款44至48中任一項所述之加熱裝置，其中該電源在該加熱裝置的內部或外部。

50. 如條款44至49中任一項所述之加熱裝置，其中由該電源提供的動力選自由以下各項組成之群組：電力、燃氣力和風力。

51. 如條款44至50中任一項所述之加熱裝置，其中該加熱室的溫度範圍為從約90°C至約300°C。

52. 如條款44至50中任一項所述之加熱裝置，其中該加熱室的溫度不低於100°C。

53. 如條款44至50中任一項所述之加熱裝置，其中該加熱室的溫度不低於約96°C至約98°C。

54. 如條款44至53中任一項所述之加熱裝置，其中該一個或多個孔口位於該加熱裝置的近端。

55. 如條款44至54中任一項所述之加熱裝置，其中該抗微生物化合物的穩定性保持在從約300°C至約350°C的溫度範圍內。

56. 一種使用如條款44至55中任一項所述之加熱裝置之方法，該方法包括：

a) 將包含該抗微生物化合物的抗微生物處理載入到該加熱室上，

b) 打開該電源以對該加熱元件和該加熱室進行加熱，

c) 使該抗微生物化合物揮發成蒸汽，並且

d) 將該蒸汽從該加熱裝置的一個或多個孔口釋放到該

室中。

57. 如條款56所述之方法，其中將該抗微生物化合物直接置於加熱室的表面上。

58. 如條款56所述之方法，其中將該抗微生物化合物直接置於加熱室中。

59. 如條款58所述之方法，其中將該抗微生物化合物置於包含在加熱室內的玻璃管中。

60. 如條款56所述之方法，其中將該抗微生物化合物溶解於溶劑中。

61. 如條款60所述之方法，其中該溶劑係揮發性溶劑。

62. 如條款60或條款61所述之方法，其中將包含溶解的抗微生物化合物的溶劑置於化合物載體上。

63. 如條款62所述之方法，其中該化合物載體係固體。

64. 如條款62或條款63所述之方法，其中該化合物載體係吸收性材料。

65. 如條款62至64中任一項所述之方法，其中該化合物載體係棉花。

66. 如條款62至64中任一項所述之方法，其中該化合物載體係不可燃的。

67. 如條款62至66中任一項所述之方法，其中從該化合物載體上乾燥該溶劑以形成乾燥的化合物載體。

68. 如條款67所述之方法，其中從該化合物載體蒸發該溶劑以形成乾燥的化合物載體。

69. 如條款56至68中任一項所述之方法，其中該加熱裝置穿透該室。

70. 如條款56至69中任一項所述之方法，其中該加熱裝置密封在該室內。

71. 如條款56至70中任一項所述之方法，其中該室係氣密的。

72. 如條款56至71中任一項所述之方法，其中該蒸汽在從該加熱裝置釋放時固化。

73. 如條款56至72中任一項所述之方法，其中該蒸汽形成微粒。

74. 如條款73所述之方法，其中該微粒係固體。

75. 如條款73或條款74所述之方法，其中該微粒係粉末。

76. 如條款73至75中任一項所述之方法，其中該微粒的尺寸為2微米或更小。

77. 如條款73至76中任一項所述之方法，其中該微粒的尺寸小於1微米。

78. 如條款73至77中任一項所述之方法，其中該微粒藉由氣流源分佈在整個室中。

79. 如條款78所述之方法，其中該氣流源包括在該加熱

裝置、該室或兩者中。

80. 如條款78或條款79所述之方法，其中該氣流源係風扇。

81. 如條款73至80中任一項所述之方法，其中該微粒使得能夠均勻分佈該抗微生物化合物而不被濕潤。

【0042】 術語“一個或多個植物”和“植物部分”包括但不限於完整植株、植物細胞、和植物組織例如葉、愈傷組織、莖、豆莢、根、果實、花或花部分、花粉、種子、卵細胞、受精卵、插條、細胞或組織培養物、或植物的任何其他部分或產物。可用於本發明的一類植物通常與高等和低等植物類別一樣廣泛，包括但不限於雙子葉植物、單子葉植物、農藝作物、和園藝作物，其包括但不限於蔬菜作物、水果作物、可食用堅果、花卉和觀賞作物、苗圃作物、香料作物和藥用作物。

【0043】 更具體地，本揭露的園藝作物包括但不限於水果，該水果選自但不限於扁桃、蘋果、鱈梨、香蕉、漿果類（包括草莓、藍莓、覆盆子、黑莓、醋栗果和其他類型的漿果）、楊桃、櫻桃、柑橘類（包括橙、檸檬、酸橙、柑橘、葡萄柚和其他柑橘類）、椰子、無花果、葡萄、番石榴、獼猴桃、芒果、油桃、瓜類（包括哈密瓜、甜瓜、西瓜和其他瓜類）、橄欖、番木瓜、西番蓮、桃、梨、柿子、鳳梨、李子和石榴。

【0044】 蔬菜選自下組，該組包括但不限於：蘆筍、甜菜（包括糖和飼用甜菜）、菜豆、西蘭花、捲心菜、胡蘿蔔、木薯、花椰

菜、芹菜、黃瓜、茄子、大蒜、小黃瓜、綠葉蔬菜（萵苣、羽衣甘藍、菠菜和其他綠葉蔬菜）、韭蔥、小扁豆、蘑菇、洋蔥、豌豆、辣椒（甜、燈籠（bell）或辣）、土豆、西葫蘆、甘薯、食莢菜豆、南瓜、番茄和蘿蔔。苗圃植物或花或花部分選自下組，該組包括但不限於：玫瑰、康乃馨、天竺葵、非洲菊、百合、蘭花或其他切花或觀賞花卉、花球、灌木、落葉或針葉樹。

【0045】 本揭露的作物還可以包括但不限於：穀物和穀類作物（例如玉米、水稻和小麥），穀粒豆或豆類（例如菜豆和扁豆），油籽作物（例如大豆、向日葵和油菜），工業用飼料、牧草和飼料作物，纖維作物（例如棉花、亞麻和大麻），糖料作物（例如甜菜和甘蔗），以及澱粉根和塊莖作物（例如甜菜、胡蘿蔔、土豆和甘薯）。

【0046】 術語“微生物”或“植物病原體”係指生物體，例如灰葡萄孢菌、梨形毛黴、接骨木鏟孢菌、巴西麴黴和擴展青黴。本發明涵蓋的另外的病原體包括但不限於：枝頂孢屬、白鏽菌屬、鏈格孢屬、殼二孢屬、麴黴屬、球二孢屬、葡萄座腔菌屬、葡萄孢屬、絲衣黴屬、念珠菌屬、頭孢黴屬、長喙殼屬、尾孢屬、橫節黴菌屬、枝孢屬、刺盤孢屬、隱孢子蟲屬、柱孢屬、德巴厘氏酵母屬、間座殼屬、亞隔孢殼屬、色二孢屬、小穴殼菌屬、痂囊腔菌屬、鏟刀菌屬、地絲菌屬、盤長孢屬、小叢殼屬、長蠕孢屬、球黑孢菌屬、毛雙孢屬、大莖點菌屬、殼球孢屬、微座孢屬、鏈核盤菌屬、*Monilochaethes*屬、毛黴菌屬、菌刺孢屬、球腔菌屬、叢赤殼屬、*Neofabraea*屬、黑孢屬、青黴屬、霜疫黴屬、霜黴屬、

擬盤多毛孢屬、無柄盤菌屬、星裂盤孢屬、莖點黴屬、擬莖點黴屬、葉點黴屬、疫黴屬、蛇孢黴屬、假尾孢屬、梨孢屬、腐黴屬、絲核菌屬、根黴屬、菌核屬、核盤菌屬、殼針孢屬、痂圓孢屬、球殼孢屬、灰斑病屬、束梗孢屬、根串珠黴屬、*Thyronectria*屬、*Trachysphaera*屬、單孢鏽菌屬、黑粉菌屬、黑星菌屬、和輪枝菌屬，以及細菌病原體，例如芽孢桿菌屬、彎曲桿菌屬、棒形桿菌屬、梭菌屬、歐文氏菌屬、埃希氏桿菌屬、乳桿菌屬、明串珠菌屬、李斯特菌屬、泛菌屬、果膠桿菌屬、假單胞菌屬、羅爾斯通菌屬、沙門氏菌屬、志賀氏桿菌屬、葡萄球菌屬、弧菌屬、黃單胞菌屬、和耶爾森氏菌屬。

【0047】 術語“蒸發”、“揮發”和“氣溶膠化”係指暴露於強熱的元素、物體或化合物的物理轉化。通常，當液相或固相中的元素、物體或化合物暴露於強熱時將產生蒸汽或氣體。

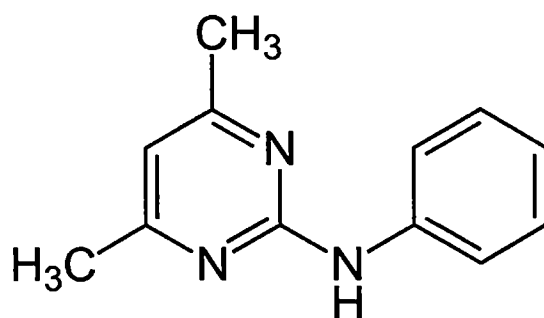
【0048】 汽化可以包括元素或化合物從液相到蒸汽的相變。當蒸汽的分壓小於平衡蒸汽壓時，藉由蒸發可發生汽化，其中在給定壓力下從液體到蒸汽的相變發生在所述化合物的沸點以下。液體到氣體的汽化也可以發生在沸點或高於沸點時。沸騰發生在物質的平衡蒸汽壓大於或等於環境壓力時。

【0049】 汽化還可以包括元素或化合物從固相到蒸汽的相變。例如，術語“昇華的”或“昇華”係指元素或化合物從固相到蒸汽的相變。通常，昇華係從固相到氣相的直接相變，跳過中間的液相。可替代地，“昇華”還可包括當固體化合物首先暴露於其熔融溫度並導致其在最終轉變成蒸汽或氣相之前熔融成液體

或假液體形式（例如軟化、凝膠、糊狀等）時的固體化合物的“蒸發”。

本發明方法的化合物和組分

【0050】 本揭露的方法針對使用嘧黴胺化合物作為抗微生物劑來處理植物或植物部分。本揭露的處理植物或植物部分之方法包括嘧黴胺化合物、基本上由其組成或由其組成。本發明方法的嘧黴胺化合物（4,6-二甲基-N-苯基嘧啶-2-胺或4,6-二甲基-N-苯基-2-嘧啶胺）的一個示例性實施方式係：



或其類似物或衍生物。

【0051】 嘧黴胺係可以單獨使用或作為與其他化合物或載體的混合物或組合使用的活性成分。例如，嘧黴胺化合物也可以與防腐氣體或化學品組合使用以形成嘧黴胺共處理。嘧黴胺化合物也可以與載體組合使用以形成嘧黴胺處理。當給予、施用或暴露於植物或植物部分時，嘧黴胺處理為植物或植物部分提供抗微生物保護。

【0052】 嘧黴胺的熔融溫度為從約96°C至約98°C。處於或高於約120°C時，嘧黴胺化合物在穩定狀態下經歷質量損失，其由於蒸發而逐漸變化。由於所觀察到的嘧黴胺的損失發生在其熔融溫

度以上，所以認為活性成分的損失包括蒸發而不是直接昇華，因為活性成分的損失係以熔融的形式發生的。此外，在昇華過程期間沒有觀察到噻黴胺活性化合物的分子變化發生。

【0053】 噻黴胺能以任何形式使用，包括但不限於固體（例如粉末）、氣體、蒸汽或氣溶膠組成物。具體地，當向固體噻黴胺施加足夠的熱量時，噻黴胺能以氣體和/或蒸汽（“蒸汽”）的形式使用。在一個實施方式中，噻黴胺化合物或多種噻黴胺化合物可以使用加熱來汽化以將固體轉化為噻黴胺的液體組成物，並且然後轉化為蒸汽。在另一個實施方式中，噻黴胺化合物或多種噻黴胺化合物可以使用加熱來汽化以藉由昇華將噻黴胺的固體組成物轉化為蒸汽。在說明性實施方式中，加熱噻黴胺的粉末組成物，以便藉由昇華將固體組成物直接轉化為蒸汽。

【0054】 典型地，在室溫和更低溫度下，噻黴胺作為固體存在。然而，當溫度升高時，例如響應於加熱，固體噻黴胺揮發或汽化成為氣體、蒸汽或氣溶膠（“蒸汽”）。可以藉由將導致噻黴胺汽化的任何方法對噻黴胺化合物施加熱量。然而，在本發明方法的一個實施方式中，可以使用儀器或裝置對噻黴胺化合物施加熱量。在本發明方法的一個說明性實施方式中，使用加熱裝置或儀器來汽化原藥噻黴胺（參見實例7）。

【0055】 例如，本揭露的加熱裝置包括圍繞加熱室或容器（例如，銅管）的加熱元件。加熱元件能夠產生達到原藥固體活性成分例如噻黴胺的汽化溫度所需的高溫。

【0056】 將活性成分以多種可能的方式置於加熱室中。例

如，固體活性成分（例如，粉末）可以直接放置在加熱室或加熱元件的表面上，或放置在插入裝置的加熱室中的玻璃管中。可替代地，固體活性成分可以用揮發性溶劑溶解，並且希望的量的溶解的活性成分可以置於固體載體例如棉花或不可燃吸收性材料中或其上。如果使用溶劑，則可以蒸發該溶劑，並且將含有活性成分的乾燥載體材料載入到加熱室中。將希望量的活性原藥成分載入到加熱裝置的加熱室中的任何其他方式也涵蓋在本揭露之內。

【0057】 加熱裝置還包括電源。電源可以在加熱裝置的內部或外部，並且藉由任何手段（包括電力、燃氣力或風力）向加熱元件提供動力。當電源接通時，將熱量施加到包含活性成分的加熱室，該活性成分汽化成氣態（“蒸汽”）。

【0058】 典型地，加熱室的溫度可以在從約90°C至約300°C的範圍內。例如，加熱室可以在從約100°C至約300°C和從約100°C至約200°C的範圍內，這樣使得加熱室中的較低溫度引起活性成分的較慢汽化，而較高溫度引起活性成分的較快汽化。

【0059】 儘管噻黴胺活性成分的總損失和/或降解可以在約200°C至約300°C之間發生，但在本揭露的噻黴胺組成物的一些實施方式中，處於或約300°C至約350°C的溫度下未觀察到噻黴胺的熱降解。該等結果出乎意料地令人驚訝，並且與已知的噻黴胺的189.54°C-344.74°C熱降解範圍相反。

【0060】 低容量氣流來源也包括在加熱裝置中。例如，需要風扇或一些機械裝置將空氣推入裝置的加熱室。氣流來源（例如，風扇）將通過位於加熱裝置的近端處的一個或多個孔口或開口推

動空氣穿過包括汽化的活性成分的加熱室並且穿過加熱裝置的近端部分。藉由加熱裝置的氣流應當能夠被維持並且應該被保持在足夠低和/或足夠慢的速度或速率以防止穿過裝置的空氣冷卻加熱室（包括活性成分）低於形成汽化的活性成分的溫度。例如，當汽化噤黴胺時，典型地，加熱室的溫度不應低於100°C，並且進一步不低於噤黴胺的熔融溫度96°C-98°C。

【0061】 加熱裝置中的氣流源可將空氣和活性成分從裝置的一個或多個孔口推出並直接進入封閉的環境、容器或室。加熱裝置可以穿透室並且可以密封在其中，這樣使得大量的汽化的活性成分不會損失到環境中。室可以包括植物或植物部分，例如水果、花或蔬菜，它們將用汽化的活性成分處理以控制植物病原體。

【0062】 典型地，室保持在適合於存儲水果、花或蔬菜的溫度。例如，室的溫度可以在從約-2°C至約25°C的範圍內，並且通常在從約0°C至約23°C的範圍內，其顯著低於裝置的加熱室的溫度。當活性蒸汽從加熱裝置的較熱溫度移動到室的較冷溫度時，汽化的活性成分立即重新固化。冷卻的蒸汽形成活性噤黴胺粉末的微小固體微粒，其在亞微米狀態下單獨重新固化。除了可能存在於室中的其他氣流和運動源（例如，風扇）之外，固體活性微粒藉由加熱裝置的氣流源分佈和分散在整個室中。例如，汽化的噤黴胺在其進入室中時立即轉變回其固體形式（例如粉末）。

【0063】 固體噤黴胺微粒在汽化後的尺寸可以為從約從小於1微米（亞微米尺寸）、從約1微米或更小、或從小於1微米至約5微米、從約0.5微米至約5微米、從約0.5微米至約2微米、從約1微米

至約1.5微米、約1微米至約2微米、約0.5微米至約1.5微米、約1.5微米至約2微米、約1微米至約5微米、和約2微米至約5微米。其他施用技術，例如霧化和浸液，使用範圍為從約2微米至約90微米的粒度。在本發明方法中汽化後形成的極小至亞微米尺寸的固體噻黴胺微粒能夠使活性成分均勻且平均地分佈和分散，從而改善先前技術方法的殺真菌劑或殺有害生物劑處理植物和植物部分的功效。

【0064】 具體地，小的固體微粒更容易在具有風扇的室中循環和分佈，而風扇不能用於一些先前技術方法（例如霧化）。此外，小固體顆粒能夠使活性成分在植物或植物部分上均勻分佈而不被例如水或溶劑濕潤。因此，本發明方法提供了處理植物和植物部分而不濕潤果實，但仍然能夠均勻施用和有效控制病害和抑制植物病原體的獨特方式。

【0065】 活性噻黴胺化合物可以在封閉環境或室的任何體積中施用於植物或植物部分，並且可以在溫室生產中、以及在採收後現場包裝期間、託盤化、裝箱、儲存期間、以及整個配送網路中用於植物或植物部分。本揭露的封閉環境或室可以是頂部空間的任何封閉的體積，氣體、蒸汽或化學品一旦被引入其中就不容易逸出。例如，封閉環境或室可由塑膠、玻璃、木材、金屬或用於儲存或運輸植物或植物部分的任何其他典型的半滲透或不可滲透的建築材料製成。

【0066】 用於保持植物或作物的任何封閉空間可以用作本發明方法中的室。本揭露的室包括可以具有足夠大以保留待處理的

植物和植物部分的任何尺寸的頂部空間（即，容量體積）。例如，封閉空間或室包括但不限於冷藏室、海運集裝箱、空運集裝箱、鐵路車輛、本地車輛、運輸卡車、拖車、木箱、託盤包裝、溫室、穀糧倉、或類似物。而且，體育館、穀倉和工業儲存設施也在本揭露的室的範圍內。另外，最低限度加工的包裝產品（例如，包裝的蔬菜或水果）也可以用本文所述的方法進行處理。

【0067】 室可以具有用於以蒸汽或氣溶膠的形式引入或釋放化學處理的端口（例如，隔板隔膜端口）。封閉環境室還可以具有出口以排出或釋放處理載體的未使用部分或保持大氣壓力。

【0068】 本揭露的方法優於先前技術的一個優點係不需要載體將噻黴胺化合物活化或遞送至植物或植物部分。換句話說，本發明的方法可以與約100%的活性成分例如噻黴胺一起使用。由於本發明方法僅能使用活性固體成分來處理植物和植物部分，

【0069】 汽化的噻黴胺處理能以每室頂部空間的體積(升, L)的活性成分（即噻黴胺化合物）的量（毫克, mg）報告的比率施用於植物或植物部分。例如，噻黴胺處理可以在室和/或植物中有效施用的比率可以在0.001 mg/L至5 mg/L的範圍內。例如，噻黴胺處理的比率可以為從約0.01 mg/L至約3 mg/L、從約0.01 mg/L至約4 mg/L、從約0.01 mg/L至約0.2 mg/L、從約0.01 mg/L至約1 mg/L、從約1 mg/L至約5 mg/L 從約0.5 mg/L至約3 mg/L、從約0.01 mg/L至約0.05 mg/L、從約0.01 mg/L至約0.04 mg/L、從約0.01 mg/L至約0.03 mg/L、從約0.1 mg/L至約0.5 mg/L、從約0.1 mg/L至約0.4 mg/L、從約0.1 mg/L至約0.3 mg/L、從約0.1 mg/L至約0.2 mg/L、

從約0.001 mg/L至約0.2 mg/L、從約0.001 mg/L至約0.05 mg/L、從約0.001 mg/L至約0.04 mg/L、從約0.001 mg/L至約3 mg/L，以及在約0.01 mg/L、約0.03 mg/L、約0.04 mg/L、約0.1 mg/L、約0.2 mg/L、約0.3 mg/L、和約1 mg/L。

【0070】 本文所述方法的另外的防腐氣體可以包括在處理室中，但不限於二氧化碳（CO₂）和二氧化硫（SO₂）。雖然可以使用提供本文所述的抗微生物效應的任何濃度的防腐氣體或化學品，但可用於本發明方法的CO₂氣體的百分比包括但不限於從約4%至約20%、從約5%至約18%、從約6%至約17%、從約7%至約15%、從約8%至約14%、從約8%至約13%、從約8%至約12%、從約5%至約14%、從約6%至約13%、從約7%至約13%，以及在約8%、約9%、約10%、約11%、約12%、約13%、和約14%。可用於本發明方法中的SO₂氣體的百分比包括但不限於從約0.01%至約5%、從約0.02%至約4%、從約0.03%至約3%、從約0.04%至約2%、從約0.05%至約1%、和從約0.01%至約1%。

【0071】 在本揭露中可以與噻黴胺化合物組合的另外的化學品包括但不限於：1-甲基環丙烯（1-MCP）、氧雜硼雜環戊烯（例如苯并氧雜硼雜環戊烯）、依滅列、咯菌腈、涕必靈、一種或多種二佐劑（doadjuvant）和其他的商業殺有害生物劑。可用於本發明方法的另外的化學品包括已經聯邦政府認可的一些化學品。例如，在本發明的方法中還可使用食品、藥品及化妝品法案（Food, Drug and Cosmetic Act）§ § 201和409 “一般認為安全”（Generally Recognized As Safe, GRAS）化合物，和聯邦殺蟲劑、殺菌劑和殺

鼠劑法案 (Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act, FIFRA) § 25(b) 化學品, 包括丁香酚、丁香、百里香或薄荷油), 天然化合物或衍生自天然來源的化合物。

【0072】 應當注意的是, 在本發明方法中單獨或與噁靈胺組合使用另外的揮發性化合物可能需要另外的或更少的熱量來汽化活性成分。已經確定通常蒸汽壓越高和/或活性成分的分子越小, 則汽化該活性成分所需的熱量越少。例如, 固體苯并氧雜硼雜環戊烯殺真菌劑在室溫下具有相對高的蒸汽壓 (即在25°C下約0.036 托), 並且固有地是揮發性的, 因此與噁靈胺相比, 苯并氧雜硼雜環戊烯在本發明方法中將需要添加少得多的熱量來汽化。在其他方面, 噁靈胺在室溫下具有相對低的蒸汽壓 (即在25°C下為約 2.2×10^{-3} Pa)。噁靈胺需要添加比苯并氧雜硼雜環戊烯多得多的熱量以在室溫下昇華或汽化。因此, 必須相應地調節熱量以適當地汽化本發明方法中使用的活性成分的共處理, 例如像噁靈胺和1-甲基環丙烯或噁靈胺和苯并氧雜硼雜環戊烯。

【0073】 因此, 本發明方法涵蓋活性抗微生物化合物, 該化合物在室溫下的蒸汽壓小於苯并氧雜硼雜環戊烯在室溫下的蒸汽壓。此外, 本揭露包括這種低蒸汽壓化合物例如噁靈胺的單獨使用或與本文所述的其他活性化合物組合使用。

【0074】 可以使用本發明方法處理任何植物或植物部分 (例如花)、植物細胞或植物組織。可以在本發明中處理的一類植物通常與園藝作物一樣廣泛。園藝作物包括但不限於蔬菜作物、水果作物、可食用堅果、花和觀賞作物、苗圃作物、香料作物和藥用

作物。更具體地，水果（例如葡萄、蘋果、橙、梨、柿子和香蕉）和漿果類（例如草莓、黑莓、藍莓和覆盆子）係本揭露所涵蓋的植物。應當注意，本發明可以使用任何種類的漿果或水果（例如，食用葡萄）。

使用嘧黴胺化合物的方法

【0075】 本揭露針對向植物和植物部分提供抗微生物保護以免受植物病原體侵害的方法。更具體地，可藉由本文所述的方法處理、預防或根除真菌植物病原體。本揭露涵蓋的示例性病原體包括但不限於灰葡萄孢菌、梨形毛黴、接骨木鏟孢菌、巴西麴黴和擴展青黴。本發明涵蓋的另外的病原體包括但不限於：枝頂孢屬、白鏽菌屬、鏈格孢屬、殼二孢屬、麴黴屬、球二孢屬、葡萄座腔菌屬、葡萄孢屬、絲衣黴屬、念珠菌屬、頭孢黴屬、長喙殼屬、尾孢屬、橫節黴菌屬、枝孢屬、刺盤孢屬、隱孢子蟲屬、柱孢屬、德巴厘氏酵母屬、間座殼屬、亞隔孢殼屬、色二孢屬、小穴殼菌屬、痂囊腔菌屬、鏟刀菌屬、地絲菌屬、盤長孢屬、小叢殼屬、長蠕孢屬、球黑孢菌屬、毛雙孢屬、大莖點菌屬、殼球孢屬、微座孢屬、鏈核盤菌屬、*Monilochaethes*屬、毛黴菌屬、菌刺孢屬、球腔菌屬、叢赤殼屬、*Neofabraea*屬、黑孢屬、青黴屬、霜疫黴屬、霜黴屬、擬盤多毛孢屬、無柄盤菌屬、星裂盤孢屬、莖點黴屬、擬莖點黴屬、葉點黴屬、疫黴屬、蛇孢黴屬、假尾孢屬、梨孢屬、腐黴屬、絲核菌屬、根黴屬、菌核屬、核盤菌屬、殼針孢屬、痂圓孢屬、球殼孢屬、灰斑病屬、束梗孢屬、根串珠黴屬、*Thyronectria*屬、*Trachysphaera*屬、單孢鏽菌屬、黑粉菌屬、黑星

菌屬、和輪枝菌屬，以及細菌病原體，例如芽孢桿菌屬、彎曲桿菌屬、棒形桿菌屬、梭菌屬、歐文氏菌屬、埃希氏桿菌屬、乳桿菌屬、明串珠菌屬、李斯特菌屬、泛菌屬、果膠桿菌屬、假單胞菌屬、羅爾斯通菌屬、沙門氏菌屬、志賀氏桿菌屬、葡萄球菌屬、弧菌屬、黃單胞菌屬、和耶爾森氏菌屬。

【0076】 噻黴胺處理可以施用於容器或室內部的植物或植物部分。典型地，植物或植物部分被手動或藉由機器人放置在室中，並且然後密封該室。然後可以經由端口（例如，隔板隔膜端口）或藉由空間或容器內部的裝置將噻黴胺處理施用於包括植物或植物部分的密封室。

【0077】 將噻黴胺處理施用於密封室持續初始時間段。例如，可以在密封容器中將植物暴露於噻黴胺處理持續範圍為從約1小時至約5天（120小時）、從約1天至約4天、從約2天至約3.5天、從約2天至約3.5天、和持續約3天的初始時間段。室的溫度可以在從約-2°C至約25°C、並且通常在從約0°C至約23°C的範圍內。

【0078】 在密封室中將處理暴露於植物或植物部分的初始時間段之後，可將該室密封或不密封。然後，可以將植物或植物部分保留在封閉環境室中或儲存在受控氣氛或常規大氣的另一儲存設施中，直到準備裝運、銷售或消費。典型地室或儲存設備的溫度為從約-2°C至約25°C，並且通常為從約0°C至約23°C。

【0079】 在第二時間段期滿後，可以評估植物病原體的抑制。例如，對體外樣品可以在瓊脂上或在培養基中具有病原體生長進行評估、評價並且與未給予噻黴胺處理或施用了不同處理

條件的對照樣品進行比較。類似地，對體內樣品可以具有的真菌、細菌或病原性病害的嚴重度和發生率進行評估、評價，並與未給予嘧黴胺處理或施用了不同處理條件的對照樣品進行比較。

【實例】

【0080】 本文藉由實例的方式提供了本揭露的方法之說明性實施方式。雖然本揭露的概念和技術易於廣泛應用、各種修改和可替代形式，但是這裡將詳細描述具體實施方式。然而，應當理解，並不旨在將本揭露的概念限於所揭露的具體形式，而是相反，旨在涵蓋與本揭露和所附申請專利範圍一致的所有修改、等效物和替代物。使用以下實驗來確定向植物或植物部分給予的不同濃度的汽化的嘧黴胺化合物的效果，或用於向植物或植物部分提供抗微生物保護以免受植物病原體侵害。

實例1：針對病原體（體外）的汽化的嘧黴胺處理

【0081】 使用體外測定來評估嘧黴胺汽化以便當施用於植物和植物部分時控制各種病原微生物的感染的能力。對於體外實驗，製備了分別含有7.5 ml、16.5或22 ml體積的半強度馬鈴薯葡萄糖瓊脂（PDA）的12孔微量滴定板、6孔或10 cm培養皿。藉由將病原體點在瓊脂孔或板的中心，將每個孔或板用1微升（ μL ）的 1×10^5 個孢子/ml的合適的病原體孢子懸浮液（例如，灰葡萄孢菌、擴展青黴、圍小叢殼菌（*Glomerella cingulata*）、指狀青黴、黃麴黴（*Aspergillus flavus*）、尖孢炭疽菌（*Colletotrichum acutatum*）、接骨木鐮孢菌（*Fusarium sambucinum*）和白地黴（*Geotrichum candidum*））進行培養。然後，用透氣性膜密封接種的微量滴定板

或培養皿。將一組用於每種病原體的一式三份的板置於氣密的36-L乾燥器室的底部內部並且用安全夾鉗密封。

【0082】 將適當量的實現最終頂部空間濃度為1 mg/L、0.3 mg/L、和0.1 mg/L的嘧黴胺溶解在丙酮中，並且將100 μ L的溶液移液到小玻璃管中。然後，將該管放置在設置為60°C的預熱汽化裝置（安裝至0.5 L/min低流量風扇的0.5"OD乘以6"長的恆溫加熱銅管）內部持續1分鐘以允許丙酮蒸發。蒸發丙酮後留下嘧黴胺的固體晶體。

【0083】 然後，藉由使用設置為180°C的汽化裝置將嘧黴胺引入含有瓊脂板的室的櫥櫃中。將裝置的管附接到室側面上的端口，該端口允許嘧黴胺蒸汽氣流進入室內。在給予嘧黴胺期間該室為室溫。然後，將該室在23°C下培養三（3）天。培養後，在接種的板上測量每種體外病原體的處理後生長抑制並且與對照樣品進行比較。

【0084】 該體外實驗的結果總結在表1中。結果表明，包含汽化的嘧黴胺的本發明方法提供了在瓊脂板上接種的多種病原體的抗微生物生長的良好體外抑制。具體地，嘧黴胺的所有三種濃度（即1 mg/L、0.3 mg/L、和0.1 mg/L）能夠完全抑制黃麴黴和指狀青黴的生長。1 mg/L和0.3 mg/L兩個濃度的嘧黴胺也能夠完全抑制擴展青黴的生長，而0.1 mg/L濃度的嘧黴胺抑制92.4%的擴展青黴生長。1 mg/L、0.3 mg/L、和0.1 mg/L的嘧黴胺濃度也能夠分別抑制95.2%、92.1%、和91.9%的灰葡萄孢菌的生長。類似地，1 mg/L、0.3 mg/L、和0.1 mg/L的嘧黴胺濃度也能夠分別抑制89.7%、

90.0%、和100%的尖孢炭疽菌的生長。然而，所有濃度的嘧黴胺均有效控制白地黴和圍小叢殼菌，這兩者在最大1 mg/L濃度下分別被抑制75.2%和77.3%。最終，表1證明，使用汽化的嘧黴胺的本發明方法可用於抑制接種在瓊脂板上的植物病原體的生長。

表1.汽化的嘧黴胺抑制病原性真菌生長的體外測定。			
菌絲生長抑制（%）			
病原體	1 mg/L	0.3 mg/L	0.1 mg/L
黃麴黴	100.0	100.0	100.0
指狀青黴	100.0	100.0	100.0
擴展青黴	100.0	100.0	92.4
灰葡萄孢菌	95.2	92.1	91.9
接骨木鐮刀菌	92.2	89.4	58.3
尖孢炭疽菌	89.7	90.0	100.0
白地黴	75.2	73.1	57.8
圍小叢殼菌	77.3	62.1	31.5

實例2：針對指狀青黴（體內）的汽化的嘧黴胺處理

【0085】 使用體內測定來評價汽化的嘧黴胺控制指狀青黴對橙的病原性感染的能力。將兩個橙（每個重複，一式三份）置於蛤殼中，並且在每個水果的赤道區域附近製造三個新鮮傷口。然後，每個傷口用30 μL的1 x 10⁶個孢子/mL指狀青黴的懸浮液進行接種。然後一式三份將蛤殼放置在36-L丙烯酸乾燥器室的底部。

【0086】 將適當量的實現最終處理濃度為1 mg/L、0.2 mg/L、或0.04 mg/L的嘧黴胺溶解在丙酮中，並且將100 μL的溶液移液到小玻璃管中。然後，將該管放置在設置為60°C的預熱汽化裝置（安

裝至0.5 L/min低流量風扇的0.5"OD乘以6"長的恒溫加熱銅管) 內部持續1分鐘以允許丙酮蒸發，留下噻黴胺的固體晶體。

【0087】 然後，藉由使用設置為180°C的實例1中所述的汽化裝置，將噻黴胺通過隔板端口引入封閉頂部空間。然後，將該室在21°C下培養三(3)天。培養後，在21°C下將水果每天進行評價持續另外的2天。評價水果以便觀察水浸泡損傷的生長和真菌孢子形成直徑(兩者均以毫米，mm測量)。

【0088】 該體內實驗的結果總結在表2和圖1中。結果表明，包含汽化的噻黴胺的本發明方法提供了接種在橙中的對指狀青黴抗微生物生長的良好體內抑制。更具體地，該等資料表明，汽化的噻黴胺提供了在橙中對指狀青黴水浸泡損傷的生長和真菌孢子形成的抑制。

【0089】 具體地，在第2天，對照橙顯示水浸泡損傷和真菌孢子形成分別達到38.2 mm和22.4 mm。然而，除了在用0.2 mg/L噻黴胺處理的橙上觀察到的1.5 mm的損傷之外，在第2天所有三種濃度的噻黴胺(即1 mg/L、0.2 mg/L、和0.04 mg/L)能夠完全抑制在橙上水浸泡損傷的生長(參見表2)。類似地，1 mg/L、0.2 mg/L、和0.04 mg/L濃度的汽化的噻黴胺能夠抑制在接種的橙中的真菌孢子形成，該接種的橙分別具有在第2天觀察到的2.1 mm、2.4 mm、和2.1 mm的真菌孢子形成。在表2和圖1中所示的真菌孢子形成結果也表明對汽化的噻黴胺的劑量依賴性應答。最終，該等資料表明，使用汽化的噻黴胺的本發明方法可用於抑制接種在水果(例如橙)中的植物病原體(例如指狀青黴)之生長。

表2.汽化的噻黴胺抑制橙中的指狀青黴的體內測定。

mg/L	水浸泡損傷（mm）			真菌孢子形成（mm）		
	第0天	第1天	第2天	第0天	第1天	第2天
1	0.0	0.0	0.0	1.8	2.0	2.1
0.2	0.0	0.0	1.5	0.6	0.8	2.4
0.04	0.0	0.0	0.0	1.1	1.4	2.1
對照	12.7	23.2	38.2	0.0	4.1	22.4

實例3：針對擴展青黴（體內）的汽化的噻黴胺處理

【0090】 使用體內測定來評價汽化的噻黴胺控制擴展青黴對蘋果的病原性感染的能力。將兩個蘋果（每個重複，一式三份）置於蛤殼中，並且在每個水果的赤道區域附近製造三個新鮮傷口。然後，每個傷口用30 μL的1 x 10⁶個孢子/mL擴展青黴的懸浮液進行接種。然後一式三份將蛤殼放置在36-L丙烯酸乾燥器室的底部。

【0091】 將適當量的實現最終處理濃度為1 mg/L、0.2 mg/L、或0.04 mg/L的噻黴胺溶解在丙酮中，並且將100 μL的溶液移液到小玻璃管中。然後，將該管放置在設置為60°C的預熱汽化裝置（安裝至0.5 L/min低流量風扇的0.5"OD乘以6"長的恒溫加熱銅管）內部持續1分鐘以允許丙酮蒸發，留下噻黴胺的固體晶體。

【0092】 然後，藉由使用設置為180°C的實例1中所述的汽化裝置，將噻黴胺通過隔板端口引入室的櫥櫃中。然後，將該室在21°C下培養三（3）天。培養後，在21°C下將水果每天進行評價持續另外的3天。評價水果以便觀察病害發生率（即，褐變）和真菌

孢子形成直徑（兩者均以毫米，mm測量）。

【0093】 該體內實驗的結果總結在表3和圖2中。結果表明，包含汽化的噁黴胺的本發明方法提供了接種在蘋果中的對擴展青黴抗微生物生長的良好體內抑制。更具體地，該等資料表明，汽化的噁黴胺提供對在蘋果中引起褐變和真菌孢子形成的擴展青黴生長的抑制。

【0094】 具體地，在第3天，對照蘋果顯示褐變和真菌孢子形成分別達到32.4 mm和3.7 mm。然而，1 mg/L、0.2 mg/L、和0.04 mg/L濃度的噁黴胺能夠抑制第3天在蘋果中的褐變分別至11.4 mm、16.2 mm、和28.8 mm（參見表2）。類似地，1 mg/L、0.2 mg/L、和0.04 mg/L濃度的汽化的噁黴胺能夠抑制在接種的蘋果中的真菌孢子形成，該接種的蘋果具有在第3天觀察到的僅1.6 mm、2.6 mm、和3.1 mm的真菌孢子形成。在表3和圖2中所示的真菌孢子形成結果也表明汽化的噁黴胺的劑量依賴性應答。最終，該等資料表明，使用汽化的噁黴胺的本發明方法可用於抑制接種在水果（例如蘋果）中的植物病原體（例如擴展青黴）之生長。

表3.汽化的噁黴胺抑制蘋果中的擴展青黴的體內測定。								
比率 (mg/L)	褐變 (mm)				真菌孢子形成 (mm)			
	第0 天	第1 天	第2 天	第3 天	第0 天	第1 天	第2 天	第3 天
1	3.4	5.6	8.8	11.4	0.1	0.7	0.8	1.6
0.2	5.3	8.1	12.7	16.2	0.3	0.8	1.4	2.6
0.04	10.6	16.2	23.1	28.8	2.6	2.1	2.8	3.1
對照	13.0	19.9	26.0	32.4	2.1	2.9	3.8	3.7

實例4：針對灰葡萄孢菌（體內）的汽化的噁靈胺處理

【0095】 使用體內測定來評價汽化的噁靈胺控制灰葡萄孢菌對草莓的病原性感染的能力。灰葡萄孢菌係已知引起水果（例如葡萄和草莓）的灰黴病感染的真菌性病原體。

【0096】 將八顆草莓（每個重複，一式三份）放置在工業標準蛤殼中，並且莖端朝下。然後，用20 μL 的 1×10^5 個孢子/mL灰葡萄孢菌懸浮液接種水果的向上朝向尖端的新鮮傷口。然後一式三份將蛤殼放置在36-L丙烯酸乾燥器室的底部。

【0097】 將適當量的實現最終頂部空間濃度為1 mg/L、0.3 mg/L、0.1 mg/L、或0.03 mg/L的噁靈胺溶解在丙酮中，並且將100 μL 的溶液移液到小玻璃管中。然後，將該管放置在設置為60°C的預熱汽化裝置（安裝至0.5 L/min低流量風扇的0.5"OD乘以6"長的恒溫加熱銅管）內部持續1分鐘以允許丙酮蒸發，留下噁靈胺的固體晶體。

【0098】 然後，藉由使用設置為180°C的實例1中所述的汽化裝置，將噁靈胺通過隔板端口引入室的櫥櫃中。然後，將該室在21°C下培養三（3）天。培養後，在21°C下將水果每天進行評價持續另外的3天。評價水果以便觀察病害發生率的百分比（%）和病害嚴重度。病害嚴重度以從0至4的範圍的標度進行評價，其中“0”表示無病害嚴重度，“1”表示最小病害嚴重度，“2”表示中病害嚴重度，“3”表示高病害嚴重度，並且“4”表示特別高病害嚴重度。

【0099】 該體內實驗的結果總結在表4和圖3中。結果表明，包含汽化的嘧黴胺的本發明方法提供了對接種在草莓中的灰葡萄孢菌抗微生物生長的體內抑制。更具體地，該等資料表明汽化的嘧黴胺抑制在草莓中引起灰黴病病害的灰葡萄孢菌的發生率和嚴重度。

【0100】 具體地，第3天對照草莓顯示病害發生率和嚴重度分別為100%和2.7。然而，1 mg/L和0.3 mg/L濃度的嘧黴胺能夠在第3天分別抑制草莓中的灰黴病發生率至91.7%和95.8%（參見表4）。類似地，1 mg/L、0.3 mg/L、0.1 mg/L、和0.03 mg/L濃度的汽化的嘧黴胺能夠在第3天將接種的草莓中的灰黴病嚴重度分別抑制為1.0、1.1、1.7、和2.1。在表4和圖3中所示的灰黴病發生率和嚴重度也表明對汽化的嘧黴胺的劑量依賴性應答。最終，該等資料表明，使用汽化的嘧黴胺的本發明方法可用於抑制接種在水果（例如草莓）中的植物病原體（例如灰葡萄孢菌）的生長。

表4.汽化的嘧黴胺抑制草莓中的灰葡萄孢菌的體內測定。

比率mg/L	灰黴病發生率（%）				灰黴病嚴重度（0-4）			
	第0天	第1天	第2天	第3天	第0天	第1天	第2天	第2天
對照	95.8	95.8	100.0	100.0	1.1	1.6	2.1	2.7
0.03	79.2	87.5	91.7	100.0	0.8	1.3	1.7	2.1
0.1	70.8	79.2	83.3	100.0	0.6	0.8	1.2	1.7
0.3	66.7	75.0	73.8	95.8	0.4	0.5	0.8	1.1
1	66.7	70.8	69.6	91.7	0.3	0.4	0.6	1.0

實例5：針對灰葡萄孢菌（體內）的汽化的嘧黴胺處理

【0101】 使用體內測定來評價汽化的噻黴胺控制灰葡萄孢菌對食用葡萄的病原性感染的能力。將十五（15）顆食用葡萄（每個重複，一式三份）放置在工業標準的1品脫蛤殼中，並且莖端朝上。用推針在葡萄上產生一個新鮮傷口，並且然後用20 μL 的 1×10^5 個孢子/mL灰葡萄孢菌懸浮液接種傷口。然後一式三份將蛤殼放置在36-L丙烯酸乾燥器室的底部。

【0102】 將適當量的實現最終頂部空間濃度為0.3 mg/L、0.1 mg/L、0.03 mg/L、或0.01 mg/L的噻黴胺溶解在丙酮中，並且將100 μL 的溶液移液到小玻璃管中。然後，將該管放置在設置為60°C的預熱汽化裝置（安裝至0.5 L/min低流量風扇的0.5"OD乘以6"長的恒溫加熱銅管）內部持續1分鐘以允許丙酮蒸發，留下噻黴胺的固體晶體。

【0103】 然後，藉由使用設置為180°C的實例1中所述的汽化裝置，將噻黴胺通過隔板端口引入室的櫥櫃中。然後，將該室在21°C下培養三（3）天。培養後，在21°C下將水果每天進行評價持續另外的3天。評價水果以便觀察病害發生率的百分比（%）和病害嚴重度。病害嚴重度以從0至4的範圍的標度進行評價，其中“0”表示無病害嚴重度，“1”表示最小病害嚴重度，“2”表示中病害嚴重度，“3”表示高病害嚴重度，並且“4”表示特別高病害嚴重度。

【0104】 該體內實驗的結果總結在表5和圖4中。結果表明，包含汽化的噻黴胺的本發明方法提供了對接種在葡萄中的灰葡萄孢菌抗微生物生長的體內抑制。更具體地，該等資料表明汽化的

嘧黴胺抑制在葡萄中引起灰黴病病害的灰葡萄孢菌的發生率和嚴重度。

【0105】 具體地，第3天對照葡萄顯示病害發生率和嚴重度分別為100%和3.9。在第0天，0.3 mg/L濃度的嘧黴胺能夠抑制除了在葡萄中16.7%的灰黴病發生之外的全部（參見表5）。另外，0.3 mg/L、0.1 mg/L、0.03 mg/L、或0.01 mg/L濃度的汽化的嘧黴胺能夠在第3天在接種的葡萄中將灰黴病嚴重度分別抑制為1.3、1.8、3.4、和3.6。在表5和圖4中所示的灰黴病發生率和嚴重度也表明對汽化的嘧黴胺的劑量依賴性應答。最終，該等資料表明，使用汽化的嘧黴胺的本發明方法可用於抑制接種在水果（例如葡萄）中的植物病原體（例如灰葡萄孢菌）的生長。

表5.汽化的嘧黴胺抑制葡萄中的灰葡萄孢菌的體內測定。

比率 (mg/L)	灰黴病發生率 (%)				灰黴病嚴重度 (0-4)			
	第0 天	第1 天	第2 天	第3 天	第0 天	第1 天	第2 天	第3 天
對照	100.0	100.0	100.0	100.0	2.5	2.8	2.9	3.9
0.01	100.0	100.0	100.0	100.0	1.6	2.0	2.0	3.6
0.03	100.0	100.0	100.0	100.0	1.4	2.0	2.0	3.4
0.1	94.4	98.1	98.1	98.1	0.5	0.7	1.1	1.8
0.3	16.7	94.4	94.4	100.0	0.1	0.5	0.8	1.3

實例6：針對灰葡萄孢菌（體內）的汽化的嘧黴胺處理

【0106】 使用體內測定來評價汽化的嘧黴胺控制灰葡萄孢菌對藍莓的病原性感染的能力。將二十七（27）顆藍莓（每個重複，一式三份）放置在工業標準的1品脫PET蛤殼中，並且莖端朝上。

用推針在每個藍莓中產生一個新鮮傷口，並且然後用20 μ L的 1×10^5 個孢子/mL灰葡萄孢菌懸浮液接種傷口。然後一式三份將蛤殼放置在36 L丙烯酸乾燥器室的底部。

【0107】 將適當量的實現最終頂部空間濃度為0.3 mg/L、0.1 mg/L、0.03 mg/L、或0.01 mg/L的噁靈胺溶解在丙酮中，並且將100 μ L的溶液移液到小玻璃管中。然後，將該管放置在設置為60°C的預熱汽化裝置（安裝至0.5 L/min低流量風扇的0.5"OD乘以6"長的恒溫加熱銅管）內部持續1分鐘以允許丙酮蒸發，留下噁靈胺的固體晶體。

【0108】 然後，藉由使用設置為180°C的實例1中所述的汽化裝置，將噁靈胺通過隔板端口引入室的櫥櫃中。然後，將該室在21°C下培養三（3）天。培養後，在21°C下將水果每天進行評價持續另外的3天。評價水果以便觀察病害發生率的百分比（%）和病害嚴重度。病害嚴重度以從0至4的範圍的標度進行評價，其中“0”表示無病害嚴重度，“1”表示最小病害嚴重度，“2”表示中病害嚴重度，“3”表示高病害嚴重度，並且“4”表示特別高病害嚴重度。

【0109】 該體內實驗的結果總結在表6和圖5中。結果表明，包含汽化的噁靈胺的本發明方法提供了對接種在藍莓中的灰葡萄孢菌抗微生物生長的體內抑制。更具體地，該等資料表明汽化的噁靈胺抑制在藍莓中引起灰黴病病害的灰葡萄孢菌的發生率和嚴重度。

【0110】 具體地，第3天對照葡萄顯示病害發生率和嚴重度分

別為98.8%和2.1。然而，0.3 mg/L濃度的嘧黴胺能夠在第3天抑制藍莓中的灰黴病發生率至52.0%（參見表6）。另外，0.3 mg/L、0.1 mg/L、和0.03 mg/L濃度的汽化的嘧黴胺能夠在第3天在接種的藍莓中將灰黴病嚴重度分別抑制為0.3、1.7、和1.7。用0.01 mg/L濃度的汽化的嘧黴胺沒有發生灰黴病的抑制。

【0111】 在表6和圖5中所示的灰黴病發生率和嚴重度也表明對汽化的嘧黴胺的劑量依賴性應答。最終，該等資料表明，使用汽化的嘧黴胺的本發明方法可用於抑制接種在水果（例如藍莓）中的植物病原體（例如灰葡萄孢菌）之生長。

表6.汽化的嘧黴胺抑制藍莓中的灰葡萄孢菌的體內測定。								
比率 (mg/L)	灰黴病發生率（%）				灰黴病嚴重度（0-4）			
	第0 天	第1 天	第2 天	第3 天	第0 天	第1 天	第2 天	第3 天
對照	96.3	98.8	98.8	98.8	0.9	1.2	1.6	2.1
0.01	92.6	96.3	98.8	98.8	0.9	1.1	1.4	2.1
0.03	82.7	97.5	97.5	97.5	0.7	1.1	1.3	1.7
0.1	64.2	87.8	94.8	94.6	0.5	0.9	1.1	1.7
0.3	22.2	33.8	51.2	52.0	0.2	0.2	0.3	0.3

實例7：一種汽化抗微生物處理的加熱裝置

【0112】 該實例涉及本揭露的加熱裝置（參見圖6-10）。加熱裝置包括圍繞加熱室或容器（例如銅管）的加熱元件（參見圖6和10）。加熱裝置還包括電源（參見圖7）。

【0113】 加熱元件能夠產生達到原藥固體活性成分例如嘧黴胺的汽化溫度所需的高溫。將活性成分以多種可能的方式放置於

加熱室中，例如放置於插入裝置的加熱室中的玻璃管（參見圖9）中。也可以使用移液管、注射器或類似物將活性成分溶液直接放置於加熱的表面上。可替代地，固體活性成分可以用揮發性溶劑溶解，並且希望的量的溶解的活性成分可以置於固體載體例如棉花或不可燃吸收性材料中或其上（參見圖8）。

【0114】 低容量的氣流源（例如風扇）也包括在加熱裝置中（未顯示）。氣流源（例如，風扇）將推動空氣穿過包括汽化的活性成分的加熱室並且穿過加熱裝置且進一步穿過位於加熱裝置的遠端處的一個或多個孔口。在加熱裝置的遠端上的一個或多個孔口可以穿透包括待如實例1-6中所述處理的水果、花或蔬菜的室（參見圖10-11）。

實例8：嘧黴胺化合物的熔融點

【0115】 該實例涉及為確定嘧黴胺原藥化合物和殺真菌劑樣品的熔融溫度而進行的實驗。在本實例中，藉由差示掃描量熱法（DSC）分析來自中國（化合物1）和歐洲（化合物2）的嘧黴胺化合物。嘧黴胺化合物在配備有液氮冷卻系統的Q2000 DSC儀器（TA儀器公司）上的Tzero™氣密密封的鋁盤中運行，並且使用如下的標準DSC測試方法：在0°C平衡，等溫持續5分鐘，以每分鐘10°C升溫至140°C，並結束方法。

【0116】 中國（CH；化合物1）和歐洲（EU；化合物2）嘧黴胺化合物的該實例的結果分別顯示在圖12和13中。如圖12所示，嘧黴胺化合物1的熔融溫度範圍為從約96.8°C至約97.6°C，並且具有約112.4 J/g的熔化熱。圖13顯示嘧黴胺化合物2的熔融溫度範圍

為從約96.5°C至約97.7°C，並且具有約147.4 J/g的熔化熱。因此，圖12和13證實了嘧黴胺的熔融溫度範圍為從約96°C至約98°C。然而，由於兩種嘧黴胺化合物的熔解特徵曲線的熱量不相似（嘧黴胺化合物1為112.4 J/g，嘧黴胺化合物2為147.4 J/g），因此不確定嘧黴胺化合物1和2是否相同。

實例9：嘧黴胺化合物的降解溫度

【0117】 該實例涉及為確定嘧黴胺原藥化合物和殺真菌劑樣品的降解溫度而進行的實驗。在本實例中，藉由熱重力分析(TGA)來分析來自中國(化合物1)和歐洲(化合物2)的嘧黴胺化合物。嘧黴胺樣品在空氣和氮氣兩種氣氛下在配備有開放鉑盤的Q5000 TGA儀器(TA儀器公司)上運行，並且使用如下的標準TGA測試方法：選擇氣體1和2，資料存儲開啟，以每分鐘10°C升至300°C，資料存儲關閉，並結束方法。還根據標準方法進行等溫方法。

【0118】 在空氣和氮氣中中國(CH；化合物1)嘧黴胺化合物的該實例的結果分別顯示於圖14A和14B中。在空氣和氮氣中歐洲(EU；化合物2)嘧黴胺化合物的該實例的結果分別顯示於圖15A和15B中。如圖14-15所示，兩種嘧黴胺化合物的降解在空氣中在約120.3°C下開始並且在氮氣中在約120.6°C下開始，並且在空氣和氮氣兩者中在約200°C下完成。因此，圖14-17證明了嘧黴胺的降解溫度範圍為從約120°C至約200°C。

實例10：藉由嘧黴胺化合物的蒸發降解

【0119】 該實例涉及為確定在高溫下觀察到的嘧黴胺原藥化

化合物的降解是否歸因於蒸發而進行的實驗。在本實例中，藉由熱重力分析-質譜（TGA-MS）在空氣中分析七毫克（7 mg）噻黴胺化合物1和2。將噻黴胺樣品載入到Q5000 TGA儀器（TA儀器公司）的TGA鉑盤上，並且使用如下的標準TGA測試方法：選擇氣體2（空氣），資料存儲開啟，以每分鐘5°C升至100°C，等溫持續180分鐘，資料存儲關閉，在60°C平衡，並結束方法。還根據標準方法進行等溫方法。

【0120】 關閉TGA爐並且用氮氣吹掃，然後以每分鐘10°C從室溫加熱至約300°C。將來自TGA爐的流出液藉由加熱的介面和轉移管線轉移到質譜儀，其具有300°C的最高溫度。還根據標準方法進行等溫方法。該實例對於中國（CH）噻黴胺化合物1的結果顯示在圖16A和16B中。該實例對於歐洲（EU）噻黴胺化合物2的結果顯示在圖17A和17B中。

【0121】 圖18和19分別顯示噻黴胺化合物2和1的重量損失速率曲線。圖18和19證明了兩種噻黴胺化合物非常相似。事實上，重量損失速率曲線的形狀和在觀察到的重量損失的範圍上的質譜變化的缺乏證明活性化合物的損失由於蒸發過程而發生。而且，該等資料表明噻黴胺材料具有太大的揮發性而不能在大氣壓下分解。因此，本揭露的噻黴胺化合物的熱分解的開始可能需要密封或加壓的裝置。

【0122】 圖20顯示了兩種測試的噻黴胺化合物的總離子溫譜圖的比較。活性化合物1和2的總離子溫譜圖與在圖18和19中所示的它們各自對應的重量損失曲線非常相似。圖21顯示了兩種噻黴

胺化合物的總離子和分子離子溫譜圖的進化曲線。

【0123】 圖20和21證明了噻黴胺化合物完全重疊，表明在300°C熱事件期間沒有任何顯著的分子變化。在各種保留時間取得的光譜證實了沒有噻黴胺化合物的可檢測的化學降解。因此，圖20-21證明了出乎意料的結果：所測試的噻黴胺化合物響應於具有高達300°C溫度的熱事件而不發生顯著的分子或化學降解，這使得本發明的噻黴胺化合物能夠在高溫下揮發用於植物和植物部分的汽化處理。鑒於先前技術，該等資料係令人驚奇的和出乎意料的，這表明噻黴胺化合物在低至約189.5°C的溫度下開始降解。

實例11：處理水果的浸液與汽化方法

【0124】 與蘋果處理的浸液方法相比，使用體內測定來評價汽化的噻黴胺控制擴展青黴對蘋果的病原性感染的能力。除了使用1 m寬 x 1 m高 x 8 m深的通道（參見圖11）之外，如先前在實例1-6中所述來進行蘋果的汽化處理。製備實現0.125 mg/L、0.5 mg/L、或2 mg/L的最終汽化處理濃度/比率的適當量的噻黴胺。另外，還製備了包含125 mg/L、500 mg/L、和2000 mg/L終濃度的噻黴胺活性成分的浸液處理。將水果在1°C下儲存9週，並且對其進行評價以便觀察和/或確定水果上的褐變面積（參見圖22）和褐變抑制的百分比（參見表7）。

【0125】 結果顯示，與用甚至更高濃度的液體噻黴胺化合物浸濕的蘋果相比，包含汽化的噻黴胺的本發明方法提供了對在蘋果中接種的擴展青黴抗微生物生長的更好的體內抑制。圖22顯示，用汽化的噻黴胺以預防性方式處理的蘋果比藉由浸液噻黴胺

處理的那些蘋果具有更少的褐變面積（mm）。另外，表7表明，更低濃度的汽化的噻黴胺比更高濃度的浸液噻黴胺在蘋果中具有更高的抑制百分比。

【0126】 該等資料表明，與藉由浸液處理的蘋果相比，汽化的噻黴胺提供了對在蘋果中引起褐變的擴展青黴的生長的更高百分比抑制。最終，該等資料證明，與更傳統的處理方法例如（浸液）相比，使用汽化的噻黴胺的本發明方法可能係抑制在水果（例如蘋果）中接種的植物病原體（例如擴展青黴）的生長的更好和更低成本的方法。

表7：蘋果的浸液與汽化處理			
類型	處理比率 (mg/L)	蘋果PYR殘留 (ppm)	內部褐變的抑制百分比 (%)
蒸汽	2	7.99	100
	0.5	3.89	96
浸液	2,000	3.55	69
	500	3.2	47

實例12：處理水果的霧化與汽化方法

【0127】 與蘋果處理的霧化方法相比，使用體內測定來評價汽化的噻黴胺控制擴展青黴對蘋果的病原性感染的能力。除了使用1 m寬 x 1 m高 x 8 m深的通道（圖11）之外，如先前在實例1-6中所述來進行蘋果的汽化處理。將2.66 g量的噻黴胺霧化或者汽化到通道中。將水果在21°C下暴露於處理72小時，然後從通道中取出並且在取出後4天進行評價，以便觀察和/或確定水果頂部和底部的褐變傷口的面積（參見圖23）。

【0128】 結果顯示，與用噻黴胺化合物霧化的蘋果相比，包含汽化的噻黴胺的本發明方法提供了對在蘋果中接種的擴展青黴抗微生物生長的更好的體內抑制。雖然用汽化的噻黴胺處理的蘋果與霧化的蘋果在果實頂部具有相當的褐變，圖23顯示用汽化的噻黴胺處理的蘋果比藉由霧化的噻黴胺處理的那些蘋果在果實底部具有少得多的褐變面積（mm）。

【0129】 該等資料表明，與藉由霧化處理的蘋果相比，汽化的噻黴胺提供在蘋果中引起褐變的擴展青黴生長的更好的處理方法。具體地，本文提供的資料證明，要求保護的汽化處理技術更好地處理完整的果實，包括果實的底部。因此，該方法對於果實的底部可能不容易暴露的水果（例如像在儲存室和/或室中的水果）的處理變得特別有價值。最終，該等資料證明，與更傳統的處理方法例如（霧化）相比，使用汽化的噻黴胺的本發明方法可能對在水果（例如蘋果）中接種的植物病原體（例如擴展青黴）的生長的抑制係更好和具有更低成本的。

實例13：噻黴胺施用的距離

【0130】 與蘋果處理的霧化方法相比，使用體外測定來評價汽化的噻黴胺處理的距離的均勻分佈。除了使用1 m寬 x 1 m高 x 8 m深的通道（參見圖11）之外，如先前在實例1-6中所述來進行蘋果的汽化處理。將2.66 g量的噻黴胺霧化或者汽化到通道中。遞送蒸汽或霧並且在與來源不同的距離（米）處監測分佈，以便測試處理距離對分佈的影響。

【0131】 在噻黴胺施用之前，將已知表面積的培養皿置於通

道內部，並且在72小時後小心地取出以便確定作為距施用源的噻黴胺處理距離的函數的處理區域中噻黴胺分佈的變化（參見圖24）。取出後，從板中提取噻黴胺並且藉由HPLC定量。

【0132】 結果顯示，與霧化的噻黴胺相比，包括汽化的噻黴胺的本發明方法提供噻黴胺分佈的更好的體外一致性。汽化的噻黴胺顯示出不大於從平均噻黴胺分佈的40%的變化，直到處理距離增加到8米，而霧化的噻黴胺在1-2米的距離處顯示出從平均值幾乎50%-110%的變化，並且在5-8米距離處具有約20%-50%變化（參見圖24）。

【0133】 圖24中所示的條表示從噻黴胺化合物的100%均勻施用的變化量。因此，圖24顯示與霧化的噻黴胺相比，汽化的噻黴胺在高得多的處理距離上具有均勻得多的活性成分分佈。

【0134】 該等資料表明，汽化的噻黴胺提供了比藉由霧化處理水果更好的果實處理方法。特別地，本文提供的資料顯示，所要求保護的汽化處理技術更好地從小於1米增加距離至約8米、從約1米增加距離至約7米、從1米增加距離至約6米、從約1米增加距離至約5米、從約1米增加距離至約4米、從約1米增加距離至約3米、和從約1米增加距離至約2米均勻地處理果實。

【0135】 因此，該方法對於果實的底部可能不容易暴露的水果（例如像在儲存室和/或室中的水果）的均勻處理特別有價值。最終，該等資料顯示，與更傳統的果實處理方法（例如霧化）相比，使用汽化的噻黴胺處理果實的本發明方法提供更好的分佈。

實例14：嘧黴胺組成物的粒度

【0136】 進行體外測定以估計當藉由霧化或汽化遞送時嘧黴胺的粒度。將2.66 g量的嘧黴胺霧化或汽化到測量為1 m高 x 1 m寬 x 8 m深的處理通道中（參見圖11）。在嘧黴胺施用之前，將已知表面積的培養皿置於通道內部，並且在7.5、15、30、60、或360分鐘後小心地取出。取出後，從板中提取嘧黴胺並且藉由HPLC定量。

【0137】 表8結果顯示，當與霧化施用相比時，包括汽化的嘧黴胺的本發明方法提供更小的粒度。例如，在30分鐘後，100%霧化顆粒已經沈降，這對應於大約2.8微米的粒度。相比之下，在30分鐘後，仍然沒有可檢測量的汽化的嘧黴胺沈降在板上。然而，在60和360分鐘後，總汽化的嘧黴胺的26%和91%分別沈降。該等沈降速度/速率分別對應於估計的嘧黴胺的1.9微米和0.75微米的粒度（表8）。

表8：嘧黴胺在霧化與汽化處理中的粒度			
粒度 (μ M)	設置時間 (分鐘)	霧化(MeOH + PYR)	蒸汽 (100%原藥PYR)
5.9	7.5	61	--
4.1	15	77	--
2.8	30	100	--
1.9	60	100	26
0.75	360	100	91

【0138】 前面的描述使得熟習該項技術者能夠利用各種實施方式中以及具有適合於所預期的特定用途的各種修改的技術。根

據專利法的規定，已經在示例性實施方式中解釋和圖示了本揭露的原理和操作模式。因此，本發明不限於本文所述和/或示例的具體實施方式。

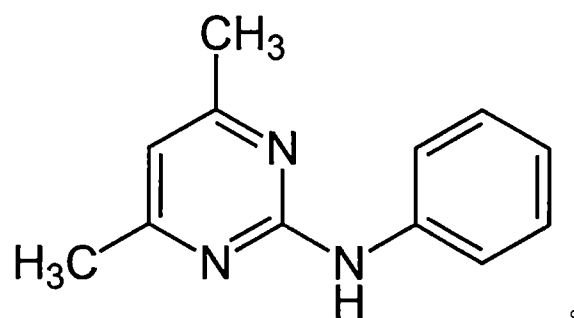
【0139】 其意圖係，不僅參考上述說明書，而且還藉由以下申請專利範圍及其所覆蓋的等同物來限定本發明技術的揭露範圍。熟習該項技術者應當理解，在不脫離以下申請專利範圍中所限定的精神和範圍的情況下，可以在實踐申請專利範圍時採用本文所描述的實施方式的各種替代。總之，應當理解，本揭露能夠進行修改和變化，並且僅由以下申請專利範圍限制。

【符號說明】

(無)

申請專利範圍

1. 一種用抗微生物處理來處理植物或植物部分之方法，該方法包括：
 - a) 製備包含抗微生物化合物之抗微生物處理，
 - b) 使該抗微生物化合物揮發以形成蒸汽，
 - c) 冷卻該蒸汽以形成固體，並且
 - d) 向室中的一個或多個植物或植物部分給予該固體抗微生物化合物。
2. 如請求項1所述之方法，其中該一個或多個植物或植物部分選自由以下各項組成之群組：草莓、葡萄、蘋果、橙和藍莓。
3. 如請求項1所述之方法，其中該抗微生物化合物係固體、氣體、液體、蒸汽或氣溶膠。
4. 如請求項3所述之方法，其中該抗微生物化合物係固體。
5. 如請求項4所述之方法，其中該固體抗微生物化合物形成具有2微米或更小尺寸的一種或多種微粒。
6. 如請求項4所述之方法，其中該固體抗微生物化合物係處於粉末之形式。
7. 如請求項1所述之方法，其中該抗微生物化合物係噻黴胺或其類似物或衍生物。
8. 如請求項7所述之方法，其中該噻黴胺或其類似物或衍生物包含以下結構：



9. 如請求項1所述之方法，其中100%的該抗微生物化合物揮發以產生蒸汽。
10. 如請求項1所述之方法，其中在從約300°C至約350°C的溫度範圍內不發生該抗微生物化合物之熱降解。
11. 如請求項1所述之方法，其中該抗微生物化合物以約0.001 mg/L至約5 mg/L之比率給予。
12. 如請求項1所述之方法，其中該抗微生物處理進一步包括選自下組的組分，該組由以下各項組成：載體、防腐氣體、化合物和化學品。
13. 如請求項12所述之方法，其中該防腐氣體係CO₂或SO₂。
14. 如請求項1所述之方法，其中該方法有效抑制選自下組的植物病原體，該組由以下各項組成：枝頂孢屬、白鏽菌屬、鏈格孢屬、殼二孢屬、麴黴屬、球二孢屬、葡萄座腔菌屬、葡萄孢屬、絲衣黴屬、念珠菌屬、頭孢黴屬、長喙殼屬、尾孢屬、橫節黴菌屬、枝孢屬、刺盤孢屬、隱孢子蟲屬、柱孢屬、德巴厘氏酵母屬、間座殼屬、亞隔孢殼屬、色二孢屬、小穴殼菌屬、痂囊腔菌屬、鐮刀菌屬、地絲菌屬、盤長孢屬、小叢殼屬、長蠕孢屬、球黑孢菌屬、毛雙孢屬、大莖點菌屬、殼球孢屬、微座孢屬、鏈核盤菌屬、*Monilochaethes*屬、毛黴菌屬、菌刺孢屬、球腔菌屬、叢赤殼屬、*Neofabraea*屬、黑孢屬、青黴屬、霜疫黴屬、霜黴屬、擬盤多

毛孢屬、無柄盤菌屬、星裂盤孢屬、莖點黴屬、擬莖點黴屬、葉點黴屬、疫黴屬、蛇孢黴屬、假尾孢屬、梨孢屬、腐黴屬、絲核菌屬、根黴屬、菌核屬、核盤菌屬、殼針孢屬、痂圓孢屬、球殼孢屬、灰斑病屬、束梗孢屬、根串珠黴屬、*Thyronectria*屬、*Trachysphaera*屬、單孢鏽菌屬、黑粉菌屬、黑星菌屬、輪枝菌屬、芽孢桿菌屬、彎曲桿菌屬、棒形桿菌屬、梭菌屬、歐文氏菌屬、埃希氏桿菌屬、乳桿菌屬、明串珠菌屬、李斯特菌屬、泛菌屬、果膠桿菌屬、假單胞菌屬、羅爾斯通菌屬、沙門氏菌屬、志賀氏桿菌屬、葡萄球菌屬、弧菌屬、黃單胞菌屬、和耶爾森氏菌屬。

15. 如請求項1所述之方法，其中該方法有效抑制選自下組的植物病原體，該組由以下各項組成：灰葡萄孢菌、梨形毛黴、接骨木鏽孢菌、巴西麴黴和擴展青黴。
16. 如請求項1所述之方法，其中該室係密封的。
17. 一種執行如請求項1所述之方法之加熱裝置，其中該加熱裝置包括：
 - 加熱元件，
 - 加熱室，
 - 電源，
 - 抗微生物化合物，
 - 以及一個或多個孔口。
18. 一種使用如請求項17所述之加熱裝置之方法，該方法包括：
 - a) 將包含該抗微生物化合物的抗微生物處理載入到該加熱室上，
 - b) 打開該電源以對該加熱元件和該加熱室進行加熱，

- c) 使該抗微生物化合物揮發成蒸汽，
- d) 將該蒸汽從該加熱裝置的一個或多個孔口釋放到該室中，
其中該蒸汽在從該加熱裝置釋放時固化以形成微粒。

19. 如請求項18所述之方法，其中該微粒係固體。

20. 如請求項19所述之方法，其中該固體微粒具有2微米或更小的尺寸。

圖式

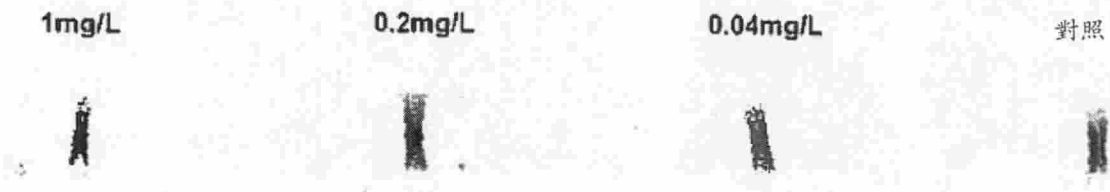


圖 1

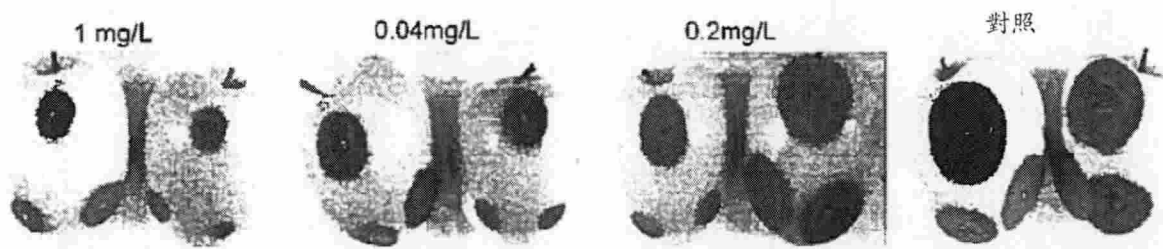


圖 2

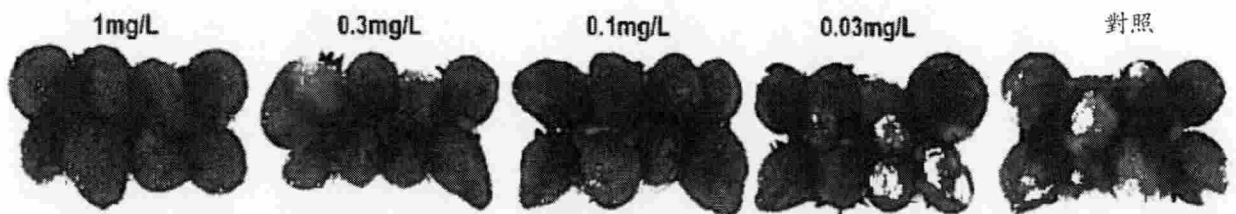


圖 3

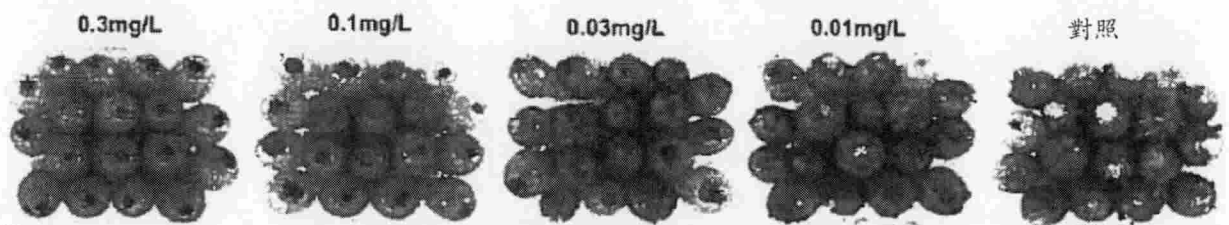


圖 4

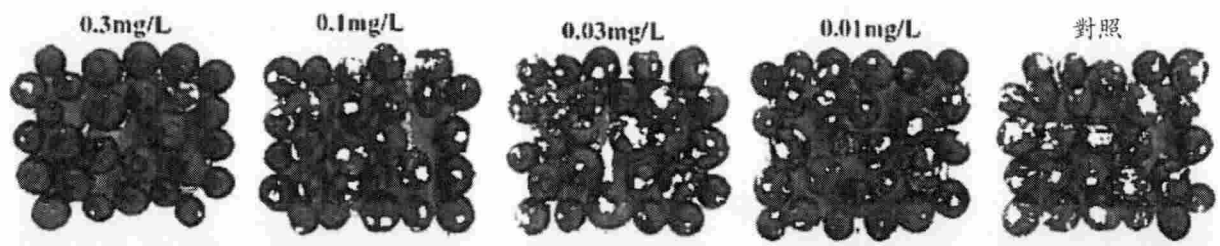


圖 5



圖 6

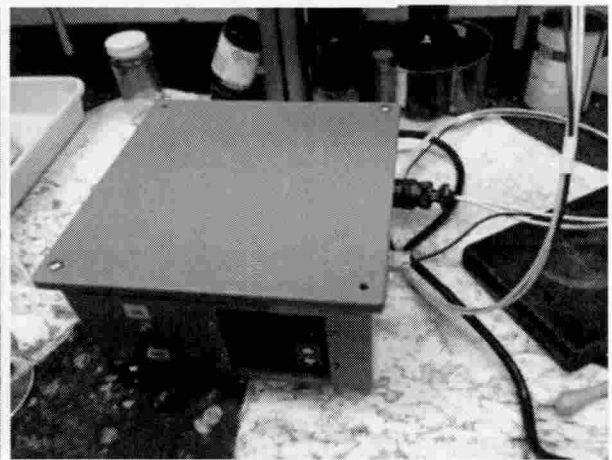


圖 7

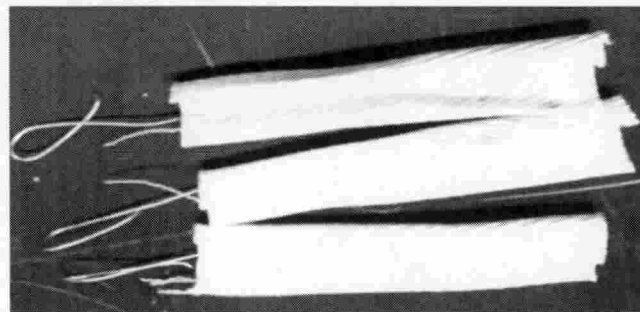


圖 8

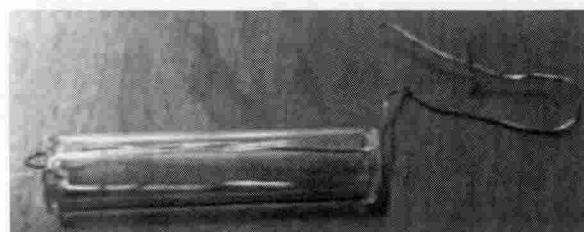


圖 9

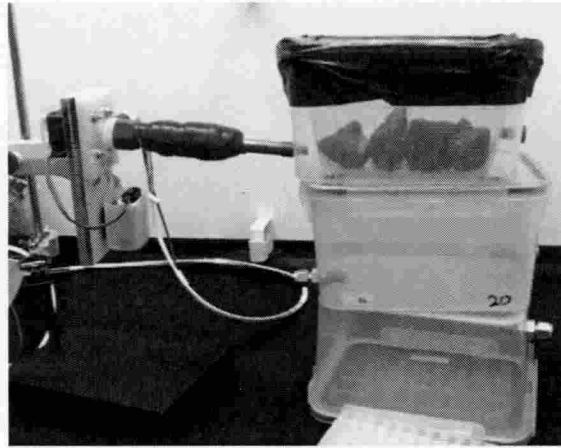


圖 10

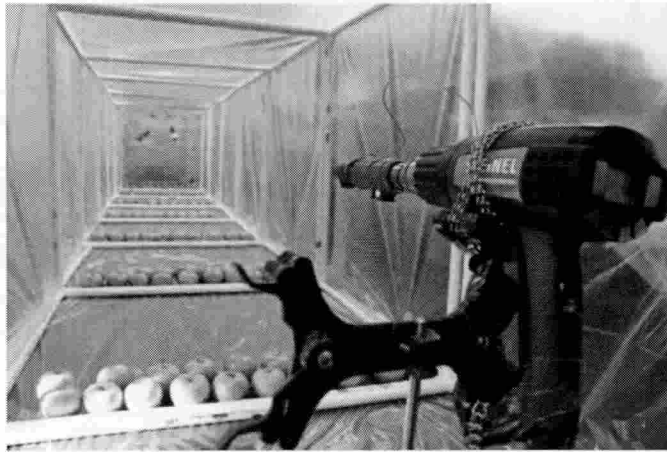


圖 11

樣品：噻微胺（中國）
尺寸：7.8000mg
方法：0/200°C @10°C/min
評論：貝克爾（C. Becker）

檔案：F:\CBeckerDSC20140606.001
操作員：查理斯（G. Charles）
執行時間：2014年6月5日 11:31
儀器：DSC Q2000 V24.11 編譯124

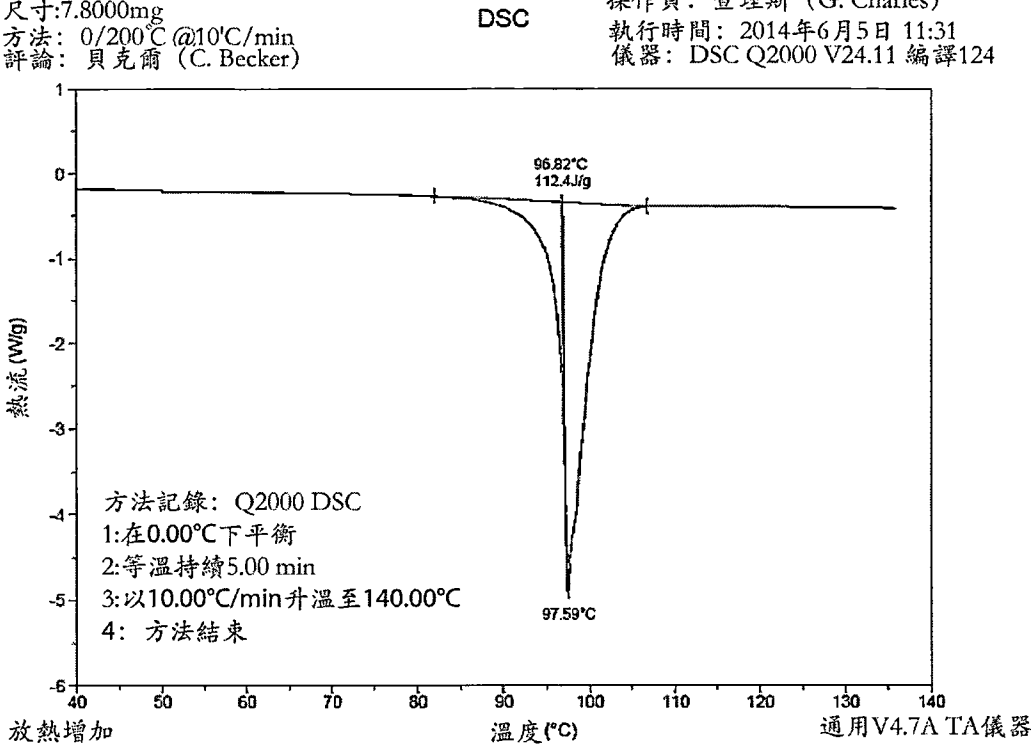


圖 12

樣品：噻微胺（中國）
尺寸：4.9000mg
方法：0/200°C @10°C/min
評論：貝克爾（C. Becker）

檔案：F:\CBeckerDSC20140605.001
操作員：查理斯（G. Charles）
執行時間：2014年6月4日 16:08
儀器：DSC Q2000 V24.11 編譯124

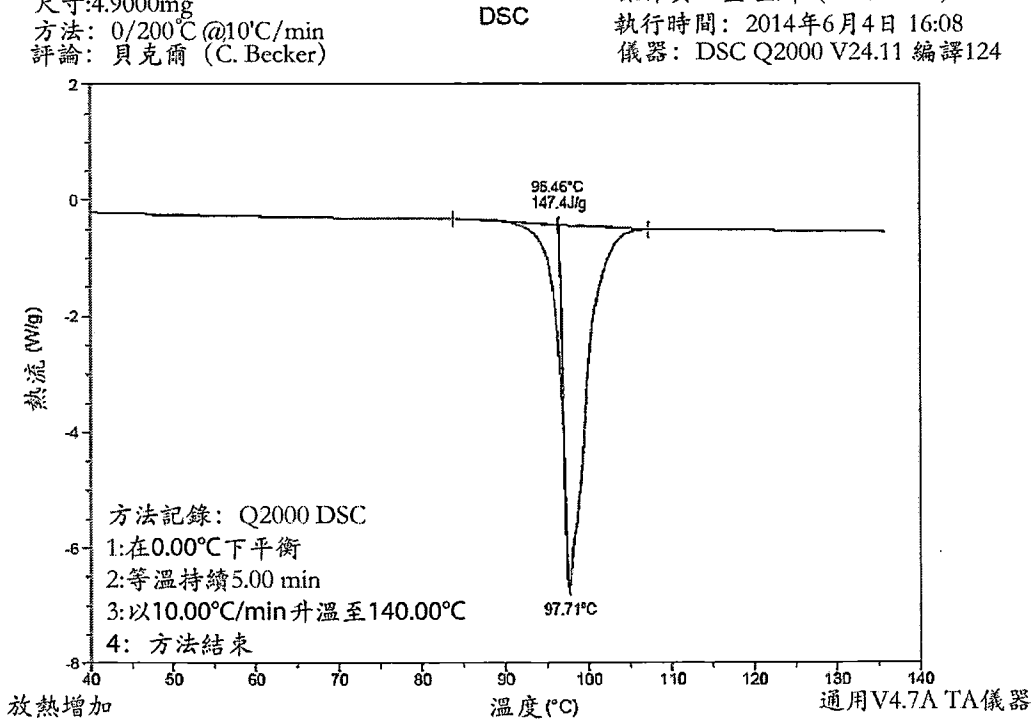


圖 13

樣品：噻微胺（中國）
尺寸：6.5140mg
方法：RT/300°C@10°C/min, 空氣
評論：貝克爾（C. Becker）（在空氣中運行）

TGA

檔案：F:\CBeckerTGA20140606.001
操作員：查理斯（G. Charles）
執行時間：2014年6月5日 09:42
儀器：TGA Q5000 V3.15 編譯263

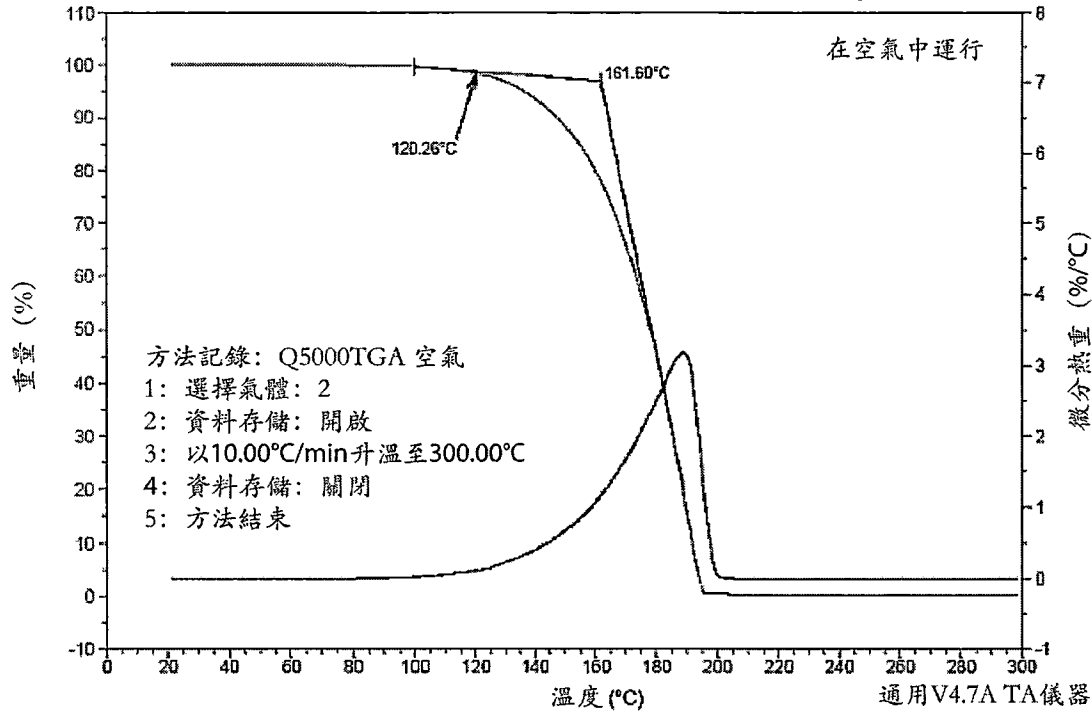


圖 14A

樣品：噻微胺（中國）
尺寸：14.1500mg
方法：RT/300°C@10°C/min, N2
評論：貝克爾（C. Becker）（在N2中運行）

TGA

檔案：F:\CBeckerTGA20140617.002
操作員：查理斯（G. Charles）
執行時間：2014年6月17日 16:01
儀器：TGA Q5000 V3.17 編譯265

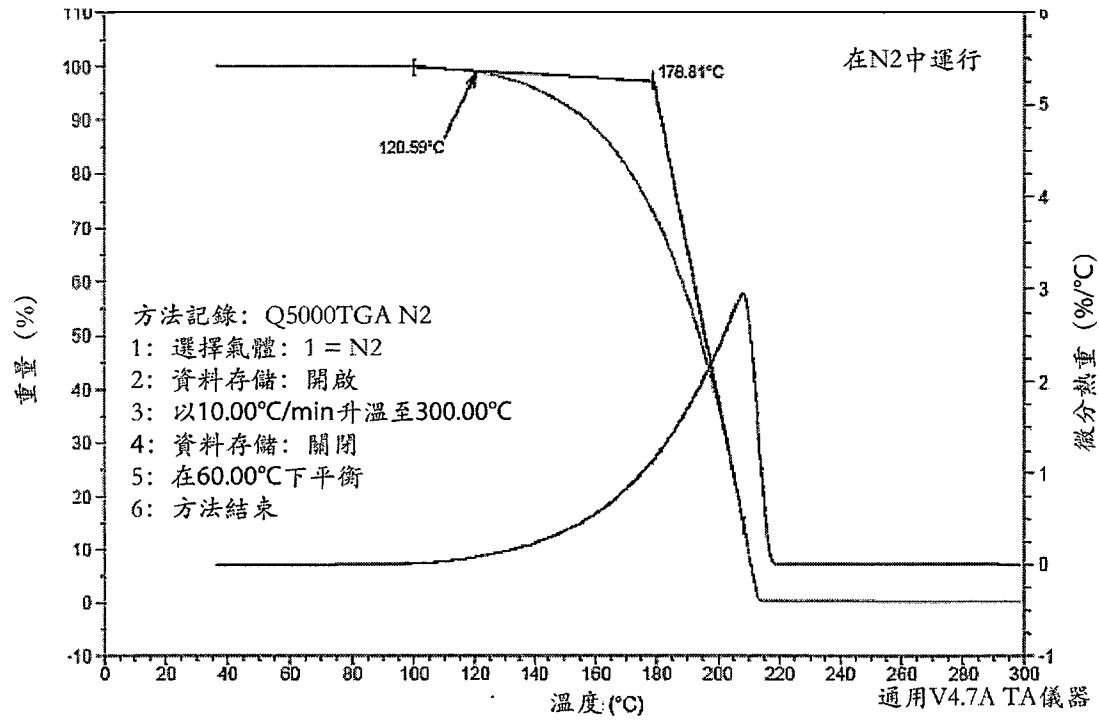


圖 14B

樣品：噻微胺（歐洲）
尺寸：8.2400 mg
方法：RT/300°C@10'/min.空氣
評論：貝克爾（C. Becker）（在空氣中運行）

檔案：F:\CBeckerTGA20140606.002
操作員：查理斯（G. Charles）
執行時間：2014年6月5日 10:21
儀器：TGA Q5000 V3.15 編譯263

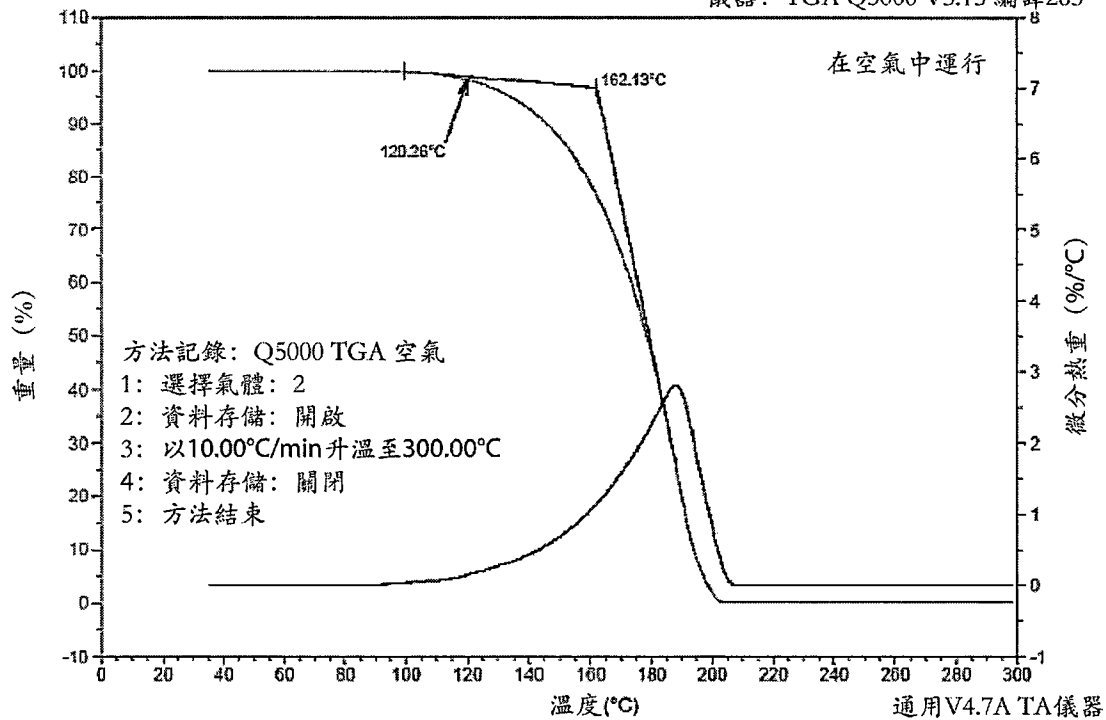


圖 15A

樣品：噻微胺（歐洲）
尺寸：8.7920 mg
方法：RT/300°C@10'/min.N2
評論：貝克爾（C. Becker）（在N2中運行）

檔案：F:\CBeckerTGA20140617.001
操作員：查理斯（G. Charles）
執行時間：2014年6月17日 15:16
儀器：TGA Q5000 V3.17 編譯265

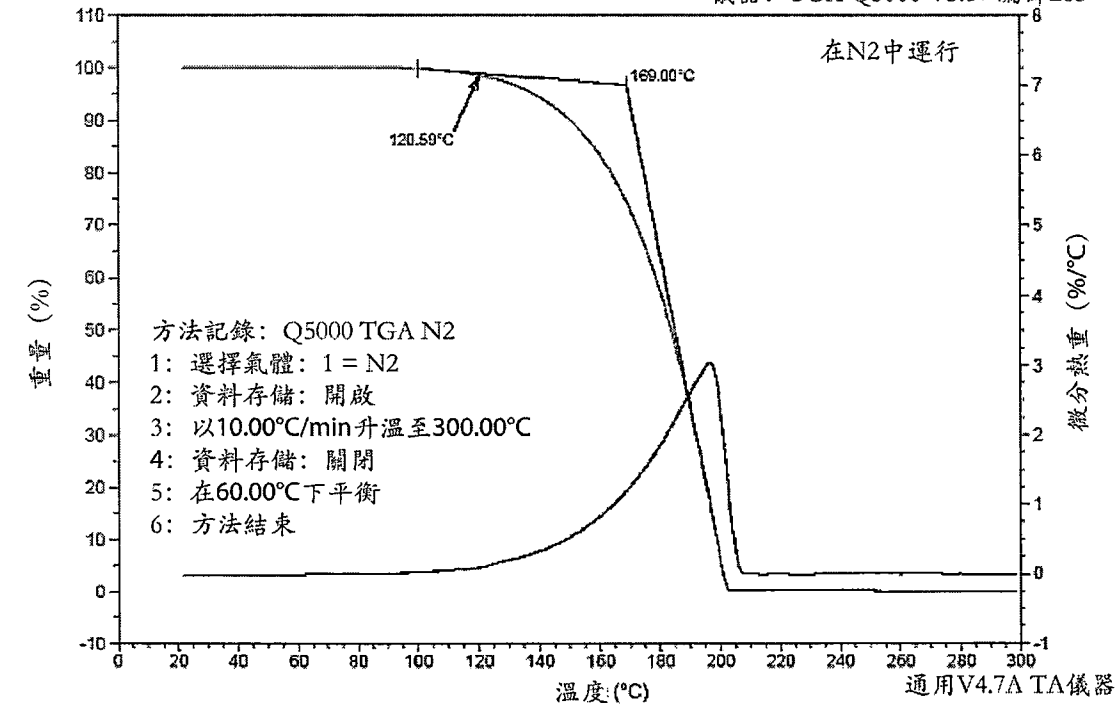


圖 15B

樣品：噻微胺（中國）
尺寸：9.3270 mg
方法：等溫@100°C 持續3小時，空氣
評論：貝克爾（C. Becker）（在空氣中運行）

TGA

檔案：F:\20140619.002b
操作員：查理斯（G. Charles）
執行時間：2014年6月18日 13:12
儀器：TGA Q5000 V3.17 編譯265

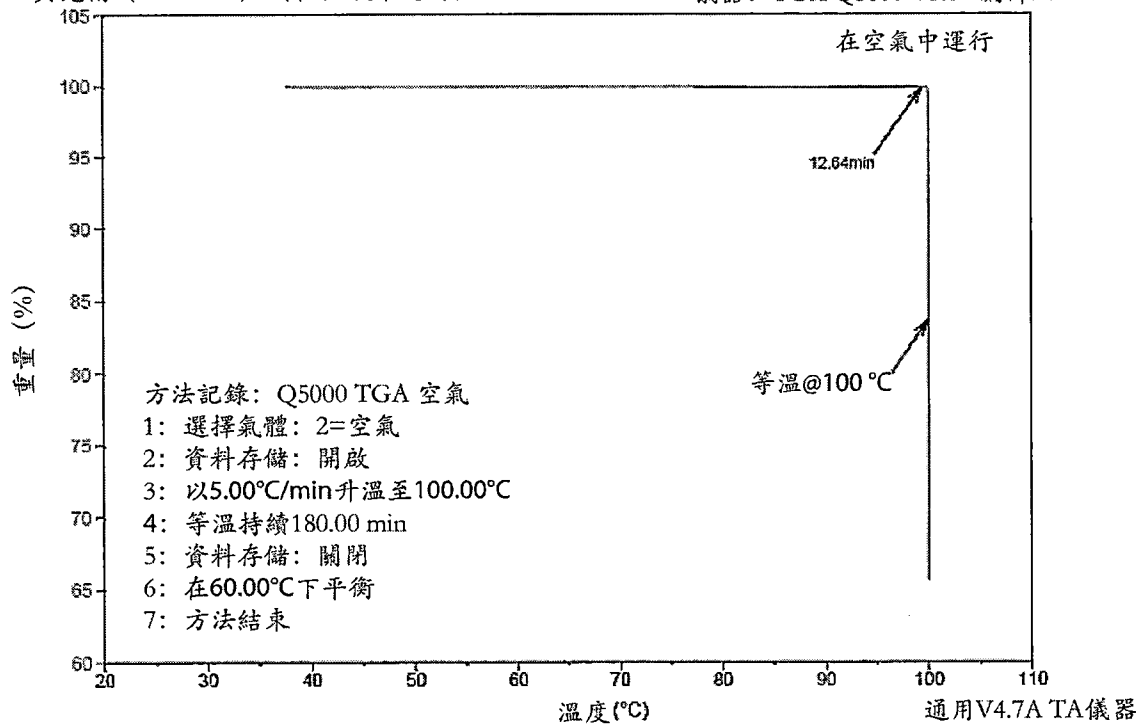


圖 16A

樣品：噻微胺（中國）
尺寸：9.3270 mg
方法：等溫@100°C 持續3小時，空氣
評論：貝克爾（C. Becker）（在空氣中運行）

TGA

檔案：F:\20140619.002a
操作員：查理斯（G. Charles）
執行時間：2014年6月18日 13:12
儀器：TGA Q5000 V3.17 編譯265

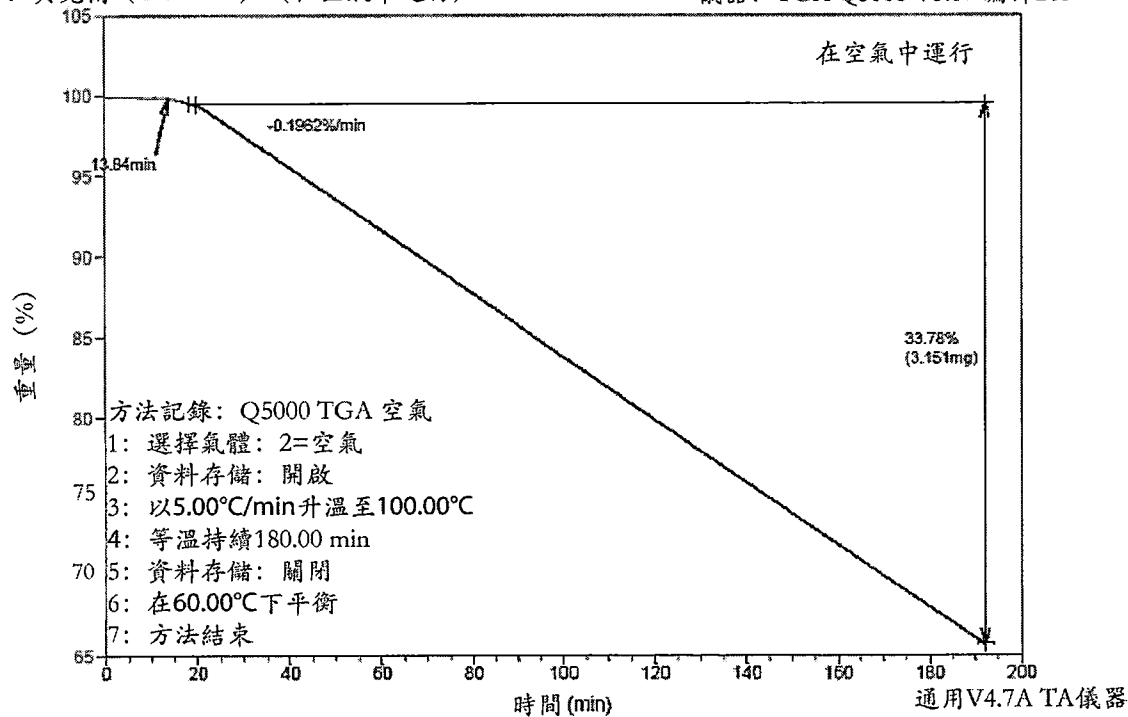


圖 16B

樣品：噻微胺（歐洲）
尺寸：9.0110 mg
方法：等溫@100°C持續3小時，空氣
評論：貝克爾（C. Becker）（在空氣中運行）

檔案：F:\20140619.001b
操作員：查理斯（G. Charles）
執行時間：2014年6月18日 09:44
儀器：TGA Q5000 V3.17 編譯265

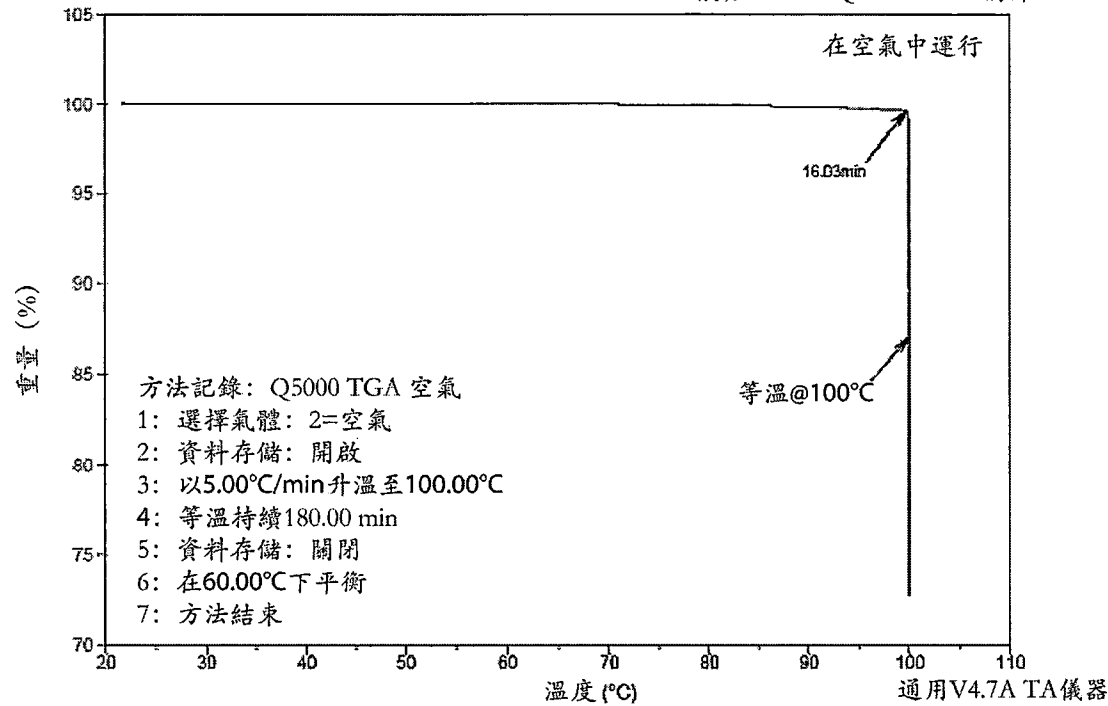


圖 17A

樣品：噻微胺（歐洲）
尺寸：9.0110 mg
方法：等溫@100°C持續3小時，空氣
評論：貝克爾（C. Becker）（在空氣中運行）

檔案：F:\20140619.001a
操作員：查理斯（G. Charles）
執行時間：2014年6月18日 09:44
儀器：TGA Q5000 V3.17 編譯265

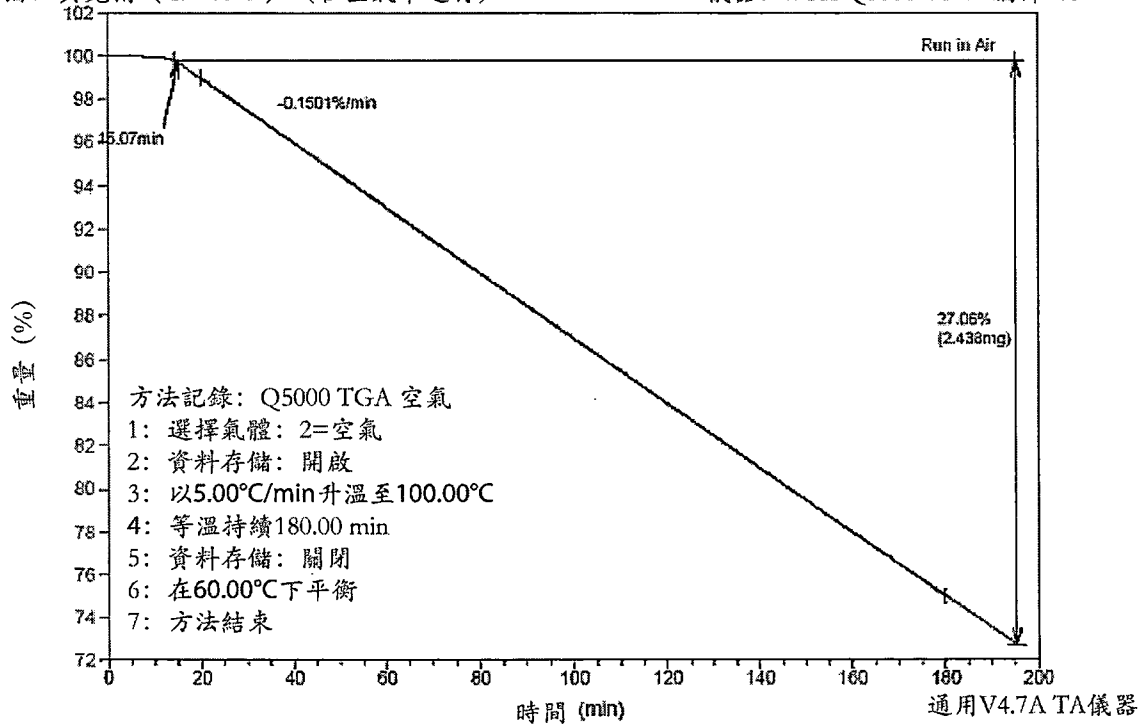


圖 17B

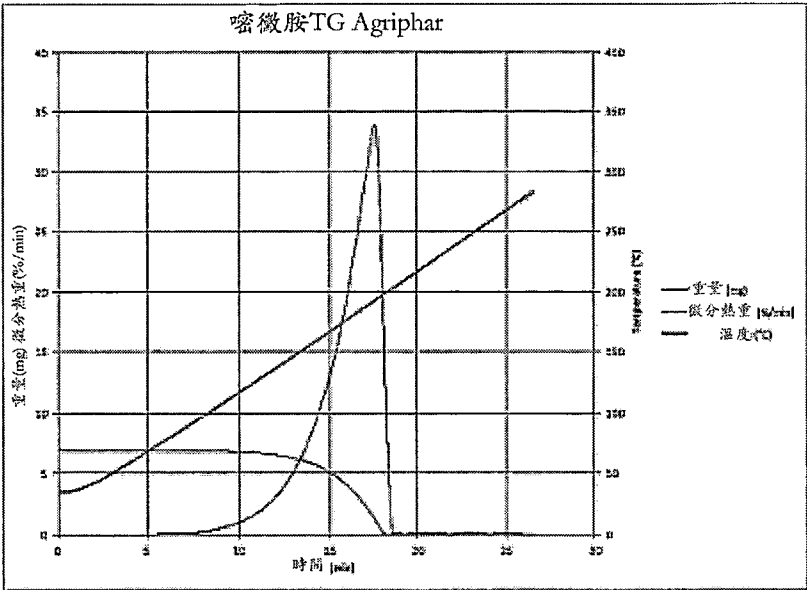


圖 18

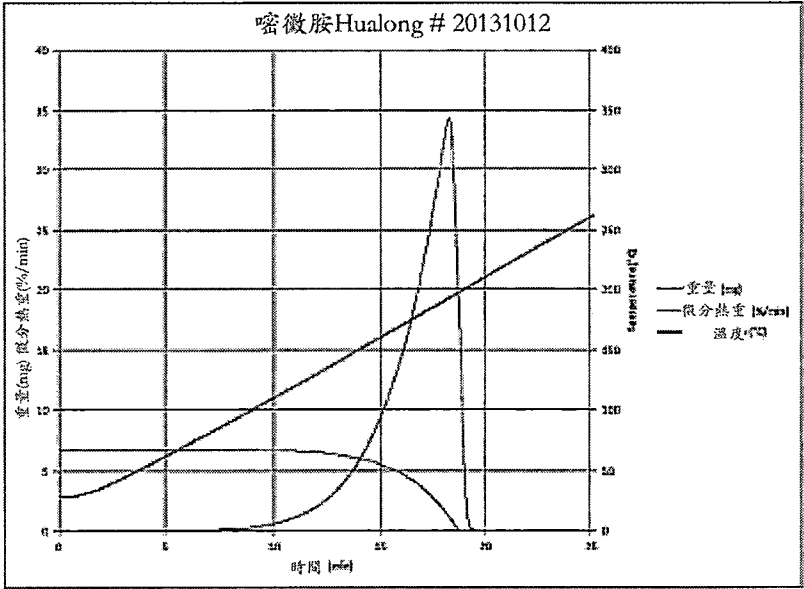


圖 19

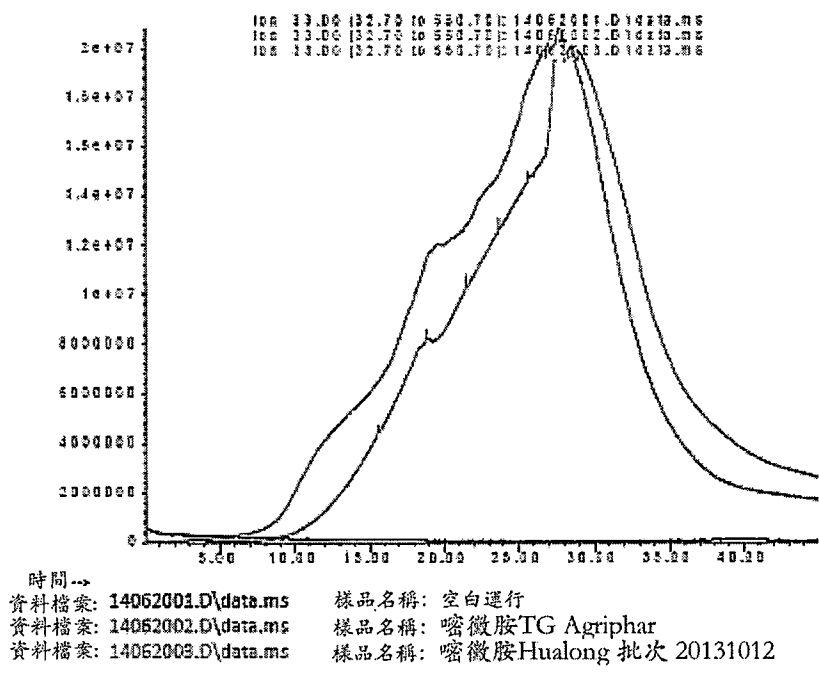


圖 20

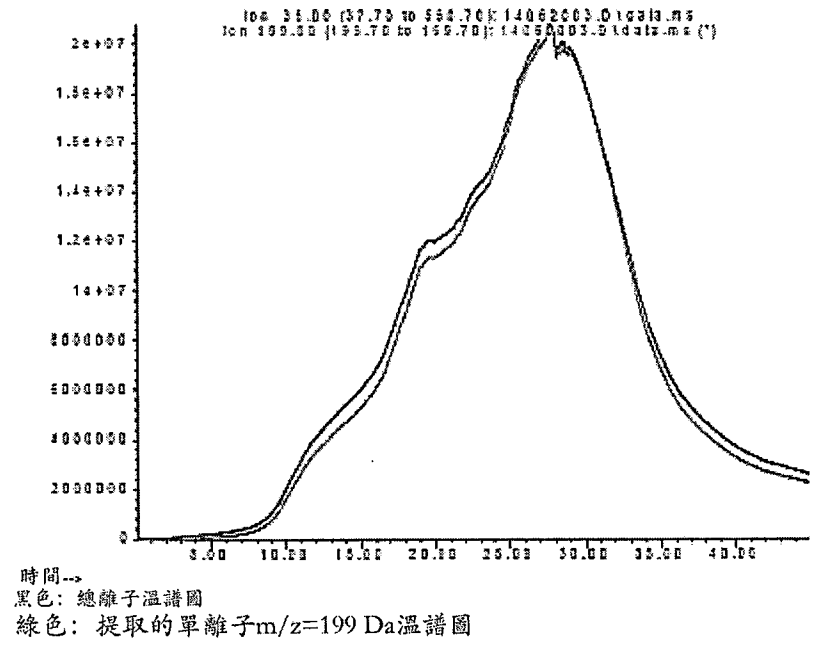


圖 21

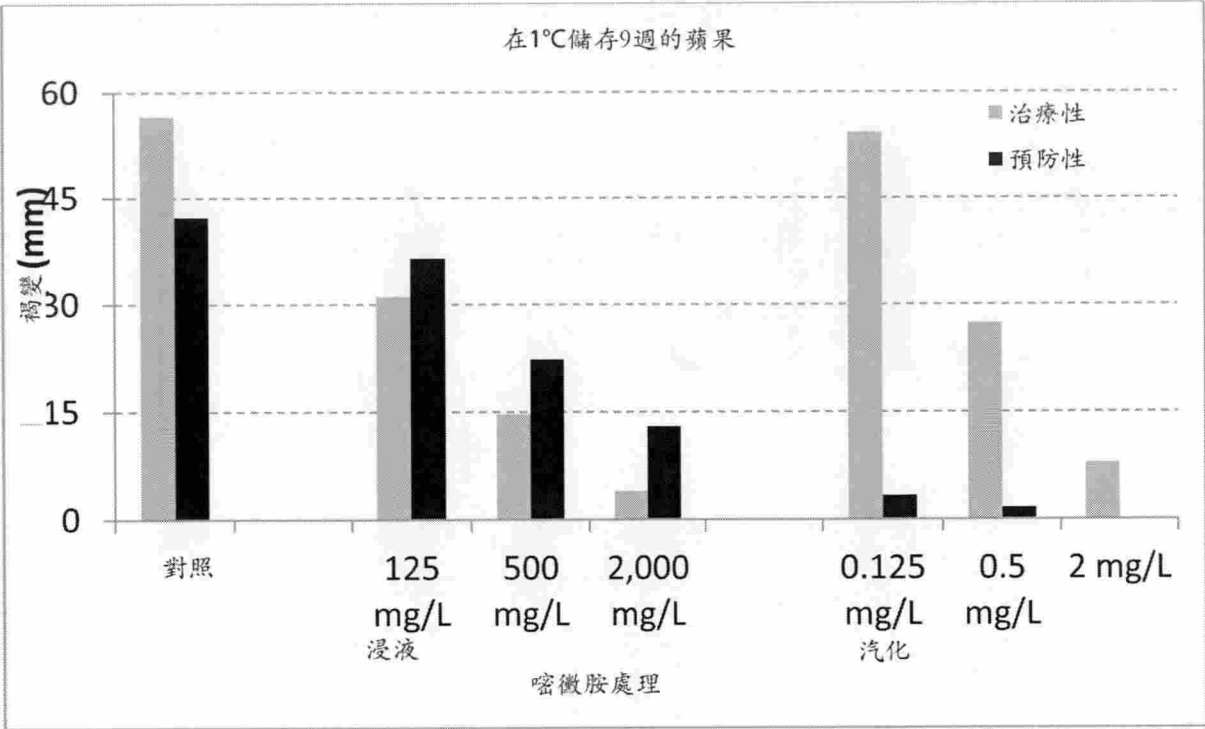


圖 22

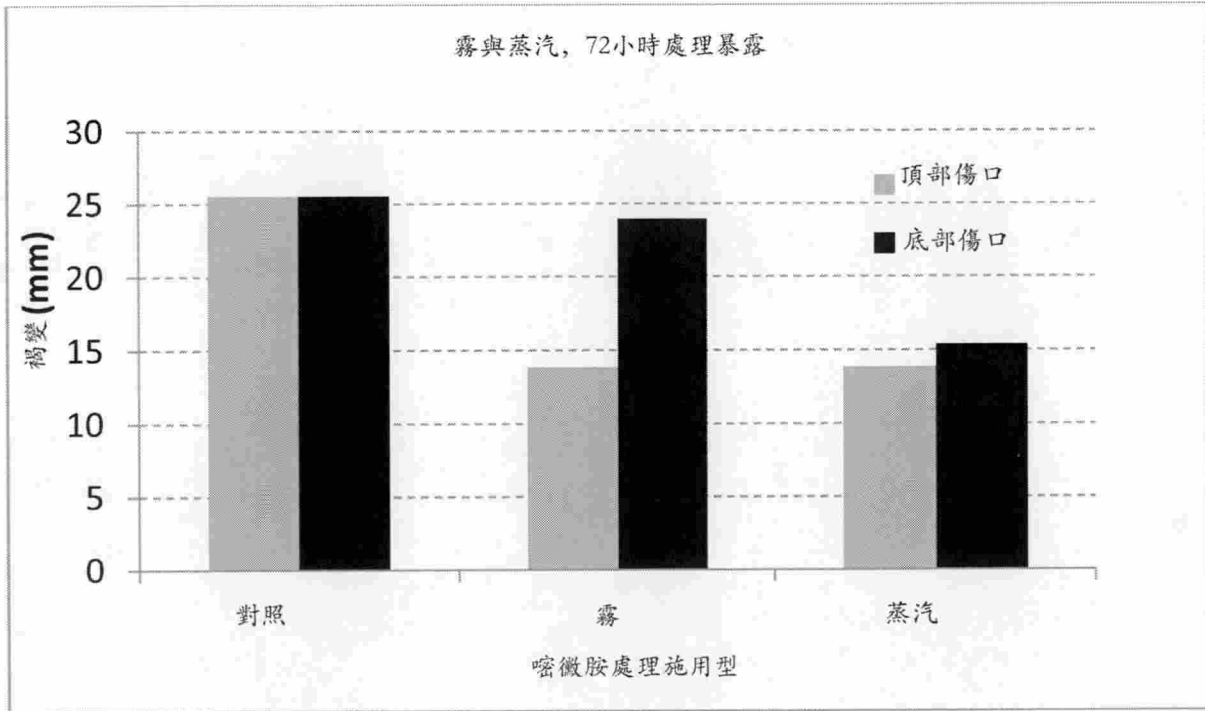


圖 23

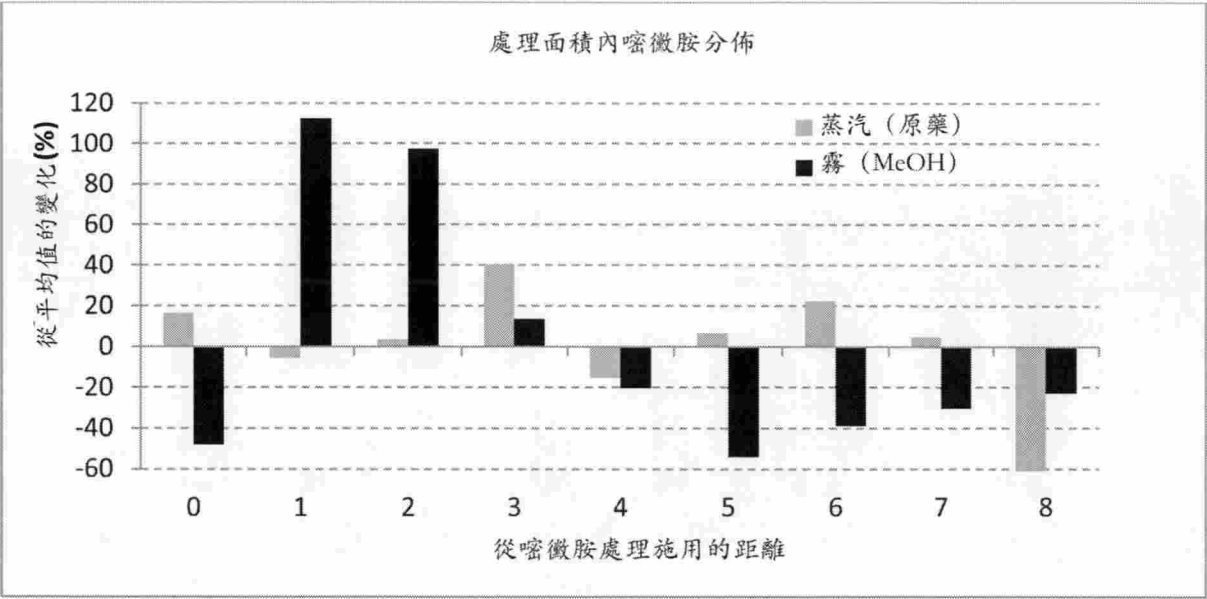


圖 24