

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：**95130856**

※ 申請日期：**95.8.22**

※IPC 分類：**A23B 4/18** (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

施用抗微生物調配物於食物上之方法

METHODS OF APPLYING ANTIMICROBIAL FORMULATIONS ON
FOOD

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商3M新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

羅伯特 W 史普拉格

SPRAGUE, ROBERT W.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

大衛 約瑟夫 維拉奎姿

VELASQUEZ, DAVID JOSEPH

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

四、聲明事項：

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

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2005年08月23日；60/710,628

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於將抗微生物劑或其他活性劑施用於食品上，且尤其是肉類產品上之方法。該等方法可以一無需過量溶液之有效方式施用一控制量之處理組合物於食品上。

【先前技術】

每年，食物傳播疾病皆會引起重大疾病及死亡，據某些消息來源估計，其直接及間接醫療費用超過10億元/年。常見食物病原菌包括沙門氏菌(*Salmonella*)、單核細胞增生李斯特氏菌(*Listeria monocytogenes*)、大腸桿菌(*Escherichia coli*) 0157:H7、空腸彎曲桿菌(*Campylobacter jejuni*)、臘狀芽孢桿菌(*Bacillus cereus*)及諾沃克樣病毒(Norwalk-like viruses)。食物傳播疾病之爆發通常與受污染肉類產品、生乳或禽類產品相關，但水果及蔬菜亦可作為食物傳播疾病之來源。

出於改良可食性、長期保存性及/或外觀之目的，新鮮食品之處理主要係關於表面污染物之移除。包括肉類(例如，牛肉、豬肉、禽肉等)、海鮮(例如，魚及殼類水生動物)、水果及蔬菜在內的新鮮食品之表面易受各種微生物污染，其中某些該等微生物具有致病性。不適當地烹調以及微生物藉由身體轉移至手、食物作業表面及其他食物的傳播可引起在某些情況下可導致死亡之胃腸道病症。而且，真菌及細菌可對各種食品之外觀、味道及氣味造成不良影響。

細菌及真菌繁殖速率及造成的損害及健康風險在某種程度上可藉由冷凍降低，但存在一對可施加於肉、禽肉、海鮮、水果及蔬菜產品上之冷凍程度的限制。此外，諸如嗜冷菌(psychrophiles)等某些細菌在接近冰點之溫度下可存活且甚至繁衍。因此，較佳在加工期間控制、破壞或滅活微生物及真菌污染物以減少食品表面上之有機體及/或真菌之初始群體。

在為減少表面污染而作出的努力中，人們已對食品表面施用了各種消毒及殺真菌化學處理。用於減少食物中及食物和其他表面上微生物污染之組合物通常涉及使用諸如下列材料：氧化劑，包括經臭氧化之水、過氧化氫、過乙酸、酸化亞氯酸鈉、水性氯等；四級銨表面活性劑組合物，例如彼等基於西吡氯銨或氯苄烷銨者；酚類化合物；諸如檸檬酸及乳酸等有機羧酸之水溶液及處於可影響所處理表面之性質的較高濃度下之甲醛溶液。近年來，已使用含有脂肪酸單酯之組合物來減少諸如禽肉等食物上之微生物負載(如美國專利第5,460,833號及第5,490,992號所述)及水果和蔬菜上之微生物負載(如在公開案WO 200143549A中所述)。

然而，就以造成最少浪費之方式利用該等化學物質而言，施加此等處理之方法效率較低或者無效或根本不可行。舉例而言，藉由蘸塗或者另外沉浸於一含有適當化學物質溶液之槽或罐中可有效地處理由微生物或真菌引起的食品(與其尺寸無關)之表面污染。然而，此方法具有許多

缺點，包括對吸附控制較差且需使用大量化學物質。

此項技術中亦已知藉由噴塗施用消毒及殺真菌化學物質溶液來處理食品表面污染之方法。舉例而言，一種基本方法係輸送全部或部分動物屠體經過複數個分配消毒劑之噴塗撒施器(即，噴嘴)同時另外使該等屠體實質上保持固定(即，用鉤子懸掛)。倘若給出經適當定位之足夠數目的噴塗撒施器並藉助有效的噴射圖案遞送足量溶液可有效地處理整個表面，包括敞開體腔之內表面(參見，例如，頒予Hurst之美國專利第4,849,237號)。

在食品加工技術中，轉筒亦為人們所熟知。該產品藉由在一繞實質水平軸轉動之鼓形容器中「攪動」而受到攪拌，同時使用一可為下列之液體噴塗：冷卻劑，如彼等闡述於美國專利第6,318,112號(Lennox)及第6,228,172號(Taylor等人)中者；抗微生物劑溶液，例如彼等闡述於美國專利第6,896,921號(Groves等人)及美國公開案第2005/0058013號(Warf等人)中者；或粉末材料，例如，彼等闡述於美國專利第6,511,541號(Pentecost)中者。轉筒可以分批模式使用(將食物分批裝入轉筒中，實施噴塗並隨後自該轉筒中取出)或者其可作為連續器件排列，其中使食物進入圓柱狀鼓形容器之一端，沿該鼓形容器在軸向上運行，同時實施噴塗並隨後自該鼓形容器之另一端取出。

在此等系統內，產品運動之控制通常不針對每塊產品；更確切而言，運動控制係針對食物批料整體之運動。此外，許多此等轉筒設計需要過大的佔地面積，通常在許多

生產設施中不具有此條件。

在此項技術中仍需要改良外殼結構及方法以對可容易地納入加工設施中之食品有效且高效地施加抗微生物處理。

【發明內容】

本發明係關於施用抗微生物劑或其他活性劑於食品上且尤其是肉類產品上之方法。在一態樣中，提供一種用處理組合物處理食品之方法，其包括將該食品裝入一外殼結構中，其中該外殼結構具有至少一個可使食品隨外殼結構搖動而轉動之擋板；當食品轉動時，用一處理組合物噴塗該食品；其中噴塗於該食品上之處理組合物係佔該外殼結構中食品 and 處理組合物組合重量之不超過5重量%；且其中當以%表面覆蓋度測試測量時，該食品之至少90%表面積經該處理組合物塗佈。

在另一態樣中，提供一種用處理組合物處理食品之方法，其包括將該食品裝入一外殼結構中，其中該外殼結構具有至少一個可使食品隨該外殼結構搖動而轉動之擋板；當該食品轉動時，用一處理組合物噴塗該食品；其中噴塗於該食品上之處理組合物係佔外殼結構中食品 and 處理組合物組合重量之不超過5重量%；且其中該處理組合物可將該食品表面上之微生物減少至少1 log。

在另一態樣中，提供一種用處理組合物處理食品之方法，其包括將該食品裝入一外殼結構中，其中該外殼結構具有至少一個可使食品隨該外殼結構搖動而轉動之擋板；當該食品轉動時，使用一處理組合物在一個以上的噴塗脈

衝間隔中噴塗該食品；其中噴塗於該食品上之處理組合物係佔外殼結構中食品 and 處理組合物組合重量之不超過5重量%；其中噴塗於該食品上之處理組合物總量之至少1%在一個噴塗脈衝間隔內遞送；且其中當以%表面覆蓋度測試測量時，該食品之至少90%表面積經該處理組合物塗佈。

在又一態樣中，提供一種用處理組合物處理食品之方法，其包括將該食品裝入一外殼結構中，其中該外殼結構具有至少一個可使食品隨該外殼結構搖動而轉動之擋板；當該食品轉動時，使用一處理組合物噴塗該食品；其中噴塗於該食品上之處理組合物係佔外殼結構中食品 and 處理組合物組合重量之不超過5重量%；其中噴塗於該食品上之處理組合物總量之至少1%在一個噴塗脈衝間隔內遞送；且其中當以%表面覆蓋度測試測量時，該食品之至少90%表面積經該處理組合物塗佈。

在另一態樣中，提供一種用處理組合物處理食品之方法，其包括將該食品裝入一外殼結構中，其中該外殼結構具有至少一個可使食品隨該外殼結構搖動而轉動之擋板；其中該外殼結構具有一至少48之翻轉效率；當該食品轉動時，使用一處理組合物在一個以上的噴塗脈衝間隔中噴塗該食品；其中噴塗於該食品上之處理組合物係佔外殼結構中食品 and 處理組合物組合重量之不超過5重量%；且其中當以%表面覆蓋度測試測量時，該食品之至少90%表面積經該處理組合物塗佈。

在另一態樣中，提供一種用處理組合物處理食品之方

法，其包括將該食品裝入一外殼結構中，其中該外殼結構具有至少一個可使食品隨該外殼結構搖動而轉動之擋板；向該外殼結構中加入處理組合物並使其與食品接觸；其中該食品上處理組合物係佔外殼結構中食品 and 處理組合物組合重量之不超過5重量%；且其中當以%表面覆蓋度測試測量時，該食品之至少90%表面積經該處理組合物塗佈。

在一態樣中，提供一種用於在翻轉食品的同時使用一脈衝施用法藉由噴嘴將一控制量之抗微生物劑溶液塗覆於食品上之方法及構件。

在一態樣中，提供一種用於塗佈對生產而言經濟、有效且耐用之材料的方法。

本文所用「處理組合物」係指(如某些實例)一包含抗微生物劑(包括抗細菌劑、殺真菌劑、消毒劑)、防腐劑或其混合物之處理組合物，其中該處理組合物可呈液體或可流體化固體形式。「可流體化固體」係指一可被置於流體樣運動中並因此而受到運輸之固體顆粒的總稱。

「抗微生物劑」意指一種能夠殺死或另外滅活諸如病毒、細菌、真菌等微生物、以及線蟲類動物和其他寄生有機體之藥劑。

「殺真菌劑」意指一種能夠殺死或另外滅活真菌和黴菌之藥劑。

「微生物(Microorganism或microbe)」包括細菌、酵母菌、黴菌、真菌、原生動物、支原體及病毒。

本文所用「一」、「該」、「至少一個」及「一或多個」可

交換使用。而且，本文所引用由端點所界定之數值範圍包括屬於該範圍之所有數值(例如，1至5包含1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、5等)。

本發明之上述概要並非旨在說明本發明之每一揭示實施例或本發明所有實施方法。下文闡述對說明性實施例進行更具體地例示。

【實施方式】

本發明闡述用於施用抗微生物劑或其他活性劑於食品上且尤其是於肉類產品上之方法。當施用於肉類時，該肉類可為任一類別，包括但不限於牛肉、豬肉或禽肉且其可呈諸如屠體、分割塊、肉片、經粗磨或經細磨或經加工肉等不同形式。特定言之，很難結合一塗佈方法來加工大量肉(呈屠體、分割塊、肉片形式抑或在碾磨期間或碾磨之後)以提供一諸如抗微生物劑流體等處理組合物之均勻施用。本發明提供以無需過量溶液之有效方式施用控制數量之處理組合物於食品上來達成期望抗微生物殺滅從而產生一高效且有成本效益的組合物施用方法。

在許多實施例中，該處理組合物作為一噴霧施用，同時該食品或其部分自一外殼結構之進口端輸送至該外殼結構之出口端。可處理之食品包括：肉類、肉塊、呈完整形式或其局部形式之海鮮、及呈完整形式或其局部形式之水果和蔬菜。本文所用「肉」意指來自紅肉類(例如牛肉、羊肉、鹿肉等)動物或白肉類(例如禽肉、豬肉等)動物之新鮮肉。而且，本文所用「海鮮」意指魚或殼類

水生動物。通常，當處理組合物係抗微生物劑時，其可以噴霧形式及一有效數量(即，便於實質減少或消除發現於該等表面上之細菌群落之量)施用於肉類、禽肉或海鮮表面。通常，消毒劑或殺真菌流體亦以實質減少或消除發現於該表面上之細菌或真菌群落的數量施用於水果和蔬菜之表面上。

在所提供方法中，使食品持續混合並視情況在間隔期內(例如，在噴塗脈衝間隔內)暴露於處理組合物以便對於特定的時間間隔所施用流體之量保持在一窄範圍內從而形成一較佳可穩固且均勻地黏附於該等食品上之塗層。然而，促進本發明效能之因素組合包括：鼓形容器之尺寸；擋板之大小、形狀及定位；塗佈用液體噴嘴之定位及噴塗圖案及所施用處理組合物之相對定時。所有此等特徵有助於確保產品始終處於運動中且當暴露於處理組合物時最佳暴露其表面區域。

與已知施用方法(即，在一輸送帶上蘸塗、噴塗)相比，本發明方法能夠將少許控制量之抗微生物劑均勻地施用於食品之整個表面上。這一點在施用可對食物之感官特性(例如，顏色、口味、質地、氣味等)造成有害影響之較高水平的抗微生物化合物時很重要。所用方法亦可提供該等食品整個表面上之改良機械接觸或摩擦，此在達成良好抗微生物活性方面尤其有效。

一實施例揭示一種用於處理食品或其局部之方法，其包括如下步驟：將食品加入一外殼結構之進口端並施用

一有效量之處理組合物(例如，作為一噴霧)於該等食品之表面上，在食品自該外殼結構之進口端輸送至該外殼結構之出口端期間，對其實施攪拌及翻滾以便改良所處理食品之可食性、長期保存性及/或外觀而不會對該食品之感觀特性造成不良影響。較佳地，在該處理溶液完全分散之後，將該食品再翻滾一段時間。

本發明之實施例可施用一有效量之處理組合物於食品之實質整個表面上。較佳地，食品之90%以上表面受到覆蓋，更佳92%以上，甚至更佳95%以上，甚至更佳97%以上且最佳99%以上的食品表面積受到覆蓋，如藉由下述表面積覆蓋測試所測得。藉由使食物表面與噴塗流體直接接觸、使食物表面與其上含有噴塗流體之其他食物表面接觸、及使食物表面與其上含有噴塗處理組合物之各種外殼結構表面(例如，外殼結構、擋板等)接觸可達成該處理組合物之表面覆蓋。

本發明某些實施例之許多具體細節陳述於下列說明及圖中以便於透徹地理解此等實施例。然而，一熟習此項技術者應理解本發明可藉由其他實施例實施或不受限於下文所述實施例中所陳述的某些限制。

處理組合物

適宜處理組合物包括包括但不限於下列之抗微生物組合物：氧化劑，例如酸化亞氯酸鈉溶液、二氧化氯水溶液、過酸溶液、過氧化氫；氯化化合物，例如，次氯酸、金屬次氯酸鹽、電解水、超氧化水、臭氧溶液；四級銨

表面活性劑化合物；諸如 GRAS 或食物級別酸(包括但不限於檸檬酸、乳酸、蘋果酸、乙酸及諸如此類)等有機羧酸；苯酚及甲酚化合物；鹵素及經鹵化之化合物，例如碘、可釋放碘之化合物及錯合物(例如，碘遞體)及包含共價鍵碘、氯、溴之化合物、可釋放氯或溴之化合物及錯合物及包含共價鍵氯或溴之化合物；天然植物或動物提取物，例如葡萄籽提取物及茶樹油；酶產物、表面活性劑、對羥基苯甲酸、醇、重金屬溶液、氯己定、過氧化合物、三嗪類和醛類及呈任何其各種調配物形式之脂肪酸單酯，例如彼等闡述於美國專利第 5,460,833 號、第 5,490,992 號、第 6,365,189 號、第 6,534,075 號、第 5,364,650 號、第 5,436,017 號及美國公開案第 05-0053593-A1 號中者；以及所有上述物質之活性衍生物及/或組合。在一較佳實施例中，處理組合物中之活性抗微生物劑係少於 6 重量%。

在一較佳實施例中，所施用抗微生物組合物含有脂肪酸酯、增強劑、食品級表面活性劑且視情況含有其他成份，如美國公開案第 05-0084471-A1 號所述。此等組份可使用丙二醇脂肪酸單酯作為溶劑及活性成份調配成高濃度組合物。所得調配物可直接施用於食物或較佳作為濃縮物存於水或其他溶劑中之稀釋液施用，其中增強劑可在稀釋溶劑中溶解、乳化或均勻分配。該等調配物較佳可有效地抵抗病原菌及不期望細菌且不會以有害方式改變該等食品之口味、質地、顏色、氣味或外觀。

包含至少一種表面活性劑之處理組合物有助於提高施用效率。較佳地，使用一食品級表面活性劑。適宜的食物級表面活性劑包含彼等列示於Code of Federal Regulations (CFR) 21第170至199部分中者。特別佳的表面活性劑係杜克酸鈉。較佳處理溶液具有一小於70 dyne/公分，較佳小於60 dyne/公分，更佳小於50 dyne/公分且最佳小於40 dyne/公分(例如小於35 dyne/公分)之表面張力。

該處理組合物在環境溫度下通常為液體且其可由單一組份構成但通常會包含兩種或更多種組份，呈乳液、分散液、漿液或溶液形式。諸如液體或固體塗佈材料等某些組合物可在高溫(高於熔點)下施用以易於使用。舉例而言，包含一或多種在室溫下為固體之組份的組合物可在高於一或多種固體組份之熔點的溫度下施用。或者，此等材料可在水中乳化並作為乳液施用。對於含有固體材料之塗層而言，必須使用可提供可靠噴塗性能之噴嘴。

所施用組合物通常具有介於1至100,000 cps或以上之黏度。較佳地，當施用時，該等組合物具有一小於1000 cps之黏度且更佳為小於100 cps。組合物之媒劑較佳為水但可為任何可接受媒劑，例如超臨界二氧化碳及諸如此類。塗佈材料之黏度可為在環境溫度下難以抽取之黏度，在此情形中可將該塗佈材料加熱至一可使其黏度足夠低以使其能夠被抽取到分散噴霧之噴嘴的溫度。

施用處理組合物之方法

本發明之方法可將最少有效量之處理組合物均勻地施用於食品表面以利用增加的塗佈效率(即，浪費最少)確保較高的抗微生物功效。本文所用塗佈效率係指藉由流體遞送系統(即，噴嘴)所施用處理組合物之量減去食品經處理後自外殼結構所回收之量並除以藉由該流體遞送系統(即，噴嘴)所施用處理組合物之量。較佳地，本發明之方法具有較佳大於60%，更佳大於70%且甚至更佳大於80%之塗佈效率。

許多抗微生物劑可能因低pH或其他環境因素而造成浪費問題，其可能需要在排入下水道之前處理過量的處理組合物或其他更昂貴的處置方法。理想地，本發明之方法不會產生浪費。

在一實施例中，首先向如圖1所示之外殼結構30(例如，鼓形容器32)之進口端12中加入諸如肉塊或諸如海鮮、蔬菜或水果(呈其完整形式或其部分形式)等食品。當輸送該等食品時，使用自複數個噴嘴20遞送之處理組合物噴塗該等食品。

鼓形容器32可以連續或分批模式作業。在使用連續塗佈作業之第一實施例中，該外殼結構30包括一用於流過食品的具有一上進口端12及一下出口端14之經拉伸圓柱形鼓形容器32。在使用分批塗佈作業之第二實施例中，該鼓形容器可具有1個用於裝載及卸載食品之開口端(未示出)。

在連續及分批作業中，鼓形容器32安裝於機架37上，

其中該鼓形容器之傾斜角較佳係可調的，如圖1所示。鼓形容器以活動方式連接至一馬達(未示出)以便於該鼓形容器繞傾斜軸轉動。包含一具有複數個安裝於其上之噴嘴20之噴杆35的流體遞送系統延伸至該鼓形容器中。當鼓形容器32轉動時，液體處理組合物自噴嘴20噴出，藉此塗佈在鼓形容器32中正在攪拌及翻滾之食品的表面。藉助多個噴嘴，可自噴嘴20噴出一或多種液體處理組合物以便於在鼓形容器32轉動時塗佈該食品。

藉助鼓形容器32中有效的產物混合作用，可達成非常均勻的塗佈而不會因鼓形容器32之過度轉動對產品造成損壞。典型構造可由一或多個安裝於該鼓形容器中心線附近之噴嘴20構成，如圖1及圖3所示，其中噴嘴20靶向正在下降的產品。可使用多種噴塗圖案，包括具有一簡單開口之導管直到扁平式、空心圓錐形、方形、全錐形及螺旋形噴嘴。

可以固定或可移動方式(例如，以可滑動方式延伸入或延伸出鼓形容器32)使用噴杆或噴管35。噴杆35可位於鼓形容器32內之中心位置(如圖1所示)或者可偏離中心放置(如圖2所示)以適應噴嘴20之噴出圖案從而有效地覆蓋食品。在某些實施例中(未示出)，可採用一個以上的噴杆35。

在圖3所示鼓形容器32中，使複數個噴嘴20沿噴杆35放置。噴嘴20亦可藉由一系列管子或軟管相互連接。噴嘴20以一習知方式作業以將處理組合物噴塗於正經過鼓形

容器 32 之食品上。在一例示性實施例中，噴出位置係位於該外殼結構之進口端 12(加入食品處)及沿鼓形容器 32 長度方向的最佳點(即，在擋板 34 可使諸如肉片等食品轉動之處)，如圖 3 所示。

在一實施例中，使用一或多個同心氣體/液體噴嘴。加壓液體及/或加壓氣體經過噴嘴以控制自該等噴嘴所得噴霧之微滴大小及黏度。同心噴嘴可產生一可指向該食品之相當精細的液體噴霧。在一替代實施例中，該處理組合物可作為一發泡體遞送。

在另一實施例中，該處理組合物可藉由噴塗隨後與食品接觸之鼓形容器 32 來遞送。在又一實施例中，該處理組合物可藉由除噴塗以外的方式遞送入鼓形容器 32 中。舉例而言，可將作為液體或發泡體之處理組合物抽取至鼓形容器 32 內部，以接觸法(例如，藉由一刷子、泡沫材料或刮膜式塗施器)或非接觸法(例如，使其降落到食品及/或鼓形容器表面上)直接施用於食品上或施用於鼓形容器 32 上。本發明亦涵蓋此等方法之組合。

一目前較佳方法係以噴霧形式將該處理組合物施用於食品上。在此方法中，同心噴嘴較方便，乃因氣壓可藉由一文丘裏效應(venturi effect)使該流體霧化。此類別霧化器之幾何結構的優點係液體被動地進入該系統中，無需主動幫浦且不發生如在某些其他氣霧劑發生器中存在的液體再循環。

然而，可使用其他構件來產生噴霧，例如使用加壓液

體(強迫其經過噴嘴)之噴霧器。此方法使得可形成各種各樣的噴霧圖案。加壓氣體與加壓液體之組合亦可用於經由一可更佳地控制噴霧圖案並確定微滴大小及黏度之適宜噴嘴形成噴霧。較佳將噴霧速度控制在可使流體在撞擊產品或外殼結構表面後由於噴霧之重新煙霧化而自食品表面散射或彈回之程度最小化。在一較佳實施例中，噴霧係以較低速度(即，2米/秒或更小)並以充分滴徑(即，10至1000微米)提供以有效地堆積於期望表面區域上。

該等微滴之滴徑可有助於處理組合物遞送之有效性。滴徑可藉由所用噴塗系統、噴嘴幾何結構、流體物理特性、流體及氣體流速之適當組合及對遞送噴霧所經由環境之控制的組合加以調控。在一較佳實施例中，滴徑係小於1000微米，更佳小於600微米，甚至更佳小於200微米。在其他較佳實施例中，滴徑係大於10微米，更佳大於30微米。

為確保迅速且均勻地塗佈，通常在產品目標區域處噴塗該抗微生物溶液，如圖2中噴塗區36所示，在此處，該食品繼續藉助其轉動以與鼓形容器32底部通常呈約5至90℃之轉角而偏離擋板34。為使新的表面暴露於噴霧，擋板34將大量食品塊拖離鼓形容器32之底部並使其再堆積於該食品堆之頂部。在此製程期間，使食品上之未經塗佈表面區域暴露並用處理組合物進行噴塗。

對於黏性塗佈而言，空氣霧化噴嘴可藉由產生較使用

液力霧化噴嘴在低至中壓但係高黏度下可形成之微滴小很多之塗佈微滴來大大改良塗佈品質。當塗佈材料之黏度較高時，藉助空氣噴霧可形成之較小微滴能夠形成均勻的薄塗層。

在一例示性實施例中，該處理組合物係利用脈衝間隔施用於該食品上。藉由在固定流速下定時噴塗脈衝，可以控制處理組合物數量之方式將其施用至食品的最佳暴露表面(即，當食品轉動脫離擋板時)並限制或控制施用於食品表面上之抗微生物劑溶液的總量，同時達成表面覆蓋(即，較佳大於90%)。為改良短時段內之表面覆蓋，應將噴塗脈衝間隔設定為當該食品轉動離開擋板34時噴塗該食品，如圖2所示。

所施用處理組合物之量即施用量，定義為施用於食品上之處理組合物佔食品總重量之重量%。在一較佳實施例中，該施用量不超過5重量%，較佳小於3重量%且更佳小於2重量%，甚至更佳小於1.5重量%且甚至更佳小於1.25重量%。施用覆蓋度係每表面積食品上所施用處理組合物之量。較佳地，本發明之方法具有一0.01 gm/cm²之處理組合物施用覆蓋度，施用量係2重量%。

或者，施用量及施用覆蓋度可基於活性抗微生物劑之重量%而非處理組合物總重量來量化。在一較佳實施例中，基於活性抗微生物劑之施用量係佔食品重量之不超過0.30重量%，更佳小於0.18重量%且甚至更佳小於0.12重量%。較佳地，本發明之方法具有一0.0006 gm/cm²之

施用覆蓋度。

藉助脈動/不連續遞送處理組合物可提供一種藉由最大化經最少量材料覆蓋之表面積來限制每產品重量所施用處理組合物之數量的方式。此尤其有利於彼等其重量增加受 USDA 規範(例如彼等給出 FSIS 導則 6700.1, 9 CFR/441.10 者)限制之食品(例如肉)。在彼等其中施用過量處理組合物之情況(即, 以食品總重量計大於 2 重量%)中, 可藉由諸如自然蒸發、加熱強迫蒸發、空氣流動、或強迫昇華(例如藉由加入二氧化碳)等其他方法去除過量處理組合物。

在一特定實施例中, 可設置複數個噴嘴 20 以遞送呈煙霧或薄霧形式之噴霧。在另一特定實施例中, 可設置複數個噴嘴 20 以遞送全錐形噴霧。在另一特定實施例中, 可遞送一扇形噴塗。在又一特定實施例中, 對於一給定外殼結構而言, 某些噴嘴 20 可遞送呈煙霧或薄霧形式之噴霧, 某些可遞送全錐形噴霧且某些可遞送扇形噴霧。而且, 在本發明之一實施例中, 所有複數個噴嘴 20 遞送約同流速之處理組合物, 而在另一實施例中, 位於進口端 12 附近之噴嘴較位於出口端 14 附近之噴嘴遞送更高流速之流體。

在一替代實施例中, 高黏度、低壓力(HVLP)方法可與該等噴嘴一起使用。可重複使用的或可棄式高速氣助噴嘴可利用一高速氣流以非常小的粒徑霧化噴塗材料且可達成食品表面之滲透。

在另一實施例中，可使用電噴塗及用於控制液體進料速率之器件，例如下文所述之正置換幫浦或加壓容器。電噴塗之使用對於具有適當電荷特性之溶液亦可為一有效噴塗方式。電噴塗提供一具有某極性電荷之噴塗，且藉由對食品表面提供反極性電荷可使噴霧更有效地堆積於該表面上。

可使用各種用於控制液體進料速率及氣壓之方法，包括壓力罐、臨界孔流控制系統、用於液體流動之正置換幫浦和類似方法及用於氣體流動之標準壓力調節系統。

除複數個噴嘴20之外，可將一或多個噴嘴併入經過各加工站點及在該等站點之間運輸諸如肉類等食品之食品加工或食品處理設備(包括但不限於螺旋輸送機或轉筒)之部件、藉由處理食品之容器壁(例如，藉由碾壓肉類之模具)及其他與食品密切接觸之加工機械中。

或者，可增加噴塗隔室以在食品進入外殼結構30之前噴塗食品。此噴塗隔室可設置為在將食品引入外殼結構30中之前提供如上所述之均勻噴霧覆蓋。

在又一實施例中，流體遞送系統可適用於在一特定食品自外殼結構之進口轉送至出口時施用不同類別之處理組合物於該食品上。該等不同類別之處理組合物可相繼或同時施用。作為一實施例，對於其中具有一或多個總管之流體遞送系統的實施例而言，該流體遞送系統可在該等食品開始自進口12傳送離開時施用一種處理組合物。隨後，藉助開關閥或類似器件，可將另一類別之處

理組合物遞送至該(等)總管並在食品進一步向出口14傳送時施用於該等食品。作為另一實例，對於具有2個總管之流體遞送系統的實施例而言，將一種處理組合物遞送至一個總管並施用於該等食品且同時將一不同類別之處理組合物遞送至另一總管並施用於該等食品。

在某些實施例中，可將一給定調配物之個別組份(例如，脂肪酸單酯、增強劑、食品級表面活性劑等)分開施用於食物上，此可藉由使用一組份更有效地塗佈或「塗底」食品表面，繼而藉由加入可促使該調配物更有效之其他組份來提供額外益處。舉例而言，在一較佳調配物中，首先施用一增強劑(例如，稀釋蘋果酸)繼而施用一表面活性劑(例如，DOSS及/或脂肪酸單酯)。亦可用此方法將組份噴霧與浸入或大量添加其他組份結合起來。

返回參照圖1，鼓形容器32可稍微偏離水平線以便在進口12處向鼓形容器32中裝入之產品可沿轉筒逐漸運動至出口端14，從而形成一連續作業。或者，在一批處理模式中，鼓形容器32可位於水平線以便該鼓形容器可藉由單一開口(未示出)裝載及卸載。鼓形容器在產品經過鼓形容器32朝向出口端14運動鼓形容器時鼓形容器32之轉動連續攪拌並混合該產品。在另一構造(未示出)中，可相對於進口端12升高出口端14。

鼓形容器32可藉由複數個藉由鏈傳動或帶傳動(未示出)繞其縱軸轉動之耳軸輪以可轉動方式支撐。至少一個耳軸輪係一以可操作方式連接至一馬達(未示出)之驅動

輪以便轉動鼓形容器32。或者，鼓形容器32可由一安裝在一軸承中之整體曲軸支撐且可進一步包含一受鏈驅動之齒輪。鼓形容器之傾斜度可藉由支柱24或諸如液壓傳動裝置等其他調節構件調節。

在一特定實施例中，該外殼結構30(即，鼓形容器32)藉由鼓形容器32內之若干擋板34系統的組合可使食物外表之全部表面暴露。如圖2及圖4所示。本文所用「擋板」係一自鼓形容器32內表面凸出之肋條或或樑。

在一例示性實施例中，擋板34沿鼓形容器32之長度方向運動且實質上與鼓形容器32之軸平行，但擋板可採用各種幾何構型。在鼓形容器32轉動時，擋板34將諸如肉片等食品升起並使該食品在其自擋板34跌落時轉動，如圖2所示。按照此方式，諸如肉片等食品被迫接觸其他食品。儘管不欲受限於理論，此摩擦或磨損可有助於獲得更高的殺菌活性。

當鼓形容器32按順時針方向轉動時，該材料在該鼓形容器32之6點至11點且較佳6點至9點間之區域翻滾並經來自噴嘴20之處理組合物塗佈，如圖2所示。無論轉動方向如何，食品皆會由擋板34升起，相對於鼓形容器32底部之轉動角度通常介於約5至150°C且較佳相對於該底部之轉動角度介於10與90°C之間。

鼓形容器32以約8至35 rpm轉動，視食品之期望流速而定。具有不同幾何結構之鼓形容器可以不同速度轉動且可超出此範圍。關鍵特徵係食品(例如，肉片)暴露於噴

霧之新表面區域具有一適度翻轉而不會對該食品造成可覺察到的損壞。

本文所用翻滾速率係指每分鐘內食品遇到擋板或與其接觸的次數。相遇次數藉由外殼結構之轉速(轉每分鐘(rpm))乘以擋板數目確定。較佳地，翻滾速率係至少4次相遇/分鐘，更佳至少48次相遇/分鐘，更佳至少120次相遇/分鐘且甚至更佳至少180次相遇/分鐘。舉例而言，以12 RPM之轉速轉動並具有4個擋板之外殼結構會具有一48次相遇/分鐘之翻滾速率。在許多實施例中，具有若干擋板之外殼結構通常設計為可達成一至少48(次相遇/分鐘)之翻滾速率。

當鼓形容器32轉動時，擋板34可向上(與底部之轉動角度係約0至90℃)運載食品，如圖2所示。在約90℃位置處，該材料自擋板34跌落從而形成一落入噴塗區36之食品「壁」。噴嘴20指向噴塗區36中之該食品壁。

在一如圖4及5a所示之較佳實施例中，擋板34具有一近端36及遠端38。該遠端38可具有一突出物40以確保該食品：(1)暴露於噴嘴(未示出)及(2)保持與處理組合物接觸一有效時間段。保持食品位於擋板34上(以及迫使食品轉動離開擋板34)之其他構件包括位於突出物40上之一或多條曲線及/或擋板34之一凸表面或凹表面39(如圖5b所示)。或者，擋板34可具有一紋理表面以增加與食品間之摩擦從而將該食品控制在適當位置保持較長時間段。

在一實施例中，在鼓形容器32之圓柱形內表面內，擋

板系統包含4個以約90℃等距離分開佈置之擋板34且跨越該鼓形容器之整個長度(如圖2所示)。特定言之，該擋板34在噴嘴附近並緊靠著其下方促使食品翻滾。因此，正持續運動之較大食品層或片層暴露於抗微生物溶液，在此期間該等食品從不靜止而是以重力驅動級聯方式朝噴射物及噴嘴20之下方移動。

在圖6所示之替代例示性實施例中，所涵蓋擋板沿該外殼結構之整個長度方向是不連續的而沿鼓形容器32之長度方向以一不連續方式分段佈置。如圖4及圖6所示，鼓形容器32應以逆時針方向轉動以便擋板區段42可隨鼓形容器32之轉動接住該食品。擋板區段可隨意穿過鼓形容器32或沿鼓形容器32在一連續直線中分段佈置。如圖所示，擋板區段42相互之間亦可偏離某一距離(自一擋板區段42之末端至緊鄰其之擋板區段之始端)以形成一中間噴塗區44。偏置擋板區段42用於在食品經過鼓形容器32到達擋板區段42之末端並向毗鄰擋板區段42之始端降落時提供一可使該食品發生轉動之額外方法。此外，藉由以便於噴塗指向在此等分段處形成之中間噴塗區44的方式定位噴嘴，轉動及下落產品之更多側暴露於來自噴嘴(未示出)之處理組合物。

在圖7所示另一例示性實施例中，擋板34包括一環繞鼓形容器32之內部圓周的部分或完整內部環。藉由控制環擋板46之完整程度，該食品會轉動離開該第一環擋板46到達其下方之第二環擋板46且在一新暴露表面上再次受

到噴塗。為有助於定時及食品離開環擋板46之轉動，對於上述擋板區段42，環擋板46之邊緣48處(包括在環擋板46之末端50)可存在一突出物40(未示出)。環擋板46之間隔及突出物40之高度可視食品性質、食品數量及噴塗系統構造而定。

在一實施例中，當材料到達鼓形容器32之出口端14時，食品可在出料槽(未示出)中聚集直至足量材料主動打開門以排出經塗佈材料。在塗佈製程中，該食品較佳處於鼓形容器32中至少30秒，更佳至少1分鐘且甚至更佳至少2分鐘，但對於某些塗佈過程而言，可能需要更長或更短時間。增加總翻滾時間會加劇食品攪動從而增加相遇總次數。相遇總次數可藉由翻滾速率乘以該食品保持在塗佈室中之時間來計算。相遇總次數較佳為100，更佳為500且最佳為1000。翻滾時間亦有助於施用於食品表面上之任何過量抗微生物溶液的有效分佈。增加接觸可更完全及均勻地覆蓋食品表面。

儘管本文展示一轉動圓柱形鼓形容器32，但外殼結構30亦可具有除圓形外之不同幾何橫截面，例如橢圓形或多邊形(即，多角體)，其中邊數視應用而定。外殼結構定位可為處於偏離水平線之自0至90°C的任何角度，擋板構造可相應變化。

如人們可易於理解者，本發明鼓形容器32之具體大小可有所變化而不會破壞外殼結構之有效功能，但需根據需要相應地改變擋板之數目及位置即可。亦可根據產品

尺寸構造最優化擋板幾何形狀以最有效地翻滾產品。倘若增大鼓形容器之直徑或長度，則可能需要調整擋板或增加其數目以確保食品能夠經過該鼓形容器向著噴塗區適當地運動。在相關實施例中，該擋板可具有一或多個與其相連接之突出物(如上文所述)及/或該複數個擋板各皆可具有包括一或多個彎曲之彎曲遠端，如上文所述。

此外，在許多佔地面積受限制的設施中，可較佳使用一具有一實質豎直軸之轉筒。該具有一實質豎直軸之轉筒係一其中該設備之主軸與水平線(即，地平面)間之角度大於 45°C 且較佳與水平線間之角度大於 60°C 之系統。舉例而言，環擋板46可需要一較大角度(即，大於 45°C)以輔助處於環擋板46間之食品的運動。在此等系統中，可將食品輸送至裝置之頂部並在下落到一接收輸送機的過程中翻滾及噴塗。或者，食品可進入底部並自頂部輸送出，但需反覆攪拌食品並使其與其他食品碎片表面接觸而非簡單地穿過外殼結構。

在某些實施例中，外殼結構之溫度應根據塗佈材料之要求而規定。外殼結構之壁在大多數實施例中較佳保持冷卻。在某些施用中，可加熱該抗微生物溶液以便當施用於產品表面上時使該等表面微生物產生熱休克。舉例而言，含有抗微生物脂質之組合物可加熱至 40°C 並經由噴嘴施用。

該加工之其他部件可包括一外殼、控制系統等，如業內所瞭解。亦可採用一乾燥系統(例如，在翻滾後提供一

氣刀)以移除過量液體。

較佳地，可採用一電腦或微處理器以控制該製程之作業。舉例而言，可利用該電腦來控制通入鼓形容器32之電源、鼓形容器32之傾斜角度及轉動、噴嘴20之噴塗功能、乾燥系統中之氣流及溫度。該電腦可以可操作方式連接至一儀錶板，該儀錶板具有合適的電路、控制按鈕及指示燈以便於人可啟動及停止該製程之各種功能並監視其作業。

對於本發明之實施例而言，外殼結構、擋板及擋板上之突出物(若存在)較佳由金屬且最佳由不銹鋼製成。在一替代實施例中，該等部件可由高度耐衝擊性聚合物製成，例如彼等闡述於美國公開案第2005/0058013號(Warf等人)中者。

實例

本發明之目標及優點藉由下列實例進一步加以說明，但不應將此等實例中所引用之特定材料及其數量以及其他條件及詳情理解為不適當地限制本發明。除非另有說明，否則所有份數及百分比皆以重量計，所有水係蒸餾水且所有分子量係重量平均分子量。

對於所有實例而言，除非另有說明，否則該抗微生物劑組合物可藉由下列製備：以6:94之重量比例使脂肪酸單酯和DOSS表面活性劑(一可自New Jersey之Uniqema購得之98重量%丙二醇單辛酸酯溶液)之濃縮混合物與在2%蘋果酸水溶液中經稀釋之2重量% DOSS(可自New Jersey

之 Cytec Industries 購得之二辛基磺基丁二酸鈉鹽表面活性劑)混合。當與食用染料混合時，該抗微生物劑組合物可進一步與 0.1 重量%染料混合。(FD&C #3，可自 Noveon Hilton Davis 公司，Cincinnati, OH 購得)

%表面覆蓋度測試

用 0.1 重量%或 0.5 重量%染料溶液或一與 0.1%染料溶液混合之水性抗微生物劑組合物處理肉片並自轉筒中移除。當使用水性系統時，該染料應係可自 Noveon Hilton Davis 公司購得之 FD&C #3。對於與此染料不兼容之系統而言，應選擇一染料及染料濃度以便覆蓋區域顯而易見。此可由一熟習此項技術者藉由重複下文實例 1 而容易地進行確定。將肉片在一平坦表面上展開以便所有肉片相互緊鄰放置同時注意不要壓緊該食品(例如，肉類)及最小化任何開放區域。用眼睛觀察每片肉片以確定未經塗佈區域。使用一把尺子量測各未經塗佈區域並記錄面積。亦需檢查每片之邊緣以及任何明顯的裂縫或折疊區。僅使用投影面積來計算總的可用面積。亦需量測由緊鄰肉片塊體佔據之總投影面積。在量測所有未經塗佈區域之後，翻轉該肉片並重複該過程以便評定所有肉片塊體之兩側。藉由自總表面積減去未經塗佈(即，未經染色)之表面積再除以總表面積並乘以 100 來計算%表面覆蓋面積。

實例 1 至 8

使用一四-擋板鼓形容器實施一系列實驗以研究噴塗於

翻滾牛肉片上之食用染料(FD&C #3，可自Noveon Hilton Davis公司購得)的覆蓋度。對於實例1至6，在一具有4個擋板(以90°C間隔分開)之鼓形容器中翻滾該等肉片，同時使用2個SS8(Spraying Systems, Wheaton, IL)噴嘴脈衝噴塗施用於該等肉片上之抗微生物劑組合物，持續總施用時間為30秒。

對於實例7而言，在一具有4個擋板之鼓形容器中翻滾該等肉片，同時使用2個SS8噴嘴脈衝噴塗施用於該等肉片上之抗微生物劑組合物，持續總施用時間為60秒。

對於實例8而言，在一具有4個擋板之鼓形容器中翻滾該等肉片，同時使用2個SS8噴嘴脈衝噴塗施用於該等肉片上之抗微生物劑組合物，持續總施用時間為90秒。

該等測試之結果在表1中提供：

表 1

實例	肉重量 (磅)	所施用 染料溶液 總量(克)	噴塗施用 速率	脈衝數	每次脈衝 之秒數	脈衝間 之時間	翻滾 總時間 (秒)	%表面 覆蓋度
1	15	68.1	496 gm/分鐘	2	4	11	30	92.5
2	10	45.4	496 gm/分鐘	3	2	8	30	96.8
3	20	90.8	496 gm/分鐘	3	4	6	30	95.2
4	10	45.4	496 gm/分鐘	1	5	25	30	93.3
5	20	90.8	496 gm/分鐘	1	11	19	30	92.3
6	15	68.1	496 gm/分鐘	2	4	11	30	89.1
7	25	227	458.8 gm/分鐘	4	7	8	60	98.6
8	25	227	458.8 gm/分鐘	4	7	16	90	98.9

此等參數之最佳組合可達成對翻滾肉片之有效覆蓋且除在折疊肉片區段(即，膜狀部分)中外未觀測到未經塗佈表面。

實例 9 至 20

製備培養懸浮液：

使用含有 3 種 *E. coli* 0157:H7 分離物 (20644 CSA、RC43R 及 K20；全部可自 Cargill 公司，Wayzata, MN 獲得) 之細菌接種肉片。使該等細菌於 $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下在 Tryptic Soy Broth (TSB)(可自 VWR Scientific, Chicago, IL 購得) 中生長 16 至 24 小時。在經於 35°C 下培育 16 至 24 小時之 Tryptic Soy Agar (TSA) 平板表面上散佈 0.3 毫升有機培養物懸浮液。藉由添加 1 至 3 毫升 TSB 使用一 L-杆自瓊脂平板收集細菌細胞並轉移至一試管中。

使用一細菌接種體混合物接種肉片

對尺寸為 2 英吋×2 英吋×6 英吋(5 公分×5 公分×15 公分)之若干肉片實施接種。將該等樣品置於一 8 英吋×11 英吋之盤上並藉由自足以完全潤濕該表面之手動抽取噴塗瓶噴塗 1 衝程混合劑溶液於該等肉片上來用該接種體混合物實施接種。將含有肉樣品之盤置於 40°C 烘箱中 20 分鐘。

經接種肉細菌數之測定

將 3 份經接種肉樣品各自置於一其中添加有 99 毫升 Butterfields Buffer(可購自 International Bio Products, Bothell, WA) 之 3M Stomacher 袋子(可購自 3M 公司，St. Paul, MN) 中。對該等袋實施 30 秒消化以有助於自肉移除

細菌。自每一樣品袋子移除1等份(11毫升)及另一等份(99毫升)。加入 Butterfields Buffer，充分混合以形成用於進一步測試之溶液。用 Petrifilm™ E. coli/Coliform 計數平板(可購自 3M, St. Paul, MN)作介質，使用 Butterfield 緩衝液實施連續 10 倍稀釋。在 37°C 下將平板培育 18 至 24 小時，此後按照下文所述對其實施計數以給出一初始細菌計數。

對於初始接種物，在具有介於 25 與 250 間之計數的稀釋水平上對含有菌落形成單位(CFU)之平板進行計數。使用處於所選稀釋水平之兩個完全相同平板之平均值。使用下列公式計算初始接種物數：

初始接種體計數 = $T_{時間=0}$ = 2 次平行測定之平均 CFU × [稀釋水平] × 0.005
(因為該等樣品接種物經稀釋(0.1 毫升樣品存於 20.1 毫升 FAME 中))

在所有 10^{-2} 及 10^{-3} 平板上對 CFU 計數。測定並使用具有介於 25 至 250 之間之計數的稀釋水平。使用下面公式使用處於所選稀釋水平下之三個完全相同平板之平均值來計算處於既定時間內之測試平板計數：

$T_{時間=x}$ = 在既定時間下 3 次重複測定之平均 CFU × [稀釋水平]

在暴露時間點時 3 次重複測定之平均平板計數。

藉由取 $T_{時間=x}$ 及 $T_{時間=0}$ 之對數並使用用於確定 log 減少量之以下公式來確定 log 減少量：

在 x 時間點時之 log 減少量 = $\log T_{時間=0} - \log T_{時間=x}$

使用抗微生物劑組合物處理

在一 LT-5 型 Lance 轉筒中翻滾經接種肉片。自一包裝設

施(Dakota Premium Foods)獲得25磅肉片並切成約2英吋×2英吋×6英吋之肉片。藉由在翻滾期間使用一系列噴塗脈衝將該抗微生物劑組合物施用於肉片。工作模式係7秒噴塗，繼而8秒無噴塗且如此重複4次，總噴塗時間係28秒且無噴塗時間係32秒。對於60秒研究時間以相同速率實施翻滾。噴塗施用速率係458 gm/分鐘，且所使用抗微生物劑之總量係：

$$(458 \text{ gm/分鐘}) \times (28 \text{ 秒}) \times (1 \text{ 分鐘} / 60 \text{ 秒}) = 214 \text{ gm}。$$

對於低濃度(實例9、11至20)及高濃度(實例10)接種體而言，肉片重量係11513 gm。施用量係約1.9重量%。

在一4公升大燒杯中製備2公斤抗微生物劑溶液。藉助一磁體使用Fisher (Hampton, NH) Thermix在設置為9時將該溶液攪拌至少5分鐘。使用無菌鑷子稱取經接種肉片塊以確定處理前之重量並將其轉移至轉筒以便於噴塗處理。

藉助一含有該抗微生物劑調配物及一攪拌棒之壓力罐(不銹鋼加壓容器)完成噴塗，該壓力罐與一來自室內壓力系統之調壓管線連接並自其與噴塗硬件連接。2個空心圓錐噴嘴(Spraying Systems, Wheaton, IL 1/4M-SS8)相隔約4英吋並以一噴杆為中心。該噴杆在該轉筒內偏置並由位於一經過該轉筒之後方鑽製的孔洞中之銷釘支撐且亦可支撐於在該轉筒之前蓋居中位置的橡膠襯墊上。用固定於鉗夾環形臺上之虎鉗夾口固定噴杆(當其離開前蓋時)以便可能會與該噴杆接觸之肉片不會移動該噴杆。該噴嘴噴杆系統僅藉由液體加壓法作業。

將壓力罐置於一磁力攪拌器上並使用一攪拌棒在壓力罐內連續混合抗微生物劑組合物。使用一600 rpm之攪拌速率。抗微生物溶液、該鼓形容器及肉之溫度皆係室溫。

噴霧器	壓力 (psig)	遞送速率 (克/分鐘)	肉片重量增加 (%)	翻滾速度
位於噴杆上之空心圓錐形噴嘴(噴塗系統SS-8)	10	458 gm/分鐘	0.9-低	最大 (20 rpm)

測定該等肉片之處理後重量以監控由保留於肉上之抗微生物劑數量。在實施微生物劑處理以後將肉片在冷卻器(5至10℃)中存儲1小時。

使用一臺式粉碎機(US Edge 12× ½; ½"平板)粗糙粉碎所有25磅肉片並使用5個無菌鋁盤接收。自含有經粗粉碎肉之5個盤之每個中隨意取5份重約150克之樣品並使用一臺式粉碎機(DC 12×1/4; 1/4"平板)實施精細粉碎。將總重為約3800克或8磅之肉片精細粉碎並使用無菌¼薄板鋁盤接收。

對於 *E. coli* O157:H7研究，將肉分成三批轉移至無菌鋁箔，封裝，貼標籤並在環境外殼結構(設定為0℃及4℃)中儲存或冷凍以便於取樣。自經冷藏或冷凍粉碎肉包裝中取樣並在一天後進行分析。

將來自每一處理之5份樣品(25克)分別置於3M Stomacher袋子中並作相應的標記。在其中消化之後，實施適當稀釋

並將該等樣品鋪板並儲存以便於在適當時間點時分析，如上文所述。細菌之接種前自然水平係1.1 log，如藉助上文所規定程序所測定。

表2-腸桿菌之Log減少量

實例	初始Log 接種體 水平	處理後之Log 減少量， 第1、4C天
9	3	1.1
10	5.2	1.5
11	2.5	1.1
12	2.5	1.1
13	2.5	1.6
14	2.5	1.5
15	2.5	1.7
16	2.8	1.2
17	2.8	1.8
18	3.4	1.7
19	3.3	1.4
20	3.3	1.8

實例21至24

使用一四-擋板鼓形容器實施一系列實驗以研究噴塗於翻滾牛肉片上之食用染料(FD&C #3，可自Noveon Hilton Davis公司購得)的覆蓋度。在一具有4個擋板之鼓形容器中翻滾該等肉片，同時使用2個SS8噴嘴用施用於該等肉片上

之抗微生物劑組合物實施脈衝噴塗，持續總施用時間為30秒。

該等試驗之結果在表3中提供：

表 3

實例	罐壓力 (psig)	肉重量 (磅)	染料溶液重量%	噴塗施用速率	脈衝數	每次脈衝的秒數	脈衝間之間隔	翻滾總次數	%表面覆蓋度
21	9	25	0.1	449 gm/分鐘	5	3	3	30	90.3
22	3.1	25	0.1	269 gm/分鐘	1	28	0	30	86.9
23	30	25	0.1	896 gm/分鐘	5	3	3	30	96.2
24	10	25	0.1	480 gm/分鐘	1	28	0	30	96.3

數據表明脈衝在較低施用速率下可改良覆蓋度(藉由最小化未經塗佈區域)。對於既定脈衝間隔，一2%之施用率可提供優於1%施用率之改良的表面覆蓋度。

彼等熟習此項技術者應理解在不背離本發明之範圍及精神的情況下可對本發明進行各種修改及改變。應理解，本文所述說明性實施例及實例非欲過度地限制本發明且此等實例及實施例僅作為實例提供，本發明之範圍僅受限於如下文所述之申請專利範圍。

【圖式簡單說明】

圖1係一本發明之外殼結構的側視圖。

圖2係一本發明外殼結構之一實施例的端視圖。

圖3係一本發明外殼結構中噴嘴系統之一實施例的側面剖視圖。

圖4係一本發明外殼結構之一實施例的端視圖。

圖 5a 係本發明擋板之一實施例的側視圖。

圖 5b 係本發明擋板之一實施例的側視圖。

圖 6 係本發明外殼結構之一實施例的透視圖。

圖 7 係本發明外殼結構之一實施例的透視圖。

【主要元件符號說明】

12	進口端
14	出口端
20	噴嘴
24	支柱
30	外殼結構
32	鼓形容器
34	擋板
35	噴杆
36(圖 2)	噴塗區
36(圖 4)	近端
37	機架
38	遠端
39	凸表面或凹表面
40	突出物
42	擋板區段
44	噴塗區
46	環擋板
48	環擋板邊緣
50	末端

五、中文發明摘要：

本發明係關於將抗微生物劑或其他活性劑施用於食品上，且尤其是肉類產品上之方法。該等方法可以一無需過量溶液之有效方式施用一控制量之處理組合物於食品上。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種使用處理組合物處理食品之方法，該方法包括：

將該食品裝入一外殼結構中，其中該外殼結構具有至少一可使該食品隨該外殼結構搖動而轉動之擋板；

在該食品轉動時，使用一處理組合物噴塗該食品；

其中噴塗於該食品上之處理組合物係佔該外殼結構中食品重量之不超過5重量%；且

其中當以%表面覆蓋度測試(% Surface Coverage Test)測量時，該食品之至少90%表面積經該處理組合物塗佈。

2. 一種使用處理組合物處理食品之方法，該方法包括：

將該食品裝入一外殼結構中，其中該外殼結構具有至少一個可使該食品隨該外殼結構搖動而轉動之擋板；

當該食品轉動時，使用一處理組合物噴塗該食品；

其中噴塗於該食品上之處理組合物係佔該外殼結構中食品重量之不超過5重量%；且

其中該處理組合物可將該食品表面上之微生物減少至少1 log。

3. 一種使用處理組合物處理食品之方法，該方法包括：

將該食品裝入一外殼結構中，其中該外殼結構具有至少一個可使該食品隨該外殼結構搖動而轉動之擋板；

當該食品轉動時，使用一處理組合物在一個以上的噴塗脈衝間隔中噴塗該肉類；

其中噴塗於該食品上之處理組合物係佔該外殼結構中

食品重量之不超過5重量%；

其中噴塗於該食品上之處理組合物總量之至少1%在一個噴塗脈衝間隔內遞送；且

其中當以%表面覆蓋度測試測量時，該食品之至少90%表面積經該處理組合物塗佈。

4. 一種使用處理組合物處理食品之方法，該方法包括：

將該食品裝入一外殼結構中，其中該外殼結構具有至少一個可使食品隨該外殼結構搖動而轉動之擋板；

當該食品轉動時，使用一處理組合物噴塗該食品；

其中噴塗於該食品上之處理組合物係佔該外殼結構中食品重量之不超過5重量%；

其中噴塗於該食品上之處理組合物總量之至少1%在一個噴塗脈衝間隔內遞送；且

其中當以%表面覆蓋度測試測量時，至少90%之該食品表面積經該處理組合物塗佈。

5. 一種使用處理組合物處理食品之方法，該方法包括：

將該食品裝入一外殼結構中，其中該外殼結構具有至少一個可使該食品隨該外殼結構搖動而轉動之擋板；

其中該外殼結構具有4的翻轉速率；

當該食品轉動時，使用一處理組合物在一個以上的噴塗脈衝間隔中噴塗該食品；

其中噴塗於該食品上之處理組合物佔該外殼結構中食品重量之不超過5重量%；且

其中當以%表面覆蓋度測試測量時，該食品之至少

90%表面積經該處理組合物塗佈。

6. 一種使用處理組合物處理食品之方法，該方法包括：

將該食品裝入一外殼結構中，其中該外殼結構具有至少一個可使該食品隨該外殼結構搖動而轉動之擋板；且使該食品與一處理組合物接觸；

其中該食品上之處理組合物係佔該外殼結構中該食品 and 該處理組合物之組合重量的不超過5重量%；且其中當以%表面覆蓋度測試測量時，該食品之至少90%表面積經該處理組合物塗佈。

7. 如請求項6之方法，其中該處理組合物係在該食品裝入該外殼結構中之前與該食品接觸。
8. 如請求項6之方法，其中當該食品轉動時，使該處理組合物與該食品接觸。
9. 如請求項1至6中任一項之方法，其中該方法具有至少60%之塗佈效率。
10. 如請求項1至6中任一項之方法，其中該食品係肉類、經加工肉、禽肉、蔬菜或水果。
11. 如請求項1至6中任一項之方法，其中該處理組合物係一乳液。
12. 如請求項1至6中任一項之方法，其中該擋板具有一近端及一遠端，其中該近端連接至外殼結構之內壁且該遠端具有一與該擋板主要表面成介於0與90°C間之夾角的突出物。
13. 如請求項1至6中任一項之方法，其中該擋板沿該外殼結

構之長度方向延伸。

14. 如請求項1至6中任一項之方法，其中該外殼結構包括兩個或更多個具有一近端及一遠端之擋板，其中該近端連接至外殼結構之內壁且其中一個擋板之遠端偏離另一個擋板之遠端以形成一噴塗區。

15. 如請求項4之外殼結構，其中該噴塗係由一安裝在可移動延伸入該外殼結構中之吊杆上的噴嘴提供。

16. 如請求項1至6中任一項之方法，其中該外殼結構包括複數個相互之間距離相等並自該進口端至該出口端跨越該外殼結構之整個長度的擋板；

其中在處理期間，該擋板系統使該食品朝向該外殼結構之出口端轉動，並使食品轉動越過該等擋板進入藉由至少一個噴嘴導出的處理組合物之噴塗區。

17. 如請求項1至6中任一項之方法，其中該擋板具有一實質凸表面或凹表面。

18. 如請求項1至6中任一項之方法，其中該擋板具有一近端及一遠端；其中該近端連接至該外殼結構之內壁，且該遠端具有一與該擋板主要表面間成介於0與90°間之夾角的突出物；且其中位於該擋板之各遠端處的突出物可在食品暴露於處理組合物的同時將食品固定一特定時間段。

19. 如請求項12之方法，其中該等噴嘴係同心的。

20. 如請求項1至6中任一項之方法，其中以該處理組合物總重量計，該處理組合物包含一濃度不超過6重量%之抗微

生物活性劑。

21. 如請求項20之方法，其中該處理組合物進一步包含一增強劑。
22. 如請求項20之方法，其中該處理組合物進一步包含一表面活性劑。
23. 如請求項1至6中任一項之方法，其進一步包括如下步驟：藉由旋轉、振搖、真空移除或使該食品經受氣刀作用中之一或多種方法而以機械方式自該食品移除處理組合物。
24. 如請求項1至5中任一項之方法，其中該噴塗藉助一適合以依續方式施用一種以上處理組合物於一食品上之噴嘴系統完成。
25. 如請求項1至5中任一項之方法，其中該噴塗藉助一適合同時施用一種以上處理組合物之噴嘴系統完成。
26. 如請求項1至5中任一項之方法，其中該噴塗經設置以遞送呈霧形式之噴霧。
27. 如請求項1至5中任一項之方法，其中該噴塗經設置以遞送一錐形噴霧。
28. 如請求項1至5中任一項之方法，其中該噴塗經設置以遞送一扇形噴霧。
29. 如請求項1至6中任一項之方法，其中該處理組合物係一殺真菌劑
30. 如請求項1至6中任一項之方法，其中該外殼結構係一鼓形容器。

31. 如請求項1至6中任一項之方法，其中該方法具有一0.01
gm/公分²之施用效率

十一、圖式：

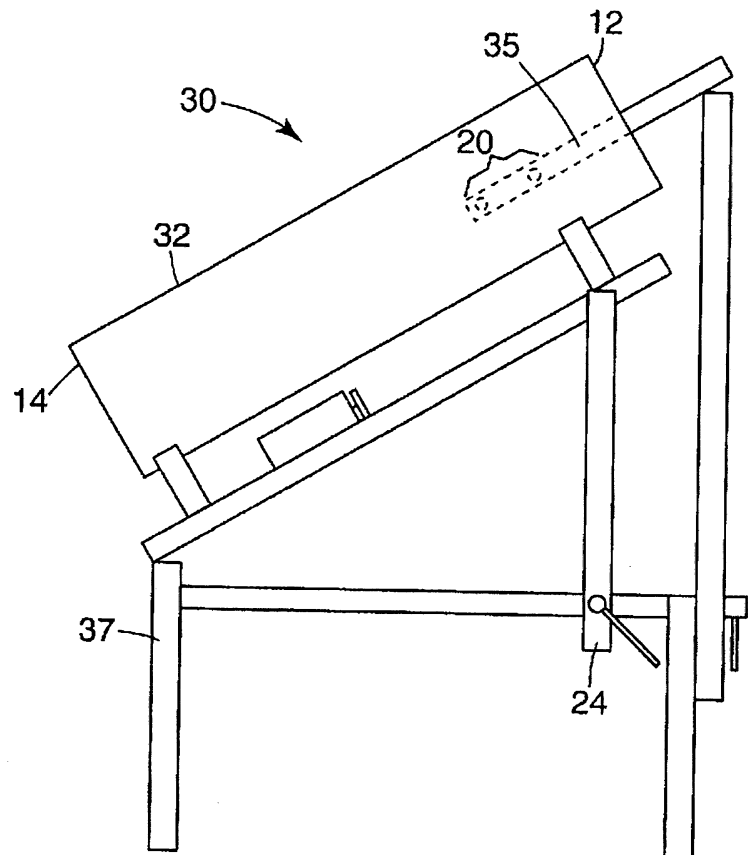


圖 1

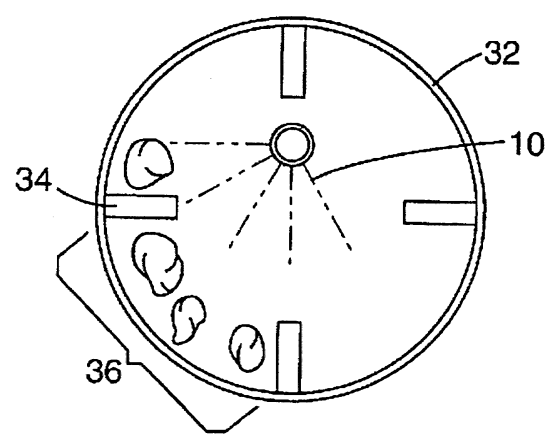


圖 2

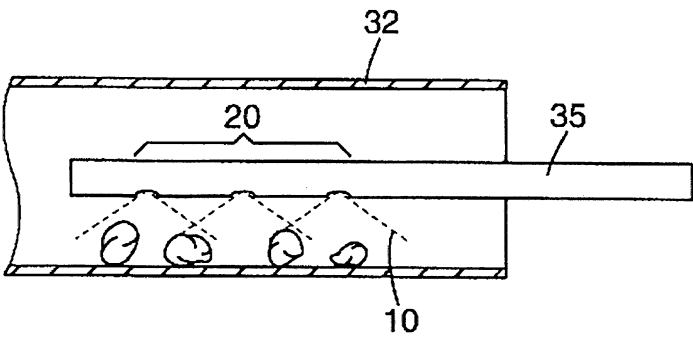


圖 3

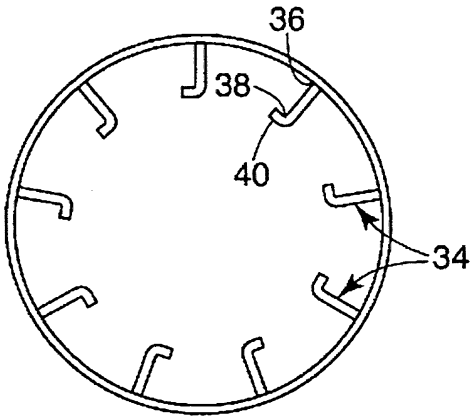


圖 4

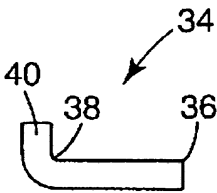


圖 5a

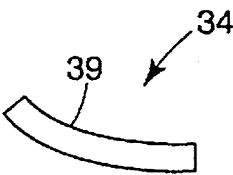


圖 5b

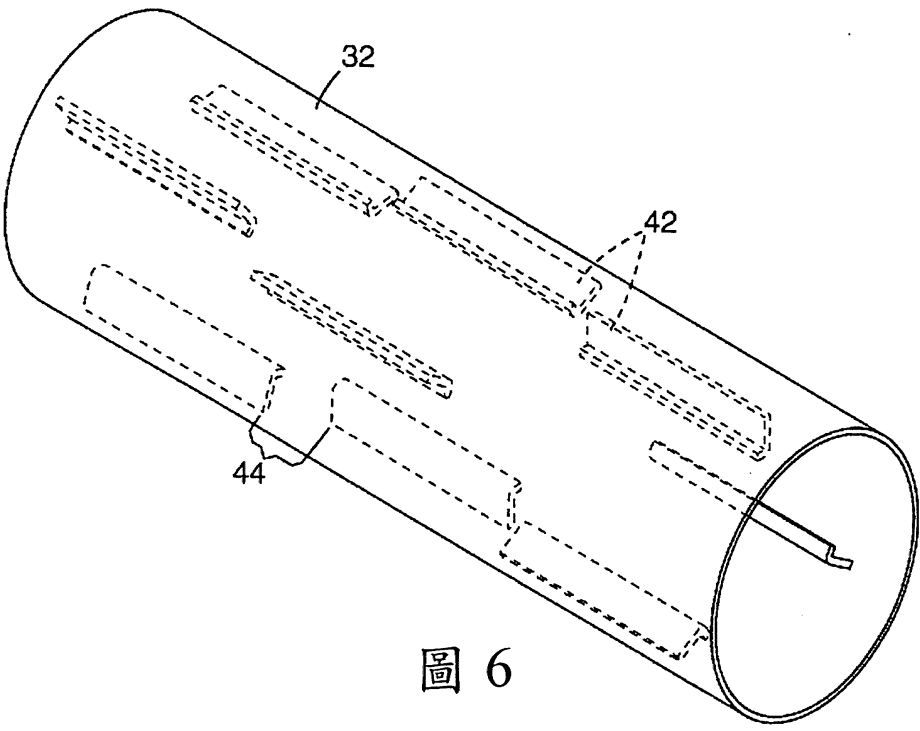


圖 6

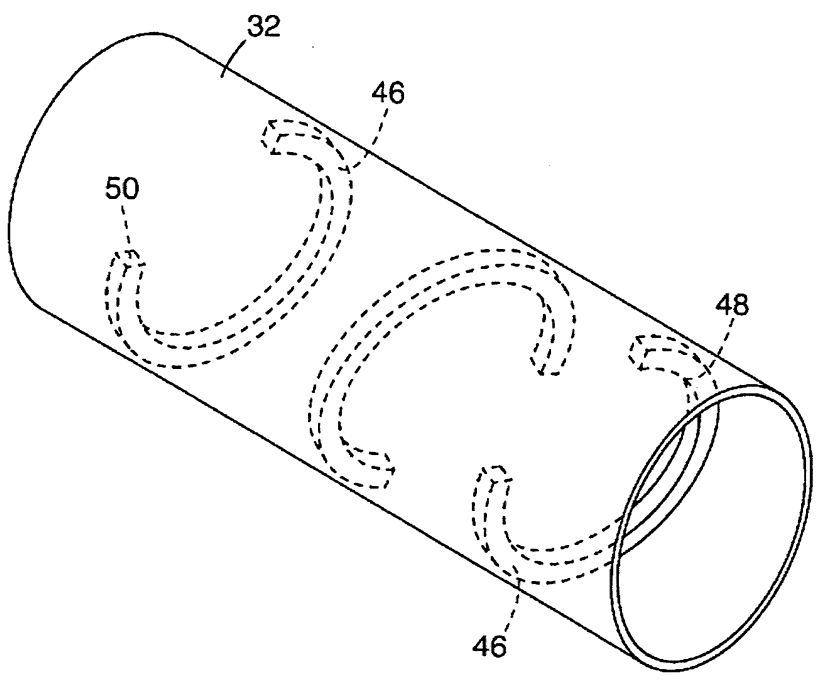


圖 7

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (6) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

32	鼓形容器
42	擋板區段
44	噴塗區

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)