

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：96117876

※ 申請日期：96.5.18

※IPC 分類：A23J^{1/8} (2006.01)

A23J^{1/6} (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

蛋白質組合物及其於重組肉及食物產品之用途

A PROTEIN COMPOSITION AND ITS USE IN RESTRUCTURED
MEAT AND FOOD PRODUCTS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商梭雷公司

SOLAE, LLC

代表人：(中文/英文)

凱瑞 A 賴維特

LEVITT, CARY A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國密蘇里州聖路易斯市法務部門第3C棟88940信箱

P.O. BOX 88940, BUILDING 3C, LEGAL DEPARTMENT, ST. LOUIS,

MO 63188, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 馬修 K 麥克米迪斯
MCMINDES, MATTHEW K.
2. 艾杜拉多 高登茲
GODINEZ, EDUARDO
3. 伊朱米 莫勒
MUELLER, IZUMI
4. 馬克 W 歐卡特
ORCUTT, MAC W.
5. 派翠西亞 A 艾提莫勒
ALTEMUELLER, PATRICIA A.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 墨西哥 MEXICO
3. 美國 U.S.A.
4. 美國 U.S.A.
5. 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；2006年05月19日；11/437,164

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。

五、中文發明摘要：

本發明係關於一種含蛋白質之組合物，其包含：

蛋白質組合物，其中至少約75重量%的該蛋白質組合物含有至少約15重量%的包含至少約4厘米長之蛋白質纖維、至少約3厘米長之蛋白質束及至少約2厘米長之蛋白質塊之大片斷，且

其中至少約75重量%的該蛋白質組合物之剪切強度為至少約1400公克。

本發明亦係關於一種用於製備該蛋白質組合物之方法。

本發明進一步係關於一種重組肉產品，或一種蔬菜產品，或一種水果產品，其包含：

植物蛋白質組合物；

碎肉，或粉碎蔬菜，或粉碎水果(分類別)；及

水；

其中至少約75重量%的該蛋白質組合物含有至少約15重量%的包含至少約4厘米長之蛋白質纖維、至少約3厘米長之蛋白質束及至少約2厘米長之蛋白質塊之大片斷，且

其中至少約75重量%的該蛋白質組合物之剪切強度為至少約1400公克。

在另一實施例中，本發明揭示一種用於分別製備該重組肉產品或該蔬菜產品或該水果產品之方法。

六、英文發明摘要：

This invention relates to a protein containing composition, comprising;
a protein composition, wherein at least about 75 weight % of the protein composition contains at least about 15 weight % of large pieces comprised of protein fibers at least about 4 centimeters long, protein strands at least about 3 centimeters long, and protein chunks at least about 2 centimeters long and
wherein at least about 75 weight % of the protein composition has a shear strength of at least about 1400 grams.

The invention also relates to a process for preparing the protein composition.

The invention further relates to a restructured meat product, or a vegetable product, or a fruit product comprising;

a vegetable protein composition;

a comminuted meat, or a comminuted vegetable, or a comminuted fruit, respectively; and

water;

wherein at least about 75 weight % of the protein composition contains at least about 15 weight % of large pieces comprised of protein fibers at least about 4 centimeters long, protein strands at least about 3 centimeters long, and protein chunks at least about 2 centimeters long and

wherein at least about 75 weight % of the protein composition has a shear strength of at least about 1400 grams.

In another embodiment, the invention discloses a process for preparing the restructured meat product, or the vegetable product, or the fruit product, respectively.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

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)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種經水合及撕碎之蛋白質組合物且係關於該經水合及撕碎之蛋白質組合物於蔬菜產品、水果產品及於重組肉產品中之用途。本發明亦係關於一種用於製備經水合及撕碎之蛋白質組合物之方法。另外，本發明係關於一種含經水合及撕碎之蛋白質組合物之重組肉產品及其製備方法，該方法係藉由使經水合及撕碎之蛋白質組合物、碎肉及水組合以得到紋理與完整肌肉類似之肉產品。又，本發明係關於一種含有經水合及撕碎之蛋白質組合物之蔬菜產品且係關於其藉由使經水合及撕碎之蛋白質組合物、粉碎蔬菜及水組合以得到蔬菜產品之方法。另外，本發明係關於一種含有經水合及撕碎之蛋白質組合物之水果產品且係關於其藉由使經水合及撕碎之蛋白質組合物、粉碎水果及水組合以得到水果產品之方法。經水合及撕碎之蛋白質組合物可進一步含有澱粉、麵粉及纖維。

【先前技術】

本發明之一重要態樣為將非結構化蛋白質產品研製成結構化蛋白質產品。特定言之，在一實施例中，本發明提供一種用於獲得無可見紋理(grain或texture)之非結構化蛋白質產品及將其轉化成具有一定形狀的具有熟肉堅鬆度之結構化蛋白質產品之產品及方法。

術語"結構"描述食物產品之多種物理性質。具有可接受結構之產品通常與產品品質同義。結構已被定義為"由物

理性質之組合產生且藉由觸覺(包括運動感覺及口感)、視覺及聽覺所感知之物質屬性"。如國際標準化組織(International Organization of Standardization)所定義，結構為"可藉由機械、觸覺及(若適當)視覺及聽覺感受器所感知之食物產品之所有流變及結構(幾何及表面)屬性。"已使用以下術語來描述"結構"所涵蓋之產品特徵：

表 I

食物結構形容詞之節略清單

黏附性	肉質	糊狀	鬆軟
彈性	蓬鬆	油性	潮濕
脆性	泡沫狀	漿狀	冒泡性
起泡性	易碎性	可塑性	易碎裂性
耐嚼性	醇厚	多孔性	海綿狀
黏性	黏甜性	粉末狀	有彈性
黏糊性 (coating)	粒狀	膨脹性	黏性
黏著性	砂粒質	果肉狀	成絲狀
乳脂狀	膠黏性	濃郁	糖漿狀
鬆脆	堅硬	粗糙	嫩
酥脆	厚重	強韌	稠厚
硬皮性	非均質性	易流動性	稀薄
緻密	多汁	沙質	刺激性
麵團狀	瘦型	粗質	堅韌
乾	輕	鬆脆	均勻
彈性	柔軟	柔滑	黏滯性
多脂	塊狀	滑溜	含水
堅實	微濕	長條狀	蠟質
薄片狀	糊嘴性	平滑	扭動性

已進一步關注屬於較新食物(包括製造及仿製產品、成形肉及魚產品)之結構，其中藉由複製原始食物或其他天然食物性質之方法作出極大努力。非傳統原料、合成調味料、填料及伸張劑之使用均趨於改變成品之某些組織特徵。通常，組織性質之仿製在複製味道、氣味及顏色方面存在相當大的困難。已開發多種操作方法(包括擠壓結構

化)以模仿天然結構性質。該等方法一般發現複製原材料之性質至技術上及經濟上可行之程度以促使早日為市場所接受係明智的。在結構具有與外觀相關之屬性的同時，其亦具有與觸覺及口感或當食物與嘴接觸時與嘴之相互作用相關之屬性。通常，該等與咀嚼有關之感官知覺可與合乎需要或不合乎需要之印象相關。

因此，結構術語包括與在應力或張力下物質性狀相關之術語且包括(例如)下列術語：堅實、堅硬、鬆軟、堅韌、嫩、耐嚼、強韌、彈性、可塑性、黏性、黏附性、發黏、酥、脆等等。第二，結構術語可與物質結構相關：光滑、精細、粉末狀、白堊質、塊狀、粉狀、粗糙的、砂粒質的等等。第三，結構術語可與結構元素之形狀及排列相關，諸如：薄片狀、纖維狀、成絲狀、果肉狀、多孔狀、結晶狀、玻璃狀、海綿狀等等。最後，結構術語可與口感特徵相關，包括：口感，稠、乾、微濕、濕潤、含水、蠟質、發黏、糊狀等等。

如本文中所用，"非結構化"及"結構化"描述如表II中所提及之食物產品特徵：

表 II

	非結構化 特徵	結構化 特徵
應力或張力下之物質性狀	黏附性 黏甜 可塑性	堅實 耐嚼
物質結構	平滑	粗糙
結構元素之形狀及排列	凝膠狀 果肉狀	纖維性 硬皮性

口感 糊狀 稠	漿狀 乳脂狀 乾	微濕
---------------	----------------	----

【發明內容】

本發明係關於一種經水合及撕碎之蛋白質組合物，其中至少約75重量%的該經水合及撕碎之蛋白質組合物含有至少約15重量%的包含至少約4厘米長之蛋白質纖維、至少約3厘米長之蛋白質束及至少約2厘米長之蛋白質塊之大片斷，且

其中至少約75重量%的該經水合及撕碎之蛋白質組合物之剪切強度為至少約1400公克。

本發明亦係關於一種用於製備經水合及撕碎之蛋白質組合物之方法。

本發明進一步係關於一種肉或食物產品，其包含：

經水合及撕碎之蛋白質組合物；

碎肉，或粉碎蔬菜，或粉碎水果(分別)；及

水；

其中至少約75重量%的該經水合及撕碎之蛋白質組合物含有至少約15重量%的包含至少約4厘米長之蛋白質纖維、至少約3厘米長之蛋白質束及至少約2厘米長之蛋白質塊之大片斷，且

其中至少約75重量%的該經水合及撕碎之蛋白質組合物之剪切強度為至少約1400公克。

在另一實施例中，本發明揭示一種用於製備該肉或食物產品之方法。

【實施方式】

機械去骨肉(MDM)為使用可購得之裝置自牛骨、豬骨及雞骨回收之肉醬。MDM為缺少完整肌肉中所發現之天然纖維紋理之粉碎產品。缺乏纖維性約束MDM之實用性且最常使其用途限於製造粉碎香腸(諸如法蘭克福香腸(frankfurter)及波洛尼亞香腸(bologna))。

粉碎蔬菜為單種蔬菜泥或一種以上蔬菜泥之混合物。

粉碎水果為單種水果泥或一種以上水果泥之混合物。

定義

如本文中所用，術語"蛋白質"為選自由植物蛋白質、乳製品蛋白質及其混合物組成之群之蛋白質。植物蛋白質係選自由得自豆類、大豆、玉米、豌豆、菜籽、向日葵籽、稻米、苜蓿、羽扇豆、油菜籽、小麥、麥麴及其混合物之蛋白質組成之群，其限制條件為：植物蛋白質不僅為麥麴。因此，當將小麥或麥麴用作蛋白質來源時，其必須與選自由得自豆類、大豆、玉米、豌豆、菜籽、向日葵籽、稻米、苜蓿、羽扇豆、油菜籽、酪蛋白、酪蛋白酸鹽、乳製品乳清蛋白及其混合物組成之蛋白質之群的蛋白質混合。較佳植物蛋白質為大豆蛋白質。乳製品蛋白質係選自由酪蛋白、酪蛋白酸鹽、乳製品乳清蛋白及其混合物組成之群。

可用於本發明中之玉米蛋白質物質包括玉米麴粗粉，且最佳為玉米蛋白。玉米麴粗粉係由習知玉米精製法得到且可購得。玉米麴粗粉含有約50%至約60%的玉米蛋白質及

約40%至約50%的澱粉。玉米蛋白為可購得之藉由用稀醇(較佳，稀異丙醇)萃取玉米麩粗粉所產生之純化玉米蛋白質。

如本文中所用，將術語"大豆蛋白質"定義為完全由大豆獲得，不含非大豆衍生之添加物之物質。當然，該等添加物可添加至大豆蛋白質中以提供含大豆物質之擠壓肉類似物中之其他功能性或營養含量。術語"大豆"指品種栽培大豆(*Glycine max*)、野生大豆(*Glycine soja*)或與栽培大豆有性雜交相容之任何品種。

術語"蛋白質含量"，如(例如)本文中所用之大豆蛋白質含量，係指如藉由A.O.C.S.(美國油類化學家協會(American Oil Chemists Society))官方方法Bc 4-91(1997)、Aa 5-91(1997)或Ba 4d-90(1997)所測定之物質之相對蛋白質含量，該等方法以全文引用之方式併入本文中，其根據氮來測定物質樣品之總氮含量，且測定蛋白質含量為該樣品之總氮含量的6.25倍。

可用大豆物質樣品如下執行蛋白質含量測定中所使用之A.O.C.S.方法Bc 4-91 (1997)、Aa 5-91 (1997)及Ba 4d-90(1997)之氮-氮-蛋白質改良凱氏法(Nitrogen-Ammonia-Protein Modified Kjeldahl Method)。稱取0.0250-1.750公克大豆物質至標準凱氏燒瓶中。將可購得之16.7公克硫酸鉀、0.6公克二氧化鈦、0.01公克硫酸銅及0.3公克浮石之觸媒混合物添加至燒瓶中，隨後將30毫升濃硫酸添加至燒瓶中。將沸石添加至混合物中，且藉由將樣品在沸水浴中

加熱約45分鐘使樣品煮解。在煮解過程中應轉動燒瓶至少3次。將水(300毫升)添加至樣品中，且將樣品冷卻至室溫。將標準化0.5N鹽酸及蒸餾水添加至餾出物接收瓶中足以蓋住蒸餾出口管末端接收瓶底部。將氫氧化鈉溶液以足以使煮解溶液呈強鹼性之量添加至煮解瓶中。隨後立即將煮解瓶與蒸餾出口管相連接，藉由震盪充分混合煮解瓶之內容物，且以約7.5-min煮沸速率對煮解瓶施加熱直至收集至少150毫升的餾出物。隨後用0.25N氫氧化鈉溶液用3或4滴甲基紅指示劑溶液(0.1%於乙醇中)滴定接收瓶之內容物。用樣品同時進行所有試劑之空白測定且在所有方面均類似，且就對試劑測定之空白進行校正。根據下述程序測定經研碎樣品之水分含量(A.O.C.S官方方法Ba 2a-38)。根據下式測定樣品之氮含量：氮(%) = $1400.67 \times [((\text{標準酸當量濃度}) \times (\text{用於樣品之標準酸體積}(\text{ml}))) - ((\text{滴定} 1 \text{ ml標準酸所需之標準鹼體積} - \text{滴定經由方法帶入及蒸餾至} 1 \text{ ml標準酸}(\text{ml})\text{中之試劑空白所需的標準鹼體積}) \times (\text{標準鹼當量濃度})) - ((\text{用於樣品之標準鹼體積}(\text{ml})) \times (\text{標準鹼當量濃度}))] / (\text{樣品之毫克數})$ 。樣品蛋白質含量為氮含量的6.25倍。

如本文中所用之術語"水分含量"係指物質中水分的量。物質之水分含量可藉由A.O.C.S.(美國油類化學家協會)方法Ba 2a-38(1997)測定，該方法以全文引用之方式併入本文中。根據該方法，可藉由使1000公克經研碎之物質樣品通過6×6格槽分樣器(可購自Seedboro Equipment Co.,

Chicago, Illinois)且將樣品尺寸減小至100公克來量測物質之水分含量。隨後將100公克樣品立即置於密封容器中且進行稱重。稱取五公克樣品("樣品重量")至稱過皮重之水分盤(最小30標準規格, 約50×20毫米, 具有緊合滑蓋-購自Sargent-Welch Co.)上。將含有樣品之盤置於強制送風烘箱中且於 $130 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 下乾燥2小時。隨後將盤移出烘箱, 立即覆蓋且在析象器中冷卻至室溫。隨後對盤進行稱重以得到乾重。根據下式計算水分含量: 水分含量(%) = $100 \times [(\text{樣品重量} - \text{乾重}) / \text{樣品重量}]$ 。

如本文中所用之術語"以乾物計之重量"指已經乾燥完全移除所有水分後之物質重量, 例如, 物質之水分含量為0%。特定言之, 可藉由在已將物質置於 45°C 烘箱中直至物質達恆重後對物質進行稱重來得到物質之以乾物計之重量。

以大豆蛋白質工業習知之意義使用如本文中所用之術語"分離大豆蛋白質"。特定言之, 分離大豆蛋白質為蛋白質含量為以乾物計至少約90%的大豆蛋白質之大豆物質。如該項技術中所用之"經分離之大豆蛋白質"具有與如本文中所用及如該項技術中所用之"分離大豆蛋白質"相同之含義。分離大豆蛋白質係由大豆藉由以下步驟形成: 自子葉移除大豆外殼及胚芽, 將子葉壓成薄片或研磨及自薄片狀或經研碎之子葉移除油、將子葉之大豆蛋白質及碳水化合物與子葉纖維分離, 及隨後將大豆蛋白質與碳水化合物分離。

以大豆蛋白質工業習知之意義使用如本文中所用之術語"大豆蛋白質濃縮物"。特定言之，大豆蛋白質濃縮物為蛋白質含量為以乾物計約65%至小於約90%大豆蛋白質之大豆物質。大豆蛋白質濃縮物亦含有通常以乾物之重量計為約3.5%至約20%的大豆子葉纖維。大豆蛋白質濃縮物係由大豆藉由以下步驟形成：自子葉移除大豆外殼及胚芽、將子葉壓成薄片或研磨，及自薄片狀或經研碎之子葉移除油，及將大豆蛋白質及大豆子葉纖維與子葉碳水化合物分離。

如本文中所用之術語"大豆蛋白質粉"指粉碎形式之脫脂大豆物質，其較佳含有少於約1%的油，由具有使微粒可通過第100號目(美國標準)篩之尺寸之微粒形成。使用習知大豆研磨法將大豆餅、碎片、薄片、粗粉或該等物質之混合物粉碎成大豆粉。大豆粉之大豆蛋白質含量以乾物之重量計為約49%至約60%。較佳地，該大豆粉經極精細研磨，最佳地，使300目(美國標準)篩上保留少於約1%的大豆粉。

稻米為含有約6%至約10%蛋白質的富含澱粉之食物。如本文中所用之術語"米粉"係關於一種藉由碾碎稻米所得到之碾米之廉價副產品。習知碾磨實務產生主要包含約80%碳水化合物之米粉。因為稻米中蛋白質之濃度低且因而為得到滿意蛋白質攝入量之需求量大，所以嬰兒及兒童不能食用足以滿足其蛋白質需求之量。

如本文中所用之術語"澱粉"意欲包括得自任何天然來源

之所有澱粉，其中之任一者皆適用於本文中。如本文中所用之天然澱粉為自然界中所發現之澱粉。得自藉由包括雜交、易位、反轉、轉型或任何其他基因或染色體工程化以包括其變異之方法之標準育種技術得到的植物之澱粉亦為合適的。另外，得自上述基因組合物之人工突變及變異生長之植物(其可藉由已知標準突變育種法產生)之澱粉在本文中亦為合適的。

澱粉之典型來源為穀類、塊莖、根、豆類及水果。天然來源可為多種糯玉米、豌豆、馬鈴薯、甘薯、香蕉、大麥、小麥、稻米、燕麥、西米、莧菜、木薯、竹芋、美人蕉及高粱，尤其為玉米、馬鈴薯、木薯及稻米。如本文中所用，術語"蠟質"或"低直鏈澱粉"意欲包括含有不超過約10重量%之直鏈澱粉之澱粉。含有不超過約5重量%直鏈澱粉之彼等澱粉在本發明中尤其合適。

術語"不含麩質之澱粉"係關於改質木薯澱粉，許多麵包房混合產品之主要成份。不含或大體上不含麩質之澱粉由基於小麥、玉米及木薯之澱粉製成，且因其不含來自小麥、燕麥、黑麥或大麥之麩質(對診斷患有乳糜瀉疾病及/或小麥過敏症之人尤其重要之因素)故其係"不含麥麩"的。

術語"小麥粉"係關於由碾磨小麥所得之麵粉。小麥粉之粒徑通常為約14-120 μm 。小麥粉通常含有約11.7%至約14%的蛋白質及約3.7%至約10.9%的纖維。

術語"麩質"係關於小麥粉中具有高蛋白質含量以及獨特結構性質及黏附性質之蛋白質部分。在其新近萃取之濕潤

狀態下其稱為麩膠(gum gluten)，且當其後乾燥後其成為具有高蛋白質含量及淡味的自由流動粉末。呈彼形式之麩質一般用於食物加工中。

如本文中所用之術語"纖維"指該項技術中已知之任何蔬菜或水果纖維，諸如大豆子葉纖維、大豆外殼纖維、燕麥纖維及其他纖維素性纖維。較佳纖維為大豆子葉纖維。大豆子葉之纖維部分含有至少約70%的不溶性纖維(多醣)。大豆子葉纖維通常含有較少量之大豆蛋白質，但亦可為100%的纖維。為避免混淆，如本文中所用之術語"纖維"(該段落中除外)係指在擠壓蛋白質物質過程中一般藉由蛋白質-蛋白質相互作用形成之纖維，非大豆子葉纖維。為進一步避免混淆，在本文中大豆子葉纖維僅稱為"大豆子葉纖維"而非"纖維"。大豆子葉纖維係由大豆藉由以下步驟形成：自子葉移除大豆外殼及胚芽，將子葉壓成薄片或研磨及自薄片狀或經研磨子葉移除油及將大豆子葉纖維與子葉之大豆物質及碳水化合物分離。

如本文中所用之術語"纖維"係指在擠壓蛋白質物質過程中一般藉由蛋白質-蛋白質相互作用形成之蛋白質纖維，尤其大豆蛋白質纖維。蛋白質-蛋白質相互作用為蛋白質主要以主要為頭對尾，或頭對頭或尾對尾之方式相互作用或自身連接。蛋白質-蛋白質相互作用為蛋白質最低程度以側向方式相互作用或自身連接。蛋白質纖維之實體尺寸長度一般大於約4厘米。大豆蛋白質纖維之寬度一般為約0.5厘米至約1厘米寬。蛋白質纖維之厚度一般少於約1厘

米。

如本文中所用之術語"束"係指亦在擠壓大豆蛋白質物質過程中又一般藉由蛋白質-蛋白質相互作用形成之蛋白質束，尤其大豆蛋白質束。蛋白質-蛋白質相互作用為蛋白質以頭對尾或頭對頭或尾對尾之方式相互作用或自身連接(但程度小於蛋白質纖維中之程度)。蛋白質-蛋白質相互作用為蛋白質以側向方式相互作用或自身連接(但程度大於蛋白質纖維中之程度)。蛋白質束之實體尺寸長度一般大於約3厘米。蛋白質束之寬度一般為約0.5厘米至約1厘米寬。蛋白質束之厚度一般少於約1厘米。

如本文中所用之術語"塊"係指亦在擠壓大豆蛋白質物質過程中又一般藉由蛋白質-蛋白質相互作用形成之蛋白質塊，尤其大豆蛋白質塊。蛋白質-蛋白質相互作用為蛋白質以頭對尾或頭對頭或尾對尾之方式相互作用或自身連接(但程度小於蛋白質束中之程度)。蛋白質-蛋白質相互作用為蛋白質以側向方式相互作用或自身連接(但程度大於蛋白質束中之程度)。蛋白質塊之實體大小長度一般大於約2厘米。蛋白質塊之寬度一般為大於約2厘米。蛋白質塊之厚度一般為少於約2厘米。

如本文中所用之術語"大片斷"係指蛋白質組合物(尤其大豆蛋白質組合物)之實體尺寸。大片斷包含蛋白質纖維、蛋白質束及蛋白質塊。在蛋白質組合物內，以重量計，75%的蛋白質組合物含有至少約15重量%的大片斷。藉由碎片測試來測定大片斷。用於碎片測試之程序如下：稱取

約 150 g 每一蛋白質組合物實例(僅使用完整片斷)至可熱封之塑料袋中且添加約 450 g 25°C 的水。於約 150 mm Hg 下真空密封該袋且使內容物水合 60 分鐘。將水合樣品置於配備有單槳葉之 Kitchen Aid 混合器型號 KM14G0 之碗腔中且以 130 rpm 將內容物混合 2 分鐘。刮削槳及碗腔之側面，使刮削下的碎屑返至碗腔底部。重複混合及刮削 2 次。自碗腔移出混合物且進行稱重。將混合物分成 4 組。組 1 為纖維組，其中纖維為至少 4 cm 長且至少 0.5 cm 寬。組 2 為束組，其中束為至少 3 cm 長且至少 1 cm 寬。組 3 為塊組，其中塊為大於 2 cm 長且大於 2 cm 寬。其餘混合物為組 4。藉由加算組 1+組 2+組 3 之總重，乘以 100 且除以組 1+組 2+組 3+組 4 之總重來測定大片斷之百分比。

如本文中所用之術語"剪切強度"量測具紋理之蛋白質形成具有足以賦予成形產品以肉樣紋理及外觀之高強度之纖維網狀物的能力。以公克量測剪切強度。藉由以下程序來測定剪切強度：稱取蛋白質組合物樣品且將其置於可熱封之袋中且使其與 3 倍樣品重量之室溫自來水水合。將袋子抽真空且密封且使樣品水合約 12 至約 24 小時。移除水合樣品且將其置於紋理分析器底板上，其經定向以使得紋理分析器之刀將經由樣品直徑切割。另外，應將樣品定向於紋理分析器刀下以使得刀垂直於有紋理片斷之長軸切割。用於執行該測試之紋理分析器為由 Stable Micro Systems Ltd. (England) 製造的配備有 25 Kg、50 Kg 或 100 Kg 荷重元件之型號 TA. TXT2。剪切強度為刺穿樣品所需之最大力(公

克)。每一蛋白質組合物實例測試10次且報導平均值。

如本文中所用之術語"水合測試"量測使已知量的蛋白質組合物水合所需之時間長度(分鐘)。藉由以下程序來測定水合測試：自每一蛋白質組合物實例選擇80個個別片斷且對所有選定片斷進行稱重。將該等片斷添加至5000 ml燒杯中且將一經稱重之較小燒杯插入5000 ml燒杯中以使得所有80個樣品片段浸沒30分鐘。將10個樣品片段自水中移除且在每一片斷上在其中心附近橫切。若切割片段在橫切口處為乾燥的，則等10分鐘，隨後移除另外10片樣品。對另外片斷進行橫切且檢查水合。若充分或完全水合，則水合時間為40分鐘。若為乾燥的，繼續移除片斷，每隔10分鐘進行橫切，檢查水合直至水合完全且記錄水合時間。

如本文中所用之術語"密度"意欲解釋為藉由鹽置換所測定之密度。藉由以下程序測定鹽密度：所有長度量測單位為毫米(mm)，所有體積量測單位為毫升(ml)且所有重量量測單位為公克(g)。鹽為具有以下粒徑分布之粒狀食鹽：

美國篩目	保留於篩上之典型%
30	2 (10)最大
40	37
50	52
60	3
70	1
Pan	(10 最大)

使用具有已知體積及已知重量(皮重)之容器，將食鹽(密度為約 1.29 g/cm³至約 1.40 g/cm³)添加至約 5 mm之深度。將已知重量的蛋白質組合物添加至鹽之上方，但不觸及容器壁。將食鹽添加至容器中直至溢出點，將經填充之容器

在桌子上輕敲以使鹽包裹於蛋白質組合物周圍且用抹刀使鹽平面與容器邊緣齊平。記錄經填充之容器之重量且減去植物蛋白質組合物重量及皮重以得到經填充之容器中鹽的重量。鹽重量除以其密度得到經填充之容器中鹽的體積。自容器之已知體積減去鹽的體積得到容器中蛋白質組合物之體積。蛋白質組合物重量除以蛋白質組合物體積得到其密度(g/cm^3)。

藉由使用Tyler RoTap, Mentor Ohio製造之RoTap篩震盪器測定粒徑分布。RoTap包括震盪器機構及定位於該震盪器機構上, 配備有上述尺寸之篩之篩組套。

如本文中所用之術語"碎肉"指自動物屠體回收之肉醬。迫使在骨頭上或與骨頭分離之肉通過去骨設備以使得肉與骨頭分離且尺寸縮減。藉由迫使肉通過具有小直徑孔之圓筒來使其自肉/骨混合物分離。肉呈現為液體狀且迫使其通過孔而剩餘骨物質留在其後。可藉由添加動物脂肪來上調碎肉之脂肪含量。

如本文中所用之術語"粉碎蔬菜"指蔬菜泥。

如本文中所用之術語"粉碎水果"指水果泥。

蛋白質組合物

經水合及撕碎之蛋白質組合物之蛋白質係選自由植物蛋白質、乳製品蛋白質及其混合物組成之群。植物蛋白質係選自由得自大豆、玉米、豌豆、菜籽、向日葵籽、稻米、苜蓿、羽扇豆、油菜籽、小麥、麥麴及其混合物之蛋白質組成之群, 其限制條件為: 植物蛋白質不僅為麥麴。因

此，當小麥或麥麴用作蛋白質來源時，其必須與選自由得自豆類、大豆、玉米、豌豆、菜籽、向日葵籽、稻米、苜蓿、羽扇豆、油菜籽、酪蛋白、酪蛋白酸鹽、乳製品乳清蛋白及其混合物之蛋白質組成之群的蛋白質混合。

較佳植物蛋白質為得自大豆之大豆蛋白質。乳製品蛋白質係選自由酪蛋白、酪蛋白酸鹽、乳製品乳清蛋白及其混合物組成之群。

經水合及撕碎之蛋白質組合物可為不含麥麴之蛋白質組合物。經水合及撕碎之蛋白質組合物可進一步包含選自由澱粉、不含麴質之澱粉、米粉、小麥粉、麥麴、大豆子葉纖維及其混合物組成之群之組份。蛋白質較佳係得自大豆，其中大豆蛋白質係選自由分離大豆蛋白質、大豆蛋白質濃縮物、大豆蛋白質粉及其混合物組成之群。

進一步預期本發明方法中所使用之所有大豆可為標準商品化大豆，已以某種方式經基因改造(GM)之大豆或非GM特性保存之大豆。

當使用選自由分離大豆蛋白質、大豆蛋白質濃縮物、大豆蛋白質粉及其混合物組成之群的大豆蛋白質時，大豆蛋白質亦可包括以乾物計約1重量%至約20重量%存在於大豆蛋白質中之大豆子葉纖維，其餘係選自由分離大豆蛋白質、大豆蛋白質濃縮物、大豆蛋白質粉及其混合物組成之群。

當使用以乾物計約1重量%至約20重量%之大豆子葉纖維時，大豆蛋白質亦可包括以乾物計約10重量%至約40重量%之麥麴，其餘係選自由分離大豆蛋白質、大豆蛋白質濃

%之麥麩，其餘係選自由分離大豆蛋白質、大豆蛋白質濃縮物、大豆蛋白質粉及其混合物組成之群。

當使用以乾物計約1重量%至約20重量%之大豆子葉纖維及以乾物計約10重量%至約40重量%之麥麩時，大豆蛋白質亦可包括以乾物計約5重量%至約15重量%之澱粉，其餘係選自由分離大豆蛋白質、大豆蛋白質濃縮物、大豆蛋白質粉及其混合物組成之群。

已令人驚訝地發現將分離大豆蛋白質、大豆蛋白質濃縮物及大豆蛋白質粉中之一或多者與或不與上文所指定之其他組份可一起擠壓形成具有一定量大豆纖維、大豆束及大豆塊之大片斷之產品。亦已令人驚訝地發現所產生之大豆蛋白質組合物具有起始物質中先前不存在之剪切強度。另外，藉由擠壓所得之大豆蛋白質組合物在水合時間及密度方面均不同於任何起始物質。

將分離水合大豆或水合大豆濃縮物添加至MDM、粉碎蔬菜或粉碎水果中增加產品之總蛋白質含量。然而，該成形產品存在最低程度的結構整體性。另外，成形產品不能製成類似於(例如)肉產品之形狀。當將本發明之經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物與(例如)MDM組合時，形成具有肉之外觀、紋理及纖維性之蛋白質產品。另外，與起始MDM相比，該蛋白質產品之蛋白質為其兩倍、卡路里小於一半且脂肪小於三分之一。

如上所述，水合及撕碎後，以重量計至少約75%的大豆蛋白質組合物含有至少約15重量%的大片斷。較佳地，以

重量計至少約75%的經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物含有至少約20重量%的大片斷。最佳地，以重量計至少約75%的經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物含有至少約22重量%的大片斷。存在3種類別的大片斷：纖維、束及塊。為使纖維存在於經水合及撕碎之大豆蛋白質物質中，纖維之長度須大於約4厘米。大豆蛋白質纖維之寬度一般為約0.5厘米至約1厘米寬。大豆蛋白質纖維之厚度一般為約2毫米至約5毫米。為使蛋白質束存在於經水合及撕碎之大豆蛋白質物質中，蛋白質束之長度須大於約3厘米。大豆蛋白質束之寬度一般為約0.5厘米至約1厘米。大豆蛋白質束之厚度一般為約2毫米至約5毫米。為使蛋白質塊存在於經水合及撕碎之大豆蛋白質物質中，蛋白質塊之長度須大於約2厘米。大豆蛋白質塊之寬度一般大於約2厘米。大豆蛋白質塊之厚度一般為約2毫米至約5毫米。

如上所述，以重量計至少約75%的經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物之剪切強度為至少約1400公克。較佳地，以重量計至少約75%的經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物之剪切強度為至少約1800公克。最佳地，以重量計至少約75%的經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物之剪切強度為至少約2000公克。

藉由將分離大豆蛋白質、大豆蛋白質濃縮物及大豆蛋白質粉中之一或多者單獨或與上文所指定之組份澱粉、不含麩質之澱粉、米粉、小麥粉及麥麩及大豆子葉纖維中之一或多者一起擠壓來產生呈大豆蛋白質組合物形式之經水合

及撕碎之蛋白質組合物。呈大豆蛋白質組合物形式之經水合及撕碎之蛋白質組合物之水分含量為約5%至約80%。產生大豆蛋白質組合物中所採用之水分條件為低水分大豆蛋白質組合物(約5%至約35%)及高水分大豆蛋白質組合物(約50%至約80%)。在產生經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物中，將上述成份連同水於漸增之溫度、壓力及剪切條件下在蒸煮鍋擠壓機中加熱，且將成份混合物擠壓通過模具。擠壓之後，當擠出物進入減壓(通常為大氣壓)介質時，其一般膨脹以形成纖維性多孔結構。用於形成纖維性多孔結構之擠壓方法為吾人所熟知且揭示於(例如)美國專利第4,099,455號中。

經水合及撕碎之蛋白質組合物(無論為低水分蛋白質組合物抑或高水分蛋白質組合物)之蛋白質含量為以乾物計約30重量%至約90重量%。對於低水分經水合及撕碎之蛋白質組合物而言，蛋白質含量(包括水分)為至少約50重量%至約90重量%。對於高水分經水合及撕碎之蛋白質組合物而言，蛋白質含量(包括水分)為約30重量%至少於50重量%。

此外，當使用分離大豆蛋白質時，分離大豆蛋白質應不為具有低分子量分布之高度水解之分離大豆蛋白質，因為高度水解之分離大豆蛋白質缺乏在該過程中適當形成蛋白質纖維之蛋白質鏈長度。然而，高度水解之分離大豆蛋白質可與其他分離大豆蛋白質組合使用，其限制條件為經組合之分離大豆蛋白質的高度水解之分離大豆蛋白質含量少

於經組合之分離大豆蛋白質的約40重量%。

所採用之分離大豆蛋白質應具有足以使得呈分離狀態之蛋白質經擠壓能夠形成纖維之持水量。適用於本發明中之分離大豆蛋白質之實例可購自(例如)Solae, LLC(St. Louis, Missouri), 且其包括 SUPRO[®] 500E、SUPRO[®] EX 33、SUPRO[®] 620、SUPRO[®] 630及SUPRO[®] 545。

可根據大豆蛋白質製造工業中習知之方法由大豆產生適用於大豆蛋白質組合物中之分離大豆蛋白質。該種方法之實例, 首先將所有商品大豆根據習知方法去除雜質、壓碎、去殼、去胚芽、脫脂以形成大豆薄片、大豆粉、大豆粗磨粉或大豆粗粉。可藉由使大豆通過磁性分離器以移除鐵、鋼及其他對磁性敏感之物體, 接著將大豆在篩目逐漸減小之篩上震盪以移除土壤殘留、豆莢、莖幹、草籽、尺寸過小的豆粒及其他雜質來去除大豆中之雜質。可藉由使大豆通過破碎輥來將去除雜質之大豆壓碎。破碎輥為螺旋切口之波紋圓筒, 當大豆通過破碎輥時其使外殼鬆開且將大豆物質壓碎成數片。隨後藉由抽氣將壓碎之大豆去殼。藉由在足夠小之篩目尺寸之篩上震盪去殼大豆以移除小尺寸之胚芽且保留豆粒之較大子葉來使去殼大豆去胚芽。隨後藉由使子葉通過壓片輥來將子葉壓成薄片。藉由使該等薄片與己烷或其他合適之親脂性/疏水性溶劑接觸來自該等薄片提取油而使薄片狀子葉脫脂。隨後通常在開環研磨系統中藉由錘磨機、分級研磨機、輥磨機或衝擊式針磨機將可食用脫脂薄片首先研磨成粗磨粉, 且再進行研磨以形

成具有所要粒徑之大豆粗粉或大豆粉。篩分通常用以使產品之尺寸處於均一粒徑範圍，且可用振盪篩或圓柱離心篩分機完成。

隨後用鹼性水溶液(通常為pH值為7.5至11.0之稀氫氧化鈉水溶液)萃取脫脂大豆薄片、大豆粉、大豆粗磨粉或大豆粗粉以萃取可溶於鹼性水溶液之蛋白質使其與不溶物分離。不溶物為主要包含不溶性碳水化合物之大豆子葉纖維。隨後將含有可溶性蛋白質之鹼性水性萃取物與不溶物分離，且隨後用酸處理萃取物以將萃取物之pH值降低至大豆蛋白質之等電點左右，較佳至pH值為4.0至5.0，且最佳至pH值為4.4至4.6。因在其等電點處或附近蛋白質不溶於水溶液中，因此大豆蛋白質自酸化萃取物中沉澱。隨後將沉澱之蛋白質凝乳與其餘萃取物(乳清)分離。可用水洗滌經分離之蛋白質以自蛋白質物質移除殘留可溶性碳水化合物及灰分。將水添加至沉澱之蛋白質凝乳中且將凝乳之pH值調整至約6.5與約7.5之間。隨後使用習知乾燥方式(諸如噴霧乾燥或隧道式乾燥)將經分離之蛋白質乾燥以形成分離大豆蛋白質。

可將大豆蛋白質濃縮物與分離大豆蛋白質摻合以替代一部分分離大豆蛋白質作為大豆蛋白質來源。較佳地，若用大豆蛋白質濃縮物替代一部分分離大豆蛋白質，則可用大豆蛋白質濃縮物替代至多約40重量%的分離大豆蛋白質，且更佳地，替代至多約30重量%的分離大豆蛋白質。

適用於大豆蛋白質組合物中之大豆蛋白質濃縮物可購

得。例如，大豆蛋白質濃縮物 Promine[®] DSPC、Response[®]、Procon[®]、Alpha[™] 12及 Alpha[™] 5800可購自 Solae, LLC (St. Louis, Missouri)。亦可根據大豆蛋白質製造工業中習知之方法由商品大豆產生適用於本發明中之大豆蛋白質濃縮物。例如，可將如上述產生之脫脂大豆薄片、大豆粉、大豆粗磨粉或大豆粗粉用含水乙醇(較佳約60%至約80%含水乙醇)洗滌以自大豆蛋白質及大豆纖維移除可溶性碳水化合物。隨後將含有大豆蛋白質及大豆纖維之物質乾燥以產生大豆蛋白質濃縮物。或者，將脫脂大豆薄片、大豆粉、大豆粗磨粉或大豆粗粉用pH值為約4.3至約4.8之水性酸性洗液洗滌以自大豆蛋白質及大豆纖維移除可溶性碳水化合物。在移除可溶性碳水化合物後，添加水且將pH值調整至約6.5與約7.5之間。隨後將含有大豆蛋白質及大豆纖維之物質乾燥以產生大豆蛋白質濃縮物。

當將大豆蛋白質與大豆子葉纖維之混合物共擠壓時，經水合及撕碎之蛋白質組合物中所採用之大豆子葉纖維應有效地結合水。藉由結合水，當擠出物擠壓通過冷卻模時大豆子葉纖維在擠出物上產生黏度梯度，因而促進蛋白質纖維之形成。為有效地結合水以達成本發明之方法之目的，大豆子葉纖維之持水量應為每公克大豆子葉纖維至少5.50公克水，且較佳地，大豆子葉纖維之持水量應為每公克大豆子葉纖維至少約6.0公克水。亦較佳地，大豆子葉纖維之持水量為每公克大豆子葉纖維至多約8.0公克水。

大豆子葉纖維為複雜碳水化合物且可購得。例如，

FIBRIM[®] 1260及FIBRIM[®] 2000為可購自Solae, LLC (St. Louis, Missouri) 適用於本發明方法之大豆子葉纖維物質。亦可根據大豆加工工業中習知之方法來產生適用於本發明之方法中之大豆子葉纖維。舉例而言，可如上文關於產生分離大豆蛋白質所述，用鹼性水溶液萃取如上所述產生之脫脂大豆薄片、大豆粉、大豆粗磨粉或大豆粗粉以使不溶性大豆子葉纖維與水性鹼性可溶性大豆蛋白質及碳水化合物分離。隨後較佳藉由噴霧乾燥來乾燥經分離之大豆子葉纖維以產生大豆子葉纖維產品。大豆子葉纖維一般以乾物計約1重量%至約20重量%，較佳約1.5重量%至約20重量%，且最佳約2重量%至約5重量%存在於大豆蛋白質組合物中。

咸信適當濃度之大豆纖維可有效阻止蛋白質分子交聯，由此防止離開模之蒸煮擠壓物中形成過高凝膠強度。與蛋白質(其亦吸收水分)不同，大豆纖維在解除壓力後在模出口溫度下易於釋放水分。

麥麩可用作待混合及擠壓於經水合及撕碎之蛋白質內之成份。麥麩提供一種經濟性蛋白質來源，且可與經水合及撕碎之蛋白質組合物內之一部分蛋白質組合。麥麩中之蛋白質具有極低持水量且在擠壓之後自身難以形成明顯蛋白質纖維。麥麩為可購得之成份。適用於本發明中之可購得之麥麩為可購自Manildra Milling之Gem of the Star Gluten。

澱粉物質亦可用作待混合及擠壓於經水合及撕碎之蛋白

質組合物內之成份。澱粉可用以向藉由擠壓產生之經水合及撕碎之蛋白質組合物提供紋理。所使用之澱粉物質較佳為天然產生之澱粉。澱粉物質可藉由熟知、習知之方法自諸如玉米、小麥、馬鈴薯、稻米、竹芋及木薯之多種蔬菜分離。適用於本發明方法中之澱粉物質包括以下可購得之澱粉：玉米、小麥、馬鈴薯、稻米、高直鏈澱粉玉米、糯玉米、竹芋及木薯。較佳地，所使用之澱粉物質為玉米澱粉或小麥澱粉，且最佳為可購得之馬齒玉米澱粉或天然小麥澱粉。馬齒玉米澱粉可購自 A. E. Staley Mfg., Co.，其作為 Dent Corn Starch, Type IV, Pearl 出售。

另外，可將調味料成份混合及擠壓於經水合及撕碎之蛋白質組合物內。較佳之調味料成份為向藉由擠壓產生之經水合及撕碎之蛋白質物質提供肉樣滋味之調味料成份。較佳調味料成份包括牛肉調味料、雞肉調味料、烤肉調味料及麥芽萃取物，其均可購自調味料成份製造商。亦可使用該等成份之混合物。

經水合及撕碎之蛋白質組合物亦可包括一或多種可選組份，諸如抗氧化劑或抗菌劑。抗氧化劑添加劑包括 BHA、BHT、TBHQ、維生素 A、C 及 E 及衍生物，且可包括諸如含有具有抗氧化劑性質之類胡蘿蔔素、生育酚或類黃酮之各種植物萃取物以延長食物及肉產品之存放期。經水合及撕碎之蛋白質組合物亦可進一步包含選自由二氧化鈦、焦糖染料及其混合物組成之群的著色劑。

抗菌劑係選自由乳酸鈉、乳酸鉀、二乙酸鈉、二乙酸

鉀、山梨酸及其鉀鹽及其混合物組成之群。

抗氧化劑及抗菌劑可以重組肉產品重量計，以約0.01%至約10%，較佳約0.05%至約5%，且更佳約0.1%至約2%之含量組合存在。

用於製備低水分經水合及撕碎之蛋白質組合物(諸如低水分經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物)之合適擠壓方法包含將構成經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物之特定成份引入混合槽(意即成份摻合器)中以將該等成份組合且形成經乾式摻合之大豆蛋白質物質預混物。隨後將經乾式摻合之大豆蛋白質物質預混物轉移至漏斗中，由該漏斗將經乾式摻合之成份連同水分一起引入預調濕器(pre-conditioner)中以形成經調濕之大豆蛋白質物質混合物。隨後將經調濕之大豆蛋白質物質饋入擠壓裝置(意即擠壓機)中，在該擠壓裝置中在由擠壓機螺桿產生之機械壓力下加工大豆蛋白質物質混合物以形成熔融擠壓物。熔融擠壓物經由擠壓模離開擠壓機。

在預調濕器中，將微粒固體成份混合物與水摻合以使水分滲透個別微粒且使其軟化。預調濕步驟增加微粒纖維性物質混合物之容積密度。預調濕器含有一或多個槳以促進蛋白質均質混合及蛋白質混合物經由預調濕器轉移。

通常，在將大豆蛋白質物質混合物引入擠壓裝置之前，藉由在至少約45°C (110°F)之溫度下使該預混物與水分(意即蒸汽及/或水)接觸來對預混物進行預調濕。然而，已觀察到，預調濕器中之較高溫度(意即高於約85°C (185°F)之

溫度)可促使澱粉膠凝化，其轉而可引起團塊之形成，團塊之形成可阻止蛋白質混合物自預調濕器流入擠壓機筒中。

通常，對大豆蛋白質物質預混物進行調濕約30至約60秒之時間，其取決於調濕器之速度及尺寸。使大豆蛋白質組合物預混物與蒸汽及/或水接觸且在預調濕器中以一般恆定之蒸汽流加熱以達成所要溫度。在引入擠壓機筒(其中蛋白質經結構化)之前，水及/或蒸汽調濕(意即水合)大豆蛋白質物質混合物，增加其密度且促進經乾燥之混合物之可流動性而無干擾。

經調濕之預混物可含有約5重量%至約30重量%水。經調濕之預混物之容積密度通常為約0.25 g/cm³至約0.6 g/cm³。一般，當經預調濕之蛋白質混合物之容積密度在此範圍內增加時，蛋白質混合物較易於加工。

一般將經調濕之預混物以不超過約30公斤(kg)/分鐘(不超過約65 lbs/min)之速率引入擠壓裝置。一般，已觀察到隨著引入擠壓機之預混物之蛋白質比率增加擠出物之密度降低。

長期以來擠壓設備已用於製造多種可食用產品。一種合適之擠壓設備為如(例如)美國專利第4,600,311號中所述之雙筒雙螺桿擠壓機。可購得之雙筒雙螺桿擠壓裝置之實例包括Clextral, Inc. (Tampa, FL)製造之CLEXTRAL[®]型號BC-72擠壓機；Wenger (Sabetha, KS)製造之WENGER型號TX-57擠壓機；及Wenger (Sabetha, KS)製造之WENGER型號

TX-52擠壓機。其他適用於本發明中之習知擠壓機描述於(例如)美國專利第4,763,569號、第4,118,164號及第3,117,006號中，該等專利以引用的方式併入本文中。

雙螺桿擠壓機之螺桿在筒內在相同或相反方向上旋轉。螺桿在相同方向上旋轉稱為單流而螺桿在相反方向上旋轉稱為雙流。擠壓機之螺桿速度可視特定裝置而變化。然而，螺桿速度通常為約250轉/分鐘(rpm)至約350轉/分鐘。一般，隨著螺桿速度增加，擠出物密度減小。

擠壓裝置一般包含複數個溫度控制區域，在蛋白質混合物經由擠壓模離開擠壓裝置之前，在機械壓力下經由該等溫度控制區域輸送蛋白質混合物。每一連續溫度控制區域中之溫度一般超過上一溫度控制區域之溫度約10°C與約70°C(約15°F與約125°F)之間的度數。在一實施例中，使經調濕之預混物經由擠壓裝置內之四個溫度控制區域轉移，其中將蛋白質混合物加熱至約100°C至約150°C(約212°F至約302°F)之溫度以使得熔融擠壓物在約100°C至約150°C(約212°F至約302°F)之溫度下進入擠壓模。

擠壓機筒中之壓力不具有嚴格臨界性。通常，擠壓物經受至少約400 psig(約28巴(bar))之壓力且一般兩個加熱區域內之壓力為約1000 psig至約3000 psig(約70巴至約210巴)。筒壓力取決於許多因素，包括(例如)擠壓機螺桿速度、混合物至筒中之饋入速率、水至筒之饋入速率及筒內熔融物之黏度。

將水注入擠壓機筒以使大豆蛋白質物質混合物水合且促

進蛋白質組織化。作為形成熔融擠壓物之助劑，水可充當塑化劑。可經由一或多個注入噴嘴或端口將水引入擠壓機筒。通常，筒中混合物含有約15重量%至約35重量%水。一般控制將水引入筒中之比率以促進具有所要特徵之擠出物之產生。

將擠壓裝置中之熔融擠壓物經由模擠壓以產生擠出物，隨後可將其在乾燥器中乾燥。

擠壓條件一般為使得自擠壓機筒形成之產品之水分含量通常為約20重量%至約45重量%濕基。水分含量得自引入擠壓機之混合物中所存在之水、預調濕期間所添加之水分及/或加工期間注入擠壓機筒之任何水。

解除壓力之後，熔融擠壓物經由模離開擠壓機筒，物質中存在之過熱水以蒸汽形式蒸發，從而引起物質同時膨脹(意即脹大)。根據擠出物橫截面積與模口橫截面積之比，混合物自擠壓機離開之後擠出物之膨脹度一般少於約15:1。通常，擠出物橫截面積與模口橫截面積之比為約3:1至約11:1。

在擠出物離開模具後對其進行切割。用於切割擠出物之合適裝置包括由Wenger(Sabetha, KS)及Clextral[®] (Tampa, FL)製造之可撓性刀。

乾燥器若用於低水分大豆蛋白質組合物以乾燥擠出物，則其一般包含其中空氣溫度可變化之複數個乾燥區域。一般，一或多個區域內之空氣溫度將為約135°C至約185°C(約280°F至約370°F)。通常，擠出物於乾燥器中存在

足以提供具有所要水分含量之擠出物之時間。該所要水分含量可視擠出物之預期應用而廣泛變化，且一般為約5重量%至約35重量%，更佳約6重量%至約13重量%。一般，將擠出物乾燥至少約5分鐘，且更一般至少約10分鐘。合適之乾燥器包括由 Wolverine Proctor & Schwartz (Merrimac, MA)、National Drying Machinery Co. (Philadelphia, PA)、Wenger (Sabetha, KS)、Clextal® (Tampa, FL)及Buehler (Lake Bluff, IL)製造之乾燥器。

經乾燥之擠出物可進一步經粉碎以縮減擠出物之平均粒徑。合適之研磨裝置包括錘磨機，諸如Hosokawa Micron® Ltd. (England)製造之Mikro錘磨機。

在將低水分乾燥擠出物與碎肉或粉碎蔬菜或粉碎水果組合之前，水分含量為約6重量%至約13重量%之擠出物(若經乾燥)需要在水中經水合直至吸收水且需要撕碎直至分離纖維。若擠出物未經乾燥或未經完全乾燥，則其水分含量較高，一般為以乾物計約16重量%至約30重量%。未經乾燥或未經完全乾燥之擠出物在與碎肉或粉碎蔬菜或粉碎水果組合前需要經水合，接著撕碎。然而，當使用未經乾燥或未經完全乾燥之擠出物時，使擠出物水合需要的水較少且擠出物水合發生得更快。

用來製備具有約5重量%至約35重量%水分之低水分經水合及撕碎之蛋白質組合物之成份亦用於製備具有約50%至約80重量%的水分之高水分經水合及撕碎之蛋白質組合物。將大豆蛋白質、大豆子葉纖維及其他成份在混合槽中

乾式摻合及混合以將成份組合且形成經乾式摻合之大豆蛋白質物質預混物。或者，可較佳在預調濕器中將大豆蛋白質、大豆子葉纖維及其他成份直接與水混合以形成麵團，而無需先經乾式摻合。

較佳地，在預調濕器中藉由加熱麵團混合物來對包括乾燥成份及水之麵團混合物進行調濕以用於擠壓。較佳地，在預調濕器中將麵團混合物加熱至約 50°C (122°F) 至約 80°C (176°F)，更佳約 60°C (140°F) 至約 75°C (167°F) 之溫度。

隨後將麵團混合物饋入蒸煮擠壓機以加熱、剪切該麵團混合物且最終使其塑化。蒸煮擠壓機可係選自可購得之蒸煮擠壓機。較佳地，蒸煮擠壓機為單螺桿擠壓機，或更佳地，為雙螺桿擠壓機，其用螺桿元件來機械式剪切麵團。適用於實施本發明之可購得之蒸煮擠壓機包括 Clextal[®] 擠壓機，可購自 Clextal, Inc., Tampa, Florida；Wenger 擠壓機，可購自 Wenger, Inc, Sabetha, Kansas；及 Evolum[®] 擠壓機，可購自 Clextal, Inc。用於實施本發明之尤其較佳之蒸煮擠壓機為可購自 Clextal, Inc 之 Clextal[®] BC72 蒸煮擠壓機。用於實施本發明之另一較佳蒸煮擠壓機為可購自 Evolum[®] 之 EV32 雙螺桿擠壓機。

藉由蒸煮擠壓機使麵團混合物經受剪切及壓力以使該麵團混合物塑化。藉由迫使麵團混合物向前通過擠壓機且通過模具，蒸煮擠壓機之螺桿元件剪切麵團混合物，且在擠壓機中產生壓力。螺桿馬達速度決定由螺桿向麵團混合物

施加之剪切及壓力之量。較佳地，將螺桿馬達速度設定為約 200 rpm 至約 500 rpm，且更佳為約 300 rpm 至約 400 rpm 之速度，其使麵團混合物以每小時至少約 20 公斤，且更佳每小時至少約 40 公斤之速率移動通過擠壓機。較佳地，蒸煮擠壓機產生約 500 psig 至約 1500 psig 之擠壓機筒出口壓力，且更佳產生約 600 至約 1000 psig 之擠壓機筒出口壓力。

當麵團混合物通過擠壓機時藉由蒸煮擠壓機對其進行加熱。加熱使麵團混合物中之蛋白質變性，從而使麵團混合物能夠塑化。蒸煮擠壓機包括用於將麵團混合物加熱至約 100°C (212°F) 至約 180°C (356°F) 之溫度之構件。較佳地，在蒸煮擠壓機中用於加熱麵團混合物之構件包含擠壓機筒套，可將加熱或冷卻介質(諸如蒸汽或水)引入該等擠壓機筒套中以控制通過擠壓機之麵團混合物之溫度。蒸煮擠壓機亦可包括用於將蒸汽直接注入擠壓機內之麵團混合物中之蒸汽注入端口。蒸煮擠壓機較佳包括多個可被調控成獨立溫度之加熱區域，其中較佳設定加熱區域溫度以當麵團混合物向前行進通過擠壓機時升高麵團混合物溫度。例如，可以四溫度區域配置來設定蒸煮擠壓機，其中將第一區域(與擠壓機入口端相鄰)設定為約 80°C (176°F) 至約 100°C (212°F) 之溫度，將第二區域設定為約 100°C (212°F) 至 135°C (275°F) 之溫度，將第三區域設定為 135°C (275°F) 至約 150°C (302°F) 之溫度，且將第四區域(與擠壓機出口端相鄰)設定為 150°C (302°F) 至 180°C (356°F) 之溫度。若需要

則可以其他溫度區域配置來設定蒸煮擠壓機。例如，可以五溫度區域配置來設定蒸煮擠壓機，其中將第一區域設定為約 25°C (77°F) 之溫度，將第二區域設定為約 50°C (122°F) 之溫度，將第三區域設定為約 95°C (203°F) 之溫度，將第四區域設定為約 130°C (266°F) 之溫度，將第五區域設定為約 150°C (302°F) 之溫度。

長冷卻模連接於蒸煮擠壓機上，因此塑化麵團混合物在離開擠壓機出口端之後自擠壓機流經冷卻模。麵團混合物在蒸煮擠壓機中形成熔融塑化物，其自蒸煮擠壓機流入模具中。當熱麵團混合物離開蒸煮擠壓機時冷卻模使其冷卻及成形。藉由冷卻模之冷卻作用促使塑化麵團混合物中形成纖維以形成纖維性肉類似物產品。纖維性物質經由模面(其可為黏附於模上之模板)中之至少一個孔離開冷卻模。用切割刀將纖維性物質擠出物切割成所要長度，該切割刀鄰近於模孔定位以當擠出物離開模孔時切割擠出物。

將冷卻模維持於明顯低於蒸煮擠壓機中在與模相鄰之擠壓機最終溫度區域中之溫度的溫度下。冷卻模包括用於將溫度維持在明顯低於蒸煮擠壓機之出口溫度之溫度下的構件。較佳地，冷卻模包括用於維持模溫之循環介質之入口端及出口端。最佳地，使恆溫水經由冷卻模循環作為用於維持所要模溫之循環介質。較佳地，將冷卻模維持於約 80°C (176°F) 至約 110°C (230°F) 之溫度下，更佳地，將冷卻模維持於約 85°C (185°F) 至約 105°C (221°F) 之溫度下，且最佳地，將冷卻模維持於約 90°C (194°F) 至約 100°C (212°F) 之

溫度下。

冷卻模較佳為長冷卻模以確保塑化麵團物質在通過模之過程中經充分冷卻以促使適當纖維形成。在一較佳實施例中，模長度為至少約200毫米，且更佳長度為至少約500毫米。適用於實施本發明之方法之長冷卻模可購自(例如) Clextral[®], Inc., E. I. duPont de Nemours and Company及 Kobe Steel, Ltd.。

在擠壓麵團混合物之前選擇及設定冷卻模孔之寬度及高度尺寸以提供具有所要尺寸之纖維性物質擠出物。可設定模孔之寬度以使得擠出物類似於立方塊狀肉至肉片，其中加寬模孔之寬度減小擠出物之立方塊樣性質且增加擠出物之肉片樣性質。較佳地，將冷卻模孔之寬度設定為約10毫米至約40毫米，且最佳約25毫米至約30毫米。

可設定冷卻模孔徑高度尺寸以提供所要厚度之擠出物。可設定孔之高度以提供極薄的擠出物或厚擠出物。本發明之新穎特徵在於可將孔之高度設定為至少約12毫米，且所得擠出物在擠出物之整個任意橫截面上呈纖維性。在本發明之前，厚度為至少約12毫米(如由冷卻模孔之高度所測定)之高水分擠出物在擠出物中心膠凝，且在擠出物之整個橫截面上不呈纖維性。較佳地，可將冷卻模孔之高度設定為約1毫米至約30毫米，且更佳為約12毫米至約25毫米，且最佳為約15毫米至約20毫米。

因為麵團混合物之高水分含量，當大豆蛋白質組合物擠出物離開模孔時其中發生極少的能量消散及膨脹。因此，

與低水分擠出物相比，大豆蛋白質組合物相對緻密，因為自模擠壓之後擠出物之膨脹將極少氣泡引入大豆蛋白質組合物擠出物。

用於本文所述之重組肉產品中的含有大豆蛋白質及大豆子葉纖維之擠出物之一實例為FXP MO339，可購自Solae LLC (St. Louis, MO)。FXP MO339為經擠壓之具有合適纖維性及紋理及適量大豆蛋白質，具有紋理之乾大豆蛋白質產品。特定言之，FXP MO339包含約59重量%大豆蛋白質、約2重量%纖維、約25重量%麥麩、約10重量%澱粉、約0.1% L-半胱胺酸、約0.5%磷酸氫鈣及約5.2重量%水分。用於本文所述之重組肉產品中的含有大豆蛋白質及大豆子葉纖維之擠出物之另一實例為VETEX[®] 1000，可購自Stentorian Industries Company Limited (Taiwan)。

以下實例係針對低水分擠出物之製備，其經水合及撕碎時產生低水分經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物。

實例 1

將以下物質添加至乾式摻合混合槽：1000 kg Supro 620、440 kg麥麩、171 kg小麥澱粉、34 kg大豆子葉纖維、9 kg磷酸氫二鈣及1 kg L-半胱胺酸。將內容物混合以形成乾式摻合之大豆蛋白質混合物。隨後將乾式摻合物轉移至漏斗中，將乾式摻合物連同480 kg水自漏斗引入預調濕器中以形成經調濕之大豆蛋白質預混物。隨後將經調濕之大豆蛋白質預混物以不超過25公斤/分鐘之速率饋入雙螺桿擠壓裝置。擠壓裝置包含六個溫度控制區域，其中將

蛋白質混合物調控至第一區域中約100°C (212°F)至第六區域中約150°C (302°F)之溫度。使擠壓物經受第一區域中至少約28巴至第四區域中約210巴之壓力。經由與加熱區域連通之一或多個注入噴嘴將水(60 kg)注入擠壓機筒。熔融擠壓機物質經由模離開擠壓機筒且物質中存在之水分以蒸汽形式蒸發，從而使得物質膨脹。當物質離開模時，以旋轉刀對其進行切割且隨後將切割物乾燥至約10重量%之水分含量。

實例2-92為實例1之重複。

下表III描繪上述實例之分析。

表 III

實例號#	大片斷%	剪切紋理(g)	水合(分鐘)	密度(g/cc)
1	30.2	2150	80	0.27
2	24.2	2366	80	0.24
3	29.4	2341	60	0.30
4	26.0	2142	70	0.29
5	27.1	2291	70	0.28
6	32.7	2442	70	0.23
7	17.4	2668	70	0.27
8	26.1	2511	90	0.26
9	21.1	2260	80	0.28
10	22.3	2421	80	0.24
11	21.9	2490	75	0.28
12	22.4	2438	104	0.28
13	17.8	2159	81	0.30
14	27.3	2675	83	0.28
15	29.3	2553	100	0.24
16	27.3	2226	90	0.23
17	23.5	2412	72	0.24
18	40.0	2055	100	0.23
19	32.6	2511	75	0.25
20	22.7	2168	100	0.25
21	22.0	2207	102	0.25
22	27.7	2247	62	0.29
23	31.2	2151	73	0.28
24	30.2	2164	63	0.27
25	26.6	1966	68	0.28

26	24.9	2164	50	0.31
27	25.0	1812	58	0.28
28	19.6	2108	60	0.31
29	15.8	1864	70	0.27
30	26.5	2473	58	0.25
31	20.7	1879	65	0.28
32	25.4	1688	70	0.29
33	20.3	2038	74	0.26
34	39.3	2074	73	0.28
35	11.5	1937	70	0.39
36	32.5	1462	77	0.40
37	30.1	2051	66	0.28
38	27.9	2384	54	0.31
39	28.1	2064	58	0.28
40	29.2	2158	60	0.27
41	20.0	1834	58	0.28
42	26.8	2202	58	0.28
43	32.8	2363	57	0.26
44	33.9	2361	57	0.28
45	36.9	2293	103	0.25
46	26.3	2205	73	0.28
47	19.0	2286	53	0.29
48	22.6	2206	63	0.25
49	30.5	2125	63	0.31
50	25.5	2290	55	0.29
51	38.2	2274	55	0.26
52	31.5	2205	42	0.33
53	31.3	2185	55	0.31
54	31.8	1969	40	0.30
55	19.1	2028	55	0.31
56	17.2	1598	63	0.37
57	28.3	1869	60	0.31
58	29.7	2044	50	0.29
59	27.6	2216	52	0.28
60	25.0	2001	53	0.28
61	28.1	2096	45	0.27
62	19.0	1796	53	0.27
63	20.0	1924	51	0.27
64	23.7	2295	51	0.28
65	17.4	2259	50	0.29
66	29.2	2204	43	0.28
67	25.3	2059	38	0.31
68	26.1	2284	70	0.32
69	23.6	2085	70	0.30
70	25.6	2279	44	0.28
71	23.7	2170	44	0.32
72	31.2	2128	49	0.29
73	32.4	2068	50	0.29
74	40.1	1939	40	0.30
75	28.7	1592	50	0.30

76	29.6	1812	68	0.28
77	25.2	1848	64	0.28
78	23.6	1973	70	0.30
79	23.7	2078	66	0.36
80	35.6	1940	44	0.31
81	18.5	2339	33	0.29
82	30.2	2366	50	0.24
83	28.1	2425	40	0.29
84	29.6	2122	59	0.27
85	27.5	2193	56	0.16
86	21.1	2186	56	0.28
87	22.4	2061	56	0.27
88	31.3	2143	50	0.27
89	24.4	2108	54	0.26
90	39.9	2101	53	0.30
91	32.3	2551	55	0.25
92	24.3	2164	57	0.28
第一四分位數	22.6	2045	53	0.27
中值	26.5	2164	60	0.28
第三四分位數	30.2	2291	70	0.30
平均	26.6	2156	63	0.28

碎肉

該項技術中熟知使用高壓機械來產生經機械去骨或分離之生肉，高壓機械藉由首先壓碎骨頭及黏附動物組織且隨後迫使動物組織(且非骨)通過篩或類似篩分設備來使骨與動物組織分離。本發明中之動物組織包含肌肉組織、器官組織、結締組織及皮膚。該方法形成具有糊樣稠度的非結構化，膏狀鬆軟動物組織摻合物且通常稱作機械去骨肉或MDM。該膏狀摻合物之粒徑為約0.25毫米至約15毫米，較佳至多約5毫米且最佳至多約3毫米。

儘管在加工前較佳以至少大體上冷凍形式提供動物組織(亦稱作生肉)以避免微生物腐敗，但一旦將肉研碎，則不必將其冷凍以提供可切割成個別條或片斷之能力。與肉粗粉不同，生肉具有高於約50%之天然高水分含量且蛋白質

不變性。

用於本發明中之生肉可為任何適於人類食用之可食用肉。肉可為未提煉(non-rendered)、未乾燥之生肉、生肉產品、生肉副產品及其混合物。將肉或肉產品粉碎且一般在完全冷凍或至少大體上冷凍條件下每日供應以避免微生物腐敗。碎肉溫度一般低於約40°C (104°F)，較佳低於約10°C (50°F)，更佳為約-4°C (25°F)至約6°C (43°F)，且最佳為約-2°C (28°F)至約2°C (36°F)。儘管可使用冷藏或低溫冷卻肉，但在工廠長時段儲存大量解凍肉一般係不合實務的。冷凍產品比冷藏或低溫冷卻產品提供更長的貯存時間(lay time)。牛肉、豬肉、雞肉及火雞肉為意欲供人類食用之較佳肉產品。可用於本發明之方法中之動物食物產品之特定實例包括豬肩胛、牛肩胛、牛腩、火雞腿、牛肝、牛心、豬心、豬頭、豬橫隔膜部肉、機械去骨牛肉、機械去骨豬肉及機械去骨雞肉。機械去骨牛肉、機械去骨豬肉及機械去骨雞肉為較佳。

可改用新鮮製備碎肉代替冷凍碎肉來製備重組肉產品，只要新鮮製備之碎肉處於不超過約40°C (104°F)之溫度條件下。

冷凍或未冷凍之生肉之水分含量通常占生肉重量至少約50重量%，且最常為約60重量%至約75重量%。在本發明之實施例中，冷凍或未冷凍之生肉之脂肪含量可為至少2重量%，一般為約15重量%至約30重量%。在本發明之其他實施例中，可使用脂肪含量低於約10重量%之肉產品及

脫脂肉產品。

可以約 -18°C (4°F) 至約 0°C (32°F) 之溫度儲存冷凍或低溫冷卻肉。其一般以20公斤的肉塊供應。使用時，使該等肉塊在至多約 10°C (50°F) 下解凍，意即，融化但在緩和環境下。因此，肉塊之外層(例如達約 $1/4$ " 之深度)可經融化或解凍但仍處於約 0°C (32°F) 之溫度下，而肉塊之其餘內部部分，儘管仍處於冷凍狀態，但繼續解凍且因此使外部部分保持在低於約 10°C (50°F) 下。

應瞭解術語"肉"不但適用於牛肉、豬肉、綿羊肉及山羊肉而且適於馬肉、鯨肉及其他哺乳動物肉、家禽肉及魚肉。術語"肉副產品"意指經屠宰動物(包括但不限制於哺乳動物、家禽及其類似物)之屠體之未提煉部分，且包括 Association of American Feed Control Officials, Incorporated 所公布之飼料成份定義 (Definitions of Feed Ingredients) 中之術語"肉副產品"所包涵之該等組份。應理解術語"肉"及"肉副產品"適用於該協會定義之所有動物、家禽及海產品。

可使用之肉之實例為哺乳動物肉，諸如牛肉、小牛肉、豬肉及馬肉，及野牛、乳牛、鹿、麋鹿及其類似動物之肉質組織。可使用之家禽肉包括雞肉、火雞肉、鴨肉或鵝肉及其類似物。本發明之實施例亦可利用魚及甲殼類動物之肉。肉包括為骨骼肌之橫紋肌或在例如舌、橫隔膜、心臟或食道中所發現之橫紋肌，伴有或不伴有通常與肉相伴而生之上覆脂肪及皮、肌腱、神經及血管之部分。肉副產品

之實例為器官及組織，諸如肺、脾、腎、腦、肝、血、骨、部分脫脂低溫脂肪組織、胃、不含其內容物之腸及其類似物。家禽副產品包括經屠宰家禽屠體之未提煉之乾淨部分，諸如頭、腳及不含排泄物內容物及外來物質之內臟。

水

可採用之水為自來水、蒸餾水或去離子水。水之目的在於使大豆蛋白質組合物內所含有之大豆蛋白質、大豆子葉纖維、麥麩及澱粉之成份水合以使得該等成份吸收水且大豆蛋白質組合物內所含有之大豆子葉纖維得以分離。通常，以乾物計之大豆蛋白質組合物與水合水之比率為約1:1.75至約1:10，較佳約1:2至約1:7，且最佳約1:2.5至約1:5。當重組肉產品中採用低水分大豆蛋白質組合物時利用更多水以供水合。當重組肉產品中使用高水分大豆蛋白質組合物時，採用較少水以供水合。水溫可在0°C (32°F)至約30°C (86°F)之範圍內。水合時間可為約30分鐘至數小時，其取決於大豆蛋白質組合物之水分含量、所用水量及水溫。

以包含以下步驟之方法來製備重組肉產品：

將經水合及撕碎之蛋白質組合物，較佳經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物；其中約75重量%的蛋白質組合物包含至少約15重量%的包含至少約4厘米長之蛋白質纖維、至少約3厘米長之蛋白質束及至少約2厘米長之蛋白質塊之片斷，且

其中至少約75重量%的蛋白質組合物之剪切強度為至少約1400公克；與

碎肉組合，其中碎肉溫度低於約40℃(104°F)；及

將較佳之經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物及碎肉混合以產生水分含量為至少約50%之均質、纖維性及結構化之肉產品。

在較佳之大豆蛋白質組合物水合之前，以乾物計之大豆蛋白質組合物重量與以乾物計之碎肉重量之比率一般為約1:0.25至約1:50，較佳約1:1至約1:40，且最佳約1:2至約1:20。在將水合大豆蛋白質組合物撕成纖維狀物質之後，將其與碎肉在混合設備中組合且混合以得到均質重組肉產品。

本發明之產品及方法係藉由按照所揭示之蛋白質組合物與碎肉之比率及蛋白質組合物與水之比率使較佳之經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物、碎肉及水組合來完成。首先使大豆蛋白質組合物與水水合且隨後將其撕碎以暴露纖維。當水合完成時，添加碎肉且將內容物混合直至得到重組肉產品之均質物質。此時，可藉由手工或機器將均質重組肉產品形成用於烤肉串之肉條、肉排、肉片、肉餅、經絞碎或一般為立方體形狀。亦可將均質重組肉產品填充至可滲透性或不可滲透性腸衣(casing)中。

重組肉產品亦可進一步包含選自由膠凝蛋白質、動物脂肪、氯化鈉、三聚磷酸鈉、酸式焦磷酸鈉、著色劑、固化劑、抗氧化劑、抗菌劑、調味劑及其混合物組成之群中之

至少一者。

膠凝蛋白質係選自由大豆蛋白質粉、分離大豆蛋白質及大豆蛋白質濃縮物組成之群。其為用於製備大豆蛋白質組合物之相同大豆蛋白質。適用作膠凝蛋白質之分離大豆蛋白質為高黏度及/或中等/高膠凝分離大豆蛋白質。膠凝蛋白質提供重組肉產品內之膠凝基質。用作膠凝蛋白質之高黏度及/或中等/高膠凝分離大豆蛋白質(意即未水解)之合適來源包括可購自 Solae LLC (St. Louis, MO)之 SUPRO[®] 620、SUPRO[®] 500E、SUPRO[®] 630及 SUPRO[®] EX33；可購自 Archer Daniels Midland (Decatur, IL)之 PROFAM 981；及可購自 Cargill Soy Protein Solutions, Inc. (Minneapolis, MN)之 PROLISSE[®]分離大豆蛋白質。膠凝蛋白質以乾物計約2重量%至約10重量%存在。

動物脂肪為具有高度飽和特徵之甘油三酯。典型動物脂肪於室溫下本質上為固體或蠟狀。動物脂肪之目的在於充當呈生食狀態之重組肉產品中之膠凝劑及呈熟食狀態之重組肉產品中之調味助劑。動物脂肪一般以乾物計約1重量%至約30重量%，且較佳以乾物計約2重量%至約10重量%存在。

氯化鈉及磷酸鈉為混合至重組肉產品中以萃取/溶解碎肉中之肌原纖維蛋白質之鹽類。單獨或組合使用之該等鹽，除作為增味劑外，亦有助於使重組肉產品內之碎肉結合。該等鹽一般分別以乾物計約0.1重量%至約4.0重量%及以乾物計約0.1重量%至約1.0重量%存在。較佳地，該等鹽

分別以乾物計約0.5重量%至約2.0重量%及以乾物計約0.2重量%至約0.5重量%存在。

著色劑為重組肉產品提供視覺吸引力。著色劑為呈生食狀態之重組肉產品提供紅色，以及為呈熟食狀態之重組肉產品提供褐色。著色劑之實例為可食用染料，諸如焦糖色、辣椒粉、肉桂及FD & C(食物、藥物及化妝品)3號紅(A.K.A.食物紅14及赤藻紅BS)、FD & C 5號黃(A.K.A.食物黃4及酒石黃)、FD & C 6號黃(A.K.A.食物黃3及日落黃FCF)、FD & C 3號綠(A.K.A.食物綠3及堅牢綠FCF)、FD & C 2號藍(A.K.A.食物藍1及靛卡紅(Indigo Carmine))、FD & C 1號藍(A.K.A.食物藍2號及亮藍FCF)及FD & C 1號紫(A.K.A.食物紫2及紫B6)以及亞硝酸鈉，其中後者亦充當固化劑。較佳為焦糖，其可呈現多種顏色範圍。

焦糖意謂具有苦味、焦化糖之氣味及約1.35之比重的非晶形、深褐色、易潮解粉末或稠厚液體。其可溶於水及稀醇中。焦糖係藉由小心控制熱處理諸如右旋糖、轉化糖、乳糖、麥芽糖漿、糖蜜、蔗糖、澱粉水解產物及其部分之碳水化合物或醣類物質來製備。熱處理期間可採用以有助於焦糖化之其他物質包括酸類(例如，乙酸、檸檬酸、磷酸、硫酸及亞硫酸)；及鹽類(例如，碳酸銨、碳酸鈉或碳酸鉀，重碳酸銨、重碳酸鈉或重碳酸鉀，磷酸氫二銨、磷酸氫二鈉或磷酸氫二鉀，或磷酸二氫銨、磷酸二氫鈉或磷酸二氫鉀)。

在美國專利第3,733,405號中所述之製造焦糖之一方法

中，將液體糖(甘蔗或玉米)連同美國食品及藥物管理局(U.S. Food and Drug Administration)認可之一種試劑或試劑之組合抽吸至反應容器中且加熱混合物。維持溫度在約121°C (250°F)至約260°C (500°F)之範圍內且保持產品在約15磅/平方吋(psi)壓力與約250磅/平方吋壓力之間同時發生聚合。當加工完成時，將產品排出至閃式冷卻器中，其將溫度降至約65°C (150°F)。隨後將其過濾、冷卻及抽吸以儲存。

較佳地，當使用液體時，著色劑可以重組肉產品重量計約0.1%至約2%之間的範圍內，較佳約0.2%至約1%之範圍內，且最佳約0.25%至約0.75%之範圍內存在於重組肉產品中。

即使重組肉產品係得自肉來源，但將調味劑添加至重組肉產品中以增強其香氣及味道係有利的。調味劑為天然的或人工的。調味劑係選自由牛肉調味料、豬肉調味料及雞肉調味料組成之群。牛肉調味料為較佳。調味劑一般以乾物計約0.1重量%至約5.0重量%，且較佳以乾物計約0.5重量%至約3.0重量%存在。

當重組肉產品進一步包含選自由膠凝蛋白質、動物脂肪、氯化鈉、三聚磷酸鈉、著色劑、固化劑、抗氧化劑、抗菌劑、調味劑或其混合物組成之群中之至少一者時，該產品及方法係以與僅使用植物蛋白質組合物、碎肉及水之產品及方法類似之程序完成。首先使植物蛋白質組合物與水水合且將其撕碎以暴露及分離纖維。當完成水合及撕碎

時，添加著色劑。添加碎肉及水且將內容物混合直至得到均質物質。接著添加動物脂肪、調味劑、氯化鈉及三聚磷酸鈉及膠凝蛋白質。

藉由手工或機器將均質重組肉產品形成用於烤肉串之肉條、肉排、肉片、肉餅或一般為立方體形狀。可將均質重組肉產品形成肉棒。亦可將均質重組肉產品填充至可滲透性或不可滲透性腸衣中以形成香腸。

可將具有或不具有膠凝蛋白質之重組肉產品乾燥例如作為乾肉，或部分乾燥例如作為意大利臘腸(salami)。較佳地，在乾燥之前，重組肉產品之水分含量為至少約50%。若經乾燥或部分乾燥，則重組肉產品之水分含量為約15至約45%。經乾燥之肉產品之實例為乾肉產品。

已形成之重組肉產品為熟食或半熟食用於稍後最後加工或呈生食、半熟食或熟食狀態經冷凍。烹飪包括油煎(如燴(sautéing)或油炸)、烘焙、煙熏及氣體衝擊(impingement)。熟透之重組肉產品可進一步經切片、撕碎或絞碎。

另外，重組肉產品可經受醱酵。可藉由將肉產品之pH值調整為約4.0至約5.2之間來使肉產品醱酵。藉由添加選自由乳酸培養物、檸檬酸、葡萄糖酸- δ -內酯及其混合物組成之群中之至少一者來完成醱酵。

本發明之乾肉產品可生產成多種形狀，諸如骨頭形、排骨形、圓形、三角形、雞骨形、正方形、矩形、條形及其類似形狀。可藉由在單個模輥上使用不同形狀之模子或模

槽來同時產生不同形狀。此外，可用模輓之模槽或模子中所含有之標誌或圖案來軋印或壓印該等肉片。

在適當之防水包裝(諸如襯箔袋)中，本發明之乾肉產品展現在非冷藏條件下至少約六個月，且較佳至少約十二個月之存放穩定性。此外，亦可將重組肉產品製成存放穩定之碎肉及酥皮點心。其通常係用香辛料及調味料製成且具有約0.65至約0.8之水活度。其可作為高蛋白質米飯澆頭、肉類小吃及墨西哥"machaca"之替代品食用。

重組肉產品(乾燥前、經部分乾燥、乾燥、熟食或生食)可如原樣經包裝。重組肉產品(乾燥前、經部分乾燥、乾燥、熟或生)之進一步加工可為(例如)在冷凍隧道中速凍(shock-frozen)及隨後自動按份包裝於合適類型之容器(例如，塑料袋或其類似物)中。若產品欲用於快餐銷路或用於飲食服務應用(其中產品通常在食用前經油炸或烘焙)，則該類進一步加工及包裝係適合的。

或者，在重組肉產品(乾燥前、經部分乾燥、乾燥、熟或生)形成之後亦有可能用碳水化合物溶液或相關物質噴灑產品表面以在油炸或烘焙期間得到均一的褐色著色。隨後，現可將產品速凍且按出售部分包裝(意即，在小袋中)。重組肉產品亦可由消費者在對流烘箱中烘焙或加工，而非油炸。另外，亦可在烹飪之前或之後將重組肉產品灑上麵包屑，或用另一類型衣料塗覆。另外，重組肉產品可經壓力鍋蒸煮以殺死可能存在之任何微生物。

熟重組肉產品或生重組肉產品亦可以習知方式且採用習

知密封程序封裝及密封於罐中。通常，暫時將罐維持於65℃與77℃之間的溫度下且盡可能快地將其送至壓力鍋或蒸煮階段以預防在罐裝與壓力鍋或蒸煮階段中之滅菌之間的時間內存在任何微生物腐敗之風險。

為確保已形成之重組肉產品具有完整肌肉之紋理，必需至少約75重量%的蛋白質組合物含有至少約15重量%的包含至少約4厘米長之植物蛋白質纖維、至少約3厘米長之植物蛋白質束及至少約2厘米長之植物蛋白質塊之大片斷且至少約75重量%的蛋白質組合物之剪切強度為至少約1400公克。

藉由包含以下步驟之方法來製備蔬菜產品：

將經水合及撕碎之蛋白質組合物，較佳經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物；其中約75重量的蛋白質組合物包含至少約15重量%的包含至少約4厘米長之蛋白質纖維、至少約3厘米長之蛋白質束及至少約2厘米長之蛋白質塊之片斷，且

其中至少約75重量%的蛋白質組合物之剪切強度為至少約1400公克；與

粉碎蔬菜組合；及

將較佳的經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物及粉碎蔬菜混合以產生均質、纖維性及結構化之蔬菜產品。

藉由上述方法製備之蔬菜產品之實例為素食產品，包括素餡餅、素熱狗、素香腸及素酥皮點心。

素食產品之另一實例為攪入經水合及撕碎之蛋白質組合

物之乾酪。

藉由包含以下步驟之方法來製備水果產品：

將經水合及撕碎之蛋白質組合物，較佳經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物；其中約75重量%的蛋白質組合物包含至少約15重量%的包含至少約4厘米長之蛋白質纖維、至少約3厘米長之蛋白質束及至少約2厘米長之蛋白質塊之片斷，且

其中至少約75重量%的蛋白質組合物之剪切強度為至少約1400公克；與

粉碎水果組合；及

將較佳的經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物與粉碎水果混合以產生均質、纖維性及結構化之水果產品。

藉由上述方法製備之水果產品之實例為小吃產品，包括水果卷、穀類及水果酥皮點心。

藉由參看下述實例可更好地理解上文已加以一般描述之本發明。以下實例代表本發明之特定實施例而非限制性實施例。

實例93

在約10°C (50°F)下將3625公克自來水添加至混合容器中且在攪拌的同時添加1160公克包含分離大豆蛋白質、大豆子葉纖維、麥麩及澱粉之乾燥之低水分(約7%至約12%)大豆蛋白質組合物(標識為FXP MO339，可購自Solae, LLC, St. Louis, MO)直至使大豆蛋白質組合物水合且使纖維分離。將5216公克的水分含量為至少約50%之機械去骨雞肉

之碎肉添加至混合器中。機械去骨雞肉處於約2°C (36°F)至約4°C (39°F)之溫度下。將內容物混合直至得到均質重組肉產品。將重組肉產品轉移至Hollymatic成形機，其中將重組肉產品形成肉排或肉片隨後冷凍。

實例 94

除了使1500公克包含分離大豆蛋白質、大豆子葉纖維、麥麩及澱粉之未經乾燥之低水分(約28-約35%)大豆蛋白質組合物與3175公克水水合之外，重複實例1之程序。將重組肉產品轉移至填充機，其中將重組肉產品填充至不可滲透性腸衣中，隨後將其冷凍。填充機可購自多個商業製造商，包括但不限於HITEC Food Equipment, Inc. (位於Elk Grove Village Ill.)、Townsend Engineering Co. (位於Des Moines, Iowa)、Robert Reiser & Co., Inc. (位於Canton, Mass.)及Handtmann, Inc. (位於Buffalo Grove, Ill)。

實例 95

在約12°C (54°F)下將2127公克自來水添加至第一混合容器且在攪拌的同時添加1000公克乾燥之低水分(約7%至約12%)大豆蛋白質組合物直至使大豆蛋白質組合物水合且使纖維分離。隨後將43公克焦糖染料添加至水合大豆蛋白質組合物中。在約2°C (36°F)下，添加4500公克水分含量為約50%之機械去骨雞肉之碎肉。隨後添加100公克氯化鈉及30公克三聚磷酸鈉以萃取/溶解碎肉中之肌原纖維蛋白質以達成結合。當繼續混合時，添加500公克牛脂肪及100公克牛肉調味料且繼續混合。在第二混合容器中，使600公

克 Supro[®] 620 之膠凝蛋白質在 1000 公克水中水合且將其添加至第一混合容器中。將內容物混合直至得到均質重組肉產品。將重組肉產品轉移至 Hollymatic (Hollymatic Corp., Park Forest IL) 成形機中，其中使重組肉產品形成肉餅，隨後將其冷凍。

實例 96

在約 10°C (50°F) 下將 3000 公克自來水添加至混合容器且在攪拌的同時添加 1500 公克自 Supro[®] 620 製備之大豆蛋白質擠出物直至使大豆蛋白質組合物水合且使纖維藉由撕碎作用而分離。將 5000 公克水分含量為約 50% 之機械去骨雞肉之碎肉添加至該混合器中。機械去骨雞肉處於約 2°C (36°F) 至約 4°C (39°F) 之溫度下。將內容物混合直至得到均質重組肉產品。將重組肉產品轉移至 Hollymatic 成形機中，其中使重組肉產品形成肉排或肉片隨後將其冷凍。

實例 97

除了經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物包含分離大豆蛋白質、米粉及不含麩質之澱粉之外，重複實例 96 之程序。

實例 98

除了經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物包含分離大豆蛋白質及米粉之外，重複實例 96 之程序。

實例 99

除了經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物包含分離大豆蛋白質及不含麩質之澱粉之外，重複實例 96 之程序。

實例 100

除了經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物包含分離大豆蛋白質、小麥粉及澱粉之外，重複實例96之程序。

實例 101

除了經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物包含分離大豆蛋白質及大豆子葉纖維之外，重複實例96之程序。

實例 102

除了經水合及撕碎之大豆蛋白質組合物包含分離大豆蛋白質、大豆子葉纖維及麥麩之外，重複實例96之程序。

實例 103

在約10°C (50°F)下將3383公克自來水添加至混合容器中且在攪拌的同時添加1208公克乾燥之低水分(約7%至約12%)大豆蛋白質擠出物(標識為FXP MO339)直至使大豆蛋白質擠出物水合及使纖維藉由撕碎作用而分離。將3340公克水分含量為至少約50%之機械去骨雞肉之碎肉及3383公克脂肪含量為約10%之½吋碎末(grind)之牛肉添加至該混合器中。機械去骨雞肉及牛肉碎末處於約2°C (36°F)至約4°C (39°F)之溫度下。亦可添加多種著色劑及調味劑：鹽、異抗壞血酸鹽、亞硝酸鈉、右旋糖、碎黑胡椒粉、肉豆蔻、肉豆蔻皮、大蒜粒、芫荽、紅胡椒粉及復水合之LHP醱酵劑培養物(starter culture)。將內容物混合直至得到均質重組肉產品。隨後使重組肉產品形成肉棒。

儘管本發明已關於其較佳實施例加以解釋，但應瞭解，熟習此項技術者在閱讀該描述之後將能想到本發明之各種修改。因而，應瞭解本文中所揭示之本發明意欲包括處於所附申請專利範圍之範疇內之該等修改。

十、申請專利範圍：

1. 一種經水合及撕碎之蛋白質組合物，其中約75重量%的該蛋白質組合物包含至少約15重量%的片斷，該等片斷包含至少約4厘米長之蛋白質纖維、至少約3厘米長之蛋白質束及至少約2厘米長、大於約2厘米寬且大於約2厘米厚之蛋白質塊；且

其中至少約75重量%的該蛋白質組合物之剪切強度為至少約1400公克；

其中該蛋白質係選自由植物蛋白質、乳製品蛋白質及其混合物組成之群；且

其中該植物蛋白質係選自由得自豆類、大豆、玉米、豌豆、菜籽、向日葵籽、稻米、苜蓿、羽扇豆、油菜籽及其混合物之蛋白質組成之群。

2. 如請求項1之經水合及撕碎之蛋白質組合物，其中該蛋白質進一步包含小麥蛋白質、麥麩及其混合物。
3. 如請求項1之經水合及撕碎之蛋白質組合物，其中該植物蛋白質為選自由分離大豆蛋白質、大豆蛋白質濃縮物、大豆蛋白質粉及其混合物組成之群之大豆蛋白質。
4. 如請求項3之經水合及撕碎之蛋白質組合物，其進一步包含選自由以乾物計約5重量%至約15重量%澱粉、以乾物計約10重量%至約40重量%麥麩、以乾物計約1重量%至約20重量%大豆子葉纖維及其混合物組成之群之組份。
5. 如請求項3之經水合及撕碎之蛋白質組合物，其包含以

乾物計約30重量%至約90重量%大豆蛋白質。

6. 如請求項3之經水合及撕碎之蛋白質組合物，其中該蛋白質組合物之水分含量為約5%至約80%。

7. 一種重組肉產品，其包含：

經水合及撕碎之蛋白質組合物；

碎肉；及

水；

其中至少約75重量%的該經水合及撕碎之蛋白質組合物包含至少約15重量%的片斷，該等片斷包含至少約4厘米長之蛋白質纖維、至少約3厘米長之蛋白質束及至少約2厘米長、大於約2厘米寬且大於約2厘米厚之蛋白質塊，且

其中至少約75重量%的該蛋白質組合物之剪切強度為至少約1400公克；

其中該蛋白質係選自由植物蛋白質、乳製品蛋白質及其混合物組成之群；且

其中該植物蛋白質係選自由得自豆類、大豆、玉米、豌豆、菜籽、向日葵籽、稻米、莧菜、羽扇豆、油菜籽及其混合物之蛋白質組成之群。

8. 如請求項7之重組肉產品，其中該經水合及撕碎之蛋白質進一步包含小麥蛋白質、麥麩及其混合物。

9. 如請求項7之重組肉產品，其中該植物蛋白質為選自由分離大豆蛋白質、大豆蛋白質濃縮物、大豆蛋白質粉及其混合物組成之群之大豆蛋白質。

10. 如請求項9之重組肉產品，其進一步包含選自由以乾物計約5重量%至約15重量%澱粉、以乾物計約10重量%至約40重量%麥麩、以乾物計約1重量%至約20重量%大豆子葉纖維及其混合物組成之群之組份。
11. 如請求項9之重組肉產品，其在該經水合及撕碎之蛋白質組合物中包含以乾物計約30重量%至約90重量%大豆蛋白質。
12. 如請求項9之重組肉產品，其中該經水合及撕碎之蛋白質組合物之水分含量為約5%至約80%。
13. 如請求項7之重組肉產品，其中該碎肉之水分含量為至少約50重量%。
14. 如請求項7之重組肉產品，其進一步包含選自由膠凝蛋白質、動物脂肪、氯化鈉、三聚磷酸鈉、著色劑、固化劑、抗氧化劑、抗菌劑、調味劑及其混合物組成之群中之至少一者；
其中該膠凝蛋白質係選自由分離大豆蛋白質、大豆蛋白質濃縮物、大豆蛋白質粉及其混合物組成之群。
15. 如請求項7之重組肉產品，其中，在乾燥之前，該重組肉產品之水分含量為至少約50%，且在乾燥之後，其水分含量為約15%至約45%。
16. 如請求項7之重組肉產品，其中以乾物計該蛋白質組合物之重量與以乾物計該碎肉重量之比率為約1:0.25至約1:50。
17. 如請求項7之重組肉產品，其形成用於烤肉串之肉條、

肉排、肉片、肉餅、經研碎或一般為立方體形狀。

18. 如請求項7之重組肉產品，其填充至可滲透性或不可滲透性腸衣中。

19. 一種蔬菜產品，其包含：

經水合及撕碎之蛋白質組合物；

粉碎蔬菜；及

水；

其中至少約75重量%的該經水合及撕碎之蛋白質組合物包含至少約15重量%的片斷，該等片斷包含至少約4厘米長之蛋白質纖維、至少約3厘米長之蛋白質束及至少約2厘米長、大於約2厘米寬且大於約2厘米厚之蛋白質塊，且

其中至少約75重量%的該蛋白質組合物之剪切強度為至少約1400公克；

其中該蛋白質係選自由植物蛋白質、乳製品蛋白質及其混合物組成之群；且

其中該植物蛋白質係選自由得自豆類、大豆、玉米、豌豆、菜籽、向日葵籽、稻米、莧菜、羽扇豆、油菜籽及其混合物之蛋白質組成之群。

20. 一種水果產品，其包含：

經水合及撕碎之蛋白質組合物；

粉碎水果；及

水；

其中至少約75重量%的該經水合及撕碎之蛋白質組合

物包含至少約15重量%的片斷，該等片斷包含至少約4厘米長之蛋白質纖維、至少約3厘米長之蛋白質束及至少約2厘米長、大於約2厘米寬且大於約2厘米厚之蛋白質塊，且

其中至少約75重量%的該蛋白質組合物之剪切強度為至少約1400公克；

其中該蛋白質係選自由植物蛋白質、乳製品蛋白質及其混合物組成之群；且

其中該植物蛋白質係選自由得自豆類、大豆、玉米、豌豆、菜籽、向日葵籽、稻米、苜蓿、羽扇豆、油菜籽及其混合物之蛋白質組成之群。