



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I698183 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：104128195

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 27 日

(51)Int. Cl. : A23L11/00 (2016.01)

A23J3/16 (2006.01)

(30)優先權：2014/08/27 美國

62/042,425

(71)申請人：加拿大商柏康營養科學公司 (加拿大) BURCON NUTRASCIENCE (MB)
CORPORATION (CA)

加拿大

(72)發明人：席格 凱文 I SEGALL, KEVIN I. (CA)；史考威茲 馬丁 SCHWEIZER, MARTIN
(CA)；格林 布蘭特 E GREEN, BRENT E. (CA)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

CN 102387714A

審查人員：官速貞

申請專利範圍項數：2 項 圖式數：1 共 44 頁

(54)名稱

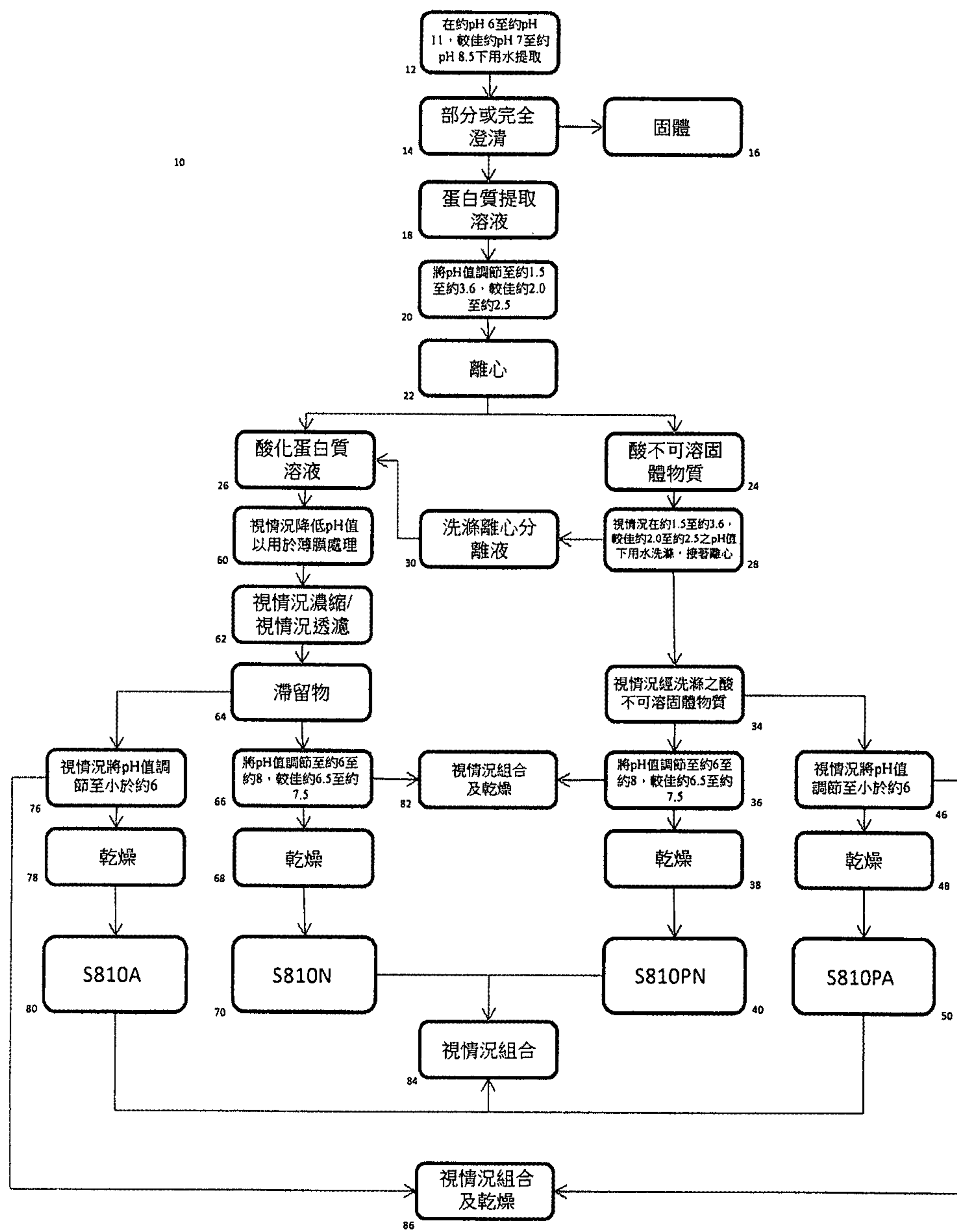
大豆蛋白質產品("S810")之製備

(57)摘要

本發明係關於大豆蛋白質產品，其含有極少或不含豆腥氣味且適用於食品及飲料產品之強化，且在製備過程中不使用鹽。本發明之大豆蛋白質產品係藉由以下步驟獲得：用水提取大豆蛋白質來源以形成水性大豆蛋白質溶液、從殘餘大豆蛋白質來源至少部分分離水性大豆蛋白質溶液、將水性大豆蛋白質溶液之 pH 值調節至約 pH 1.5 至約 pH 3.6 以使至少一部分蛋白質溶解及形成酸化大豆蛋白質溶液，接著分離酸化大豆蛋白質溶液與酸不可溶固體物質。該經酸化大豆蛋白質溶液可視情況濃縮及透濾之後加以乾燥以形成大豆蛋白質產品，該大豆蛋白質產品係為分離物。該酸不可溶固體物質可用經酸化水洗滌且接著乾燥，以形成另一種大豆蛋白質產品。此等產品可在其製備時之酸性 pH 值下乾燥，或可在乾燥之前調節 pH 值。

The present invention is directed to soy protein products, very low in, or free of, beany flavour notes and useful for the fortification of food and beverage products and prepared without the use of salt in the process. The soy protein products of the present invention are obtained by extracting soy protein source with water to form an aqueous soy protein solution, at least partially separating the aqueous soy protein solution from residual soy protein source, adjusting the pH of the aqueous soy protein solution to a pH of about 1.5 to about 3.6 to solubilize at least a portion of the protein and form an acidified soy protein solution then separating the acidified soy protein solution from the acid insoluble solid material. The acidified soy protein solution may be dried following optional concentration and diafiltration to form a soy protein product, which may be an isolate. The acid insoluble solid material may be washed with acidified water and then dried to form another soy protein product. These products may be dried at the acidic pH at which they were prepared or may be adjusted in pH before drying.

指定代表圖：



發明摘要

I698183

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】

大豆蛋白質產品("S810")之製備

PREPARATION OF SOY PROTEIN PRODUCTS ("S810")

【中文】

本發明係關於大豆蛋白質產品，其含有極少或不含豆腥氣味且適用於食品及飲料產品之強化，且在製備過程中不使用鹽。本發明之大豆蛋白質產品係藉由以下步驟獲得：用水提取大豆蛋白質來源以形成水性大豆蛋白質溶液、從殘餘大豆蛋白質來源至少部分分離水性大豆蛋白質溶液、將水性大豆蛋白質溶液之pH值調節至約pH 1.5至約pH 3.6以使至少一部分蛋白質溶解及形成酸化大豆蛋白質溶液，接著分離酸化大豆蛋白質溶液與酸不可溶固體物質。該經酸化大豆蛋白質溶液可視情況濃縮及透濾之後加以乾燥以形成大豆蛋白質產品，該大豆蛋白質產品係為分離物。該酸不可溶固體物質可用經酸化水洗滌且接著乾燥，以形成另一種大豆蛋白質產品。此等產品可在其製備時之酸性pH值下乾燥，或可在乾燥之前調節pH值。

【英文】

The present invention is directed to soy protein products, very low in, or free of, beany flavour notes and useful for the fortification of food and beverage products and prepared without the use of salt in the process. The soy protein products of the present invention are obtained by extracting soy protein source with water to form an aqueous soy protein solution, at least partially separating the aqueous soy protein solution from residual soy protein source, adjusting the pH of the aqueous soy protein solution to a pH of about 1.5 to about 3.6 to solubilize at least a portion of the protein and form an acidified soy protein solution then separating the acidified soy protein solution from the acid insoluble solid material. The acidified soy protein solution may be dried following optional concentration and diafiltration to form a soy protein product, which may be an isolate. The acid insoluble solid material may be washed with acidified water and then dried to form another soy protein product. These products may be dried at the acidic pH at which they were prepared or may be adjusted in pH before drying.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【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】

大豆蛋白質產品("S810")之製備

PREPARATION OF SOY PROTEIN PRODUCTS ("S810")

【技術領域】

本發明係關於新穎及發明性大豆蛋白質產品及新穎及發明性製備大豆蛋白質產品之方法。

【先前技術】

在美國專利第8,563,071號及第8,691,318號以及2013年8月1日申請之美國專利申請案第13/879,418號(2013年11月28日公開之美國專利公開案第2013-0316069號)(「S701」)中，其讓渡給其受讓人且其揭示內容以引用之方式併入本文中，描述用於製備在低pH值溶液中具有極佳溶解度、熱穩定性及澄清度以及純淨味道、無豆腥味之蛋白質產品的程序。

在2013年6月24日申請之美國專利申請案第13/924,860號(2014年1月9日公開之美國專利公開案第2014-0010940號)(「S701N2」)及2010年12月22日申請之美國專利申請案第12/975,805號(2011年7月7日公開之美國專利公開案第US 2011-0165314號)及2012年9月5日申請之美國專利申請案第13/518,217號(美國專利公開案第US 2012-0322980號)中，其讓渡給其受讓人且其揭示內容以引用之方式併入本文中，描述提供上述大豆蛋白質產品之中性或幾乎中性pH值形式。此等產品(其具有純淨的味道)適用於具有中性或幾乎中性pH值之食品組合物。儘管仍需要溶解度，但在中性或幾乎中性pH值下之食品應用通常不透明且因此無需於水中之完全溶解度及澄清度。

在前述美國專利第8,563,071號及第8,691,318號以及美國專利申請案第13/879,418號、第13/924,860號、第12/975,805號及第13/518,217號中所描述之程序中，蛋白質提取是用鈣鹽溶液實現。鈣鹽溶液幫助來自蛋白質來源之蛋白質溶解同時使其自植酸分離，植酸沈澱且保持與殘餘蛋白質來源在一起。蛋白質提取物溶液視情況用水稀釋且調節至約pH 1.5至約pH 4.4，以提供澄清、酸化蛋白質溶液。儘管不希望受任何特定理論束縛，但認為藉由此等程序獲得之大豆蛋白質產品之純淨味道係由樣品之低pH值處理(較佳與視情況選用之後續薄膜處理步驟組合)促進。

前述美國專利第8,563,071號及第8,691,318號以及美國專利申請案第13/879,418號、第13/924,860號、第12/975,805號及第13/518,217號中所描述之程序之一個潛在問題為實現蛋白質提取步驟所需的鈣鹽數量及進入製程之鹽之數量的成本及問題，以及製程之廢料流中鈣鹽之回收或廢棄。鈣鹽之減少或消除可引起蛋白質產品之處理及製備成本之顯著降低。

【發明內容】

本發明係關於新穎及發明性大豆蛋白質產品，其含有極少或不含豆腥味，及其新穎及發明性製備方法，該等方法不包括在白蛋白質源材料提取蛋白質時或在任何其他製程步驟中直接添加及使用鈣鹽或其他鹽。

因此，在本發明之一個態樣中，提供製備以乾重計具有至少約60重量%，較佳至少約90重量%(N×6.25)之蛋白質含量之大豆蛋白質產品的方法，該方法包含：

(a) 用水提取大豆蛋白質來源以引起來自蛋白質來源之大豆蛋白質溶解及形成水性大豆蛋白質溶液，

(b) 至少部分分離水性大豆蛋白質溶液與殘餘大豆蛋白質來源，

(c) 將水性大豆蛋白質溶液之pH值調節至約pH 1.5至約pH 3.6以產生酸化大豆蛋白質溶液，

(d) 自酸化大豆蛋白質溶液分離酸不可溶固體物質，

(e) 視情況藉由選擇性薄膜技術濃縮酸化大豆蛋白質溶液，

(f) 視情況透濾該視情況濃縮之大豆蛋白質溶液，

(g) 視情況乾燥該視情況濃縮及視情況透濾之大豆蛋白質溶液。

在本發明之一個實施例中，當在低pH值下製備時，本發明之大豆蛋白質產品良好適用於具有低pH值之食品應用中。

在本發明之一個實施例中，在視情況進行之乾燥步驟之前，將酸化大豆蛋白質溶液或視情況濃縮及視情況透濾之酸化大豆蛋白質溶液之pH值調節至小於約8.0。在本發明之另一實施例中，在視情況進行之乾燥步驟之前，將酸化大豆蛋白質溶液或視情況濃縮及視情況透濾之酸化大豆蛋白質溶液之pH值調節至約6.0至約8.0。在本發明之另一實施例中，在視情況進行之乾燥步驟之前，將酸化大豆蛋白質溶液或視情況濃縮及視情況透濾之酸化大豆蛋白質溶液之pH值調節至約6.5至約7.5。

在本發明之一個實施例中，當在中性或幾乎中性pH值下提供大豆蛋白質產品時，其呈適使用中性或幾乎中性食品應用(諸如中性飲料或飲品)之形式。

在本發明之一個實施例中，進一步處理由本發明之方法產生且如以上步驟(d)中所描述收集之酸不可溶固體物質以提供另一種大豆蛋白質產品。此產品與來源於酸化大豆蛋白質溶液之產品相比通常可具有較低純度及較高程度的豆腥味。然而，來源於酸不可溶固體物質之產品之純度及味道使其仍適用於食品及飲料應用。

在本發明之一個實施例中，視情況乾燥酸不可溶固體物質以形成具有以乾物質重量計至少約60重量%(N×6.25)之蛋白質含量之大豆

蛋白質產物。

在本發明之一個實施例中，在視情況進行之乾燥步驟之前，將酸不可溶固體物質之pH值調節至小於約8.0。在本發明之另一實施例中，在視情況進行之乾燥步驟之前，將酸不可溶物質之pH值調節至約6.0至約8.0。在本發明之另一實施例中，在視情況進行之乾燥步驟之前，將酸不可溶物質之pH值調節至約6.5至約7.5。

在本發明之一個實施例中，藉由與具有選自由以下組成之群之pH值的約1至約20倍體積之水混合來洗滌酸不可溶固體物質：約1.5至約3.6及約與酸不可溶物質之pH值相同，接著在視情況進行之乾燥步驟之前自洗滌水分離。

在本發明之一個實施例中，在視情況進行之乾燥步驟之前，將經洗滌之酸不可溶物質之pH值調節至小於約8.0。在本發明之另一實施例中，在視情況進行之乾燥步驟之前，將經洗滌之酸不可溶物質之pH值調節至約6.0至約8.0。在本發明之另一實施例中，在視情況進行之乾燥步驟之前，將經洗滌之酸不可溶物質之pH值調節至約6.5至約7.5。

在本發明之一個實施例中，洗滌水與分離步驟(d)之酸化大豆蛋白質溶液組合且如步驟(e)、(f)及/或(g)中處理。

在本發明之一個實施例中，在約1°C至約100°C之溫度下進行提取步驟(a)。在本發明之另一實施例中，在約15°C至約65°C之溫度下進行提取步驟(a)。在本發明之另一實施例中，在約50°C至約60°C之溫度下進行提取步驟(a)。

在本發明之一個實施例中，用於提取之水含有pH值調節劑，使得提取係在約6至約11之pH值下進行。在本發明之另一實施例中，用於提取之水含有pH值調節劑，使得提取係在約7至約8.5之pH值下進行。在本發明之另一實施例中，pH值調節劑為氫氧化鈉、氫氧化鉀

或任何其他習知食品級鹼金屬及其組合。

在本發明之一個實施例中，用於提取之水含有抗氧化劑。

在本發明之一個實施例中，由分離步驟(b)產生之水性大豆蛋白質溶液具有約5至約50 g/L之蛋白質濃度。在本發明之另一實施例中，水性大豆蛋白質溶液具有約10至約50 g/L之蛋白質濃度。

在本發明之一個實施例中，在分離步驟(b)之後且在酸化步驟(c)之前，用吸附劑處理水性大豆蛋白質溶液以自水性蛋白質溶液移除彩色及/或氣味化合物。

在本發明之一個實施例中，在分離步驟(b)之後且在酸化步驟(c)之前，將水性大豆蛋白質溶液之溫度調節至約1°C至約35°C。在另一實施例中，將水性大豆蛋白質溶液之溫度調節至約15°C至約35°C。

在本發明之一個實施例中，在酸化步驟(c)中將該水性大豆蛋白質溶液之pH值調節至約2.0至約2.5。

在本發明之一個實施例中，分離步驟(d)之後的酸化水性蛋白質溶液經歷熱處理步驟。在本發明之一個實施例中，進行熱處理步驟以使不耐熱抗營養因子不活化。在本發明之一個實施例中，抗營養因子為不耐熱胰蛋白酶抑制劑。在本發明之另一實施例中，進行熱處理步驟以對酸化水性蛋白質溶液進行殺菌(pasteurize)。

在本發明之一個實施例中，熱處理在約70°C至約160°C之溫度下進行約10秒至約60分鐘。在本發明之另一實施例中，熱處理在約80°C至約120°C之溫度下進行約10秒至約5分鐘。在本發明之另一實施例中，熱處理在約85°C至約95°C之溫度下進行約30秒至約5分鐘。

在本發明之一個實施例中，經熱處理之酸化大豆蛋白質溶液冷卻至約2°C至約65°C之溫度。在本發明之另一實施例中，經熱處理之酸化大豆蛋白質溶液冷卻至約50°C至約60°C之溫度。

在本發明之一個實施例中，乾燥酸化水性大豆蛋白質溶液以提

供具有以乾重計至少約60重量%(N×6.25)之蛋白質含量之大豆蛋白質產品。

在本發明之一個實施例中，酸化水性大豆蛋白質溶液經歷濃縮步驟(e)。在本發明之另一實施例中，酸化水性大豆蛋白質溶液經歷濃縮步驟(e)以產生具有約50至約300 g/L之蛋白質濃度的經濃縮之酸化大豆蛋白質溶液。

在本發明之另一實施例中，酸化水性大豆蛋白質溶液經歷濃縮步驟(e)以產生具有約100至約200 g/L之蛋白質濃度的經濃縮之酸化大豆蛋白質溶液。

在本發明之一個實施例中，使用具有約1,000至約1,000,000道爾頓之截斷分子量之薄膜，藉由超濾進行濃縮步驟(e)。在本發明之另一實施例中，使用具有約1,000至約100,000道爾頓之截斷分子量之薄膜，藉由超濾進行濃縮步驟(e)。

在本發明之一個實施例中，酸化大豆蛋白質溶液經歷透濾步驟(f)。在本發明之一個實施例中，在不存在濃縮步驟(e)之情況下或在酸化水性大豆蛋白質溶液部分或完全濃縮之前或之後，使用水或酸化水對其進行透濾步驟(f)。

在本發明之一個實施例中，使用約1至約40倍體積之透濾溶液進行透濾步驟(f)。在本發明之另一實施例中，使用約2至約25倍體積之透濾溶液進行透濾步驟(f)。

在本發明之一個實施例中，進行透濾步驟(f)直至滲透物中不存在大量污染物或可見顏色。

在本發明之一個實施例中，進行透濾步驟(f)直至保留物經足夠純化，以便提供具有以乾重計至少約90重量% (N×6.25)之蛋白質含量的大豆蛋白質分離物。

在本發明之一個實施例中，使用具有約1,000至約1,000,000道爾

頓之截斷分子量之薄膜進行透濾步驟(f)。在本發明之另一實施例中，使用具有約1,000至約100,000道爾頓之截斷分子量之薄膜進行透濾步驟(f)。

在本發明之一個實施例中，抗氧化劑在至少一部分透濾步驟(f)期間存在於透濾介質中。

在本發明之一個實施例中，在約2°C至約65°C之溫度下進行濃縮步驟(e)及/或透濾步驟(f)。在本發明之另一實施例中，在約50°C至約60°C之溫度下進行濃縮步驟(e)及/或透濾步驟(f)。

在本發明之一個實施例中，視情況部分或完全濃縮且視情況透濾之酸化大豆蛋白質溶液經歷熱處理步驟。在本發明之一個實施例中，進行熱處理步驟以使不耐熱抗營養因子，包括不耐熱胰蛋白酶抑制劑不活化。

在本發明之一個實施例中，熱處理在約70°C至約160°C之溫度下進行約10秒至約60分鐘。在本發明之另一實施例中，熱處理在約80°C至約120°C之溫度下進行約10秒至約5分鐘。在本發明之另一實施例中，熱處理在約85°C至約95°C之溫度下進行約30秒至約5分鐘。

在本發明之一個實施例中，經熱處理之大豆蛋白質溶液冷卻至約2°C至約65°C之溫度。在本發明之另一實施例中，經熱處理之大豆蛋白質溶液冷卻至約50°C至約60°C之溫度。

在本發明之一個實施例中，用吸附劑處理視情況濃縮及視情況透濾之酸化蛋白質溶液以移除彩色及/或氣味化合物。

在本發明之一個實施例中，在乾燥之前將視情況濃縮及視情況透濾之酸化蛋白質溶液殺菌。

在本發明之一個實施例中，殺菌步驟在約55°C至約75°C之溫度下進行約15秒至約60分鐘。

在本發明之一個實施例中，視情況濃縮及視情況透濾之酸化大

豆蛋白質溶液經歷乾燥步驟(g)以提供具有以乾重計至少約90重量% ($N \times 6.25$)之蛋白質含量的大豆蛋白質分離物。本申請人將此大豆蛋白質分離物鑑別為S810。

在本發明之一個實施例中，在視情況進行之乾燥步驟(g)之前，將視情況濃縮及視情況透濾之酸化大豆蛋白質溶液之pH值調節至小於約8.0。在本發明之另一實施例中，在視情況進行之乾燥步驟(g)之前，將視情況濃縮及視情況透濾之酸化大豆蛋白質溶液之pH值調節至約6.0至約8.0。在本發明之另一實施例中，在視情況進行之乾燥步驟(g)之前，將視情況濃縮及視情況透濾之酸化大豆蛋白質溶液之pH值調節至約6.5至約7.5。

在本發明之一個實施例中，以有利於移除胰蛋白酶抑制劑之方式操作視情況選用之濃縮及/或視情況選用之透濾步驟。

在本發明之一個實施例中，在提取步驟(a)期間存在還原劑。在本發明之另一實施例中，在視情況選用之濃縮步驟(e)及/或視情況選用之透濾步驟(f)期間存在還原劑。在本發明之另一實施例中，向乾燥步驟(g)之前的視情況濃縮及視情況透濾之大豆蛋白質溶液及/或經乾燥之大豆蛋白質產品中添加還原劑。在本發明之一個實施例中，還原劑係選自由以下組成之群：亞硫酸鈉、半胱胺酸、N-乙醯基半胱胺酸及其組合。在本發明之一個實施例中，還原劑之存在係意欲破壞或重排胰蛋白酶抑制劑之二硫鍵，以實現胰蛋白酶抑制劑活性之降低。

因此，在本發明之另一態樣中，提供一種大豆蛋白質產品，其具有以乾重計至少約60重量% ($N \times 6.25$)之蛋白質含量且其係在不存在涉及直接添加鹽之製程步驟及不存在涉及在約4.0至約5.0之pH值下之蛋白質沈澱之製程步驟的情況下製備，且具有極少或不具有豆腥味。在本發明之一個實施例中，大豆蛋白質產品之製備無需使用酶。在本發明之另一實施例中，以乾重計，大豆蛋白質產品含有超過約1.5重

量%植酸。在本發明之另一實施例中，以乾重計，大豆蛋白質產品具有至少約90重量% (N×6.25)之蛋白質含量。在本發明之另一實施例中，大豆蛋白質產品具有低胰蛋白酶抑制劑活性。

因此，在本發明之另一態樣中，提供經調配以含有本發明之大豆蛋白質產品之食品。在本發明之一個實施例中，食品為飲料。

因此，在本發明之另一態樣中，提供一種大豆蛋白質產品，其具有以乾重計至少約60重量% (N×6.25)之蛋白質含量，且在約pH 2下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度在約45%與66%之間，且在約pH 3下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度在約35%與65%之間，且在約pH值4下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度小於約35%，且在約pH 5下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度小於30%，且在約pH 6下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度在約25%與約55%之間，且在約pH 7下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度在約36%與約65%之間。在本發明之一個實施例中，藉由實例6之方法測定大豆蛋白質產品之溶解度。

因此，在本發明之另一態樣中，提供一種大豆蛋白質產品，其具有以乾重計至少約60重量% (N×6.25)之蛋白質含量，且在水結合能力大於3.0 ml/g，且在約pH 2及約pH 3下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度大於約45%，且在約pH 4下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度小於約25%，且在約pH 5下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度小於約30%，且在約pH 6下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度小於65%，且在約pH 7下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度大於約58%。在本發明之一個實施例中，藉由實例6之方法測定大豆蛋白質產品之溶解度。在本發明之另一實施例中，藉由實例10之方法測定水

結合能力。

因此，在本發明之另一態樣中，提供一種大豆蛋白質產品，其具有以乾重計至少約60重量% ($N \times 6.25$)之蛋白質含量，且植酸含量大於1.5重量%，且在約pH 2下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度在約10%與約35%之間，且在約pH 3下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度小於約40%，且在約pH 4及約pH 5下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度小於約30%，且在約pH 6下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度小於約40%，且在約pH 7下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度在約15%與約40%之間。在本發明之一個實施例中，藉由實例6之方法測定大豆蛋白質產品之溶解度。

因此，在本發明之另一態樣中，提供一種大豆蛋白質產品，其具有包含以下之分子量概況：約26%至約42%大於約100,000 Da，約31%至約52%為約15,000至約100,000 Da，約4%至約21%為約5,000至約15,000 Da，且約3%至約25%為約1,000至約5,000 Da。在本發明之一個實施例中，分子量概況包含：約31%至約37%大於約100,000 Da，約36%至約47%為約15,000至約100,000 Da，約9%至約16%為約5,000至約15,000 Da，且約8%至約20%為約1,000至約5,000 Da。在本發明之一個實施例中，藉由實例7之方法測定大豆蛋白質產品之分子量概況。在本發明之一個實施例中，具有前述分子量概況中之一者的大豆蛋白質產品具有大於約1.5重量%之植酸含量。

因此，在本發明之另一態樣中，提供一種大豆蛋白質產品，其具有包含以下之分子量概況：約22%至約85%大於約100,000 Da，約8%至約50%為約15,000至約100,000 Da，約0至約23%為約5,000至約15,000 Da，且約0至約18%為約1,000至約5,000 Da。在本發明之一個實施例中，分子量概況包含：約27%至約80%大於約100,000 Da，約

13%至約45%為約15,000至約100,000 Da，約4%至約18%為約5,000至約15,000 Da，且約2%至約13%為約1,000至約5,000 Da。在本發明之一個實施例中，藉由實例7之方法測定大豆蛋白質產品之分子量概況。在本發明之一個實施例中，具有前述分子量概況中之一者的大豆蛋白質產品具有大於約1.5重量%之植酸含量。在本發明之另一實施例中，具有前述分子量概況中之一者的大豆蛋白質產品具有大於約2.0重量%之植酸含量。

因此，在本發明之另一態樣中，提供一種大豆蛋白質產品，其具有包含以下之分子量概況：約4%至約34%大於約100,000 Da，約10%至約42%為約15,000至約100,000 Da，約2%至約22%為約5,000至約15,000 Da，且約22%至約72%為約1,000至約5,000 Da。在本發明之一個實施例中，分子量概況包含：約9%至約29%大於約100,000 Da，約15%至約37%為約15,000至約100,000 Da，約7%至約17%為約5,000至約15,000 Da，且約27%至約67%為約1,000至約5,000 Da。在本發明之一個實施例中，藉由實例7之方法測定大豆蛋白質產品之分子量概況。在本發明之一個實施例中，具有前述分子量概況中之一者的大豆蛋白質產品具有大於約1.5重量%之植酸含量。在本發明之另一實施例中，具有前述分子量概況中之一者的大豆蛋白質產品具有大於約2.0重量%之植酸含量。

因此，在本發明之另一態樣中，提供一種大豆蛋白質產品，其具有以乾重計至少約60重量% ($N \times 6.25$)之蛋白質含量，且植酸含量大於約2.0重量%，對於藉由溶解足夠的蛋白質粉末以提供0.48 g蛋白質/15 ml水而製備之溶液其具有大於約60之L*讀數，對於藉由溶解足夠的蛋白質粉末以提供0.48 g蛋白質/15 ml水而製備之溶液具有小於約26之b*讀數，且在約pH 6下、在1%蛋白質w/v情況下，於水中之蛋白質溶解度在約10%與約50%之間。在本發明之另一實施例中，提供具

有前述L*及b*讀數且在約pH 6下具有前述於水中之溶解度之溶液的大豆蛋白質產品具有大於約3.0%之植酸含量。

根據本文中所揭示之本發明之方法製備之大豆蛋白質產品適用於蛋白質產品之廣泛多種習知應用，包括(但不限於)加工食品及飲料之蛋白質強化及作為食品及飲料中之功能性成分。本發明之大豆蛋白質產品之其他用途可見於寵物食品、動物飼料以及工業及裝飾應用及個人護理產品中。

【圖式簡單說明】

圖1為本發明之方法之實施例之示意性流程圖。

【實施方式】

提供本發明之大豆蛋白質產品之方法之初始步驟涉及溶解來自大豆蛋白質來源之大豆蛋白質。大豆蛋白質來源可為大豆或任何來源於大豆處理之大豆產物或副產物，包括(但不限於)大豆粉、大豆片、大豆粗粉及大豆粉。大豆蛋白質來源可以全脂形式、部分脫脂形式或完全脫脂形式使用。當大豆蛋白質來源含有大量脂肪時，在製程期間通常需要油移除步驟。自大豆蛋白質來源回收之大豆蛋白質可為天然存在於大豆中之蛋白質，或蛋白質物質可為由基因操作修飾但具有天然蛋白質之特徵疏水性及極性特性之蛋白質。

本發明之大豆蛋白質產品可藉由分批法或連續方法或半連續方法由大豆蛋白質來源製備。使用水進行來自大豆蛋白質源材料之蛋白質溶解。所使用之水可為自來水或具有不同純度位準之水。較佳為逆滲透(RO)純化水。

提取物之pH值可為約6至約11，較佳為約7.0至約8.5。可視需要向水中添加食品級氫氧化鈉、氫氧化鉀或任何其他習知食品級鹼金屬及其組合以調節提取物之pH值。蛋白質之溶解在約1°C至約100°C，較佳約15°C至約65°C，更佳約50°C至約60°C之溫度下進行，較佳伴隨

攪拌以降低溶解時間，其通常為約1至約60分鐘。較佳進行溶解以自大豆蛋白質來源提取實質上儘可能多的蛋白質，以便提供整體上較高的產品產率。

當在連續操作中進行時，自大豆蛋白質來源提取蛋白質係以任何符合實現蛋白質自大豆蛋白質來源之連續提取之方式進行。在一個實施例中，大豆蛋白質來源與水連續混合且混合物根據本文中所描述之參數，經由具有某一長度之導管或管道且以足以實現所需提取之滯留時間的流動速率傳遞。

在溶解步驟期間，水中大豆蛋白質來源之濃度可顯著變化。典型濃度值為約5至約15% w/v。

蛋白質提取步驟具有溶解可存在於大豆蛋白質來源中之脂肪的額外作用，其接著引起脂肪以水相形式存在。

由提取步驟所得之蛋白質溶液通常具有約5至約50 g/L，較佳約10至約50 g/L之蛋白質濃度。

提取物中之水可含有抗氧化劑。抗氧化劑可為任何習知抗氧化劑，諸如亞硫酸鈉或抗壞血酸。抗氧化劑之用量可在溶液之約0.01至約1重量%範圍內，較佳為約0.05重量%。抗氧化劑可用於抑制蛋白質溶液中任何酚系物質之氧化。

接著可以任何習知方式(諸如藉由使用傾析離心機)自殘餘大豆蛋白質來源之主體分離由提取步驟產生之水相。大豆蛋白質溶液中較佳剩餘更精細的殘餘大豆蛋白質來源物質，但若需要，可以任何習知方式(諸如藉由圓盤離心及/或過濾)移除此等更精細的固體。分離步驟可在與提取步驟相同之溫度下或在約1°C至約100°C，較佳約15°C至約65°C，更佳約50°C至約60°C範圍內之任何溫度下進行。經分離之殘餘大豆蛋白質來源物質可乾燥後拋棄或用於進一步處理，以回收殘餘蛋白質。可藉由使用淡水再提取經分離之殘餘大豆蛋白質來源來回收殘餘蛋白

質且將澄清時產生之蛋白質溶液與初始蛋白質溶液組合以用於如下所述之進一步處理。亦可使用逆流提取程序。或者可藉由任何其他習知程序處理經分離之殘餘大豆蛋白質來源以回收殘餘蛋白質。

水性大豆蛋白質溶液可用消泡劑(諸如任何適合的食品級、非基於聚矽氧之消泡劑)處理以降低在進一步處理時所形成之發泡體之體積。所使用之消泡劑之量通常大於約0.0003% w/v。或者，可在提取步驟中添加所述量之消泡劑。

若需要或必需，經分離之水性大豆蛋白質溶液可經歷脫脂操作。經分離之水性大豆蛋白質溶液之脫脂可藉由任何習知程序實現。

水性大豆蛋白質溶液可用吸附劑(諸如顆粒狀活性炭)處理以移除彩色及/或氣味化合物。此類吸附劑處理可在任何習知條件下，通常在經分離之水性蛋白質溶液之環境溫度下進行。

接著藉由添加任何習知食品級酸(諸如鹽酸、磷酸或任何其他習知食品級酸及其組合)將大豆蛋白質溶液之pH值調節至約1.5至約3.6，較佳約2.0至約2.5。對於大豆蛋白質，典型地在約pH值4.5下進行等電沈澱。藉由在本發明之方法中將pH值調節至較低值，更大部分的蛋白質，較佳大部分蛋白質，諸如約25重量%或更多，較佳約60重量%或更多，更佳約80重量%或更多的蛋白質可溶於酸化溶液中。剩餘蛋白質包含於所謂的酸不可溶固體物質中，藉由任何習知手段將其自酸化大豆蛋白質溶液移除，諸如使用盤式堆疊離心機，且如下所述進行進一步處理。pH值調節可在大豆蛋白質溶液之溫度下進行，但用於pH值調節之大豆蛋白質溶液之溫度較佳為1°C至35°C，更佳為15°C至35°C，因為在較低溫度下，可溶於酸化蛋白質溶液中之大豆蛋白質之比例增加。若需要，可在上述酸化步驟之前用水稀釋大豆蛋白質溶液。

若需要，可在進一步處理之前進一步降低酸化蛋白質溶液之pH

值。酸化蛋白質溶液之經調節之pH值應仍在約1.5至約3.6，較佳約2.0至約2.5範圍內。

酸化水性大豆蛋白質溶液可經歷熱處理以使熱不穩定抗營養因子不活化，諸如由於在提取步驟期間自大豆蛋白質來源物質提取而存在於此類溶液中之胰蛋白酶抑制劑。此類加熱步驟亦提供降低微生物含量之額外益處。通常，將蛋白質溶液加熱至約70°C至約160°C，較佳約80°C至約120°C，更佳約85°C至約95°C之溫度保持約10秒至約60分鐘，較佳約10秒至約5分鐘，更佳約30秒至約5分鐘。接著可將經熱處理之酸化大豆蛋白質溶液冷卻至約2°C至約65°C，較佳約50°C至約60°C之溫度，以用於如下所述之進一步處理。

所得酸化水性大豆蛋白質溶液可直接乾燥以產生大豆蛋白質產品。為了提供具有降低之雜質含量(諸如大豆蛋白質分離物)之大豆蛋白質產品，可在乾燥之前如下所述處理酸化水性大豆蛋白質溶液。亦咸信如下所述之進一步處理對產品之味道具有有利作用。

酸化水性大豆蛋白質溶液可經濃縮以提供具有約50至約300 g/L，較佳約100至約200 g/L之蛋白質濃度的濃縮大豆蛋白質溶液。

濃縮步驟可以任何符合分批或連續操作之習知方式進行，諸如藉由使用任何習知選擇性薄膜技術，諸如考慮到不同薄膜材料及組態，使用具有適合截斷分子量(諸如約1,000道爾頓至約1,000,000道爾頓，較佳約1,000道爾頓至約100,000道爾頓)的薄膜(諸如中空纖維膜或螺旋纏繞膜)進行超濾或透濾，且對於連續操作，其尺寸設定成當水性蛋白質溶液穿過薄膜時允許達成所需程度的濃縮。

如所熟知，超濾及類似選擇性薄膜技術允許低分子量物質通過同時阻止較高分子量物質通過。低分子量物質包括自來源物質提取之低分子量物質，諸如碳水化合物、顏料、低分子量蛋白質及抗營養因子，諸如胰蛋白酶抑制劑，其本身為低分子量蛋白質。通常在考慮到

不同薄膜材料及組態後，選擇薄膜之截斷分子量以確保在溶液中滯留大部分蛋白質，同時允許污染物通過。

接著經濃縮之大豆蛋白質溶液可經歷使用水進行之透濾步驟。透濾水之pH值較佳等於所透濾之蛋白質溶液之pH值。此類透濾可使用約1至約40倍體積之透濾溶液，較佳約2至約25倍體積之透濾溶液進行。在透濾操作中，可藉由滲透物穿過薄膜將更多量之污染物自水性大豆蛋白質溶液移除。此舉純化水性蛋白質溶液，且亦可降低其黏度。可進行透濾操作直至再無更多量污染物或可見色彩存在於滲透物中或直至滯留物已經足夠純化以提供具有以乾重計至少約90重量% ($N \times 6.25$)之蛋白質含量的大豆蛋白質分離物。此類透濾可使用與濃縮步驟中相同之薄膜實現。然而，考慮到不同薄膜材料及組態，若需要，可使用具有不同截斷分子量之單獨薄膜進行透濾步驟，例如具有在約1,000至約1,000,000道爾頓，較佳約1,000至約100,000道爾頓範圍內之截斷分子量的薄膜。

或者，可在濃縮之前對酸化水性蛋白質溶液或對部分濃縮之酸化水性蛋白質溶液施用透濾步驟。亦可在濃縮過程期間，在多個點施用透濾。當在濃縮之前或對部分濃縮之溶液施用透濾時，可接著進一步濃縮所得透濾溶液。在蛋白質溶液濃縮時透濾多次可允許獲得較高最終、完全濃縮之蛋白質濃縮物。此降低待乾燥之物質之體積。

本文中可以使使得隨後所回收之大豆蛋白質產品含有以乾重計小於約90重量%蛋白質 ($N \times 6.25$)，諸如以乾重計至少約60重量%蛋白質 ($N \times 6.25$)的方式進行濃縮步驟及透濾步驟。藉由部分濃縮及/或部分透濾大豆蛋白質水溶液，有可能僅部分移除污染物。接著可乾燥此蛋白質溶液以提供具有較低純度位準之大豆蛋白質產品。

在至少一部分透濾步驟期間，透濾水可存在抗氧化劑。抗氧化劑可為任何習知抗氧化劑，諸如亞硫酸鈉或抗壞血酸。透濾水中所使

用之抗氧化劑之量視所用物質而定且可在約0.01至約1重量%範圍內，較佳為約0.05重量%。抗氧化劑可用於抑制大豆蛋白質溶液中之任何酚醛樹脂之氧化。

視情況選用之濃縮步驟及視情況選用之透濾步驟可在任何習知溫度(通常約2°C至約65°C，較佳約50°C至約60°C)下進行，且進行可實現所需濃縮及透濾程度之時間段。所用溫度及其他條件之程度視用於進行薄膜處理之薄膜設備、所需的溶液之蛋白質濃度及將污染物轉移至滲透物之功效而定。

如先前所述，大豆含有抗營養胰蛋白酶抑制劑。可藉由操作不同製程變量來控制最終大豆蛋白產品中之胰蛋白酶抑制劑活性位準。

如上所述，酸化水性大豆蛋白溶液之熱處理可用於使熱不穩定胰蛋白酶抑制劑不活化。亦可熱處理部分濃縮或完全濃縮的酸化大豆蛋白質溶液以使熱不穩定胰蛋白酶抑制劑不活化。當對部分濃縮之酸化大豆蛋白質溶液施用熱處理時，所得經熱處理之溶液可接著經另外濃縮。

此外，濃縮及/或透濾步驟可以有利於滲透物中之胰蛋白酶抑制劑以及其他污染物之移除的方式操作。藉由使用較大孔徑(諸如30,000至1,000,000 Da)之薄膜、在高溫(諸如30°C至65°C，較佳為約50°C至約60°C)下操作薄膜及使用更大體積(諸如10至40倍體積)之透濾介質來促進胰蛋白酶抑制劑之移除。

在較低pH值(諸如1.5至3)下酸化及薄膜處理大豆蛋白質溶液相對於在較高pH值(諸如3至3.6)下處理該溶液可降低胰蛋白酶抑制劑活性。當在pH值範圍之下限端濃縮及/或透濾蛋白質溶液時，可能需要在乾燥之前提高溶液之pH值。可藉由添加任何習知食品級鹼金屬(諸如氫氧化鈉、氫氧化鉀及其組合)將經濃縮及/或透濾之蛋白質溶液之pH值提高至所需值，例如pH 3。

此外，可藉由將大豆物質暴露於可破壞或重排抑制劑之二硫鍵之還原劑來實現胰蛋白酶抑制劑活性的降低。適合的還原劑包括亞硫酸鈉、半胱胺酸、N-乙酰半胱胺酸、任何其他習知還原劑及其組合。

此類還原劑之添加可在整個製程中之多個階段進行。還原劑可在提取步驟中與大豆蛋白質來源物質一起添加、可在移除殘餘大豆蛋白質來源物質之後添加至水性大豆蛋白質溶液中、可在乾燥之前添加至經透濾之滯留物中或可與經乾燥之大豆蛋白質產品一起乾式摻合。還原劑之添加可與如上文所描述之熱處理步驟及薄膜處理步驟組合。

若需要在蛋白質溶液中保留活性胰蛋白酶抑制劑，則此可藉由以下方式來實現：消除或降低熱處理步驟之強度、不使用還原劑、在pH值範圍之上限端(諸如3至3.6)操作視情況選用之濃縮及視情況選用之透濾步驟、使用具有較小孔徑之濃縮及透濾薄膜、在較低溫度下操作薄膜及使用較小體積之透濾介質。

視情況濃縮及視情況透濾之蛋白質溶液可視需要經歷另一脫脂操作。視情況濃縮及視情況透濾之蛋白質溶液之脫脂可藉由任何習知程序實現。

可用吸附劑(諸如顆粒狀活性碳)處理視情況濃縮及視情況透濾之酸化水性蛋白質溶液以移除顏色及/或氣味化合物。此類吸附劑處理可在任何習知條件下進行，通常在蛋白質溶液之環境溫度下進行。

視情況濃縮及視情況透濾之水性大豆蛋白質溶液可在乾燥或進一步處理之前殺菌。此類殺菌可在任何習知殺菌條件下進行。通常，將視情況濃縮及視情況透濾之大豆蛋白質溶液加熱至約55°C至約75°C之溫度保持約15秒至約60分鐘。接著可將經殺菌之大豆蛋白質溶液冷卻，諸如冷卻至約20°C至約35°C之溫度。

接著藉由任何習知手段(諸如噴霧乾燥或冷凍乾燥)乾燥視情況濃縮、視情況透濾及視情況殺菌之大豆蛋白質溶液以提供大豆蛋白質產

品。或者，可在視情況乾燥之前將視情況濃縮、視情況透濾及視情況殺菌之大豆蛋白質溶液之pH值調節至小於約8.0，較佳為約6.0至約8.0，更佳為約6.5至約7.5。可以任何習知方式提高pH值，諸如藉由添加氫氧化鈉、氫氧化鉀或任何其他習知食品級鹼金屬溶液及其組合。若在pH值調節之前不對蛋白質溶液進行殺菌，則殺菌可在pH值調節之後使用上述條件進行。

以乾重計，大豆蛋白質產品(在視情況乾燥之前具有或不具有pH值調節步驟之情況下製備)具有大於約60重量%之蛋白質含量。大豆蛋白質產品較佳為具有以乾重計超過約90重量%蛋白質($N \times 6.25$)之蛋白質含量的分離物。

根據本發明之另一態樣，在將大豆蛋白質溶液之pH值調節至約1.5至約3.6，較佳約2.0至約2.5之範圍之後獲得的酸不可溶固體物質可視情況用RO水稀釋，接著視情況乾燥以形成具有以乾重計至少約60重量% ($N \times 6.25$)之蛋白質含量的大豆蛋白質產品。或者，可在視情況乾燥之前藉由任何習知手段將視情況經稀釋之酸不可溶固體物質之pH值提高至小於約8.0，較佳約6.0至約8.0，更佳約6.5至約7.5之值，諸如藉由添加氫氧化鈉溶液、氫氧化鉀或任何其他習知食品級鹼金屬溶液及其組合，以形成具有以乾重計至少約60重量% ($N \times 6.25$)之蛋白質含量的大豆蛋白質產品。較佳洗滌酸不可溶固體物質以移除污染物及改良產品之純度及味道。可藉由將固體懸浮於約1至約20倍體積，較佳約1至約10倍體積之具有約1.5至約3.6範圍內之pH值的RO水中且較佳匹配酸不可溶固體物質之pH值來洗滌酸不可溶固體物質。洗滌步驟可在任何習知溫度(諸如約15°C至約35°C)下進行。酸不可溶固體物質與洗滌溶液混合任何習知時間長度，較佳15分鐘或更短。接著可藉由任何習知手段分離經洗滌之酸不可溶固體物質與酸洗溶液，諸如藉由使用盤式堆疊離心機離心。可向酸化蛋白質溶液中添加酸洗溶液

以用於如上文所論述之進一步處理。經洗滌之酸不可溶固體物質可視情況用RO水稀釋，接著視情況藉由任何習知手段乾燥，諸如噴霧乾燥或冷凍乾燥，以提供具有以乾重計至少約60重量% ($N \times 6.25$)之蛋白質含量的大豆蛋白質產品。或者，可在視情況乾燥之前藉由任何習知手段將視情況經稀釋之經洗滌之酸不可溶固體物質之pH值調節至小於約8.0，較佳約6.0至約8.0，更佳約6.5至約7.5，諸如藉由添加氫氧化鈉溶液、氫氧化鉀溶液或任何其他習知食品級鹼金屬溶液及其組合。與藉由處理酸可溶蛋白質部分而製備之產品相比，來源於酸不可溶固體物質之產品之味道通常豆腥味較高。然而，來源於酸不可溶固體物質之產品之味道使得產品適用於食品及飲料應用。

殺菌步驟可在視情況進行之乾燥步驟之前用於視情況經稀釋之酸不可溶固體物質或視情況經稀釋之經洗滌之酸不可溶固體物質。此類殺菌可在任何習知殺菌條件下進行。通常，將視情況經稀釋之酸不可溶固體物質或視情況經稀釋之經洗滌之酸不可溶固體物質加熱至約55°C至約75°C之溫度保持約15秒至約60分鐘。接著可將經殺菌之視情況經稀釋之酸不可溶固體物質或視情況經稀釋之經洗滌之酸不可溶固體物質冷卻，諸如冷卻至約20°C至約35°C之溫度。若在pH值調節之前不對視情況經稀釋之酸不可溶固體物質或視情況經稀釋之經洗滌之酸不可溶固體物質進行殺菌，則殺菌可在pH值調節之後使用上述條件進行。

現參看圖1，其展示根據本發明之一個態樣之方法10，大豆蛋白質來源在12處在約6至約11，較佳約7.0至約8.5之pH值下經歷用水進行之初始提取。接著在14處藉由移除殘餘大豆蛋白質來源來使蛋白質提取物溶液完全或部分澄清，且在16處移出所收集之固體。接著在20處將蛋白質提取物溶液18之pH值調節至約1.5至約3.6，較佳約2.0至約2.5。在22處藉由離心移除酸不可溶物質，在24處產生酸不可溶固體

物質且在26處產生酸化蛋白質溶液。

所回收之酸不可溶固體物質可視情況在28處用與固體具有相同pH值(亦即約1.5至約3.6，較佳約2.0至約2.5)之水洗滌，且可視情況在46處將視情況經洗滌之固體34之pH值調節至小於約6.0，接著在48處乾燥以在50處提供稱為S810PA之大豆蛋白質產品，其具有以乾重計至少約60重量% (N×6.25)之蛋白質含量。

或者，在36處將視情況經洗滌之固體34之pH值通常調節至約6.0至約8.0，較佳約6.5至約7.5且在38處乾燥，以在40處提供稱為S810PN之大豆蛋白質產品，其具有以乾重計至少約60重量% (N×6.25)之蛋白質含量。

來自視情況選用之洗滌步驟28之洗滌離心分離液30可添加至酸化蛋白質溶液26中。可在60處將可溶蛋白質之溶液之pH值降至約1.5至約3.6，較佳約2.0至約2.5之範圍。接著可溶蛋白質之溶液在62處經歷視情況進行之濃縮及/或視情況進行之透濾。可視情況在76處將來自視情況濃縮及/或視情況透濾步驟之滯留物64之pH值調節至小於約6.0，接著在78處乾燥以在80處提供稱為S810A之大豆蛋白質產品，其具有以乾重計至少約60重量% (N×6.25)之蛋白質含量。S810A產品較佳為具有以乾重計至少約90重量% (N×6.25)之蛋白質含量的分離物。或者，在66處將來自視情況濃縮及/或視情況透濾步驟之滯留物64之pH值通常調節至約6.0至約8.0，接著在68處乾燥以在70處提供稱為S810N之大豆蛋白質產品，其具有以乾重計至少約60重量% (N×6.25)之蛋白質含量。S810N產品較佳為具有以乾重計至少約90重量% (N×6.25)之蛋白質含量的分離物。

S810A及S810PA蛋白質產品可單獨使用或可在84處藉由乾式摻合而組合。或者，可藉由混合視情況經洗滌之酸不可溶固體物質(視情況在46處調節至小於約6.0之pH值)與視情況濃縮/視情況透濾滯留

物(視情況在76處調節至小於約6.0之pH值)且乾燥混合物86來形成經組合之810A/810PA產品。S810N及S810PN蛋白質產品可單獨使用或可在84處藉由乾式摻合而組合。或者，可藉由混合視情況經洗滌之酸不可溶固體物質(在36處調節至約6.0至約8.0，較佳約6.5至約7.5之pH值)與視情況濃縮/視情況透濾滯留物(在66處調節至約6.0至約8.0，較佳約6.5至約7.5之pH值)且在82處乾燥該混合物來形成經組合之S810N/S810PN產品。

實例

實例1

此實例描述根據本發明之方法之一個實施例的大豆蛋白質產品之製備。

『a』 kg脫脂大豆片與足量的NaOH溶液(50% w/w)一起添加至『b』 L逆滲透純化水中以將pH值調節至目標值8.5。在環境溫度下攪拌混合物30分鐘以提供水性蛋白質溶液。在整個提取時間期間週期性檢驗pH值且校正至約8.5。使用傾析離心機藉由離心來移除較粗的懸浮固體。添加『c』 g消泡劑且接著使用盤式堆疊離心機移除較精細固體以產生具有『e』重量%之蛋白質含量的『d』 L蛋白質溶液。接著藉由添加HCl溶液(經等體積水稀釋之22 BE HCl)使蛋白質溶液之pH值降至目標值pH值『f』，且使用盤式堆疊離心機離心溶液以提供具有pH『h』以及『i』 kg酸不可溶固體物質之『g』 L酸化蛋白質溶液。

使具有『j』重量%之蛋白質含量之酸化蛋白質溶液升溫，接著藉由在具有100,000道爾頓之截斷分子量之聚醚砜薄膜上濃縮(在約『m』℃之溫度下操作)使體積自『k』 L降至『l』 L。具有『n』重量%之蛋白質含量之濃縮蛋白質溶液在相同薄膜上與『o』 L RO水(pH『p』)一起透濾，其中在約『q』℃下進行透濾操作。接著將具

有『r』重量%之蛋白質含量之經透濾之蛋白質溶液進一步濃縮至『s』重量%之蛋白質含量。在酸化步驟之前，獲得『t』經透濾及濃縮之蛋白質溶液且表示蛋白質溶液中『u』%之蛋白質產率。將『v』kg經透濾及濃縮之蛋白質溶液噴霧乾燥以產生產品，發現其具有以乾重計『w』% (N×6.25)之蛋白質含量。該產品稱為『x』S810A。使用『aa』 NaOH/KOH溶液將『y』 kg經透濾及濃縮之蛋白質溶液調節至『z』。接著用『ac』 L水稀釋『ab』 kg經pH值調節之溶液且具有『ad』之pH值之溶液經噴霧乾燥以產生產品，發現其具有以乾重計『ae』% (N×6.25)之蛋白質含量。該產品稱為『x』S810N。

自盤式堆疊離心機收集之酸不可溶固體物質具有『af』重量%之蛋白質含量。『ag』 kg部分之此等固體與『ah』 L RO水(pH 『ai』)在環境溫度下混合30分鐘，接著再次通過盤式堆疊離心機。在酸化步驟之前收集『aj』 kg經洗滌之酸不可溶固體物質，其具有『ak』重量%之蛋白質含量且表示蛋白質溶液中『al』%之蛋白質產率。接著經洗滌之酸不可溶固體物質在約『am』℃下殺菌『an』分鐘。『ao』kg 『ap』酸不可溶固體物質經噴霧乾燥以產生產品，發現其具有以乾重計『aq』% (N×6.25)之蛋白質含量。該產品稱為『x』S810PA。使用NaOH/KOH溶液提高『ar』 kg 『ap』酸不可溶固體物質之pH值且乾燥樣品以產生產品，發現其具有以乾重計『at』% (N×6.25)之蛋白質含量。該產品稱為『x』S810PN。

參數「a」至「at」說明於以下表1中：

表1 - S810產物之製備參數

x	S024-C27-14A	S024-G08-14A	S024-G14-14A
a	60	30	30
b	600	300	300
c	0	0	2
d	420	235	232
e	3.94	4.02	3.51
f	3	2.5	3

g	380	205	220
h	2.92	2.65	2.91
i	18.24	23.88	30.22
j	3.96	3.51	2.98
k	280	220	220
l	169	130	103
m	48	49	46
n	5.50	5.02	5.22
o	845	260	206
p	3	2.5	3
q	50	51	51
r	5.20	4.89	5.00
s	10.46	9.83	9.96
t	86 L	63.32 kg	41.96 kg
u	54.4	65.8	51.4
v	44.1	31.82	21.0
w	96.83	92.02	92.43
y	29.1	31.56	21.0
z	約pH 7.3	約pH 7.4	pH 7.27
aa	3:1	1:1	1:1
ab	15.6	32.4	21.5
ac	15.4	12	10
ad	未測定	7.41	7.49
ae	93.67	88.15	88.64
af	8.75	5.44	6.43
ag	未記錄	23.88	30.22
ah	未記錄	47.76	60.44
ai	約3	2.5	3
aj	2.6	9.68	9.76
ak	6.69	2.72	5.42
al	1.0	2.8	6.5
am	不適用	約67°C	約66°C
an	不適用	約10分鐘	約11分鐘
ao	不適用	不適用	9.76
ap	洗滌	洗滌及殺菌	洗滌及殺菌
aq	不適用	不適用	81.46
ar	不適用	9.58	不適用
as	不適用	約7.3	不適用
at	不適用	69.65	不適用

實例2

此實例描述根據本發明之方法之一個實施例的大豆蛋白質產品之製備。

『a』 kg脫脂大豆片添加至『b』 L逆滲透純化(RO)水中且視需要用NaOH溶液(50% w/w)及HCl溶液將pH值調節至目標值7.5。在約

60℃下攪拌混合物30分鐘以提供水性蛋白質溶液。在整個提取時間期間週期性檢驗pH值且校正至約7.5。藉由使用傾析離心機離心來移除較粗的懸浮固體以提供具有『c』重量%之蛋白質含量的部分澄清蛋白質溶液，其接著冷卻至約20℃。接著藉由添加HCl溶液(經等體積水稀釋之22 BE HCl)使部分澄清蛋白質溶液之pH值降至目標值pH 2.0，且使用盤式堆疊離心機離心溶液以提供具有pH 『e』以及『f』 kg 酸不可溶固體物質之『d』 L酸化蛋白質溶液。

『f』 kg酸不可溶固體物質與『g』 L RO水(pH 2)混合且接著使用盤式堆疊離心機離心樣品以提供『h』 L酸化洗滌溶液(其具有pH 『i』)以及『j』 kg經洗滌之酸不可溶固體物質。

『k』 L酸化蛋白質溶液與『l』 L酸化洗滌溶液組合以提供薄膜饋料溶液。使具有『m』重量%之蛋白質含量之薄膜饋料溶液升溫，接著藉由在具有100,000道爾頓之截斷分子量之聚醚砜薄膜上濃縮(在約『p』℃之溫度下操作)使體積自『n』 L降至『o』 L。具有『q』重量%之蛋白質含量之濃縮蛋白質溶液在相同薄膜上與『r』 L RO水(約pH 『s』)一起透濾，其中在約『t』℃下進行透濾操作。接著將具有『u』重量%之蛋白質含量之經透濾之蛋白質溶液進一步濃縮至『v』重量%之蛋白質含量。獲得『w』經透濾及濃縮之蛋白質溶液且表示部分澄清蛋白質溶液中之『x』%蛋白質產率。『y』經透濾及濃縮之蛋白質溶液用『z』 L水稀釋且具有pH 『aa』之溶液經噴霧乾燥以產生產品，發現其具有以乾重計『ab』% ($N \times 6.25$)之蛋白質含量。該產品稱為『ac』 S810A。使用NaOH/KOH溶液將『ad』經透濾及濃縮之蛋白質溶液調節至pH 『ae』。經pH值調節、透濾及濃縮之溶液用『af』 L水稀釋且具有pH 『ag』之溶液經噴霧乾燥以產生產品，發現其具有以乾重計『ah』% ($N \times 6.25$)之蛋白質含量。該產品稱為『ac』 S810N。

『j』 kg經洗滌之酸不可溶固體物質用『ai』 kg水稀釋且接著在約『aj』 °C下殺菌『ak』 秒。所收集之『al』 酸不可溶固體物質具有『am』 重量%之蛋白質含量且表示部分澄清蛋白質溶液中之『an』 %蛋白質產率。使用NaOH/KOH溶液使『al』 酸不可溶固體物質之pH值提高且樣品經噴霧乾燥以產生產品，發現其具有以乾重計『ap』 % (N×6.25)之蛋白質含量。該產品稱為『ac』 S810PN。

參數『a』至『ap』說明於以下表2中：

表2 - S810產物之製備參數

ac	S024-A15-15A	S024-D13-15A
a	60	60
b	600	600
c	4.14	4.16
d	440	486
e	2.15	2.19
f	67.44	36.20
g	134.88	72.40
h	179	92
i	1.99	1.98
j	19.86	24.82
k	440	不適用
l	179	不適用
m	2.91	不適用
n	612	不適用
o	340	不適用
p	49	不適用
q	4.88	不適用
r	1360	不適用
s	未記錄	不適用
t	51	不適用
u	4.81	不適用
v	8.42	不適用
w	170 kg	不適用
x	65.8	不適用
y	42.5 kg	不適用
z	12.5	不適用
aa	未測定	不適用
ab	95.71	不適用
ad	42.5 kg	不適用
ae	約7.3	不適用
af	12.5	不適用



ag	7.24	不適用
ah	92.10	不適用
ai	不適用	10.20
aj	不適用	71
ak	不適用	16
al	洗滌	洗滌及殺菌
am	5.59	4.22
an	5.1	7.9
ao	不適用	7.43
ap	不適用	62.10

實例3

此實例說明用於實現本發明之另一實施例之程序。

『a』 kg脫脂大豆片與足量的NaOH溶液一起添加至『b』 L逆滲透純化(RO)水中以將pH值調節至目標值7.5。在約60℃下攪拌混合物15分鐘以提供水性蛋白質溶液。在整個提取時間期間週期性檢驗pH值且校正至約7.5。

使用傾析離心機藉由離心來移除較粗的懸浮固體。具有『c』重量%之蛋白質含量之所得部分澄清溶液用『d』 L RO水稀釋且接著冷卻至約20℃。接著藉由添加HCl溶液(22 BE)使蛋白質溶液之pH值降至目標值pH 2.0且使用盤式堆疊離心機離心溶液以提供具有pH 『f』之『e』 L酸化蛋白質溶液。

使具有『g』重量%之蛋白質含量之酸化蛋白質溶液升溫，接著藉由在具有100,000道爾頓之截斷分子量之聚醚砜(PES)薄膜上濃縮(在約『j』℃之溫度下操作)使體積自『h』 L降至約『i』 L。與濃縮步驟同時進行，用『k』 L逆滲透純化水透濾酸化蛋白質溶液。在整個透濾及濃縮步驟期間的多個點計算透濾功效。分批獲得經濃縮及透濾之蛋白質溶液，各批次具有約『l』重量%之蛋白質濃度。綜合而言，經透濾及濃縮之蛋白質溶液表示部分澄清提取物溶液中之『m』%蛋白質產率。

在約『o』X之透濾功效下處理之經透濾及濃縮之蛋白質溶液之

『n』 kg等分試樣用『p』 L RO水稀釋且經噴霧乾燥以產生具有以乾重計『q』 % (N×6.25)之蛋白質含量的產品。該產品稱為『r』『s』。

在約『u』 X之透濾功效下處理之經透濾及濃縮之蛋白質溶液之第二『t』 kg等分試樣用『v』 L逆滲透水稀釋且噴霧乾燥以產生產品，其具有以乾重計『w』 % (N×6.25)之蛋白質含量。該產品稱為『r』『x』。

表3 - S810產物之製備參數

r	S024-B26-15A	S024-C02-15A
a	503.44	501.42
b	5000	5000
c	3.78	3.77
d	3208	3130
e	7651	7394
f	2.10	2.14
g	2.05	1.98
h	7321.4	約7326
i	897	1244
j	48	49
k	37844.3	15792
l	8.8-10.4	8.4-10.4
m	53.0	不可獲得
n	57.52	35.62
o	6.2	3.8
p	6.5	6
q	96.88	94.96
s	S810A	S810A-01
t	不適用	15.84
u	不適用	3.1
v	不適用	3
w	不適用	96.05
x	不適用	S810A-02

實例4

此實例描述根據前述美國專利第8,563,071號及第8,691,318號以及2013年8月1日申請之美國專利申請案第13/879,418號(2013年11月28日公開之美國專利公開案第2013-0316069號)之方法的大豆蛋白質產品之製備(「S701」)。

『a』 kg 『b』 與『c』 L 『d』 M CaCl₂溶液在『e』下組合



且攪拌『f』分鐘以提供水性蛋白質溶液。移除大部分殘餘固體且藉由用傾析離心機離心來使所得蛋白質溶液部分澄清。向此離心分離液中添加『g』 g消泡劑且接著藉由用盤式堆疊離心機離心來使樣品進一步澄清，以提供『h』 L具有『i』重量%之蛋白質含量的離心分離液。藉由過濾使樣品進一步澄清以提供具有『k』重量%之蛋白質含量的『j』 L蛋白質溶液。

接著向『m』 L逆滲透純化水中添加『l』 L澄清蛋白質溶液且用稀HCl使樣品之pH值降至『n』。

藉由在具有『q』道爾頓之截斷分子量之聚醚砜(PES)薄膜上濃縮(在約『r』℃之溫度下操作)使經稀釋及酸化之蛋白質提取物溶液之體積自『o』 L降至『p』 L。具有『s』重量%之蛋白質含量之酸化蛋白質溶液與『t』 L逆滲透純化水一起透濾，其中在約『u』℃下進行透濾操作。接著所得透濾蛋白質溶液為『v』。具有『w』重量%之蛋白質含量之經濃縮及透濾之蛋白質溶液表示初始澄清蛋白質溶液之『x』重量%之產率。『y』 kg經濃縮及透濾之蛋白質溶液用『z』 L水稀釋，接著乾燥『aa』 kg樣品以產生產品，發現其具有以乾重計『ab』% (N×6.25)之蛋白質含量。產物稱為『ac』 S701。

五輪操作之參數『a』至『ac』闡述於下表4中：

表4 - 用於產生S701之操作之參數

ac	S005-K18-08A	S005-K24-08A	S005-L08-08A	S024-J07-13A	S024-K21-13A
a	60	60	20	60	100
b	脫脂、最低限度熱處理大豆粉	脫脂、最低限度熱處理大豆粉	脫脂、最低限度熱處理大豆粉	脫脂大豆白色薄片	脫脂大豆白色薄片
c	600	600	200	600	1000
d	0.15	0.15	0.15	0.09	0.09
e	環境溫度	環境溫度	環境溫度	60℃	60℃
f	60	60	60	30	30
g	不適用	不適用	不適用	不適用	2
h	463	448	167	439	752
i	3.59	3.15	3.16	2.73	3.26
j	410	360	170	不適用	不適用

k	2.63	2.53	2.03	不適用	不適用
l	410	360	170	439	752
m	410	360	170	286	478
n	3.07	3.07	3.06	3.23	3.09
o	820	720	340	717	1215
p	70	81	49	217	374
q	10,000	10,000	10,000	100,000	100,000
r	29	28	26	51	49
s	11.21	10.94	6.64	4.92	5.68
t	350	405	250	326	1122
u	29	29	26	49	50
v	不適用	進一步濃縮	進一步濃縮	進一步濃縮	進一步濃縮
w	13.34	13.52	不可獲得	11.68	10.51
x	89.6	91.1	不可獲得	78.0	不可獲得
y	36.21 kg	30.68 kg	2 kg	80 L	12 kg
z	不適用	不適用	不適用	40 L	8 L
aa	36.21 kg	30.68 kg	未記錄	41.32 kg	20 kg
ab	102.71	103.19	105.54	99.14	102.77

實例5

此實例描述根據前述2013年6月24日申請之美國專利申請案第13/924,860號(2014年1月9日公開之美國專利公開案第2014-0010940號)之方法之大豆蛋白質產品之製備(「S701N2」)。

『a』 kg脫脂大豆白色薄片與『b』 L 『c』 M CaCl₂溶液在約60℃下組合且攪拌30分鐘以提供水性蛋白質溶液。移除殘餘大豆片之主體且藉由用傾析離心機離心來使所得蛋白質溶液部分澄清以產生『d』 L具有『e』重量%之蛋白質含量的離心分離液。向此離心分離液中添加與『g』 L水混合之『f』 g消泡劑且接著藉由用盤式堆疊離心機離心來使樣品進一步澄清，以提供『h』 L具有『i』重量%之蛋白質含量的離心分離液。

接著在50℃下將此離心分離液添加至『j』 L逆滲透純化水中且用經水以1:1稀釋之HCl使樣品之pH值降至『k』。

藉由在具有100,000道爾頓之截斷分子量之聚醚砜(PES)薄膜上濃縮(在約『n』℃之溫度下操作)使經稀釋及酸化之蛋白質提取物溶液之體積自『l』 L降至『m』 L。具有『o』重量%之蛋白質含量之酸

化蛋白質溶液與『p』 L逆滲透純化水一起透濾，其中在約『q』℃下進行透濾操作。進一步濃縮所得透濾蛋白質溶液以提供具有『r』重量%之蛋白質含量的溶液，且接著用水稀釋至『s』重量%之蛋白質含量。接著用『u』 L水進一步稀釋『t』 L蛋白質溶液。接著相繼用『w』溶液及『x』將蛋白質溶液之pH值調節至約『v』。『y』經pH值調節之溶液(具有pH『z』、『aa』重量%之蛋白質含量且表示盤式堆疊離心分離後之『ab』重量%產率)經噴霧乾燥以產生產品，發現其具有以乾重計『ac』重量% (N×6.25)之蛋白質含量。該產品稱為『ad』。

四輪操作之參數『a』至『ad』之值提供於下表5中。

表5 - 用於產生S701N2之操作之參數

ad	S110729AS-A30-12A S701N2-01	S024-J31-13A S701N2	S024-K13-13A S701N2	S024-K25-13A S701N2
a	30	100	76	80
b	300	1000	760	800
c	0.1	0.09	0.09	0.10
d	334.9	未記錄	未記錄	未記錄
e	3.13	2.99	2.81	3.09
f	6.7	3	2	2
g	93.3	不適用	不適用	不適用
h	230	784	590	591
i	2.86	2.90	2.72	2.95
j	175	510	365	371
k	3.43	2.92	3.14	3.21
l	372	1280	945	962
m	103	380	260	275
n	47	51	52	50
o	5.10	5.26	5.78	5.65
p	515	570	780	825
q	50	51	51	51
r	12.24	10.75	11.87	11.00
s	6.45	不適用	不適用	不適用
t	38	不適用	不適用	不適用
u	38	不適用	不適用	不適用
v	7.35	7	7.3	7.3
w	NaOH	NaOH/KOH	NaOH/KOH	NaOH/KOH
x	不適用	用水稀釋	用水稀釋	用水稀釋且接著pH值校正至約7.3
y	70 L	50.94 kg	90 L	69.12 kg

z	7.35	6.98	7.54	7.40
aa	3.14	3.56	5.50	4.98
ab	33.4	8.0	30.8	19.7
ac	101.01	95.51	97.38	98.39

實例6

此實例說明如實例1至3中所描述之根據本發明之在不使用鹽情況下製備之大豆蛋白質產品、如實例4及5中所描述之使用鈣鹽製備之大豆蛋白質產品及市售大豆蛋白質分離物Pro Fam 825及875 (ADM, Decatur, IL) 的蛋白質溶解度。藉由Morr等人, J. Food Sci., 50: 1715-1718之程序之改良版本測試溶解度。

將供應0.5 g蛋白質之充足蛋白質粉末稱重入燒杯且接著添加少量逆滲透(RO)純化水且攪拌混合物直至形成平滑糊狀物。隨後添加額外水以使體積達到約45 ml。接著使用磁性攪拌器緩慢攪拌燒杯之內含物60分鐘。在分散蛋白質之後立即測定pH值且用稀NaOH或HCl調節至適合的位準(2、3、4、5、6或7)。在60分鐘攪拌期間週期性量測且校正pH值。在攪拌60分鐘之後，用RO水使樣品總體積達到50 ml，產生1% w/v蛋白質分散液。使用Leco Nitrogen Determinator藉由燃燒分析來量測分散液之蛋白質含量。隨後在7,800 g下離心分散液之等分試樣10分鐘，該操作使不可溶材料沈降且產生上清液。藉由Leco分析來量測上清液之蛋白質含量且產品之溶解度計算如下：

溶解度(%)=(上清液中之蛋白質%/初始分散液中之蛋白質%)×100

經計算大於100%之值報導為100%。

多種產品在不同pH值下之蛋白質溶解度展示於表6中。

表6 - 大豆蛋白質產品在不同pH值下之溶解度

樣品	溶解度(%)					
	pH 2	pH 3	pH 4	pH 5	pH 6	pH 7
S024-G14-14A S810N	58.5	59.6	29.8	21.6	45.7	46.8
S024-A15-15A S810N	60.6	43.1	14.7	11.1	42.4	54.7
S024-G14-14A S810A	59.3	69.5	20.0	22.3	42.3	71.2
S024-A15-15A S810A	51.9	52.9	4.6	0.0	12.5	63.0
S024-B26-15A S810A	93.9	92.5	13.6	14.0	35.6	96.1

5

S024-G08-14A S810PN	29.1	26.9	22.9	21.5	28.2	32.7
S024-D13-15A S810PN	19.4	10.1	7.0	7.8	22.1	22.3
S024-G14-14A S810PA	25.2	27.5	12.4	13.0	15.0	33.3
S005-K18-08A S701	97.1	99.1	100	1.0	26.2	94.4
S005-K24-08A S701	97.8	99.0	95.2	15.2	27.6	100
S005-L08-08A S701	100	100	100	4.2	28.6	100
S110729AS-A30-12A S701N2	100	100	100	13.7	9.9	75.9
Pro Fam 825	66.0	52.7	44.2	36.3	58.6	66.4
Pro Fam 875	59.6	42.9	29.6	33.0	57.4	63.5

如可自表6中呈現之結果發現，所有本發明之產品在pH 4-5之範圍內具有有限溶解度。在pH 2-3及pH 7下，來源於酸化蛋白質溶液之產品與來源於酸不可溶固體物質之產品相比可溶性更高。

實例7

此實例說明如實例1至3中所描述之根據本發明之在不使用鹽情況下製備之大豆蛋白質產品、如實例4及5中所描述之使用鈣鹽製備之大豆蛋白質產品及市售大豆蛋白質分離物Pro Fam 825及875 (ADM, Decatur, IL)的分子量概況。

使用配備有300×7.8 mm Phenomenex BioSep S-2000系列管柱之Varian ProStar HPLC系統，藉由尺寸排阻層析來測定分子量概況。管柱含有親水性鍵結二氧化矽剛性負載介質，5微米直徑，孔徑為145埃。

在分析大豆蛋白質樣品之前，使用含有具有17,000道爾頓(肌球蛋白)與670,000道爾頓(甲狀球蛋白)之間的已知分子量之蛋白質的Biorad蛋白質標準(Biorad產品號151-1901)製備標準曲線，其中在1,350道爾頓下添加維生素B12作為低分子量標記物。在水中製備蛋白質標準之0.9% w/v溶液，用0.45 μm孔徑濾片過濾，接著使用0.05 M磷酸/0.15 M NaCl，pH 6 (含有0.02%疊氮化鈉)之移動相在管柱上進行50 μL等分試樣。移動相流動速率為1 mL/min且基於在280 nm下之吸光度檢測組分。基於此等已知分子量之分子之滯留時間，研究關於分子量與滯留時間(分鐘)之固有log值之回歸式。

$$\text{滯留時間(min)} = -0.955 \times \ln(\text{分子量}) + 18.502 \text{ (r}^2=0.999\text{)}$$

對於分析大豆蛋白質樣品，使用含有0.02%疊氮化鈉之0.05 M NaCl (pH 3.5)作為移動相以及用於溶解乾燥樣品。蛋白質樣品與移動相溶液混合至1% w/v之濃度，置放於振盪器上至少1小時，接著使用0.45 μm孔徑過濾盤過濾。樣品注射尺寸為50 μL。移動相流動速率為1毫升/分鐘且基於在280 nm下之吸光度檢測組分。

使用以上關於分子量及滯留時間之回歸式計算與100,000 Da、15,000 Da、5,000 Da及1,000 Da之分子量相對應的滯留時間。使用HPLC ProStar系統計算屬於此等滯留時間範圍內之峰面積且計算屬於既定分子量範圍內之蛋白質百分比((峰面積範圍/總蛋白質峰面積)×100)。應注意，資料未由蛋白質反應因子校正。

如實例1-5中所述製備之產品及市售產品之分子量概況展示於表8中。

表7 - 多種產品之HPLC蛋白質概況

產品	% >100,000 Da	% 15,000 - 100,000 Da	% 5,000 - 15,000 Da	% 1,000 - 5,000 Da
S024-C27-14A S810N	36.9	41.7	10.8	10.6
S024-G08-14A S810N	35.2	46.6	9.3	8.9
S024-G14-14A S810N	34.9	39.0	10.1	16.0
S024-A15-15A S810N	32.8	39.6	15.8	11.7
S024-C27-14A S810A	79.8	13.9	4.3	2.0
S024-G08-14A S810A	63.2	23.8	8.2	4.8
S024-G14-14A S810A	74.1	17.7	4.9	3.4
S024-A15-15A S810A	27.4	44.1	17.9	10.6
S024-B26-15A S810A	56.9	24.5	12.2	6.4
S024-C02-15A S810A-01	61.0	21.3	10.8	6.9
S024-G08-14A S810PN	16.3	36.5	14.4	32.7
S024-D13-15A S810PN	10.0	15.3	7.7	67.0
S024-G14-14A S810PA	28.6	27.6	16.0	27.8
S005-K18-08A S701	74.5	16.5	5.2	3.9
S005-K24-08A S701	68.9	18.1	6.9	6.2
S024-J07-13A S701	88.1	9.1	0.4	2.4
S024-K21-13A S701	92.0	6.4	0.8	0.8
S110729AS-A30-12A S701N2-01	36.5	40.9	9.8	12.7
S024-J31-13A S701N2	27.7	33.8	10.4	28.0
S024-K13-13A S701N2	36.4	39.3	10.2	14.1
S024-K25-13A S701N2	40.0	39.0	7.0	14.1

Pro Fam 825	3.2	30.2	32.5	34.1
Pro Fam 875	0.5	19.6	33.7	46.2

如可自表7中所展示之結果發現，本發明之產品具有與所測試之市售產品不同的分子量概況。

實例8

此實例含有如實例1至3中所描述之根據本發明之在不使用鹽情況下製備之大豆蛋白質產品、如實例4及5中所描述之使用鈣鹽製備之大豆蛋白質產品及市售大豆蛋白質分離物Pro Fam 825及875 (ADM, Decatur, IL)的植酸含量之評估。使用Latta及Eskin之方法(J. Agric. Food Chem., 28: 1313-1315)測定植酸含量。

所得結果闡述於以下表8中。

表8 - 多種產品之植酸含量

樣品	植酸%
S024-C27-14A S810N	2.67
S024-G08-14A S810N	2.88
S024-G14-14A S810N	2.64
S024-A15-15A S810N	3.35
S024-C27-14A S810A	3.06
S024-G08-14A S810A	3.15
S024-G14-14A S810A	3.05
S024-A15-15A S810A	3.21
S024-B26-15A S810A	4.20
S024-C02-15A S810A-01	4.27
S024-C02-15A S810A-02	4.19
S024-G08-14A S810PN	2.74
S024-D13-15A S810PN	2.19
S024-G14-14A S810PA	3.20
SO05-K18-08A S701	0.00
SO05-K24-08A S701	0.02
S005-L08-08A S701	0.00
S024-K21-13A S701	0.00
S110729AS-A30-12A S701N2-01	0.29
S024-J31-13A S701N2	0.00
S024-K13-13A S701N2	0.08
S024-K25-13A S701N2	0.00
Pro Fam 825	1.86
Pro Fam 875	1.64

如可自表8中呈現之結果發現，所有本發明之產品之植酸含量顯著高於用鈣鹽製備之產品之植酸含量且亦高於市售產品之植酸含量。

實例9

此實例含有如實例1至3中所描述之根據本發明之不使用鹽製備之大豆蛋白質產品、如實例4及5中所描述之使用鈣鹽製備之大豆蛋白質產品及市售大豆蛋白質分離物Pro Fam 825及875 (ADM, Decatur, IL)之溶液顏色及溶液之混濁度位準之評估。藉由溶解足量的蛋白質粉末來製備蛋白質產品之溶液，以提供含0.48 g蛋白質之15 ml RO水。用pH值計量測溶液之pH值且使用以透射模式操作之HunterLab ColorQuest XE儀器評估顏色及混濁度位準。結果展示於以下表9中。

表9 - 溶液中樣品之顏色及混濁度值

產品	pH	L*	a*	b*	混濁度%
S024-C27-14A S810N	6.79	63.25	2.57	23.67	98.3
S024-G08-14A S810N	6.96	64.67	1.04	21.66	97.2
S024-G14-14A S810N	6.64	67.00	2.84	24.04	96.6
S024-A15-15A S810N	6.38	68.18	3.37	22.54	95.4
S024-C27-14A S810A	3.19	67.86	3.36	23.74	91.9
S024-G08-14A S810A	2.70	76.97	2.68	24.51	76.4
S024-G14-14A S810A	2.88	73.62	2.97	23.98	77.6
S024-A15-15A S810A	2.84	71.92	3.44	21.36	95.0
S024-B26-15A S810A	3.03	75.73	2.74	24.64	93.5
S024-C02-15A S810A-01	3.03	79.45	2.37	25.42	90.7
S024-C02-15A S810A-02	2.94	81.56	1.96	24.80	88.8
S024-G08-14A S810PN	7.25	49.79	1.93	32.67	98.6
S024-D13-15A S810PN	7.44	33.34	13.97	40.96	97.4
S024-G14-14A S810PA	3.20	52.40	1.81	29.67	96.6
S024-J07-13A S701	3.70	96.16	-0.64	8.35	9.5
S024-K21-13A S701	3.20	97.95	-0.74	6.40	6.0
S110729AS-A30-12A S701N2-01	7.32	93.38	-0.11	12.79	40.4
S024-K13-13A S701N2	7.47	72.36	0.41	18.33	98.5
S024-K25-13A S701N2	7.16	64.15	1.16	16.82	98.0
Pro Fam 825	6.80	41.98	3.19	25.42	97.4
Pro Fam 875	7.12	46.10	3.99	27.56	97.5

如可自表9中之結果發現，來源於本發明之酸化蛋白質溶液之產品之溶液的所測定的L*值小於市售大豆蛋白質分離物之溶液。

實例10

此實例含有如實例1至3中所描述之根據本發明之不使用鹽製備之大豆蛋白質產品及市售大豆蛋白質分離物Pro Fam 825及875 (ADM,

Decatur, IL)之水結合能力之評估。

藉由以下程序測定產品之水結合能力。將蛋白質粉末(1 g)稱量至已知重量之離心機試管(50 ml)中。向此粉末中添加約20 ml逆滲透純化(RO)水(天然pH值)。使用渦旋混合器以適中的速度混合試管之內含物1分鐘。在室溫下培育樣品4分鐘，隨後使用渦旋混合器混合30秒。隨後在室溫下培育4.5分鐘，接著再渦旋混合30秒。隨後在20℃下在1,000 g下離心樣品15分鐘。在離心之後，小心移除上清液，確保所有固體物質保留在試管中。接著再稱量離心管且測定水飽和樣品之重量。

水結合能力(WBC)計算為：

$$\text{WBC (ml/g)} = (\text{水飽和樣品之質量} - \text{初始樣品之質量}) / (\text{初始樣品之質量} \times \text{樣品之總固體含量})$$

結果展示於表10中。

表10 - 蛋白質產品之水結合能力

產品	WBC (ml/g)
S024-G14-14A S810N	5.37
S024-A15-15A S810N	7.47
S024-G14-14A S810A	5.60
S024-A15-15A S810A	8.63
S024-B26-15A S810A	4.02
S024-G08-14A S810PN	4.02
S024-D13-15A S810PN	5.47
S024-G14-14A S810PA	3.91
Pro Fam 825	1.87
Pro Fam 875	3.18

如可自表10中呈現之結果發現，本發明之產品與所評估之市售產品相比具有較高水結合能力。

實例11

此實例為如實例1至3中所描述之根據本發明之在不使用鹽情況下製備之大豆蛋白質產品、如實例4及5中所描述之使用鈣鹽製備之大豆蛋白質產品及市售大豆蛋白質分離物Pro Fam 825及875 (ADM,

Decatur, IL)的分子量概況之另一說明。

使用配備有300×7.8 mm Phenomenex BioSep S-2000系列管柱之Varian ProStar HPLC系統，藉由尺寸排阻層析來測定分子量概況。管柱含有親水性鍵結二氧化矽剛性負載介質，5微米直徑，孔徑為145埃。

在分析大豆蛋白質樣品之前，使用含有具有17,000道爾頓(肌球蛋白)與670,000道爾頓(甲狀球蛋白)之間的已知分子量之蛋白質的Biorad蛋白質標準(Biorad產品號151-1901)製備標準曲線，其中在1,350道爾頓下添加維生素B12作為低分子量標記物。在水中製備蛋白質標準之0.9% w/v溶液，用0.45 μm孔徑濾片過濾，接著使用0.05 M磷酸/0.15 M NaCl，pH 6 (含有0.02%疊氮化鈉)之移動相在管柱上進行50 μL等分試樣。移動相流動速率為1 mL/min且基於在280 nm下之吸光度檢測組分。基於此等已知分子量之分子之滯留時間，研究關於分子量與滯留時間(分鐘)之固有log值之回歸式。

$$\text{滯留時間(min)} = -0.865 \times \ln(\text{分子量}) + 17.154 \quad (r^2=0.98)$$

對於大豆蛋白質樣品之分析，使用含有0.02%疊氮化鈉之0.05 M磷酸/0.15 M NaCl (pH 6)作為移動相且亦用於溶解乾燥樣品。蛋白質樣品與移動相溶液混合至1% w/v之濃度，置放於振盪器上至少1小時，接著使用0.45 μm孔徑過濾盤過濾。樣品注射尺寸為50 μL。移動相流動速率為1毫升/分鐘且基於在280 nm下之吸光度檢測組分。

使用以上關於分子量及滯留時間之回歸式計算與100,000 Da、15,000 Da、5,000 Da及1,000 Da之分子量相對應的滯留時間。使用HPLC ProStar系統計算屬於此等滯留時間範圍內之峰面積且計算屬於既定分子量範圍內之蛋白質百分比((峰面積範圍/總蛋白質峰面積)×100)。應注意，資料未由蛋白質反應因子校正。

如實例1-5中所述製備之產品及市售產品之分子量概況展示於表

11中。

表11 - 多種產品之HPLC蛋白質概況

產品	% >100,000 Da	% 15,000 - 100,000 Da	% 5,000 - 15,000 Da	% 1,000 - 5,000 Da
S024-C27-14A S810N	29.9	31.5	14.2	24.4
S024-G08-14A S810N	16.0	33.4	20.8	29.8
S024-G14-14A S810N	28.3	26.6	15.0	30.2
S024-A15-15A S810N	22.7	33.7	22.2	21.5
S024-C27-14A S810A	26.8	26.9	13.1	33.2
S024-G08-14A S810A	17.7	36.8	16.4	29.1
S024-G14-14A S810A	24.1	32.7	15.2	28.0
S024-A15-15A S810A	7.9	28.3	32.1	31.6
S024-B26-15A S810A	11.7	33.6	30.4	24.3
S024-C02-15A S810A-01	14.5	30.9	28.2	26.4
S024-G08-14A S810PN	24.5	44.5	11.8	19.2
S024-D13-15A S810PN	8.2	36.8	30.8	24.1
S024-G14-14A S810PA	6.7	32.0	18.2	43.0
S005-K18-08A S701	44.4	31.3	10.1	14.1
S005-K24-08A S701	42.1	31.0	11.2	15.8
S110729AS-A30-12A S701N2-01	40.7	26.1	7.4	25.8
S024-J31-13A S701N2	24.4	27.6	8.5	39.5
S024-K13-13A S701N2	19.8	29.7	8.3	42.3
S024-K25-13A S701N2	23.0	31.6	6.1	39.3
Pro Fam 825	36.2	30.8	17.3	15.6
Pro Fam 875	26.3	30.1	21.5	22.0

如可自表11中所展示之結果發現，本發明之產品具有與所測試之市售產品不同的分子量概況。

發明概述

在本發明之概述中，提供具有增強之味道之新穎及發明性大豆蛋白質產品及產生具有增強之味道之大豆蛋白質產品的發明性方法，該等方法在自大豆蛋白質來源提取大豆蛋白質或任何其他過程步驟中不涉及直接添加及使用鈣鹽或其他鹽。在本發明之範疇內可能存在改良。

【符號說明】

無

申請專利範圍

1. 一種大豆蛋白質產品，其具有以乾重計至少約60重量% ($N \times 6.25$) 之蛋白質含量，且在pH值約2下、在1%蛋白質w/v情況下於水中之蛋白質溶解度介於約45%及65%之間，且在pH值約3下、在1%蛋白質w/v情況下於水中之蛋白質溶解度介於約41%及約65%之間，且在pH值約4下、在1%蛋白質w/v情況下於水中之蛋白質溶解度小於約35%，且在pH值約5下、在1%蛋白質w/v情況下於水中之蛋白質溶解度小於約27%，且在pH值約6下、在1%蛋白質w/v情況下於水中之蛋白質溶解度介於約31%及約55%之間，且在pH值約7下、在1%蛋白質w/v情況下於水中之蛋白質溶解度介於約36%及約65%之間。
2. 一種大豆蛋白質產品，其具有以乾重計至少約60重量% ($N \times 6.25$) 之蛋白質含量，及選自由以下所組成之群之植酸含量：以乾重計大於約2.0重量%及以乾重計大於約3.0重量%，對於藉由溶解足量的蛋白質粉末以提供含0.48 g蛋白質之15 mL水而製備之溶液其具有大於約60之L*讀數，對於藉由溶解足量的蛋白質粉末以提供含0.48 g蛋白質之15 mL水而製備之溶液具有小於約26之b*讀數，且其在pH值約6下、在1%蛋白質w/v情況下於水中具有介於約30%及約50%之間之蛋白質溶解度，及在pH值約2下、在1%蛋白質w/v情況下於水中具有介於約40%及約70%之間之蛋白質溶解度。

圖式

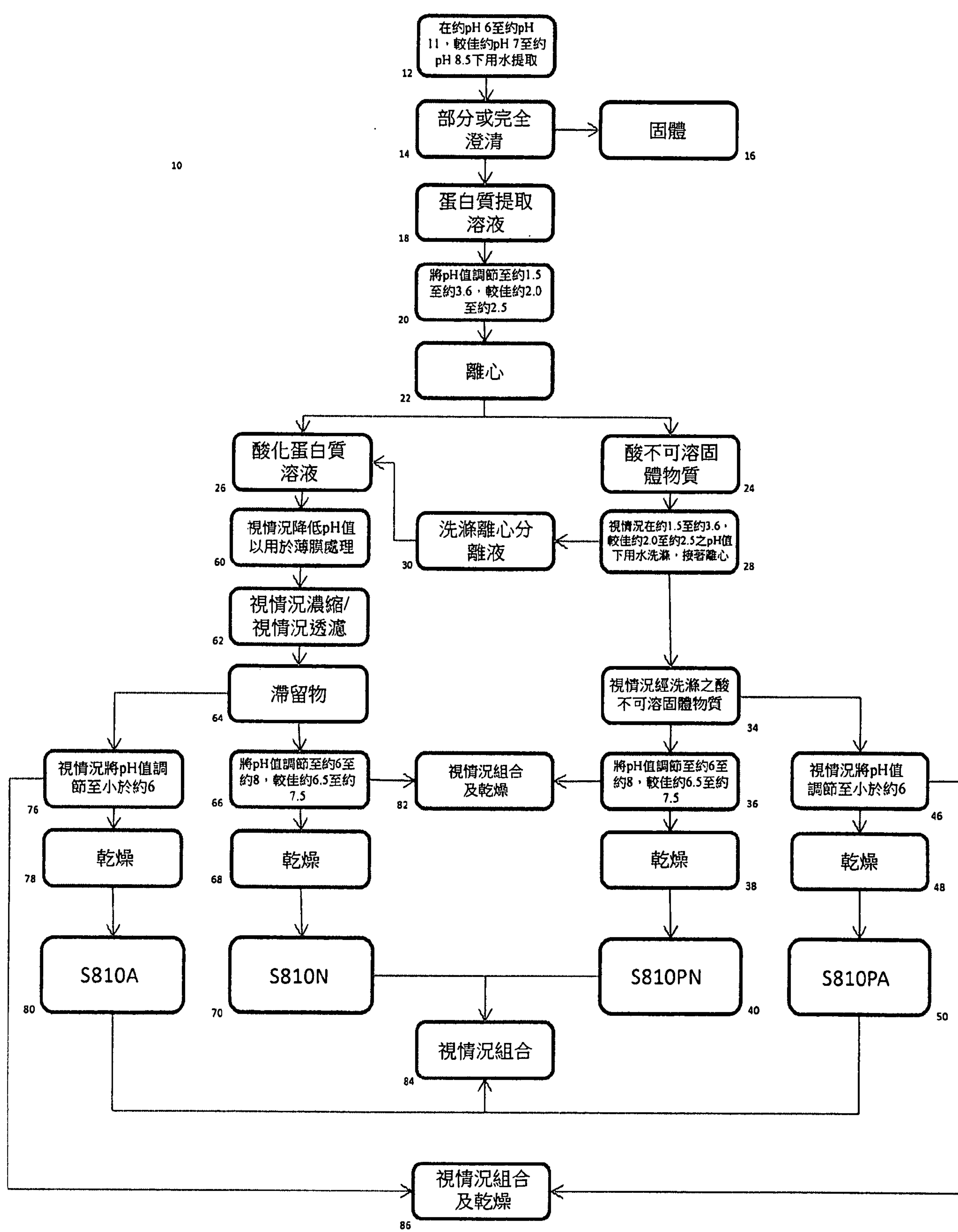


圖1