



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201400497 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 01 日

(21) 申請案號：102114872

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 25 日

(51) Int. Cl. : **C07K14/415 (2006.01)**

B01D11/04 (2006.01)

A23L1/20 (2006.01)

(30) 優先權：2012/04/25 美國

61/637,948

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

(CA)

加拿大

(72) 發明人：史考威茲 馬丁 SCHWEIZER, MARTIN (DE) ; 席格 凱文 I SEGALL, KEVIN I.

(CA)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：3 共 36 頁

(54) 名稱

來自豆類可溶性蛋白產品之改良製法

IMPROVED PRODUCTION OF SOLUBLE PROTEIN PRODUCTS FROM PULSES

(57) 摘要

來自豆類之蛋白產品係使用氯化鈣於豆蛋白來源物質之多次萃取之程序獲得。

兩階段方法-以氯化鈣溶液萃取

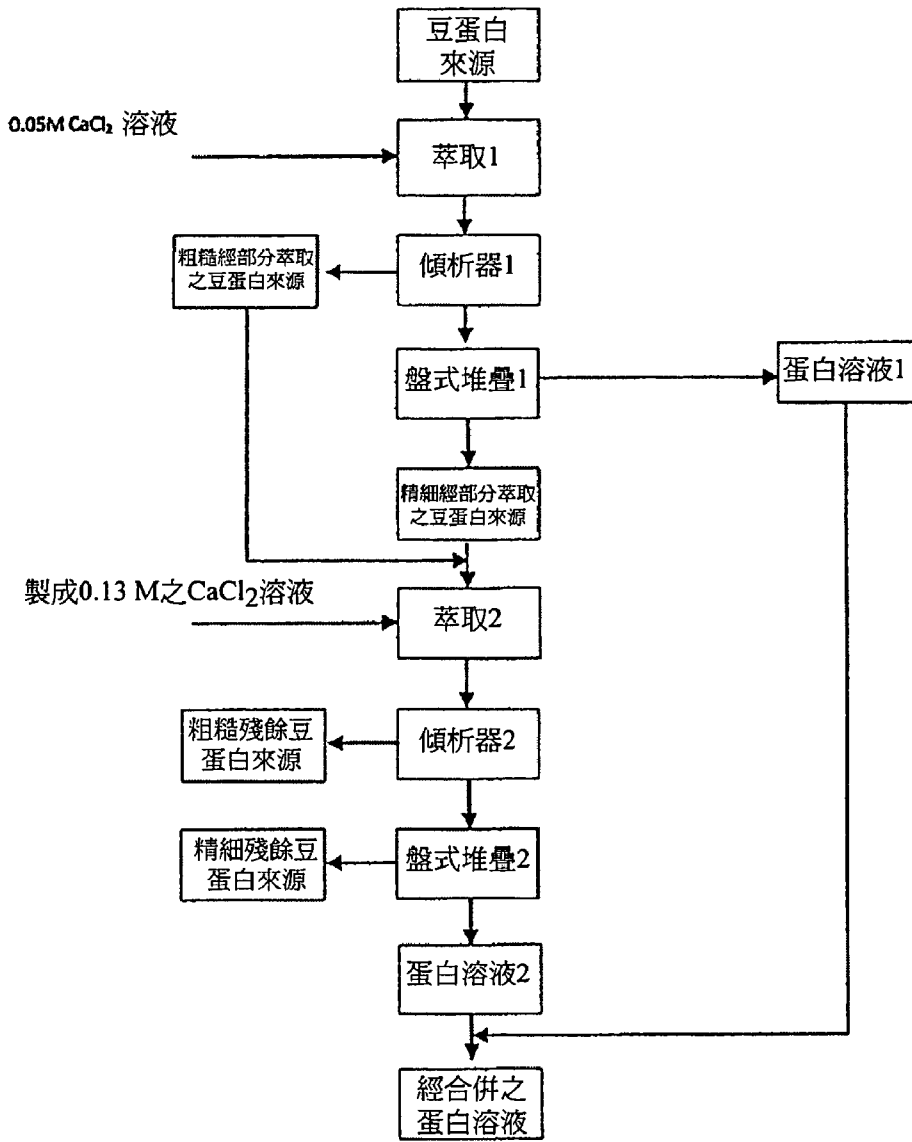


圖 1



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201400497 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 01 日

(21) 申請案號：102114872

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 25 日

(51) Int. Cl. : **C07K14/415 (2006.01)**

B01D11/04 (2006.01)

A23L1/20 (2006.01)

(30) 優先權：2012/04/25 美國

61/637,948

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

(CA)

加拿大

(72) 發明人：史考威茲 馬丁 SCHWEIZER, MARTIN (DE) ; 席格 凱文 I SEGALL, KEVIN I.

(CA)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：3 共 36 頁

(54) 名稱

來自豆類可溶性蛋白產品之改良製法

IMPROVED PRODUCTION OF SOLUBLE PROTEIN PRODUCTS FROM PULSES

(57) 摘要

來自豆類之蛋白產品係使用氯化鈣於豆蛋白來源物質之多次萃取之程序獲得。

發明摘要

※ 申請案號：102114872

※ 申請日：102-06-25

※IPC 分類：C07K 14/415 (2006.01)

B01D 11/04 (2006.01)

A23L 1/20 (2006.01)

【發明名稱】

來自豆類可溶性蛋白產品之改良製法

IMPROVED PRODUCTION OF SOLUBLE PROTEIN PRODUCTS
FROM PULSES

○ 【中文】

來自豆類之蛋白產品係使用氯化鈣於豆蛋白來源物質之多次萃取之程序獲得。

【英文】

Protein products from pulses are obtained using procedures in which calcium chloride is used in multiple extractions of pulse protein source material.

○

【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】

來自豆類可溶性蛋白產品之改良製法

IMPROVED PRODUCTION OF SOLUBLE PROTEIN PRODUCTS
FROM PULSES

【技術領域】

本發明係有關來自豆類之蛋白產品之製法。

【先前技術】

在2011年5月9日申請之美國專利申請案第13/103,528號(2011年11月10日公開之美國專利公開案第2011-0274797號)、2011年11月4日申請之美國專利申請案第13/289,264號(2012年5月31日公開之美國專利公開案第2012-0135117號)及2012年7月24日申請之美國專利申請案第13/556,357號(讓渡於其受讓人且其揭示內容以引用的方式併入本文中)中，描述具有至少約60 wt% (N×6.25) d.b.、較佳至少約90 wt%蛋白含量之豆蛋白產品的製法，該等豆蛋白產品較佳產生具有低pH值之透明熱穩定性溶液且其不經蛋白沈澱即可用於清涼飲料以及其他含水系統之蛋白強化。

豆蛋白產品係藉由以氯化鈣水溶液萃取豆蛋白來源以使豆蛋白自蛋白來源溶解且形成豆蛋白水溶液、自殘餘豆蛋白來源分離豆蛋白水溶液、視情況稀釋豆蛋白溶液、將豆蛋白水溶液之pH調節至約1.5至約4.4、較佳約2至約4之pH以產生酸化、較佳透明之豆蛋白溶液、視情況濃縮蛋白水溶液同時藉由使用選擇性膜技術維持離子強度實質上恆定、視情況透濾視情況經濃縮之豆蛋白溶液且視情況使視情況經濃縮且視情況經透濾之豆蛋白溶液脫水而產生。

在此方法中，氯化鈣或其他鈣鹽用於自蛋白來源物質萃取豆蛋白且其係豆蛋白產品製備中之主要成本投入。

【發明內容】

本發明提供降低用於萃取豆蛋白之氯化鈣或其他鈣鹽之總量的程序。在本發明之態樣中，進行兩階段萃取程序。

在上文提及之專利申請案中所述之程序中，所有可萃取蛋白均溶解於具有小於約1.0 M、較佳約0.10至約0.15 M鈣鹽濃度之既定體積氯化鈣溶液中。在根據本發明之一態樣之兩階段萃取程序中，最初以相同體積之較低強度氯化鈣溶液(通常為約0.05 M CaCl_2)萃取一部分豆蛋白，且隨後以較小體積之具有小於約1.0 M CaCl_2 、較佳約0.10至約0.15 M CaCl_2 、更佳約0.13 M CaCl_2 鈣鹽濃度之氯化鈣溶液再萃取潮濕之殘餘不溶性物質。

在利用兩階段鈣鹽萃取程序之本發明另一態樣中，最初以水萃取一部分豆蛋白且移除不溶性物質。向水溶性物質之溶液中添加氯化鈣，通常添加至約0.05 M CaCl_2 之濃度且形成沈澱。收集潮濕之殘餘固體，隨後以較小體積之具有小於約1.0 M CaCl_2 、較佳約0.10至約0.15 M CaCl_2 、更佳約0.13 M CaCl_2 鈣鹽濃度之氯化鈣溶液再萃取。

在本發明之這兩個態樣中，將兩種含氯化鈣之蛋白溶液合併以根據上文提及之美國專利申請案第13/103,528號、第13/289,264號及第13/556,357號中概述之程序進一步處理。

在本發明之另一態樣中，使用如下程序，其中在鈣鹽添加之前採用濃縮步驟。在此程序中，將豆蛋白來源與水混合且隨後分離為水溶性及水不溶性部分。此分離通常經兩個步驟進行。首先，可使用傾析離心機自水溶性物質之溶液移除粗糙水不溶性固體。其次，可使用盤式堆疊離心機移除未經傾析離心機自溶液移除之較精細固體。隨後藉由膜處理降低澄清水溶性部分之體積且將濃縮溶液與自傾析器及盤

式堆疊離心機收集之水不溶性物質或較佳僅與由盤式堆疊離心機收集之較精細固體再合併。隨後向較小體積部分中引入濃度小於約1.0 M、較佳為約0.10至約0.15 M、更佳為約0.13 M之氯化鈣。移除在氯化鈣添加後不溶之物質且如上文提及之美國專利申請案第13/103,528號、第13/289,264號及第13/556,357號中所述進一步處理所得蛋白溶液。

根據本文方法產生之豆蛋白產品不僅適合酸介質之蛋白強化，而且可用於蛋白產品之多種習知應用中，包括(但不限於)加工食品及飲料之蛋白強化、油之乳化、作為烤焙物之主體成體及在截留氣體之產品中作為發泡劑。另外，豆蛋白產品可形成為適用於肉類似物之蛋白纖維，且可在使用蛋白作為黏合劑之食物產品中用作蛋白取代物或增量劑。豆蛋白產品可用於營養補充劑中。豆蛋白產品亦可用於乳品類似物產品或作為乳品/植物成分摻合物之產品中。豆蛋白產品之其他用途在於寵物食品、動物飼料及工業與化妝品應用及個人護理產品中。

【圖式簡單說明】

圖1係本發明之一實施例之示意性流程圖，其中以氯化鈣水溶液進行豆蛋白來源之兩階段萃取；

圖2係本發明之另一實施例之示意性流程圖，其中最初以水且隨後以氯化鈣水溶液進行豆蛋白來源之兩階段萃取；且

圖3係本發明之又一實施例之示意性流程圖，其中最初以水萃取豆蛋白來源，繼而隨後濃縮且添加氯化鈣水溶液。

【實施方式】

提供豆蛋白產品之方法的初始步驟包括自豆蛋白來源溶解豆蛋白。本發明可適用之豆類包括(但不限於)小扁豆、鷹嘴豆、乾豌豆及乾豆角。豆蛋白來源可為豆類或源於豆類處理之任何豆產品或副產

品。舉例而言，豆蛋白來源可為藉由研磨視情況脫殼豆類製備之粉。作為另一實例，豆蛋白來源可為藉由脫殼且研磨豆，且隨後將經脫殼及研磨之物質經空氣分類為富含澱粉及富含蛋白部分而形成之富含蛋白豆部分。自豆蛋白來源回收之豆蛋白產品可為豆類中天然存在之蛋白，或蛋白質物質可為藉由基因操作而經修飾但具備天然蛋白之疏水性特徵及極性特性的蛋白。

自豆蛋白來源物質溶解蛋白最宜使用氯化鈣溶液來進行，儘管可使用其他鈣鹽溶液。另外，可使用其他鹼土金屬化合物，諸如鎂鹽。此外，自豆蛋白來源萃取豆蛋白可使用鈣鹽溶液組合另一種鹽溶液(諸如氯化鈉)來進行。另外，自豆蛋白來源萃取豆蛋白可使用水或其他鹽溶液(諸如氯化鈉)來進行，隨後將鈣鹽添加至豆蛋白水溶液中。

在圖1中所說明且稱作兩階段萃取程序之本發明之一態樣中，最初將一部分可萃取蛋白溶解於具有約小於約0.10 M之鈣鹽濃度、較佳具有約0.05 M鈣鹽濃度之鈣鹽溶液(較佳為氯化鈣水溶液)中。在溶解步驟期間，鈣鹽溶液中之豆蛋白來源濃度可廣泛變化。通常每Kg豆蛋白物質添加約6至約20 L鈣鹽溶液，較佳每Kg豆蛋白來源添加約10 L。在分離步驟之後，以較小體積再萃取所回收之潮濕經部分萃取豆蛋白來源，一般每kg潮濕經部分萃取之豆蛋白來源小於約5 L鈣鹽溶液(較佳為氯化鈣水溶液)，較佳每kg潮濕經部分萃取之豆蛋白來源小於約2 L鈣鹽溶液，其中混合物之鈣鹽濃度小於約1.0 M、較佳為約0.10 M至約0.15 M、更佳為約0.13 M。潮濕經部分萃取之豆蛋白來源含有一些來自第一萃取步驟之經截留鈣鹽溶液。在以所需鈣鹽濃度準備第二萃取時必須考慮此因素。在用於捕獲第二蛋白萃取物溶液之分離步驟之後，隨後將兩種蛋白萃取物溶液合併以供如下文所述進行進一步處理。

萃取操作可經分批方法或連續方法來進行。該等溶解步驟係在約1°C至約100°C、較佳約15°C至約65°C、更佳約20°C至約35°C之溫度下進行。

萃取步驟一般在約4.5至約11、較佳約5至約7之pH下進行。萃取系統(豆蛋白來源與鈣鹽溶液，或潮濕殘餘不溶性物質與鈣鹽溶液)之pH可調節至約4.5至約11範圍內之任何所需值以用於視需要藉由使用任何適宜食品級酸(通常為鹽酸或磷酸)或食品級鹼(通常為氫氧化鈉)進行之萃取步驟中。

以鹽水溶液進行蛋白萃取步驟具有溶解豆蛋白來源中可能存在之脂肪的額外作用，其隨後導致脂肪存在於水相中。

由合併來自兩個萃取步驟之兩種蛋白溶液產生之蛋白溶液一般具有約5至約50 g/L、較佳約10至約50 g/L之蛋白濃度。

鈣鹽水溶液可含有抗氧化劑。抗氧化劑可為任何適宜之抗氧化劑，諸如亞硫酸鈉或抗壞血酸。所採用抗氧化劑之量可在溶液之約0.01至約1 wt%間變化，較佳為約0.05 wt%。抗氧化劑用於抑制蛋白溶液中任何酚系物之氧化作用。

由每一萃取步驟產生之水相可經任何適宜方式自殘餘不溶性物質分離，諸如藉由採用傾析離心機，繼而採用盤式離心及/或過濾以移除殘餘不溶性物質。分離步驟可在約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。在第二萃取後分離之殘餘豆蛋白來源可經乾燥以丟棄或經進一步處理諸如以回收澱粉及/或殘餘蛋白。殘餘蛋白可藉由以新鮮鈣鹽溶液再萃取經分離之殘餘豆蛋白來源來回收且經澄清產生之蛋白溶液與初始蛋白溶液合併以供如下文所述進行進一步處理。或者，經分離之殘餘豆蛋白來源可藉由習知等電沈澱方法或任何其他適宜程序處理以回收殘餘蛋白。

豆蛋白水溶液可經消泡劑(諸如任何適合之食品級、非聚矽氧基

消泡劑)處理以減小經進一步處理時形成之泡沫的體積。所採用之消泡劑之量一般大於約0.0003% w/v。或者，可在萃取步驟中添加所述量之消泡劑。

在本發明之另一態樣中，兩階段鈣鹽萃取程序可適用於以水進行初始萃取步驟，且隨後添加鈣鹽，如圖2中所說明。在溶解步驟期間，水中豆蛋白來源之濃度可廣泛變化。通常每Kg豆蛋白物質添加約6至約20 L水，較佳每Kg豆蛋白來源添加約10 L水。隨後採用分離步驟以提供水溶性物質之溶液。隨後向此水溶性物質溶液中添加鈣鹽(較佳呈較佳為氯化鈣之濃縮溶液形式)以提供約小於約0.10 M之鈣鹽濃度，較佳為約0.05 M鈣鹽。鈣鹽添加導致形成主要為植酸鈣，但亦可含有一些具水溶性、但在特定鈣鹽濃度下不溶之蛋白的沈澱物。在分離步驟之後，將隨後回收之潮濕殘餘固體以較小體積再萃取，一般為每kg潮濕殘餘固體小於約5 L鈣鹽溶液(較佳為氯化鈣水溶液)，較佳為每kg潮濕殘餘固體小於約2 L鈣鹽溶液，其中混合物之鈣鹽濃度小於約1.0 M、較佳為約0.10 M至約0.15 M、更佳為約0.13 M。潮濕殘餘固體含有一些來自第一萃取步驟之經截留鈣鹽溶液。在以所需鈣鹽濃度準備第二萃取時必須考慮此因素。在用於捕獲第二蛋白萃取物溶液之分離步驟之後，隨後將兩種澄清之含鈣鹽蛋白溶液合併以供如下文所述進行進一步處理。

萃取操作可以分批方法或連續方法進行。該等溶解步驟係在約1°C至約100°C、較佳約15°C至約65°C、更佳約20°C至約35°C之溫度進行。

萃取步驟一般在約4.5至約11、較佳約5至約7之pH進行。萃取系統(豆蛋白來源與水或潮濕殘餘固體與鈣鹽溶液)之pH可調節至約4.5至約11範圍內之任何所需值以用於萃取步驟中，藉由使用任何方便食品級酸(通常為鹽酸或磷酸)或食品級鹼(通常為氫氧化鈉)，如需要。

以水進行之初始蛋白萃取步驟具有溶解豆蛋白來源中可能存在之脂肪的額外作用，其隨後導致脂肪存在於水相中。由合併兩種澄清之含鈣鹽蛋白溶液產生之蛋白溶液一般具有約5至約50 g/L、較佳約10至約50 g/L之蛋白濃度。

用於初始萃取之水或用於後續步驟之鈣鹽水溶液可含有抗氧化劑。抗氧化劑可為任何方便抗氧化劑，諸如亞硫酸鈉或抗壞血酸。所採用抗氧化劑之量可在溶液之約0.01至約1 wt%間變化，較佳為約0.05 wt%。抗氧化劑用於抑制蛋白溶液中任何酚系物之氧化作用。

在初始水萃取中，藉由任何方便方式，通常藉由採用傾析離心機自殘餘水不溶性物質分離水相。必要時，隨後可使用盤式堆疊離心機來移除殘餘較細之水不溶性物質。含鈣鹽之蛋白溶液可經任何方便方式，通常藉由盤式離心及/或過濾自殘餘固體分離。分離步驟可在約1°C至約100°C、較佳約15°C至約65°C、更佳約50°C至約60°C範圍內之任何溫度進行。在初始水萃取中分離之殘餘不溶性物質可經乾燥以丟棄或經進一步處理，諸如以回收澱粉及/或殘餘蛋白。殘餘蛋白可藉由鈣鹽溶液再萃取經分離之殘餘水不溶性物質回收，且經澄清產生之蛋白溶液與其他澄清之含鈣鹽蛋白溶液合併以如下文所述進一步處理。或者，經分離之殘餘水不溶性物質可藉由習知等電沈澱方法或任何其他方便程序處理以回收殘餘蛋白。

豆蛋白水溶液可經消泡劑(諸如任何適合之食品級、非聚矽氧基消泡劑)處理以減小經進一步處理時形成之泡沫的體積。所採用之消泡劑之量一般大於約0.0003% w/v。或者，可在萃取步驟中添加所述量之消泡劑。

在圖3說明之本發明之另一態樣中，豆蛋白來源物質最初與水混合且藉由離心或其他適宜分離技術分離為水溶性與水不溶性部分。通常採用兩步驟分離，其中使用傾析離心機自水溶性物質溶液移除粗糙

不溶性固體且隨後藉由盤式堆疊離心機或藉由過濾移除較精細固體。澄清蛋白溶液有助於後續膜處理。

在溶解步驟期間，水中之豆蛋白來源濃度可廣泛變化。通常每Kg豆蛋白物質添加約6至約20 L水，較佳每Kg豆蛋白來源添加約10 L水。

水萃取操作可經分批方法或連續方法進行。溶解係在約1°C至約100°C、較佳約15°C至約65°C、更佳約20°C至約35°C之溫度下進行。

水萃取一般在約4.5至約11、較佳約5至約7之pH下進行。萃取系統之pH可調節至約4.5至約11範圍內之任何所需值以用於視需要藉由使用任何適宜食品級酸(通常為鹽酸或磷酸)或食品級鹼(通常為氫氧化鈉)進行之萃取步驟中。

水萃取步驟具有溶解豆蛋白來源中可能存在之脂肪的額外作用，其隨後導致脂肪存在於水相中。

隨後藉由膜過濾(諸如超濾作用)減小水溶性部分之體積以提供具有原始水溶性部分體積之約25至約75%、較佳約25至約50%之濃縮溶液。

濃縮步驟可經與分批或連續操作一致之任何適宜方式來進行，諸如藉由採用任何適宜之選擇性膜技術(諸如超濾作用或透濾作用)，使用諸如中空纖維膜或螺旋纏繞膜之膜，考慮到不同膜材料及構型，該等膜具有諸如約1,000至約1,000,000道爾頓(Dalton)、較佳約1,000至約100,000道爾頓之適合截留分子量，且對於連續操作而言經尺寸化以在蛋白水溶液穿過膜時達到所需之濃縮程度。

隨後將經濃縮之水溶性部分與自初始水萃取產生之水不溶性粗糙及精細固體或較佳僅與水不溶性精細固體再合併。隨後向樣品中添加鈣鹽(較佳呈較佳為氯化鈣之濃縮鈣鹽溶液形式)以提供小於約1.0 M、較佳約0.10 M至約0.15 M、更佳約0.13 M之鈣鹽濃度。藉由傾析

器及/或盤式離心或藉由其他適宜技術移除在鈣鹽添加之後不溶之物質，從而提供澄清之含鈣鹽蛋白溶液以供如下文所述進行進一步處理。

由鈣鹽添加後之分離步驟產生之蛋白溶液具有約5至約100 g/L、較佳約10至約60 g/L之蛋白濃度。

抗氧化劑可與萃取水或連同鈣鹽一起添加。抗氧化劑可為任何適宜之抗氧化劑，諸如亞硫酸鈉或抗壞血酸。所採用抗氧化劑之量可在溶液之約0.01至約1 wt%間變化，較佳為約0.05 wt%。抗氧化劑用於抑制蛋白溶液中任何酚系物之氧化作用。

所述分離步驟可在約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。由水萃取或鈣鹽添加產生之經分離殘餘不溶性物質可經乾燥以丟棄或經進一步處理諸如以回收澱粉及/或殘餘蛋白。殘餘蛋白可藉由以新鮮鈣鹽溶液再萃取經分離之殘餘不溶性物質來回收且經澄清產生之蛋白溶液與初始澄清之含鈣鹽蛋白溶液合併以供如下文所述進行進一步處理。或者，經分離之殘餘豆蛋白來源可藉由習知等電沈澱方法或任何其他適宜程序處理以回收殘餘蛋白。

豆蛋白水溶液可經消泡劑(諸如任何適合之食品級、非聚矽氧基消泡劑)處理以減小經進一步處理時形成之泡沫的體積。所採用之消泡劑之量一般大於約0.0003% w/v。或者，消泡劑可連同鈣鹽一起添加或在初始水萃取步驟中添加。

由兩階段萃取程序及其中在鈣鹽添加之前濃縮初始水萃取物之程序產生之蛋白水溶液均可使用下文所示之步驟進行進一步處理。

需要時，經分離之豆蛋白水溶液可經受脫脂操作，如美國專利第5,844,086號及第6,005,076號中所述，該等專利讓渡於其受讓人且其揭示內容以引用的方式併入本文中。或者，可藉由任何其他適宜程

序達成對經分離豆蛋白水溶液之脫脂。

豆蛋白水溶液可經吸附劑(諸如粉末狀活性碳或顆粒狀活性碳)處理以移除有色及/或有味化合物。該吸附劑處理可在任何適宜條件下進行，一般在經分離蛋白水溶液之周圍溫度下。對於粉末狀活性碳而言，採用約0.025%至約5% w/v、較佳約0.05%至約2% w/v之量。可藉由任何適宜方式(諸如藉由過濾)自豆蛋白溶液移除吸附劑。

所得豆蛋白水溶液一般可經約0.1至約10體積、較佳約0.5至約2體積之含水稀釋劑稀釋以使豆蛋白水溶液之電導率降至一般低於約105 mS、較佳約4至約21 mS之值。該稀釋通常使用水來進行，儘管可使用具有至多約3 mS電導率之稀鹽溶液，諸如氯化鈉或氯化鈣。

與豆蛋白溶液混合之稀釋劑一般具有與豆蛋白溶液相同之溫度，但稀釋劑可具有約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。

隨後藉由添加任何適合之食品級酸(諸如鹽酸或磷酸)將視情況經稀釋之豆蛋白溶液之pH調節至約1.5至約4.4、較佳約2至約4之值以產生酸化豆蛋白水溶液，較佳為透明酸化豆蛋白水溶液。

酸化豆蛋白水溶液具有對於經稀釋豆蛋白溶液而言一般低於約110 mS、或對於未經稀釋豆蛋白溶液而言一般低於約115 mS之電導率，兩種情形下較佳為約4至約26 mS。

作為兩階段萃取程序之替代，與在可選稀釋及酸化步驟之前合併第一與第二含鈣鹽蛋白萃取物溶液不同，可視情況將第一萃取物溶液稀釋及酸化，且隨後與第二萃取物溶液合併。經合併之樣品隨後可視情況經稀釋及酸化。作為另一替代，兩種蛋白流可根據上文所述參數視情況分別經稀釋及酸化，且隨後合併以供進一步處理。作為又一替代，與自殘餘豆蛋白來源或固體分離第二含鈣鹽蛋白萃取物溶液不同，第二蛋白溶液及殘餘豆蛋白來源或固體可視情況連同添加第一含

鈣鹽蛋白萃取物溶液一起或在未添加第一含鈣鹽蛋白萃取物溶液下經稀釋及酸化。酸化豆蛋白水溶液隨後藉由如上文論述之任何適宜技術經澄清且自殘餘豆蛋白來源或固體分離。若第一蛋白萃取物溶液不與第二蛋白萃取物溶液及殘餘豆蛋白來源或固體合併，則第一蛋白萃取物溶液視情況經稀釋及酸化，隨後與經澄清酸性第二蛋白萃取物溶液合併。

作為在鈣添加之前濃縮蛋白溶液之程序的替代，可對濃縮蛋白溶液及在鈣鹽添加後存在之不溶性殘餘固體進行可選稀釋及酸化步驟。酸化豆蛋白水溶液隨後藉由如上文論述之任何適宜技術經澄清且自殘餘不溶性固體分離。

酸化豆蛋白水溶液可經受熱處理以使由於在萃取步驟期間自豆蛋白來源物質進行萃取而存在於該溶液中之熱不穩定抗營養要素(諸如胰蛋白酶抑制劑)失活。該加熱步驟亦提供減少微生物負荷之額外益處。蛋白溶液一般經加熱至約70°C至約160°C、較佳約80°C至約120°C、更佳約85°C至約95°C之溫度並持續約10秒鐘至約60分鐘、較佳約10秒鐘至約5分鐘、更佳約30秒鐘至約5分鐘。經熱處理之酸化豆蛋白溶液隨後可經冷卻至約2°C至約65°C、較佳約50°C至約60°C之溫度以供如下文所述進行進一步處理。

若視情況經稀釋、酸化且視情況經熱處理之豆蛋白溶液不透明，則其可藉由任何適宜程序(諸如過濾或離心)來澄清。

所得酸化豆蛋白水溶液可經直接乾燥以產生豆蛋白產品。為提供具有減少之雜質含量及降低之鹽含量之豆蛋白產品(諸如豆蛋白分離物)，可如下所述在乾燥之前處理酸化豆蛋白水溶液。

酸化豆蛋白水溶液可經濃縮以增加其蛋白濃度，同時維持其離子強度實質上恆定。一般進行此濃縮以提供具有約50至約300 g/L、較佳約100至約200 g/L之蛋白濃度的濃縮豆蛋白溶液。

濃縮步驟可經與分批或連續操作一致之任何適宜方式來進行，諸如藉由採用任何適宜之選擇性膜技術(諸如超濾作用或透濾作用)，使用諸如中空纖維膜或螺旋纏繞膜之膜，考慮到不同膜材料及構型，該等膜具有諸如約1,000至約1,000,000道爾頓、較佳約1,000至約100,000道爾頓之適合截留分子量，且對於連續操作而言經尺寸化以在蛋白水溶液穿過膜時達到所需之濃縮程度。

如所熟知，超濾作用及類似選擇性膜技術允許低分子量種類穿過，同時阻止較高分子量種類穿過。低分子量種類不僅包括鹽之離子種類，而且包括自來源物質萃取之低分子量物質，該來源物質諸如碳水化合物、顏料、低分子量蛋白及抗營養要素(諸如胰蛋白酶抑制劑，其本身為低分子量蛋白)。通常選擇膜之截留分子量以確保溶液中保留顯著比例之蛋白，同時考慮到不同膜材料及構型允許污染物穿過。

經濃縮之豆蛋白溶液隨後可經受使用水或稀生理食鹽水溶液進行之透濾步驟。透濾溶液可在其天然pH下，或在等於經透濾蛋白溶液pH之pH下，或在其間之任何pH值下。該透濾作用可使用約1至約40體積透濾溶液、較佳約2至約25體積透濾溶液來進行。在透濾操作中，藉由使滲透物穿過膜自豆蛋白水溶液移除其他量之污染物。此舉純化蛋白水溶液且亦可降低其黏度。可進行透濾操作直至滲透物中不存在顯著其他量之污染物或可見色彩或直至保留物經充分純化以使得在乾燥時提供具有至少約90 wt% (N×6.25) d.b.蛋白含量之豆蛋白分離物。該透濾作用可使用與濃縮步驟相同之膜來進行。然而，必要時，透濾步驟可使用具有不同截留分子量之獨立膜來進行，諸如考慮到不同膜材料及構型具有約1,000至約1,000,000道爾頓、較佳約1,000至約100,000道爾頓範圍內之截留分子量之膜。

或者，透濾步驟可在濃縮之前應用於酸化蛋白水溶液，或應用

於部分濃縮之酸化蛋白水溶液。透濾亦可在濃縮過程期間之多個點處應用。當透濾在濃縮之前應用或應用於部分濃縮之溶液時，所得經透濾溶液隨後可經完全濃縮。藉由在濃縮蛋白溶液時多次透濾達成之黏度降低可使得達成較高之最終完全濃縮蛋白濃度。此使得欲經乾燥之物質的體積減小。

濃縮步驟及透濾步驟在本文中可經某種方式進行以使得隨後回收之豆蛋白產品含有小於約90 wt%蛋白(N×6.25) d.b.，諸如至少約60 wt%蛋白(N×6.25) d.b.。藉由部分濃縮及/或部分透濾豆蛋白水溶液，可能僅部分移除污染物。此蛋白溶液隨後可經乾燥以提供具有較低純度值之豆蛋白產品。此豆蛋白產品高度可溶且在酸性條件下能夠產生蛋白溶液，較佳為透明蛋白溶液。

在至少部分透濾步驟期間，透濾介質中可存在抗氧化劑。抗氧化劑可為任何適宜之抗氧化劑，諸如亞硫酸鈉或抗壞血酸。透濾介質中所採用抗氧化劑之量取決於所採用之物質且可在約0.01至約1 wt%間變化，較佳為約0.05 wt%。抗氧化劑用於抑制豆蛋白溶液中存在之任何酚系物之氧化作用。

可選濃縮步驟及可選透濾步驟可在任何適宜溫度下，一般為約2°C至約65°C、較佳為約50°C至約60°C下進行，且持續一段時間以進行所需之濃縮程度。所用之溫度及其他條件某種程度上取決於用以進行膜處理之膜設備、溶液之所需蛋白濃度及將污染物移除至滲透物的效率。

如早前暗指，豆類含有抗營養胰蛋白酶抑制劑。最終豆蛋白產品中之胰蛋白酶抑制劑活性水準可藉由操作各種方法變數來控制。

如上文所示，酸化豆蛋白水溶液之熱處理可用於使熱不穩定胰蛋白酶抑制劑失活。經部分濃縮或完全濃縮之酸化豆蛋白溶液亦可經熱處理以使熱不穩定胰蛋白酶抑制劑失活。當對經部分濃縮之酸化豆

蛋白溶液應用熱處理時，所得經熱處理之溶液隨後可另外經濃縮。

另外，濃縮及/或透濾步驟可經有利於將滲透物中之胰蛋白酶抑制劑連同其他污染物一起移除之方式來操作。藉由使用具有較大孔尺寸之膜(諸如約30,000至約1,000,000 Da)、在高溫(諸如約30°C至約65°C、較佳約50°C至約60°C)下操作膜且採用較大體積之透濾介質(諸如約10至約40體積)來促進胰蛋白酶抑制劑之移除。

以較低pH(諸如約1.5至約3)酸化且膜處理豆蛋白溶液相對於以較高pH(諸如約3至約4.4)處理溶液而言可降低胰蛋白酶抑制劑活性。當在pH範圍之下端濃縮且透濾蛋白溶液時，可能需要在乾燥之前增加保留物之pH。可藉由添加任何適宜之食品級鹼(諸如氫氧化鈉)使經濃縮且經透濾之蛋白溶液的pH增加至所需值(例如pH 3)。

此外，可藉由使豆物質曝露於破壞抑制劑之二硫鍵或使其重排之還原劑來達成胰蛋白酶抑制劑活性之降低。適合還原劑包括亞硫酸鈉、半胱胺酸及N-乙醯基半胱胺酸。

可在總體方法之各個階段進行該等還原劑之添加。還原劑可在萃取步驟中與豆蛋白來源物質一起添加，可在移除殘餘不溶性物質之後添加至澄清之豆蛋白水溶液中，可在乾燥之前添加至經透濾之保留物中，或可與經乾燥之豆蛋白產品乾式摻合。還原劑之添加可與如上所述之熱處理步驟及膜處理步驟合併。

若需要在濃縮蛋白溶液中保留活性胰蛋白酶抑制劑，則此可藉由消除或降低熱處理步驟之強度、不利用還原劑、在pH範圍之較高端(諸如約3至約4.4)操作濃縮及透濾步驟、利用具有較小孔尺寸之濃縮與透濾膜、在較低溫度下操作膜且採用較小體積之透濾介質來達成。

需要時，視情況濃縮且視情況透濾之蛋白溶液可經另一脫脂操作，如美國專利第5,844,086號及第6,005,076號中所述。或者，可藉

由任何其他方便程序達成視情況濃縮且視情況透濾之蛋白溶液之脫脂。

視情況濃縮且視情況透濾之蛋白水溶液可經吸附劑(諸如粉末狀活性炭或顆粒狀活性炭)處理以移除有色及/或有味化合物。該吸附劑處理可在任何方便條件下進行，一般在蛋白溶液之周圍溫度下。對於粉末狀活性炭而言，採用約0.025%至約5% w/v、較佳約0.05%至約2% w/v之量。吸附劑可藉由任何方便方式(諸如藉由過濾)自豆蛋白溶液移除。

視情況濃縮且視情況透濾之豆蛋白水溶液可藉由任何方便技術乾燥，諸如噴霧乾燥或冷凍乾燥。可在乾燥之前對豆蛋白溶液進行巴氏殺菌步驟。該巴氏殺菌可在任何所需之巴氏殺菌條件下進行。一般將視情況濃縮且視情況透濾之豆蛋白溶液加熱至約55°C至約70°C、較佳約60°C至約65°C之溫度約30秒鐘至約60分鐘、較佳約10分鐘至約15分鐘。經巴氏殺菌之豆蛋白溶液隨後可冷卻乾燥，較佳冷卻至約25°C至約40°C之溫度。

乾燥豆蛋白產品具有大於約60 wt%之蛋白含量。乾燥豆蛋白產品較佳為具有超過約90 wt%蛋白、較佳至少約100 wt%(N×6.25) d.b. 蛋白含量之分離物。

本文產生之豆蛋白產品可溶於酸性含水環境，使得此產品可理想地併入飲料(碳酸性及非碳酸性)中以對其提供蛋白強化。該等飲料具有各種酸性pH值，在約2.5至約5之範圍內。本文提供之豆蛋白產品可以任何適宜量添加至該等飲料中以對該等飲料提供蛋白強化，例如每份至少約5 g豆蛋白。所添加之豆蛋白產品溶解於飲料中且飲料之濁度水準不因熱處理而增加。豆蛋白產品可與乾飲料摻合，之後藉由溶解於水中使飲料復原。在一些情形下，當飲料中存在之組分可能不利地影響本發明組合物保持溶解於飲料中之能力時，可能有必要對飲

料之正常調配進行修改以容許本發明之組合物。

實例

實例1

此實例描述圖2說明之利用兩階段萃取程序之本發明之一實施例。

將42 kg黃色裂莢豌豆粉與300 L反滲透純化(RO)水合併且將混合物在29.5°C下攪拌30分鐘。移除不溶性物質且藉由離心使樣品部分澄清，產生284.4 L具有2.72 wt%蛋白濃度之蛋白溶液。向此蛋白溶液中添加1.62 kg氯化鈣顆粒物(95.5%)且將樣品攪拌30分鐘。使用離心自蛋白萃取物溶液(指定離心分離液1)分離不溶性物質(指定除油泥固體1)。獲得241 L具有1.36 wt%蛋白濃度之離心分離液1。藉由添加1:1稀釋HCl將此溶液之pH降至2.70且留出樣品。獲得45.9 kg具有8.73 wt%蛋白濃度之除油泥固體1。將該等固體與3.42 kg CaCl₂溶液(1份CaCl₂顆粒物(95.5%)加上2份水)混合30分鐘。再次使用離心自蛋白萃取物溶液(指定離心分離液2)分離不溶性物質(指定除油泥固體2)。獲得32.12 kg具有3.50 wt%蛋白濃度之離心分離液2。將離心分離液2與離心分離液1混合且藉由添加1:1稀釋HCl將合併樣品之pH自3.20降低至2.80。隨後藉由過濾澄清蛋白溶液以產生具有0.96 wt%蛋白濃度之經過過濾蛋白溶液。

藉由在約57°C溫度下操作之具有5,000道爾頓截留分子量之聚醚砜(PES)膜上濃縮使312 L經過過濾蛋白溶液之體積降至51 L。此時以110 L RO水透濾具有5.34 wt%蛋白含量之蛋白溶液，其中透濾操作係在約58°C下進行。隨後將經透濾之蛋白溶液濃縮至25.5 L體積且經額外130 L RO水透濾，其中透濾操作係在約60°C下進行。在噴霧乾燥之前回收蛋白溶液，鈣添加之前之產率為31.9%之蛋白溶液且裂莢豌豆粉中之產率為28.2%之蛋白。隨後乾燥經濃縮且經透濾之蛋白溶液以

產生發現具有102.65 wt% (N×6.25) d.b.蛋白含量之產品。給出產品名稱YP07-C12-12A YP701。

用於產生YP07-C12-12A YP701之氯化鈣顆粒物的重量(95.5%)比若以300 L 0.13 M CaCl_2 萃取42 kg黃色裂莢豌豆粉所使用之重量小39.1%。

實例2

此實例說明圖2說明之利用兩階段萃取程序之本發明之另一實施例。

將47.24 kg黃色裂莢豌豆粉與300 L RO水合併且將混合物在29.9°C下攪拌30分鐘。移除不溶性物質且藉由離心使樣品部分澄清，產生280 L具有3.17 wt%蛋白濃度之蛋白溶液。向此蛋白溶液中添加1.626 kg氯化鈣顆粒物(95.5%)且將樣品攪拌30分鐘。使用離心自蛋白萃取物溶液(指定離心分離液1)分離不溶性物質(指定除油泥固體1)。獲得226.2 L具有1.60 wt%蛋白濃度之離心分離液1。藉由添加1:1稀釋HCl將此溶液之pH降至2.84且留出樣品。獲得53.80 kg具有8.84 wt%蛋白濃度之除油泥固體1。將該等固體與107.6 L 0.164 M CaCl_2 溶液混合30分鐘。再次使用離心自蛋白萃取物溶液(指定離心分離液2)分離不溶性物質(指定除油泥固體2)。獲得144.18 L具有1.39 wt%蛋白濃度之離心分離液2。將離心分離液2與離心分離液1混合且藉由添加1:1稀釋HCl將合併樣品之pH自3.75降低至3.01。隨後藉由過濾澄清蛋白溶液以產生具有1.00 wt%蛋白濃度之經過濾蛋白溶液。

藉由在約55°C溫度下操作之具有3,000道爾頓截留分子量之聚醚砜(PES)膜上濃縮使410 L經過濾蛋白溶液之體積降至70 L。此時以140 L RO水透濾具有5.00 wt%蛋白含量之蛋白溶液，其中透濾操作係在約59°C下進行。隨後將經透濾之蛋白溶液濃縮至28 L體積且經額外140 L RO水透濾，其中透濾操作係在約60°C下進行。在噴霧乾燥之前

回收蛋白溶液，鈣添加之前之產率為33.0%之蛋白溶液且裂莢豌豆粉中之產率為29.1%之蛋白。隨後乾燥經濃縮且經透濾之蛋白溶液以產生發現具有101.92 wt% (N×6.25) d.b.蛋白含量之產品。給出產品名稱 YP07-C14-12A YP701。

用於產生 YP07-C14-12A YP701 之氯化鈣顆粒物的重量(95.5%)比若以300 L 0.13 M CaCl_2 萃取47.24 kg黃色裂莢豌豆粉所使用之重量小18.8%。

實例3

此實例描述圖1說明之利用兩階段萃取程序之本發明之一實施例。

將60 g黃色裂莢豌豆粉與600 ml 0.05 M氯化鈣溶液合併且將混合物在周圍溫度下攪拌30分鐘。使用離心自蛋白萃取物溶液(指定離心分離液1)分離不溶性物質(指定殘餘物1)。獲得545.81 g具有0.97 wt%蛋白濃度之離心分離液1。獲得108.66 g具有7.97 wt%蛋白濃度之殘餘物1。將94.34 g該等固體之等分試樣與94.34 ml 0.178 M CaCl_2 溶液混合(產生約0.13 M之總體氯化鈣濃度)並持續30分鐘。再次使用離心自蛋白萃取物溶液(指定離心分離液2)分離不溶性物質(指定殘餘物2)。獲得96.22 g具有2.09 wt%蛋白濃度之離心分離液2。假定殘餘物1之整個樣品經再萃取，確定經合併之兩次萃取已溶解初始粉樣品中約61%之蛋白。此與使用600 ml 0.13 M氯化鈣單次萃取60 g黃色豌豆粉所溶解之蛋白量極為類似。然而，此實例中利用之兩階段萃取方法要求比單次萃取少37%之氯化鈣。

實例4

此實例說明圖3說明之在鈣鹽添加之前利用濃縮步驟之本發明之一實施例。

將42.0 kg黃色裂莢豌豆粉與300 L RO水合併且將混合物在周圍

溫度下攪拌30分鐘。藉由離心移除75.98 kg具有4.26 wt%蛋白濃度之不溶性物質以產生304 L具有2.42 wt%蛋白濃度之蛋白溶液。藉由過濾使此蛋白溶液進一步經澄清以產生278 L具有2.31 wt%蛋白濃度之經過濾蛋白溶液。藉由在約29°C溫度下操作之具有10,000道爾頓截留分子量之PES膜上濃縮使278 L經過濾蛋白溶液之體積降至150 L。此濃縮蛋白溶液具有2.94 wt%之蛋白濃度。

將150 L濃縮蛋白溶液與75.98 kg來自初始離心步驟之不溶性物質及2.96 kg氯化鈣顆粒物(95.5%)合併且混合15分鐘。再次藉由離心移除不溶性物質以產生169 L具有2.10 wt%蛋白濃度之蛋白溶液。將此蛋白溶液與248 L RO水合併且以1:1稀釋HCl使混合物之pH降至3.06。隨後藉由過濾進一步澄清經稀釋且調節pH之蛋白溶液以產生具有0.59 wt%蛋白濃度之經過濾蛋白溶液。藉由在約55°C溫度下操作之具有10,000道爾頓截留分子量之PES膜上濃縮使400 L經過濾蛋白溶液之體積降至34 L。此時，在約59°C下以68 L RO水透濾具有4.84 wt%蛋白含量之濃縮蛋白溶液。使經透濾之蛋白溶液進一步濃縮至28 L體積且隨後在約59°C下以額外140 L RO水透濾。在噴霧乾燥之前回收蛋白溶液，產率為16.0%之裂莢豌豆粉。隨後乾燥經濃縮且經透濾之蛋白溶液以產生發現具有104.30 wt% (N×6.25) d.b.蛋白含量之產品。給出產品名稱YP07-C06-12A YP701。

用於產生YP07-C06-12A YP701之氯化鈣顆粒物的重量(95.5%)比若以300 L 0.13 M CaCl_2 萃取42.0 kg黃色裂莢豌豆粉所使用之重量小34.7%。

發明概要

在本發明之發明內容中，本發明提供用於製備豆蛋白產品之修改程序，其中進行有效豆蛋白產品回收所需之鈣鹽的量減少。修改在本發明範疇內係可能的。

201400497

【符號說明】

無

申請專利範圍

1. 一種製造以乾重量計具有至少約60 wt% ($N \times 6.25$)蛋白含量之豆蛋白產品的方法，其包含：
 - (a)以鈣鹽水溶液進行豆蛋白來源之第一次萃取，以使該豆蛋白來源中之一部分可萃取豆蛋白溶解而形成第一豆蛋白水溶液及經部分萃取之豆蛋白來源，該第一次萃取係以每Kg豆蛋白來源使用約6至約20 L之量具有小於約0.10 M鈣鹽濃度之鈣鹽溶液進行，
 - (b)以鈣鹽水溶液進行殘餘之經部分萃取豆蛋白來源之第二次萃取，以使來自該蛋白來源之其他量的可萃取豆蛋白溶解且形成第二豆蛋白水溶液及殘餘豆蛋白來源，該第二次萃取係以每Kg經部分萃取之豆蛋白來源使用約小於5 L之量鈣鹽溶液進行，該鈣鹽溶液具有提供小於約1.0 M總鈣鹽濃度之濃度，
 - (c)自該殘餘豆蛋白來源分離該第二豆蛋白水溶液，
 - (d)在該分離步驟之後，將該第一豆蛋白水溶液與該第二豆蛋白水溶液合併以提供合併之豆蛋白水溶液，
 - (e)視情況稀釋該合併之豆蛋白水溶液，
 - (f)將該合併之豆蛋白水溶液的pH調節至約1.5至約4.4以產生酸化豆蛋白水溶液，
 - (g)若該酸化豆蛋白溶液尚未透明，則視情況使其澄清，
 - (h)視情況濃縮該酸化豆蛋白水溶液，同時藉由選擇性膜技術維持離子強度實質上恆定，
 - (i)視情況透濾該視情況濃縮之豆蛋白溶液，及
 - (j)視情況乾燥該視情況濃縮且視情況透濾之豆蛋白溶液，或
 - (k)自該殘餘豆蛋白來源分離該第二豆蛋白水溶液，

- (dii)視情況稀釋各該第一及該第二豆蛋白水溶液，
- (eii)將各該第一及該第二豆蛋白水溶液之pH調節至約1.5至約4.4以產生第一及第二酸化豆蛋白水溶液，
- (fii)將該第一及該第二酸化豆蛋白水溶液合併以產生合併之酸化豆蛋白溶液，
- (gii)若該合併之酸化豆蛋白溶液尚未透明，則視情況使其澄清，
- (hii)視情況濃縮該合併之酸化豆蛋白水溶液，同時藉由選擇性膜技術維持離子強度實質上恆定，
- (iii)視情況透濾該視情況濃縮之豆蛋白溶液，及
- (jii)視情況乾燥該視情況濃縮且視情況透濾之豆蛋白溶液，或
- (ciii)自該殘餘豆蛋白來源分離該第二豆蛋白水溶液，
- (diii)視情況稀釋該第一豆蛋白水溶液，
- (eiii)將該第一豆蛋白水溶液之pH調節至約1.5至約4.4以形成第一酸化豆蛋白水溶液，
- (fiii)將該第一酸化豆蛋白水溶液與該第二豆蛋白水溶液合併以提供合併之豆蛋白水溶液，
- (giii)視情況稀釋該合併之豆蛋白水溶液，
- (hiii)將該合併之豆蛋白水溶液之pH調節至約1.5至約4.4以產生酸化豆蛋白水溶液，
- (iiii)若該酸化豆蛋白溶液尚未透明，則視情況使其澄清，
- (jiii)視情況濃縮該酸化豆蛋白水溶液，同時藉由選擇性膜技術維持離子強度實質上恆定，
- (kiii)視情況透濾該視情況濃縮之豆蛋白溶液，及
- (liii)視情況乾燥該視情況濃縮且視情況透濾之豆蛋白溶液，或
- (civ)視情況稀釋該合併之第二豆水溶液及殘餘豆蛋白來源，

(div)將各該第一及該第二豆蛋白水溶液之pH調節至約1.5至約4.4以產生第一及第二酸化豆蛋白溶液，

(eiv)自該殘餘豆蛋白來源分離該第二酸化豆蛋白溶液，

(fiv)將該第一及該第二酸化豆蛋白溶液合併以提供合併之酸化蛋白水溶液，

(giv)若該合併之酸化豆蛋白溶液尚未透明，則視情況使其澄清，

(hiv)視情況濃縮該合併之酸化豆蛋白溶液，同時藉由選擇性膜技術維持離子強度實質上恆定，

(iiv)視情況透濾該視情況濃縮之豆蛋白溶液，及

(jiv)視情況乾燥該視情況濃縮且視情況透濾之豆蛋白溶液，或

(cv)合併該第一豆蛋白水溶液、該第二豆蛋白水溶液及殘餘豆蛋白來源以提供合併之豆蛋白水溶液，

(dv)視情況稀釋該合併之豆蛋白水溶液，

(ev)將該合併之豆蛋白水溶液之pH調節至約1.5至約4.4以產生酸化豆蛋白水溶液，

(fv)自該酸化豆蛋白水溶液分離該殘餘豆蛋白來源，

(gv)若該酸化豆蛋白水溶液尚未透明，則使其澄清，及

(hv)視情況濃縮該酸化豆蛋白水溶液，同時藉由選擇性膜技術維持離子強度實質上恆定，

(iv)視情況透濾該視情況濃縮之豆蛋白溶液，及

(jv)視情況乾燥該視情況濃縮且視情況透濾之豆蛋白溶液。

2. 如請求項1之方法，其中該鈣鹽為氯化鈣。
3. 如請求項1之方法，其中在該第一萃取步驟中，該萃取係每Kg豆蛋白來源使用約10 L鈣鹽水溶液進行。
4. 如請求項3之方法，其中在該第一萃取步驟中，該萃取係使用具

有約0.05 M濃度之鈣鹽溶液進行。

5. 如請求項3之方法，其中在該第二萃取步驟中，該萃取係每Kg潮濕經部分萃取之豆蛋白來源使用小於約2 L鈣鹽水溶液進行。
6. 如請求項5之方法，其中在該第二萃取步驟中，該萃取中鈣鹽之總濃度為約0.10至約0.15 M。
7. 一種製造以乾重量計具有至少約60 wt% (N×6.25)蛋白含量之豆蛋白產品的方法，其包含：
 - (a)以每Kg豆蛋白來源約6至約20 L量之水進行豆蛋白來源之第一次萃取以使該豆蛋白來源中之一部分可萃取豆蛋白溶解而形成豆蛋白水溶液，
 - (b)向該豆蛋白水溶液中添加鈣鹽以提供該溶液中小於約0.10 M之鈣鹽濃度，隨後分離第一殘餘固體以形成第一含鈣鹽豆蛋白水溶液，
 - (c)以鈣鹽水溶液進行該等潮濕第一殘餘固體之第二次萃取，以使其他量的可萃取豆蛋白溶解而形成第二含鈣鹽豆蛋白水溶液及第二殘餘固體，該第二次萃取係以每Kg潮濕第一殘餘固體使用約小於5 L之量具有提供小於1.0 M之總鈣鹽濃度之濃度之鈣鹽溶液進行，
 - (di)自該等第二殘餘固體分離該第二含鈣鹽豆蛋白水溶液，
 - (ei)在該分離步驟之後，將該第一含鈣鹽豆蛋白水溶液與該第二含鈣鹽豆蛋白水溶液合併以提供合併之豆蛋白水溶液，
 - (fi)視情況稀釋該合併之豆蛋白水溶液，
 - (gi)將該合併之豆蛋白水溶液之pH調節至約1.5至約4.4以產生酸化豆蛋白水溶液，
 - (hi)若該酸化豆蛋白溶液尚未透明，則視情況使其澄清，
 - (ii)視情況濃縮該酸化豆蛋白水溶液，同時藉由選擇性膜技術

維持離子強度實質上恆定，

(ji)視情況透濾該視情況濃縮之豆蛋白溶液，及

(ki)視情況乾燥該視情況濃縮且視情況透濾之豆蛋白溶液，或

(dii)自該等第二殘餘固體分離該第二含鈣鹽豆蛋白水溶液，

(eii)視情況稀釋各該第一及該第二含鈣鹽豆蛋白水溶液，

(fii)將各該第一及該第二含鈣鹽豆蛋白水溶液之pH調節至約1.5至約4.4以產生第一及第二酸化豆蛋白水溶液，

(gii)將該第一及該第二酸化豆蛋白水溶液合併以提供合併之酸化豆蛋白溶液，

(hii)若該合併之酸化豆蛋白溶液尚未透明，則視情況使其澄清，

(iii)視情況濃縮該合併之酸化豆蛋白水溶液，同時藉由選擇性膜技術維持離子強度實質上恆定，

(jii)視情況透濾該視情況濃縮之豆蛋白溶液，及

(kii)視情況乾燥該視情況濃縮且視情況透濾之豆蛋白溶液，或

(diii)自該等第二殘餘固體分離該第二含鈣鹽豆蛋白水溶液，

(eiii)視情況稀釋該第一含鈣鹽豆蛋白水溶液，

(fiii)將該第一含鈣鹽豆蛋白水溶液之pH調節至約1.5至約4.4以形成第一酸化豆蛋白水溶液，

(giii)將該第一酸化豆蛋白水溶液與該第二含鈣鹽豆蛋白水溶液合併以形成合併之豆蛋白水溶液，

(hiii)視情況稀釋該合併之豆蛋白水溶液，

(iiii)將該合併之豆蛋白水溶液之pH調節至約1.5至約4.4以產生酸化豆蛋白水溶液，

(jiii)若該酸化豆蛋白溶液尚未透明，則視情況使其澄清，

(kiii)視情況濃縮該酸化豆蛋白水溶液，同時藉由選擇性膜技

術維持離子強度實質上恆定，

(liii)視情況透濾該視情況濃縮之豆蛋白溶液，及

(miii)視情況乾燥該視情況濃縮且視情況透濾之豆蛋白溶液，
或

(div)視情況稀釋該合併之第二含鈣鹽豆水溶液及第二殘餘固體，

(eiv)將各該第一及該第二含鈣鹽豆蛋白水溶液之pH調節至約1.5至約4.4以產生第一及第二酸化豆蛋白溶液，

(fiv)自該等第二殘餘固體分離該第二酸化豆蛋白溶液，

(giv)將該第一及該第二酸化豆蛋白溶液合併以提供合併之酸化蛋白水溶液，

(hiv)若該合併之酸化豆蛋白溶液尚未透明，則視情況使其澄清，

(iiv)視情況濃縮該合併之酸化豆蛋白溶液，同時藉由選擇性膜技術維持離子強度實質上恆定，

(jiv)視情況透濾該視情況濃縮之豆蛋白溶液，及

(kiv)視情況乾燥該視情況濃縮且視情況透濾之豆蛋白溶液，
或

(dv)合併該第一含鈣鹽豆蛋白水溶液、該第二含鈣鹽豆蛋白水溶液及第二殘餘固體以提供合併之含鈣鹽豆蛋白水溶液，

(ev)視情況稀釋該合併之含鈣鹽豆蛋白水溶液，

(fv)將該合併之含鈣鹽豆蛋白水溶液之pH調節至約1.5至約4.4以產生酸化豆蛋白水溶液，

(gv)自該酸化豆蛋白水溶液分離該等第二殘餘固體，

(hv)若該酸化豆蛋白水溶液尚未透明，則使其澄清，及

(iv)視情況濃縮該酸化豆蛋白水溶液，同時藉由選擇性膜技術

維持離子強度實質上恆定，

(jv)視情況透濾該視情況濃縮之豆蛋白溶液，及

(kv)視情況乾燥該視情況濃縮且視情況透濾之豆蛋白溶液。

8. 如請求項7之方法，其中該鈣鹽為氯化鈣。
9. 如請求項7之方法，其中該鈣鹽之初始添加係來自濃縮溶液。
10. 如請求項7之方法，其中在該第一萃取步驟中，該萃取係每Kg豆蛋白來源使用約10 L水進行。
11. 如請求項10之方法，其中在該第一鈣鹽添加步驟中，該鈣鹽係添加至約0.05 M之濃度。
12. 如請求項10之方法，其中在該第二鈣鹽萃取步驟中，該萃取係每Kg潮濕經部分萃取之豆蛋白來源使用小於約2 L鈣鹽溶液進行。
13. 如請求項12之方法，其中在該第二鈣鹽萃取步驟中，該萃取中鈣鹽之總濃度為約0.10至約0.15 M。
14. 一種製造以乾重量計具有至少約60 wt% ($N \times 6.25$)蛋白含量之豆蛋白產品的方法，其包含：
 - (a)將豆蛋白來源與水混合，且將所得漿料分離為水溶性部分及粗糙水不溶性固體與精細水不溶性固體部分，
 - (b)濃縮來自步驟(a)之水溶性部分，同時藉由膜過濾維持離子強度實質上恆定，以提供具有初始水溶性部分體積之約25至約75%之濃縮可溶性部分，
 - (d)將該濃縮可溶性部分與來自步驟(a)之水不溶性固體部分合併以提供混合物，
 - (e)向該混合物中添加鈣鹽以提供小於約1.0 M之鈣鹽濃度且提供豆蛋白水溶液及殘餘固體物質，
 - (fi)自該殘餘固體物質分離該豆蛋白水溶液，

(gi)視情況稀釋該豆蛋白水溶液，及

(hi)將該豆蛋白水溶液之pH調節至約1.5至約4.4以產生酸化豆蛋白水溶液，或

(fii)視情況稀釋該豆蛋白水溶液及殘餘固體物質，

(gii)將該豆蛋白水溶液與殘餘固體物質之pH調節至約1.5至約4.4以產生酸化豆蛋白溶液，及

(hii)自殘餘固體物質分離該酸化豆蛋白水溶液，

(i)若該酸化豆蛋白溶液尚未透明，則視情況使其澄清，

(j)視情況濃縮該酸化豆蛋白水溶液，同時藉由選擇性膜技術維持離子強度實質上恆定，

(k)視情況透濾該視情況濃縮之豆蛋白溶液，及

(l)視情況乾燥該視情況濃縮且視情況透濾之豆蛋白溶液。

15. 如請求項14之方法，其中該含水鈣鹽為氯化鈣。

16. 如請求項14之方法，其中添加鈣鹽以提供具有約0.10至約0.15 M鈣鹽濃度之溶液。

17. 如請求項14之方法，其中該鈣鹽係以濃縮溶液添加。

18. 如請求項14之方法，其中在添加鈣鹽之前該濃縮可溶性部分僅與該等精細水不溶性固體合併。

19. 如請求項14之方法，其中該濃縮可溶性部分具有初始水溶性部分體積之約25至約50%。

圖式

兩階段方法-以氯化鈣溶液萃取

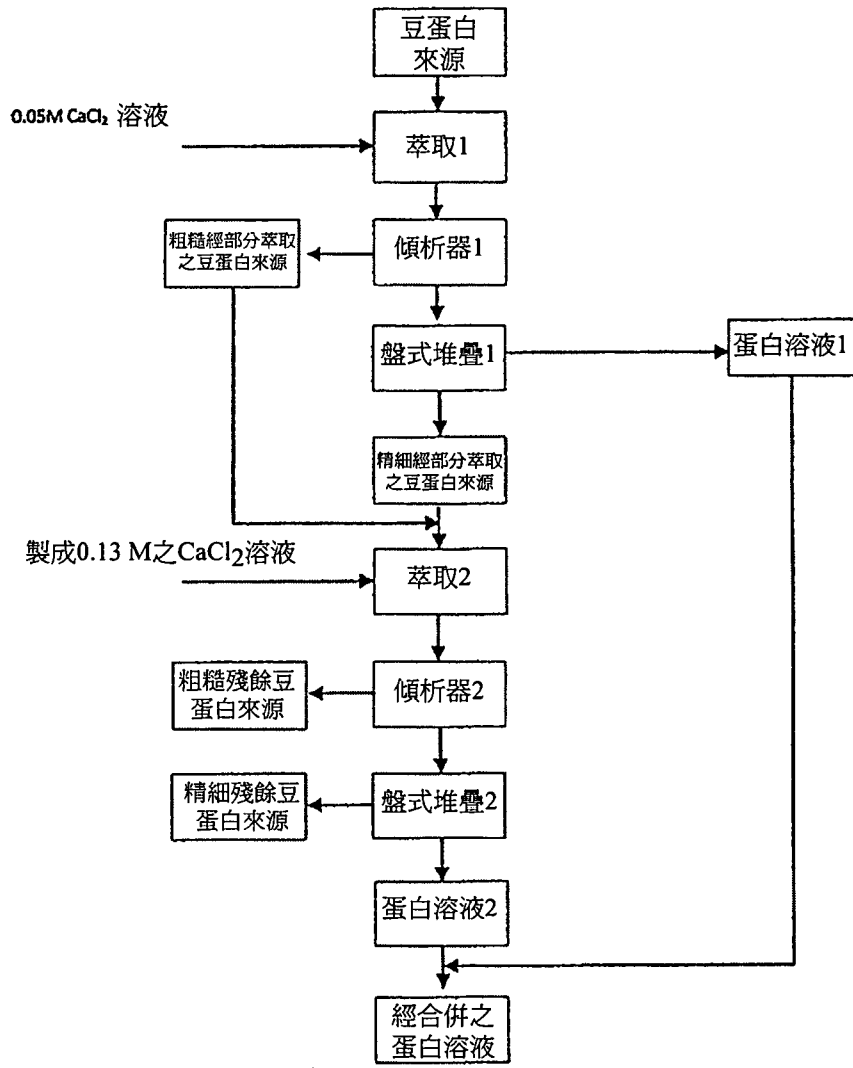


圖1

兩階段方法-以水萃取，隨後繼而添加氯化鈣

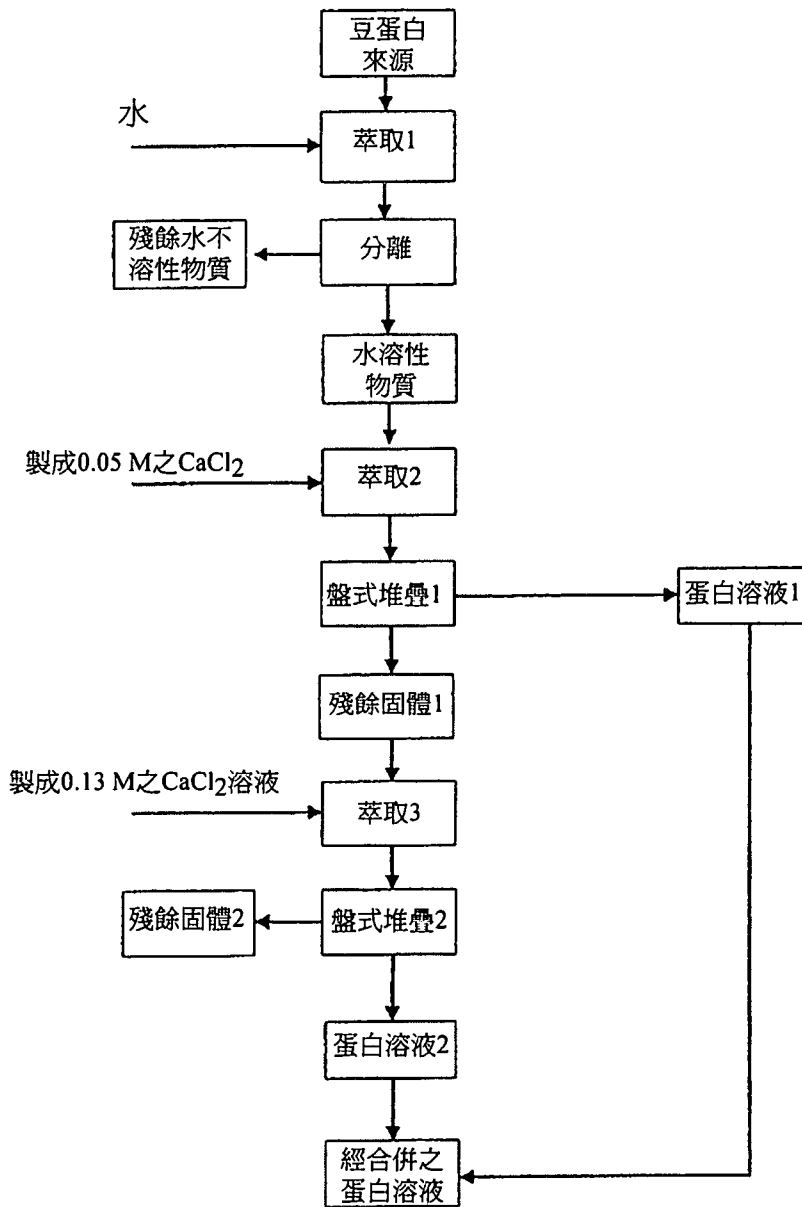


圖2

以水萃取，隨後繼而濃縮且添加氯化鈣

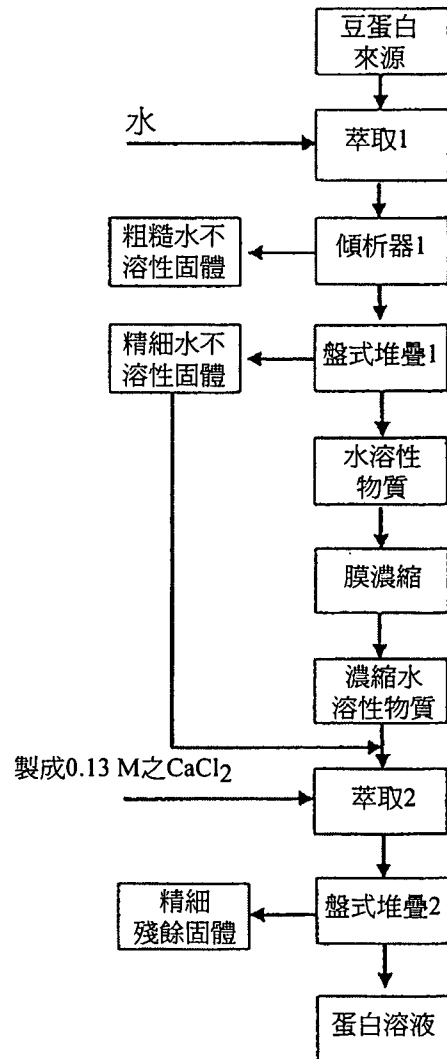


圖3