



(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 I574625 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：098145103

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 25 日

(51)Int. Cl. : A23C1/04 (2006.01) A23C1/12 (2006.01)

(30)優先權：2008/12/26 日本 2008-335154

(71)申請人：明治股份有限公司 (日本) MEIJI CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：豐田活 TOYODA, IKURU (JP)；佐竹由式 SATAKE, YOSHINORI (JP)；大坪和光 OHTSUBO, KAZUMITSU (JP)

(74)代理人：洪堯順

(56)參考文獻：

EP 1769682A1

WO 2007/077970A1

"PRODUCTION AND PROPERTIES OF SPRAY-DRIED WHOLE MILK FOAM",
Journal of Dairy Science, Vol.45, No. 27, 1962.

審查人員：官速貞

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 44 頁

(54)名稱

製造固形乳的方法及固形乳

SOLID MILK AND METHOD FOR MANUFACTURE THEREOF

(57)摘要

本發明的目的是提供一種藉由製造具有良好壓實成型性的奶粉製造具有適於實務使用的合適硬度之固形乳的方法。

在本發明固形乳的製造方法中，生產用於製造固形乳的奶粉，隨後由所生產的奶粉生產固形乳。奶粉製造過程包括氣體分散過程和噴霧乾燥過程。在氣體分散過程中，指定氣體分散至作為奶粉原料的液態乳中。在噴霧乾燥過程，噴霧具有所分散之指定氣體的液態乳，並乾燥所噴霧的液態乳。藉由執行此等過程而獲得奶粉。固形乳係藉由固化奶粉而製造。

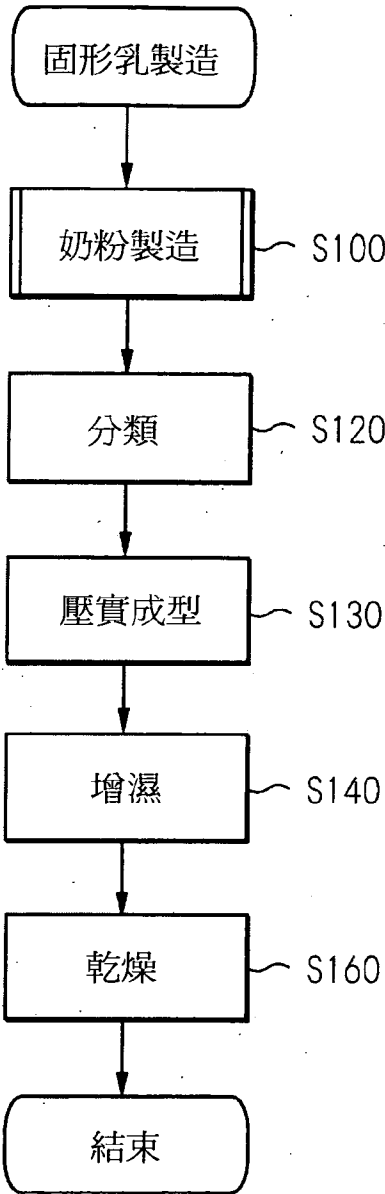
The object of the present invention is to provide a method for manufacturing solid milk having suitable hardness for practical use by manufacturing powdered milk having good compaction moldability.

In the manufacturing method of solid milk of the present invention, powdered milk for manufacturing solid milk is produced (S100), and then solid milk is produced by produced powdered milk. This manufacturing process (S100) comprises a gas dispersal process (S112) and a spray drying process (S114). In the gas dispersal process (S112), a prescribed gas is dispersed into liquid milk which is an ingredient of the powdered milk. In the spray drying process (S114), the liquid milk having a dispersed prescribed gas is sprayed, and the sprayed liquid milk is dried. By performing these processes, powdered milk is obtained. Solid milk is manufactured by solidifying the powdered milk.

指定代表圖：

第1圖

符號簡單說明：
S100、S120、S130、
S140、S160 . . . 步驟



公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98145103

※申請日：98.12.25

※IPC 分類：

A23C 1/04 (2006.01)

A23C 1/12 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

製造固形乳的方法及固形乳 / SOLID MILK AND METHOD FOR
MANUFACTURE THEREOF

二、中文發明摘要：

本發明的目的是提供一種藉由製造具有良好壓實成型性的奶粉製造具有適於實務使用的合適硬度之固形乳的方法。

在本發明固形乳的製造方法中，生產用於製造固形乳的奶粉，隨後由所生產的奶粉生產固形乳。奶粉製造過程包括氣體分散過程和噴霧乾燥過程。在氣體分散過程中，指定氣體分散至作為奶粉原料的液態乳中。在噴霧乾燥過程，噴霧具有所分散之指定氣體的液態乳，並乾燥所噴霧的液態乳。藉由執行此等過程而獲得奶粉。固形乳係藉由固化奶粉而製造。

三、英文發明摘要：

The object of the present invention is to provide a method for manufacturing solid milk having suitable hardness for practical use by manufacturing powdered milk having good compaction moldability.

In the manufacturing method of solid milk of the present invention, powdered milk for manufacturing solid milk is produced (S100), and then solid milk is produced by produced powdered milk. This manufacturing process (S100) comprises a gas dispersal process (S112) and a spray drying process (S114). In the gas dispersal process (S112), a prescribed gas is dispersed into liquid milk which is an ingredient of the powdered milk. In the spray drying process (S114), the liquid milk having a dispersed prescribed gas is sprayed, and the sprayed liquid milk is dried. By performing these processes, powdered milk is obtained. Solid milk is manufactured by solidifying the powdered milk.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

S100、S120、S130、S140、S160 步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及一種製造具有適當強度和溶解度的固形乳的方法，其可藉由使用由分散指定氣體所製造的奶粉在製造奶粉壓實成型體時維持固形乳的形狀，以及其固形乳。

【先前技術】

奶粉是藉由自牛乳去除水所生產的粉狀產品（固態）。然而，奶粉很容易分散，因此需要時間來衡量奶粉的重量（意即低度測量）。因此，建議藉由壓實成型奶粉而製造固化奶粉所形成的固形乳以強化測量（例如，參考下面專利文獻 1（日本專利公開號第 4062357 號））。

然而問題是，由於表面積小和孔隙度低，固形乳的溶解度低於奶粉。另一方面，如果在壓實成型奶粉時壓實壓力低，所製造之固形乳的硬度降低且固形乳很容易被破壞。因此，問題係在於很難提高固形乳的溶解度並仍然在應用範圍內維持固形乳的硬度。

在日本專利公開號第 4062357 號（專利文獻 1）中，揭露一種在各種由奶粉製造固形乳之步驟中的控制或指定下製造具有適當硬度和適當溶解度的固形乳的方法。然而，並不容易控制或指定在製造固形乳之步驟中的各種因素。因此，如果可以生產製造固形乳的適當奶粉（特別是，具有良好壓實成型性的產品，意即用於製造具有合適的硬度和孔隙度的固形乳的產品），則認為必須減少在由奶粉製造固形乳步驟中之各種控制或指定。

順便一提，當使用所生產或所準備的奶粉而製造固形乳時，具有特定形狀的固形乳在工廠運輸。尤其是，在最終過程前的固形乳中（特別是，奶粉壓實成型體），當由傳送帶運送時硬度不夠用於維持形狀。此導致最終所獲得之固形乳的形狀（大小或重量等）無法均勻。

專利文獻 1：日本專利公開號第 4062357 號

【發明內容】

<本發明所欲解決之問題>

本發明的目的為提供一種製造固形乳的方法，其可以於工廠中生產輸

送時維持固形乳的形狀（特別是奶粉壓實成型體），以及一種製造實務使用之具有適合硬度和溶解性的固形乳的方法。

<解決問題的方法>

本發明基本上是在噴霧乾燥液態乳前於液態乳中分散指定氣體。相較於無分散氣體的奶粉，以此種方式所獲得的奶粉是龐大的（體積增長）。此外，本發明是根據以下知識：藉由簡單地壓實成型奶粉而容易生產具有一定硬度水準的固形乳。

如實例所述，相較於無分散氣體的奶粉，即使容易以此方式生產奶粉，奶粉壓實成型體的硬度增加，並且仍然維持同樣程度的孔隙度。特別是，當使用上述奶粉，即使在壓實成型時壓實壓力低，仍得到高硬度的固形乳。這生產適於實務使用的適度硬度，奶粉壓實成型體在壓實成型時（例如，6N 至 22N）沒有崩解（不失去形狀）。這產生適於實務使用的適度硬度，其中在壓實成型體時（例如，6N 至 22N）奶粉壓實成型體沒有崩解（不失去形狀）。此外，可生產具有實際使用之適當孔隙度（例如，44%至 55%）的固形乳作為最終產品。意即，如上所述，可於較低壓實壓力下固化的奶粉，適合於再生產適於實際使用具有適當程度之硬度和溶解度的固形乳。此外，在將奶粉壓實成型體自壓實成型過程輸送至增濕過程的情況下，由於奶粉壓實成型體的硬度增加，作為最終產品之固形乳還可維持良好的輪廓。

特別是，分散在液態乳中之指定氣體的體積為液態乳體積的 1×10^{-2} 倍至 7 倍，隨後有效地獲得具有上述特點的奶粉。

此外，當獲得均質的奶粉時，認為這是等待氣泡消失，隨後於分散氣體後噴霧乾燥。此外，氣體應於如乳糖等成分結晶後乾燥。然而，在本發明中，氣體在氣體分散過程（S112）中分散至液態乳中，並噴灑具有低填充密度的液態乳，隨後有效地獲得有上述特點的奶粉。

此外，具有大於指定粒徑之粒徑的奶粉係藉由將奶粉分類而獲得，當奶粉的平均粒徑越大，則奶粉越適於製造固形乳（特別是，溶解性好）。

本發明基本上涉及一種根據上述知識之製造固形乳的方法。本發明的固形乳的製造方法，包括氣體分散（混合氣）過程（S112）和噴霧乾燥過程（S114）。

在這種情況下，氣體分散過程（S112）用於分散指定氣體於奶粉原料的液態乳中。噴霧乾燥過程（S114）用於噴霧和乾燥液態乳以獲得奶粉。壓實成型過程（S130）用於壓實在氣體分散過程（S112）和噴霧乾燥過程（S114）後所生產的奶粉，以獲得形成固態的奶粉壓實成型體。

在本發明中，於噴霧乾燥過程（S114）中分散（混合）有指定氣體的液態乳，即係較佳地噴灑並乾燥具有低濃度但視體積增加的液態乳。如此，雖然維持高孔隙度，壓實成型後得到高硬度的奶粉壓實成型體。因此，同時滿足固形乳的溶解度和製造固形乳所必要的硬度。

此外，本發明理想的固形乳之製造方法包括增濕過程（S140）和乾燥過程（S160）。增濕過程（S140）係用於濕化由壓實成型過程（S130）所獲得的奶粉壓實成型體。乾燥過程（S160）係用於乾燥在增濕過程（S140）中濕化的奶粉壓實成型體。藉由包括這些過程，奶粉壓實成型體的硬度能進一步強化。此外，固形乳的製造過程通常在工廠中以一套操作而執行。在這種情況下，於壓實成型過程（S130），固化之奶粉壓實成型體在一定程度上係運送到增濕室（於其中執行增濕過程），隨後運送到乾燥室（於其中執行乾燥過程）。當生產過程中的奶粉壓實成型體被運送至此等分離的房間時，係使用如傳送帶的運送裝置。在現有固形乳的製造方法中，奶粉壓實成型體很容易在生產過程之運輸時失去它的形狀。然而，當製造奶粉時，執行上述氣體分散過程（S112），則在工廠運送過程中奶粉壓實成型體可以維持足夠的形狀。

本發明理想的固形乳之製造方法，用於在氣體分散過程（S112）中於濃縮液態乳（濃縮乳）中分散指定氣體。如此一來，在噴霧乾燥過程（S114）中，液態乳的黏度增加，因此，可容易地獲得適於製造固形乳之具有大平均粒徑的奶粉。換句話說，氣體分散過程（S112）的功能或效果藉由增加液態乳的黏度而變得顯著。

本發明理想的固形乳之製造方法係在氣體分散過程（S112）中加壓指定氣體，指定氣體並藉由將氣體混合至液態乳中而分散於液態乳中。如此一來，指定氣體可以很容易地且確定地分散在液態乳中。

本發明理想的固形乳之製造方法係在氣體分散過程（S112）中，一種或兩種以上選自由二氧化碳（二氧化碳氣體）、空氣、氮氣、氧氣和稀有氣

體所組成之群組的氣體係用作指定氣體。因此，在本發明中各種氣體可做為選擇。因此，氣體分散過程可容易地藉由使用容易獲得之氣體而執行。此外，二氧化碳不僅限於一種氣體，可為乾冰或乾冰和氣體的混合物。因此，在噴霧乾燥過程環境中，易蒸發的固態或液體可以用作指定氣體。

本發明理想的固形乳之製造方法包括，一將具有分散氣體的液態乳以比體積流（specific volume flow）沿著流道倒入的過程，以便在噴霧乾燥過程（S114）中噴灑具有上述分散氣體的液態乳。在這種情況下，指定氣體當以指定氣體的比體積流與固形乳的體積流的比例為液態乳的體積流的 1×10^{-2} 倍至 7 倍的範圍內的方式沿著流道倒入液態乳時，混合（沿線混合）至液態乳。這可以控制指定氣體的體積流成為總體積流的常數，提高實際生產奶粉的均質性。此外，在密閉系統中不斷地混合氣體和液態乳係為較佳，因可防止細菌污染並提高奶粉良好的衛生。

本發明理想的固形乳之製造方法包括壓實成型過程（S130）前的分類過程（S120）。此種分類過程（S120）是用於分類藉由噴霧乾燥過程（S114）所獲得的奶粉的過程。於此過程中，可獲得具有粒徑較大於指定粒徑的奶粉。因此，奶粉的平均粒徑藉由提取（選擇）具有大粒徑的奶粉而變大。如此一來，奶粉壓實成型體或固形乳的孔隙度可以提高，因此，在製造中可生產具有適於實務使用的硬度的奶粉乳壓實成型體或固形乳。換句話說，固形乳的製造方法較佳地包括氣體分散過程（S112）和分類過程（S120）。

此外，根據本發明的固形乳之製造方法，例如，所生產之奶粉壓實成型體於壓實成型後硬度是在 6N 至 22N 的範圍內，孔隙度在 44% 至 55% 的範圍。此奶粉壓實成型體具有在製造過程中維持輪廓的適當硬度、卓越的溶解性、以及在生產中的實際效用。

順便一提，在本說明書中，術語“孔隙度”係指在奶粉（粉狀）的成堆體積中空隙間隙體積的比例（例如，見 Miyajima Koichiro, Ed., Development of Drugs (Vol.15), published by Hirogawa Shoten (1989), 第 240 頁），尤其是藉由使用下述例中測量固形乳的填充密度值所計算的值。

在本說明書中，術語“固形乳”係指在正常溫度下調製為固態（塊狀或錠狀等）的奶（牛乳或調製乳）。更具體地，固形乳指藉由將奶粉壓實至指

定尺寸（大小）和質量所獲得的奶，當它溶於例如水的溶劑時，它成為與溶解奶粉同樣的事物。

<發明效果>

按照本發明，可藉由以指定的方式簡單地於液態乳中分散指定氣體而容易地生產適用於製造固形乳的奶粉。此外，以此種方式所生產的奶粉具有優異的壓實成型性。藉由將此奶粉壓實成型，可生產適合於實務使用具有硬度的固形乳。此外，固形乳的硬度可藉由執行增濕過程和乾燥過程而提高。

【實施方式】

以下，詳細地描述本發明的較佳實施例。然而，以下實施例是絕對地範例。因此，此等實施例可根據本領域技術人員的通知常識而修改。

第 1 圖為描述本發明製造固形乳方法的流程圖。每個圖中的“S”係指製造過程（步驟）。

製造固形乳的方法形式上地自包括水的液體形式中的奶或調製乳所生產之固態形式的奶粉而生產固形乳。如第 1 圖所示，製造固形乳方法的實例包括，一奶粉製造過程（S100）、一分類過程（S120）、一壓實成型過程（S130）、一增濕過程（S140）和一乾燥過程（S160）。因此，製造固形乳方法包括一製造奶粉的方法。

在奶粉製造過程（S100）中，奶粉由液態乳產生。作為奶粉原料的液態乳至少包括奶成分（例如，奶的營養成分），以及，例如，液態乳的水含量比（重量百分比）為 40wt%-95wt%。另一方面，在自液態乳所生產之奶粉中，例如，奶粉的水含量比為 1wt%-4wt%。也就是說，因為若奶粉含有大量的水，保存品質變差，並且很容易使味道惡化，進而使外觀變色。以下藉由使用第 2 圖以描述此過程的細節。

分類過程（S120）是藉由將自奶粉製造過程（S100）所獲得之奶粉以每個粒徑而分類來提取（選擇）具有在必要之粒徑範圍內之奶粉的過程。為了藉由粒徑而將奶粉分類，例如，所有奶粉係通過或置於具有不同的網目尺寸之多孔篩網（過篩）。具體來說，藉由將所有奶粉設置於具有大網目尺寸的篩網，具有粒徑小於網目尺寸的奶粉通過篩網，而具有粒徑大於網

目尺寸的奶粉則停留在篩網上。如此一來，停留在篩網上具有過大粒徑的奶粉（集結粉，凝塊等），可以從所有奶粉中去除。此時，通過大網目尺寸的篩網的奶粉置於具有小網目尺寸的篩網上，隨後以同樣的方式執行。如此一來，去除通過篩網之具有非必要小粒徑的奶粉。因此，具有在必要的粒徑範圍內的奶粉仍然停留在小網目尺寸的篩網上。也就是說，在本過程中，於噴霧乾燥過程中所獲得之奶粉是藉由顆粒尺寸而選擇。此外，若不能準備分類所需的設備，則可跳過此過程。

壓實成型過程（S130）是用於藉由在相對低的壓實壓力下將奶粉壓實成型（例如，壓錠）以獲得固化奶粉壓實成型體的過程。此導致將奶粉壓實成型體維持於某種程度的良好輪廓以移向隨後之過程，並維持接近水（溶劑）的許多空氣間隙。也就是說，如果沒有維持某種程度的良好輪廓的奶粉壓實成型體，有可能在隨後的過程中不能保存壓實成型的形狀。此外，奶粉壓實成型體的孔隙度是由許多空氣間隙而定義，並與固形乳的孔隙度密切相關。

作為壓實成型過程中的原料，例如，僅可使用由奶粉製造過程(S100)所生產之奶粉。也就是說，可使用不大量加入添加劑的奶粉。此添加劑係指黏著劑、崩解佐劑、潤滑劑、膨脹劑等，和添加劑之外的營養成分。然而，該添加劑可作為一種奶粉的原料，如果添加量為例如 0.5wt%，則不影響固形乳的營養成分。在這種情況下，可以較佳使用含有例如 0.5wt%至 4wt% 的游離脂肪的奶粉。此導致在奶粉中的游離脂肪可以作為潤滑劑或黏合劑。

為了減輕在壓實成型時的壓實壓力，奶粉較佳地為具有高脂肪含量比。因此，受限於受壓實成型的奶粉較佳的脂肪含量比為例如 5wt%至 70wt%。

在壓實成型過程中，為了自奶粉獲得固化的奶粉壓實成型體，使用壓實裝置。如壓錠機或壓縮試驗機的壓力成型機為壓實裝置的實例。壓錠機包括一作為奶粉（粉狀）模具的印模和一衝擊印模的沖頭。此外，奶粉引入至印模（模具）中並由沖頭所衝擊，隨後奶粉壓實成型體可藉由施加之壓實壓力而獲得。此外，在壓實成型過程中，需要不斷地壓實奶粉。

在壓實成型過程中，不具體指定環境溫度。例如，此過程可以在室溫下進行。更具體地說，在壓實成型過程的環境溫度可為 10 °C 至 30 °C。於

此情況下，環境濕度可為，例如 30%RH 至 50%RH。壓實力為例如 1MPa 至 30MPa（較佳地為 1MPa 至 20MPa）。在此實施例中，特別是當固化奶粉時，孔隙度係較佳地控制在 30% 至 60% 的範圍，奶粉壓實成型體的硬度係藉由將壓實壓力調節於 1MPa 至 30MPa 的範圍內而控制在 6N 至 22N 的範圍。這將導致生產出兼具溶解度和方便性（容易處理）的高實用的固形乳。此外，由於奶粉壓實成型體的硬度，硬度至少應維持某種程度，以在隨後的增濕過程和乾燥過程中維持良好輪廓（不失去形狀）（例如 4N）。

增濕過程（S140）是用於濕化在壓實成型過程（S130）所獲得之奶粉壓實成型體的過程。當增濕奶粉壓實成型體時，在奶粉壓實成型體的表面上產生黏著性。潤濕奶粉壓實成型體則部分地溶解並結合鄰近奶粉壓實成型體的表面的顆粒。並且，當乾燥時，相較於奶粉壓實成型體的內部的力量，靠近於奶粉壓實成型體（固形乳）的表面的力量增加。在本實施例中，結合程度（擴大程度）係藉由調節置於高濕度環境下（增濕時間）的時間而調節。因此，在增濕過程前之奶粉壓實成型體（未硬化固形乳）的硬度（例如，6N 至 22N）可強化至固形乳必要且所需的硬度（例如，40N）。然而，藉由調整增濕時間所可能強化的範圍（寬度）是有限的。也就是說，當於壓實成型後藉由運送帶將奶粉壓實成型體運送以增濕時，若奶粉壓實成型體的硬度不足，則無法維持固形乳的形狀。另一方面，若在壓實成型時奶粉壓實成型體的硬度亦足夠，則獲得具有孔隙度小和溶解度差的固形乳。因此，較佳地係於增濕過程前壓實具有足夠的硬度之奶粉壓實成型體（未硬化固形乳）並維持固形乳的足夠的溶解度。

在增濕過程中，不具體指定奶粉壓實成型體的增濕方法。例如，可以採用安置在高濕度環境中的方法、以噴霧器直接噴灑水的方法以及吹蒸汽的方法。增濕奶粉壓實成型體的增濕裝置的實例包括一高濕度室、一噴霧器和蒸汽。

高濕度環境的濕度為，例如，60%RH 至 100%RH。在放置於高濕度環境方法中的溫度為，例如，30 °C 至 100 °C。增濕時間為，例如，5 秒至 1 小時。

在增濕過程中添加至奶粉壓實成型體的濕氣量（在下文中也稱為增濕量）可以適當地調整。較佳地，增濕量係設置為壓實成型過程後奶粉壓實

成型體的 0.5wt%至 3wt%。如果增濕量設置為小於 0.5wt%，則固形乳的硬度（錠劑硬度）是不夠的。另一方面，如果增濕量設置為超過 3wt%，則奶粉壓實成型體過度融化成液態或膠狀，進一步壓實成型形狀發生變化或於傳送過程中黏附於如傳送帶的機器上。

乾燥過程（S160）是用於乾燥在增濕過程（S140）中濕化的奶粉壓實成型體的過程。由於在增濕過程中濕化的奶粉壓實成型體係在乾燥過程中乾燥，故消除表面之黏著性且固形乳可以處理為一種產品。因此，增濕過程和乾燥過程對應於一用於在壓實成型（固形乳）後藉由強化奶粉壓實成型的硬度以將固形乳調整至作為產品所需的質量之過程。

能夠乾燥在增濕過程中濕化的奶粉壓實成型體的已知方法，可用作不特別限定的乾燥過程中之乾燥方法。合適方法的實例包括放置在低濕度和高濕度的空氣中的方法、和與乾燥空氣或高溫乾燥空氣接觸的方法。

在涉及放置於低濕度和高濕度空氣中的方法中的濕度為例如 0 %RH 至 30%RH。因此，較佳地，濕度係盡可能地設置為低程度。在涉及放置於低濕度和高濕度空氣中的方法中的溫度為例如 20 °C 至 150 °C。在涉及放置於低濕度和高濕度空氣中的方法中的乾燥時間為例如 0.2 分鐘至 2 小時。

順便一提，如果固形乳中水分含量增加，防腐劑質量變得較差，這樣容易使味道惡化，且外觀逐漸變色。為此，在乾燥過程中，藉由控制乾燥的溫度或時間的情況而將固形乳中水分含量比控制在不高於或不低於作為原料使用的奶粉中水分含量比的 1%。

按照本發明的固形乳通常溶解於溫水中並且喝下。更具體地說，溫水倒入有蓋的容器中，隨後置入所需錠數的固形乳於其中，或水係於置入數錠的固形乳後而倒入。較佳地，固形乳藉由輕搖容器而快速地溶解並在適當的溫度的狀態下喝下。此外，當一片或兩片以上固形乳錠（更佳地，一片固形乳）係溶解於溫水中，固形乳的體積可以調整至一人飲用量之所必要的液態乳。例如，固形乳的體積為 1 立方公分至 50 立方公分。此外，固形乳的體積可以藉由改變於壓實成型過程中所使用的奶粉量而調節。

以下詳情描述固形乳。固形乳的成分基本上相同於作為原料的奶粉的成分。固形乳的成分的實例包括脂肪、蛋白質、碳水化合物、礦物質、維生素和水。

在固形乳中有許多空氣間隙（例如，孔隙）。這些複數個孔隙較佳地為均勻分散（分佈）於固形乳中。由於孔隙幾乎均勻地分佈於固形乳中，故固形乳均勻地溶解並可獲得較高的溶解度。在此情況中，由於孔隙越大（越寬），作為溶劑的水就越容易滲透其中，故可獲得高的溶解度。另一方面，如果孔隙過大，強度降低或固形的乳表面變得粗糙。因此，孔隙為例如 10 微米至 500 微米。再者，如此的孔隙或許多空氣間隙的分散可以藉由已知裝置測量，例如，藉由以掃描電子顯微鏡觀察固形乳的表面和截面。藉由這些方法，可以定義固形乳的孔隙度。

按照本發明的固形乳是具有例如 30 % 至 60 % 孔隙度的固形乳。孔隙度越高，溶解度越高，但硬度（強度）降低越多。此外，如果孔隙度小，則溶解度下降。孔隙度主要藉由調整壓實成型過程中之壓實壓力而控制。具體來說，壓實壓力越降低，孔隙度越高，而壓力越高，孔隙度越低。可以控制固形乳的孔隙度，所以不限於 30% 至 60% 的範圍，隨後根據使用適當地調節孔隙度。如下所述，如果孔隙度在這些範圍內，可以獲得沒有出油等問題之良好的固形乳。

固形乳的形狀是由用於壓實成型的印模（模具）的形狀而定義，但如果已經具備一定的尺寸（大小）則沒有特別限制其形狀。因此，固形乳可能為圓形棒狀、橢圓棒狀、長方體狀（rectangular parallelepipeds）、立方體狀、板狀、球狀、多邊形棒狀，多邊形圓錐狀、多邊形金字塔狀和多面體狀等形狀。從成型和運輸的方便性的觀點來看，較佳地為圓形棒狀、橢圓棒狀、或長方體狀。此外，為了防止固形乳在運輸中破裂，角形部分較佳地為圓的。

固形乳在例如水等溶劑中須具有一定溶解度。溶解度可以藉由完全溶解固形乳的時間或在例如當固形乳為溶質、水為溶劑時達到特定濃度之預定時間內剩餘量（在下述實施例中溶解殘餘量）來評量。

固形乳亦必須有一定的硬度（強度）以防止於運輸中斷裂。在此情況下，固形乳較佳地具有 31N 或更高的硬度，更佳地為 40N 或更高的硬度。另一方面，從溶解度的立場來看，固形乳之最大硬度為例如 300N，較佳地為 60N。固形乳的硬度可進一步藉由已知方法而測量。

現在將詳細描述奶粉製造過程。第 2 圖為詳細描述第 1 圖之 S100 中所

述的奶粉製造過程的流程圖。在此實施例中，解釋將調製奶粉製造過程為奶粉的情況。調製乳僅為所生產之奶粉的一實例，如果奶粉適於生產固形乳，則可以是全部奶粉、脫脂奶粉或乳油粉。奶粉可由第 2 圖所述之相同的過程而生產。

一般來說，上述壓實成型過程 (S130) 之奶粉係藉由調製、濃縮、噴霧乾燥包括水的液態乳 (原料奶) 而生產。在奶粉製造過程的實例包括如第 2 圖所示的一原料奶調整過程 (S102)、一清理過程 (S104)、一滅菌過程 (S106)、一均質過程 (S108)、一濃縮過程 (S110)、一氣體分散過程 (S112) 以及一噴霧乾燥過程 (S114)。

原料奶調整過程 (S102) 是一調整作為奶粉原料之液態 (液乳) 的乳種類的過程。因此，作為奶粉原料的液態乳至少包括奶成分 (例如奶組成部分)，例如液態乳的水成分比為 40wt% 至 95wt%。當製造作為奶粉之調整奶粉時，作為奶粉原料的下述營養成分係加入至上述液態乳中。奶粉的原料進一步可僅包括奶成分，如原奶 (全脂奶)、脫脂奶和乳油。在此情況下，可依生產需要而省略原料奶的調整過程。

奶用作上述奶粉的原料。鮮奶可作為奶。更具體地說，可以使用來自乳牛 (荷蘭牛、娟珊牛等)、山羊、綿羊和水牛的奶。脂肪含在它們的奶中。隨後，奶中的脂肪含量比可藉由離心分離等去除部分之脂肪而調整。如此一來，可以調整原料奶 (液態乳) 的脂肪含量比。

奶粉原料的營養成分是脂肪、蛋白質、碳水化合物、礦物質、維生素等。使用上述的一個以上的營養成分、較佳地為兩個以上的營養成分或更佳地為所有營養成分。為此，可以生產用於營養支援或加強的適當奶粉或固形乳。

作為奶粉原料的蛋白質為藉由以酵素分解乳蛋白、乳蛋白組分、動物蛋白或植物蛋白所獲得之各種鏈長的縮氨酸或氨基酸。使用一個以上之所述蛋白質。乳蛋白為例如酪蛋白、乳清蛋白 (α -乳白蛋白, β -乳白蛋白等)、乳清蛋白濃縮物 (WPC) 和乳清分離蛋白 (WPI)。動物蛋白為例如雞蛋蛋白。植物蛋白為例如大豆蛋白和小麥蛋白。氨基酸為例如牛磺酸、胱氨酸、半胱氨酸、海藻素 (alginate) 和穀氨醯胺。

可單獨使用動物油和脂肪、植物油、分餾油、氫化油、反式油

(transesterified oils) 或以混合物用作奶粉的原料的油或脂肪。動物油和脂肪為例如乳脂、豬油、牛脂和魚油。植物油為例如大豆油、菜籽油、玉米油、椰子油、棕櫚油、棕櫚仁油、紅花油、棉籽油、亞麻仁油和中鏈三酸甘油脂 (MCT)。

可單獨使用寡糖、單體糖、多糖和人工甜味劑或以混合物用作為奶粉原料的碳水化合物。寡糖為例如乳糖、蔗糖、麥芽糖、乳寡糖、果寡糖和乳酮糖。單體糖為例如葡萄糖、果糖和半乳糖。多糖為例如澱粉、可溶性多糖和糊精。

可單獨使用鈉、鉀、鈣、鎂、鐵、銅、鋅、磷、氯或以混合物用作為奶粉原料的礦物質。

清理過程 (S104) 係用於去除包含於液態乳中的精細異物。為了去除牛乳中的物質，可以使用如離心分離機或過濾器等裝置。

滅菌過程 (S106) 係用於消滅包含於液態乳或奶成分的水中如細菌的微生物。由於實際包含的微生物的種類應依液態乳的類型而定，故滅菌的條件 (滅菌溫度或持續時間) 係適當地根據微生物而設置。

均質過程 (S108) 係用於均質化液態乳的任何過程。具體來說，如包含於液態乳中之脂肪球的固態成分的粒徑變小，隨後固態成分均勻地分散於牛乳中。為了降低固態成分的粒徑，固態成分在如所施加之高壓下通過狹窄間隙。

濃縮過程 (S110) 係於下述的噴霧乾燥過程前濃縮液態乳的任何過程。例如，真空蒸發器或蒸發器可用於濃縮液態乳。濃縮條件適當地設置於不大幅地使液態乳成分變質的範圍內。這導致由液態乳獲得濃縮乳。也就是說，在本發明中，較佳地為氣體分散且噴霧乾燥至濃縮液態乳 (濃縮乳)。在這種情況下，濃縮乳的水含量比為，例如 35wt% 至 60wt%，較佳地為 40wt% 至 60wt%，更佳地為 40wt% 至 55wt%。當分散氣體進入濃縮乳，液態乳 (濃縮乳) 的密度下降且奶變得體積龐大。藉由噴霧乾燥此體積龐大的濃縮乳，可獲得具有適於生產固形乳之特點的奶粉。此外，如果液態乳中溼氣很少，或噴霧乾燥過程的液態乳的處理量很少，則可跳過此過程。

氣體分散過程 (S112) 係將指定氣體分散至液態乳 (濃縮乳) 的過程。在此情況下，分散氣體之體積為液態乳之體積的例如 1×10^{-2} 倍至 7 倍。較

佳地為 1×10^{-2} 倍至 5 倍，更佳地為 1×10^{-2} 倍至 4 倍，最佳地為 5×10^{-2} 倍至 3 倍。

較佳地加壓指定氣體以將指定氣體分散於液態乳中。如果在能夠使氣體有效地分散於液態乳中的範圍中，則加壓氣體的壓力並無特別指定。然而，例如為 1.5 大氣壓(atm)至 10atm，較佳地為 2atm 至 5atm 或少於 5atm。由於液態乳在以下噴霧乾燥過程(S114)中噴灑，液態乳流經指定的流道。在此氣體分散過程中，該氣體藉由將指定氣體加壓流入流道而分散(混合)至液態乳。因此，指定氣體可以很容易地和無疑地分散至液態乳。

因此，藉由執行氣體分散過程，液態乳(濃縮乳)的密度下降，視體積(龐大)增加。液態乳的填充密度可以進一步由液態乳的重量除以在液態和氣泡態的液態乳的總體積而計算。亦可藉由根據 JIS (顏料：JIS K5101 標準)等之體積密度測量用以測量填充密度的裝置而計算。

因此，分散有指定氣體的液態乳係於在上述流道中流動。在此流道，液態乳的體積流較佳地控制為常數。

在本實施例中，二氧化碳(二氧化碳氣體)可作為指定氣體。在此流道，二氧化碳的體積流與液態乳的體積流比(下稱此百分比為二氧化碳混合比 [%]) 為例如 1%至 700%，較佳地為 2%至 300%，更佳地為 3%至 100%，最佳地為 5%至 45%。因此，當二氧化碳之體積流控制在恆定於液態乳之體積流時，可加強自此製造方法的奶粉之均質性。然而，當二氧化碳混合比過大，奶粉生產效率因在流道中流動的奶粉之百分比低而變差。因此，最大之二氧化碳混合比較佳地為 700%。進一步地，當壓力在能夠將二氧化碳有效地分散於液態乳的範圍中時，用於加壓二氧化碳的壓力並無特別指定。然而，例如大氣壓力為 1.5 atm 或高於 1.5 atm 和 10 atm 或低於 10 atm，較佳地為 2 atm 或高於 2 atm 和 5 atm 或低於 5 atm。較佳地為在密閉系統中不斷地混合(沿線混合)氣體和液態乳，因為它可以無疑地防止細菌污染，並提高奶粉良好的衛生(或維持奶的良好的潔淨)。

在此實施例中，於氣體分散過程(S112)中使用之指定氣體為二氧化碳氣體。在本發明其他實施例中，可以使用非二氧化碳氣體或二氧化碳氣體、一種或兩種以上選自由空氣、氮氣(N_2)和氧氣(O_2)所組成之群組，可以使用稀有氣體(例如，氬氣(Ar)，氦氣(He))。可進一步使用氮氣以

取代二氧化碳氣體。因此，由於各種氣體可選擇，氣體分散過程可藉由使用容易獲得的氣體而容易地執行。在氣體分散過程 (S112) 中，如果使用如氮氣或稀有氣體的情性氣體，則沒有可能與液態乳之營養成分反應。因此，較佳地為不使用空氣或氧氣，因為有較小的可能性使液態乳惡化。在這種情況下，上述氣體之體積流與液態乳之體積流的比為例如 1% 至 700%，較佳地為 1% 至 500%，更佳地為 1% 至 400%，最佳地 1% 至 300%。例如，依據 Bell 等(R.W. Bell, F.P. Hanrahan, B.H. Webb: "Foam Spray Methods Of Readily Dispersible Nonfat Dry Milk", J. Dairy Sci, 46 (12) 1963. pp1352-1356)，具有體積為脫脂奶體積的 18.7 倍的空氣分散於脫脂奶以獲得脫脂奶粉。在本發明中，為具有適於生產固型乳的特點的奶粉，氣體分散於上述範圍。然而，由於在氣體分散過程 (S112) 中分散氣體至液態乳以降低液態乳的密度，較佳地為使用容易分散或容易溶解於液態乳的氣體。因此，較佳地為使用具有高水溶性的氣體，具體而言，氣體的溶解度較佳地為在 20 °C 下每立方公分的水中為 0.1 立方公分或大於 0.1 立方公分。二氧化碳不僅限於氣態，可以為乾冰或氣體和乾冰的混合物。也就是說，在氣體分散過程中，如果指定氣體可分散於液態乳，可以使用固態。在氣體分散過程中，二氧化碳可藉由使用乾冰而迅速分散到冷卻狀態的液態乳中，因此，可獲得具有適於生產固形乳的特點的奶粉。

噴霧乾燥過程 (S114) 係用於藉由蒸發液態乳中的濕氣而獲得奶粉 (粉狀)。在噴霧乾燥過程 (S114) 中所獲得的奶粉，是藉由執行氣體分散過程 (S112) 和噴霧乾燥過程 (S114) 而獲得之奶粉。與不具有氣體分散過程 (S112) 所獲得之奶粉相比，此種奶粉是比較龐大。前者體積較佳地為後者的體積的 1.01 倍至 10 倍，亦可為 1.02 倍至 10 倍，亦可為 1.03 倍至 9 倍。

在噴霧乾燥過程 (S114) 中，由於氣體分散過程 (S112) 之噴霧乾燥，此液態乳具有指定分散氣體且而維持小密度。具體來說，分散氣體後之液態乳的體積相較於分散氣體前的液態乳的體積為 1.05 倍至 3 倍，較佳地為 1.1 倍至 2 倍。意即，噴霧乾燥過程 (S114) 係於氣體分散過程 (S112) 完成後執行。然而，完成氣體分散過程 (S112) 後，液態乳並非均質。因此，於氣體分散過程 (S112) 完成後之 0.1 秒至 5 秒後執行噴霧乾燥過程 (S114)，較佳地為 0.5 秒到 3 秒後。也就是說，氣體分散過程 (S112)

和噴霧乾燥過程 (S114) 是連續的。因此，液態乳連續倒入氣體分散機中，且氣體分散，隨後分散有氣體之液態乳供應至噴霧乾燥機，並不斷地噴霧乾燥。

為蒸發濕氣，可使用噴霧乾燥機。噴霧乾燥機包括一用於流動液態乳的流道、一用於使液態乳沿著流道流動而加壓液態乳的壓力泵、一具有比連接流道的開口部的流道更寬空間的乾燥室、一設置在流道的開口部的噴霧機（噴嘴、霧化器等）。噴霧乾燥機藉由壓力泵轉移液態乳，以上述體積流沿流道流至乾燥室。濃縮乳由接近流道之開口部的噴霧機而擴散，液滴（霧化）狀態的液態乳在高溫下（例如，熱風）於乾燥室內乾燥。也就是說，藉由在乾燥室乾燥液態乳以去除溼氣，因而，濃縮乳變成粉末狀態的固態，意即奶粉。此外，奶粉中的濕氣量係藉由設置乾燥室中的乾燥條件而適當地調整，從而使奶粉不容易凝聚。藉由使用噴霧機，液滴的單位體積之表面積增加，故提高乾燥效率，同時調整奶粉之粒徑。

藉由執行上述過程，可製造適於製造固形乳的奶粉。具體而言，在本實施例中，奶粉壓實成型性因奶粉製造過程包括空氣分散過程而增強。在上述壓實成型過程 (S130)，壓實壓力藉由使用此較佳之壓實成型性而調整，隨後自此製造之固形乳的孔隙度得以控制，硬度得以調整。換句話說，如果固形乳係藉由使用具有高壓實成型性的奶粉而製造，則縱使固形乳具有高孔隙度，仍可獲得用於製造過程中實務使用具有良好硬度的固形乳。具有高孔隙度之固形乳具有良好的溶解性，因為溶劑很容易進入。控制壓實成型的壓實壓力使奶粉壓實成型體（未硬化固形乳）具有實務使用的足夠硬度（例如，6N-22N）。因此，獲得在製造過程中實務使用的硬度，如同維持自壓實成型過程至增濕過程的良好輪廓。奶粉壓實成型體幾乎可以得到足夠的硬度，有利於增濕過程和乾燥過程的處理和運輸。

此外，根據上述實施例（第 1 圖），奶粉的平均粒徑可藉由包括分類過程 (S120) 之固形乳的製造方法而更大。因為如此，必可生產用於製造固形乳之適當的奶粉。因此，在本實施例中，奶粉製造過程中較佳地包括分類過程。

另外，填充過程可依需求於噴霧乾燥過程 (S114) 或上述分類過程 (S120) 後執行。在這個填充過程中，奶粉係填充至包裝或瓶罐中。此有

助於便於運送奶粉。

本發明的固形乳不僅包括乾燥過程 (S160) 後的固形乳，也包括壓實成型過程 (S130) 後的未硬化固形乳 (奶粉壓實成型體)。

實例：

以下述之實施例具體描述本發明。然而，本發明不由例而限定。

發明人全心全意地研究有關固形乳的製造方法，以藉由製造具有較佳之壓實成型性的奶粉而製造適於實務使用之適合硬度的固形乳。具體而言，指定氣體是二氧化碳氣體，他們將包括氣體分散過程 (S112) (實施例 1-3) 之製造固形乳的方法之特性與不包括此過程 (比較例 1) 之製造固形乳的方法相比較。此外，在氣體分散過程中，亦藉由改變分散氣體於液態乳 (實施例 1-3) 中之比例來研究液態乳密度 (奶粉之體積) 差異 (改變) 的影響。

實施例 1：

奶粉係根據第 2 圖所示的奶粉製造過程而製造。具體來說，作為奶粉之原料的液態乳是藉由將奶成分、蛋白質、碳水化合物、礦物質和維生素添加至水中並混合，進一步添加並混合脂肪 (S102) 而獲得。隨後，濃縮乳自調整具有相對較低濃度的液態乳藉由執行每個過程，例如清理過程、滅菌過程、均質過程、以及濃縮過程 (S104 至 S110) 而獲得。

隨後，在噴霧乾燥濃縮乳之前，指定的壓力氣體通過上述濃縮乳 (S112)。具體來說，用作指定氣體的二氧化碳倒入噴霧乾燥機的流道中，致使氣體可以具有恆定的體積流，氣體於密閉系統中不斷地與濃縮乳混合。因此，二氧化碳被分散至濃縮乳。

於分散二氧化碳後，所述濃縮乳藉由使用噴霧乾燥機的壓力泵以指定的體積流沿著流道向噴霧乾燥機之乾燥室流動 (讓液體通過)。在這種情況下，於流道中流動時，濃縮乳維持指定氣體的分散狀態。分散至濃縮乳前之指定氣體的體積流 (Nm^3/h) 與隨後分散指定氣體之濃縮乳的體積流 (m^3/h) 之比稱為混合比。以下簡稱二氧化碳的混合比為“二氧化碳混合比” [%]。在本實例中為 15%。

維持低密度的上述濃縮乳由流道的開口部噴灑至乾燥室。因此，濃縮乳藉由在乾燥室 (S114) 中乾燥而成為奶粉。所獲得之奶粉比以下將討論

之比較例的奶粉更為體積龐大。100 克的所獲得之奶粉的組成包括脂肪 18 克、蛋白質 15 克、碳水化合物 60 克和其他 7 克。此外，該奶粉平均粒徑為 295 微米。藉由分類方法測量篩網的每個間隔的重量（每個篩目尺寸為 710 μm 、500 μm 、355 μm 、250 μm 、180 μm 、150 μm 、106 μm 、75 μm ），隨後奶粉的平均粒徑根據篩網的每個間隔的重量與總重量的比例而測量。

隨後，將所得到之奶粉（S120）分類，以便於收集在網目尺寸為 355 μm 的篩網上的奶粉。所收集的奶粉之平均粒徑為 584 μm ，其生產常數（篩網的每個間隔的重量與總重量的比例）為 28 %。

固形乳是由停留在網目尺寸為 355 μm 的篩網的奶粉所製造。具體來說，奶粉首先藉由單沖頭壓錠機（由岡田精工有限公司製造，“N-30E”）壓實成型（S130），以製成外形為寬 2.4 公分、深 3.1 公分的長方體。在此情況下，奶粉的使用量於增濕過程和乾燥過程後係調整為 5.6 克固形乳。在壓實成型時的壓力為 1.8MPa。藉此，獲得實施例 1 中的奶粉壓實成型體（未硬化固形乳）。第二，組合烤箱（Combi 烤箱，由 Fujimach 有限公司所製造之“FCCM6”）用作為增濕器。增濕器中的室溫和濕度分別維持在 65 $^{\circ}\text{C}$ 和 100%RH。在此等條件下，壓實成型體保留 45 秒（增濕時間）以濕化奶粉壓實成型體（S140）。空氣恆溫烤箱（由大和科學有限公司所製造之“DK600”）用作為乾燥室。奶粉壓實成型體在 95 $^{\circ}\text{C}$ 下乾燥 5 分鐘。實施例 1 中固形乳（硬化後之固形乳）係由此方法所製造。

實施例 1 中固形乳的質量為每錠 5.6 克。此固形乳在壓實成型時維持長方體的寬度和深度。由測微器測量的厚度為 1.33 公分。

實施例 1 中固形乳之孔隙度係由如下公式計算。其為 49%。

$$\text{孔隙度 [\%]} = [1 - (W/PV)] \times 100$$

在上述之數學公式中，W 表示固形乳的重量[g]，P 表示由貝克曼氣動密度儀（Beckman pneumatic density meter）所測量之固形乳的密度 [g/cm^3]，V 表示由測微器和模印（模具）形狀（寬度和深度）所測量的厚度所計算之固形乳或奶粉壓實成型體的體積 [cm^3]。

此外，實施例 1 的固形乳之硬度係藉由以下所述之方法而測定，其為 44N。實施例 1 中奶粉壓實成型體的硬度（壓實成型的未硬化固形乳，但未執行增濕過程和乾燥過程）為 4N。

固形乳或奶粉壓實成型體（硬化前之固形乳）的硬度是藉由岡田精工有限公司（Okada Seiko co., ltd）所製造之荷重錠劑硬度儀（load cell tablet hardness meter）而測量。具體地說，固形乳或奶粉壓實成型體係由硬度儀（寬度為 1mm）的斷端以 0.5mm/s 等速地推向長方體狀之奶粉壓實成型體或固形乳的短軸。硬度係藉由計算當折斷奶粉壓實成型體或固形乳時的負載 [N] 而測量。也就是說，藉由上述方法所計算之負載為奶粉壓實成型體或固形乳的硬度（錠硬度）[N]。

實施例 1 中之固形乳的溶解度完全取決於以下兩種測試方法的結果，第一測試方法和第二測試方法而評量。

第一測試方法是視覺地檢查固形乳之溶解度的方法。具體來說，每片 5.6 克的一片或兩片以上的固形乳投入瓶子中，隨後將指定量為 50 °C 之熱水（測試液體）注入至瓶中，並以指定時間（10 秒）停留。瓶中成份中固形乳的濃度（此後亦稱為“溶質濃度”）藉由調節固形乳數量和熱水重量而調節。在本實例中，固形乳的溶解度藉由多種測試方法（特別是如下所述表 1 中的測試 A、測試 B、測試 C 和測試 D 的 4 種方法）而評量，例如改變溶質濃度，或改變固形乳的數量或熱水的重量，但維持溶質濃度。

在此之後，關閉瓶子之蓋子，以指定時間（15 秒）搖晃瓶子。剛搖晃後，瓶子的所有成分倒入至長方盤中。不斷地，用眼睛觀察在盤上的成分中是否有不溶凝塊。如果有不溶凝塊，測量凝塊的數量和尺寸（最長之長度），隨後切割每個凝塊，並用眼睛觀察凝塊是否吸水。不溶凝塊係指用於測試不溶於測試液體的部分固形乳（部分仍維持不溶）。

第一測試方法的結果分為以下 6 個類別。每個類別分別分配分數“0”到“5”。於此情況下，分數係代表用於指示固形乳的溶解程度的指數。小的分數係代表固形乳之較佳的溶解度。

分數 0：無不溶凝塊

分數 1：當有一個或以上之不溶凝塊時，每個凝塊的尺寸為 5mm 或小於 5mm，且凝塊之內部吸水（每個凝塊為稠漿，或部分凝塊為可溶狀態）。

分數 2：當有一個或以上之不溶凝塊時，每個凝塊的尺寸為 5mm 或小於 5mm，且至少一個凝塊之內部不吸水。

分數 3：當有一個或以上之不溶凝塊時，每個凝塊的尺寸大於 5mm 至

10mm 或小於 10mm，且至少一個凝塊之內部不吸水。

分數 4：當有一個或以上之不溶凝塊時，每個凝塊的尺寸大於 10mm 至 20mm 或小於 20mm，且至少一個凝塊之內部不吸水。

分數 5：當有一個或以上之不溶凝塊時，至少一個凝塊的尺寸大於 20mm。

以下<表 1>顯示在上述第一測試方法中固形乳之溶解度中固形乳數量、熱水重量、溶質濃度以及搖晃時間的關係。

<表 1>

	固形乳數量 〔錠〕	熱水重量 〔克〕	溶質濃度 〔重量%〕	搖晃時間 〔秒〕
測試 A	2(11.2g)	80	12.3	15
測試 B	3(16.8g)	120	12.3	15
測試 C	4(22.4g)	160	12.3	15
測試 D	5(28.0g)	120	18.9	15

第二測試方法是用於量化地評量固形乳的溶解度的方法，例如溶解的程度。具體來說，兩片固形乳（11.2 克）置入瓶中，隨後 80 克（80ml）之 50 °C 的熱水（測試液體）倒入瓶中，則溶質濃度為 14wt%。保留 10 秒。

之後，相對輕地如用手描繪圓形似地（特別是每秒 4 次）旋轉瓶子，並搖晃 5 秒。5 秒後，瓶子的所有成分係裝入至重量已知的篩網中。篩網為 0.49 mm（32 目）。測量篩網上未溶殘渣的質量 [g]。具體來說，在抹去殘渣和篩網表面，以避免殘渣落下至篩網，測量篩網和殘渣的總質量。篩網上殘渣的質量根據總質量和篩網之質量間的差異而計算。此外，在此第二測試方法中顯示殘渣的質量越少，固形乳的溶解能力越好。

在每個實例（或比較例）中，如果在第一測試方法中之分數低（尤其是在所有測試 A 至 D 中分數的值為小於“2”），則於第二測試方法中的溶解度可以判斷為高（特別是殘渣之質量小於“3.0 克”），在每個實例中之固形乳的溶解度被評為優等（◎）。如果於第一測試方法或第二測試方法中任一的溶解度被評為優等，則在每個實例中之固形乳的溶解度被評為相對

優等 (○)。如果於第一測試方法和第二測試方法中的溶解度均為低，則在每個實例中之固形乳的溶解度被評為相對劣等 (△)。特別是，如果於第二測試方法的殘渣超過 4.5 克，則在每個實例中之固形乳的溶解度被評為極劣等 (×)。

當評量實施例 1 中固形乳的溶解度時，第一測試方法之測試 A 至 D 中之所有分數值為“2”或小於“2”，第二測試方法中之殘渣的質量為 1.8 克 (少於 3.0 克)。因此，在實施例 1 中之固形乳被評為優等的溶解性 (◎)。

實施例 2：

在實施例 2 中，奶粉的製造除了在氣體分散過程中將二氧化碳混合比設置為 30% 之外，與實施例 1 相同。由此方法所獲得之奶粉較如下所述之比較例中之奶粉龐大。所製造之奶粉的成分之結果與實施例 1 完全相同。意即，100 克所獲得之奶粉的組成包括脂肪 18 克、蛋白質 15 克、碳水化合物 60 克和其他 7 克。此外，奶粉的平均粒徑 (不分類的狀態) 為 308 μm 。

並且，於實施例 2 中所製造之固形乳與實施例 1 相同。

奶粉以上述單沖頭壓錠機成為外形為長方體而製備。奶粉的使用量於壓實成型過程後調整為每份固形乳 5.6 克。在壓實成型時的壓力為 1.8MPa。固形乳的厚度為 1.40cm。

實施例 2 中之固形乳的孔隙度為 51%，硬度為 42N。奶粉壓實成型體 (由壓實成型分類之沒有經過增濕過程和乾燥過程的未硬化之奶粉) 的硬度為 4N。

當評量實施例 2 中之固形乳的溶解度時，第一測試方法之測試 A 至 D 中之所有分數值為“1”或小於“1”，第二測試方法中之殘渣的質量為 1.6 克 (少於 3.0 克)。因此，在實施例 2 中之固形乳被評為優等的溶解性 (◎)。

實施例 3：

在實施例 3 中，奶粉的製造除了在氣體分散過程中將二氧化碳混合比設置為 45% 之外，與實施例 1 相同。由此方法所獲得之奶粉較如下所述之比較例中之奶粉龐大。所製造之奶粉的成分之結果與實施例 1 完全相同。意即，100 克所獲得之奶粉的組成包括脂肪 18 克、蛋白質 15 克、碳水化合物 60 克和其他 7 克。此外，奶粉的平均粒徑 (不分類的狀態) 為 321 μm 。接著，收集停留在網目尺寸為 355 μm 之篩網上的奶粉。所收集的奶粉之平

均粒徑為 $561\mu\text{m}$ ，其生產常數（所收集之質量與總質量之比例）為 39%。

並且，於實施例 3 中所製造之固形乳與實施例 1 相同。

奶粉以上述單沖頭壓錠機成為外形為長方體而製備。奶粉的使用量於壓實成型過程後調整為每份固形乳 5.6 克。在壓實成型時的壓力為 1.5MPa 。固形乳的厚度為 1.48cm 。

實施例 3 中之固形乳的孔隙度為 54%，硬度為 40N。奶粉壓實成型體（由壓實成型分類之沒有經過增濕過程和乾燥過程的未硬化之奶粉）的硬度為 4N。

當評量實施例 3 中之固形乳的溶解度時，第一測試方法之測試 A 至 D 中之所有分數值為“0”，第二測試方法中之殘渣的質量為 0.7 克（少於 3.0 克），遠少於評量標準之 3.0 克。因此，在實施例 3 中之固形乳被評為優等的溶解性（◎）。

比較例 1：

在比較例 1 中，奶粉的製造除了在氣體分散過程中將二氧化碳混合比設置為 0% 之外，與實施例 1 相同（換句話說，跳過氣體分散過程）。所製造之奶粉的成分之結果與實施例 1 完全相同。意即，100 克所獲得之奶粉的組成包括脂肪 18 克、蛋白質 15 克、碳水化合物 60 克和其他 7 克。此外，奶粉的平均粒徑（不分類的狀態）為 $263\mu\text{m}$ 。隨後，收集停留在網目尺寸為 $355\mu\text{m}$ 之篩網上的奶粉。所收集的奶粉之平均粒徑為 $524\mu\text{m}$ ，其生產常數（所收集之質量與總質量之比例）為 23%。

並且，於比較例 1 中所製造之固形乳與實施例 1 相同。

奶粉以上述單沖頭壓錠機成為外形為長方體而製備。奶粉的使用量於壓實成型過程後調整為每份固形乳 5.6 克。在壓實成型時的壓力為 2.3MPa ；固形乳的厚度為 1.24cm 。

比較例 1 中之固形乳的孔隙度為 44%，硬度為 50N。奶粉壓實成型體（由壓實成型分類之沒有經過增濕過程和乾燥過程的未硬化之奶粉）的硬度為 3N。

當評量比較例 1 中之固形乳的溶解度時，第一測試方法之測試 A 至 D 中之所有分數值為“2”或小於“2”，第二測試方法中之殘渣的質量為 3.2 克（多

於 3.0 克），遠多於評量標準之 3.0 克。因此，在比較例 1 中之固形乳被評為相對劣等的溶解性（△）。

<表 2>、<表 3>、<表 4>以及第 3 圖所示為整理上述實例 1-3 和比較例 1 的評量結果。<表 2> 所示為實施例 1-3 和比較例 1 中之奶粉的平均粒徑和分類後之平均粒徑。<表 3>所示為實施例 1-3 和比較例 1 中之固形乳的每個評量值和溶解性之評量結果。<表 4>詳細地顯示<表 3>所示作為溶解度之總體判斷基礎的溶解度測試結果。第 3 圖所示為在實施例 1-3 和比較例 1 中固形乳的第二測試方法中於製造奶粉時之二氧化碳混合比 [%] 與殘渣質量[g]間的關係圖。

<表 2>

	二氧化碳混合比 [%]	分類前		分類後	
		平均粒徑 [μm]	粒徑成長率[%]	平均粒徑 [μm]	生產常數[%]
比較例 1	0	263	0	524	23
實施例 1	15	295	12	584	28
實施例 2	30	308	17	639	34
實施例 3	45	321	22	561	39

<表 3>

	氣體分散	壓實成型	奶粉壓實成型體	增濕和乾燥後的固形乳				
	二氧化碳混合比 [%]	壓實壓力[MPa]	硬度[N]	厚度 [mm]	質量[g/錠]	孔隙度 [%]	硬度 [N]	整體評量溶解性
比較例 1	0	2.3	3	12.4	5.6	44	50	○
實施例 1	15	1.8	4	13.3	5.6	49	44	◎
實施例 2	30	1.8	4	14.0	5.6	51	42	◎
實施例 3	45	1.5	4	14.8	5.6	54	40	◎

<表 4>

	溶解度測試				
	第一測試方法				第二測試方法 殘渣質量 [g]
	測試 A [分數]	測試 B [分數]	測試 C [分數]	測試 D [分數]	
比較例 1	0	1	1	2	3.2
實施例 1	0	0	0	2	1.8
實施例 2	0	0	0	1	1.6
實施例 3	0	0	0	0	0.7

如<表 1>至<表 3>所示，相較於較例 1，實施例 1-3 的固形乳具有高孔隙度。亦說明相較於較例 1，實施例 1-3 的固形乳具有高溶解性。進一步地，雖然固形乳在較比較例 1 低的壓實壓力下壓實成型（1.5-1.8MPa 相較於 2.3MPa），但是實施例 1-3 的固形乳不僅在降低壓實壓力下有高孔隙度，亦在增濕和乾燥後具有例如 40N 至 44N 的高硬度（為實務使用的足夠硬度）。進一步地，實施例 1-3 中壓實成型體（未硬化固形乳）的硬度高於比較例 1 的 3N。意即，依據實施例 1-3，即使高孔隙度，仍可獲得具有高硬度的奶粉壓實成型體或固形乳。此被認為壓實成型性的提高係由於奶粉的高孔隙度。因此，實施例 1-3 中固形乳由於高孔隙度而具有優等的溶解性，且由於高硬度的低易碎性而變得易於處理。因此，發現實施例 1-3 中之固形乳非常適於實務使用。此外，根據實施例 1-3，發現二氧化碳混合比越高，固形乳之孔隙度越高，隨後溶解度越高。

此外，為了驗證兼具所需孔隙度和硬度的固形乳是否可藉由改變壓實成型時之壓實壓力而生產，發明人自實施例 1-3 和比較例 1 的奶粉實際生產各種固形乳，並測量固形乳的孔隙度和硬度。然而在此情況下，僅執行用於製造固形乳的壓實成型過程。換句話說，在固形乳製造中跳過用於強化奶粉硬度的壓實成型後（增濕過程和乾燥過程）之過程。此外，在此描述中，無用於強化奶粉硬度之過程的固形乳也稱為“奶粉壓實成型體”或“未硬化固形乳”。此測量結果顯示在<表 5>和第 4 圖。<表 5>所示為實施例 1-3

和比較例 1 的奶粉藉由在壓實成型時改變壓實壓力所製造之奶粉壓實成型體中孔隙度與硬度間的關係。第 4 圖顯示為實施例 1-3 和比較例 1 的奶粉藉由改變壓力所生產之奶粉壓實成型體中孔隙度(44%至 56%) 與硬度間的關係。

<表 5>

比較例 1 之固形乳	孔隙度[%]	34	37	40	42	44	46	48	49	50						
	硬度[N]	26	17	10	6	5	4	3	2	2						
實施例 1 之固形乳	孔隙度[%]	35	37	40	43	44	46	48	49	51	52	53	54			
	硬度[N]	32	22	14	9	8	6	4	4	3	3	2	2			
實施例 2 之固形乳	孔隙度[%]	36	38	41	44	45	47	49	50	51	52	53	54	55		
	硬度[N]	44	32	22	14	13	10	7	6	5	4	4	3	2		
實施例 3 之固形乳	孔隙度[%]	36	39	42	44	45	47	49	50	51	52	53	54	55	58	58
	硬度[N]	60	41	32	22	17	16	12	11	9	7	6	6	4	3	3

如<表 5>和第 4 圖所示，各種具有不同組合之孔隙度和硬度值之奶粉壓實成型體可藉由改變壓實壓力而製造。具體來說，具有較佳硬度的奶粉壓實成型體可藉由增加壓實壓力而生產，而具有較高孔隙度的奶粉壓實成型體可藉由降低壓實壓力而生產。此外，發現兼具適當孔隙度和硬度的奶粉壓實成型體可藉由在高壓實壓力和低壓實壓力間調整壓而生產。此外，<表 5>和第 4 圖所示之硬度係指不具強化硬度過程的奶粉壓實成型體，從而藉由執行增濕過程和乾燥過程而進一步強化壓實成型體的硬度。

依據<表 5>和第 4 圖，將實施例 1-3 與比較例 1 的奶粉壓實成型體進行比較，在相同孔隙度（例如，49%）的情況下，實施例 1-3 中之奶粉壓實成型體的硬度（分別為 4N、7N、12N）趨向高於比較例 1 中之奶粉壓實成型體的硬度（2N）。此被認為是顯示就壓實成型性能而言，實施例 1-3 中之奶粉壓實成型體優於比較例 1 中之奶粉壓實成型體。

此種傾向於奶粉製造過程中當二氧化碳混合比變為較高時更為明顯。因此，二氧化碳混合比越高，可製造越多各種具有不同組合之孔隙度和硬

度值之奶粉壓實成型體。例如，如果需要硬度為 20N 或 20N 以上的奶粉壓實成型體，則在實施例 3（二氧化碳混合比為 45%）中受限於製造之壓實成型體的孔隙度可僅藉由調整壓實壓力而選擇為 36%至 44%。另一方面，在比較例 1（二氧化碳混合比為 0%）中受限於製造之壓實成型體的孔隙度係維持 34%左右，如此一來，雖然調整壓實壓力，但是選擇範圍（餘地）很窄。

進一步，依據<表 5>和第 4 圖，將實施例 1-3 與比較例 1 的奶粉壓實成型體進行比較，在相同硬度（例如，3N）的情況下，實施例 1-3 中之奶粉壓實成型體的孔隙度（分別為 51%至 52%、54%、58%）趨向高於比較例 1 中之奶粉壓實成型體的孔隙度（48%）。此被認為如果在相同壓實壓力的情況下，顯示由於實施例 1-3 中之奶粉壓實成型體相較於比較例 1 中之奶粉壓實成型體維持許多空氣間隙。結果二氧化碳混合比越高，在奶粉製造過程中之上述趨勢成長越明顯。

比較實施例 1-3 與比較例 1，主要區別為分散氣體過程是否在奶粉製造過程中執行。當如比較例 1 一樣跳過氣體分散過程時，相較於如實施例 1-3 所執行的氣體分散過程，奶粉的平均粒徑減少尺寸，固形乳的孔隙度下降。然而，雖然比較例 1 的固形乳不如實施例 1-3 的固形乳，但是比較例 1 的固形乳具有用於實務使用的足夠硬度和孔隙度。這個理由是被認為，因為具有大的平均粒徑之奶粉於分類過程中被提取（選擇）。因此，發明人研究關於分類過程的存在。

具體而言，執行分類過程的情況（上述實施例 1-3 和比較例 1）係與跳過分類過程（實施例 4-6 和比較例 2）的情況作比較。實施例 4-6 和比較例 2 中之奶粉或固形乳之製造方法除了跳過分類過程之外，是相同的。因此，省略此等解釋。

<表 6>和第 5 圖所示為整理上述實施例 4-6 和比較例 2 的評量結果。

<表 6>所示為實施例 4-6 和比較例 2 中之固形乳的每個測量值和溶解度的評量結果。此外，<表 6>所示之實施例 4-6 和比較例 2 的奶粉之平均粒徑為對應<表 2>中之奶粉於分類前之平均粒徑。<表 7>詳細地顯示<表 6>所示做為溶解度之總體判斷基礎的溶解度測試結果。第 5 圖所示為在實施例 4-6 和比較例 2 中固形乳的第二測試方法中於製造奶粉時之二氧化碳混合

比[%]與殘渣質量[g]間的關係圖。此外，第 5 圖亦顯示實施例 1-3 和比較例 1（第 3 圖）的關係以茲比較。

<表 6>

	氣體分散	壓實成型		成型、增濕和乾燥後的固形乳				
	二氧化碳混合比 [%]	平均粒徑 [μm]	壓實壓力 [MPa]	厚度 [mm]	質量[g/錠]	孔隙度 [%]	硬度 [N]	整體評量 溶解性
比較例 2	0	263	2.7	12.4	5.6	45	52	×
實施例 4	15	295	2.2	13.4	5.6	49	45	△
實施例 5	30	308	2.2	14.0	5.6	51	45	△
實施例 6	45	321	1.8	15.0	5.6	55	39	◎

<表 7>

	溶解度測試				
	第一測試方法				第二測試方法 殘渣質量 [g]
	測試 A [分數]	測試 B [分數]	測試 C [分數]	測試 D [分數]	
比較例 2	0	2	2	3	5.0
實施例 4	0	1	2	3	3.3
實施例 5	0	0	2	4	3.4
實施例 6	0	0	1	2	2.8

此外，發明人於實施例 4-6 和比較例 2 中，在壓實成型過程時，於製造具有不同孔隙度的奶粉壓實成型體後，藉由改變奶粉上的壓實壓力來測量奶粉壓實成型體的硬度。測量結果見<表 8>和第 6 圖。<表 8>顯示實施例 4-6 和比較例 2 中藉由改變壓實壓力所製造之奶粉壓實成型體的硬度和孔隙度間的關係。第 6 圖顯示實施例 4-6 和比較例 2 中藉由改變壓實壓力所製造之奶粉壓實成型體的硬度和孔隙度（44%至 56%）間關係曲線圖。此外，在第 6 圖中，虛線顯示實施例 1-3 和比較例 1 之關係以茲比較。

<表 8>

比較例 2 之固形乳	孔隙度[%]	35	37	40	43	44	46	48	49	50						
	硬度[N]	23	16	10	6	5	3	3	2	1						
實施例 4 之固形乳	孔隙度[%]	36	38	41	43	45	47	49	50	51	52	53	54			
	硬度[N]	33	23	15	9	7	6	4	4	3	2	2	1			
實施例 5 之固形乳	孔隙度[%]	37	39	42	44	45	47	49	50	51	52	53	54	55		
	硬度[N]	46	35	22	15	12	11	7	7	5	4	3	3	2		
實施例 6 之固形乳	孔隙度[%]	37	39	42	44	46	47	49	50	51	53	53	55	56	58	59
	硬度[N]	57	46	31	21	20	16	12	11	9	7	7	5	4	3	2

如<表 8> 和第 6 圖所示，各種具有不同組合之孔隙度和硬度值之奶粉壓實成型體可藉由改變壓實壓力或由<表 5>和第 4 圖所獲得的知識而製造。此外，無論是否執行分類過程，奶粉壓實成型體的孔隙度和硬度的結果不改變。

此外，如果比較<表 7>和<表 4>所示和第 5 圖所示，若如實施例 4-6 和比較例 2 跳過分類過程，相較於實施例 1-3 和比較例 1 無論二氧化碳混合比為何的分類過程的情況，固形乳的溶解度趨於惡化。換言之，以溶解度而論，較佳地為執行如實施例 1-3 和比較例 1 之分類過程。

而且，當評量在比較例 2 中固形之乳溶解度時，第二測試方法中之殘渣質量為 5.0 克（超過 4.5 克），此意味著超過評量標準 4.5 克。因此，在比較例 2 中固形乳的溶解度被評為極劣等（×）。也就是說，以產品品質而論，比較例 2 的固形乳不適合實務使用。這意味著，相關於比較例 2 的奶粉不適合用於製造固形乳。因此，根據比較例 2，除非執行氣體分散過程和分類過程，否則很難生產適於製造固形乳的奶粉。並且，根據比較例 1 和 2，即使僅執行分類過程，亦可生產適於製造固形乳的奶粉。

因此，依據比較例 1-3 和實施例 4-6，適於製造固形乳的奶粉可藉由執行氣體分散過程而更易於獲得。此外，依據比較例 1 和比較例 2，即使僅執行分類過程，亦可生產具有高溶解度的固形乳。因此，藉由噴霧乾燥和執行氣體分散過程所獲得的奶粉適合製造固形乳。此外，可藉由將奶粉分類

和壓實成型，並藉由執行增濕過程和乾燥過程製造具有較高溶解度的固形乳。

在氣體分散過程 (S112) 中，氮氣被用作分散到濃縮氣體的氣體，以比較具有氣體分散過程 (實施例 7 和 8) 和無氣體分散過程 (比較例 3) 之過程的特性。此外，在氣體分散過程中，液態乳密度 (奶粉之體積) 的差異 (改變) 之影響亦藉由如實施例 1-3 改變分散指定氣體至液態乳的比例而研究 (實施例 7-8)。

實施例 7：

在實施例 7 中，除了在氣體分散過程中使用氮氣之外，以與實施例 1 相同之方式製造奶粉。在這種情況下，氮氣的混合比 (以下稱之為“氮氣混合比” [%]) 為 7%。

由此方法所獲得之奶粉較如下所述之比較例的奶粉體積龐大。100 克所獲得之奶粉的組成包括脂肪 18 克、蛋白質 15 克、碳水化合物 60 克和其他 7 克。

實施例 8：

在實施例 8 中，除了氮氣混合比為 450% 之外，以與實施例 7 相同之方式製造奶粉。由此方法所獲得之奶粉較如下所述之比較例的奶粉體積龐大。分析所製造之奶粉，發現 100 克所獲得之奶粉的成分包括脂肪 18 克、蛋白質 15 克，碳水化合物 60 克和其他 7 克。

比較例 3：

在比較例 3 中，除了於氣體分散過程中氮氣混合比為 0% (換句話說，跳過所述過程) 之外，以與實施例 7 相同之方式製造奶粉。所製造之奶粉之成分的結果與實施例 7 完全相同。意即，100 克所獲得之奶粉的組成包括脂肪 18 克、蛋白質 15 克、碳水化合物 60 克和其他 7 克。

實施例 7-8 和比較例 3 中所製造之固形乳與實施例 1 相同。奶粉以上述單沖頭壓錠機形成外形為長方體而製備。壓實成型過程後，奶粉的使用量調整為每片 5.6 克固形乳。為了驗證固形乳是否亦可藉由於壓實成型中改變壓實壓力而具有所需之硬度，發明人自奶粉生產各種固形乳並測量固形乳的孔隙度和硬度。然而，在此情況下僅執行用於製造固形乳的壓實成型過程。換句話說，在固形乳製造過程中跳過壓實成型後強化固形乳之硬度

的過程（增濕過程和乾燥過程）。測量的結果顯示於<表 9>和第 7 圖中。<表 9>顯示實施例 7-8 和比較例 3 中之奶粉於壓實成型過程時藉由改變壓實壓力所製造之奶粉壓實成型體的硬度和孔隙度間的關係。第 7 圖顯示實施例 7-8 和比較例 3 中之固形乳於壓實成型過程時藉由改變壓實壓力所生產之奶粉壓實成型體的硬度和孔隙度（30%至 75%）間關係曲線圖。

<表 9>

比較例 3 之固形乳	孔隙度[%]	35	36	38	41			
	硬度[N]	3	2	1	0			
實施例 7 之固形乳	孔隙度[%]	35	37	39	41			
	硬度[N]	7	5	3	0			
實施例 8 之固形乳	孔隙度[%]	48	50	53	58	62	65	68
	硬度[N]	16	13	9	6	4	2	0

如<表 9>和第 7 圖所示，各種具有不同組合之孔隙度和硬度值之奶粉壓實成型體可藉由改變壓實壓力而製造。

並且，根據<表 9>和第 7 圖，比較實施例 7-8 和比較例 3 的奶粉壓實成型體，在孔隙度相同（例如 35%）的情況下，實施例 7 中奶粉壓實成型體的硬度（7N）趨向高於比較例 3 中的奶粉壓實成型體的硬度(1N)。在實施例 8 中，孔隙度高於比較例 3，硬度亦高於比較例 3。以壓實成型而論，此被認為是顯示實施例 7-8 中奶粉壓實成型體優於比較例 3 中奶粉壓實成型體。

此種傾向在當氮氣混合比變為更高時所製造之奶粉中更為明顯。因此，氮氣混合比越高，可製造越多的各種具有不同組合之孔隙度和硬度值之奶粉壓實成型體。例如，當需要硬度為 3N 或 3N 以上的奶粉壓實成型體時，在實施例 8（氮氣混合比為 450%）中受限於製造之壓實成型體的孔隙度可僅藉由調整壓實壓力而選擇為 48%至 62%。另一方面，在比較例 3（氮氣混合比為 0 %）中受限於製造之奶粉壓實成型體的孔隙度為不超過 35%左右，因此雖然調整壓實壓力，但是選擇範圍很窄。

進一步，依據<表 9>和第 7 圖，將實施例 7-8 與比較例 3 的奶粉壓實成型體進行比較，在相同硬度（例如，3N）的情況下，實施例 7-8 中之奶粉壓實成型體的孔隙度（分別為 39%、63%）趨向高於比較例 3 中之奶粉壓實成型體的孔隙度（35%）。此被認為如果在相同壓實壓力的情況下，顯示由於實施例 7-8 中之奶粉壓實成型體相較於比較例 3 中之奶粉壓實成型體維持許多空氣間隙。此種傾向在當氮氣混合比變為更高時之奶粉製造過程中更為明顯。

在此，將實施例 1-3 和比較例 1 與實施例 7-8 和比較例 3 比較，如果在氣體分散過程中所分散的氣體不同，沒有改變的是藉由改變壓實壓力而可被廣泛地選擇之硬度和孔隙度越高，氣體混合率越高。此外，在此等實施例和比較例中，使用具有相同成分的奶粉。因此，發明人藉由使用具有不同成分的奶粉而研究。

具體來說，奶粉具有不同於實施例 7-8 和比較例 3 的成分，每 100 克奶粉（以下簡稱“奶粉 B”）中包括脂肪 26 克、蛋白質 12 克、碳水化合物 57 克和其他 5 克。隨後，比較使用實施例 7-8 和比較例 3 的奶粉（以下稱為“奶粉 A”）的情況和使用奶粉 B（例 9-10 和比較例 4）的情況。實施例 9-10 和比較例 4 中製造奶粉和固形乳的方法除了使用不同成分的奶粉之外，與實施例 7-8 和比較例 3 相同。因此，省略此等解釋。

實施例 9：

在實施例 9 中，以與實施例 7 相同之方式製造奶粉。於此情況下，氮氣的混合比為 6%。由此方法所獲得之奶粉較如下所述之比較例的奶粉體積龐大。分析所製造之奶粉的成分，發現所獲得之奶粉的成分與奶粉 B 的成分相同。

實施例 10：

在實施例 10 中，除了氮氣的混合比為 270% 之外，以與實施例 9 相同之方式製造奶粉。由此方法所獲得之奶粉較如下所述之比較例的奶粉體積龐大。分析所製造之奶粉的成分，發現所獲得之奶粉的成分與奶粉 B 的成分相同。

比較例 4：

在比較例 4 中，除了於氣體分散過程中氮氣的混合比為 0% 之外（換句話說，跳過此過程），以與實施例 9 相同之方式製造奶粉。所製造的奶粉之成分的結果與奶粉 B 完全相同。意即，100 克之所獲得奶粉的組成包括脂肪 26 克、蛋白質 12 克、碳水化合物 57 克和其他 5 克。

並且在實施例 9-10 和比較例 4 中，亦以與實施例 7 相同之方式製造奶粉。奶粉以上述單沖頭壓錠機形成外形為長方體而製備。壓實成型過程後，奶粉的使用量調整為每片 5.4 克固形乳。為了驗證固形乳是否亦可藉由於壓實成型中改變壓實壓力而具有所需之硬度，發明人自實施例 9-10 以及比較例 4 的奶粉生產各個固形乳並測量固形乳的孔隙度和硬度。然而，於此僅執行壓實成型過程以製造固形乳。換句話說，在固形乳製造過程中跳過壓實成型後強化固形乳之硬度的過程（增濕過程和乾燥過程）。測量的結果顯示於<表 10>和第 8 圖中。<表 10>顯示實施例 9-10 和比較例 4 中之奶粉於壓實成型過程時藉由改變壓實壓力所製造之奶粉壓實成型體的硬度和孔隙度間的關係。第 8 圖顯示實施例 9-10 和比較例 4 中之固形乳於壓實成型過程時藉由改變壓實壓力所生產之奶粉壓實成型體的硬度和孔隙度 (30%至 75%) 間關係曲線圖。

<表 10>

比較例 4 之固形乳	孔隙度[%]	34	36	38	41	44	46			
	硬度[N]	12	10	6	2	0	0			
實施例 9 之固形乳	孔隙度[%]	35	36	39	42	45	47	48	50	53
	硬度[N]	29	24	17	11	6	5	4	2	0
實施例 10 之固形乳	孔隙度[%]	55	59	63	66	69				
	硬度[N]	91	73	60	49	36				

如<表 10>和第 8 圖所示，類似於由<表 9>和第 7 圖所獲得的知識，各種具有不同組合之孔隙度和硬度值之奶粉壓實成型體可藉由改變壓實壓力而製造。同樣，類似於由<表 9>和第 7 圖所獲得的知識，即使改變奶粉的成分，氣體混合率越高，可藉由改變壓實壓力而選擇之各種硬度和孔隙度越多。

換句話說，由實施例 7-8 和實施例 9-10 的比較中發現，無論奶粉的成分為何，氣體混合率越高，可藉由改變壓實壓力而選擇之各種硬度和孔隙度越多。

如上詳細解釋，依據此等實施例，藉由於奶粉製造過程時執行氣體分散過程和分類過程，發現可帶給奶粉和固形乳製造者能夠易於生產具有高孔隙度和硬度的固形乳的廣泛的好處（優點）。

<工業應用性>

由於本發明涉及由奶粉製造固形乳之方法，本發明可應用於乳業工廠、乳業農場、奶粉製造工業或固形乳製造工業。

前文係針對本發明之較佳實施例為本發明之技術特徵進行具體之說明，唯熟悉此項技術之人士當可在不脫離本發明之精神與原則下對本發明進行變更與修改，而該等變更與修改，皆應涵蓋於如下申請專利範圍所界定之範疇中。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為描述本發明製造固形乳方法的流程圖；

第 2 圖為詳細描述第 1 圖之 S100 中所述的奶粉製造過程的流程圖；

第 3 圖為依照實施例 1-3 和比較例 1 的固形乳的第二測試方法中於製造奶粉時之 CO₂ 混合率 [%] 和未溶殘渣之質量 [g] 間的關係曲線圖；

第 4 圖為依照實施例 1-3 和比較例 1 中藉由改變壓實成型時之壓實壓力所生產之奶粉壓實成型體（未硬化固形乳）的硬度和孔隙度（44%至 56%）間的關係曲線圖；

第 5 圖為依照實施例 4-6 和比較例 2 的固形乳的第二測試方法中於製造奶粉時之 CO₂ 混合率 [%] 和殘渣之質量 [g] 間的關係曲線圖；

第 6 圖為依照實施例 4-6 和比較例 2 中藉由改變壓實成型時之壓實壓力所生產之奶粉壓實成型體（未硬化固形乳）的硬度和孔隙度（44%至 56%）間的關係曲線圖。（虛線所示為使用分類奶粉的奶粉壓實成型體的硬度，實線所示為使用不分類奶粉的奶粉壓實成型體的硬度）；

第 7 圖為依照實施例 7-8 和比較例 3 中藉由改變壓實成型時之壓實壓力所生產之奶粉壓實成型體（未硬化固形乳）的硬度和孔隙度（30%至 75%）間的關係曲線圖；以及

第 8 圖為依照實施例 9-10 和比較例 4 中藉由改變壓實成型時之壓實壓力所生產之奶粉壓實成型體(未硬化固形乳)的硬度和孔隙度 (30%至 75%) 間的關係曲線圖。

【主要元件符號說明】

S100、S102、S104、S106、S108、S110、

S112、S114、S120、S130、S140、S160 步驟

105年12月23日第(1)次會議

七、申請專利範圍：

1. 一種製造固形乳的方法，包括：

一氣體分散過程，用於將一指定氣體分散至液態乳；

一噴霧乾燥過程，用於在該氣體分散過程後藉由噴霧該液態乳而獲得奶粉，並乾燥該所噴霧的液態乳；

一壓實成型過程，用於在該氣體分散過程和該噴霧乾燥過程後，藉由壓實奶粉而獲得一固化的奶粉壓實成型體；以及

其中，由執行該氣體分散過程和該噴霧乾燥過程所獲得的該奶粉之體積大於無該氣體分散過程所獲得的該奶粉，

且該氣體分散過程及該噴霧乾燥過程係連續地執行，

在該噴霧乾燥過程中，維持該液態乳在該氣體分散過程中該指定氣體被分散而填充密度降低的狀態下噴霧該液態乳，

於該壓實成型過程之前進一步包括一分類過程，用以藉由使用一篩網分類在該噴霧乾燥過程中所獲得之奶粉而獲得具有殘留於該篩網上且比該篩網尺寸更大粒徑之奶粉。

2. 如申請專利範圍第1項所述之製造固形乳的方法，其中該氣體分散過程是一將該指定氣體分散至該液態乳的過程，其中該指定氣體的體積為該液態乳的體積的 1×10^{-2} 倍至7倍。

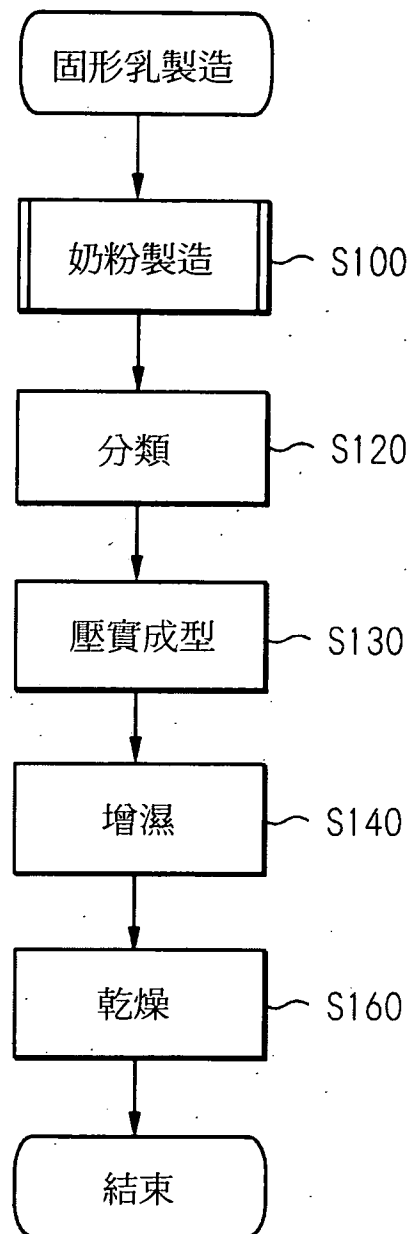
3. 如申請專利範圍第1項所述之製造固形乳的方法，其中，在該氣體分散過程中分散該指定氣體的該液態乳係濃縮液態乳。

4. 如申請專利範圍第1項所述之製造固形乳的方法，其中該氣體分散過程包括一用於將加壓之該指定氣體混合至該液態乳的過程。

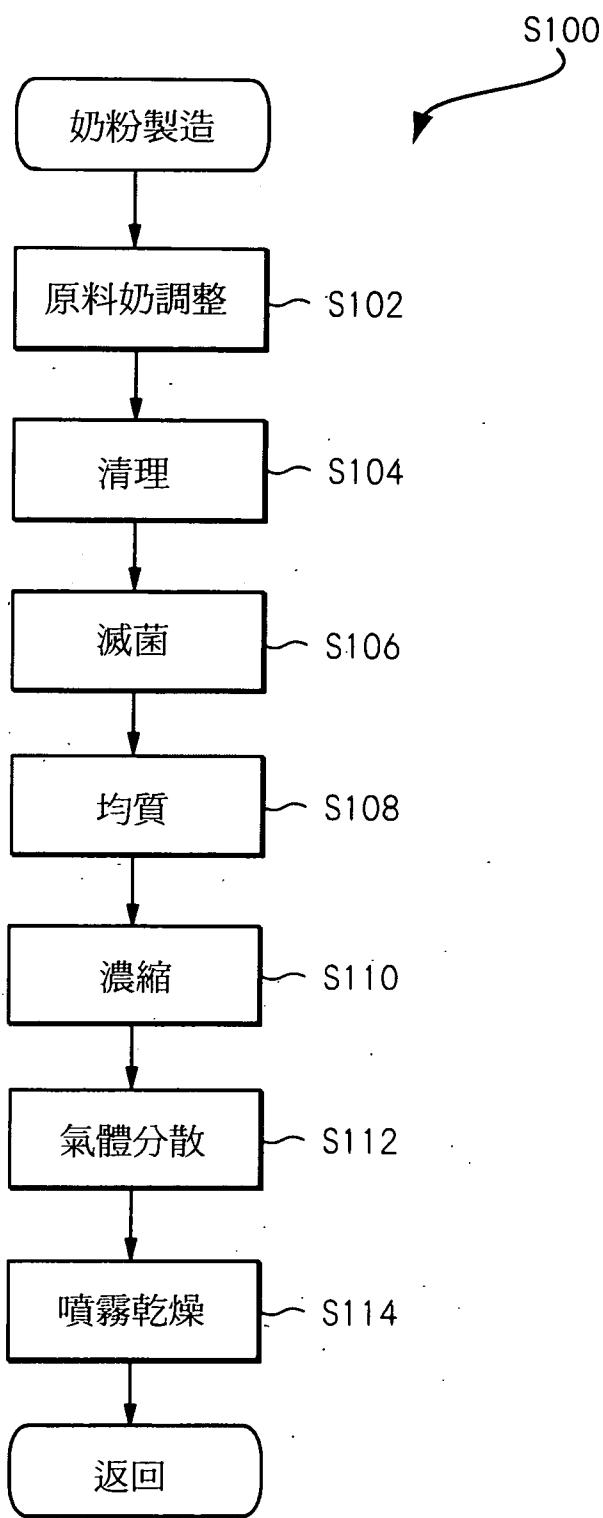
5. 如申請專利範圍第1項所述之製造固形乳的方法，其中該指定氣體係一種或兩種以上選自二氧化碳、空氣、氮氣、氧氣和稀有氣體所組成之群組的氣體。

6. 如申請專利範圍第1項所述之製造固形乳的方法，其中該氣體分散過程包括一將該液態乳沿著一流道注入的過程，其中該指定氣體的體積流與該液態乳的比例為 1×10^{-2} 倍至7倍。
7. 如申請專利範圍第1項所述之製造固形乳的方法，其中該噴霧乾燥過程是一用於噴霧在該氣體分散過程中該指定氣體所分散之液態乳的過程。
8. 如申請專利範圍第1項所述之製造固形乳的方法，於該壓實成型過程之後進一步包括：
 - 一增濕過程，用於濕化在該壓實成型過程中所獲得之該奶粉壓實成型體；
 - 一乾燥過程，用於乾燥在該增濕過程中所濕化之該奶粉壓實成型體。
9. 如申請專利範圍第1項所述之製造固形乳的方法，其中該噴霧乾燥過程係完成該氣體分散過程後，於0.1秒以上5秒內連續地執行。
10. 一種固形乳，其中該固形乳由申請專利範圍第1項至第9項任一項所述之方法所製造的。

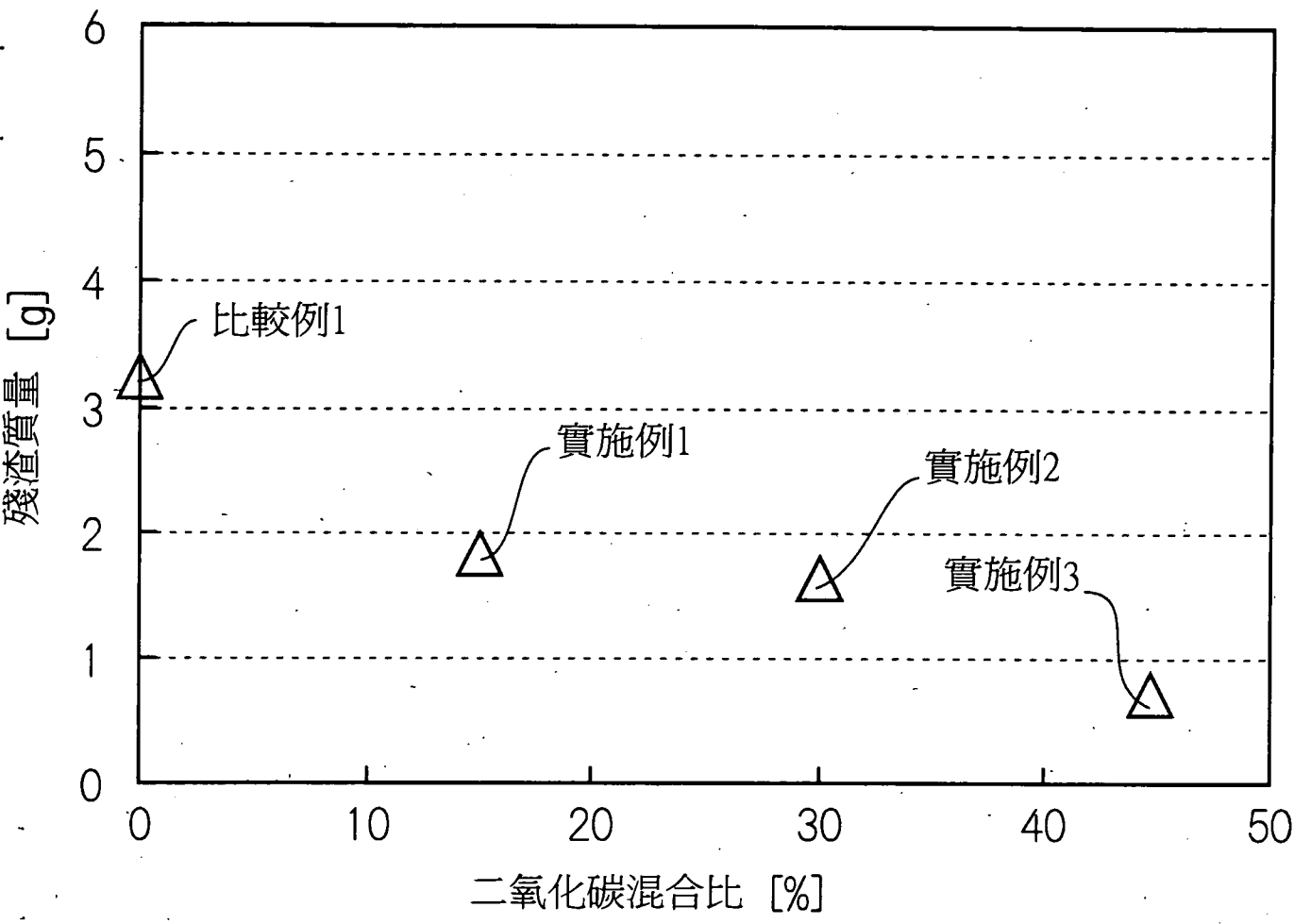
第1圖



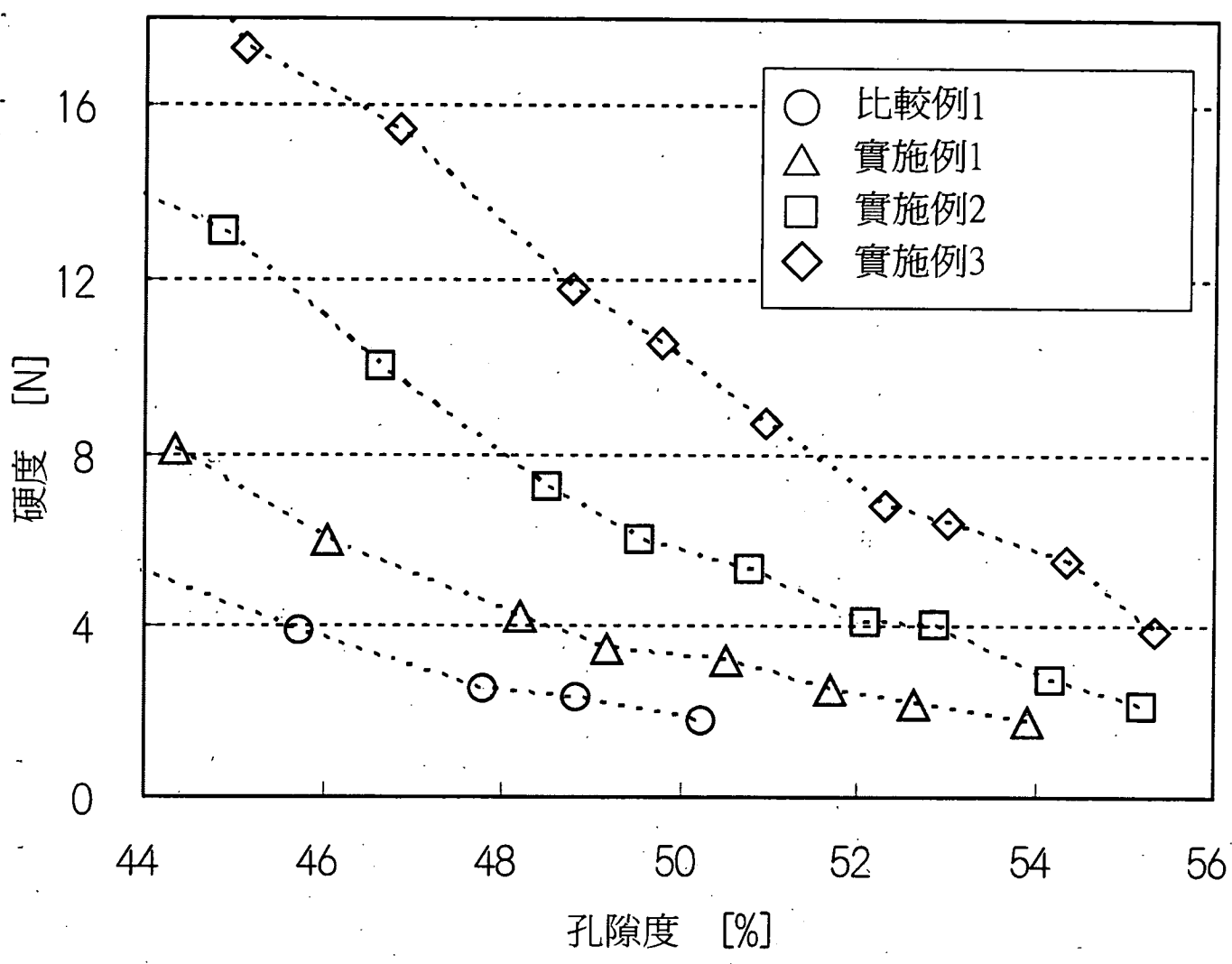
第2圖



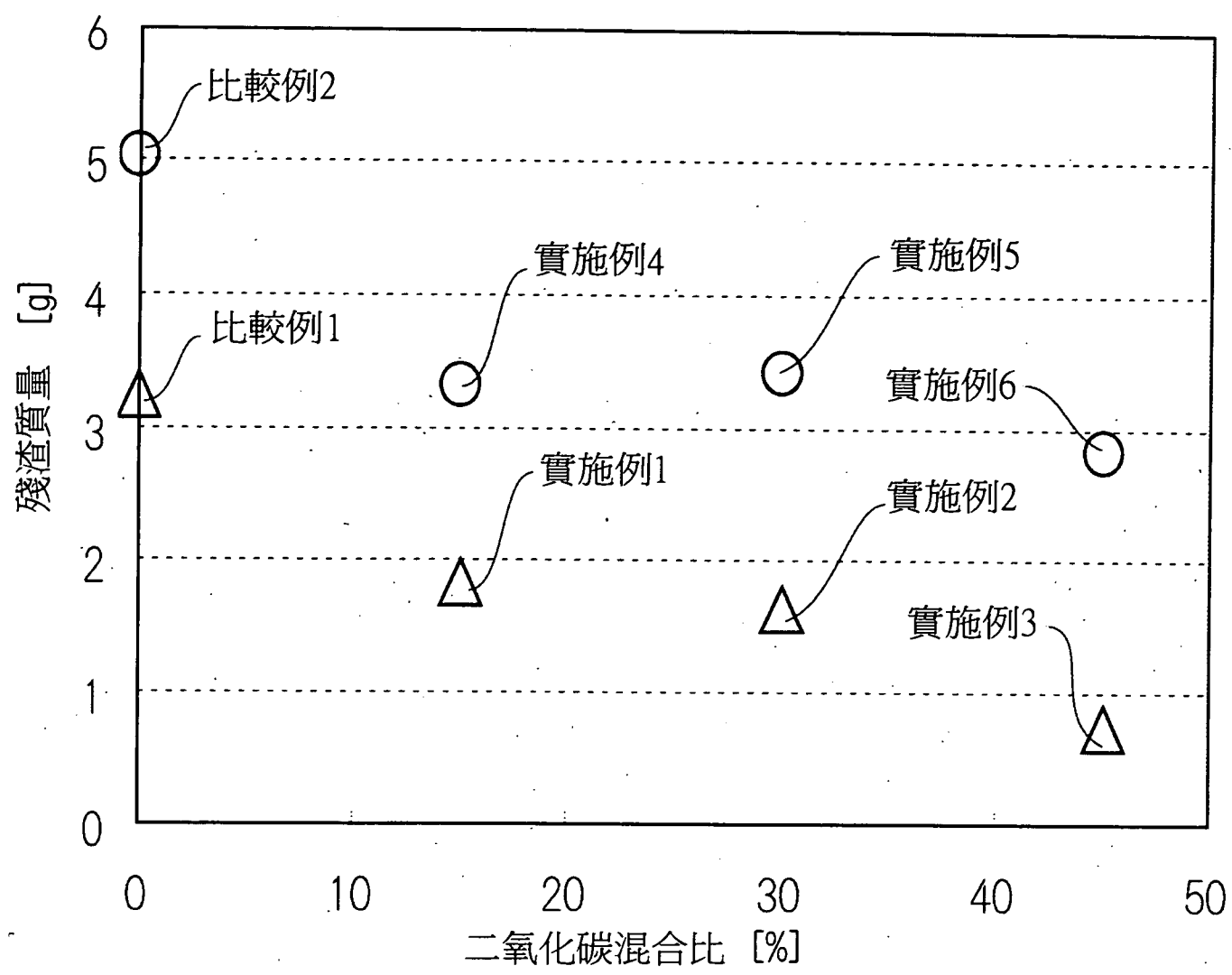
第3圖



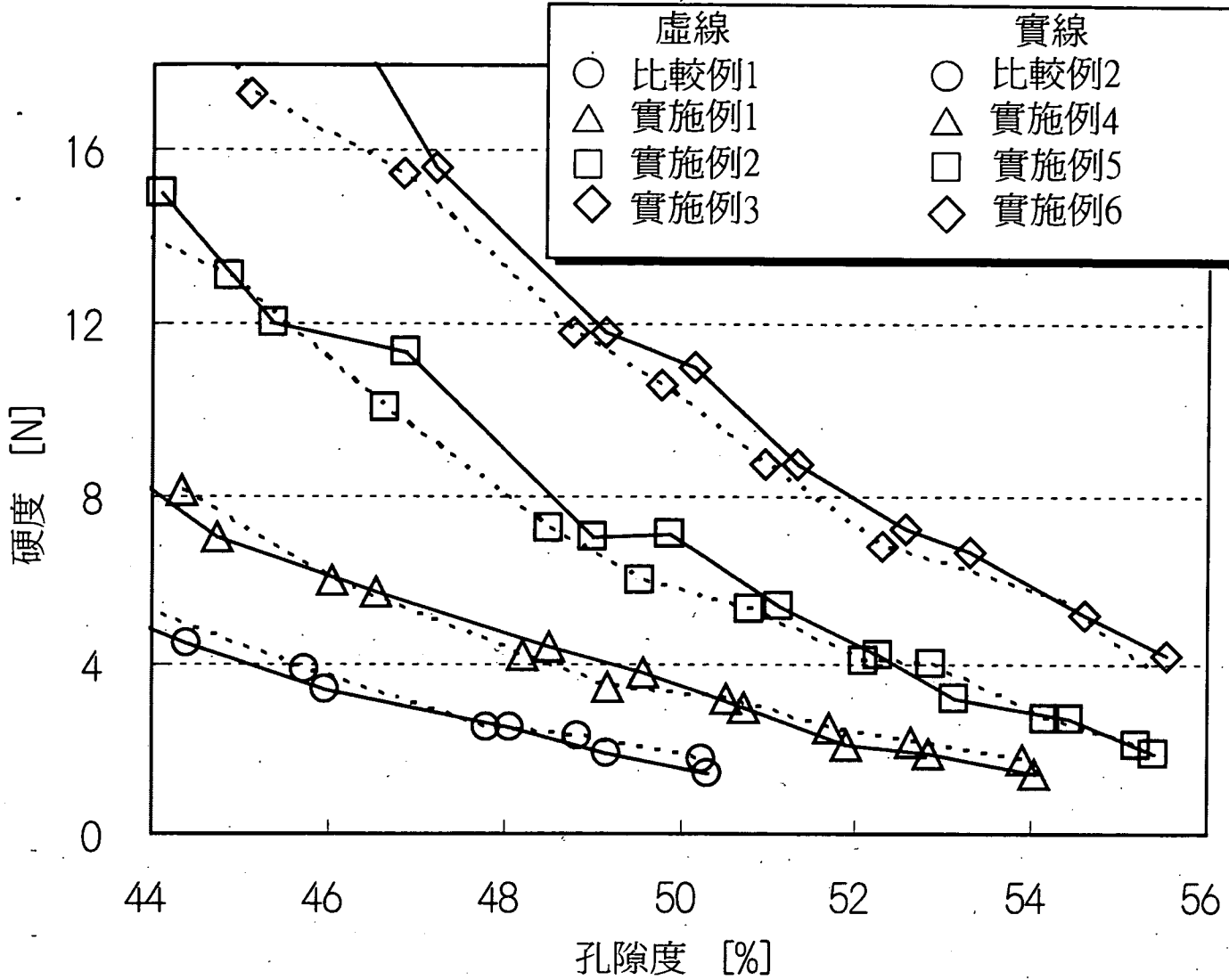
第4圖



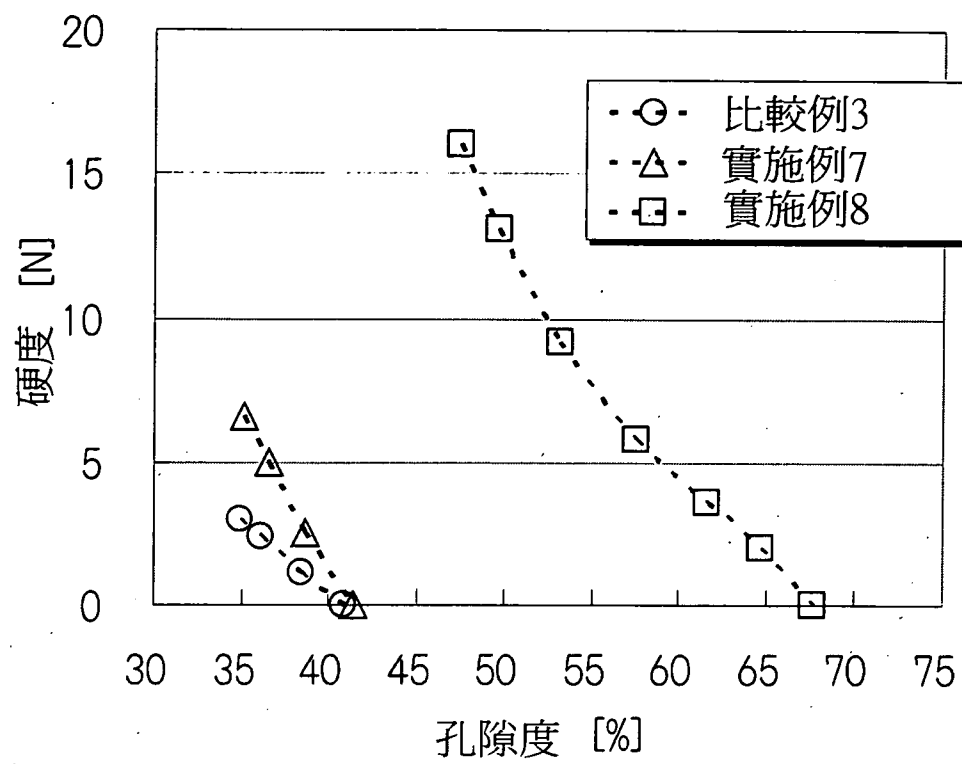
第5圖



第6圖



第7圖



第8圖

