(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011 年 8 月 4 日(04.08.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/093491 A1

(51) 国際特許分類:
*A23L 1/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/051914

(22) 国際出願日: 2011 年 1 月 31 日(31.01.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-020455 2010 年 2 月 1 日(01.02.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 学校法人立教学院(**Rikkyo Gakuin**) [JP/JP]; 〒1718501 東京都豊島区西池袋３丁目３４番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田渕 眞理(**TABUCHI, Mari**) [JP/JP]; 〒1718501 東京都豊島区西池袋３丁目３４番１号 学校法人立教学院内 Tokyo (JP). 若木 理恵(**WAKAKI, Rie**) [JP/JP]; 〒1718501 東京都豊島区西池袋３丁目３４番１号 学校法人立教学院内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 岡田 宏之, 外(**OKADA, Hiroyuki** et al.); 〒1710021 東京都豊島区西池袋３丁目２９番３号 梅本ビル４階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2011/093491 A1

(54) **Title**: METHOD FOR PRODUCING PROCESSED NATA DE COCO, METHOD FOR RECONSTITUTING PROCESSED NATA DE COCO, AND PROCESSED NATA DE COCO

(54) 発明の名称 : 加工ナタデココの形成方法、加工ナタデココの復元方法、及び加工ナタデココ

(57) **Abstract**: Disclosed is a method for producing a processed nata de coco which shows neither damage in appearance caused by, for example, shrinkage, breakage or cracking, nor physical change, for example, hardening, when reconstituted from a dry state into a non-dry state. The method comprises a first step for immersing a cubic nata de coco in an aqueous solution of an inter-fiber bonding-inhibitor so as to allow the interfiber bonding-inhibitor to infiltrate into the spaces among fibers of the nata de coco, and a second step for freeze-drying the nata de coco.

(57) 要約: 乾燥状態から非乾燥状態に復元した際に、例えば収縮、割れ、または亀裂等に起因した外観的な破損、及び例えば硬くなる等の物性的な変化が生じない加工ナタデココを形成する。まず、第１過程では、キューブ状のナタデココを繊維間結合防止剤の水溶液に浸漬することによって、ナタデココの繊維間に繊維間結合防止剤を入り込ませる。次に、第２過程では、ナタデココを凍結乾燥する。

# 明　細　書

## 発明の名称 ：

# 加工ナタデココの形成方法、加工ナタデココの復元方法、及び加工ナタデココ

## 技術分野

[0001] この発明は、例えば外観や食感等を損なうことなくナタデココを乾燥することができる加工ナタデココの形成方法、この形成方法を用いて形成される加工ナタデココの復元方法、及びこの形成方法を用いて形成される加工ナタデココに関する。

## 背景技術

[0002] 近年、例えば食品や医療品等に用いられる材料として、ナタデココが注目を集めている。

[0003] ナタデココは、網目状に絡まり合ったセルロースの繊維を骨格としており、９９．５ｗｔ％以上の水を含んで構成されたゲル状物質である。

[0004] ところで、ナタデココを保存または保管するために、または、ナタデココの利用目的に応じて、ナタデココを乾燥する方法が周知である（例えば、特許文献１及び特許文献２参照）。

[0005] 特許文献１では、保存性に優れた釣り用疑似餌として、ナタデココを乾燥することによって得られる乾燥疑似餌が開示されている。

[0006] そして、この特許文献１に係る乾燥疑似餌は、水に浸漬することによって、非乾燥状態に復元して使用できる。

[0007] また、特許文献２では、ナタデココを凍結乾燥することによって形成された揮散性薬剤担持体が開示されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0008] 特許文献1：特開平９－３２２６７６号公報

特許文献2：特開２００４－１６７４２号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0009] 既に説明したように、ナタデココは、セルロースの繊維を骨格として構成されている。そのため、ナタデココを乾燥する際に、このセルロースの繊維同士が水素結合することがある。

[0010] 水素結合の結果、乾燥したナタデココが収縮する、割れる、または亀裂が生じ、外観が損なわれる恐れがある。

[0011] そのため、例えば水に浸漬する等の方法によってナタデココを非乾燥状態に復元するとき、上述した収縮、割れ、または亀裂等に起因して、外観的な破損が生じる恐れがある。

[0012] また、乾燥したナタデココを非乾燥状態に復元するとき、上述したセルロース繊維間の水素結合に起因して、復元したナタデココが乾燥前と比して硬くなる等、ナタデココの物性が変化することがある。

[0013] 従って、例えば乾燥したナタデココを、インスタント食品、すなわち乾燥状態から非乾燥状態へ復元して食用とする加工食品として供する場合に、食感が損なわれる等の問題が生じる恐れがある。

[0014] この発明の目的は、乾燥状態から非乾燥状態に復元した際に、上述した例えば収縮、割れ、または亀裂等に起因した外観的な破損、及び例えば硬くなる等の物性的な変化が生じない加工ナタデココの形成方法、この形成方法を用いて形成される加工ナタデココの復元方法、及びこの形成方法を用いて形成される加工ナタデココを提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0015] この発明に係る発明者が種々検討したところ、乾燥前において、ナタデココを構成しているセルロースの繊維間に、これら繊維同士の水素結合を防止できる物質を入り込ませることによって、復元した際に上述した外観的な破損及び物性的な変化が生じない加工ナタデココを形成できることを見出した。

[0016] そこで、上述の目的の達成を図るため、この発明の第１の要旨による加工

ナタデココの形成方法は、以下の第１過程及び第２過程の各過程を含んでいる。

[0017] すなわち、まず、第１過程では、キューブ状のナタデココを繊維間結合防止剤の水溶液に浸漬することによって、ナタデココの繊維間に繊維間結合防止剤を入り込ませる。

[0018] 次に、第２過程では、ナタデココを凍結乾燥する。

[0019] また、この発明の第２の要旨による加工ナタデココの復元方法は、以下の過程を行う。

[0020] すなわち、上述した第１の要旨に係る加工ナタデココの形成方法を用いて形成した加工ナタデココを、水に浸漬することによって乾燥状態から非乾燥状態へ復元する。

[0021] また、この発明の第３の要旨による加工ナタデココは、以下の特徴を有している。

[0022] すなわち、第３の要旨による加工ナタデココは、キューブ状のナタデココの繊維間に繊維間結合防止剤が入り込んだ状態で、このナタデココが凍結乾燥されて形成されている。

[0023] また、この発明の第４の要旨による加工ナタデココの形成方法は、以下の第１過程及び第２過程の各過程を含んでいる。

[0024] すなわち、まず、第１過程では、繊維間に繊維間結合防止剤を非含有の、キューブ状のナタデココを用意する。

[0025] 次に、第２過程では、このナタデココの表面を水で被覆した後、このナタデココを凍結乾燥する。

## 発明の効果

[0026] 第１の要旨による加工ナタデココの形成方法によれば、ナタデココの繊維間に、これら繊維同士の水素結合を防止するための繊維間結合防止剤を入り込ませた状態で、ナタデココを凍結乾燥させる。その結果、この凍結乾燥時において、ナタデココの繊維間の水素結合が防止されるため、ナタデココの収縮、割れ、または亀裂等が生じるのを抑制できる。

[0027] 従って、第１の要旨による加工ナタデココの形成方法を用いて形成された加工ナタデココでは、ナタデココを非乾燥状態に復元したとき、上述した収縮、割れ、または亀裂等に起因する外観的な破損を防止できる。

[0028] また、第１の要旨による加工ナタデココの形成方法によれば、繊維間結合防止剤によって、ナタデココの繊維間の水素結合が防止されるため、加工ナタデココの復元時に、例えば凍結乾燥前と比してナタデココが硬くなる等の物性的な変化を抑制できる。

[0029] また、第２の要旨による加工ナタデココの復元方法では、第１の要旨による加工ナタデココの形成方法を用いて形成した加工ナタデココを水に浸漬することによって非乾燥状態に復元する。上述したように、第１の要旨による加工ナタデココの形成方法を用いて形成した加工ナタデココでは、ナタデココの繊維間の水素結合が防止されている。

[0030] そのため、第２の要旨による加工ナタデココの復元方法では、復元されたナタデココの外観的な破損、及び硬くなる等の物性的な変化を防止できる。

[0031] また、第３の要旨による加工ナタデココは、第１の要旨による加工ナタデココの形成方法を用いて、すなわちナタデココの繊維間に繊維間結合防止剤が入り込んだ状態で、このナタデココが凍結乾燥されることによって形成されている。

[0032] 従って、第３の要旨による加工ナタデココは、繊維間の水素結合が防止されているため、外観的な破損、及び例えば硬くなる等の物性的な変化を防止しつつ、非乾燥状態に復元できる。

[0033] また、第４の要旨による加工ナタデココの形成方法では、ナタデココを凍結乾燥する前において、ナタデココの表面を水で被覆することによって、凍結乾燥中の破損を防止できる。

## 図面の簡単な説明

[0034] [図1]（Ａ）及び（Ｂ）は、この発明の第１の実施の形態による加工ナタデココの形成方法において、ナタデココに表面から複数の孔を開口した場合の構成例を概略的に示した斜視図である。

## 発明を実施するための形態

[0035] 以下、この発明の好適な実施の形態について説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、単なる好適例に過ぎない。従って、この発明の構成は、以下に説明する構成例のみに何ら限定されるものではなく、この発明の範囲を逸脱することなく、多くの変形や変更を行い得ることが明らかである。また、以下の説明において記載する例えば濃度、温度、時間等の値は、この発明の効果を達成し得る範囲内の値であり、同様の効果が得られるならば、この値の近傍の値であってもよく、何らこの数値に限定されるものではない。

[0036] 〈第１の実施の形態〉

第１の実施の形態では、加工ナタデココの形成方法及びこの加工ナタデココの形成方法によって形成された加工ナタデココについて説明する。

[0037] この第１の実施の形態による加工ナタデココの形成方法は、第１過程及び第２過程を含んでいる。以下、第１過程から順に各工程につき説明する。

[0038] まず、第１過程では、ナタデココを繊維間結合防止剤の水溶液に浸漬することによって、このナタデココの繊維間に繊維間結合防止剤を入り込ませる。

[0039] ここで、第１の実施の形態による加工ナタデココの形成方法では、例えば水に浸漬する等の方法によって非乾燥状態に復元可能な、乾燥状態の加工ナタデココを形成する。形成される加工ナタデココは、非乾燥状態に復元することによって、例えば食品や医療品等の用途で使用される。使用する際の利便性を考慮すると、形成される加工ナタデココは、短時間、具体的には例えば３～１０分程度の範囲内の時間で非乾燥状態に復元できることが望ましい。

[0040] そのために、第１の実施の形態では、加工ナタデココの材料として、縦方向、横方向、及び高さ方向のそれぞれの寸法が好ましくは例えば１０～１４ｍｍ程度のキューブ状のナタデココを用いる。

[0041] なお、第１の実施の形態において、キューブ状のナタデココは、厳密な立方体である必要はなく、短時間で非乾燥状態に復元できるという効果が得ら

れるならば、直方体を含む略立方体形状のものを用いても良い。

[0042] そこで、第１の実施の形態では、キューブ状のナタデココとして市販のナタデココ、より具体的には、例えば周知のＤｉｅｔナタデココせんい（商品名：フジッコ株式会社）を用いるのが好ましい。なお、ここで用意するＤｉｅｔナタデココせんいは、縦方向、横方向、及び高さ方向のそれぞれの寸法が例えば１４ｍｍ、１４ｍｍ、及び１４ｍｍ程度の立方体形状のナタデココである。

[0043] また、このＤｉｅｔナタデココせんいは、ナタデココ中にシロップが浸透した状態で市販されている。そこで、例えば、周知のオートクレーブを用いてＤｉｅｔナタデココせんいを洗浄することによって、ナタデココからシロップを抜いておくのが好ましい。

[0044] そして、この第１過程では、上述したキューブ状のナタデココを繊維間結合防止剤の水溶液に浸漬する。

[0045] 既に説明したように、従来のナタデココでは、乾燥時において、ナタデココを構成しているセルロース繊維同士が水素結合することによって、収縮、割れ、または亀裂等が生じる。

[0046] また、このセルロース繊維間の水素結合に起因して、形成される加工ナタデココを非乾燥状態に復元したとき、復元したナタデココが乾燥前と比して例えば硬くなる等の物性が変化することがある。

[0047] そこで、この第１過程において、ナタデココを構成しているセルロースの繊維間に、これら繊維同士の水素結合を防止することが可能な繊維間結合防止剤を入り込ませることによって、乾燥時、すなわち後述する第２過程における凍結乾燥時に、セルロースの繊維間の水素結合を防止する。

[0048] そのために、まず、繊維間結合防止剤を水に溶解して得た繊維間結合防止剤の水溶液（以下、繊維間結合防止剤水溶液とも称する）を用意する。そして、例えばビーカー等の容器に繊維間結合防止剤水溶液を入れ、この繊維間結合防止剤水溶液中にナタデココを好ましくは例えば１６～２４時間程度の範囲内の時間浸漬することによって、ナタデココ中に繊維間結合防止剤水溶

液を浸透させる。これによって、ナタデココの繊維間に繊維間結合防止剤を入り込ませることができる。

[0049] ここで、この第１過程において使用する繊維間結合防止剤は、上述したようにセルロース繊維同士が水素結合するのを防止することが可能な物質から選ばれる。また、この第１の実施の形態を用いて形成する加工ナタデココを食用として使用する場合には、繊維間結合防止剤として、人体に摂取された際に安全な物質を用いるのが好ましい。

[0050] そこで、繊維間結合防止剤として、例えば炭酸水素ナトリウム、塩化ナトリウム、またはスクロース等を用いるのが好ましい。

[0051] なお、セルロース繊維間の水素結合を防止するという効果を達成し得る物質であり、かつ人体に安全であれば、上述した炭酸水素ナトリウム、塩化ナトリウム、及びスクロース以外の物質を繊維間結合防止剤として用いることができる。すなわち例えば塩化カリウム、炭酸水素カリウム、炭酸水素アンモニウム、フルクトース等の他の物質を繊維間結合防止剤として用いてもよい。

[0052] また、この第１の実施の形態を用いて形成するナタデココを、食用以外の用途、例えば工業用等で用いる場合には、繊維間結合防止剤として、必ずしも人体に摂取された際に安全である物質を用いなくてもよい。

[0053] なお、この第１過程においてナタデココを浸漬する繊維間結合防止剤水溶液の好適な濃度については後述する。

[0054] ところで、後述する第２過程において、ナタデココを凍結乾燥すると、乾燥前は半透明であるナタデココが、乾燥後は不透明な白色に変色する。

[0055] そして、既に説明したように、この乾燥されたナタデココ、すなわち加工ナタデココは、使用する際において、例えば水に浸漬される。その結果、加工ナタデココ中に水が浸透することによって非乾燥状態に復元される。復元されたナタデココ（以下、復元ナタデココとも称する）は、乾燥時の不透明な白色から再度半透明に変色する。

[0056] しかし、この復元時に、加工ナタデココ中の全領域に確実に水が浸透しな

い場合、復元ナタデココでは、水が浸透しなかった部分が半透明に変色することなく白色のまま残存する。キューブ状のナタデココでは、表面から浸透する水を中心部まで行き渡らせることが困難であるため、特に中心部に白色の部分が残存し易い。このような白色部分の残存は、復元ナタデココの外観を損なうため、加工ナタデココの商品価値の低下に繋がる。

[0057] そこで、この第１の実施の形態では、加工ナタデココを復元する際にこの加工ナタデココ中の全領域に確実に水を浸透させるために、ナタデココにこのナタデココの表面から複数の孔を開口するのが好ましい（図１（Ａ）及び（Ｂ）参照）。

[0058] なお、図１（Ａ）及び（Ｂ）は、ナタデココ１１に表面から複数の孔１３を開口した場合の構成例を概略的に示した斜視図である。なお、図１（Ａ）及び（Ｂ）における符号Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄ、Ｅ、Ｆ、Ｇ、及びＨは、それぞれキューブ状のナタデココ１１の各頂点を示している。

[0059] この第１の実施の形態では、複数の孔１３を、例えば以下のように開口するのが好ましい。

[0060] すなわち、複数の孔１３を、ナタデココの各面（面ＡＢＣＤ、ＥＦＧＨ、ＤＣＧＨ、ＡＢＦＥ、ＥＡＤＨ、及びＦＢＣＧ）からこれら各面に対して垂直方向に貫通させて開口する（図１（Ａ）参照）。

[0061] そのために、例えば延在方向に直交する断面が円形であり、この円形断面の直径が最大となる部分が０．５８ｍｍ程度の針を用いて、複数の孔１３を開口するのが好ましい。そして、この針を用いて、互いに対向する各面の一方から他方へ貫通させて複数の孔１３を開口する。すなわち面ＡＢＣＤ及び面ＥＦＧＨの一方から他方へ、面ＤＣＧＨ及び面ＡＢＦＥの一方から他方へ、及び面ＥＡＤＨ及び面ＦＢＣＧの一方から他方へ、それぞれ貫通させて複数の孔１３を開口する。

[0062] そして、復元時において加工ナタデココ中の全領域に確実に水を浸透させるために、各面に好ましくは３つ以上、より好ましくは５つ程度の孔１３を開口するのがよい。

[0063] また、複数の孔１３を、例えば以下のように開口してもよい。

[0064] すなわち、複数の孔１３を、ナタデココ１１の各頂点（頂点Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄ、Ｅ、Ｆ、Ｇ，及びＨ）からこれら各頂点とそれぞれ対向する頂点へ貫通させて開口する（図１（Ｂ）参照）。

[0065] そのために、上述したのと同様の例えば延在方向に直交する断面が円形であり、この円形断面の直径が最大となる部分が０．５８ｍｍ程度の針を用いて、複数の孔１３を開口するのが好ましい。そして、この針を用いて、互いに対向する各頂点の一方から他方へ貫通させて複数の孔１３を開口する。すなわち頂点Ａ及び頂点Ｇの一方から他方へ、頂点Ｂ及び頂点Ｈの一方から他方へ、頂点Ｃ及び頂点Ｅの一方から他方へ、及び頂点Ｄ及び頂点Ｆの一方から他方へ、それぞれ貫通させて複数の孔１３を開口する。

[0066] このように、ナタデココ１１に複数の孔１３を開口することによって、この実施の形態を用いて形成される加工ナタデココでは、復元時において、中心部を含む全領域に確実に水が浸透する。その結果、復元ナタデココに白色部分が残存するのを防止できる。

[0067] なお、この第１の実施の形態による加工ナタデココの形成方法において、孔の開口は、続いて行われる第２過程の前、すなわちこの第１過程におけるナタデココを繊維間結合防止剤水溶液に浸漬する前または後の時点、または第２過程の後、すなわち後述する凍結乾燥の後の時点のいずれの時点で行ってもよい。

[0068] 次に、第２過程では、上述した第１過程において繊維間に繊維間結合防止剤を入り込ませたナタデココを凍結乾燥する。

[0069] そのために、ナタデココを、例えばＦＤＵ－１２００型（東京理科器械株式会社）等の凍結乾燥機を用いて、例えば－５０℃程度の温度で例えば１～３日間の範囲内の時間で凍結乾燥するのが好ましい。

[0070] この凍結乾燥によって、ナタデココに本来的に含まれている水が凍結した後昇華し、その結果、乾燥状態の加工ナタデココが形成される。

[0071] ここで、ナタデココは、上述したように、凍結乾燥中において、まず、ナ

タデココ中の表面部の水が凍結された後昇華し、その後、中心部の水が凍結される。そして、中心部の水が凍結される際、水が体積膨張する。この体積膨張の応力によって、既に乾燥され強度が低下しているナタデココの表面部に例えば割れまたは亀裂等の破損が生じる恐れがある。

[0072] そこで、凍結乾燥中の破損を防止するために、この第２過程では、凍結乾燥を行う前に、ナタデココの表面を水で被覆するのが好ましい。

[0073] そのために、例えばパスツールピペットを用いて、上述した寸法のナタデココに対して好ましくは２滴または３滴程度の水を滴下することによって、ナタデココの全表面を水で人為的に被覆する。

[0074] なお、この発明に係る発明者は、より具体的な水の滴下量として、１ｃｍ$^3$のナタデココに対して、０．３～１．５ｍｌの範囲内の滴下量、より好適には１．１～１．５ｍｌの範囲内の滴下量の水を滴下することによって、ナタデココの破損を確実に防止できることを実験的に確認した。

[0075] このように、凍結乾燥前に水で表面が被覆されたナタデココでは、凍結乾燥中において、まず、表面を被覆している水が凍結され昇華する。この表面を被覆している水が昇華している間に、ナタデココが中心部まで凍結される。従って、ナタデココは、中心部が凍結される時点においても、表面部が完全に乾燥されていないため、上述した凍結乾燥中の破損を防止することができる。

[0076] さらに、凍結乾燥中の破損をより確実に防止するために、この第２過程では、ナタデココの表面を水で被覆した後であって、凍結乾燥を行う前に、ナタデココを冷却するのが好ましい。

[0077] そのために、水で表面を被覆したナタデココを、例えば冷蔵庫に収納することによって、好ましくは４℃の温度で５分程度冷却する。

[0078] このように、水で表面を被覆したナタデココを凍結乾燥する前に冷却することによって、冷却を行わない場合と比して、より確実に上述した凍結乾燥中の破損を防止することができる。

[0079] なお、この発明に係る発明者は、凍結乾燥前において、ナタデココの表面

を水で被覆することによって、また、ナタデココを冷却することによって、凍結乾燥中の破損を防止できることを実験によって確認した。この実験の結果については、後に詳細に説明する。

[0080] また、既に説明したように、この第１の実施の形態では、第１過程において、ナタデココのセルロース繊維間に繊維間結合防止剤を入り込ませてある。そのため、この第２過程における凍結乾燥の際に、セルロース繊維間に水素結合が生じるのが防止される。従って、形成された加工ナタデココでは、セルロース繊維間の水素結合に起因する収縮、割れ、または亀裂等が防止されている。

[0081] そのため、形成された加工ナタデココは、非乾燥状態に復元した際において、収縮、割れ、または亀裂等による外観的な破損が防止される。

[0082] また、加工ナタデココでは、セルロース繊維間の水素結合が防止されているため、乾燥したナタデココを非乾燥状態に復元したとき、上述の水素結合に起因する、復元ナタデココが乾燥前と比して例えば硬くなる等の物性的な変化が防止される。

[0083] ここで、この第１の実施の形態による加工ナタデココの形成方法では、上述した復元ナタデココの白色部分の残存をより確実に防止するために、第２過程の後に、以下に説明する第３過程を追加して行うのが好ましい。

[0084] すなわち、第３過程では、ナタデココ、すなわち第２過程において凍結乾燥されて形成された加工ナタデココをオイルに浸漬する。

[0085] ここで、ナタデココの繊維は親水基を含んで構成されている。そのため、水に浸漬することによって加工ナタデココを非乾燥状態に復元する際に、水が急激に加工ナタデココ内に浸透する。そして、加工ナタデココは、表面から浸透する水によって、まず表面部から速やかに非乾燥状態に復元される。表面部が非乾燥状態に復元されると、この復元された部分に含まれている水が、その後浸透するべき水をブロックしてしまうという問題が生じる。その結果、表面から浸透する水を中心部まで行き渡らせることが困難となり、復元ナタデココの特に中心部に白色部分が残存する恐れが大きい。

[0086] そこで、この第３過程において、加工ナタデココをオイルに浸漬することによって、加工ナタデココ中に疎水性であるオイルを浸透させる。

[0087] その結果、復元時における加工ナタデココへの水の浸透速度を低下させる。そして、水の浸透速度を低下させることによって、加工ナタデココの表面部が復元される速度が低下する。その結果、加工ナタデココの復元された表面部に含まれている水が、その後浸透するべき水をブロックするという現象を抑制することができる。そのため、復元時において、水を加工ナタデココの全体に浸透させることができる。

[0088] 従って、このオイルが浸透した加工ナタデココ（以下、オイル含有ナタデココとも称する）では、非乾燥状態に復元された際において、上述した復元ナタデココ中の白色部分の残存が防止される。

[0089] そして、白色部分の残存を確実に防止するために、加工ナタデココを例えば２３～２７℃の範囲内の温度において、１２～２４時間の範囲内の時間、より好適には１７～２４時間の範囲内の時間オイルに浸漬するのが好ましい。

[0090] また、この第３過程において使用するオイルは、復元ナタデココ中の白色部分の残存を防止することが可能なオイルから選ばれる。また、この第１の実施の形態を用いて形成する加工ナタデココを食用として使用する場合には、人体に摂取された際に安全なオイルを用いるのが好ましい。

[0091] そこで、加工ナタデココを浸漬するオイルとして、例えば食用として使用される周知のサラダ油、コーンサラダ油、オリーブ油、またはべに花油等を用いるのが好ましい。

[0092] なお、復元ナタデココ中の白色部分の残存を防止するという効果を達成し得る物質であり、かつ人体に安全であれば、上述したオイル以外のオイルを用いてもよい。

[0093] また、この第１の実施の形態を用いて形成する加工ナタデココを、食用以外の用途、例えば工業用等で用いる場合には、加工ナタデココを浸漬するオイルとして、必ずしも人体に摂取された際に安全であるオイルを用いなくて

もよい。

[0094] また、復元ナタデココ中の白色部分の残存をより確実に防止するために、この第３過程の後に、ナタデココ、すなわちオイル含有ナタデココを圧縮するのが好ましい。

[0095] そのために、オイル含有ナタデココに対して、周知のプレス機、例えば１トンハイプレッシャージャッキ（アズワン株式会社）を用いて好ましくは５０ｋｇ程度の重量で、すなわちオイル含有ナタデココに対して１．５ＭＰａ程度の圧力が加わるように加圧することによって、圧縮するのが好ましい。

[0096] その結果、圧縮されたオイル含有ナタデココ（以下、圧縮オイル含有ナタデココとも称する）は、圧縮前のオイル含有ナタデココよりも厚みが薄くつぶされた状態となる。

[0097] 既に説明したように、オイル含有ナタデココでは、上述したように疎水性であるオイルを加工ナタデココに含有させることによって、復元時における水の浸透速度を低下させることができる。しかし、オイル含有ナタデココに含まれるオイルの量が多過ぎる場合には、復元時において、オイルの疎水性により水が疎外され、ナタデココ中に浸透すべき水が十分に浸透しない恐れがある。そのため、復元ナタデココにおいて、上述した白色部分が残存する恐れがある。

[0098] そこで、オイル含有ナタデココを圧縮することによって、加工ナタデココ中に浸透しているオイルが外部に排出される。その結果、圧縮オイル含有ナタデココでは、圧縮前と比して、加工ナタデココ中に含まれるオイルの量が減少する。

[0099] その結果、圧縮オイル含有ナタデココでは、復元時における水の浸透速度を低下させつつ、かつオイルの疎水性によって浸透すべき水が疎外されるのを抑制することができる。

[0100] 従って、圧縮オイル含有ナタデココでは、オイル含有ナタデココと比して、より確実に復元ナタデココ中の白色部分の残存を防止することができる。

[0101] また、この圧縮オイル含有ナタデココは、例えば水に浸漬され、その結果

、圧縮オイル含有ナタデココ中に水が浸透することによって非乾燥状態に復元される際に、形状が圧縮状態から非圧縮状態に復元される。この圧縮状態から非圧縮状態に復元する際に生じるポンプ効果によって、圧縮オイル含有ナタデココは水を吸収する。そのため、圧縮オイル含有ナタデココは、圧縮を行わない場合と比して、復元時においてより確実にナタデココ中に水が浸透し、白色部分の残存が防止される。

[0102] ここで、加工ナタデココをオイルに浸漬する第３過程を行わない場合には、上述した第２過程を行った後に、第２過程において凍結乾燥されて形成された加工ナタデココを圧縮することによって、オイル非含有の圧縮された加工ナタデココ（以下、オイル非含有圧縮ナタデココとも称する）を形成するのが好ましい。なお、第３過程を行わない場合であっても、オイル非含有圧縮ナタデココでは、上述したポンプ効果によって白色部分の残存を抑制することができる。

[0103] そして、第３過程を行わない場合であって、かつ上述した孔１３（図１（Ａ）及び（Ｂ））を第２過程の後、すなわちナタデココの凍結乾燥の後に開口する場合には、この孔１３を、加工ナタデココを圧縮する前または後のいずれの時点において形成してもよい。

[0104] なお、この第１の実施の形態による加工ナタデココの形成方法において、第３過程を行わない場合には、復元ナタデココ中の白色部分の残存を確実に防止するために、ナタデココに複数の孔を開口し、かつナタデココを圧縮するのが好ましい。

[0105] なお、この発明に係る発明者は、加工ナタデココをオイルに浸漬し、加工ナタデココ中にオイルを浸透させることによって、復元ナタデココ中の白色部分の残存を防止できることを実験によって確認した。また、加工ナタデココを圧縮することによって、復元ナタデココ中の白色部分の残存を防止できることを実験によって確認した。この実験の結果については、後述する第３の実施の形態において詳細に説明する。

[0106] 第１の実施の形態による加工ナタデココの形成方法によれば、ナタデココ

の繊維間に、これら繊維同士の水素結合を防止するための繊維間結合防止剤を入り込ませた状態で、ナタデココを凍結乾燥させる。その結果、この凍結乾燥時において、ナタデココの繊維間の水素結合が防止されるため、ナタデココの収縮、割れ、または亀裂等が生じるのを抑制できる。

[0107] そして、この第１の実施の形態による加工ナタデココの形成方法を用いて形成された加工ナタデココは、キューブ状のナタデココの繊維間に、例えば、炭酸水素ナトリウム、塩化ナトリウム、またはスクロース等の繊維間結合防止剤が入り込んだ状態で、ナタデココが凍結乾燥されて形成されている。

[0108] 従って、第１の実施の形態による加工ナタデココでは、ナタデココを非乾燥状態に復元したとき、上述した収縮、割れ、または亀裂等に起因する外観的な破損、及び例えば硬くなる等の物性的な変化を抑制できる。

[0109] また、第１の実施の形態による加工ナタデココの形成方法において、上述した第３過程を追加して行った場合には、形成された加工ナタデココは、加工ナタデココ中にオイルが浸透している。

[0110] また、第３過程の後に、オイルが浸透している加工ナタデココ、すなわちオイル含有ナタデココを圧縮した場合には、形成された加工ナタデココ、すなわち圧縮オイル含有ナタデココは、圧縮する前のオイル含有ナタデココよりも厚みが薄くつぶされた状態にある。

[0111] オイル含有ナタデココまたは圧縮オイル含有ナタデココは、既に説明したように、これらを非乾燥状態に復元する際において、ナタデココ中に白色部分の残存するのを防止することができる。

[0112] また、第１の実施の形態による加工ナタデココの形成方法において、上述した第２過程の前または後のいずれかの時点において、ナタデココに複数の孔を開口した場合であって、かつ第３過程を行った場合には、形成された加工ナタデココ、すなわちオイル含有ナタデココまたは圧縮オイル含有ナタデココは、表面から複数の孔が開口されている。

[0113] また、第１の実施の形態による加工ナタデココの形成方法において、第３過程を行わない場合であって、ナタデココに複数の孔を開口し、かつナタデ

ココを圧縮した場合には、形成された加工ナタデココ、すなわちオイル非含有圧縮ナタデココは、圧縮前の加工ナタデココよりも厚みが薄くつぶされた状態にあり、かつ表面から複数の孔が開口されている。

[0114] また、複数の孔は、例えば、加工ナタデココの各面から各面に対して垂直方向に貫通して、または、加工ナタデココの各頂点から各頂点とそれぞれ対向する頂点へ貫通して開口されている。

[0115] このように、複数の孔が開口された加工ナタデココでは、既に説明したように、加工ナタデココを非乾燥状態に復元する際において、ナタデココ中に白色部分の残存するのを防止できる。

[0116] 以上に説明したように、第１の実施の形態による加工ナタデココは、外観的な破損、及び例えば硬くなる等の物性的な変化を抑制しつつ、非乾燥状態に復元することができる。

[0117] さらに、第１の実施の形態による加工ナタデココを、オイル含有ナタデココ、オイル含有圧縮ナタデココ、またはオイル非含有圧縮ナタデココとした場合には、これら加工ナタデココを復元したときに、復元ナタデココ中に白色部分の残存するのを抑制することができる。

[0118] ここで、この発明に係る発明者は、ナタデココの繊維間に繊維間結合防止剤を入り込ませることによって、凍結乾燥前にナタデココの表面を水で被覆することによって、及び表面を水で被覆した後にナタデココを冷却することによって、凍結乾燥中の破損を防止できることを確認するための実験を行った。

[0119] この実験では、まず、上述した第１過程を行っていないナタデココ、すなわち、繊維間に繊維間結合防止剤を非含有のナタデココ（以下、ｎ（：ｎｏｒｍａｌ）－ナタデココとも称する）、繊維間に繊維間結合防止剤として炭酸水素ナトリウムを入り込ませたナタデココ（以下、$NaHCO_3$－ナタデココとも称する）、及び繊維間に繊維間結合防止剤として塩化ナトリウムを入り込ませたナタデココ（以下、ＮａＣｌ－ナタデココとも称する）を用意した。なお、炭酸水素ナトリウムを入り込ませたナタデココは、ナタデココを

重量濃度にして３％の炭酸水素ナトリウム水溶液に浸漬することによって得た。また、塩化ナトリウムを入り込ませたナタデココは、ナタデココを重量濃度にして４％の塩化ナトリウム水溶液に浸漬することによって得た。

[0120] そして、これらｎーナタデココ、ＮａＨＣＯ$_3$ーナタデココ、及びＮａＣｌーナタデココに対して、上述した水による被覆及び冷却の両方を行った場合（以下、条件１とも称する）、水による被覆を行わずかつ冷却を行った場合（以下、条件２とも称する）、水による被覆を行いかつ冷却を行わなかった場合（以下、条件３とも称する）、及び水による被覆及び冷却の両方を行わない場合（以下、条件４とも称する）の試料を、それぞれ作成した。

[0121] さらに、これら各条件において得た各試料に対して、上述した第２過程に係る凍結乾燥を行うことによって、各々加工ナタデココを形成した。そして、各試料を凍結乾燥することによって得られた各加工ナタデココに収縮、割れ、または亀裂等の破損が生じているか否かを確認した。

[0122] なお、この実験では、上述したｎーナタデココ、ＮａＨＣＯ$_3$ーナタデココ、及びＮａＣｌーナタデココから、上述した条件１～４毎に試料をそれぞれ数個～十数個、より具体的には少なくとも５個以上作成した。そして、これら各々を凍結乾燥して得た各加工ナタデココについて、破損せずに形成された割合、すなわち破損防止の成功率をそれぞれ算出した。

[0123] また、この実験では、ｎーナタデココ、ＮａＨＣＯ$_3$ーナタデココ、及びＮａＣｌーナタデココを用意するために、上述したＤｉｅｔナタデココせんいからシロップを抜いて得られたナタデココを材料として用いた。

[0124] また、この実験における条件１及び３では、パスツールピペットを用いて、ナタデココに対して２滴または３滴程度の水、すなわち３ｍｌ程度の水を滴下することによって、ナタデココの全表面を水で被覆した。

[0125] また、この実験における条件１及び２では、ナタデココを４℃の温度で５分程度冷却した。なお、条件１では、ナタデココの表面を水で被覆した後に、このナタデココを冷却した。

[0126] 表１にこの実験の結果を示す。

[0127] [表1]

| | 水による被覆：あり<br>冷却：あり<br>(条件1) | 水による被覆：なし<br>冷却：あり<br>(条件2) | 水による被覆：あり<br>冷却：なし<br>(条件3) | 水による被覆：なし<br>冷却：なし<br>(条件4) |
|---|---|---|---|---|
| n-ﾅﾀﾃﾞｺ<br>(繊維間結合防止剤：なし) | 75.8% | 0% | 40.0% | 0% |
| $NaHCO_3$-ﾅﾀﾃﾞｺ<br>(繊維間結合防止剤：炭酸水素ナトリウム) | 98.9% | 58.6% | 96.5% | 62.3% |
| Nacl-ﾅﾀﾃﾞｺ<br>(繊維間結合防止剤：塩化ナトリウム) | 98.6% | 79.3% | 92.0% | 81.3% |

[0128] 表１の結果から、条件１～４において、ＮａＨＣＯ$_3$ーナタデココ及びＮａＣｌーナタデココから形成した加工ナタデココでは、ｎーナタデココから形成した加工ナタデココと比して、破損防止の成功率が向上した。

[0129] この結果から明らかなように、ナタデココの繊維間に繊維間結合防止剤を入り込ませることが、凍結乾燥中におけるナタデココの破損を防止するに当たり有効であることが確認された。

[0130] また、条件３において形成した各加工ナタデココは、条件４において形成した各加工ナタデココと比して、破損防止の成功率が向上した。

[0131] この結果から明らかなように、凍結乾燥前においてナタデココの表面を水で被覆することによって、水で被覆しない場合と比して、凍結乾燥中におけるナタデココの破損をより確実に抑制できることが確認された。

[0132] また、条件１において形成した各加工ナタデココは、条件２～４において形成した各加工ナタデココと比して、破損防止の成功率が向上した。

[0133] この結果から明らかなように、ナタデココの繊維間に繊維間結合防止剤を入り込ませ、かつ凍結乾燥前においてナタデココの表面を水で被覆し、さらに、表面を水で被覆した後にナタデココを冷却することによって、凍結乾燥中におけるナタデココの破損を好適に抑制できることが確認された。

[0134] 次に、この発明に係る発明者は、凍結乾燥中におけるナタデココの破損を防止するに当たり、上述した第１過程においてナタデココを浸漬する繊維間結合防止剤の水溶液の濃度の好適値を確認するための実験を行った。

[0135] まず、繊維間結合防止剤として炭酸水素ナトリウムをナタデココの繊維間に入り込ませる場合に用いる繊維間結合防止剤の水溶液、すなわち炭酸水素ナトリウム水溶液の好適な濃度を確認した。

[0136] この実験では、重量濃度にして０．１％、０．５％、０．７％、０．８％、０．９％、１．０％、２．０％、３．０％、及び飽和溶解度である１１．４％の炭酸水素ナトリウム水溶液を用意した。

[0137] そして、上述した第１過程として、これら各濃度の炭酸水素ナトリウム水溶液中にそれぞれナタデココを一晩（すなわち１６～２４時間程度の範囲内

の時間）浸漬することによって、各ナタデココの繊維間に炭酸水素ナトリウムを入り込ませた。

[0138] 次に、上述した第２過程として、これら各ナタデココを－５０℃程度の温度で１～３日間の範囲内の時間で凍結乾燥してそれぞれ加工ナタデココを得た。

[0139] そして、得られたこれら各加工ナタデココに収縮、割れ、または亀裂等の破損が生じているか否かを確認した。

[0140] なお、この実験では、上述した各濃度の炭酸水素ナトリウム水溶液に浸漬するナタデココをそれぞれ数個～十数個、より具体的には少なくとも５個以上用意し、その各々から加工ナタデココを形成した。そして、浸漬した炭酸水素ナトリウム水溶液の濃度毎に得られた各加工ナタデココについて、破損せずに形成された割合、すなわち破損防止の成功率をそれぞれ算出した。

[0141] また、この実験では、炭酸水素ナトリウム水溶液に浸漬するナタデココの試料として、上述したＤｉｅｔナタデココせんいからシロップを抜いて得られたナタデココを用いた。

[0142] また、この実験では、凍結乾燥を行う前に、パスツールピペットを用いて、ナタデココに対して２滴または３滴程度の水、すなわち３ｍｌ程度の水を滴下することによって、ナタデココの全表面を水で被覆した。

[0143] また、この実験では、凍結乾燥を行う前であって、ナタデココの表面を水で被覆した後に、このナタデココを４℃の温度で５分程度冷却した。

[0144] 表２にこの実験の結果を示す。

[0145]

[表2]

| 濃度（%） | 成功率（%） |
|---|---|
| 0.1 | 0 |
| 0.5 | 0 |
| 0.7 | 50.0 |
| 0.8 | 66.7 |
| 0.9 | 83.3 |
| 1.0 | 94.6 |
| 2.0 | 85.7 |
| 3.0 | 100.0 |
| 11.4 | 100.0 |

[0146] 表２の結果から、第１過程においてナタデココを０．７～１１．４%の範囲内の重量濃度の炭酸水素ナトリウム水溶液に浸漬することによって、凍結乾燥中におけるナタデココの破損を防止する効果が得られることが確認された。

[0147] そして、この結果から、例えば少なくとも８０%以上の成功率で凍結乾燥中のナタデココの破損を防止するためには、好ましくは０．９～１１．４%の範囲内の重量濃度の炭酸水素ナトリウム水溶液を用いるのが好適であることが分かった。

[0148] 次に、繊維間結合防止剤として塩化ナトリウムをナタデココの繊維間に入り込ませる場合に用いる繊維間結合防止剤の水溶液、すなわち塩化ナトリウム水溶液の好適な濃度を確認した。

[0149] この実験では、重量濃度にして０．６%、０．８%、１．０%、２．０%、２．５%、２．６%、３．０%、４．０%、５．０%、７．０%、９．０%、１０．０%、１５．０%、及び飽和溶解度である２６．３%の塩化ナトリウム水溶液を用意した。

[0150] そして、上述した第１過程として、これら各濃度の塩化ナトリウム水溶液中にそれぞれナタデココを一晩（すなわち１６～２４時間程度の範囲内の時間）浸漬することによって、各ナタデココの繊維間に塩化ナトリウムを入り込ませた。

[0151] 次に、上述した第２過程として、これら各ナタデココを－５０℃程度の温度で１～３日間の範囲内の時間で凍結乾燥してそれぞれ加工ナタデココを得た。

[0152] そして、得られたこれら各加工ナタデココに収縮、割れ、または亀裂等の破損が生じているか否かを確認した。

[0153] なお、この実験では、上述した各濃度の塩化ナトリウム水溶液に浸漬するナタデココをそれぞれ数個～十数個、より具体的には少なくとも４個以上用意し、その各々から加工ナタデココを形成した。そして、浸漬した塩化ナトリウム水溶液の濃度毎に得られた各加工ナタデココについて、破損せずに形成された割合、すなわち破損防止の成功率をそれぞれ算出した。

[0154] また、この実験では、塩化ナトリウム水溶液に浸漬するナタデココの試料として、上述したＤｉｅｔナタデココせんいからシロップを抜いて得られたナタデココを用いた。

[0155] また、この実験では、凍結乾燥を行う前に、パスツールピペットを用いて、ナタデココに対して２滴または３滴程度の水、すなわち３ｍｌ程度の水を滴下することによって、ナタデココの全表面を水で被覆した。

[0156] また、この実験では、凍結乾燥を行う前であって、ナタデココの表面を水で被覆した後に、このナタデココを４℃の温度で５分程度冷却した。

[0157] 表３にこの実験の結果を示す。

[0158]

[表3]

| 濃度（%） | 成功率（%） |
|---|---|
| 0.6 | 0 |
| 0.8 | 0 |
| 1.0 | 36.4 |
| 2.0 | 50.0 |
| 2.5 | 50.0 |
| 2.6 | 100.0 |
| 3.0 | 81.3 |
| 4.0 | 100.0 |
| 5.0 | 50.0 |
| 7.0 | 0 |
| 9.0 | 0 |
| 10.0 | 25.0 |
| 15.0 | 0 |
| 26.3 | 0 |

[0159] 表３の結果から、第１過程においてナタデココを１．０～５．０%の範囲内の重量濃度の塩化ナトリウム水溶液に浸漬することによって、凍結乾燥中におけるナタデココの破損を防止する効果が得られることが確認された。

[0160] なお、表３に示すように、ナタデココを重量濃度にして１０．０%の塩化ナトリウム水溶液に浸漬した場合において、２５．０%の成功率が確認されているが、概略６%以上の塩化ナトリウム水溶液を用いた場合には、凍結乾燥中におけるナタデココの破損を防止する効果が得られないものと推定される。

[0161] そして、この結果から、例えば少なくとも５０%以上の成功率で凍結乾燥

中のナタデココの破損を防止するためには、好ましくは２．０～５．０%の範囲内の重量濃度の塩化ナトリウム水溶液を用いるのが好適であることが分かった。

[0162] 次に、繊維間結合防止剤としてスクロースをナタデココの繊維間に入り込ませる場合に用いる繊維間結合防止剤の水溶液、すなわちスクロース水溶液の好適な濃度を確認した。

[0163] この実験では、重量濃度にして０．４%、０．６%、０．８%、０．９%、１．０%、２．０%、及び３．０%のスクロース水溶液を用意した。

[0164] そして、上述した第１過程として、これら各濃度のスクロース水溶液中にそれぞれナタデココを一晩（すなわち１６～２４時間程度の範囲内の時間）浸漬することによって、各ナタデココの繊維間にスクロースを入り込ませた。

[0165] 次に、上述した第２過程として、これら各ナタデココを－５０℃程度の温度で１～３日間の範囲内の時間で凍結乾燥してそれぞれ加工ナタデココを得た。

[0166] そして、得られたこれら各加工ナタデココに収縮、割れ、または亀裂等の破損が生じているか否かを確認した。

[0167] なお、この実験では、上述した各濃度のスクロース水溶液に浸漬するナタデココをそれぞれ数個～十数個、より具体的には少なくとも５個以上用意し、その各々から加工ナタデココを形成した。そして、浸漬したスクロース水溶液の濃度毎に得られた各加工ナタデココについて、破損せずに形成された割合、すなわち破損防止の成功率をそれぞれ算出した。

[0168] また、この実験では、スクロース水溶液に浸漬するナタデココの試料として、上述したＤｉｅｔナタデココせんいからシロップを抜いて得られたナタデココを用いた。

[0169] また、この実験では、凍結乾燥を行う前に、パスツールピペットを用いて、ナタデココに対して２滴または３滴程度の水、すなわち３ｍｌ程度の水を滴下することによって、ナタデココの全表面を水で被覆した。

[0170] また、この実験では、凍結乾燥を行う前であって、ナタデココの表面を水で被覆した後に、このナタデココを４℃の温度で５分程度冷却した。

[0171] 表４にこの実験の結果を示す。

[0172] [表4]

| 濃度（%） | 成功率（%） |
|---|---|
| 0.4 | 20.0 |
| 0.6 | 20.0 |
| 0.8 | 0 |
| 0.9 | 20.0 |
| 1.0 | 58.8 |
| 2.0 | 0 |
| 3.0 | 0 |

[0173] 表４の結果から、第１過程においてナタデココを重量濃度にして０．４～１．０%のスクロース水溶液に浸漬することによって、凍結乾燥中におけるナタデココの破損を防止する効果が得られることが確認された。

[0174] そして、この結果から、特に重量濃度にして１．０%程度のスクロース水溶液を用いるのが好適であることが分かった。

[0175] 〈第２の実施の形態〉

第２の実施の形態では、上述した第１の実施の形態とは異なる加工ナタデココの形成方法について説明する。

[0176] なお、この第２の実施の形態による加工ナタデココの形成方法が、上述した第１の実施の形態による加工ナタデココの形成方法と相違するのは、ナタデココの繊維間に繊維間結合防止剤を入り込ませることなく、繊維間結合防止剤非含有のナタデココを材料として加工ナタデココを形成する点である。

[0177] この第２の実施の形態による加工ナタデココの形成方法は、第１過程及び第２過程を含んでいる。以下、第１過程から順に各工程につき説明する。

[0178] まず、第１過程では、繊維間に繊維間結合防止剤を非含有の、キューブ状のナタデココを用意する。

[0179] ここで、第２の実施の形態による加工ナタデココの形成方法では、上述した第１の実施の形態と同様に、例えば水に浸漬することによって非乾燥状態に復元可能な、乾燥状態の加工ナタデココを形成する。形成される加工ナタデココは、非乾燥状態に復元することによって、例えば食品や医療品等の用途で使用される。そのため、形成される加工ナタデココは、使用する際の利便性を考慮し、短時間、具体的には例えば３～１０分程度の範囲内の時間で非乾燥状態に復元できることが望ましい。

[0180] そのために、第２の実施の形態では、第１の実施の形態と同様に、加工ナタデココの材料として、縦方向、横方向、及び高さ方向のそれぞれの寸法が好ましくは例えば１０～１４ｍｍ程度のキューブ状のナタデココを用いる。

[0181] なお、第２の実施の形態において、キューブ状のナタデココは、厳密な立方体である必要はなく、短時間で非乾燥状態に復元できるという効果が得られるならば、直方体を含む略立方体形状のものを用いても良い。

[0182] そこで、この第１過程では、キューブ状であって、かつ繊維間に繊維間結合防止剤を非含有のナタデココとして市販のナタデココ、より具体的には、例えば周知のＤｉｅｔナタデココせんい（フジッコ株式会社）を用意するのが好ましい。なお、ここで用意するＤｉｅｔナタデココせんいは、縦方向、横方向、及び高さ方向のそれぞれの寸法が例えば１２ｍｍ、１３ｍｍ、及び１４ｍｍ程度の略立方体形状のナタデココである。

[0183] また、このＤｉｅｔナタデココせんいは、ナタデココ中にシロップが浸透した状態で市販されている。そこで、例えば、周知のオートクレーブを用いてＤｉｅｔナタデココせんいを洗浄することによって、ナタデココからシロップを抜いておくのが好ましい。

[0184] ところで、後述する第２過程において、ナタデココを凍結乾燥すると、乾燥前は半透明であるナタデココが、乾燥後は不透明な白色に変色する。

[0185] そして、既に説明したように、この乾燥されたナタデココ、すなわち加工

ナタデココは、使用する際において、例えば水に浸漬される。その結果、加工ナタデココ中に水が浸透することによって非乾燥状態に復元される。復元されたナタデココ（以下、復元ナタデココとも称する）は、乾燥時の不透明な白色から再度半透明に変色する。

[0186] しかし、この復元時に、加工ナタデココ中の全領域に確実に水が浸透しない場合、復元ナタデココでは、水が浸透しなかった部分が半透明に変色することなく白色のまま残存する。キューブ状のナタデココでは、表面から浸透する水を中心部まで行き渡らせることが困難であるため、特に中心部に白色の部分が残存し易い。このような白色部分の残存は、復元ナタデココの外観を損なうため、加工ナタデココの商品価値の低下に繋がる。

[0187] そこで、第２の実施の形態においても、上述した第１の実施の形態と同様に、加工ナタデココを復元する際にこの加工ナタデココ中の全領域に確実に水を浸透させるために、ナタデココにこのナタデココの表面から複数の孔を開口するのが好ましい。

[0188] なお、第２の実施の形態においてナタデココに開口する複数の孔は、上述した第１の実施の形態において図１（Ａ）及び（Ｂ）を参照して説明した複数の孔と同様である。そこで、以下、これら図１（Ａ）及び（Ｂ）を再び参照して、第２の実施の形態においてナタデココに開口する複数の孔について説明する。

[0189] 図１（Ａ）及び（Ｂ）は、ナタデココ１１に表面から複数の孔１３を開口した場合の構成例を概略的に示した斜視図である。なお、図１（Ａ）及び（Ｂ）における符号Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄ、Ｅ、Ｆ、Ｇ，及びＨは、それぞれキューブ状のナタデココ１１の各頂点を示している。

[0190] この第２の実施の形態では、複数の孔１３を、例えば以下のように開口するのが好ましい。

[0191] すなわち、複数の孔１３を、ナタデココの各面（面ＡＢＣＤ、ＥＦＧＨ、ＤＣＧＨ、ＡＢＦＥ、ＥＡＤＨ、及びＦＢＣＧ）からこれら各面に対して垂直方向に貫通させて開口する（図１（Ａ）参照）。

[0192] そのために、例えば延在方向に直交する断面が円形であり、この円形断面の直径が最大となる部分が０．５８ｍｍ程度の針を用いて、複数の孔１３を開口するのが好ましい。そして、この針を用いて、互いに対向する各面の一方から他方へ貫通させて複数の孔１３を開口する。すなわち面ＡＢＣＤ及び面ＥＦＧＨの一方から他方へ、面ＤＣＧＨ及び面ＡＢＦＥの一方から他方へ、及び面ＥＡＤＨ及び面ＦＢＣＧの一方から他方へ、それぞれ貫通させて複数の孔１３を開口する。

[0193] そして、復元時において加工ナタデココ中の全領域に確実に水を浸透させるために、各面に好ましくは３つ以上、より好ましくは５つ程度の孔１３を開口するのがよい。

[0194] また、複数の孔１３を、例えば以下のように開口してもよい。

[0195] すなわち、複数の孔１３を、ナタデココ１１の各頂点（頂点Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄ、Ｅ、Ｆ、Ｇ、及びＨ）からこれら各頂点とそれぞれ対向する頂点へ貫通させて開口する（図１（Ｂ）参照）。

[0196] そのために、上述したのと同様の例えば延在方向に直交する断面が円形であり、この円形断面の直径が最大となる部分が０．５８ｍｍ程度の針を用いて、複数の孔１３を開口するのが好ましい。そして、この針を用いて、互いに対向する各頂点の一方から他方へ貫通させて複数の孔１３を開口する。すなわち頂点Ａ及び頂点Ｇの一方から他方へ、頂点Ｂ及び頂点Ｈの一方から他方へ、頂点Ｃ及び頂点Ｅの一方から他方へ、及び頂点Ｄ及び頂点Ｆの一方から他方へ、それぞれ貫通させて複数の孔１３を開口する。

[0197] このように、ナタデココ１１に複数の孔１３を開口することによって、この実施の形態を用いて形成される加工ナタデココでは、復元時において、中心部を含む全領域に確実に水が浸透し、その結果、白色部分の残存が防止される。

[0198] なお、この第２の実施の形態による加工ナタデココの形成方法において、孔の開口は、続いて行われる第２過程の前または後、すなわち後述する凍結乾燥の前または後のいずれの時点で行ってもよい。

[0199] 次に、第２過程では、上述した第１過程において用意したナタデココの表面を水で被覆する。そして、その後、ナタデココを凍結乾燥する。

[0200] 既に説明したように、ナタデココは、凍結乾燥中において、まず、ナタデココ中の表面部の水が凍結された後昇華し、その後、中心部の水が凍結される。そして、中心部の水が凍結される際、水が体積膨張する。この体積膨張の応力によって、既に乾燥され強度が低下しているナタデココの表面部に例えば割れまたは亀裂等の破損が生じる恐れがある。

[0201] そこで、このような凍結乾燥中の破損を防止するために、この第２過程では、凍結乾燥を行う前に、ナタデココの表面を水で被覆する。

[0202] そのために、例えばパスツールピペットを用いて、上述した寸法のナタデココに対して好ましくは２滴または３滴程度の水を滴下することによって、ナタデココの全表面を人為的に水で被覆する。

[0203] なお、この発明に係る発明者は、より具体的な水の滴下量として、１ｃｍ$^3$のナタデココに対して、０．３～１．５ｍｌの範囲内の滴下量、より好適には１．１～１．５ｍｌの範囲内の滴下量の水を滴下することによって、ナタデココの破損を確実に防止できることを実験的に確認した。

[0204] このように、凍結乾燥前に水で表面が被覆されたナタデココでは、凍結乾燥中において、まず、表面を被覆している水が凍結された後昇華する。この表面を被覆している水が昇華している間に、ナタデココが中心部まで凍結される。従って、ナタデココは、中心部が凍結される時点においても、表面部が完全に乾燥されていないため、上述した凍結乾燥中の破損を防止することができる。

[0205] さらに、凍結乾燥中の破損をより確実に防止するために、この第２過程では、ナタデココの表面を水で被覆した後であって、凍結乾燥を行う前に、ナタデココを冷却するのが好ましい。

[0206] そのために、水で表面を被覆したナタデココを、例えば冷蔵庫に収納することによって、好ましくは４℃の温度で５分程度冷却する。

[0207] このように、水で表面を被覆したナタデココを凍結乾燥する前に冷却する

ことによって、冷却を行わない場合と比して、より確実に上述した凍結乾燥中の破損を防止できる。

[0208] なお、この発明に係る発明者は、凍結乾燥前において、ナタデココの表面を水で被覆することによって、また、ナタデココを冷却することによって、凍結乾燥中の破損を防止できることを実験によって確認した。この実験の結果については、後に詳細に説明する。

[0209] そして、ナタデココの表面を水で被覆した後、または、ナタデココの表面を水で被覆し、かつこのナタデココを冷却した後、ナタデココを凍結乾燥する。

[0210] 具体的には、ナタデココを、例えばＦＤＵ－１２００型（東京理科器械株式会社）等の凍結乾燥機を用いて、例えば－５０℃程度の温度で例えば１～３日間の範囲内の時間で凍結乾燥するのが好ましい。

[0211] この凍結乾燥によって、ナタデココに含まれている水が昇華し、その結果、乾燥状態の加工ナタデココが形成される。

[0212] ここで、この第２の実施の形態による加工ナタデココの形成方法では、上述した復元ナタデココの白色部分の残存をより確実に防止するために、上述した第１の実施の形態と同様に、第２過程の後に、以下に説明する第３過程を追加して行うのが好ましい。

[0213] すなわち、第３過程では、ナタデココ、すなわち第２過程において凍結乾燥されて形成された加工ナタデココをオイルに浸漬する。

[0214] ここで、既に説明したように、ナタデココの繊維は親水基を含んで構成されている。そのため、水に浸漬することによって加工ナタデココを非乾燥状態に復元する際に、水が急激に加工ナタデココ内に浸透する。そして、加工ナタデココは、表面から浸透する水によって、まず表面部から速やかに非乾燥状態に復元される。表面部が非乾燥状態に復元されると、この復元された部分に含まれている水が、その後浸透するべき水をブロックしてしまうという問題が生じる。その結果、表面から浸透する水を中心部まで行き渡らせることが困難となり、復元ナタデココの特に中心部に白色部分が残存する恐れ

が大きい。

[0215] そこで、第１の実施の形態と同様に、この第３過程において、加工ナタデココをオイルに浸漬することによって、加工ナタデココ中に疎水性であるオイルを浸透させる。

[0216] その結果、復元時における加工ナタデココへの水の浸透速度を低下させる。そして、水の浸透速度を低下させることによって、加工ナタデココの表面部が復元される速度が低下する。その結果、加工ナタデココの復元された表面部に含まれている水が、その後浸透するべき水をブロックするという現象を抑制することができる。そのため、復元時において、水を加工ナタデココの全体に浸透させることができる。

[0217] 従って、このオイルが浸透した加工ナタデココ（以下、オイル含有ナタデココとも称する）では、非乾燥状態に復元された際において、上述した復元ナタデココ中の白色部分の残存が防止される。

[0218] そして、白色部分の残存を確実に防止するために、加工ナタデココを例えば２３～２７℃の範囲内の温度において、１２～２４時間の範囲内の時間、より好適には１７～２４時間の範囲内の時間オイルに浸漬するのが好ましい。

[0219] また、この第３過程において使用するオイルは、復元ナタデココ中の白色部分の残存を防止することが可能なオイルから選ばれる。また、この第２の実施の形態を用いて形成する加工ナタデココを食用として使用する場合には、人体に摂取された際に安全なオイルを用いるのが好ましい。

[0220] そこで、加工ナタデココを浸漬するオイルとして、例えば食用として使用される周知のサラダ油、コーンサラダ油、オリーブ油、またはべに花油等を用いるのが好ましい。

[0221] なお、復元ナタデココ中の白色部分の残存を防止するという効果を達成し得る物質であり、かつ人体に安全であれば、上述したオイル以外のオイルを用いてもよい。

[0222] また、この第２の実施の形態を用いて形成するナタデココを、食用以外の

用途、例えば工業用等で用いる場合には、加工ナタデココを浸漬するオイルとして、必ずしも人体に摂取された際に安全であるオイルを用いなくてもよい。

[0223] また、復元ナタデココ中の白色部分の残存をより確実に防止するために、この第３過程の後に、ナタデココ、すなわちオイル含有ナタデココを圧縮するのが好ましい。

[0224] そのために、オイル含有ナタデココに対して、周知のプレス機、例えば１トンハイプレッシャージャッキ（アズワン株式会社）を用いて好ましくは５０ｋｇ程度の重量で、すなわちオイル含有ナタデココに対して１．５ＭＰａ程度の圧力が加わるように加圧することによって、圧縮するのが好ましい。

[0225] その結果、圧縮されたオイル含有ナタデココ（以下、圧縮オイル含有ナタデココとも称する）は、圧縮前のオイル含有ナタデココよりも厚みが薄くつぶされた状態となる。

[0226] 既に説明したように、オイル含有ナタデココでは、上述したように疎水性であるオイルを加工ナタデココに含有させることによって、復元時における水の浸透速度を低下させることができる。しかし、オイル含有ナタデココに含まれるオイルの量が多過ぎる場合には、復元時において、オイルの疎水性により水が疎外され、ナタデココ中に浸透すべき水が十分に浸透しない恐れがある。そのため、復元ナタデココにおいて、上述した白色部分が残存する恐れがある。

[0227] そこで、オイル含有ナタデココを圧縮することによって、圧縮オイル含有ナタデココでは、加工ナタデココ中に浸透しているオイルが外部に排出される。その結果、圧縮オイル含有ナタデココでは、圧縮前と比して、加工ナタデココ中に含まれるオイルの量が減少する。

[0228] その結果、圧縮オイル含有ナタデココでは、復元時における水の浸透速度を低下させつつ、かつオイルの疎水性によって浸透すべき水が疎外されるのを抑制することができる。

[0229] 従って、圧縮オイル含有ナタデココでは、オイル含有ナタデココと比して

、より確実に復元ナタデココ中の白色部分の残存を防止することができる。

[0230] また、この圧縮オイル含有ナタデココは、例えば水に浸漬され、その結果、圧縮オイル含有ナタデココ中に水が浸透することによって非乾燥状態に復元される際に、形状が圧縮状態から非圧縮状態に復元される。この圧縮状態から非圧縮状態に復元する際に生じるポンプ効果によって、圧縮オイル含有ナタデココは水を吸収する。そのため、圧縮オイル含有ナタデココは、圧縮を行わない場合と比して、復元時においてより確実にナタデココ中に水が浸透し、白色部分の残存が防止される。

[0231] ここで、加工ナタデココをオイルに浸漬する第３過程を行わない場合には、上述した第２過程を行った後に、第２過程において凍結乾燥されて形成された加工ナタデココに対して圧縮を行うことによって、オイル非含有の圧縮された加工ナタデココ（以下、オイル非含有圧縮ナタデココとも称する）を形成するのが好ましい。なお、第３過程を行わない場合であっても、オイル非含有圧縮ナタデココでは、上述したポンプ効果によって白色部分の残存を抑制できる。

[0232] そして、第３過程を行わない場合であって、かつ上述した孔１３（図１（Ａ）及び（Ｂ））を第２過程の後、すなわちナタデココの凍結乾燥の後に開口する場合には、この孔１３を、加工ナタデココを圧縮する前または後のいずれの時点において形成してもよい。

[0233] なお、この第２の実施の形態による加工ナタデココの形成方法において、第３過程を行わない場合には、復元ナタデココ中の白色部分の残存を確実に防止するために、ナタデココに複数の孔を開口し、かつナタデココを圧縮するのが好ましい。

[0234] なお、この発明に係る発明者は、加工ナタデココをオイルに浸漬し、加工ナタデココ中にオイルを浸透させることによって、復元ナタデココ中の白色部分の残存を防止できることを実験によって確認した。また、加工ナタデココを圧縮することによって、復元ナタデココ中の白色部分の残存を防止できることを実験によって確認した。この実験の結果については、後述する第３

の実施の形態において詳細に説明する。

[0235] 以上に説明したように、第２の実施の形態による加工ナタデココの形成方法によれば、凍結乾燥前において、ナタデココの表面を水で被覆する。また、より好ましくは、凍結乾燥前であって表面を水で被覆した後に、ナタデココを冷却する。その結果、上述したように、繊維間に繊維間結合防止剤を非含有のナタデココであっても、凍結乾燥時における割れまたは亀裂等の破損が生じるのを抑制することができる。

[0236] ここで、この発明に係る発明者は、繊維間に繊維間結合防止剤を非含有のナタデココにおいて、凍結乾燥前に、ナタデココの表面を水で被覆することによって、また、表面を水で被覆した後にナタデココを冷却することによって、凍結乾燥中の破損を防止できることを確認するための実験を行った。

[0237] この実験では、上述した第１過程において用意した繊維間に繊維間結合防止剤を非含有のナタデココ、すなわちｎ－ナタデココに対して、上述した水による被覆及び冷却の両方を行った場合（以下、条件１とも称する）、水による被覆を行わずかつ冷却を行った場合（以下、条件２とも称する）、水による被覆を行いかつ冷却を行わなかった場合（以下、条件３とも称する）、及び水による被覆及び冷却の両方を行わない場合（以下、条件４とも称する）の試料を、それぞれ作成した。

[0238] そして、これら各条件において得た各試料に対して、上述した第２過程に係る凍結乾燥を行うことによって、各々加工ナタデココを形成した。そして、各試料を凍結乾燥することによって得られた各加工ナタデココに収縮、割れ、または亀裂等の破損が生じているか否かを確認した。

[0239] なお、この実験では、ｎ－ナタデココから、上述した条件１～４毎に試料をそれぞれ数個～十数個、より具体的には少なくとも５個以上作成した。そして、これら各々を凍結乾燥して得た各加工ナタデココについて、破損せずに形成された割合、すなわち破損防止の成功率をそれぞれ算出した。

[0240] また、この実験では、ｎ－ナタデココとして、上述したＤｉｅｔナタデココせんいからシロップを抜いて得られたナタデココを用いた。

[0241] また、この実験における条件１及び３では、パスツールピペットを用いて、ナタデココに対して２滴または３滴程度の水、すなわち３ｍｌ程度の水を滴下することによって、ナタデココの全表面を水で被覆した。

[0242] また、この実験における条件１及び２では、ナタデココを４℃の温度で５分程度冷却した。なお、条件１では、ナタデココの表面を水で被覆した後に、このナタデココを冷却した。

[0243] この実験の結果、破損防止の成功率は、条件１では７５．８％、条件２では０％、条件３では４０．０％、及び条件４では０％となった（表１参照）。

[0244] この結果から、条件３において形成した各加工ナタデココは、条件４において形成した各加工ナタデココと比して、破損防止の成功率が向上した。

[0245] この結果から明らかなように、凍結乾燥前においてナタデココの表面を水で被覆することによって、水で被覆しない場合と比して、凍結乾燥中におけるナタデココの破損を防止できることが確認された。

[0246] また、条件１において形成した各加工ナタデココは、条件２～４において形成した各加工ナタデココと比して、破損防止の成功率が向上した。

[0247] この結果から明らかなように、凍結乾燥前において、ナタデココの表面を水で被覆し、その後、ナタデココを冷却することによって、凍結乾燥中におけるナタデココの破損を好適に抑制できることが確認された。

[0248] 〈第３の実施の形態〉

第３の実施の形態では、上述した第１の実施の形態または第２の実施の形態による加工ナタデココの形成方法を用いて形成された加工ナタデココを、非乾燥状態のナタデココ、すなわち復元ナタデココに復元する方法について説明する。

[0249] この第３の実施の形態による加工ナタデココの復元方法は、以下の過程を含んでいる。

[0250] すなわち、上述した第１の実施の形態または第２の実施の形態による加工ナタデココの形成方法を用いて形成した加工ナタデココを、水に浸漬するこ

とによって乾燥状態から非乾燥状態へ復元する。

[0251] そのために、例えば容器に加工ナタデココを収容し、この容器中において水に浸漬するのが好ましい。その結果、乾燥状態にある加工ナタデココに水が浸透することによって、加工ナタデココが、非乾燥状態のナタデココ、すなわち復元ナタデココに復元される。

[0252] ここで、加工ナタデココを短時間、具体的には例えば３～１０分程度の範囲内の時間で非乾燥状態に復元するために、加工ナタデココを浸漬する水として、例えば沸騰状態にある水を用いるのが好ましい。または、室温の加工ナタデココを水に浸漬し、例えば電子レンジ等を用いて、ナタデココを浸漬している水を高周波加熱するのが好ましい。

[0253] 第３の実施の形態による加工ナタデココの復元方法では、加工ナタデココとして、第１の実施の形態または第２の実施の形態による形成方法を用いて形成した加工ナタデココ、すなわち例えば収縮、割れ、または亀裂等の外観的な破損が抑制された加工ナタデココを用いるため、外観的な破損が防止された復元ナタデココを形成することができる。

[0254] また、第３の実施の形態による加工ナタデココの復元方法において、加工ナタデココとして、第１の実施の形態による形成方法を用いて形成した加工ナタデココを用いる場合には、この加工ナタデココは上述したようにナタデココの繊維間の水素結合が防止されているため、外観的な破損及び、例えば硬くなる等の物性的な変化が抑制された復元ナタデココを形成することができる。

[0255] また、第３の実施の形態による加工ナタデココの復元方法において、加工ナタデココとして、オイル含有ナタデココ、圧縮オイル含有ナタデココ、圧縮ナタデココ、またはこれら各加工ナタデココに表面から複数の孔を開口してある加工ナタデココを用いる場合には、上述した復元ナタデココ中の白色部分の残存を抑制できる。

[0256] ここで、この発明に係る発明者は、ナタデココ中にオイルが浸透している加工ナタデココ（すなわちオイル含有ナタデココ）、オイル含有ナタデココ

が、圧縮されることによって圧縮前の該オイル含有ナタデココよりも厚みが薄くつぶされた状態にある加工ナタデココ（すなわち圧縮オイル含有ナタデココ）、オイル非含有の加工ナタデココが、圧縮されることによって圧縮前の該加工ナタデココよりも厚みが薄くつぶされた状態にある加工ナタデココ（すなわち圧縮オイル非含有ナタデココ）、及びこれらの各加工ナタデココに表面から複数の孔が開口された加工ナタデココを復元して得られるそれぞれの復元ナタデココについて、上述した白色部分の残存が抑制されていることを確認する実験を行った。

[0257] この実験では、試料として、上述した第２の実施の形態による加工ナタデココの形成方法を用いて形成された加工ナタデココ、すなわち、繊維間に繊維間結合防止剤を非含有のナタデココ（すなわちｎ－ナタデココ）を凍結乾燥することによって形成した加工ナタデココ、及び上述した第１の実施の形態による加工ナタデココの形成方法を用いて形成された加工ナタデココ、すなわち繊維間に繊維間結合防止剤として炭酸水素ナトリウムを入り込ませたナタデココ（すなわち$NaHCO_3$－ナタデココ）を凍結乾燥することによって形成した加工ナタデココをそれぞれ用意した。なお、$NaHCO_3$－ナタデココは、上述した第１の実施の形態における第１過程において、ナタデココを重量濃度にして１％の炭酸水素ナトリウム水溶液に浸漬することによって得た。

[0258] また、この実験では、上述した試料としての加工ナタデココを、ｎ－ナタデココ及び$NaHCO_3$－ナタデココを用いて、以下の各条件においてそれぞれ形成した。

[0259] すなわち、条件１では、ナタデココ中へのオイルの浸透、ナタデココの圧縮、及び複数の孔の開口のいずれも行わずに加工ナタデココを形成した。

[0260] また、条件２では、凍結乾燥を行う前に、複数の孔を開口して、加工ナタデココを形成した。これら複数の孔は、ｎ－ナタデココ及び$NaHCO_3$－ナタデココの各面からこれら各面に対して垂直方向に貫通している。

[0261] また、条件３では、凍結乾燥を行う前に、複数の孔を、ｎ－ナタデココ及

びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココの各頂点からこれら各頂点とそれぞれ対向する頂点へ貫通させて開口して、加工ナタデココを形成した。

[0262] また、条件４では、凍結乾燥を行った後に、ｎ－ナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココを圧縮して、加工ナタデココを形成した。

[0263] また、条件５では、凍結乾燥を行う前に、複数の孔を、ｎ－ナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココの各面からこれら各面に対して垂直方向に貫通させて開口し、かつ凍結乾燥を行った後に、各ナタデココを圧縮して、加工ナタデココを形成した。

[0264] また、条件６では、凍結乾燥を行う前に、複数の孔を、ｎ－ナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココの各頂点からこれら各頂点とそれぞれ対向する頂点へ貫通させて開口し、かつ凍結乾燥を行った後に、各ナタデココを圧縮して、加工ナタデココを形成した。

[0265] また、条件７では、凍結乾燥を行った後に、ｎ－ナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココをオイルに浸漬して、加工ナタデココを形成した。

[0266] また、条件８では、凍結乾燥を行った後に、ｎ－ナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココをオイルに浸漬し、かつその後に、複数の孔を、各ナタデココの各面からこれら各面に対して垂直方向に貫通させて開口して、加工ナタデココを形成した。

[0267] また、条件９では、凍結乾燥を行った後に、ｎ－ナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココをオイルに浸漬し、かつその後に、複数の孔を、各ナタデココの各頂点からこれら各頂点とそれぞれ対向する頂点へ貫通させて開口して、加工ナタデココを形成した。

[0268] また、条件１０では、凍結乾燥を行った後に、ｎ－ナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココをオイルに浸漬し、かつその後に、各ナタデココを圧縮して、加工ナタデココを形成した。

[0269] また、条件１１では、凍結乾燥を行った後に、ｎ－ナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココをオイルに浸漬し、その後に、各ナタデココを圧縮し、さらに、この圧縮の後に、複数の孔を、各ナタデココの各面からこれら各面に

対して垂直方向に貫通させて開口して、加工ナタデココを形成した。

[0270] また、条件１２では、凍結乾燥を行った後に、ｎ－ナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココをオイルに浸漬し、その後に、各ナタデココを圧縮し、さらに、この圧縮の後に、複数の孔を、各ナタデココの各頂点からこれら各頂点とそれぞれ対向する頂点へ貫通させて開口して、加工ナタデココを形成した。

[0271] また、条件１３では、凍結乾燥を行う前に、複数の孔を、ｎ－ナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココの各面からこれら各面に対して垂直方向に貫通させて開口し、かつ凍結乾燥を行った後に、各ナタデココをオイルに浸漬し、さらに、その後に、各ナタデココを圧縮して、加工ナタデココを形成した。

[0272] また、条件１４では、凍結乾燥を行う前に、複数の孔を、ｎ－ナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココの各頂点からこれら各頂点とそれぞれ対向する頂点へ貫通させて開口し、かつ凍結乾燥を行った後に、各ナタデココをオイルに浸漬し、さらに、その後に、各ナタデココを圧縮して、加工ナタデココを形成した。

[0273] なお、この実験では、ｎ－ナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココをそれぞれ用意するために、上述したＤｉｅｔナタデココせんいからシロップを抜いて得られたナタデココを材料として用いた。

[0274] また、この実験では、条件１～１４において、凍結乾燥を行う前に、パスツールピペットを用いて、ナタデココに対して２滴または３滴程度の水、すなわち３ｍｌ程度の水を滴下することによって、ナタデココの全表面を水で被覆し、その後、ナタデココを４℃の温度で５分程度冷却した。

[0275] また、条件２、５、８、１１、及び１３では、ｎ－ナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココの各面に３～５つ程度の範囲内の数の孔を開口し、各ナタデココに少なくとも計１２の孔を開口した。

[0276] また、条件７～１４では、ナタデココを浸漬するオイルとしてコーンサラダ油（商品名：日清食品株式会社）を用い、ｎ－ナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$

ーナタデココの加工ナタデココを２３℃の温度において、０．５ｍｌのオイルに滴下した。

[0277] また、条件４、５、６、及び１０～１４では、ｎーナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$ーナタデココの加工ナタデココに対して、１．５ＭＰａ程度の圧力を加えることよって、圧縮した。

[0278] そして、これら各条件において形成した各加工ナタデココを、上述した第３の実施の形態による加工ナタデココの復元方法を用いて復元することによって、各々復元ナタデココを形成した。そして、各復元ナタデココ中に白色部分が残存しているか否かを確認した。

[0279] なお、この実験では、ｎーナタデココ及びＮａＨＣＯ$_3$ーナタデココから、上述した条件１～１４毎に加工ナタデココをそれぞれ数個～十数個、より具体的には少なくとも５個以上作成した。そして、これら各々を復元して得た各復元ナタデココについて、復元ナタデココにおいて残存した白色部分の占有率を目視で評価した。より具体的には、白色部分が残存しなかった復元ナタデココにはＡ、白色部分の占有率が小さい復元ナタデココにはＢ、白色部分の占有率がＢよりも大きくかつＤよりも小さい復元ナタデココにはＣ、白色部分の占有率が大きい復元ナタデココにはＤ、及び白色部分がナタデココ中の全体を占有した復元ナタデココ、すなわち白色部分の残存を抑制できなかった復元ナタデココにはＥの評価をそれぞれ与えた。

[0280] また、この実験では、各加工ナタデココを沸騰状態にある水に３～１０分程度の範囲内の時間浸漬することによって復元した。

[0281] 表５にこの実験の結果を示す。

[0282]

[表5]

| | 条件1 | 条件2 | 条件3 | 条件4 | 条件5 | 条件6 | 条件7 | 条件8 | 条件9 | 条件10 | 条件11 | 条件12 | 条件13 | 条件14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n-ｶﾀﾃﾞｺ<br>(繊維間結合防止剤：なし) | E | E | E | E | D | D | C | B | B | B | A | A | A | A |
| $NaHCO_3$-ｶﾀﾃﾞｺ<br>(繊維間結合防止剤：炭酸水素ナトリウム) | E | E | E | E | D | D | C | B | B | B | A | A | A | A |

[0283] 表５の結果から、ｎ－ナタデココを用いて加工ナタデココを形成した場合、及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココを用いて加工ナタデココを形成した場合の双方において、条件５～１４では、白色部分の残存を抑制できることが分かった。

[0284] そして、ｎ－ナタデココを用いて加工ナタデココを形成した場合、及びＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココを用いて加工ナタデココを形成した場合の双方において、条件１１～１４が最も評価が高く、次いで条件８～１０、次いで条件７、次いで条件５及び６の順に評価が低くなる、すなわち復元ナタデココ中の白色部分の占有率が大きくなった。

[0285] この結果から明らかなように、オイル含有ナタデココ、圧縮オイル含有ナタデココ、これらオイル含有ナタデココと圧縮オイル含有ナタデココに複数の孔が開口された加工ナタデココ、及び圧縮オイル非含有ナタデココに複数の孔が開口された加工ナタデココでは、復元した際に、復元ナタデココ中の白色部分の残存を抑制できることが確認された。

[0286] そして、この結果から、復元ナタデココ中に白色部分が残存するのを防止するに当たり、ナタデココに複数の孔を開口し、かつ凍結乾燥を行った後に、各ナタデココをオイルに浸漬し、さらに、その後に、各ナタデココを圧縮して加工ナタデココ、すなわち複数の孔が開口された圧縮オイル含有ナタデココを形成するのが最も好適であることが分かった。

[0287] また、条件１１～１４における復元ナタデココの評価がいずれもＡであることから、ｎ－ナタデココを用いて加工ナタデココを形成した場合に、凍結乾燥の前または後、すなわち上述した第１の実施の形態及び第２の実施の形態における第２過程の前または後のいずれの時点において複数の孔を開口しても、同程度に復元ナタデココ中の白色部分の残存を防止できることが確認された。また、ＮａＨＣＯ$_3$－ナタデココを用いて加工ナタデココを形成した場合に、凍結乾燥の前または後、すなわち上述した第１の実施の形態及び第２の実施の形態における第２過程の前または後のいずれの時点において複数の孔を開口しても、同程度に復元ナタデココ中の白色部分の残存を防止でき

ることが確認された。

## 符号の説明

[0288] １１：ナタデココ

１３：孔

# 請求の範囲

[請求項1] キューブ状のナタデココを繊維間結合防止剤の水溶液に浸漬することによって、該ナタデココの繊維間に前記繊維間結合防止剤を入り込ませる第１過程と、

該ナタデココを凍結乾燥する第２過程と

を含むことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項2] 請求項１に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記繊維間結合防止剤として炭酸水素ナトリウムを用いる

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項3] 請求項２に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記繊維間結合防止剤の水溶液として、０．７～１１．４％の範囲内の重量濃度の前記炭酸水素ナトリウムの水溶液を用いる

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項4] 請求項３に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記繊維間結合防止剤の水溶液として、０．９～１１．４％の範囲内の重量濃度の前記炭酸水素ナトリウムの水溶液を用いる

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項5] 請求項１に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記繊維間結合防止剤として塩化ナトリウムを用いる

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項6] 請求項５に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記繊維間結合防止剤の水溶液として、１．０～５．０％の範囲内の重量濃度の前記塩化ナトリウムの水溶液を用いる

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項7] 請求項６に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記繊維間結合防止剤の水溶液として、２．０～５．０％の範囲内の重量濃度の前記塩化ナトリウムの水溶液を用いる

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項8] 請求項１に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記繊維間結合防止剤としてスクロースを用いる

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項9] 請求項８に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記繊維間結合防止剤の水溶液として、１．０%の重量濃度の前記スクロースの水溶液を用いる

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項10] 請求項１～９のいずれか一項に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記第２過程において、前記凍結乾燥を行う前に、前記ナタデココの表面を水で被覆する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項11] 請求項１０に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記第２過程において、前記ナタデココの表面を水で被覆した後であって、前記凍結乾燥を行う前に、前記ナタデココを冷却する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項12] 請求項１～１１のいずれか一項に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記第２過程の後に、前記ナタデココをオイルに浸漬する第３過程を行う

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項13] 請求項１２に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記第３過程の後に、前記ナタデココを圧縮する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項14] 請求項１２または１３に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記第２過程の前または後のいずれかの時点において、前記ナタデココに該ナタデココの表面から複数の孔を開口する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項15] 請求項１４に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記複数の孔を、前記ナタデココの各面から該各面に対して垂直方向に貫通させて開口する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項16] 請求項１４に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記複数の孔を、前記ナタデココの各頂点から該各頂点とそれぞれ対向する頂点へ貫通させて開口する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項17] 請求項１～１１のいずれか一項に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記第２過程の前または後のいずれかの時点において、前記ナタデココに該ナタデココの表面から複数の孔を開口し、

かつ前記第２過程の後に、前記ナタデココを圧縮する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項18] 請求項１７に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記複数の孔を、前記ナタデココの各面から該各面に対して垂直方向に貫通させて開口する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項19] 請求項１７に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記複数の孔を、前記ナタデココの各頂点から該各頂点とそれぞれ対向する頂点へ貫通させて開口する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項20] キューブ状のナタデココの繊維間に繊維間結合防止剤が入り込んだ状態で、該ナタデココが凍結乾燥されて形成されている

ことを特徴とする加工ナタデココ。

[請求項21] 請求項２０に記載の加工ナタデココであって、

前記繊維間結合防止剤が炭酸水素ナトリウムである

ことを特徴とする加工ナタデココ。

[請求項22] 請求項２０に記載の加工ナタデココであって、

前記繊維間結合防止剤が塩化ナトリウムである

ことを特徴とする加工ナタデココ。

[請求項23] 請求項２０に記載の加工ナタデココであって、

前記繊維間結合防止剤がスクロースである

ことを特徴とする加工ナタデココ。

[請求項24] 請求項２０～２３のいずれか一項に記載の加工ナタデココであって、

前記ナタデココ中にオイルが浸透している

ことを特徴とする加工ナタデココ。

[請求項25] 請求項２４に記載の加工ナタデココであって、

該加工ナタデココは、圧縮前の前記オイルが浸透したナタデココよりも厚みが薄くつぶされた状態にある

ことを特徴とする加工ナタデココ。

[請求項26] 請求項２４または２５に記載の加工ナタデココであって、

該加工ナタデココに該加工ナタデココの表面から複数の孔が開口されている

ことを特徴とする加工ナタデココ。

[請求項27] 請求項２６に記載の加工ナタデココであって、

前記複数の孔は、該加工ナタデココの各面から該各面に対して垂直方向に貫通して開口されている

ことを特徴とする加工ナタデココ。

[請求項28] 請求項２６に記載の加工ナタデココであって、

前記複数の孔は、該加工ナタデココの各頂点から該各頂点とそれぞれ対向する頂点へ貫通して開口されている

ことを特徴とする加工ナタデココ。

[請求項29] 請求項２０～２３のいずれか一項に記載の加工ナタデココであって

、

該加工ナタデココは、前記ナタデココが該ナタデココよりも厚みが薄くつぶされた状態にあり、

かつ該加工ナタデココに該加工ナタデココの表面から複数の孔が開口されている

ことを特徴とする加工ナタデココ。

[請求項30] 請求項２９に記載の加工ナタデココであって、

前記複数の孔は、該加工ナタデココの各面から該各面に対して垂直方向に貫通して開口されている

ことを特徴とする加工ナタデココ。

[請求項31] 請求項２９に記載の加工ナタデココであって、

前記複数の孔は、該加工ナタデココの各頂点から該各頂点とそれぞれ対向する頂点へ貫通して開口されている

ことを特徴とする加工ナタデココ。

[請求項32] 繊維間に繊維間結合防止剤を非含有の、キューブ状のナタデココを用意する第１過程と、

該ナタデココの表面を水で被覆した後、該ナタデココを凍結乾燥する第２過程と

を含むことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項33] 請求項３２に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記第２過程において、前記ナタデココの表面を水で被覆した後であって、前記凍結乾燥を行う前に、前記ナタデココを冷却する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項34] 請求項３２または３３に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記第２過程の後に、前記ナタデココをオイルに浸漬する第３過程を行う

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項35] 請求項３４に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記第３過程の後に、前記ナタデココを圧縮する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項36] 請求項３４または３５に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記第２過程の前または後のいずれかの時点において、前記ナタデココに該ナタデココの表面から複数の孔を開口する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項37] 請求項３６に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記複数の孔を、前記ナタデココの各面から該各面に対して垂直方向に貫通させて開口する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項38] 請求項３６に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記複数の孔を、前記ナタデココの各頂点から該各頂点とそれぞれ対向する頂点へ貫通させて開口する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項39] 請求項３２または３３に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記第２過程の前または後のいずれかの時点において、前記ナタデココに該ナタデココの表面から複数の孔を開口し、

かつ前記第２過程の後に、前記ナタデココを圧縮する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項40] 請求項３９に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記複数の孔を、前記ナタデココの各面から該各面に対して垂直方向に貫通させて開口する

ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項41] 請求項３９に記載の加工ナタデココの形成方法であって、

前記複数の孔を、前記ナタデココの各頂点から該各頂点とそれぞれ

対向する頂点へ貫通させて開口する

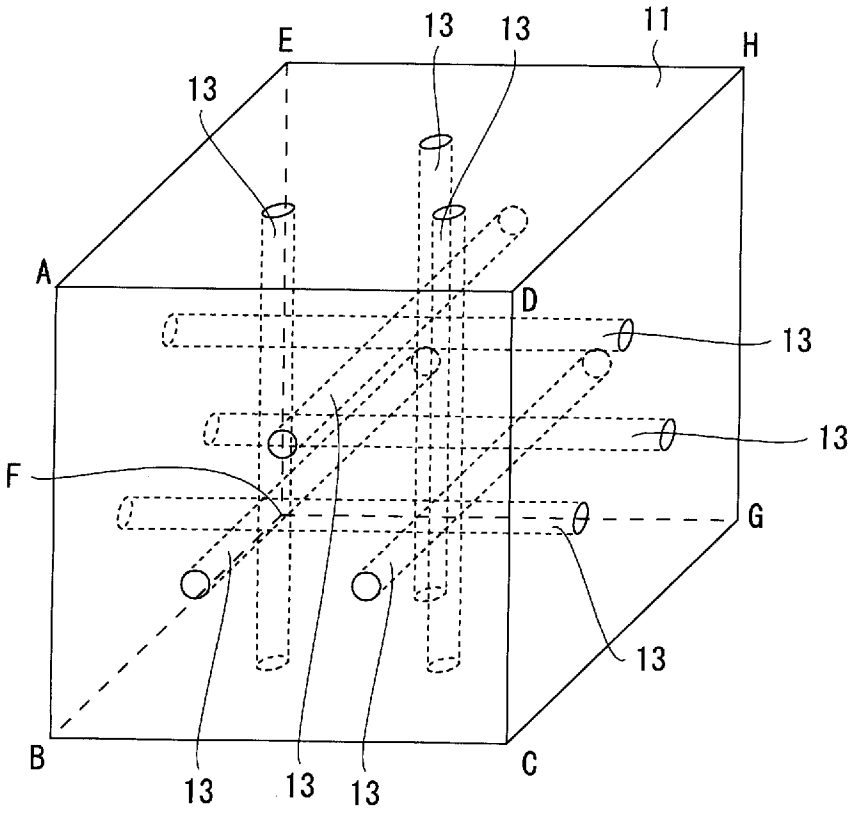
ことを特徴とする加工ナタデココの形成方法。

[請求項42] 請求項１～１９及び３２～４１のいずれか一項に記載の加工ナタデココの形成方法を用いて形成した加工ナタデココを、水に浸漬することによって乾燥状態から非乾燥状態へ復元する

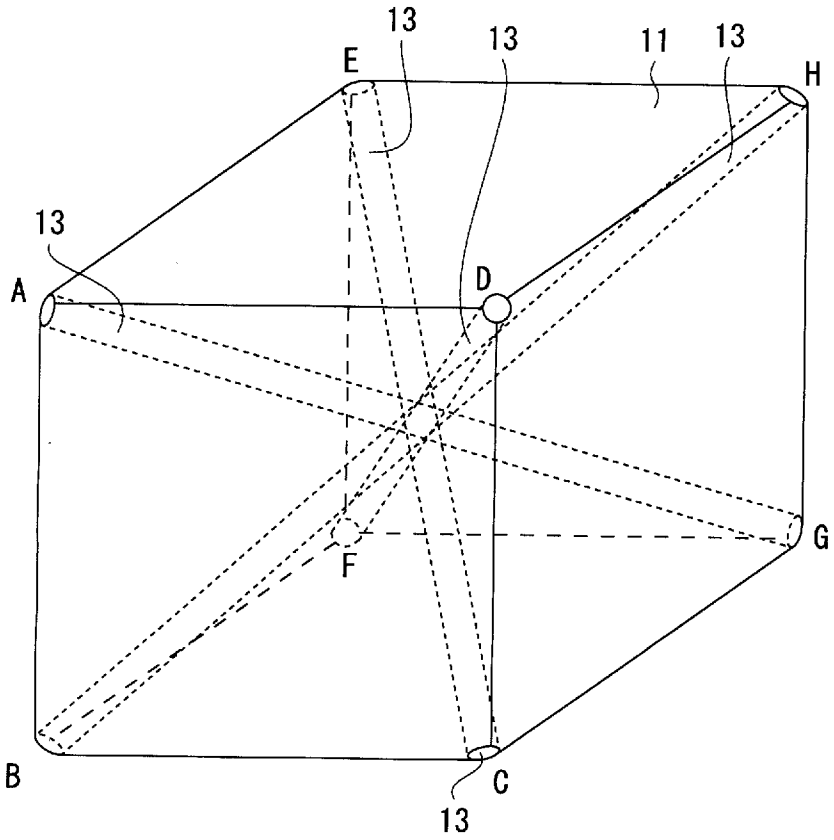
ことを特徴とする加工ナタデココの復元方法。

[図1]

（A）




（B）



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2011/051914

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*A23L1/06*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A23L1/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
CA/BIOSIS/MEDLINE/WPIDS(STN), JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X/Y | JP 7-268128 A (Fujicco Co., Ltd.), 17 October 1995 (17.10.1995), paragraph [0006]; examples 1 to 2 (Family: none) | 1-9,20-23,42 /10-19,24-41 |
| Y | JP 2005-283567 A (Kenji SATO), 13 October 2005 (13.10.2005), paragraph [0088] (Family: none) | 10-19,24-41 |
| Y | JP 9-165402 A (Bio-Polymer Research Co., Ltd.), 24 June 1997 (24.06.1997), paragraphs [0001], [0005] (Family: none) | 10-19,24-41 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 25 March, 2011 (25.03.11) | 05 April, 2011 (05.04.11) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office<br>Facsimile No. | Authorized officer<br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2011/051914

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | WO 2007/015519 A1 (Yasuyuki YAMADA),<br>08 February 2007 (08.02.2007),<br>paragraphs [0059] to [0060]<br>& US 2008/0213412 A1 & EP 1920667 A1<br>& WO 2007/015519 A1 & WO 2006/132042 A1<br>& WO 2007/023800 A1 | 12-19,24-41 |
| A | JP 6-233691 A (Kohjin Co., Ltd.),<br>23 August 1994 (23.08.1994),<br>paragraphs [0002] to [0003]<br>(Family: none) | 1-42 |
| A | JP 2009-221389 A (Kenji NAKAMURA),<br>01 October 2009 (01.10.2009),<br>paragraphs [0002] to [0005]<br>(Family: none) | 1-42 |
| A | JP 2004-16742 A (T. Hasegawa Co., Ltd.),<br>22 January 2004 (22.01.2004),<br>paragraphs [0008] to [0009]<br>(Family: none) | 1-42 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５１９１４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A23L1/06(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A23L1/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|---|---|
| 日本国実用新案公報 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２０１１年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１１年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１１年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

CA/BIOSIS/MEDLINE/WPIDS(STN), JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)

Ｃ．　関連すると認められる文献

| 引用文献のカテゴリー＊ | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| X/Y | JP 7-268128 A（フジッコ株式会社）1995.10.17,<br>段落【0006】、実施例１－２<br>（ファミリーなし） | 1-9,20-23,42<br>/10-19,24-41 |
| Y | JP 2005-283567 A（佐藤謙治）2005.10.13,<br>段落【0088】<br>(ファミリーなし) | 10-19,24-41 |

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| ２５．０３．２０１１ | ０５．０４．２０１１ |


国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｂ　４１５３
高山　敏充
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４４８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

| 引用文献のカテゴリー＊ | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| Y | JP 9-165402 A (株式会社バイオポリマー・リサーチ) 1997.06.24,<br>段落【0001】、【0005】<br>(ファミリーなし) | 10-19,24-41 |
| Y | WO 2007/015519 A1 (山田靖幸) 2007.02.08,<br>段落【0059】-【0060】<br>& US 2008/0213412 A1 & EP 1920667 A1 & WO 2007/015519 A1 & WO 2006/132042 A1 & WO 2007/023800 A1 | 12-19,24-41 |
| A | JP 6-233691 A (株式会社興人) 1994.08.23,<br>段落【0002】-【0003】<br>(ファミリーなし) | 1-42 |
| A | JP 2009-221389 A (中村憲司) 2009.10.01,<br>段落【0002】－【0005】<br>(ファミリーなし) | 1-42 |
| A | JP 2004-16742 A (長谷川香料株式会社) 2004.01.22,<br>段落【0008】-【0009】<br>(ファミリーなし) | 1-42 |