(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2025-511835
(P2025-511835A)
(43)公表日　令和7年4月16日(2025.4.16)

| (51)国際特許分類 | | FI | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|
| *A23L 13/00 (2016.01)* | | A23L | 13/00 | Z | 4B035 |
| *A23L 17/00 (2016.01)* | | A23L | 17/00 | Z | 4B042 |
| *A23L 13/40 (2023.01)* | | A23L | 17/00 | B | |
| *A23L 5/00 (2016.01)* | | A23L | 13/40 | | |
| | | A23L | 5/00 | A | |

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全49頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2024-559364(P2024-559364)
(86)(22)出願日　令和5年4月7日(2023.4.7)
(85)翻訳文提出日　令和6年11月7日(2024.11.7)
(86)国際出願番号　PCT/EP2023/059342
(87)国際公開番号　WO2023/194619
(87)国際公開日　令和5年10月12日(2023.10.12)
(31)優先権主張番号　22305487.5
(32)優先日　令和4年4月7日(2022.4.7)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)
(81)指定国・地域　AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV
最終頁に続く

(71)出願人　524011247
シュプレム
フランス ９１０５８ エヴリー－クール クーロンヌ セデックス リュー ピエール フォンテーヌ ４ ラ ペピニエール ジェノポール アントルプリーズ
(74)代理人　110000523
アクシス国際弁理士法人
(72)発明者　ヴィクトル・コンヴェルサ・マルティネス
フランス国９１０５８エヴリー－クール クロンヌ・セデックス、リュ・ピエール・フォンテーヌ４、ラ・ペピニエール・ジェノポール・アントルプリーズ、シー／オー・シュプレーム
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　低温及び高温で肉のような食感を持つ食用食品及びその製造方法

(57)【要約】
本発明は、食用食品及びその製造方法に関する。食用食品は、脂肪マトリックスを含み、前記脂肪マトリックスが、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で４０．００％を超える植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を含み、前記脂肪マトリックスが、トリグリセリドを含み、前記トリグリセリドが、
・前記トリグリセリドの総重量に対して重量で４０％を超える、炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸、
・前記トリグリセリドの総重量に対して重量で２％を超えるポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸
を含み、
前記脂肪マトリックスが、更に、前記脂肪マトリックスの総重量に対して重量で２．１０％を超えるタンパク質を含み、前記タンパク質が、非ヒト動物性タンパク質を含む。

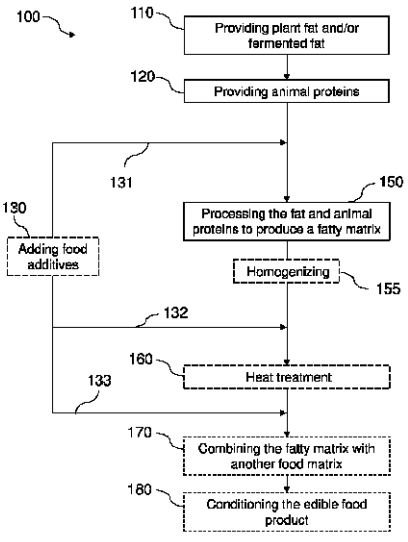



FIG. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
脂肪マトリックスを含む食用食品であって、前記脂肪マトリックスが、前記脂肪マトリックスの総重量に対して重量で４０．００％を超える植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を含み、前記脂肪マトリックスがトリグリセリドを含み、前記トリグリセリドが、
・前記トリグリセリドの総重量に対して重量で４０％を超える、炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸、
・前記トリグリセリドの総重量に対して重量で２％を超えるポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸
を含み、
前記脂肪マトリックスが、更に、前記脂肪マトリックスの総重量に対して重量で２．１０％を超えるタンパク質を含み、前記タンパク質が、非ヒト動物性タンパク質を含む、食用食品。
【請求項２】
前記脂肪マトリックスが、前記脂肪マトリックスの総重量に対して重量で少なくとも１％の非ヒト動物性タンパク質を含み、前記非ヒト動物性タンパク質が、哺乳類タンパク質、鳥類タンパク質、条鰭類タンパク質、軟甲類タンパク質、及びそれらの組み合わせから選択される、請求項１に記載の食用食品。
【請求項３】
前記非ヒト動物性タンパク質が、培養された動物細胞に由来し、例えば、前記動物細胞が、誘導多能性幹細胞、胚葉細胞、線維脂肪生成前駆細胞、筋細胞、肝細胞、線維芽細胞、脂肪細胞、軟骨細胞、ケラチノサイト、及びそれらの組み合わせ等の幹細胞から選択される、請求項１又は２に記載の食用食品。
【請求項４】
前記植物性脂肪及び／又は発酵脂肪が、前記植物性脂肪及び／又は発酵脂肪の総重量に対して重量で少なくとも５０％のトリグリセリドを含む、請求項１～３のいずれかに記載の食用食品。
【請求項５】
前記脂肪マトリックスが、前記脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で６０％未満の飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸を含む、請求項１～４のいずれかに記載の食用食品。
【請求項６】
前記脂肪マトリックスが、前記脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で最大３５．００％のパルミチン酸を含む、請求項１～５のいずれかに記載の食用食品。
【請求項７】
前記脂肪マトリックスが、前記脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも４．００％のステアリン酸を含む、請求項１～６のいずれかに記載の食用食品。
【請求項８】
前記脂肪マトリックスが、前記脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも０．０１％のリノレン酸を含む、請求項１～７のいずれかに記載の食用食品。
【請求項９】
前記脂肪マトリックスが、前記脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で４０．００％を超えるオレイン酸を含む、請求項１～８のいずれかに記載の食用食品。
【請求項１０】
前記食用食品が、更に、前記脂肪マトリックスと接触して、タンパク質マトリックス、炭水化物マトリックス、植物マトリックス及び／又は繊維マトリックスを含み、好ましくは、前記繊維マトリックスが、植物系繊維マトリックス、真菌系繊維マトリックス、細菌

系繊維マトリックス、又は培養された動物細胞系繊維マトリックスである、請求項１～９のいずれかに記載の食用食品。
【請求項１１】
前記食用食品が、前記食用食品の総重量に対して重量で少なくとも１０％の前記脂肪マトリックスを含む、請求項１～１０のいずれかに記載の食用食品。
【請求項１２】
前記食用食品が、フォアグラ代替品、霜降り肉代替品、又はサーモン、マグロ等の魚肉代替品である、請求項１～１１のいずれかに記載の食用食品。
【請求項１３】
前記食用食品の脂肪放出特性は、表面温度１８０℃で片面を６０秒間フライパンで焼いている間に、前記食用食品の総重量に対して重量で最大３０％の脂肪を放出するものである、請求項１～１２のいずれかに記載の食用食品。
【請求項１４】
前記食用食品の脂肪放出特性は、圧縮試験中に、前記食用食品の総重量に対して重量で最大４２％の脂肪を放出するものである、請求項１～１３のいずれかに記載の食用食品。
【請求項１５】
前記食用食品の硬度１は温度４℃で少なくとも４０Ｎである、請求項１～１４のいずれかに記載の食用食品。
【請求項１６】
前記食用食品の硬度２は温度４℃で少なくとも２５Ｎである、請求項１～１５のいずれかに記載の食用食品。
【請求項１７】
前記食用食品の凝集性は温度４℃で最大０．０８０である、請求項１～１６のいずれかに記載の食用食品。
【請求項１８】
脂肪マトリックスを含む食用食品の製造方法（１００）であって、前記方法が、
・植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を提供する工程（１１０）であって、前記植物性脂肪及び／又は発酵脂肪がトリグリセリドを含み、前記トリグリセリドが、
○　前記トリグリセリドの総重量に対して重量で４０％を超える、炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸、
○　前記トリグリセリドの総重量に対して重量で２％を超えるポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む工程と、
・非ヒト動物性タンパク質を含むタンパク質を提供する工程（１２０）と、
・前記植物性脂肪及び／又は発酵脂肪並びに前記タンパク質を加工して、脂肪マトリックスを含む食用食品を製造する工程（１５０）であって、前記脂肪マトリックスが、
○　前記脂肪マトリックスの総重量に対して重量で４０．００％を超える前記植物性脂肪及び／又は発酵脂肪、並びに
○　前記脂肪マトリックスの総重量に対して重量で２．１０％を超える前記タンパク質を含み、前記タンパク質が非ヒト動物性タンパク質を含む工程と
を含む、製造方法（１００）。
【請求項１９】
前記製造方法（１００）が、更に、前記脂肪マトリックスを別の食物マトリックスと組み合わせる工程（１７０）を含み、前記食物マトリックスが、タンパク質マトリックス、炭水化物マトリックス、植物マトリックス及び／又は繊維マトリックスから選択される、請求項１８に記載の製造方法（１００）。
【請求項２０】
前記製造方法（１００）が、更に、前記植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を、非ヒト動物性タンパク質を含む前記タンパク質と均質化させる工程（１５５）を含む、請求項１８又は１９に記載の製造方法（１００）。
【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
（本発明の分野）
本発明は、食品分野に関する。特に、本発明は、肉代替品の分野に関する。特に、本発明は、広い温度範囲に亘って肉のような食感を持つ新規な食用製品及びその製造方法を提供することができる。この肉のような食感を持つ食用製品は、肉の代替品として考えられ、例えば、フォアグラのような食感を持つことができる。
【背景技術】
【０００２】
（関連技術の説明）
２０２０年から２０５０年の間に、世界の人口は２０億人増加すると推定されている（国連、２０１５年）。人類は、食肉生産を含む食糧生産という大きな課題に直面することになる。伝統的な食肉生産は、資源を大量に消費するプロセスであり、当該プロセスはかなりの環境フットプリントを生じる。家畜は、相当量の新鮮な水、飼、土地、及び他の資源を必要とする農業環境で飼育される（Ｍａｒｋ Ｊ Ｐｏｓｔ：“Ｃｕｌｔｕｒｅｄ ｍｅａｔ ｆｒｏｍ ｓｔｅｍ ｃｅｌｌｓ：Ｃｈａｌｌｅｎｇｅｓ ａｎｄ ｐｒｏｓｐｅｃｔｓ”Ｍｅａｔ ｓｃｉｅｎｃｅ，Ｅｌｓｅｖｉｅｒ Ｓｃｉｅｎｃｅ，ＧＢ，ｖｏｌ ９２，ｎｏ ３，２０１２年４月３日，２９７－３０１頁）。その結果、食糧生産は、前々から世界の温室効果ガス（ＧＨＧ）排出量の約２６％を占めていると考えられており、そのうち畜産業と水産業が３１％を占めている。世界の肉の消費を減らすことは、特に肉の消費量が多い又は増加している国で削減が行われた場合、気候変動に関連した温室効果ガスの排出量を大幅に削減することにつながる可能性がある（Ｍａｒｔｉｎ ＆ Ｂｒａｎｄａｏ，２０１７．Ｅｖａｌｕａｔｉｎｇ ｔｈｅ ｅｎｖｉｒｏｎｍｅｎｔａｌ ｃｏｎｓｅｑｕｅｎｃｅｓ ｏｆ Ｓｗｅｄｉｓｈ ｆｏｏｄ ｃｏｎｓｕｍｐｔｉｏｎ ａｎｄ ｄｉｅｔａｒｙ ｃｈｏｉｃｅｓ．Ｓｕｓｔａｉｎａｂｉｌｉｔｙ，９（１２），２２２７〔※「Ｂｒａｎｄａｏ」の「ａ」は正しくはａにチルダを付した文字である。〕）（Ｓｔｏｌｌ－Ｋｌｅｅｍａｎｎ ＆ Ｓｃｈｍｉｄｔ，２０１７，Ｒｅｄｕｃｉｎｇ ｍｅａｔ ｃｏｎｓｕｍｐｔｉｏｎ ｉｎ ｄｅｖｅｌｏｐｅｄ ａｎｄ ｔｒａｎｓｉｔｉｏｎ ｃｏｕｎｔｒｉｅｓ ｔｏ ｃｏｕｎｔｅｒ ｃｌｉｍａｔｅ ｃｈａｎｇｅ ａｎｄ ｂｉｏｄｉｖｅｒｓｉｔｙ ｌｏｓｓ：Ａ ｒｅｖｉｅｗ ｏｆ ｉｎｆｌｕｅｎｃｅ ｆａｃｔｏｒｓ．Ｒｅｇｉｏｎａｌ Ｅｎｖｉｒｏｎｍｅｎｔａｌ Ｃｈａｎｇｅ，１７（５），１２６１－１２７７．；Ｃｏｌｌｉｅｒ ｅｔ ａｌ．２０２１，Ｉｄｅｎｔｉｆｙｉｎｇ ｂａｒｒｉｅｒｓ ｔｏ ｄｅｃｒｅａｓｉｎｇ ｍｅａｔ ｃｏｎｓｕｍｐｔｉｏｎ ａｎｄ ｉｎｃｒｅａｓｉｎｇ ａｃｃｅｐｔａｎｃｅ ｏｆ ｍｅａｔ ｓｕｂｓｔｉｔｕｔｅｓ ａｍｏｎｇ Ｓｗｅｄｉｓｈ ｃｏｎｓｕｍｅｒｓ；Ａｐｐｅｔｉｔｅ １６７ （２０２１） １０５６４３．）。更に、アニマルウェルフェアに対する懸念も高まっている。例えば、欧州連合は、１９８６年からアニマルウェルフェアに関する様々な法律を制定してきた。様々な指令は、産卵鶏（１９８６年及び１９８８年）、子牛及び豚（１９９１年）の保護に関する規則を規定し、そして、１９９８年には、農業目的で飼育される動物の保護に関する委員会指令９８／５８／ＥＣが、種を問わず動物の保護に関する一般規則を制定した。
【０００３】
いくつかの肉代替品が、昆虫、植物成分、及び／又は培養された動物、真菌又は植物細胞（即ち、細胞技術）から開発されています。特に、細胞技術は、消費者の新たな需要に応えるために急速に発展している。
【０００４】
人々の肉代替品の消費意欲を高めるために重要なことは、その製品が、代替品として、大きさ、外観、風味及び食感等、肉の美的及び官能的品質を模倣しなくてはならない（Ｍａｃｄｉａｒｍｉｄ ｅｔ ａｌ．，２０１６，Ｅａｔｉｎｇ ｌｉｋｅ ｔｈｅｒｅ’ｓ ｎｏ ｔｏｍｏｒｒｏｗ：Ｐｕｂｌｉｃ ａｗａｒｅｎｅｓｓ ｏｆ ｔｈｅ ｅｎｖｉ

ronmental impact of food and reluctance to eat less meat as part of a sustainable diet. Appetite. 2016年1月1日；96：487－493）。食品の食感を改善する脂肪代替品については、以前に説明されている。米国特許第4，324，807号は、植物油及び動物性タンパク質を使用して得られる代替脂肪組織を開示する。これらの製品の感触と味を改善するためのテクスチャリゼーション技術は継続的に改善されているものの、肉の類似品は依然として口当たりと風味の点で本物の肉とは異なる（Samard & Ryu，2019；A comparison of Physicochemical characteristics，texture，and structure of meat analogue and meats. Journal of the Science of Food and Agriculture，99（6），2708－2715）。更に、消費者は肉代替品を使った食事の作り方に馴染みがなく、かかる製品を使って満足できるおいしい食事を作ることは肉を使うよりも難しく、時間がかかることも報告されている（Elzerman et al.，2013；Exploring meat substitutes：Consumer experiences and contextual factors. British Food Journal，115（5），700－710）。

【0005】

また、良好な栄養価を有する食用代替品も説明されている。例えば、欧州特許EP3903593は、適切な乳化剤として植物油と動物性タンパク質を使用した構造化脂肪システムを記載する。

【0006】

食感は、肉類似品の最も重要な品質の一つとして考えられてきた（Sha & Xiong，2020）。肉類似品の食感を改善するために多くの方法が提案されている。例えば、肉類似品の製造のために大豆とグルテンタンパク質の実用的な代替品としてオート麦とエンドウ豆のタンパク質を組み合わせることが提案されている（Kaleda et al. 2021. Physicochemical，textural，and sensorial properties of fibrous meat analogues from oat－pea protein blends extruded at different moistures，temperatures，and screw speeds. Future Foods 4（2021）100092）。米国特許第4，143，164号は、ベーコン類似品を得るために植物系不飽和脂肪の使用を開示する。また、生物界面活性剤系エマルションも3Dプリントした食物を製造することが提案されている。この研究によると、油をバイオポリマー界面活性剤に置き換えることで、繊維状の3Dプリントした低脂肪肉類似品を製造することが推奨されており、そのプリントした低脂肪構造は望ましい感覚プロファイルを示している（Shahbazi et al. 2021. Construction of 3D printed reduced－fat meat analogue by emulsion gels. Part II：Printing performance，thermal，tribological，and dynamic sensory characterization of printed objects. Food Hydrocolloids 121（2021）107054）。しかしながら、多くの肉類似品には、満足できる風味豊かな脂肪が依然としてその製品から失われている。バイオポリマー界面活性剤と親水コロイドの組み合わせは、動物由来の肉に特徴的な官能特性、つまり食感と味の両方を完全には模倣していない。

【0007】

この難しさは、大部分が脂肪で構成され、洗練された風味を持つ「フォアグラ」等の高脂肪食物マトリックス（例えば、脂肪マトリックス）の場合に特に顕著である。フォアグラは、強制給餌又は「ガヴァジ（gavage）」によって太らせたカモ又はガチョウの肝臓から作られる高級食品である。カモは、12．5日間、1日2回強制給餌され、ガチ

ョウは、約１７日間、１日３回強制給餌される。典型的にカモは１００日で、ガチョウは１１２日で食肉処理される。世界中で認められている自然な肥育とは異なり、強制給餌は一般的な動物保護法又は特定の禁止事項によりますます禁止されつつある。特に、それは、アルゼンチン、カリフォルニア（米国）、イスラエル、ノルウェー、スイス、トルコ、及び欧州連合のほとんどの国では禁止されており、今では５ヵ国（フランス、ハンガリー、ブルガリア、スペイン及びベルギー）で実施されているだけである。脂肪を含む肝臓は、非常に特別な食感、味及び外観を持つ非常に特有の食品であり、強制給餌（従来のシステム）と自然な肥育（代替システム）の間には顕著な違いがある。従来のシステムでは、肝臓の組成は、乾燥物質６７．２％、脂質５６．６％、タンパク質６．１％で構成され、これに対して、代替システムでは、肝臓の組成は、乾燥物質６３．９％、脂質５３．２％、タンパク質６．５％で構成されている。加えて、肝臓の脂質組成は劇的に異なる。代替システムからの肝臓に含まれるトリグリセリド及び遊離脂肪酸はかなり少ない。その差は小さいものの（それぞれ－０．４ポイントと－０．１２ポイント）、代替のグループからの肝臓ではモノ不飽和及びポリ不飽和脂肪酸の割合がかなり高く、その結果、飽和脂肪酸の割合がかなり低くなる。自然に肥育した肝臓は、視覚、食感、苦味及び風味の強さに関連する感覚指標に関して、強制給餌で肥育した肝臓とは異なる（Ｆｅｒｎａｎｄｅｚ Ｘ．ｅｔ ａｌ，Ｃｏｍｐａｒｉｓｏｎ ｏｆ ｔｈｅ ｃｏｍｐｏｓｉｔｉｏｎ ａｎｄ ｓｅｎｓｏｒｙ ｃｈａｒａｃｔｅｒｉｓｔｉｃｓ ｏｆ ｇｏｏｓｅ ｆａｔｔｙ ｌｉｖｅｒ ｏｂｔａｉｎｅｄ ｂｙ ｏｖｅｒｆｅｅｄｉｎｇ ａｎｄ ｓｐｏｎｔａｎｅｏｕｓ ｆｅｅｄｉｎｇ，Ｐｏｕｌｔｒｙ ｓｃｉｅｎｃｅ，２０１９，ｐ６１４９－６１６０）。肉の物理化学的品質と感覚的品質を類似品で再現することは簡単ではなく（Ｓａｍａｒｄ ＆ Ｒｙｕ，２０１９，Ａ ｃｏｍｐａｒｉｓｏｎ ｏｆ ｐｈｙｓｉｃｏｃｈｅｍｉｃａｌ ｃｈａｒａｃｔｅｒｉｓｔｉｃｓ，ｔｅｘｔｕｒｅ，ａｎｄ ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ ｏｆ ｍｅａｔ ａｎａｌｏｇｕｅ ａｎｄ ｍｅａｔｓ．Ｊｏｕｒｎａｌ ｏｆ ｔｈｅ Ｓｃｉｅｎｃｅ ｏｆ Ｆｏｏｄ ａｎｄ Ａｇｒｉｃｕｌｔｕｒｅ，９９（６），２７０８－２７１５）、これは、飼育プロトコルに応じて肉の物理化学的品質及び感覚的品質にすでに違いがある場合に特に当てはまる。これら全てのパラメータは、動物の肉の味と食感を生体外システムで再現することを極めて複雑にする。

【０００８】

従って、肉に期待される心地よい風味、食感、及び調理行動を備えた食用食品を製造するために、動物の食肉処理及び激しい生産手段（例えば、強制給餌等）に代わるものを見つける重要な要求がある。特に、消費者が従来の肉と同じように製品を調理し、広い温度範囲に亘って同じ最終食感を感じることができるように、肉類似品が、期待された食感、特に動物性脂肪の期待された食感を模倣する必要がある。

【発明の概要】

【０００９】

以下では、本発明の基本的な理解を提供する目的で、本発明の選択された態様、実施形態及び実施例の簡略化された概要を示す。但し、この概要は、本発明のすべての態様、実施形態及び実施例の広範な概要を構成するものではない。その唯一の目的は、この概要に続く本発明の態様、実施形態及び実施例のより詳細な説明の導入として、本発明の選択された態様、実施形態及び実施例を簡潔な形式で提示することにある。

【００１０】

本発明は、先行技術の欠点を克服することを目的とする。特に、本発明は、脂肪マトリックスを含む食用食品を提案するものであり、前記脂肪マトリックスが、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で４０．００％を超える植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を含み、前記脂肪マトリックスがトリグリセリドを含み、前記トリグリセリドが、

・前記トリグリセリドの総重量に対して重量で４０％を超える、炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸、

・前記トリグリセリドの総重量に対して重量で２％を超えるポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸

を含み、

前記脂肪マトリックスが、更に、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で２．１０％を超えるタンパク質を含み、前記タンパク質が、非ヒト動物性タンパク質を含む。

【００１１】

かかる食用製品は、肉に似た食感を持つ（例えば、フォアグラに似た食感を持つことができる）。特に、脂肪マトリックスは、広い温度範囲に亘って食べると肉の脂肪相に似た食感を有している。従って、脂肪マトリックスは、調理前、調理中、調理後に肉の脂肪相に似た食感を有する。更に、脂肪マトリックスは、肉のような風味を持つことができる。従って、本発明による食用製品は、従来の肉製品の代替品として考えることができる。

【００１２】

かかる食用製品は、多種多様な製品、例えば、フォアグラ、霜降り肉、サーモン等の脂肪分の多い魚肉、繊維に付着して肉のような風味を持つ脂肪相を持つ主に植物／真菌由来の製品等を模倣するように加工することができる。

【００１３】

更に、後述するように、脂肪マトリックスがカモ及び／又はガチョウのタンパク質を含む場合、カモ又はガチョウの食肉処理及び／又は強制給餌を回避しながら、フォアグラの食感及び風味を持つ食用製品の製造を可能にする。従って、一部の態様では、本発明は、アニマルウェルフェアに従って、特に動物に強制給餌をすることなく生産された原材料から、風味（味と香り）と粘稠度が高品質であり、好ましくは、食べたときに感じられる嗅覚、味覚及び触覚特性（風味）が強制給餌によって得られたフォアグラを食べたときに感じられるものと類似しているフォアグラを生産することを可能にする。

【００１４】

本発明による食用食品の他の任意の特徴によれば、それは、任意に、以下の特徴の１つ以上を単独で又は組み合わせて含むことができる：

・動物性タンパク質は、哺乳類タンパク質、鳥類タンパク質、条鰭類タンパク質、軟甲類タンパク質、及びそれらの組み合わせの中から選択される。特に、脂肪マトリックスは、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で少なくとも１％の非ヒト動物性タンパク質を含み、前述の非ヒト動物性タンパク質は、哺乳類タンパク質、鳥類タンパク質、条鰭類タンパク質、軟甲類タンパク質、及びそれらの組み合わせの中から選択される。例えば、哺乳類タンパク質は、ウシ科タンパク質、シカ科タンパク質、ウサギ科タンパク質、又はイノシシ科タンパク質である場合があり、鳥類タンパク質は、カモ科タンパク質又はキジ科タンパク質である場合があり、条鰭類タンパク質は、タラ科タンパク質、メルルーサ科タンパク質、カレイ科タンパク質、サケ科タンパク質、又はサバ科タンパク質である場合があり、軟甲類タンパク質は、テナガエビ科タンパク質である場合がある。

・動物性タンパク質は、培養された動物細胞に由来し、例えば、動物細胞は、誘導多能性幹細胞、胚葉細胞、線維脂肪生成前駆細胞、筋細胞、肝細胞、線維芽細胞、脂肪細胞、軟骨細胞、ケラチノサイト、及びそれらの組み合わせ等の幹細胞の中から選択される。或いは、動物性タンパク質は、動物の肉に由来し、例えば、動物の肉は、筋肉、皮、肝臓等の内臓、及びそれらの組み合わせの中から選択される。

・植物性脂肪及び／又は発酵脂肪は、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪の総重量に対して重量で少なくとも５０％のトリグリセリドを含む。好ましくは、脂肪マトリックスは、湿重量で少なくとも２５％のトリグリセリド、より好ましくは湿重量で少なくとも４０％のトリグリセリド、更に好ましくは湿重量で少なくとも５０重量％のトリグリセリド、例えば、湿重量で少なくとも６０％のトリグリセリドを含む。実際、トリグリセリドの存在は、より高く評価された肉のような食感を得ることに関わっている。

・炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸は、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸及びそれらの組み合わせから選択される。リノレン酸は、γリノレン酸、αリノレン酸、又はそれらの混合物であり得る。

・脂肪マトリックスは、前述の脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で６０％未満の飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸を含む。

・脂肪マトリックスは、前述の脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重

量で３０％未満のステアリン酸を含む。
・脂肪マトリックスは、前述の脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で最大３５．００％のパルミチン酸を含む。
・脂肪マトリックスは、前述の脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも４．００％のステアリン酸を含む。ステアリン酸の存在は、より高く評価された肉のような食感を得ることに関与しているようである。
・脂肪マトリックスは、前述の脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも０．０１％のリノレン酸を含む。０．０１重量％のリノレン酸は、少なくとも０．０１重量％のγリノレン酸、少なくとも０．０１重量％のαリノレン酸又は少なくとも０．０１重量％のそれらの混合物であり得る。リノレン酸の存在は、より高く評価された肉のような食感を得ることに関与しているようである。
・脂肪マトリックスは、前述の脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で４０．００％を超えるオレイン酸を含む。高濃度のオレイン酸の存在は、より高く評価された肉のような食感を得ることに関与しているようである。
・それは、更に、脂肪マトリックスと接触して、タンパク質マトリックス、炭水化物マトリックス、植物マトリックス及び／又は繊維マトリックスを含み、好ましくは、繊維マトリックスは、植物系繊維マトリックス、真菌系繊維マトリックス、細菌系繊維マトリックス、又は培養された動物細胞系繊維マトリックスである。
・それは、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも１０％の脂肪マトリックスを含む。
・それは、フォアグラ代替品、霜降り肉代替品、又はサーモン、マグロ等の魚肉代替品である。
・その脂肪放出特性は、表面温度１８０℃で片面を６０秒間フライパンで焼いている間に、食用食品の総重量に対して重量で最大３０％の脂肪を放出するものである。或いは又は加えて、その脂肪放出特性は、圧縮試験中に、食用食品の総重量に対して重量で最大４２％の脂肪を放出するものである。かかる脂肪放出特性は、本発明による食用製品が従来の肉製品の代替品として考えることができることに貢献する。好ましくは、脂肪放出測定に使用されるサンプルは、直径４０ｍｍ、高さ１５ｍｍの円筒形である。
・その硬度１は、４℃の温度で、少なくとも４０Ｎである。好ましくは、その硬度１は、直径２０ｍｍ、高さ２０ｍｍの円筒形の場合、４℃の温度で、少なくとも４０Ｎである。かかる硬度１は、本発明による食用製品が従来の肉製品の代替品として考えることができることに貢献する。
・その硬度２は、４℃の温度で、少なくとも２５Ｎである。好ましくは、その硬度２は、直径２０ｍｍ、高さ２０ｍｍの円筒形の場合、４℃の温度で、少なくとも２５Ｎである。かかる硬度２は、本発明による食用製品が従来の肉製品の代替品として考えることができることに貢献する。
・その凝集性は、４℃の温度で、最大０．０８０である。好ましくは、その凝集性は、直径２０ｍｍ、高さ２０ｍｍの円筒形の場合、４℃の温度で、最大０．０８０である。かかる凝集性は、本発明による食用製品が従来の肉製品の代替品として考えることができることに貢献する。

【００１５】

また、本発明は、脂肪マトリックスを含む食用食品の製造方法に関するものであり、その方法は、
・植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を提供する工程であって、前記植物性脂肪及び／又は発酵脂肪がトリグリセリドを含み、前記トリグリセリドが、
○　前記トリグリセリドの総重量に対して重量で４０％を超える、炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸、
○　前記トリグリセリドの総重量に対して重量で２％を超えるポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む工程と、
・非ヒト動物性タンパク質を含むタンパク質を提供する工程と、

・前記植物性脂肪及び／又は発酵脂肪並びに前記タンパク質を加工して、脂肪マトリックスを含む食用食品を製造する工程であって、前記脂肪マトリックスが、
○　脂肪マトリックスの総重量に対して重量で４０．００％を超える前記植物性脂肪及び／又は発酵脂肪、並びに
○　脂肪マトリックスの総重量に対して重量で２．１０％を超える前記タンパク質
を含み、前記タンパク質が非ヒト動物性タンパク質を含む工程と
を含む。

【００１６】

かかる食用食品の製造方法は、標準的な方法に比べて単純かつ持続可能である。加えて、かかる方法は、肉のような食感と官能特性を有する食用製品を生産することを可能にする。従って、食用食品は、従来の肉製品の代替品である。特に、食用食品は、調理する間に低温及び高温で動物性脂肪の期待される食感を模倣することができる。

【００１７】

従って、一部の態様では、本発明は、アニマルウェルフェアに従って、特に強制給餌を行うことなく生産された原材料からフォアグラを生産することを可能にし、前述のフォアグラは、口当たり（食感）が高品質であり、好ましくは、それを食べたときに感じられる嗅覚、味覚及び触覚特性（風味）が強制給餌から得られたフォアグラのものと類似している。

【００１８】

好ましくは、方法は、更に、脂肪マトリックスを別の食物マトリックスと組み合わせる工程を含み、前述の食物マトリックスは、炭水化物マトリックス、タンパク質マトリックス、植物マトリックス及び／又は繊維マトリックスから選択される。従って、食用食品は、この組み合わせを含む。従って、方法は、広範な成分を使用しながら、複雑な肉のような構造を模倣する食用製品を製造するために使用することができる。

【００１９】

更に、本発明による方法は、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を、非ヒト動物性タンパク質を含む前述のタンパク質と均質化する工程を含むことができる。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

本発明の上記の及び他の目的、特徴及び利点は、添付の図面と併用すると、以下の詳細な説明からより明らかになるであろう。

【００２１】

【図１】本発明の一実施形態による肉のような食感を持つ食用食品の製造方法の概略図である。

【図２】テクスチャープロファイル解析中に生成された結果の図である。

【００２２】

本発明の一部の態様は、方法及び装置のフロー図及び／又はブロック図を参照して開示される。

【００２３】

図では、フロー図及び／又はブロック図は、本発明の一部の実施形態による装置又はシステム又は方法の構造、機能及び考えられる実施を示す。

【００２４】

一部の実施では、ボックスと関連した機能が、図中に示されているものと異なる順序で現れる場合がある。例えば、連続して示される２つのボックスは、関連した機能に応じて、ほぼ同時に行われる場合もあれば、ボックスが逆の順序で行われる場合もある。

【発明を実施するための形態】

【００２５】

本発明の実施形態の例を以下に説明する。

【００２６】

本明細書において使用される「食用製品」又は「食用食品」の表現は、動物の食物摂取

に適した製品、好ましくは人間の食物摂取を目的とした製品に関することができる。本発明による食用製品は、レディ・トゥ・イート（すぐに食べられる）（即ち、完成された）食品又は完成された食品の生産チェーンにおける中間製品であり得る。後述するように、本発明による食用製品は、プレスされ、油で揚げられ、及び／又はトーストされてもよいスナック；ソース、スプレッド、パスタ、ペースト、変換された肉類似品又は高級食品、例えば、ソーセージ又は薫製ソーセージ、パテ又はフォアグラ等；肉の生地；スープ；スムージー；シーフード；変換されていない肉類似品、例えば、「肉のような」製品等の形態で製造することができる。

【００２７】

以下の説明では、用語「肉」は、動物の食べられる部分、例えば、死んだ動物から取られた動物組織等を指すことができる。従って、肉は、死んだ動物から回収された肝臓又は他の内臓組織、脂肪組織、筋肉組織を指すことができる。死んだ動物は、ヒトを除く動物界の全ての種を指すことができ、好ましくは、全ての食べられる種、例えば、非ヒト脊椎動物、例えば、家畜、魚、鳥；昆虫；甲殻類、例えば、シュリンプ、プローン、カニ、ザリガニ、及び／又はロブスター；軟体動物、例えば、タコ、イカ、コウイカ、ホタテ貝、カタツムリ等を指すことができる。従って、例えば、本発明は、肉のような食感を持つ食用製品、例えば、フォアグラ、霜降り肉、又はサーモンの肉を模倣する製品等の製造を可能にする。

【００２８】

本明細書で使用される「重量で」の表現は、一般に、食物マトリックス、例えば、脂肪マトリックス等又は食用製品の重量と比較したものの重量を指しており、湿重量又は乾燥重量のいずれかを考慮することができる。好ましくは、百分率は湿重量に関して開示されている。

【００２９】

本明細書で使用される「風味」は、一般に、味及び／又は匂いの感覚に影響を与える製品の品質を指す。従って、「肉のような風味」は、関連した従来の肉製品の風味に近い、又は近似する風味を指す。

【００３０】

本明細書で使用される「食感」は、国際標準化機構（ＩＳＯ，２００８，Ｓｅｎｓｏｒｙ ａｎａｌｙｓｉｓ － ｖｏｃａｂｕｌａｒ，Ｖｏｌｓ．１－１０７，ｐ．５４９２）によって２００８年に定義された、「機械的、触覚的、及び適切な場合には、視覚的及び聴覚的な受容器官によって知覚できる食品のレオロジー的及び構造的（幾何学的及び表面）特性の組み合わせ」とみなすことができる。従って、「肉のような食感」は、関連した従来の肉製品（即ち、動物の飼育又は食肉処理から得られる肉製品）の食感に近い、又は近似する食品のレオロジー的及び構造的（幾何学的及び表面）特性を指すことができる。肉のような食感と肉のような風味を持つ本発明による食用食品は、肉製品の代替品として考えることができる。

【００３１】

本明細書で使用される「中心温度」の表現は、食用食品のほぼ中央で測定される温度を指すものとみなすことができる。中心温度は、例えば、貫通温度計で測定することができる。

【００３２】

本明細書で使用される「食物マトリックス」は、人間の食物摂取に適した、湿った又は乾燥した、マトリックスを指す。食物マトリックスは、主に脂質、タンパク質、及び／又は炭水化物で構成される。食物マトリックスは、脂肪マトリックス、タンパク質マトリックス、炭水化物マトリックス又はそれらの混合物であり得る。食物マトリックスは、以下に定義される培養細胞又はその抽出物を含むことができる。組成が食物マトリックス、例えば、脂肪マトリックス又はタンパク質マトリックス等の重量に言及している場合、湿重量又は乾燥重量のいずれかを考慮することができる。好ましくは、百分率は湿重量に関して開示されている。湿った食物マトリックスの相対水分含有量は、１０％以上であり得る

。例えば、湿った食物マトリックスの相対水分含有量は、２０％～９５％の範囲であり得る。好ましくは、湿った食物マトリックスの水分含有量は、３０％～８０％の範囲であり得る。食物マトリックスは、花、果実、茎、葉、根、種子が含まれる食用植物から得られる植物材料を含むことができる。例えば、食物マトリックス、例えば、脂肪マトリックス、タンパク質マトリックス、又は炭水化物マトリックス等は、少なくとも２０重量％の植物材料、好ましくは少なくとも３０重量％の植物材料、より好ましくは４０重量％の植物材料、更に好ましくは５０重量％の植物材料を含むことができる。

【００３３】

本明細書で使用される「脂肪マトリックス」は、人間の食物摂取に適したマトリックスに関することができる。好ましくは、脂肪マトリックスは、主に脂質から構成される。例えば、脂肪マトリックスは、少なくとも５０重量％の脂質、好ましくは少なくとも６０重量％の脂質、より好ましくは７０重量％の脂質、更に好ましくは８０重量％の脂質を含む。

【００３４】

本明細書で使用される「タンパク質マトリックス」は、人間の食物摂取に適した、湿った又は乾燥した、マトリックスに関することができる。好ましくは、タンパク質マトリックスは、乾燥している場合、主にタンパク質から構成される。例えば、タンパク質マトリックスは、タンパク質マトリックスの乾燥重量全体に対して、少なくとも５０重量％のタンパク質、好ましくは少なくとも６０重量％のタンパク質、より好ましくは７０重量％のタンパク質、更に好ましくは８０重量％のタンパク質を含む。

【００３５】

本明細書で使用される「炭水化物マトリックス」は、人間の食物摂取に適した、湿った又は乾燥した、マトリックスに関することができる。好ましくは、炭水化物マトリックスは、主に炭水化物から構成される。例えば、炭水化物マトリックスは、少なくとも５０重量％の炭水化物、好ましくは少なくとも６０重量％の炭水化物、より好ましくは７０重量％の炭水化物、更に好ましくは８０重量％の炭水化物を含む。

【００３６】

本明細書で使用される「植物マトリックス」は、人間の食物摂取に適した、湿った又は乾燥した、マトリックスに関することができる。好ましくは、植物マトリックスは、主に植物材料から構成される。前述の植物材料は、食べられる植物物質のあらゆる発育段階又は部分を指し、花、果実、茎、葉、根、胚芽、及び種子が挙げられる。例えば、植物マトリックスは、少なくとも５０重量％の植物材料、好ましくは少なくとも６０重量％の植物材料、より好ましくは７０重量％の植物材料、更に好ましくは８０重量％の植物材料を含む。

【００３７】

本明細書で使用される「培養細胞（ｃｕｌｔｉｖａｔｅｄ　ｃｅｌｌｓ）」又は「培養細胞（ｃｕｌｔｕｒｅｄ　ｃｅｌｌｓ）」の表現は、言い換え可能で用いられる。それらは、好ましくは制御された環境で、培養培地を使用して増殖された細胞を指すことができる。それは、特に、生体内で増殖された従来の肉からの細胞又は自然環境で育った細胞（例えば、森林で育ったキノコ）とは対照的に、例えば、工業プロセスで、人間によって成長が制御された細胞を指す。培養細胞は、動物界に属する細胞だけでなく、細菌界及び真菌界に属する細胞も指す場合がある。従って、食物マトリックスは、培養細胞系マトリックスを指す場合がある。培養細胞は、生検細胞等のあらゆる起源の細胞から培養することができる。それらは、生検サンプルに起源を持つこともあれば、幹細胞から得られることもあり、又は幹細胞それ自体に対応することもある。より具体的には、培養細胞系タンパク質マトリックスは、主に培養細胞からのタンパク質から構成されるタンパク質マトリックスを指すことができる。例えば、培養細胞系タンパク質マトリックスは、少なくとも５０重量％の培養細胞からのタンパク質、好ましくは少なくとも６０重量％の培養細胞からのタンパク質、より好ましくは７０重量％のタンパク質、更に好ましくは８０重量％の培養細胞からのタンパク質を含む。

【００３８】
本明細書で使用される「培養細胞の抽出物」の表現は、破壊された細胞のあらゆる画分、又は破壊された細胞から回収され精製又は部分的に精製されたあらゆる生物材料を指すことができる。破壊された細胞は、細胞壁が部分的に又は完全に破壊された細胞である場合がある。食物マトリックスでは、培養細胞の抽出物は、破壊された細胞及び／又は破壊された細胞から回収された生物材料の両方を含むことができる。
【００３９】
本明細書で使用される「向上した」又は「最適化した」の用語は、動物の食肉処理又は動物の強制給餌によって得られた製品と同等以上の品質を指す。
【００４０】
本明細書で使用される「約」の用語は、値又は範囲の変動の程度、例えば、記載された値又は記載された範囲の極限値の１０％以内、５％以内、又は１％以内を許容することができる。
【００４１】
本明細書で使用される「実質的に」の用語は、例えば、少なくとも約５０％、６０％、７０％、８０％、９０％、９５％、９６％、９７％、９８％、９９％、９９．５％、９９．９％、９９．９９％、又は少なくとも約９９．９９９％又はそれ以上等の、大部分又は大半を指す。
【００４２】
言及したとおり、動物の食肉処理なし又はフォアグラの場合は強制給餌なしでのおいしい肉のような製品の製造は、アニマルウェルフェアと環境の両方にとって課題である。アニマルウェルフェア又は環境保護に加えて、従来の製品、特に肉に似た食感を持つものに近い品質を示すことによって、消費者の期待に応える食品を生産する必要があると思われる。
【００４３】
食肉処理された動物の組織を含まずに、肉のような食感を持つ新しい食用製品を製造するための新しい方法が開発された。本発明はまた、強制給餌された動物から得られた肝細胞を含まない、フォアグラを模倣した食用製品を包含する。
【００４４】
特に、開発された解決策は、広範囲の温度に亘って大幅に改善された食感を有する脂肪マトリックスを含む食用製品の製造を可能にする。
【００４５】
従って、第１の態様によれば、本発明は、本発明による脂肪マトリックスを含む食用食品に関する。
【００４６】
有利なことに、本発明による食用食品は、従来の肉製品の代替品として考えることができる。食用食品は、例えば、そのまま食べることができ、或いは調理及び／又は加工工程（例えば、粉砕、圧搾、切断、すりつぶし、混合、細切り、絞り、投与、成形、プレス、３Ｄ印刷、押出、焼き又は調理工程、例えば、燻り、焙煎、揚げ、表面処理、及び／又はコーティング等）の後に最終的に食べることができるレディ・トゥ・イート食品であり得る。食用食品は、他の製品と組み合わせてレディ・トゥ・イート食品を製造するために使用される中間製品である場合もある。特に、食用食品は、既知の肉製品（例えば、ステーキ、ソーセージ、パテ）を模倣することを目的とした肉の代替製品である場合がある。実施例で説明されるように、本発明による食用食品は、本発明による脂肪マトリックスを含まない食用食品と比較して、肉のような食感を示すことができる。この肉のような構造は、特に食用食品の脂肪マトリックス部分に関係する。
【００４７】
前述のように、食用製品は、レディ・トゥ・イート食品の調製に使用される成分に相当する場合がある。例えば、本発明による食用製品は、液体（例えば、懸濁液、溶液又は乳濁液）、顆粒又は粉末の形態である場合があり、レディ・トゥ・イート食品、例えば、肉

製品の代替品等の調製に使用することができる。

【００４８】

本発明による食用食品は、好ましくは加工食品である。実際、それは、動物の肉そのもので構成されるものではなく、好ましくは、異なる起源の生物からの食べられる物質の組み合わせから生じる（例えば、動物界のタンパク質と植物界の脂肪を組み合わせたハイブリッド製品）。

【００４９】

従来の肉製品のように、本発明による食用食品は、１つ又は複数の別個のマトリックスを含むことができる。少なくとも、本発明による食用食品は、少なくとも１つの脂肪マトリックスを含む。脂肪マトリックスは、重量の大半が脂肪である食物マトリックスと考えることができる。

【００５０】

脂肪マトリックスは、脂肪マトリックスの湿重量全体に対して重量で４０．００％を超える植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を含む。例えば、脂肪マトリックスは、脂肪マトリックスの全重量に対して重量で少なくとも５０％の植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を含むことができる。好ましくは、脂肪マトリックスは、脂肪マトリックスの総重量（例えば、湿重量）に対して重量で少なくとも５５％、より好ましくは少なくとも６０％、更により好ましくは少なくとも６５％、例えば、少なくとも７０％等の植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を含む。脂肪マトリックスが植物性脂肪及び発酵脂肪を含む場合、そのときの上述の百分率は、植物性脂肪と発酵脂肪の組み合わせた重量百分率を指すことを理解されるべきである。好ましくは、前述の脂肪は、植物性脂肪又は異なる植物からの脂肪の混合物である。

【００５１】

しかしながら、後で詳細に述べるように、脂肪相は、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のみを含むものではない。それは、他の起源の脂肪及び脂肪以外の成分を含むことができる。従って、脂肪マトリックスは、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で最大９５％の植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を含むことができる。好ましくは、脂肪マトリックスは、脂肪マトリックスの総重量（例えば、湿重量）に対して重量で最大９０％、より好ましくは最大８５％、更により好ましくは最大８０％の植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を含む。

【００５２】

本発明による脂肪マトリックスは、肉の脂肪相を適切に模倣する能力によって特徴づけることができる。特に、実施例のセクションで述べるように、脂肪マトリックスは、調理温度での硬度が、この調理温度での通常の肉の脂質相の硬度と実質的に等しい場合がある。

【００５３】

食用食品は、飽和及び不飽和脂肪酸の量に応じて、良好な肉類似特性を有することができる。例えば、脂肪マトリックスは、飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸に対する不飽和Ｃ１８脂肪酸の重量比が、少なくとも０．８０、好ましくは少なくとも１．００、より好ましくは少なくとも１．２０、更に好ましくは少なくとも１．５０である。例えば、脂肪マトリックスは、飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸に対する不飽和Ｃ１８脂肪酸の重量比が、０．８～５の範囲であり、より好ましくは０．８～４の範囲であり、より好ましくは１．００～３の範囲であり、更に好ましくは、不飽和Ｃ１８脂肪酸と飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸の重量比が１．５０～２．５０の範囲である。

【００５４】

不飽和脂肪酸は、モノ不飽和脂肪酸及びポリ不飽和脂肪酸の中から選択することができる。従って、炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸は、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、及びそれらの組み合わせの中から選択することができる。ポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸は、リノール酸、リノレン酸、及びそれらの組み合わせの中から選択することができる。不飽和脂肪酸の量について言及する場合、それらはモノ不飽和脂肪酸及びポリ不飽和脂肪酸を含むことを理解されるべきである。

【００５５】
好ましくは、脂肪マトリックス中の不飽和脂肪酸及び飽和脂肪酸は、水素炎イオン化検出器と連結されたガスクロマトグラフィーを使用して測定することができる。脂肪酸は、典型的に、脂肪酸メチルエステル（ＦＡＭＥ）に変換され、それは、トリグリセリド内で又は遊離脂肪酸として、その元の形態よりもより容易に分離され、定量化される。特に、それは、ＩＳＯ　１２９６６規格に詳述されている手順に従って測定することができる。
【００５６】
更に、脂肪酸は、遊離している場合もあるし、又はグリセリド、例えば、モノグリセリド、ジグリセリド又はトリグリセリド等の形態で存在している場合もある。以下に詳述するように、脂肪酸は、好ましくは、主としてトリグリセリドの形態で存在している。後述するように、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪は、トリグリセリドを含む。更に、上記した脂肪酸、脂肪酸組成、特に脂肪酸比は、トリグリセリドの形態の脂肪酸を指すことができる。
【００５７】
好ましくは、脂肪マトリックスに含まれる植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のほとんどは、トリグリセリドの形態で存在している。従って、脂肪マトリックスは、脂肪マトリックス中の脂肪の総重量に対して少なくとも５０重量％のトリグリセリド、好ましくは脂肪マトリックス中の脂肪の総重量に対して少なくとも７０重量％のトリグリセリド、より好ましくは脂肪マトリックス中の脂肪の総重量に対して少なくとも８０重量％のトリグリセリドを含み、更に好ましくは、脂肪マトリックス中の脂肪の総重量に対して少なくとも９０重量％、例えば、少なくとも９５重量％等の脂肪がトリグリセリドである。一実施形態では、これらのトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪に由来するだけでなく、脂肪マトリックスに加えられる培養細胞に由来することもできる。
【００５８】
特に、実施例で示されるように、脂肪マトリックス中の不飽和Ｃ１８脂肪酸、例えば、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸等と飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸、例えば、ステアリン酸、パルミチン酸等の相対量は、肉製品の食感にできるだけ近い食感を得るために重要である。
【００５９】
本発明による食用製品に、好ましくはトリグリセリドの形態での、不飽和Ｃ１８脂肪酸（例えば、炭素炭素二重結合が４個未満のもの）の割合が多いと、課題は解決される。従って、特に、実施例で示されるように、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で４０％を超える、炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で４５％を超える、炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。より好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で５０％を超える、炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。更に好ましくは、トリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で５５％を超える、炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。
【００６０】
実施例に詳述されるように、本発明の食用製品はまた、最小濃度のポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸を好ましくはトリグリセリドの形態で含むべきである。従って、特に、実施例で示されるように、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で２％を超えるポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で２．５％を超えるポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。より好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で３．５％を超えるポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。更に好ましくは、トリグリセリドは

、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも７％のポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。特に、本発明の食用製品は、好ましくは、最小濃度のリノレン酸を好ましくはトリグリセリドの形態で含む。従って、特に、実施例で示されるように、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、例えば、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で０．０１％を超えるリノレン酸を含む。好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で０．１０％を超えるリノレン酸を含む。より好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも１％のリノレン酸を含む。更に好ましくは、トリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも２％のリノレン酸を含む。

【００６１】

同様に、トリグリセリド中のステアリン酸の存在は、本発明によって解決されるニーズに有益であることを見出した。従って、特に、実施例で示されるように、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも４％のステアリン酸を含む。好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも５％のステアリン酸を含む。より好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも１０％のステアリン酸を含む。更に好ましくは、トリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも１５％のステアリン酸を含む。しかしながら、脂肪マトリックスのトリグリセリド中においてステアリン酸の割合が過剰であると、本発明によって解決されるニーズに弊害をもたらす場合がある。好ましい実施形態では、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で４０％未満のステアリン酸を含む。好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で３０％を超えるステアリン酸を含む。より好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で２０％を超えるステアリン酸を含む。

【００６２】

実施例で示されるように、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸の量が過剰であると、本発明が解決するニーズに弊害をもたらす場合がある。従って、例えば、脂肪マトリックスは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で６０％未満の飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸、好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で５０％未満の飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸、より好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で４０％未満の飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸、更に好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で３０％未満の飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸を含む。

【００６３】

脂肪マトリックスのトリグリセリド中のパルミチン酸の割合が過剰であると、本発明によって解決されるニーズに弊害をもたらす場合があることが発見された。従って、特に、実施例で示されるように、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で５９．００％未満のパルミチン酸を含む。好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で５０％未満のパルミチン酸を含む。より好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で４０％未満のパルミチン酸を含む。更に好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で最大３５．００％のパルミチン酸を含む。

【００６４】

これに対して、トリグリセリド中のオレイン酸の割合が高いと、本発明によって解決さ

れるニーズに有益であることを見出した。従って、特に、実施例で示されるように、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で３３．００％を超えるオレイン酸を含む。好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で３５％を超えるオレイン酸を含む。より好ましくは、脂肪マトリックスのトリグリセリドは、脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で４０％を超えるオレイン酸を含む。更に好ましくは、トリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で４５％を超えるオレイン酸を含む。

【００６５】

前述のように、脂肪マトリックス中のオレイン酸、パルミチン酸及びステアリン酸全体の重量（遊離のもの、並びにモノグリセリド、ジグリセリド、トリグリセリドに含まれるもの）は、遊離脂肪酸のモノグリセリド、ジグリセリド及びトリグリセリドを脂肪酸メチルエステルに変換し、水素炎イオン化検出器又は質量分析計に連結されたガスクロマトグラフィーを使用してそれらを定量化することで測定することができる。例えば、これは、ＩＳＯ　１２９６６規格を通して行うことができる。従って、当業者は、トリグリセリド中のオレイン酸、パルミチン酸及びステアリン酸の重量割合を容易に算出することができる。

【００６６】

特に、実施例で示されるように、脂肪マトリックス中のトリグリセリドは、

・脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で５０％未満のパルミチン酸、
・脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で３５％を超えるオレイン酸、及び
・脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも２％のリノール酸

を含むことができる。

【００６７】

好ましくは、実施例で示されるように、脂肪マトリックス中のトリグリセリドは、

・脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で５０％未満のパルミチン酸、
・脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも４％のステアリン酸、
・脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で３５％を超えるオレイン酸、及び
・脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも２％のリノール酸

を含む。

【００６８】

より好ましくは、実施例で示されるように、脂肪マトリックス中のトリグリセリドは、

・脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で５０％未満のパルミチン酸、
・脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも４％のステアリン酸、
・脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で３５％を超えるオレイン酸、
・脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で５％を超えるリノール酸、及び
・脂肪マトリックスのトリグリセリドの総重量に対して重量で０．０１％を超えるリノレン酸

を含む。

【００６９】
脂肪マトリックスは、植物性脂肪のみを含むことができ、又は発酵脂肪のみを含むことができ、又は植物性脂肪と発酵脂肪の組み合わせを含むことができる。更に、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪は、他の脂肪で補完することができる。実際、脂肪マトリックスは、動物培養細胞から得ることができる動物性タンパク質を含むため、脂肪マトリックスは、動物細胞のトリグリセリドを含むことができる。或いは、脂肪マトリックスの脂肪は、専ら植物性脂肪及び／又は発酵脂肪から選択される。また、脂肪マトリックスの脂肪は、分画された油及び／又は水素化油及び／又は脱臭油及び／又はエステル交換油から得ることもできる。

【００７０】
植物性脂肪は、例えば、花、果実、茎、葉、根、胚芽及び種子が含まれる食用植物から抽出された脂肪又は油を含むことができる。好ましくは、植物性脂肪は、例えば、油糧種子又は果物から抽出された脂肪又は油を含むことができる。特に、植物性脂肪は、キャノーラ種（菜種）、トウゴマ、ココナッツ、亜麻仁、オトギリソウ科植物（ａｌｌａｎｂｌａｃｋｉａ）、オリーブ、ヒマワリ、大豆、ピーナッツ、イリペ、綿実、シア、ヤシ、アボカド、ベニバナ、ゴマ、レモン、ブドウ種子、マカダミア、アーモンド、サラノキ、コクム、若しくはマンゴー、又はそれらの組み合わせから抽出された脂肪に関する場合がある。

【００７１】
特に、本発明に従って使用される植物性脂肪は、オリーブ油、パーム油、アボカド油、アーモンド油又はそれらの組み合わせから選択することができる。

【００７２】
発酵脂肪は、嫌気性発酵プロセス又は好気性発酵プロセス、特に油性微生物又はヒト細胞を除く動物細胞の培養を含むプロセスで培養された細胞から抽出された脂肪又は油を含むことができる。例えば、発酵脂肪としては、シアノバクテリア、微細藻類、酵母、糸状菌等の真菌、細菌又はヒト細胞を除く培養動物細胞、例えば、脂肪細胞等からの脂肪を挙げることができる。好ましくは、発酵脂肪は、油性酵母、例えば、ロドスポリジウム・トルロイデス（Ｒｈｏｄｏｓｐｏｒｉｄｉｕｍ　ｔｏｒｕｌｏｉｄｅｓ）、リポミセス・スターキー（Ｌｉｐｏｍｙｃｅｓ　ｓｔａｒｋｅｙｉ）及びヤロウィア・リポリティカ（Ｙａｒｒｏｗｉａ　ｌｉｐｏｌｙｔｉｃａ）等から抽出された脂肪又は油を含む。

【００７３】
更に、脂肪の存在に加えて、本発明による脂肪マトリックスは、有利に、タンパク質、特にヒトタンパク質を除く動物性タンパク質（非ヒト動物性タンパク質とも呼ばれる）を含む。実際、理論に限定されるものではないが、タンパク質、特に動物性タンパク質の存在は、特定されたニーズに対応する脂肪マトリックスの能力を向上させる。例えば、本発明者は、本発明の特定の脂肪マトリックスでは、タンパク質が、特定の脂肪組成と組み合わさって、肉の食感、特に肉の脂肪相の食感に似た適切な口当たりを生み出すのに役立つという仮説を立てた。更に、動物性タンパク質の存在は、脂肪マトリックスの官能特性、特に風味を向上させる。

【００７４】
従って、実施例で示されるように、脂肪マトリックスは、更に、脂肪マトリックスの総重量（例えば、湿重量）に対して重量で２．１０％を超えるタンパク質を含むことができる。好ましくは、脂肪マトリックスは、更に、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で２．５０％を超えるタンパク質を含むことが好ましい。より好ましくは、脂肪マトリックスは、更に、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で３％を超えるタンパク質を含むことが好ましい。更に好ましくは、脂肪マトリックスは、更に、脂肪マトリックスの総重量（例えば、湿重量）に対して重量で４％を超えるタンパク質を含むことが好ましい。これらのタンパク質は、植物性タンパク質、真菌性タンパク質、細菌性タンパク質、発酵タンパク質、動物性タンパク質、及びそれらの混合物である場合がある。しかしながら、前述のように、前述のタンパク質は、有利に、非ヒト動物性タンパク質を含む。従って、脂肪

マトリックスの総重量に対して重量で２．１０％を超えるタンパク質の中では、少なくとも一部のタンパク質が非ヒト動物性タンパク質である。有利には、実施例で説明されているように、これは、例えば、本発明による食用製品の風味を改善することによって、目隠し味覚テストの状況で従来の肉と混同され得る肉類似品の製造に関係することができる。

【００７５】

従って、実施例で示されるように、脂肪マトリックスは、更に、脂肪マトリックスの総湿重量に対して重量で少なくとも１％の非ヒト動物性タンパク質を含むことができ、好ましくは、脂肪マトリックスの総重量（例えば、湿重量）に対して重量で２．１０％を超える非ヒト動物性タンパク質を含むことができる。好ましくは、脂肪マトリックスは、更に、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で２．５０％を超える非ヒト動物性タンパク質を含むことが好ましい。より好ましくは、脂肪マトリックスは、更に、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で３％を超える非ヒト動物性タンパク質を含むことが好ましい。更に好ましくは、脂肪マトリックスは、更に、脂肪マトリックスの総重量（例えば、湿重量）に対して重量で４％を超える非ヒト動物性タンパク質を含むことが好ましい。

【００７６】

しかしながら、脂肪マトリックスは、好ましくは、多量のタンパク質、特に動物性タンパク質を含まない。従って、脂肪マトリックスは、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で５５％未満のタンパク質を含むことができる。好ましくは、脂肪マトリックスは、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で４０％未満のタンパク質を含むことが好ましい。より好ましくは、脂肪マトリックスは、更に、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で３０％未満のタンパク質を含むことが好ましい。更に好ましくは、脂肪マトリックスは、更に、脂肪マトリックスの総重量（例えば、湿重量）に対して重量で２０％未満のタンパク質を含むことが好ましい。これらのタンパク質のうち、脂肪マトリックスは、脂肪マトリックスの総重量（例えば、湿重量）に対して重量で４０％未満、３０％未満、２０％未満、１５％未満の非ヒト動物性タンパク質を含むことができる。

【００７７】

好ましくは、脂肪マトリックスは、更に、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で２．５％～５５％のタンパク質を含む。より好ましくは、脂肪マトリックスは、更に、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で３％～３３％のタンパク質を含む。更に好ましくは、脂肪マトリックスは、更に、脂肪マトリックスの総重量（例えば、湿重量）に対して重量で４％～２５％のタンパク質を含む。これらのタンパク質のうち、脂肪マトリックスは、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で１％～３０％、１％～２５％、１％～２０％、１％～１５％、又は１％～１０％の非ヒト動物性タンパク質を含むことができる。

【００７８】

好ましくは、非ヒト動物性タンパク質は、ウシ科タンパク質、鳥類タンパク質、イノシシ科タンパク質、ウサギ科タンパク質、条鰭類タンパク質、及びそれらの組み合わせの中から選択される。より好ましくは、非ヒト動物性タンパク質は、カモタンパク質、ガチョウタンパク質、牛肉タンパク質、豚肉タンパク質、マグロタンパク質、サーモンタンパク質、及びそれらの組み合わせの中から選択される。

【００７９】

一実施形態において、動物性タンパク質は、ヒトの肉を除いた動物の肉から得ることができる。特に、動物の肉は、筋肉、内臓、例えば、肝臓等、皮膚及びそれらの組み合わせの中から選択することができる。

【００８０】

一実施形態において、動物性タンパク質は、ヒト細胞を除く培養された動物細胞から得ることができる。この意味を理解していない人のために、当業者は、カモタンパク質がカモ細胞によって生成されるタンパク質であり、前述のカモ細胞はカモ生物の外部で培養されてもよいことを理解している。カモの細胞は、その祖先によって、界（動物界）、科（カモ科）、属（アヒル属）、又はマガモ（Ａｎａｓ　ｐｌａｔｙｒｈｙｎｃｈｏｓ）やノバリケン（Ｃａｉｒｉｎａ　ｍｏｓｃｈａｔａ）等の種に属する生物に属するか、又は当

該生物に由来する。

【００８１】

動物細胞は、幹細胞、線維芽細胞、脂肪細胞、筋細胞、ケラチノサイト、及びそれらの組み合わせの中から選択することができる。幹細胞は、多能性細胞又は多分化能細胞又は全能性細胞、或いは神経外胚葉、中胚葉、内胚葉系統の寡能性幹細胞を指す場合がある。好ましくは、動物細胞は、非ヒト胚性幹細胞の分化から得られた細胞、非ヒト誘導多能性幹細胞の分化から得られた細胞、分化転換された非ヒト単離細胞から得られた細胞、不死化された成熟非ヒト細胞、及び非ヒト前駆細胞の分化から得られた分化細胞の中から選択される。

【００８２】

培養細胞

肉のような製品、特に植物由来のものでは、風味の欠如又は不適切な食感の問題がよく見られる場合がある。培養細胞ベースの製品の食感又は風味も改善することができる。本発明は、少なくとも部分的に培養細胞から作られた食用製品に特に適している。従って、好ましくは、脂肪マトリックスは、培養細胞又は培養細胞抽出物を含み、前述の培養細胞は、ヒトを除く動物界、細菌界又は真菌界の生物に属する細胞であり、好ましくは、前述の培養細胞は、ヒトを除く動物界の生物に属する細胞である。

【００８３】

従って、好ましくは、本発明による肉のような食感を持つ食用製品は、培養細胞から得られる。かかる培養細胞は、完全なままである場合もあれば、又は、それらは、例えば、均質化され、押し出され、混合され、ブレンドされ、又はメルトブロー、電界紡糸、遠心紡糸、ブロー紡糸を受けたときに破壊されている場合もある。培養細胞が破壊された場合、本発明による方法は、破壊後に特定の化合物を抽出する工程を含むことができる。例えば、本発明による方法は、培養細胞からタンパク質及び／又は脂質（例えば、脂肪酸又はリン脂質等）を抽出する工程を含むことができる。

【００８４】

脂肪マトリックスは、非ヒト胚性幹細胞の分化から得られた細胞、非ヒト誘導多能性幹細胞の分化から得られた細胞、分化転換された非ヒト単離細胞から得られた細胞、不死化された成熟非ヒト細胞、及び非ヒト前駆細胞の分化から得られた分化細胞から選択される、ヒト細胞を除く動物細胞を含むことができる。

【００８５】

脂肪マトリックスは、非ヒト胚性幹細胞の分化から得られた肝細胞、非ヒト誘導多能性幹細胞の分化から得られた肝細胞、分化転換された非ヒト単離細胞から得られた肝細胞、不死化された成熟非ヒト肝細胞、及び非ヒト前駆細胞の分化から得られた分化肝細胞から選択される、ヒト肝細胞を除く肝細胞を含むことができる。

【００８６】

特に、肝細胞は、非脂肪性肝細胞又は脂肪性肝細胞である場合がある。

【００８７】

脂肪マトリックスは、ヒト心筋細胞を除く心筋細胞を含むことができ、例えば、非ヒト胚性幹細胞の分化から得られた心筋細胞、非ヒト誘導多能性幹細胞の分化から得られた心筋細胞、分化転換された非ヒト単離細胞から得られた心筋細胞、不死化された成熟非ヒト心筋細胞、及び非ヒト前駆細胞の分化から得られた分化心筋細胞から選択される。

【００８８】

非ヒト胚性幹細胞の分化

脂肪マトリックス中の細胞は、非ヒト胚性幹細胞の分化から得られる場合がある。分化は、未分化又は未特定化細胞がその機能を獲得する一連のプロセスを含む。幹細胞は、胚から単離され、培養培地を使用して培養され、細胞の増殖と脱分化状態の維持を達成することができる。一実施形態において、培地配合は、合成無血清培地を利用する。

【００８９】

次に、胚性幹細胞は、例えば、肝細胞、線維芽細胞、ケラチノサイト、筋細胞、又は脂

肪細胞に分化するために誘導できる。例えば、肝細胞の場合、非ヒト胚性幹細胞は、好ましくは特定の成長因子、例えば、アクチビンＡ、ＷＮＴ、ＦＧＦ又はＢＭＰ等、又は分化に影響を与える他の成分、例えば、インスリン・トランスフェリン・セレン、ラパマイシン、ＫＯＳＲ又は酪酸ナトリウム等により、胚体内胚葉の細胞に誘導される。次に、最終内胚葉の細胞は、好ましくは特定の因子、例えば、ＨＧＦ、ＦＧＦ、ＦＧＦ及びＢＭＰ等で、肝内胚葉細胞、次いで肝芽細胞に特定される。肝芽細胞は、好ましくはＨＧＦ、オンコスタチンＭ、デキサメタゾン及びＴＧＦ－β等の因子の組み合わせで誘導される分化によって肝細胞に分化される。次に、分化した肝細胞を培養し、所望の細胞量まで増殖させることができる。

【００９０】

非ヒト誘導多能性幹細胞の分化

脂肪マトリックス中の細胞は、非ヒト誘導多能性幹細胞の分化から得られる場合がある。

【００９１】

例えば、ガチョウ、カモ又は鶏から単離された鳥類真皮線維芽細胞の、エピソームリプログラミング戦略は、古典的なウイルスリプログラミング技術を使用せずに線維芽細胞から誘導多能性幹細胞を作るために使用できる。

【００９２】

誘導多能性幹細胞は、最適化された培地基質と培地配合を使用して培養することができ、持続的な細胞増殖と脱分化状態の維持を達成することができる。培地配合は、合成無血清培地を利用する。好ましくは、病原体を含まない細胞培養系で細胞を培養する。次に、多能性幹細胞を始動させ、肝細胞に分化させ、所望の細胞数まで増殖させることができる。

【００９３】

分化転換された非ヒト単離細胞

脂肪マトリックス中の細胞は、分化転換された非ヒト単離細胞から得られる場合がある。分化転換とは、好ましくは一工程で、一つの分化細胞型から別の分化細胞型への分化を指す。分化転換は、多能性中間細胞の形成なしに、細胞の分化表現型又は発達能力を変更する方法に関係する。即ち、細胞を最初に脱分化（又は再プログラム化）し、次いで別の細胞型に分化させる必要がない。代わりに、細胞型は、分化度の低い表現型を経ることなく、一つの細胞型から別の細胞型に単に「切り替え」られる。分化転換は、第１の細胞運命を有する第１の細胞を、第２の細胞運命に分化できる第２の細胞（即ち、分化度の低い細胞）を生成する条件にさらす第１の工程と、分化度の低い細胞を、第２の細胞運命を有する細胞、例えば、肝細胞等に分化するための条件にさらす第２の工程とを含むことができる。

【００９４】

例えば、非ヒト細胞、例えば、胚性線維芽細胞、胚性幹細胞、筋細胞等は、細胞生物学の分野で知られている技術を使用して分離され、基本培地、抗生物質、非必須アミノ酸、還元剤、血清、ミネラル及び成長因子を含む培地で培養される。

【００９５】

不死化された成熟非ヒト肝細胞

脂肪マトリックス中の細胞は、不死化された成熟非ヒト肝細胞から選択することができる。不死化された成熟非ヒト肝細胞の特異性は、細胞が不確定に分裂できるという事実にある。成熟した鳥類肝細胞は、カモ、ガチョウ又は鶏の肝臓から単離することができる。肝細胞は、古典的な技術、例えば、形質転換又は、自然突然変異が起こり不死化をもたらすまで肝細胞を連続的に継代することによる自然肝細胞不死化等を使用して不死化させることができる。不死化肝細胞は、所望の細胞量まで増やし、培養培地で増殖させることができる。

【００９６】

非ヒト前駆細胞の分化から得られた分化細胞

脂肪マトリックス中の細胞は、非ヒト前駆細胞の分化から得られた分化肝細胞から選択することができる。前駆細胞は、持続的な細胞増殖と多能性状態の維持を得るために、最適化された培地基質と培地配合を使用して増殖させることができる。培地配合は、合成無血清培地を含むことができる。次いで、肝幹細胞は、成熟肝細胞へ分化するように誘導され、分化因子のおかけで所望の細胞量まで増やされる。

【００９７】

有利には、肝細胞の起源に関係なく、培養された肝細胞は培養培地で増殖した細胞とみなすことができる。有利には、培養培地は、ウシ胎児血清を含まない。培養培地は、植物又は酵母として加水分解物に好ましくは徐々に補充される。このような無血清培地は、動物由来の成分を減らし、除去することを可能にする。

【００９８】

細胞集団の増殖中等に自己再生能力の維持を可能にするために、様々な培地配合が任意に使用される。説明したように、培地配合は、ウシ胎児血清又はウシ血清の動物性代替物を必要としないように従来の培地から変更することができる。むしろ、培地は、植物又は酵母加水分解物を含むことができる。植物系配合の例としては、大豆系及び植物加水分解物系の培地配合が挙げられる。一部の培地配合は、培養細胞の栄養含有量を高めるための少なくとも１種の成分を含むことができる。

【００９９】

加えて、培地は、細胞の発達のための全ての成分及び栄養分、例えば、塩、ブドウ糖、水、無機塩、アミノ酸等を含む。

【０１００】

一実施形態では、培養培地は、足場を含むことができる。

【０１０１】

細胞は、３７℃、$CO_2$５％、ｐＨ７、水分少なくとも９５％に調整されたインキュベーター内で培養される。

【０１０２】

本発明の一実施形態によれば、培養された肝細胞は、脂肪変性細胞であってもよい。従って、本発明は、前述の培養された肝細胞において脂肪変性を誘導する工程を含むことができる。

【０１０３】

一実施形態によれば、培地に増加する濃度の遊離脂肪酸を補充でき、過剰量の細胞外脂肪酸を摂取して貯蔵することで肝細胞に脂肪変性を受けさせることができる。

【０１０４】

脂肪酸は、酪酸、イソ酪酸、イソ吉草酸、カプロン酸、カプリル酸、ペラルゴン酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、オレイン酸、ドコサヘキサエン酸、ステアリン酸、アラキジン酸、リノール酸、リノレン酸、アラキドン酸、パルミトレイン酸及びエイコサペンタエン酸、又はそれらの混合物から選択することができる。

【０１０５】

細胞が脂肪変性を誘導するのに十分な脂質濃度にさらされる時間の長さは、細胞の種類、細胞集団の大きさ、細胞集団の年齢、継代数、細胞の遺伝子改変又は操作、培養培地の種類及び成分、所望の量の脂質蓄積又は脂肪変性、又はそれらの組み合わせに応じて変わる。

【０１０６】

例えば、特定の細胞タイプは、他の細胞タイプよりも培養培地から外因性脂質をゆっくりと取り込むため、所望の量の脂肪変性を誘導するために、脂質が豊富な培地でより長いインキュベーション期間を必要とする。

【０１０７】

多くの場合、細胞は、高脂質濃度の培地中で約３０日間～約６０日間培養される。

【０１０８】

別の実施形態によれば、脂肪変性は、脂質の代謝と貯蔵を担う脂質経路の細胞内での発

現増加によって誘導させることができる。この場合、遺伝子操作は、肝細胞の細胞質内に脂肪滴の蓄積をもたらし、それにより脂肪変性をもたらす。脂質代謝に関与する遺伝子の発現を誘導又は増強することで、肝細胞等の標的細胞における脂質蓄積及び／又は脂肪変性を促進又は増強することができる。本発明の一実施形態によれば、脂肪変性が誘導される肝細胞は、非脂肪変性肝細胞であってもよい。

【０１０９】

タンパク質、特に動物性タンパク質は、通常の食物加工方法に適合するあらゆる形態で、脂肪マトリックスを形成するために加えることができる。例えば、動物性タンパク質は、タンパク質含有溶液、例えば、細胞から得られたタンパク質抽出物等の形態で、細胞の形態で、又は破壊された細胞の形態で加えることができる。従って、使用されるタンパク質、特に非ヒト動物性タンパク質は、微生物、例えば、細菌及び真菌等、並びに真核細胞による発酵によって得ることができる。既に述べたように、タンパク質は、非ヒト動物細胞、より好ましくは培養された非ヒト動物細胞から得ることができる。

【０１１０】

本発明による食用食品は、大部分が脂肪マトリックスで構成することができ、これは、本発明による食用食品がフォアグラ代替品である場合にあり得る。例えば、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも２０％の脂肪マトリックスを含む。好ましくは、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも４０％の脂肪マトリックスを含む。より好ましくは、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも６０％の脂肪マトリックスを含む。更に好ましくは、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも８０％の脂肪マトリックスを含む。食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で９５％を超える脂肪マトリックスで構成されることも可能である。

【０１１１】

しかしながら、本発明による食用食品は、脂肪マトリックスと、他の食物マトリックス、例えば、タンパク質マトリックス又は炭水化物マトリックス等の混合物を含むことができる。従って、一部の実施形態では、脂肪マトリックスは、食用食品の主成分であるべきではない。例えば、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で最大８０％の脂肪マトリックスを含む。好ましくは、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で最大６０％の脂肪マトリックスを含む。より好ましくは、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で最大４０％の脂肪マトリックスを含む。更に好ましくは、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で最大２０％の脂肪マトリックスを含む。食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で１０％未満の脂肪マトリックスで構成されることも可能である。

【０１１２】

これに関連して、適切なバインダーは、マトリックス間の付着性を提供するために使用することができる。特に、乳化脂質を含有する架橋タンパク質又は炭水化物網状構造で構成されたマトリックスであるエマルションゲルが研究されてきた。オレオゲルを形成するためにメチルセルロース又はエチルセルロースを使用することが提案されている。これは、通常、誘導体化されたセルロース分子をそのガラス転移温度より高い温度で油中に分散させ、その後ポリマー溶液をそのゲル化点より下に冷却することによって達成される（Ｄａｖｉｄｏｖｉｃｈ－Ｐｉｎｈａｓ，Ｂａｒｂｕｔ，＆ Ｍａｒａｎｇｏｎｉ，２０１４；１０．１００７／ｓ１０５７０－０１４－０３７７－１）。同様に、マトリックスは、加熱又はトランスグルタミナーゼの添加によってゲル化したタンパク質単離懸濁液、例えば、大豆タンパク質単離懸濁液等によって付着させることができる（Ｈｅｒｚ Ｅ．ｅｔａｌ，２０２１；１０．１０１６／ｊ．ｉｆｓｅｔ．２０２１．１０２８０６）。従って、好ましくは、脂肪マトリックスは、更にトランスグルタミナーゼを含む。より好ましくは、脂肪マトリックスは、更に、タンパク質繊維、例えば、コラーゲン又はゼラチン等を含むことができる。更に好ましくは、脂肪マトリックスは、タンパク質繊維及びトランスグルタミナーゼを含む。

【０１１３】

前述したように、本発明による脂肪マトリックスは、食感を付与する脂肪マトリックス

とみなすことができる。これにより、食用食品は、好ましくは、脂肪マトリックスと接触して、他の食物マトリックス、例えば、タンパク質マトリックス又は炭水化物マトリックス等を含む。例えば、食用食品は、好ましくは、脂肪マトリックスとタンパク質マトリックス又は炭水化物マトリックスの混合物を含む。食用食品は、タンパク質マトリックス又は炭水化物マトリックスの上又は下に配置された脂肪マトリックスを含むことができる。

【０１１４】

特に、脂肪マトリックスは、繊維マトリックス、例えば、タンパク質マトリックス又は炭水化物マトリックス等のためのバインダーとして機能することができる。上記の官能特性に加えて、このバインダーは、繊維マトリックスの繊維の凝集を確実にすることができる。これにより、食用食品は、好ましくは、脂肪マトリックスと接触して、繊維マトリックスを含む。例えば、脂肪マトリックスは、繊維を覆ったり、又は繊維を包んだり、又は繊維を飲み込むために、食用食品内に配置することができる。

【０１１５】

例えば、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも２０％の繊維マトリックスを含む。好ましくは、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも４０％の繊維マトリックスを含む。より好ましくは、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも６０％の繊維マトリックスを含む。更に好ましくは、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも８０％の繊維マトリックスを含む。

【０１１６】

繊維マトリックスは、筋肉肉タイプの製品を模倣する繊維構造を含むことができる。かかる構造は、筋繊維培養、マイコプロテインの使用、湿式紡糸、電界紡糸、押し出し、凍結構造化、足場で培養された細胞、高水分押し出し、低水分押し出し、乾式紡糸、湿式乾式紡糸、タンパク質層化栄養分包埋技術、マイクロ押し出し、又はシアーセル技術によって得ることができる。繊維マトリックスは、どんな種類のセルロースファイバー／フィブリル又はアミロースファイバー／フィブリルに基づいたものであってもよい。繊維構造は、好ましくは、マイクロメートルを超える長さを有する。

【０１１７】

繊維マトリックスは、植物系繊維マトリックス、真菌系マトリックス、例えば、酵母系繊維マトリックス等、細菌系繊維マトリックス、藻類系繊維マトリックス、又は培養された動物細胞系繊維マトリックスである場合がある。従って、繊維マトリックスは、植物由来の繊維、真菌由来の繊維、例えば、酵母由来の繊維等、細菌由来の繊維、藻類由来の繊維、培養された動物細胞由来の繊維、又はそれらの組み合わせを含むことができる。

【０１１８】

食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも２０％の植物マトリックスを含むことができる。好ましくは、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも４０％の植物マトリックスを含む。より好ましくは、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも６０％の植物マトリックスを含む。更に好ましくは、食用食品は、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも８０％の植物マトリックスを含む。

【０１１９】

前述したように、食用食品は、完成された製品又は食物加工用の原料である場合がある。好ましくは、食用食品は、動物由来の食用食品を模倣する。食用食品は、調理された、調理されていない又は予備調理された製品である場合がある。

【０１２０】

例えば、食用食品は、調理された食用食品又は予備調理された食用食品である。例えば、食用食品は、更にフライパンで焼くために、前もって調理されている。或いは、食用食品は、調理されていない製品である。

【０１２１】

従って、食用食品は、プラスチックシート等の軟質容器、又は円筒形もしくは非円筒形のジャー等の硬質容器に詰めることができる。有利には、食用食品は、調理された食用食品とすることができる。従って、食用食品は、ジャーに詰めることができ、前述のジャー

は調理用ジャーと同じである。
【０１２２】
本発明による食用食品の物理化学的特性
本発明による脂肪マトリックスを含む食用製品の脂肪放出特性
本発明の利点の一つは、従来の食品の調理動作を模倣することである。以下の調理中での脂肪放出値は、調理中、例えば、サンプルを１８０℃の表面温度で片面６０秒間フライパンで焼く間に放出される脂肪に関する場合がある。好ましくは、調理時の脂肪放出測定に使用されるサンプルは、直径４０ｍｍ、高さ１５ｍｍの円筒形である。調理時の脂肪放出値は、好ましくは、少なくとも５つの独立したサンプルから得られる平均値である。例えば、脂肪放出は、重量を測った第１の紙ナプキンを使用して、次いで調理工程後の調理面に漏れた脂肪を吸収して集めることで測定することができる。フライパンで焼く前と焼いた後の第１の紙ナプキンの重量の差が、調理中に放出された脂肪の重量に相当する。
【０１２３】
調理中にサンプルが脂肪を放出する能力は、次の式を使用してｗ／ｗ％で表すことができる：
（（調理後の第１の紙ナプキンによって吸収された脂肪の重量）／（調理前のサンプルの重量））×１００
【０１２４】
従って、本発明による食用食品は、調理中（例えば、フライパンで焼く等）に、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも２％の脂肪を放出するように配合を立てることができる。好ましくは、それは、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも５％の脂肪を放出することができる。より好ましくは、それは、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも７．５％の脂肪を放出することができる。更に好ましくは、それは、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも１０％の脂肪を放出することができる。
【０１２５】
しかしながら、調理中に放出される脂肪は多すぎるべきではない。従って、例えば、本発明による食用食品は、調理中（例えば、フライパンで焼く等）に、食用食品の総重量に対して重量で最大３０％の脂肪を放出するように配合を立てることができる。好ましくは、それは、食用食品の総重量に対して重量で最大２５％の脂肪を放出することができる。より好ましくは、それは、食用食品の総重量に対して重量で最大２０％の脂肪を放出することができる。更に好ましくは、それは、食用食品の総重量に対して重量で最大１５％の脂肪を放出することができる。
【０１２６】
従って、例えば、本発明による食用食品は、調理中（例えば、フライパンで焼く等）に、食用食品の総重量に対して重量で２％～３０％の脂肪を放出するように配合を立てることができ、好ましくは、食用食品の総重量に対して重量で５％～２５％の脂肪、より好ましくは重量で７．５％～２０％の脂肪、更に好ましくは重量で１０％～１５％の脂肪を放出するように配合を立てることができる。
【０１２７】
特に、これらの調理中の脂肪放出値は、脂肪マトリックスの重量に関して、本発明による脂肪マトリックスの調理中の脂肪放出値を指すことができる。
【０１２８】
また、咀嚼中の食用食品による脂肪放出は、従来の食物を模倣する際に興味深い技術的特徴となる場合がある。典型的な咀嚼プロセスの機械的条件は、食用食品に圧力を加えることで再現することができる。従って、食用製品の圧縮中に放出される脂肪は、従来の食物を模倣する場合に関連性のある技術的特徴である。
【０１２９】
圧縮中の脂肪放出は、テクスチャーアナライザー（又はテクスチュロメーター）のプローブを使用して測定することができる。プローブは、サンプルを４５℃で一度押しつぶすために、３０秒間１００ｍｍ／分の速度で０ｍｍの限界まで駆動するように設定される。

好ましくは、圧縮中の脂肪放出測定に使用されるサンプルは、直径４０ｍｍ、高さ１５ｍｍの円筒形である。圧縮中の脂肪放出値は、好ましくは、少なくとも５つの独立したサンプルから得られる平均値である。

【０１３０】

例えば、フライパンで焼いた各サンプルを第２の紙ナプキンの上で、テクスチュロメーターのプローブの下に置く。圧縮前後の第２の紙ナプキンの重量の差は、圧縮中に放出された脂肪の重量に相当する。

【０１３１】

圧縮中（例えば、咀嚼を模倣中）に脂肪を放出するサンプルの能力は、以下の式を用いてｗ／ｗ％で表すことができる：

（（圧縮後の第２の紙ナプキンによって吸収された脂肪の重量）／（調理後のサンプルの重量））×１００

【０１３２】

有利には、本発明による食用食品は、従来の食物と同様の圧縮時の脂肪放出特性を有するべきである。例えば、本発明による食用食品は、圧縮中、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも２．５％の脂肪を放出することができる。好ましくは、それは、圧縮中、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも５％の脂肪を放出することができる。より好ましくは、それは、圧縮中、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも１０％の脂肪を放出することができる。より好ましくは、それは、圧縮中、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも１５％の脂肪を放出することができる。更に好ましくは、それは、圧縮中、食用食品の総重量に対して重量で少なくとも２０％の脂肪を放出することができる。

【０１３３】

圧縮中の脂肪放出は多すぎるべきではない。例えば、本発明による食用食品は、圧縮中、食用食品の総重量に対して重量で最大４２％の脂肪を放出するように配合を立てることができる。好ましくは、それは、圧縮中、食用食品の総重量に対して重量で最大４０％の脂肪を放出することができる。より好ましくは、それは、圧縮中、食用食品の総重量に対して重量で最大３８％の脂肪を放出することができる。更に好ましくは、それは、圧縮中、食用食品の総重量に対して重量で最大３６％の脂肪を放出することができる。

【０１３４】

従って、例えば、本発明による食用食品は、圧縮中、食用食品の総重量に対して重量で２．５％～４２％の脂肪を放出するように配合を立てることができ、好ましくは食用食品の総重量に対して重量で５％～４０％の脂肪、より好ましくは重量で１０％～３８％の脂肪、更に好ましくは重量で２０％～３６％の脂肪を放出するように配合を立てることができる。

【０１３５】

特に、これらの圧縮中の脂肪放出値は、脂肪マトリックスの重量に関して、本発明による脂肪マトリックスの圧縮中の脂肪放出値を指すことができる。

【０１３６】

<u>本発明による脂肪マトリックスを含む食用製品の機械的特性</u>

また、本発明による食用製品は、その機械的特性、例えば、その硬度及びその凝集性等によって定義することができる。

【０１３７】

硬度は、食品の機械的特性であり、咀嚼中に、食品を臼歯の間、又は舌と口蓋の間で圧縮するために消費者にとって必要である力を反映することができる。硬度は、好ましくは、圧縮プレートプローブと組み合わせたテクスチュロメーターを使用して（ニュートンで）定量化される。例えば、Ｌｌｏｙｄ　Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔ　ＬＳ１ＳＨ－２３０Ｖテクスチュロメーターを、Ｎｅｘｙｇｅｎ　３．０　Ｐｌｕｓ　ソフトウェアを使用した直径８０ｍｍの圧縮プレートプローブと組み合わせて、システムを操作することができる。硬度試験は、圧縮段階とそれに続く解放段階が休止段階で分けられている複数のサイクルに基づいている。例えば、圧縮の第１サイクルでは、プローブは６０ｍｍ／分の速度で

サンプルの高さの０．７５倍まで下がる。次いで、プローブは、６０ｍｍ／分の速度でその最初の位置まで戻り、６０秒間保持される。圧縮の第２サイクルは、第１サイクルと同じである。機械的特性値（硬度又は凝集性）は、好ましくは、少なくとも５つの独立したサンプルから得られる平均値である。

【０１３８】

硬度は、実施例の部分で説明されているように、テクスチャープロファイル解析（ＴＰＡ）試験の圧縮段階中に食用食品サンプルに加えられる最大の力として定義される。簡単に言えば、図２に示されるように、ＴＰＡは、プローブ下のサンプルに２つの圧縮サイクル（ａ、ｄ）と、それに続く解放段階（ｂ、ｅ）を適用することにあり、それぞれのサイクルは休止段階（ｂとｄの間の時間）で分けられており、硬度１及び２（各サイクルの圧縮の最大値）の測定と、サンプルの凝集性の計算を可能にする。図２では、硬度１は、圧縮の第１段階のピークによって確認され、硬度２は、圧縮の第２段階のピークによって確認される。硬度等の機械的特性は、試験サンプルの温度及び形状によって変わる場合がある。

【０１３９】

例えば、直径２０ｍｍ、高さ２０ｍｍの円筒では、温度４℃にて、本発明による食用食品の硬度１は、少なくとも４０Ｎ、好ましくは少なくとも５０Ｎ、より好ましくは少なくとも５５Ｎ、更に好ましくは少なくとも６０Ｎである。

【０１４０】

例えば、直径２０ｍｍ、高さ２０ｍｍの円筒では、温度４℃にて、本発明による食用食品の硬度１は、最大で１００Ｎ、好ましくは最大で９５Ｎ、より好ましくは最大で９０Ｎ、更に好ましくは最大で８５Ｎである。

【０１４１】

従って、例えば、直径２０ｍｍ、高さ２０ｍｍの円筒では、温度４℃にて、本発明による食用食品の硬度１は、４０Ｎ～１００Ｎ、好ましくは５０Ｎ～９５Ｎ、より好ましくは５５Ｎ～９０Ｎ、更に好ましくは６０Ｎ～８５Ｎである。

【０１４２】

特に、これらの硬度１の値は、本発明による脂肪マトリックスの硬度１の値を指すことができる。

【０１４３】

例えば、直径４０ｍｍ、高さ１５ｍｍの円筒では、温度４５℃にて、本発明による食用食品の硬度１は、少なくとも１２Ｎ、好ましくは少なくとも１４Ｎ、より好ましくは少なくとも１６Ｎ、更に好ましくは少なくとも１８Ｎである。

【０１４４】

例えば、直径４０ｍｍ、高さ１５ｍｍの円筒では、温度４５℃にて、本発明による食用食品の硬度１は、最大で４５Ｎ、好ましくは最大で４０Ｎ、より好ましくは最大で３５Ｎ、更に好ましくは最大で３０Ｎである。

【０１４５】

従って、例えば、直径４０ｍｍ、高さ１５ｍｍの円筒では、温度４５℃にて、本発明による食用食品の硬度１は、１２Ｎ～４５Ｎ、好ましくは１４Ｎ～４０Ｎ、より好ましくは１６Ｎ～３５Ｎ、更に好ましくは１８Ｎ～３０Ｎである。

【０１４６】

特に、これらの硬度１の値は、本発明による脂肪マトリックスの硬度１の値を指すことができる。

【０１４７】

例えば、直径２０ｍｍ、高さ２０ｍｍの円筒では、温度４℃にて、本発明による食用食品の硬度２は、少なくとも２５Ｎ、好ましくは少なくとも２７．５Ｎ、より好ましくは少なくとも３０Ｎ、更に好ましくは少なくとも３２．５Ｎである。

【０１４８】

例えば、直径２０ｍｍ、高さ２０ｍｍの円筒では、温度４℃にて、本発明による食用食

品の硬度２は、最大で６５Ｎ、好ましくは最大で６０Ｎ、より好ましくは最大で５５Ｎ、更に好ましくは最大で５０Ｎである。

【０１４９】

従って、例えば、直径２０ｍｍ、高さ２０ｍｍの円筒では、温度４℃にて、本発明による食用食品の硬度２は、２５Ｎ～６５Ｎ、好ましくは２７．５Ｎ～６０Ｎ、より好ましくは３０Ｎ～５５Ｎ、更に好ましくは３２．５Ｎ～５０Ｎである。

【０１５０】

特に、これらの硬度２の値は、本発明による脂肪マトリックスの硬度２の値を指すことができる。

【０１５１】

例えば、直径４０ｍｍ、高さ１５ｍｍの円筒では、温度４５℃にて、本発明による食用食品の硬度２は、少なくとも８Ｎ、好ましくは少なくとも９Ｎ、より好ましくは少なくとも１０Ｎ、更に好ましくは少なくとも１１Ｎである。

【０１５２】

例えば、直径４０ｍｍ、高さ１５ｍｍの円筒では、温度４５℃にて、本発明による食用食品の硬度２は、最大で３０Ｎ、好ましくは最大で２７．５Ｎ、より好ましくは最大で２５Ｎ、更に好ましくは最大で２２．５Ｎである。

【０１５３】

従って、例えば、直径４０ｍｍ、高さ１５ｍｍの円筒では、温度４５℃にて、本発明による食用食品の硬度２は、８Ｎ～３０Ｎ、好ましくは９Ｎ～２７．５Ｎ、より好ましくは１０Ｎ～２５Ｎ、更に好ましくは１１Ｎ～２２．５Ｎである。

【０１５４】

特に、これらの硬度２の値は、本発明による脂肪マトリックスの硬度２の値を指すことができる。

【０１５５】

凝集性は、第１の変形に対する製品の抵抗と比較した第２の変形に対する製品の抵抗である。凝集性は、硬度１及び２を測定するために適用された圧縮／解放サイクルの両方のデータから推測される。従って、それは、第２の圧縮中の作業面積を第１の圧縮中の作業面積で割ったものとして計算される（図２）。

凝集性＝（ｄ＋ｅ）／（ａ＋ｂ）

【０１５６】

例えば、本発明による食用食品の凝集性は、直径２０ｍｍ、高さ２０ｍｍの円筒では、温度４℃にて、最大で０．０８０、好ましくは最大で０．０７５、より好ましくは最大で０．０７０、更に好ましくは最大で０．０６５である。

【０１５７】

例えば、本発明による食用食品の凝集性は、直径２０ｍｍ、高さ２０ｍｍの円筒では、温度４℃にて、少なくとも０．０１５、好ましくは少なくとも０．０２０、より好ましくは少なくとも０．０２５、更に好ましくは少なくとも０．０３０である。

【０１５８】

従って、例えば、本発明による食用食品の凝集性は、直径２０ｍｍ、高さ２０ｍｍの円筒では、温度４℃にて、０．０１５～０．０８０、好ましくは０．０２０～０．０７５、より好ましくは０．０２５～０．０７０、更に好ましくは０．０３０～０．０６５である。

【０１５９】

特に、これらの凝集性の値は、本発明による脂肪マトリックスの凝集性の値を指すことができる。

【０１６０】

例えば、本発明による食用食品の凝集性は、直径４０ｍｍ、高さ１５ｍｍの円筒では、温度４５℃にて、最大で０．２０、好ましくは最大で０．１９、より好ましくは最大で０．１８、更に好ましくは最大で０．１７である。

【０１６１】
例えば、本発明による食用食品の凝集性は、直径４０ｍｍ、高さ１５ｍｍの円筒では、温度４５℃にて、少なくとも０．０２５、好ましくは少なくとも０．０５、より好ましくは少なくとも０．０７５、更に好ましくは少なくとも０．１である。
【０１６２】
従って、例えば、本発明による食用食品の凝集性は、直径４０ｍｍ、高さ１５ｍｍの円筒では、温度４５℃にて、０．０２５～０．２０、好ましくは０．０５～０．１９、より好ましくは０．０７５～０．１８、更に好ましくは０．１～０．１７である。
【０１６３】
特に、これらの凝集性の値は、本発明による脂肪マトリックスの凝集性の値を指すことができる。
【０１６４】
第２の態様によれば、本発明は、脂肪マトリックスを含む食用食品の製造方法１００に関する。
【０１６５】
本発明による製造方法１００は、好ましくは、本発明による食用食品等の肉のような食感を持つ食用食品の生産を可能にする。好ましくは、製造方法１００は、本発明による製品をその好ましい実施形態又は好ましくない実施形態で得ることを可能にする全ての工程及び特徴を含む。
【０１６６】
図１に示されるように、方法は、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を提供する工程１１０、動物性タンパク質を提供する工程１２０及び前述の植物性脂肪及び／又は発酵脂肪並びに前述の動物性タンパク質を加工して脂肪マトリックスを製造する、特には前述の脂肪マトリックスを含む食用食品を製造する工程１５０を含む。
【０１６７】
食物の製造は、いくつかの他の工程、例えば、ブランチング、加熱殺菌、蒸発及び蒸留、脱水、燻り、ベーキング及びロースト、揚げ、高圧処理、パルス電界（ＰＥＦ）処理、超音波／キャビテーション／衝撃波処理、低温殺菌、冷プラズマの適用、誘電、オーム及び赤外線処理、マイクロ波加熱／ブランチング／補助抽出、食品照射、ＵＶ微生物不活性化、パルス光技術、超臨界抽出、押し出し、凍結、冷却、雰囲気調整、乾燥技術（凍結乾燥、膜）、発酵、均質化、ミンチ、すりつぶし、細切り、加塩、タンブリング、塩漬け、塩水注入等を含むことができる。特に、本発明による方法は、いくつかの追加の工程、例えば、食品添加物を添加する工程１３０、脂肪及び動物性タンパク質を均質化する工程１５５、熱処理を行う工程１６０、脂肪マトリックスを別の食物マトリックスと組み合わせる工程１７０及び／又は食用食品をコンディショニングする工程１８０等を含むこともできる。
【０１６８】
我々は、本発明による脂肪マトリックス及び食用食品の構成成分のそれぞれについての一般的な特性及び好ましい特性を既に詳細に説明した。これらの実施形態は、本発明による食用食品及び本発明の他の態様、例えば、前述の食用食品の製造方法等の両方に適用可能である。
【０１６９】
図１に示されるように、本発明による食用食品の製造方法１００は、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を提供する工程１１０を含む。
【０１７０】
この工程は、特に、食用製品のテクスチャー品質を改善するために設計される。特に、かかる処理は、脂肪マトリックスの肉のような食感を改善する。従って、かかる工程は、本発明によって解決される課題の解決に貢献する。
【０１７１】
本発明による食用製品について記載したとおり、好ましくは、植物性脂肪及び／又は発

酵脂肪はトリグリセリドを含む。

【０１７２】

従って、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪は、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪の総重量に対して重量で少なくとも５０％のトリグリセリド、好ましくは植物性脂肪及び／又は発酵脂肪の総重量に対して重量で少なくとも７０％のトリグリセリド、より好ましくは植物性脂肪及び／又は発酵脂肪の総重量に対して重量で少なくとも８０％のトリグリセリド、更に好ましくは植物性脂肪及び／又は発酵脂肪の総重量に対して重量で少なくとも９０％、例えば、少なくとも９５％等のトリグリセリドを含むことができる。

【０１７３】

更に、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で４０％を超える、炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で４５％を超える、炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。より好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で５０％を超える、炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。更に好ましくは、トリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で５５％を超える、炭素炭素二重結合が４個未満である不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。

【０１７４】

また、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で２％を超えるポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で２．５％を超えるポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。より好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で３．５％を超えるポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。更に好ましくは、トリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも７％のポリ不飽和Ｃ１８脂肪酸を含む。特に、本発明の食用製品は、好ましくは、最小濃度のリノレン酸を好ましくはトリグリセリドの形態で含む。従って、特に、実施例で示されるように、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で０．０１％を超えるリノレン酸を含む。好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で０．１０％を超えるリノレン酸を含む。より好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも１％のリノレン酸を含む。更に好ましくは、トリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも２％のリノレン酸を含む。

【０１７５】

従って、特に、実施例で示されるように、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも４％のステアリン酸を含む。好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも５％のステアリン酸を含む。より好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも１０％のステアリン酸を含む。更に好ましくは、トリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で少なくとも１５％のステアリン酸を含む。しかしながら、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリド中においてステアリン酸の割合が過剰であると、本発明によって解決されるニーズに弊害をもたらす場合がある。好ましい実施形態では、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリ

グリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で４０％未満のステアリン酸を含む。好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で３０％を超えるステアリン酸を含む。より好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で２０％を超えるステアリン酸を含む。

【０１７６】

実施例で示されるように、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸の量が過剰であると、本発明が解決するニーズに弊害をもたらす場合がある。従って、例えば、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪は、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で６０％未満の飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸、好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で５０％未満の飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸、より好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で４０％未満の飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸、更に好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で３０％未満の飽和Ｃ１６－Ｃ１８脂肪酸を含む。

【０１７７】

脂肪マトリックスのトリグリセリド中のパルミチン酸の割合が過剰であると、本発明によって解決されるニーズに弊害をもたらす場合があることが発見された。従って、特に、実施例で示されるように、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で５９．００％未満のパルミチン酸を含む。好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で５０％未満のパルミチン酸を含む。より好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で４０％未満のパルミチン酸を含む。更に好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で最大３５．００％のパルミチン酸を含む。

【０１７８】

これに対して、トリグリセリド中のオレイン酸の割合が高いと、本発明によって解決されるニーズに有益であることを見出した。従って、特に、実施例で示されるように、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で３３％を超えるオレイン酸を含む。好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪中のトリグリセリドの総重量に対して重量で３５％を超えるオレイン酸を含む。より好ましくは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドは、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪のトリグリセリドの総重量に対して重量で４０％を超えるオレイン酸を含む。更に好ましくは、トリグリセリドは、脂肪マトリックス中のトリグリセリドの総重量に対して重量で４５％を超えるオレイン酸を含む。

【０１７９】

図１に示されるように、本発明による食用食品の製造方法１００は、ヒトタンパク質を除く動物性タンパク質を提供する工程１２０を含む。前述のように、この工程で提供されるタンパク質は、動物性タンパク質（ヒトタンパク質を除く）を含むものの、他のタンパク質、例えば、植物性タンパク質、細菌性タンパク質、真菌性タンパク質又はそれらの混合物等を含むこともできる。

【０１８０】

この工程は、特に、食用製品の官能品質及びテクスチャー品質を改善するように設計される。特に、かかる処理は、脂肪マトリックスの肉のような食感を改善する。従って、かかる工程は、本発明によって解決される課題の解決に貢献する。

【０１８１】

前述のように、ヒトタンパク質を除く動物性タンパク質は、通常の食物加工方法に適合するあらゆる形態で提供することができる。例えば、ヒトタンパク質を除く動物性タンパク質は、溶液、例えば、細胞から得られたタンパク質抽出物等の形態で、細胞の形態で、又は破壊された細胞の形態で提供することができる。この工程に使用できる動物性タンパク質は、それらが本発明による食用製品の好ましい実施形態であるか否かに関わらず、あらゆる実施形態を指すことができる。

【０１８２】

例えば、動物性タンパク質は、好ましくは、ウシ科細胞、シカ科細胞、ウサギ科細胞、イノシシ科細胞、カモ科細胞、キジ科細胞、タラ科細胞、メルルーサ科細胞、カレイ科細胞、サケ科細胞、サバ科細胞、テナガエビ科細胞、及びそれらの組み合わせの中から選択される。また、好ましくは、動物性タンパク質は、培養された動物細胞に由来し、例えば、動物細胞は、幹細胞、例えば、誘導多能性幹細胞、胚葉細胞、線維脂肪生成前駆細胞、筋細胞、例えば、骨格筋細胞、心臓細胞又は平滑筋細胞等、肝細胞、線維芽細胞、脂肪細胞、軟骨細胞、ケラチノサイト、及びそれらの組み合わせ等の中から選択される。

【０１８３】

前述のように、工程は、更に、植物性タンパク質、細菌性タンパク質、真菌性タンパク質又はそれらの混合物の添加を含むことができる。例えば、植物性タンパク質は、好ましくは、ヒマワリタンパク質、大豆タンパク質、エンドウ豆タンパク質、キャノーラタンパク質、ヤエナリタンパク質、ひよこ豆タンパク質、ソラマメタンパク質、レンズ豆タンパク質、海藻タンパク質、ジャガイモタンパク質、キヌアタンパク質、ナッツタンパク質、小麦タンパク質、シカクマメタンパク質、バンバラ豆タンパク質、ダルスタンパク質、メスキート豆タンパク質、ウキクサタンパク質、シカクマメタンパク質、乾燥ソラマメタンパク質、乾燥ササゲタンパク質、ルピナスタンパク質、ジャックフルーツタンパク質、アマランスタンパク質、キビタンパク質、オート麦タンパク質、チアタンパク質、麻の実タンパク質及びイネタンパク質又はそれらの組み合わせの中から選択される。

【０１８４】

本発明による食用食品の製造方法１００は、食品添加物を加える工程１３０を含むことができる。この工程は、特に、食用食品の風味、食感、外観又は保存期間を改善するために設計される。食用食品は、０．０１～１０重量％の食品添加物、好ましくは０．０１～４重量％の食品添加物を含むことができる。

【０１８５】

図１に示されるように、本発明による方法は、脂肪及び動物性タンパク質を加工して脂肪マトリックスを製造する工程１５０の前１３１及び／又は後１３２での食品添加物の添加及び／又は熱処理工程１６０の後１３３での食品添加物の添加を含むことができる。

【０１８６】

食品添加物は、調味料、香味添加物、テクスチャライザー添加物、食品着色料、保存料添加物、又はそれらの組み合わせから選択することができる。

【０１８７】

調味料は、例えば、塩、コショウ、香りの良いハーブ及び／又はスパイス（ローズマリー、セージ、ミント、オレガノ、パセリ、タイム、ローリエ、クローブ、バジル、チャイブ、マジョラム、ナツメグ、カルダモン、チリ、シナモン、フェンネル、フェヌグリーク、ショウガ、サフラン、バニラ及びコリアンダーが挙げられる）、アルコール（ワイン、例えば、ジュランソン、ソーテルヌ又はパシュラン等、蒸留酒、例えば、コニャック又はアルマニャック等が挙げられる）、又はそれらの任意の組み合わせから選択することができる。

【０１８８】

香味添加物は、例えば、風味増強剤、甘味料、又はそれらの任意の組み合わせから選択することができる。

【０１８９】

テクスチャライザー添加物は、例えば、増量剤又は増粘剤、乾燥剤、硬化剤又はそれら

の任意の組み合わせから選択することができる。
【０１９０】
保存料添加物は、抗菌剤、ｐＨ調整剤、又はそれらの任意の組み合わせから選択することができる。
【０１９１】
食品着色料は、例えば、天然着色料、例えば、カロテン、トマト、ビートルート等又はそれらの混合物から選択することができる。食用食品は、０．０１％～４％の食品着色料を含むことができる。
【０１９２】
図１に示されるように、本発明による食用食品の製造方法１００は、前述の植物性脂肪及び／又は発酵脂肪並びに動物性タンパク質を含むタンパク質を加工して脂肪マトリックスを製造する工程１５０を含む。
【０１９３】
この工程は、特に、食用製品の官能品質を改善するために設計される。一実施形態では、かかる加工は、脂肪マトリックス及びこの脂肪マトリックスを含む食用食品の肉のような食感を改善することができる。従って、かかる工程は、本発明によって解決される課題の解決に貢献することができる。
【０１９４】
加工工程１５０中に、脂肪（植物性及び／又は発酵）を動物性タンパク質を含むタンパク質に徐々に組み込むことができ、又はその逆も可能である。或いは、脂肪及びタンパク質を均一になるまで混合することができる。任意に、加工工程１５０は、３０℃～１００℃の温度で行うことができる。
【０１９５】
好ましくは、そして、食用食品の好ましい実施形態又は好ましくない実施形態と関連して先に広く説明されるように、脂肪マトリックスは、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で４０．００％を超える前述の植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を含み、好ましくは、脂肪マトリックスは、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で少なくとも５５％の前述の植物性脂肪及び／又は発酵脂肪と、脂肪マトリックスの総重量に対して重量で２．１％を超える、動物性タンパク質を含む前述のタンパク質とを含む。動物性タンパク質又は脂肪濃度に関係した食用食品の好ましい実施形態は、現在説明されている方法に適用可能である。
【０１９６】
加工工程は、植物性脂肪及び／又は発酵脂肪を、動物性タンパク質を含む前述のタンパク質とブレンドする工程を含むことができる。従って、図１に示されるように、本発明による食用食品の製造方法１００は、均質化工程１５５を含むことができる。この工程は、特に、脂肪マトリックスを均質化するために、及び／又は全ての成分を一緒に混合するために設計される。従って、均質化工程は、ブレンド工程、乳化工程又は撹拌工程である場合がある。この工程中に、エマルションを作ることができ、好ましくはマイクロエマルションを作る。それは、例えば、脂肪マトリックスに他の成分、例えば、植物材料又は食品添加物等が補充されている場合、又はそれが別の食物マトリックスと組み合わされる場合に使用することができる。
【０１９７】
脂肪マトリックスは、脂肪及び動物性タンパク質を加工して脂肪マトリックスを製造する工程１５０の前及び／又は後に均質化させることができる。脂肪マトリックスは、脂肪及び動物性タンパク質を加工して脂肪マトリックスを製造する工程１５０の間に均質化させることができる。
【０１９８】
好ましくは、均質化工程１５５は、高速ミキサー、又はホモジナイザー、例えば、ローターステーターホモジナイザー等、カッター、又はコロイドミルを使用して行われる。
【０１９９】

均質化工程１５５は、少なくとも３０秒間、好ましくは少なくとも１分間、より好ましくは少なくとも２分間、例えば、少なくとも１０分間行うことができる。均質化工程１５５は、最大で１時間、好ましくは最大で４５分間、より好ましくは最大で３０分間、更に好ましくは最大で１０分間、例えば、最大で２分間行うことができる。従って、均質化工程１５５は、３０秒間～６０分間、好ましくは１分間～４５分間、より好ましくは２分間～３０分間、例えば、約１０分間行うことができる。

【０２００】

均質化工程１５５は、少なくとも１００ｒｐｍ、好ましくは少なくとも１０００ｒｐｍ、より好ましくは少なくとも２０００ｒｐｍ、例えば、少なくとも５０００ｒｐｍで行うことができる。均質化工程１５５は、最大３００００ｒｐｍ、好ましくは最大２５０００ｒｐｍ、より好ましくは最大２００００ｒｐｍ、例えば、最大１５０００ｒｐｍで行うことができる。従って、均質化工程１５５は、１００ｒｐｍ～３００００ｒｐｍ、好ましくは１０００ｒｐｍ～２５０００ｒｐｍ、より好ましくは２０００ｒｐｍ～２００００ｒｐｍ、更に好ましくは５０００ｒｐｍ～１５０００ｒｐｍで行うことができる。

【０２０１】

均質化は、好ましくはエマルション、より好ましくはマイクロエマルションを脂肪マトリックス中に誘導する。理論によって制限されるものではないが、かかるマイクロエマルションは、脂肪マトリックスの食感を改善する。本発明によるエマルション又はマイクロエマルションは、液滴サイズ分布の平均径が２５μｍ未満、好ましくは２０μｍ未満、より好ましくは１５μｍ未満、更に好ましくは１０μｍ未満である脂質液滴を生成する。液滴サイズ分布の平均径は、例えば、ＩＳＯ　２２４１２に準拠して、動的光散乱によって、及び／又はＭａｌｖｅｒｎ　Ｐａｎａｌｙｔｉｃａｌデバイスからの Ｍａｓｔｅｒｓｉｚｅｒ　３０００を用いて測定することができる。

【０２０２】

図１に示されるように、本発明による肉のような食感を持つ食用食品の製造方法１００は、熱処理工程１６０を含むことができる。この工程は、特に、食用食品を調理及び／又は予備調理し、その風味を発達させるために設計することができる。また、この工程は、食用製品を殺菌するためにも設計することができる。

【０２０３】

この工程の別の利点は、最終製品の品質特性、例えば、風味、色及び食感等を特徴付ける際に重要な役割を果たすことができることである。

【０２０４】

熱処理工程１６０は、中心温度が少なくとも３０℃、好ましくは少なくとも４０℃、より好ましくは少なくとも５０℃に達するまで行うことができる。熱処理工程１６０は、少なくとも５分間、好ましくは少なくとも１０分間、より好ましくは少なくとも１５分間行うことができる。

【０２０５】

熱処理工程１６０は、中心温度が最大で１３０℃、好ましくは最大で１００℃、より好ましくは最大で８０℃、更に好ましくは最大で６０℃に達するまで行うことができる。熱処理工程１６０は、最大で１２０分間、好ましくは最大で６０分間、より好ましくは最大で３０分間、より好ましくは最大で１５分間行うことができる。

【０２０６】

熱処理工程１６０は、中心温度が３０℃～１３０℃、好ましくは３０℃～８０℃、より好ましくは３０℃～６０℃、更に好ましくは３５℃～６０℃に達するまで行うことができる。熱処理工程１６０は、５～６０分間、好ましくは５～３０分間、より好ましくは５～１５分間行うことができる。

【０２０７】

或いは、熱処理工程は、殺菌又は低温殺菌に相当することができる。

【０２０８】

熱処理工程は、コンベヤーベルト及びオーブンを使用して行うことができ（例えば、オ

ーブンは、トンネルオーブンであり、その内部でコンベヤーベルトが動作する）、又は、オーブン、高温液体槽、蒸気投射、マイクロ波又は高周波照射を使用して行うことができる。

【０２０９】

一実施形態によれば、方法は、例えば、熱処理工程の後に、冷却工程を含むことができる。好ましくは、冷却工程は、例えば、少なくとも一晩、水槽又は冷蔵室で、又はコンベヤーベルトが内部で動作する冷却トンネル又はブラストチラーで行われる。

【０２１０】

図１に示されるように、本発明による食用食品の製造方法１００は、脂肪マトリックスを別の食物マトリックスと組み合わせる工程１７０を含むことができる。そのときの食用食品は、脂肪マトリックスと他の食物マトリックスを含む。

【０２１１】

前述のとおり、本発明による食用食品は、少なくとも脂肪マトリックスを含む。

【０２１２】

しかしながら、本発明による食用食品は、脂肪マトリックスと、１つ又は複数の他の食物マトリックス、例えば、タンパク質マトリックス、炭水化物マトリックス、植物マトリックス及び／又は繊維マトリックス等の混合物を含むことができる。脂肪マトリックスを別の食物マトリックスと組み合わせる工程１７０は、脂肪マトリックス及び／又は１つ又は複数の他の食物マトリックスにトランスグルタミナーゼを加える工程を含むことができる。

【０２１３】

従って、本発明による食用食品の製造方法１００は、脂肪マトリックスを別の食物マトリックス、例えば、タンパク質マトリックス、炭水化物マトリックス、植物マトリックス及び／又は繊維マトリックス等と組み合わせる工程１７０を含むことができる。

【０２１４】

好ましくは、組み合わせ工程１７０の間、脂肪マトリックスは、他の食物マトリックスの粘度よりも低い粘度を有している。例えば、組み合わせ工程１７０の間、脂肪マトリックスは液体であり、一方、他の食物マトリックスは固体である。複数の食物マトリックスを組み合わせるために当業者が利用できる技術的手段は数多くある。例えば、適切な組み合わせ手段は、３Ｄ印刷、共押し出し、成形、プレス、真空引き、プレス、投与、又はそれらの組み合わせの中から選択することができる。

【０２１５】

図１に示されるように、本発明による食用食品の製造方法１００は、食用食品をコンディショニングする工程１８０を含むことができる。

【０２１６】

この工程は、特に、肉のような特性、例えば、肉のような官能特性等、特に肉のような食感を持つ食用食品を得るために設計される。

【０２１７】

本発明によれば、食用食品をコンディショニングする工程１８０は、水分含有量、形状又は食感、風味、更には保存可能期間に影響を与える工程等の工程を含むことができる。

【０２１８】

例えば、本発明によれば、食用食品をコンディショニングする工程１８０は、乾燥（ｄｒｙｉｎｇ）、乾燥（ｄｅｓｉｃｃａｔｉｏｎ）、脱水、凍結乾燥、濾過又はそれらの組み合わせ等の工程を含むことができる。

【０２１９】

例えば、本発明によれば、食用食品をコンディショニングする工程１８０は、殺菌又は低温殺菌等の工程を含むことができる。

【０２２０】

例えば、本発明によれば、食用食品をコンディショニングする工程１８０は、粉砕、圧搾、切断、すりつぶし、混合、細切り、絞り、投与、成形、プレス、３Ｄ印刷、押出又は

それらの組み合わせ等の工程を含むことができる。また、それは、焼き又は調理工程、例えば、燻り、焙煎、揚げ、表面処理、コーティング又はそれらの組み合わせ等を含むこともできる。

【０２２１】

最後に、本発明によれば、食用食品をコンディショニングする工程１８０は、冷却、冷蔵、冷凍、包装又はそれらの組み合わせ等の工程を含むことができる。

【実施例】

【０２２２】

本発明は、更に、以下の実験例を参照して詳細に説明される。これらの例は、説明のみを目的として提供されるものであり、特に指定がない限り、制限を意図するものではない。従って、本発明は、決して以下の例に限定されるものとして解釈されるべきではなく、むしろ本明細書で提供される教示の結果として明らかになるあらゆる全てのバリエーションを包含するものと解釈されるべきである。

【０２２３】

更なる説明がなくても、当業者であれば、前述の説明及び以下の例示的な例を使用して、本発明の配合物を作製して利用することができ、そして、請求項に記載された方法を実施することができると考えられる。従って、以下の例は、本発明の好ましい実施形態を具体的に示すものであり、開示の残りの部分をいかなる形でも制限するものとして解釈されるべきではない。

【０２２４】

詳述したように、本発明は、肉のような食感を持つ脂肪マトリックスを有し、好ましくは培養細胞又はその抽出物を含む食用食品を含む。これらの例は、特に、そのような態様に向けられている。

【０２２５】

材料及び方法

植物性脂肪及び／又は発酵脂肪

植物性脂肪及び／又は発酵脂肪は、種子又は果物の他の部分から機械的又は化学的抽出によって得ることができる。それは、次いで精製し、必要に応じて洗練又は化学的に変更することができる。多くの市販の参照を使用でき、例えば、ＣｒｅｍｏＦＬＥＸ（登録商標）ＬとＣｒｅｍｏＦＬＥＸ（登録商標）Ｅの混合物等がある。

【０２２６】

或いは、微細藻類、例えば、珪藻、緑藻類、真正眼点藻、紅藻又は接合藻等によって生成された発酵脂肪を使用することができる。

【０２２７】

脂肪物質の化学分析、特にトリグリセリド又は脂肪酸濃度は、当業者に知られている分析及び定量化方法を用いて行うことができる（例えば、ＩＳＯ　１２９６６が使用される）。

【０２２８】

タンパク質の調製

カモ細胞は、バイオプシーから得られたカモ細胞又は培養細胞であった。培養細胞は、カモ肝臓前駆細胞、最初にカモの肝臓から単離され、無結成培地で浮遊状態で増殖するように適応されたカモ胚性幹細胞とすることができる。これらの細胞は、バイオリアクター内でより大規模な懸濁液中で増殖する特性によって特徴づけられる。

【０２２９】

カモ細胞は、５０ｒｐｍｍの一定速度で撹拌しながら$CO_2$を注入することで調節された３７℃、ｐＨ７．１の３０Ｌステンレス製バイオリアクターで培養される。播種から４日後、バイオリアクターから細胞を収集し、２段階遠心分離にかけ、乾燥ペレットの重量を量る。

【０２３０】

そのときの肝細胞は、脂肪マトリックスでの使用に適したカモ細胞であると考えられる

。タンパク質の投与は、ブラッドフォード法を使用して行うことができる。
【０２３１】
強制給餌を受けていないカモからの新鮮な肝臓を使用することもできる。新鮮な肝臓は、洗浄され、重量を量った後、カモ細胞として使用される。タンパク質の投与は、ブラッドフォード法を使用して行われる。
【０２３２】
食用食品の調製
カモ細胞を食品添加物及び調味料（例えば、塩、コショウ及び砂糖）と混合し、植物性脂肪を必要に応じて溶解させてから室温にてゆっくりと加える。次いで、その混合物をブレンダーを用いて混ぜ合わせる。
【０２３３】
次いで、混合物は、７０℃（水浴）で１０分間予備調理又は調理され、その後直ちに氷浴中に沈めて、それを冷蔵庫に貯蔵する。
【０２３４】
このプロセスは、脂肪マトリックスで構成される最終製品又は中間製品を製造するために使用することができる。
【０２３５】
テクスチャープロファイル解析（ＴＰＡ）
食感の解析は、テクスチャープロファイル解析（ＴＰＡ）試験を用いて行われた。ＴＰＡは、直径８０mmの圧縮プレートプローブと組み合わされたＬｌｏｙｄ　Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔ　ＬＳ１ＳＨ－２３０Ｖ　テクスチュロメーターを用いて行われ、Ｎｅｘｙｇｅｎ　３．０　Ｐｌｕｓ　ソフトウェアが使用された。
【０２３６】
図２に示されるように、ＴＰＡは、プローブ下のサンプルに２つの圧縮サイクル（ａ、ｄ）と、それに続く解放段階（ｂ、ｅ）を適用することにあり、それぞれのサイクルは休止段階（ｂとｄの間の時間）で分けられており、硬度１及び２（各サイクルの圧縮の最大値）の測定と、サンプルの凝集性の計算を可能にする。
【０２３７】
硬度は、試験の各圧縮段階中に食用食品サンプルに加えられる最大の力（単位：ニュートン）である。それは、咀嚼中に、物質を臼歯の間、又は舌と口蓋の間で圧縮するために消費者にとって必要である力に関係する。図２では、硬度１は、第１の圧縮／解放サイクル中にサンプルに加えられた力（単位：ニュートン）のピークに関係し、硬度２は、第２の圧縮／解放サイクル中にサンプルに加えられた力（単位：ニュートン）のピークに関係する。
硬度１（Ｎ）＝Ｆ１
硬度２（Ｎ）＝Ｆ２
【０２３８】
凝集性は、第１の変形に対する製品の抵抗と比較した第２の変形に対する製品の抵抗である。それは、第２の圧縮中の作業面積を第１の圧縮中の作業面積で割ったものとして計算される（図２）。
凝集性＝（ｄ＋ｅ）／（ａ＋ｂ）
【０２３９】
脂肪放出特性の測定
脂肪放出現象の定量化は、肉製品の食感特性を評価する際に重要である。それは、消費者が食事中、特に咀嚼中に経験する脂肪爆発及び口当たりと相関があり得るからである。
【０２４０】
脂肪放出を測定する試験は、調理工程の前後、又は調理工程とそれに続くテクスチュロメータープローブ下での圧縮段階の前後でのサンプルの重量を比較することにある。
【０２４１】
食用食品のサンプルを高さ１５ミリメートル及び幅４０ミリメートルの薄片に切り分け

、全てのサンプルの中心温度を一様にするために１５℃で保存した。それが達成されたらそれらの重量を個別に量った。

【０２４２】

２つの測定を行った：（ｉ）サンプルを表面温度１８０℃で片面６０秒間フライパンで焼いた後の脂肪放出測定；及び（ｉｉ）口の中で製品から脂肪が放出される最初の一口のときに加えられる力を模倣するための、フライパンで焼く工程の後の圧縮段階中での、段階（ｉ）のフライパンで焼かれたサンプルの脂肪放出測定。Ｌｌｏｙｄ　Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔ　ＬＳ１ＳＨ－２３０Ｖ　テクスチュロメーターの直径８０ｍｍの圧縮プレートプローブが食用食品に圧縮力を加えるために使用された。

【０２４３】

各サンプルを別個に表面温度１８０℃にて片面６０秒間フライパンで焼いた。フライパンで焼いた後にサンプルの重量を再び量った。第１の紙ナプキンの重量を量り、次いでフライパンで焼く表面に漏れる脂肪を集めて吸収するために使用した。脂肪でいっぱいになっている第１の紙ナプキンの重量を再び量った。

【０２４４】

圧縮を開始する前に、フライパンで焼かれた各サンプルを第２の紙ナプキンの上で、テクスチュロメーターのプローブの下に置いた。プローブは、サンプルを一度押しつぶすために、３０秒間１００ｍｍ／分の速度で０ｍｍの限界まで駆動するように設定された。

【０２４５】

圧縮後にサンプルの重量を再び量った。圧縮中に脂肪が吸収された第２の紙ナプキンの重量も再び量った。

【０２４６】

最後に、各サンプルについて重量損失率を算出した。フライパンで焼く前と焼いた後の第１の紙ナプキンの重量の差は、調理中に放出された脂肪の重量に相当する。圧縮前後の第２の紙ナプキンの重量の差は、食事中に放出された脂肪の重量に相当する。

【０２４７】

調理中（例えば、フライパンで焼く間）に脂肪を放出するサンプルの能力は、次の式を使用してｗ／ｗ％で表すことができる：

（（調理後の第１の紙ナプキンによって吸収された脂肪の重量）／（調理前のサンプルの重量））×１００

【０２４８】

圧縮中（例えば、咀嚼を模倣中）に脂肪を放出するサンプルの能力は、以下の式を用いてｗ／ｗ％で表すことができる：

（（圧縮後の第２の紙ナプキンによって吸収された脂肪の重量）／（調理後のサンプルの重量））×１００

【０２４９】

官能評価

食品サンプルは、試食前に匿名化された。加えて、味覚受容体をリセットするために、パネリストは、サンプルとクラッカーの間に口をすすぐために水道水が提供された。

【０２５０】

更に、パネリストは、製品を試食した後、全体的な好みと肉のような風味について食用食品サンプルを評価した。例えば、フォアグラ代替品を試験したとき、パネリストは、フォアグラの風味についても食用食品サンプルを評価した。

【０２５１】

脂肪マトリックスの組成の影響

以下の表１は、組成を示し、それが、本発明によって対処される技術的課題を解決できるか（本発明）又は解決できないか（比較）を示す。

【０２５２】

特に、異なる濃度のタンパク質、脂肪及びトリグリセリドを試験し、消費者の承認を有するものを見つけるために、これらの濃度が食感に与える影響を評価する。試験は、冷た

い組成物（約５℃）と熱い組成物（約４０℃）に対して行われる。これらの実験で製造される脂肪マトリックスは、肉製品を食べているときの口当たりを模倣し、冷たい条件でも熱い条件でも適切な口当たりを生み出すことが必要である。

【０２５３】

以下の表１は、それぞれの調製物について使用された量を示す。

【０２５４】

【表１】

| 材料<br>(%w 湿潤脂肪マトリックス) | 1A<br>(比較) | 1B<br>(比較) | 1C<br>発明 | 1D<br>発明 | 1E<br>発明 |
|---|---|---|---|---|---|
| 植物性脂肪 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 40.00% | 89.20% | 50.00% | 80.20% | 62.20% |
| *トリグリセリドを含む (%w 植物性脂肪)* | *60.00%* | *60.00%* | *35.00%* | *50.00%* | *92.00%* |
| カモ細胞 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 57.20% | 8.00% | 47.20% | 17.00% | 35.00% |
| *カモタンパク質を含む (%w 湿潤脂肪マトリックス)* | *7.15%* | *1.00%* | *6.28%* | *2.13%* | *4.97%* |
| 塩 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 1.00% | 1.00% | 1.00% | 1.00% | 1.00% |
| 砂糖 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 1.50% | 1.50% | 1.50% | 1.50% | 1.50% |
| 白コショウ (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 0.30% | 0.30% | 0.30% | 0.30% | 0.30% |
| 合計 (%w) | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| 食感 | 悪い<br>-<br>安定したエマルションだが口当たりが許容できない | 悪い<br>-<br>エマルションが安定しない | 4℃で良好<br>-<br>40℃で許容できる | 4℃及び40℃で良好<br>-<br>安定したエマルション | 良好<br>-<br>安定したエマルション、調理中の脂肪損失が少ない |

【０２５５】

調製物１Ａ及び１Ｂは比較例（比較）である。それらは本発明に関係していない。これら２つの組成から生成できる製品は、肉代替品として期待される食感を有していない。例えば、調製物１Ａで得られる製品は、口当たりの問題を示す場合があり、一方、もう一方（２Ａ）は、安定したエマルションを形成しない。

【０２５６】

逆に、組成１Ｃ、１Ｄ及び１Ｅは、肉代替品に期待される食感を有する製品を得ることを可能にする。特に、組成１Ｄは、組成１Ｃと比較して、４０℃でより良好な食感を有し得る。更に、組成１Ｅは、組成１Ｄと比較して調理中での少ない脂肪放出を示すことができる。理論に制限されるものではないが、それは、高い濃度のトリグリセリド及び／又はタンパク質に関係している可能性がある。

【０２５７】

植物性脂肪又は発酵脂肪の脂肪酸組成の影響

本発明の食用食品の脂肪マトリックスに使用される脂肪の脂肪酸組成は、エマルションの安定性及び得られる食感にとって非常に重要である。

【０２５８】

以下の表２は、組成を示し、それが、本発明によって対処される技術的課題を解決できるか（本発明）又は解決できないか（比較）を示す。異なる濃度の脂肪酸が提案され、こ

れらの濃度が食感に与える影響を評価する。以前と同様に、消費者の承認を有するものを見つけるために、カモ細胞を含む脂肪マトリックスに対していくつかの組成を試験する。試験は、冷たい組成物（約５℃）と熱い組成物（約４０℃）に対して行われる。これらの実験で製造される脂肪マトリックスは、肉製品を食べているときの口当たりを模倣し、冷たい条件でも熱い条件でも適切な口当たりを示すことが必要である。

【０２５９】

【表２】

| 材料 | 2A<br>(比較) | 2B<br>(比較) | 2C<br>発明 | 2D<br>発明 | 2E<br>発明 | 2F<br>発明 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 植物性脂肪 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 65.00% | 65.00% | 65.00% | 65.00% | 65.00% | 65.00% |
| *以下を含む：トリグリセリド (%w 植物性脂肪)* | *92.00%* | *92.00%* | *92.00%* | *92.00%* | *92.00%* | *92.00%* |
| *パルミチン酸 (%w 植物性脂肪)* | 59.00% | 28.00% | 31.00% | 35.00% | 31.00% | 20.00% |
| *ステアリン酸 (%w 植物性脂肪)* | *0.00%* | *15.00%* | *4.00%* | *0.00%* | *4.00%* | *15.00%* |
| *オレイン酸 (%w 植物性脂肪)* | *33.00%* | *52.00%* | *58.00%* | *55.00%* | *55.00%* | *55.00%* |
| *リノール酸 (%w 植物性脂肪)* | *5.00%* | *1.50%* | *2.00%* | *5.00%* | *5.00%* | *5.00%* |
| *リノレン酸 (%w 植物性脂肪)* | *0.00%* | *0.00%* | *1.50%* | *2.00%* | *2.00%* | *2.00%* |
| *飽和 C16-C18 脂肪酸 (%w 植物性脂肪)* | *59.00%* | *43.00%* | *35.00%* | *35.00%* | *35.00%* | *35.00%* |
| *モノ不飽和 C18 脂肪酸 (%w 植物性脂肪)* | *33.00%* | *52.00%* | *58.00%* | *55.00%* | *55.00%* | *55.00%* |
| *ポリ不飽和 C18 脂肪酸 (%w 植物性脂肪)* | *5.00%* | *1.50%* | *3.50%* | *7.00%* | *7.00%* | *7.00%* |
| カモ細胞 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 32.00% | 32.00% | 32.00% | 32.00% | 32.00% | 32.00% |
| アルマニャック (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 0.50% | 0.50% | 0.50% | 0.50% | 0.50% | 0.50% |
| ソーテルヌ (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 0.20% | 0.20% | 0.20% | 0.20% | 0.20% | 0.20% |
| 塩 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 1.00% | 1.00% | 1.00% | 1.00% | 1.00% | 1.00% |
| 砂糖 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 1.00% | 1.00% | 1.00% | 1.00% | 1.00% | 1.00% |
| 白コショウ (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 0.30% | 0.30% | 0.30% | 0.30% | 0.30% | 0.30% |
| 合計 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 食感 | 悪い<br>-<br>エマルションが安定しない | 悪い<br>-<br>エマルションが安定しない | 4℃及び40℃で良好 | 4℃で良好<br>-<br>40℃で許容できる | 良好<br>-<br>安定したエマルション、調理中の脂肪損失が少ない | 良好<br>-<br>安定したエマルション、調理中の脂肪損失が少ない |

【０２６０】

様々な濃度の脂肪及びトリグリセリドで行われた試験は、消費者にもたらされる官能的満足度に対する組成の重要性を評価することを可能にする。組成２Ａ及び２Ｂは、比較例である（比較）。それらは、不飽和Ｃ１８脂肪酸の濃度が低く、特にポリ不飽和Ｃ１８脂

肪酸の濃度が低いため、本発明に関係していない。

【０２６１】

調製物２Ｅ及び２Ｆは最良の結果を与え、調製物２Ｃは良好な結果である。調製物２Ｄは、低温で食感は良好であるものの、高温ではちょうど許容できるものである。

【０２６２】

複合食用食品の調製

前述したように、本発明はまた、本発明の脂肪マトリックスを含むマトリックスの組み合わせを含む食用食品にも関する。従って、それは、例えば、霜降り牛肉代替品、培養されたカモ細胞及び植物材料を含む乾燥カモ胸肉代替品を製造するために使用することができる。

【０２６３】

霜降り牛肉のためにタンパク質マトリックスの第１のブレンドと本発明による脂肪マトリックスの第２のブレンドを使用し、押出装置で複合食用食品を製造することができる。乾燥カモ胸肉代替品については、植物マトリックスの第１ブレンドと本発明による脂肪マトリックスの第２のブレンドを使用し、３Ｄ印刷装置でそれを製造することができる。

【０２６４】

以下の表３は、霜降り牛肉代替品等の複合食用食品の製造に使用できる脂肪マトリックス及びタンパク質マトリックスの例を示す。

【０２６５】

【表３】

| 材料 | | 霜降り牛肉代替品 |
|---|---|---|
| 脂肪マトリックス<br>複合食用食品の湿重量全体に対して 10 重量% | 植物性脂肪 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 79.20% |
| | *トリグリセリドを含む (%w 植物性脂肪)* | *80.00%* |
| | 牛肉細胞抽出物<br>(%w 湿潤脂肪マトリックス) | 14.3% |
| | *牛肉タンパク質を含む<br>(%w 湿潤脂肪マトリックス)* | *1.30%* |
| | 植物性タンパク質<br>(%w 湿潤脂肪マトリックス) | 3.7% |
| | 塩 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 1.00% |
| | 砂糖 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 1.50% |
| | 白コショウ (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 0.30% |
| | 合計 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 100.00% |
| タンパク質マトリックス<br>複合食用食品の湿重量全体に対して 90 重量% | 植物性脂肪 (%w 湿潤タンパク質マトリックス) | 10.00% |
| | *トリグリセリドを含む (%w 植物性脂肪)* | *80.00%* |
| | 牛肉細胞 (%w 湿潤タンパク質マトリックス) | 87.20% |
| | *牛肉タンパク質を含む<br>(%w 湿潤タンパク質マトリックス)* | *10.90%* |
| | 塩<br>(%w 湿潤タンパク質マトリックス) | 1.00% |
| | 香味剤<br>(%w 湿潤タンパク質マトリックス) | 1.50% |
| | サツマイモ色素<br>(%w 湿潤タンパク質マトリックス) | 0.30% |
| | 合計 (%w) | 100.00% |

【０２６６】

以下の表４は、乾燥カモ胸肉代替品等の複合食用食品の製造に使用できる脂肪マトリックス及び植物マトリックスの例を示す。

【０２６７】

【表４】

| 材料 | | 乾燥カモ胸肉代替品 |
|---|---|---|
| 脂肪マトリックス<br>複合食用食品の湿重量全体に対して 15 重量% | 植物性脂肪 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 84.5% |
| | *トリグリセリドを含む (%w 植物性脂肪)* | *80.00%* |
| | カモ細胞抽出物<br>(%w 湿潤脂肪マトリックス) | 10.00% |
| | *カモタンパク質を含む<br>(%w 湿潤脂肪マトリックス)* | *1.00%* |
| | 大豆タンパク質単離物<br>(%w 湿潤脂肪マトリックス) | 2.90% |
| | 塩 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 1.50% |
| | 砂糖 (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 1.00% |
| | 白コショウ (%w 湿潤脂肪マトリックス) | 0.10% |
| | 合計 (%w) | 100.00% |
| 植物マトリックス<br>複合食用食品の湿重量全体に対して 85 重量% | 植物材料 (%w 湿潤植物マトリックス) | 87.20% |
| | *植物性タンパク質を含む<br>(%w 湿潤植物マトリックス)* | 30.00% |
| | カモ細胞抽出物<br>(%w 湿潤植物マトリックス) | 6.00% |
| | *カモタンパク質を含む<br>(%w 湿潤植物マトリックス)* | *1.15%* |
| | 香味剤<br>(%w 湿潤植物マトリックス) | 2.00% |
| | グルテンパウダー (%w 湿潤植物マトリックス) | 2.00% |
| | 塩 (%w 湿潤植物マトリックス) | 1.00% |
| | 砂糖 (%w 湿潤植物マトリックス) | 1.50% |
| | サツマイモ色素 (%w 湿潤植物マトリックス) | 0.30% |
| | 合計 (%w) | 100.00% |

【０２６８】

示されるように、本発明による脂肪マトリックスは、培養された動物細胞、例えば、牛肉又はカモ細胞抽出物等と植物性脂肪を含み、主として植物材料（例えば、植物性タンパク質抽出物）を動物細胞抽出物と組み合わせて含む植物マトリックスと組み合わせて、押出加工によってカモ胸肉代替品又は専用プロセス中に乾燥を完了できるさらなる肉代替品を製造することができる。異種のマトリックス間の凝集を促進するために、トランスグルタミナーゼを例えば、０．１ＩＵ／ｇで使用することができる。

【０２６９】

<u>本発明による食用食品の食感</u>

食感は、食品の消費者受容に主要なパラメータの一つである。しかしながら、特に培養細胞から、肉の食感を再現することは複雑である。

【０２７０】

従って、テクスチャープロファイル解析は、本発明による脂肪マトリックスを含む食用肉代替品の食感を、２つの従来の食品：通常のフォアグラ及び植物系フォアグラ代替品の食感と比較するために行われた。

【０２７１】

以下の表５は、本発明による組成物（サンプル３Ｃ）、通常のフォアグラ（サンプル３Ａ）、及び植物系フォアグラ代替品（サンプル３Ｂ）のＴＰＡ特性を示す。ＴＰＡは、直

径２０ｍｍ、高さ２０ｍｍの円筒に対して４℃の温度で行われた。

【０２７２】

【表５】

| サンプル | | 硬度１ (N) | 硬度２ (N) | 凝集性 [TPA] |
|---|---|---|---|---|
| サンプル 3A (比較) | 平均 | 72.53 | 37.01 | 0.03 |
| | 標準偏差 | 6.85 | 2.59 | 0.01 |
| サンプル 3B (比較) | 平均 | 31.56 | 19.97 | 0.09 |
| | 標準偏差 | 3.69 | 1.57 | 0.01 |
| サンプル 3C (発明) | 平均 | 63.29 | 43.58 | 0.06 |
| | 標準偏差 | 2.80 | 1.84 | 0.01 |

【０２７３】

この表５に示されるように、本発明による食品（サンプル３Ｃ）は、通常の食品（サンプル３Ａ）と比較して同様の食感特性を示す。加えて、本発明は、植物系フォアグラ代替品であるサンプル３Ｂよりも良好な性能を示す。

【０２７４】

特に、本発明による食用食品は、通常のフォアグラに類似又は同一の硬度を有する。実際、植物系代替品は硬度１が４０Ｎ未満であるのに対し、本発明による脂肪マトリックスを含む製品は、通常の食品のように、硬度１が５０Ｎを超えている。

【０２７５】

また、本発明による食用食品の凝集性は、植物系フォアグラ代替品の凝集性と比較して大幅に改善されている。

【０２７６】

従って、このＴＰＡは、本発明による脂肪マトリックスを含む食用食品が通常の肉と同様の食感を有することができることを示す。

【０２７７】

<u>本発明による食用食品の脂肪放出特性</u>

既に述べたとおり、調理中及び咀嚼中の脂肪放出現象は、肉製品、特に高脂肪含有量の肉製品、例えば、霜降り牛肉又はフォアグラ等の食感特性を評価する際に重要である。また、脂肪放出現象は、消費者が咀嚼中に経験する脂肪爆発及び口当たりと相関がある可能性がある。

【０２７８】

本発明による食用食品は脂肪マトリックスを含むため、通常の食品の挙動を模倣する能力を評価する方法は、フライパンで焼いたスタイルの調理中に漏れた脂肪の量を評価することであった。

【０２７９】

本発明による脂肪マトリックスを含む食用肉代替品の漏れた脂肪を、２つの市販の食品：真空包装された通常のフォアグラ及び冷凍された通常のフォアグラの漏れた脂肪と比較するため脂肪放出測定を行った。

【０２８０】

以下の表６は、本発明による組成物（サンプル４Ｃ）、真空包装された通常のフォアグラ（サンプル４Ａ）及び周囲温度で解凍された冷凍の通常のフォアグラ（サンプル４Ｂ）

の脂肪放出測定の結果を示す。

【０２８１】

【表６】

| サンプル | | 調理中に放出された脂肪 (w/w%) | 圧縮中に放出された脂肪 (w/w%) |
|---|---|---|---|
| サンプル 4A (比較) | 平均 | 13.57 | 29.01 |
| | 標準偏差 | 0.65 | 2.61 |
| サンプル 4B (比較) | 平均 | 32.97 | 43.97 |
| | 標準偏差 | 2.84 | 4.17 |
| サンプル 4C (発明) | 平均 | 12.54 | 27.10 |
| | 標準偏差 | 1.01 | 2.08 |

【０２８２】

この表６に示されるように、本発明による食品（サンプル４Ｃ）は、真空包装された通常の食品（サンプル４Ａ）と比較して、同様の脂肪放出特性を示す。実際、冷凍食品（サンプル４Ｂ）は、その初期重量の３０％を超える脂肪を漏出させるのに対し、本発明による脂肪マトリックスを含む製品は、調理中に１５％未満の脂肪を漏出させる。

【０２８３】

更に、圧縮中に放出された脂肪の結果は、機械的ストレス、例えば、調理時に発生し得るもの等の条件下でも、本発明による脂肪マトリックスを含む製品が通常の食品のように振る舞うことを示す。

【０２８４】

また、かかる挙動は、消費者がそれを咀嚼している間に口の中で経験する脂肪爆発と相関がある可能性がある。

【０２８５】

また、結果は、本発明による製品が、調理中でも通常の肉と同様の挙動を有することも示す。更に、本発明による脂肪マトリックスを含む食用食品は、通常の製品の調理挙動と同様の調理挙動を有し、従って、消費者に対して通常の食品を調理する体験を再現する。

【０２８６】

従って、この脂肪放出実験は、本発明による脂肪マトリックスを含む食用食品が、高温で調理した場合でも肉に似た食感を有することを示す。

【０２８７】

従って、概して、結果は、本発明による脂肪マトリックスを含む製品は、調理前、調理中、調理後及び咀嚼中の食感が通常の肉に似ていることを示す。本発明による食品は、肉に近い全体的な品質を示し、肉を調理して食べるときの消費者の体験と一致している。

【０２８８】

<u>食用食品の官能評価</u>

本発明による製品は、通常の製品と同様の食感特性を示した。本発明による食品の官能特性を更に評価するために、本発明による食用食品調製物（サンプル３Ｃ）の官能評価を通常のフォアグラ（サンプル３Ａ）及び植物系フォアグラ代替品（サンプル３Ｂ）と比較して行った。官能評価は１６名のパネリストを含む。

【０２８９】

１６名のパネリストのうち、全員が植物系代替品（サンプル３Ｂ）を識別することがで

きた。本発明による食用食品調製物（サンプル３Ｃ）がいずれであるかを推測できたパネリストは１名だけであり、９３％を超える人が本発明の食用食品を通常のフォアグラと混同したことを意味した。

【０２９０】

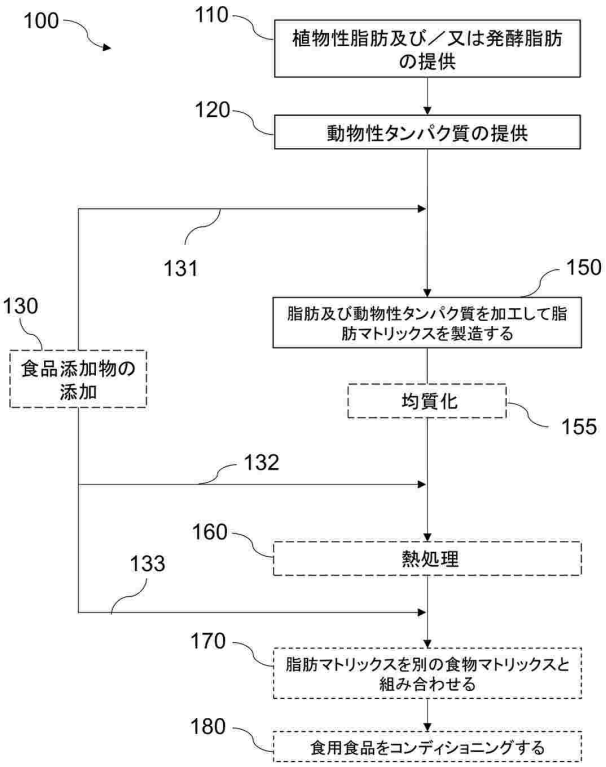
従って、本発明による脂肪マトリックスを含む食用食品は、食品内での肉のような食感の発生を誘導する。パネリストは、本発明による代替食用食品を通常の高級肉と区別することができず、更に、このような食用食品が肉と同様の官能特性を有することが証明された。

【０２９１】

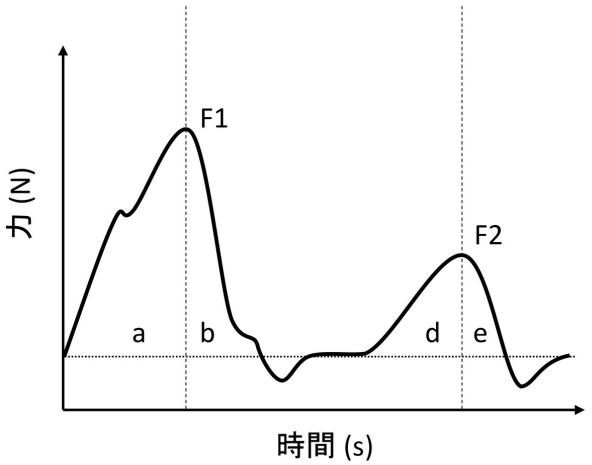
本発明は、上記したもの以外にも数多くの変形及び応用の対象になり得る。特に、別段の定めがない限り、上述した実施のそれぞれの異なる構造的及び機能的特性は、互いに組み合わされ、及び／又は密接に及び／又は切り離せないほどに関係があるものとして考慮されるべきではなく、逆に単純な並置として考慮されるべきである。加えて、上述の様々な実施形態の構造的及び／又は機能的特性は、全部又は一部においてあらゆる異なる並置又はあらゆる異なる組み合わせの対象となり得る。

【図面】

【図１】




【図２】



【国際調査報告】

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2023/059342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A23D7/00 A23D7/005 A23J3/04 A23J3/22
ADD.

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)
A23D C11C A23J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | EP 3 903 593 A1 (CUBIQ FOODS S L [ES])<br>3 November 2021 (2021-11-03)<br>paragraph [0075]; table 2<br>paragraph [0131] - paragraph [0137];<br>examples 1,3; tables 4,7 | 1,2,4-20 |
| X | US 4 143 164 A (SHANBHAG SUDHAKAR P ET AL)<br>6 March 1979 (1979-03-06) | 1,2,4-20 |
| A | column 2, line 5 - line 54<br>column 3, line 53 - column 4, line 58<br>page 5, line 61 - column 6, line 6;<br>example 1 | 3 |

-/--

[x] Further documents are listed in the continuation of Box C. [x] 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 |
|---|---|
| 4 July 2023 | 17/07/2023 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Munteanu, I |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2023/059342

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X<br>A | US 4 324 807 A (KIM MYUNG K ET AL)<br>13 April 1982 (1982-04-13)<br>column 3, line 34 - line 50; examples I-V<br>column 4, line 26 - column 7, line 14<br>column 8, line 4 - line 59<br>column 10, line 26 - column 14, line 7 | 1,2,4-20<br>3 |
| A | Anonymus: "SUNFLOWER OIL, HIGH OLEIC PRODUCT DATA SHEET",<br>,<br>1 November 2006 (2006-11-01), pages 1-3, XP055964410,<br>Retrieved from the Internet:<br>URL:chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.stobec.com/DATA/PRODUIT/2534~v~data.pdf<br>[retrieved on 2022-09-23]<br>page 1<br>page 3 | 1-20 |
| A | QUINTERO-FLÓREZ ANGÉLICA ET AL: "The Fatty Acid Composition of Virgin Olive Oil from Different Cultivars Is Determinant for Foam Cell Formation by Macrophages", JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY,<br>vol. 63, no. 30, 24 July 2015 (2015-07-24), pages 6731-6738, XP055964433,<br>US<br>ISSN: 0021-8561, DOI:<br>10.1021/acs.jafc.5b01626<br>table 1 | 1-20 |
| A | W CARRILLO ET AL: "CONTENT OF FATTY ACIDS IN CORN (ZEA MAYS L.) OIL FROM ECUADOR", ASIAN JOURNAL OF PHARMACEUTICAL AND CLINICAL RESEARCH<br>,<br>vol. 10, no. 8<br>1 August 2017 (2017-08-01), page 150, XP055964434,<br>IN<br>ISSN: 0974-2441, DOI:<br>10.22159/ajpcr.2017.v10i8.18786<br>Retrieved from the Internet:<br>URL:https://innovareacademics.in/journals/index.php/ajpcr/article/viewFile/18786/12021<br>page 151, paragraph first | 1-20 |

-/--

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2023/059342

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | STELA JOKI&CACUTE; ET AL: "Fatty Acid Composition of Oil Obtained from Soybeans by Extraction with Supercritical Carbon Dioxide", CZECH J. FOOD SCI, vol. 31, no. 2, 1 January 2013 (2013-01-01), pages 116-125, XP055383305, tables 1,2 | 1-20 |
| A | IBANGA ISAAC O ET AL: "Fatty Acid Composition of Cottonseed Oil and its Application in Production and Evaluation of Biopolymers", AMERICAN JOURNAL OF POLYMER SCIENCE, vol. 3, no. 2, 1 January 2013 (2013-01-01) , pages 13-22, XP055781440, DOI: 10.5923/j.ajps.20130302.02 table 3 | 1-20 |
| A | US 2022/025334 A1 (ELFENBEIN ARYE [US] ET AL) 27 January 2022 (2022-01-27) paragraph [0237] - paragraph [0255]; claims 1,7-15,25-35 | 1-20 |
| A | WO 2020/152689 A1 (REDEFINE MEAT LTD [IL]) 30 July 2020 (2020-07-30) page 10, line 11 - page 14, line 29 claims 1,2,11,12; examples 1-7 | 1-20 |

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2023/059342

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| EP 3903593 A1 | 03-11-2021 | AU 2021265195 A1 | 22-12-2022 |
| | | BR 112022022163 A2 | 13-12-2022 |
| | | CA 3176761 A1 | 04-11-2021 |
| | | CN 115697070 A | 03-02-2023 |
| | | EP 3903593 A1 | 03-11-2021 |
| | | EP 4142504 A1 | 08-03-2023 |
| | | US 2023165265 A1 | 01-06-2023 |
| | | WO 2021219845 A1 | 04-11-2021 |
| US 4143164 A | 06-03-1979 | AT 357407 B | 10-07-1980 |
| | | BE 862342 A | 14-04-1978 |
| | | CA 1088800 A | 04-11-1980 |
| | | CH 629941 A5 | 28-05-1982 |
| | | DE 2757098 A1 | 13-07-1978 |
| | | ES 465620 A1 | 01-02-1979 |
| | | FR 2375832 A1 | 28-07-1978 |
| | | GB 1560177 A | 30-01-1980 |
| | | IE 45931 B1 | 29-12-1982 |
| | | IT 1093071 B | 19-07-1985 |
| | | LU 78791 A1 | 11-07-1978 |
| | | NL 7714510 A | 04-07-1978 |
| | | PT 67467 A | 01-01-1978 |
| | | SE 436166 B | 19-11-1984 |
| | | US 4143164 A | 06-03-1979 |
| US 4324807 A | 13-04-1982 | AT 361281 B | 25-02-1981 |
| | | BE 862464 A | 14-04-1978 |
| | | CA 1099577 A | 21-04-1981 |
| | | CH 635490 A5 | 15-04-1983 |
| | | DE 2757082 A1 | 13-07-1978 |
| | | ES 465619 A1 | 16-09-1978 |
| | | FR 2375831 A1 | 28-07-1978 |
| | | GB 1560178 A | 30-01-1980 |
| | | IE 46015 B1 | 26-01-1983 |
| | | IT 1092181 B | 06-07-1985 |
| | | LU 78789 A1 | 11-07-1978 |
| | | NL 7714509 A | 04-07-1978 |
| | | PT 67468 A | 01-01-1978 |
| | | US 4324807 A | 13-04-1982 |
| US 2022025334 A1 | 27-01-2022 | EP 3893668 A1 | 20-10-2021 |
| | | IL 283848 A | 29-07-2021 |
| | | JP 2022513441 A | 08-02-2022 |
| | | SG 11202106193Q A | 29-07-2021 |
| | | US 2022025334 A1 | 27-01-2022 |
| | | WO 2020123876 A1 | 18-06-2020 |
| WO 2020152689 A1 | 30-07-2020 | AU 2020211093 A1 | 19-08-2021 |
| | | CA 3127550 A1 | 30-07-2020 |
| | | CN 113631045 A | 09-11-2021 |
| | | EP 3914089 A1 | 01-12-2021 |
| | | IL 284921 A | 30-09-2021 |
| | | JP 2022517863 A | 10-03-2022 |
| | | KR 20220002252 A | 06-01-2022 |
| | | SG 11202109212Y A | 29-09-2021 |
| | | US 2022125072 A1 | 28-04-2022 |
| | | WO 2020152689 A1 | 30-07-2020 |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

| (51)国際特許分類 | FI | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|
| | A23L | 5/00 | L |
| | A23L | 5/00 | M |

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MU,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(72)発明者　マリオン・ガフ
フランス国９１０５８エヴリー－クールクロンヌ・セデックス、リュ・ピエール・フォンテーヌ４、ラ・ペピニエール・ジェノポール・アントルプリーズ、シー／オー・シュプレーム
(72)発明者　ヴィクトル・サユー
フランス国９１０５８エヴリー－クールクロンヌ・セデックス、リュ・ピエール・フォンテーヌ４、ラ・ペピニエール・ジェノポール・アントルプリーズ、シー／オー・シュプレーム

Ｆターム（参考）　4B035　LC16 LE05 LG01 LG07 LG12 LG15 LG19 LG41 LG57 LK01 LK02 LP01 LP21 LP31 LP43
4B042　AC05 AC09 AC10 AD36 AE03 AG06 AK04 AK06 AK20 AP02 AP14 AP18 AP21 AP30