# 明　細　書

## 発明の名称 ： 培養肉充填スプレー

## 技術分野

[0001]　本発明は、培養肉充填スプレーに関する。

## 背景技術

[0002]　近年、世界的な人口の増加に伴い、食肉の需要が増加しているが、家畜の生産によるコストの増加や環境上の懸念などの問題から代替肉の活用が求められている。代替肉の一つとして動物細胞を培養して食品として加工した培養肉が知られている。培養肉は動物細胞の培養により生産されるため、家畜の生産に伴う問題が解決される。

[0003]　しかし、培養肉の食感や風味を従来の食肉と遜色のないものにしつつ、培養肉を大量生産するには生産コストの上昇が避けられない。よって、生産コストを低減しつつ培養肉の大量生産を可能にすることが求められていた。このため、例えば、特許文献１や特許文献２では、培養肉を大量生産する方法が提案されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：特表２０２２－５３２４９８号公報

特許文献2：特開２０２３－４７５５９号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0005]　ところで、従来より、培養肉によってステーキ肉のような筋細胞の立体構造を再現し、培養肉を食肉として活用することが検討されている。しかし、本発明者らの検討によれば、培養肉がシングルセルであることに着目することにより、従来とは異なる培養肉の活用方法を見出すことができるという知見を得るに至った。

[0006]　そこで、本発明者らは、シングルセルである培養肉の活用について、さら

なる検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

## 課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る培養肉充填スプレーは、エアゾール容器を備え、前記エアゾール容器に、動物細胞を培養して得られる培養肉と前記培養肉を分散状態で保存するための保存液とを混合させた培養肉分散液と、前記培養肉分散液を前記エアゾール容器から吐出させるための噴射剤と、を充填する構成としてある。

## 発明の効果

[0008] 本発明によれば、培養肉を従来にない方法で活用することができる培養肉充填スプレーを提供することができる。

## 図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施形態の一例に係る培養肉充填スプレーの概略を示す説明図である。

[図2]本実施形態の他の例に係る培養肉充填スプレーの概略を示す説明図である。

## 発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の好ましい実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

[0011] ［第一実施形態］

まず、本発明の第一実施形態について説明する。

[0012] 図１は、本実施形態に係る培養肉充填スプレー１の概略を示す説明図であり、培養肉充填スプレー１を側面視した状態を模式的に示している。

[0013] 培養肉充填スプレー１はエアゾール容器３を備える。エアゾール容器３には、動物細胞を培養して得られる培養肉４と培養肉４を分散状態で保存するための保存液５とを混合させた培養肉分散液７と、培養肉分散液７をエアゾール容器３から吐出させるための噴射剤６とを充填する。培養肉４は人間が消費するための培養肉である。

[0014] 培養肉４の培養に用いる動物細胞として、例えば、サル、ウシ、ウマ、ブ

タ、ヒツジ、ヤギ、イヌ、ネコ、モルモット、ラット、マウス等の哺乳類、ダチョウ、ニワトリ、カモ、スズメ等の鳥類、ヘビ、ワニ、トカゲ、カメ等の爬虫類、カエル、イモリ、サンショウウオ等の両生類、サケ、マグロ、サメ、タイ、コイ等の魚類、エビやカニ等の甲殻類、イカやタコ等の軟体動物を例示することができる。

[0015] エアゾール容器３はアルミニウム合金などの金属製の耐圧容器である。エアゾール容器３はエアゾール用バルブ１３を備える。エアゾール用バルブ１３には、ハウジング８内において上下方向に移動可能なステム９が設けられている。ステム９の上方にはアクチュエータ１０が設けられている。ハウジング８の下端にはディップチューブ１１が設けられている。ディップチューブ１１は一端がステム９のステム通路に連通し、他端がエアゾール容器３の底部に向かって延びている。アクチュエータ１０は吐出口１２を備える。吐出口１２はステム９のステム通路に連通している。

[0016] そして、アクチュエータ１０が押下操作されない非作動時には、スプリング（不図示）によってステム９が上方に押し上げられてステム９のステム通路がエアゾール容器３の内部と遮断された状態とされる。アクチュエータ１０が押下操作される作動時には、ステム９が押し下げられてステム通路がエアゾール容器３の内部と連通された状態とされる。これにより、噴射剤６の圧力によって人間が食用可能な培養肉分散液７がディップチューブ１１を通って吐出口１２からペースト状、霧状又は泡状になって吐出する。

[0017] エアゾール容器３の培養肉分散液７が接する面には培養肉分散液７の付着を抑制する低付着層が設けられている。低付着層は、例えば、細胞低接着性ポリマーの塗工により設けられている。細胞低接着性ポリマーの塗工は、例えば、バーコーターやグラビアコーターを用いて好適に行うことができる。なお、細胞低接着性ポリマーとしては、例えば、リン脂質ポリマー、ポリビニルアルコール誘導体、リン脂質・高分子複合体、ポリヒドロキシエチルメタクリレート、ポリビニルアルコール、アガロース、キトサン、ポリエチレングリコール、アルブミン等を一例として挙げることができる。また、これ

らを組み合わせて用いてもよい。なお、低付着層は、本実施形態に限定されず、塗工、蒸着、コーティングなどにより食品用途に適用可能なように形成できれば公知の方法により形成することができる。

[0018] ここで、泡状の培養肉分散液７を吐出させる場合には、培養肉分散液７に界面活性剤や増粘剤等の添加物を配合する。噴射剤６として、例えば、炭酸ガスや亜酸化窒素ガスなどの不活性ガスを用いることが好ましい。噴射剤６として炭酸ガスや亜酸化窒素ガスを用いた場合は、エアゾール容器３の内部では、噴射剤６は培養肉分散液７の上方で気相として存在するとともに、培養肉分散液７に溶解する。そして、培養肉分散液７を吐出したときに減圧された培養肉分散液７中の噴射剤６が膨張して気相となり、泡状の培養肉分散液７を吐出することができる。なお、泡の起泡力、保形性などは添加する界面活性剤や増粘剤の種類や量により適宜調整することができる。

[0019] また、霧状の培養肉分散液７を吐出させる場合又はペースト状の培養肉分散液７を吐出させる場合のいずれにおいても、噴射剤６として、例えば、窒素ガスなどの不活性ガスを用いることが好ましい。噴射剤６として窒素ガスを用いた場合は、エアゾール容器３の内部では、噴射剤６は培養肉分散液７の上方で気相として存在している。そして、アクチュエータ１０に培養肉分散液７を霧状又はペースト状にするための溝を形成することにより、霧状又はペースト状の培養肉分散液７を吐出することができる。

[0020] なお、培養肉分散液７と噴射剤６とを分離せずに充填されるエアゾール容器３における培養肉分散液７と噴射剤６との充填割合は、培養肉分散液７：９２～９９．９ｗｔ％、噴射剤６：０．１～８ｗｔ％であることが好ましい。

[0021] ここで、培養肉分散液７と噴射剤６とを分離せずに充填されるエアゾール容器３において、培養肉分散液７の分散状態を保ちつつエアゾール容器３から吐出可能に保存するために、保存液５として水、食用油、エタノールまたはそれらの混合物を用いることが好ましい。また、保存液５の浸透圧は２８～６０００ｍＯｓｍ／ｋｇ程度が好ましく、５６～５６０ｍＯｓｍ／ｋｇ程度がより好ましい。

[0022] さらに、培養肉分散液７をエアゾール容器３から霧状に吐出するためには、噴射剤６として窒素ガスなどの不活性ガスを用い、培養肉分散液７の粘度を５００ｍＰａ・ｓ以下とすることが好ましく、１００ｍＰａ・ｓ以下とすることがより好ましい。また、培養肉分散液７をエアゾール容器３から泡状に吐出するためには、噴射剤６として炭酸ガス又は亜酸化窒素ガスなどの不活性ガスを用い、培養肉分散液７の粘度を５００００ｍＰａ・ｓ以下とすることが好ましく、１００００ｍＰａ・ｓ以下とすることがより好ましい。また、培養肉分散液７をエアゾール容器３からペースト状に吐出するためには、噴射剤６として窒素ガスなどの不活性ガスを用い、培養肉分散液７の粘度を１０００００ｍＰａ・ｓ以下とすることが好ましく、１００００ｍＰａ・ｓ以下とすることがより好ましい。

[0023] 従来の食肉の微細化には限度があり、スプレー化は困難だった。しかし、培養肉４はシングルセルであるため、エアゾール容器３から吐出することが可能になる。また、エアゾール容器３への充填量も数ｍｌ単位で管理することができる。このように、培養肉４がシングルセルであることに着目することにより、培養肉４をステーキ肉状に加工することなく従来にない方法で活用することができる。

[0024] そして、エアゾール容器３から、例えば、米飯やサラダなどへ培養肉分散液７を直接噴射することによって、食肉の風味を添加して喫食することができる。

[0025] ［第二実施形態］

本発明の第二実施形態について説明する。なお、第一実施形態と同様の構成については同一の符号を用いて詳細な説明は省略する。

[0026] 図２は、本実施形態に係る培養肉充填スプレー２０の概略を示す説明図であり、培養肉充填スプレー２０を側面視した状態を模式的に示している。

[0027] 培養肉充填スプレー２０はエアゾール容器２１を備える。エアゾール容器２１は、アルミニウム合金などの金属製の耐圧容器である。エアゾール容器２１はエアゾール用バルブ２２を備える。エアゾール容器２１は、その内部

にアルミパウチ２３を備える。アルミパウチ２３の内部は培養肉分散液７を充填するための培養肉分散液充填空間２４である。なお、培養肉分散液７には培養肉４が一様に分散していることが好ましい。エアゾール容器２１とアルミパウチ２３との隙間は噴射剤６を充填するための噴射剤用充填空間２５である。エアゾール用バルブ２２には、ハウジング２６内において上下方向に移動可能なステム２７が設けられている。アルミパウチ２３の上端の開口部に沿った内縁部はハウジング２６の外周に接着されている。ステム２７の上方にはアクチュエータ２８が設けられている。ハウジング２６の下端にはディップチューブ２９が設けられている。ディップチューブ２９は一端がステム２７のステム通路に連通し、他端が培養肉分散液充填空間２４内でアルミパウチ２３の底部に向かって延びている。

[0028] アクチュエータ２８は吐出口３０を備える。吐出口３０はステム２７のステム通路に連通している。このように、ディップチューブ２９を介して培養肉用充填空間２４に連通するステム２７にアクチュエータ２８を設けることにより、培養肉用充填空間２４に充填された培養肉分散液７を吐出させるための吐出機構が形成されている。

[0029] そして、噴射剤用充填空間２５に噴射剤６が充填されると、アルミパウチ２３が常に噴射剤６によって加圧された状態となる。アクチュエータ２８が押下操作されない非作動時には、ステム２７が上方に押し上げられてステム３５のステム通路がエアゾール容器２０の内部と遮断された状態とされる。アクチュエータ２８が押下操作される作動時には、ステム２７が押し下げられてステム通路がエアゾール容器２０の内部と連通された状態とされる。これにより、噴射剤６の圧力によってアルミパウチ２３が収縮する。アルミパウチ２３が収縮すると培養肉用充填空間２４に充填されている人間が食用可能な培養肉分散液７がディップチューブ２９を通って吐出口３０から霧状又はペースト状になって吐出する。

[0030] エアゾール容器３の培養肉分散液７が接する面には培養肉分散液７の付着を抑制する低付着層が設けられている。低付着層は、例えば、細胞低接着性

ポリマーの塗工により設けられている。細胞低接着性ポリマーの塗工は、例えば、バーコーターやグラビアコーターを用いて好適に行うことができる。なお、細胞低接着性ポリマーとしては、例えば、リン脂質ポリマー、ポリビニルアルコール誘導体、リン脂質・高分子複合体、ポリヒドロキシエチルメタクリレート、ポリビニルアルコール、アガロース、キトサン、ポリエチレングリコール、アルブミン等を一例として挙げることができる。また、これらを組み合わせて用いてもよい。なお、低付着層は、本実施形態に限定されず、塗工、蒸着、コーティングなどにより食品用途に適用可能なように形成できれば公知の方法により形成することができる。

[0031] ここで、霧状の培養肉分散液７を吐出させる場合又はペースト状の培養肉分散液７を吐出させる場合のいずれにおいても、噴射剤６として、例えば、窒素ガスなどの不活性ガスを用いることが好ましい。そして、アクチュエータ２８に培養肉分散液７を霧状又はペースト状にするための溝を形成することにより、霧状又はペースト状の培養肉分散液７を吐出することができる。

[0032] なお、培養肉用充填空間２４と噴射剤用充填空間２５とを備えるエアゾール容器２０内の圧力（ゲージ圧）は、培養肉分散液７が規定量充填され且つ２５℃の状態において、好ましくは０．１ＭＰａ～１．０ＭＰａが好ましく、０．２ＭＰａ～０．９ＭＰａがより好ましい。

[0033] ここで、培養肉用充填空間２４と噴射剤用充填空間２５とを備えるエアゾール容器２０において、培養肉４を分散状態に保ちつつエアゾール容器３から吐出可能に保存する培養肉分散液７とするために、培養肉４の溶媒として混合する保存液５として水、食用油、エタノールまたはそれらの混合物を用いることが好ましい。また、保存液５の浸透圧は２８～６０００ｍＯｓｍ／ｋｇ程度が好ましく、５６～５６０ｍＯｓｍ／ｋｇ程度がより好ましい。

[0034] さらに、培養肉分散液７をエアゾール容器２１から霧状に吐出するためには、噴射剤６として窒素ガスなどの不活性ガスを用い、培養肉分散液７の粘度を５００ｍＰａ・ｓ以下とすることが好ましく、１００ｍＰａ・ｓ以下とすることがより好ましい。また、培養肉分散液７をエアゾール容器２１から

ペースト状に吐出するためには、噴射剤６として窒素ガスなどの不活性ガスを用い、培養肉分散液７の粘度を１００００００ｍＰａ・ｓ以下とすることが好ましく、１００００ｍＰａ・ｓ以下とすることがより好ましい。

[0035] なお、第二実施形態に係る培養肉充填スプレー２０において、培養肉用充填空間２４に噴射剤６を充填し、第一実施形態に係る培養肉充填スプレー１と同様に泡状の培養肉分散液７が吐出されるように構成してもよい。

[0036] 第二実施形態に係る培養肉充填スプレー２０では、第一実施形態に係る培養肉充填スプレー１と同様の効果を得ることができる。さらに、アルミパウチ２３の加圧により培養肉分散液７を吐出するので、培養肉充填スプレー１と比較してより高粘度の培養肉分散液７を吐出できる。また、培養肉分散液７と噴射剤６が分離されているため、培養肉分散液７が噴射剤６の影響により変質するのを防止できる。また、アルミパウチ２３のサイズにバリエーションを持たせることにより、内容量のバリエーションを豊かにできる。また、エアゾール容器２０の向きを問わず培養肉分散液７を吐出させることができる。

[0037] なお、本実施形態において培養肉および培養肉分散液は人間又は愛玩動物が食用可能であるものとして説明したが、愛玩動物においては以下に限定されないが、例えば、犬、猫、魚などの愛玩動物が好適である。

[0038] なお、第一実施形態および第二実施形態では、エアゾール容器を金属製とする例を挙げて説明したが、エアゾール容器として樹脂製やガラス製の耐圧容器を使用してもよい。

[0039] また、第一実施形態および第二実施形態では、エアゾール容器にディップチューブが設けられている例を挙げて説明したが、チューブ状に限らず既知のものを使用してもよいし、ディップチューブを設けなくてもよい。

[0040] また、第二実施形態では、アルミパウチ２３を備える例を挙げて説明したが、パウチの層構成は多層でも単層でもよく、アルミ層を含まないパウチを使用してもよい。また、パウチの代わりに樹脂製の内袋を使用してもよい。パウチおよび樹脂製内袋はガスバリア層を含むことが好ましい。

[0041] また、第二実施形態では、培養肉用充填空間２４に培養肉４と保存液５とを混合した培養肉分散液７を充填する例を挙げて説明したが、培養肉用充填空間２４に発泡剤を充填してもよい。

[0042] また、第二実施形態では、アルミパウチ２３を１つ設ける例を挙げて説明したが、アルミパウチ２３を複数設けて、複数の培養肉用充填空間２４から異なる種類（風味、粘度など）を同時に吐出させてもよい。例えば、複数の培養肉用充填空間２４のいずれかに培養肉分散液７を充填し、他の培養肉用充填空間２４に培養肉分散液７に味付けする調味料を充填することができる。

## 符号の説明

[0043]

| | |
|---|---|
| １ | 培養肉充填スプレー |
| ３ | エアゾール容器 |
| ４ | 培養肉 |
| ５ | 保存液 |
| ６ | 噴射剤 |
| ７ | 培養肉分散液 |
| ２０ | 培養肉充填スプレー |
| ２１ | エアゾール容器 |
| ２４ | 培養肉用充填空間 |
| ２５ | 噴射剤用充填空間 |

# 請求の範囲

[請求項1] エアゾール容器を備え、

前記エアゾール容器に、

動物細胞を培養して得られる培養肉と前記培養肉を分散状態で保存するための保存液とを混合させた培養肉分散液と、

前記培養肉分散液を前記エアゾール容器から吐出させるための噴射剤と、を充填する

培養肉充填スプレー。

[請求項2] 前記エアゾール容器は、

前記噴射剤を充填するための噴射剤用充填空間と、

前記培養肉分散液を充填するための培養肉分散液用充填空間と、

前記培養肉用充填空間に充填された前記培養肉分散液を吐出させるための吐出機構と、を備える

請求項１に記載の培養肉充填スプレー。

[請求項3] 前記噴射剤は窒素ガスを含み、前記培養肉分散液の粘度が５００ｍＰａ・ｓ以下である

請求項１に記載の培養肉充填スプレー。

[請求項4] 前記噴射剤は炭酸ガス又は亜酸化窒素ガスを含み、前記培養肉分散液の粘度が５００００ｍＰａ・ｓ以下である

請求項１に記載の培養肉充填スプレー。

[請求項5] 前記培養肉分散液に混合する培養肉は人間又は愛玩動物が消費するための培養肉である

請求項１に記載の培養肉充填スプレー。

[請求項6] 前記エアゾール容器の前記培養肉分散液が接する面には前記培養肉分散液の付着を抑制する低付着層が設けられている

請求項１に記載の培養肉充填スプレー。