

明 細 書

発明の名称：膨化スナック食品及び含浸膨化スナック食品

技術分野

[0001] 本発明は、複雑な構造を有しながらも軽い食感を有する膨化スナック食品に関する。複雑な構造を有しながらも軽い食感を有する膨化スナックに、更に油脂性菓子生地を含浸させた含浸膨化スナック食品に関する。

背景技術

[0002] 従来から様々な膨化スナック食品が検討されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平 1 1 - 1 9 6 7 7 0 号公報

特許文献2：実用新案登録第 3 1 1 8 5 8 6 号公報

特許文献3：特開昭 6 3 - 6 8 0 3 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、食感が軽い、つまり歯ごたえが軽い膨化スナック食品ほど、膨化スナック食品の形状が棒状又は略平板状に限定されている。これは、次のような理由による。膨化スナック食品の歯ごたえを軽くすると、膨化スナック食品が衝撃に対して壊れやすくなること。膨化スナック食品の形状を複雑にすると、製造工程で膨化スナック食品どうしが接触又は絡む機会が増えること。このような理由から、上述した壊れにくい単純な形状を製品として採用せざるを得ない。そのため、外観的にもっと魅力がある膨化スナック食品が求められている。

[0005] そこで、新規な格子状の膨化スナック食品が検討されている（特許文献 1）。しかし、特許文献 1 に記載の膨化スナック食品の場合、ハードな歯ごたえも備えてしまうため、複雑な構造と軽い食感を両立することができない傾向がある。

[0006] 膨化スナック食品にチョコレート等の油脂性生地を含浸させることも検討されているが、膨化スナック食品の形状が略平板状であることがほとんどである。押出成形された膨化スナック食品の外皮は、比較的なめらかであり、油脂性生地が含浸しにくい傾向がある。そのため、油脂性生地が含浸しやすい切断面を広く設け、含浸しにくい外皮部分の厚みを薄くした形状を製品として採用せざるを得ない。

[0007] 菓子素材に小孔を穿設し、チョコレートを含浸させた菓子が検討されている（特許文献2）。しかし、菓子素材の性状が脆い場合、又は菓子素材の構造が複雑な場合、小孔を穿設することによって菓子素材が壊れるため、軽い食感で複雑な構造とチョコレートの含浸とを両立することはできない。

[0008] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、外観的に魅力がある、複雑な形状を備えた膨化スナック食品であって、形状が複雑であるにもかかわらず食感が軽い膨化スナック食品の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、形状として複雑な筒状膨化スナック食品の製造を検討した。その結果、特定の形状を有する筒状膨化スナック食品が、形状が複雑であるにもかかわらず食感が軽いことを見出した。

[0010] すなわち、本発明は、以下の特徴を有するものである。

（1）複数本の内側ロープ部と、複数本の外側ロープ部を有する筒状膨化スナック食品であって、

円形状の内ノズル部と、上記内ノズル部の周囲に設けられる円環状の外ノズル部と、を備えるダイヘッドを用いることによって、上記内側ロープ部と上記外側ロープ部とが形成され、

上記内ノズル部が、上記外ノズル部と対向する外周面において周方向に沿って配置され且つ断面が円弧状である内ノズル凹部を複数有し、

上記外ノズル部が、上記内ノズル部と対向する内周面において周方向に沿って配置され且つ断面が円弧状である外ノズル凹部を複数有し、

上記外ノズル部が上記内ノズル部を中心に連続回転可能に設けられ、

複数の上記内ノズル凹部の円弧の長さの合計が、上記内ノズル部の円周の長さに対して、 $1/3$ 以上 $3/4$ 以下であり、

上記ダイヘッドを経て、膨化スナック原料が押し出し成形される工程を含む方法によって得られる、筒状膨化スナック食品。

(2) 上記内側ロープ部の径及び上記外側ロープ部の径が $0.5\text{ mm} \sim 5\text{ mm}$ である、(1)に記載の筒状膨化スナック食品。

(3) 澱粉質原料が 50 重量部 ~ 100 重量部であり、蛋白質原料が 0.1 重量部 ~ 10 重量部であり、油脂原料が 0.5 重量部 ~ 10 重量部であり、水分含量が 8 重量部 ~ 20 重量部である上記膨化スナック原料を、上記ダイヘッドを備えるエクストルーダーで膨化させた、(1)又は(2)に記載の筒状膨化スナック食品。

(4) 複数本の内側ロープ部と、複数本の外側ロープ部を有する筒状膨化スナック食品に、油脂性菓子生地を含浸させた含浸膨化スナック食品であって、

円形状の内ノズル部と、上記内ノズル部の周囲に設けられる円環状の外ノズル部と、を備えるダイヘッドを用いることによって、上記内側ロープ部と上記外側ロープ部とが形成され、

上記内ノズル部が、上記外ノズル部と対向する外周面において周方向に沿って配置され且つ断面が円弧状である内ノズル凹部を複数有し、

上記外ノズル部が、上記内ノズル部と対向する内周面において周方向に沿って配置され且つ断面が円弧状である外ノズル凹部を複数有し、

上記外ノズル部が上記内ノズル部を中心に連続回転可能に設けられ、

複数の上記内ノズル凹部の円弧の長さの合計が、上記内ノズル部の円周の長さに対して、 $1/3$ 以上 $3/4$ 以下であり、

上記筒状膨化スナック食品が、上記ダイヘッドを経て、膨化スナック原料が押し出し成形される工程を含む方法によって得られる、含浸膨化スナック食品。

(5) 上記内側ロープ部の径及び上記外側ロープ部の径が $1\text{ mm} \sim 5\text{ mm}$ で

ある、（４）に記載の含浸膨化スナック食品。

（６）澱粉質原料が５０重量部～１００重量部であり、蛋白質原料が０．１重量部～１０重量部であり、油脂原料が０．５重量部～１０重量部であり、水分含量が８重量部～２０重量部である上記膨化スナック原料を、上記ダイヘッドを備えるエクストルーダーで膨化させた、（４）又は（５）に記載の含浸膨化スナック食品。

発明の効果

[0011] 本発明により、複雑な形状を備えた膨化スナック食品であって、形状が複雑であるにもかかわらず食感が軽い膨化スナック食品を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本実施形態に係る筒状膨化スナック食品を示す模式図である。

[図2]本実施形態に係る筒状膨化スナック食品を図１（a）における上部からみた模式平面図である。

[図3]本実施形態に係るダイヘッドを示す模式図である。

[図4]実施例３で得られた筒状膨化スナック食品の写真である。

[図5]実施例５で得られた筒状膨化スナック食品の写真である。

[図6]実施例７で得られた筒状膨化スナック食品の写真である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0014] 本実施形態において膨化スナック食品とは、内部に多孔質の空隙を有する食品であり、例えば、エクストルーダーで膨化スナック原料をクッキング又は膨化させた食品である。含浸膨化スナック食品とは、膨化スナック食品に対して、油脂性菓子生地を含浸させた食品を示す。

[0015] 本実施形態に係る筒状膨化スナック食品は、複数本の内側ロープ部と、複数本の外側ロープ部を有する筒状膨化スナック食品であって、

円形状の内ノズル部と、上記内ノズル部の周囲に設けられる円環状の外ノ

ズル部と、を備えるダイヘッドを用いることによって、上記内側ロープ部と上記外側ロープ部とが形成され、

上記内ノズル部が、上記外ノズル部と対向する外周面において周方向に沿って配置され且つ断面が円弧状である内ノズル凹部を複数有し、

上記外ノズル部が、上記内ノズル部と対向する内周面において周方向に沿って配置され且つ断面が円弧状である外ノズル凹部を複数有し、

上記外ノズル部が上記内ノズル部を中心に連続回転可能に設けられ、

複数の上記内ノズル凹部の円弧の長さの合計が、上記内ノズル部の円周の長さに対して、 $1/3$ 以上 $3/4$ 以下であり、

上記ダイヘッドを経て、膨化スナック原料が押し出し成形される工程を含む方法によって得られる。

[0016] 図1は、本実施形態に係る筒状膨化スナック食品を示す模式図である。図1(a)は、筒状膨化スナック食品を外周部からみた平面図であり、図1(b)は、上記筒状膨化スナック食品の斜視図である。筒状膨化スナック食品100は、複数本の内側ロープ部1と、内側ロープ部1に当接しながら交差する、複数本の外側ロープ部2とを有する。一実施形態において、筒状膨化スナック食品100は、内側ロープ部1と外側ロープ部2とが略同心円状に積層されているため、全体として略円筒形状を有する(図1及び図2(a))。筒状膨化スナック食品100を図1(a)における上部からみた形状は、円形状に限られない、例えば、楕円形状であってもよいし、レンズ形状であってもよい(図2(b)及び(c))。

[0017] 上記筒状膨化スナック食品100を構成する内側ロープ部1と外側ロープ部2とは、それぞれ複数本であればよいが、複雑な形状という観点からそれぞれ4本以上であることが好ましく、軽い食感という観点からそれぞれ20本以下であることが好ましい。言い換えると、内側ロープ部1と外側ロープ部2とは、それぞれ4本～20本であることが好ましい。さらに好ましい上記本数は、それぞれ6本～16本である。壊れにくく複雑な形状を保持できるという観点から、内側ロープ部1の本数が外側ロープ部2の本数と同じで

あることが好ましい。軽い食感を損なわないという観点から、内側ロープ部 1 の本数が外側ロープ部 2 の本数より多いことが好ましい。

[0018] 筒状膨化スナック食品 100 を構成する内側ロープ部 1 及び外側ロープ部 2 の径（直径）は、軽い食感を有すると共に、壊れにくく複雑な形状を保持できるという観点から、0.5 mm～5 mm であることが好ましい。筒状膨化スナック食品 100 に対して油脂性菓子生地を含浸させる場合は、筒状膨化スナック食品 100 を構成する各ロープ部（内側ロープ部 1 及び外側ロープ部 2）の径が 1 mm～5 mm であることが好ましい。

[0019] 筒状膨化スナック食品 100 を構成する内側ロープ部 1 と外側ロープ部 2 とが交差する角度は、 5° ～ 60° であることが好ましく、 10° ～ 40° であることがより好ましい。1 つの外側ロープ部 2 が複数の内側ロープ部 1 のそれぞれと交差する接点の数は、特に制限されない。内ノズル径 D1 が 16～32 mm であり、穴径 D2 が 2.0～2.4 mm であるダイヘッド 50 を用いて、後述する長辺の長さが 28 mm である筒状膨化スナック食品 100 を製造した場合、上記接点の数は、3～5 であることが好ましい。ダイヘッド 50 については後述する。

[0020] 筒状膨化スナック食品 100 の短辺と、筒状膨化スナック食品 100 の長辺との比は、短辺：長辺が 1：1～1：5 であることが好ましい。さらに好ましい比は、1：2～1：3 である。上記筒状膨化スナック食品 100 の長辺の長さは特に限定されないが、スナックとして食する観点から 10 cm 以下であることが好ましく、1.5～5 cm（15～50 mm）であることがより好ましく、2～4 cm（20～40 mm）であることが更により好ましい。ここで、上記短辺の長さとは、図 1（a）における筒状膨化スナック食品の左右方向の長さを意味し、上記長辺の長さとは、図 1（a）における筒状膨化スナック食品の上下方向の長さを意味する。例えば、図 1（a）に示される筒状膨化スナック食品 100 を上部からみた形状が円形状である場合、図 2（a）において点線で示される仮想円の直径が上記短辺の長さに相当し、上部からみた形状が楕円形状である場合、図 2（b）において点線で示

される仮想楕円の長径が上記短辺の長さに相当する。例えば、図1（a）に示される筒状膨化スナック食品100を上部からみた形状がレンズ形状である場合、図2（c）において点線で示される仮想的なレンズ形状の左端から右端までの長さが上記短辺の長さに相当する。

[0021] 以上の構成を有することによって、本実施形態に係る筒状膨化スナック食品100は、噛んだ時の歯ごたえの軽さと口どけ（飲食物が口の中で溶ける時の食感）に加え、噛んだ時に複雑に口中で壊れることによって、脆く崩れる崩壊感だけではないユニークな食感を提供することができる。本実施形態に係る筒状膨化スナック食品に油脂性菓子生地を含浸させることによって、筒状膨化スナック食品に新たな食感を付与することができる。さらに、本実施形態に係る含浸膨化スナック食品は、油脂性菓子生地を浸漬被覆した場合には感じられない、サクサクした歯ごたえに加え、食品全体が崩壊する個性的な食感を提供することができる。すなわち、本実施形態によれば、食感が軽いにもかかわらず、壊れにくく、今までにない複雑な形状を保持できる膨化スナック食品を提供することができる。本実施形態によれば、形状が複雑であるにもかかわらず、油脂性菓子生地が含浸した含浸膨化スナック食品を提供することができる。本実施形態によれば、油脂性菓子生地を含浸させたにもかかわらず、食感が軽い含浸膨化スナック食品を提供することができる。

[0022] 本実施形態に係る筒状膨化スナック食品は、以上の構成とするために、澱粉質原料が50重量部～100重量部であり、蛋白質原料が0.1重量部～10重量部であり、油脂原料が0.5重量部～10重量部であり、水分含量が8重量部～20重量部である膨化スナック原料を、エクストルーダーで膨化させることが好ましい。

[0023] <1. 原材料について>

澱粉質原料としては、小麦粉、大麦粉、ライ麦粉、燕麥粉、オーツ麦粉、とうもろこし粉、米粉、大豆粉、そば粉、マッシュポテト及びコーングリッツ等の穀類が挙げられる。コーンスターチ、馬鈴薯澱粉、タピオカ澱粉及び

ワキシーコーンスターチ等の澱粉等を、上記澱粉質原料として使用してもよい。さらに、澱粉のアルファ化物、アセチル化誘導体及びリン酸架橋誘導体等の加工澱粉を、上記澱粉質原料として使用してもよい。ブドウ糖及び果糖等の単糖類、ショ糖（砂糖、粉糖）、麦芽糖及び乳糖等の二糖類、転化糖、デキストリン等の多糖類、並びに、水あめ等の糖類が、澱粉質原料として挙げられる。

[0024] 上述の穀類、澱粉類及び糖類等の澱粉質原料と共に、蛋白質原料、油脂原料、乳化剤類、アミノ酸類、膨張剤類、調味料類、香料類、ビタミン類、ミネラル類、セルロース等を使用してもよい。

[0025] 蛋白質原料としては、例えば、全卵、卵白、乾燥全卵、乾燥卵白、脱脂粉乳及び粉乳等が挙げられる。

[0026] 油脂原料としては、ショートニング、パーム油、パーム核油、なたね油、ヤシ油、落花生油、サフラワー油、ひまわり油、綿実油、コーン油、大豆油及び米油、カカオ脂等の植物油脂類、並びに、牛脂、豚脂、魚油、鯨油、乳脂等の動物油脂類が挙げられる。これらの植物油脂類及び動物油脂類（動植物油脂類）に水素添加処理、分別処理及びエステル交換処理等の加工処理を施した加工油脂を使用してもよい。

[0027] 乳化剤類としては、例えば、蔗糖脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、高級脂肪酸モノグリセリド及びレシチン等が挙げられる。

[0028] 筒状膨化スナック食品に含浸させる油脂性菓子生地としては、チョコレート、ファットスプレッド、プラリネペースト等が挙げられ、製造、流通段階で求められる諸条件を満たすものであれば使用可能である。チョコレートはスイートチョコレート、セミスイートチョコレート、ミルクチョコレート、ホワイトチョコレート等、いずれの種類のチョコレートであってもよく、日本国公正取引委員会認定のルールである「チョコレート類の表示に関する公正競争規約」に定めるチョコレート規格を満たすことは必ずしも必要ではない。

[0029] 上記油脂性菓子生地 of 原料としてはカカオマス、ピーナッツペースト、アーモンドペースト及びペカンナッツペースト等のローストして磨砕したペースト類、糖類、小麦粉等の穀物粉類、全粉乳、脱脂粉乳及び高脂肪粉乳等の粉乳類、乳化剤類、香料類、色素類、ココアパウダー、各種澱粉類、ナッツ類、チーズパウダー等の乳製品、ショートニング、乾燥果実、動植物油脂類が挙げられる。

[0030] 糖類としては、ブドウ糖及び果糖等の単糖類、ショ糖（砂糖、粉糖）、麦芽糖及び乳糖などの二糖類、転化糖、デキストリン等の多糖類、並びに、水あめ等が挙げられる。さらに、スクラロース及びサッカリン等の高甘味度甘味料が添加されていてもよい。

[0031] 乳化剤類としては、例えば、レシチン、ポリグリセリン脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、有機酸モノグリセリド、ソルビタン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル及びポリグリセリン縮合リシノレイン酸エステルが挙げられる。

[0032] 動植物油脂類としては、ノンテンパー型とテンパー型の天然油脂類が挙げられる。ノンテンパー型油脂とは、結晶型が調温（テンパリング）することなしに、単に冷却することによって準安定型（ β' 型）になる油脂である。ノンテンパー型油脂としては、例えば、ヤシ油、サル脂軟部油（サル脂を融点別に分画したノンテンパー型油脂）、パーム核油及び水素添加硬化油が挙げられる。テンパー型油脂とは、調温しないと結晶型が安定型（ β 型）にならない油脂である。テンパー型油脂としては、例えば、カカオ脂、パーム油分画精製油脂（パーム油を融点別に分画したもので、パーム核油とは異なり、パルミチン酸及びオレイン酸グリセリンエステルが主成分で、パーム中融点分画油脂ともいう）、サル脂及びシア脂等の植物性油脂が挙げられる。

[0033] < 2. 製造方法について >

本実施形態に係る筒状膨化スナック食品は、例えば次のようにして製造することができる。膨化スナック食品の原料（膨化スナック原料）をエクストルーダーのフィード口に投入し、エクストルーダーの先端に備えられたダイ

ヘッドのノズル孔から吐出させることによって、上記内側ロープ部と上記外側ロープ部とが形成されて、ロープ状である筒状膨化スナックを得る。エクストルーダーの運転条件は、使用する機器に応じて適宜設定すればよいが、例えば、2軸型エクストルーダー（東芝機械（株）製TEM50B型）を用いる場合は、フィード量が $30 \sim 150 \text{ kg/hr}$ であり、加水量が $0.5 \sim 15.0 \text{ kg/hr}$ であり、スクリー回転数が $200 \sim 400 \text{ r.p.m.}$ であり、ヘッド圧が $30 \sim 150 \text{ kgf/cm}^2$ であり、バレル温度が $140 \sim 200^\circ\text{C}$ であることが好ましい。得られた筒状膨化スナックを $15 \sim 50 \text{ mm}$ 、好ましくは $20 \sim 40 \text{ mm}$ に切断し、品温が室温になるまで放冷することによって、筒状膨化スナック食品を得ることができる。

[0034] ここで、上記ダイヘッドについて説明する。図3は、本実施形態に係るダイヘッドを示す模式図である。ダイヘッド50は、円形状の内ノズル部10と、上記内ノズル部10の周囲に設けられる円環状の外ノズル部30と、を備える。外ノズル部30は、内ノズル部10に対して摺動可能とされている。一実施形態において、内ノズル部10の外周面と外ノズル部30の内周面との間に、微細な隙間が設けられていてもよいし、所定の間隔が設けられていてもよい。他の実施形態において、内ノズル部10の外周面と外ノズル部30の内周面とは、少なくとも一部が接触していてもよい。上記内ノズル部10は、上記外ノズル部30と対向する外周面において周方向に沿って配置され且つ断面が円弧状である内ノズル凹部12を複数有する。上記外ノズル部30は、上記内ノズル部10と対向する内周面において周方向に沿って配置され且つ断面が円弧状である外ノズル凹部32を複数有する。

[0035] 内ノズル部10の直径（内ノズル径、 $D1$ ）は、 $10 \sim 40 \text{ mm}$ であることが好ましく、 $16 \sim 32 \text{ mm}$ であることがより好ましく、 $16 \sim 24 \text{ mm}$ であることが更により好ましく、 $16 \sim 18 \text{ mm}$ であることが最も好ましい。

[0036] 内ノズル凹部12及び外ノズル凹部32によって形成される穴径（ $D2$ ）は、 $0.5 \sim 5 \text{ mm}$ であることが好ましく、 $1 \sim 3 \text{ mm}$ であることがより好

ましく、2. 0～2. 4 mmであることが更により好ましい。

[0037] 内ノズル凹部12と外ノズル凹部32とは、それぞれ複数個あればよいが、複雑な形状の筒状膨化スナック食品を製造するという観点からそれぞれ4個以上であることが好ましく、軽い食感を有する筒状膨化スナック食品を製造するという観点からそれぞれ20個以下であることが好ましい。言い換えると、内ノズル凹部12と外ノズル凹部32とは、それぞれ4個～20個であることが好ましい。さらに好ましい上記個数は、それぞれ6個～16個である。壊れにくく複雑な形状を保持できる筒状膨化スナック食品を製造するという観点から、内ノズル凹部12の個数が外ノズル凹部32の個数と同じであることが好ましい。軽い食感を損なわない範囲で筒状膨化スナック食品を製造するという観点から、内ノズル凹部12の個数が外ノズル凹部32の個数より多いことが好ましい。

[0038] 上記内ノズル部10は固定され、上記外ノズル部30が一方向に連続回転している。すなわち、上記外ノズル部30は上記内ノズル部10を中心に連続回転可能に設けられている。

[0039] 内ノズル部10に形成された凹部12の円弧の長さの合計が、内ノズル部10の円周（内ノズル径D1の3. 14倍）の長さの1/3以上3/4以下であれば、本実施形態に係る筒状膨化スナック食品を製造することができる。好ましくは、内ノズル部10に形成された凹部12の円弧の長さの合計は、内ノズル部10の円周の長さの1/2以上2/3以下である。すなわち、複数の上記内ノズル凹部12の円弧の長さの合計が、上記内ノズル部10の円周の長さに対して、1/3以上3/4以下であり、好ましくは、1/2以上2/3以下である。内ノズル径をD1、内ノズル凹部12及び外ノズル凹部32によって形成される穴径をD2、及び内ノズル凹部12の個数をnとすると、本実施形態に係るダイヘッド50は以下の式（1）を満たし、好ましくは式（2）を満たすダイヘッドである。

$$(D1 \times 3.14) \times (1/3) \leq (n/2) \times D2 \times 3.14 \leq (D1 \times 3.14) \times (3/4) \cdots \text{式(1)}、$$

$(D1 \times 3.14) \times (1/2) \leq (n/2) \times D2 \times 3.14 \leq (D1 \times 3.14) \times (2/3) \cdots \text{式(2)}。$

[0040] 本実施形態に係る含浸膨化スナック食品は、上記筒状膨化スナック食品に、油脂性菓子生地を含浸させた含浸膨化スナック食品である。例えば、次のようにして製造することができる。

[0041] 第一に、定法にて油脂性菓子生地を調製する（第一工程）。油脂性菓子生地がチョコレート生地である場合は、例えば、カカオマス21.0重量%、砂糖32.2重量%、粉乳10.0重量%、カカオバター7.5重量%、植物油脂28.0重量%、乳化剤0.8重量%、香料0.5重量%からなる原料を用いることができる。

[0042] 第二に、本実施形態に係る筒状膨化スナック食品をバスケットに投入して密閉容器内に入れ、0.008MPa（絶対圧、絶対真空0MPa）になるまで減圧する。その後、減圧状態を維持したまま上記バスケットを35℃に保持した油脂性菓子生地中に埋没させる（第二工程）。

[0043] 第三に、徐々に圧力を開放して大気圧に戻し、バスケットを油脂性菓子生地から取り出す（第三工程）。

[0044] 第四に、上記処理をした筒状膨化スナック食品を密閉容器から取り出し、上記筒状膨化スナック食品の表面に付着した余分な油脂性菓子生地を遠心分離で除去する（第四工程）。遠心分離後の筒状膨化スナック食品を15℃で冷却することによって、筒状膨化スナック食品に油脂性菓子生地（チョコレート生地）が含浸した、含浸膨化スナック食品を得ることができる。

[0045] 本実施形態に係る含浸膨化スナック食品は、上述の一連の含浸工程に、さらに追加の含浸工程を加えてもよい。例えば、第二工程の減圧状態から圧力を開放して大気圧に戻した後に、筒状膨化スナック食品が油脂性菓子生地と接触した状態を維持しながら、再度減圧し、0超～20秒間維持した後、大気圧に戻す含浸工程を、上記第二工程と上記第三工程との間に加えてもよい。第二工程の減圧状態から圧力を開放して大気圧に戻した後に、筒状膨化スナック食品が油脂性菓子生地と接触した状態を維持しながら、密閉容器の空

間に圧縮空気等を送り込むことによって加圧し、0超～20秒間維持した後、大気圧に戻す含浸工程を、上記第二工程と上記第三工程との間に加えてもよい。別の圧力操作方法として、最初に加圧し、次に大気圧に戻す方法、又は、最初に加圧し、次に大気圧より低い圧力にまで減圧した後、再び大気圧に戻す方法を採用することもできる。

[0046] 上記筒状膨化スナック食品に、油脂性菓子生地を含浸させる方法は、上述の方法に限られない。例えば、上記第二工程において、以下のような手順によって、油脂性菓子生地を含浸させてもよい。まず、本実施形態に係る筒状膨化スナック食品をバスケットに投入して密閉容器内に入れ、35℃に保持した油脂性菓子生地中に埋没させる。次に、上記密閉容器内を0.008 MPa（絶対圧、絶対真空0 MPa）になるまで減圧する。後工程は、上述と同様の方法によって行い、含浸膨化スナック食品を得る。

[0047] 本実施形態に係る油脂性菓子生地は、34℃における粘度が3000～15000センチポイズであることが好ましい。さらに好ましい上記粘度は、6000～10000センチポイズである。粘度が高い油脂性菓子生地を用いる場合は、乳化剤を適宜添加することによって、上記粘度範囲に調整することが好ましい。上記粘度は、単一円筒型回転粘度計（B型粘度計）を用いて、ローターNo. 6、ローター回転数4 r. p. m. にて測定した場合の粘度を示す。

実施例

[0048] 以下、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

[0049] [実施例1]

小麦粉68.0重量部、澱粉16.8重量部、砂糖5.2重量部、ショートニング1.6重量部、乳化剤1.0重量部及び脱脂粉乳0.2重量部からなる膨化スナック原料を、フィード量が70 kg/h rであり、加水量が6.0 kg/h rである条件で2軸型エクストルーダー（東芝機械（株）製TEM50B型）に供給した。その後、スクリー回転数が400 r. p. m

、であり、ヘッド圧が 70 kgf/cm^2 であり、バレル温度が 180°C である条件で、上記膨化スナック原料を混練、加熱、加圧した。エクストルーダーの先端には、内ノズル径（D1）が 16 mm である内ノズル部を有するダイヘッドを装着した。上記ダイヘッドは、内ノズル凹部を8個、外ノズル凹部を6個有する。上記内ノズル凹部及び上記外ノズル凹部は、穴径（D2）が 2.4 mm である半円形状の凹部である。外ノズル部を回転させながら筒状膨化スナックを吐出させ、約 50 mm に切断し、品温が室温になるまで放冷し、筒状膨化スナック食品を得た。

[0050] 得られた筒状膨化スナック食品は、8本の内側ローブ部に、6本の外側ローブ部が約 20° で交差しながら略同心円状に積層した形状を有していた。得られた筒状膨化スナック食品は、全体として短辺約 20 mm ×長辺約 50 mm の略円筒状であった。上記筒状膨化スナック食品は、連続して製造することができる強度を備えていた。

[0051] 得られた筒状膨化スナック食品を食すと、形状が複雑であるにもかかわらず、噛んだ時の歯ごたえは軽かった。得られた筒状膨化スナック食品は、噛んだ時に脆く崩れるため、口どけも軽いものであった。さらに、得られた筒状膨化スナック食品は、噛んだ時に複雑に口中で壊れるため、サクサクとした食感だけではない、ユニークな食感を有していた。

[0052] [実施例2]

実施例1と同様に、膨化スナック原料を2軸型エクストルーダーで混練、加熱、加圧した。エクストルーダーの先端には、内ノズル径（D1）が 16 mm である内ノズル部を有するダイヘッドを装着した。上記ダイヘッドは、内ノズル凹部を8個、外ノズル凹部を8個有する。上記内ノズル凹部及び上記外ノズル凹部は、穴径（D2）が 2.4 mm である半円形状の凹部である。外ノズル部を回転させながら筒状膨化スナックを吐出させ、約 30 mm に切断し、品温が室温になるまで放冷し、筒状膨化スナック食品を得た。

[0053] 得られた筒状膨化スナック食品は、8本の内側ローブ部に、8本の外側ローブ部が約 15° で交差しながら略同心円状に積層した形状を有していた。

得られた筒状膨化スナック食品は、全体として短辺約20mm×長辺約30mmの略円筒状であった。上記筒状膨化スナック食品は、連続して製造することができ、強度を備えていた。

[0054] 得られた筒状膨化スナック食品を食すと、形状が複雑であるにもかかわらず、噛んだ時の歯ごたえは軽かった。得られた筒状膨化スナック食品は、噛んだ時に脆く崩れるため、口どけも軽いものであった。さらに、得られた筒状膨化スナック食品は、サクサクとした食感で、咀嚼時に口の中で壊れるため、サクサクとした食感ではない、ユニークな食感を有していた。

[0055] [実施例3]

実施例1と同様に、膨化スナック原料を2軸型エクストルーダーで混練、加熱、加圧した。エクストルーダーの先端には、内ノズル径(D1)が16mmである内ノズル部を有するダイヘッドを装着した。上記ダイヘッドは、内ノズル凹部を8個、外ノズル凹部を8個有する。上記内ノズル凹部及び上記外ノズル凹部は、穴径(D2)が2.0mmである半円形状の凹部である。外ノズル部を回転させながら筒状膨化スナックを吐出させ、約30mmに切断し、品温が室温になるまで放冷し、筒状膨化スナック食品を得た。

[0056] 得られた筒状膨化スナック食品は、8本の内側ローザ部に、8本の外側ローザ部が約15°で交差しながら略同心円状(楕円形状)に積層した形状を有していた。得られた筒状膨化スナック食品は、全体として短辺約20mm×長辺約30mmの略円筒状であった。上記筒状膨化スナック食品は、連続して製造することができ、強度を備えていた。得られた上記筒状膨化スナック食品の写真を図4に示した。

[0057] 得られた筒状膨化スナック食品を食すと、形状が複雑であるにもかかわらず、噛んだ時の歯ごたえは軽かった。得られた筒状膨化スナック食品は、噛んだ時に脆く崩れるため、口どけも軽いものであった。さらに、得られた筒状膨化スナック食品は、噛んだ時に複雑に口の中で壊れるため、サクサクとした食感ではない、ユニークな食感を有していた。

[0058] [実施例4]

小麦粉 72.5 重量部、澱粉 16.8 重量部、砂糖 5.2 重量部、ショートニング 1.6 重量部、乳化剤 1.0 重量部及び脱脂粉乳 0.9 重量部からなる膨化スナック原料を、フィード量が 63 kg/h であり、加水量が 5.5 kg/h である条件で 2 軸型エクストルーダー（東芝機械（株）製 TEM50B 型）に供給した。その後、スクリー回転数が 400 r.p.m. であり、ヘッド圧が 69 kgf/cm^2 であり、バレル温度が 180°C である条件で、上記膨化スナック原料を混練、加熱、加圧した。エクストルーダーの先端には、内ノズル径（D1）が 18 mm である内ノズル部を有するダイヘッドを装着した。上記ダイヘッドは、内ノズル凹部を 10 個、外ノズル凹部を 6 個有する。上記内ノズル凹部及び上記外ノズル凹部は、穴径（D2）が 2.4 mm である半円形状の凹部である。外ノズル部を回転させながら筒状膨化スナックを吐出させ、約 30 mm に切断し、品温が室温になるまで放冷し、筒状膨化スナック食品を得た。

[0059] 得られた筒状膨化スナック食品は、10 本の内側ロープ部に、6 本の外側ロープ部が約 25° で交差しながら略同心円状に積層した形状を有していた。得られた筒状膨化スナック食品は、全体として短辺約 20 mm × 長辺約 30 mm の略円筒状であった。上記筒状膨化スナック食品は、連続して製造することができる強度を備えていた。

[0060] 得られた筒状膨化スナック食品を食すと、形状が複雑であるにもかかわらず、噛んだ時の歯ごたえは軽かった。得られた筒状膨化スナック食品は、噛んだ時に脆く崩れるため、口どけも軽いものであった。さらに、得られた筒状膨化スナック食品は、噛んだ時に複雑に口中で壊れるため、サクサクとした食感だけではない、ユニークな食感を有していた。

[0061] [実施例 5]

実施例 4 と同様に、膨化スナック原料を 2 軸型エクストルーダーで混練、加熱、加圧した。エクストルーダーの先端には、内ノズル径（D1）が 18 mm である内ノズル部を有するダイヘッドを装着した。上記ダイヘッドは、内ノズル凹部を 10 個、外ノズル凹部を 8 個有する。上記内ノズル凹部及び

上記外ノズル凹部は、穴径（D2）が2.4mmである半円形状の凹部である。外ノズル部を回転させながら筒状膨化スナックを吐出させ、約30mmに切断し、品温が室温になるまで放冷し、筒状膨化スナック食品を得た。

[0062] 得られた筒状膨化スナック食品は、10本の内側ロープ部に、8本の外側ロープ部が約30°で交差しながら略同心円状（楕円状）に積層した形状を有していた。得られた筒状膨化スナック食品は、全体として短辺約20mm×長辺約30mmの略円筒状であった。上記筒状膨化スナック食品は、連続して製造することができる強度を備えていた。得られた上記筒状膨化スナック食品の写真を図5に示した。

[0063] 得られた筒状膨化スナック食品を食すと、形状が複雑であるにもかかわらず、噛んだ時の歯ごたえは軽かった。得られた筒状膨化スナック食品は、噛んだ時に脆く崩れるため、口どけも軽いものであった。さらに、得られた筒状膨化スナック食品は、噛んだ時に複雑に口中で壊れるため、サクサクとした食感だけではない、ユニークな食感を有していた。

[0064] [実施例6]

小麦粉74.8重量部、澱粉10.0重量部、砂糖5.2重量部、ショートニング1.6重量部及び乳化剤1.2重量部からなる膨化スナック原料を、フィード量が60kg/hrであり、加水量が5.0kg/hrである条件で2軸型エクストルーダー（東芝機械（株）製TEM50B型）に供給した。その後、スクリー回転数が390r.p.m.であり、ヘッド圧が68kgf/cm²であり、バレル温度が160℃である条件で、上記膨化スナック原料を混練、加熱、加圧した。エクストルーダーの先端には、内ノズル径（D1）が24mmである内ノズル部を有するダイヘッドを装着した。上記ダイヘッドは、内ノズル凹部を12個、外ノズル凹部を10個有する。上記内ノズル凹部及び上記外ノズル凹部は、穴径（D2）が2.0mmである半円形状の凹部である。外ノズル部を回転させながら筒状膨化スナックを吐出させ、約40mmに切断し、品温が室温になるまで放冷し、筒状膨化スナック食品を得た。

[0065] 得られた筒状膨化スナック食品は、12本の内側ロープ部に、10本の外側ロープ部が約30°で交差しながら略同心円状に積層した形状を有していた。得られた筒状膨化スナック食品は、全体として短辺約30mm×長辺約40mmの略円筒状であった。上記筒状膨化スナック食品は、連続して製造することができる強度を備えていた。

[0066] 得られた筒状膨化スナック食品を食すと、形状が複雑であるにもかかわらず、噛んだ時の歯ごたえは軽かった。得られた筒状膨化スナック食品は、噛んだ時に脆く崩れるため、口どけも軽いものであった。さらに、得られた筒状膨化スナック食品は、噛んだ時に複雑に口中で壊れるため、サクサクとした食感だけではない、ユニークな食感を有していた。

[0067] [実施例7]

小麦粉70.8重量部、澱粉12.5重量部、砂糖5.0重量部、ショートニング1.8重量部、乳化剤1.0重量部及び脱脂粉乳3.5重量部からなる膨化スナック原料を、実施例1と同様に2軸型エクストルーダーで混練、加熱、加圧した。エクストルーダーの先端には、内ノズル径(D1)が32mmである内ノズル部を有するダイヘッドを装着した。上記ダイヘッドは、内ノズル凹部を16個、外ノズル凹部を16個有する。上記内ノズル凹部及び上記外ノズル凹部は、穴径(D2)が2.0mmである半円形状の凹部である。外ノズル部を回転させながら筒状膨化スナックを吐出させ、約35mmに切断し、品温が室温になるまで放冷し、筒状膨化スナック食品を得た。

[0068] 得られた筒状膨化スナック食品は、16本の内側ロープ部に、16本の外側ロープ部が約35°で交差しながら略同心円状(レンズ形状)に積層した形状を有していた。得られた筒状膨化スナック食品は、全体として短辺約35mm×長辺約35mmの略円筒状であった。上記筒状膨化スナック食品は、連続して製造することができる強度を備えていた。得られた上記筒状膨化スナック食品の写真を図6に示した。

[0069] 得られた筒状膨化スナック食品を食すと、形状が複雑であるにもかかわらず

ず、噛んだ時の歯ごたえは軽かった。得られた筒状膨化スナック食品は、噛んだ時に脆く崩れるため、口どけも軽いものであった。さらに、得られた筒状膨化スナック食品は、噛んだ時に複雑に口中で壊れるため、サクサクとした食感だけではない、ユニークな食感を有していた。

[0070] [比較例 1]

小麦粉 73.3 重量部、澱粉 16.8 重量部、砂糖 5.2 重量部、ショートニング 1.6 重量部、乳化剤 1.0 重量部及び脱脂粉乳 0.05 重量部からなる膨化スナック原料を、実施例 1 と同様に 2 軸型エクストルーダーで混練、加熱、加圧した。エクストルーダーの先端には、内ノズル径 (D1) が 18 mm である内ノズル部を有するダイヘッドを装着した。上記ダイヘッドは、内ノズル凹部を 15 個、外ノズル凹部を 8 個有する。上記内ノズル凹部及び上記外ノズル凹部は、穴径 (D2) が 2.4 mm である半円形状の凹部である。外ノズル部を回転させながら膨化スナックを吐出させたが、内側ロープ部と外側ロープ部とが交差しながら略同心円状に積層した形状を成形することができなかった。より詳細には上記ダイヘッドでは、外側ロープ部が細く、内側ロープ部を束ねることが困難であった。運転条件によっては、エクストルーダーから吐出した直後は、外側ロープ部が内側ロープ部を束ねられたが、その後、所望の長さに切断する際に略同心円状に積層した形状を維持することができずに壊れてしまった。

[0071] さらに、膨化スナック原料、エクストルーダーの運転条件を検討したが、いずれも内側ロープ部と外側ロープ部とが交差しながら略同心円状に積層した筒状膨化スナックは得られなかった。

[0072] [比較例 2]

小麦粉 74.8 重量部、澱粉 16.8 重量部、砂糖 5.2 重量部、ショートニング 1.6 重量部及び乳化剤 0.1 重量部からなる膨化スナック原料を、実施例 1 と同様に 2 軸型エクストルーダーで混練、加熱、加圧した。エクストルーダーの先端には、内ノズル径 (D1) が 18 mm である内ノズル部を有するダイヘッドを装着した。上記ダイヘッドは、内ノズル凹部を 20 個

、外ノズル凹部を8個有する。上記内ノズル凹部は、穴径（D2）が2.4 mmである120°円弧形状の凹部である。上記外ノズル凹部は、穴径（D2）が2.4 mmである半円形状凹部である。外ノズル部を回転させながら膨化スナックを吐出させたが、内側ローブ部と外側ローブ部とが交差しながら略同心円状に積層した形状を成形することができなかった。より詳細には、上記ダイヘッドでは、内側ローブ部と外側ローブ部とが、板状に一体化してしまい、略同心円状に積層した形状を成形することができなかった。

[0073] さらに、膨化スナック原料、エクストルーダーの運転条件を検討したが、いずれも内側ローブ部と外側ローブ部とが交差しながら略同心円状に積層した筒状膨化スナックは得られなかった。

[0074] <実施例8～14>

カカオマス21.0重量%、砂糖32.2重量%、粉乳10.0重量%、カカオバター7.5重量%、植物油脂28.0重量%、乳化剤0.8重量%及び香料0.5重量%からなる油脂性菓子生地原料を用い、定法によって油脂性菓子生地（チョコレート生地）を調製した。

[0075] 実施例1～7で得られた筒状膨化スナック食品を、それぞれバスケットに投入して密閉容器内に入れ、0.008 MPa（絶対圧、絶対真空0 MPa）になるまで減圧した。その後、減圧状態を維持したまま上記バスケットを35℃に保持した上記チョコレート生地中に埋没させた。埋没後、徐々に圧力を開放して大気圧に戻し、バスケットをチョコレート生地から取り出した。上述の処理をした筒状膨化スナック食品を密閉容器から取り出し、上記筒状膨化スナック食品の表面に付着した余分な油脂性菓子生地进行遠心分離で除去した。遠心分離後に15℃で冷却することによって、チョコレート生地が含浸した含浸膨化スナック食品（それぞれ、実施例8～14）を得た。実施例1～7で得られた筒状膨化スナック食品は、いずれも含浸処理を施すことができる強度を備えていた。

[0076] 得られた含浸膨化スナック食品は、いずれもチョコレート生地が多孔質の筒状膨化スナックに浸透しており、食すとチョコレートと膨化スナックを一

体的に感じられるものであった。チョコレート生地を含浸させたにもかかわらず、噛んだ時の歯ごたえは軽く、噛んだ時に脆く崩れるため、口どけも軽いものであった。さらに、噛んだ時に複雑に口中で壊れるため、サクサクとした食感だけではない、ユニークな食感を有していた。

[0077] 実施例 8、9、11 及び 12 で得られた含浸膨化スナック食品を長辺の中央で切断すると、チョコレート生地が膨化スナックの表面に付着しているだけでなく、上記膨化スナックにおける内側ロープ部の内部及び外側ロープ部の内部にもチョコレート生地が浸み込んでいることが確認できた。実施例 10 及び 13 で得られた含浸膨化スナック食品を長辺の中央で切断すると、上記膨化スナックにおける内側ロープ部の内部及び外側ロープ部の内部にもチョコレート生地が浸み込んでいることが確認できた。実施例 8、9、11 及び 12 で得られた含浸膨化スナック食品と比較して、実施例 10 及び 13 で得られた含浸膨化スナック食品のチョコレート生地の浸み込みの度合いは、全体的に低かった。

[0078] 一方、実施例 14 で用いた筒状膨化スナック食品（実施例 7）は、実施例 1～7 の中で内ノズル径が最も長いダイヘッドを用いて製造したため、長辺の長さをそろえたときの筒状膨化スナック食品の表面積が最も広くなる。このような実施例 7 で得られた筒状膨化スナック食品にチョコレート生地を含浸させたとき、含浸されるチョコレート生地の量は、少なくとも実施例 10 及び 13 で得られた含浸膨化スナック食品よりも多くなると予測された。しかしながら、実施例 14 で実際に得られた含浸膨化スナック食品を長辺の中央で切断すると、上記膨化スナックにおける内側ロープ部の内部及び外側ロープ部の内部に浸み込んでいるチョコレート生地の量は、実施例 10 及び 13 で得られた含浸膨化スナック食品よりも少ないことが確認された。この理由は明確ではないが、当業者にとって想定外の結果であった。

[0079] 以上により、今までにない複雑な形状を備えた膨化スナック食品であって、形状が複雑であるにもかかわらず食感が軽い膨化スナック食品を得ることができた。形状が複雑であるにもかかわらず、油脂性菓子生地が含浸した含

浸膨化スナック食品を得ることができた。さらに、油脂性菓子生地を含浸させたにもかかわらず、食感が軽い含浸膨化スナック食品を得ることができた。

符号の説明

[0080] 1…内側ロープ部、2…外側ロープ部、10…内ノズル部、12…内ノズル凹部、30…外ノズル部、32…外ノズル凹部、50…ダイヘッド、100…筒状膨化スナック食品。

請求の範囲

- [請求項1] 複数本の内側ロープ部と、複数本の外側ロープ部を有する筒状膨化スナック食品であって、
- 円形状の内ノズル部と、前記内ノズル部の周囲に設けられる円環状の外ノズル部と、を備えるダイヘッドを用いることによって、前記内側ロープ部と前記外側ロープ部とが形成され、
- 前記内ノズル部が、前記外ノズル部と対向する外周面において周方向に沿って配置され且つ断面が円弧状である内ノズル凹部を複数有し、
- 前記外ノズル部が、前記内ノズル部と対向する内周面において周方向に沿って配置され且つ断面が円弧状である外ノズル凹部を複数有し、
- 前記外ノズル部が前記内ノズル部を中心に連続回転可能に設けられ、
- 複数の前記内ノズル凹部の円弧の長さの合計が、前記内ノズル部の円周の長さに対して、 $1/3$ 以上 $3/4$ 以下であり、
- 前記ダイヘッドを経て、膨化スナック原料が押し出し成形される工程を含む方法によって得られる、筒状膨化スナック食品。
- [請求項2] 前記内側ロープ部の径及び前記外側ロープ部の径が 0.5 mm ～ 5 mm である、請求項1に記載の筒状膨化スナック食品。
- [請求項3] 澱粉質原料が 50 重量部～ 100 重量部であり、蛋白質原料が 0.1 重量部～ 10 重量部であり、油脂原料が 0.5 重量部～ 10 重量部であり、水分含量が 8 重量部～ 20 重量部である前記膨化スナック原料を、前記ダイヘッドを備えるエクストルーダーで膨化させた、請求項1又は2に記載の筒状膨化スナック食品。
- [請求項4] 複数本の内側ロープ部と、複数本の外側ロープ部を有する筒状膨化スナック食品に、油脂性菓子生地を含浸させた含浸膨化スナック食品であって、

円形状の内ノズル部と、前記内ノズル部の周囲に設けられる円環状の外ノズル部と、を備えるダイヘッドを用いることによって、前記内側ロープ部と前記外側ロープ部とが形成され、

前記内ノズル部が、前記外ノズル部と対向する外周面において周方向に沿って配置され且つ断面が円弧状である内ノズル凹部を複数有し、

前記外ノズル部が、前記内ノズル部と対向する内周面において周方向に沿って配置され且つ断面が円弧状である外ノズル凹部を複数有し、

前記外ノズル部が前記内ノズル部を中心に連続回転可能に設けられ、

複数の前記内ノズル凹部の円弧の長さの合計が、前記内ノズル部の円周の長さに対して、 $1/3$ 以上 $3/4$ 以下であり、

前記筒状膨化スナック食品が、前記ダイヘッドを経て、膨化スナック原料が押し出し成形される工程を含む方法によって得られる、含浸膨化スナック食品。

[請求項5] 前記内側ロープ部の径及び前記外側ロープ部の径が1 mm～5 mmである、請求項4に記載の含浸膨化スナック食品。

[請求項6] 澱粉質原料が50重量部～100重量部であり、蛋白質原料が0.1重量部～10重量部であり、油脂原料が0.5重量部～10重量部であり、水分含量が8重量部～20重量部である前記膨化スナック原料を、前記ダイヘッドを備えるエクストルーダーで膨化させた、請求項4又は5に記載の含浸膨化スナック食品。