



(10) 申请公布号 CN 117320563 A

(43) 申请公布日 2023.12.29

(21) 申请号 202280034888.3

(22) 申请日 2022.05.16

(30) 优先权数据

2021-084041 2021.05.18 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.11.13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/020418 2022.05.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/244743 JA 2022.11.24

(71) 申请人 三菱商事生命科学株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 金平圭介 岸江奈绪子 大河原维

(74) 专利代理机构 北京金知睿知识产权代理事

务所(普通合伙) 11379

专利代理师 蔡民军

(51) Int.Cl.

A23L 29/269 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

三维造型食品的制造方法

(57) 摘要

一种三维造型食品的制造方法,其特征在于,具有使凝胶多糖分散液成为热不可逆凝胶的工序,以及将该凝胶注射、叠层的工序。根据该三维造型食品的制造方法,能够得到注射时的操作性良好、并且从叠层时到叠层后形状保持性都较高、在成型后也具有耐热性、还能承受精密造型的三维造型食品。

1. 一种三维造型食品的制造方法,其特征在于,具有使凝胶多糖分散液成为热不可逆凝胶的工序,以及将该凝胶注射、叠层的工序。
2. 根据权利要求1所述的三维造型食品的制造方法,其特征在于,通过将凝胶多糖分散液在原料收纳容器中设为 $55 \sim 85^{\circ}\text{C}$ ,使其成为热不可逆凝胶。
3. 根据权利要求1所述的三维造型食品的制造方法,其特征在于,通过将凝胶多糖分散液在注射时设为 $55 \sim 85^{\circ}\text{C}$ ,使其成为热不可逆凝胶。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的三维造型食品的制造方法,其特征在于,凝胶多糖分散液相对于凝胶多糖分散液中的水100质量份含有2~8质量份凝胶多糖。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的三维造型食品的制造方法,其特征在于,被凝胶化后的凝胶多糖分散液的粘度为 $1000 \sim 10000\text{mPa} \cdot \text{s}$ 。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的三维造型食品的制造方法,其特征在于,被凝胶化后的凝胶多糖分散液的应力为 $500 \sim 20000\text{N}/\text{m}^2$ ,并且附着性为 $100 \sim 2000\text{J}/\text{m}^3$ 。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的三维造型食品的制造方法,其特征在于,将凝胶多糖分散液从口径2mm以下的喷嘴注射。
8. 根据权利要求1~7中任一项所述的三维造型食品的制造方法,其特征在于,使用三维造型装置。
9. 一种三维造型食品,由权利要求1~8中任一项所述的方法制造。
10. 一种凝胶多糖分散液,用来在权利要求1~8中任一项所述的方法中使用。

## 三维造型食品的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种使用凝胶多糖分散液的三维造型食品的制造方法。

### 背景技术

[0002] 已知有基于三维设计数据制造造型物的三维造型装置(3D打印机),使用该装置对食品进行三维造型的技术也已被开发(非专利文献1)。已知有通过将例如粉末状的被成型食材用粘合促进液粘合而进行成型的三维成型食品的制造方法促进(专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] [专利文献1]日本特开2016-131507号公报

[0006] 非专利文献

[0007] [非专利文献1]日本《食品与开发》杂志Vol.55, No.11, pp.10-13

### 发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 在实施通过原料的注射(也可以称为“喷出”)进行的食品的三维造型的情况下,原料组成物具有可以从喷嘴注射的粘度,需要在注射后能够叠层的形状保持性。在为了赋予形状保持性而使用冷却凝结性的胶化剂、油脂等的情况下,需要注射后的叠层体的冷却和原料的高粘度化,存在因粘度上升和流动性降低导致的注射时的操作性降低、伴随着叠层体的冷却效率降低而形状保持性降低、伴随着增粘剂含量增加的叠层体的口感降低等问题。

[0010] 因此,本发明的课题在于提供一种三维造型食品的制造方法,该方法能够得到注射时的操作性良好、并且从叠层时到叠层后形状保持性都较高、在成型后也具有耐热性、还能承受精密造型的三维造型食品。

[0011] 解决课题的手段

[0012] 本发明人为了解决上述课题进行了认真研究,结果发现:使食品原料中含有作为热凝结性多糖类的凝胶多糖,在注射原料前的阶段,例如将处于原料收纳容器中的注射前的原料预先制成热不可逆凝胶的状态,或者,在原料被注射时以形成热不可逆凝胶的温度注射,由此,可以得到注射时的操作性良好、从叠层时到叠层后形状保持性都高、成型后也具有耐热性的、能承受精密造型的三维造型食品,从而完成了本发明。

[0013] 也就是说,本发明由以下内容确定。

[0014] (1) 一种三维造型食品的制造方法,其特征在于,具有使凝胶多糖分散液成为热不可逆凝胶的工序,以及将该凝胶注射、叠层的工序。

[0015] (2) 根据上述(1)所述的三维造型食品的制造方法,其特征在于,通过将凝胶多糖分散液在原料收纳容器中设为55~85℃,使其成为热不可逆凝胶。

[0016] (3) 根据上述(1)所述的三维造型食品的制造方法,其特征在于,通过将凝胶多糖

分散液在注射时设为55~85℃,使其成为热不可逆凝胶。

[0017] (4) 根据上述(1)~(3)中任一项所述的三维造型食品的制造方法,其特征在于,凝胶多糖分散液相对于凝胶多糖分散液中的水100质量份含有2~8质量份凝胶多糖。

[0018] (5) 根据上述(1)~(4)中任一项所述的三维造型食品的制造方法,其特征在于,被凝胶化后的凝胶多糖分散液的粘度为1000~10000mPa·s。

[0019] (6) 根据上述(1)~(5)中任一项所述的三维造型食品的制造方法,其特征在于,被凝胶化后的凝胶多糖分散液的应力为500~20000N/m<sup>2</sup>,并且附着性为100~2000J/m<sup>3</sup>。

[0020] (7) 根据上述(1)~(6)中任一项所述的三维造型食品的制造方法,其特征在于,将凝胶多糖分散液从口径2mm以下的喷嘴注射。

[0021] (8) 根据上述(1)~(7)中任一项所述的三维造型食品的制造方法,其特征在于,使用三维造型装置。

[0022] (9) 一种三维造型食品,由上述(1)~(8)中任一项所述的方法制造。

[0023] (10) 一种凝胶多糖分散液,用来在上述(1)~(8)中任一项所述的方法中使用。

[0024] (11) 一种凝胶多糖分散液的使用方法,是上述(1)~(8)中任一项所述的三维造型食品的制造方法中的凝胶多糖分散液的使用方法。

[0025] 发明效果

[0026] 在本发明中,使用使凝胶多糖分散在水中后的物质(凝胶多糖分散液)作为三维造型食品的原料。使该凝胶多糖分散液在注射前的阶段,例如在原料收纳容器中或者从原料收纳容器到注射部的移送路径中,预先成为热不可逆凝胶的状态,或者在形成热不可逆凝胶的温度下注射,由此,能够得到注射时的操作性良好、并且从叠层时到叠层后形状保持性都较高、在成型后也具有耐热性的三维造型食品。形成这种三维造型食品的各层在被叠层的各瞬间都具有足够的强度。因此,除了能够进行精密的造型以外,还能够期待在将不同组成(例如着色材料)的原料叠层时使层间的边界变得明确。

### 具体实施方式

[0027] 本发明的三维造型食品,是使用使凝胶多糖分散在水中而得的组成物(凝胶多糖分散液)作为原料,通过将其注射、叠层而立体造型成的食品,例如,可以使用基于三维数据进行造型的三维造型装置(3D打印机)来制造。

[0028] 在本发明中使用的食品的原料是凝胶多糖分散液。凝胶多糖分散液以水和凝胶多糖为必须成分。如后述所示,凝胶多糖分散液只要不妨碍三维造型食品的制造就可以含有水和凝胶多糖以外的成分,但也可以不含有水和凝胶多糖以外的成分作为必须成分。这里,水也可以是食品糊等中所含的来源于食品的水(水分)。

[0029] 在本发明中使用的凝胶多糖是由微生物生产的以 $\beta$ -1,3-糖苷键为主体的热凝结性多糖类。具有这种结构的物质被称为 $\beta$ -1,3-葡聚糖,除了凝胶多糖之外,还可以举出例如裸藻淀粉、茯苓聚糖等。凝胶多糖例如可以举出由产碱杆菌属或农杆菌属微生物生产的凝胶多糖。此外,凝胶多糖有市售,可以容易地获得。

[0030] 在本发明中,凝胶多糖分散液中的凝胶多糖的含量,相对于凝胶多糖分散液中的水100质量份,例如可以举出为1.2质量份以上、1.5质量份以上、2质量份以上、2.5质量份以上、3质量份以上、4质量份以上、5质量份以上、10质量份以下、9质量份以下、8质量份以下、7

质量份以下、6质量份以下、5质量份以下等,但优选为2~8质量份、更优选为3~6质量份。

[0031] 通过在食品原料中混合作为必要成分的水、凝胶多糖和根据需要可以使用的其他成分并搅拌,将该原料调制为凝胶多糖分散液。这样,可以将调制凝胶多糖分散液的工序设置在后述的使凝胶多糖分散液成为热不可逆凝胶的工序之前。

[0032] 凝胶多糖分散液在加热前调制即可,凝胶多糖分散液的调制方法没有限制,例如可以准备多种组成不同的凝胶多糖分散液,通过在加热前将它们混合来调节成分组成。此外,例如也可以准备仅分散有凝胶多糖的分散液(即,仅含有凝胶多糖作为分散质的分散液)和含有凝胶多糖以外的成分作为分散质或溶质的分散液或溶液,在加热前将它们混合。由此,能够由较少种类的分散液调制具有多种组成的分散液。此外,在不影响成型性或形状保持性的范围下,当调制分散液时,也可以使分散液成为不均匀的状态。此外,只要是不影响注射、叠层和造型的范围,凝胶多糖分散液也可以含有固形物。作为含有的固形成分,只要能够作为食品使用即可,没有特别限制。另外,在凝胶多糖分散液中,也可以除了未热凝结的凝胶多糖以外还含有将预先热凝结的凝胶多糖凝胶粉碎而得到的粒子。

[0033] 作为使凝胶多糖分散液成为热不可逆凝胶的工序,可以举出将凝胶多糖分散液加热而使其成为热不可逆凝胶的工序。具体而言,可以举出将凝胶多糖分散液收纳在收纳其的容器(原料收纳容器)中,在收纳后,加热该容器,使凝胶多糖分散液凝胶化等。这里,原料收纳容器只要能够收纳凝胶多糖分散液且能够承受加热凝胶多糖分散液时的温度即可,没有特别限制,在使用三维造型装置的情况下,优选的是能够设置到三维造型装置的原料填充部中的容器。

[0034] 使凝胶多糖分散液成为热不可逆凝胶的工序,从凝胶化后的凝胶多糖分散液的粘度、叠层体成型时的附着性、叠层体的形状保持性的观点看,优选在55~85℃的温度下进行,更优选在60~80℃的温度下进行。此时,凝胶多糖分散液形成热不可逆凝胶,使用该凝胶制造的叠层体在冷却至55℃以下并再加热的情况下也保持叠层体的形状。这样,凝胶多糖分散液在注射前预先凝胶化而注射,但在不对原料收纳容器本身进行加热的情况下,也可以将原料收纳容器与注射部之间、具体而言将连结原料收纳容器与注射部的移送部或注射部、优选的是将注射部在55~85℃、更优选在60~80℃下保温,在注射时进行凝胶化。通过这样做,在注射凝胶多糖分散液时,能够确保从操作性的观点看也较为适度的流动性。

[0035] 从注射时的操作性、注射成型的叠层体的形状保持性的观点看,凝胶化的凝胶多糖分散液的粘度例如可以举出为1000mPa·s以上、2000mPa·s以上、3000mPa·s以上、3100mPa·s以上、4000mPa·s以上、10000mPa·s以下、9000mPa·s以下、8000mPa·s以下、7000mPa·s以下等,但优选为1000~10000mPa·s,更优选为2000~9000mPa·s。这里的粘度是用锥板型粘度计(HAAKE Rheo Stress 6000,Thermo Fisher Scientific公司制造)在剪切速率50s<sup>-1</sup>条件下测得的粘度。此外,同样从注射时的操作性、注射成型的叠层体的形状保持性的观点看,凝胶化的凝胶多糖分散液的应力(硬度)例如可以举出为500N/m<sup>2</sup>以上、1000N/m<sup>2</sup>以上、1200N/m<sup>2</sup>以上、2000N/m<sup>2</sup>以上、3000N/m<sup>2</sup>以上、5000N/m<sup>2</sup>以上、20000N/m<sup>2</sup>以下、18000N/m<sup>2</sup>以下、17000N/m<sup>2</sup>以下、15000N/m<sup>2</sup>以下、10000N/m<sup>2</sup>以下等,附着性例如可以举出为100J/m<sup>3</sup>以上、300J/m<sup>3</sup>以上、400J/m<sup>3</sup>以上、500J/m<sup>3</sup>以上、800J/m<sup>3</sup>以上、1000J/m<sup>3</sup>以上、2000J/m<sup>3</sup>以下、1900J/m<sup>3</sup>以下、1800J/m<sup>3</sup>以下、1700J/m<sup>3</sup>以下、1600J/m<sup>3</sup>以下、1500J/m<sup>3</sup>以下等,但优选的是应力(硬度)为500~20000N/m<sup>2</sup>、附着性为100~2000J/m<sup>3</sup>,更优选的是应力(硬度)为

1000 ~ 18000N/m<sup>2</sup>、附着性为300 ~ 1800J/m<sup>3</sup>。这里的应力(硬度)和附着性,是使用食品用物性试验机(CREEP METER RE2-3305B,日本山电公司制造),使用20mmΦ(厚度8mm)的柱塞,在压缩速度10mm/秒、压缩量10mm(压缩率:66.67%)的条件下测定40mmΦ×15mm高的试样片所得的应力(硬度)和附着性。

[0036] 本发明中的精密造型,在注射口为圆形的情况下,是从口径(内部尺寸)为2mm以下的喷嘴注射而叠层并造型,通过采用本发明的构成,形状被良好地保持,层间的边界不会变得不清楚,能够正确地造型出精密的结构。此外,在注射口不是圆形的情况下,例如,只要在注射口是椭圆形的情况下短轴(内部尺寸)为2mm以下,在注射口是方形的情况下短边(内部尺寸)为2mm以下,或者在注射口是其他形状的情况下最窄的内部尺寸部为2mm以下,就能够进行精密造型。作为一个实施方式,本发明中的口径2mm以下是指注射口的最窄内部尺寸部为2mm以下。此外,注射口的中空部的截面积优选为10mm<sup>2</sup>以下,更优选为8mm<sup>2</sup>以下,更加优选为4mm<sup>2</sup>以下。即,注射的凝胶的截面积优选为10mm<sup>2</sup>以下,更优选为8mm<sup>2</sup>以下,更加优选为4mm<sup>2</sup>以下。另外,注射口的口径例如可以举出为0.2mm以上。此外,注射口的中空部的截面积可以举出为0.03mm<sup>2</sup>以上。即,被注射的凝胶的截面积可以举出为0.03mm<sup>2</sup>以上。

[0037] 如上所述,本发明的食品中使用的原料(凝胶多糖分散液),只要不妨碍三维造型食品的制造,既可以根据需要而含有水和凝胶多糖以外的成分,也可以不含有上述成分。作为主要的水和凝胶多糖以外的成分,例如可以举出食品糊、加工淀粉、增稠多糖类等。此外,也可以以调味和着色的目的而使用调味料和着色剂。

[0038] 食品糊是将蔬菜、水果、鱼贝类、肉类、蛋类、乳制品类或其加工品以生状态或加热后,用粉碎、磨碎或筛网过滤等以往公知的方法进行微细化以使得没有大块而得到的糊状食品。还包括根据需要而通过干燥等操作调节水分含量后的食品,以及已完全干燥而成为粉末状的食品。此外,也可以使用不均匀的材料,只要它们不会在注射时堵塞喷嘴或妨碍造型等而妨碍制造。

[0039] 加工淀粉是对天然淀粉进行物理、化学、酶处理而改良了其性质的物质的总称。加工淀粉被用于赋予食品的目的所需的粘弹性特性,只要是常规市售品,就能够在不妨碍造型的范围内使用。

[0040] 增稠多糖类是具有拥有若溶于水则呈现粘性或凝胶化的性质的糖聚合的结构的的水溶性高分子化合物的总称,被用于赋予食品的粘性,只要是常规市售品,就能够在不妨碍造型的范围内使用。此外,为了赋予食品的粘性,在不妨碍造型的范围内也可以使用蛋清等蛋白质来源的材料。

[0041] 在本发明中,注射和叠层方法没有特别限制,既可以如上述那样使用三维造型装置(3D打印机)等的装置进行,也可以以手动进行。注射例如除了三维造型装置的喷嘴以外还可以利用注射器、注射针、节流管嘴等来进行。叠层是任意方向的叠层都可以,例如是从下层到上层(纵向)的叠层、横向的叠层、斜向的叠层或它们的组合等的那种都可以。此外,叠层的层的数量、厚度、表面积、体积、形状等只要根据制造的每种食品适当设定即可,没有特别限制。

[0042] 将形成凝胶后的凝胶多糖分散液注射、通过叠层而制造出的三维造型食品可以直接原样使用,但由于通过在高于处理温度的温度下进一步加热则凝胶强度会增加,所以能够得到成为比注射前的凝胶更高强度的食品。

[0043] 通过本发明得到的三维造型食品可以通过凝胶多糖的混合比例来调节凝胶强度,因此能够从护理食品那样的软质的食品到章鱼生鱼片那样的具有弹性的食品对凝胶强度进行调节。此外,三维造型食品的形状只要是能够通过叠层而成型的形状即可,没有限制。进而,通过调制多种不同内容物的食品原料并将其分别从不同的喷嘴注射,还能够制造具有更复杂的结构的三维造型食品。此外,本发明的三维造型食品也可以包括被凝胶化的凝胶多糖分散液以外的层来叠层。

[0044] 实施例

[0045] 以下,表示实施例对本发明详细地进行说明,但本发明并不限于以下的实施例。

[0046] 实施例1

[0047] 将市售的凝胶多糖和市售的胡萝卜糊(固形成分含量10质量%)以规定的浓度混合,成为凝胶多糖分散液,在规定的处理温度下保持30分钟而凝胶化后,从注射口为圆形、口径2mm $\Phi$ 的注射器以5cm挤出5列,将挤出物纵向叠层5层,经过30分钟后,进行外观的评价。在评价中,液态且不能叠层者为0,难以叠层且无形状保持性者为1,可叠层但形状保持性低者为2,容易叠层且形状保持性高者为3。将结果表示在表1中。

[0048] 表1

处理温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	凝胶多糖质量份 (相对于水 100 质量份)			
	0.53	1.05	3.16	5.26
60	0	2	3	3
70	1	2	3	3
80	1	2	3	3

[0050] (粘度的测定)

[0051] 将市售的凝胶多糖和市售的胡萝卜糊(固形成分含量10质量%)以规定的浓度混合,得到凝胶多糖分散液,使用锥板型粘度计(HAAKE Rheo Stress6000(Thermo Fisher Scientific公司制))在剪切速率 $50\text{s}^{-1}$ 的条件下测定其粘度。将结果表示在表2中。

[0052] 表2粘度:mPa $\cdot$ s

处理温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	凝胶多糖质量份 (相对于水 100 质量份)			
	0.53	1.05	3.16	5.26
60	550	1130	3130	7760
70	878	1320	2720	6950
80	1260	3060	2330	8330

[0054] (粘弹性的测定)

[0055] 将市售的凝胶多糖和市售的胡萝卜糊(固形成分含量10质量%)以规定的浓度混合,得到凝胶多糖分散液,关于其粘弹性,用食品用物性试验机(CREEP METER RE2-3305B(日本山电公司制造)),使用20mm $\Phi$ (厚度8mm)的柱塞,在压缩速度10mm/秒、压缩量10mm(压缩率:66.67%)的条件下,测定40mm $\Phi$  $\times$ 15mm高的试样片的应力(硬度)和附着性。将结果表

示在表3、表4中。

[0056] 表3硬度(应力): $N/m^2$

处理温度 ( $^{\circ}C$ )	凝胶多糖质量份 (相对于水 100 质量份)			
	0.53	1.05	3.16	5.26
60	398	286	1241	3119
70	493	493	1289	3454
80	493	875	7974	16775

[0058] 表4

[0059] 附着性: $J/m^3$

处理温度 ( $^{\circ}C$ )	凝胶多糖质量份 (相对于水 100 质量份)			
	0.53	1.05	3.16	5.26
60	77	60	410	1164
70	114	139	403	1105
80	124	230	1140	1660

[0061] 实施例2

[0062] 将凝胶多糖2.0质量份、菠菜糊40.0质量份(其中固形成分3.4质量份)、来源于木薯的羟丙基二淀粉磷酸酯4.0质量份、糊精1.0质量份、水53.0质量份用搅拌机搅拌至均匀后,填充至树脂制的原料收纳容器中。将原料收纳容器设置到三维造型装置的以 $80^{\circ}C$ 保温的原料填充部中,将预先凝胶化的原料注射、叠层而进行成型,制造出具有精密的苦瓜状外观的三维造型食品。该凝胶在注射时的操作性良好,此外在从叠层时到叠层后形状保持性都较高。此外,苦瓜状的三维造型食品的表面具有精密再现了真实苦瓜表面的凹凸。

[0063] [比较例1]

[0064] 除了将三维造型装置的原料填充部的保温温度设为 $45^{\circ}C$ 以外,在与实施例2相同的条件下制造苦瓜状的三维造型食品。由于在 $45^{\circ}C$ 下原料的凝胶化不充分,所以得到的三维造型食品不能维持苦瓜状的形状,表面也是凹凸塌坏形状。

[0065] 工业实用性

[0066] 本发明能够有效地应用于三维造型食品的制造领域,特别是使用三维造型装置(3D打印机)的三维造型食品的制造领域。