



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101316523 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 200680044445. 3

(22) 申请日 2006. 10. 12

(30) 优先权数据

11/251, 261 2005. 10. 14 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 05. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/040240 2006. 10. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02007/047527 EN 2007. 04. 26

(73) 专利权人 T · F · H · 发行公司

地址 美国新泽西

(72) 发明人 G · S · 阿克塞尔罗德 A · 加金里亚

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 王长青

(51) Int. Cl.

A23P 1/12 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2075866 U, 1991. 05. 01, 全文.

US 5635237 A, 1997. 06. 03, 说明书第 1 栏第 5 行至第 12 栏第 50 行、图 1-4.

CN 1568741 A, 2005. 01. 26, 全文.

US 6200616 B1, 2001. 03. 13, 说明书第 1 栏第 21 行至第 12 栏第 34 行、图 1-9.

审查员 焦慧

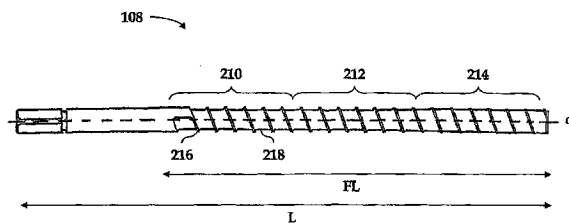
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

树脂直接熔体加工成动物咀嚼物

(57) 摘要

使用直接注塑, 包括改进螺杆, 将树脂成型为动物咀嚼物。该螺杆可以包括例如, 附加的螺纹或更大的过渡区。此外, 该树脂的颗粒尺寸可以小于 2000 微米。树脂可包括淀粉、小麦面筋、橡胶或其它材料。



1. 动物咀嚼物的直接注塑方法,包括:

将树脂和添加剂直接引入包括具有螺纹的改进螺杆的注射模塑机的机筒,该螺纹具有螺旋角;所述改进螺杆包括具有第一长度 L_1 的过渡区和具有第二长度 L_2 的进料区,其中 $L_1 > 0.5 \times L_2$ 和螺旋角为 $15.0-20.0$ 度,所述树脂包含原始淀粉,该原始淀粉没有经历包括挤出的在前热模塑历史或其它类型的熔体加工步骤,该原始淀粉是通过提取回收的未改性淀粉和没有被物理或化学改性,和具有受控的水分含量;和

在具有所述改进螺杆的所述注射模塑机中共混所述树脂和所述添加剂以提供组合物;

其中所述原始淀粉包括颗粒尺寸小于 2000 微米的颗粒;

所述注射模塑机还包括具有一个或更多个内腔的模具;和

在所述模具中将所述组合物形成动物咀嚼物。

2. 权利要求 1 的方法,其中所述改进螺杆还包括具有第三长度 L_3 的计量区,其中 $L_3 > 0.5 \times L_2$ 。

3. 权利要求 2 的方法,其中所述进料区具有第一螺槽深度 CD_1 和所述计量区具有第二螺槽深度 CD_2 ,其中 $CD_1 > 2.0 \times CD_2$ 。

4. 权利要求 1 的方法,其中所述树脂进一步包括小麦面筋。

5. 权利要求 1 的方法,其中所述树脂进一步包括衍生自动物源的材料。

6. 权利要求 1 的方法,其中所述树脂进一步包括热塑性材料。

7. 权利要求 1 的方法,其中所述树脂进一步包括橡胶材料。

8. 权利要求 1 的方法,其中所述树脂进一步包括植物物质。

9. 权利要求 1 的方法,其中所述组合物进一步包括水。

10. 权利要求 1 的方法,其中所述组合物进一步包括增塑剂。

11. 动物咀嚼物的直接注塑方法,包括:

将树脂和添加剂直接引入包括改进螺杆和 / 或机筒的注射模塑机的机筒,所述改进螺杆和 / 或机筒具有 5 微英寸的表面光洁度 R_a 值,所述树脂包含原始淀粉,该原始淀粉没有经历包括挤出的在前热模塑历史或其它类型的熔体加工步骤,该原始淀粉是通过提取回收的未改性淀粉和没有被物理或化学改性,和具有受控的水分含量;和

在具有所述改进螺杆的所述注射模塑机中共混所述树脂和所述添加剂以提供组合物;其中所述原始淀粉包括颗粒尺寸小于 2000 微米的颗粒;

所述注射模塑机还包括具有一个或更多个内腔的模具;和

在所述模具中将所述组合物形成动物咀嚼物。

12. 权利要求 11 的方法,其中所述组合物进一步包括水。

13. 权利要求 11 的方法,其中所述组合物进一步包括增塑剂。

14. 动物咀嚼物的直接注塑方法,包括:

将树脂和添加剂直接引入包括改进螺杆的注射模塑机的机筒,所述改进螺杆包括第一螺纹和第二屏障螺纹,所述树脂包含原始淀粉,该原始淀粉没有经历包括挤出的在前热模塑历史或其它类型的熔体加工步骤,该原始淀粉是通过提取回收的未改性淀粉和没有被物理或化学改性,和具有受控的水分含量;和

在具有所述改进螺杆的所述注射模塑机中共混所述树脂和所述添加剂以提供组合物;

物；

其中所述原始淀粉包括颗粒尺寸小于 2000 微米的颗粒；
所述注射模塑机还包括具有一个或更多个内腔的模具；和
在所述模具中将所述组合物形成动物咀嚼物。

15. 权利要求 14 的方法，其中所述改进螺杆具有长度并且所述第二屏障螺纹沿着所述长度的一部分延伸。

16. 权利要求 14 的方法，其中所述第一螺纹具有第一节距 P_1 并且所述第二屏障螺纹具有第二节距 P_2 ，其中 $P_2 \geq 1.01 \times P_1$ 。

17. 权利要求 14 的方法，其中所述第一螺纹具有外径 OD_1 并且所述第二屏障螺纹具有外径 OD_2 ，其中 $OD_2 = f \times OD_1$ ， $f = 0.5-1.0$ 。

18. 权利要求 14 的方法，其中所述组合物进一步包括水。

19. 权利要求 14 的方法，其中所述组合物进一步包括增塑剂。

20. 动物咀嚼物的直接注塑方法，包括：

将树脂和添加剂直接引入注射模塑机的机筒，所述树脂包含原始淀粉，该原始淀粉没有经历包括挤出的在前热模塑历史或其它类型的熔体加工步骤，该原始淀粉是通过提取回收的未改性淀粉和没有被物理或化学改性，和具有受控的水分含量，和
在所述注射模塑机中共混所述树脂和所述添加剂以提供组合物；
其中所述原始淀粉具有小于 2000 微米的颗粒尺寸；
所述注射模塑机还包括具有一个或更多个内腔的模具；和
在所述模具中将所述组合物形成动物咀嚼物。

21. 权利要求 20 的方法，其中所述原始淀粉具有颗粒尺寸分布，其中颗粒中的大于 60% 小于 44 微米。

22. 权利要求 20 的方法，其中所述原始淀粉具有颗粒尺寸分布，其中颗粒中的大于 75% 小于 149 微米。

23. 权利要求 20 的方法，其中所述原始淀粉包括 1-60wt% 的水分。

24. 权利要求 20 的方法，其中所述树脂进一步包括小麦面筋。

25. 权利要求 20 的方法，其中所述树脂进一步包括衍生自动物源的材料。

26. 权利要求 20 的方法，其中所述树脂进一步包括热塑性材料。

27. 权利要求 20 的方法，其中所述树脂进一步包括橡胶材料。

28. 权利要求 20 的方法，其中所述树脂进一步包括植物物质。

29. 权利要求 20 的方法，其中所述组合物进一步包括水。

30. 权利要求 20 的方法，其中所述组合物进一步包括增塑剂。

树脂直接熔体加工成动物咀嚼物

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求于 2005 年 10 月 14 日提交的美国部分继续专利申请序列号 11/251,261 的提交日期的权益,该部分继续申请是于 2005 年 8 月 5 日提交的美国实用新型专利申请号 11/198,881 的部分继续申请,它们的教导在此引入作为参考。

[0003] 技术领域

[0004] 本发明涉及动物咀嚼物组合物的形成。更具体地说,本发明涉及树脂的直接注塑以及用于树脂熔体加工的改进螺杆设计,所述树脂适合于形成动物咀嚼物,例如可食用狗咀嚼物。

[0005] 背景技术

[0006] 存在许多与可食用狗咀嚼物以及织构开发有关的公开内容,所述咀嚼物是可消化和 / 或有营养的,所述织构开发可以单独地经调节来适合各种狗偏爱或需要。因此,可以注意如下示例性的公开内容:US6,180,161 "可热改变的可食用狗咀嚼物";US 6,159,516 "模制可食用淀粉的方法";US6,126,978 "可食用的狗咀嚼物";US6,110,521 "具有可改变织构的小麦和酪蛋白狗咀嚼物";US6,093,441 "可热改变的花生狗咀嚼物";US6,093,427 "基于蔬菜的狗咀嚼物";US6,086,940 "高淀粉含量的狗咀嚼物";US 6,067,941 "动物咀嚼物";US 6,056,991 "具有可改变织构的火鸡和大米狗咀嚼物";US5,941,197 "基于胡萝卜的狗咀嚼物";US 5,827,565 "制备可食用狗咀嚼物的方法";US 5,339,771 "含有动物膳食的动物咀嚼玩具";US5,240,720 "具有可改变织构的狗咀嚼物";US 5,200,212 "具有可改变织构的狗咀嚼物"。还关注于标题为 "营养玩具的专利申请" 的 US6,165,474,以及标题为 "淀粉材料和可降解乙烯共聚物的动物咀嚼玩具" 的 US 5,419,283。这些公开内容提供淀粉基模塑组合物和模塑法的非限制性实例。

发明内容

[0007] 本发明一个方面涉及使用改进螺杆直接注塑动物咀嚼物的方法。在方法形式中,本发明涉及将树脂引入包括改进螺杆的注射模塑机,其中该改进螺杆包括具有第一长度 L1 的过渡区和具有第二长度 L2 的进料区,其中 $L1 > 0.5 \times L2$ 和将该树脂形成动物咀嚼物。

[0008] 该注射模塑机的改进螺杆和 / 或机筒可以是被涂覆的,这可以赋予大于 5 微英寸的表面光洁度值 "Ra"。该改进螺杆还可以在所有螺杆或螺杆的一部分上包括至少两种螺纹。

[0009] 本发明另一个方面涉及动物咀嚼物的直接注塑方法,该动物咀嚼物具有小于大约 2000 微米的颗粒尺寸。该颗粒还可以显示颗粒尺寸分布和具有 30-50lb/立方英尺的堆积密度。另外,该树脂可以具有 1-20wt% 的水分含量。

附图说明

[0010] 本文通过与本发明一致的实施方案的描述阐明了本发明的特征和优点,该描述应该结合附图来考虑,其中:

[0011] 图 1 是注射模塑机的示例性实施方案。

[0012] 图 2 是螺杆的示例性实施方案。

[0013] 图 3 是包括附加螺纹的螺杆的一部分的示例性实施方案。

具体实施方式

[0014] 本发明涉及改进螺杆设计,该改进螺杆设计可以用于将适合于形成动物咀嚼物的树脂直接注塑。该改进螺杆设计可以提供用来增加树脂的剪切和熔体混合。该树脂可以是可食用树脂,例如淀粉。该树脂可以具有受控的颗粒尺寸,和可以具有受控的水分含量,以致该树脂可以在暴露到一个加热周期中后形成所需形状。

[0015] 所述树脂可以具有颗粒尺寸分布,其中所有颗粒或颗粒的一部分小于大约 2.0 毫米 (mm) 或 2000 微米,包括可以低于 2000 微米的颗粒尺寸的所有范围。例如,树脂颗粒尺寸可以小于大约 500 微米和为介于 500 微米和 1 微米之间的任何值或范围,包括小于 250 微米,小于 149 微米,小于 44 微米等。在一个实施方案中,颗粒的大约大于 95% 小于 149 微米和颗粒的大约大于 60% 小于 44 微米。在另一个实施方案中,颗粒的大约大于 97% 小于 250 微米和颗粒的大约大于 75% 小于 149 微米。树脂还可以具有 30-50lb/ 立方英尺的堆积密度,包括它们之间的所有增量和范围,例如 40-45lb/ 立方英尺,38-40lb/ 立方英尺,35-38lb/ 立方英尺等。

[0016] 所述树脂可以包括天然或植物来源的任何淀粉或碳水化合物。淀粉可以包括直链淀粉和 / 或支链淀粉并且可以提取自植物,包括但不限于马铃薯,稻谷,木薯淀粉,玉米和谷类例如黑麦、小麦和燕麦。淀粉还可以提取自水果、坚果和根茎,或竹芋、瓜尔胶、槐豆、秘鲁胡萝卜、荞麦、香蕉、大麦、木薯、魔芋 (konjac)、葛藤、酢浆草、西米、高粱、白薯、芋头、山药、蚕豆、扁豆和豌豆。淀粉可以按大约 30-99% 的量存在于树脂组合中,包括在它们之间所有增量和值例如大于大约 50%、85% 等的含量。

[0017] 本文采用的淀粉可以是原始淀粉,其可以理解为还没经历在前的热模塑历史,例如挤出或其它类型的其中树脂在热存在下成形的熔体加工步骤的淀粉。该原始淀粉本身也可以是自然的,其可以理解为通过提取和没有物理或化学改性的以原始形式回收的未改性淀粉。原始淀粉还可以呈具有不同颗粒尺寸的粉末形式,如上所述,其可以理解为是研磨和 / 或预筛分的。应当理解,原始淀粉中还可以存在不同的水分。在一个实施方案中,水分可以在原始淀粉中存在 1-60%,包括在它们之间的所有增量和值例如 40%、20%、10% 等。因此,不言而喻的是,本文相对于注塑所使用的术语“直接”是指在注塑之前在没有将树脂暴露到在前的热模塑历史的情况下将树脂(例如淀粉)模塑。然而,本文的树脂(例如淀粉)可以例如为了干燥而被加热,这不应等同于在前的热模塑历史。

[0018] 本文的树脂组合可以按以下商品名称源自 Manildra Group USA:是精炼食品级小麦淀粉的“GEMSTAR 100”;是精炼食品级小麦淀粉的“GEMSTAR100+”;“GEM OF THE WEST VITAL WHEAT GLUTEN”,它是通过将从小麦粉提取的面筋低温干燥获得的粉末产品;“ORGANICGEM OF THE WEST VITAL WHEAT GLUTEN”,它是通过将从小麦粉提取的面筋低温干燥获得的粉末产品;“ORGANIC GEMSTAR 100”,它是从有机小麦粉提取的小麦淀粉;和 / 或是预凝胶化有机小麦淀粉的“ORGANIC GEMGEL 100”。此外,树脂组合可以按以下商品名称源自 ADM:是小麦树脂组合物的“EDIGEL 100”;是未改性食品级小

麦淀粉的"AYTEX P"。

[0019] 同样可以考虑其它树脂。例如,树脂可以是热塑性塑料或橡胶材料,例如尼龙、聚氨酯、聚酯酰胺、天然橡胶、异戊二烯、氯丁橡胶、热塑性弹性体等。可以考虑其它树脂材料,它们可以源自动物源例如酪蛋白,变性或水解酪蛋白,胶原,变性或水解胶原,生皮,明胶,其它动物性蛋白质产品,例如动物餐。树脂材料还可以源自植物物质例如面筋,蔬菜物质,坚果例如坚果粉、糊剂或屑,水果物质等。

[0020] 树脂可以包括纤维素。纤维素可以是例如,多糖碳水化合物的长链聚合物。纤维素还可以源自或提取自植物。可以按树脂组合物的大约1-15wt%的量 and 它们之间的任何增量或值(包括4%、10%、11%等)将纤维素引入该树脂组合物中。

[0021] 还可以将乳化剂或表面活性剂引入树脂组合物中。乳化剂可以按树脂组合物的大约1-10wt%和它们之间的所有增量或值(包括3%、4%等)存在。乳化剂可以包括例如,卵磷脂,其可以提取或衍生自例如,蛋黄或黄豆。

[0022] 树脂组合物还可以包括增塑剂。增塑剂可以包括例如,甘油。增塑剂可以占大约15-30%,包括它们之间的所有增量和值,例如大于15%、21%、27%等的含量。

[0023] 还可以将保湿剂引入树脂组合物。保湿剂可以包括例如,燕麦纤维。保湿剂可以占树脂组合物的大约0.1-5wt%,包括它们之间的所有间隔或值(包括1%、25%等)。保湿剂可以理解为是可以吸收材料中的水的任何添加剂。

[0024] 树脂组合物还可以包括水。可以按树脂组合物的大约1-40wt%的量 and 它们之间的任何增量或值(包括4%、20-40%、10-20%等)将水引入该树脂组合物中。在已经形成产品后,水可以在树脂组合物中存在1-20wt%,包括它们之间的所有增量或值,例如小于20%、4%、5-10%等。

[0025] 树脂组合物可以包括营养制品。该营养制品可以是发酵大豆。发酵大豆的营养制品购自Bio Food, Ltd., Pine Brook, N. J. 并在通用商标Soynatto®下销售。发酵大豆按树脂组合物的大约1-40wt%和它们之间的所有增量和值(包括10%、20%等)存在。该Soynatto®产品与其它获得的组合物相比,更特别地是含有下述物质:

[0026]

制成		食品*				成分*		
营养物	单位每 100g	IEFS	Soynatto®	Tempeh	Miso Paste	分离的大 豆蛋白	流体的 大豆乳	豆腐, 常 规的
近似值 (Proximates)								
蛋白质	g	37.00	37.00	18.54	11.81	80.69	2.75	8.08
脂质总量	g	7.50	7.50	10.80	6.07	3.39	1.91	4.78
碳水化合物	g	40.00	40.00	9.39	27.96	7.36	1.81	1.88
纤维, 总膳食	g	12.02	12.02		5.40	5.60	1.30	0.30
矿物质								
钙	mg	151.50	151.50	111.00	66.00	178.00	4.00	350.00
铁	mg	5.21	5.21	2.70	2.74	14.50	0.58	5.36
镁	mg	191.25	191.25	81.00	42.00	39.00	19.00	30.00
磷	mg	608.25	608.25	266.00	153.00	776.00	49.00	97.00
钾	mg	1957.50	1957.50	412.00	164.00	81.00	141.00	121.00
钠	mg	18.30	18.30	9.00	3647.00	1005.00	12.00	7.00
锌	mg	3.84	3.84	1.14	3.32	4.03	0.23	0.80
铜	mg	3.93	3.93	0.56	0.44	1.60	0.12	0.19
锰	mg	2.40	2.40	1.30	0.86	1.49	0.17	0.61
硒	mcg	27.98	27.98	0.02	1.60	0.80	1.30	8.90
锂	mcg	60.00	60.00	tr	tr	tr	tr	tr
钼	mcg	6.00	6.00	tr	tr	tr	tr	tr

[0027]

镍	mcg	30.00	30.00	tr	tr	tr	tr	tr
锡	mcg	12.00	12.00	tr	tr	tr	tr	tr
脂质								
饱和脂肪酸	g	1.22	1.22	2.22	0.88	0.42	0.21	0.69
一元不饱和脂肪酸	g	1.70	1.70	3.00	1.34	0.65	0.33	1.06
多不饱和脂肪酸	g	4.14	4.14	3.83	3.43	1.65	0.83	2.70
Ω -6脂肪酸	g	3.57	3.57	3.59	3.02	1.45	0.74	2.38
Ω -3脂肪酸	g	0.55	0.55	0.22	0.41	0.20	0.10	0.32
维生素类								
硫胺	mg	1.79	1.79	0.08	0.10	0.18	0.16	0.08
核黄素	mg	1.04	1.04	0.36	0.25	0.10	0.07	0.05
烟酸	mg	7.62	7.62	2.64	0.86	1.44	0.15	0.20
泛酸	mg	2.34	2.34	0.28	0.26	0.06	0.05	0.07
维生素B6	mg	0.99	0.99	0.22	0.22	0.10	0.04	0.05
叶酸	mcg	532.50	532.50	23.90	33.00	176.10	1.50	15.00
维生素A	IU	30.00	30.00	0.00	87.00	0.00	32.00	85.00
维生素E	mg-ATE	0.15	0.15	tr	0.01	0.00	0.01	tr
维生素H	mg	0.02	0.02	tr	tr	tr	tr	tr
胆碱	mg	60.00	60.00	tr	tr	tr	tr	tr
肌醇	mg	72.00	72.00	tr	tr	tr	tr	tr
PABA	mg	6.00	6.00	tr	tr	tr	tr	tr
特殊的营养物								
异黄酮	mg	4000.00	200.00	43.52	42.55	97.43	9.65	23.61
糖原	g	1.10	1.10	tr	tr	tr	tr	tr
β -葡聚糖	g	0.50	0.50	tr	tr	tr	tr	tr
谷胱甘肽	mg	60.00	60.00	tr	tr	tr	tr	tr
SOD	单位	1650.00	1650.00	tr	tr	tr	tr	tr
RNA/DNA	g	1.05	1.05					
空的单元表示数值未知; "tr"表示数值可能是痕量的或不存在的。								

[0028] 从上可以看出, Soynatto [®] 产品可以采用发酵的大豆形式提供蛋白质、矿物质和维生素。发酵方法可以用酿酒酵母浸渍产品, 酿酒酵母通常称为“面包酵母”或“啤酒酵母”。酿酒酵母更通常已知将存在于面粉或生面团中的糖发酵, 产生二氧化碳和醇。因此, 不言而喻的是, 除了酿酒酵母可以存在于树脂组合物中之外, 还可以存在蛋白质, 一种或多种矿物质和一种或多种维生素。

[0029] 本文的发酵大豆产品可以包括增加浓度的大豆黄素、黄豆昔原和高金雀花碱, 据

报道比其它更常用的大豆食品源物质多存在数个百分点。大豆黄素、黄豆苷原和高金雀花碱属于黄烷类的异黄酮类并且可以分为植物雌激素,这是因为它们是含有雌激素类生物活性的植物衍生的非甾体化合物。

[0030] 在本发明的上下文中,发酵大豆产品的直接注塑可以在最终模塑型材中在大豆产品的活性方面提供优点。具体来说,直接注塑提供的是发酵大豆产品没有显著降解并且发酵大豆产品的营养价值基本上保持无变化。

[0031] 树脂组合物还可以包括酶和 / 或辅酶,其同样可以购自 Bio Foods, Ltd., Pine Brook, N. J. 并在 BT-CoQ10 [®] 的商标下销售。据称它是生物变异 (发酵) 细胞线粒体辅酶,并且含有辅酶 Q10、抗氧化剂、植物营养物和辅助因子的矿物营养物及其它细胞成分。酶和 / 或辅酶可以按树脂组合物的 0.1-10wt%, 包括它们之间的所有增量和值例如 1%、5% 等存在。

[0032] 据报道,辅酶 Q10 是主要由身体合成以及在饮食中消耗的脂溶性化合物,并且是线粒体 ATP 合成所需要的。发酵的辅酶据报道属于称为泛醌的化合物的家族,它是二氢苯的二酮基衍生物的一种异构体环状结晶化合物 $C_6H_4O_2$ 中的任一种。它还可以用作细胞膜和脂蛋白中的抗氧化剂。

[0033] 也可以将其它添加剂引入组合物。这些添加剂可以包括蔬菜物质、水果物质、生皮、坚果、坚果屑或坚果粉例如花生粉,和动物或鱼产品,副产品,餐或浸提物等。还可以将面筋引入树脂组合物。面筋可以理解为从谷粒例如玉蜀黍或玉米和小麦提取的水不溶性蛋白质复合体。这些添加剂可以单独或累积地以树脂组合物的大约 0.1-50wt% 和它们之间的所有增量和值 (包括 0.1-5.0%、15%、25% 等) 的量存在。

[0034] 此外,可以将香味素、香草、香草浸液、维生素、矿物质、着色剂、酵母制品、大豆产品、引诱剂等引入树脂组合物。酵母制品可以包括营养酵母或啤酒酵母例如酿酒酵母、牛奶酵母例如马克斯克鲁维氏酵母 (*kluveromyces marxianus*) 或酒酵母例如发酵性酵母。大豆产品可以包括发酵大豆或其它大豆产品,如上表列出的那些。引诱剂可以包括本文列出的化合物,例如动物或鱼浸提物,或可以增加动物对树脂组合物兴趣的其它化合物。这些添加剂可以单独或累积地以树脂组合物的大约 0.01-25wt% 或它们之间的任何增量或值 (包括 0.01-0.5%、10%、20% 等) 的量存在。所述组合物还可以包括碳酸钙。碳酸钙可以存在大约 5-10%。

[0035] 可以经由加料斗或其它进料装置 102 将树脂组合物的添加剂直接地引入注射模塑机 100 的机筒,如图 1 所示。可以考虑将添加剂引入注塑机筒的各种进料装置,包括失重重力测共混器 / 供料器,螺旋式供料器,文丘里装料器等。本领域技术人员将领会注射模塑机 100 通常包括机筒 104,该机筒 104 包括加料部分 106、螺杆 108 和输出喷嘴 110。机筒 104 可以包括许多在机筒中的温度控制区 112、114、116、118,它们从加料部分 106 部分延伸到喷嘴 110。该注射模塑机可以包括具有一个或多个内腔 122 的模具 120。该模塑机还可以是排气的,包括排气的机筒和 / 或排气的模具。

[0036] 对于每个区段,温度调节可以改变。例如,在一个示例性实施方案中,模塑机机筒可以包括 4 个区段,其中区段 1 112 最靠近加料部分 106,区段 4 118 最靠近喷嘴 110。区段 1 112 可以调节到小于大约 150 °F, 包括大约 35-150 °F 之间的任何增量或值,包括大约 46-150 °F, 46-70 °F 等。类似地,区段 2 114 可以调节到大约 70-150 °F, 包括它们之间的任

何增量或值,区段 3 116 可以调节到大约 50-300 °F,包括它们之间的任何增量或值,区段 4 118 可以调节到大约 200-375 °F,包括它们之间的任何增量或值。喷嘴 110 可以调节到大约 250-390 °F,包括它们之间的任何增量或值。在模具 120 内部的套管 124 可以调节到大约 250-425 °F,包括它们之间的任何增量或值,模具 120 也可以调节到大约 35-65 °F,包括它们之间的任何增量或值。

[0037] 一旦被引入模塑机 100 的机筒 104,树脂和添加剂就可以被共混,同时螺杆 108 将材料朝模具 120 输送,在该模具中,可以形成树脂组合物。模具 120 可以冷却该树脂组合物。一旦被模塑和进行排气,该树脂组合物可以包括占该树脂组合物大约 1-20wt% 的水,包括它们之间的所有增量和值例如 10%、15% 等。可以将该树脂组合物模塑成能够在注塑内腔中制备的任何形式。

[0038] 还可以改变螺杆 108 的设计以提供与树脂组合物的更大的热和 / 或机械相互作用。具体来说,螺杆可以在材料上施加增加的剪切应力。如图 2a 所示,螺杆 108 可以包括许多沿着螺杆的长度 L 延伸的区段。例如,螺杆可以包括进料区 210、过渡区 212 和计量区 214。进料区 210 可以与机筒 104 中的加料斗或其它进料装置 102 紧邻并且计量区可以与喷嘴 110 紧邻。进料区因此可以用来将固体材料输送离开加料部分 106。

[0039] 可以调节进料区 210、过渡区 212 和计量区 214 的长度,同时将螺杆的总长度 L 维持在相同尺寸。可以减小进料区 210 的长度并且可以增加过渡区和 / 或计量区 212、214 的长度。螺杆因此可以包括具有第一长度 L1 的过渡区和具有第二长度 L2 的进料区,其中 $L1 > f \times L2$ 。计量区可以类似地具有长度 L3,其中 $L3 > f \times L2$ 。在前述公式中,"f" 的值可以是 0.5 和更大,例如 0.6,0.7 直到 10.0,包括它们之间的所有增值。

[0040] 可以通过增加内机筒表面或螺杆的齿根表面的表面粗糙度改进螺杆中的固体输送。增加的粗糙度可以引起树脂组合物和机筒壁之间的摩擦系数的增加。可以通过涂覆螺杆和 / 或机筒壁的表面实现粗糙度的增加。表面粗糙度可以具有大于大约 5 微英寸的 Ra 值,包括上述所有范围和增量,例如 9、30、42 等。变量 "Ra" 是算术平均值并且代表所有峰值和谷值的平均值。数值越低表明面层越平滑。

[0041] 螺杆 108 还可以包括一个或多个从进料区 210 延伸到计量区 214 的螺纹 216,它们螺旋地包围螺杆的轴线 α (以虚线示出)。该螺纹 216 可以界定许多沟道 218。参见图 2b,螺杆 108 包括外径 OD,和齿根直径 RD,该外径 OD 由螺纹的表面限定,该齿根直径 RD 由形成螺杆齿根的沟道限定。沟道深度 CD 是螺纹顶部到螺杆齿根的距离。外径或内径可以沿着螺杆的长度改变。换言之,可以存在螺杆外径 OD 或齿根直径 RD 的一致减小或增加。或者,对于目的例如排气,外径 OD 或齿根直径 RD 沿着螺杆长度可以存在无规减小和增加。

[0042] 螺杆可以具有 10 : 1-40 : 1 的螺纹长度与直径比。螺杆 FL 的螺纹长度一般是指螺杆的包括螺纹的长度,如图 2a 所示。直径是指螺杆的外径 OD (再参考图 2b)。螺纹还可以具有大约 15.0-20.0 度的螺旋角 ϕ ,如图 2b 所示。

[0043] 还可以增加螺杆的压缩比。压缩比是指螺杆进料区和计量区之间的沟道深度的差值。在一个实施方案中,压缩比可以大于大约 2 : 1,包括上述所有增量和值例如 3.5 : 1、4 : 1 等。

[0044] 另外,螺杆可以包括屏障螺纹及其它混和头或螺纹。屏障区 310 在此是指具有多于一个螺纹的螺杆的一部分,例如主螺纹 312 和屏障螺纹 314,如图 3 所示。该主螺纹和屏

障螺纹可以并行包围螺杆。

[0045] 屏障螺纹可以具有不同的节距 P 或该节距可以与主螺纹相似。节距 P 一般是指由螺杆的一个整圈分离的螺纹上的两个位置之间的轴向距离。例如，屏障螺纹的节距 P_b 可以大于主螺纹的节距 P_m ，其中 $P_b > d \times P_m$ ，其中 d 大于或大约 1.01，包括上述任何增量或值，例如 1.1、1.5 等。

[0046] 屏障螺纹可以是底切的并且具有比主螺纹小的外径 OD_b ，这允许聚合物熔体一个接一个地通过沟道。直到固体足够小或已经完全熔融，它们才可以渡过螺纹。例如，屏障螺纹 OD_b 可以小于主螺纹的直径 OD 。因此， OD_b 可以等于 $x \times OD$ ，其中 x 是 0.5–0.99。另外， OD_b 可以等于主螺纹的 OD 。

[0047] 屏障螺纹的沟道深度 CD 还可以与主螺纹相同或可以与主螺纹不同。例如，屏障螺纹的沟道深度可以大于主螺纹的沟道深度或者该沟道深度可以沿着螺杆的长度增大或减小。屏障区可以延伸螺杆的整个螺纹长度（图 2 中所示的 FL）或可以沿着螺杆的一部分延伸，例如沿着区段中一两个的长度，或仅沿着一个区段的一部分延伸。

[0048] 混和头、区段或螺纹可以包括分散性混合元件和分布性混合元件。分散性混合元件可用来减少附聚物或凝胶。混合元件可以是有凹槽的 或有键槽的。该键槽或凹槽可以与纵向螺旋轴 α 平行、垂直或呈角度地排列。所述元件还可以呈泡面环形式。

[0049] 分布性混合元件可用来破坏机筒中材料的速度分布。各种尺寸和几何结构的销或小焊盘可以围绕螺杆的轴线径向地排列，该螺杆包括销混合段或菠萝状混合段。还可以采用狭槽沟道或窄沟道或内腔转移混合段。这些元件可以单独地或组合地使用以在离开机筒和进入模具之前为聚合物组合物提供足够的混合。

[0050] 上述描述是为了说明和解释本发明而提供的。然而，上下文的描述不应理解为对在附加权利要求提出的本发明范围的限制。

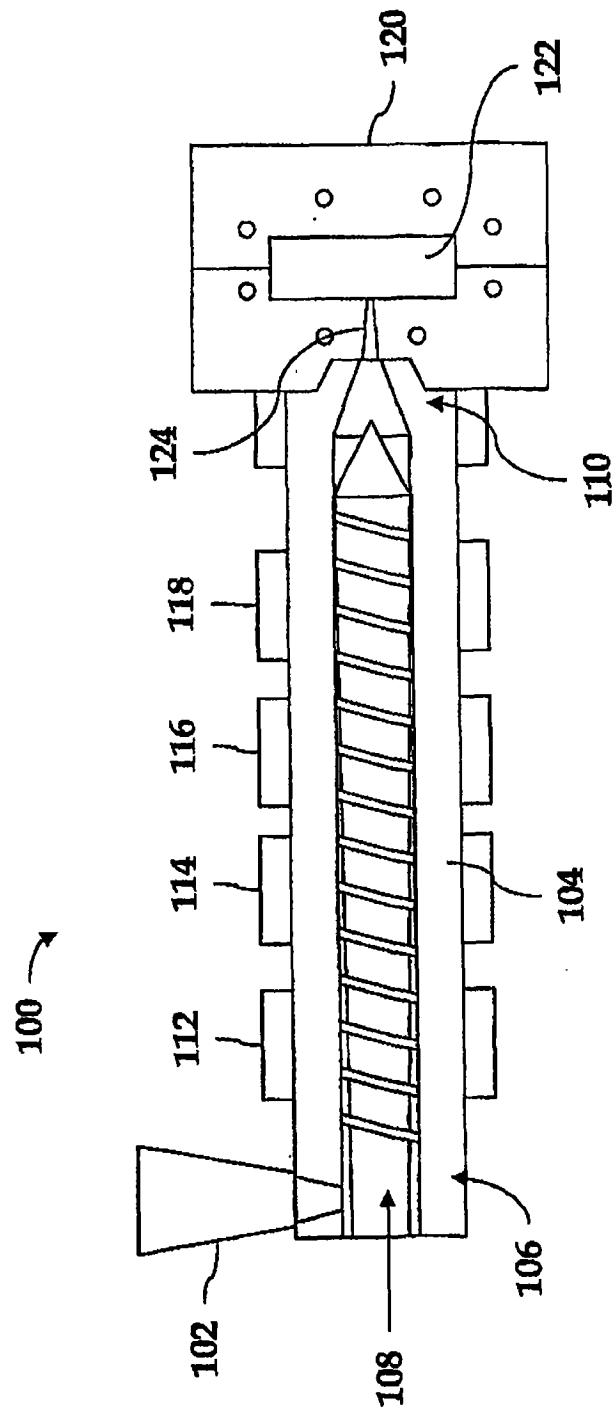
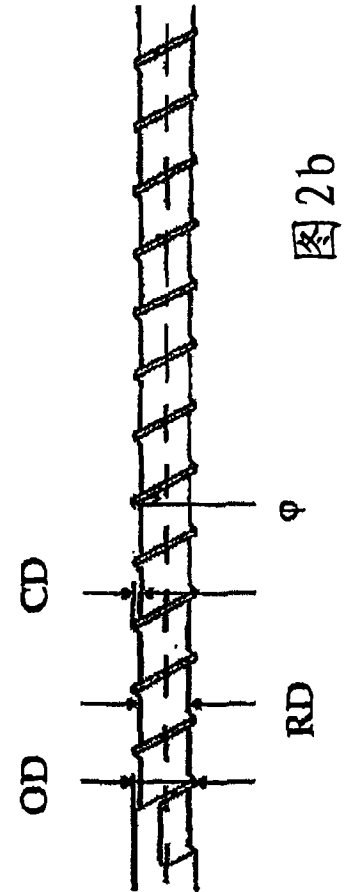
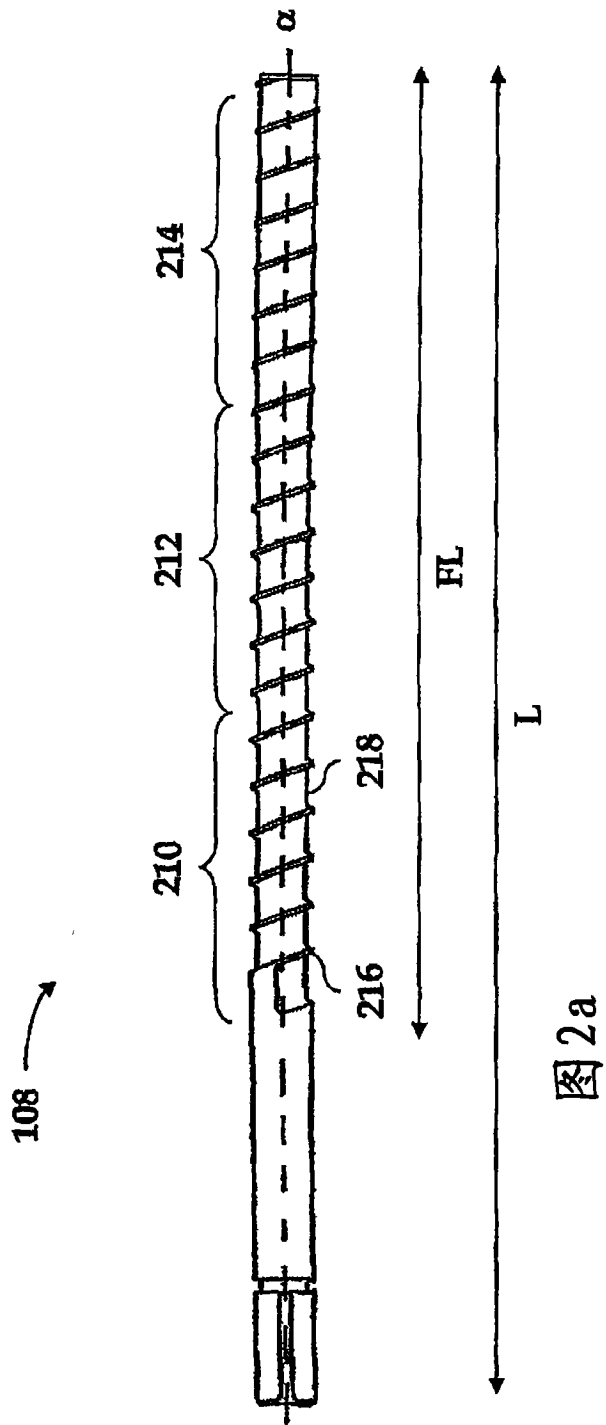


图 1



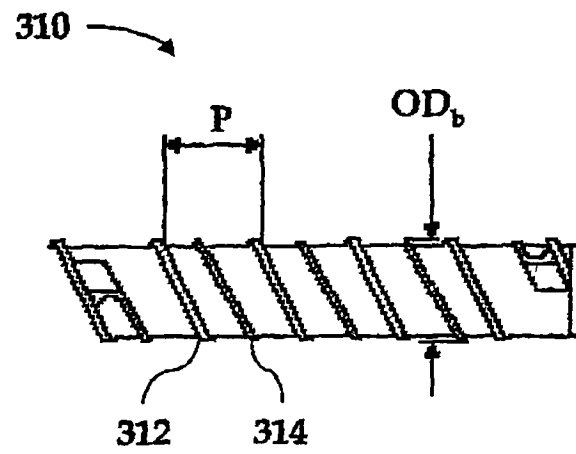


图 3