

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480028072.1

[51] Int. Cl.

A23P 1/04 (2006.01)

B01J 13/02 (2006.01)

A23L 1/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 100506093C

[22] 申请日 2004.7.22

[21] 申请号 200480028072.1

[30] 优先权

[32] 2003.8.1 [33] JP [31] 284952/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/010762 2004.7.22

[87] 国际公布 WO2005/011411 日 2005.2.10

[85] 进入国家阶段日期 2006.3.28

[73] 专利权人 森下仁丹株式会社

地址 日本大阪府大阪市

[72] 发明人 釜口良诚 盐见隆史

[56] 参考文献

JP10-313861A 1998.12.2

JP8-10313A 1996.1.16

JP2001-9267A 2001.1.16

JP2003-125714A 2003.5.7

审查员 李 华

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨松龄

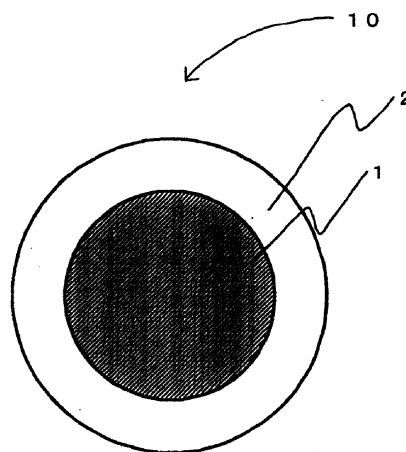
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

耐热性胶囊及其生产方法

[57] 摘要

提供了一种包含胶囊膜和封装于其中的胶囊填充溶液的胶囊，其中使用凝胶多糖作为该胶囊膜的胶囊膜基质。该胶囊包含非蛋白质基的胶囊膜基质，因此具有极好的弹性。本发明还提供了一种用于生产这种胶囊的方法。



1. 一种包括胶囊覆盖膜以及封装于其中的胶囊填充溶液的耐热胶囊，其中使用凝胶多糖作为所述胶囊覆盖膜的胶囊覆盖膜基质，并且凝胶多糖的含量相对胶囊覆盖膜基质的总重量的重量比为 80%或更高。

2. 一种耐热胶囊，其特征在于：胶囊填充溶液通过用于隔离胶囊填充溶液和胶囊覆盖膜的液态物质封装在胶囊覆盖膜内，其中使用凝胶多糖作为所述胶囊覆盖膜的胶囊覆盖膜基质，并且凝胶多糖的含量相对胶囊覆盖膜基质的总重量的重量比为 80%或更高。

3. 一种用于生产耐热胶囊的方法，包括使用半径依次增加的同心地设置的第一喷嘴、第二喷嘴以及第三喷嘴，同时经所述第一喷嘴压出胶囊填充溶液，经所述第二喷嘴压出胶囊覆盖膜溶液，并经所述第三喷嘴压出油溶液，以形成合成喷流，并且将所述合成喷流释放到加热的油溶液中，

其中，所述胶囊覆盖膜溶液包含凝胶多糖，凝胶多糖的含量相对胶囊覆盖膜基质的总重量的重量比为 80%或更高，并且经所述第三喷嘴压出的油溶液的温度低于所述加热的油溶液的温度。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于：相对所述胶囊覆盖膜溶液的总重量，胶囊覆盖膜溶液内所包含的凝胶多糖重量比为 0.1%到 20%。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的方法，其特征在于：所述胶囊覆盖膜溶液进一步包含粘度调节剂。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于：所述粘度调节剂包含选自从海藻获得的多糖、从植物和植物种子获得的多糖、从微生物获得的多糖、纤维素粘性物质以及淀粉水解物中的一种或多种。

7. 一种用于生产耐热胶囊的方法，包括使用半径依次增加的同心地设置的第一喷嘴、第二喷嘴、第三喷嘴和第四喷嘴，同时经所述

第一喷嘴压出胶囊填充溶液,经所述第二喷嘴压出用于隔离所述胶囊填充溶液和胶囊覆盖膜的液态物质,经第三喷嘴压出胶囊覆盖膜溶液,并经所述第四喷嘴压出油溶液,以形成合成喷流,并且将所述合成喷流释放到加热的油溶液中,

其中,所述胶囊覆盖膜溶液包含凝胶多糖,凝胶多糖的含量相对胶囊覆盖膜基质的总重量的重量比为80%或更高,并且经所述第四喷嘴压出的油溶液的温度低于所述加热的油溶液的温度。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于:相对所述胶囊覆盖膜溶液的总重量,胶囊覆盖膜溶液内所包含的凝胶多糖重量比为0.1%到20%。

9. 根据权利要求7或8所述的方法,其特征在于:所述胶囊覆盖膜溶液进一步包含粘度调节剂。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于:所述粘度调节剂包含选自从海藻获得的多糖、从植物和植物种子获得的多糖、从微生物获得的多糖、纤维素粘性物质以及淀粉水解物中的一种或多种。

耐热性胶囊及其生产方法

技术领域

本发明涉及一种耐热性极好的胶囊以及一种用于生产该胶囊的方法。

背景技术

近年来，健康优先的观念正在增强，并且要求在吃食物和喝饮料的同时能够摄入增进健康的活性成分。出于这个原因，已经尝试试图向食物或饮料添加各种活性成分。然而，在这些活性成分中，有一些成分例如酵母具有特殊气味。此外，存在直接加入食物或饮料时使食物或类似食品的味道变坏的活性成分以及被食物或类似食品中所包含的成分例如 DHA（二十二碳六烯酸）变质或变性的活性成分。在这种情况下，一种方法是有用的，其封装包含在胶囊填充溶液内的活性成分，并将其添加到食物或饮料中。作为胶囊的覆盖膜基质，一般经常使用明胶。主要由动物的骨头、软骨、表皮以及肌腱制备明胶。

然而，由于明胶耐热性差，缺点是当带有加入于其中的胶囊的食物或饮料在高温下进行消毒时，胶囊覆盖膜溶化并且胶囊填充溶液溶出到食物或饮料内。此外，由于近年来存在不优先选用来自动物的原材料的趋势，开始希望使用不包含来自动物的明胶的非蛋白质基的胶囊覆盖膜基质。作为非蛋白质基的胶囊覆盖膜基质，例如琼脂和海藻酸钠是公知的。

尽管琼脂是海藻加工的产品并且不是来自动物的原材料，但是它不具备足以承受 80℃ 或更高温度的消毒条件的耐热性，并且具有进入食物或类似食品的处理能力差的缺点。此外，由于琼脂凝胶易碎并且弹性差，作为胶囊覆盖膜基质的物理强度不够。

已知一种在使用海藻酸钠作为胶囊覆盖膜基质的情况下加入二价离子例如钙离子来增强胶囊的耐热性的方法。然而，该方法具有缺点，即由于在存在螯合剂的情况下的离子分解无法增强耐热性，并且为此能够使用的胶囊填充溶液类型是有限的。

日本专利申请公开(JP-A)No.2003-79351 提出了一种耐热性极好的用于饮料的胶囊，其包含为多糖的凝胶树脂作为微胶囊的覆盖膜组分。然而，当使用凝胶树脂作为覆盖膜组分形成覆盖膜时，随着上述海藻酸钠的覆盖膜形成，会伴生离子键例如钙离子。因而，缺点是当存在具有离子分解活性的螯合剂时无法形成耐热覆盖膜。以外，由于凝胶树脂具有这样的凝胶属性：不具有弹力、易碎并且象琼脂一样容易研碎。凝胶树脂适合于团块产品如果胶，但是具有在薄膜状态如胶囊覆盖膜状态下物理强度低的缺点，并且凝胶树脂在制备胶囊时容易碎裂，产量较低。

发明内容

本发明解决的技术问题

本发明要解决上述问题，并且其目的是提供一种耐热性极好的包含非蛋白质基的胶囊覆盖膜基质的胶囊以及生产这种胶囊的方法。

解决技术问题的方法

本发明提供一种包含胶囊覆盖膜和封装在其内部的胶囊填充溶液的耐热胶囊，其中使用凝胶多糖作为该胶囊覆盖膜的胶囊覆盖膜基质。

同样，本发明提供了一种耐热胶囊，其特征在于胶囊填充溶液通过用于隔离胶囊填充溶液和胶囊覆盖膜的液态物质封装在胶囊覆盖膜内，其中使用凝胶多糖作为该胶囊覆盖膜的胶囊覆盖基质。

在此，相对胶囊覆盖膜的总重量包含重量比为 80%或更多的凝胶多糖是优选的。

此外，本发明提供了用于生产耐热胶囊的方法，包括使用半径依

次增加的同心设置的第一喷嘴、第二喷嘴和第三喷嘴，同时经第一喷嘴压出胶囊填充溶液、经第二喷嘴压出胶囊覆盖膜溶液，并经第三喷嘴压出油溶液，以便形成合成喷流并将该合成喷流释放到加热的油溶液内，其中该胶囊覆盖膜溶液包括凝胶多糖并且经第三喷嘴压出的油溶液的温度低于加热的油溶液的温度。

在此，“胶囊覆盖膜基质”是指形成胶囊覆盖膜的基底，假设本申请所指的“胶囊覆盖膜基质”不包括在胶囊覆盖膜内包含的水。并且“喷流”是指连续压出液体的挤压体，并且“合成喷流”是指具有多相（层）的喷流。

与现有技术相比的有利效果

通过上述手段，可以提供一种包含非蛋白质基的胶囊覆盖膜基底的耐热性极好的胶囊。可以在不使用来自动物的明胶的情况下生产这种胶囊。本发明的胶囊具有更高的耐热性并且能够承受在液态食物例如饮料等、加工的熟食例如杀过菌的罐头等以及烤的甜点的生产或烹调步骤的热处理中出现的胶囊融化或破裂。

附图说明

图1是本发明的胶囊（双层结构）的截面示意图。

图2是本发明的胶囊（三层结构）的截面示意图。

图3显示了显示用于生产本发明的胶囊（双层结构）的装置的喷嘴部分一方面的纵向截面示意图。

图4显示了显示用于生产本发明的胶囊（三层结构）的装置的喷嘴部分一方面的纵向截面示意图。

具体实施方式

首先，将解释形成本发明的方法。在本发明的胶囊中，使用凝胶多糖作为胶囊覆盖膜基质。凝胶多糖是一种来自微生物（粪产碱菌粘亚种，*Alcaligenes faecalis* Myxogenes）的多糖并可用于增强面条弹力、

增强海产酱类食品（例如煮过的鱼酱）的弹性以及改进吃食感觉。凝胶多糖具有两种凝胶形成能力：热可逆低温形变凝胶(low set gel)和热不可逆高温形变凝胶(high set gel)。低温形变凝胶是一种热可逆凝胶，它是在将水中的凝胶多糖分散体加热到大约 55 到 65℃并冷却到正常温度或更低温度形成的，并当再次加热到 60℃时返回到初始的分散体状态。高温形变凝胶是一种热不可逆凝胶，它是在将水中的凝胶多糖分散体加热到大约 80℃或更高温度形成的。高温形变凝胶具有该凝胶对温度变化特别稳定的良好特性。

为了生产使用凝胶多糖作为胶囊覆盖膜基质的主要组分的胶囊，必须将包含凝胶多糖的胶囊覆盖膜加热到大约 80℃或更高温度以获得热不可逆凝胶。在此，为了生产这种胶囊，使用双喷嘴，胶囊填充溶液经其内喷嘴挤压出，而包含凝胶多糖的胶囊覆盖膜经外喷嘴挤压出以便形成合成喷流，并且当以液滴形式将喷流加入到加热的油溶液中时，在喷嘴部分凝胶多糖迅速胶凝。因而，在喷嘴部分引起堵塞，并且胶囊填充溶液和胶囊覆盖膜溶液不能以恒定的数量挤出，并且为此不能生产胶囊。由于这些原因，使用凝胶多糖作为胶囊覆盖膜基质很困难，并且使用凝胶多糖作为胶囊覆盖膜基质的主要组分的胶囊还没有生产出来。

通过本发明已经解决了该问题，并且使生产使用凝胶多糖作为胶囊覆盖膜基质的主要组分的胶囊成为可能。也就是说，在本发明中在挤压包含凝胶多糖的胶囊覆盖膜溶液的外喷嘴的更外侧设置新的喷嘴（最外层喷嘴）。与挤压合成喷流一同，通过经该最外层喷嘴挤压温度比加热油溶液低的油溶液，减缓了喷嘴部分处凝胶多糖的迅速加热胶凝。因而，消除了喷嘴部分的堵塞并使连续生产胶囊成为可能。

本发明的最佳实施方式

图 1 所示的本发明的胶囊 10 包括胶囊覆盖膜 2 和封装在其中的胶囊填充溶液 1。而图 2 所示的本发明的胶囊 20 包括胶囊填充溶液

11、用于隔离胶囊填充溶液和胶囊覆盖膜的液态物质 12 以及胶囊覆盖膜 13。

在本发明中，只有凝胶多糖可在胶囊覆盖膜中被包含作为胶囊覆盖膜基质，或者可以一同使用生产胶囊所正常使用的胶囊覆盖膜基质。这种覆盖膜基质的示例包括水溶性多元醇、多糖、糊精、淀粉或其衍生物。此外根据本发明可以提供一种包含非蛋白质基的胶囊覆盖膜基质的胶囊，但是也不排除使用蛋白质基的基底作为胶囊覆盖膜基质，并且还可以通过使用基于蛋白质的基底如明胶一同生产耐热性极好的胶囊。

在构成胶囊覆盖膜的胶囊覆盖膜基质内所包含的凝胶多糖重量比为 80%或者更优选的重量比为 85%到 100%，进一步优选的重量比为 90%到 99.9%。当胶囊覆盖膜基质内所包含的凝胶多糖重量比小于 80%时，形成的胶囊在某些情况下不具备所希望的耐热性或物理强度。

此外，本发明的胶囊覆盖膜可以进一步包含下文所描述的粘度调节剂。本发明胶囊的覆盖膜可以进一步包含添加剂，例如味道成分（甜味、酸化剂或者苦味剂）、增塑剂、防腐剂、染料以及香料。

封装在本发明的胶囊内的填充溶液并没有特别限定，但其示例包括亲脂性或亲水性液态物质、这些液态物质同不溶于其中的粉末的悬浮液，以及这些液态物质的混合物。这些填充溶液可以包括例如包含在正常的功能性食物或功能性饮料中的各种亲脂性或亲水性活性成分，例如各种维生素、矿物质、香料以及提取物。亲水性液态物质包括例如水（包括纯净水、离子交换水等）、水溶性醇、多元醇（甘油、甘露醇、山梨醇等）以及其混合物。亲脂性液态物质包括甘油脂肪酸酯、脂肪酸糖酯、中链脂肪酸甘油三酸酯(MCT)、月桂酸、棕榈酸、硬脂酸、肉豆蔻酸、油酸、山萘酸、植物脂或油（棕榈油、葵花油、红花油、麻油、菜籽油、葡萄籽油及其混合物）以及它们的混合物。

当胶囊填充溶液为亲脂性液态物质或亲脂性液态物质与不溶于其中的粉末的悬浮液时，如图 1 所示，胶囊结构可以是包括胶囊填充

溶液 1 和胶囊覆盖膜 2 的双层结构。作为备选方案，当胶囊填充溶液是亲水性液态物质或亲水性液态物质与不溶于其中的粉末的悬浮液时，如图 2 所示，胶囊结构可以是包括胶囊填充溶液 11、用于隔离胶囊填充溶液以及胶囊覆盖溶液的含油物质 12 以及胶囊覆盖膜 13。用于隔离的物质包括例如上述亲脂性液态物质。这用于隔离的液态物质可以包含上述活性成分以及香料。

根据本发明的胶囊由于其安全性、耐热性以及高稳定性特别适用于口服使用，例如食物、饮料、奢侈品以及药物。然而该胶囊还可以用在提供给工业应用的实体中，例如各种工业产品（两种组分的粘合剂）、样品、农业和园艺药剂、化妆品以及医药产品。依据使用目的以及实体适当选择胶囊的尺寸、胶囊填充溶液的类型以及其它属性。

生产本发明胶囊的方法示例包括使用在 JP-A No.58-22062 以及 JP-A No.59-131356（与 USP No.4695466 相对应，本申请通过参考结合了该专利）中公开的多个同心喷嘴的方法（逐滴添加方法）。

在胶囊的生产过程中，预先制备胶囊覆盖膜溶液、胶囊填充溶液以及如果必须的话还有用于隔离胶囊填充溶液和胶囊覆盖膜的液态物质。通过在水中（包括纯净水、离子交换水等）分散凝胶多糖以及如果必须的话还有其它上述胶囊覆盖膜基质来制备在制备本发明的胶囊的覆盖膜时所使用的胶囊覆盖膜溶液。可以进一步向该分散物添加粘度调节剂，以便在合适的范围内调节胶囊填充溶液的粘度以便生产胶囊。作为这种粘度调节剂，例如可以添加选自从海藻获得多糖、从蔬菜和蔬菜种子获得的多糖、从微生物获得的多糖、纤维素粘性物质以及淀粉水解物中的一种、两种或更多种。在此，从海藻获得的多糖的示例包括褐藻酸及其衍生物、琼脂、角叉菜胶以及类似材料，从蔬菜和蔬菜籽获得多糖的示例包括果胶、葡甘露聚糖、阿拉伯树胶、黄耆胶、刺梧桐树胶、胍尔豆胶、刺槐豆胶、他拉胶(tara gum)、亚麻籽胶以及类似材料，从微生物获得多糖的示例包括黄原胶、支链淀粉、胶凝剂以及类似材料，而纤维素粘性物质的示例包括甲基纤维素、羧

甲基纤维素、晶状纤维素以及类似材料，并不局限于这些材料。

相对胶囊覆盖膜溶液的总重量的胶囊覆盖膜溶液内所包含的凝胶多糖量的重量比为 0.1%到 20%，优选的重量比为 1%到 10%，更优选的重量比为 3%到 6%。当所包含的凝胶多糖重量超过 20%时，胶囊覆盖膜溶液变成高粘度的，并且较难形成胶囊。另一方面，当所包含的凝胶多糖重量小于 0.1%，则降低了形成的胶囊的物理强度并且会在使用中产生问题。

如果必须，则在胶囊覆盖膜溶液内包含粘度调节剂。相对胶囊覆盖膜基质的 100 份重量，所粘度调节剂的重量为 0 到 15 份，优选重量为 0.1 到 10 份。在 0℃到 55℃的温度范围内粘度为 5mPa.s 到 300mPa.s，优选为 10mPa.s 到 200mPa.s 时使用胶囊覆盖膜溶液。

在 0℃到 55℃的温度范围内粘度为 10mPa.s 到 300mPa.s 时使用胶囊填充溶液。此外，在 0℃到 55℃的温度范围内粘度为 10mPa.s 到 300mPa.s 时使用用于隔离胶囊填充溶液和胶囊覆盖膜的液态物质。

作为用于生产本发明双层结构的胶囊的方法，如图 3 所示的，通过使用同心三喷嘴获得本发明的双层结构的胶囊 10，分别向第一喷嘴 22 提供胶囊填充溶液 21，向第二喷嘴 24 提供胶囊覆盖膜溶液 23，同时将这些溶液挤压通过各个环形孔尖头，并将这种两相合成喷流释放到向下流动的加热油溶液 27 内。此处，通过向第三喷嘴 26 提供温度低于上述加热油溶液的油溶液 25，并将该油溶液与合成喷流一同挤出，可以防止胶囊覆盖膜溶液和加热的油溶液通过在喷嘴尖头接触而迅速胶凝。

加热的油溶液通常为 80℃或者更高，优选为 85℃到 120℃并且更优选为 90℃到 100℃。通过将这种油溶液加热到 80℃或者更高温度，可以获得耐热性极好的胶囊。作为这种油溶液，可以使用例如中链脂肪酸甘油三酸酯(MCT)、植物脂或油（棕榈油、葵花油、红花油、麻油、菜籽油、葡萄籽油及其混合物）、液态石蜡以及它们的混合物。

经第三喷嘴挤压出的油溶液的温度低于加热的油溶液，并且通常

是 70℃ 或更低, 优选为 20 到 65℃, 进一步优选为 25 到 40℃。通过与挤压合成喷流同时挤压温度在上述范围内的油溶液, 可以有效地防止胶囊覆盖膜溶液在喷嘴尖头的迅速胶凝。作为这种油溶液, 可以使用与用来作为加热油溶液的油溶液相同的油溶液。作为这些油溶液, 可以使用相同的油溶液或者使用不同的油溶液。

通过上述方法, 形成了具有封装在胶囊覆盖膜溶液内的胶囊填充溶液的无缝胶囊。此外, 在加热油溶液内加热胶囊覆盖膜溶液, 胶囊覆盖膜溶液内的凝胶多糖胶凝, 已形成具有耐热性的高温形变凝胶, 因而获得所需的胶囊。可以直径为 0.1 到 20mm 优选 0.3 到 8mm 并且覆盖率为 1% 到 90% 优选为 10% 到 50% 的范围形成这种双层结构的胶囊。此处, 覆盖率是胶囊覆盖膜重量相对胶囊重量的比例。

作为用于生产本发明的三层结构胶囊的方法, 如图 4 所示, 通过使用同心的四喷嘴, 分别向第一喷嘴 32 提供胶囊填充溶液 31, 向第二喷嘴 34 提供用于隔离胶囊填充溶液以及胶囊覆盖膜的含油物质 33, 并且向第三喷嘴 36 提供胶囊覆盖膜溶液 35, 同时将这些溶液挤压通过各圆形孔尖头并将三相合成喷流释放到向下流动的加热油溶液 27 内, 获得根据本发明的三层结构的胶囊 20。在此, 通过向第四喷嘴 38 提供温度低于加热油溶液的油溶液 37 并与合成喷流同时挤压出该油溶液, 防止了胶囊覆盖膜溶液和加热油溶液通过在喷嘴尖头接触而胶凝。

在此, 作为经第四喷嘴挤压出的油溶液, 可以使用与在使用如图 3 所示的同心三喷嘴生产胶囊时提供到第三喷嘴的油溶液相同的油溶液。

通过上述方法, 可以获得具有所需耐热性的胶囊。可以直径为 0.1 到 20mm 优选 0.3 到 8mm 并且覆盖率为 1% 到 90% 优选为 10% 到 50% 的范围内形成本发明的三层结构的胶囊。

在上述用于生产具有双层或三层结构的胶囊的方法中, 使用振动装置向合成喷流传递合适的振动, 因而改善合成喷流的锐度, 使微粒

直径均匀化并且便于封装。

本发明的胶囊并不局限于双层或三层结构，而是可以使用四层或更多层结构。通过将胶囊设计成多层结构，胶囊填充溶液可以稳定地包含在胶囊内。这些情况可以通过如上所述地使用多个必要喷嘴形成。此外，本发明的胶囊通常用于在胶囊覆盖膜内所包含的水的重量为 80%或更高的情况下。如果必须，根据使用条件本发明的胶囊可以经受水洗、加热杀菌或热消毒。作为备选方案，本发明的这种胶囊可以通过传统的干燥方法进行干燥，以便获得耐热的干燥胶囊。

实例

根据通过后续实例更详细地解释本发明。然而本发明并不限于这些实例。

实例 1

中链脂肪酸甘油三酸酯(MCT)混合到维生素 E 内以制备胶囊填充溶液，并且制备无缝胶囊，其利用包含凝胶多糖作为覆盖膜基质的胶囊覆盖膜来封装该内容物。首先，重量为 20 份的 MCT（中链脂肪酸甘油三酸酯）混合到重量为 80 份的维生素 E（dl- α -醋酸维生素 E）中，来制备重量 100 份的胶囊填充溶液。随后，重量为 4.0 份的凝胶多糖、作为粘度调节剂的重量为 0.1 份黄原胶以及重量为 95.9 份纯净水均匀混合以制备凝胶多糖分散物，该分散物用来作为胶囊覆盖膜溶液。使用同心三喷嘴，通过下述步骤进行同时挤压：胶囊填充溶液经内喷嘴（第一喷嘴）压出，胶囊覆盖膜溶液经外喷嘴（第二喷嘴）压出并且 40℃ 的植物油(MCT)经最外面的喷嘴（第三喷嘴）压出到向下流动的 100℃ 的植物油(MCT)中，以获得微粒直径为 2mm 的双层结构无缝胶囊。

这些胶囊分散并浸没到分别密封在玻璃瓶中的纯净水、含水的柠檬酸溶液(pH3)以及含水的 NaOH 溶液(pH11)中，该玻璃瓶在 121℃ 高压消毒器内进行消毒处理 15 分钟。在处理后评定胶囊的状态。其结果用于表 1 中。

对比性实例 1

将重量为 20 份的 MCT（中链脂肪酸甘油三酸酯）混合到重量为 80 份的维生素 E（dl- α -醋酸维生素 E）中，来制备重量 100 份的胶囊填充溶液。随后混合重量为 2 份的明胶和重量为 98 份的纯净水、加热并在 100℃溶化以获得胶囊覆盖膜溶液。使用同心两喷嘴，通过下述步骤进行同时挤压：胶囊填充溶液经内喷嘴（第一喷嘴）压出并且胶囊覆盖膜溶液经外喷嘴（第二喷嘴）压出到向下流动的 10℃的植物油(MCT)中，以获得微粒直径为 2mm 的双层结构无缝胶囊。

同实施 1 一样，这些胶囊分散并浸没到分别密封在玻璃瓶中的纯净水、含水的柠檬酸溶液(pH3)以及含水的 NaOH 溶液(pH11)，该玻璃瓶在 121℃高压消毒器内进行消毒处理 15 分钟。在处理后评定胶囊的状态。其结果显示在表 1 中。

样品	纯净水浸没	含水柠檬酸溶液(pH3)浸没	含水 NaOH 酸溶液(pH11)浸没
实例 1	存在保持弹性的覆盖膜	覆盖膜存在、略收缩、坚硬、略有弹性	覆盖膜存在，略膨胀、有弹性
对比性实例 1	覆盖膜溶解 无形	覆盖膜溶解 无形	覆盖膜溶解 无形

如表 1 所显示的，本发明的胶囊耐热性极好并且耐酸性和耐碱性极好。此外，由于胶囊具有足够的弹性，其物理强度也极好。进一步地，胶囊的耐冻性也极好并且具有凝胶多糖的透明特征。

工业适用性

本发明的胶囊为耐热性极好并且物理强度、透明性、耐酸性、耐碱性以及耐冻性极好并且具有非蛋白质覆盖膜的胶囊。本发明封装胶囊填充溶液的胶囊可以添加到液态食物例如饮料等、加工的熟食例如杀过菌的罐头等，以及烤的甜品中。

图 1

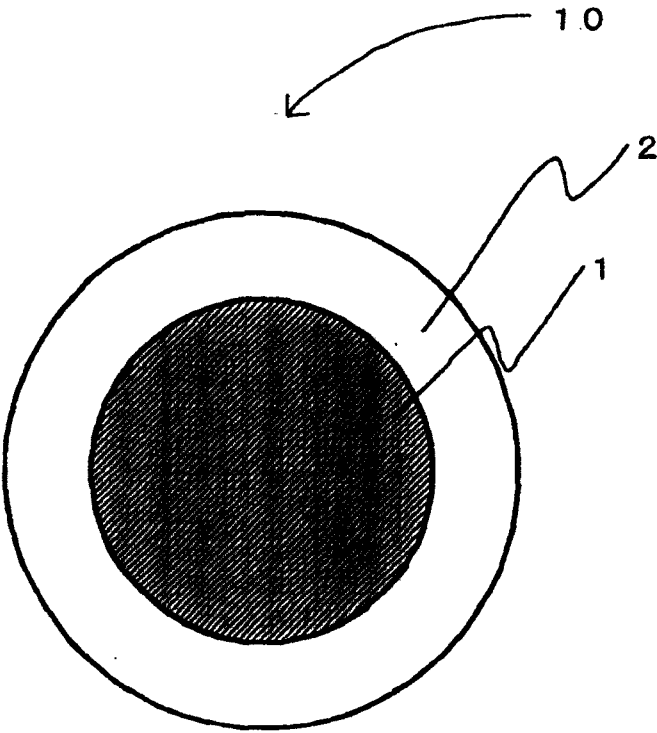


图 2

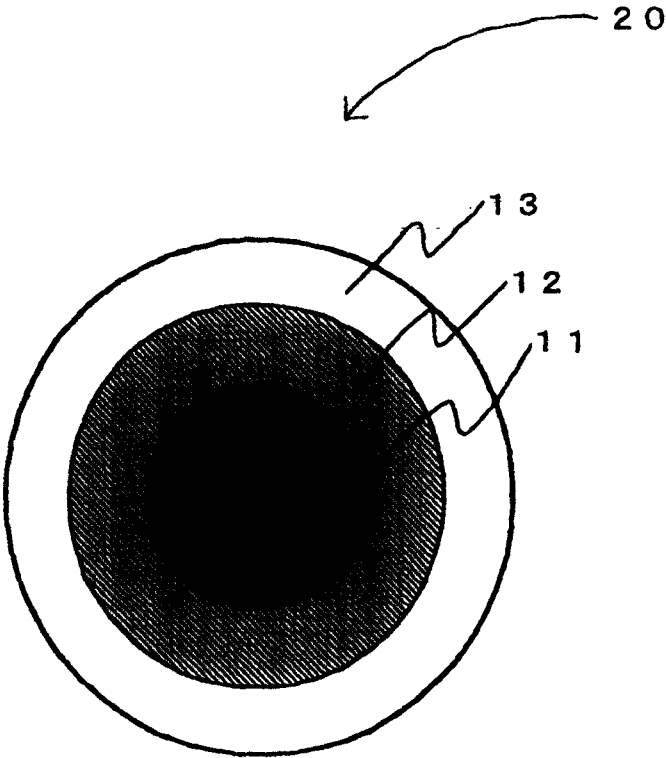


图 3

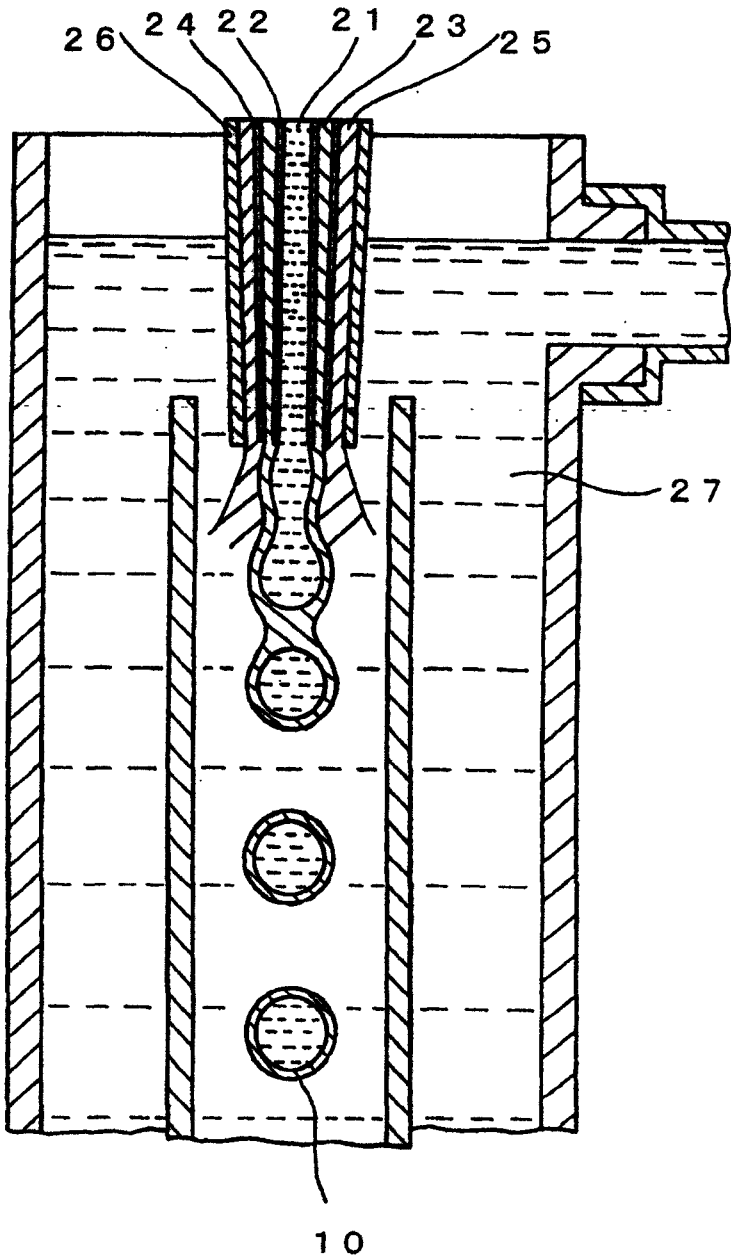


图 4

