(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105793533 A
(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201480066460.2
(22)申请日 2014.12.05
(30)优先权数据
13195921.5 2013.12.05 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.06.03
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/076693 2014.12.05
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/082675 EN 2015.06.11
(71)申请人 全耐塑料高级创新研究公司
地址 比利时,布鲁塞尔市
(72)发明人 弗朗索瓦·道尼尔
多米尼克·马杜
比瑞兹·曼戈-波尼尼
J-J·范夏夫汀根
(74)专利代理机构 北京英拓知识产权代理事务所(普通合伙) 11482
代理人 赵晶 陶梅
(51)Int.Cl.
F01N 3/20(2006.01)

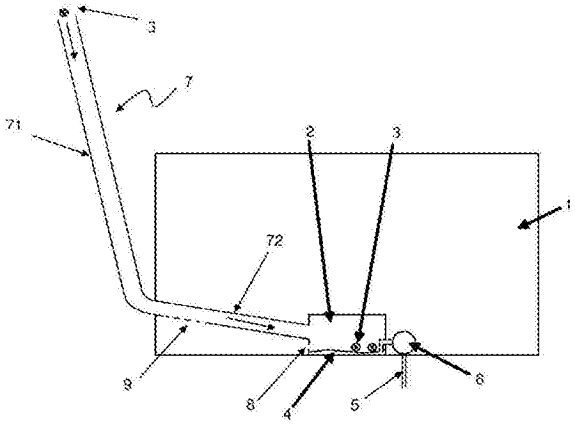
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

用于装载或再装载在车辆中使用的分解单元的方法和系统

(57)摘要

本发明提出一种用于装载或再装载车辆系统的分解单元(2)的方法,该车辆系统包括与该分解单元连通的充装管(7)。该方法使得至少一个包含至少一种适于分解氨前驱物的蛋白质成分的胶囊(3)被通过充装管引入,然后被经由充装管引导向分解单元。



CN 105793533 A

1.一种用于装载或再装载车辆系统的分解单元(2)的方法,所述分解单元被配置为接收氨前驱物,所述车辆系统包括:

-与所述分解单元连通的充装管(7),

其中至少一个包含至少一种适于分解所述氨前驱物的蛋白质成分的胶囊(3)被通过所述充装管引入,然后被经由所述充装管引导向所述分解单元。

2.如权利要求1所述的方法,其中,所述车辆系统包括用于存储所述氨前驱物的容器(1),以及所述分解单元至少部分地位于所述容器内和/或包含所述氨前驱物的所述容器的壁上。

3.如权利要求2所述的方法,其中,所述充装管被安装在所述容器的壁上,其一部分(71、73)位于所述容器外,而另一部分(72、74)位于所述容器内,所述充装管的位于所述容器内的部分被连接到所述分解单元。

4.如权利要求3所述的方法,其中,所述充装管的位于所述容器内的部分包括至少一个贯穿孔(9),所述贯穿孔的尺寸被设置为允许所述氨前驱物流入所述容器,以及所述胶囊的尺寸大于所述贯穿孔的尺寸。

5.如权利要求1至4中任一项所述的方法,其中,所述氨前驱物被通过所述充装管引入,以将所引入的胶囊推入所述分解单元中。

6.如权利要求1至5中任一项所述的方法,其中,所述胶囊由两个半壳制成,所述两个半壳被制造为两个单独的部件并加以组装。

7.如权利要求6所述的方法,其中,所述壳中的至少一个包括挡板(302),所述挡板被配置为保持/维持其上固化有所述蛋白质成分的基质。

8.如权利要求6和7中任一项所述的方法,其中,所述壳中的至少一个包括至少一个开孔(303),所述氨前驱物能够穿过所述至少一个开孔流动以与所述蛋白质成分接触。

9.如权利要求6至8中任一项所述的方法,其中,所述壳中的至少一个包括在其表面中形成的至少一个凹陷的凹处(304)和/或至少一个凸起部分。

10.一种用于应用如权利要求1至9中任一项所述的方法的车辆系统,所述系统包括:

-用于分解氨前驱物的分解单元(2),所述分解单元被配置为接收氨前驱物和接收至少一个包含至少一种适于分解所述氨前驱物的蛋白质成分的胶囊(3);以及

-与所述分解单元连通的充装管(7),所述充装管被配置为接收所述胶囊并将其引导向所述分解单元。

11.如权利要求10所述的车辆系统,其中,所述车辆系统包括用于存储所述氨前驱物的容器(1),以及所述分解单元至少部分地位于所述容器内和/或包含所述氨前驱物的所述容器的壁上。

12.如权利要求11所述的车辆系统,其中,所述充装管被安装在所述容器的壁上,其一部分位于所述容器外,而另一部分位于所述容器内,所述充装管的位于所述容器内的部分被连接到所述分解单元。

13.如权利要求12所述的车辆系统,其中,所述充装管的位于所述容器内的部分包括至少一个贯穿孔,所述贯穿孔的尺寸被设置为允许所述氨前驱物流入所述容器,并且所述胶囊的尺寸大于所述贯穿孔的尺寸。

14.一种用于在如权利要求1至9中任一项所述的方法中使用的胶囊,其中,所述胶囊由

两个半壳制成，所述两个半壳被制造为两个单独的部件并加以组装。

15.如权利要求14所述的胶囊，其中，所述壳中的至少一个包括挡板，所述挡板被配置为保持/维持其上固化有所述蛋白质成分的基质。

16.如权利要求14和15中任一项所述的胶囊，其中，所述壳中的至少一个包括至少一个开孔，所述氨前驱物能够穿过所述至少一个开孔流动以与所述蛋白质成分接触。

17.如权利要求14至16中任一项所述的胶囊，其中，所述壳中的至少一个包括在其表面中形成的至少一个凹陷的凹处和/或至少一个凸起部分。

用于装载或再装载在车辆中使用的分解单元的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于装载或再装载在车辆系统中使用的分解单元的方法和系统。特别地，本发明涉及用于将氨前驱物分解成能够在安装在车辆上的一个或多个消耗单元中使用或由该一个或多个消耗单元使用的产物(即氨水、氨气或氢气)的这样的分解单元。例如，该消耗单元可以是需要氨的化学处理，比如需要氨以进行NOx减排的排放系统。该消耗单元也可以是燃料电池系统或内燃机。

背景技术

[0002] 针对车辆和卡车排放的法规包括要求减少向大气中排放氮氧化物NO_x。一种已知的实现该目的的方式在于使用SCR(Selective Catalytic Reduction，选择性催化还原)方法，该方法允许通过将还原剂(一般为氨)注入排放管线来减少氮氧化物。该氨可以采用不同的技术来获得。

[0003] 一种已知的技术基于使用氨前驱物，例如尿素水溶液(水中含有32.5wt％的尿素的低共熔溶液)。一般性地，该尿素水溶液被存储在安装在车辆上的容器中。尿素溶液被注入排放管线，由所注入的尿素溶液的热解(热)分解产生气态氨。在冷启动的情况下，要求能够在自发动机启动起的预定时长结束时运行SCR系统，该预定时长取决于环境温度。在冻结条件下一般使用加热设备来使冻结的尿素溶液液化。然而，即使这样做，在解冻足够的尿素溶液并将其注入排放管线之前仍经过一定时间。另一方面，为了避免排放管中产生沉积和确保所要求的化学反应，在排放气体已经将排放管的温度升高到足够的温度(通常在180℃至200℃的范围内)之前不可将尿素水溶液注入排放管。

[0004] 鉴于上述缺点，本申请人提出了用于净化车辆排放气体的两种新的方法。

[0005] 本申请人提出的两种方法都基于在安装在车辆上的生化分解单元中使用蛋白质组分(或蛋白质序列)来分解氨前驱物溶液。

[0006] 更确切地说，根据本申请人提出的第一方法，蛋白质成分被用于催化氨前驱物溶液(例如尿素)水解(即分解)成氨水。所生成的氨水能够被存储并继而能够被计量供给到排放气体中。本申请人名下的专利申请EP 13182919.4中更详细地描述了该第一方法，该专利申请的内容通过引用包含在本申请中。

[0007] 另一方面，根据本申请人提出的第二方法，蛋白质成分被用于催化氨前驱物溶液(例如尿素)水解(即分解)成氨气。所生成的氨气能够被引导(即传输)到固体吸收基质，在该固体吸收基质处氨气通过吸附被存储于其上。所存储的氨气能够从固体吸收基质被释放并继而能够被计量供给到排放气体中。本申请人名下的专利申请EP12199278.8中更详细地描述了该第二方法，该专利申请的内容通过引用包含在本申请中。

[0008] 一般性地，蛋白质成分具有有限的寿命。随着这样的蛋白质成分的使用，出现了新的问题。这些新的问题之一在于如何在分解单元中装载蛋白质成分或更换被消耗的蛋白质成分。

发明内容

[0009] 本发明的实施例的目的在于提供一种实用、快速且安全的用于装载或再装载安装在车辆上的分解单元的方法。

[0010] 根据本发明，提供了一种用于装载或再装载车辆系统的分解单元的方法，该分解单元被配置为接收氨前驱物(即氨前驱物能够进入该分解单元)。该车辆系统包括与分解单元连通的充装管。

[0011] 根据本发明的一个方面，至少一个包含至少一种适于分解氨前驱物的蛋白质成分的胶囊被通过充装管引入，然后被经由充装管引导向分解单元。

[0012] 由此，提出一种车载装载或再装载流程。更确切地说，根据本发明，分解单元的装载或再装载在分解单元被安装在车辆上时经由安装在车辆上的接口(即充装管)来进行。根据本发明，充装管与分解单元的内部连通。换句话说，能够经由充装管将液体或物体引入分解单元内。根据本发明的充装管适于与包含蛋白质成分的胶囊(或料剂盒)协作。更确切地说，充装管适于接收这些胶囊并将其运输/引导向分解单元。要指出的是，这些胶囊的操作是简单且安全的。在一个优选实施例中，胶囊可以是空心体。胶囊可以具有任何适于在充装管中滚动或滑动的形状。有利地，胶囊可以呈球形、蛋形或碟形。

[0013] 由此，根据本发明的装载或再装载流程简单地在于通过充装管引入胶囊。在被引入之后，胶囊就被自动地引导/运输向分解单元。有利地，可以通过重力来向分解单元运输胶囊。胶囊可以在充装管中滚动或滑动。根据本发明，蛋白质成分的更新无需分解单元的人工拆卸操作。由此，根据本发明的装载或再装载流程简单、快速且安全。

[0014] 在一个具体实施例中，氨前驱物是氨前驱物溶液，优选地是尿素水溶液。

[0015] 术语“尿素溶液”应被理解为指任何包含尿素的溶液(一般为水溶液)。本发明使用低共熔水/尿素溶液获得了良好的结果，对于该低共熔水/尿素溶液存在质量标准：例如，根据ISO 22241标准，在AdBlue®溶液(市售尿素溶液)的情况下，尿素含量介于31.8％至33.2％(按重量计)之间(即32.5+/-0.7wt％)，因此氨的可用量介于18.0％至18.8％之间。本发明也可被应用于以商业名称Denoxium™销售的也以水溶液形式的尿素/甲酸铵混合物，其组分之一(Denoxium-30)包含与AdBlue®溶液等量的氨。后者的优点在于仅从-30℃(而不是-11℃)开始才冻结，但缺点在于与可能的甲酸释放相关的腐蚀问题。本发明也可以应用于甲酸胍。本发明在低共熔水/尿素溶液的情况下特别有利，因为该溶液在加油站广为提供。

[0016] 有利地，根据本发明的车辆系统包括用于存储氨前驱物的容器(例如尿素储箱)。

[0017] 有利地，分解单元至少部分地位于容器内和/或包含氨前驱物的该容器的壁上。

[0018] 根据本发明的一个优选实施例，分解单元完全位于包含氨前驱物的容器内。由此，提高了系统的安全性，这是因为在分解单元泄露的情况下，由氨前驱物的生化分解所产生的产物(例如氨水)能够被困在包含氨前驱物(例如尿素)的容器中。

[0019] 在一个具体实施例中，充装管被安装在该容器的壁上，其一部分位于容器外，另一部分位于容器内，充装管的位于容器内的部分被连接到分解单元。

[0020] 充装管的横截面可以具有例如圆形、椭圆形或矩形的任何形状。

[0021] 根据第一实施例，充装管可以由单件式模制塑料制成。

[0022] 例如，充装管可以被吹气成型成单件，并可以沿着充装管的将被引入储箱(即容器)内的部分钻孔；这可以例如通过在吹气成型过程期间使用针或通过在模制过程之后钻孔来实现。然后充装管可被部分地插入在储箱中钻出的孔中，并以不同的方式进行附接：例如，充装管可以在储箱壁处具有扩大的截面，这允许将其直接焊接到储箱上或借助于中间件进行安装。

[0023] 根据第二实施例，充装管可由经组装的多个部件制成。例如，充装管可以由互连的两个管(即空心管)构成。根据该第二实施例，位于容器外的管可以是刚性的，而位于容器内的管可以是柔性的。这可以使组装变得简单。

[0024] 使用两个部件提供了更多的设计自由。例如，位于容器内的管可以是注射或吹气成型的(哪一个更合适就用哪一个)，而位于容器外的管则是吹气成型的。

[0025] 在一个具体实施例中，根据本发明的车辆系统可包括再充装接口，该再充装接口包括开口和尿素再充装管，该开口能够从车辆外部通达，该尿素再充装管的一端与该开口连通而另一端与容器连通。

[0026] 在一个具体实施例中，根据本发明的车辆系统可以包括两个不同的充装管；连至容器的现有的传统尿素再充装管，和连至分解单元的根据本发明的充装管。

[0027] 在一个优选实施例中，根据本发明的车辆系统可以包括连至容器的现有的传统尿素再充装管和位于容器内的延伸管。该延伸管具有连接到尿素再充装管的第一端和连接到分解单元的第二端。由此，根据本发明的充装管可以由现有的传统尿素再充装管和延伸管的组合构成。有利地，在该实施例中，胶囊可以被插入再充装接口的开口，然后被通过尿素再充装管和延伸管引导向分解单元。例如，可将延伸管插入在容器中钻出的孔中，然后可将延伸管的末端进一步插入分解单元的孔中以确保对酶的恰当的导向/引导。延伸管的位置可由在容器孔处具有肩部来确保。然后可将尿素再充装管焊接到容器上：例如，尿素再充装管可以在焊接路径处配备有扩大的部分(更大的直径)，该扩大的部分允许将其焊接到延伸管的肩部上。

[0028] 在一个优选实施例中，根据本发明的车辆系统可以包括适于(同时或交替地)接收和运输氨前驱物和包含蛋白质成分的胶囊这两者的单个充装管。为此，充装管的位于容器内的部分包括至少一个贯穿孔，所述贯穿孔的尺寸被设置为允许氨前驱物流入容器。有利地，胶囊的尺寸大于所述贯穿孔的尺寸。

[0029] 由此，根据本发明的充装管可以被用于给分解单元装载或再装载蛋白质成分和用于给容器充装氨前驱物，同时避免蛋白质成分(即胶囊)进入容器内。

[0030] 在某些情况下，例如当车辆停在倾斜位置时，所引入的胶囊可能会停在或卡在充装管中某处。有利地，本发明的方法包括通过充装管引入氨前驱物以将所引入的胶囊推向/或推入分解单元内的步骤。由此，氨前驱物在充装管中的流动迫使胶囊向分解单元移动和/或进入分解单元。所引入的氨前驱物的一部分可以被存储在分解单元中，而所引入的氨前驱物的其余部分则可以通过充装管的贯穿孔流入容器。有利地，贯穿孔的尺寸被设置得能够避免返吐(spit-back)问题。

[0031] 根据本发明的胶囊可以被设计为沉在或浮在分解单元中具有的液体中，这例如通过使用具有高或低密度的材料来实现。借助于移动的液体(即所引入的氨前驱物)的流体动力、充装管的浮力和反作用力以及可能的对止回阀(例如仅允许胶囊在一个方向上流动的

活门)的使用,无论最好将分解单元置于何处,都能够方便地将胶囊引导到容器中的任何位置,例如在容器的底部、容器的顶部或沿其一侧。

[0032] 在一个具体实施例中,根据本发明的胶囊由两个半壳制成,这两个半壳被制造为两个单独的部件并加以组装。例如,可以通过注射模制塑料或通过压缩模制塑料来制造这些壳。该塑料可以是HDPE;替代地,该塑料可以是聚缩醛,尤其是POM(聚甲醛);还可以是聚邻苯二酰胺、聚酰胺(例如:尼龙-6.6)或聚乙烯醇。

[0033] 在一个替代实施例中,壳或甚至整个胶囊都可以由可降解(或可生物降解)材料制成。特别地,可以使用基于纤维素的材料。由此,在一定时间之后胶囊可自动分解,以释放分解单元中的空间。

[0034] 在一个替代实施例中,胶囊可以充装有包含蛋白质成分的pH值和离子强度响应性聚合物。例如:聚甲基丙烯酸-乙二醇水凝胶或其它任何随着增大pH值而膨大的聚合物水凝胶的接枝共聚物。

[0035] 在一个替代实施例中,壳可以由pH值响应性材料制成。在与尿素溶液接触时,胶囊可以膨大、释放出酶并逐渐地分解。

[0036] 根据本发明的胶囊可以存储催化化学反应的一种或多种蛋白质成分。更确切地说,在氨前驱物是氨前驱物溶液的具体情况下,蛋白质成分适于催化氨前驱物溶液(例如尿素)水解(即分解)为氨水或氨气。

[0037] 有利地,蛋白质成分包括至少一种酶。特别地,热稳定酶是相当合适的。在一个优选实施例中,胶囊可以存储脲酶。

[0038] 有利地,壳中的至少一个包括挡板。这些挡板被配置为保持/维持其上固化有蛋白质成分的基质。例如,蛋白质成分可以被固定在聚酰胺基质上。在一个具体实施例中,两个壳都通过注射模制来制成并集成(与其一体模制)上述挡板。

[0039] 在一个具体实施例中,壳中的至少一个包括至少一个开孔,氨前驱物能够穿过该至少一个开孔流动以接触蛋白质成分。由此,氨前驱物的分解能够在蛋白质成分(例如:脲酶)被激活时发生。有利地,分解单元配备有适于热激活蛋白质成分的加热装置。该加热装置能够为酶或蛋白质的所期望的活性提供最优温度。例如,加热装置可以被配置为在分解单元内维持介于20℃至70℃之间的温度范围。可以控制加热装置以升高分解单元内的温度,或者控制其以冷却分解单元内的温度。在一个具体实施例中,加热装置被配置为在至少一个对应于在需要转化时激活蛋白质成分的预定温度范围内工作,并在至少另一个对应于保存蛋白质成分以延长其寿命的预定工作范围内工作。

[0040] 由氨前驱物的生化分解所产生的产物(例如氨水)能够通过该开孔流出胶囊,以被存储在分解单元中或分解单元下游的缓存装置中。

[0041] 有利地,壳中的至少一个包括在其表面中形成的至少一个凹陷的凹处和/或至少一个凸起部分。例如,胶囊可以包括在其外表面上形成的凹穴或棱条。这些凹穴或棱条允许增大由氨前驱物溶液流动而产生的力,并有利于胶囊移动到分解单元。

[0042] 本发明还涉及一种用于应用如上所述的方法的车辆系统,所述系统包括:

[0043] -用于分解氨前驱物的分解单元,该分解单元被配置为接收氨前驱物,和接收至少一个包含至少一种适于分解该氨前驱物的蛋白质成分的胶囊;以及

[0044] -与分解单元连通的充装管,该充装管被配置为接收胶囊并将其引导向分解单元。

[0045] 在一个优选实施例中，分解单元包括入口，氨前驱物溶液能够通过该入口进入。

[0046] 在一个有利实施例中，分解单元包括至少一个适于激活存储在胶囊中的蛋白质成分的加热装置。

[0047] 根据本发明的一个具体实施例，分解单元可以包括至少一种如在本申请人名下的专利申请EP 12199278.8中所述的相变材料，该专利申请的内容通过引用包含在本申请中。

[0048] 在一个有利实施例中，该车辆系统包括一个泵，该泵被配置为交替地泵送氨前驱物溶液和由氨前驱物的生化分解产生的产物(例如氨水)，并经由供给管线将它们运输到消耗单元。

[0049] 例如，该泵可以将氨前驱物溶液和/或由氨前驱物的生化分解产生的产物供应给车辆上的一个或多个消耗氨的单元，比如注射装置、燃机或燃料电池。

[0050] 在一个有利实施例中，该车辆系统包括多个(即至少两个)分解单元。例如，该车辆系统可以包括并行地安装并根据预定的输送/生产方案一同协作的两个分解单元。例如，一个单元被用于输送氨水，而另一个则被用于(通过分解氨前驱物来)为下一次车辆冷启动生产氨水。在另一例子中，两个单元是同步的，即两个单元同时输送氨水和同时生产氨水。

附图说明

[0051] 参照所附图1至图8，通过以下例子以非限制性的方式示出了本发明。在这些附图中，相同或相似的装置具有相同的附图标记。

具体实施方式

[0052] 在下述例子中，该车辆系统是SCR系统，并且该消耗单元是注射装置。当然，在其它应用中，该消耗单元可以是燃料电池系统的燃料电池或车辆的内燃机。

[0053] 图1是根据本发明的第一具体实施例的SCR系统的示意图。

[0054] 如图1的例子中所示，该系统包括：

[0055] -用于存储氨前驱物溶液的容器(即储箱)1；

[0056] -位于该储箱1内的分解单元2；以及

[0057] -与储箱1和分解单元2连通的充装管7。

[0058] 在一个具体实施例中，储箱1存储尿素水溶液，例如AdBlue® 溶液(商业尿素溶液)。

[0059] 在图1的例子中，分解单元2可以包括包含蛋白质成分或蛋白质序列的胶囊3。该蛋白质成分用作生物剂。该蛋白质成分适于分解存储在储箱1中的尿素。更确切地说，存储在胶囊3中的蛋白质成分适于将尿素转化为例如氨溶液(即氨水)。例如，可以用酶(例如脲酶)来分解尿素。当然，可以使用其他合适的蛋白质序列。有利地，每个胶囊3都被通过充装管7引入。在被引入之后，胶囊就被自动地引导/运输向分解单元2。有利地，胶囊能够在充装管7中在箭头指示的方向上滑落或滚落。在图1的例子中，充装管7是单件式空心管。充装管7包括位于容器外的部分71和位于容器内的部分72。位于容器内的部分72包括贯穿孔9。有利地，胶囊的尺寸大于贯穿孔的尺寸。由此，胶囊不能穿过贯穿孔并且不能落入储箱1内。贯穿孔9的尺寸被设置为允许(通过充装管7引入的)尿素流入储箱1中。有利地，可以通过在再充装尿素时的尿素移动来帮助胶囊3移动到分解单元2。

[0060] 如图所示，分解单元2包括适于热激活存储在胶囊3中的蛋白质成分的加热装置4。例如，加热装置4被激活，以引发尿素溶液分解成氨水。有利地，加热装置4也可以被用于使尿素溶液解冻，或加热氨溶液以增强排放管线中的蒸发(尤其是为了低温下的车辆钥匙点火(即发动机启动))。

[0061] 该系统还包括泵6。该泵6被配置为经由供给管线5将尿素或氨水(即由分解产生的产物)运输到注射装置(未示出)。注射装置将尿素或氨水注入排放管线，以去除NOx。在图1的例子中，泵6被连接到位于分解单元2内的抽吸点。例如，在冷条件下，如果在车辆启动时(存储在储箱1中的)尿素溶液由于冻结而不可用，或者如果排放温度在120℃至180℃的范围中，那么存储在分解单元2中的氨水就被泵6抽吸并被注入排放气体中。在经过与储箱1中的尿素溶液解冻相关的时间之后和/或只要排放温度高于给定值(例如180℃)，(经由入口8)进入单元2并通过单元2流动的(处于液态的)尿素溶液被泵6抽吸并被注入排放气体中。

[0062] 图2是根据本发明的第二具体实施例的SCR系统的示意图。

[0063] 图2的系统包括以下部件(已在上文参照图1描述过)：

[0064] -容器(即储箱)1；

[0065] -分解单元2；

[0066] -包含生物剂(例如脲酶)的胶囊3；

[0067] -加热装置4；

[0068] -泵6；以及

[0069] -充装管7。

[0070] 在图2的例子中，充装管7由外管73和内管74构成。外管73被连接到储箱1。内管74具有连接到外管73的第一端和连接到分解单元2的第二端。

[0071] 图3和图4是根据本发明的第一具体实施例的胶囊的截面示意图。

[0072] 在图3的例子中，胶囊呈球形。例如，存储在胶囊中的蛋白质成分可以是脲酶。有利地，脲酶可以被固化在聚酰胺基质上并在胶囊内被固定到小挡板302上。胶囊3和挡板302由聚酰胺制成，使得所固化的脲酶能够被附接到挡板302上。胶囊壁中的孔303允许氨前驱物溶液(例如尿素)进入胶囊，使得化学转化过程能够发生。

[0073] 图4示出了如何制造胶囊3的一个例子。在该例子中，胶囊包括两个半壳31和32，这两个半壳是注射模制的并通过夹固接合在一起。

[0074] 球(即胶囊)具有与充装管7的最小截面兼容的直径，其通常在3至24mm之间。5至18mm的直径是优选的。球3的两个壳都可以包含蛋白质成分301和挡板302。

[0075] 图5和图6是根据本发明的第二具体实施例的胶囊的截面示意图。在该例子中，胶囊全部充装有蛋白质成分并被固化在聚合体支撑件上。

[0076] 在蛋白质成分活性结束时，可以通过传统开口或排放装置来去除球。然而，一个优选的实施例在于将球留在分解单元2中。为此，可以将分解单元2的尺寸设置为使得有足够的空间来包含覆盖车辆整个寿命所必需的胶囊量。

[0077] 一个替代实施例在于为胶囊和固化蛋白质成分或序列使用可降解(或可生物降解)的材料。例如，可以使用基于纤维素的材料。由此，在对应于蛋白质成分活性的持续时间或比该时间还长的时期之后，胶囊被自动地从分解单元2去除(即分解)。

[0078] 在一个具体实施例中，胶囊3的壳可以是压制的而不是注射的。

[0079] 一个替代实施例在于为胶囊和固化蛋白质成分或序列使用pH值响应性材料。例如，可以使用pH值响应性水凝胶。由此，在与尿素溶液接触时，胶囊可以膨大、释放出酶并逐渐地分解。

[0080] 图7是根据本发明的第三具体实施例的胶囊的截面示意图。如图所示，为了有利于胶囊移动到分解单元，可以将胶囊设计为增大由氨前驱物溶液的流动产生的力，这例如通过在胶囊表面形成凹穴304来实现。

[0081] 图8是在表面具有凹穴304的胶囊的截面视图的另一例子。在该例子中，胶囊全部充装有蛋白质成分并被固化在聚合体支撑件中。

[0082] 在一个具体实施例中，该系统可以包括多于两个分解单元。在一个具体实施例中，该系统可以包括用于每个分解单元的专用充装管。在另一实施例中，该系统可以包括一个外充装管和多个内管，每个内管都被连接到分解单元。在该后一情况下，可在该外充装管与该多个内管之间安装可控开关或多路调制器电路。该开关可被控制为使得给定内管与外充装管连接并连通。

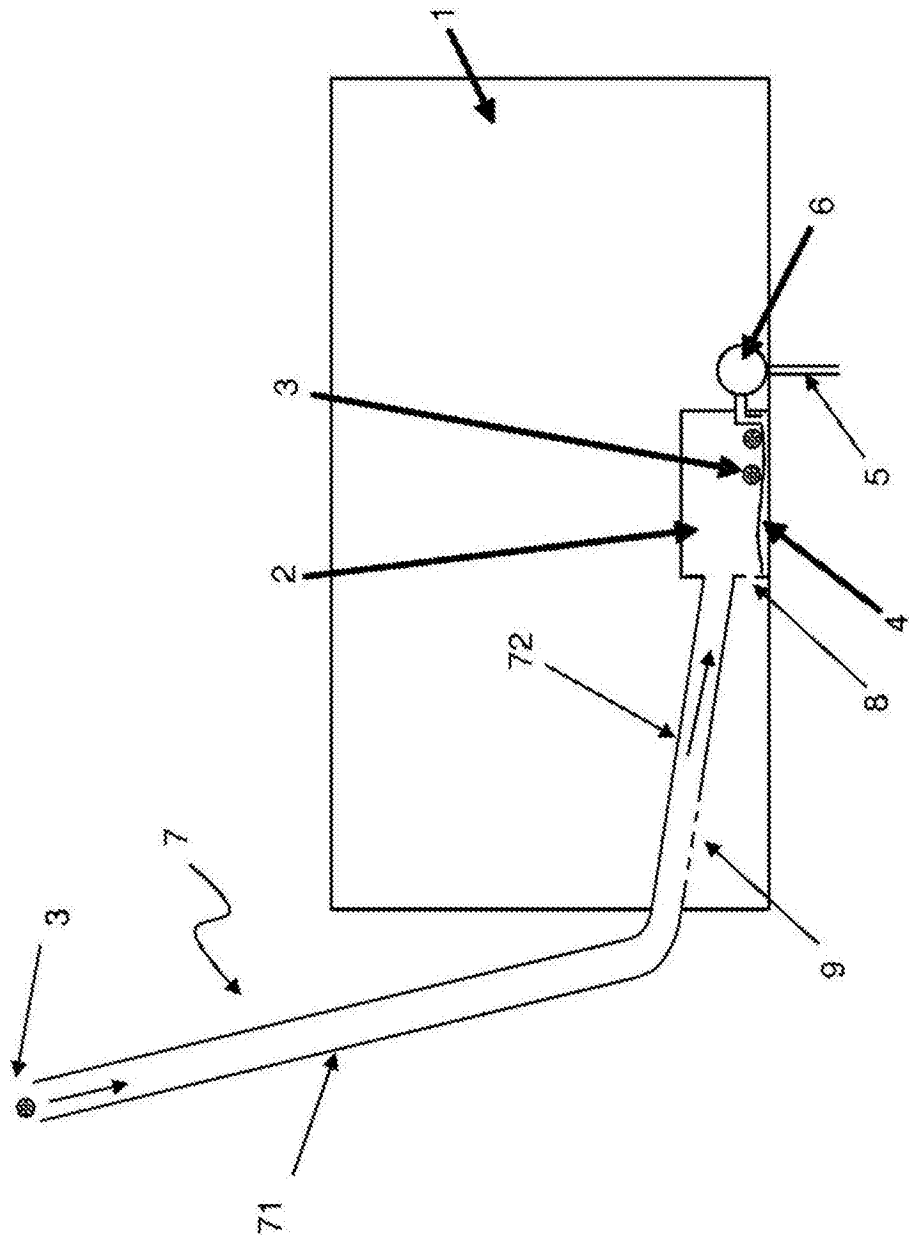


图1

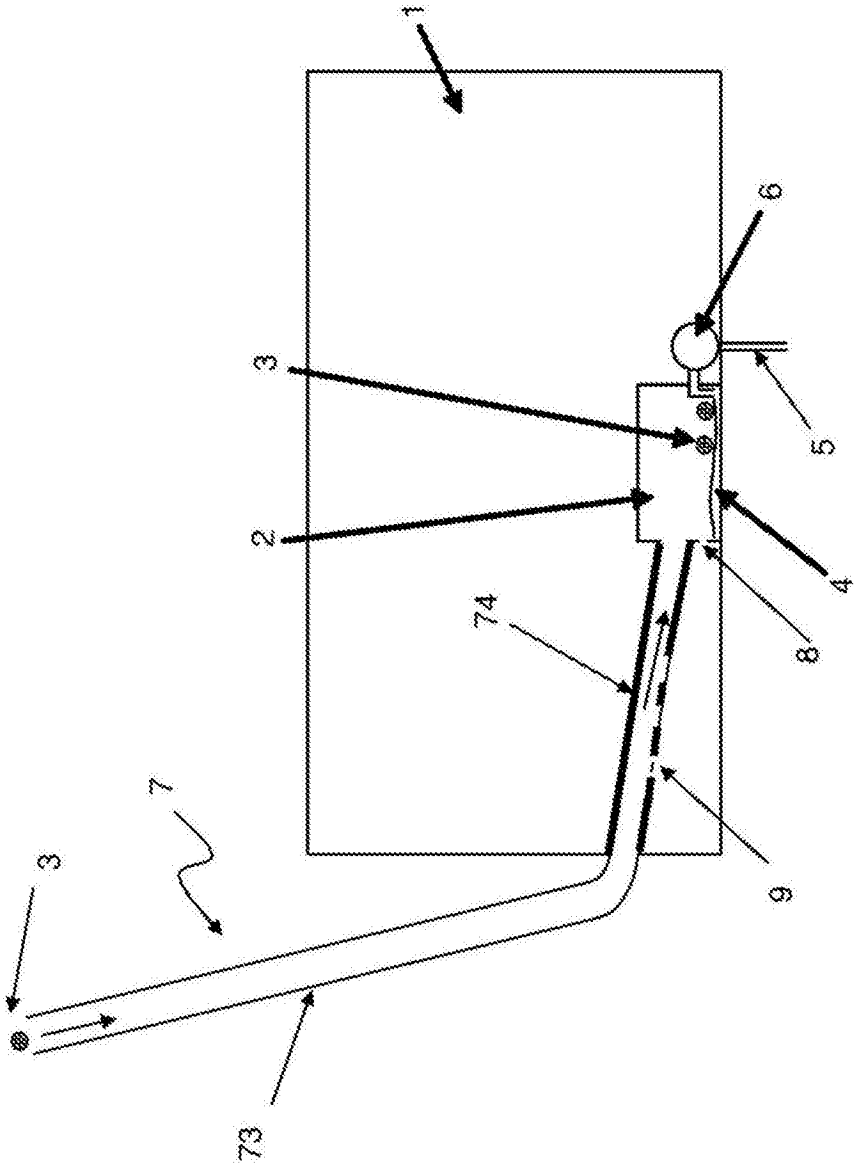


图2

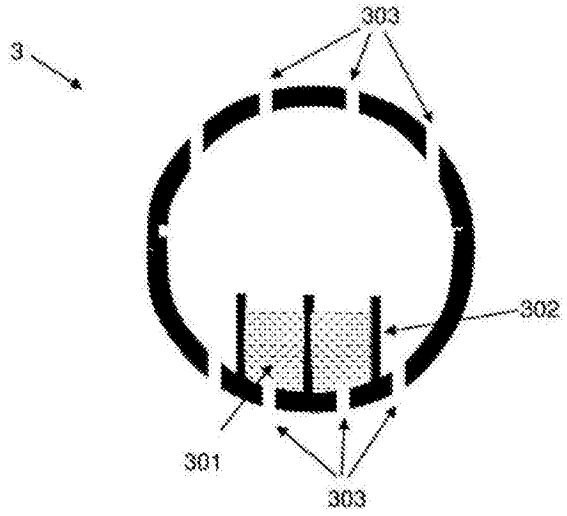


图3

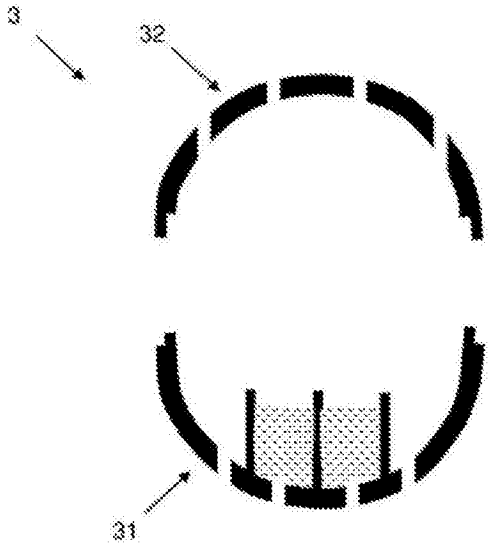


图4

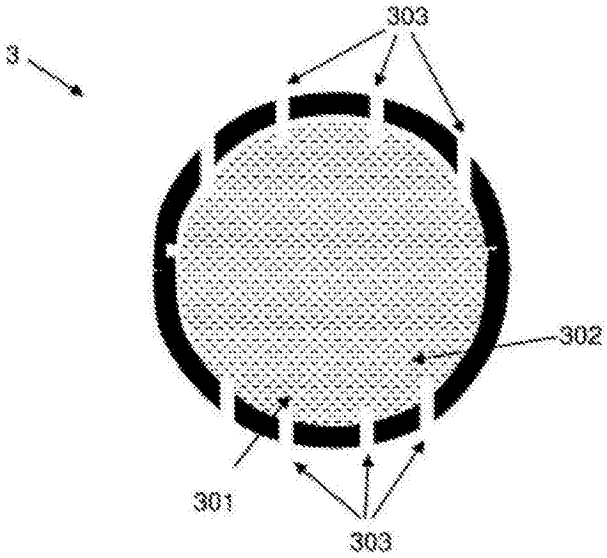


图5

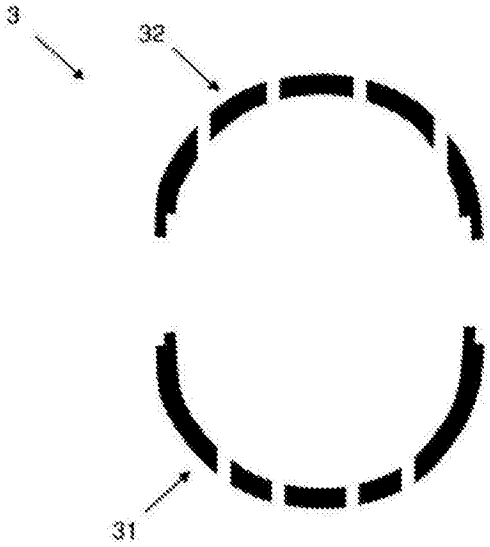


图6

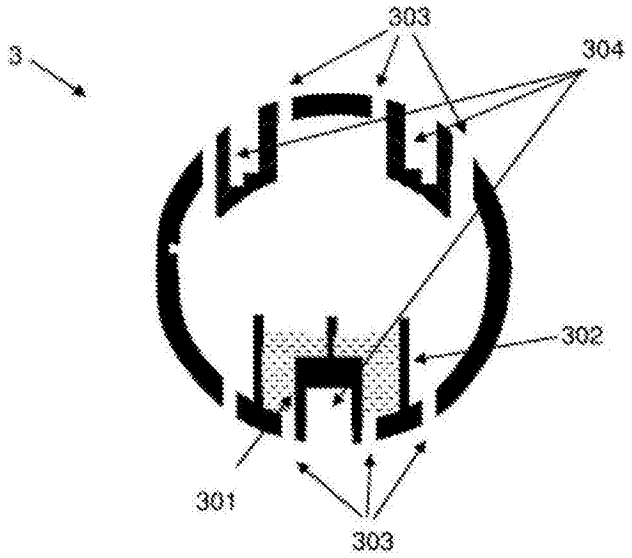


图7

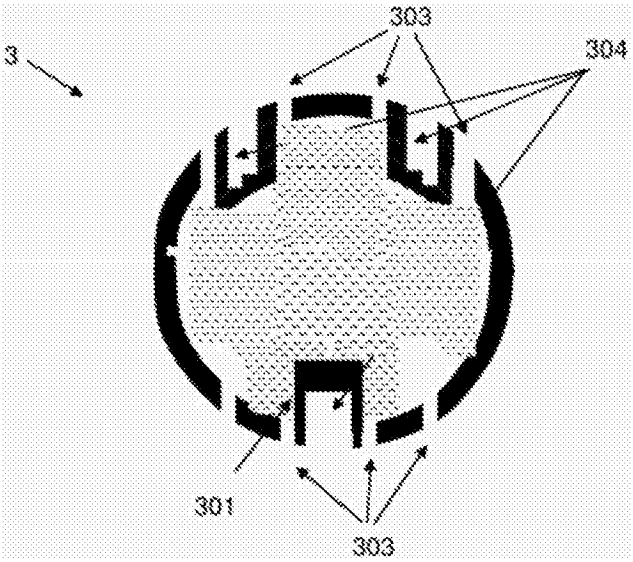


图8