

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380104400.7

H05H 1/46 (2006.01)

C23C 16/04 (2006.01)

H01J 37/32 (2006.01)

B65D 23/02 (2006.01)

C23C 16/511 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100334924C

[22] 申请日 2003.11.25

[21] 申请号 200380104400.7

[30] 优先权

[32] 2002.11.28 [33] FR [31] 02/14961

[86] 国际申请 PCT/FR2003/003485 2003.11.25

[87] 国际公布 WO2004/052060 法 2004.6.17

[85] 进入国家阶段日期 2005.5.27

[73] 专利权人 西德尔公司

地址 法国奥克特维尔 - 瑟 - 莫

[72] 发明人 让 - 米歇尔 · 里于斯 Y · 佩内尔

[56] 参考文献

US - 5698039A 1997.12.16

CN - 1298328A 2001.6.6

US - 5311103A 1994.5.10

审查员 曲新兴

[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

代理人 余全平

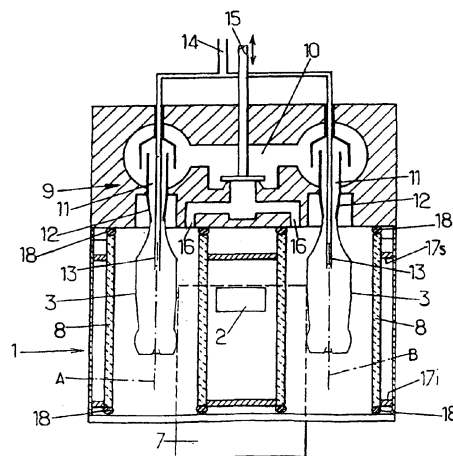
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

用微波等离子体在热塑性材料容器表面上涂覆涂层的方法和设备

[57] 摘要

本发明涉及通过在接纳容器的圆形真空腔室(1)中用超高频电磁波激励起始气体借助于低压等离子体在热塑性材料容器(3)的一表面上涂覆涂层。相对于超高频电磁波的频率确定所述腔室(1)的尺寸,以便获得在所述腔室内部产生多个电磁场的耦合模式。特别是建立一 TM<sub>120</sub> 耦合模式,其在所述腔室内部产生两个中心场(4<sub>A</sub>, 4<sub>B</sub>),借助于此,可以在所述腔室(1)中同时处理两个容器(3)。



1. 在一热塑性材料容器(3)的一表面上涂覆涂层的方法, 其在接纳所述容器的一圆形真空腔室(1)中, 借助于用超高频电磁波激励起始气体产生的低压等离子体实施所述涂层,

其特征在于, 相对于超高频电磁波的频率确定所述腔室(1)的尺寸, 以便获得在所述腔室内部产生多个电磁场的耦合模式,

借助于此, 可以在所述同一腔室(1)中同时处理各自的多个容器(3)。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 建立 TM<sub>120</sub> 耦合模式, 其在所述腔室内部产生两个中心场(4<sub>A</sub>, 4<sub>B</sub>),

借助于此, 可以在所述腔室(1)中同时处理两个容器(3)。

3. 在一热塑性材料容器(3)的一表面上涂覆涂层的设备, 其在接纳所述容器的一圆形真空腔室(1)中, 借助于用超高频电磁波激励起始气体产生的低压等离子体实施所述涂层, 所述设备具有超高频波发生器(7)和用于将所述发生器连接到所述腔室(1)侧壁上的孔口(2)的超高频波导管,

其特征在于, 所述腔室(1)相对于超高频电磁波的频率确定尺寸, 以便建立一 TM<sub>120</sub> 耦合模式, 其在所述腔室(1)中产生两个中心场(4<sub>A</sub>, 4<sub>B</sub>),

借助于此, 可以在所述腔室(1)中同时处理两个容器(3)。

4. 根据权利要求3所述的设备, 其特征在于, 所述发生器(7)发出频率  $f=2.455$  千兆赫兹的电磁波; 并且, 所述腔室(1)的直径基本上为 273 毫米。

5. 根据权利要求3所述的设备, 其特征在于, 所述腔室(1)内装两个密封地安装在其中的石英封套(8), 所述两个石英封套(8)分别与两个中心场(4<sub>A</sub>, 4<sub>B</sub>)基本上同轴地加以布置;

所述腔室(1)具有用于射入超高频波的单个孔口(2), 所述孔口(2)位于两个中心场(4<sub>A</sub>, 4<sub>B</sub>)的对称轴线上;

并且, 堵塞所述腔室(1)的单个盖体(9)配有: 一与真空源相连接的单个连接件(10), 其分成两部分(在标号 11 处), 以便分别连接到上

述两个封套(8)上;两个起始气体注入器(13),其与单个起始气体源相连接;和两个支承装置(12),其用于分别支承所述两个容器(3)。

6. 根据权利要求5所述的设备,其特征在于,它具有位置可调的下盘(17<sub>i</sub>)和上盘(17<sub>s</sub>),适于对各自的回程场(5<sub>A</sub>,5<sub>B</sub>)起作用,以便根据能被处理的各种类型的容器(3)精细调节所述耦合。

7. 根据权利要求5或6所述的设备,其特征在于,它布置成用于所述容器的内部涂层;并且,为此,所述起始气体的注入器(13)布置成用于在所述容器(3)由支承装置支承在所述封套(8)中时伸入各自的容器(3)的内部。

用微波等离子体在热塑性材料容器表面上涂覆涂层的方法和设备

### 技术领域

[01] 本发明涉及在接纳容器的圆形真空腔室（或反应器）中、用超高频电磁波激励起始气体（gaz précurseur）、借助于一低压等离子体、在所述热塑性材料容器的表面上涂覆涂层的领域的改进。

### 背景技术

[02] 用热塑性材料例如聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）制成的瓶子或壶的内部尤其必须涂覆屏障层，以改善对内部气体或外部气体的屏障特性，提高所述瓶子或壶的射入物相对于外部的隔离程度。

[03] FR 2 799 994 提出一种设备，可以用超高频电磁波激励起始气体借助于低压等离子体涂覆这种涂层。超高频发生器通过超高频波导管与腔室相连接，超高频波导管通到腔室侧壁上的孔口，使用在腔室中形成轴向中心场的 TM<sub>020</sub> 耦合模式（mode de couplage）。为了进行处理，待处理容器布置在与腔室同轴的石英封套中的腔室中央。

[04] 在工业上使用的机器中，多个设备（通常为 20 个）连接在转动结构上，每小时能够处理约 10000 个瓶子。

[05] 这种机器在获得的容器质量方面具有一定的满意度。

[06] 但是，使用者非常希望处理速度更快。

[07] 显然，要速度快，就要在旋转结构上安装更多的设备。但是，设备数量的增加仅靠增大旋转结构的尺寸是不可能的。这样，机器体积更大，更笨重，成本更高，这是不可接受的。

[08] 同样，虽然使用第二台机器与第一台机器并行工作显然可以提高一倍速度，但是，这也会造成体积更大、成本更高，这是不可接受的。

### 发明内容

[09] 因此，本发明提出对现有设备的改进，使机器在生产方面性能更良好，而完全保持可接受的体积和成本。

[10] 为此，根据第一实施例，本发明提出一种通过在接纳容器的圆形真空腔室中用超高频电磁波激励起始气体借助于低压等离子体在所述热塑性材料容器的表面上涂覆涂层的方法，本发明方法特征在于，相对于超高频电磁波频率确定腔室的尺寸，以便获得在腔室内部产生多个电磁场的耦合模式，借助于此，可以在同一腔室中同时处理各自的多个容器。在一个最佳实施例中，建立 TM<sub>120</sub> 耦合模式，在腔室内部产生两个对称场，这两个对称场本身具有两个不同能量区域，借助于此，可以在所述腔室中同时处理两个容器，这种方法的优越性是，与商业上通常使用的 2.455 千兆赫兹频率磁控管相连接，实施起来简单。

[11] 因此，根据本发明方法，仅仅借助于目前公知装置的布置，即可在比较经济的条件下有节奏地提高一倍容器处理速度。

[12] 根据第二实施例，对于实施前述方法来说，本发明提出一种设备，用于在接纳容器的圆形真空腔室中用超高频电磁波激励起始气体借助于低压等离子体在热塑性材料容器的表面上涂覆涂层，这种设备具有超高频波发生器和超高频波导管，将所述发生器连接到腔室侧壁上的孔口，本发明设备的特征在于，腔室相对于超高频电磁波频率确定尺寸，建立 TM<sub>120</sub> 耦合模式，在腔室中产生两个对称场，这两个对称场本身具有两个不同能量区域，借助于此，可以在所述腔室中同时处理两个容器。

[13] 在一个实用的最佳实施例中，发生器发出频率  $f=2.455$  千兆赫兹的电磁波，腔室的直径基本上为 273 毫米。发生器是其他领域当前使用的磁控管。至于腔室的直径，完全与当前机器的结构兼容。因此，可以通过简单布置当前的机器，提高一倍机器的处理能力，因为腔室的直径允许同时处理两个分别并排布置在两个中心场中的半升或不足半升的瓶子。

[14] 尤其最好是，腔室内装两个分别基本上与上述两个对称场同轴布置的石英封套，腔室具有用于射入超高频波的单个孔口，孔口对称地跨在两个中心场位于其两侧的对称平面上，堵塞腔室的单个盖体配有与真空源相连接的单个连接件、两个起始气体注入器和两个支承装置，所述连接件分成两部分，以便分别连接到上述两个封套上，所述注入器连接到单个起

始气体源，所述支承装置分别用于两个容器，实施本发明的布置不会增加必要的器材（例如容器的内部压力传感器和外部压力传感器）。

[15] 设备最好还包括下盘和上盘，每个盘的位置可调，所述盘适于在各自的回程场（champs de retour）上起作用，以便根据进行处理的各种类型的容器使耦合更好。

[16] 在具体的最佳涂覆范围内，设备布置成用于容器的内部涂层，为此，起始气体注入器布置成在由封套中的支承装置支承时伸入各自的容器内部。

### 附图说明

[17] 参照附图和尤其适于容器内涂层的非限制性实施例，本发明将得到更好的理解。附图如下：

[18] 图 1 示出使用本发明方法的条件；以及

[19] 图 2 示出使用本发明方法的设备。

### 具体实施方式

[20] 图 1 示出呈一般圆柱形的回转腔室 1，腔室 1 在其侧壁上具有开口 2，与超高频电磁波发生器（未示出）相连接的波导管通到所述开口 2。

[21] 超高频发生器是以 2.455 千兆赫兹频率工作的磁控管。

[22] 为了可以在腔室 1 中同时处理多个容器 3（图中用虚线示出两个容器 3），根据超高频电磁波频率确定腔室的尺寸，以便获得在腔室内部产生多个电磁场的耦合模式，每个容器 3 同轴地布置在各自的电磁场中。

[23] 为了实际使用这种布置，要建立 TM<sub>120</sub> 耦合模式，产生两个对称电磁场，这两个对称电磁场本身具有两个不同的能量区域，即两个中心场 4<sub>A</sub> 和 4<sub>B</sub>，以及两个位于周边上的面对内场的菜豆形回程场 5<sub>A</sub>、5<sub>B</sub>，如图 1 所示。两个待处理容器 3 分别同轴地布置在中心场 4<sub>A</sub>、4<sub>B</sub> 中。此外，理想的是，处于可调位置的下盘 17<sub>i</sub> 和上盘 17<sub>s</sub>（见图 2）施作用于回程场 5<sub>A</sub>、5<sub>B</sub>，根据各种类型的可以处理的容器 3 使反应器耦合更好。

[24] 在这些条件下，临界波长为：

$$\lambda_c = \frac{2\pi \cdot R}{U_{12}}$$

[25] 其中， $R$  为腔室的半径， $U_{12}$  显示  $T_{120}$  方式的特征，其数值为  $U_{12}=7.0156$ 。

[26] 临界波长  $\lambda_c$  的数值接近（略大于）发生器的波长  $\lambda$ 。

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3 \times 10^8}{2.455 \times 10^9} = 12.22 \text{ cm} \rightarrow \lambda_c \# 12.225 \text{ cm}$$

[27] 腔室的半径  $R$  为：

$$R = \frac{\lambda_c \times U_{12}}{2\pi} = \frac{12.225 \times 7.0156}{2\pi} = 13.65 \text{ cm}$$

[28] 因此，腔室应当具有的直径基本上为 273 毫米。

[29] 如此构成的腔室 1 的直径可以同时处理两个容器，例如两个 50 厘升或不足 50 厘升的瓶子。借助于这种工作方式，每个腔室的处理能力增加一倍，这样，可以非常合乎使用者的需要，而又完全保持腔室的尺寸与目前实施的旋转结构相兼容。换句话说，本发明的设备可以使用，而不必重新考虑整个转动结构。

[30] 图 2 是围绕图 1 所示腔室 1 设计的容器处理设备的侧视图。

[31] 图 2 所示的设备 6 具有圆柱形回转腔室（或反应器）1，腔室 1 的直径基本上为 273 毫米。腔室 1 的侧壁约略在一半高的地方具有一个开口 2，与一适合于以 2.455 千兆赫兹频率工作的超高频发生器 UHF 7（大部分被腔室遮盖）——其例如由磁控管构成——相连接的一波导管（未示出）通到所述开口 2。这种设备产生  $TM_{120}$  耦合模式，具有两个中心场，如图 1 所示，这两个中心场定中心于图 2 所示的轴线 A 和 B 上。

[32] 设备的布置从例如尤其是已经引用的 FR-A-2 799 994 所述和所示的单个容器处理设备的布置转换而来。特别是，腔室中与轴线 A 和 B 同轴地布置两个石英封套 8，分别在其内部布置两个容器 3；这两个外套 8 密封地（用密封圈 18）安装在腔室中，每个外套限定一个可以布置容器的小容积小室，以便获得产生每个容器涂覆涂层所需的等离子体所要求的真空度。

[33] 但是，这种布置的优越性在于设备的上部结构仍然是唯一的。换句话说，腔室的单个盖体 9 一方面接纳两个容器 3 的支承部件 10，另一方面接纳使腔室变成真空和吹入形成等离子体所需的起始气体所需的连接装置、以及内部压力传感器和外部压力传感器。

[34] 因此，盖体 9 配有室 10，室 10 由导管（图 2 未示出）与真空源相连接，室 10 在两个容器 3 上面延伸，在 11 处与容器内部相通。在所示的实施例中，通路 11 与每个容器 3 的支承装置 12 相结合。

[35] 根据用于容器内涂层的本发明最佳实施例，每个通路 11 由伸进相应容器 3 内部的起始气体注入器 13 同轴穿过。两个注入器 13 可以在盖体 9 的外部连接到单个导管 14 上，导管 14 与起始气体源（附图未示出）相连接。

[36] 盖体 9 还可以配置气门 15，用于使室 10 与导管 16 连通，以便或者当变成真空时使容器 3 的内部与封套 8 的内部连通，或者使之隔绝以便可以造成适于在容器中产生等离子体的差动压力条件。

[37] 总之，本发明的布置是建立 TM<sub>120</sub> 耦合模式，以便有节奏地同时处理两个容器，显然需要将所有直接与两个容器（两个石英封套、两个注入器、两个支承装置、两个真空孔）相配合的构件一分为二，而装置的其余部分仍然是公用的（单个腔室、单个超高频发生器、单个真空源和单个真空入口、单个起始气体源和单个起始气体入口、单个内部压力传感器、单个外部压力传感器、单个盖体和盖体的单个作用机构（降低、抬起）、用于安装和拆除的容器的单个握持机构、等等），这样，本发明的布置是有益的。

[38] 此外，盖体 9 是单个的，保留用于关闭/开启腔室 1 的所述盖体的单个作用装置，例如 FR-A-2 799 994 所提出的那样。

[39] 一般来说，腔室 1 的布置应当不妨碍由两个中心场  $4_A$ 、 $4_B$  产生的对称性。特别是，波导管经其通到腔室 1 的孔口 2 布置在两个中心场  $4_A$ 、 $4_B$  之间的轴线上，如图 1 和 2 所示。同样，分别用于外场  $5_A$ 、 $5_B$  的阻抗调整盘  $17_i$ 、 $17_s$  的支承柱（未示出，以使附图清楚易读；例如见 FR-A-2 792 854）必须对称地布置在孔口 2 的两侧。

