



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104887078 B

(45)授权公告日 2017. 11. 10

(21)申请号 201510282639.8

(22)申请日 2011.01.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104887078 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(30)优先权数据

61/337,184 2010.02.01 US

(62)分案原申请数据

201180017796.6 2011.01.31

(73)专利权人 库里格绿山股份有限公司

地址 美国佛蒙特州

(72)发明人 T·J·诺瓦克 R·帕卡德

P·彼得森 S·古拉

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 江漪

(51)Int.Cl.

A47J 31/40(2006.01)

B01F 15/02(2006.01)

B01F 3/04(2006.01)

A23L 2/54(2006.01)

A47J 31/41(2006.01)

(56)对比文件

CN 2647193 Y, 2004.10.13,

US 4025655 A, 1977.05.24,

US 5182084 A, 1993.01.26,

DE 102007001609 A1, 2008.07.10,

US 4110255 A, 1978.08.29,

审查员 黄玉婷

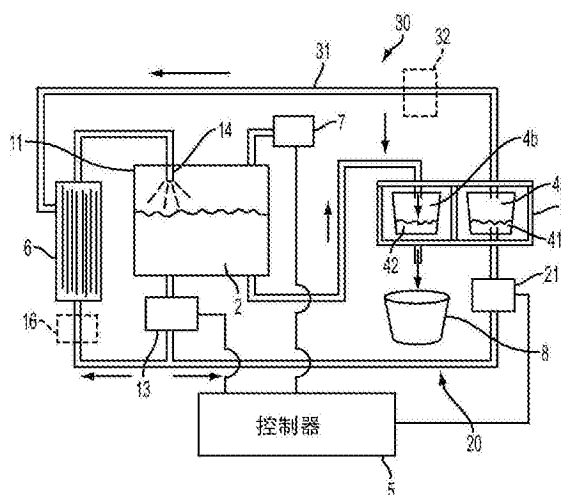
权利要求书2页 说明书19页 附图5页

(54)发明名称

用于基于筒使饮料碳酸化的方法和设备

(57)摘要

用于使诸如水的前体液体碳酸化,以形成饮料的系统、方法和筒。二氧化碳源(41)可以设置在筒(4)内,该二氧化碳源用于产生溶解于前体液体(2)内的二氧化碳气体。诸如粉末状饮料混合物或液体糖浆的饮料介质(42)可以设置在与二氧化碳源相同或分开的筒(4b)内,并与前体液体(2)混合,从而形成饮料。使用用于二氧化碳源和/或饮料介质的一个或多个筒可促成用于例如在消费者家中制成碳酸饮料的、方便使用又不脏乱的系统。



1. 一种饮料制成系统,包括:

饮料前体液体供给装置,所述饮料前体液体供给装置设置成提供前体液体;

筒腔室,所述筒腔室设置成保持单个筒,所述单个筒具有内部空间,所述内部空间被密封并具有彼此隔离的第一腔室和第二腔室;

所述第一腔室包含二氧化碳源,所述二氧化碳源设置成放出二氧化碳气体,以使所述前体液体碳酸化,所述第二腔室包含饮料介质;

二氧化碳激活流体供给装置,所述二氧化碳激活流体供给装置布置成将流体提供到所述筒腔室内,以与所述二氧化碳源接触,从而使所述二氧化碳源放出二氧化碳气体;

二氧化碳气体供给装置,所述二氧化碳气体供给装置布置成在压力大于环境压力的情况下将由所述二氧化碳源放出的二氧化碳气体传递到经由所述饮料前体液体供给装置供给的饮料前体液体,以使所述前体液体碳酸化;

其中,所述系统设置成使所述第二腔室的所述饮料介质与碳酸化的所述前体液体混合。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于:

所述二氧化碳激活流体供给装置设置成控制提供到所述筒腔室的流体的量,以控制所述筒腔室内的压力。

3. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统布置成将所述饮料介质与碳酸化的前体液体混合以形成饮料,因而,没有饮料与所述二氧化碳源接触。

4. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述二氧化碳气体供给装置布置成将由所述二氧化碳源放出的二氧化碳气体传递到碳酸化箱,以使所述前体液体碳酸化。

5. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述前体液体供给装置包括包含前体液体的储存器以及使前体液体循环的泵。

6. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述筒腔室设置成使所述筒腔室内的至少第一腔室保持在大于环境压力的压力下。

7. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述第一腔室和第二腔室被可渗透元件分隔开。

8. 如权利要求1所述的系统,其特征在于:

所述二氧化碳激活流体供给装置设置成控制向所述筒腔室提供的流体的量,以控制由所述二氧化碳源产生的二氧化碳气体的量。

9. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述第一腔室和第二腔室的体积分别小于使用所述筒来形成的碳酸饮料的体积。

10. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统设置成在少于120秒的时间段内使用所述筒来形成具有100-1000毫升的体积和2至4体积的碳酸化水平的碳酸液体。

11. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述二氧化碳源呈固态形式,并且具有吸附的二氧化碳。

12. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述筒腔室包括分别接纳所述第一腔室和第二腔室的第一接纳部和第二接纳部。

13. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述筒腔室布置成刺穿单个筒,以允许将激活流体提供到所述第一腔室,以使所述二氧化碳源放出二氧化碳。

14. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述筒腔室布置成刺穿所述单个筒,以将气体引入所述第二腔室内,以使饮料介质运动到所述第二腔室外。

15. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括单个筒,所述单个筒包括盖子,所述盖子布置成被刺穿以形成进口与出口,通过所述进口提供流体以激活二氧化碳源,二氧化碳气体通过所述出口离开所述第一腔室。

16. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括布置成使碳酸化的前体液体与饮料介质混合的混合腔室。

用于基于筒使饮料碳酸化的方法和设备

[0001] 本发明专利申请是国际申请号为PCT/US2011/023157,国际申请日为2011年01月31日,进入中国国家阶段的申请号为201180017796.6,名称为“用于基于筒使饮料碳酸化的方法和设备”的发明专利申请的分案申请。

背景技术

[0002] 这些发明涉及使液体碳酸化以用于制备饮料。用于使液体碳酸化和/或使液体与饮料介质混合以形成饮料的系统在许多文献中已作描述,这些文献包括美国专利4,025,655、4,040,342、4,636,337、6,712,342和5,182,084,以及PCT公开WO 2008/124851。

发明内容

[0003] 本发明的各方面涉及使诸如水的前体液体碳酸化,以形成饮料。在一些实施例中,可以在筒内设有二氧化碳源,该二氧化碳源用于产生溶解于前体液体内的二氧化碳气体。诸如粉末状饮料混合物或液态糖浆的饮料介质可以设置在与二氧化碳源相同或分开的筒内,并与前体液体混合(在碳酸化之前或者之后)以形成饮料。用于二氧化碳源和/或饮料介质的一个或多个筒的使用可促使用于例如在消费者家中制备碳酸饮料的、方便使用又不脏乱的系统。

[0004] 在本发明的一方面,饮料制成系统包括设置成提供前体液体的饮料前体液体供给装置以及设置成保持第一筒部分和第二筒部分的筒腔室。筒腔室可具有用于接纳一个或多个筒的单个筒接纳部,或者可包括彼此分开的多个筒接纳部,例如以接纳两个或更多个筒。如果设置多个接纳部,则它们可以同时或彼此独立地打开和关闭。第一筒部分可以设置在筒腔室内,其中,第一筒部分包含二氧化碳源,该二氧化碳源设置成放出二氧化碳气体,以用于使前体液体碳酸化。在一些实施例中,二氧化碳源可包括加料的分子筛,诸如呈固态形式(例如,颗粒)并具有吸附的二氧化碳的沸石,二氧化碳源在存在水的情况下释放二氧化碳。第二筒部分可以设置在筒腔室内,其中,该第二筒部分包含饮料介质,该饮料介质设置成与液体前体混合以形成饮料。系统可以设置成使用由第一筒部分放出的二氧化碳气体来使前体液体碳酸化,并使第二筒部分的饮料介质与前体液体混合。前体液体可在第一筒部分内或者在二氧化碳传递至的一个或多个其它区域内(诸如储存器或膜碳酸化器)进行碳酸化。可以在碳酸化之前或之后、并且可以在第二筒部分内或者另一位置使前体液体与饮料介质混合,另一位置诸如是与第二筒部分分开的混合腔室。

[0005] 该系统可以包括二氧化碳激活(activating)流体供给装置,该二氧化碳激活流体供给装置设置成向筒腔室提供流体以与二氧化碳源接触,以致使二氧化碳源放出二氧化碳气体。例如,二氧化碳激活流体供给装置可以设置成控制提供到筒腔室的流体量(诸如呈液态或气态形式的水),以控制由二氧化碳源产生的二氧化碳气体量。这可以允许系统控制用于使前体液体碳酸化的二氧化碳气体压力。因此,筒腔室可以设置成使筒腔室内的至少第一筒部分保持在大于环境压力的压力下。二氧化碳气体供给装置可以设置成在大于环境压力的压力下将由二氧化碳源放出的二氧化碳气体传递到饮料前体液体,以使前体液体碳酸

化。二氧化碳可以传送到碳酸化箱、膜接触器或用于碳酸化的其它合适结构。例如,该系统可以包括碳酸化器,该碳酸化器包括使其液体侧与气体侧分隔开的膜,其中,将二氧化碳气体提供到气体侧,且饮料前体液体供给装置将前体液体提供到液体侧,因而,气体侧上的二氧化碳溶解于液体侧上的前体液体内。泵可以使前体液体从储存器运动通过碳酸化器,以随后作为饮料排出,或者前体液体可以循环回到储存器,以一次或更多额外次地通过碳酸化器。

[0006] 在一些实施例中,系统可以将饮料介质与前体液体混合以形成饮料,因而,没有饮料与二氧化碳源接触。然而,在其它实施例中,前体液体可与二氧化碳源接触,例如在液体经过第一筒部分进行碳酸化的情况下。第一筒部分和第二筒部分可以分别是彼此不同的对应第一筒和第二筒的一部分,或者两个筒部分可以是单个筒的一部分。如果是单个筒的一部分,则第一筒部分和第二筒部分可以例如通过诸如过滤件的可渗透元件或者诸如筒壁的不可渗透元件彼此分开,筒壁可以是或者可以不是易破损、易爆裂(诸如通过适当压力)、可刺穿或以其它方式裂开,以允许第一筒部分和第二筒部分彼此连通。与第一筒部分和第二筒部分相关联的筒可以在其位于筒腔室内时被刺穿,以允许触及第一部分和第二部分。例如,如果两个筒部分是分开的筒,则两个筒可以通过筒腔室的关闭来被刺穿,以允许流体提供到第一筒部分和/或气体从第一筒部分离开,并允许饮料介质单独地或者与混合的前体液体一起离开第二筒部分。

[0007] 在一些实施例中,第一筒部分和第二筒部分的体积可以分别小于使用筒部分来形成的碳酸饮料的体积。这可以通过允许使用者使用相对较小体积的筒来形成相对较大体积的饮料来提供相当大的优点。例如,该系统可以设置成在少于约120秒的时间段内、使用第一筒部分和第二筒部分来形成具有约100-1000毫升的体积和约2至4体积的碳酸化水平的碳酸液体。可以在约20-50磅/平方英寸或更大压力的情况下进行碳酸化。该实施例中的筒部分可具有约50毫升或更少的体积,从而减少消耗量和/或为系统增加方便性。

[0008] 在本发明的另一方面,用于形成饮料的方法包括将第一筒部分和第二筒部分设置在筒腔室内,其中,第一筒部分包含二氧化碳源,该二氧化碳源设置成放出二氧化碳气体,以用于使液体碳酸化,而第二筒部分包含饮料介质,该饮料介质设置成与液体前体混合以形成饮料。可以将诸如呈液态或气态形式的流体提供到筒腔室,以致使二氧化碳源放出二氧化碳,并且可以通过将由二氧化碳源放出的二氧化碳的至少一部分溶解于前体液体内来使前体液体碳酸化。前体液体可以在进行碳酸化之前或者之后与饮料介质混合,以产生饮料。

[0009] 如上所述,二氧化碳源可以在第一筒部分内呈固态形式,例如包括加料的沸石。可以对提供到第一筒部分的流体量进行控制,以控制由二氧化碳源产生的二氧化碳气体,例如以使由二氧化碳源产生的气体压力维持在高于环境压力的期望范围内。在一个实施例中,二氧化碳源包括加料的沸石,并且控制向筒腔室提供的流体量,以致使加料的沸石在至少30秒或更长的时间段内放出二氧化碳。

[0010] 前体液体的碳酸化可以包括向包含前体液体的储存器提供二氧化碳气体,将二氧化碳提供到膜的气体侧,因而,气体侧上的二氧化碳溶解于该膜的液体侧上的前体液体内,将前体液体喷洒到填充有二氧化碳的空间内,使前体液体在压力下通过第一筒部分等等。

[0011] 如上所述,第一筒部分和第二筒部分可以分别是彼此不同的对应第一筒和第二筒

的一部分,或者两个筒部分可以是单个筒的一部分。如果是单个筒的一部分,第一筒部分和第二筒部分可例如通过筒壁彼此分开。前体液体的混合可以在碳酸化之前或之后进行,并可在第二筒部分或另一位置进行,另一位置诸如是与第二筒部分分开的混合腔室。

[0012] 在一个实施例中,提供流体以及碳酸化的步骤可以在少于约120秒的时间段(例如,约60秒)内并使用20-50磅/平方英寸的气体压力来进行,以形成具有约100-1000毫升(例如,约500毫升)的体积和约2至4体积的碳酸化水平的碳酸液体。因此,根据该方面的系统和方法可以无须较高的压力地在相对较短的时间段内产生相对高度碳酸化的饮料。

[0013] 在本发明的另一方面,饮料制成系统包括用于提供前体液体的饮料前体液体供给装置、设置成保持筒的筒腔室以及包括含有二氧化碳源的内部空间的筒。二氧化碳源可设置成例如响应于与诸如水或其它活性剂的流体接触而放出二氧化碳气体,以用于使前体液体碳酸化。二氧化碳激活流体供给装置可以设置成向筒腔室提供流体,以与二氧化碳源接触,从而使二氧化碳源放出二氧化碳气体,并且该二氧化碳激活流体供给装置可以设置成控制向筒腔室提供的流体量,以控制由二氧化碳源放出的二氧化碳气体量,例如以控制筒腔室内或其它区域内的压力。二氧化碳气体供给装置可以设置成在压力大于环境压力的情况下将由二氧化碳源放出的二氧化碳气体传递到经由饮料前体液体供给装置提供的前体液体,以使前体液体碳酸化。以控制进入筒腔室的流体流的相对简单的方式来控制二氧化碳气体产生以及由此控制压力的能力可提供简单的控制和系统操作的优点。

[0014] 饮料前体供给装置可包括含有前体液体的储存器、碳酸化器、泵、一个或多个过滤件或其它液体处理装置等,碳酸化器包括使其液体侧与气体侧分隔开的膜,泵使前体液体从储存器运动通过碳酸化器或系统的其它部分。筒腔室可设置成将腔室内的筒保持在高于环境压力的压力下,例如在适于使前体液体碳酸化的压力范围内。在一些实施例中,用于碳酸化的气体压力可以在约20至50磅/平方英寸之间,尽管更高(或更低)的压力也是可以的。

[0015] 在本发明的又一方面,用于形成饮料的方法包括提供具有内部空间的筒,该内部空间被密封成将二氧化碳源包封在该内部空间内,将流体提供到筒以致使二氧化碳源放出二氧化碳,在一段时间内控制向筒提供的流体量,以控制在该段时间内由二氧化碳源放出的二氧化碳气体量,以及通过使由二氧化碳源放出的二氧化碳的至少一部分溶解于前体液体中来使前体液体碳酸化。前体液体可以进行碳酸化之前或者之后、在筒内或者其它区域内与饮料介质混合,以产生饮料。在一个实施例中,筒可以使用饮料制成机来刺穿,以向筒提供液体。与上述实施例一样,液体可以在筒内或者诸如碳酸化器或储存器的其它区域内进行碳酸化,筒可包括含有饮料介质的第二部分(或者,第二筒可以用于饮料介质)等等。

[0016] 在本发明的另一方面,一种用于形成碳酸饮料的方法包括提供具有内部空间的筒,该内部空间被密封成将二氧化碳源包封在该内部空间内,其中二氧化碳源呈固态形式,打开筒(诸如通过刺穿)并致使筒放出二氧化碳,并通过使由二氧化碳源放出的至少一部分溶解于液体中来使液体碳酸化。通过使液体经过包含饮料介质的筒腔室来使该液体与饮料介质混合,以产生饮料。通过使液体与筒内的饮料介质混合,可以避免对单独的混合腔室的需求,且在相继制成的饮料之间的味道污染可以减少(因为筒起到混合腔室的作用并仅使用一次)。

[0017] 在一个实施例中,包封二氧化碳源的筒还包括含有饮料介质的筒腔室。例如,液体可以引入筒的第一部分内,二氧化碳源位于该第一部分内以进行碳酸化,并且液体从第一

部分传递到饮料介质所在的第二部分。在另一实施例中，液体与饮料介质混合的筒腔室可以是与包封二氧化碳源的筒分开的第二筒的一部分。

[0018] 来自筒的二氧化碳气体可以引导到二氧化碳气体溶解于液体内的区域，例如引导到膜接触器、保持相当一部分的液体的储存器或者其它结构。二氧化碳的压力可以通过控制向筒提供的流体量来控制。与本发明的其它方面一样，文中所述的各种实施例和可选特征可用于本发明的该方面。

[0019] 在本发明的另一方面，用于形成饮料的套件包括具有内部空间的第一筒，该内部空间被密封并在内部空间内包含二氧化碳源。二氧化碳源可以呈固态形式并设置成放出二氧化碳气体，以用于使前体液体碳酸化。第一筒可以设置成具有进口和出口，经由该进口提供流体，以激活二氧化碳源，二氧化碳气体经由该出口离开第一筒。例如，第一筒可以被刺穿以形成进口和出口，或者第一筒可以具有限定的进口/出口。套件的第二筒可包括内部空间，该内部空间被密封并包含用于与前体液体混合以形成饮料的饮料介质。第二筒可以设置成使前体液体与第二筒内的饮料介质混合，并且因此可以被刺穿或以其它方式设置成允许液体流入和混合好的液体/饮料介质流出。第一筒和第二筒的体积可以分别小于使用第一筒和第二筒来形成的饮料体积，例如筒的体积可以是约50毫升并用于制成具有约500毫升体积的饮料。第一筒和第二筒可以连结在一起，例如以使筒在不使用工具、不破坏第一筒或第二筒的至少一部分的情况下不能彼此分开。在一个实施例中，第一筒和第二筒可以通过焊接接头或通过互锁的机械紧固件来连结。

[0020] 在本发明的另一方面，用于形成饮料的筒包括具有内部空间的容器，该内部空间被密封并在内部空间内包含二氧化碳源。二氧化碳源可以呈固态形式（诸如加料的沸石或其它分子筛）并设置成放出二氧化碳气体，以用于使前体液体碳酸化。容器可以设置成具有进口和出口，经由该进口提供流体，以激活二氧化碳源，二氧化碳气体经由该出口离开容器，以用于使前体液体碳酸化。在一个实施例中，容器可以被饮料制成机刺穿，以例如在筒的顶部、底部、侧面和/或其它位置形成进口和形成出口。在一种结构中，容器可包括盖子，该盖子可被饮料机刺穿以形成进口和出口。容器可具有半刚性或挠性的至少一部分，例如，该部分不适于在没有物理支承的情况下抵抗筒内超过80磅/平方英寸的压力。容器可包括第二腔室，该第二腔室包含用于在对前体饮料调味以形成饮料时使用的饮料介质，且第二腔室可以与包含有二氧化碳源的第一腔室分隔开。容器的体积可以小于使用筒来形成的碳酸饮料的体积。

[0021] 在本发明的另一方面，饮料制成系统包括筒腔室以及筒，该筒腔室设置成将筒保持在大于环境压力的压力下，该筒包括含有二氧化碳源的内部空间，该二氧化碳源设置成放出二氧化碳气体，以用于使液体碳酸化。筒的体积可以小于使用该筒产生的饮料体积，例如，50毫升或更少的体积用于使约100-1000毫升的液体体积碳酸化到约2至4体积的碳酸化水平。饮料前体液体供给装置可以将前体液体提供到筒的内部空间内，以致使二氧化碳源放出二氧化碳气体并使二氧化碳气体中的至少一些在前体液体位于内部空间时溶解于前体液体内部。使筒腔室内的液体碳酸化可简化系统操作，例如通过消除对于碳酸化箱或其它碳酸化器的需求。相反，筒可以至少部分地起到碳酸化器的作用。在一个实施例中，筒包括第二腔室，该第二腔室包含饮料介质，该饮料介质用于与前体液体混合，以形成饮料。第二腔室可以与包含有二氧化碳源的第一腔室分隔开，或者第一腔室和第二腔室可以连通，例

如,液体可以引入第一腔室以进行碳酸化,并从第一腔室传递到饮料介质所在的第二腔室。

[0022] 在本发明的另一方面,一种用于形成饮料的方法包括提供具有内部空间的筒,该内部空间被密封成将二氧化碳源包封于内部空间内,其中,该筒的体积小于使用该筒来产生的饮料体积。可以将液体提供到筒内,以致使二氧化碳源放出二氧化碳,且液体可以通过将由二氧化碳源放出的二氧化碳的至少一部分在液体位于筒内时溶解于液体内来进行碳酸化。液体可以在进行碳酸化之前或者之后与筒内的饮料介质混合,以产生饮料。事实上,筒可包括第二腔室,该第二腔室包括饮料介质,该饮料介质用于与前体液体混合来形成饮料,且筒的体积可以小于使用该筒来制成的饮料体积。筒可以使用饮料制成机来刺穿以形成进口和出口。

[0023] 在本发明的另一方面,饮料制成系统包括饮料前体液体供给装置、设置成将筒保持在腔室内的筒腔室以及筒,该筒包括包含有二氧化碳源的内部空间,该二氧化碳源呈固态形式并设置成放出二氧化碳气体,以用于使液体碳酸化。二氧化碳激活流体供给装置可向筒腔室提供用于与二氧化碳源接触的液体,以致使二氧化碳源放出二氧化碳气体。该系统还包括碳酸化器,该碳酸化器包括使液体侧与气体侧分隔开的膜,其中,由筒放出的二氧化碳气体被提供到气体侧,且饮料前体液体供给装置将前体液体提供到液体侧,因而,气体侧上的二氧化碳溶解于液体侧上的前体液体内。筒腔室可设置成将腔室内的筒保持在高于环境压力的压力下,例如在用于使碳酸化器内的液体碳酸化的压力范围内。二氧化碳气体供给装置可设置成在压力大于环境压力的情况下将由二氧化碳源放出的二氧化碳气体从筒腔室传递到碳酸化器的气体侧。碳酸化器的膜可以包括多个中空纤维,中空纤维的内部是液体侧的部分,而中空纤维的外部是气体侧的部分。

[0024] 在本发明的另一方面,一种用于形成饮料的方法包括提供具有内部空间的筒,该内部空间被密封成将二氧化碳源包封在该内部空间内,该二氧化碳源呈固态形式并设置成放出二氧化碳气体,打开筒(诸如通过刺穿)并致使筒放出二氧化碳气体,并通过使由二氧化碳源放出的至少一部分溶解于液体内来使液体碳酸化。二氧化碳气体可位于膜的气体侧上,而液体可位于膜的液体侧上。膜可通过多个中空纤维来构成,其中,液体侧位于纤维的内部,而气体侧在纤维的外部。可以基于控制向筒提供的液体量来控制气体侧的气体压力。

[0025] 本发明的这些和其它方面将会从以下说明书和权利要求书中显现出来。

附图说明

[0026] 参照附图描述本发明的各方面,其中相同的附图标记表示相同的部件,在附图中:

[0027] 图1示出具有可移除储存器的饮料制成系统的示例性实施例;

[0028] 图2示出具有设置成使前体液体循环的接触器的饮料制成系统的示例性实施例;

[0029] 图3示出饮料制成系统的示例性实施例,其中,液体经过碳酸化器一次,以进行碳酸化;

[0030] 图4示出饮料制成系统的示例性实施例,其中,气体筒位于碳酸化储存器内;

[0031] 图5示出筒腔室的示例性实施例;

[0032] 图6示出连结在一起的气体筒和饮料介质筒的示例性实施例;

[0033] 图7和8分别示出气体筒和饮料介质筒的立体图和俯视图;

[0034] 图9示出设置成使筒内的液体碳酸化的筒的示例性实施例;

- [0035] 图10示出设置成沿另一定向使筒内的液体碳酸化的筒的示例性实施例;以及
- [0036] 图11示出具有包含气体源和饮料介质的隔开的各腔室的筒的示例性实施例。

具体实施方式

[0037] 应当理解,在此参照示出示例性实施例的附图来描述本发明的各方面。本文中描述的示例性实施例不一定要示出根据本发明的所有实施例,而是用于描述几个示例性实施例。因此,本发明的各方面并不意味着由于各示例性实施例而进行较窄解释。此外,应当理解本发明的各方面可单独使用或与本发明的其它方面以任何适当的组合使用。

[0038] 根据本发明的一个方面,可以向筒内的二氧化碳源提供流体(诸如水、水汽或其它),以致使二氧化碳源放出用于使液体碳酸化的二氧化碳气体。在一个实施例中,饮料形成机可包括二氧化碳激活流体供给装置,该二氧化碳激活流体供给装置设置成向筒腔室提供用于与二氧化碳源接触的流体,以使二氧化碳源放出二氧化碳气体。饮料形成机的二氧化碳气体供给装置可设置成在大于环境压力的压力下将由二氧化碳源放出的二氧化碳气体传递到前体液体,以使前体液体碳酸化。在一些实施例中,二氧化碳源可以呈固态形式,诸如沸石、活性碳或其它加料有二氧化碳的分子筛,且筒的使用可以不仅使二氧化碳源与活性剂(诸如,在加料的沸石的情况下是水蒸汽)隔开,而且还可能消除使用者接触二氧化碳源或以其它方式直接操作二氧化碳源的需求。

[0039] 具有二氧化碳活性流体供给装置可使本发明有另一方面的用途,即,可以控制向筒提供的流体体积或其它度量,以控制由二氧化碳源产生的二氧化碳量或速率。此特征可利用一些二氧化碳源,诸如可能的话利用加料的沸石材料。例如,加料有二氧化碳的沸石往往非常快速地并以相对较大的量(例如,30克质量的加料的沸石可容易地在大气压下、在几秒内在有少于30-50毫升的水的情况下产生1-2升二氧化碳气体)释放二氧化碳。这种快速释放能在一些情况下使利用沸石来生产相对高度碳酸化的液体不可行,相对高度碳酸化的液体诸如是碳酸化到2体积或更多的水平的碳酸水。(碳酸化“体积”是指溶解于给定体积度量的液体内的二氧化碳气体的体积度量数目。例如,1升量的“2体积”碳酸水包括具有2升二氧化碳气体溶解于其中的1升体积的水。相似地,1升量的“4体积”碳酸水包括具有4升二氧化碳气体溶解于其中的1升体积的水。气体体积度量是能在大气压或环境压力和室温下从碳酸液体中释放的气体体积。)即,二氧化碳或其它气体在液体内的溶解通常要花一定的时间量,且溶解速率在低于极端状况下仅增大有限的量,极端情况诸如是约150磅/平方英寸的环境压力下和约+/-40至50摄氏度的室温。通过控制二氧化碳源的二氧化碳产生速率,二氧化碳源放出二氧化碳的总时间可延长,从而允许使二氧化碳溶解的时间而无须相对高的压力。例如,当采用包括本发明的一个或多个方面的一个示例性实施例时,发明人在少于60秒内、在约40磅/平方英寸的压力和约0摄氏度的温度下已生产具有至少达约3.5体积碳酸化水平的液体。这种能力允许碳酸饮料机在相对适中的温度和压力下运行,从而能够消除对相对昂贵的高压箱、导管和其它部件以及大量卸压、限制结构和可能以其它方式需要的其它安全特征的需求,这些安全特征特别是针对在消费者家中使用的机器。

[0040] 在本发明的另一方面,前体液体的用于形成饮料的一部分可用于激活二氧化碳源。此特征可有助于简化饮料制成机的操作,例如通过消除对特殊活性物质的需求。由此,饮料制成机或形成饮料的方法可以变得更低价和/或无须特殊效果成分。例如,在机器制成

碳酸水的情况下,激活二氧化碳源所需的全部可以是用于形成饮料的水的一部分。然而,应理解到本发明的其它方面不要求使用前体液体的一部分来激活二氧化碳源,而是可使用任何合适的活性剂,诸如添加到重碳酸材料的、呈液体形式的柠檬酸。例如,包括二氧化碳源的筒可包括(作为源的一部分)活性剂,该活性剂对二氧化碳源的另一组分的添加受到控制,以控制二氧化碳的产生。

[0041] 图1示出一个示例性实施例,该实施例至少包括向筒和/或筒腔室提供流体以激活二氧化碳源以及控制流体流来控制二氧化碳产生以及使用饮料前体液体的一部分来激活二氧化碳源的各方面。图1的饮料制成系统1包括包含在储存器11内的饮料前体液体2。饮料前体液体2可以是任何合适的液体,包括水(例如,调过味或以其它方式处理过的水,诸如甜化、过滤、去离子化、软化、碳酸化等),或用于形成诸如牛奶、果汁、咖啡、茶等的饮料的任何其它合适的液体(相对于室温加热或冷却或者不加热或不冷却)。储存器11是饮料前体供给装置10的一部分,该饮料前体供给装置还包括与储存器11配合以形成密封罩壳的盖子12、用于使前体液体2循环的泵13以及用于使前体液体2在储存器11内的顶部空间内分散开的喷嘴、莲蓬头或其它部件14。当然,前体供给装置10可以其它方式来设置,例如,包括附加部件或不同的部件。例如,储存器11和盖子12可用闭合箱来代替,该闭合箱具有合适的进口/出口,可取消泵13和/或喷嘴14和或作其它改变。

[0042] 在此实施例中,起初,使用者向储存器11提供前体液体2,该使用者例如从水龙头或其它源将液体2提供到储存器11内。使用者还可根据需要将冰或其它冷却介质提供到储存器11内,以使制成的最终饮料冷却。在其它实施例中,系统1可包括制冷系统或其它冷却系统(诸如在冰箱、空调单元、热电冷却单元或用于从材料散热的其它装置中找到的)来使液体2冷却。在一些结构中,使前体液体2冷却可有助于碳酸化过程,例如因为较冷的液体往往更快速地溶解二氧化碳或其它气体和/或能够溶解更多量的气体。然而,在本发明的一方面,碳酸化的液体可以在完成碳酸化过程之后冷却,例如就在排出之前使用经过激冷器的流。此特征可允许系统1仅冷却饮料,而不是系统的其它部分,诸如是储存器11、碳酸化器、泵等,从而减少由系统1输出的热量。尽管使用者起初将饮料前体液体2提供到储存器11内,但前体供给装置10可包括其它部件来将液体2提供到储存器11,诸如管道化的水管、可控制阀以及液位传感器,以自动地将储存器11充注到期望的液位,前体供给装置还包括流体连接到储存器11的第二储水器或其它储水箱(例如,在一些煮咖啡机中找到的可移除水箱连同泵以及导管来将水从可移除水箱送到储存器11)以及其它结构。

[0043] 饮料制成机1还包括二氧化碳激活流体供给装置20,该二氧化碳激活流体供给装置向筒4提供流体,以激活二氧化碳源41,从而释放二氧化碳气体。在此实施例中,二氧化碳源41位于筒4的一部分内,并包括加料的吸附剂或分子筛,例如沸石材料,其已吸附在无论是蒸汽形式或液态形式的水的情况下释放的一些量的二氧化碳气体。当然,可以使用其它二氧化碳源材料,诸如木炭或其它分子筛材料,或者通过化学手段来产生二氧化碳的源材料,诸如碳酸氢钠和柠檬酸(如果重碳酸和酸起初呈干性的话则加入水)或其它。此外,本发明的各方面不一定限于与二氧化碳气体使用,而是可以与诸如溶解于一些啤酒或其它饮料中的氮气的合适气体一起使用。在一个实施例中,加料的吸附剂是沸石,诸如方沸石、菱沸石、斜发沸石、片沸石、钠沸石、钙十字沸石或辉沸石。沸石当然可以是已存在的或合成的,并能够拥有达约20重量%的二氧化碳或更多。沸石材料可以任何合适的形式来设置,诸

如固体块(例如,呈盘的形式)、球形、立方、不规则或其它合适形状的颗粒及其它。例如球形颗粒的允许沸石流动或可流动的结构可以用于将沸石装入单独的筒内。这种结构可允许沸石从料斗流动到筒容器内,从而例如简化制造过程。沸石颗粒的表面积还可设置成有助于控制沸石释放二氧化碳气体的速率,这是因为较大的表面积度量通常增大气体生产速率。通常,沸石材料将在存在液态或蒸汽形式的水的情况下释放所吸附的二氧化碳,从而允许通过向沸石添加液态水来激活沸石,以释放二氧化碳。

[0044] 此实施例中的二氧化碳激活流体供给装置20包括流体连接到泵13的导管和能被控制以打开/关闭或以其它方式来控制前体液体2流入筒4的阀21。如可见,通过泵13来使液体2循环可允许激活流体供给装置20将前体液体2的一些(例如,第一部分)转向到筒腔室3,从而例如通过打开阀21来产生二氧化碳气体。其它结构或附加件可用于二氧化碳激活流体供给装置20,诸如在从泵13引向筒4的导管内的适当尺寸的孔、导管内的减压元件、导管内的限流器、用于指示液体流入筒4的量和/或流速的流量计等等。此外,液体源20不一定使用前体液体2来激活二氧化碳源41,而是可使用专用的流体源来激活。例如,二氧化碳激活流体供给装置20可包括能计量递送到筒4的液体(无论是水、柠檬酸或其它材料)的期望量的注射器、活塞泵或其它容积式装置。在另一实施例中,激活流体供给装置20可包括重力馈送液体供给装置,该重力馈送液体供给装置具有可控制的递送速率,例如像用于静脉内管路以向医院的患者输液的滴液型液体供给系统,或者可以喷射雾化水或其它液体以向筒4提供水汽或其它气相激活流体。此外,尽管图1建议激活流体供给装置20向筒4的顶部提供液体,但液体源20可向筒4的底部提供流体,例如充注筒的底部,或其它合适的位置。还可设想可以将激活液体提供到具有二氧化碳源41的筒内,例如被刺穿以允许液体与二氧化碳源41接触的腔室内。

[0045] 根据一个实施例,筒4(具有一个或多个部分)可以在二氧化碳生产过程中位于筒腔室3内。由此,筒4可由相对挠性的材料制成,或者以其它方式构造成筒4不能承受筒4的内部与外部之间相对较大的压力梯度。即,筒腔室3可承受由二氧化碳源41产生的任何压力,并根据需要来支承筒4。在此示例性实施例中,筒4被包含在闭合和密封的腔室3内,该腔室具有包围所有或大部分筒4的空间或间隙。例如通过允许由二氧化碳源41放出的一些气体“泄漏”到筒4周围的空間内来允许筒4的内部空间与外部之间的压力进行平衡,并且因此即使筒4由相对半刚性、挠性或弱性材料制成,筒4也将不爆裂或溃塌。在替代的结构中,使筒4可以适应于筒腔室3内的接纳空间,因而,当在筒4内建立起压力时,腔室3支承筒4。这种支承可适于根据需要对于防止筒4爆裂或以其它方式防止筒4起作用。在其它实施例中,可使筒4做成适当地牢固(整体或部分地)以承受筒的内部空间内的相对较大压力(例如,1个大气压或更大)。在这种情况下,筒腔室3仅须起到将筒4保持在位的物理支承的作用,或者以其它方式建立与筒的连接,以使气体从筒4输出和/或将液体供给到筒4。在另一实施例中,筒可以例如像传统的碳酸软饮料罐那样机械上足够牢固以承受达90磅/平方英寸(表压)的压力。

[0046] 二氧化碳气体供给装置30可设置成将来自筒腔室3的二氧化碳气体供给到使用气体来使液体2碳酸化的区域。气体供给装置30可以任何合适的方式来设置,并且在此示例性实施例中包括在筒腔室3与储存器11之间流体连接的导管31以及有助于去除会污染前体液体2的材料(诸如是来自二氧化碳源41的颗粒)的过滤器32。气体供给装置30可包括其它部

件,诸如压力调节器、安全阀、控制阀、压缩机或泵(例如,以增大气体的压力)、储能器(例如,有助于维持相对恒定的气体压力和/或储存气体)等等。在此实施例,导管31延伸到储存器11内的前体液体2的表面下方,以使二氧化碳气体被注射到液体2中以进行溶解。导管31可包括喷洒喷嘴或其它结构以有助于溶解,即,例如通过在液体2内产生相对较小的气泡来增大溶解率。替代地,导管31可将气体传递到储存器11内的顶部空间(如果存在),而不是液体2的表面下方。

[0047] 可经由一个或多个机构或过程来进行前体液体2的碳酸化,并且碳酸化因此不限于一个特定的过程。例如,尽管由导管31递送到储存器11的二氧化碳气体可起到有助于使二氧化碳在液体2内溶解的作用,但其它系统部件可以进一步有助于碳酸化过程。在此示例性实施例中,前体供给装置10可通过经由泵13和喷嘴14来使液体循环来有助于使液体碳酸化。即,液体2可以从储存器11经由汲取管15吸取并由喷嘴14喷射到储存器11内充注有二氧化碳气体的顶部空间内。如本领域中已知地,该过程可有助于液体2溶解二氧化碳气体,例如通过增大液体2暴露于气体的表面积。尽管汲取管15在此实施例中与储存器11分开并在前体液体2的表面下方延伸,但汲取管15可以其它方式来设置,诸如与储存器11的壁一体制成。如果汲取管15与储存器11的壁一体制成,则将储存器11连接到盖子12可以建立汲取管15与泵13之间的流体连接。使汲取管15与储存器11一体形成可允许系统1适应不同尺寸(及因此不同体积)的储存器11。此外,此结构可有助于确保仅采用适当构造的储存器11(例如,设置成承受住系统压力的容器)。替代地,汲取管15可制成挠性的或以其它方式来适应具有不同高度的储存器11。无论是否与储存器11一体形成,汲取管15都可包括过滤器、滤网或其它结构来有助于防止诸如冰片的小颗粒吸入泵13。在一些实施例中,储存器11可既用作玻璃杯又用作系统1内的储存器11。即,使用者可将储存器/玻璃杯11提供到系统1(例如,包括期望量的水、冰和/或饮料介质)以及在完成碳酸化之后,使用储存器/玻璃杯11来喝饮料。储存器11可以是隔热的,例如以有助于保持饮料冷却,以及使储存器在用于系统1时承受所经历的适当压力。

[0048] 系统1的各种部件可通过控制器5来控制,该控制器可包括具有合适软件或其它操作指令的编程通用计算机和/或其它数据处理装置、一个或多个存储器(包括可存储软件和/或其它操作指令的非暂存介质)、用于控制器5和/或其它系统部件的电源、温度和液位传感器、压力传感器、RFID询问装置、输入/输出接口(例如,以向使用者显示信息和/或接收来自使用者的输入)、通信总线或其它链路、显示器、开关、继电器、触发三极管、电机、机械连接件和/或致动器或者执行所需要的输入/输出或其它功能所必需的其它部件。在此示例性实施例中,控制器5控制激活流体供给装置20的阀21的操作以及前体液体供给装置10的泵13。还在图1中示出传感器51,该传感器可代表由控制器5使用的一个或多个传感器。例如,传感器51可包括检测储存器11内的前体液体的温度的温度传感器。该信息可用于控制系统操作,例如,较热的前体液体温度可致使控制器5加长允许二氧化碳气体溶解于前体液体2中的时间量。在其它结构中,前体液体2的温度可用于确定是否将操作系统1来使液体2碳酸化。例如,在一些结构中,在操作系统1之前,需要使用者适当地向储存器11添加较冷的液体2(和/或冰)。(如上所述,相对较热的前体液体2温度会造成液体在一些状况下不充分地碳酸化。)在另一实施例中,传感器51可包括用于检测储存器11内压力的压力传感器。该信息可用于确定储存器11是否不适当地密封到盖子12或者是否存在另一压力泄漏和/或用

于确定是否由筒4产生足够的二氧化碳气体。例如,检测到的低压会导致控制器5允许更多液体通过激活流体供给装置20传递到筒4或提示使用者检查储存器11与盖子12是否适当地接合。相似地,高压会导致液体从激活流体供给装置20的流出减慢或停止。因此,控制器5可通过控制传递到筒4和/或筒腔室3的液体量来控制储存器11内和/或系统1的其它区域内的气体压力。传感器51可替代地或附加地检测到储存器11在位和/或储存器11与盖子12是否适当地接合。例如,当储存器11适当地安置于盖子12的密封件上时,开关可闭合,从而指示适当的接合。在另一结构中,储存器11可包括RFID标签或能够将其标识特征或储存器11的其它特征通信到控制器5的其它电子装置。该信息可用于证实储存器11是否适用于系统1,以控制某些操作条件(例如,可基于所用的储存器类型来限制操作压力,前体液体可碳酸化到对应于储存器11的水平等等)和/或用于其它用途。传感器51还可例如经由RFID标签、光学识别、物理感测等检测到筒4存在于腔室3内。如果没有检测到筒4或者控制器5检测到筒4不能再用,则控制器5可提示使用者插入新的或不同的筒4。例如,在一些实施例中,单个筒4可用于使多个体积的前体液体2碳酸化。控制器5可追踪筒4被使用的次数,并且一旦到达限值(例如,10次),则提示使用者更换筒。可通过传感器51来检测其它参数,诸如前体液体2的碳酸化水平、存在合适的器皿来接纳从系统1排出的饮料(例如,以防止饮料溢出)、在储存器11内或前体供给装置10内的其它地方存在水或者其它前体液体2、泵13或相关联的导管内的液体流速、在储存器11内存在顶部空间(例如,如果不希望有顶部空间,则阀可被致动以排出顶部空间的气体,或者如果在顶部空间内仅期望有二氧化碳,则吸气阀可被致动以排出顶部空间内的空气并用二氧化碳来取代空气)等等。

[0049] 为了使饮料制成机1产生碳酸饮料,使用者可首先将期望量的前体液体2连同可选的冰和/或饮料介质提供到储存器11内。替代地,碳酸液体可在碳酸化完成之后通过自动或手动的装置来调味。然后,诸如通过使储存器11上的螺纹与盖子12啮合,致动夹持机构或其它来使储存器11与盖子12接合。包含二氧化碳源41(例如,呈固体形式,诸如加料的沸石)的筒4可放置于筒腔室3内且腔室3闭合。筒腔室3可以任何合适的方式操作,例如,像在许多基于筒的咖啡机或其它饮料机那样。例如,可以操作手动杆来抬起腔室3的盖子,从而使腔室3的筒接纳部露出。在筒4位于腔室3内的情况下,可以再次致动杆以闭合盖子,从而密封闭合的腔室3。然后,控制器5可致动系统1来将液体传递到腔室3,例如以致使二氧化碳产生。控制器5可以自动的方式来开始操作,例如,基于检测到腔室3内存在筒4、液体2位于储存器11内并且腔室3闭合。替代地,控制器5可以响应于使用者按下开始按钮或者以其它方式提供输入(例如,通过语音启动)来开始系统操作,以开始饮料制备。控制器5可启动泵13的操作,从汲取管15吸取液体并在喷嘴14处排出液体2。阀21可打开以将前体液体2的合适部分传递到腔室3,并且产生的二氧化碳气体可通过气体供给装置30提供到储存器11。操作可继续一预定时间量,或者基于其它条件,诸如检测到的碳酸化水平、通过筒4产生的气体的下降或其它参数。在操作过程中,可以控制向腔室3提供的液体量,以控制由筒4输出的气体。可以基于时间顺序(例如,阀21可打开一段时间,然后阀关闭一段时间等等)、基于检测到的压力(例如,当腔室3和/或储存器11内的压力超过阈值时,液体供给装置可停止,并且当压力下降到阈值或其它值以下,则重新开始)、基于传递到腔室3的激活液体的体积(例如,特定体积的液体可传递到筒4)或其它结构来对向筒4提供的液体进行控制。当完成时,使用者可从盖子12移除饮料和储存器11。

[0050] 图1仅示出饮料制成系统1的一个示例性实施例,但包括包含本发明的其它方面的系统的其它结构是可以的。例如,在本发明的一个方面,碳酸饮料的调味可以自动方式来完成并可以在筒内进行。此特征可使饮料形成过程更简单并对于使用者来说更容易,并且有助于减少饮料之间的交叉污染的可能性和/或对冲洗混合腔室的需求。即,通过将饮料介质与筒内的前体液体混合(可以是一次性),由系统1制成的每种饮料可有效地使用其自身的混合腔室来制成。例如,如果使用系统1来制成碳酸樱桃饮料,然后是柠檬饮料,则会有遗留在混合腔室内的樱桃口味将串到后续的柠檬饮料内的可能性。对混合腔室的冲洗或其它清洁可有助于消除或减少这种味道互串,但在一个筒内混合每种饮料可消除整个冲洗混合腔室或其它系统部件的需求。

[0051] 在本发明的另一方面,前体液体可使用接触器(碳酸化器的一种类型)来碳酸化,该接触器包括具有气体侧和液体侧的可渗透膜(例如,至少可透过气体)。碳酸化器的液体侧上的前体液体可暴露于膜的气体侧上的气体,并且由于膜可设置成增大液体暴露于气体的表面积,可以比使用其它技术更快速地将二氧化碳或其它气体溶解于前体液体内。在一个实施例中,碳酸化器可包括具有中空纤维结构的接触器,其中,由诸如聚丙烯的疏水材料制成的中空纤维夹带有前体液体。纤维是可渗透的,并具有与材料的疏水性结合允许纤维外部上的气体与液体接触、同时防止液体离开纤维内部的孔。由美国北卡罗来纳州夏洛特市的多孔国际公司(Membrana)制成适于这种用途的膜接触器。

[0052] 在本发明的又一方面,饮料制成机的筒腔室可设置成保持第一筒部分和第二筒部分,其中,第一筒部分包含设置成为了在使前体液体碳酸化时使用而放出二氧化碳气体的二氧化碳源,而第二筒部分包含设置成与液体前体混合以形成饮料的饮料介质。筒腔室可具有用于接纳两个筒部分的单个筒接纳部,或可包括彼此分开的多个筒接纳部,例如以接纳分别与第一筒部分或第二筒部分相关联的两个或更多个筒。这种结构可有助于简化系统的使用,特别是在筒部分设置成仅单次使用的情况下,例如,形成单个体积的饮料并随后丢弃。例如,使用者能够放置一个或两个筒,这些筒包括筒腔室的接纳部内的第一筒部分和第二筒部分,而不需要建立为系统适当地运行所需的压力密封、防泄漏或其它连接。替代地,可以仅将筒部分放置于接纳部内,且筒腔室闭合,使系统准备好饮料生产。

[0053] 图2示出包含以下方面的另一示例性实施例,即,使用膜接触器来用筒提供的气体使前体液体碳酸化,使筒内的饮料介质与液体混合,以及使用接纳第一筒部分和第二筒部分的筒腔室,这些筒部分分别包含气体源和饮料介质。此实施例在许多方面类似于图1,并可以修改成具有像图1中的一个或多个部件。然而,在图2中示出某些替代的结构来说明可根据本发明的方面来修改饮料制成系统1的另一些方式。在此实施例中,储存器11是不具有可移除盖子的闭合箱。储存器11可具有任何合适的体积,并流体联接于泵13,该泵能使前体液体2通过接触器6循环并经由喷嘴14回到储存器11。如上所述,前体液体2可穿过接触器6内的中空纤维以获得二氧化碳或纤维周围的其它气体,但此结构可以反向,即,气体流入纤维,且前体液体2位于纤维的外部。可以设置过滤器16以去除前体液体2内可能堵塞纤维、纤维内的孔或以其它方式干扰到接触器6的操作的材料。替代地或附加地,过滤器16可通过如下方式来调节液体2,例如通过软化、去除碱性元素或倾向于升高液体2的pH值的其它元素,通过去除可阻止形成良好口味饮料的元素等等。例如,过滤器16可包括活性炭和/或在通常所用的滤水器中找到的其它部件。接触器6可设置成具有在闭合管或其它腔室内延伸的多

个中空纤维,因而,纤维的内部通道使接触器6的流体进口与流体出口流体连接。纤维周围的气体空间可经由接触器6的气体侧上的一个或多个端口与二氧化碳供给装置30连通。然而,应理解到接触器6可以其它方式设置,诸如具有呈平板形式或者不是管状的其它形式的一个或多个膜,以限定接触器6的液体侧和气体侧。

[0054] 激活流体供给装置20类似于图1中那样设置,可控制的阀21流体联接于泵13的输出。然而,在此实施例中,激活流体供给装置20在筒腔室3和筒4的底部附近引入液体。这种结构可有助于激活流体供给装置20更好地控制从二氧化碳源41释放的气体。例如,从顶部将水滴到二氧化碳源41会允许水遍布在较大区域上,从而允许加料的沸石或其它源材料遍布在较大区域上来释放气体。通过从下方提供液体,激活流体供给装置20可以充注筒4和/或腔室3,由此允许水自底部向上接触源材料41。这可允许更精确地控制被激活以释放气体的源材料41的体积。在二氧化碳源41可芯吸或以其它方式使水向上运动(诸如通过毛细作用)的情况下,源41的各部分可以通过非芯吸剂来彼此分离。例如,源41可包括一组堆叠的沸石材料盘,这些盘通过非芯吸材料来分隔开,诸如是金属或实心塑料分隔件。这可允许流体供给装置20在一段时间内逐步增大筒4内的液位,以依次激活各个盘。

[0055] 由筒4产生的气体通过气体供给装置30(经由可选的过滤件32和导管31)引导到接触器6的气体侧。导管31可包括水浮止回阀或者允许气体传递到接触器6、但防止液体离开筒腔室3的其它结构。例如,筒腔室3内的浮球通常可使导管31的开口自由以使气体流动,但例如在激活流体供给装置20提供过量的激活液体的情况下也可以向上升到筒4内的液面上,以关闭开口。控制器5可监测腔室3内、导管31内和/或接触器6的气体侧上的气体压力,以控制激活流体供给装置20和气体产生。在一个实施例中,激活流体供给装置20可受到控制,以在接触器6的气体侧提供约35–45磅/平方英寸的气体压力。已发现该压力至少充分地、在约0摄氏度的温度下使用中空纤维接触器在约30–60秒内使400–500毫升水进行碳酸化方面起作用,如在示例中更详细描述。当接触器内的二氧化碳溶解于前体液体2内时,气体侧的压力将下降,从而提示控制器5将附加液体2供给到筒4a以使附加气体产生。类似于图1中的系统,该过程可基于任何标准来进行,标准诸如是经过了特定的时间量,检测到液体2的特定碳酸化水平,二氧化碳源41的用尽,传递到筒4a的液体体积等,因而,二氧化碳气体的压力能保持在环境压力以上的期望范围内。

[0056] 一旦完成前体液体2的碳酸化,控制器5可以将液体2引导到筒腔室3内的饮料介质筒4b。尽管可以使前体液体2以任何合适的方式(诸如通过重力、泵等)从储存器11流出,在此实施例中,控制器5致动空气泵7,该空气泵对储存器11加压,以使前体液体2受迫经由导管流动到筒腔室3和饮料介质筒4b。在其它实施例中,由二氧化碳源41产生的气体压力可用于对储存器11加压并驱动前体液体流到饮料介质筒4b。例如,当完成碳酸化时,来自筒4a的气体可以直接引导到储存器11内、而不是引导到接触器6,以对储存器11加压。尽管未在使储存器11与筒4b流体连接的导管内示出阀,但可以根据需要来添加可控制的阀、泵或其它合适的部件。使用空气或其它气体来使液体2运动通过筒4b(或从筒4b排出饮料介质)可允许系统1在饮料过程结束时或将要结束时“放空”筒4b,例如以从筒4b去除任何剩余材料。这可以在使筒4b操作起来不那么脏乱(例如通过减少在从腔室3移除筒4b时筒4b将滴下液体的可能性)方面是有用的。相似的过程可用于例如采用空气泵或由源41产生的气体来放空筒4a。

[0057] 前体液体2流经饮料介质筒4b会致使液体2在排出到例如等待的杯子8或其它容器之前与饮料介质42混合。饮料介质筒4b可包括任何合适的饮料制成材料(饮料介质),诸如浓缩糖浆、咖啡粉或液态咖啡萃取物、茶叶、干草清凉茶、粉末状饮料浓缩物、干果萃取物或粉末、天然和/或合成调味剂或着色剂、酸、芳香剂、粘度调节剂、悬浊剂、抗氧化剂、粉末状或液体浓缩肉汤或其它汤、粉末状或液体药材(诸如,粉末状维他命、矿物、生物活性成分、药物或其它医药品、营养品等等)、奶粉或牛奶或其它奶油、甜味剂、稠化剂等等。(如文中所用,将液体与饮料介质“混合”包括多种机理,诸如将饮料介质内的物质溶解于液体内,从饮料介质中提取物质,和/或液体以其它方式接纳来自饮料介质的一些材料。)液体2可以任何合适的方式引入筒4b,和/或筒4b可以任何合适的方式设置成有助于液体2与饮料介质42混合。例如,前体液体2可以引入筒4b内,以造成螺旋或其它流型,筒4b可包括迷宫式或其它曲折的流动路径,以在流内产生湍流,从而有助于混合等。在饮料介质筒4b内混合前体液体2的一个潜在优点是可以避免会在对于由系统1制成的每种饮料而使用混合腔室的情况下发生的饮料介质的交叉污染,该混合腔室用于混合饮料介质和液体2。然而,系统1可以修改成采用可再次利用的混合腔室,例如由筒4b提供的饮料介质42与前体液体2以与机打饮料通过商用饮料机制成相同的方式混合在一起。例如,饮料介质42可从筒4b(例如,通过空气压力、由筒4a产生的二氧化碳气体压力、通过重力,通过由收肌泵(adductor bump)、文丘利管或其它结构产生的吸力等)驱动到也引入前体液体2的混合腔室内。对混合腔室的冲洗可以是或可以不是必需的,例如以有助于防止饮料之间的交叉污染。在一些结构中,饮料介质42的整个体积可以排入混合腔室,从而致使离开混合腔室的调过味的前体液体2的初始量具有较高的饮料介质浓度。然而,当饮料介质42从混合腔室被前体液体2扫过时,前体液体本身可以有效地冲洗混合腔室。

[0058] 图2的实施例可以修改成将离开接触器6的前体液体2流直接引导到饮料介质筒4b或者引导到饮料介质42与碳酸化的前体液体2混合的另一混合腔室,例如像图3中那样。即,在此示例性实施例中,碳酸化的前体液体2不从储存器11经由接触器6并回到储存器11循环,而是前体液体2经过接触器6一次,然后前进到在混合腔室9内与饮料介质42混合,并排出到杯子8。混合腔室9可以呈任何合适的形式,例如可以引起前体液体2和饮料介质42以螺旋、涡流或其它方式运动以加强混合,可以具有一个或多个电动机驱动的叶片、叶轮或其它元件以混合位于腔室9内的内含物等等。混合腔室9也可以例如通过制冷系统进行冷却,以有助于冷却向杯子8提供的饮料。替代地,前体液体2可以在储存器11内和/或系统1内的任何其它位置进行冷却。在不对碳酸液体2进行调味或液体2在经过碳酸化器6之前与饮料介质42混合的情况下,混合腔室9可以取消或者设置成在接触器6上游使前体液体2与饮料介质42混合。替代地,前体液体供给装置10可以设置成在将液体2引导到接触器6之前使前体液体2与筒4b内的饮料介质42混合。控制器5可检测到接触器6的气体侧上的气体压力,并相应地控制供给到筒4a的流体,例如以维持接触器6内合适的气体压力。在此实施例中储存器11可以是不加压的储水箱,并可以从系统1移除,以例如便于由使用者来充注。如果需要,使用者可以将冰和/或饮料介质添加到储存器11内的前体液体2。替代地,储存器11和泵13可以用连接到加压的供水装置的管道连接件和可选的控制阀和/或减压器来代替。当然,与其它实施例一样,系统1可以适当地封装于外壳内,该外壳具有可视显示器、使用者输入按钮、旋钮或触屏、用于打开/关闭筒腔室的使用者操作装置以及在饮料制成机中找到的其它特

征。

[0059] 诸如在图4中示出的、用于饮料形成系统1的其它结构是可以的。在此示例性实施例中,筒腔室3与储存器11结合,因而,具有二氧化碳源41的筒4a位于储存器11内。筒4a可以通过从储存器11移除盖子12来放置于储存器11/筒腔室3内。可以通过诸如图1中那样结构之类的任何合适的激活流体供给装置20、将计量的液体量递送到筒4a的注射器或活塞泵等来向筒4a提供液体。在此实施例中,二氧化碳供给装置30与储存器11结合,因而,储存器的一部分起到将二氧化碳气体递送到前体液体2的作用。泵13可以通过使液体2循环并将液体2喷射到储存器11内填充有二氧化碳的顶部空间内来有助于碳酸化过程。在另一实施例中,接触器6可设置在储存器11内(例如,在喷嘴14的位置处),因而,液体2流经从盖子12向下延伸的中空纤维,同时在流经纤维时由液体来吸附顶部空间内的二氧化碳。在又一结构中,接触器6的膜部分可以至少部分地沉浸于前体液体2内,且来自源41的气体可经过接触器6的中空纤维。由此,纤维外部的液体2可以从经过纤维的气体中提取二氧化碳。

[0060] 尽管筒腔室3可以任何合适的方式来设置,但图5示出一个示例性结构,其中,二氧化碳源筒4a和饮料介质筒4b能由相同的筒腔室3来接纳。在此实施例中,筒4a、4b(这些筒分别具有包含气体源41和饮料介质42的部分)接纳于单独的筒接纳部33内,且每个筒接纳部33可包括位于筒接纳部33底部的刺穿元件34。刺穿元件34可以在对应的筒4内形成开口,该刺穿元件可包括中空针、长钉、刀片、刀具或其它结构。替代地,筒4可具有限定的开口,例如包括隔膜或其它阀类型的元件的一个或多个端口,这些开口允许(流体)流入和/或流出筒4。相似地,盖子12可包括刺穿元件35,该刺穿元件例如在盖子12闭合时形成对应的筒4顶部内的开口。当闭合时,盖子12可形成筒4a、4b所在的并彼此隔开的密封腔室。形成于筒4a、4b内的开口可允许如图5中所示地与筒4a、4b的内部空间连通。例如,筒4a的顶部开口可允许二氧化碳或其它气体离开筒腔室3,而筒4a的底部开口可允许水或其它激活流体进入筒4a。当然,开口可形成于其它位置,诸如用于允许流体在筒的顶部或侧面流入的开口。同样,气体可经由底部、侧面或以其它方式定位的开口离开筒。如上所述,气体可以被允许例如经由筒4a内的开口、刺穿元件35内的孔或其它开口等从筒4a泄漏到筒腔室3内在筒4a周围的空間内。这可以允许筒周围的压力在气体产生过程中与筒内部的压力平衡,从而有助于防止筒4a爆裂。替代地,筒4a可紧密地装入筒接纳部33,以使筒腔室3能支承筒4a(如果需要的话)。饮料介质筒4b的顶部内的开口可允许前体液体2引入筒4b(例如,以与饮料介质混合),或允许加压的空气或其它气体进入筒(例如,以迫使饮料介质42离开筒4b并进入混合腔室)。筒4b的底部开口可允许饮料排出到等待的杯子或其它容器,或者允许饮料介质行进到混合腔室。与筒4a一样,饮料介质筒42内的开口可以设置在任何合适的位置。

[0061] 可以任何合适的方式来打开和关闭筒腔室3,以允许筒4放置于腔室3内和/或从腔室3移出筒4。在图5的实施例中,盖子12可枢转地安装到腔室3的接纳部,并可以手动地诸如通过手柄或连杆结构来打开和关闭,或者自动地诸如通过电动机驱动装置来关闭筒接纳部33。在其它实施例中,盖子12可具有分别与对应的筒接纳部33相联接的两个或更多个部段。因此,各盖子部段可彼此独立地运动以使各筒接纳部33打开和/或关闭。当然,盖子12可以其它方式来设置,诸如通过螺纹连接(像螺纹端盖)来与接纳部33配合,通过接纳部33在盖子12保持静止时远离和朝向盖子12运动,通过盖子和接纳部运动,等等。此外,筒腔室3不一定必须具有像图5中所示的盖子和接纳结构,但可具有协作以打开和/或关闭并支承筒的任

何合适构件。例如,成对的蛤壳构件可相对彼此运动,以允许接纳筒并在物理上支承筒。例如在美国专利6,142,063、6,606,938、6,644,173以及7,165,488中示出一些其它的示例性的筒腔室结构。如上所述,筒腔室3可允许使用者将一个或多个筒放置于腔室3内,而无须使用者采取专门的步骤来建立筒与系统1的其它部分之间的压力密封、防泄漏或其它专用的连接。相反,在一些实施例中,使用者能够容易地将筒放置于接纳空间内,并关闭筒腔室。

[0062] 在各种实施例中所用的筒4可以任何合适的方式来设置,诸如具有附连于容器顶部的盖子的相对简单的截锥形杯状容器,例如像由马萨诸塞州里丁的库里格公司售出的并在例如美国专利5,840,189中示出的一些饮料筒那样。在一个实施例中,具有截锥形杯状容器和盖子的筒可具有约30-50毫米的大致直径、约30-50毫米的高度、约30-60毫升的内部容积以及约80磅/平方英寸的爆裂阻力(即,在没有用于筒的任何物理支承的情况下,抵抗筒在从筒的内部到外部压力梯度为约80磅/平方英寸的情况下爆裂的阻力)。然而,如文中所使用的那样,“筒”可采用任何合适的形式,诸如袋网(例如封装饮料介质的相对两层滤纸)、囊、小袋、包装或任何其它结构。筒可以具有定义的形状或者可以不具有定义的形状,如在整个由挠性材料支承的一些小袋或其它包装的情况下那样。筒可透不过空气和/或液体,或可使水和/或空气能够进入筒内。筒可以在例如饮料介质筒4b内包括过滤件或其它结构,以有助于防止饮料介质的一些部分提供有形成的饮料,和/或在气体筒4a内,以有助于防止二氧化碳源材料引入饮料或其它系统部件内。

[0063] 在本发明的一方面,用于使用饮料制成系统来形成饮料的一个或多个筒的体积可以比使用该筒或这些筒来制成的饮料的体积小、并在一些情况下小得多。例如,如果使用二氧化碳和饮料介质筒4,则筒的体积可以分别是约50毫升或更少,并可以用于形成体积是约200-500毫升或更多的饮料。发明人已发现(如在以下示例中的一些所示)约30克(体积小于30毫升)的加料的二氧化碳吸附剂(例如,加料的沸石)量可以用于产生具有达约3.5体积的碳酸化水平的、约400-500毫升的碳酸水。此外,已熟知具有小于50毫升体积的饮料制成糖浆可用于制成具有约400-500毫升体积的适当调味的饮料。因此,具有约100毫升或更少的体积的相对较小体积的筒(或在一些结构中是单个筒)可用于在少于120秒、例如约60秒内并使用50磅/平方英寸以下的压力来形成具有约1.5至4体积的碳酸化水平的、约100至1000毫升体积的碳酸饮料。

[0064] 尽管可以单独设置二氧化碳和饮料介质筒4,但在一个实施例中,筒4可像图6中所示那样连结在一起。筒4a、4b可通过任何合适的结构(诸如从对应的筒4a、4b延伸的凸片43)连接起来,并例如通过热焊接、粘合剂、诸如卡配件或夹子等互锁的机械紧固件而附连在一起。该结构可允许筒4a、4b在制造安装时分别制成,例如这是因为筒需要非常不同的制造过程。例如,饮料介质筒4b会需要高度消毒的环境,而气体筒4a无须在这种环境下制成。与此相对,气体筒4a会需要在无水汽环境下制造,而饮料介质筒4b可以不考虑这些要求。在制造筒4a、4b之后,筒可以防止在不使用工具(诸如,剪刀)的情况下分离筒和/或破坏筒中的一个或两个的方式附连在一起。筒腔室3可设置成容纳附连的筒,从而允许使用者将单个物品放置于筒3内,以形成饮料。此外,筒4和/或筒附连的方式连同筒腔室3的结构可有助于确保气体筒4a和饮料介质筒4b放置于适当的筒接纳部33内。例如,筒4可具有不同的尺寸、形状或其它构造,因而,结合的筒4不能以错误的定向放置于腔室3内。替代地,控制器5可检测到不适当地放置筒(例如,通过用筒的一个或两个上的RFID标签来通信,通过光学地或以其它

方式识别筒等)以及提示使用者根据需要来进行变化。

[0065] 图7和8示出成对的筒以如下方式来连结的另一实施例,即,有助于防止筒不适当地放置在腔室内和/或使筒能沿其它定向来操作的方式。如图7中所示,筒4a和4b通过连接件43来附连,使得筒4a沿竖直定向设置,容器底部44面向下、覆盖容器顶部的盖子45面向上,而筒4b位于其侧面,盖子45面向侧面。图8示出实施例的俯视图,筒4a的盖子45面向观察者,而筒4b的盖子45面向下。这种结构可以在筒4仅在盖子区域处被刺穿,例如不在底部44或容器的其它部分内被刺穿的实施例中是有用的。即,气体筒4a可以在盖子45处被刺穿,以允许液体引入筒4a,并允许气体离开。相似地,筒4b的盖子45可被刺穿,以允许液体引入筒4b来与饮料介质42混合,并允许调过味的饮料离开筒4b。避免容器被刺穿可以在容器由相对较厚和/或刚性的材料制成(例如,以经受住筒4的操作压力)的结构中 useful。

[0066] 在本发明的另一方面,单个筒可用于提供碳酸气体以及饮料介质。事实上,在一些实施例中,前体液体可在相同的筒内碳酸化和调味。例如,图9示出包括气体源41(例如,沸石二氧化碳源)和饮料介质42的筒4的剖视图。在此实施例中,筒4包括分别包含气体源41和饮料介质42的第一腔室(部分)46和第二腔室(部分)47。第一腔室(部分)46和第二腔室(部分)47可以通过诸如是过滤件的可渗透元件或者诸如与筒容器模制在一起的壁之类的不可渗透元件来彼此分隔开。在此实施例中,第一腔室(部分)46和第二腔室(部分)47通过附连于盖子45的过滤件48来分开,但还可以其它方式来设置。前体液体和/或激活液体可通过刺穿元件35或诸如作为筒4的一部分形成的端口之类的其它结构引入第一腔室46内。筒4的内部空间可保持在高于环境压力例如30-150磅/平方英寸或更大的压力下,因而,由源41释放的二氧化碳气体比在较低压力的情况下更快速地溶解。此外,设置成使用这种筒的系统1可包括背压阀或有助于在筒4内维持合适的压力的其它结构,例如作为碳酸化的辅助手段。如上所述,保持筒4的筒腔室3可设置成根据需要紧密地适应于筒4,以支承筒并防止筒爆裂。替代地,可以允许筒4内的压力泄漏到筒4周围的空间内,以平衡筒的内部和外部压力。碳酸化的前体液体2和/或液体和/或气泡混合物可以穿过过滤件48进入第二腔室47,以与饮料介质42混合。此后,前体液体2和饮料介质42混合物可例如通过容器底部44处的刺穿元件34离开筒4。二氧化碳溶解到前体液体2内以及饮料介质42与液体2的混合可以在材料离开筒4之后继续。例如,混合腔室可以位于筒4的下游,以有助于根据需要更彻底地混合饮料介质和液体。同样,位于筒下游的导管可通过例如维持液体内的压力来有助于气体继续溶解。

[0067] 在上述实施例中,已描述筒4具有定义的底部和顶部,而筒以竖直构造工作。然而,如结合图7和8所建议地,筒可以任何合适的定向来操作。例如,图10示出当筒4位于其侧面时使用像图9中那样构造的筒的实施例。(注意到图7和8中的筒4b可以与图10中所示的相似方式来使用。)前体液体可引入第一腔室(或部分)46(例如,经由刺穿元件35),从而致使气体源41放出气体并至少部分地充注筒4的内部空间。与图9的实施例一样,液体可以被碳酸化,并在例如经由刺穿元件34离开筒之前与饮料介质42混合。

[0068] 还如上提及到地,单个筒4可设置成具有彼此分隔开的第一腔室46和第二腔室47。图11示出第一腔室(或部分)46和第二腔室(或部分)47被壁49分隔开的一个这种实施例。尽管筒腔室3需要修改成容纳单个筒4,但例如在类似于图2中所示的系统1中采用类似于图11中所示的筒。如图11中所示,在一个实施例中,可经由第一腔室(或部分)46顶部处的刺穿元件35提供激活液体,且气体可经由相同或不同的开口离开。替代地,可经由第一腔室(或部

分) 46的底部处的刺穿元件34引入激活液体,且气体可以经由顶部处的刺穿元件35离开。在另一实施例中,可在顶部刺穿元件35处引入前体液体,且碳酸液体可经由底部刺穿元件34离开。第一腔室(或部分) 46可包括过滤件或其它合适的部件,例如以有助于防止气体源41离开第一腔室(或部分) 46。关于第二腔室(或部分) 47,空气或其它气体可经由第二腔室(或部分) 47顶部处的刺穿元件35引入,从而致使饮料介质42经由第二腔室(或部分) 47底部的刺穿元件34移出。替代地,前体液体可经由第二腔室47顶部处的刺穿元件35引入,可与饮料介质42混合,并经由刺穿元件34离开筒4。如上所述,此示例性实施例中的刺穿元件34、35结构不应理解为以任何方式限制本发明的各方面。即,不一定使用刺穿元件,而是可通过筒4内限定的端口或其它开口来流入和/或流出筒4。同样,筒内的流动端口或其它开口不一定位于顶部、底部或其它特定位置。

[0069] 筒可由任何合适的材料制成,并且不限于文中所示的容器和盖子构造。例如,筒可由向湿气和/或诸如氧气、水汽等的气体提供屏障的材料构成或以其它方式包括这些材料。在一个实施例中,筒可由聚合物层叠物构成,该层叠物例如由包括一层聚苯乙烯或聚丙烯和一层EVOH和/或诸如金属箔之类的其它屏障材料的板构成。此外,筒的材料和/或构造可根据筒内所包含的材料来变化。例如,气体筒4a会需要稳固的湿气屏障,而饮料介质筒4b可以不需要这种高抗湿性。因此,筒可由不同材料和/或以不同方式来构成。此外,筒内部可根据期望的功能来不同地进行构造。例如,饮料介质筒4b可包括挡板或致使液体/饮料介质流过曲折路径的其它结构,以促进混合。气体筒4a可设置成使气体源41保持在特定的位置或将其它结构保持在内部空间内,例如有助于控制用激活液体来润湿源41。

[0070] 示例1

[0071] 以如下方式测量二氧化碳吸附剂的释放特性:获得8x 12珠状物(bread)的钠沸石13X(诸如可从UOP MOLSIIV吸附剂(UOP MOLSIIV Adsorbents)处购得)。将珠状物放置于陶瓷盘中并在由赛瑞蒙科(Ceramco)制造的Vulcan D550熔炉内烧制。包含珠状物的熔炉内的温度以3℃/分钟升高到550℃并在550℃保持5个小时,以烧制和制备用于加料有二氧化碳的珠状物。

[0072] 将珠状物从熔炉中移除,并直接传递到装备有紧密装配的盖子和允许气体循环的进口和出口的金属容器。在珠状物密封于容器内的情况下,容器充注有二氧化碳气体并加压到15磅/平方英寸(表压)。(但注意到实验在5-32磅/平方英寸(表压)之间进行。)该腔室保持在设定压力下1个小时。在此保持过程中,腔室每15分钟放气。在此时间段结束时,大量气体已吸附到珠状物。

[0073] 测量加料13X沸石的30克样本,且烧杯在22℃的室温下填充有250毫升水。烧杯和水放置于天平上并对天平调零。然后,将30克的加料沸石添加到烧杯,并且测量随时间的重量变化已示出重量变化在50秒的时间段之后变得大致平稳,并且珠状物由于释放二氧化碳而损失约4.2克(14重量%)的重量。当然,一些二氧化碳可能已经溶解于水中。

[0074]

时间(秒)	重量(克)
0	30
25	26.7
50	25.8

75	25.6
100	25.5

[0075] 示例2

[0076] 如示例1中那样制备加料的沸石13X。然后,将加料沸石的30克样本放置于金属腔室内,该金属腔室具有位于底部的进水口和位于顶部的出气口。保持沸石的腔室的横截面为34x 34毫米,并具有包括64个孔径为1/16英寸的两个金属过滤盘以保持沸石材料。然后,水龙头的水垂直于横截面以60毫升/分钟的平均流速充注到腔室的底部内。气体通过顶部的出口放出。

[0077] 用压力计来测量腔室内的气体压力并采用附连于气体腔室的出口的针阀来控制。针阀设定成通过在使腔室内的加料沸石暴露于水的过程中手动调节阀来将腔室保持在35磅/平方英寸(表压)的压力下。一旦阀被设定到操作压力,系统就用以相同方式加料的沸石样本反复执行。

[0078] 示例3

[0079] 如示例1中那样制备加料沸石13X。然后,加料沸石的30克样本放置于半刚性的50毫升聚苯乙烯-聚乙烯-EVOH层叠杯容器,并用箔盖来热封。然后,将密封的沸石筒放置于密封的金属筒腔室内并在顶部和底部刺穿。

[0080] 水龙头的水在筒的底部引入,水流受电磁阀的控制。电磁阀经由连接到筒腔室的顶部出气口的压力开关来致动。在三个不同测试过程中,压力开关设定到5、22和35磅/平方英寸(表压)的三个不同操作压力。然后,设定压力下所得的气体被引入疏水膜接触器(来自北卡罗来纳州夏洛特的塞戈德公司(Liquicel)的1x5.5微型模块)的壳体侧内。其它壳体侧端口被塞住以防止气体逸出。来自含有400毫升水和大约50克的冰的储存器的水采用Ulka(意大利米兰)类型的EAX 5振动泵从储存器经过接触器循环,并经过膜接触器的内腔侧并返回到储存器(例如,像图2中所示那样)。储存器和接触器的压力保持在与产生气体的压力相同的压力下。系统产生气体并在停止之前使水循环约60秒。

[0081] 然后,采用维吉尼亚阿什兰的安东帕(Anton-Paar)的CarboQC来测试所得的碳酸水的碳酸化水平。结果示于下表中。

	系统压力 (磅力/平方英寸)	平均碳酸化水平(溶解的 二氧化碳体积)
[0082]	10	1.35
	22	2.53
	35	3.46

[0083] 因此,示出气体(基于向筒腔室传递的水)以可控制的速率从筒内的沸石中放出,然后溶解于水中以产生碳酸饮料。此外,这示出通过控制系统压力能控制制成饮料的碳酸化水平的理念。预计到例如高于环境压力约40-50磅/平方英寸的较高系统压力将在约60秒或更少时间内产生4体积的碳酸饮料(具有约500毫升的液体体积)。

[0084] 已经描述了本发明的至少一个实施例的几个方面,但应当理解,对本领域的技术人员易于进行各种改变、更改和改进。这些改变、更改和改进也意味着本公开的一部分,并

意味着在本发明的精神和范围内。因而，前述说明书和附图仅是示例性的。

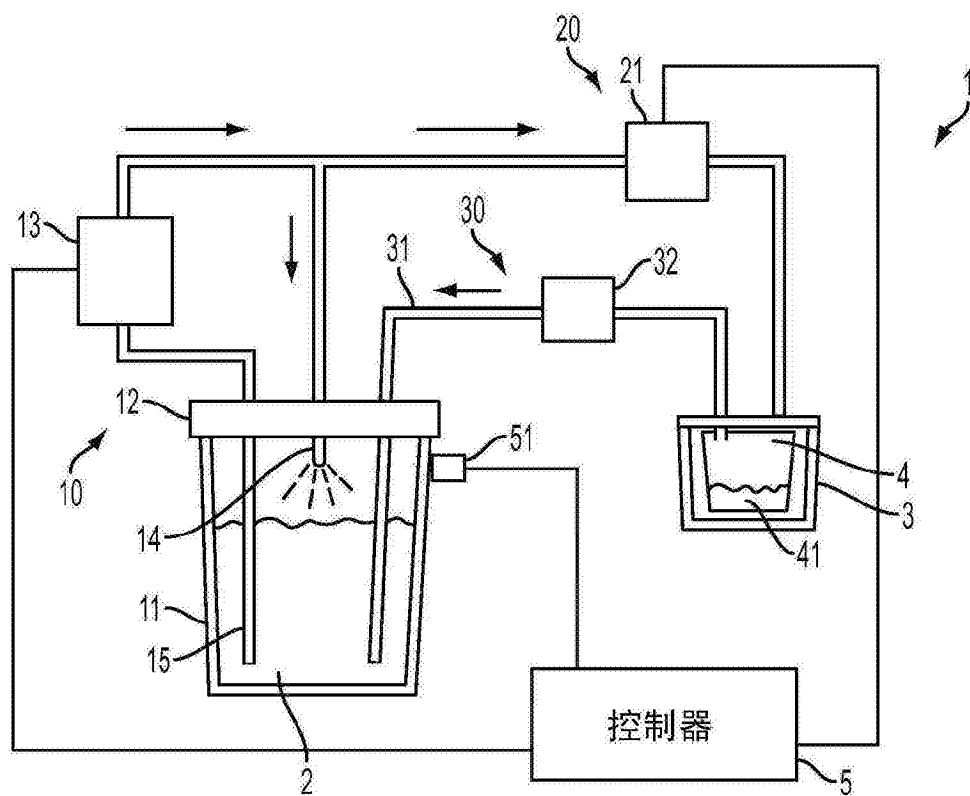


图1

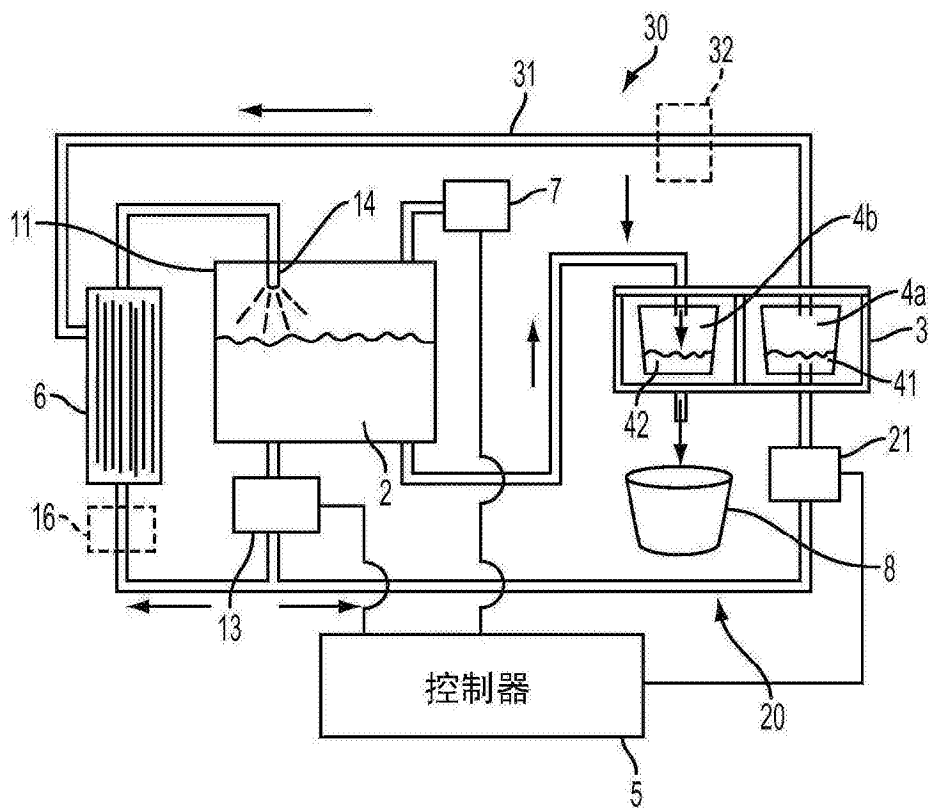


图2

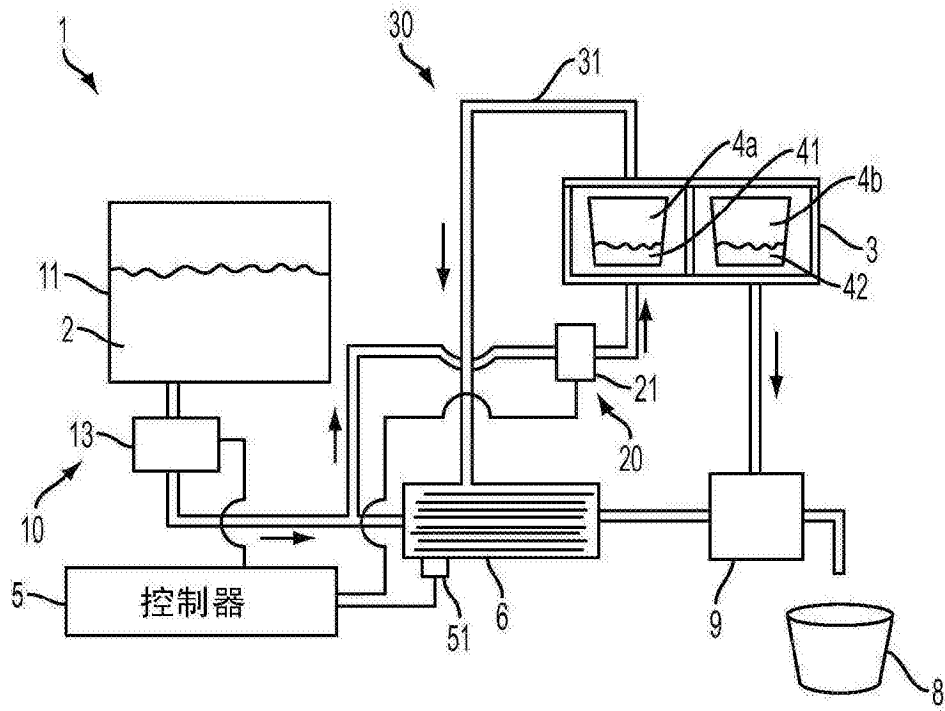


图3

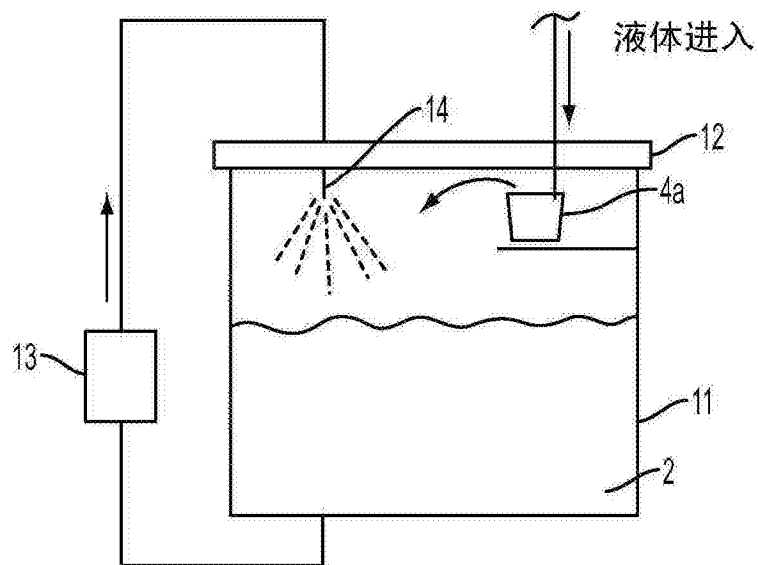


图4

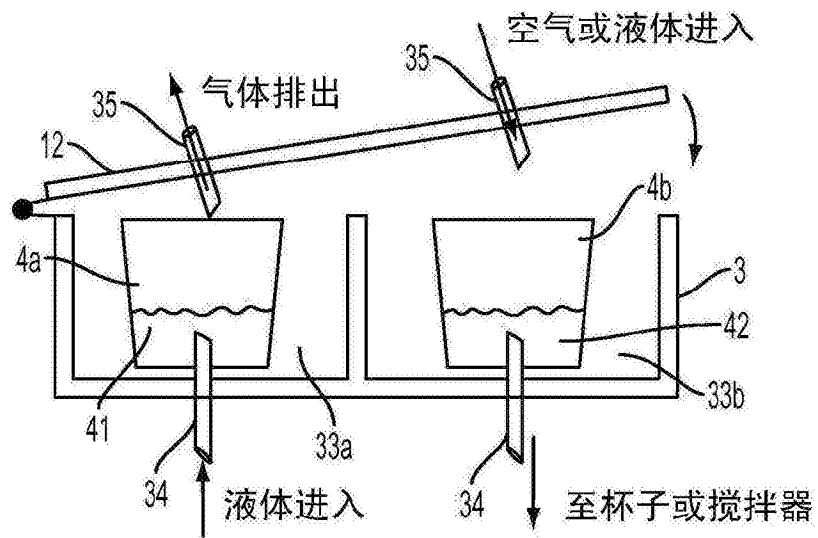


图5

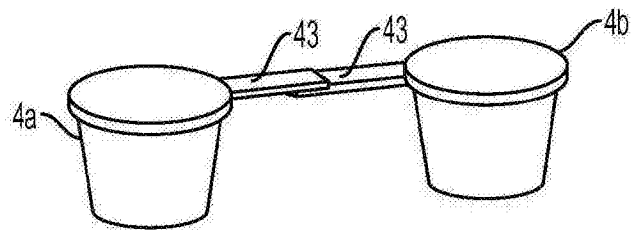


图6

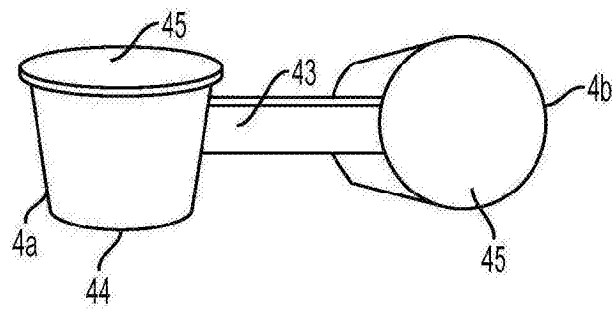


图7

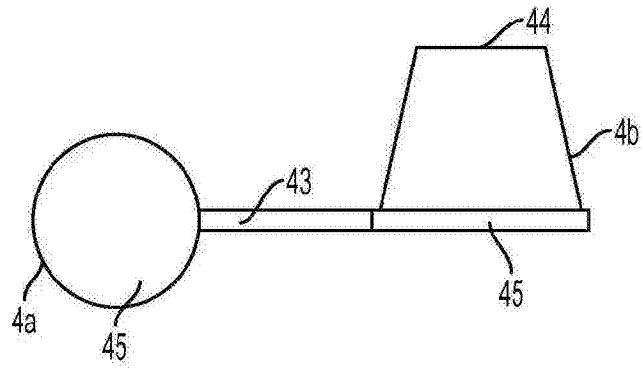


图8

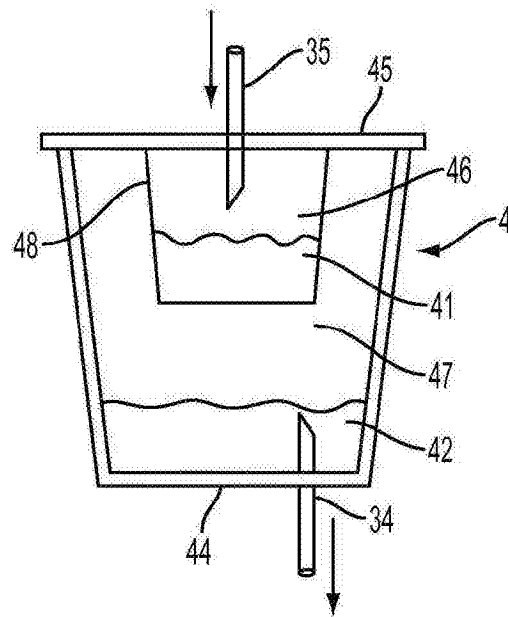


图9

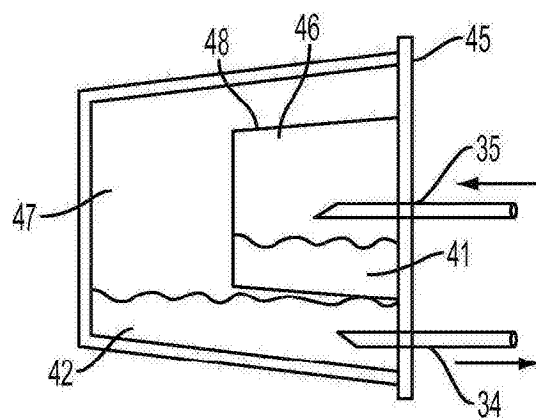


图10

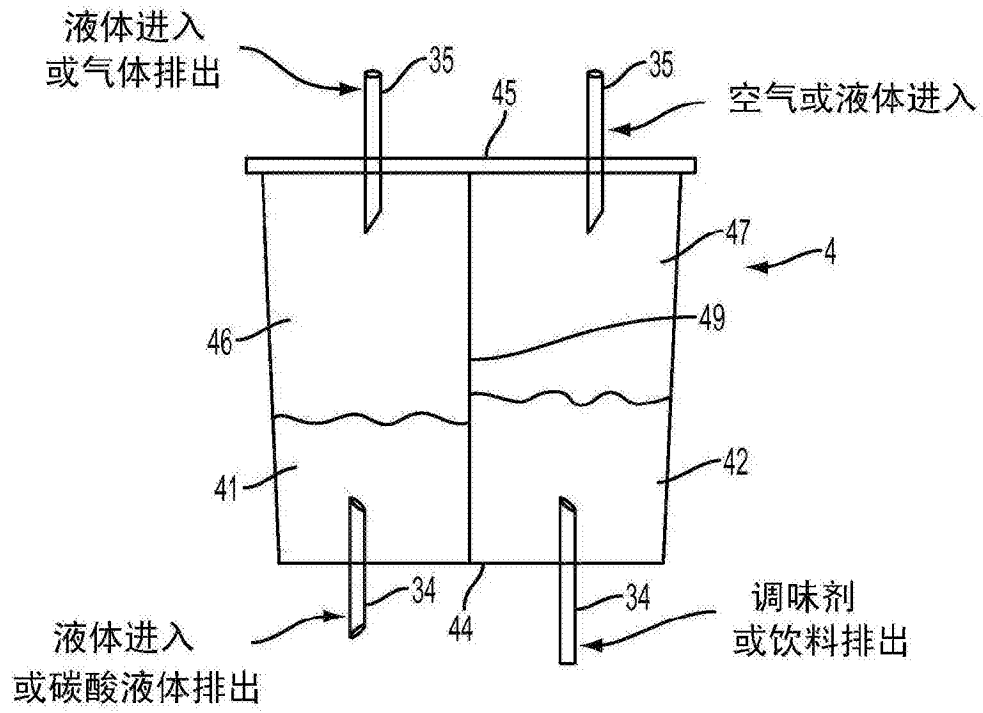


图11