(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103203178 B
(45)授权公告日 2015.10.28

(21)申请号 201310009052.0

(22)申请日 2013.01.10

(30)优先权数据
10-2012-0004452 2012.01.13 KR

(73)专利权人 韩国能量技术研究院
地址 韩国大田

(72)发明人 李昌根 朴玲徹 赵盛镐 柳浩正 阵京泰 宣道元 裴达熙 朴宰贤 李承龙 文钟浩 李东昊

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
代理人 徐国栋 林柏楠

(51)Int.Cl.
B01D 53/83(2006.01)
B01D 53/81(2006.01)
B01D 53/50(2006.01)
B01D 53/68(2006.01)
B01D 53/96(2006.01)

(56)对比文件
CN 101306311 A ,2008.11.19, 说明书具体实施方式、附图1.
CN 102209581 A ,2011.10.05, 说明书第2-8页.
CN 102264633 A ,2011.11.30, 说明书具体实施方式.
JP 特公平6-11376 B2 ,1994.02.16, 说明书具体实施方式、附图1-3.
JP 特开2008-126134 A ,2008.06.05, 说明书具体实施方式、附图1.

审查员 杨波

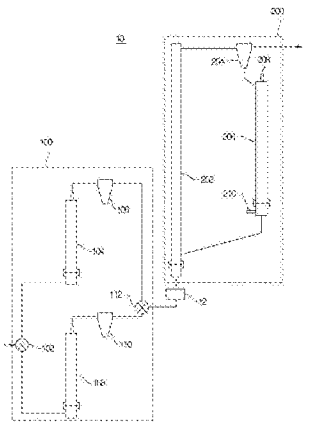
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

高温高压气体提纯系统

(57)摘要

公开一种用于提纯高温高压污染气体的系统，其包括用于通过使通过二氧化碳重复脱除而消耗的干二氧化碳吸收剂再循环而从原料气体中除去卤素化合物的脱卤方法。系统10包括从原料气体中除去硫化合物的脱硫设备200；和置于脱硫设备200的前面或后面以除去卤素化合物的脱卤设备100。脱卤设备100包括向其中引入干二氧化碳吸收剂的脱卤反应器104和108，和将干二氧化碳吸收剂从由脱卤反应器100排出的脱卤气体和干二氧化碳吸收剂的混合物中分离并仅排出脱卤气体的脱卤旋风分离器106和110。



CN 103203178 B

1.一种用于提纯高温高压污染气体的系统，其包含：

从原料气体中除去硫化合物的脱硫设备，

其中脱硫设备包括脱硫反应器、脱硫旋风分离器和再生反应器，将干吸收剂引入所述脱硫反应器中，所述脱硫旋风分离器将干吸收剂从由脱硫反应器排出的脱硫气体和干吸收剂的混合物中分离并仅排出脱硫气体，在再生反应器中固体吸收剂通过再生气体再生；和

置于脱硫设备前面以除去卤素化合物的脱卤设备，

其中脱卤设备包括选择性地连接在脱硫设备上且将在干二氧化碳脱除设备中消耗的K_2CO_3引入其中的至少两个脱卤反应器，和将干二氧化碳吸收剂从由脱卤反应器排出的脱卤气体和干二氧化碳吸收剂的混合物中分离并仅排出脱卤气体的脱卤旋风分离器，

当脱卤设备置于脱硫设备前面时，将预热器安装在脱卤设备与脱硫设备之间。

高温高压气体提纯系统

[0001] [相关申请]

[0002] 本申请要求2012年1月13日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请No.10-2012-0004452的优先权，通过引用将其全部公开内容并入本文中。

[0003] [发明背景]

1. 发明领域

[0004] 本发明涉及一种用于提纯高温高压污染气体的系统，更具体而言，涉及一种用于提纯高温高压污染气体的系统，所述系统包括用于通过再使用通过二氧化碳重复脱除而消耗的干二氧化碳吸收剂从原料气体中除去卤素化合物的脱卤方法。

[0005] 2. 相关技术描述

[0006] 目前煤气通过将含碳的固体燃料如固体化石燃料、精油和工业废物（例如石油焦、塔底残渣、废轮胎和固体废物如废料衍生燃料(RDF)）气化而产生。聚焦煤气化混合发电，进行该方法以由煤气或合成气产生电功率、氢气、化学原料和运输燃料如汽油。

[0007] 此时，气化煤气或合成气含有各种有害物质如硫化合物、氧化氮、氯化氢和氰。因此，应除去这些有害物质以产生电功率、氢气、化学原料和运输燃料如汽油。

[0008] 在这些中，仍未建立工业规模上除去氯化氢的方法，且如下方法是众所周知的。

[0009] 作为通过燃烧脱除的方法，存在一种方法，由此通过将燃烧温度提高至1000℃或更高并通过高热使气体中所含氯化氢热反应而将氯化氢从燃烧废气中除去。然而，由于燃烧温度通常在约800-900℃，需要重新塑造燃烧系统以将温度提高至1000℃或更高。

[0010] 另外，作为通过吸附脱除方法，存在一种方法，由此通过使气体通过吸附剂如活性炭而将燃烧废气中所含氯化氢吸附在吸附剂上。然而，该方法的问题是需要处理以使吸附剂如活性炭在吸附氯化氢以后再循环。

[0011] 另外，存在通过液体溶液除去气体中的氯化氢的方法。然而，该方法要求另外的处理以除去已用于处理氯气的废液的毒性。

[0012] 如韩国专利申请No.10-1992-0701055所公开，存在通过催化接触除去氯化氢的方法。然而，该方法的问题是催化剂非常昂贵并应提供额外的再循环设备以使其再循环。

[0013] [发明概述]

[0014] 本发明要解决上述问题以提供一种用于提纯高温高压污染气体的系统，所述系统包括用于通过再使用通过二氧化碳重复脱除而消耗的干二氧化碳吸收剂而从原料气体中除去卤素化合物的脱卤方法。

[0015] 本发明的另一目的是提供一种用于提纯高温高压污染气体的系统，所述系统可通过将脱卤设备的多个脱卤反应器选择性连接在脱硫设备上而进行脱卤方法。

[0016] 为实现上述目的，根据本发明一个方面，提供一种用于提纯高温高压污染气体的系统，所述系统包含：从原料气体中除去硫化合物的脱硫设备；和置于脱硫设备前面或后面以除去卤素化合物的脱卤设备，其中脱卤设备包括向其中引入干二氧化碳吸收剂的脱卤反应器，和将干二氧化碳吸收剂从由脱卤反应器排出的脱卤气体和干二氧化碳吸收剂的混

合物中分离并仅排出脱卤气体的脱卤旋风分离器。

[0017] 当脱卤设备置于脱硫设备前面时，可将预热器安装在脱卤设备与脱硫设备之间。另一方面，当脱卤设备置于脱硫设备后面时，可将冷却器安装在脱卤设备与脱硫设备之间。

[0018] 另外，干二氧化碳吸收剂可包括在干二氧化碳脱除设备中消耗的干二氧化碳吸收剂。因此，可通过再使用不再吸附二氧化碳的废干吸附剂而节省资源。

[0019] 特别是，由于干二氧化碳吸收剂在脱卤方法以后不可再生，脱卤设备的至少两个脱卤反应器选择性地连接在脱硫设备上，由此可置换未连接在脱硫设备上的一个脱卤反应器中的干二氧化碳吸收剂，同时脱卤方法在连接在脱硫设备上的另一脱硫反应器中连续地进行。

[0020] 根据本发明，可通过再使用已通过二氧化碳的重复脱除而消耗的干二氧化碳吸收剂从原料气体中除去卤素化合物。因此，不需要另外制备用于除去氯化氢的吸收剂，因为可使用由二氧化碳收集装置得到的废物。另外，不需要考虑在除去氯化氢以后吸收剂的再生，并且因为可省去再循环设备，它在费用方面是非常经济的。

[0021] 尤其是，在脱卤设备置于脱硫设备后面的情况下，气体的温度以规则顺序降低。因此，本发明用于提纯高温高压污染气体的系统在总能量效率方面也是有利的。

[0022] [附图简述]

[0023] 本发明的以上和其它目的、特征和其它优点将从以下详细说明连同附图一起更清楚地理解，其中 ：

[0024] 图 1 为阐述根据本发明第一实施方案的用于提纯高温高压污染气体的系统的示意图 ；和

[0025] 图 2 为阐述根据本发明第二实施方案的用于提纯高温高压污染气体的系统的示意图。

[0026] [发明详述]

[0027] 在下文中，参考附图描述本发明的优选实施方案。参考图，在几个图中，其中类似的参考符号指明类似或相应的部件。在本发明的实施方案中，省去详细说明判断未必能使本发明意义含糊的众所周知的功能和构型。

[0028] 图 1 阐述根据本发明第一实施方案的用于提纯高温高压污染气体的系统（下文也称为“气体提纯系统”）10。污染气体提纯系统 10 一般性地包括脱硫设备 200 和置于脱硫设备 200 前面的脱卤设备 100。

[0029] 脱硫设备 200 是本发明涉及的技术领域中众所周知的，通常包括脱硫反应器 202、再生反应器 206 和脱硫旋风分离器 204，所述脱硫旋风分离器 204 分离含有吸收于其中的硫组分的固体吸收剂和剩余气体。脱硫反应器 202 可以为众所周知的流化床反应器。固体脱硫剂由于提高压力和原料气体的流量而在脱硫反应器 202 中流动。由此，固体脱硫剂与原料气体的接触频率提高。其间，脱硫反应器 202 的内部应保持在 450-500℃的脱硫温度。但考虑脱卤设备 100 中的反应温度为 350-400℃，引入脱硫设备 200 中的气体的温度应提高。为此，将预热器 12 置于脱卤设备 100 与脱硫设备 200 之间。

[0030] 安装在脱硫反应器 202 的内部下段上的分散板（未显示）使原料气体均匀地分布于整个分散板上，同时防止原料气体的流入被固体脱硫剂阻碍。因此，可提高固体脱硫剂与原料气体之间的接触速率。

[0031] 作为固体吸收剂，使用固体型氧化锌吸收剂，且这种固体型氧化锌吸收剂可使用公共领域中的一种，如韩国专利公开 No. 10-2003-0035441 所述。因此，在本发明中省去其详细描述。

[0032] 另外，脱硫旋风分离器 204 置于脱硫反应器 202 的上部以将固体吸收剂与含有吸收于其中的硫化合物的固体吸收剂与剩余气体的混合气体分离。当将混合气体引入脱硫旋风分离器 204 中时，脱硫旋风分离器 204 形成内部循环流以导致重固体吸收剂通过自重落下并排出剩余气体。

[0033] 将从脱硫旋风分离器 204 中分离的固体吸收剂引入再生反应器 206 的上部中。其间，再生气体入口 210 在再生反应器 206 的下部形成。引入再生气体入口 210 中的再生气体通过在再生反应器 206 下部上形成的分散板（未显示）均匀地分布于再生反应器 206 中。此时，气体二氧化硫通过再生气体与固体吸收剂之间的接触而由固体吸收剂产生。将产生的二氧化硫气体通过在再生反应器 206 顶端形成的二氧化硫出口 208 供入连接其上用于另一方法的设备中。

[0034] 再生气体为氧化气体并可例如使用大气中的空气。

[0035] 将通过再生气体产生的固体吸收剂再次由再生反应器 206 供入脱硫反应器 202 中。此处，固体吸收剂通过再生气体再生的方法通过放热反应实现。因此，再生反应器 206 的内部温度上升，所以在常规技术中，使用额外的冷却设备将再生反应器 206 冷却。

[0036] 脱卤设备 100 包括脱卤反应器 104 和 108，向所述脱卤反应器引入干二氧化碳吸收剂，和脱卤旋风分离器 106 和 110，所述脱卤旋风分离器将干二氧化碳吸收剂从由脱卤反应器 104 和 108 排出的脱卤气体和干二氧化碳吸收剂的混合物中分离并仅排出脱卤气体。

[0037] 如上所述，在脱卤设备 100 置于脱硫设备前面的情况下，可将预热器 12 安装在脱卤设备 100 与脱硫设备 200 之间。

[0038] 另外，作为干二氧化碳吸收剂，可使用已在干二氧化碳脱除设备中消耗的干二氧化碳吸收剂。此时，K_2CO_3可用作干二氧化碳吸收剂。如果干二氧化碳吸收剂连续长时间使用，则二氧化碳的吸着能力降低。将这种废干吸收剂引入脱卤反应器 104 和 108 中以用作脱卤干吸收剂。

[0039] 然而，由于如果干二氧化碳吸收剂吸收卤素化合物的话，再使用是不可能的，在它使用特定期间以后应将干二氧化碳吸收剂抛弃。因此，在本发明中，使用多个脱卤反应器 104 和 108 以保持脱卤方法的连续性。此时，可使用多个脱卤旋风分离器 106 和 110，以及轮流使用连接在两个脱卤反应器的一个上的一个脱卤旋风分离器。

[0040] 在本发明第一实施方案中，使用多个脱卤反应器 104 和 108 和多个脱卤旋风分离器 106 和 110。对于连续脱卤方法，将流入换向阀 102 安装在脱卤反应器 104 与 108 之间，并将流出换向阀 112 安装在脱卤旋风分离器 106 与 110 之间。流出换向阀 112 的入口选择性地连接在脱卤旋风分离器 106 和 110 的出口上，且流出换向阀 112 的出口连接在预热器 12 的入口上。

[0041] 另外，流入换向阀 102 的入口连接在原料气体供应源（未显示）上，且流入换向阀 102 的出口选择性地连接在脱卤反应器 104 和 108 的入口上。

[0042] 因此，通过通过流入换向阀 102 和流出换向阀 112 改变流动通道，可置换未连接在脱硫设备 200 上的脱卤反应器 104 和 108 中一个中的干二氧化碳吸收剂，同时脱卤方法在

连接在脱硫设备 200 上的另一脱卤反应器 104 或 108 中连续地进行。

[0043] 接着，参考图 2 描述根据本发明第二实施方案的气体提纯系统。图 2 阐述根据本发明第二实施方案的用于提纯高温高压污染气体的系统 20。气体提纯系统 20 包括脱硫系统 200 和置于脱硫设备 200 后面的脱卤设备 100。与第一实施方案的气体提纯系统 10 相比，根据第二实施方案的气体提纯系统 20 的不同之处在于脱硫设备 200 和脱卤设备 100 的位置相互交换。

[0044] 因此，与第一实施方案相反，从脱硫设备 200 中排出的气体的温度为 450-500℃，所以考虑反应在脱卤设备 100 中在 350-400℃的温度下进行，气体的温度应降低。为降低从脱硫设备 200 中排出的气体的温度，将冷却器 22 安装在脱硫设备 200 与脱卤设备 100 之间。

[0045] 因此，可通过合适地选择设计目标和设计情形生产和使用第一实施方案和第二实施方案的气体提纯系统 10 和 20。

[0046] 尽管已参考优选的实施方案描述了本发明，相关领域的技术人员应当理解可不偏离如所附权利要求书所定义的本发明范围而做出其中的各种改进和变化方案。

[0047] * 图的主要部件的参考数字解释

[0048] 10、20 :用于提纯高温高压污染气体的系统，

[0049] 12 :预热器，

[0050] 22 :冷却器，

[0051] 100 :脱卤设备，

[0052] 102 :流入换向阀，

[0053] 104、108 :脱卤反应器，

[0054] 106、110 :脱卤旋风分离器，

[0055] 112 :流出换向阀，

[0056] 200 :脱硫设备，

[0057] 202 :脱硫反应器，

[0058] 204 :脱硫旋风分离器，

[0059] 206 :再生反应器，

[0060] 208 :二氧化硫出口，

[0061] 210 :再生气体入口。

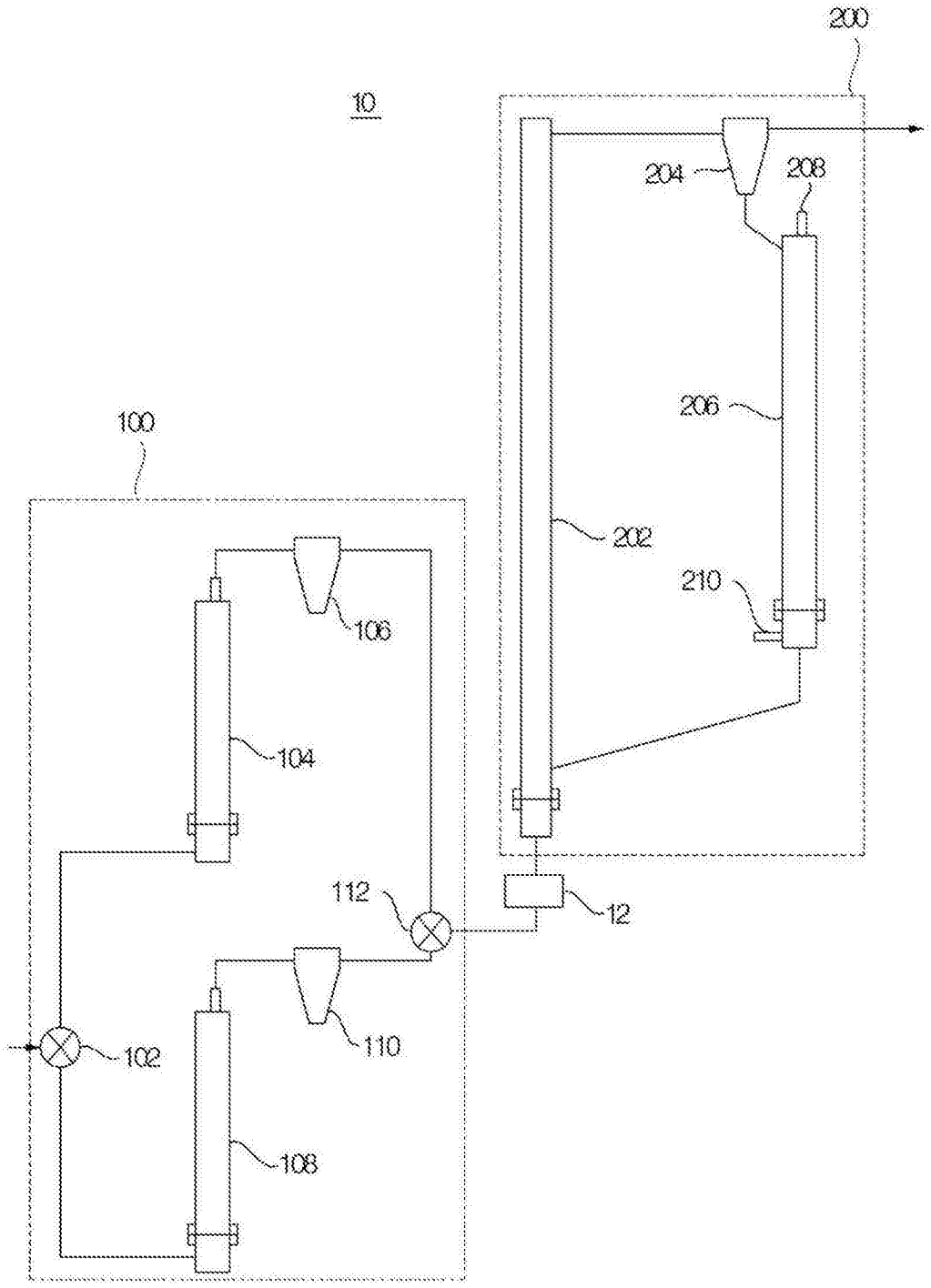


图 1

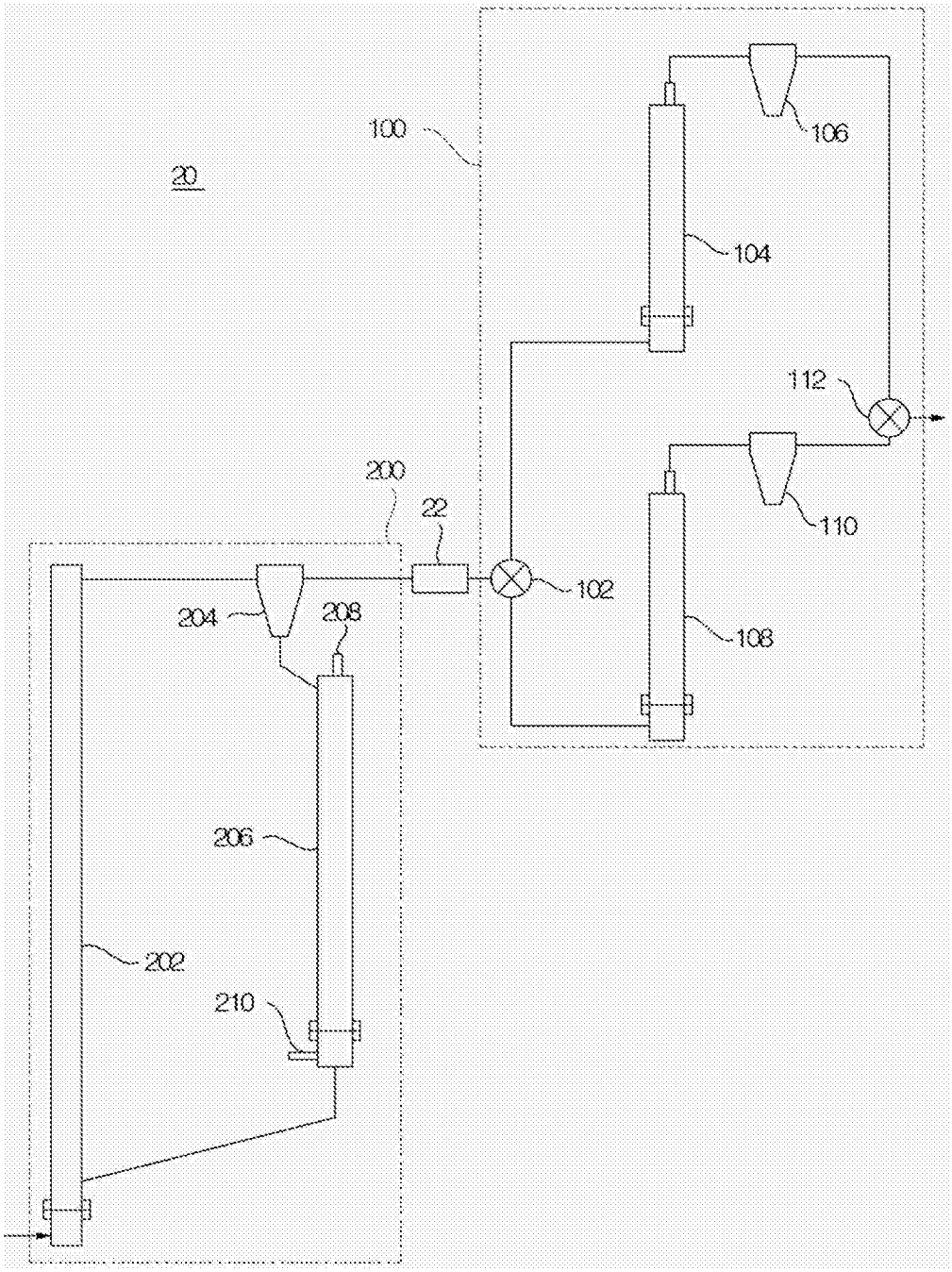


图 2