



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102105559 B

(45) 授权公告日 2014.06.25

(21) 申请号 200980129441.9

代理人 曾旻辉 何冲

(22) 申请日 2009.07.28

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

C10G 1/06 (2006.01)

2008903840 2008.07.28 AU

2008903845 2008.07.28 AU

(56) 对比文件

US 3980137 A, 1976.09.14, 全文.

US 4398604 A, 1983.08.16, 全文.

US 4441460 A, 1984.04.10, 全文.

US 2007181301 A1, 2007.08.09, 全文.

CN 101113348 A, 2008.01.30, 全文.

US 3498381 A, 1970.03.03, 全文.

EP 0303504 A1, 1989.02.15, 全文.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011.01.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/AU2009/000957 2009.07.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/012026 EN 2010.02.04

审查员 吴成

(73) 专利权人 福布斯油气私人有限公司

地址 澳大利亚南澳大利亚州

(72) 发明人 彼得·约翰·奥多德

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

权利要求书2页 说明书8页 附图4页

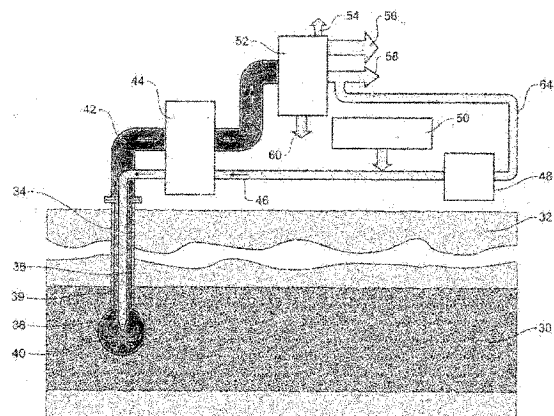
(54) 发明名称

用于液化碳质材料的装置

(57) 摘要

一种碳质材料液化装置,其使用喷嘴组件来为碳质材料提供加压液体,作为高速液体。供应管线(46,39)为所述喷嘴组件(38)提供高压液体。所述高速液体与所述碳质材料(30)在反应区(40)进行反应,产生经处理的碳质材料。产物返回管线(34,42)使所述经处理的碳质材料和夹带的液体返回到处理装置。所述处理装置包括用于将热量从所述产物返回管线转移至所述供应管线的热交换器(44),用于为所述供应管线提供高压液体的高压泵(48),用于从所述经处理的碳质材料和夹带的液体中分离天然气(54)和石油产物(56)的、位于所述热交换器下游的产物返回管线内的分离器(52),用于将至少部分所述液体(58)返回至所述高压泵。所述反应可在原位或地面上的反应室(70)中实施。

CN 102105559 B



1. 一种碳质材料液化装置,包括:喷嘴组件,该喷嘴组件将过热或超临界性质的加压液体作为高速液体提供给碳质材料,所述碳质材料是固体、半固体或沥青型生物化石燃料化合物;供应管线,该供应管线将加压液体提供给所述喷嘴组件,所述高速液体与所述碳质材料反应生成改质的或液化的碳质材料;产物返回管线,该产物返回管线把处理过的碳质材料和夹带液体送回处理装置;所述处理装置包括:用于将热量从所述产物返回管线转移至所述供应管线的热交换器,用于为所述供应管线提供加压液体的高压泵,用于从所述处理过的碳质材料和夹带液体中分离油气产物的、位于所述热交换器下游的产物返回管线内的分离器,用于将至少部分液体从所述分离器转移至所述高压泵的回收管线。

2. 根据权利要求1所述的碳质材料液化装置,其特征在于:还包括位于所述高压泵下游的注射装置,该注射装置为所述高压液体供应管线提供初始化学品和催化剂。

3. 根据权利要求1所述的碳质材料液化装置,其特征在于:所述液化装置用于地上碳质材料的液化时,还包括:反应器,将碳质材料装料提供给所述反应器和与该反应器相连的产物返回管线的供应机构,所述喷嘴组件将过热或超临界性质的高速液体导向所述碳质材料装料。

4. 根据权利要求3所述的碳质材料液化装置,其特征在于:还包括从所述反应器中取出碳质材料残渣的机构。

5. 根据权利要求3所述的碳质材料液化装置,其特征在于:在所述喷嘴组件中包括多个喷嘴。

6. 根据权利要求1所述的碳质材料液化装置,其特征在于:所述液化装置用于原位碳质材料液化,其中,所述产物返回管线包括套管,所述供应管线包括位于所述套管内的高压管,所述喷嘴组件连接至所述高压管,以使高压管中的流体流出喷嘴时具有减少的压力和增大的速度,从而使过热或超临界水的性能保持一段时间,所述碳质材料选自煤、油页岩和油砂。

7. 根据权利要求6所述的碳质材料液化装置,其特征在于:所述喷嘴组件能够朝向原位反应区中的碳质材料。

8. 根据权利要求6所述的碳质材料液化装置,其特征在于:所述喷嘴组件包括多个喷嘴,所述多个喷嘴朝向所述原位碳质材料发射高速液体。

9. 根据权利要求1所述的碳质材料液化装置,其特征在于:将高压液体提供给供应管线的所述高压泵提供的液体的压力为15~35MPa。

10. 根据权利要求1所述的碳质材料液化装置,其特征在于:还包括排出器,用于将所述分离器中多余的夹带液体排出去。

11. 根据权利要求1所述的碳质材料液化装置,其特征在于:所述分离器包括多级分离器,第一分离器包括闪蒸分离器,用于从所述处理过的碳质材料和夹带液体中分离气体,第二分离器包括油液分离器和过滤器,所述油液分离器用于从所述处理过的碳质材料和夹带液体中分离油,所述过滤器用于从处理过的碳质材料和夹带液体中分离颗粒物质。

12. 根据权利要求1所述的碳质材料液化装置,其特征在于:所述产物返回管线中的所述改质的或液化的碳质材料全部或部分为汽相,所述汽相也夹带液体和固体颗粒,汽相回收为改质或液化碳质材料提供了一种比传统液相回收机制更有效的回收机制。

13. 根据权利要求1所述的碳质材料液化装置,其特征在于,当水从所述喷嘴组件离开

后,所述水的过热或超临界特性还能保持一段时间,从而使得所述碳质材料与具有超临界特性的水接触时,能够发生化学反应。

14. 根据权利要求 6 所述的碳质材料液化装置,其特征在于,所述喷嘴组件包括一个或多个连接至供应管线的喷嘴,所述喷嘴可在所述碳质材料中移动,且可从表面控制这样的移动。

用于液化碳质材料的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于从碳质材料中回收烃类的装置。

[0002] 优先权文件

[0003] 本申请要求申请号为 2008903845, 名为“METHOD FOR IN SITU LIQUEFACTION OF COAL”、申请日为 2008 年 7 月 28 日的澳大利亚临时专利申请以及申请号为 2008903840、名为“INVENTIVE JET PUMPING”、申请日为 2008 年 7 月 28 日的澳大利亚临时专利申请的优先权。以上两个申请的全部内容在此引用纳入。

[0004] 引用纳入

[0005] 在下面的描述中将涉及以下共同待批的专利申请。

[0006] 本申请人于 2009 年 7 月 28 日提交了名为“METHOD OF LIQUEFACTION OF CARBONACEOUS MATERIAL TO LIQUID HYDROCARBON”的 PCT 利申请。该申请的全部内容在此引用纳入。

背景技术

[0007] 有很多从碳质材料中回收烃的提议。通常涉及碳质材料的开采, 然后对该碳质材料进行不同方式热处理, 以从中提取如石油、天然气等烃类。

[0008] 本发明的目的是提供一种装置, 该装置适合于在原位或在地上的反应类型。

[0009] 术语“碳质材料”指的是一种固体、半固体或沥青型生物化石燃料化合物, 如煤, 包括褐煤 (也称褐煤)、次烟煤、烟煤、无烟煤和石墨, 又如油页岩、油砂 (含油砂)、重油或沥青油沉积, 以及其他相关物质, 以及开采出的或在原位的上述物质的组合。

[0010] 本领域普通技术人员把术语“烃”理解为, 指的是一种由氢和碳组成的有机化合物。

[0011] 术语“液态烃”指的是, 通过本发明的方法制备的、适于作为燃料使用的烃类, 该烃类直接作为燃料使用, 或者用本领域技术人员公知的方法进行适当地处理、转换或升级后, 再作为燃料使用。所述液态烃也可包括一些固体或颗粒物质, 包括油可溶性颗粒。本领域技术人员也可能称本发明的液态烃为“石油”、“煤油”、“非传统用油”、“原油”或“原油替代品”。

[0012] 文中使用的术语“在原位”是用来限制在其最初位置的碳质材料, 即, 在地下自然发现的碳质材料的地质沉积的范围内。本领域普通技术人员理解碳质材料的原位沉积经常包括不同形式的碳质材料, 包括油页岩、油砂 (含油砂)、重油或沥青油沉积、褐煤 (也称褐煤)、次烟煤、烟煤至无烟煤、石墨以及上述物质的组合。

[0013] 术语“液化反应”指的是一种固体、半固体或沥青碳质材料固含量减少或变成液体形式的化学反应。在液化反应中, 分子中两个原子间的化学键 (如, 碳质材料分子中的两个碳原子之间的双键) 基本通过与氢原子结合的反应减少, 从而使原来通过双键连接的两个碳原子仍通过单键保持连接, 且现在两个碳原子全部或其中一个与氢原子 (或其他原子) 相结合。或者, 在液化反应中, 原子间可相互分开, 且氢原子“胜过”或占据原来的碳键或

碳-碳键。碳-碳(CC)键特别容易受到OH,即羟基或羟基离子或其他各种自由基的进攻而裂解。羟基和其他自由基能够有效地裂解烃类中的碳键,这可能源自烃中挥发组分的移动通常是由于烃的热量的升高引起,或者由于将含有OH的物质应用至烃。超临界水或程度较轻的过热水都是OH的来源。一旦所述OH的裂解发生,断裂的CC键立即被“盖住”或在每个断裂的键上接受氢原子从而变得稳定。超临界水或程度较轻的过热水都能提供用于转移给或盖住给碳质材料的氢原子。水中的这种氢通常为 H_3O 离子,在本例子中转移一个H原子或得到一个在超临界水的OH中电离出的H原子后,该 H_3O 离子可还原至OH。

[0014] 通常认为,超临界水比室温水含有多100倍的水离子,且超临界水含有70%的水离子。如果没有立即得到“胜过”断裂的碳键或断裂的碳-碳键的氢原子,那么就会有一种趋势或可能性:所述断裂的C或CC键将重新结合其他经历相似键裂解过程的分子,且由此产生的“未胜过”单元或已断裂碳键的分子的再结合而产生的烃分子特别能耐氢化反应或改质反应。

[0015] 碳质材料如同氢化一样被液化,意味着碳质材料从更多的固态转变为更多的液态,即,液态烃。在实验条件下,煤的氢化反应可使得96%的煤液化。氢化反应是一种强放热反应。术语“液化”或“液化状态”都指的是上述反应。

[0016] 术语“反应区”指的是液化反应发生的原位区。

[0017] 术语“水溶液”指的是一种液体,该液体为水,或类似水,或其他化学组分溶解于或被溶解于水中的水溶液。然而,应明白所述液体可为过热或超临界流体。同样应理解,本发明的任何水溶液可包括下列组分:水、过氧化氢、甲醇、乙醇、丙酮、丙烷、乙烯和丙烯。所述水溶液还可包括有机组分、柴油燃料或液态烃。或者或另外,所述水溶液还包括催化剂或催化剂的组合,以协助碳质材料的氢化反应。

[0018] 术语“超临界流体”描述的是一种处于其热力学临界点以上压力和温度的流体:其中术语“热力学临界点”指的是水溶液的液相和气相边界不再存在的条件(如温度和压力)。当水溶液处于或高于“临界温度”和“临界压力”时,液相密度近似等于气相密度,且两相没有区别(或区别很小),本领域普通技术人员理解此时该水溶液为超临界流体。然而,一些研究论文报道了在至少一个参数略低于临界点时超临界流体的使用。因此,本领域普通技术人员理解到在实际应用中,流体可在宽的温度和压力范围内,行为像超临界流体或者至少部分行为与超临界流体相似,从而可以认为热力学临界点为包括一个温度和压力范围的“超临界区”,而不是明显的点、线或明显的压力和温度的组合,在“超临界区”流体行为像“超临界流体”。因此,本发明的“超临界流体”指的是处于超临界点周围的温度和压力、行为像超临界流体或至少具有超临界流体的部分性能或与超临界流体相似的流体。

[0019] “过热流体”是指处于比大气压大的压力下、处于通常沸点(如大气压下的)和热力学临界点之间的温度下的流体。例如,过热水可具有在大气压力、 $100^{\circ}C$ 至所述流体处于超临界范围的压力和温度范围。例如,过热水可具有15MPa的压力和 $350^{\circ}C$ 的温度,10MPa的压力和 $350^{\circ}C$ 的温度,0.5MPa和10MPa以及 $150^{\circ}C$ 至 $350^{\circ}C$ 的温度,等等。本领域普通技术人员将理解过热水可存在于宽的压力和温度范围内。

[0020] 类似的,超临界水具有 $385^{\circ}C$ 的温度和22MPa的压力,或者可具有 $430^{\circ}C$ 的温度和25MPa的压力。本领域普通技术人员将同样理解超临界水可存在于宽的压力和温度范围内。

[0021] 据观察,一旦流体,例如水或水溶液,进入超临近区或高于流体超临界点,过热或

超临界流体独特而有用的性能可在比以下压力低得多的压力下保持一段时间：以前所认为的，当流体从喷嘴或孔或类似限制器排出时，通过调换以前的压力来控制流体的速度所需要的压力。

[0022] 以下描述用来概括但不是限制用于流体应用的方法和装置，该流体事先进入或处于其超临界点的区周围，然后经喷嘴或孔或类似限制器排出。

发明内容

[0023] 因此，本发明涉及一种碳质材料的液化装置，包括：喷嘴组件，该喷嘴组件将过热或超临界性质的加压液体作为高速液体提供给碳质材料；供应管线，该供应管线将高压液体提供给所述喷嘴组件，所述高速液体与所述碳质材料反应生成改质的或液化的碳质材料；产物返回管线，该产物返回管线把处理过的碳质材料和夹带液体送回处理装置；所述处理装置包括：用于将热量从所述产物返回管线转移至所述供应管线的热交换器，用于为所述供应管线提供高压液体的高压泵，用于从所述处理过的碳质材料和夹带液体中分离油气产物的、位于所述热交换器下游的产物返回管线内的分离器，用于将至少部分液体从所述分离器转移至所述高压泵的回收管线。

[0024] 本发明中用于运送减压 / 速度增加的超临界流体的所述喷嘴组件的优选功能为，在原位应用中，所述喷嘴伸展超出周围任何管形套的边界。这是与其他在原位改质、回收或采矿方法相比，也就是说所述喷嘴和与之连接的流体运输管伸展超出周围任何管形套，以使当所述碳质材料和具有超临界性能的水接触时发生液化反应 / 化学反应。定位装置如可让流体流过的心轴或类似于双端口桥塞或任何使返回流返回至所述管与外部套管之间的环形空隙的装置可用来把所述喷嘴固定并紧靠在所述套内。通过把所述喷嘴定位于桥端口或心轴的下面，并伸展超出所述套，从而使所述高速水和所述碳质材料的接触点低于所述套的水平，为便于回收，所有反应产物以及当水降解为次临界性能时形成的蒸汽都能更容易的流入最小阻力的通道，该通道为所述管和套之间的环形空隙。

[0025] 喷嘴相对于所述套的排列或定位完全不同于石油工业中喷嘴、管和套的排列方式，通常称为“射流泵抽油”。在传统石油领域的喷嘴 / 套排列中，喷嘴总是定位于孤立的、集中打包组件的上面而不是下面。在传统的石油领域的排列中，所述打包机是孤立的，从而使从喷嘴流出的流体从不与碳质地质建造相接触。在传统的操作中，从喷嘴流出的从不用于与在管中地质碳质沉积中的环形空隙中的、具有化学性质的返回流进行反应。替代传统应用，所述装置只用于提供一种烃（通常指原油）的提升机构。传统的原油回收是通过位于所述地质沉积上面的孤立的打包机的单程端口将所述原油吸上，由于管中环形空隙减小的压力所述原油进入管中环形空隙，作为通过位于所述孤立包装机上的喷嘴流出的高速流体的结果。在传统应用中，所述原油随后物理夹带与所述形成于喷嘴的流体流中，并物理运输至表面，以从液态的环形物中回收该原油。本领域普通技术人员将清楚，本申请与传统做法有明显区别：所述喷嘴组件定位于所述打包组件的下方，所述打包组件或固定组件为流通式而不是隔离式，从所述喷嘴流出的流体直接与所述碳质材料接触，所述喷嘴流体通过接触与所述碳质材料发生化学反应，所述回收流是蒸汽媒介而不是液体媒介，这种通过蒸汽介质夹带回收产物使非常有效的产物回收机理成为可能。

[0026] 本发明所述装置的优选功能为，能够使所述超临界水和碳质材料在原位地质建造

现场或在地面上的反应器中发生反应。

[0027] 本装置的回收方法的另一特定功能为,所述改质的碳质材料的回收流或“返回流”夹带在蒸汽返回流中,以允许大的返回流的流量,从而对所述改质的(氢化的)产物返回流的流量限制较小。这是从喷嘴中流出的超临界流体与碳质材料接触并与之反应/改质,在上述过程中,所述超临界流体至少部分分解为改质的碳质材料,且剩余的超临界流体分解为次临界态,即蒸汽。当所述超临界流体从所述喷嘴中流出时,所获得的速度使得所述流体作为液体或至少液滴形式存在,即使通常为环境温度和较低的压力,否则所述液体将汽化。超临界高速液体存在于较低温度和压力、否则所述液体将汽化的条件将持续,直至所述速度耗尽至超临界液体变为次临界或汽化的较低速度结束。这种条件达到了使碳质材料与高速超临界流体接触。在那个点,所有未用于与所述碳质材料进行改质反应的高速超临界流体都将基本汽化为蒸汽。所述碳质材料中夹带的任何湿气或周围地质建造也类似汽化为蒸汽,部分由于暴露至高速超临界水以及超临界水的温度,部分由于氢化反应放出的热量以及氧化反应、氧化还原反应放出的热量,也由于传递给分子的活化能,该活化能是由于所述高速超临界流体与所述碳质材料的碰撞冲击使得速度动能转化为分子内部活化能。

[0028] 因为现在没有对存在于压力限制周围的超临界流体的确定描述,所以本发明人用WSP描述这种新发现,即“具有超临界性能的水”。这是有必要的,因为现有的术语不能预见或不适合描述所述新发现。现有对超临界水的定义必然带有限制,例如375°C、22MPa,不适合描述没有限制的、在较低压力和增加的速度下保持超临界性能的流体。

[0029] 因为现在改质的液体烃来源于碳质材料,该碳质材料具有比水高的沸点,通常为300°C至900°C。反应产生的煤油以液滴的形式夹带于所述蒸汽中。任何反应得到的气体产物类似的夹带于这种气相中。这种复合蒸汽/烃液滴蒸汽能够容易的从在原地地质建造或从地面上的反应器转移而来,用于进一步的改质或分离,通过现有方法便于回收。

[0030] 本发明的另一个因素为,所述装置能使反应物紧密接触,在这种情况下为超临界水和所述碳质材料。这种紧密接触是由于雾化的高速超临界水与所述碳质材料的接触产生的。

[0031] 反应物之间的紧密接触通常仅通过下列方式能够实现:对所述原始碳质材料进行采矿或将其运至表面,然后把杂质从所述碳质材料中分离出,干燥并移除碳质材料的湿气,最后在与通常是静态或低流速反应流体接触前,把所述碳质材料磨碎或转化至较小的粒径。对于上述密切接触也可由所述蒸汽化的反应流体(例如超临界水)的高速接触/冲击而实现,替代把所述碳质材料磨碎成较小的粒径的方式。

[0032] 优选的,本装置还包括位于所述高压泵上游或下游的注射装置,为所述高压流体供应管线提供初始化学品和催化剂。

[0033] 对于地面上的碳质材料的液化,所述装置还包括:反应器,将碳质材料装料提供给所述反应器和与该反应器相连的产物返回管线的供应机构,所述喷嘴组件将所述高速流体导向所述反应器的碳质材料装料中。

[0034] 优选的,本装置还包括从所述反应器中回收碳质材料残渣的机构。

[0035] 在一个实施例中,所述喷嘴组件包括多个喷嘴。

[0036] 在所述用于在原位的碳质材料液化的装置的替换实施例中,所述产物返回管线包括套管,且所述供应管线包括位于套管中的高压管,且优选为,所述高压管和与之连接的喷

嘴伸展超出外套的边界,所述碳质材料选自煤、油页岩和油砂。

[0037] 在所述用于在原位的碳质材料液化的装置的另一替换实施例中,所述喷嘴或多个喷嘴连接至管,且都可通过从表面控制管柱运动,控制喷嘴在碳质地质沉积中移动。本领域技术人员将了解,这种活动的管柱通常用于各类石油和天然气的开发,且通常指的是盘管单元。在该实施例中,活动管柱(如盘管单元)连接有液化喷嘴,原位沉积的碳质地质沉积物的原位回收机制保持不变。即,仍通过所述管的圆环区回收所述返回流,且所述返回流基本上为汽相。

[0038] 在一个实施例中,所述喷嘴组件可变的朝向所述在原位反应区的碳质材料。这可通过使用具有规定的喷流形式的角度的喷嘴来实现,该角度小于 360 度。可通过任何本领域技术人员所熟知的器件旋转或向前移动喷嘴的喷流形式的角度,或者可用与第一个喷流形式不同角度的喷嘴替换该喷嘴。

[0039] 在一个实施例中,所述喷嘴组件包括朝向在原位的碳质材料发射高速液体的多个喷嘴。或者,可具有一个喷嘴,该喷嘴的喷流形式的角度为几乎为 360 度。

[0040] 在一个实施例中,所述为供应管线提供高压液体的高压泵提供的液体的压力为 15MPa 至 35MPa。

[0041] 优选的,所述装置还包括排出器,用于将所述分离器中多余的夹带液体排出去。

[0042] 在一个实施例中,所述分离器包括多级分离器,第一分离器包括闪蒸分离器,用于从所述经处理的碳质材料和夹带的液体中分离气体,第二分离器包括油液分离器和过滤器,所述油液分离器用于从所述经处理的碳质材料和夹带的液体中分离油,所述过滤器用于从经处理的碳质材料和夹带的液体中分离颗粒物质。

[0043] 可以看出,本发明提供一种用于在原位的或地面上的碳质材料的液化的装置,该装置使用非常高压的水、合适的催化剂和引发剂及类似物,这些物质通过喷嘴或类似限制器排出,以降低上述物质在喷嘴下游的压力,类似的增加排出的水的速度,从而在没有水的高压控制时,水的超临界性能可保持一段时间。

[0044] 通过使用能够在反应区液化所述碳质材料的水溶液,本申请已实现了对碳质材料,例如煤、油砂和 / 或油页岩在原位或在地面上反应器中进行有效的液化。

[0045] 例如,可通过向碳质材料中应用能够引发液化的水溶液来引发液化反应,如含有水、过氧化氢和 / 或醇(如甲醇),可选择的含有催化剂的水溶液。这样的水溶液引发的液化反应是放热的。例如,由于处于在原位的碳质材料建造的碳质材料的绝缘性能,随着液化反应进行,在反应区的碳质建造内的温度将升高。一旦温度升高至预定温度,能够很有效的把水溶液转化为热的水溶液,由于所述水溶液的热量将在热的反应区得以保持,则可通过使用热的水溶液来继续液化反应。例如,为了获得过热流体或超临界流体,即,具有超临界性能的水,优选的,所述热的水溶液将被加热至高温且同时加压至高于大气压。随着反应的进行,所述碳质材料释放出或反应产生促进所述液化反应的物质。这些物质可能包括甲醇、过氧化氢、催化剂(最初作为杂质嵌于所述碳质材料中)、水、氢气和 / 或甲烷气和各种自由基。可应用水溶液,且产生的液态烃通过使用一种改良的传统采矿技术来回收。在一个优选实施例中,使用喷嘴组件应用所述水溶液,该喷嘴装置将所述水溶液以高速应用至所述碳质材料建造的表面,也就是说,所述水溶液为具有超临界性能的水。所述喷嘴组件也可选择的在把该水溶液应用于所述碳质材料建造的表面,立即对所述水溶液减压。

[0046] 所以,本发明提供一种在原位或在反应器中液化碳质材料,以生产液态烃的方法,所述方法包括以下步骤:

[0047] (a) 把第一水溶液应用于所述碳质材料中,以便使在反应区、处于所述碳质材料建造的初始液化反应中把所述碳质材料液化为液态烃,并把所述反应区加入到预定温度,其中所述第一水溶液包括选自下列组分:水、浓度(w/w)范围为0.1%至70%的过氧化氢、浓度(w/w)范围为0.1%至30%的甲醇和第一催化剂。

[0048] (b) 一旦所述反应区达到预定温度,把第二水溶液,如具有超临界性能的水,应用至反应区,其中所述第二水溶液便于将所述碳质材料液化至液态烃的液化反应的连续进行,其中所述第二水溶液选在下列组分:水、浓度(w/w)范围为0.1%至70%的过氧化氢、浓度(w/w)范围为0.1%至30%的甲醇和第二催化剂,且其中所述第二水溶液为选自下列流体的一种流体:热流体、过热流体、超临界流体和高速过热流体。

[0049] 本领域普通技术人员将理解使用上述初始液化反应来加热反应区是必要的,且所述反应区可通过本领域技术人员公知的任何手段来预热。或者,在不首先加热所述反应区时,应用所述热的水溶液,这是因为,所述热的水溶液的也可应用于反应过程中的加热反应区。本申请人意识到,使用高速过热流体液化所述碳质材料以生产液态烃,提供了一种有效的将碳质材料在原位液化为液态烃的方式。

[0050] 因此,在第二方面,本发明提供一种使用高速过热流体,在原位或反应器中将碳质材料液化为液态烃的方法,该方法包括以下步骤:

[0051] (a) 将水溶液加热并加压,以获得过热流体或超临界流体;

[0052] (b) 使所述过热或超临界水溶液流过喷嘴组件,该喷嘴组件可便于在所述水溶液应用于碳质材料之前,立即将所述超临界水减压至约0.5MPa和10MPa的范围,该喷嘴组件也便于应用至所述碳质材料的水溶液的速度范围为50m/sec至450m/sec,从而所述水溶液是能便于碳质材料液化为液态烃的高速过热或超临界流体,其中所述水溶液选自下列组分:水、0.1%至70%的过氧化氢、0.1%至30%的甲醇和催化剂。

附图说明

[0053] 附图有助于理解本发明的优选实施例,其中:

[0054] 图1展示了根据本发明一个实施例的、反应装置的示意图;

[0055] 图2展示了本发明适用于在原位反应的实施例的装置的示意图;

[0056] 图3展示了根据本发明、适用于地上液化碳质材料的装置的示意图;

[0057] 图4展示了本发明原位反应装置的部分细节。

具体实施方式

[0058] 下面将结合附图,对本发明做进一步的描述,将展示本发明的实施例。可通过不同方式实施本发明,故而本发明不限于此处所阐述的实施例。

[0059] 相反,本文提供了实施例,从而全面彻底的公开本发明,并向本领域普通技术人员更充分的传达本发明的范围。

[0060] 现在如图1所示,示意的本发明的装置包括输入装置部分2和输出装置部分4。在所述输入装置部分2和所述输出装置部分之间的是液化阶段6。

[0061] 在输入装置部分 2 处, 配备有高压泵安排装置 10, 该高压泵用于提供高压液体, 如高压水溶液。所述高压液体由管线 12 导入, 催化剂或引发剂和 / 或其他组分则由供应器 16 经管线 14 导入。加热器 17 也设置在管线 12 处, 有选择地将加热高压液体, 使其达到预定温度。管线 18 提供高压液体, 如进入液化阶段 6 的高压水溶液。

[0062] 在液化阶段 6, 所述水溶液可通过喷嘴组件 (可为单个喷嘴或多个喷嘴) 作为高速流体, 例如高速过热流体或高速超临界流体, 导向碳质材料。所述喷嘴能对水溶液减压。当水溶液已被加热并加压至或接近超临界条件并被减压时, 所述水溶液可作为保持超临界性能的高速过热流体输送至碳质材料。水溶液与碳质材料反应, 引起碳质材料液化, 生成改质的或液化的碳质材料, 该液化的碳质材料由液态烃、气体、夹带的液体和微粒残留组成。这些液化的碳质材料由管线 20 输送至输出装置部分 4。

[0063] 从液化阶段 6 出来的产物经管线 20 到达回收装置 22, 从所述回收装置可提取气体 24, 固体 26 和石油 28。多余的液体转移到废液罐 30, 有些液体可转移至回收管线 32, 重新返回至输入装置部分 2 的高压泵装置 10。

[0064] 从液化阶段 6 出来的产物经管线 20 到达回收装置 22, 从所述回收装置可提取气体 24, 固体 26 和石油 28。多余的液体转移到废液罐 30, 有些液体可转移至回收管线 32, 重新返回至输入装置部分 2 的高压泵装置 10。

[0065] 所述高压液体主要是水, 但也可包括其它化合物, 如引发剂、催化剂以及其它需要的类似物。

[0066] 图 2 展示了本发明用于煤等碳质材料原位液化的装置。在本实施例中, 煤层 30 位于覆盖层 32 的下方。套管 34 经覆盖层 32 伸展至煤层 30。通过套管 34, 具有喷嘴 38 的高压管 36 伸展, 并伸展至套管 34 的下方。所述套管和高压管 36 之间的空隙为原位反应地区 40 生成的产物提供环形返回空隙 39。

[0067] 在所述装置的地上部分, 碳质材料的反应产物 (如液态烃), 通过环形空隙 39 离开, 并经管道 42 转移至热交换器 44。在热交换器中, 反应产物中的热转移至高压液体管 46 的水溶液, 所述高压液体管将水溶液, 选择性的以高压导入高压管 36。所述高压水溶液由高压泵 48 提供。然后, 所述水溶液可选择性地被锅炉加热至预定温度。

[0068] 供应器 50 把反应组分和催化剂由提供给高压管 46, 以便于液化反应。喷嘴 38 能将高压流体减压至低压流体, 例如将 25MPa 时的超临界流体减压至 0.5 ~ 10MPa 的流体。喷嘴 38 能输送高速流体, 例如 50 ~ 450m/sec。喷嘴 38 还能输送高速喷射流体。

[0069] 当反应产物在热交换器 44 中冷却后, 会进入气、液、油分离器 52。在分离器 52 中, 天然气 54、石油 56 和液体 58 得到分离, 同时固体残渣 60 也会被过滤。

[0070] 部分液体 58 经管线 64 运输至高压泵回收, 其余的则为废液。碳质材料裂缝处经常有高含水率, 因此多余的水会回收或排放废液。

[0071] 图 3 展示了根据本发明的地上装置。在这个实施例中, 使用与图 2 相应标识相同的参考数字。

[0072] 本发明实施例中, 反应器 70 有一个输入装置 72 和一个残留撤回装置 74。输入装置 72 和残留撤回装置 74 都配置有供给叶片 76, 该供给叶片在压力和期望反应产物没有损失的情况下, 使碳质材料连续进入反应釜。根据本发明, 也可使用其他形式的装料和卸料装置。喷嘴组件 78 提供多个喷口 80, 向反应器 70 中的碳质材料喷射高压液体。排出管 82 从

反应室中排出反应产物。

[0073] 经处理的碳质材料的反应产物,从反应室中出来后,经管 42 输送至热交换器 44。在交换器中,反应产物中的热传递至高压液体管 46 中的液体,该高压液体灌引导高压液体进入反应室 70。高压液体由高压泵 48 提供。

[0074] 初始化学品和催化剂由供应器 50 提供给高压管线 46。

[0075] 反应产物在热交换器 44 中冷却之后,会进入气、液和油分离器 52,在分离器 52 中,天然气 54、石油 56 和液体 58 得到分离,同时固体残渣 60 也会被过滤。

[0076] 部分液体 58 经管线 64 运输至高压泵回收,其余的则为废液。碳质材料经常有高含水率,因此多余的水会回收或排放废液。

[0077] 图 4 展示了适用于原位碳质材料液化装置的地下部分得细节。该装置包括套管 34,具有喷嘴 38 的高压管通过所述套管并伸展至所述套管 34 末端的下部。套管中的隔离物 90 支撑套管中的高压管,且该隔离物有孔 92,该孔用于将反应产物返回至环形空隙 39。在本实施例中,喷嘴 38 可远离所述套管横向方向导向,并可按照箭头 94 指示旋转高压管,同时可按照箭头 96 指示竖直移动高压管,以便于对碳质材料区进行各种处理。

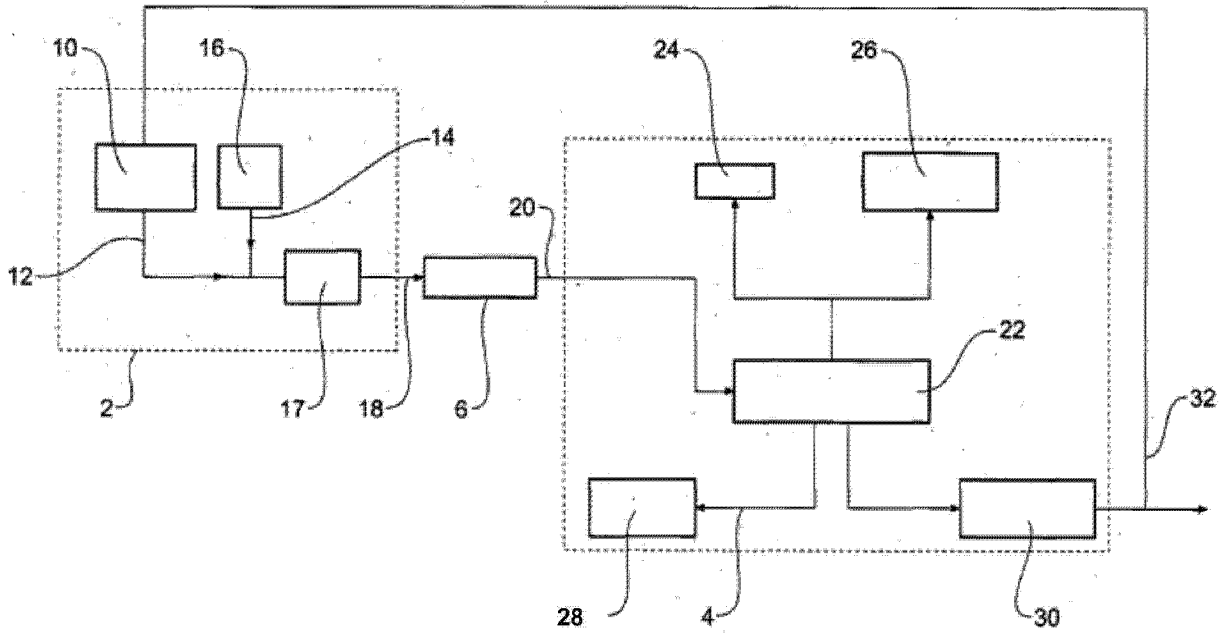


图 1

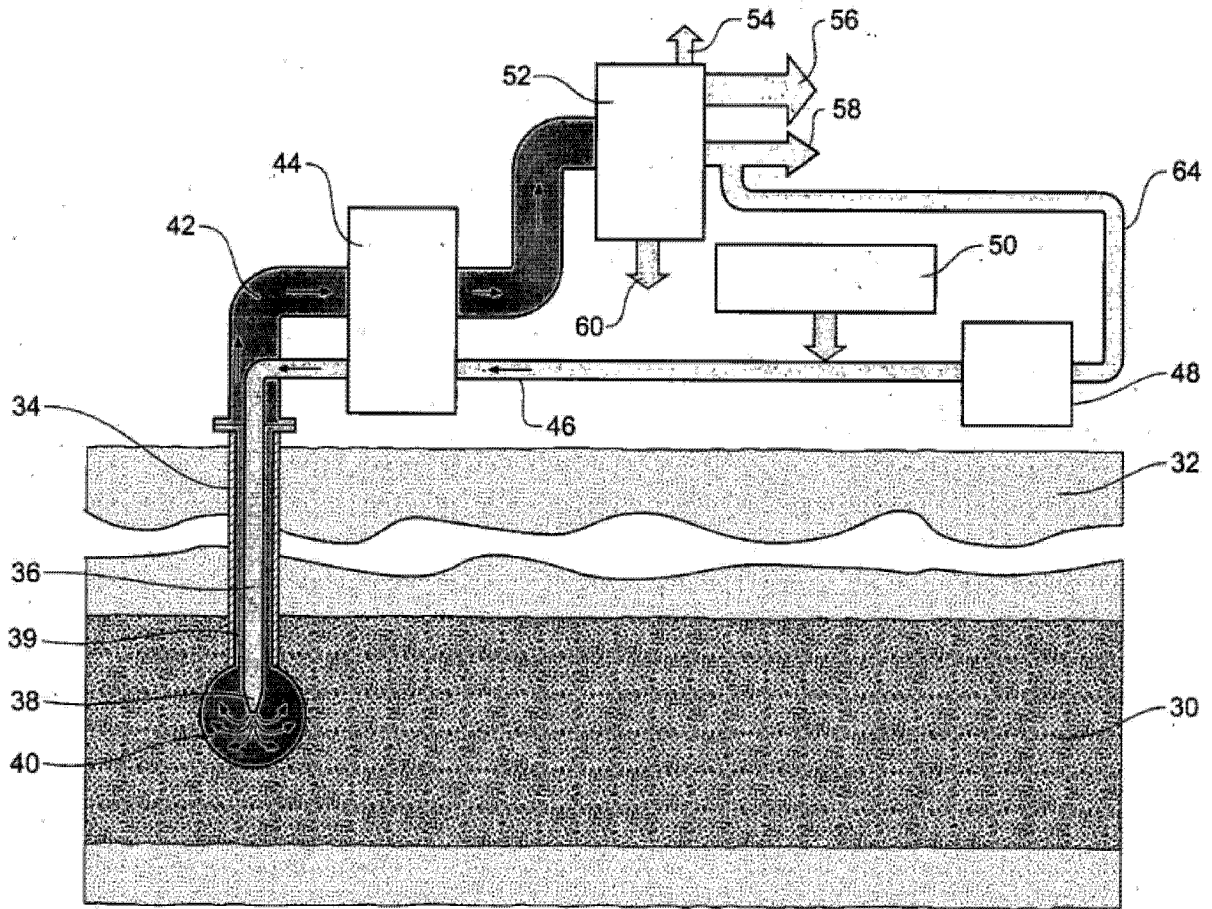


图 2

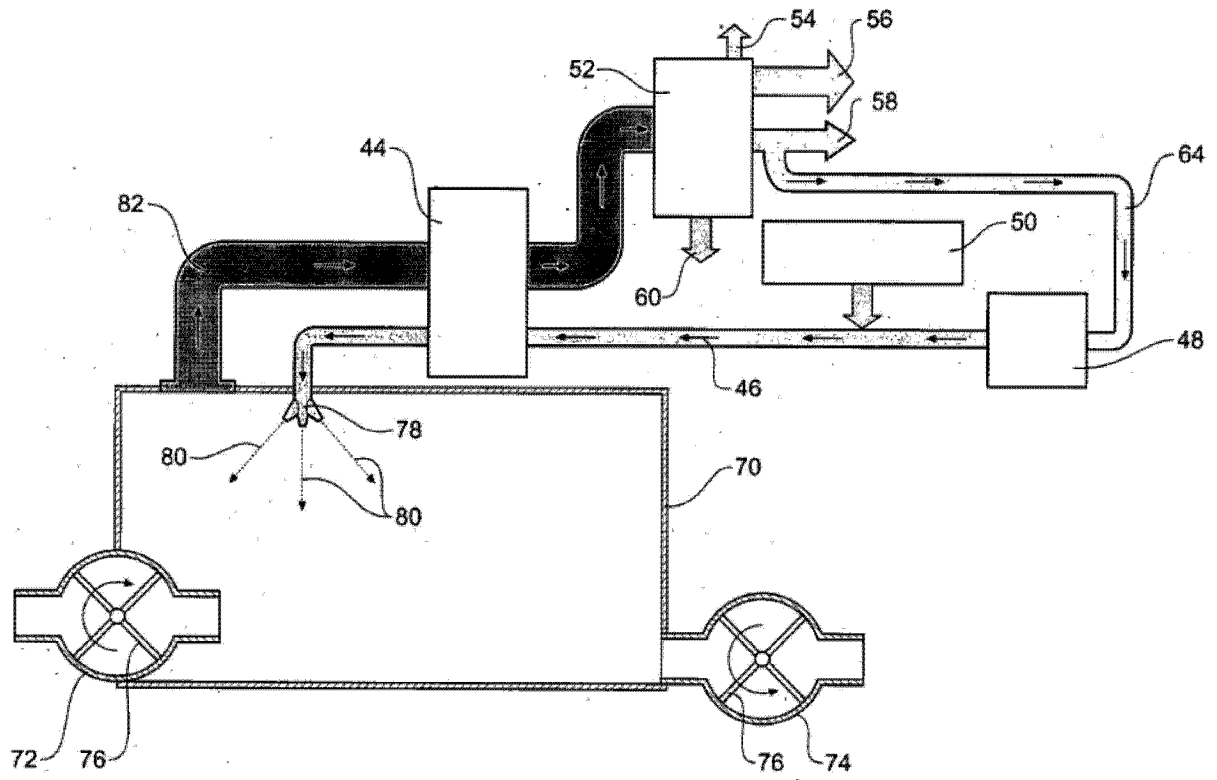


图 3

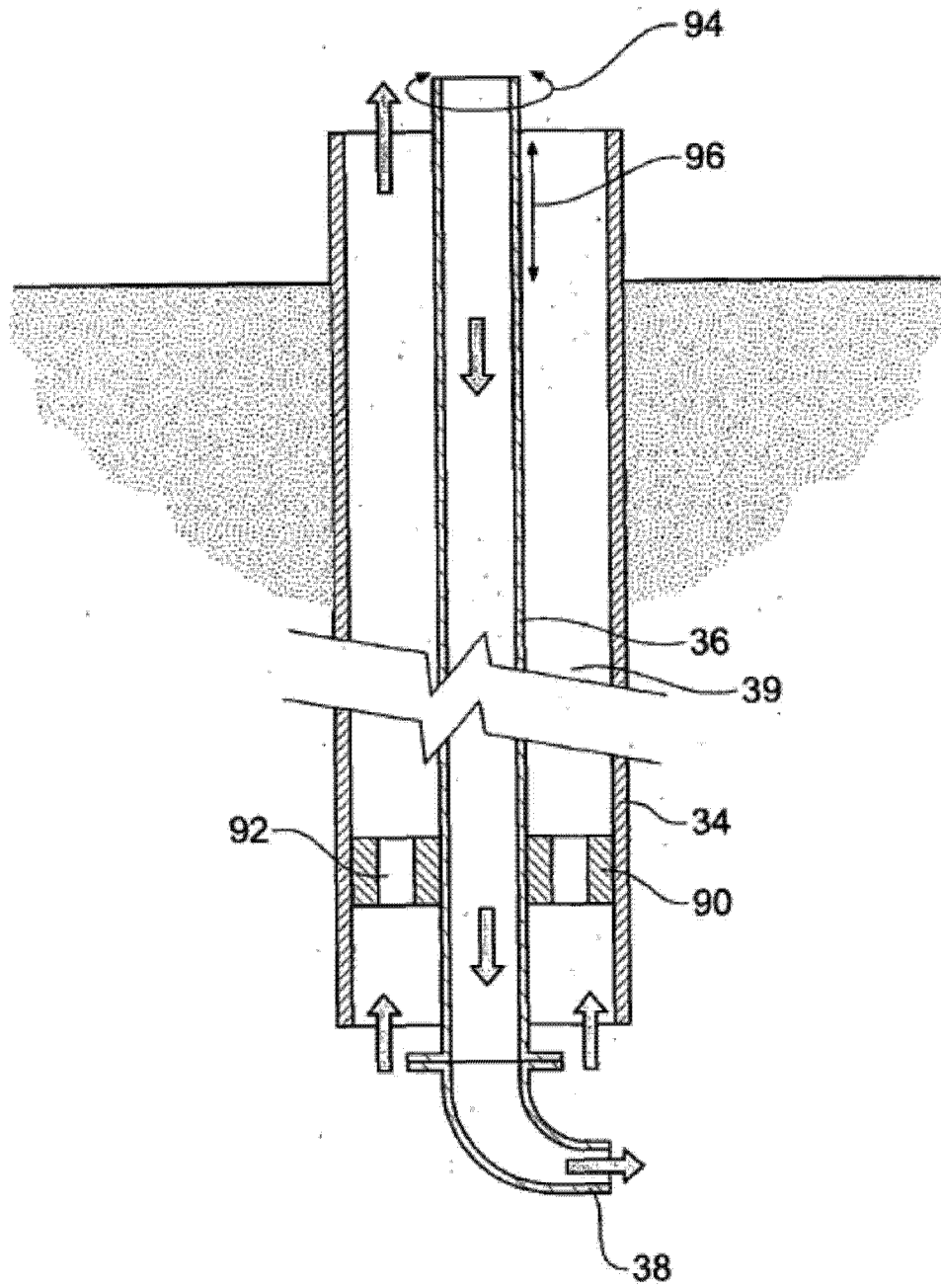


图 4