[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
C09C 1/48
C09C 1/50

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01813520.X

[43] 公开日 2004 年 5 月 19 日

[11] 公开号 CN 1498251A

[22] 申请日 2001.6.1 [21] 申请号 01813520.X
[30] 优先权
[32] 2000.6.2 [33] US [31] 09/586,186
[86] 国际申请 PCT/US2001/017806 2001.6.1
[87] 国际公布 WO01/94475 英 2001.12.13
[85] 进入国家阶段日期 2003.1.28
[71] 申请人 卡伯特公司
地址 美国马萨诸塞州
[72] 发明人 罗斯科·W·泰勒

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 宋 莉 贾静环

权利要求书 2 页 说明书 6 页

[54] 发明名称 使用固体燃料源制造炭黑

[57] 摘要

本发明提供了一种用于生产炭黑的方法，包括燃烧或气化固体燃料并采用燃烧或气化所产生的热，热气体，或热燃烧气体在炭黑形成反应器热解炭黑－生成原料。通过使用固体燃料，与使用常规热燃烧气流燃料相比产生较少的氢并因此可明显增加炭黑的产率。优选，使用由固体燃料如煤，焦炭，石油焦炭，炭，其组合气化而形成的气态燃料，或其它固体燃料源以形成热燃烧气流。将炭黑－生成原料注入燃烧或气化所得的热气体或热的物流中以生成包含炭黑的热气体的物流，随后骤冷。固体燃料源的使用优选提供与使用常规燃料的方法相比产生较少沉积物和残渣的更清洁的热气流或热以形成热燃烧气体的物流。

ISSN1008-4274

1.一种用于生产炭黑的方法，包括:

将燃料引入燃烧区,所述燃料包含固体燃料气化的气态产物;

使该燃料反应以提供具有足够能量以将炭黑-生成原料转化成炭黑的热燃烧气体的物流;

将炭黑-生成原料注入热燃烧气体的物流;

使包含原料的热燃烧气体的物流流过反应区以形成包含炭黑的热燃烧气体的物流;和

冷却,分离,和收集所得炭黑。

2.权利要求1的方法,其中所述固体燃料包含煤,焦炭,石油焦炭,炭,或其组合。

3.权利要求1的方法,其中所述固体燃料是煤。

4.权利要求1的方法,其中所述固体燃料是焦炭。

5.权利要求1的方法,其中所述固体燃料是石油焦炭。

6.权利要求1的方法,其中所述固体燃料是炭。

7.权利要求1的方法,进一步包括将氧化剂与所述燃料一起引入所述燃烧区。

8.权利要求1的方法,其中所述炭黑-生成原料包含烃。

9.权利要求1的方法,进一步包括在冷却,分离,和收集所得炭黑之前骤冷包含炭黑的热燃烧气体的物流。

10.一种用于生产炭黑的方法，包括:

将热气体的物流引入炭黑形成反应器的反应区,热气体的所述物流包含气化固体燃料的热气态产物并具有足够能量以将炭黑-生成原料转化成炭黑;

将炭黑-生成原料注入热气体的物流;

使包含原料的热气体的物流流过反应区以形成包含炭黑的热气体的物流;和

冷却,分离,和收集所得炭黑。

11.权利要求1的方法,其中所述固体燃料包含煤,焦炭,石油焦炭,炭,或其组合。

12.一种用于生产炭黑的方法，包括:

燃烧固体燃料以形成热和热气体;

将热或热气体或两者导入炭黑形成反应器的反应区;

将炭黑-生成原料注入反应区并用所述热或热气体加热原料;

使原料流过反应区以形成包含炭黑的物流;

和冷却,分离,和收集所得炭黑。

13.权利要求12的方法,其中所述固体燃料包含煤,焦炭,石油焦炭,炭,或其组合。

14.权利要求12的方法,其中所述固体燃料的所述燃烧形成热燃烧气体的物流;

将所述炭黑-生成原料注入热燃烧气体的物流;和

所述方法进一步包括,将包含原料的热燃烧气体的物流导入反应区以形成包含炭黑的热燃烧气体的物流,然后冷却,分离,和收集所得炭黑。

15.一种用于生产炭黑的装置,包括具有反应区的反应器;

包含固体燃料的燃料的源;

注射设备,用以将热的、所述固体燃料的燃烧产物,或所述固体燃料的气化产物注入所述燃烧区;

炭黑-生成原料源;和

注射设备,用于将炭黑-生成原料源注入反应区。

16.权利要求15的装置,进一步包括用于冷却在所述反应区中形成的包含炭黑的热气体的物流的冷却设备。

17.权利要求16的装置,进一步包括用于将炭黑从包含炭黑的气流中分离的分离设备。

18.权利要求17的装置,进一步包括用于收集分离的炭黑的收集设备。

19.权利要求15的装置,进一步包括用以骤冷在所述反应区中形成的包含炭黑的热气体的物流的骤冷设备。

使用固体燃料源制造炭黑

技术领域

本发明涉及一种用于生产炭黑的方法，其中加热炭黑生成原料以形成炭黑产物。

背景技术

用于生产炭黑的方法是熟知的。许多这些方法包括热燃烧气流的生产，而炭黑生成原料则在能够形成包含炭黑产物的热燃烧气流的条件下注入其中。所得物流随后冷却，然后将所得炭黑从热燃烧气流中分离并回收。

在常规方法中,其中注入原料的热燃烧物流由共同注入反应器的燃烧区的燃料和氧化剂形成。通常,与氧化剂混合形成热燃烧气体的燃料包括容易燃烧的物质如氢,一氧化碳,甲烷,乙炔,醇,煤油,液体烃燃料,和类似物。通常,优选使用富含甲烷的物流如天然气和改性的或浓缩的天然气,以及包含高量的烃如各种烃气体,和液体的其它物流和包括乙烷,丙烷,丁烷,戊烷,燃料油,和类似物的精炼厂副产物。但这些燃料和这些燃料的组合许多都包含或形成会污染炭黑形成反应器的非所需沉积物或残渣。需要提供一种用于燃烧气流的新的燃料源或提供与用于热燃烧气流的常规燃料源通常所形成的相比形成较少沉积物和残渣的焦化条件和炭黑制造方法。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种用于生产炭黑的方法，它采用固体燃料并优选与用于燃烧气流的常规燃料源通常所形成的相比形成较少的沉积物和残渣。通过使用固体燃料,与使用常规热燃烧气流燃料相比产生较少的氢并因此可明显增加炭黑的产率。

按照本发明的一个实施方案,提供了一种用于生产炭黑的方法，其中将通过固体燃料气化得到的气态燃料源优选与氧化剂一起引入炭黑形成反应器的燃烧区作为热燃烧气流。气化固体燃料源优选在炭黑形成反应器中形成低量的沉积物和残渣。

按照本发明的其它实施方案,提供了一种用于生产炭黑的方法，其中固体燃料源优选在空气存在下燃烧得到热气体，然后通过炭黑形成反应器的一个区导入以提供能够将炭黑-生成原料热解形成炭黑的条件。优选,固体燃料

的燃烧产生较少的氢并因此形成高产率的炭黑。

按照本发明的其它实施方案,提供了一种用于生产炭黑的方法，其中将固体燃料源气化并将来自固体燃料气化作用的所得气态产物通过炭黑形成反应器的一个区导入并提供足以将炭黑-生成原料热解形成炭黑的条件和温度。

按照本发明的一个实施方案,固体燃料源如煤,焦炭,石油焦炭,炭,其组合,和类似物通过气化方法气化形成气态燃料,或燃烧以提供可用于将炭黑-生成原料热解形成炭黑的热解条件。气态燃料优选随后在炭黑生产反应器的燃烧区中与氧化剂合并形成其中注入炭黑-生成原料的热燃烧气流。通过固体燃料气化得到的气态燃料也可用作热气流而不燃烧并通过炭黑-生成反应器的一个区导入以提供足以将炭黑-生成原料热解形成炭黑的条件。原料的注入条件使得形成包含炭黑的热气流或热燃烧气流，随后优选骤冷。来自所得物流的炭黑随后从气流中分离并回收。由固体燃料气化制成的气态燃料的使用产生用于热解的更清洁的燃烧热气流，而且相对常规燃料源时聚集的沉积物和残渣的量，聚集在炭黑形成反应器中的沉积物和残渣被减至最低。另外，炭黑的产率明显较大，因此本发明还涉及通过使用一种或多种上述方法来增加炭黑产率的方法。

可以理解，以上的一般描述和以下的详细描述仅是示例性的和说明性的并用于进一步解释所要求的本发明。

具体实施方式

根据本发明的一个实施方案,用于炭黑形成反应器的热气流包括通过气化固体燃料而制成的气态燃料或气态燃料的燃烧产物。根据本发明的一些实施方案,固体燃料优选在氧化剂如空气存在下燃烧,然后将燃烧固体燃料得到的热燃烧气体通过炭黑形成反应器的反应区导入并提供足以将炭黑-生成原料热解形成炭黑的焦化条件。根据本发明的一些实施方案,固体燃料优选在氧化剂如空气存在下燃烧，然后将燃烧固体燃料所产生的热在炭黑形成反应器的反应区中用于热解炭黑-生成原料以形成炭黑。

要气化或燃烧的固体燃料优选为煤,焦炭,石油焦炭,炭,或其组合,但可以是其它固体燃料源。固体燃料源的气化通常包括，通过将固体燃料与空气,氢,氧,蒸汽,二氧化碳,或这些组分的混合物反应将固体燃料转化成气态产物。这些组分优选与固体燃料在常规气化炉中反应。由固体燃料气化得到的产物

包括二氧化碳,一氧化碳,氢,甲烷,和通常可包括烃的其它化学品。气化得到的产物和各种产物的比率取决于所用的特殊反应物和反应器内的温度和压力,以及来自气化炉的气体在气化之后和/或在它们离开气化炉之后所要进行的处理的种类。在此,术语"气化"包括燃烧过程,其中煤,焦炭,石油焦炭,和/或炭与空气或氧反应以产生热和二氧化碳,但这些过程通常称作燃烧而不是气化。

按照本发明的实施方案,可气化或燃烧形成热,热气流,或热可燃气流的固体燃料优选为含碳材料。可气化或燃烧的合适的含碳材料包括,但不限于,无烟煤,沥青煤,褐煤,焦炭,石油焦炭,废纸,农业废料,和类似物。一般,在气化过程中,一部分含碳材料燃烧得到用于吸热气化反应的能量。但可以使用其它热源如核能,电能,太阳能,和类似物以供给固体燃料气化所需的能量。

根据本发明的优选实施方案,固体燃料的气化是吸热反应。空气或氧优选供给气化炉以提供必需的热输入。固体燃料的气化优选能够生产低-BTU或中-BTU气体,随后原样使用或在炭黑生产方法中形成燃烧气流。根据本发明的一些实施方案,中-BTU气体产物可随后通过使用常规气体-处理步骤而升级形成合成天然气。尽管优选使用固体燃料和最少产生氢气的方法条件,但用以提供燃烧气流源的固体燃料气化的应用可提供一氧化碳源和可用于不相关方法的和氢积聚区。

可以使用许多种类的气化炉以气化固体燃料并形成根据本发明的热气流或气态燃料。一种合适的气化炉是固定床气化炉,其中热气体经过一个慢慢移动的煤床。也可使用流化床气化炉,其中炭的小颗粒通过气流而流化。一般在流化床气化炉中使用较低的温度以防煤灰颗粒的软化。其它合适的气化炉是连续床气化炉,其中细煤颗粒被热气流夹带通过气化反应器。连续床气化炉一般在较高的温度下操作。另外,煤也可在适当的位置上,在地下,通过将空气向下压向一个孔,点燃煤,和通过一个优选100-1000英尺远的第二孔取出燃料气体而气化。

优选用于本发明的气化炉是煤气化炉。优选的煤气化炉是使用煤,空气,和蒸汽以生产包含100-120 BTU每立方英尺的燃料气体的低BTU煤气化炉。这种低BTU燃料气体包含一氧化碳,二氧化碳,氢,水蒸气,和氮。

另一优选的气化炉是使用煤,氧,和蒸汽以生产包含约300 BTU每立方英尺的燃料气体的中BTU气化炉。这种中BTU燃料气体包含一氧化碳,二氧化碳,氢,和水蒸气。

上述的每种气化炉是本领域常见的且该气化炉在用于本发明时优选无需特殊的要求或改变。

与气化方法无关,根据本发明,采用固体燃料气化得到的热气流或气体燃料源可用于常规或非常规炭黑制造方法中。优选,固体燃料源气化得到的气态燃料替代所有的或一些常用于生产炭黑制造所用的燃烧气流的液体燃料。

根据本发明的其它实施方案,固体燃料通过液化方法处理得到液体燃料,随后作为燃烧气流的燃料源而用于炭黑制造方法。可以使用来自固体燃料液化的各种各样的液体燃料,包括,例如,重燃料,馏出物燃料油,和汽油。在此,术语"固体燃料气化"理解为包括固体燃料液化,除非另有所指。

用于本发明实施方案的热气流或气态燃料可由常规或非常规固体燃料气化方法制成。按照本发明,适用于固体燃料气化的示例性气化方法包括描述于U.S.专利Nos.5,676,713; 5,069,685; 4,872,886; 4,785,622; 4,785,621; 4,662,443; 4,378,974; 4,312,638; 3,976,446; 和3,971,639的那些方法,在此将其作为参考完全并入本发明。得自气化方法的气态燃料可储存以用于本发明或直接加料或导向炭黑形成反应器。如果得自气化方法的气态燃料燃烧形成热燃烧气流,该气态燃料优选加料或导向炭黑形成反应器的燃烧区。但如果得自气化方法的气态燃料不燃烧,而是直接用于炭黑-生成原料的热解以形成炭黑,该气态燃料优选加料或导向炭黑形成反应器的反应区。

已通过固体燃料气化制成的用于本发明的气态燃料可替代用于形成可用于炭黑形成反应器的燃烧气流的常规燃料和氧化剂组合物或与其结合。尤其是,用于本发明的气化燃料可单独或与常规燃料结合使用以形成可称作"热气流",或如果燃烧,称作"气态燃烧产物的物流","热气体的物流","热第一阶段气体的物流","燃烧气流",或"热燃烧气体"的物质,而炭黑-生成原料则在炭黑形成方法中加料到其中。

按照本发明,可改变以采用由气化或燃烧固体燃料得到的燃料源的示例性炭黑形成方法包括描述于U.S.专利Nos.3,619,140; Re.28,974; 3,922,335; 3,952,087; 4,105,750; 4,370,308; 4,374,113; 4,645,657; 4,879,104; 5,093,407; 5,110,576; 5,124,396; 5,137,962; 5,168,106; 5,190,739; 5,211,932; 5,212,226; 5,229,452; 5,232,974; 5,236,992; 5,288,788; 5,352,289; 5,393,821; 5,456,750; 和5,688,317的方法,在此将其作为参考完全并入本发明。

按照本发明的实施方案,炭黑在具有燃烧区和反应区的炭黑反应器,优选

炉法炭黑反应器中制成。热燃烧气体在燃烧区中通过接触一种固体燃料气化得到的气态燃料而生成。如此制成的气态燃料优选与合适的氧化剂物流如空气,氧,空气和氧的混合物,或类似物接触。优选,由固体燃料气化制成的气态燃料提供一种可容易燃烧的气体或蒸气物流，包括天然气,氢,一氧化碳,甲烷,乙炔,醇,或煤油之类的组分。优选,气态燃料具有低氢含量和高含量的含碳组分,尤其是,高含量的烃。空气或氧与用于形成热燃烧气体的燃料的比率可优选为约10:1-约100:1。为了便于生成热燃烧气体,可预热氧化剂物流。

热燃烧气流优选由燃烧区向下游导入反应器，其中将炭黑-生成原料引入热燃烧气体。

根据本发明的一些实施方案,固体燃料气化得到的气态燃料没有燃烧而是加料或导向炭黑形成反应器的反应区。在这些条件下,将有或没有氧化剂如空气的未燃烧气态燃料的热加入或导向炭黑形成反应器的反应区以提供足以在反应区中焦化炭黑-生成原料的条件。

根据本发明的一些实施方案,将固体燃料燃烧并将燃烧固体燃料产生的热,或燃烧固体燃料得到的热气体加料或导向炭黑形成反应器的反应区以提供足以在反应区中将炭黑-生成原料热解成炭黑的条件。

在本文中适用作炭黑-生成原料的是烃原料,尤其在反应条件下可容易挥发的烃原料。优选的原料包括不饱和烃原料如乙炔;烯烃如乙烯,丙烯,和丁烯;芳族化物如苯,甲苯,和二甲苯;某些饱和烃;其它烃如煤油,萘,萜烯,乙烯焦油,芳环原料,和类似物;和其组合。优选,炭黑-生成原料是液体形式。

根据本发明的一些实施方案,炭黑-生成原料从热气体或热燃烧气体的物流的内或外周注入该物流。优选,炭黑-生成原料在相对热气流或热燃烧气流流动的基本上径向的方向上，且优选从物流的内或外周注入。

在反应形成本发明炭黑的过程中，可以采用各种非常规方法步骤或添加剂而不背离本发明的范围。例如,该方法可包括，在反应器中其中起始注入炭黑-生成原料的位置的下游加入第二量的炭黑-生成原料。为了控制反应过程中或反应形成的炭黑的形态，也可沿着反应器在一个或多个位置上注入蒸汽。

本发明的方法可包括将固体燃料源气化得到的气态燃料加入反应器的燃烧区或反应区的步骤。该燃料可随后在有或没有氧化剂的情况下反应，得到具有足够能量以将炭黑-生成原料转化成炭黑的热燃烧气体的物流。另外,

气化制成的气态燃料可直接加料到炭黑-生成反应器的反应区且气态燃料的热可用于热解炭黑-生成原料。该方法还包括，将炭黑-生成原料注入物流热气体或热燃烧气体。包括炭黑-生成原料的物流随后导向或流过反应区以形成包含炭黑的热燃烧气体的物流。该方法也可包括，冷却,分离,和收集所得炭黑。可以采用任何适用于冷却,分离,和收集所得炭黑的方式,包括本领域熟练技术人员熟知的且在以上作为参考并入的专利中描述的方式。

本发明还提供了一种用于制造炭黑的装置。该装置可优选包括常规炭黑形成反应器元件和,另外,气态燃料源，热气体,或固体燃料气化或燃烧产生的热。更尤其,本发明的装置优选提供一种炭黑反应器,更优选,炉法炭黑反应器,包括燃烧区,与所述燃烧区相通的反应区,通过气化或燃烧固体燃料得到的气态燃料和/或热气体源,和炭黑生成原料源。另外,本发明的装置也可包括骤冷介质源，用于骤冷在反应区中形成的包含炭黑的热气体或热燃烧气体的物流。另外,本发明装置可包括一个冷却设备,分离设备,和用于收集在该装置中形成的所得炭黑的收集设备。

本发明进一步包括通过使用一种或多种上述方法增加炭黑形成产率的方法，包括固体燃料的使用。当热气体或热在炭黑形成反应中接触炭黑-生成原料时，本发明的方法优选通过形成低量的氢而导致形成高产率的炭黑。该产率可增加至少20％和更优选至少50％,和最优选至少75％或更多。另外，固体燃料源的使用是经济的，因为其成本明显低于用于炭黑形成的传统燃料源。

本领域熟练技术人员根据本说明书和本文所公开的本发明实践显然得出本发明的其它实施方案。可以理解，本说明书和实施例被认为是仅示例性的，而本发明的真实范围和主旨则由以下的权利要求书和其等同物表示。