(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 104363750 B
(45)授权公告日 2017.07.21

(21)申请号 201380007033.2

(22)申请日 2013.01.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104363750 A

(43)申请公布日 2015.02.18

(30)优先权数据
61/591,437 2012.01.27 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.07.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CA2013/050058 2013.01.28

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/110202 EN 2013.08.01

(73)专利权人 N/C探索有限责任公司
地址 加拿大艾伯塔

(72)发明人 G·刘易斯

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272
代理人 董科

(51)Int.Cl.
A01G 7/02(2006.01)
B01D 53/46(2006.01)
C01B 32/158(2017.01)
F01N 3/02(2006.01)
F01N 5/00(2006.01)
F23G 5/00(2006.01)
F23G 5/44(2006.01)
F23J 15/00(2006.01)

(56)对比文件
US 2011000198 A1,2011.01.06,全文.
US 5659977 A,1997.08.26,全文.
CN 1552180 A,2004.12.08,全文.
WO 03095089 A1,2003.11.20,全文.
JP 2001205085 A,2001.07.31,全文.
CN 102165150 B,2011.08.24,说明书第2,3,24,31,53段和说明书摘要.
shu-Mei Chien er al.Effects of biodoesel belending on particulate and polycyclic aromatic hydrocarbon emissions in nano/ultrafine/fine/coarse ranges from diesel engine.《Aerosol and Air Quality Research》.2009,第9卷(第1期),

审查员 李良孔

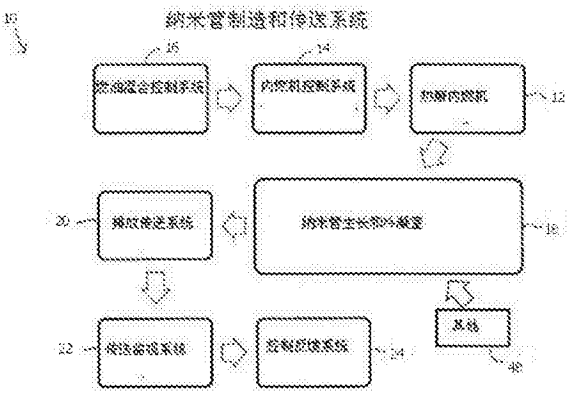
权利要求书4页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

用于促进土壤微生物和内燃的排放物产生的植物生长的碳纳米管的制造方法

(57)摘要

碳纳米管生产系统被用于提高植物生长媒介的植物生长特性,例如农田中的土壤。该系统包括内燃机,例如拖拉机用内燃机,该内燃机用于燃烧其中的包括燃料和添加剂的燃料混合物,该燃料混合物中包括碳纳米管播种材料。该内燃机在热解中产生包含炭黑超细和纳米烟灰的废气排放物,例如通过拖动农业工具穿过农田。捕获至少一部分废气排放物,并调节成将碳烟灰加工成碳纳米管。然后经调节的废气排放物和其中的碳纳米管应用到植物生长媒介中,例如通过使用农业工具将调节的废气并入到土壤中。



CN 104363750 B

1.一种用于对植物生长媒介提高植物生长特性的方法，该方法包括：

提供一种内燃机，用于在其中燃烧燃料；

将碳纳米管晶种材料加入到内燃机的燃料中，以产生燃料混合物；

运转所述内燃机，在热解中燃烧所述燃料混合物，以产生废气排放物；以及捕获至少一部分废气排放物，用于随后传递给植物生长媒介；

还包括：i)运转内燃机，在热解中燃烧燃料和碳纳米管晶种材料，以在废气排放物中产生超细和纳米烟灰炭黑，以及ii)将废气排放物调整至纳米碳烟灰加工处理为碳纳米管；

其中，通过冷却调节室中的废气排放物以冷凝废气排放物中的水蒸气并使用冷凝物将废气排放物中的NO转化为冷凝物中的硝酸来调节捕获的废气排放物，以在废气排放物传送至植物生长媒介之前，将纳米碳烟灰加工处理为碳纳米管。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，包括提供一感应系统和一计算机控制器，该感应系统用于感应所述废气排放物的至少一个条件，该计算机控制器用于可控地改变在所述燃料混合物中的碳纳米管晶种材料与燃料的比例，以响应所述废气排放物的至少一个条件的变化，这些变化由所述感应系统感应。

3.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，包括提供一感应系统和一计算机控制器，该感应系统用于感应所述废气排放物的至少一个条件，将计算机控制器用于可控地改变所述内燃机的至少一个操作条件，以响应所述废气排放物的至少一个条件的变化，这些变化由所述感应系统感应。

4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述内燃机的至少一个操作条件选自由燃料类型、时间设置、分流进样和空气/燃料比组成的群组。

5.根据权利要求1所述的方法，包括：i)提供一调节系统，该调节系统用于接收并调节其中的废气排放物，以产生碳纳米管；以及ii)在废气排放物中维持低的氧气水平，以最小化该调节系统中的氧化。

6.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，包括：i)提供一调节系统，该调节系统用于接收并调节其中的废气排放物，以产生碳纳米管；以及ii)在废气排放物中维持低的氧气水平，以最小化该调节系统中NO_2的产生。

7.根据权利要求1所述的方法，包括：i)提供一焚烧炉，可用来燃烧其中各自的燃料，以生产出燃烧产物，ii)提供一调节系统，该调节系统用于接收并调节 来自内燃机的废气排放物和来自所述焚烧炉的燃烧产物，以产生碳纳米管。

8.根据权利要求7所述的方法，包括在该焚烧炉中燃烧金属。

9.根据权利要求7所述的方法，包括向该焚烧炉中注入包含离子化矿物质的水溶液。

10.根据权利要求1所述的方法，包括紧接着在废气排放物中产生碳纳米管之后，将所述废气排放物直接导入植物生长媒介中。

11.根据权利要求1所述的方法，向所述废气排放物中加入磷。

12.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述碳纳米管晶种材料包括金属。

13.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述碳纳米管晶种材料包括矿物质。

14.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述碳纳米管晶种材料包括磁性金属。

15.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述碳纳米管晶种材料包括过渡金属。

16.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述碳纳米管晶种材料包括合金。

17.根据权利要求1所述的方法，包括：i)提供一调节系统，该调节系统用于接收并调节其中的废气排放物；ii)在该调节系统中提供DNA；以及iii)将该调节系统的温度维持在用于DNA繁殖的最佳温度。

18.根据权利要求1所述的方法，包括：i)提供一调节系统，该调节系统用于接收并调节其中的废气排放物；以及ii)向该调节系统加入磷。

19.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，包括：i)提供一调节系统，该调节系统用于接收并调节其中的废气排放物，以产生碳纳米管；以及ii)向该调节系统加入酸。

20.根据权利要求1所述的方法，包括：i)提供一调节系统，该调节系统用于接收并调节其中的废气排放物；以及ii)在该调节系统中冷却该废气排放物，以冷凝该废气排放物中的水蒸气，并将该排放物中的NO转化成硝酸。

21.根据权利要求1所述的方法，包括：i)提供一调节系统，该调节系统用于接收并调节其中的废气排放物，以产生碳纳米管；以及ii)提供一分离器，将该分离器设置为接收来自该调节系统的所述废气排放物，并从该废气排放物的残余中 分离出该纳米管。

22.根据权利要求1所述的方法，包括：i)提供一调节系统，该调节系统用于接收并调节其中的废气排放物，以产生碳纳米管；以及ii)增加穿过该调节系统的流动，通过在该调节系统中使用选自由下列组成的组中至少一个技术：压缩再循环注气、声振动、机械振动、非粘性表面处理和静电排斥。

23.根据权利要求1所述的方法，包括提供一调节系统，该调节系统用于调节其中的废气排放物，该调节系统包括一接收废气排放物的排气通道，该排气通道的形状可以在当该废气排放物被引导穿过该排气通道时，在废气排放物内产生声震动。

24.根据权利要求1所述的方法，包括提供一调节系统，该调节系统用于调节其中的废气排放物，该调节系统包括一接收废气排放物的排气通道，该排气通道包括有波纹的材料。

25.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，包括提供一调节系统，该调节系统用于调节其中的废气排放物，该调节系统包括一接收废气排放物的排气通道，该排气通道包括成螺旋形设置的调节单元。

26.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，包括提供一调节系统，该调节系统用于调节其中的废气排放物，该调节系统包括一接收废气排放物的排气通道，包括围绕排气通道的外管，在该外管和该排气通道之间定义一冷却通道，并且设置一风扇以导向通过该冷却通道的冷却空气。

27.根据权利要求1所述的方法，包括：i)提供一调节系统，该调节系统用于接收并调节其中的废气排放物，以产生碳纳米管；以及ii)提供一在该调节系统中与所述废气排放物通讯的氧气传感器；以及iii)提供一计算机控制器，该计算机控制器通过响应由该氧气传感器感应的氧气水平控制所述调节系统或内燃机的至少一个操作条件。

28.根据权利要求27所述的方法，其特征在于，该计算机控制器用于控制所述调节系统的操作条件。

29.根据权利要求1所述的方法，包括：i)提供一调节系统，该调节系统用于接收并调节其中的废气排放物，以产生碳纳米管；以及ii)提供一在该调节系统中与所述废气排放物通讯的温度传感器；以及iii)提供一计算机控制器，该计算机 控制器通过响应由该温度传感器感应的排气温度控制所述调节系统或内燃机的至少一个操作条件。

30.根据权利要求29所述的方法，其特征在于，该计算机控制器用于控制所述调节系统的操作条件。

31.根据权利要求1所述的方法，包括：i)提供一调节系统，该调节系统用于接收并调节其中的废气排放物，以产生碳纳米管；以及ii)提供一用于将废气排放物传递给植物生长媒介的传递系统；以及iii)提供一在该调节系统中与所述废气排放物通讯的温度传感器；iiii)提供一计算机控制器，该计算机控制器通过响应由该温度传感器感应的排气温度控制所述调节系统或内燃机的至少一个操作条件。

32.根据权利要求31所述的方法，其特征在于，该计算机控制器用于控制所述调节系统的操作条件。

33.根据权利要求1所述的方法，包括提供一用于将所述废气排放物典型地传递给活的植物的传递系统。

34.根据权利要求1所述的方法，包括提供一用于将所述废气排放物传递到液体溶液中的传递系统。

35.根据权利要求34所述的方法，其特征在于，所述液体溶液包括灌溉水。

36.根据权利要求1所述的方法，包括提供一传递系统，该传递系统包括覆盖物和混合单元，用于将废气排放物与有机物质在覆盖物中混合。

37.根据权利要求1所述的方法，包括提供一传递系统，该传递系统包括农田扰乱单元和用于将废气排放物注射进入由该农田扰乱单元扰乱的土壤中的注射器。

38.根据权利要求1所述的方法，包括：i)提供一调节系统，该调节系统用于调节其中的废气排放物，以产生碳纳米管；ii)提供一环境传感器，该环境传感器用于监控选自由内燃机负载、植物生长媒介的导电性、地理位置、植物生长媒介的地形条件组成的组中至少一个环境条件；以及iii)提供一计算机控制器，该计算机控制器通过响应由该环境传感器监控的至少一个环境条件控制该调节系统或该内燃机的至少一个操作条件。

39.根据权利要求1所述的方法，包括：i)提供一调节系统，该调节系统用于调节其中的废气排放物，以产生碳纳米管；ii)提供一GPS系统，该GPS系统用 于判断该内燃机相对于植物生长媒介的地理位置和判断植物生长媒介相对于地理位置的地理上变化的条件；以及iii)提供一计算机控制器，该计算机控制器通过感应植物生长媒介的地理上变化的条件控制该调节系统或该内燃机的至少一个操作条件。

40.根据权利要求1所述的方法，包括：i)提供用于监控所述废气排放物的至少一个条件的调节感应系统；以及ii)提供用于记录所述废气排放物的至少一个条件的数据记录工具。

41.根据权利要求1所述的方法，提供燃料和碳纳米管晶种材料燃料混合物，该燃料混合物包括芳香族化合物。

42.根据权利要求1所述的方法，包括判断种植在植物生长媒介中的植物类型和基于所述植物类型选择：i)来自燃料添加剂组的至少一种燃料添加剂；ii)来自燃料类型组的至少一种燃料；或iii)来自燃料添加剂组的至少一种燃料添加剂和来自燃料类型组的至少一种燃料的组合。

43.根据权利要求1所述的方法，包括判断植物生长媒介的至少一个条件和基于所述植物生长媒介的至少一个条件选择：i)来自燃料添加剂组的至少一种燃料添加剂；ii)来自燃

料类型组的至少一种燃料;或iii)来自燃料添加剂组的至少一种燃料添加剂和来自燃料类型组的至少一种燃料的组合。

44.根据权利要求43所述的方法,其特征在于,所述植物生长媒介的至少一个条件包括土壤pH值。

45.根据权利要求43或44中任意一项所述的方法,其特征在于,所述植物生长媒介的至少一个条件包括代表真菌和细菌含量的生物多样性条件。

用于促进土壤微生物和内燃的排放物产生的植物生长的碳纳米管的制造方法

技术领域

[0001] 本发明是涉及一种凭借内燃机产生碳烟灰、在燃烧热解过程中产生超细至纳米尺寸颗粒物的方法。该方法尤其是有关于单壁碳纳米管、多壁碳纳米管和水溶性碳纳米管的生产方法。所述方法是通过燃料混合物、燃料添加剂的控制、燃烧过程的控制以及适应于促进所需单壁碳纳米管、多壁碳纳米管和水溶性碳纳米管的生长来产生这些纳米管，这些碳纳米管用作生物兴奋剂、纳米矿物质或纳米肥料。将这些纳米矿物质和/或纳米肥料纳入到土壤、种子、植物、饲料、堆肥、水或其它媒质或微生物和植物，将从这些地方得到RNA、DNA、阴离子交换能力(AEC)和/或阳离子交换能力(CEC)。

背景技术

[0002] 内燃机的排放物，尤其柴油机的排放物可产生大量会引起雾霾和糟糕的空气质量的颗粒物(烟灰)。对柴油机的设计和排放控制可以减少这种颗粒物。生物混合燃料和分体式喷油定时的使用可以进一步净化视觉方面的排放。现在关心的是超细和纳米尺寸的作为污染物保留下来的颗粒物，这些颗粒物会引起呼吸问题。

[0003] 近期发现的碳纳米管，被证明在电脑芯片和生物医学研究领域非常有用。

[0004] 最近在实验室中的研究证实，由炭黑烟灰刺激的的种子在碳纳米管的形式下会更快发芽和生长。

[0005] 下面的具有详细描述的参考文献可作为这些声明的支持证据，并且在这里引入以供参考：

[0006] 1. Shu-Mei Chien,Yuh-Jeen Huang,Shunn-Chuang.His-Hsien Yang,Chien等人发表的“Effects of Biodiesel Blending on particulate and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Emissions in Nano/Ultrafine/Fine/Coarse Ranges from Diesel Engine”(Aerosol and Air Quality Research, Vol. 9, No 1 , pp. 18-31. 2009)；

[0007] 2. L.E Murr发表的“Microstructures and Nanostructures for Environmental Carbon Nanotubes and Nanoparticulate Soots”(Int.J. Environ. Res. Public Health 2008. 5 (5) 321-336)即International Journal of Environmental Research and Public Health(ISSN 1661-7827, 2008 by MDPI)；

[0008] 3. Shweta Tripathi,Sumit Kumar Sonkar,Abbishek Kumar,M.Y.Khan和Sabyasachi Sarkar发表的“Water soluble carbon nanotubes affect growth of the common gram (Cicer arietinum)”(Nature Precedings; hdl; 10101/npre. 2009. 4056.1; posted 8 Dec 2009)。

发明内容

[0009] 根据本发明的一个方面，本发明提供一种对植物生长媒介提高植物生长特性的方法，该方法包括：

[0010] 提供一种用于在其中燃烧燃料的内燃机;将碳纳米管播种材料加入到内燃机的燃料中,以产生燃料混合物;

[0011] 运转所述内燃机,在热解中燃烧所述燃料混合物,以产生废气排放物;

[0012] 捕获至少一部分废气排放物,用于随后传递给植物生长媒介。

[0013] 较佳地,该方法还包括:i)运转内燃机,在热解中燃烧燃料和碳纳米管播种材料,以在废气排放物中产生炭黑超细和纳米烟灰,以及ii)将废气排放物调整至纳米碳烟灰加工处理为碳纳米管。

[0014] 根据本发明的另一个方面,本发明提供一种从实现动力的内燃机的排放物中产生碳纳米管的方法。所述产生过程在内燃机的燃烧室中开始。产生的纳米颗粒物通过前述的在燃料源中混合柴油、生物燃料和添加剂的要素控制。前述的要素还可以是开始产生碳纳米管的种子。在燃烧过程中热解状态下产生的纳米烟灰被吸引到开始形成碳晶格管的要素中,其中碳晶格管依靠一些在所述方法中所述的可控条件下具有独特的性质。产生的纳米碳烟灰进一步通过方法所述的浓缩和调节进行处理。该过程方法影响产生所希望类型的碳纳米管,这种类型的碳纳米管将刺激生长植物的生物特性,而更少依赖矿物燃料。这是在进行其它任务时完成,或者通过只为产生纳米烟灰运转的发动机完成。所产生的碳纳米管指向微生物,通过一分配系统存在于土壤或其它媒质中,该分配系统接触具有活性微生物的种子、土壤、堆肥、饲料、水和植物,这些活性微生物得益于碳纳米管的存在。

[0015] 可通过计算机或人工设置的方法控制排放物,这些设置会影响发动机负载、运转温度、火花、分段喷射、定时、空气燃料比和燃料类型,这些可对颗粒物超细和纳米碳烟灰的生成产生影响,这些碳烟灰会在生成室、浓缩室和传递系统中发展成为碳纳米管。

[0016] 所述方法包括将金属元素和矿物质加入到燃料中去,以生产不同类型的碳纳米管:来自金属的单壁碳纳米管和来自过渡金属的双壁碳纳米管。管的直径和形状也受在燃烧中的金属影响或者在生长室中产生碳纳米管时呈现。这些纳米管是纳米肥料,尤其在没有加入化石燃料产生的肥料的情况下消除介质中的差异。

[0017] 生物燃料在化学组成中并不总是一致,视产生植物油的植物材料而定,矿物质含量会变化,且比精炼的柴油燃料或包含聚环芳香烃的石油基的燃料要高。因此,所述方法是将燃料和添加剂混合在一起,为的是适当形成所希望的纳米管和排放物混合物,这些对微生土壤和植物是有益的。生物燃料是将来补充或替代化石燃料的核心,以帮助降低排放物,尤其在农业中作为循环排放物和在没有化石燃料投入的情况下发展生物燃料的技术,解决了生物燃料的能源方程式。

[0018] 通过将燃料和不同的金属盒矿物质混合的方法生产出不同类型的碳纳米管,以产生前面所述的对不同的微生物的刺激,这些微生物出现在例如土壤中植物上的种子上。然后促进微生物的植物生长从植物根部获得扩散。微生物反过来回馈荷尔蒙和蛋白质或固定氮给植物。碳纳米管刺激微生物,使得微生物在帮助植物更高能量效率和更快生长上具有更强的活性。

[0019] 在所述方法中,多壁碳纳米管(MWCT)可经过含氮的酸和其它化学品处理成为可溶于水。包含含氮的酸的排放物的压缩将帮助该纳米管溶于水中,以允许系统用喷雾器、灌溉水、处理池塘和废水管理、用于生物燃料生产的沼气生产、堆肥和藻类生长来运转。可溶性的碳纳米管悬浮在溶液中以帮助根部的生长。

[0020] 通过所述方法得到的碳纳米管可以形成许多尺寸和形态，例如单壁、双壁、多壁，并且具有独特的电性能、阴性的(阴离子交换能力)、中性的水可溶性和阳性的(阳离子交换能力)。碳纳米管的结构就像一片六边形黑色碳原子转动到晶格结构上(锯齿形碳纳米管晶格=0度角)(Chiral碳纳米管晶格=13度角)和(椅形碳纳米管晶格=30度角)。纳米管的尺寸、形状、长度、晶格形态、导电性和特性增强了用作已形成纳米管的起动机种子或催化剂的矿物质。碳纳米管的许多结合和形态都是可能的，视由所述方法控制的设置而定，正如所希望的与生物区互相作用的那样。

[0021] 当提供一种用于感知至少一个废气排放物的条件的传感系统时，较佳地设置一个计算机控制器以可控制地改变碳纳米管播种材料与燃料混合物中的燃料的比值，以响应由该传感系统感知的所述至少一个废气排放物的条件的变化。

[0022] 该计算机控制器也可设置为可控制地改变至少一个内燃机的操作条件，以响应由该传感系统感知的所述至少一个废气排放物的条件的变化。该内燃机的操作条件可选自包括燃料类型、定时、分段喷射以及空气/燃料比组成的组。

[0023] 所述碳纳米管播种材料可包括矿物质、磁性金属、过渡金属、合金或其它相关混合物中的一种或多种。

[0024] 较佳地，可设置一调节系统，用以接收和调节其中的废气排放物，以生产出碳纳米管。

[0025] 较佳地，维持废气排放物中的低的氧气水平，以最小化所述调节系统中的氧化，以及最小化所述调节系统中二氧化氮的产生。

[0026] 可选地，可以用焚烧炉来燃烧各自其中的燃料，以生产出燃烧产物，将所述调节系统设置成接收并调节来自内燃机的废气排放物和来自所述焚烧炉的燃烧产物，以生产出碳纳米管。可以使用焚烧炉直接地燃烧金属或矿物质，或通过例如将包含有离子化矿物质的水溶液注入。

[0027] 在较佳实施例中，在废气排放物中生产出碳纳米管之后，废气排放物可直接用于植物生长媒介。

[0028] 在一些实施例中，可向调节系统中的废气排放物加入磷。

[0029] 所述方法还包括在所述调节系统中加入DNA，以及维持所述调节系统的温度在DNA繁殖的最适应的温度。

[0030] 在一些例子中，可向所述调节系统中加入酸。可选地，在所述调节系统中冷却所述废气排放物，以凝结废气排放物中的水蒸气，并将排放物的NO转化为硝酸。

[0031] 分离器可以接收来自调节系统的废气排放物，以从废气排放物的残余物分离出纳米管。尤其适合于收集和储存碳纳米管用于随后在不同地点或不同时间的使用。

[0032] 通过调节系统的流量可通过使用选自下列组的至少一个技术增强：在调节系统中，压缩再循环注气、声振动、机械振动、非粘性表面处理和静电排斥。

[0033] 接收废气排放物的排气通道可塑造为在废气排放物中产生声音震动的形状，通过使用有波纹的材料和成螺旋形设置的调节单元，排放物在那里被导向。

[0034] 排气通道包括围绕排气通道的外管，在该外管和该排气通道之间定义一冷却通道，并且设置一风扇以导向通过该冷却通道的冷却空气。

[0035] 当氧气传感器或温度传感器与所述调节系统的废气排放物进行通讯的时候，计算

机控制器可设置为通过响应传感器的氧气水平或温度控制至少一个所述调节系统或内燃机的操作条件。

[0036] 当使用一递送，将废气排放物传送给植物生长媒介时，温度传感器与该递送系统的废气排放物进行通讯。

[0037] 该递送系统可设置为将废气排放物典型地传送给活的植物或例如灌溉水的水溶液中。

[0038] 可替换地，该递送系统包括覆盖物和混合单元，该混合单元设置为在覆盖物中将废气排放物与有机物质混合。

[0039] 在进一步的设置中，所述递送系统包括地面扰乱元件和注射器，该注射器用于在通过地面扰乱元件干扰的土壤中注射废气排放物。

[0040] 当使用周围环境传感器用来监控选自包括内燃机负荷、植物生长媒介的导电性、地理位置、植物生长媒介的地形情况的组中的至少一个环境条件时，计算机控制器可设置为通过响应由周围环境传感器监控的所述至少一个周围条件来控制至少一个调节系统或内燃机的操作条件。

[0041] 当使用GPS系统用来判断内燃机有关于植物生长媒介的地理位置和判断植物生长媒介有关于地理位置的地理上的不同条件时，计算机控制器可设置为通过响应植物生长媒介地理上的不同条件来控制至少一个调节系统或内燃机的操作条件。

[0042] 当使用条件感应系统用来监控废气排放物的至少一个条件时，可设置一数据记录工具以记录所述废气排放物的至少一个条件。

[0043] 在某个例子中，提供燃料和碳纳米管播种材料的燃料混合物，该燃料混合物包括芳香族化合物。

[0044] 当所述方法包括判断种植在植物生长媒介中的植物类型或植物生长媒介的至少一个条件时，可以基于所述植物类型或所述一个条件挑选下列组成的燃料混合物：i)一种或多种来自燃料添加剂的组的燃料添加剂；ii)一种或多种来自燃料类型的组的燃料；或iii)一种或多种来自燃料添加剂的组的燃料添加剂和一种或多种来自燃料类型的组的燃料的组合。

[0045] 植物生长媒介的条件可以是土壤的pH值或表示如真菌或细菌含量的生物多样性条件。

[0046] 本发明的一些实施例将结合下列的附图进行描述。

附图说明

[0047] 图1是用于生产和传递碳纳米管以提高植物生长媒介的植物生长特性的生产系统和方法的示意图；

[0048] 图2是根据图1所示生产系统的燃料混合系统的示意图；

[0049] 图3是根据图1所示生产系统的燃烧控制系统的示意图；

[0050] 图4是根据图1所示生产系统的调节系统的示意图；

[0051] 图5是根据图1所示生产系统的传递和监控系统的示意图；

[0052] 图6是根据图1所示生产系统的计算机控制系统的示意图；

[0053] 图7是根据图1所示生产系统生产的单壁碳纳米管的功能的示意图；

[0054] 图8是根据图1所示生产系统生产的水溶性单壁碳纳米管的功能的示意图；

[0055] 图9是根据图1所示生产系统生产的单壁碳纳米管的加速碳水化合物功能的示意图；

[0056] 图10是根据图1所示生产系统生产的双壁碳纳米管的功能的示意图；以及

[0057] 图11是根据图1所示生产系统生产的多壁碳纳米管的功能的示意图。

[0058] 图中提及的特性用不同数字表明相应的部分。

具体实施方式

[0059] 参照附图，碳纳米管生产系统用数字10表示。该生产系统适用于植物生长媒介的植物生长特性，例如农业土壤。一般地，该方法包括将碳纳米管播种材料加入到内燃机的燃料中，以产生燃料混合物，通过该内燃机在热解中燃烧该燃料混合物，以产生废气排放物中的炭黑超细和纳米烟灰，捕获这些废气排放物用于调节，从而将纳米碳烟灰加工成碳纳米管用于随后传递植物生长媒质。

[0060] 而在下面进一步详细描述该系统的不同部分，在图1中所示的全部生产系统10一般地包括带有内燃机12的诸如农用拖拉机的这类机器，该内燃机12通过燃烧控制系统14在热解空气燃料比重操作，以产生出最适宜的超细和纳米烟灰炭黑。混合了系统16的燃料引入到不同燃料混合物中，产生元素播种到所希望生产的碳纳米管(CNT)中，这些碳纳米管包括单壁纳米管(SWCNT)100、双壁碳纳米管(DWCNT)102、多壁碳纳米管(MWCNT)104。

[0061] 废气排放物调节系统18接收来自内燃机的废气排放物，以调节该废气排放物，从而将所述超细和纳米烟灰炭黑加工成碳纳米管。所述调节系统的调节室可能从其它来源中接收额外的物质和添加剂，例如矿物质、水和燃烧产物，以优化调节室内的环境，产生出碳纳米管。可使用一冷凝器，冷却气体至以下的温度：该温度可以氧化稳定烟灰并对该微生物和种子有益。该碳纳米管产生和冷凝室允许碳纳米管在低氧水平下生长，并冷却至一稳定的温度。

[0062] 所述生产系统10还包括传递系统20，该传递系统20设计成允许烟灰和碳纳米管连同排放物气体流动，在废气调节系统中调节，允许它们在预定条件下与微生物混合在一起。在调节系统和传递系统通过监控系统22监控不同条件的废气排放物。

[0063] 计算机控制器24包括控制反馈系统，该控制反馈系统监控在废气调节和传递系统的一些条件。根据来自各种监控条件和根据期望的矿物质和其它添加剂程序化地混合到燃料或调节室中去，该计算机控制器24控制内燃机、燃料混合系统、废气调节系统和废气传递系统的不同操作条件，通过增强生长碳纳米管的矿物质产生期望的碳纳米管尺寸和形状。

[0064] 正如下面更详细地描述，生产系统10被用于从内燃烟灰生产碳纳米管，这些排放物在内燃机在执行其它任务时被排放出来。燃料和添加剂的混合物在热解中燃烧，以在燃烧室中生产出炭黑超细和纳米烟灰。纳米碳烟灰被加工成碳纳米管，通过受控的排放物在生长和冷凝室中调节并冷凝以生产出单壁、双壁、多壁和水溶性碳纳米管，并被利用作纳米肥料用于刺激土壤、生长媒介、水和种子中的微生物。碳纳米管增加了阳离子和阴离子交换，通过合并、气体注入、混合、预测、传输、抽运、喷洒、静电沉积或例如防水帆布覆盖的引擎盖下的方式，改善土壤肥力和植物生长。由于碳纳米管刺激例如植物激素的微生物并提高土壤肥力，植物生长出更大的根和嫩枝，并且植物的生理机能被改变成依赖太阳光能量。

植物以更高的速率通过光合作用生长，消耗更多的CO_2、提供生物肥力，而不是会抑制植物生理使用太阳光能量和CO_2的巨大肥料形式的合成能量。这会降低生长植物的矿物燃料能量消耗。

[0065] 工艺的一部分还包括缠绕单壁碳纳米管100以形成共生的疏水作用的具有DNA单链106的微生物，这会给微生物额外的能量繁殖更快(杂交)。这种与植物的相互作用加快了植物的生长，促进荷尔蒙和来自氮固定的蛋白质，刺激植物存储更多太阳光能量，将更多的CO_2从空气转移到土壤中，以致于植物受到太阳的驱动而被刺激，微生物喂养地更快。

[0066] 燃料混合：

[0067] 现在参阅图2，燃料混合系统16接受来自计算机控制器24的输入，控制燃料中的燃料混合物和添加剂，以生产出期望的碳纳米管类型。例如，包括元素、金属、矿物质和化合物的各种添加剂26，通过内燃机的燃料源被传递到燃烧室，当混合有内燃机的主要燃料28和至少一个次要燃料30时，生产出用于内燃机的燃料混合物。该混合系统包括计量装置32，控制每种燃料和燃料添加剂的加入量，获得燃料混合物，这样燃料混合物中碳纳米管播种材料与燃料的比例可受控制地改变，例如在下面进一步详细描述的为响应废气排放物感应到的条件或其它条件。在燃料混合物中得到的添加剂被选择，以生产出期望的碳纳米管尺寸和形状，假如期望的颗粒物质(PM)是超细或纳米烟灰尺寸，并且粗的PM减到最小。生物燃料将是主要的燃料来源，降低对化石燃料的依赖。

[0068] 燃烧控制：

[0069] 现在请参见图3，燃烧控制系统14接收来自计算机控制器24的输入，通过直接与各种内燃机控制32通讯，可控地改变至少一个内燃机的操作条件。该内燃机的操作条件可控地改变，以响应至少一个受监控系统22监控的感应到的条件的变化。可受控的内燃机的操作条件包括例如燃料类型、时间设置、分流进样和空气/燃料比。

[0070] 排气调节：

[0071] 现在请参加图4，废气排放物调节系统18包括碳纳米管的生长，并且调节室设置成调节其中的废气排放物，该调节室一般地是以主排气通道34的形式，设置成接收通过从废气气体进口36到废气气体出口38的长度上的废气排放物。这个排气通道包括包含废气气体的外边界。外管40围绕着该排气通道的外边界，在长度方向上沿着整个长度从那里径向向外间隔设置。该排气通道通常情况下同中心地在外管中接收，定义在外管和排气通道之间为环形冷却通道42。冷却风扇44在长度上、在相对于通过废气通道的废气流动的相对的长度方向上、在与废气排放物的热交换中穿过废气通道的边界壁导向冷却空气通过冷却通道。排放物流被冷却，以稳定纳米管，阻止纳米管氧化，减少排放物从媒介逃脱。

[0072] 传感器46，例如是一个氧气传感器和/或温度传感器，位于排放物流中，紧邻进口36和出口38，提供对控制系统的反馈。另一个传感器46监控冷却空气通过冷却通道的温度。控制器运行调节系统，以响应感应到的条件，维持废气排放物中低的氧气水平，以最小化调节系统中的氧化，最小化调节系统中NO_2的产生。

[0073] 排气通道包括波纹状成螺旋形地设置调节单元，成形为在废气排放物中当排放物导向通过时产生声振动。尤其在轻微螺旋状设置波纹管，辅助碳纳米管的生长并产生声振动，阻止碳纳米管从排放物气体流中掉落。管的长度和在波纹管中使用的材料被选择，以优化碳纳米管的生长。这个室的功能是在受控的缺乏氧气、NO_2或其它氧化剂的环境中调节并

促进生长。

[0074] 调节系统可包括加入来自辅助源48的其它部件，例如焚化炉。焚化炉可操作地燃料其中各自的燃料，生产出燃烧产物，该燃烧产物被引到调节系统的调节室中与废气排放物混合在一起生产出碳纳米管。该焚化炉可以接收各种矿物质或金属用于在其中燃烧，例如可以在含电离矿物质的水中传递。而且，包含金属和不适合于加入燃料中的元素的油品在热解中通过焚烧炉燃烧，以在调节系统中辅助生产出碳纳米管。

[0075] 如果需要额外的添加剂，它们可以直接加入，或通过使用焚化炉，以便将燃烧得到的产物通过气体注射50注射进入邻近废气进口36的废气通道。

[0076] 额外刺激52也被引入废气通道中，以更进一步辅助纳米管的形成，防止碳纳米管从排放物气体流中掉落。额外刺激52包括在传输和调节系统中压缩的再循环气体注射、声振动、机械振动、非粘性表面处理和/或静电排斥，以允许碳纳米管自由流向媒介。该刺激增强穿过调节系统的流动。

[0077] 含磷物质也可以被加入到调节系统的废气排放物中。

[0078] 而且，在调节系统中可以提供微生物DNA，在这个情况下，调节系统中废气通道的温度可以维持在DNA繁殖的最佳温度。

[0079] 酸也可以被加入到调节系统中或在调节系统的废气排放物中得到，促进生产出酸。例如，冷却调节系统中的废气排放物，冷凝废气排放物中的水蒸气，可以辅助将排放物中的NO转化为硝酸。

[0080] 排气传递：

[0081] 根据图5的传递系统的较佳实施例中，在废气排放物中生产出碳纳米管后，该传递系统引导废气排放物直接进入植物生长媒介。这样，碳纳米管就立刻将微生物或生长媒介与排放物气体接触，在生成和冷却过程之后采用不分离或存储在系统中，直到碳纳米管和废气并入内燃机的任务媒介中，而不是作为污染物排放到大气中。

[0082] 在一个实施例中，该内燃机是拖拉机用内燃机，牵拖比如耙这样的农业工具穿过作为植物生长的媒介的农田。生产系统的部件用拖拉机和工具搬运穿过田地。来自拖拉机的废气当被产生出来时直接通过调节系统加工。在这个例子中的传递系统包括各种管道，这些管道用于将调节的排放物和得到的碳纳米管注射进入通过工具扰乱的农田中，或进入盖住用工具扰乱的农田、用于与扰乱的有机物质混合在一起并随后保留在农田中被种植在田地里的农作物吸收的覆盖物中。

[0083] 传递系统因此包括农田扰乱单元和气体注射管，用于将废气排放物注射进入被地面扰乱元件扰乱的土壤中。或者，可以将碳纳米管放置在水溶液中，并通过液体管道注射器传递，注射进入农田中，增大或取代气体传递。

[0084] 该传递系统还包括覆盖物和混合单元，设置成将废气排放物与有机物质在覆盖物中混合。例如：i)防水帆布形成的覆盖物，覆盖通过拖拉机拖动的农田的耙，在拖拉机中拖拉机排放物被用于产生CNTs并且通过耙齿在防水帆布的覆盖中与来自农田的有机物质混合；ii)由内燃机驱动的割草机，在割草机中，割草机的废气产生CNTs，产生出的CNTs与在割草机甲板中剪断下来的草混合在一起；或者iii)翻土机，在翻土机中翻土机马达的废气产生CNTs，产生出的CNTs与通过翻土工具扰乱的农田中的有机物质在翻土机的密闭罩中混合在一起。

[0085] 在上述任意一个实施例中，碳纳米管通过例如但不仅限于耙齿、梗杆、圆盘、螺旋输送机和泵等混合装置被传输到植物生长媒介中。这可能包括调节的排放物流在耙、草坪清扫机、生物消化器、舵柄和在生物燃料产生中的藻类生长覆盖物后端的防水布下的传输。

[0086] 包括碳纳米管的排放物流也可典型地被传输给例如草或藻类的活的植物。传输包括注入到例如咸水湖或其它液体的液体容器中，用于作为喷洒或灌溉水中液体溶液的后面的传输。

[0087] 或者，设置一分离器，以接收来自调节系统的废气排放物，从废气排放物的剩余物中分离出碳纳米管。该分离器可以是气旋性的或静电的或掩盖物系统，例如从废气剩余物中分离碳纳米管并存储用于后面的使用或帮助附着于媒介。

[0088] 排气系统还包括土壤传感器54，该土壤传感器监控至少一个植物生长媒介的条件，在废气排放物和CNTs注入之前或在废气排放物和CNTs注入之后。感应的条件供给计算机控制器用于后面所需的动作。在废气并入植物生长媒介中之前感应可被用于判断添加剂的类型，这样操作条件可满足于明确地提出发现的媒介的缺陷。在废气并入植物生长媒介中之后感应可被用于验证目的。

[0089] 监控和控制：

[0090] 监控系统测量进入系统、纳米管产生室、废气调节系统和媒介中在传递废气之前和之后、以及其它期望的位置或条件的温度和氧气水平。

[0091] 监控系统可包括氧气和温度传感器，压力传感器和流量计，放置在整个系统的不同位置，例如发动机燃油入口、生长和冷凝室、最终传递系统和周遭环境，以控制最佳碳纳米管的产生、并入和排放物隔离的确认。传感器可以监控周围情况，例如但不仅限于发动机负载和土壤导电性以及通过GPS感应的地理位置和地形条件，以控制期望的碳纳米管的产生。传感器通过计算机控制监控，可程序化为控制前述类型的碳纳米管的产生，视媒介的需要和周遭环境而定。计算机具有与GPS地图和数据记录连接的能力，以证实碳隔离和产生的排放物。

[0092] 例如时间设置、分流进样、空气/燃料比、废气再循环、在生长和冷凝室或传递系统中维持低的氧气水平的燃烧控制可被用于优化碳纳米尺寸烟灰的产生，这样就在生产纳米管过程中在调节室和控制对碳纳米管有害的NO_2的产生中阻止氧化。

[0093] 通过使用在调节系统或传递系统中与废气排放物之间连接的氧气传感器，计算机控制器被设置为控制调节系统或内燃机中至少一个操作条件，响应由氧气传感器感应的氧气水平。类似地，通过使用在调节系统中与废气排放物之间通讯的温度传感器，计算机控制器被设置为控制调节系统或内燃机中至少一个操作条件，响应由温度传感器感应的排气温度。

[0094] 当设置一个环境传感器监控选自包括内燃机负载、植物生长媒介的导电性、地理位置、植物生长媒介的地形条件的组中的至少一个环境条件时，计算机控制器也可被设置为控制调节系统或内燃机的至少一个操作条件，响应由环境传感器监控的环境条件。

[0095] 当使用GPS系统时，GPS系统是设置为判断内燃机相对于植物生长媒介的地理位置，例如拖拉机相对于农田的位置，并判断植物生长媒介相对于地理位置的地理上改变的条件，例如使用农田的现场条件的已存储的地图，计算机控制器可被设置为控制调节系统或内燃机的至少一个操作条件，响应植物生长媒介在地理上变化的条件。

[0096] 计算机控制器还提供数据记录工具，被设置成废气排放物的记录感应条件，该条件是根据GPS位置为随后证实生产出适度水平的CNTs、并分布在所期望的农田中。

[0097] 燃料混合系统是可操作的，以应对频繁测量的条件，或者可预先程序化为基于在操作内燃机之前做出的不同评价混合特定燃料混合物。该评价包括判断在植物生长介质中种植的植物类型和/或在燃料混合之前并基于所述植物类型和/或植物生长介质的条件选择燃料混合物判断植物生长介质的至少一个条件。该燃料混合物的选择包括选择i)至少一种来自燃料添加剂群组的燃料添加剂；ii)至少一种来自燃料类型群组的燃料；或者iii)在生产燃料混合物中，至少一种来自燃料添加剂群组的燃料添加剂和至少一种来自燃料类型群组的燃料的组合。

[0098] 条件的例子包括土壤pH值、土壤矿物质含量或代表真菌和细菌含量的生物多样性条件。相应地，燃料混合程序与生长的农作物类型和土壤pH值、矿物质含量以及在生物目标、细菌、真菌、基因表达DNA、RNA上所期望的影响相匹配。这就平衡了生产出的碳纳米管类型，但不仅限于一种类型的碳纳米管，因为用于平衡不同的微生物土壤植物相互作用的组合和比例可能要混合前述燃料混合物，以产生所期望的效果。

[0099] 也选择燃料混合物，以确保一些芳香族化合物的存在，因为多环芳香烃排放物具有对菌根真菌的刺激效应以在土壤中建立有机碳储量并且防御来自土壤病原体的寄主植物。通过将芳香族燃料添加剂或基于石油的燃料添加到内燃机中，碳纳米管在调节室中吸收芳香族化合物，混合进入土壤或种子中，当刺激能够提高植物生长的有益的微生物活性时，控制土壤和种子病原体。

[0100] 功能性：

[0101] 可以通过例如铁、钴、镍的磁性金属和相应的金属氧化物的影响在燃烧阶段引入产生出携带正电荷和直径为5.5nm、具有疏水性(水不溶)以促进微生物活体DNA杂交的单壁碳纳米管(SWCNT)。微生物活体与SWCNT杂交后的结果是，凭借由微生物产生的植物激素刺激植物以更快的速度进行光合作用，加速了来自大气的CO_2的吸收，由此建立了一种共生关系。额外的光合作用的植物激素的产生，使得植物向根部和微生物维持在一个加速的碳流体。增加的向根部的碳流体对微生物植物刺激的产生增加了来源前驱体。获得的细菌定植通过改善土壤肥力和从难以获得的土壤矿物质的磷的可得性，将对来自空气的固定氮和土壤或有机物质的真菌矿化有提升的能力。获得的SWCNTs携带有正电荷，为阴离子交换剂，可以通过系统被引入到媒介或例如磷和硼溶液的阴离子中，以有效形式存储这些阴离子，并防止它与土壤或生长的媒介中的钙或铝重新组合。产生的富含磷的SWCNTs可被系统通过加入的磷的影响依靠在冷凝室中富含磷的油浴或富含磷的水浴或喷洒的方式进行修改，产生出富含磷的纳米管。目的是提高微生物和植物中磷的可得性，防止磷变得不可得。

[0102] 双壁碳纳米管(DWCNTs)被生产出，增强了过渡金属和在燃烧时引入的元素用于产生碳纳米管。例如，如果在媒介中缺乏过渡金属(钙、镁、钾)，那个特定的过渡金属或其化合物将被引入到燃料中，这样双壁碳纳米管就增强了这个金属，减轻了在媒介中的特定缺乏。这些不可溶解的DWCNTs带有负电荷，具有成为阳离子交换剂的能力。

[0103] 多壁碳纳米管(MWCNTs)被生产出，通过例如铜或其它合金的金属和元素或化合物在燃烧时引入用于产生MWCNT，增强了土壤的阳离子交换能力(CEC)，改善了肥力和营养支持能力。除此之外，MWCNT具有独特的电性能，会吸引来自土壤的植物养分，以促进向植物提

供矿物质或产生帮助DNA转录的RNA。

[0104] 如在此所述，产生的排放物一般地穿过在系统中的培植水槽或穿过存在DNA的生长媒介。这导致了SWCNTs的非共价功能化，提高了碳纳米管的可溶性。这促进了获得的杂交物进入植物根部。这些杂交物包括根瘤菌放线菌(豆科植物)、固氮螺菌固氮菌(相关的氮固定)、固氮菌、克雷白氏菌、rhodospriHium(自生固氮)。培植水槽的温度维持在用于DNA繁殖的最佳温度。可向这个培植水槽加入磷，通过高磷油的氧化或加入氧化磷，促进DNA碳纳米管杂交物的产生。

[0105] 多壁碳纳米管的调节可通过从燃烧产生的硝酸完成，以提高水可溶性。在调节系统中NO转化为硝酸可通过冷却环境空气或额外的制冷或额外的水使得在排放物中的水蒸气冷凝而完成。这个调节可通过与蒸汽接触、液体注入或使气体穿过酸溶液的容器。在所述方法中产生水可溶的碳纳米管(WSCNT)的目的是允许纳米管进入根部以提高植物的阳离子交换能力，加速来自土壤的水和矿物质的吸收。除此之前，甚至在干旱条件下水的吸收可提高根部的渗透能力。

[0106] 由于在本发明中如上所述可以做出各种变动，以及一些明显广泛的在权利要求的精神和范围内做出不同的实施例均不偏离这个精神的范围，所有包含在说明书的都应该只是用于说明，而并不限制保护范围。

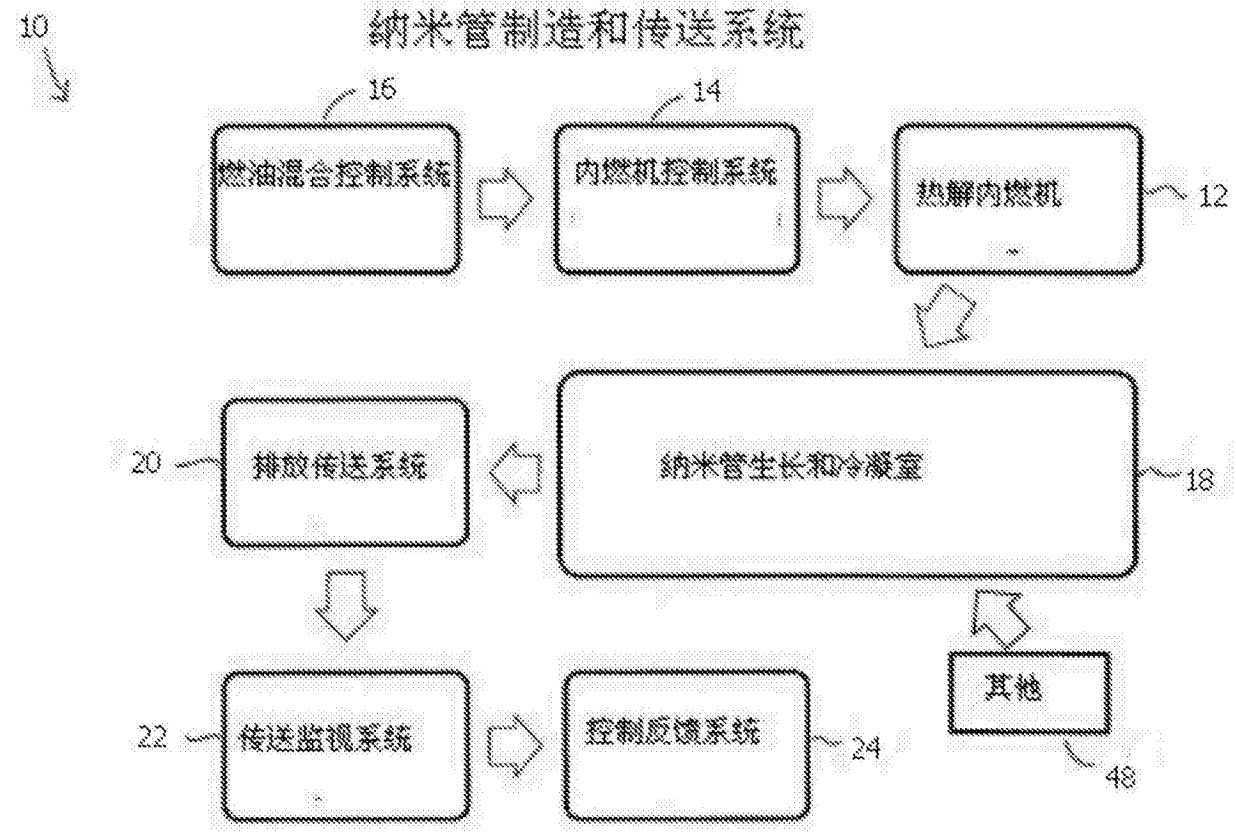

10
纳米管制造和传送系统
16
燃油混合控制系统
14
内燃机控制系统
热解内燃机
12
20
排放传送系统
纳米管生长和冷凝室
18
其他
48
22
传送监视系统
控制反馈系统
24

图1

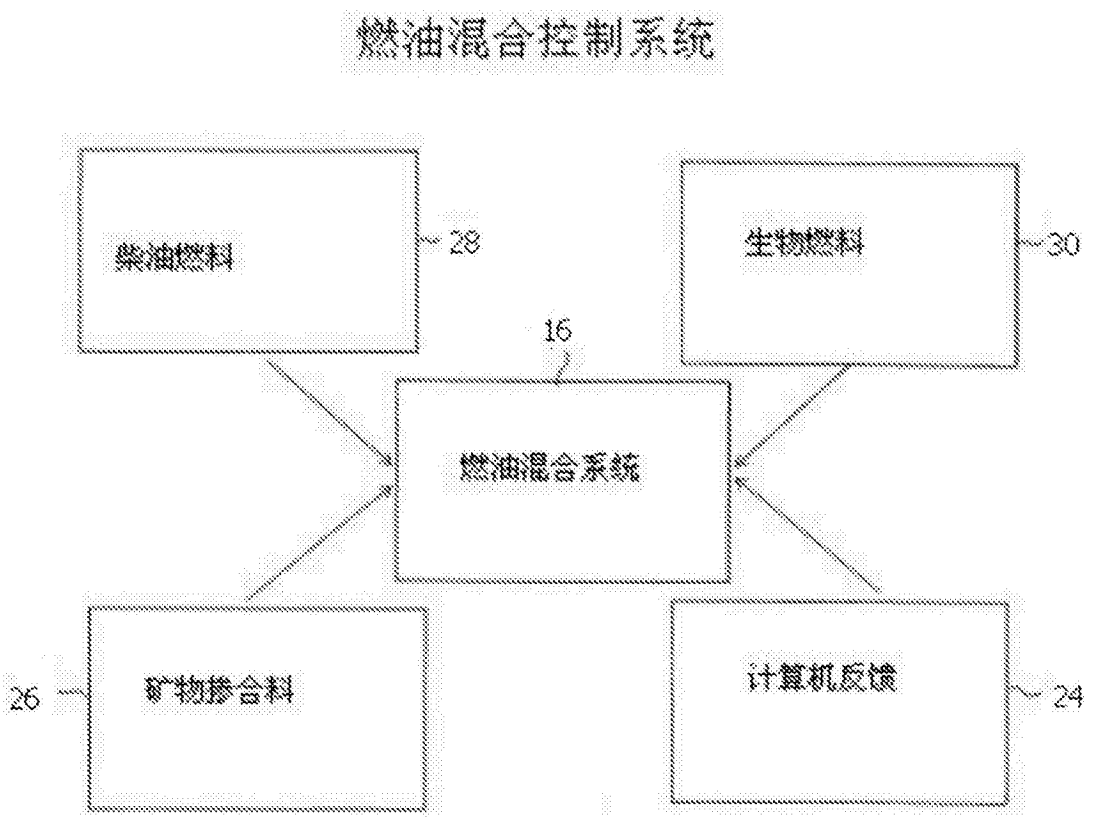

燃油混合控制系统
柴油燃料
28
生物燃料
30
16
燃油混合系统
矿物掺合料
26
计算机反馈
24

图2

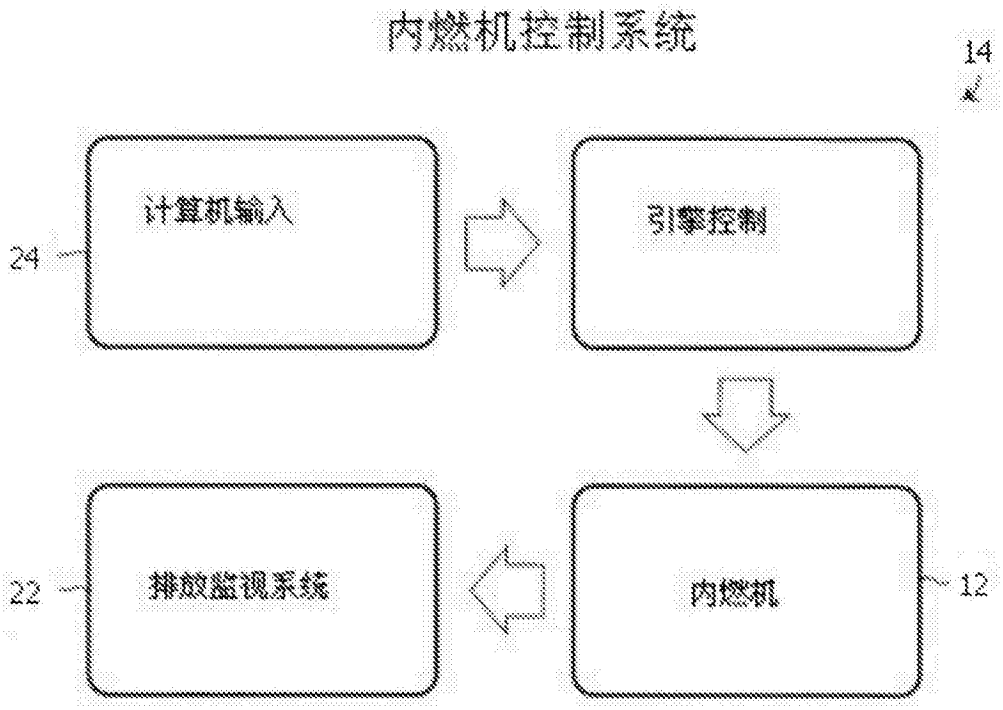

内燃机控制系统
14
计算机输入
24
引擎控制
排放监视系统
22
内燃机
12

图3

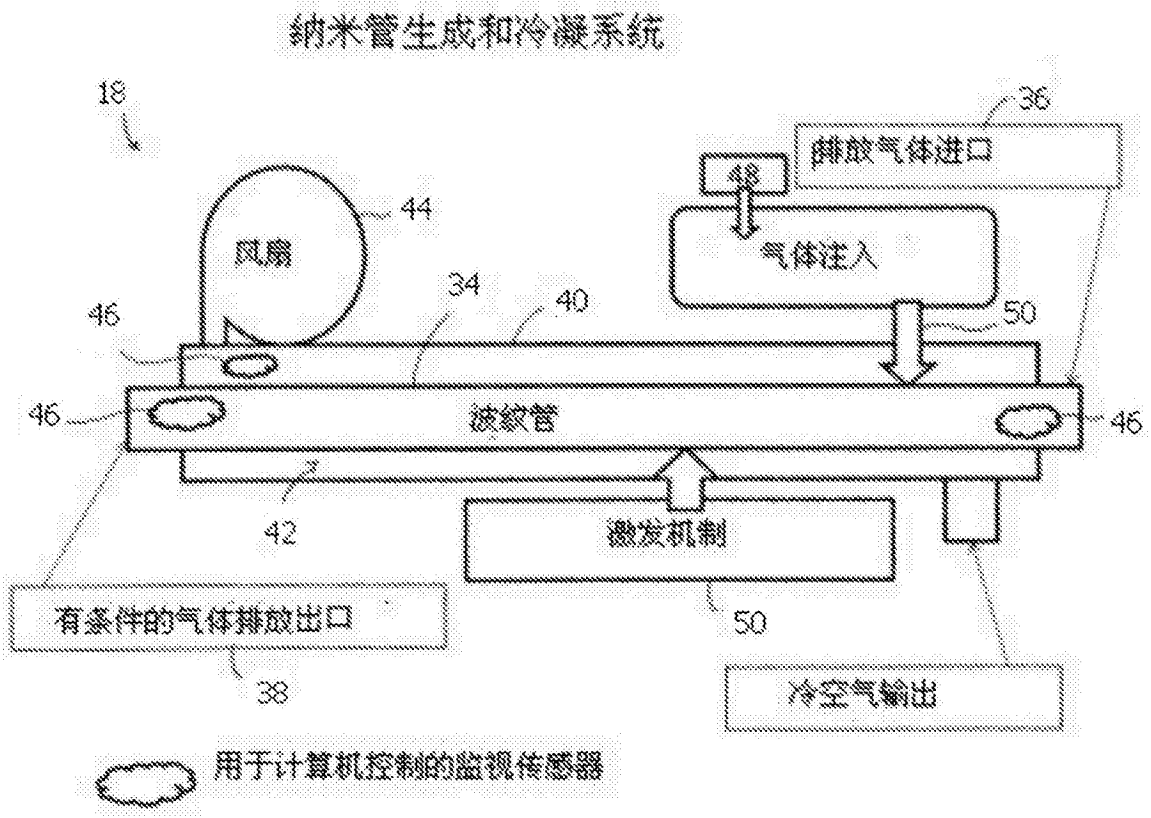

纳米管生成和冷凝系统
18
36
排放气体进口
48
气体注入
44
风扇
34
40
46
50
46
波纹管
46
42
激发机制
50
有条件的气体排放出口
38
冷空气输出
用于计算机控制的监视传感器

图4

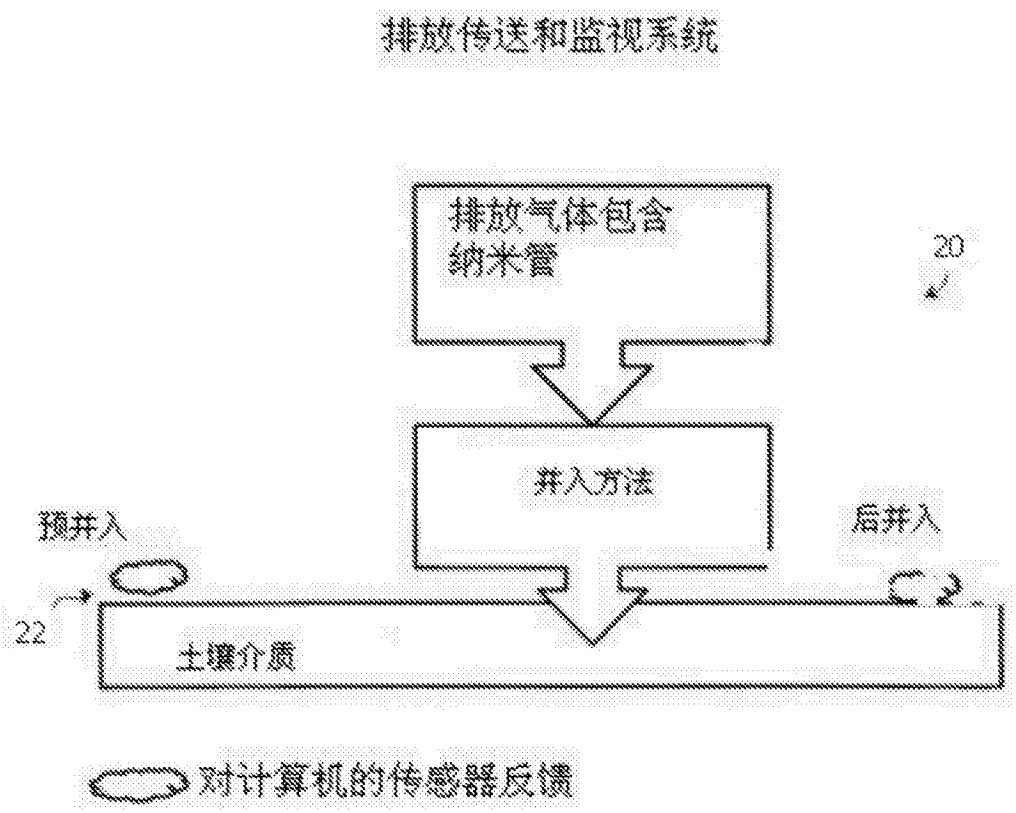

排放传送和监视系统
排放气体包含纳米管
20
并入方法
预并入
后并入
22
土壤介质
对计算机的传感器反馈

图5

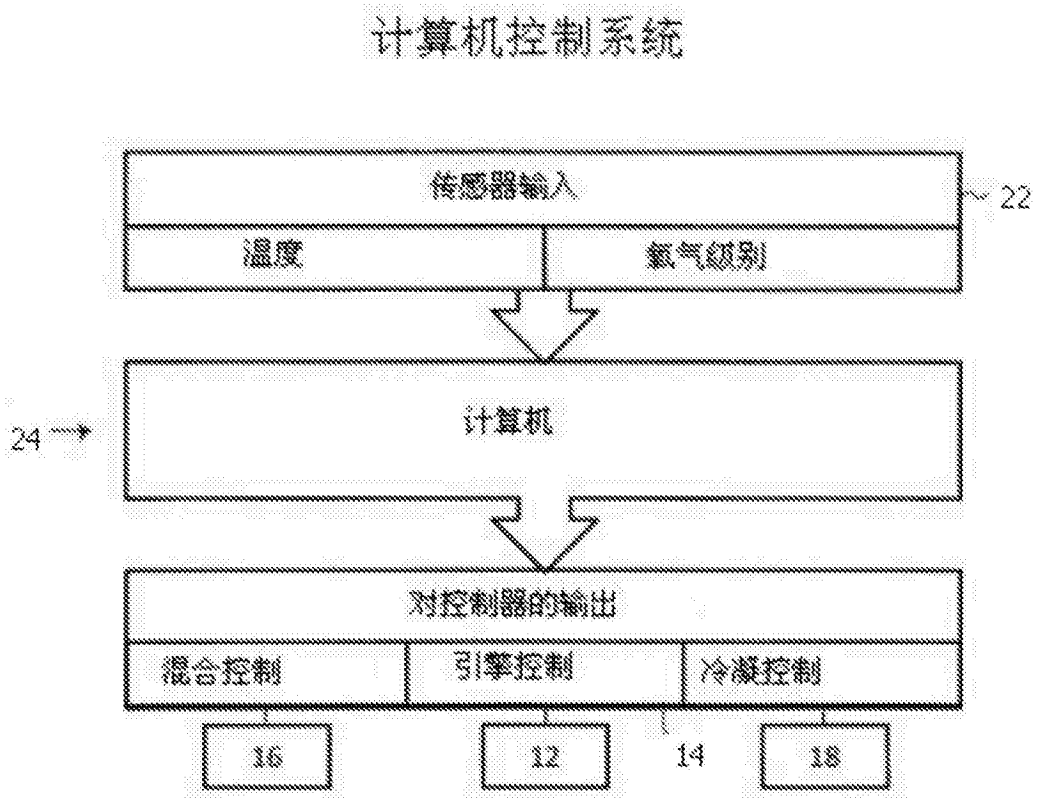

计算机控制系统
传感器输入
22
温度
氧气级别
计算机
24
对控制器的输出
混合控制
引擎控制
冷凝控制
16
12
14
18

图6

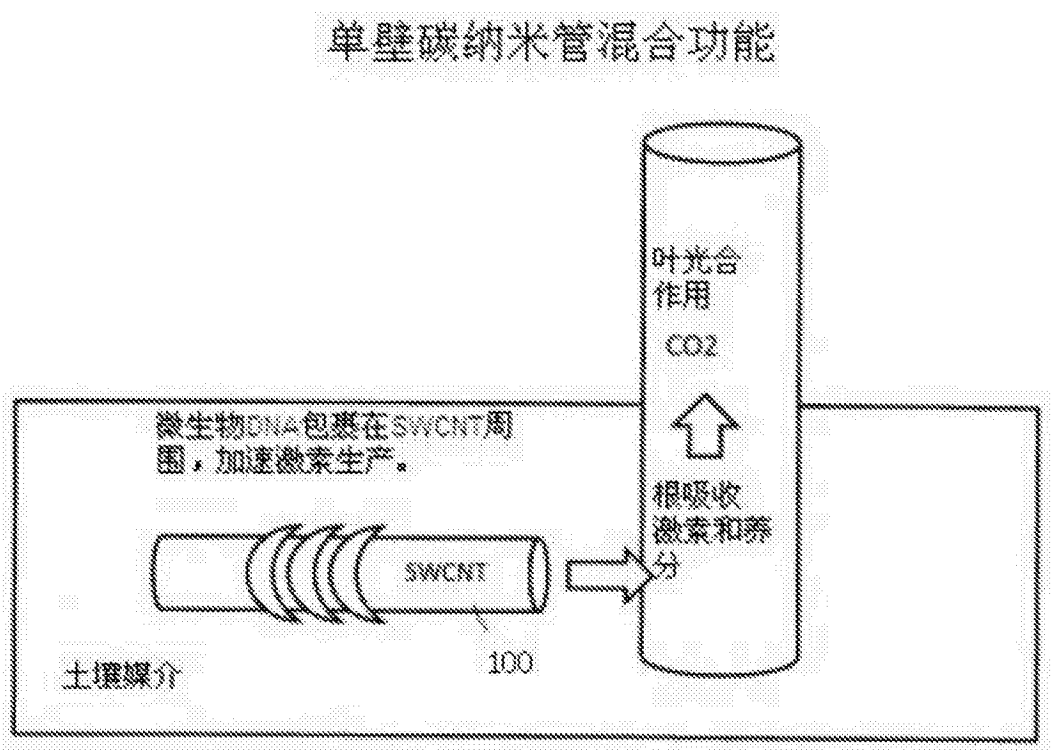

单壁碳纳米管混合功能
叶光合作用
CO2
根吸收激素和养分
微生物DNA包裹在SWCNT周围，加速激素生产。
SWCNT
100
土壤媒介

图7

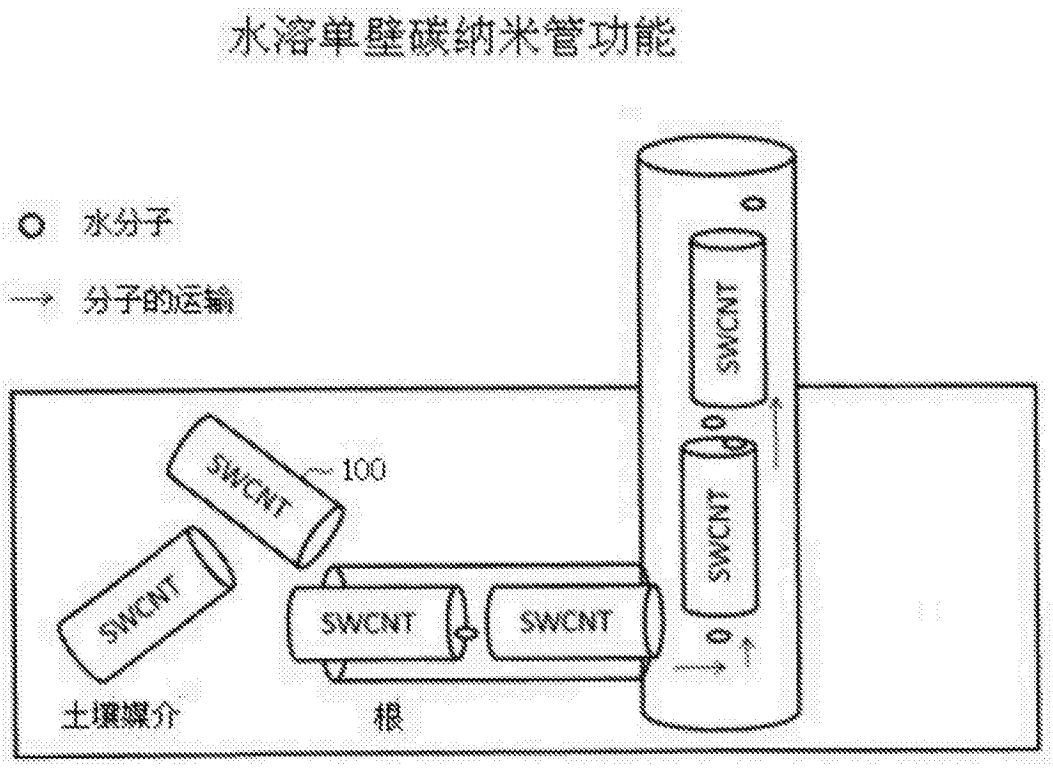

水溶单壁碳纳米管功能
水分子
分子的运输
SWCNT
SWCNT
100
SWCNT
SWCNT
SWCNT
SWCNT
土壤媒介
根

图8

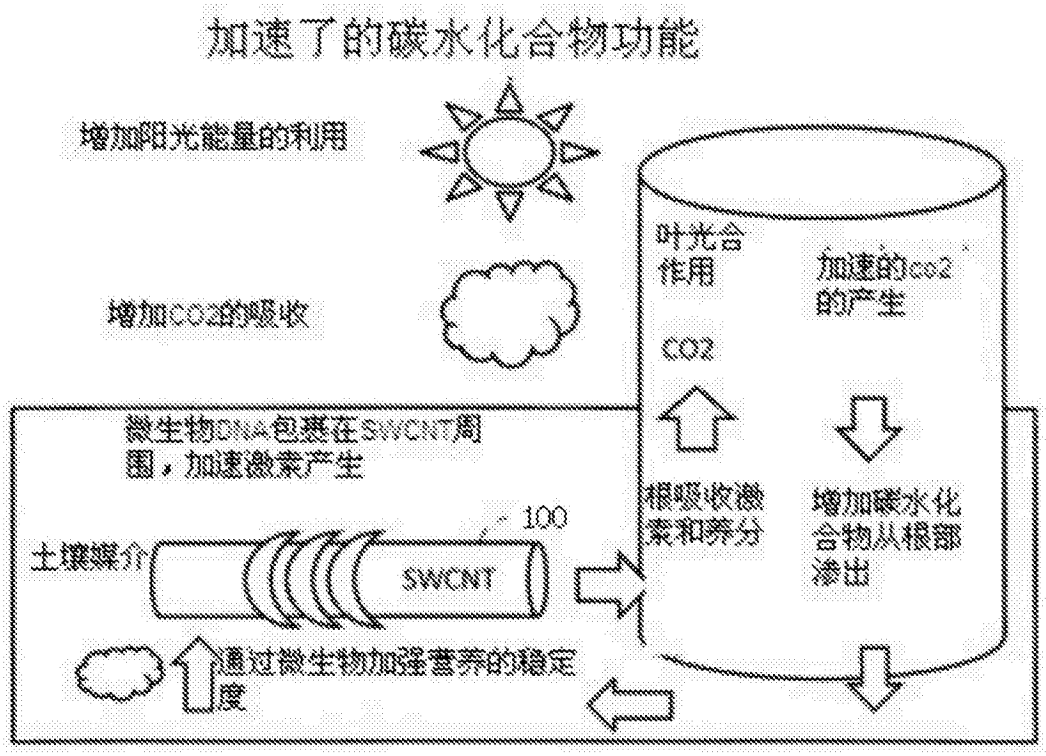

加速了的碳水化合物功能
增加阳光能量的利用
增加CO2的吸收
叶光合作用
加速的co2的产生
CO2
根吸收激素和养分
增加碳水化合物从根部渗出
微生物DNA包裹在SWCNT周围，加速激素产生
100
土壤媒介
SWCNT
通过微生物加强营养的稳定度

图9

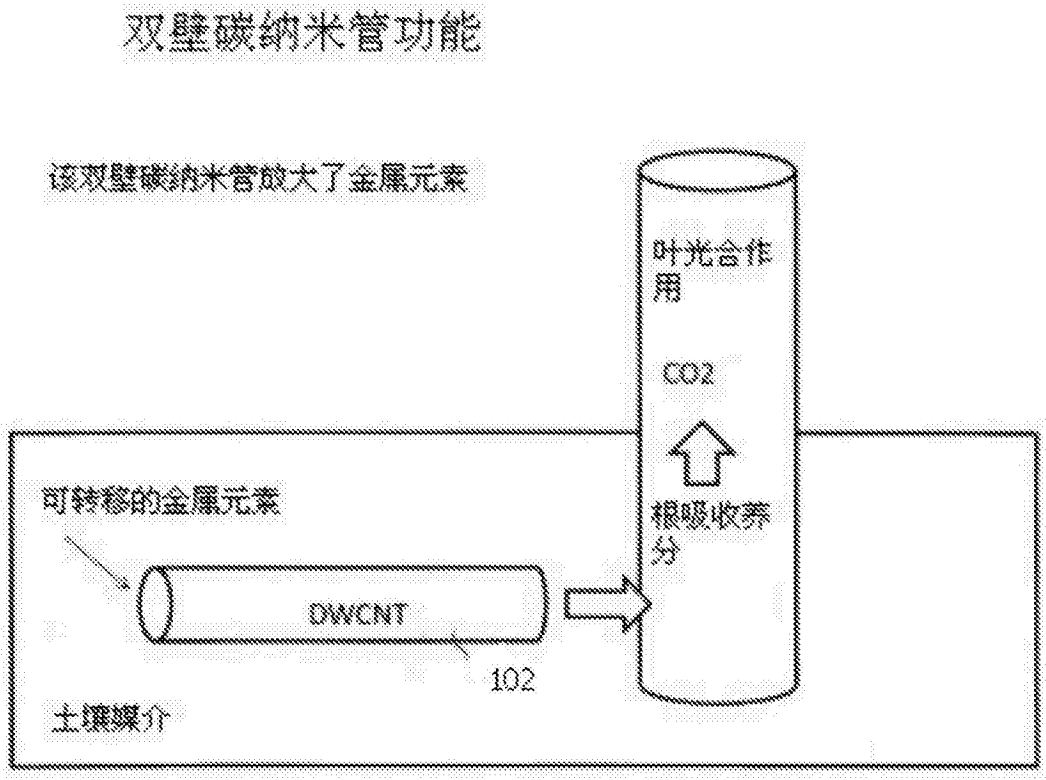

双壁碳纳米管功能
该双壁碳纳米管放大了金属元素
叶光合作用
CO2
根吸收养分
可转移的金属元素
DWCNT
102
土壤媒介

图10

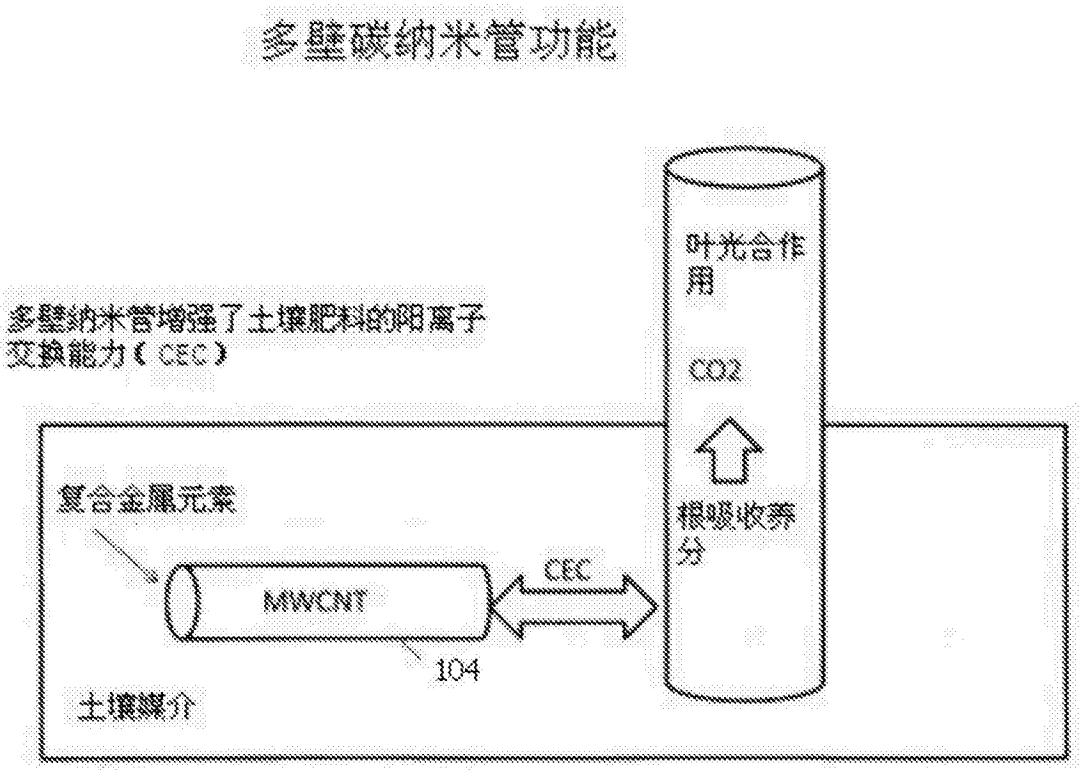

多壁碳纳米管功能
叶光合作用
CO2
根吸收养分
多壁纳米管增强了土壤肥料的阳离子交换能力（CEC）
复合金属元素
MWCNT
CEC
104
土壤媒介

图11