



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104010993 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 27

(21) 申请号 201280055998. 4 (51) Int. Cl.
(22) 申请日 2012. 09. 14 C05C 5/00 (2006. 01)
C05D 1/00 (2006. 01)
(30) 优先权数据 C05F 1/00 (2006. 01)
61/534, 474 2011. 09. 14 US
61/593, 958 2012. 02. 02 US
13/617, 054 2012. 09. 14 US
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2014. 05. 14
(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/055484 2012. 09. 14
(87) PCT国际申请的公布数据
W02013/040392 EN 2013. 03. 21
(71) 申请人 斯泰特收购公司
地址 美国德克萨斯州
(72) 发明人 R·布拉德伯里
(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205
代理人 张海文

权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称
丸状有机肥料

(57) 摘要
本发明公开了一种有机肥料及其制备方法。所述有机肥料包含缓慢释放氮源、氮源、磷源、钾源、螯合剂和粘合剂。肥料通过将干成分与水混合以形成湿混合物。然后,通过挤出机挤出该湿混合物并切割以形成丸粒。丸状肥料能够使肥料更精确地被施用。

1. 一种有机肥料,包含:
缓慢释放氮源;
即时氮源;以及
粘合剂。
2. 根据权利要求1所述的有机肥料,还包含:
磷源;
钾源;
螯合剂。
3. 根据权利要求2所述的有机肥料,其中所述缓慢释放氮源包括血粉,其中所述即时氮源包括鱼乳胶粉,其中所述磷源包括软岩磷酸盐,其中所述钾源包括钾肥的硫酸盐,以及其中所述螯合剂包括黑腐酸。
4. 根据权利要求3所述的有机肥料,其包含大约40%至大约70%的缓慢释放氮,其中所述即时氮源构成大约1%至大约15%,其中所述磷源构成大约10%至大约50%,其中所述钾源构成大约1%至大约15%,以及其中所述螯合剂构成大约1%至大约3%。
5. 根据权利要求4所述的有机肥料,其中所述肥料包括丸粒。
6. 根据权利要求5所述的有机肥料,其中所述丸粒按尺寸分类成1/32至大约1/4英寸。
7. 根据权利要求3所述的有机肥料,其中所述缓慢释放氮源还包括羽毛粉。
8. 根据权利要求3所述的有机肥料,还包括木素磺酸盐。
9. 根据权利要求2所述的有机肥料,其中所有成分都是有机的。
10. 根据权利要求2所述的有机肥料,其中所有成分都是认证有机的。
11. 生产丸状有机肥料的方法,所述方法包括:
 - a) 混合缓慢释放氮源、即时氮源和粘合剂以形成干混合物;
 - b) 添加水分以形成湿混合物;
 - c) 通过挤出机挤出所述湿混合物以形成挤出物;
 - d) 切割所述挤出物以形成丸粒。
12. 根据权利要求11所述的方法,其中步骤a)所述混合包括分别添加每种成分。
13. 根据权利要求11所述的方法,其中步骤c)所述挤出包括将干蒸汽注入所述挤出机。
14. 根据权利要求11所述的方法,其中步骤d)所述切割包括切割以形成长度为大约1/32至大约1/4英寸的丸粒。
15. 根据权利要求11所述的方法,其中所述方法不包括步骤d)后的干燥步骤。
16. 根据权利要求11所述的方法,其中所述水分包括蒸汽。
17. 根据权利要求11所述的方法,其中所述混合还包括混合磷源、钾源和螯合剂。
18. 根据权利要求17所述的方法,其中在所述步骤a)过程中,所述缓慢释放氮源包括血粉,其中所述即时氮源包括鱼乳胶粉,其中所述磷源包括软岩磷酸盐,其中所述钾源包括钾肥的硫酸盐,以及其中所述螯合剂包括黑腐酸。
19. 减少溢出的方法,所述方法包括步骤:
 - a) 产生丸状有机肥料;

- b) 确定有机肥料的所需量；
- c) 施用所述所需量的有机肥料。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中所述产生包括产生丸状有机肥料,其中所述丸状有机肥料包括缓慢释放氮源、即时氮源、磷源、钾源、螯合剂和粘合剂。

丸状有机肥料

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是共同未定 (co-pending) 的美国临时专利申请 No. 61/534474 的部分继续申请, 所述美国临时专利申请的名称为《Pelletized Organic Fertilizer (丸状有机肥料)》, 于 2011 年 9 月 14 日提交, 其技术内容因此通过引用纳入到本文中。本申请还是共同未定的美国临时专利申请 No. 61/593958 的部分继续申请, 所述美国临时专利申请的名称为《Pelletized Organic Fertilizer (丸状有机肥料)》, 于 2012 年 2 月 2 日提交, 其技术内容因此通过引用纳入到本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种丸状 (pelletized) 有机肥料及其制备方法。

背景技术

[0004] 在种植农作物时, 特别是在重复的种植循环后, 土壤中植物生长所需的可用营养物被耗尽。营养肥料被施加到种植农作物和观赏植物的土壤中, 以顶替这些耗尽的营养物。

[0005] 人们强烈地倾向于购买有机产品。通常, 消费者愿意为有机产品花费额外的费用。为了使农作物被认证为有机, 有机生产者必须证明方法中的每个步骤 (包括施肥) 包含经认证的有机材料和认可的措施。

[0006] 可用的有机肥料通常包括简单的粪肥 (manure)。现有技术的肥料不能提供缓慢的氮释放, 所述缓慢的氮释放可由无机肥料提供。因此, 由于有机耕作过程中采用了低效的肥料, 农民必须轮换农作物以防止土壤耗竭并提供植物所需的必需营养物。这反过来导致所需农作物产量下降。因此, 存在提供合适的有机肥料的需要。

附图说明

[0007] 被认为是本发明特有的新特征在随附的权利要求中给出。但是, 本发明本身以及优选的使用方式、其进一步的目标和优点, 在连同所附附图一起阅读时, 参考以下详细描述的说性实施方式, 将能被最好地理解, 其中:

[0008] 图 1 是一种实施方式中制备丸状有机肥料的方法的工艺流程图;

[0009] 图 2A 是一种实施方式中位于地上的丸粒 (pellet) 的侧面轮廓;

[0010] 图 2B 是一种实施方式中丸粒的侧面轮廓, 该丸粒开始吸收 (wick) 水分并将水分带入丸粒中;

[0011] 图 2C 是一种实施方式中丸粒的侧面轮廓, 该丸粒开始崩裂;

[0012] 图 2D 是一种实施方式中丸粒的侧面轮廓, 该丸粒已经崩裂并转化成易消化形式;

[0013] 图 3 是一种实施方式中挤出机的侧面轮廓;

[0014] 图 4 是一种实施方式中施料机的立体图。

具体实施方式

[0015] 现在将参考附图来描述申请人的发明的几个实施方式。除非另外指出，否则所有附图中相同要素用相同的数字标记。此处说明性地公开的发明适合地可在缺乏此处没有特别公开的任何要素的情况下实施。

[0016] 在一种实施方式中，提供了一有机肥料及其制备方法。图 1 是在一种实施方式中制备丸状有机肥料的方法的工艺流程图。在一种实施方式中，第一步是引入干成分 101a，其在下面进行讨论。

[0017] 术语“有机 (organic)”包括具有含碳主链的分子骨架的材料，例如获自生命物质的组合物。术语“有机”还包括“认证的有机”的材料。如本文所使用，术语“认证的有机”还包括未在经认可的场所制造或开采但却符合“认证的有机”状态的成分。在一种实施方式中，术语“有机”还包括开采的材料。例如，软岩磷酸盐是一种开采的材料，并非以有机形式获取，但可用在有机农业中并能够称为“认证的有机”。这些物品被视为有机。通常，无机肥料由非生命材料制造，并包括例如硝酸铵、硫酸铵、尿素、磷酸铵、氯化钾等。无机肥料容易获得并通常不贵，但具有许多缺点。许多无机肥料因淋溶 (leaching) 而受损，从而营养物不能到达所需的植物。淋溶可由于灌溉而发生并可污染饮用水、井、湖等。因为营养物不能到达植物，肥料基本上被浪费。此外，无机肥料常由于过量使用或持续使用而导致建立有毒的盐浓度。

[0018] 下面的表 1 描述了一种实施方式中有机肥料的干成分的配方。在一种实施方式中，有机肥料中的所有成分都是有机的。如所描述的，该配方包括缓慢释放氮源、氮源、磷源、钾源、粘合剂和螯合剂。这些成分中的每一种将在下面更详细地讨论。

[0019]

成分	重量%范围	示例实施方式 (重量%)
缓慢释放氮源	40-80	55.0
即时氮源	0-15	5.0
磷源	10-50%	30.0
钾源	0-15%	6.0
粘合剂	1-6%	3
螯合剂	0-3%	1
总计		100.0

[0020] 缓慢释放氮源是在常规土壤温度和条件中三个月后仍然释放氮以及剩余至少 50% 可用氮的来源。在一种实施方式中，缓慢释放氮源占干配方的约 40-80%。缓慢释放氮源可包括单一成分或其可包括多种成分。在一种实施方式中，缓慢释放氮源包括血粉和 / 或羽毛粉。

[0021] 在一种实施方式中，血粉的范围为配方的大约 0 至大约 85%。在另一种实施方式中，血粉的范围为总配方的大约 35-65%。在另一种实施方式中，血粉占干配方的大约 50.0

重量百分比。在一种实施方式中,血粉包含至少大于10%的氮。在另一种实施方式中,血粉包含至少大于14%的氮。血粉可包括来自多种动物的血,但在一种实施方式中,血粉包括家禽血粉。血粉还可包括火鸡和猪血粉。如本文所使用,血粉指来自动物的干净新鲜血,不包括羽毛、兽皮(hide)或皮肤,除非其量为良好制造措施中不可避免会出现的微量。用在配方中之前,可通过任何常规方法将水分从血粉中移除。在一种实施方式中,家禽血粉包含大约至少85%蛋白质、大约3.5%至大约8%水分,以及小于大约1%的脂肪。

[0022] 血粉可获自多种来源。在一种实施方式中,血粉是粉末形式。在一种实施方式中,血粉在施用后两周仍然释放氮。

[0023] 在一种实施方式中,缓慢释放氮源包括羽毛粉,其量为配方的大约1%至大约10%。羽毛粉提供了能够延迟释放氮的缓慢释放氮源。在一种实施方式中,羽毛粉包含至少大于8%氮。在另一种实施方式中,羽毛粉包含至少大于11%的氮。羽毛粉指家禽水解的干净羽毛,不包括血,除非其量为良好制造措施中不可避免出现的微量。在一种实施方式中,羽毛粉包含大约至少80%的蛋白质、大约3.5%至大约8%的水分,以及大约8-10%的脂肪。在一种实施方式中,羽毛粉被研磨以形成粉末。

[0024] 羽毛粉可获自多种来源。在一种实施方式中,羽毛粉在施用后六周仍然释放氮。

[0025] 在一种实施方式中,该配方还包括即时氮源(immediate nitrogen source)。即时来源是在常规土壤温度和条件下施用后一个月内释放大部分氮的来源。即时氮源可包括缓慢释放的一些氮,但即时氮释放中的大部分氮在施用后三个月内释放。因此,缓慢氮源可同时包含缓慢释放和即时可用氮。例如,血粉通常是缓慢氮源,但其可包含更直接可用的一些氮。使一些氮即时被吸收提供了灵活性。例如,一些植物可能需要即时氮源,但是接着不需要额外的氮直至以后的植物周期。能控制随时间可用氮的量使得可用氮可以更好地模拟随时间需要的氮。

[0026] 在一种实施方式中,即时氮源包含至少大约10%的氮。氮源可包括多种来源。在一种实施方式中,即时氮源的范围为配方的大约0至大约15%。

[0027] 在一种实施方式中,氮源包括鱼乳胶粉。鱼乳胶粉通过将鱼体(fish carcasses)与有机酶混合来制造。鱼乳胶粉(fish emulsion powder)提供了氮的即时释放。在一种实施方式中,使用经喷雾干燥和水解的有机鱼蛋白。在封装前,通常将鱼乳胶粉进行研磨和干燥。因而,在一种实施方式中,鱼乳胶粉包括粉末形式。在一种实施方式中,鱼乳胶粉可溶于水并因此具有高百分比的水溶性。这是有利的,因其有助于在施用后将营养物传送到植物中。鱼水乳剂被视为有机成分。

[0028] 在一种实施方式中,鱼乳胶粉包含至少约11%的氮。在一种实施方式中,鱼乳胶粉包含至少约0.25%的 P_2O_5 ,而在另一种实施方式中,鱼乳胶粉包含至少约1%的 K_2O 。相应地,使用时,鱼乳胶粉还提供钾和磷源。如所描述,两者都是植物所需的。在一种实施方式中,鱼乳胶粉中的至少一部分钾和磷可立即释放。

[0029] 在一种实施方式中,该配方包含磷源。在一种实施方式中,磷源占配方的大约10%至大约50%。在一种实施方式中,使用软岩磷酸盐。软岩磷酸盐也被称为胶体磷酸盐和带粘土的软磷酸盐。在一种实施方式中,将软岩磷酸盐按尺寸进行分类,使得所有软岩磷酸盐通过100目的筛。在一种实施方式中,软岩磷酸盐包含大约6%至大约30%的水分。在另一种实施方式中,将软岩磷酸盐与水混合以制备直径从大约1/6英寸至大约1/3英寸的丸

粒。软岩更容易变成离子状态,这种状态是植物可以摄入营养物的唯一途径。在一种实施方式中,软岩磷酸盐是水溶性的。在一种实施方式中,软岩磷酸盐被视为有机成分。

[0030] 在一种实施方式中,软岩磷酸盐包含大约 1% 至大约 30% 的 P_2O_5 形式的可用磷酸盐,而在其它实施方式中,可用磷酸盐在大约 2% 至 10% 之间。在一种实施方式中, P_2O_5 形式的总磷酸盐的范围在大约 10% 至大约 50% 之间而在另一种实施方式中,总磷酸盐在大约 15% 至 35% 之间。另外,在一种实施方式中,软岩磷酸盐包含大约 10% 至 30% 的钙。其它成分例如不溶的磷酸盐、氟化物、氧化铝和杂质也可存在于软岩磷酸盐中。

[0031] 在一种实施方式中,软岩磷酸盐被视为缓慢释放源。在一种实施方式中,软岩磷酸盐基本不溶于水。因此,软岩磷酸盐在施用后至少两周仍然释放营养物如磷酸盐。在一种实施方式中,软岩磷酸盐在施用后至少六周仍然释放磷酸盐。磷也可通过其它来源添加,例如黑腐酸、鱼乳液 (fish emulsion)、蟹粉、丝兰、污水污泥、动物粪便和堆肥。

[0032] 如所描述,在一种实施方式中,配方中还可包含钾源。在一种实施方式中,钾源占配方的大约 0 至大约 15%。在一种实施方式中,使用钾肥 (potash) 的硫酸盐 (K_2SO_4)。钾肥的硫酸盐,或者硫化钾,是硫酸钾的一种类型。钾肥的硫酸盐是天然的钾肥矿物,其包含大约 50% 的氧化钾 (K_2O),通常称为钾肥,以及大约 50% 的硫酸盐 (SO_4)。因此,钾肥的硫酸盐被视为有机。其还促进氮和其它营养物的利用。钾是充斥 (flood) 植物组织的流体的组分。因为缺乏钾的植物容易受到昆虫袭击、感染疾病等,所以钾有助于确保高品质的植物和产出。植物在形成氨基酸、酶和其它功能中使用硫。钾肥的硫酸盐提供了硫和钾两者。在一种实施方式中,钾肥的硫酸盐是粉末形式并包含小于 2% 的含水量 (moisture content)。

[0033] 在一种实施方式中,钾肥的硫酸盐被视为延长释放源,因其在施用后至少两周释放钾。在一种实施方式中,钾肥的硫酸盐在施用后至少三周仍然释放钾,而在另一种实施方式中,钾肥的硫酸盐在施用后至少四周仍然释放钾。也可使用其它钾源,包括氯化钾、骨粉、鸟类粪便、任何非人粪便和海藻。

[0034] 磷酸盐和钾肥提供许多好处。一种好处是能够将这些营养物传递到植物。土壤与植物类似,也需要这些营养物。通过浓缩营养物,土壤对这些营养物的需求被满足,留下足够的营养物以使植物受益。

[0035] 如上所述,在一种实施方式中,配方包含螯合剂。螯合剂可包含许多不同的成分,例如黑腐酸、棕黄酸、氨基酸和乙二胺四乙酸。在一种实施方式中,螯合剂占配方的大约 0 至大约 3%,而在其它实施方式中,螯合剂占配方的大约 1.0%。在一种实施方式中,螯合剂是水溶性的。螯合剂刺激植物进入吸收营养物的状态。

[0036] 如所描述的,配方还包含粘合剂。当与水混合时,粘合剂发挥作用以粘合所有干成分。在一种实施方式中,粘合剂是水溶性的。在一种实施方式中,粘合剂还用作螯合剂。因此,在施用水时,粘合剂使成分分别地以及以所需速率被淋溶和吸收。在一种实施方式中,粘合剂占配方的大约 1% 至大约 6%。在一种实施方式中,粘合剂占配方的大约 3%。在一种实施方式中,粘合剂包括木质素磺酸盐 (lignin sulfonate),它的一些例子包括木质素磺酸钙、木质素磺酸钠、氧代木质素磺酸钠 (sodium oxy lignin sulfonate)、木质素磺酸铵、木质素磺酸偶氮和它们的组合。在一种实施方式中,粘合剂包括 Borregaard Ligno Tech of Rothschild, Wisconsin 生产的 BorrePlex CA 粉末。BorrePlex CA 是基于木质素磺酸钙的产品。这种粘合剂被视为有机,以及在一些情况下,被视为经认证的有机。

[0037] 如下面将要讨论的,在一种实施方式中,粘合剂在丸粒中将所有干成分保持在一起,所述丸粒的含水量小于约 15%重量。在一种实施方式中,在施用该丸粒前,粘合剂发挥作用以吸收水分并将水分带到颗粒。图 2A-2D 说明了丸粒转化成易消化形式的过程。图 2A 是一种实施方式中位于地上的丸粒的侧面轮廓。图 2B 是一种实施方式中丸粒的侧面轮廓,该丸粒开始吸收(wick)水分并将水分带入丸粒中。这开始了将丸粒转变成糊状物(mush)的过程,使其随后可以崩裂。此时,微生物可侵袭颗粒并将营养物转化成水溶性的植物易得到的形式。图 2C 是一种实施方式中丸粒的侧面轮廓,该丸粒开始崩裂。图 2D 是一种实施方式中丸粒的侧面轮廓,该丸粒已经崩裂并转化成易消化形式。

[0038] 如所讨论的,在一种实施方式中,在施加水后,粘合剂的粘度足以使干成分相互粘附成低水分颗粒。但是,在后续施加水后,粘合剂会使成分变成微生物可侵袭的糊状物。

[0039] 既然成分 101a 已讨论过,那么现在将谈论制造方法。有多种途径可以制造该配方。返回参考图 1,在一种实施方式中,此实施方式的第一步是干混合 101。在此步骤中,将干成分 101a 混合在一起以形成干混合物。在一种实施方式中,所有成分包含干粉末。在一种实施方式中,干成分 101a 包含缓慢释放氮源、即时氮源、磷源、钾源、螯合剂和粘合剂。在干混合步骤 101 过程中,可将所有干成分 101a 立即放入一批,或者各成分可以分别加入并混合。在一种实施方式中,独立添加每种成分并在添加额外的成分之前搅拌大约 5 分钟。因此,例如,在添加磷源之前,将缓慢释放氮源与即时氮源混合一段短的时间。

[0040] 在一种实施方式中,第二步是湿混合阶段 102,在此期间,将水 102a 与干混合物混合以形成湿混合物。应注意的是,可使用液体水、蒸汽或其它水源作为水 102 在湿混合阶段 102 过程中加入。如所描绘的,水 102a 在所有干成分 101a 加入并混合后加入,而在其它实施方式中,水 102a 与干成分 101a 同时加入。因此,在一种实施方式中,干混合 101 和湿混合 102 同时发生。在一种实施方式中,加入水以构成最终颗粒的大约 3%至大约 25%。在另一实施方式中,加入水以包含小于最终颗粒重量大约 15%的含水量。在又一种实施方式中,加入水以构成最终颗粒的大约 3% -5%。

[0041] 在加入了水 102a 以形成湿混合物后,将湿混合物混合一特定的时间。在一种实施方式中,将湿混合物混合大约 10 分钟。

[0042] 混合后是挤出步骤 103,在此过程中,通过挤出机挤出湿混合物以形成挤出物。可使用多种类型的挤出机。在一种实施方式中,挤出机包括双管挤出机。

[0043] 在一种实施方式中,蒸汽 103 被喷射入挤出机中。此蒸汽可以是湿蒸汽或干蒸汽。在一种实施方式中,蒸汽提供了压力以迫使湿混合物通过挤出机。挤出机还可以是螺杆进料(screw fed)。

[0044] 在另一种实施方式中,将蒸汽,例如饱和蒸汽,与干粉混合。在一种实施方式中,加入蒸汽来代替液体水,而在另一种实施方式中,将液体水和蒸汽加入到干混合物中。蒸汽充当额外的粘合剂并为挤出机提供压力。在一种实施方式中,蒸汽的进口温度为大约 145 至大约 190°C,而在另一种实施方式中,蒸汽的进口温度为大约 165°C。

[0045] 蒸汽 103 可一举数得。例如,蒸汽可充当水源。其次,蒸汽及其高温可以清洁材料。应注意,清洁并非是必须的。其次,根据温度和蒸汽量,在一种实施方式中,在封装以前,挤出物不需干燥。不同的是,可加入足量的蒸汽,使得不需任何后续干燥步骤就可获得所需的颗粒含水量。这样的好处在于,其减少了制造过程中需要的单元操作。在一种实施方式

中,如果使用蒸汽作为水源,可不需要添加额外的水。

[0046] 在一种实施方式中,挤出物从挤出机出来后,在切割步骤 104 过程中进行切割以形成丸粒。切割步骤 104 可出现在多种方法中。在一种实施方式中,旋转刀位于挤出机表面。可改变相对于挤出机表面的尺寸、速度和位置,以控制丸粒的尺寸和形状。在一种实施方式中,挤出的丸粒为大约 1/32 至 1/4 英寸长。在另一种实施方式中,挤出的丸粒为大约 1/32 至 5/32 长。在一种实施方式中,丸粒为大约 1/4 英寸宽。

[0047] 从挤出机出来的挤出物的出口温度可改变,但在一种实施方式中,出口温度的范围为大约 85 至大约 105°C,而在一种实施方式中,出口温度为大约 95°C。

[0048] 在一种实施方式中,挤出后,将丸粒在干燥步骤 105 中干燥至所需含水量。在一种实施方式中,所需的含水量范围为 5% 至大约 25%,而在另一种实施方式中,最终含水量小于大约 15%。丸粒可以用任何本领域已知的手段干燥,包括烘箱、干燥器或甚至用环境空气干燥。在一种实施方式中,丸粒在振动流化床干燥器中干燥。如所讨论的,在另一种实施方式中,不需要干燥步骤 105。在一种实施方式中,在封装之前,在干燥步骤 105 之后或同时,将丸粒冷却。冷却可用任何方法完成,包括环境空气。应注意,在某些方式中,不需要干燥步骤 105。是否需要干燥步骤 105 取决于多种因素,包括最终所需含水量。干燥步骤有几个好处。首先,其防止了霉 (mold) 的形成。其次,当丸粒已达到所需的含水量时,作为避免凝集 (过量的水可导致凝集发生) 的结果,丸粒可以自由流动。

[0049] 图 3 是一种实施方式中的挤出机的侧面轮廓。如所显示的,挤出机 301 包括双管挤出机。成分被混合并被推进通过挤出机 301 到达压模 (die) 302。团块被迫使通过压模 302,在压模 302 处,挤出物随后被一刀片 303 切割。应注意,此图仅用于说明的目的,不应视为限制。例如,虽然描绘了旋转刀片 303,但是也可以使用其它合适的刀片。

[0050] 干燥 105 后,在一种实施方式中,可将干燥的丸粒传送到筛分机,丸粒在筛分机中按尺寸进行分类。这可移除尺寸过大的丸粒。在此时的过程中,丸粒被冷却。然后,将丸粒封装。

[0051] 应注意,在不同的实施方式中,方法包括不同的步骤。例如,如上所述,在一种实施方式中,不需要将水 102a 添加到干混合物中。在这样的一种实施方式中,蒸汽 103a 提供了所需的水分。在不同的实施方式中,不加入蒸汽 103a。作为替代,水 102a 提供了所需水分。

[0052] 表 2 说明了一种实施方式中的最终丸粒的配方。在一种实施方式中,最终丸粒被均匀地混合。因此,有代表性的样品将适当地代表全部样品。

[0053]

	范围	一种实施方式
总氮	5-15%	大于约 8%
总磷 (作为 P ₂ O ₅)	2-10%	大于约 6%
总钾 (作为 K ₂ O)	1-6%	大于约 3%
总硫	0.5-2%	大于约 1%

[0054] 在一种实施方式中,通过 AOAC978.02 确定总氮水平,通过 AOAC958.01 确定总磷水

平,通过 A0AC958.02 确定总钾水平,并通过 A0AC980.02 确定总硫水平。在一种实施方式中,最终丸粒的容积密度是大约 0.3-0.55g/mL,填充密度是大约 0.35-0.7g/mL。

[0055] 申请人发现,获得所需含水量是丸粒的丸粒化 (pelletizing) 中的重要因素。申请人发现,太多的水会导致有害的霉而太少的水则不能丸粒化。必须监控成分以及外面的湿气的含水量。可改变成分的比率以保证维持合适的含水量。作为例子,血粉、羽毛粉和鱼乳剂的含水量常不同。因此,在一种实施方式中,制造者监控这些成分的含水量并相应地调节比率,以达到并维持所需的含水量。

[0056] 此外,申请人发现,包含较高蛋白的产品更难丸粒化,因为它们会充分地粘结。因此,可按需要调节粘结剂与氮成分的比例。

[0057] 将挤出丸粒干燥和按尺寸分类后,可施用该丸粒。申请人发现了丸状有机肥料的许多好处。首先,可以更精确地散布肥料。这使得肥料可直接施用到最需要其的地方。例如,丸状肥料可直接施用到植物的茎。图 4 是一种实施方式中施肥机的立体图。如所描绘的,施肥机 401 正在沿两条种子线 402、403 施加丸粒 404。因此,如所描绘的,已沿种子线 402、403 种植种子。使用者使用施肥机可精确地沿种子线 402、403 施用肥料。这能够使营养物被吸收和直接传递到植物、种子和 / 或土壤中。在一种实施方式中,沿种子区域施用肥料。在一种实施方式中,种子区域包括种子线 402、403 两侧大约 2 英寸以下以及大约 2 英寸的土地。因此,营养物集中在狭窄的地带而不会到处散布。这使营养物能够集中在更接近植物的区域,增加营养物的有效性。

[0058] 其次,因为肥料可精确地传递,植物可利用所需量的肥料。因此,仅使用所需量的肥料。此外,由于利用了所有的肥料,过载效应 (carry over effect) 得到最小化或消除。如前面讨论的,现有技术方法公开了过量添加肥料。之前需要过量肥料,部分是由于低效的施用方法会使其溢出 (runoff)。因此,为了补偿由于淋溶或溢出而损失的肥料,农民开始在一次携带量 (carry offer) 中施用多于所需的肥料。由于可以更好地控制肥料施用,因此,由于溢出或淋溶而损失的肥料的量得到减少或消除。因此,施用更多的肥料以补偿损失的肥料的需求类似地被减少或消除了。因此,一个好处是过载效应得到减少。因此,在一种实施方式中,供给植物和土壤的成分非常接近地反映了植物和土壤所需的成分。

[0059] 类似地,一个额外的好处是减少或消除了溢出。如前所述,溢出提供了许多环境问题。这些问题由于种种原因被丸状有机肥料的方法和配方所缓解。首先,溢出的减少或消除有助于通过防止不需要的成分不想要地进入土地和水道而缓解环境方面的问题。其次,在一种实施方式中,该配方并不包含氨、硝酸盐或其它不想要的合成成分,所述成分对河流、土壤等有害。

[0060] 如所描述的,在一种实施方式中,本发明的肥料和方法可用以减少溢出。首先,产生如所公开的丸状有机肥料。接着,使用者确定丸状有机肥料的所需量。本领域技术人员了解该有机肥料的配方以及农作物、土壤配方等,可确定所需肥料量。接着,施用所需量的有机肥料。如所描述的,因为仅施用所需量的肥料,因此,溢出得到减少或消除。丸状肥料可通过多种方式施用。在一种实施方式中,该肥料用手施用。在另一种实施方式中,用散布机 (spreader) 施用肥料。作为对照,种植的蔬菜通常需要大约 10-25 吨每英亩。使用本发明公开的丸状肥料,蔬菜 (例如番茄) 仅需要大约 60 磅肥料每英亩。如所见到的,这导致所需肥料量的大幅下降。这导致营养物的利用提高、溢出降低和浪费减少。

[0061] 如所描述的,丸状肥料由于相对于种子或植物的优化放置导致营养物的有效利用增加。在一种实施方式中,丸状肥料额外地提供了更多的营养物。例如,典型的有机堆肥通常提供 1% 的氮。因此,10 吨堆肥提供约 200 磅的氮。但是,在一种实施方式中,有机丸状肥料提供大约 8% 的氮。因此,60 磅肥料包含大约 4.83 磅的氮。因此,相对于有机堆肥,该丸状肥料提供了增加的氮和对氮的更好放置。

[0062] 已描述了通过挤出方法的丸粒化,但是也可以使用制造颗粒的其它方法。这些包括挤出机、PAN 和其它方法。

[0063] 参考优选的实施方式,本发明已被特别地展示和描述,然而,本领域技术人员理解,在不违背本发明精神和范围的情况下,可对形式和细节作出多种改变。

[0064] 额外的描述

[0065] 以下项 (clauses) 被提供作为公开的发明的进一步描述。

[0066] 1. 一种有机肥料,包含:

[0067] 缓慢释放氮源;

[0068] 即时氮源;以及

[0069] 粘合剂。

[0070] 2. 根据任何前面的项的有机肥料,包含:

[0071] 磷源;

[0072] 钾源;

[0073] 螯合剂。

[0074] 3. 根据第 2 项所述的有机肥料,其中所述缓慢释放氮源包括血粉,其中所述即时氮源包括鱼乳胶粉,其中所述磷源包括软岩磷酸盐,其中所述钾源包括钾肥的硫酸盐,以及其中所述螯合剂包括黑腐酸。

[0075] 4. 根据第 3 项所述的有机肥料,其包含大约 40% 至大约 70% 的缓慢释放氮,其中所述即时氮源构成大约 1% 至大约 15%,其中所述磷源构成大约 10% 至大约 50%,其中所述钾源构成大约 1% 至大约 15%,以及其中所述螯合剂构成大约 1% 至大约 3%。

[0076] 5. 根据第 4 项所述的有机肥料,其中所述肥料包括丸粒。

[0077] 6. 根据第 5 项所述的有机肥料,其中所述丸粒按尺寸分类成 1/32 至大约 1/4 英寸。

[0078] 7. 根据第 3 项所述的有机肥料,其中所述缓慢释放氮源还包括羽毛粉。

[0079] 8. 根据第 3 项所述的有机肥料,还包括木素磺酸盐 (lignosulfonate)。

[0080] 9. 根据第 2 项所述的有机肥料,其中所有成分都是有机的。

[0081] 10. 根据第 2 项所述的有机肥料,其中所有成分都是认证有机的。

[0082] 11. 生产丸状有机肥料的方法,所述方法包括:

[0083] a) 混合缓慢释放氮源、即时氮源和粘合剂以形成干混合物;

[0084] b) 添加水分以形成湿混合物;

[0085] c) 通过挤出机挤出所述湿混合物以形成挤出物;

[0086] d) 切割所述挤出物以形成丸粒。

[0087] 12. 根据第 11 项所述的方法,其中步骤 a) 所述混合包括分别添加每种成分。

[0088] 13. 根据第 11-12 项所述的方法,其中步骤 c) 所述挤出包括将干蒸汽注入所述挤

出机。

[0089] 14. 根据第 11-13 项所述的方法,其中步骤 d) 所述切割包括切割以形成长度为大约 1/32 至大约 1/4 英寸的丸粒。

[0090] 15. 根据第 11-14 项所述的方法,其中所述方法不包括步骤 d) 后的干燥步骤。

[0091] 16. 根据第 11-15 项所述的方法,其中所述水分包括蒸汽。

[0092] 17. 根据第 11-16 项所述的方法,其中所述混合还包括混合磷源、钾源和螯合剂。

[0093] 18. 根据第 17 项所述的方法,其中在所述步骤 a) 过程中,所述缓慢释放氮源包括血粉,其中所述即时氮源包括鱼乳胶粉,其中所述磷源包括软岩磷酸盐,其中所述钾源包括钾肥的硫酸盐,以及其中所述螯合剂包括黑腐酸。

[0094] 19. 减少溢出的方法,所述方法包括步骤:

[0095] a) 产生丸状有机肥料;

[0096] b) 确定有机肥料的所需量;

[0097] c) 施用所述所需量的有机肥料。

[0098] 20. 根据第 19 项所述的方法,其中所述产生包括产生丸状有机肥料,其中所述丸状有机肥料包括缓慢释放氮源、即时氮源、磷源、钾源、螯合剂和粘合剂。

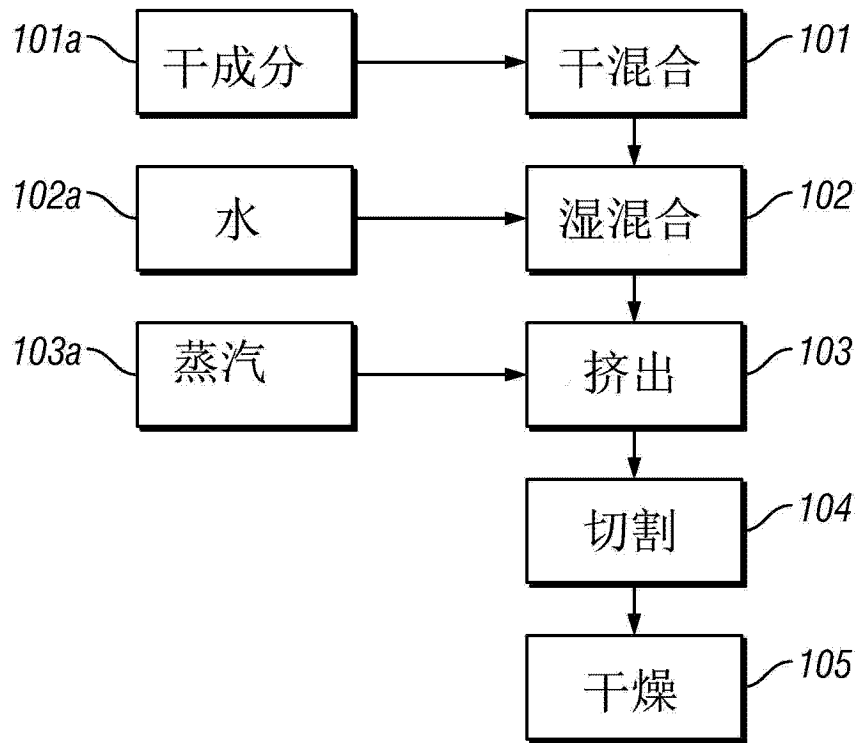


图 1

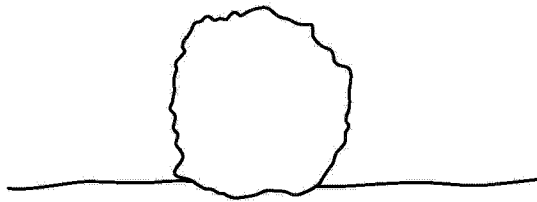


图 2A

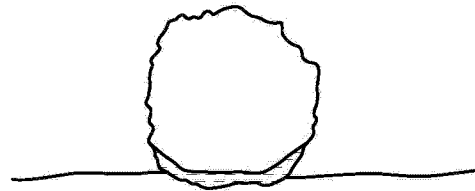


图 2B

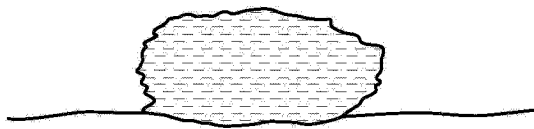


图 2C



图 2D

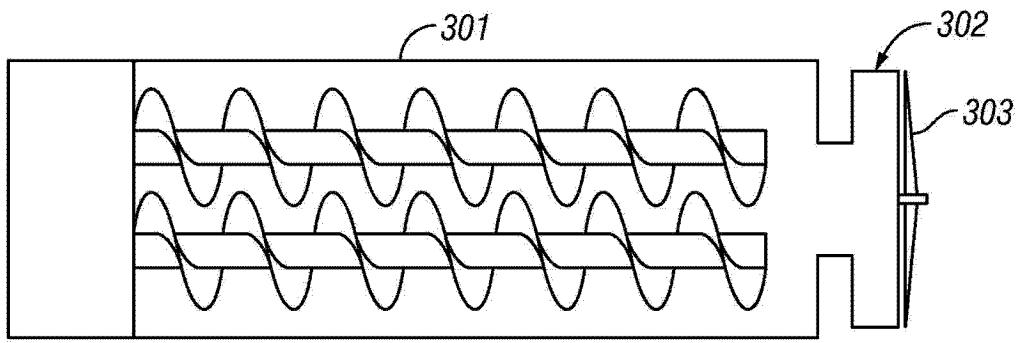


图 3

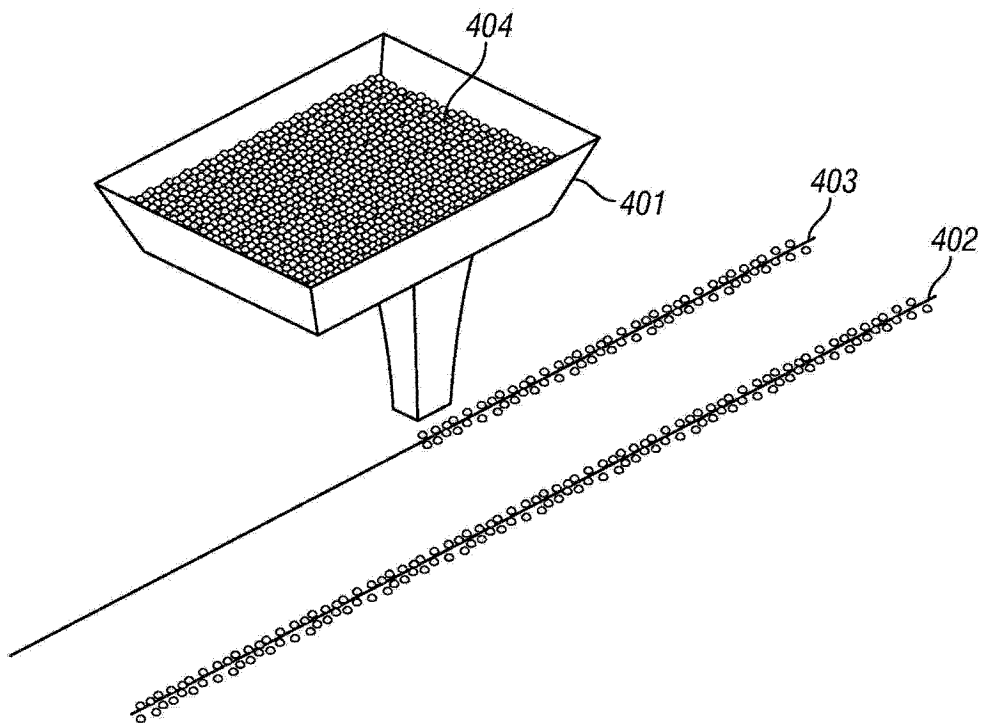


图 4