



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101213157 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 200680021495. X

(22) 申请日 2006. 06. 14

(30) 优先权数据

11/151, 770 2005. 06. 14 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 12. 14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/023178 2006. 06. 14

(87) PCT申请的公布数据

W02006/138383 EN 2006. 12. 28

(73) 专利权人 T·卡米萨

地址 美国佛蒙特州

(72) 发明人 T·卡米萨

(74) 专利代理机构 北京中创阳光知识产权代理

有限责任公司 11003

代理人 尹振启

(51) Int. Cl.

C05F 3/00 (2006. 01)

C05F 7/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1091405 A, 1994. 08. 31, 全文.

CN 1103392 A, 1995. 06. 07, 全文.

US 6902678 B2, 2005. 06. 07, 第3栏第51行至第6栏第46行以及图1.

US 2002166819 A1, 2002. 11. 14, 第0042段, 第0047段, 第0059段, 第0094段.

审查员 曲天竹

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 4 页

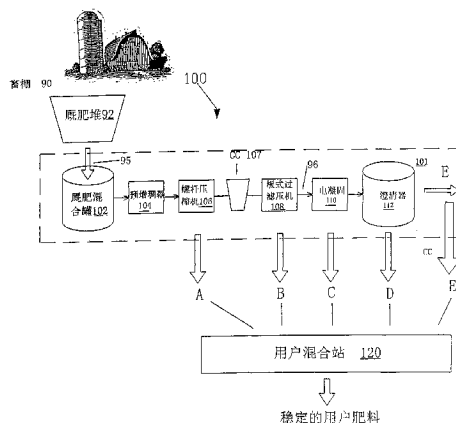
(54) 发明名称

用于厩肥回收的装置和方法

(57) 摘要

一种加工液体厩肥和生产有机肥的改进系统 (100), 其包括用于分离具有不同氮磷比的液体厩肥的各种组分的设备 (101) 和用于混合这些组分以制备具有预定氮磷比的有机肥的设备 (120)。该系统 (100) 包括用于分离含大约 15% 可溶性磷和大约 20% 可溶性氮的第一厩肥组分 A 的设备 (106), 用于向液体厩肥水溶液添加絮凝剂材料的设备 (107), 用于分离含大约 40% 部分可溶性磷和大约 30% 部分可溶性氮的第二厩肥组分 B 的设备 (108), 用于进行液体厩肥水溶液的直接电流凝固清洗和分离含大约 45% 不溶性磷和大约 10% 不溶性氮的第三厩肥组分 C 的设备 (110), 和用于进行液体厩肥水溶液的澄清清洗和分离含大约 40% 不溶性氮并且不含磷的第四厩肥组分 D 的设备 (112)。

CN 101213157 B



1. 一种加工液体厩肥的方法,其包括:

将所述液体厩肥在始于输入站终于输出站的预定序列的多个加工站中传输;

在第一加工站通过第一机械分离设备将第一厩肥组分和第一溢流液从所述液体厩肥中分离;

在至少一个所述加工站将絮凝剂材料加到所述第一溢流液;

在第二加工站通过第二机械分离设备将第二厩肥组分和第二溢流液从所述第一溢流液中分离;

在第三加工站进行所述第二溢流液的直接电流电凝固清洗并分离第三厩肥组分和第三溢流液;和

在所述输出站进行所述第三溢流液的澄清清洗并分离第四厩肥组分和水。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其进一步包括在所述输入站将所述液体厩肥均化。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其进一步包括从所述输出站排出所述水。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述絮凝剂材料包括复合碳水化合物。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中所述复合碳水化合物选自:墨角藻糖基乳糖($C_{18}H_{32}O_{15}$)、二墨角藻糖基乳糖($C_{24}H_{42}$)₁₉、乳糖-N-四糖($C_{26}H_{45}NO_{21}$)、乳糖-N-岩藻戊糖 I($C_{32}H_{55}NO_{25}$)、乳糖-N-二岩藻六糖 I($C_{38}H_{65}NO_{29}$)、乳糖-N-岩藻戊糖 III、单海藻糖基乳糖-N-六糖($C_{46}H_{78}N_2O_{35}$)、墨角藻糖基乳糖-N-六糖(a)($C_{52}H_{88}N_2O_{39}$)、墨角藻糖基乳糖-N-新六糖、墨角藻糖基-对-乳糖-N-六糖、三海藻糖基乳糖-N-六糖($C_{58}H_{98}N_2O_{43}$)、三海藻糖基-对-乳糖-N-六糖、唾液乳糖($C_{23}H_{39}NO_{19}$)、唾液乳糖基-N-四糖($C_{37}H_{62}N_{15}O_{29}$)、单海藻糖基、单唾液乳糖($C_{29}H_{49}NO_{23}$)、单唾液酰、单海藻糖基乳糖-N-新四糖($C_{43}H_{72}N_2O_{33}$)、二唾液乳糖-N-四糖($C_{48}H_{79}N_3O_{37}$)、A-五糖苷($C_{32}H_{55}NO_{24}$)、B-五糖苷($C_{30}H_{52}O_{24}$)、低聚甘露糖-3($C_{35}H_{58}N_2O_{26}$)、低聚甘露糖-5($C_{46}H_{78}N_2O_{36}$)、低聚甘露糖-6($C_{52}H_{88}N_2O_{41}$)、低聚甘露糖-7D1($C_{58}H_{98}N_2O_{46}$)、低聚甘露糖-7D2、低聚甘露糖-7D3、低聚甘露糖-8D1D3、低聚甘露糖-8D1D2($C_{64}H_{108}N_2O_{51}$)、低聚甘露糖-8D2D3、低聚甘露糖-9($C_{70}H_{118}N_2O_{56}$)、缺乏唾液酸基的-双触角糖链($C_{62}H_{104}N_4O_{46}$)、具有核取代的海藻糖的缺乏唾液酸基的-双触角糖链($C_{68}H_{114}N_4O_{50}$)、二唾液酰-双触角糖链($C_{84}H_{138}N_6O_{62}$)、取代有海藻糖和木糖的低聚甘露糖-3($C_{45}H_{76}N_2O_{34}$)、低聚甘露糖 2(a)($C_{28}H_{48}N_2O_{21}$)、低聚甘露糖-4($C_{40}H_{68}N_2O_{31}$)、乳糖-N-六糖、乳糖-N-新六糖、单唾液酰 LnnH、单唾液酰单海藻糖基 LnnH、二唾液酰单海藻糖基 LNH、壳二糖、或麦芽三糖。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一机械分离设备包括螺杆压榨机。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第二机械分离设备包括板式过滤压机。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述絮凝剂选自石灰、铁、铝、硅灰石、钙、淀粉、蛋白质、明胶、动物胶或聚合化合物。

9. 根据权利要求 1 所述的方法,其进一步包括将所述液体厩肥通过预增稠站。

10. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一厩肥组分含 15%可溶性磷和 20%可溶性氮。

11. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第二厩肥组分含 40%部分可溶性磷和 30%部分可溶性氮。

12. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第三厩肥组分含 45%不溶性磷和 10%不溶

性氮。

13. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第四厩肥组分含 40%不溶性氮并且不含磷。

14. 根据权利要求 1 所述的方法,其进一步包括通过加入稳定化组分使任何所述厩肥组分稳定化。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中所述稳定化组分选自石灰、硅灰石、复合碳水化合物或钙。

16. 根据权利要求 1 所述的方法,其进一步包括混合第一量的所述第一厩肥组分,第二量的所述第二厩肥组分,第三量的所述第三厩肥组分,并且和 / 或混合第四量的所述第四厩肥组分,以获得包括所需氮磷比的肥料。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述第一、第二、第三或第四量在 0 到 100%的范围内,并且其总和为 100%。

18. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述第三厩肥组分含 45%不溶性磷和 10%不溶性氮,所述第四厩肥组分含 40%不溶性氮并且不含磷,并且其中相等量的所述第三厩肥组分和所述第四厩肥组分混合,以获得具有氮磷比为 7 : 1 的肥料。

19. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述第一厩肥组分含 15%可溶性磷和 20%可溶性氮,所述第四厩肥组分含 40%不溶性氮并且不含磷,并且其中相等量的所述第一厩肥组分和所述第四厩肥组分混合以获得具有氮磷比为 30 : 1 的肥料。

20. 一种加工液体厩肥的系统,其包括:

用于将所述液体厩肥在始于输入站终于输出站的预定序列的个多加工站中传输的设备;

用于在第一加工站将第一厩肥组分和第一溢流液从所述液体厩肥中分离的设备;

用于在至少一个所述加工站将絮凝剂材料加到所述第一溢流液的设备;

用于在第二加工站将第二厩肥组分和第二溢流液从所述第一溢流液中分离的设备;

用于在第三加工站进行所述第二溢流液的直接电流电凝固清洗并分离第三厩肥组分和第三溢流液的设备;和

用于在所述输出站进行所述第三溢流液的澄清清洗并分离第四厩肥组分和水的设备。

21. 根据权利要求 20 所述的系统,其进一步包括在所述输入站将所述液体厩肥均化的设备。

22. 根据权利要求 20 所述的系统,其进一步包括从所述输出站排出所述水的设备。

23. 根据权利要求 20 所述的系统,其中所述絮凝剂材料包括复合碳水化合物。

24. 根据权利要求 23 所述的系统,其中所述复合碳水化合物选自:墨角藻糖基乳糖($C_{18}H_{32}O_{15}$)、二墨角藻糖基乳糖($C_{24}H_{42}O_{19}$)、乳糖-N-四糖($C_{26}H_{45}NO_{21}$)、乳糖-N-岩藻戊糖 I($C_{32}H_{55}NO_{25}$)、乳糖-N-二岩藻六糖 I($C_{38}H_{65}NO_{29}$)、乳糖-N-岩藻戊糖 III、单海藻糖基乳糖-N-六糖($C_{46}H_{78}N_2O_{35}$)、墨角藻糖基乳糖-N-六糖(a)($C_{52}H_{88}N_2O_{39}$)、墨角藻糖基乳糖-N-新六糖、墨角藻糖基-对-乳糖-N-六糖、三海藻糖基乳糖-N-六糖($C_{56}H_{98}N_2O_{43}$)、三海藻糖基-对-乳糖-N-六糖、唾液乳糖($C_{23}H_{39}NO_{19}$)、唾液乳糖基-N-四糖($C_{37}H_{62}N_15O_{29}$)、单海藻糖基、单唾液乳糖($C_{29}H_{49}NO_{23}$)、单唾液酰、单海藻糖基乳糖-N-新四糖($C_{43}H_{72}N_2O_{33}$)、二唾液乳糖-N-四糖($C_{48}H_{79}N_3O_{37}$)、A-五糖苷($C_{32}H_{55}NO_{24}$)、B-五糖苷($C_{30}H_{52}O_{24}$)、低聚甘露糖-3($C_{35}H_{58}N_2O_{26}$)、低聚甘露糖-5($C_{46}H_{78}N_2O_{36}$)、低聚甘露糖-6($C_{52}H_{88}N_2O_{41}$)、低聚甘露糖

糖 -7D1 ($C_{58}H_{98}N_2O_{46}$)、低聚甘露糖 -7D2、低聚甘露糖 -7D3、低聚甘露糖 -8D1D3、低聚甘露糖 -8D1D2 ($C_{64}H_{108}N_2O_{51}$)、低聚甘露糖 -8D2D3、低聚甘露糖 -9 ($C_{70}H_{118}N_2O_{56}$)、缺乏唾液酸基的 - 双触角糖链 ($C_{62}H_{104}N_4O_{46}$)、具有核取代的海藻糖的缺乏唾液酸基的 - 双触角糖链 ($C_{68}H_{114}N_4O_{50}$)、二唾液酰 - 双触角糖链 ($C_{84}H_{138}N_6O_{62}$)、取代有海藻糖和木糖的低聚甘露糖 -3 ($C_{45}H_{76}N_2O_{34}$)、低聚甘露糖 2 (a) ($C_{28}H_{48}N_2O_{21}$)、低聚甘露糖 -4 ($C_{40}H_{68}N_2O_{31}$)、乳糖 -N- 六糖、乳糖 -N- 新六糖、单唾液酰 LNH、单唾液酰单海藻糖基 LnnH、二唾液酰单海藻糖基 LNH、壳二糖、或麦芽三糖。

25. 根据权利要求 20 所述的系统,其中分离第一厩肥组分的所述设备包括螺杆压榨机。

26. 根据权利要求 20 所述的系统,其中分离第二厩肥组分的所述设备包括板式过滤压机。

27. 根据权利要求 20 所述的系统,其中所述絮凝剂选自石灰、铁、铝、硅灰石、钙、淀粉、蛋白质、明胶、动物胶或聚合化合物。

28. 根据权利要求 20 所述的系统,其进一步包括增稠所述液体厩肥的设备。

29. 根据权利要求 20 所述的系统,其中所述第一厩肥组分含 15% 可溶性磷和 20% 可溶性氮。

30. 根据权利要求 20 所述的系统,其中所述第二厩肥组分含 40% 部分可溶性磷和 30% 部分可溶性氮。

31. 根据权利要求 20 所述的系统,其中所述第三厩肥组分含 45% 不溶性磷和 10% 不溶性氮。

32. 根据权利要求 20 所述的系统,其中所述第四厩肥组分含 40% 不溶性氮并且不含磷。

33. 根据权利要求 20 所述的系统,其进一步包括向任何所述厩肥组分添加稳定化组分的设备。

34. 根据权利要求 33 所述的系统,其中所述稳定化组分选自石灰、硅灰石、复合碳水化合物或钙。

35. 根据权利要求 20 所述的系统,其进一步包括混合第一量的所述第一厩肥组分,第二量的所述第二厩肥组分,第三量的所述第三厩肥组分,并且和 / 或混合第四量的所述第四厩肥组分的设备,以获得包括所需氮磷比的肥料。

36. 根据权利要求 35 所述的系统,其中所述第一、第二、第三或第四量在 0 到 100% 的范围内,并且其总和为 100%。

37. 根据权利要求 35 所述的系统,其中所述第三厩肥组分含 45% 不溶性磷和 10% 不溶性氮,所述第四厩肥组分含 40% 不溶性氮并且不含磷,并且其中相等量的所述第三厩肥组分和所述第四厩肥组分混合以获得具有氮磷比为 7 : 1 的肥料。

38. 根据权利要求 35 所述的系统,其中所述第一厩肥组分含 15% 可溶性磷和 20% 可溶性氮,所述第四厩肥组分含 40% 不溶性氮并且不含磷,并且其中相等量的所述第一厩肥组分和所述第四厩肥组分混合以获得具有氮磷比为 30 : 1 的肥料。

用于厩肥回收的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于厩肥 (manure) 回收的装置和方法,更具体而言涉及整合厩肥处理系统和常用肥料 (fertilizer) 生产系统的厩肥回收。

背景技术

[0002] 在美国北部,在漫长的冬季奶牛被关在奶牛场中并用富含磷酸盐的食物饲喂。在这个从早秋直到初春的长时间的圈养过程中,“畜棚内”产生的厩肥在农场中堆积。同样地,饲养家禽的农场也产生不同的但是通常更加浓缩的厩肥。来自奶牛场、家禽农场以及其它类型动物农场的浓缩的厩肥通常以厩肥堆储存在畜棚外面,然后在春天散布到田野里。政府机构已经推荐在春天把厩肥散布到田野的行为作为增肥地面的同时处理农业垃圾的方法。这样的行为导致要为已经有了散布的厩肥的土地进行购买、维护和税金的费用,这些对于农场主来说是主要的经济负担。

[0003] 厩肥包括 96% 的水和 4% 的固体营养材料。换言之,未加工的厩肥是非常稀的追肥营养物来源。此外,研究表明存在于厩肥中的磷和其它营养物是水溶性的,这使得这些营养物会被雨雪洗掉。因此一吨厩肥仅对土地产生 7 至 10 磅的营养物。

[0004] 在冬月不允许在雪面上进行撒播厩肥以防止磷酸盐和其它污染物随着融化的雪流失到附近的河、湖和其它地表水系统里。但是在春天撒播浓缩厩肥的方法仍会使磷酸盐和其它污染物流失到附近的河、湖和其它地表水系统里。富含如磷和氮的营养物的农业流失物与有毒的微生物有关。已知这些微生物会杀死鱼类和其他动物和 / 或使它们生病并对人类造成严重的健康危害。

[0005] 典型的牛奶场厩肥包含比率为 3 比 1 的氮 (N) 和磷 (P)。对于生长的玉米最优的 N : P 肥料比为 8 比 1。因此,除了施肥农场主还要撒播大量尿素用于增加氮使得在地里产生所需的 8 比 1 的 N : P。其他植物需要不同的 N : P 比,并且添加剂的量和类型需要随之改变。添加和撒播尿素或其它添加剂的方法增加了农场的劳动量和材料成本,并且农场主一年里需要外出工数次。

[0006] 如上所述,磷是水溶性的,其导致磷从厩肥堆或土壤中被雨水洗掉并冲入河、湖和其它地表水系统里,由此产生污染并减少厩肥的肥值。同样,氮从厩肥堆中蒸发为氨,其产生难闻的气味并使昆虫和寄生虫的密度增加,也减少了厩肥的肥值。

[0007] 一些现有技术中的方法已经建议在畜棚处理厩肥并将厩肥转化成肥料。但是许多现有技术的方法效果差、不能大规模操作、经济性差并且可能需要添加其它化学物以生产肥料。

[0008] 因此,需要有效的、有规模的、经济的和环保的方法用于处理厩肥和生产稳定的常规肥料而不需要添加化学物。

发明内容

[0009] 整体而言,一方面,本发明的特征为加工液体厩肥的方法,该方法包括将液体厩肥

在始于输入站终于输出站的预定序列的多个加工站中传输。该方法包括在第一加工站通过第一机械分离设备将第一厩肥组分和第一溢流液从液体厩肥中分离。接着,在至少一个加工站将絮凝剂材料加到所述第一溢流液,然后在第二加工站通过第二机械分离设备将第二厩肥组分和第二溢流液从第一溢流液中分离。接着在第三加工站进行第二溢流液的直接电流凝固清洗并分离第三厩肥组分和第三溢流液,和最后在输出站进行第三溢流液的澄清清洗并分离第四厩肥组分和水。

[0010] 本发明这一方面的实施包括一种或多种如下特征。液体厩肥可以在输入站均化,并且水从输出站排出。絮凝剂材料可包括复合碳水化合物。复合碳水化合物可以是:墨角藻糖基乳糖($C_{18}H_{32}O_{15}$)、二墨角藻糖基乳糖($C_{24}H_{42}O_{19}$)、乳糖-N-四糖($C_{26}H_{45}NO_{21}$)、乳糖-N-岩藻戊糖 I($C_{32}H_{55}NO_{25}$)、乳糖-N-二岩藻六糖 I($C_{38}H_{65}NO_{29}$)、乳糖-N-岩藻戊糖 III、单海藻糖基乳糖-N-六糖($C_{46}H_{78}N_2O_{35}$)、墨角藻糖基乳糖-N-六糖(a)($C_{52}H_{88}N_2O_{39}$)、墨角藻糖基乳糖-N-新六糖、墨角藻糖基-对-乳糖-N-六糖、三海藻糖基乳糖-N-六糖($C_{58}H_{98}N_2O_{43}$)、三海藻糖基-对-乳糖-N-六糖、唾液乳糖($C_{23}H_{39}NO_{19}$)、唾液乳糖基-N-四糖($C_{37}H_{62}N_{15}O_{29}$)、单海藻糖基、单唾液乳糖($C_{29}H_{49}NO_{23}$)、单唾液酰、单海藻糖基乳糖-N-新四糖($C_{43}H_{72}N_2O_{33}$)、二唾液乳糖-N-四糖($C_{48}H_{79}N_3O_{37}$)、A-五糖苷($C_{32}H_{55}NO_{24}$)、B-五糖苷($C_{30}H_{52}O_{24}$)、低聚甘露糖-3($C_{35}H_{58}N_2O_{26}$)、低聚甘露糖-5($C_{46}H_{78}N_2O_{36}$)、低聚甘露糖-6($C_{52}H_{88}N_2O_{41}$)、低聚甘露糖-7D1($C_{58}H_{98}N_2O_{46}$)、低聚甘露糖-7D2、低聚甘露糖-7D3、低聚甘露糖-8D1D3、低聚甘露糖-8D1D2($C_{64}H_{108}N_2O_{51}$)、低聚甘露糖-8D2D3、低聚甘露糖-9($C_{70}H_{118}N_2O_{56}$)、缺乏唾液酸基的-双触角糖链($C_{62}H_{104}N_4O_{46}$)、具有核取代的海藻糖的缺乏唾液酸基的-双触角糖链($C_{68}H_{114}N_4O_{50}$)、二唾液酰-双触角糖链($C_{84}H_{138}N_6O_{62}$)、取代有海藻糖和木糖的低聚甘露糖-3($C_{45}H_{76}N_2O_{34}$)、低聚甘露糖 2(a)($C_{28}H_{48}N_2O_{21}$)、低聚甘露糖-4($C_{40}H_{68}N_2O_{31}$)、乳糖-N-六糖、乳糖-N-新六糖、单唾液酰LNnH、单唾液酰单海藻糖基LnnH、二唾液酰单海藻糖基LNH、壳二糖、或麦芽三糖。第一机械分离设备可以使螺杆压榨机,而第二机械分离设备可以是板式过滤压机。絮凝剂可以是石灰、铁、铝、硅灰石、钙、淀粉、蛋白质、明胶、动物胶、聚合化合物、或食物级聚合物。液体厩肥还可以通过预增稠站。第一厩肥组分可以含大约 15% 可溶性磷和大约 20 可溶性氮。第二厩肥组分可以含大约 40% 部分可溶性磷和大约 30% 部分可溶性氮。第三厩肥组分可以含大约 45% 不溶性磷和大约 10% 不溶性氮。第四厩肥组分可以含大约 40% 不溶性氮并且不含磷。任何厩肥组分可以通过加入稳定化组分稳定化,稳定化组分例如为石灰、硅灰石、碳酸钙、复合碳水化合物或钙。该方法可以进一步包括混合第一量的第一厩肥组分,第二量的第二厩肥组分,第三量的第三厩肥组分,和 / 或第四量的第四厩肥组分,以获得包括所需氮磷比的肥料。任何第一、第二、第三或第四量在 0 到 100% 的范围内,并且其总和为 100%。相等量的第三厩肥组分和第四厩肥组分可以混合以获得具有氮磷比为 7 : 1 的肥料。相等量的第一厩肥组分和第四厩肥组分可以混合以获得具有氮磷比为 30 : 1 的肥料。

[0011] 整体而言,另一方面,本发明的特征是加工液体厩肥和生产具有预定氮磷比的有机肥料的方法,包括将液体厩肥在始于输入站终于输出站的预定序列的许多加工站中传输。该方法包括在第一加工站通过第一机械分离设备将第一厩肥组分和第一溢流液从液体厩肥中分离。接着,在至少一个加工站将絮凝剂材料加到第一溢流液,然后在第二加工站通过第二机械分离设备将第二厩肥组分和第二溢流液从第一溢流液中分离。接着在第三加工

站进行第二溢流液的直接电流电凝固清洗并分离第三厩肥组分和第三溢流液。接着在输出站进行第三溢流液的澄清清洗并分离第四厩肥组分和水,最终混合第一量的第一厩肥组分,第二量的第二厩肥组分,第三量的第三厩肥组分,和 / 或第四量的第四厩肥组分,以获得包括预定氮磷比的肥料。

[0012] 整体而言,另一方面,本发明的特征是一种加工液体厩肥的系统,其包括:用于将液体厩肥在始于输入站终于输出站的预定序列的许多加工站中传输的设备。该系统包括用于在第一加工站将第一厩肥组分和第一溢流液从液体厩肥中分离的设备,用于在至少一个加工站将絮凝剂材料加到第一溢流液的设备,和用于在第二加工站将第二厩肥组分和第二溢流液从第一溢流液中分离的设备。该系统还包括用于在第三加工站进行第二溢流液的直接电流电凝固清洗并分离第三厩肥组分和第三溢流液的设备,和用于在输出站进行第三溢流液的澄清清洗并分离第四厩肥组分和水的设备。该系统还可以包括混合第一量的第一厩肥组分,第二量的第二厩肥组分,第三量的第三厩肥组分,和 / 或第四量的第四厩肥组分的设备,以获得包括预定氮磷比的肥料。

[0013] 整体而言,另一方面,本发明的特征是一种加工牛奶场废料 (milk house waste, MHW) 和足部洗涤废料 (foot bath waste, FBW) 的方法。MHW 和 FBW 包括金属化合物和短链碳化合物。该方法包括首先收集所述 MHW 和 FBW,然后将 MHW 和 FBW 进行直接电流电凝固清洗。电凝固作用分离不活泼的金属化合物的氧化物,短链碳化合物和溢流液。该方法最后包括将溢流液进行澄清清洗并分离固体组分和水。各自地,金属化合物包括硫酸锌或硫酸铜,不活泼的所述金属化合物的氧化物包括氧化锌或氧化铜。

[0014] 本发明有以下的一项或多项优点。该方法消除了与厩肥撒播相关的成本,该成本对每个农场主每年可超过 5 万美元。该方法还消除了对最初用于厩肥撒播的土地的购买、维护和税金支出。该方法为农场主提供了“畜棚内”或畜棚外常见肥料的生产能力。常见肥料设计为其具有的氮磷比适用于特定的土壤类型和作物类型。该常见肥料通过混合各种厩肥组分制备并且被稳定化使得包含的营养物不会被冲走或蒸发。该方法不需要加入任何另外的营养物或压缩或干燥厩肥组分。厩肥组分的混合物被稳定化并以湿润的形式被送到农场。常见肥料制造方法消除了每年对每个农场可能超过 7 万美元的肥料花费。在厩肥处理过程中放出的水符合环境保护机构 (Environmental Protection Agency) (EPA) 的地表排放标准并可用于农场灌溉。该方法消除了厩肥和地表排放水产生的任何细菌、微生物、病毒、包囊和昆虫。该方法可以形成规模、低成本、有效并环保。

[0015] 本发明一个或多个实施方案的细节在所附的附图中给出,并且描述如下。本发明的其它特征、目标和优点根据以下描述的优选实施方案、附图和权利要求可以明显看出。

附图说明

[0016] 参考附图,其中各图中相同的数字表示相同的部件。

[0017] 图 1 是本发明厩肥回收系统的示意图。

[0018] 图 2 是厩肥回收方法和肥料制造方法的框图。

[0019] 图 3 是包括加工牛奶场废料 (MHW) 和足部洗涤废料 (FBW) 的厩肥回收系统的另一个实施方案。和

[0020] 图 4 是基于图 3 的厩肥回收方法和肥料制造方法的方框图。

具体实施方式

[0021] 本发明的特征为用于加工液体厩肥和生产有机肥料的改进系统和方法。该系统包括分离具有不同氮磷比的液体厩肥的各种组分、然后混合这些组分以生产具有预定氮磷比的有机肥料的设备。

[0022] 参照图 1, 厩肥回收系统 100 包括厩肥处理系统 101 和肥料生产系统 120。在畜棚位置 90 上的厩肥堆 92 中积聚的厩肥 95 进入厩肥混合罐 102。在此阶段厩肥 95 为液体形式并包括约 92% 至 96% 的水和 4% 至 8% 的固体。除了溶解的厩肥, 固体还包括动物副产物, 如尾巴片、牛耳朵、指甲、草垫、胎盘、毛发、谷物、砂和其他小颗粒。一些营养物溶解在包括磷 (P)、氮 (N) 和钾 (K) 及其他的水中。厩肥处理方法 101 包括将液体从固体分离, 在各个阶段收集分离的固体材料并处理剩余的液体使其排放回田野。在混合罐 102 中将大的未溶解固体块从液体厩肥移除, 并搅拌剩余混合物以形成均匀混合物。液体厩肥 95 离开混合罐 102 并进入预增稠站 104。预增稠站 104 包括不锈钢筛网, 其过滤并去除过量的水。接着, 厩肥 95 通过螺杆压榨机站 106。螺杆压榨机 106 从厩肥分离淤渣组分 A。淤渣组分 A 包含最佳质量的厩肥, 也称为“饼”。该“饼”含有约 15% 可溶性 P 和 20% 可溶性 N, 并且其直接注射到地面用于施肥。该“饼”对于土质疏松的粘土型土壤很优良, 并且注射该“饼”的方法将营养物质引入土壤深处距离地面大约 4 到 8 英寸。

[0023] 接着, 剩余液体厩肥溶液倒空到一个容器 107, 并加入絮凝剂组分。絮凝剂组分通常是无机和有机化合物的混合物。无机絮凝剂化合物包括铁、铝和例如石灰和硅灰石的矿物质。有机絮凝剂化合物包括淀粉、蛋白质、明胶、动物胶、聚合化合物和食物级聚合物。已经发现的特别有效的一类有机絮凝剂化合物是复合碳水化合物 (CC)。复合碳水化合物的粒子包括墨角藻糖基乳糖 ($C_{18}H_{32}O_{15}$)、二墨角藻糖基乳糖 ($(C_{24}H_{42})_{19}$)、乳糖-N-四糖 ($C_{26}H_{45}NO_{21}$)、乳糖-N-岩藻戊糖 I ($C_{32}H_{55}NO_{25}$)、乳糖-N-二岩藻六糖 I ($C_{38}H_{65}NO_{29}$)、乳糖-N-岩藻戊糖 III、单海藻糖基乳糖-N-六糖 ($C_{46}H_{78}N_2O_{35}$)、墨角藻糖基乳糖-N-六糖 (a) ($C_{52}H_{88}N_2O_{39}$)、墨角藻糖基乳糖-N-新六糖、墨角藻糖基-对-乳糖-N-六糖、三海藻糖基乳糖-N-六糖 ($C_{58}H_{98}N_2O_{43}$)、三海藻糖基-对-乳糖-N-六糖、唾液乳糖 ($C_{23}H_{39}NO_{19}$)、唾液乳糖基-N-四糖 ($C_{37}H_{62}N_15O_{29}$)、单海藻糖基、单唾液乳糖 ($C_{29}H_{49}NO_{23}$)、单唾液酰、单海藻糖基乳糖-N-新四糖 ($C_{43}H_{72}N_2O_{33}$)、二唾液乳糖-N-四糖 ($C_{48}H_{79}N_3O_{37}$)、A-五糖苷 ($C_{32}H_{55}NO_{24}$)、B-五糖苷 ($C_{30}H_{52}O_{24}$)、低聚甘露糖-3 ($C_{35}H_{58}N_2O_{26}$)、低聚甘露糖-5 ($C_{46}H_{78}N_2O_{36}$)、低聚甘露糖-6 ($C_{52}H_{88}N_2O_{41}$)、低聚甘露糖-7D1 ($C_{58}H_{98}N_2O_{46}$)、低聚甘露糖-7D2、低聚甘露糖-7D3、低聚甘露糖-8D1D3、低聚甘露糖-8D1D2 ($C_{64}H_{108}N_2O_{51}$)、低聚甘露糖-8D2D3、低聚甘露糖-9 ($C_{70}H_{118}N_2O_{56}$)、缺乏唾液酸基的-双触角糖链 ($C_{62}H_{104}N_4O_{46}$)、具有核取代的海藻糖的缺乏唾液酸基的-双触角糖链 ($C_{68}H_{114}N_4O_{50}$)、二唾液酰-双触角糖链 ($C_{84}H_{138}N_6O_{62}$)、取代有海藻糖和木糖的低聚甘露糖-3 ($C_{45}H_{76}N_2O_{34}$)、低聚甘露糖 2 (a) ($C_{28}H_{48}N_2O_{21}$)、低聚甘露糖-4 ($C_{40}H_{68}N_2O_{31}$)、乳糖-N-六糖、乳糖-N-新六糖、单唾液酰 LNH、单唾液酰单海藻糖基 LnnH、二唾液酰单海藻糖基 LNH、壳二糖、和麦芽三糖。这些复合碳水化合物由 GlycoTech 公司, Gaithersburg, MD 20879 制备。絮凝剂的通常用量为 1 克每升厩肥。除了作为絮凝剂的作用, 复合碳水化合物为灌溉水提供电稳定性以使氮保持在溶液中而不会被蒸发。此外, 复合碳水化合物形成酶进一步保护土壤以免流失。

[0024] 加入絮凝剂组分后, 厩肥溶液通过板式过滤压机 108。板式过滤压机 108 从液体厩肥 95 分离并移除淤渣组分 B, 并且剩余的溢流液 96 进入电凝固站 110。在站 108 所有细屑和其它细颗粒材料都被移除。淤渣组分 B 含有大约 40% 部分溶解的 P 和大约 30% 部分溶解的 N。添加剂, 例如碳酸钙、CC、石灰、食物级聚合物或硅灰石加入淤渣组分 B, 以稳定水溶性 P 和挥发性 N, 并形成短时间释放的肥料。

[0025] 电凝固站 110 包括至少两个连接 DC 电流电源的金属板电极 (阴极和阳极)。两种最常见的板材料是铁和铝。根据法拉第 (Faraday) 定律, 金属离子分裂或进入液体介质。这些金属离子倾向于形成对各种水污染物有机电吸引的金属氧化物。电凝固方法打破了悬浮的、乳化的或溶解的污染物的稳定性, 将它们连接到金属离子和金属氧化物, 然后将他们带到具有相反电荷的板上。通常, 这种稳定状态产生比平衡值的化合物较不胶态和较少乳化 (或可溶性) 的固体。当这发生时, 污染物形成沉淀的疏水实体, 并能够容易地通过一些次级分离技术移除。电凝固移除所有剩余的磷同时留下尽可能多的氮。电凝固还移除重金属、氧化物、悬浮胶态固体、脂肪、油、脂、和复合的有机材料。电凝固还破坏油乳液并摧毁和移除细菌、病毒、包囊、微生物和其它致病有机体。

[0026] 提取的淤渣 C 是不溶性的, 并含有大约 45% P 和 10% N。最后剩余的液体通过常压清洗站 112, 其中剩余的不溶性组分从水 E 中分离。水溶液 D 含有 40% 的不溶性 N, 无 P。富氮水溶液 D 进一步通过加入 CC 并将其转化成硝酸盐来稳定化。水 E 没有任何磷, 符合 EPA 对于磷表面排放的标准, 并用于灌溉和作为周围田野的基肥。水 E 可以收集在 perc 池或用于地下渗透。

[0027] 如上所述, 肥料组合物取决于土壤组成和农场主想要在特定土壤上种植的作物的类型。例如, 对于粘土型土壤, 适用组分 A 组成的肥料。对于砂质土壤, 适用组分 B 组成的肥料。同时, 为了种植玉米, N : P 比需要变成 8 : 1。具有常用 N : P 比和组成的肥料的制备方法 200 参考图 2 进行描述。粗厩肥收集在厩肥堆 (202) 中, 然后加到混合罐, 在其中搅拌以产生均化的混合物, 然后过滤去除过量水 (204)。接着厩肥通过螺杆压榨机, 在其中提取组分 A (206)。在下一个步骤中, 将絮凝剂加到厩肥 (208), 然后将其通过板式过滤压机, 在其中提取组分 B (210)。剩余的溶液通过电凝固站, 在其中提取组分 C (212), 然后通过 s 澄清器, 在其中提取组分 D (214)。最后剩余的水 E 足够干净, 并被排放到田野用于灌溉 (216)。百分之 x 的组分 A (220)、百分之 y 的组分 B (222)、百分之 z 的组分 C (224)、百分之 w 的组分 D (226) 和百分之 r 的组分 E 混合在一起生产出具有常见部分和 N : P 比的肥料 (228)。如果需要, 加入另外的稳定化材料, 例如 CC 或石灰, 形成稳定的缓释肥料。

[0028] 在一个实施例中, 含有 45% P (400mg/L) 和 10% N (560mg/L) 的组分 C 与含有 0% P 和 40% N (2240mg/L) 的组分 D 混合, 以产生 N : P 比为 7 : 1 的肥料 (2800mg/L 的 N 和 400mg/L 的 P)。在另一个实施例中, 含有 20% N (1120mg/L) 和 15% P (560mg/L) 的组分 A 与含有 40% N (2240mg/L) 和 0% P 的组分 D 混合以产生 N : P 比为 30 : 1 的肥料 (3370mg/L 的 N 和 130mg/L 的 P)。类似地, 任何类型的 N : P 比可以通过以适当的百分比混合适当的组分 A、B、C 和 D 产生。

[0029] 表 1 总结了分别提取自螺杆压榨机、板式过滤压机、电凝固站和澄清器的组分 A、B、C 和 D 的 N 和 P 的含量。

[0030] 表 1

[0031]

	N(mg/L)	P(mg/L)	溶解度
组分 A	1120	130	溶解
组分 B	1700	360	部分溶解
组分 C	560	400	不溶解
组分 D	2240	0	不溶解

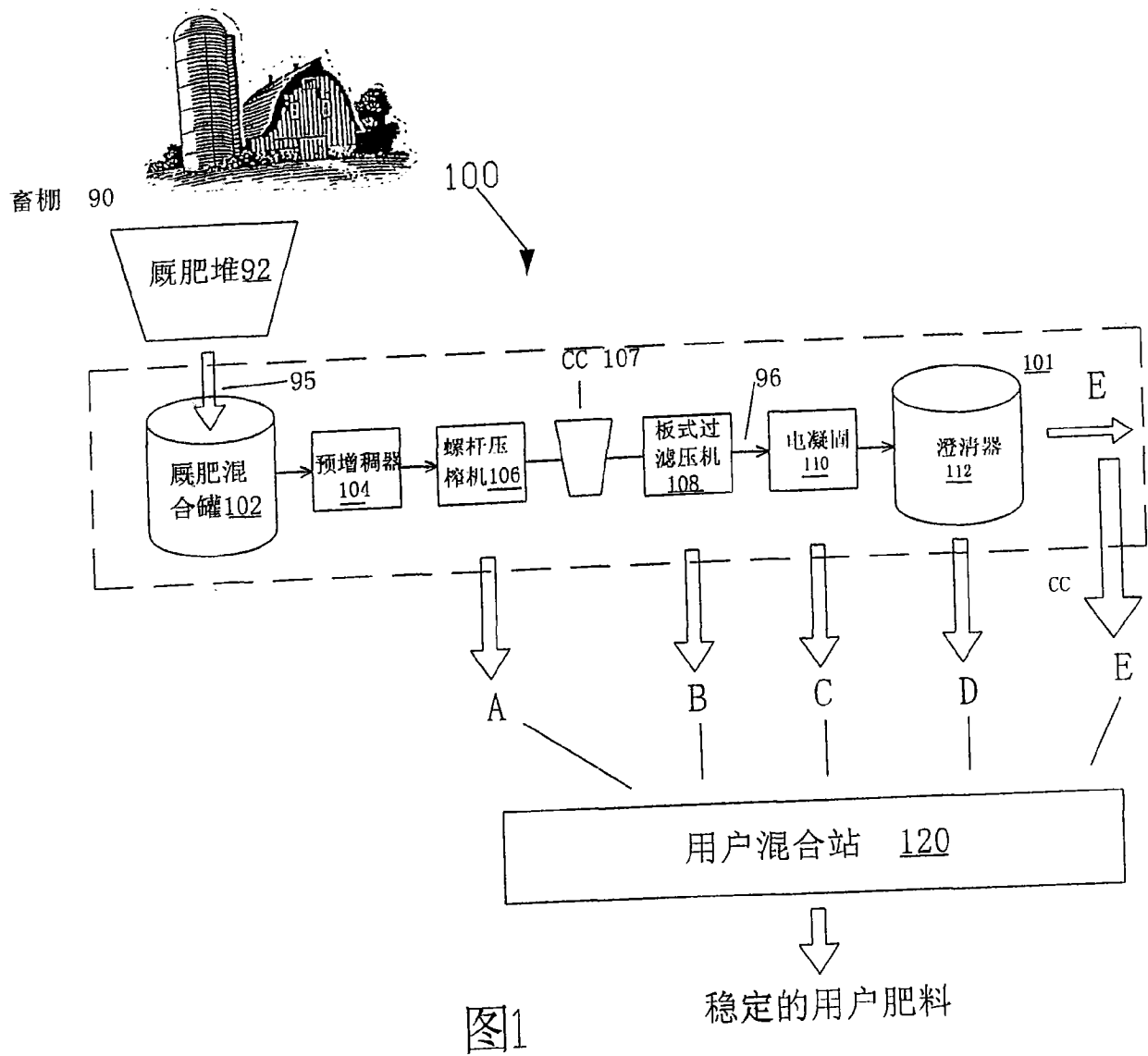
[0032] 通过改变加入的絮凝剂的量,组分 A、B、C、D 和 E 的 N 和 P 含量可以在负 5% 或 7% 至正 5% 或 7% 之间变化。

[0033] 除了厩肥回收,本系统还用于回收其它畜棚废料产物,包括牛奶场废料 (MHW) 和足部洗涤废料 (FBW)。奶牛通常喷洒或走过含有硫酸锌、或硫酸铜或甲醛的足浴溶液。这样的每周处理防止在它们的脚上形成多毛的瘤。足浴溶液中所用的化学物质如果在地表排放前没有被去除,会引起周围的湖和田野的重金属污染。目前,MHW 和 FBW 直接被放在厩肥堆上,这使得难以分离并移除它们。一种新的分离和移除用于足浴的化学物质的方法包括分别收集 MHW 和 FBW 并将它们通过电凝固站。参考图 3,牛奶场废料 81 和足部洗涤废料 83 被分别收集在容器 82 和 84 中。从牛奶场废料和足部洗涤废料回收金属和其它营养物的方法参考图 4 得到说明。收集的牛奶场废料 81 (302) 和收集的足部洗涤废料 83 (304) 被加到电凝固站 110。电凝固清洗方法分别从 MHW 和 FBW 分离组分 F 和 G (312)。组分 F 和 G 包括不活泼的氧化物和短链碳化合物,例如甲醇、乙醇和甲醛。电凝固处理将硫酸铜和硫酸锌分别转化成氧化铜和氧化锌。不活泼的氧化铜和氧化锌以及短链碳化合物沉淀为组分 F 和 G。剩余的液体通过澄清器 112 (314)。澄清器 112 从液体提取组分 D* 并将剩余的水 E* 排放到田野用于灌溉,或排放到 perc 池用于地下渗透 (316)。

[0034] 组分 F、G* 和 E* 还用于生产常规肥料。参照图 4。百分之 p 的组分 F 和百分之 q 的组分 G (324)、百分之 s 的组分 D* (326)、百分之 t 的组分 E* (327) 与百分之 x 的组分 A、百分之 y 的组分 B 和百分之 z 的组分 C 混合在一起,生产具有常见组成和 N : P : K 比的肥料 (334)。如果需要,加入另外的稳定化材料,例如 CC 或石灰,形成稳定的缓释肥料。

[0035] 其它的实施方案在权利要求的范围内。例如,厩肥可以来自牛、家禽、绵羊、猪或其它动物。絮凝剂可以在任意加工站中加入,包括混合罐、预增稠器、电凝固或澄清器。厩肥 91 可以直接从畜棚 90 加到厩肥混合罐 102,如图 3 所示。MHW 和 FBW 的回收可以与厩肥回收分别进行或与厩肥回收同时进行。

[0036] 已经描述了本发明的一些实施方案。但是应该理解,还可以进行各种改变而不背离本发明的实质和范围。因此,其它的实施方案包含在权利要求中。



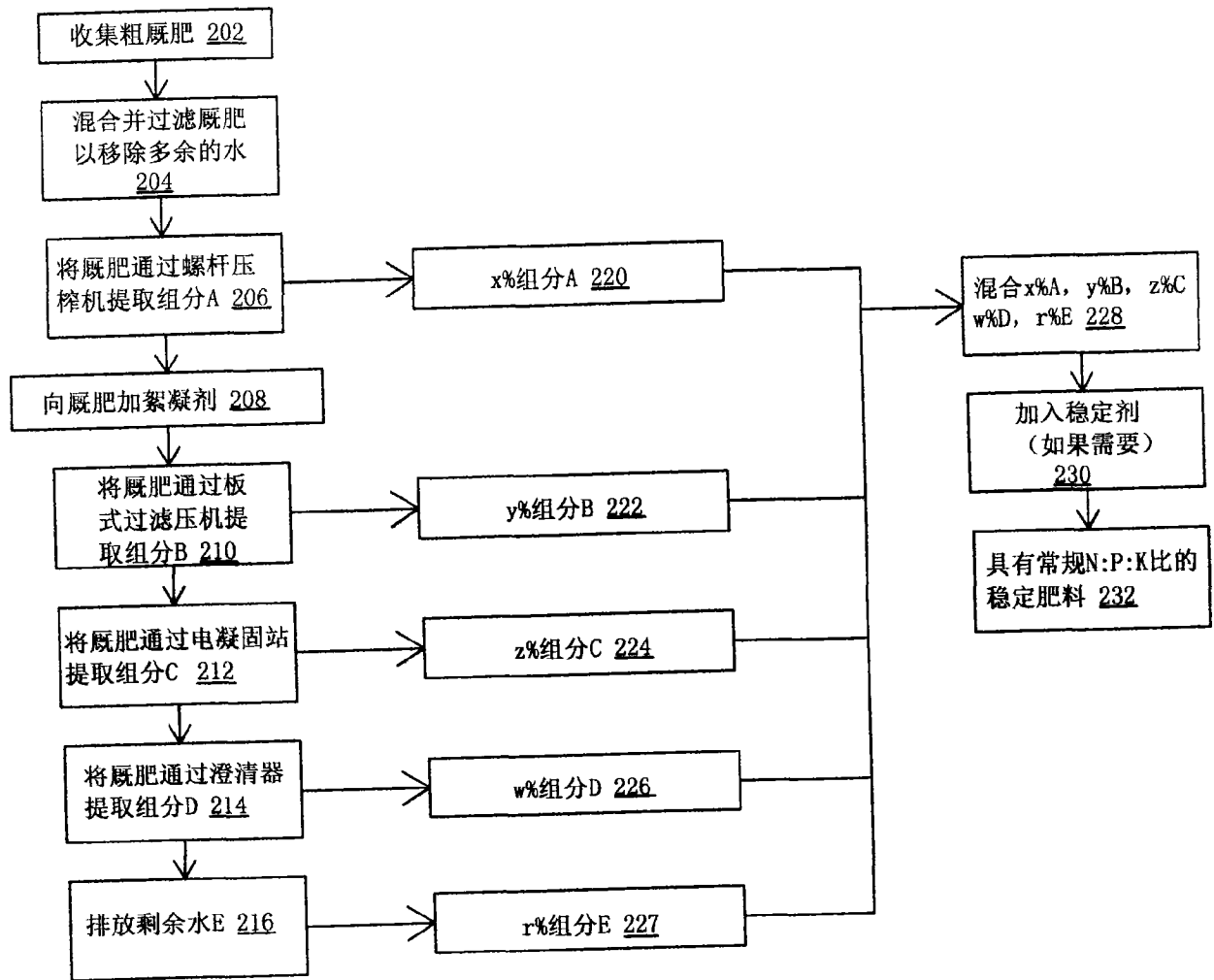


图2

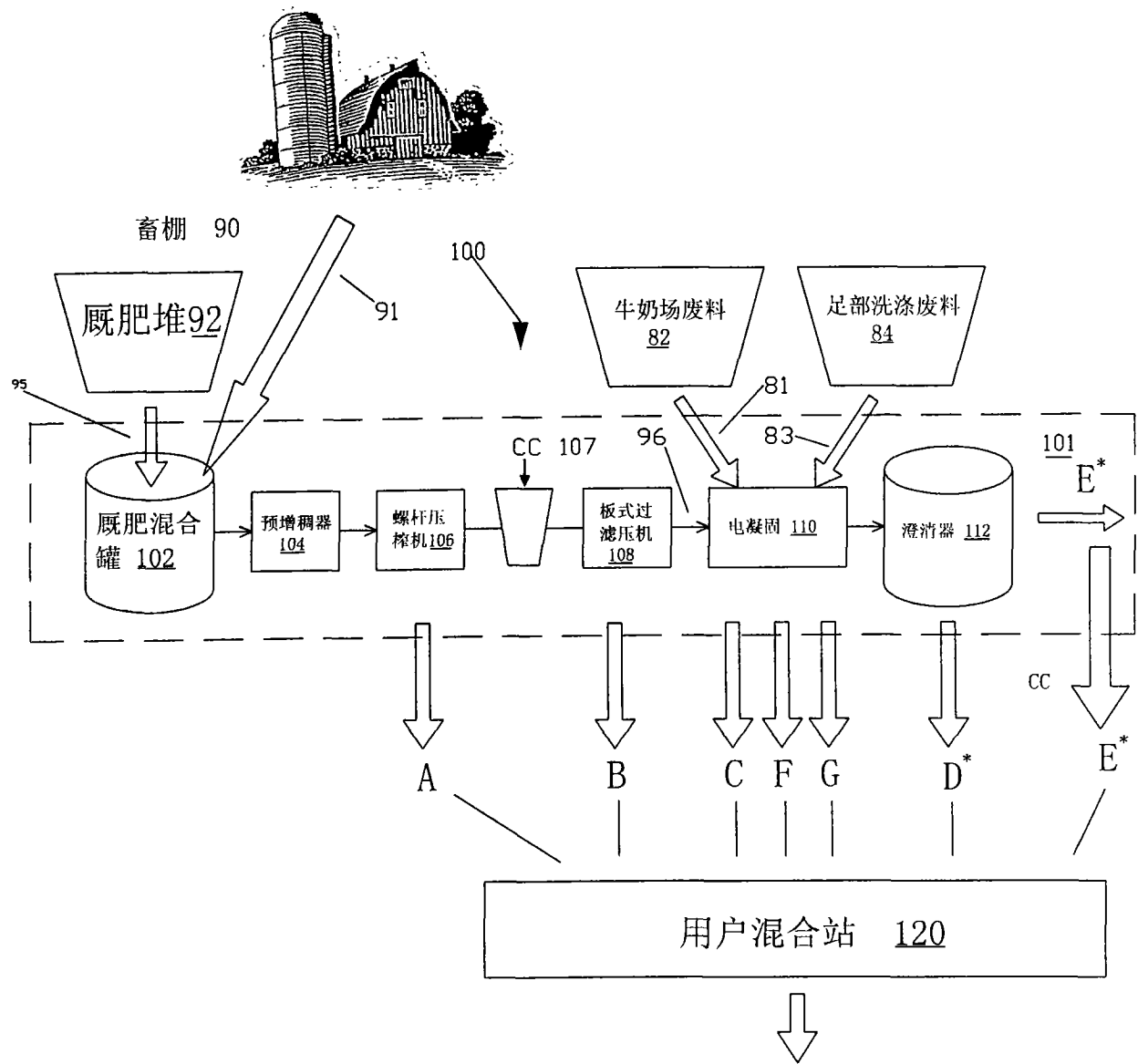


图3 稳定的用户肥料

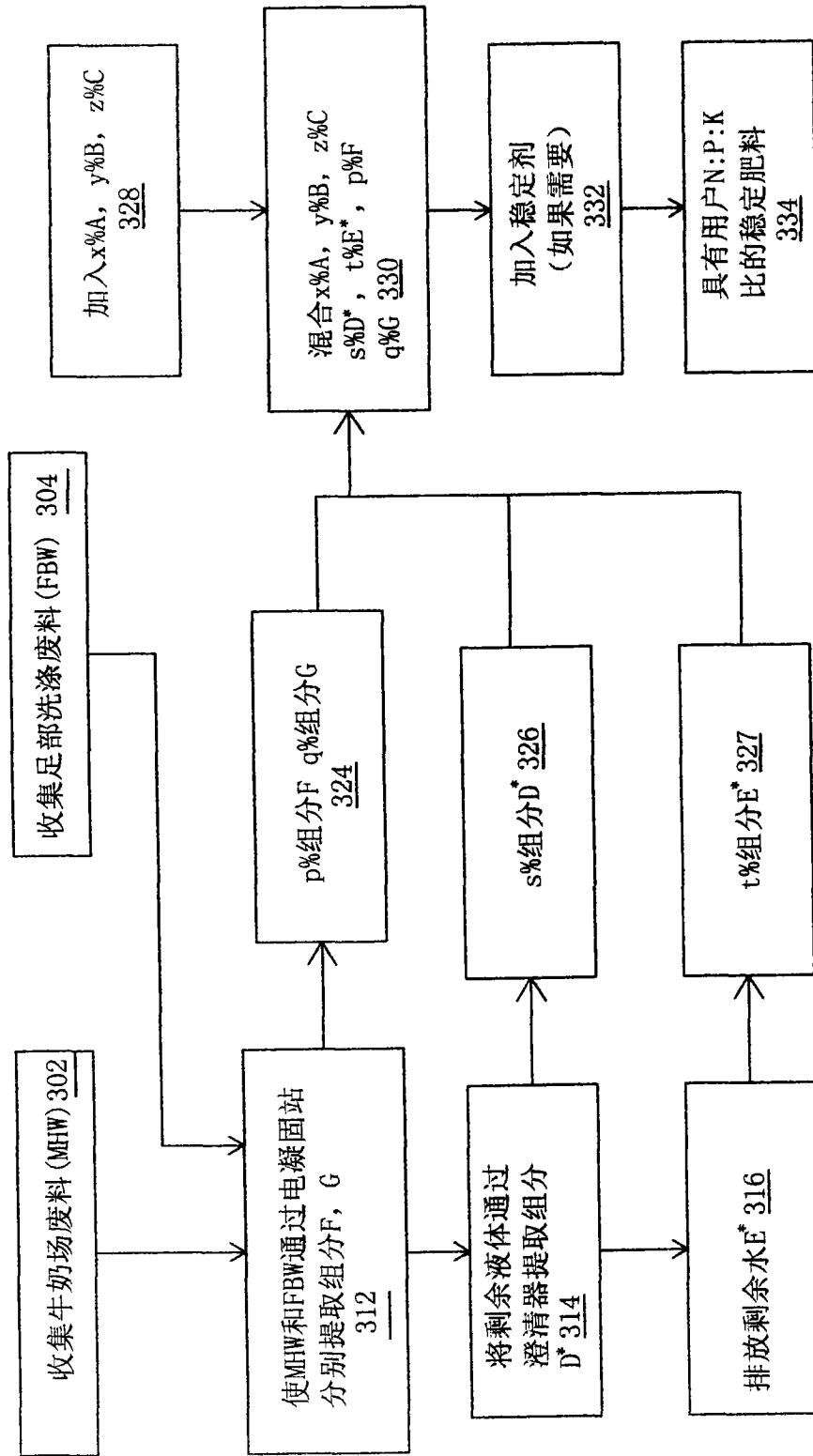


图4