



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101842006 A

(43) 申请公布日 2010. 09. 22

(21) 申请号 200880103621. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 08. 14

A01N 25/26(2006. 01)

(30) 优先权数据

60/935, 464 2007. 08. 14 US

60/994, 247 2007. 09. 17 US

60/994, 245 2007. 09. 17 US

12/191, 422 2008. 08. 14 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 02. 20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/009707 2008. 08. 14

(87) PCT申请的公布数据

W02009/023235 EN 2009. 02. 19

(71) 申请人 赛鲁罗斯蒂克有限责任公司

地址 美国华盛顿

(72) 发明人 桑图什·雅达夫

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 赵飞 南霆

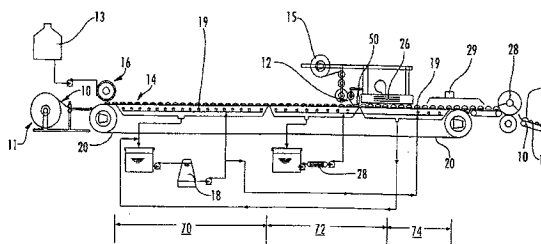
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

控释肥料和制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种制造控释肥料的方法,其中肥料沉积在第一聚合物膜上,然后覆盖第二聚合物膜以把肥料封装在第一聚合物膜和第二聚合物膜之间。



1. 一种制造控释肥料的方法,所述方法包括下列步骤:
在第一聚合物膜上沉积多个肥料液滴;
在所述肥料液滴上施加第二聚合物膜,以把所述肥料液滴封装在所述第一聚合物膜和所述第二聚合物膜之间;和
分割封装的肥料液滴。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述肥料液滴以液态沉积在所述第一聚合物膜上。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一聚合物膜是聚合物。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第二聚合物膜是聚合物。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中把所述第二聚合物膜层压到所述肥料上。
6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中把所述第二聚合物膜挤压到所述肥料上。
7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中把所述第二聚合物膜喷涂到所述肥料上。
8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述肥料液滴是半球形的。
9. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一聚合物膜由与所述第二聚合物膜不同的成分组成。
10. 根据权利要求 1 所述的方法,还包括:
在所述肥料上施加第三聚合物膜来进一步封装肥料的步骤。
11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中把所述第三聚合物膜层压到所述肥料上。
12. 根据权利要求 10 所述的方法,其中把所述第三聚合物挤压到所述肥料上。
13. 根据权利要求 10 所述的方法,其中把所述第三聚合物喷涂到所述肥料上
14. 根据权利要求 10 所述的方法,其中所述第一聚合物膜、第二聚合物膜和第三聚合物膜全部由不同的成分组成。
15. 根据权利要求 1 的工艺所获得的产品。
16. 一种制造控释肥料的方法,所述方法包括下列步骤:
在第一聚合物膜上沉积多个肥料液滴;
通过使所述肥料液滴穿过第一冷却区来冷却和硬化所述肥料液滴;
通过使所述肥料液滴穿过加热区来加热所述肥料液滴,帮助去除所述第一聚合物膜上存在的任何水分;
在所述肥料上施加第二聚合物膜,把所述肥料封装在所述第一聚合物膜和所述第二聚合物膜之间;
给所述第一和第二聚合物膜加静电来帮助它们熔合在一起;
通过使封装的肥料液滴穿过第二冷却区来冷却和硬化封装的肥料液滴;和
分割封装的肥料液滴。
17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述肥料液滴以液态沉积在所述第一聚合物膜上。
18. 根据权利要求 16 所述的方法,其中把所述第二聚合物膜层压到所述肥料上。
19. 根据权利要求 16 所述的方法,其中把所述第二聚合物膜挤压到所述肥料上。
20. 根据权利要求 16 所述的方法,其中把所述第二聚合物膜喷涂到所述肥料上。
21. 根据权利要求 16 的工艺所获得的产品。

22. 一种制造控释肥料的方法,所述方法包括下列步骤:
- 在第一聚合物膜上沉积多个肥料液滴;
 - 在传送带上移动所述第一聚合物膜完成制造过程;
 - 通过使所述肥料液滴穿过第一冷却区来冷却所述肥料液滴,所述第一冷却区把冷水喷到所述传送带的背面;
 - 通过使所述肥料液滴穿过加热区来加热所述肥料液滴,所述加热区把热水喷到所述传送带的背面;
 - 在所述肥料上施加第二聚合物膜,把肥料封装在所述第一聚合物膜和所述第二聚合物膜之间;
 - 通过使封装的肥料液滴穿过第二冷却区来冷却封装的肥料液滴,所述第二冷却区把冷水喷到所述传送带的背面;和
 - 分割封装的肥料液滴。
23. 根据权利要求 22 所述的方法,其中所述肥料液滴以液态沉积在所述第一聚合物膜上。
24. 根据权利要求 22 所述的方法,其中把所述第二聚合物膜层压到所述肥料上。
25. 根据权利要求 22 所述的方法,其中把所述第二聚合物膜挤压到所述肥料上。
26. 根据权利要求 22 所述的方法,其中把所述第二聚合物膜喷涂到所述肥料上。
27. 根据权利要求 22 的工艺所获得的产品。
28. 一种控释肥料,包括:
- 第一聚合物膜;
 - 第二聚合物膜;
 - 由所述第一和第二聚合物膜所封装的肥料液滴。
29. 根据权利要求 28 所述的控释肥料,其中所述肥料液滴具有半圆的形状。
30. 根据权利要求 28 所述的控释肥料,其中所述第一聚合物膜由不同于所述第二聚合物膜的成分组成。
31. 根据权利要求 28 所述的控释肥料,还包括:
- 第三聚合物膜来进一步封装所述肥料。

控释肥料和制造方法

背景技术

[0001] 本发明要求 2007 年 8 月 14 日提交的第 60/935464 号美国临时专利申请、2007 年 9 月 17 日提交的第 60/994247 号美国临时专利申请和 2007 年 9 月 17 日提交的第 60/664245 号美国临时专利申请的优先权,上述美国临时专利申请的全部公开内容特别通过引用结合于此。

[0002] 大多数的商品肥料(例如尿素)在水中迅速溶解。大多数的肥料当向草坪或农作物施加时,在土壤中的水分中快速溶解。经常,这些肥料溶解的速率超过了植物能利用的速率。这会引发许多值得注意的问题。首先,过量的肥料能渗入地下水,在地下水中能引起潜在的严重环境问题。此外,植物周围区域中过多含量的肥料可能导致植物根部的“烧根”。

[0003] 由于这些问题,整个生长季节经常需要多次少量施加这些肥料,而不是单次大量施加。但是,重复施加的需求增加了劳动力成本。更糟糕的是,由于肥料撒施装置必须多次越过植物,所以重复施加会对生长中的植物造成物理损伤。

[0004] 为了避免对重复施加的需求,已经开发了各种缓释肥料或控释肥料。例如,参见专利号为 4042366、5147443、5435821 和 623 1633 的美国专利。可以在生长季一开始施加这些肥料来提供肥料的初始高施放量,然后整个生长季提供逐步变缓慢的施放量。缓释或控释肥料广泛应用于家用草坪、公共草坪、高尔夫球场、宅院、植物养护和园艺作物。

[0005] 聚合物包膜肥料是技术上最先进的控释肥料。不同的制造方法用来生产聚合物包膜肥料。例如,参见专利号为 4019890、4369055、5176734、5211985、5374292、5858094 和 6338746 的美国专利。通常通过在肥料颗粒上涂覆水不溶性半渗透聚合物层来生产聚合物包膜控释肥料。随着时间的推移,肥料从半渗透涂层渗透释放进入土壤。现有方法的一个缺点是很难实现均匀的聚合物涂层厚度。另一个缺点是很难控制施加到肥料的聚合物的厚度。另一个缺点是这些制造工艺中的大部分是成本高的间歇式工艺。现有工艺的另一个缺点是需要多次施加聚合物来增加肥料周围的聚合物涂层的厚度。

发明内容

[0006] 一种制造控释肥料的方法,其中肥料沉积在第一聚合物膜上,然后覆盖第二聚合物膜以把肥料封装在第一聚合物膜和第二聚合物膜之间。

附图说明

[0007] 图 1 示出了肥料涂覆工艺的实施例,其中把顶层聚合物膜层压到肥料上;

[0008] 图 2 示出了肥料涂覆工艺的可选实施例,其中把顶层聚合物膜挤压到肥料上;

[0009] 图 3 示出了肥料涂覆工艺的可选实施例,其中通过在肥料表面上喷涂聚合物溶液形成聚合物膜;

[0010] 图 4 示出了肥料液滴被聚合物膜封装之后的侧视图;

[0011] 图 5 示出了肥料液滴被沉积在第一聚合物膜上之后但是在被第二聚合物膜覆盖之前的侧视图。

具体实施方式

[0012] 本发明提供了一种制造控释肥料 14 的方法,其中肥料 14 沉积在第一聚合物膜上,然后覆盖第二聚合物膜以把肥料 14 封装在第一聚合物膜和第二聚合物膜之间。优选的聚合物膜是任何适合的聚合物。肥料 14 可以是任何适合的肥料,包括尿素。

[0013] 图 1 示出了一个实施例,其中第一聚合物膜是直接位于肥料沉积台 16 下面的聚合物膜 10 的辊 11,所述肥料沉积台在移动的聚合物膜 10 上沉积肥料 14。图 1-3 示出了聚合物膜 10 的辊 11 使得控释肥料生产工艺连续,工艺步骤可以不间断的连续实施。在某些实施例中,传送带 20 或类似的传送装置可以用来辅助传送聚合物膜 19 完成生产工艺。正如下面将描述的,在某些实施例中,传送装置由具有相对较高的热导率的材料制成,例如钢。

[0014] 在肥料沉积台 16 处肥料 14 沉积在膜 10 上,所述肥料沉积台可以是任何能够在膜 10 上沉积肥料 14 的适合的装置。专利号为 6398989 和 5395560 的美国专利中描述了肥料沉积台 16 的实例。优选实施例在膜 10 上沉积熔融(液态)的肥料 14,但是,在其他实施例中,可以在聚合物膜 10 上沉积固体肥料颗粒。优选的沉积台 16 是真空圆网抄纸机(Rotoformer)(由 Sanvik Corporation 开发)。这个肥料沉积台 16 在膜 10 上以相互之间大约相等的距离沉积肥料 14 液滴。图 5 示出了已经沉积在聚合物膜 10 上的多个熔融肥料 14 液滴。

[0015] 在所沉积的肥料 14 处于熔融状态的实施例中,肥料 14 在沉积在膜 10 上之后形成像半球的形状。在图 4 中可最佳的看到半球形状。半球形状使得肥料 14 包括弯曲的顶部和大体水平的底部。水平部分可以通过在其上层压纸来用做其他化学用品的载体。为了实现这个目的,聚合物膜首先层压成纸幅。然后在用于在聚合物一侧沉积肥料 14 的肥料沉积台 16 下面加入膜。

[0016] 如图 1-3 所示,在本发明的某些实施例中,肥料 14 液滴沉积在聚合物 10 上之后,进入冷却区 70。在熔融肥料 14 液滴沉积在膜 10 上之后和在施加第二聚合物膜之前,冷却区 70 使肥料 14 受到较低温度的影响,以帮助固化和冷却熔融肥料 14 液滴。在图 1-3 所示的一个实施例中,通过喷嘴 19 把冷却水喷到传送带 20 的下面来实现冷却效果。在接触并冷却传送带 20 之后,水回流到收集箱以再利用。肥料 14 的热量转移到了冷却的传送带 20。在这个实施例中,传送带 20 由金属制成有益于肥料 14 的热量容易的转移到传送带 20。在把水喷到传送带 20 之前,冷却塔 18 或类似的装置可以用来冷却水。在可选实施例中,可以通过在肥料 14 的顶部吹冷空气来实现冷却区 70。

[0017] 在肥料 14 液滴硬化之后,在肥料 14 的顶部沉积第二聚合物膜。在图 1 所示的实施例中,第二聚合物膜是在热层压工艺中放置在肥料 14 上的聚合物 12,把肥料 14 封装在第二(顶部)聚合物膜 12 和聚合物膜 10 的第一(底部)层之间。这个聚合物膜 12 可以存放在辊 15 上,所述辊 15 类似于用于存放底部聚合物层 10 的辊 11。在施加顶部层压聚合物层 12 之后,用加热单元 26(例如热风鼓风机)来加热。加热单元 26 的热量帮助软化聚合物层 10、12,并使它们熔化在一起以把肥料 14 封装在聚合物层 10、12 之间。也可以用其他加热装置(例如辐射式加热器)来取代热风鼓风机 26。

[0018] 在图 2 所示的可选实施例中,第二聚合物膜是聚合物 40。在本实施例中,在肥料 14 沉积在聚合物膜 10 上之后,把顶部聚合物膜 40 挤压到肥料 14 上。在本实施例中,包含

所沉积的肥料 14 的下部聚合物膜 10 朝向挤压机 43 移动,在所述挤压机 43 中挤压模具 42 在所沉积的肥料 14 上沉积熔融聚合物层 40。这使得肥料 14 被封装在下部聚合物膜 10 和上部聚合物膜 40 之间。在某些实施例中,使用压缩空气鼓风机 22 帮助所挤压的聚合物 40 展开在聚合物 14 上。

[0019] 在图 3 所示的可选实施例中,第二聚合物膜是聚合物 30。在本实施例中,在肥料 14 沉积在膜 10 上之后,下部聚合物膜 10 进入聚合物喷涂台 32,在所述聚合物喷涂台中通过喷嘴 21 把聚合物溶液 30 喷到所沉积的肥料 14 上。所喷涂的聚合物 30 生成聚合物膜 30。肥料 14 被封装在下部聚合物层 10 和上部聚合物层 30 之间。

[0020] 如图 1-3 所示,在本发明的某些实施例中,在施加第二聚合物膜之前和 / 或施加第二聚合物膜的时候,肥料 14 液滴进入加热区 72。加热区 72 帮助去除聚合物膜 10 上存在的任何水分,以帮助第二聚合物膜附着于肥料 14 并与底部聚合物层 10 熔合。在一个实施例中,通过喷嘴 19 把温水喷到传送带 20 的下面来形成加热区 72。热量通过传送带 20 转移到了肥料 14,而水回流进入收集箱以再利用。可以使用热交换器 28 或类似的装置来加热水。可以使用其他加热装置,例如辐射式加热器。

[0021] 如图 1-3 所示,某些实施例使用静电发生器 50 来帮助第二聚合物膜与肥料 14 的表面和第一聚合物膜熔合。在一个实施例中,静电发生器 50 由直流高压发生器和一个或多个充电电极构成。所述发生器在电极中的高压点产生高压。高压点生成离子来使材料带电,所述带电材料通过静电作用相互附着或附着到其他表面。

[0022] 如图 1-3 所示,在某些实施例中,在沉积第二聚合物膜之后,肥料 14 液滴进入第二冷却区 74。第二冷却区 74 帮助冷却封装的肥料 14 和聚合物层,使得更容易分割封装的肥料 14。第二冷却区 74 可以按照类似于上述第一冷却区 70 的方式操作。如图 1-3 所示,第二冷却区 74 可以使用与上述第一冷却区 70 相同的水箱和冷却塔 18。除了第二冷却区 74,在施加第二聚合物膜之后,某些实施例还使用冷风机 29 来冷却封装的肥料 14。冷风机 29 帮助冷却肥料 14 和聚合物层,使其接近室温。冷却肥料 14 和第一与第二聚合物膜使得分割封装的肥料 14 液滴更容易。

[0023] 工艺的最后一步是分割单独的封装的肥料 14 液滴,使得单独的颗粒可以撒在土壤上。可以通过任何合适的剪切装置来执行剪切步骤,包括激光或冲压机。在一个实施例中,剪切装置是类似于切割标签、纸张或包装箱的过程中使用的标准切割机。

[0024] 可以通过改变聚合物膜的成分和厚度来控制控释肥料颗粒中肥料 14 的释放率。本发明能高度控制所使用聚合物的类型和数量,因此能具体确定最终产品的释放率来适应多种不同的生长状况。使用具有严格控制涂层厚度的各种不同种类的聚合物,提供了非常精确可预测的肥料释放率。

[0025] 本发明能高度控制释放率的一个原因是由于在本发明中可以使用多种不同类型的聚合物成分。这是有益的,因为不同的聚合物可以具有不同的防潮性能,所述不同的防潮性能可以改变肥料 14 的释放率。例如,下面的聚合物膜都可以使用:原生 / 再生聚乙烯、生物高聚物、聚丙烯、聚苯乙烯、耐冲击聚苯乙烯、丙烯腈丁二烯苯乙烯共聚物、聚对苯二甲酸乙二酯、聚酯、聚酰胺、聚氯乙烯、聚氨酯、聚碳酸酯、聚偏二氯乙烯、聚乳酸、淀粉基聚合物和氨基塑料树脂。本发明可以使用多种不同种类的聚合物的一个原因是由于不需要在肥料 14 表面上形成聚合物膜以把聚合物和肥料结合到一起。此外,对于上述所有实施例,第一聚

合物膜（底部聚合物层 10）可以由与第二聚合物膜（顶部聚合物层 12、30、40）不同的成分组成。

[0026] 本发明能高度控制释放率的另一个原因是由于用于沉积顶部聚合物层的层压（图 1）、挤压（图 2）和喷涂方法（图 3）可以混合使用。例如，一个实施例在同一个运行周期中可以采用所有三种沉积顶部聚合物层的方法。其他实施例可以采用三种用于沉积顶部聚合物层的方法中的两种。当混合使用聚合物沉积方法时，可以使用不同的聚合物成分。例如，能在肥料上部层压一种成分类型的聚合物膜，然后在其上部喷涂另一种成分的聚合物膜。

[0027] 本发明能高度控制释放率的另一个原因是由于顶部聚合物膜 12、30、40 和底部聚合物膜 10 可以由多层不同的聚合物组成，这些层可以有不同的厚度。例如顶层 12、30、40 和底层 10 每个可以有两层或更多层聚合物，这些层可以有不同的厚度。

[0028] 本发明能高度控制释放率的另一个原因是由于第一和第二聚合物膜可以由不同的厚度组成。可以使用流延膜 / 吹塑膜挤压或共挤压工艺来预制第一和第二聚合物膜。这些工艺是商业上众所周知的，通常用来制造厚度非常精确的聚合物膜。这个工艺的另一个优点是制造多层膜的能力。例如可以使用流延膜共挤压工艺在高速下制造包含七层或更多层不同厚度的不同聚合物的膜。

[0029] 本发明能高度控制肥料释放率的另一个原因是制造过程中可以在聚合物膜中加入各种添加剂来定制膜的特性。例如，制造过程中可以在聚合物中加入亲水添加剂来增进肥料释放，或者加入生物降解添加剂来设定聚合物在土壤中的生物降解速率。

[0030] 已经描述了本发明连同其优选实施例，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以对在此描述的优选实施例进行各种修改，这对本领域技术人员来说是显而易见的。但是，意图将所有这些对本领域技术人员来说显而易见的修改和调整包含在所附权利要求的范围内。

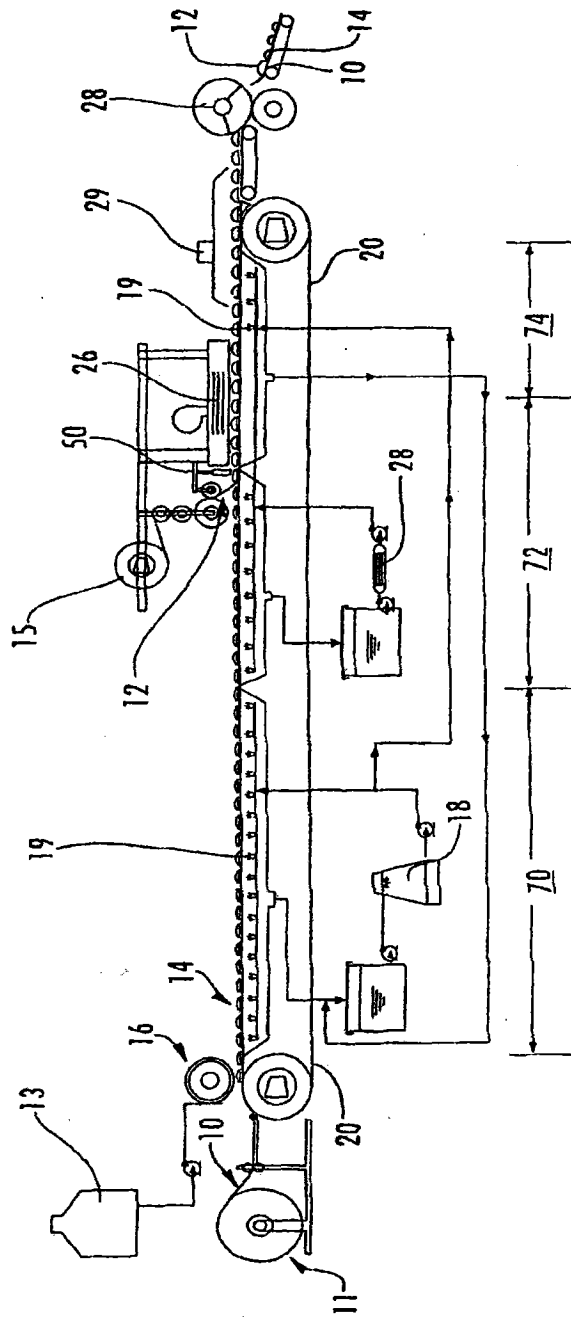


图 1

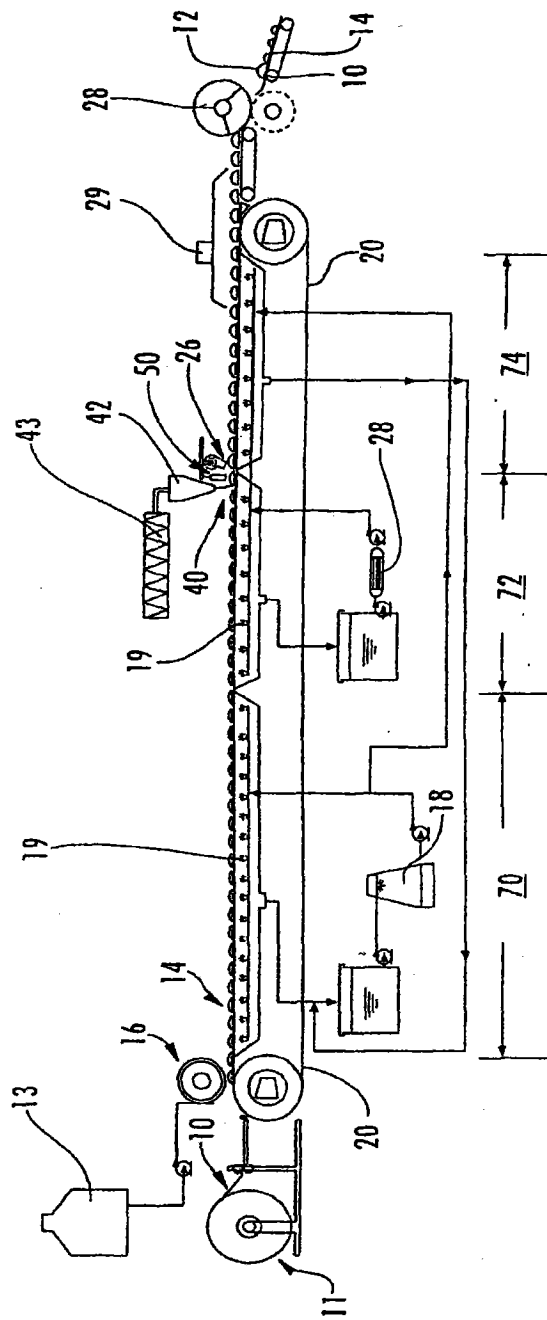


图 2

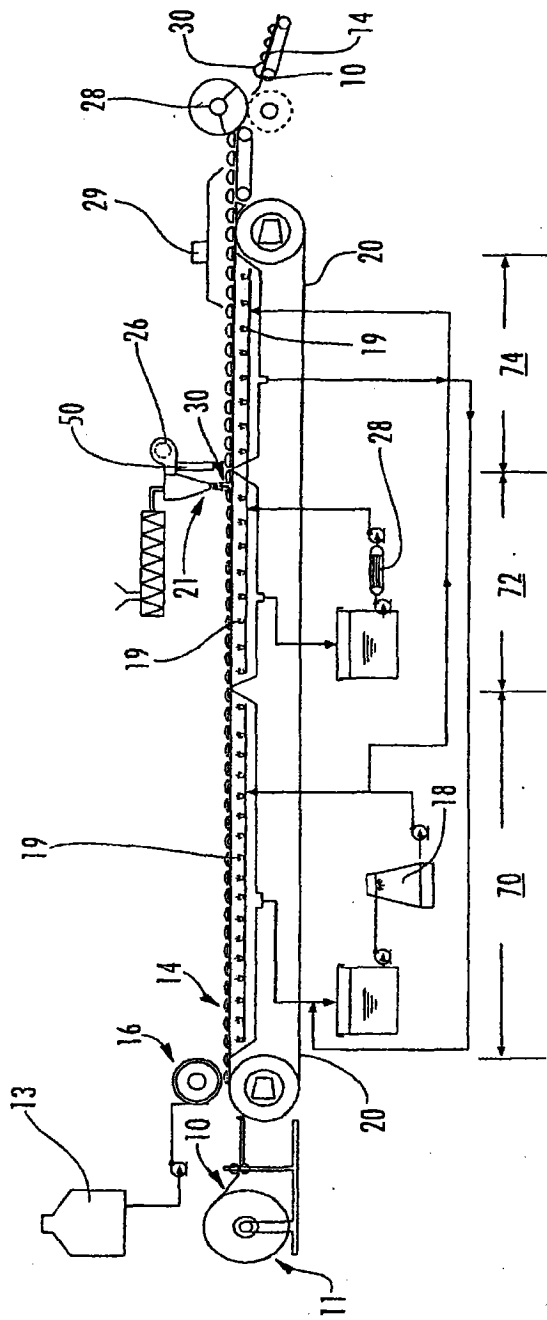


图 3

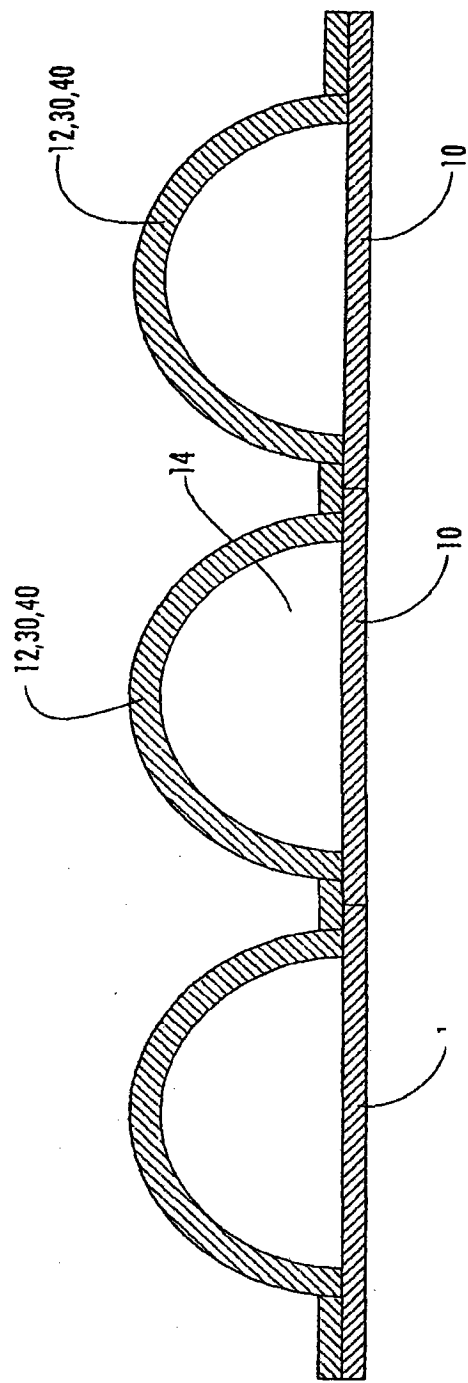


图 4

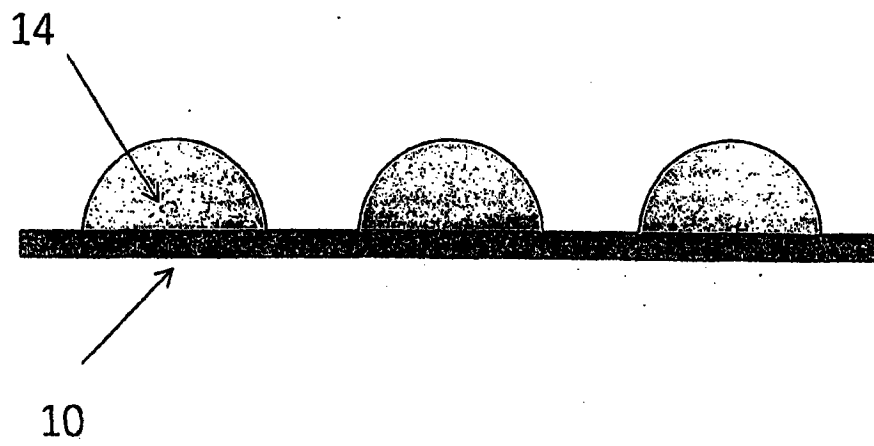


图 5