

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101601152 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 21

(21) 申请号 200880003917. X

H01M 4/50 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 01. 21

H01M 6/12 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H01M 6/14 (2006. 01)

20070107 2007. 02. 06 FI

H01M 10/04 (2006. 01)

20070584 2007. 08. 03 FI

H01M 4/04 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2009. 08. 03

US 4150200, 1979. 04. 17, 说明书第 2-11  
栏、附图 1-8.

(86) PCT申请的申请数据

GB 2317264 A, 1998. 03. 18, 全文.

PCT/FI2008/000011 2008. 01. 21

JP 昭 58-68866 A, 1983. 04. 23, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

US 2005/0260492 A1, 2005. 11. 24, 全文.

WO2008/096033 EN 2008. 08. 14

CN 2798320 Y, 2006. 07. 19, 说明书第 2-4  
页、附图 2.

(73) 专利权人 恩福塞尔公司

US 3905834, 1975. 09. 16, 全文.

地址 芬兰万塔

JP 特许第 3810844 号 B2, 2006. 08. 16, 全  
文.

(72) 发明人 张霞昌

CN 1659726 A, 2005. 08. 24, 全文.

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

审查员 徐国祥

有限公司 11262

代理人 颜涛 郑霞

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 5 页

(51) Int. Cl.

H01M 2/16 (2006. 01)

H01M 2/18 (2006. 01)

H01M 4/38 (2006. 01)

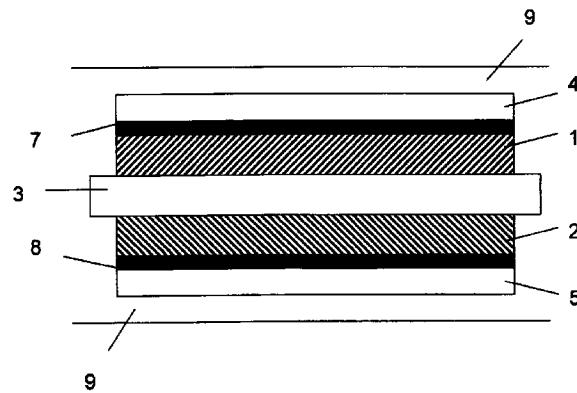
(54) 发明名称

薄电池和制造薄电池的方法

(57) 摘要

B  
CN 101601152 B

本发明的薄电池包括阳极材料(7)、阴极材料(8)、其间的两个或更多个隔离纸层(1, 2, 3)、以及电解质。其中一个外部隔离纸层(1)具有在其上施用的阳极材料，作为相对侧上的另一外部层的另一隔离纸层(2)具有在其上施用的阴极材料。用于制造这样的薄电池的本发明的方法主要以下列步骤为特征：用电解质溶液润湿隔离纸(18)，在第一隔离纸(11)上施用阳极材料，并在第二隔离纸(14)上施用阴极材料。接着通过将隔离纸(11, 14, 18)压在一起合并它们，使得阳极和阴极材料(7, 8)分别在最外面，以便形成分层结构。合并的层接着被切割成期望的尺寸。



1. 一种具有分层结构的薄膜电池，所述薄膜电池包括阳极材料层、阴极材料层、所述阳极材料层和所述阴极材料层间的两个或更多个隔离纸层（1, 2, 3）、以及电解质，所述薄膜电池特征在于，外部隔离纸层（1, 2）中的一个隔离纸层（1）具有在其外表面上作为浆料涂覆或印刷的阳极材料，作为相对侧上的另一外部层的另一隔离纸层（2）具有在其外表面上作为浆料涂覆或印刷的阴极材料；

其中，所述电解质是  $ZnCl_2$ ，所述阳极材料由包含阳极活性材料和具有添加剂的电解质溶液的阳极浆料组成，所述阴极材料由包含阴极活性材料和具有添加剂的电解质溶液的阴极浆料组成，并且其中所述阳极活性材料是锌（Zn），而所述阴极活性材料是二氧化锰（ $MnO_2$ ）；并且

其中，所述两个或更多个隔离纸层（1, 2, 3）中的至少一个的面积大于所述阳极材料和/或阴极材料的面积。

2. 如权利要求 1 所述的薄膜电池，其特征在于，有两个隔离纸层（1, 2），其中一个隔离纸层（1）的外表面涂覆或印刷有阳极材料，而另一隔离纸层（2）的外表面涂覆或印刷有阴极材料。

3. 如权利要求 1 所述的薄膜电池，其特征在于，有三个或更多隔离纸层（1, 2, 3），其中一个外部隔离纸层（1）的表面涂覆或印刷有阳极材料，而在相对侧上的另一外部隔离纸层（2）的表面涂覆或印刷有阴极材料。

4. 如权利要求 3 所述的薄膜电池，其特征在于，中间层（3）中的至少一个的面积大于外部隔离纸层（1, 2）的面积，所述外部隔离纸层具有涂覆或印刷在其上的阳极材料（7）和阴极材料（8）。

5. 如权利要求 1 所述的薄膜电池，其特征在于，电解质溶液包含电解质和添加剂。

6. 如权利要求 1 所述的薄膜电池，其特征在于， $ZnCl_2$  的量是所述 电解质溶液的 3M-10M。

7. 如权利要求 6 所述的薄膜电池，其特征在于， $ZnCl_2$  的量是所述电解质溶液的 8M。

8. 如权利要求 1 所述的薄膜电池，其特征在于，所述电解质溶液中的所述添加剂包括粘合剂。

9. 如权利要求 8 所述的薄膜电池，其特征在于，所述粘合剂是量为所述电解质溶液的重量的 2-10% 的聚乙烯醇（PVA）。

10. 如权利要求 8 所述的薄膜电池，其特征在于，所述粘合剂是量为所述电解质溶液的重量的 3-4% 的聚乙烯醇（PVA）。

11. 如权利要求 1 所述的薄膜电池，其特征在于，所述阳极浆料和所述阴极浆料进一步包括导电材料，导电材料的量占阳极浆料的重量的 1-5%，且占阴极浆料的重量的 5-20%。

12. 如权利要求 11 所述的薄膜电池，其特征在于，所述导电材料是碳粉。

13. 如权利要求 12 所述的薄膜电池，其特征在于，所述碳粉是石墨粉、烟灰、炭黑或其组合。

14. 如权利要求 11 所述的薄膜电池，其特征在于，导电材料的量占所述阳极浆料的重量的 2%，且占所述阴极浆料的重量的 10%。

15. 如权利要求 1-14 中任一项所述的薄膜电池，其特征在于，所述薄膜电池进一步包括用于阴极材料层和阳极材料层的集电层（4, 5）。

16. 如权利要求 15 所述的薄膜电池, 其特征在于, 所述薄膜电池进一步包括在集电层之外的覆盖材料, 所述覆盖材料为聚丙烯、聚乙烯或聚酯。

17. 一种制造具有分层结构的薄膜电池的方法, 所述薄膜电池包括阳极材料层(7)、阴极材料层(8)、阳极材料层(7)和阴极材料层(8)间的两个或更多个隔离纸层、以及电解质, 所述方法包括将阳极材料和阴极材料涂覆或印刷在隔离纸上, 所述方法的特征在于以下步骤:

- a) 用电解质润湿隔离纸,
- b) 在第一隔离纸上涂覆或印刷阳极材料,
- c) 在第二隔离纸上涂覆或印刷阴极材料,
- d) 在以上步骤之后通过将隔离纸压在一起合并隔离纸以形成分层结构, 使得阳极材料层和阴极材料层分别在最外面; 以及
- e) 切割上述步骤中的所合并的层;

其中, 所述电解质是  $ZnCl_2$ , 所述阳极材料由包含阳极活性材料和具有添加剂的电解质溶液的阳极浆料组成, 所述阴极材料由包含阴极活性材料和具有添加剂的电解质溶液的阴极浆料组成, 并且其中所述阳极活性材料是锌(Zn), 而所述阴极活性材料是二氧化锰( $MnO_2$ ); 并且

其中, 所述两个或更多个隔离纸层(1, 2, 3)中的至少一个的面积大于所述阳极材料和/或阴极材料的面积。

18. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 产生包括两个隔离纸层的电池, 由此在与步骤 b) 或 c) 相同的隔离纸上执行步骤 a)。

19. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 产生包括三个或更多隔离纸层的电池, 由此在一个或多个隔离纸层上执行步骤 a)。

20. 如权利要求 17-19 中任一项所述的方法, 其特征在于, 通过涂覆执行步骤 b)-c) 中的至少一个。

21. 如权利要求 17 或 19 所述的方法, 其特征在于, 通过涂覆执行步骤 b)-c) 中的至少一个, 且在步骤 b) 之后或步骤 c) 之后, 将涂有阳极材料或阴极材料的外部隔离纸层中的至少一个隔离纸层切割成期望面积的片, 以便所述片的面积小于所述外部隔离纸层间的其它层中的至少一个层。

22. 如权利要求 20 所述的方法, 其特征在于, 在合并步骤之前或之后, 涂覆的层被模切, 且多余的阳极材料和/或阴极材料通过从外侧刮除而被除去, 使得所述隔离纸有比所述阳极材料和阴极材料的面积大的面积。

23. 如权利要求 20 所述的方法, 其特征在于, 在合并步骤之前或之后, 涂覆的层被模切, 且来自外部隔离纸层的多余的外部层阳极材料和/或阴极材料以及隔离纸材料通过刮除被除去, 使得中间隔离纸层中的至少一个有比外部隔离纸层的面积大的面积。

24. 如权利要求 17 或 19 所述的方法, 其特征在于, 在合并步骤之前或之后, 涂覆的层被模切, 且来自外部隔离纸层的多余的外部层材料通过刮除被除去, 使得中间隔离纸层中的至少一个有比阴极材料和阳极材料的面积大的面积。

25. 如权利要求 17-19 中任一项所述的方法, 其特征在于, 通过使用辊进行印刷来执行步骤 b)-c) 中的至少一个, 所述辊的外部有具有设计好的孔图案的网。

26. 如权利要求 25 所述的方法,其中所述网设计成在纸幅上印刷某些尺寸的区域,使得阳极材料(7)和阴极材料(8)的面积小于隔离纸层。
27. 如权利要求 17-19 中任一项所述的方法,其特征在于,集电层材料在步骤 d) 之前施用在外部层的外部。
28. 如权利要求 17-19 中任一项所述的方法,其特征在于,步骤 e) 中的切割通过纵向和横向切割步骤来执行,以形成期望尺寸的产品。
29. 如权利要求 27 所述的方法,其特征在于,覆盖材料在步骤 d) 之后施用在所述集电层材料的外部。

## 薄电池和制造薄电池的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及薄电池以及用于制造这样的电池的方法,该薄电池包括阳极材料和阴极材料、其间的两个或更多个隔离纸层、以及电解质。

### [0002] 背景

[0003] 电池的基本组成部分是端子连接到外部电路的电极、保持电极分开并防止它们短路的隔离物、输送由在电极处发生的化学反应产生的带电离子的电解质、以及容纳活性化学材料并将电极保持在适当的位置的覆盖物。

[0004] “湿”电池指原电池,其中电解质是液体形式并被允许在电池外壳内自由流动。“干”电池是使用固体或粉状电解质的电池。这些类型的电解质使用空气中的环境湿度来完成化学过程。如果电解质通过某种机制是固定不动的,例如通过使它凝胶化或通过使用吸收性物质例如纸将它保持在适当的位置,则具有液体电解质的电池可被分类为“干”电池。

[0005] 今天使用的最一般类型的电池是“干电池”。有很多不同类型的电池,从相对大的“闪光灯”电池到用于手表或计算器的微型电池。

[0006] 碳 / 锌干电池使用锌阳极、二氧化锰阴极和溶解在水中的氯化铵和 / 或氯化锌的电解质。

[0007] 电池常常根据在其结构中使用的电解质的类型分类。有三种普通类别 :酸性、轻度酸性和碱性。

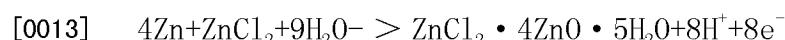
[0008] 电池利用涉及氧化和还原反应 (氧化还原反应) 的化学反应。

[0009] 在酸性干电池中,还原反应可例如在潮湿浆料中出现在氯化锌 ( $ZnCl_2$ ) 电解质和二氧化锰 ( $MnO_2$ ) 阴极之间。阳极反应出现在氯化锌 ( $ZnCl_2$ ) 电解质和原子锌之间。

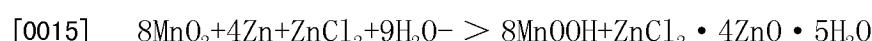
[0010] 阴极还原反应为 :



[0012] 而阳极氧化反应为 :



[0014] 以及总的氧化还原反应为 :



[0016] 该干电池“电偶”产生大约 1.5 伏。

[0017] 所有电池利用类似的程序来产生电 ;然而,材料和结构的变化产生不同类型的电池。

[0018] 例如以前在美国专利 6,379,836 中提出了具有一个或多个隔离纸层的电池。在美国专利 5,157,586 和 6,104,600 中提出了在电极之间有纸片的电子双层电容器。

[0019] 一种电池类型由分层结构组成,即,所谓的薄膜电池。

[0020] 薄膜电池 (术语“薄膜电池”在本文中被理解为“分层结构的电池”) 能够直接设置在任何形状或尺寸的芯片或芯片封装上 (反之亦然,芯片可设置在电池上),且柔性电池可通过印刷在纸、塑料或其它类型的薄箔上而制成。

[0021] 由于其相对小的厚度,薄膜电池的能量储存和载流容量低,然而这些特性也依赖

于其面积，并可制造成足以用于期望的应用。它们具有将其从传统电池区别开的独特的特性，其实际上对于很多应用来说容量仍然是充足的。

[0022] 例如薄膜电池作为消费产品和微型应用的电源而有范围广的用途。柔性膜电池也适合于给智能卡和射频识别 (RFID) 标签供电。

[0023] 目前已做了大量的工作，以通过解决与电池的制造有关的已知问题来不断地制造改进的电池，以便减少发生电路短路问题。

[0024] 短路主要出现在边缘上的电极之间的直接接触时，或作为锌腐蚀的结果，导致包含氧化锌的导电枝状晶体的形成。早些时候的解决短路问题的解决方案，例如在前面提到的美国专利中提出的解决方案，集中于隔离材料，例如使其足够密或厚，使得枝状晶体不能透过。

[0025] 在常规电池例如碱性电池中的电池隔离物通常通过使用造纸机来制备，例如在上面的美国专利 6,379,836。在这些方法中，隔离层，包括浸渍了电解质的层，可在造纸阶段被整体地层压，或它们可被分开地制造并接着直接在其后被层压。因此，通常通过在造纸阶段中将液体浸渍层层压在一侧或两侧上，通过使用能够合并层的造纸机来执行不同的隔离纸层的整合。

[0026] 除了上面提到的在边缘上的短路问题以外，在传统制造方法中要克服的另一问题是，当纸片浸渍电解质时纸片变得相当湿，这使电极材料的施用变得很难。

## 发明内容

[0027] 克服了上述问题的本发明的薄电池包括阳极材料、阴极材料和其间的两个或更多个隔离纸层。电池还包括电解质。外部隔离纸层之一具有在其上作为浆料施用的阳极材料，作为相对侧上的外部层的另一隔离纸层具有在其上作为浆料施用的阴极材料。

[0028] 通过将阳极材料和阴极材料施用在隔离纸上制造这样的薄电池的方法主要以下列步骤为特征：a) 用电解质溶液润湿隔离纸，b) 在第一隔离纸上施用阳极材料，c) 在第二隔离纸上施用阴极材料，d) 在以上步骤之后通过将隔离纸压在一起合并隔离纸，使得阳极和阴极材料分别在最外面。e) 合并的隔离纸接着被切割成期望的尺寸。

[0029] 本发明的不同实施方式具有如下所述的特征。

[0030] 因此，可能有两个隔离纸层或三个或更多隔离纸层。当有三个或更多隔离纸层时，优选地用电解质溶液润湿中间隔离纸层，但最外面的隔离纸层也总是包含电解质，因为它们从被润湿的层吸收电解质。电解质溶液包含添加剂，并且它也与阳极活性材料和阴极活性材料混合，以形成所谓的阳极和阴极浆料。

[0031] 可产生包括两个隔离纸层的薄电池，由此在与步骤 b) 或 c) 相同的隔离纸上执行步骤 a)，优选地在与步骤 b) 相同的隔离纸上执行步骤 a)。

[0032] 隔离纸层中的至少一个的面积可大于阳极材料和 / 或阴极材料的面积。

[0033] 中间层中的至少一个的面积可大于外部隔离纸层的面积，外部隔离纸层具有施用在其上的阳极材料和阴极材料。

[0034] 电极由阳极和阴极构成。阳极材料由包含阳极活性材料以及具有添加剂的电解质溶液的浆料组成，而阴极材料由包含阴极活性材料以及具有添加剂的电解质溶液的浆料组成。

[0035] 用于施用阴极浆料和阳极浆料的施用方法为涂覆或印刷。

[0036] 在本文中术语“施用”应被清楚地理解成与在现有技术部分中提到的层压的过程无关，层压意指增加固体物质例如木材或织物的连续的层，并将其与树脂粘结在一起以形成成品。

[0037] 优选地，阳极活性材料是锌 (Zn)，而阴极活性材料是二氧化锰 ( $MnO_2$ )。

[0038] 电解质溶液优选地包含量为 3-10M、优选地为 8M 的作为主要成分的  $ZnCl_2$ ，以及作为其它成分的添加剂，例如粘合剂。

[0039] 电解质中的添加剂包括粘合剂，以便将电极材料颗粒粘合到浆料。粘合剂是量为电解质的 2-10%、优选地为 3-4% 的聚乙烯醇 (PVA)。

[0040] 导电材料被添加到阳极和阴极浆料。导电材料可为量为阳极浆料的 1-5%、优选地为大约 2% 或量为阴极浆料的 5-20%、优选地为大约 10%（因为  $MnO_2$  不是充分导电的）的碳粉，例如石墨粉、烟灰或炭黑或其组合。

[0041] 薄电池还可包括用于阴极材料层和阳极材料层的集电层。

[0042] 薄电池还可包括在集电层材料之外的覆盖材料。

[0043] 电极连接到集电层 (collector) 材料，且整个产品被包裹在封套中。封套覆盖物可由例如聚丙烯、聚乙烯、聚酯或其它已知的覆盖材料构成。集电层材料形成为在层外部有连接到外部电路的端子。集电层材料可为导电性碳墨、碳膜或其它材料，其为了此目的在化学上为惰性的，但为充分导电的。

[0044] 阳极和阴极材料可使用不同的方法例如涂覆或印刷来施用在隔离纸上。

[0045] 术语“施用”在本文中意指材料浆料通过涂覆或印刷来施加在基底上。涂覆和印刷过程通常包括将功能材料的薄膜施用到基底，例如一卷纸、纤维、膜或其它织物。

[0046] 术语“浆料”，在本文中仅仅意指粘性的水基散布的材料。

[0047] 优选地，本发明使用涂覆，例如刮涂来施用阳极和阴极材料。当使用刮涂时，接着在层的合并之前或之后执行切割步骤，其通过模切执行。接着通过从外侧刮除而移除多余的阳极和阴极材料或多余的外部层材料，以使隔离纸层有比电极的面积更大的面积。当使用其它涂覆方法时，涂覆层仅仅被切割成期望的尺寸。

[0048] 在步骤 b) 之后或步骤 c) 之后，可将涂有阳极材料或阴极材料的外部隔离纸层中的至少一个隔离纸层切割成期望面积的片，以便片的面积小于外部隔离纸层间的其它层中的至少一个层。

[0049] 在合并步骤之前或之后，涂覆的层可被模切，且来自外部隔离纸层的多余的外部层材料可通过刮除被除去，使得中间隔离纸层中的至少一个有比阴极材料和阳极材料的面积大的面积。

[0050] 当通过印刷执行施用时，它通过外部有掩模的辊执行。掩模设计成在那些构成外部隔离层的纸幅上印刷某些尺寸的区域。

[0051] 可通过印刷来执行步骤 b)-c) 中的至少一个中的施用，优选地通过使用辊进行丝网印刷来执行步骤 b)-c) 中的至少一个中的施用，辊的外部有具有设计好的孔图案的网。网设计成在纸幅上印刷某些尺寸的区域，使得阳极材料和阴极材料的面积小于隔离纸层。

[0052] 集电层材料可在步骤 d) 之前施用在外部隔离纸层的外部。

[0053] 覆盖材料可在步骤 d) 之后施用在集电层材料的外部。

[0054] 在施用了集电层材料之后,通过纵向和横向切割步骤(纵切和横切)来切割层,以形成产品,其中隔离纸层具有比阳极和阴极材料的面积大的面积,或其中中间隔离纸层具有比外部涂覆的或印刷的隔离纸层大的面积。

[0055] 本发明的方法实现了对这样一种产品的制造,其中至少中间隔离纸层的表面积比电极的表面积大,由此防止短路,即,防止阴极和阳极之间的直接接触。

[0056] 本发明在环境上是友好的,因为它使用薄纸片作为传导装置(conduit)。它使一个纸层与阳极浆料粘贴,而另一纸层与阴极浆料粘贴,并用氯化锌电解质浸渍第三中间纸层。电解质也可被浸渍在外部层中。然而在某些实施方式中,只有两个隔离纸层。在这种情况下,这些层中的至少一个浸渍电解质,通常是阳极浸渍电解质。

[0057] 本发明的主要益处是,在隔离层中使用多张纸使电池的生产比现有技术中使用的方法更容易。通过本发明可避免早些时候提到的在现有技术中湿阴极和阳极层的湿强度问题。

[0058] 除了生产益处以外,多张纸结构还使短路的危险更小。这基于经验,并基于在阳极中形成的锌针不如它们穿透一层纸那样容易地穿透几个纸层的理论。然而在防止短路中的主要益处在于,当中间隔离层在面积上较大时,防止了在边缘上的短路。

[0059] 本发明的产品有几种可能的使用应用,例如RFID标签,给微传感器供电的电池,在音乐和贺卡中,以及通常在低功率应用中,例如发光二极管(LED)。

[0060] RFID(射频识别)标签是代替条形码的小芯片。它们无线地传输关于其本身的信息,使追踪商店中的存货更容易。电池供电的RFID标签可比非电池供电的RFID标签传输得更远,使RFID信号通过液体和金属罐-超市中的两个常见的信号截断器。

[0061] 在下文中,将通过一些例子描述本发明,本发明不限于这些例子。如以前已经提到的,隔离层的数量可变化,以及一些处理步骤的顺序亦可变化,即,切割可在不同的实施方式中被不同地执行。

[0062] 附图

[0063] 图1是本发明的一种产品的示意性横截面,其中可看到使用涂覆施用的不同层。

[0064] 图2是本发明的另一种产品的示意性横截面,其中可看到使用印刷(或涂覆)施用的不同层。

[0065] 图3是本发明的又一种产品的示意性横截面,其中可看到使用印刷(或涂覆)施用的不同层。

[0066] 图4是本发明的方法的一个实施方式的主要原理的示意性描述。

[0067] 图5是本发明的方法的另一实施方式的主要原理的示意性描述。

[0068] 图6是本发明的方法的第三实施方式的主要原理的示意性描述。

[0069] 详细描述

[0070] 图1以横截面示出在本发明的一个实施方式中的产品的不同层。图1的薄电池包括涂在纸带1上的阳极材料层7和涂在另一纸带2上的阴极材料层8以及其间的第三纸带3。纸带1、2和3形成产品中的隔离纸层。形成电极的阳极材料层7和阴极材料层8在两侧被集电层4、5覆盖。电极7、8通过集电层4、5的端子与集电层接触。电流通过集电层4、5从电极7、8被供应到外部电路。整个产品被进一步覆盖在封套结构9中。

[0071] 由阳极和阴极材料7、8组成的电极7、8连接到集电层4、5的端子(在该横截面中

不可看到),以便将电极 7、8 连接到外部电路。阳极活性材料 7 为例如锌 (Zn),而阴极活性材料 8 为例如二氧化锰 ( $MnO_2$ )。

[0072] 所有三个隔离纸层 1、2、3 充当保持阳极和阴极材料层 7、8 分开的隔离物,并防止电极 7、8 短路。在图 1 中,中间隔离纸层 3 的表面积大于其上涂有阳极和阴极活性材料 7、8 的隔离纸层 1、2 的表面积。隔离物面积和电极面积之间的差通常大约为 0.5–1mm,层的整个面积在大约 10–25cm<sup>2</sup> 的范围内,一般为大约 15cm<sup>2</sup>。本发明自然不限于任何特定尺寸的电池,因为有例如仅仅 1cm<sup>2</sup> 且甚至一直到大约 1m<sup>2</sup> 的应用。当隔离纸层例如图 1 中的中间隔离纸层 3 在面积上大于电极面积时,电极被阻止在边缘上彼此接触。

[0073] 至少用电解质润湿中间隔离纸层 3,当电极 7、8 连接到外部电路且电池在使用中时,该电解质在电极 7、8 之间运送带电离子。实际上,其它层也包含电解质。

[0074] 电池的层 (1、2、3、4、5、7、8) 在覆盖物 9 的内部,以将电极 7、8 保持在适当的位置。

[0075] 电池进一步包括粘合剂、导电材料(例如碳粉)和其它添加剂。具有添加剂的电解质溶液也与阳极和阴极活性材料 7、8 混合,以形成阳极浆料和阴极浆料,使用这些浆料来涂覆或印刷外部隔离纸层 1、2。

[0076] 层 (1、2、3、4、5、7、8) 具有不同的厚度和 / 或密度,并具有已知添加剂的不同组合,这取决于最关心哪些最终特征。

[0077] 图 2 是本发明的另一产品的示意性横截面,其中可看到不同的层。它类似于图 1,但在这里所有的隔离纸层 1、2、3 在面积上都大于阳极和阴极活性材料 7、8 的面积。图 2 的产品是使用用于施用阴极和阳极材料 7、8 的印刷方法的结果,但也可通过涂覆产生,如果只刮除掉阴极和阳极材料而不是任何隔离纸。

[0078] 当然,也可制造这样的产品,其中例如在阳极材料之下的隔离纸层 1 具有比阳极层 7 大的面积,但在阴极材料 8 之下的隔离纸层 2 具有与阴极层 8 相同的面积,反之亦然。

[0079] 图 3 是本发明的又一产品的示意性横截面,其中可看到使用印刷(涂覆)施用的不同层。它类似于图 2,但缺少层 3。

[0080] 必须注意,图 1–3 中没有一个是按比例的。

[0081] 图 4 描述了本发明的方法的这样的实施方式的主要原理,其中通过将阳极浆料涂在第一隔离纸上,将阴极浆料涂在第二隔离纸上,并用包含期望添加剂的电解质溶液润湿第三隔离纸,来进行本发明的薄电池的制造。

[0082] 构成第一隔离纸层的纸幅 11 从送纸辊 (unwinding paper roll) 10 供应。包含阳极活性材料(例如锌粉)、电解质和期望的添加剂的阳极浆料在图 4 中通过本身已知的某种涂覆方法涂在支承辊 12 所支撑的纸幅上。纸幅 11 通过支承辊 12 和另一辊 12' 形成的辊隙。可使用的涂覆方法例如是刮涂法,刮棒涂法、气刷涂法、施胶压榨涂法、喷涂法或淋涂法。

[0083] 构成第二隔离纸层的另一纸幅 14 从另一送纸辊 15 供应。包含阴极活性材料(例如二氧化锰)、电解质和期望添加剂的阴极浆料在图 4 中也通过某种涂覆方法涂覆。通过面向纸幅 14 靠着支承辊 16 涂覆阴极浆料,纸幅通过辊隙 16、16'。

[0084] 阳极涂层通常被制造得比阴极涂层薄。

[0085] 构成第三隔离纸层的第三纸幅 18 也从纸辊 19 供应。在图 4 中,纸幅 18 借助于辊 20 穿过 20、20' 之间的辊隙供应,用包含电解质(例如氯化锌)和期望添加剂的溶液润湿纸

幅 18。可选地,可通过使纸幅 18 放在包含电解质溶液的容器中来添加电解质溶液。电解质所需的层厚度例如依赖于电池的所需的每平方厘米的容量。

[0086] 在合并三个纸幅 11、14 和 18 之前(或可能在合并步骤之后),形成最外面的层的纸幅 11 和 14 被暴露,用于分别通过辊隙 23、23' 和 24、24' 来执行模切,以形成期望的涂覆面积的片。图 1 和 2 以横截面表示本发明的电池的不同层。图 4 的纸幅 11 形成隔离纸层 1,图 4 的纸幅 18 形成隔离纸层 3,以及图 4 的纸幅 14 形成隔离纸层 2。

[0087] 其后,借助于辊 29、30,来自辊 27 的阳极集电层材料被添加在产品的阳极侧上,而来自辊 28 的阴极集电层材料被添加在产品的阴极侧上。集电层材料分别通过辊 31、31' 以及 32、32' 被切割成适当的片,且废物再次被收集在废物辊(未示出)中。集电层材料具有使端子在隔离物外部的期望形式。

[0088] 对于合并步骤,三个纸幅被供应通过一些辊,并被压在一起。三个纸幅 11、14、18 组合在一起,纸幅 18 在中间,并通过辊 25、26 按压而合并。

[0089] 为了制备图 1 的这样的电池产品,其中中间隔离纸层 3 在面积上大于其它隔离纸层 1、2(因此阻止电极之间的直接接触),涂层和外部纸材料 11、14 的额外区域被刮除掉。刮除的材料收集在废物辊(未示出)中。

[0090] 为了制备图 2 的这样的电池产品,其中所有的隔离纸层 1、2、3 都大于阳极和阴极浆料层 7、8(因此阻止电极之间的直接接触),涂层和外部纸材料 11、14 的额外区域被刮除掉。刮除的材料收集在废物辊(未示出)中。

[0091] 接着暴露产品,以使用切割机 39 进行纵切(纵向切割)和使用切割机 40 进行横切(横向切割),以形成期望尺寸的产品。

[0092] 最后,具有来自辊 33、34 的表面膜的覆盖材料通过利用辊 35、36 的热密封被添加在两侧上,以在产品周围形成封套。覆盖物可为例如聚丙烯或聚乙烯的塑料膜,且甚至它可为金属膜。图 4 还示出顶着辊 37' 以便给阴极侧上的膜穿孔的穿孔辊 37,以及靠着辊 41' 以给阳极侧上的膜穿孔的穿孔辊 41。成品收集在辊 38 中。

[0093] 图 5 描述了本发明的方法的另一实施方式的主要原理,其中通过将阳极浆料印刷在第一隔离纸上,将阴极浆料印刷在第二隔离纸上,并用包含电解质和期望添加剂的溶液润湿第三隔离纸,来进行本发明的薄电池的制造。

[0094] 与图 4 一样,构成第一隔离纸层的纸幅 11 从送纸辊 10 供应。包含阳极活性材料(例如锌粉)、电解质和期望添加剂的阳极浆料在该实施方式中通过辊 12 而印刷在纸幅上,而辊 12 在其外部上有掩模,以便浆料只通过掩模中有孔的那些位置传递到纸幅。

[0095] 相应地,构成第二隔离纸层的纸幅 14 从送纸辊 15 供应。包含阴极活性材料(例如 MnO<sub>2</sub>)、电解质和期望添加剂的阴极浆料在该实施方式中也通过辊 16 印刷在纸幅上,而辊 16 在其外部上具有掩模,以便浆料只通过掩模中有孔的那些位置传递到纸幅,即,所谓的丝网印刷方法。

[0096] 在辊 12 和 16 上的掩模可用不同的方法设计,以在纸幅上印刷期望形状的浆料面积。在本发明中,阳极和阴极浆料可印刷成使得当所有三个纸幅 11、14 和 18 以后被合并和切割时,阴极和阳极浆料的印刷面积小于隔离纸层 1、2、3 的面积。因此,使用图 5 的方法,可制造如图 2 所示的产品。

[0097] 在本发明中可使用不同的印刷方法,包括丝网印刷、轮转凹版印刷、喷射印刷以及

可能柔性版印刷。

[0098] 如在图 4 中的,构成第三隔离纸层的第三纸幅 18 也从纸辊 19 供应。与在图 4 中一样,借助于辊 20,用包含电解质(例如氯化锌)和期望添加剂例如聚乙烯醇的溶液润湿纸幅 18。可选地,可通过将纸幅 18 放在包含电解质溶液的容器中来添加电解质溶液。

[0099] 其后,通过辊 29、30,来自辊 27 的阳极集电层材料被添加在产品的阳极侧上,而来自辊 28 的阴极集电层材料被添加在产品的阴极侧上。集电层材料分别通过辊 31、31'以及 32、32'被切割成适当的片,且废物再次被收集在废物辊(未示出)中。集电层材料具有使端子在隔离物外部的期望形式。

[0100] 如在图 4 中的,所有三个纸幅 11、14、18 组合在一起,纸幅 18 在中间,并通过辊 25、26 按压而合并,其余步骤与图 4 中的相同。

[0101] 图 6 描述了本发明的方法的又一实施方式的主要原理。

[0102] 在这里,通过将阳极浆料涂覆或印刷在第一隔离纸上,将阴极浆料涂覆或印刷在第二隔离纸上,来进行本发明的薄电池的制造,其中一张纸—通常为涂有阳极材料的纸已用包含电解质和期望添加剂的溶液润湿。

[0103] 如在图 6 中的情况,如果通过如图 4 中的涂覆来施用阳极和阴极浆料,则通过辊 23、23'来执行模切,以形成阴极和阳极层(在图 3 中具有参考数字 7、8)的期望面积的片。

[0104] 其后,借助于辊 29、30,来自辊 27 的阳极集电层材料被添加在产品的阳极侧上,而来自辊 28 的阴极集电层材料被添加在产品的阴极侧上。集电层材料分别通过辊 31、31'以及 32、32'被切割成适当的片,且废物再次被收集在废物辊(未示出)中。集电层材料具有使端子在隔离物外部的期望形式。

[0105] 在图 6 中,其后借助于辊 20 通过使纸幅 11 穿过 20、20'间的辊隙,用包含电解质(例如氯化锌)和期望添加剂的溶液润湿纸幅 11。可选地,电解质可涂到纸幅 14 上,但将电解质涂在阳极侧上被认为是优选的。

[0106] 其后两个纸幅 11、14 组合在一起,并借助于辊 25、26 按压而合并。

[0107] 为了制备图 3 的这样的电池产品,其中隔离纸层 1 和 2 在面积上大于电极 7、8,从而阻止电极之间的直接接触,涂层的额外区域被刮除掉,且刮除的材料收集在废物辊(未示出)中。

[0108] 也可完成这样的产品,其中隔离纸层中只有一个在面积上大于电极 7、8。接着只有阳极或阴极材料的期望部分被刮除掉。

[0109] 如果使用印刷方法,则可印刷电极材料的期望区域,以便层 7、8 在面积上小于隔离纸层 1、2 中的一个或两个。

[0110] 其后,步骤类似于图 4 和 5 中的步骤。

[0111] 现在可容易看到,对于在权利要求中提出的创造性理念的范围内的方法,很多变形是可能的,且仅作为例子示出附图。

[0112] 阴极和阳极浆料可例如使用不同的方法涂到各极上(例如,阳极使用印刷而阴极使用涂覆),印刷可例如用在只有两个隔离纸层的实施方式中,接着只有一个或多个或所有的层可用电解质润湿,等等。

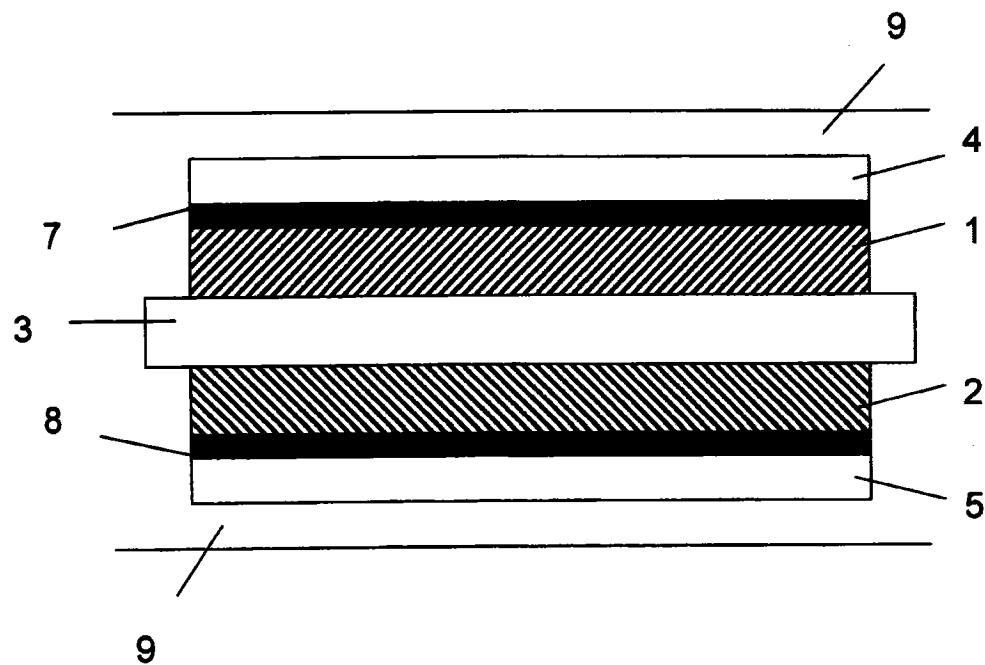


图 1

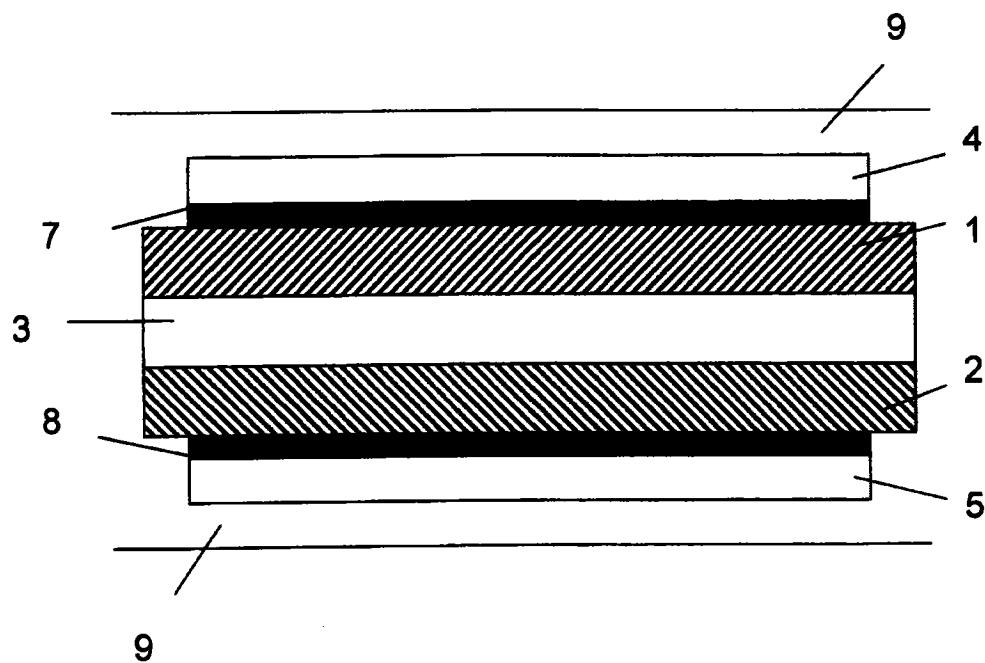


图 2

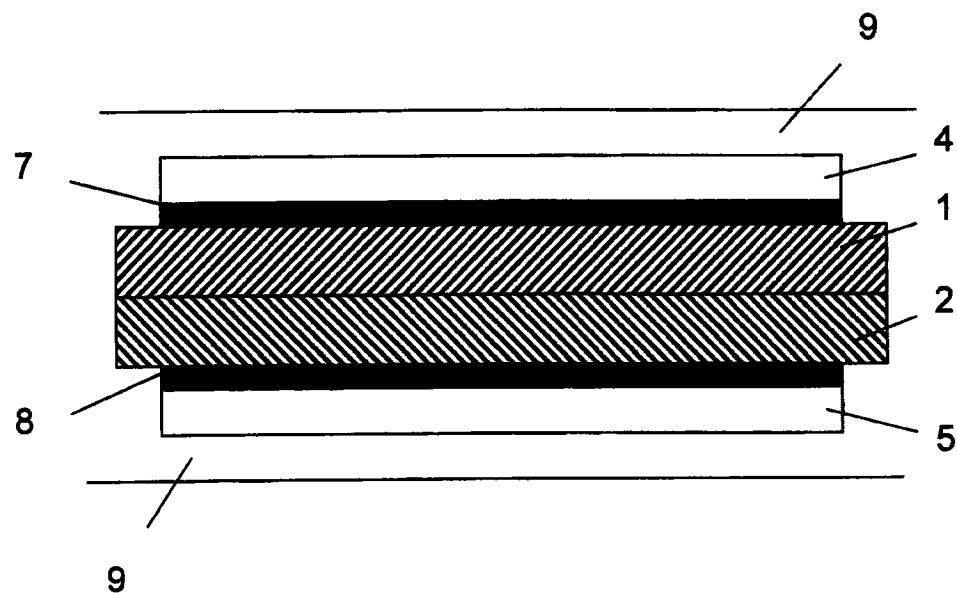


图 3

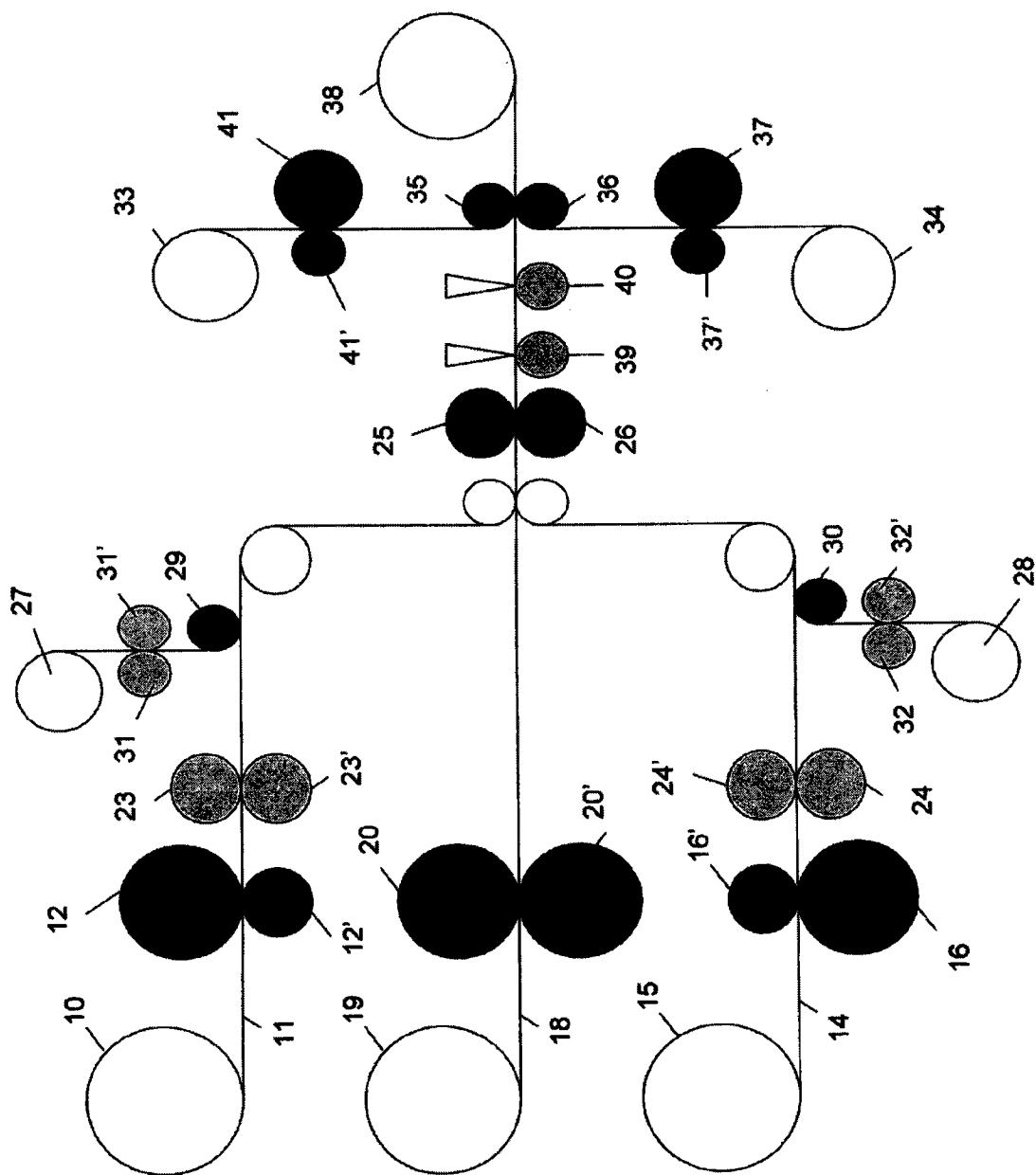


图 4

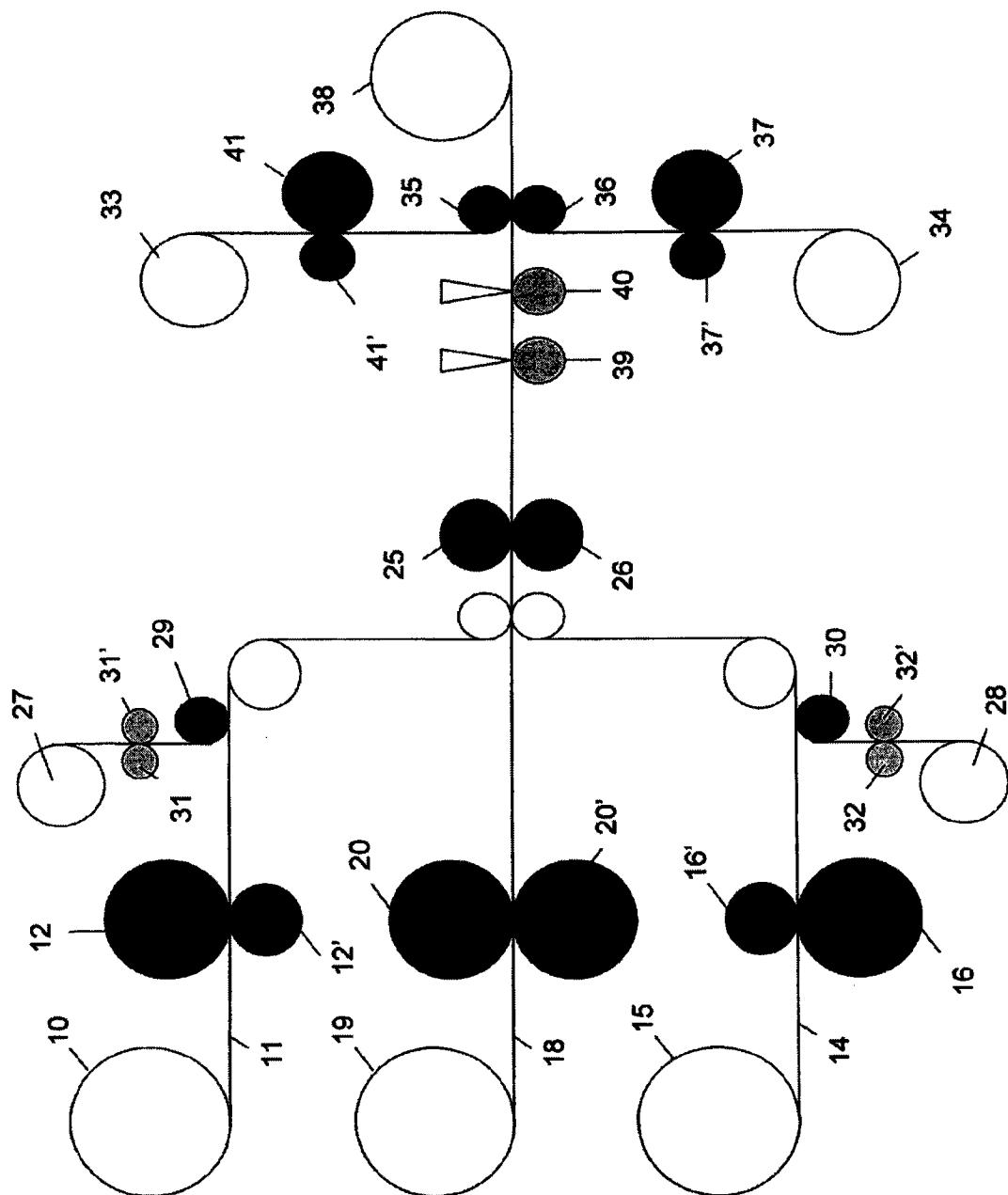


图 5

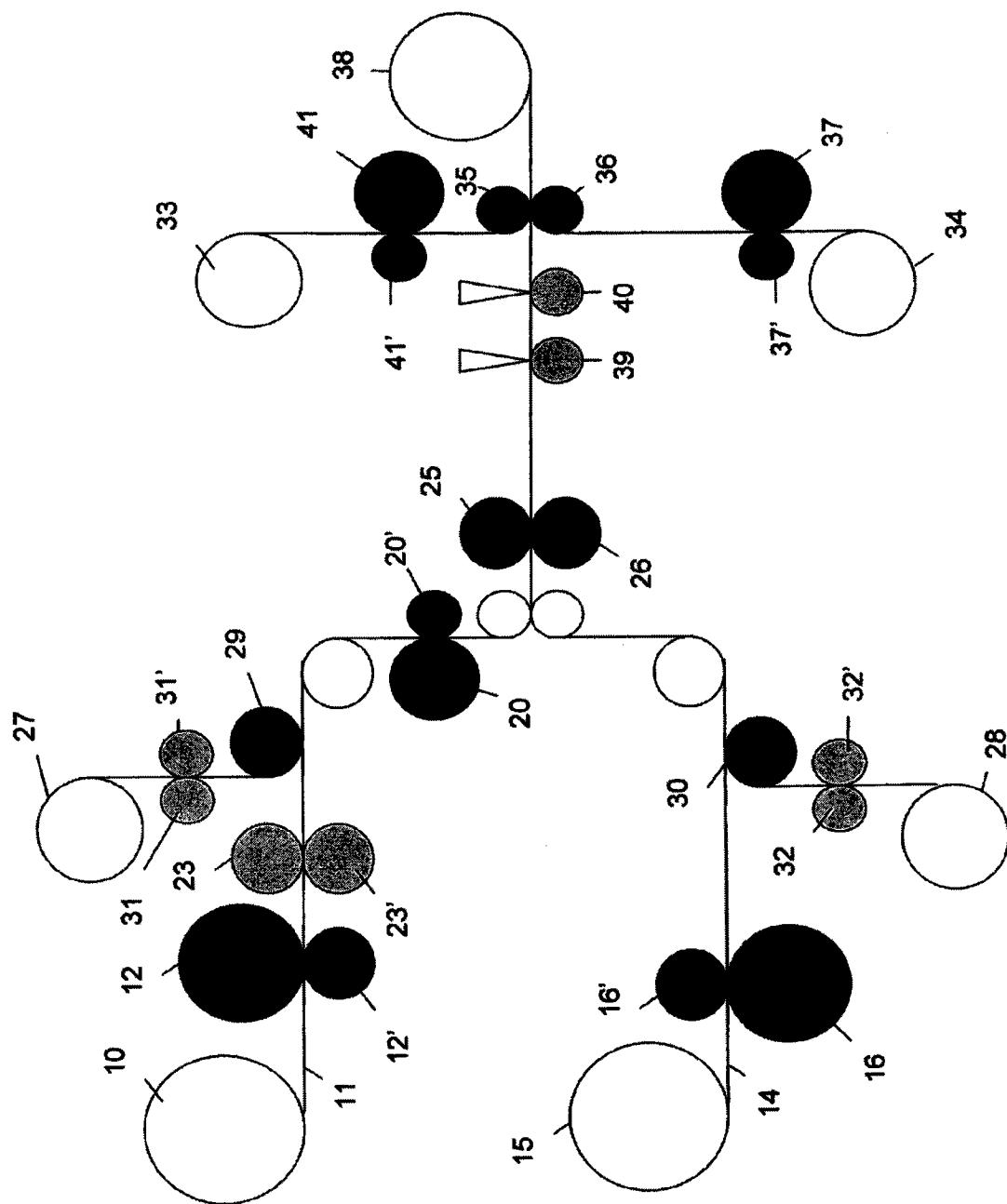


图 6