



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101148100 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 07

(21) 申请号 200710152610. 3

US 2002/0071944 A1, 2002. 06. 13, 说明书第 9, 20, 21, 35, 51-59 段 .

(22) 申请日 2007. 09. 19

CN 1671550 A, 2005. 09. 21, 说明书第 2 页倒数第 3 段至第 6 页最后 1 段 .

(30) 优先权数据

11/533, 174 2006. 09. 19 US

审查员 陈翔

(73) 专利权人 屈德加薄膜产品股份有限公司

地址 美国弗吉尼亚州

(72) 发明人 C·D·雷 G·M·鲍德温

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 顾敏

(51) Int. Cl.

*B32B 5/00* (2006. 01)

*B32B 7/08* (2006. 01)

*B32B 27/20* (2006. 01)

*B32B 27/04* (2006. 01)

*B32B 3/24* (2006. 01)

*B32B 37/15* (2006. 01)

*B32B 38/18* (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5660882 A, 1997. 08. 26, 说明书第 6 栏第 22-65 行、附图 2-4.

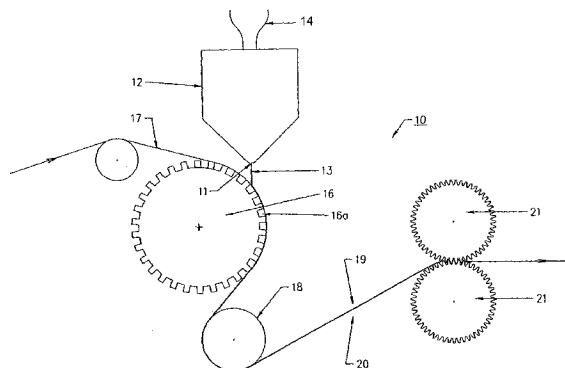
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

具有高耐磨性的透气层压体及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种具有高度防渗水性但透气的高度耐磨的层压材料, 可以制造具有不同程度透气性的这种层压材料, 来适应任何具体应用的需要, 本发明还涉及制造这种层压材料的方法。



1. 一种层压体,其包括:

第一层,其包含含有纤维的基材;

第二层,其包含分散在聚合物基质中的较硬的颗粒,所述第二层的重量为 20 克/平方米到 200 克/平方米,其中所述第二层部分地包裹所述第一层的至少一些纤维,其中所述第二层的材料穿过所述第一层的所述纤维的几何中心,使其包裹一半以上的纤维,从而将所述第二层与所述纤维以机械方式锁定。

2. 如权利要求 1 所述的层压体,其特征在于,所述基材是无纺织物。

3. 如权利要求 1 所述的层压体,其特征在于,所述第二层包含碳酸钙和聚合物基质的组合物,其中所述聚合物基质是密度为 0.950-0.965 克/立方厘米,熔体指数为 1.0-10.0 的聚乙烯。

4. 如权利要求 1 所述的层压体,其特征在于,所述第二层包含较硬的颗粒、聚合物基质和至少一种以下成分:防啃齿类动物剂和防虫剂的组合物。

5. 如权利要求 1 所述的层压体,其特征在于,所述第二层包含 50-70 重量%的较硬颗粒和 18-38 重量%的聚合物基质。

6. 如权利要求 1 所述的层压体,其特征在于,所述第二层包含:

60 重量%的较硬颗粒,其中所述较硬颗粒包含碳酸钙掺混物;和

28 重量%的聚合物基质,其中所述聚合物基质包含高密度聚乙烯。

7. 如权利要求 6 所述的层压体,其特征在于,所述碳酸钙掺混物包含存在于线性低密度树脂基底中的约 80 重量%的碳酸钙。

8. 如权利要求 1 所述的层压体,其特征在于,所述第二层中包含微孔,因此所述层压体是透气的。

9. 如权利要求 1 所述的层压体,其特征在于,活化所述层压体。

10. 一种制造耐磨性层压体的方法,所述方法包括以下步骤:

在筛网状表面上提供第一透气性纤维基材;

对所述筛网状表面施加真空,其中所施加的真空范围为 254-508 毫米汞柱;

挤出包含分散在聚合物基质中的较硬颗粒的第二层,其中使用具有狭槽的挤出模头挤出所述第二层,其中所述第二层在热塑性状态的时候,通过所述狭槽,其中被挤出的第二层的重量为 20-200 克/平方米;

在所述第二层仍然保持热塑性状态时,将其供给到位于筛网状表面上的所述基材上以形成层压体,所述真空度足以使至少一部分所述第二层贯穿并围绕所述基材的至少一部分所述纤维由此所述第二层部分地包裹所述纤维基材的至少一些纤维,其中所述第二层的材料穿过所述第一层的所述纤维的几何中心,使其包裹一半以上的纤维,从而将所述第二层与所述纤维以机械方式锁定。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,还包括以下步骤:

活化所述层压体。

12. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,还包括以下步骤:

在挤出步骤之前,以离真空涂覆设备 2-3 英寸的距离定位所述模头。

13. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述活化步骤包括使所述层压体通过齿合的齿轮。

14. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所施加的真空为 14 英寸汞柱。

15. 一种制造耐磨性层压体的方法,所述方法包括以下步骤:

提供包含纤维的透气性基材;

挤出包含分散在聚合物基质中的较硬颗粒的膜;

用所述膜部分地包裹多个纤维,其中所述部分地包裹多个纤维的步骤是通过在所述膜仍然保持热塑性状态的时候,将所述膜真空涂覆到所述基材上进行的,其中所述膜的材料穿过所述基材的所述纤维的几何中心,使其包裹一半以上的纤维。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其特征在于,还包括以下步骤:

在所述真空涂覆步骤之后活化所述膜。

17. 如权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述真空涂覆步骤包括施加 254-508 毫米汞柱的真空。

## 具有高耐磨性的透气层压体及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及透气的层压体。更具体地说,本发明涉及可渗透水蒸汽但是能耐静水压头的层压材料。

### 背景技术

[0002] 在许多工业中都需要透气材料,例如能允许水蒸汽通过,但是能防止液态水渗透。这种材料的许多用途的一些例子包括建筑物包装材料和防护服。

[0003] 对于建筑物包装材料,通常在建设阶段需要用来保护建筑物内部,以免在安装外部壁板和 / 或窗户之前受到环境因素的影响,例如雨、风和灰尘。因此,通常的做法是将部分建成结构的外部包裹在透气材料中。一些这样的材料可以从市场上获得,包括例如 Tyvek™(由 E. I. duPont de Nemours & Co., Wilmington, Delaware, USA 制造,由 BBA Group plc, London, England 出售)和 WeatherMate™(由 Dow Chemical Co., Midland, Michigan, USA 出售)。优选这些材料应当能够承受飓风风力,而不会使雨水渗透进材料。

[0004] 这些材料应当能防止渗水,并且还要能渗透水蒸汽。具体地说,水气积聚在建筑物结构中会导致长霉,对建筑物的结构造成损害,并影响美观性,对建筑物的居住者造成健康危害。因此,水蒸汽必须能透过该材料,从而最大程度地减少结构中的水气。

[0005] 对于防护服(例如环境危害性和环境废弃物清理人员穿着的防护服装),需要这种材料能防止液体渗透,但是能允许水蒸汽逸出,这样,穿着者就不会因为自身的排汗而感觉过热和不舒服。

[0006] 可以按照任何合理的测试方法对水蒸汽的渗透性进行评定和分级。一种这样的方法是 ASTM E-96 方法 A 或 B。按照该测试方法,以“perm”的数字表示渗透性,其中,1perm 表示在测试规范中指定的测试条件下,约有 7.2 克 / 平方米 / 天的水蒸汽通过这种材料。请参见该测试的 ASTM 测试标准的完整信息。但是,该测试一般在  $\Delta P 50\%$  相对湿度、室温下进行。

[0007] 可以用合理的测试方法测量对液体的耐受性。一种这样的测试方法是 AATCC 测试方法 127(耐水性:水静压测试)。在一些应用中需要将液体阻止在外。在家用包装材料的情况下,飓风风力可能使雨水击打在结构上。根据以上测试方法,需要能承受大于 210 厘米的水压头。根据应用和防渗的液体,可以需要其他的限制。

[0008] 水蒸汽渗透性的程度可以随着应用、甚至地理位置而变化。例如,在美国 Mason Dixon 线的南部,较常见的是结构外的湿度条件更高,而结构内的空气条件更干,对于家用包装材料,典型的需要的 perm 级别一般相当低,例如为 5-15perm。但是,在 Mason Dixon 线北部,较常见的是结构内的湿度条件更高,而结构外的干空气更冷(特别是在秋季,冬季和早春),一般需要更高的水蒸汽渗透性,例如在 35-100perm 左右。对于防护服也有类似的情况。根据需要防护的特定污染物或有害材料,防护服的渗透性级别可以在若干数量级内变化。

[0009] 除了透气之外,这些材料还应当耐磨。如果材料被磨损至暴露出基材纤维的程度,

则该材料将不再是防水的。例如,这些材料可以暴露于携带着灰尘和尘土的强风(在家用包装材料的情况下)所带来的,或者对其自身、设备或地面进行摩擦的材料(在家用包装材料和防护服的情况下)所带来的显著磨损环境中。如果该材料被磨损至不再防水的程度,则必须进行更换或打补丁。

[0010] 因此,希望有这样一种材料:它不仅是透气和耐磨的,而且可以进行配置从而具有不同的透气性。

### 发明内容

[0011] 按照本发明一个方面,提供一种具有高度防渗水性和高度耐磨性的层压材料。该材料可以制造成具有不同透气性,从而适应具体的需要。该层压体包括至少两个层,即:用来提供体积和强度的第一层,和包含硬质无机物(例如碳酸钙)等用来提供可调节的透气性的第二层,其中所述第二层至少部分包封基材层的至少一部分纤维。

[0012] 该第二层包含其中分散有较硬颗粒的聚合物基质。这些颗粒不仅为涂层提供硬度,还益于其透气性。这就是说,一旦形成了层压体,立刻使用已知技术活化以在颗粒周围产生微孔。这些微孔小到足以防水渗透,但是又大到足以允许水蒸汽渗透。对层压体的活化优选通过齿合齿轮活化来实现,因为这样能进行相比例如拉幅机拉伸更强效的活化,而且可以通过改变活化齿轮的结合深度来根据具体应用实现需要的层压体透气性。而且,可以增大或减小涂层中颗粒的浓度,从而相应地增大或减小层压体的耐磨性和透气性。

[0013] 本发明另一方面涉及一种制造层压体的方法,在该方法中,用第二层涂覆市售基材以使制得的层压体具有需要程度的耐磨性和透气性。在一个优选实施方式中,该方法包括挤出包含分散的颗粒的第二层,使用真空涂覆方法将第二层立刻层压至基材层上,然后活化层压体。

### 附图说明

[0014] 图 1 是用于制造如本发明所述层压体的装置的示意图。

[0015] 图 2 是如本发明所述层压体的扫描电子显微镜照片。

[0016] 图 3 是说明如本发明所述示例性层压体特征的表格。

### 具体实施方式

[0017] 本发明涉及包括至少两个层的层压体。该层压体可以包括超过两个层,如下文进一步讨论,但是基本上包括用于微层压体提供体积和强度的第一层和用于提供需要程度的透气性和耐磨性的第二层。

[0018] 第一层包括基材,该基材可以是任何常规的纤维状材料或穿孔膜,通过该基材可以抽吸真空。优选该基材是纤维状材料。该纤维状材料可以包括合成或天然纤维的无纺布,例如纺粘的、梳理的、熔喷的、湿法铺置的、水刺法无纺布,或者该纤维状材料可以包括编织织物,例如纺织品、网眼织物或稀松纱。用于基材的合适材料是众所周知的,包括例如低密度和高密度聚烯烃、金属茂合物催化的聚烯烃、纤维素、再生纤维素和其他纤维素衍生物,和玻璃纤维。在优选的实施方式中,基材是由聚丙烯纤维构成的纺粘无纺布。

[0019] 基材可以具有任何合理的重量,应当根据指定应用需要的体积和强度进行选择。

通常,基材密度约为 10-100 克 / 平方米。例如,用于家用包装材料的基材密度约为 70 克 / 平方米,用于防护服的基材密度约为 40 克 / 平方米。

[0020] 第二层是其中分散有颗粒的聚合物基质。优选第二层由挤出的热塑性组合物形成,该组合物可以以单层或多层隔板的形式挤出,能够使颗粒如下所述悬浮,并且在挤出或聚合之后能够被活化,而不会发生明显程度的破裂。文中用“活化”表示对层压体进行初始拉伸,达到足以在第二层中产生微孔的程度。

[0021] 在优选的实施方式中,该组合物在挤出之前包括两个部分—颗粒分散体和热塑性基础聚合物。虽然文中将第二层的组合物描述为这样两种主要组分,但是应当理解,这样描述是为了说明的目的,本发明并不限于两部分组合物。例如,本发明范围还包括将颗粒直接与基础聚合物混合,从而不必一起制备颗粒分散体。另外,本发明范围还包括进一步将第二层组合物分解成三种或更多种次级组合物,这些次级组合物在挤出时混合。

[0022] 颗粒分散体对组合物中的单个颗粒起到均一化作用,从而产生良好挤出。这就是说,在挤出之前要求颗粒个别地分散在组合物中,尽最大可能地防止出现团块,这些团块可能会在活化过程中形成不需要的空洞,而不是需要的微孔。

[0023] 可以将颗粒分散体与不同尺寸或不同种类的填料层压以赋予不同的性质,例如提高耐磨性,当以单层或多层隔板形式进行活化时同样会在颗粒周围形成微孔。

[0024] 颗粒分散体主要包含较硬的颗粒和载体树脂。合适的颗粒包括大小约为 1.2 微米至 5.0 微米 (+3 $\sigma$  为 5.0 微米)、硬度至少约 3 莫氏硬度标度的颗粒。文中用术语“较硬”表示硬度至少为 3 的颗粒。合适的较硬颗粒包括例如碳酸钙、高岭土、滑石、二氧化硅、硫酸钡、以及这些颗粒和其他颗粒的混合物。在优选的实施方式中,颗粒是碳酸钙,因为它的获取渠道广,成本合理,并且硬度合适。

[0025] 合适的载体树脂包括粘性低于基础聚合物的树脂。通常,选择的载体树脂与进行混合的无机物具有需要的亲合性水平,以提高分散水平。载体树脂包括例如 Dow 2517,它是一种辛烷基线性聚乙烯,及其组合。在优选的实施方式中,载体树脂包括线性低密度聚乙烯 (LLDPE) 树脂和碳酸钙。母料的熔体指数约为 0.0005-0.002,优选约为 0.001,密度约为 1.8-2 克 / 立方厘米,优选约为 1.92 克 / 立方厘米。

[0026] 分散体中颗粒的浓度、大小和种类显著影响层压体的耐磨性和活化过程中能够产生的透气性水平。较高浓度的颗粒一般提供较大的耐磨性,产生较高的透气性。虽然颗粒的浓度可以变化,但是发现优选分散体中颗粒负载较高。通常,分散体中颗粒浓度约为 55-95 重量%,优选约 70-90 重量%,更优选约 80 重量%。(除非另有说明,否则颗粒分散体的组成浓度都以相对于整个分散体重量的方式说明。)载体树脂的浓度一般小于颗粒的浓度。通常,载体树脂浓度约为 5-45 重量%,优选约为 10-40 重量%,更优选约 20 重量%。采用约 80 重量%的颗粒浓度和约 20 重量%的载体树脂浓度获得了良好的结果。

[0027] 第二层组合物的其他主要组分是基础聚合物。合适的基础聚合物包括可挤出的热塑性材料,例如聚乙烯、聚丙烯、聚氨酯、聚酰胺、弹性体(不过弹性体的成本比较昂贵,因此不太优选)及其组合。优选基础聚合物是高密度聚合物,例如高密度聚乙烯 (HDPE)。高密度增加了硬度,并且由此提高了膜的耐磨性,以及在活化过程中能够产生更大的透气性。但是,基础聚合物可以是聚丙烯或中等密度聚合物,例如 MDPE 或线性低密度 PE (LLDPE)。在更优选的本发明实施方式中,基础聚合物是 HDPE,其密度约为 0.950-0.965 克 / 立方厘米,

熔体指数约为 1.0-10.0。在高度优选的实施方式中,基础聚合物是 HDPE,其密度约为 0.962 克 / 立方厘米,熔体指数约为 6.5。

[0028] 第二层组合物中颗粒分散体和基础聚合物的相对浓度可以根据应用而变化。一般,颗粒分散体的浓度约为 40-80 重量%、优选约为 50-70 重量%、更优选约为 55-65 重量%。(除非另有说明,否则组合物的组成浓度以相对于整个组合物重量的方式说明。)一般,基础聚合物的浓度约为 8-48 重量%、优选约为 18-38 重量%、更优选约为 23-33 重量%。采用约为 60 重量%的颗粒分散体浓度和约为 28 重量%的基础聚合物浓度获得了良好的结果。

[0029] 除了颗粒分散体和基础聚合物之外,组合物优选还包含添加剂,使产物具有与层压体的硬度或透气性无关的性质。这些添加剂可以包括例如着色剂(例如二氧化钛,提供白色和不透明性)、加工助剂(例如 Viton™,一种含氟聚合物加工助剂聚合物,从 E. I. duPont de Nemours & Co., Wilmington, Delaware, USA 获得)、防紫外剂、阻燃剂、抗微生物剂、防啮齿类动物剂、防虫剂、气味中和剂、或其他添加剂及其组合。本领域技术人员根据文中揭示的内容能够轻易地确定这些添加剂的浓度。

[0030] 可以在第一基材层 17 中任选地添加这些和其他种类的添加剂。另外,这些添加剂有益于文中讨论的产品应用种类,不考虑产品的组合物或制造方法。具体地说,家用包装材料、防护服、地毯背衬、屋面衬垫材料、冰坝材料和窗 / 门防雨板都得益于结合以下添加剂,例如防紫外剂、阻燃剂、抗微生物剂、防啮齿类动物剂、防虫剂和 / 或气味中和剂。

[0031] 二氧化钛可以是一种掺混物,含有 67% 的活性成分  $TiO_2$ ,基底是 LDPE,密度为 1.91 克 / 立方厘米,熔体指数为 2.5。可以添加紫外抑制剂来提高层压体的防紫外性。这可以是一种掺混物,含有 10.2% 的活性成分(紫外抑制剂),基底为 LDPE,密度为 0.93 克 / 立方厘米,熔体指数为 10。加工助剂 Viton™ 是一种含氟聚合物,从 E. I. duPont de Nemours & Co., Wilmington, Delaware, USA 获得。这可以是一种掺混物,含有 2% 的 Viton™,基底为 LDPE,密度为 0.92 克 / 立方厘米,熔体指数为 1.0。所有百分数都是重量比。

[0032] 使用真空涂覆方法将第一层和第二层层压,使第二层至少部分包封基材的至少一部分纤维。为牢固地将第二层锁定在第一层上,不需要完全包封。具体地说,仅仅通过使第二层的材料基本上包裹第一层的大量纤维,在此之间形成机械连接(除了在此之间的任何化合结合之外),就能提供大部分的耐磨性。例如,假定第一层的纤维一般是圆柱形的(仅仅是为了说明,可以是其他形状),需要施加作用力(通过真空压)使第二层的材料穿过圆柱形的几何中心,使其包裹一半以上的纤维。因此,当材料冷却至硬化状态时,它就以机械方式被锁定在纤维上。形成这种对纤维的机械锁定能够赋予整个层压体显著的耐磨性,即使只对部分纤维发生锁定,也能提高耐磨性。

[0033] 根据具体的配方和挤出方法,可能对部分或全部的纤维产生完全包封,也可能没有产生完全包封。

[0034] 图 1 是说明制造层压体的设备 10 的示意图。按照本发明的一个优选实施方式,构成第二层的组分被引入挤出设备的料斗 14 中,在料斗中被加热至热塑性状态,并混合形成均一的掺混物。可以将该掺混物加热并保持在非常高的温度,例如约 450° F 左右。在热塑性状态下,挤出掺混物,例如通过将其压过挤压模头 12 中的狭槽 11,形成第二层 13 的片材。

[0035] 在本发明一个优选的实施方式中,以 20-200 克 / 平方米的重量挤出第二层。在较优选的实施方式中,以 25-55 克 / 平方米的重量挤出第二层。在更优选的本发明实施方式中,以 35-45 克 / 平方米的重量挤出第二层。在进一步优选的本发明实施方式中,以 40 克 / 平方米的重量挤出第二层。

[0036] 使模头 12 的位置紧邻真空涂覆设备 15。模头 12 优选位于距离真空涂覆设备 15 约 2-3 英寸处。

[0037] 真空涂覆设备 15 包括鼓 16,鼓 16 具有筛网状表面 16a,该表面中具有多个孔。在鼓 16 内侧产生真空。在导辊 18 的帮助下,将基材 17 传送至鼓 16 的表面 16a 处。通过就在模头之外的导辊 18,使第二层 13 与基材 17 在仍然保持热塑性状态的情况下面对面接触。鼓 16 和导辊 18 旋转,将 13 和 17 这两个层在鼓表面 16a 上推进。

[0038] 应当将真空压设置为较高,但是不应过高以至于在第二层中产生空洞。在优选的本发明实施方式中,真空非常高,为大于 2 英寸 (51 毫米) 汞柱左右,优选约 10-20 英寸 (254-508 毫米) 汞柱,更优选约 14 英寸 (356 毫米) 汞柱。因此,以非常强的作用力牵拉基材 17,当基材在鼓 16 上前进时,使基材紧贴在鼓表面 16A 上。优选基材膜 17 是高透气性的,以使得真空能透过基材膜 17 并使第二层 13 紧贴在基材膜 17 上。真空以及仍然保持热塑性的第二层使得能够使第二层贯穿并围绕基材层 17 的纤维,从而将第一基材层的纤维机械与第二层 13 的材料机械锁定。因此,第二层冷却时,这两个层能够非常牢固地以机械方式彼此连接。由于这两个层除了之间的化合结合之外,还基本上以机械方式锁定在一起,所以,还提供了本发明层压体优越的耐磨性。

[0039] 我们认为,与例如硬辊隙技术的传统技术相比,真空涂覆方法对基材几乎没有损害,在硬辊隙技术中,通过两辊之间的辊隙将两个层基本上压制在一起,一个层由弹性材料例如橡胶制成,另一个层由硬质材料例如钢制成。这种硬辊隙技术中,使挤出物与基材粘合需要的辊隙处的高涂覆压力会损伤基材。对基材的损伤降低能够提高层压体的强度性质,包括耐磨性。

[0040] 当然,第二层 13 在离开模头暴露于室温时就开始冷却。另外,真空产生的空气也提高了冷却速度。而且,由于与基材层紧密接触,产生的热传导也进一步促进了冷却。另外,可以提供冷却元件 (未示出) 来帮助并加快真空涂覆阶段或随后阶段的冷却过程。第二层冷却和变硬之后,两层之间的机械连接更强。

[0041] 两个层彼此紧密连接,层压体具有高耐磨性。

[0042] 此时,层压体的透气性非常低或者没有透气性。

[0043] 因此,第二层冷却至低于热塑性状态的温度之后,使层压体继续进入活化阶段 20,以赋予层压体所需的透气性程度。在几乎不需要或不需要透气性的应用中,可以跳过活化阶段。这种应用可以包括例如用于极端有害环境中的防护服。

[0044] 在活化阶段 20,拉伸层压体 19 以在第二层中产生微孔,例如将层压体传送通过至少一对互相啮合的齿轮 21、21,拉伸层压体 (特别是第二层),在其中产生微孔,从而使其具有透气性,而不会渗透液体水。对活化深度 (例如齿轮的齿深) 以及膜 13 中碳酸钙的百分含量进行恰当选择,能够在宽广范围内对活化过程产生的具体透气性进行精确控制。影响透气性的其他因素是第一基材层 17 上第二层 13 的涂覆重量,以及第二层 13 中基础聚合物的配方。一般,密度较高的基础聚合物产生比线性低密度聚合物更高的透气性。

[0045] 在图 1 中, 齿轮的齿取向与层压体移动的方向 (“加工方向”) 横切 (“横向”), 使得层压体在加工方向发生拉伸。在优选的本发明实施方式中, 齿轮的齿取向与加工方向平行, 使得层压体在横向上发生拉伸。

[0046] 如以上背景部分所述, 需要的透气性为 0 到几百或者甚至几千 perm 及以上。可以对活化阶段进行设置, 按照众所周知的技术提供任何需要水平的透气性。

[0047] 这时, 层压体基本完成, 可切割成一定尺寸并包装以供出售。

[0048] 需要的话, 可以对层压体进行表面处理, 例如进行印刷或进行水性功能性涂覆。

[0049] 由于初始的第二材料层已经至少部分包封了基材的至少一部分纤维, 并且牢固地附着, 所以不需要施涂另外的层。但是, 如果需要, 可以在活化过程之前或之后, 在基材层的相对侧沉积另一层第二层。但是, 我们认为不太可能需要这样做, 因为两层层压体已经是非常耐磨的。而且, 层压体 19 本身的透气性比沉积第二层之前的初始基材 17 要低得多。因此, 与透过初始基材抽吸高真空相比, 透过层压体 19 抽吸高真空进行第二真空涂覆过程一般要困难得多。因此, 如果需要制造三层层压体, 优选使用不同的层压方法来施加第二层, 例如挤出涂覆。

[0050] 而且, 根据应用, 可能需要在两层层压体上施加不同材料的第三层或后续层。这可以通过任何合理的技术实现。例如, 如果防护服应用需要高抗病毒性, 则可以在两层层压体的一侧或两侧层压另外的整体性第二层, 该第二层由例如共聚酯或聚氨酯构成。但是, 如上所述, 除了上述的真空涂覆技术之外的技术可能为适合, 因为透过两层层压体抽吸真空很困难。另一方面, 如果对活化过程进行设置以提供高透气性的层压体, 则适合对第三层或后续层进行真空涂覆。

[0051] 图 2 是按照本发明原理制造的示例性家用包装材料的截面的扫描电子显微照片 (SEM)。在该特定实施例中, 注意到几乎没有或没有第一层的纤维被第二层材料完全包封, 但是有许多纤维被第二层材料包裹, 包裹程度超过一半, 从而提供机械方式的锁定, 防止第二层与第一层分离。在其他实施方式中, 第一层的部分或全部纤维被完全包封。第一层纤维被第二层材料包封或包裹的程度取决于许多因素, 包括挤出温度、第二层成分的配方、所施加真空的强度、以及挤出狭槽与真空鼓之间的距离。

[0052] 本发明层压体具有优越耐磨性的主要原因在于, 第二层与第一层纤维的机械锁定。但是, 耐磨性从部分意义上也是第二层组成的结果, 具体是基础聚合物的硬度、以及所用颗粒的含量和种类。高含量的非常硬的颗粒 (如碳酸钙) 会提高耐磨性。另外, 使用高密度基材, 例如高密度聚烯烃, 也会提高耐磨性。

[0053] 本发明提供的耐磨性比现有技术的家用包装材料或防护服层压体高两个数量级左右。在类似性质的现有技术层压体中, 基材和第二层通常通过称为硬辊隙 (hard nip) 的技术彼此结合, 在硬辊隙技术中, 通过两个辊之间的辊隙将两个层基本上压制在一起, 一个辊由弹性材料例如橡胶制成, 另一个辊由硬质材料例如钢制成。在这种技术中, 两层之间的结合是粘合, 这两种材料之间几乎没有或没有机械连接。

[0054] 在基本按照标准化 TAPPI T476 磨损试验法进行的测试中, 测得按照本发明原理制成的家用包装材料的耐磨等级大于 4000 个周期, 而与之相比的其他市售家用包装材料产品的耐磨等级约为 44-152 个周期。

[0055] 本发明层压体的耐磨性至少为 200 个周期, 优选至少 400 个周期, 更优选至少 100

个周期,最优选至少 4000 个周期,例如,使用标准化 TAPPI T476 磨损试验法测量。

[0056] 图 3 中的表格将按照本发明原理的具体实施方式制成的层压体的某些特性与相当的市售产品进行了比较。本发明层压体的具体测试结果包含:

[0057] 60% 碳酸钙掺混物

[0058] 28% 基础聚合物

[0059] 4% 紫外抑制剂掺混物

[0060] 4%  $\text{TiO}_2$  掺混物

[0061] 4% Viton<sup>TM</sup>-A 掺混物

[0062] 其中,碳酸钙掺混物是 80% 碳酸钙和 20% 线性低密度载体聚乙烯 (LLDPE),熔体指数为 0.001,密度为 1.92 克 / 立方厘米。碳酸钙掺混物的粒度为 1.2 微米 ( $\pm 3\sigma$ )。基础聚合物是高密度聚乙烯 (HDPE),密度为 0.962 克 / 立方厘米,熔体指数为 6.5。

[0063] 二氧化钛添加剂是 67% 的  $\text{TiO}_2$  在 LDPE 基底中的掺混物,密度为 1.91 克 / 立方厘米,熔体指数为 2.5。紫外抑制剂是 10.2% 的活性成分 (紫外抑制剂) 在 LDPE 基底中的掺混物,密度为 0.93 克 / 立方厘米,熔体指数为 10。Viton<sup>TM</sup> 是 2% 的 Viton<sup>TM</sup> 在 LDPE 基底中的掺混物,密度为 0.92 克 / 立方厘米,熔体指数为 1.0。

[0064] 以 40 克 / 平方米的重量挤出第二层,层压于 70 克 / 平方米重量的基材上。真空鼓与挤出狭槽的距离约 4 英寸,施加 14 英寸 (356 毫米) 汞柱的真空。

[0065] 以 10 密耳深度活化层压体。活化深度可以在接近于零 (0) 到几百密耳之间变化。活化辊也可以是温度控制的,从而帮助对层压体的有效活化。

[0066] 从图 3 的表中可以看出,一般按照 TAPPI T476 磨损试验法对本发明层压体的 Taber 耐磨性进行测试。其耐磨性为 4066 个周期,而其他市售产品的耐磨性为 44-152 个周期。其拉伸强度与其他市售产品相当。一般分别按照 ASTM E-96 方法 A 和 AATCC 试验法 127 (耐水性:静水压测试) 进行水蒸汽透过率和水压头测试。本发明层压体的耐水蒸汽性一般与其他层压体相当。但是,应当理解,通过如上所述适当选择活化参数以及碳酸钙掺混物的配方,可以将耐水蒸汽性选择性设定为任何合理的数值。而且,本发明层压体的水压头承受能力为 340,基本与其他产品相当。

[0067] 已经描述了本发明的若干具体实施方式,本领域技术人员能够轻易地进行各种变化、修改和改进。明显通过本文揭示的内容进行的这些变化、修改和改进也是本文的一部分,虽然没有在文中公开声明,但是它们也属于本发明的原理和范围。因此,以上描述仅仅是举例而非限制。本发明仅由以下权利要求及其等同所限定。

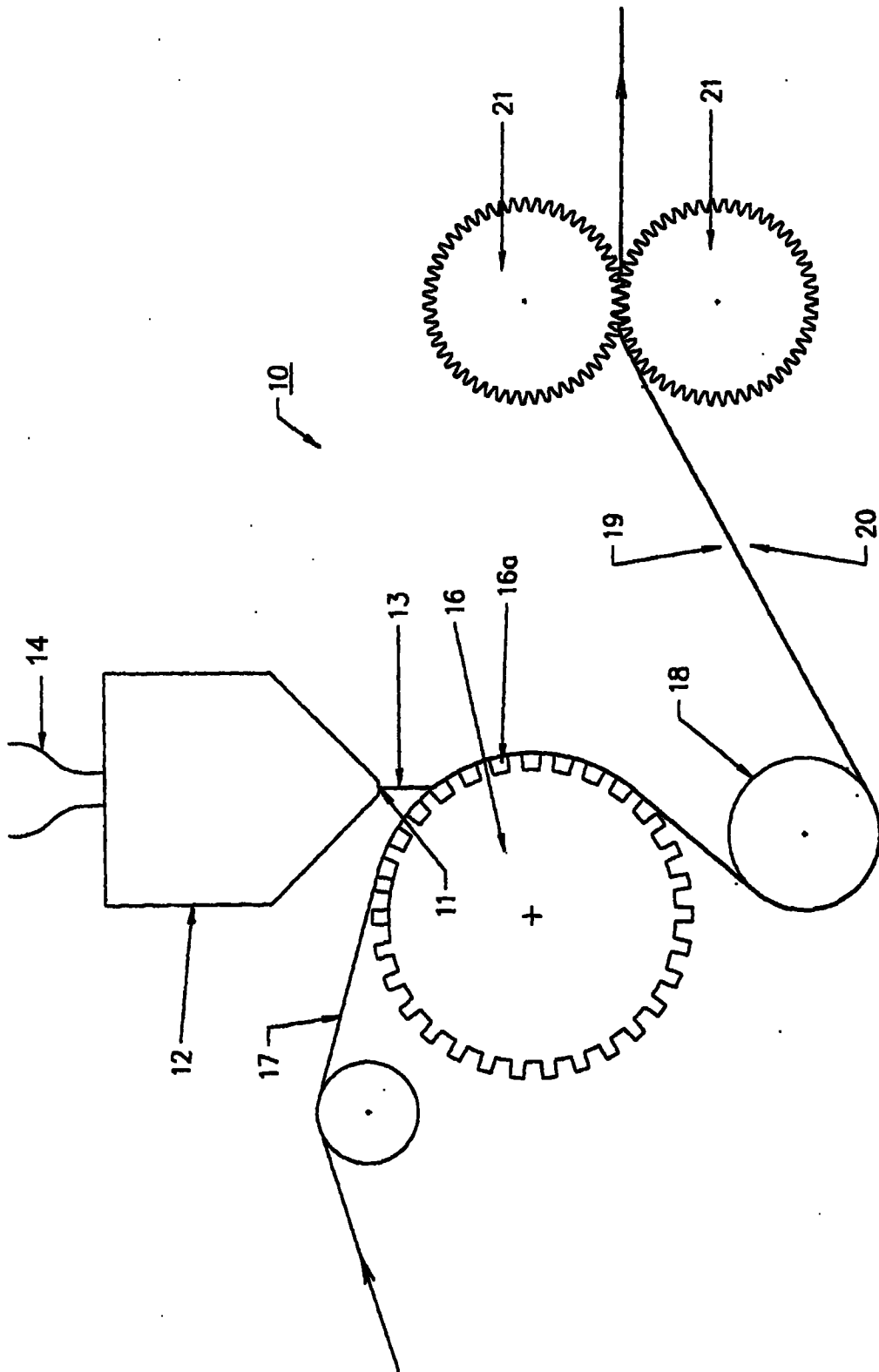


图 1



图 2

家用包装材料对比表 7-25-06									
物理性质	测量单位	最低建筑条例	Tyvek 家用包装材料	Typar 家用包装材料	Dow WeatherMate Plus	Ludlow R-Wrap	Tredegar 家用包装材料		
		纵向牵拉拉伸	磅/英寸宽度	40	49	52	53	43	49
横向牵拉拉伸	磅/英寸宽度	35	52	55	53	38	36		
水蒸汽透速率	US Perm	5	40	7	7	60	7		
水压头 (耐水性)	毫米	<186	238	477	255	325	340		
展焰性	分级	A 级	A 级	A 级	A 级	A 级	A 级		
Taber 耐磨性	个周期	N/A	44	61	152	—	4066		
纵向断点抗撕性	磅力	N/A	20	28	6	17	14		
横向断点抗撕性	磅力	N/A	22	48	6	10	18		
纵向 Elmendorf 抗撕性	克力	N/A	510	—	643	—	884		
横向 Elmendorf 抗撕性	克力	N/A	835	—	784	—	1280		
基重	GSM	N/A	66	122	121	—	110		
厚度	英寸	N/A	0.008	0.016	0.023	—	0.023		

图 3