



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104662112 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201380023283. 5 (51) Int. Cl.
C09J 7/02(2006. 01)
(22) 申请日 2013. 04. 30 C09J 109/00(2006. 01)
(30) 优先权数据
61/642, 061 2012. 05. 03 US
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2014. 11. 03
(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/038714 2013. 04. 30
(87) PCT国际申请的公布数据
W02013/165928 EN 2013. 11. 07
(71) 申请人 3M 创新有限公司
地址 美国明尼苏达州
(72) 发明人 彼得·B·赫格顿 杰伊施瑞·塞思
王蜀璿
(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112
代理人 丁业平 金小芳

权利要求书2页 说明书14页

(54) 发明名称
包装带材

(57) 摘要

本发明提供了带材,所述带材包含聚丙烯背衬和合成橡胶压敏粘合剂,所述聚丙烯背衬具有至少 0. 0254mm 的厚度,所述合成橡胶压敏粘合剂具有至少 0. 0229mm 的厚度,其中所述带材具有至少 0. 7:1 的压敏粘合剂与聚丙烯背衬厚度的比率。

1. 一种带材,其包含聚丙烯背衬和合成橡胶压敏粘合剂,所述聚丙烯背衬具有至少 0.0254mm(0.001 英寸)的厚度,所述合成橡胶压敏粘合剂具有至少 0.0229mm(0.0009 英寸)的厚度,其中所述带材具有至少 0.7:1 的压敏粘合剂与聚丙烯背衬厚度的比率。

2. 根据权利要求 1 所述的带材,其中所述聚丙烯是双轴向取向的聚丙烯。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的带材,其中所述合成橡胶压敏粘合剂包含热熔融合成橡胶。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的带材,其中所述合成橡胶压敏粘合剂包含至少 35%但不超过 55%的嵌段共聚物,所述嵌段共聚物具有大于 50%的三嵌段含量和小于 50%的二嵌段。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的带材,其中所述合成橡胶压敏粘合剂包含至少 35 重量%但不超过 50 重量%的固体增粘树脂,所述固体增粘树脂具有低于 70°C 的玻璃化转变温度。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的带材,其中所述合成橡胶压敏粘合剂包含 0 重量%至 25 重量%的为油或液体树脂的液体增塑剂,所述液体增塑剂具有低于 -10°C 的玻璃化转变温度。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的带材,其中所述合成橡胶压敏粘合剂包含:

a. 至少 35 重量%但不超过 55 重量%的嵌段共聚物,所述嵌段共聚物具有大于 50 重量%的三嵌段含量和小于 50 重量%的二嵌段;

b. 至少 35%但不超过 50%的固体增粘树脂,所述固体增粘树脂具有低于 70°C 的玻璃化转变温度;和

c. 0 重量%至 25 重量%的为油或液体树脂的液体增塑剂,所述液体增塑剂具有低于 -10°C 的玻璃化转变温度。

8. 根据权利要求 1 所述的带材,其中所述合成橡胶压敏粘合剂包含:

d. 至少 37 重量%但不超过 47 重量%的嵌段共聚物,所述嵌段共聚物具有大于 75 重量%的三嵌段含量和小于 20 重量%的二嵌段;

e. 至少 37 重量%但不超过 47 重量%的固体增粘树脂,所述固体增粘树脂具有低于 70°C 的玻璃化转变温度;和

f. 13 重量%至 25 重量%的为油或液体树脂的液体增塑剂,所述液体增塑剂具有低于 -10°C 的玻璃化转变温度。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的带材,其中所述聚丙烯背衬具有至少 0.0012mm(0.0012 英寸)的厚度。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的带材,其中所述合成橡胶压敏粘合剂具有至少 0.0203mm(0.0008 英寸)的厚度。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的带材,其中所述压敏粘合剂与聚丙烯背衬厚度的比率为至少 0.75:1。

12. 根据权利要求 5 至 11 中任一项所述的带材,其中所述固体增粘树脂选自炔类增粘树脂、聚萘烯和松香酯中的至少一种。

13. 根据权利要求 5 至 11 中任一项所述的带材,其中所述液体树脂选自炔类增粘树脂、聚萘烯和松香酯中的至少一种。

14. 一种带材,其包含背衬和压敏粘合剂,所述压敏粘合剂包含热熔融合成橡胶,所述热熔融合成橡胶包含:

g. 至少 35 重量%但不超过 55 重量%的嵌段共聚物,所述嵌段共聚物具有大于 50 重量%的三嵌段含量和小于 50 重量%的二嵌段;

h. 至少 35 重量%但不超过 50 重量%的固体增粘树脂,所述固体增粘树脂具有低于 70°C 的玻璃化转变温度;和

i. 0 重量%至 25 重量%的为油或液体树脂的液体增塑剂,所述液体增塑剂具有低于 -10°C 的玻璃化转变温度,并且其中

当与低级瓦楞粘合时,所述带材表现出具有至少 0.9 千克力的小角度脱粘能。

15. 根据权利要求 14 所述的带材,其中所述合成橡胶压敏粘合剂包含:

j. 至少 37 重量%但不超过 47 重量%的嵌段共聚物,所述嵌段共聚物具有大于 70 重量%的三嵌段含量和小于 20 重量%的二嵌段;

k. 至少 37 重量%但不超过 47 重量%的固体增粘树脂,所述固体增粘树脂具有低于 70°C 的玻璃化转变温度;和

l. 13 重量%至 25 重量%的为油或液体树脂的液体增塑剂,所述液体增塑剂具有低于 -10°C 的玻璃化转变温度。

16. 根据权利要求 14 和 15 中任一项所述的带材,其中所述聚丙烯背衬具有至少 0.0012mm(0.0012 英寸)的厚度。

17. 根据权利要求 14 至 16 中任一项所述的带材,其中所述合成橡胶压敏粘合剂具有至少 0.0203mm(0.0008 英寸)的厚度。

18. 根据权利要求 14 至 17 中任一项所述的带材,其中所述压敏粘合剂与聚丙烯背衬厚度的比率为至少 17.018mm 0.7:1。

19. 根据权利要求 14 至 18 中任一项所述的带材,其中所述固体增粘树脂选自烃类增粘树脂、聚萘烯和松香酯中的至少一种。

20. 根据权利要求 14 至 19 中任一项所述的带材,其中所述液体树脂选自烃类增粘树脂、聚萘烯和松香酯中的至少一种。

21. 根据权利要求 14 至 20 中任一项所述的带材,其中所述嵌段共聚物选自 SIS 苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯(SIS)、苯乙烯-异戊二烯-丁二烯-苯乙烯(SIBS)、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯(SBS)、苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯(SEBS)、苯乙烯-丁二烯(SB)、乙烯-丙烯-二烯、它们的氢化产物以及它们的组合中的至少一种。

22. 根据权利要求 14 至 21 中任一项所述的带材,其中所述嵌段共聚物为苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物。

包装带材

技术领域

[0001] 本公开涉及包装、或在其上具有聚丙烯背衬和合成橡胶压敏粘合剂的纸箱密封带材。

背景技术

[0002] 瓦楞纸箱材料是商品产品,并且特性因供应商、位置 and 材料批次不同而广泛不同。某些类型的纸箱材料具有使纸箱密封带材难于粘附且难于提供稳定的纸箱闭合的特征。在这些实例中,纸箱未能密封并不稀奇。典型形式的失效是粘合剂失效,即带材自纸箱干净地爆脱。爆脱可自纸箱密封的时间几分钟、几小时或几天内发生,并且其可在没有除纸箱密封本身中的残余内应力之外的外部刺激下发生。

[0003] 自 20 世纪 90 年代早期以来,在箱板中使用可再循环纤维已为日渐增长的趋势。日渐增长百分比的纸箱含有 100% 可再循环纤维,并且甚至所谓的“牛皮纸浆”衬板含有多达 30% 的可再循环纤维。可再循环纤维的质量随时间变化。质量上存在短期波动加上更加逐渐的长期下跌趋势,这通过较短的纤维长度和较高的细粒百分比来例证。这些纸浆特征有助于净减少在衬板和瓦楞介质中发生的纤维之间的粘结量。一般而言,随着对纸浆的需求增加,可再循环纤维的质量趋于下降。随着纤维质量下降,纤维之间的粘结量下降。

[0004] 减少包装废弃物的一种方式使纸箱材料的重量最小化。这种和其它所公开的因素用于增加纸箱特性随时间的可变性。使用较低级的纤维以及使用较低的基重纸张一般导致产生较脆、较软、较粗糙且少孔的箱板。所有这些特性可基本上损害实现包装带材与纸箱本身的良好粘结的能力。

[0005] 压敏粘合剂 (PSA) 包装密封带材产品分成四个粘合剂系列:热熔融合成橡胶、水基丙烯酸类树脂、溶剂型丙烯酸类树脂和溶剂型天然橡胶。热熔融合成橡胶使用由一些类型的苯乙烯嵌段共聚物 (SIS、SBS 及其共混物等等)、一些类型的固体增粘树脂 (烃类树脂、聚萘烯、松香酯及其共混物等等) 和任选一些类型的增塑剂 (液体树脂或油) 配制的 PSA。当前可用的解决方案在瓦楞纸箱密封应用中都不提供始终可靠的粘合。

[0006] 存在对用于瓦楞纸箱密封应用中的始终可靠粘合的包装带材及其中所用的粘合剂的需求。

发明内容

[0007] 本公开提供用于瓦楞纸箱密封应用中的始终可靠粘合的包装带材及其中所用的粘合剂。

[0008] 因此,在一个方面,本公开提供包含聚丙烯背衬和合成橡胶压敏粘合剂的带材,该聚丙烯背衬具有至少 0.0254mm (0.001 英寸) 的厚度,该合成橡胶压敏粘合剂具有至少 0.0229mm (0.0009 英寸) 的厚度,其中该带材具有至少 0.7:1 的压敏粘合剂与聚丙烯背衬厚度的比率。在一些实施例中,聚丙烯为双轴向取向的聚丙烯。在一些实施例中,合成橡胶压敏粘合剂包含热熔融合成橡胶。

[0009] 在一些实施例中,合成橡胶压敏粘合剂包含至少 35%但不超过 55%的嵌段共聚物,该嵌段共聚物具有大于 50%的三嵌段含量和小于 50%的二嵌段。在一些实施例中,合成橡胶压敏粘合剂包含至少 35 重量%但不超过 50 重量%的固体增粘树脂,该固体增粘树脂具有低于 70°C 的玻璃化转变温度。在一些实施例中,合成橡胶压敏粘合剂包含 0 重量%至 25 重量%的为油或液体树脂的液体增塑剂,该液体增塑剂具有低于 -10°C 的玻璃化转变温度。

[0010] 在一些实施例中,合成橡胶压敏粘合剂包含:至少 35 重量%但不超过 55 重量%的嵌段共聚物,该嵌段共聚物具有大于 50 重量%的三嵌段含量和小于 50 重量%的二嵌段;至少 35%但不超过 50%的固体增粘树脂,该固体增粘树脂具有低于 70°C 的玻璃化转变温度;以及 0 重量%至 25 重量%的为油或液体树脂的液体增塑剂,该液体增塑剂具有低于 -10°C 的玻璃化转变温度。在一些实施例中,合成橡胶压敏粘合剂包含:至少 37 重量%但不超过 47 重量%的嵌段共聚物,该嵌段共聚物具有大于 75 重量%的三嵌段含量和小于 20 重量%的二嵌段;至少 37 重量%但不超过 47 重量%的固体增粘树脂,该固体增粘树脂具有低于 70°C 的玻璃化转变温度;以及 13 重量%至 25 重量%的为油或液体树脂的液体增塑剂,该液体增塑剂具有低于 -10°C 的玻璃化转变温度。

[0011] 在一些实施例中,聚丙烯背衬具有至少 0.0012mm(0.0012 英寸)的厚度。在一些实施例中,合成橡胶压敏粘合剂具有至少 0.0203mm(0.0008 英寸)的厚度。在一些实施例中,压敏粘合剂与聚丙烯背衬厚度的比率为至少 0.75:1。

[0012] 在一些实施例中,固体增粘树脂选自烃类增粘树脂、聚萘烯和松香酯中的至少一种。在一些实施例中,液体树脂选自烃类增粘树脂、聚萘烯和松香酯中的至少一种。

[0013] 在另一方面,本公开提供了包含背衬和包含热熔融合成橡胶的压敏粘合剂的带材,该热熔融合成橡胶包含:至少 35 重量%但不超过 55 重量%的嵌段共聚物,该嵌段共聚物具有大于 50 重量%的三嵌段含量和小于 50 重量%的二嵌段;至少 35 重量%但不超过 50 重量%的固体增粘树脂,该固体增粘树脂具有低于 70°C 的玻璃化转变温度;以及 0 重量%至 25 重量%的为油或液体树脂的液体增塑剂,该液体增塑剂具有低于 -10°C 的玻璃化转变温度,并且其中当粘结到低级瓦楞时,该带材表现出具有至少 0.9 千克力的小角度脱粘能。

[0014] 在一些实施例中,合成橡胶压敏粘合剂包含:至少 37 重量%但不超过 47 重量%的嵌段共聚物,该嵌段共聚物具有大于 70 重量%的三嵌段含量和小于 20 重量%的二嵌段;至少 37 重量%但不超过 47 重量%的固体增粘树脂,该固体增粘树脂具有低于 70°C 的玻璃化转变温度;以及 13 重量%至 25 重量%的为油或液体树脂的液体增塑剂,该液体增塑剂具有低于 -10°C 的玻璃化转变温度。

[0015] 在一些实施例中,聚丙烯背衬具有至少 0.0012mm(0.0012 英寸)的厚度。在一些实施例中,合成橡胶压敏粘合剂具有至少 0.0203mm(0.0008 英寸)的厚度。在一些实施例中,压敏粘合剂与聚丙烯背衬厚度的比率为至少 17.018mm 0.7:1。

[0016] 在一些实施例中,固体增粘树脂选自烃类增粘树脂、聚萘烯和松香酯中的至少一种。在一些实施例中,液体树脂选自烃类增粘树脂、聚萘烯和松香酯中的至少一种。

[0017] 在一些实施例中,嵌段共聚物选自 SIS 苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯(SIS)、苯乙烯-异戊二烯-丁二烯-苯乙烯(SIBS)、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯(SBS)、苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯(SEBS)、苯乙烯-丁二烯(SB)、乙烯-丙烯-二烯、它们的氢化产物以及它们

的组合中的至少一种。在一些实施例中，嵌段共聚物为苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物。

[0018] 已总结了本公开的示例性实施例的多个方面和优势。以上发明内容并非意图描述本公开的每个图示实施例或每种实施方式。另外的特征和优点在如下实施例中公开。随后的附图和具体实施方式将更具体地举例说明使用本文所公开的原理的某些优选实施例。

具体实施方式

[0019] 如本说明书所用，由端点表述的数值范围包括归入该范围内的所有数值（例如 1 至 5 包括 1、1.5、2、2.75、3、3.8、4 和 5 等等）。

[0020] 除非另外指明，否则在所有情况下，本说明书和实施例中所使用的所有表达数量或成分、特性测量等的数值均应理解成由术语“约”所修饰。因此，除非有相反的说明，否则上述说明书和所附实施例列表中所述的数值参数可以根据本领域技术人员利用本公开的教导内容寻求获得的所需特性而有所变化。最低程度上说，每个数值参数并非试图限制等同原则在受权利要求书保护的实施例的范围内的应用，应该至少根据所记录的有效数位的数量和通过惯常的四舍五入法来解释每个数值参数。

[0021] 对于以下给出定义的术语，除非基于以下术语表中使用的术语的修改形式的具体引用，在权利要求中或在说明书中的其它地方提供了不同的定义，否则整个说明书、包括权利要求都应该以这些定义为准：

[0022] 术语表

[0023] 词语“一种”、“该”和“所述”与“至少一个”可互换地使用，表示所述元件中的一个或多个。

[0024] 术语“层”是指在基底上或铺盖基底的任何材料或材料组合。

[0025] 术语“(共)聚物”或“(共)聚物的”包括均聚物和共聚物、以及可在可混溶的共混物中形成的均聚物或共聚物，如，通过共挤出或通过包括如酯交换在内的反应形成。术语“共聚物”包括无规共聚物、嵌段共聚物、接枝共聚物和星形共聚物。

[0026] 本公开提供了具有聚丙烯背衬和合成橡胶压敏粘合剂的带材，该聚丙烯背衬具有至少 0.0254mm (0.001 英寸) 的厚度，该合成橡胶压敏粘合剂具有至少 0.0229mm (0.0009 英寸) 的厚度，其中该带材具有至少 0.7:1 的压敏粘合剂与聚丙烯背衬厚度的比率。

[0027] 热熔融橡胶压敏粘合剂，诸如当前公开的合成橡胶压敏粘合剂的组分为热塑性橡胶、固体增粘剂和液体增粘剂树脂的混合物，或固体增粘剂和液体增塑剂和 / 或液体增粘剂树脂的共混物。固体增粘剂和液体增粘剂或增塑剂 / 油以用于提供复合中间嵌段玻璃化转变温度低于 -5°C 、优选高于 -30°C 的粘合剂的量提供。

[0028] 在本公开中，热塑性橡胶意指热熔融可涂覆合成橡胶嵌段共聚物，其包括一种或多种优选为 ABA- 或 AB- 嵌段类型的合成橡胶嵌段共聚物，其中 A 是硬热塑性嵌段，且 B 是橡胶弹性体嵌段。嵌段共聚物可为直链的、支链的、辐射状的以及它们的组合。合适的嵌段共聚物的实例包括苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯 (SIS)、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯 (SBS)、苯乙烯-异戊二烯-丁二烯-苯乙烯 (SIBS)、苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯 (SEBS)、苯乙烯-丁二烯 (SB)、乙烯-丙烯-二烯和其氢化产物。

[0029] 合适的可商购获得的嵌段共聚物在共聚物中的苯乙烯含量为约 15 重量%至约 35

重量%，并且在共聚物中 A-B 类型的二嵌段共聚物含量为约 0 重量%至约 50 重量%。如，根据产品编号 1161、1163、1117、1111 和 1171 从科腾化学品公司 (Kraton Chemical Company) 以商标名“KRATON”获得的那些嵌段共聚物。其它有用的可商购获得的嵌段共聚物包括可根据商标名“QUINTAC”系列嵌段共聚物从日本东京的瑞翁集团 (Zeon Corporation, Tokyo, Japan) 获得的那些。

[0030] 固体或液体增粘剂树脂可选自至少部分与弹性体相容的树脂组。此类增粘剂树脂包括：烃类树脂、松香酯和松香酸；混合的脂族/芳族增粘剂树脂；聚萘烯增粘剂树脂；萘烯/芳族增粘剂树脂；以及氢化增粘剂树脂。氢化树脂可包括：由主要由二环戊二烯组成的原料的聚合和随后氢化而制成的树脂；由诸如苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、乙烯基甲苯的纯芳族原料的聚合和随后氢化而制备的树脂；由不饱和芳族原料流的聚合和随后氢化而形成的树脂，其中原料流主要包含具有 7 至 10 个碳原子的物质；氢化的聚苯乙烯树脂；以及氢化的脂族和脂族/芳族树脂和松香酯。在一些实施例中，优选的增粘剂树脂包括烃类树脂、聚萘烯树脂和萘烯/芳族树脂。在一些实施例中，尤其优选的增粘剂树脂为烃类，诸如脂族 C5 石油树脂或芳族 C5/C9 共聚石油树脂。

[0031] 优选地，所用的固体增粘剂是与弹性体嵌段相容且软化点 (ASTM E-28-67) 介于 65°C 和 105°C 之间的树脂，例如，得自德克萨斯州的埃克森美孚化工公司 (Exxonmobil Chemical, TX) 的“SCOREZ 2510”、得自田纳西州的伊士曼公司 (Eastman, TN) 的“PICCOTAC 9095”、得自宾夕法尼亚州的克雷威利公司 (Cray Valley, PA) 的 Wingtack plus 等；并且所用的液体增粘剂树脂是软化点 (ASTM E-28-67) 介于 -5°C 至 30°C 的树脂，例如，得自德克萨斯州的埃克森美孚化工公司的 REGALREZE 1018”、得自田纳西州的伊士曼公司的“SCOREZE 2520”、得自亚利桑那州的亚利桑那化工公司 (Arizonal Chemical, AZ) 的 Sylvares A25、得自宾夕法尼亚州的克雷威利公司的 WINGTACK 10”、得自佐治亚州的比诺瓦公司 (Pinova Inc., GA) 的 PICCOLYTE A25” (252) 等。适用于当前公开的橡胶压敏粘合剂的液体增粘剂包括环烷油和石蜡油、矿物油。

[0032] 将当前公开的合成橡胶压敏粘合剂基于用于该带材的期望应用以特定的厚度涂覆在背衬上。例如，在一些实施例中，合成橡胶压敏粘合剂的厚度等于或大于 0.020mm、0.023mm、0.025mm、0.027mm、0.029mm 和甚至 0.031mm。

[0033] 用于当前公开的带材的可用背衬材料包括各种硬度的膜和层。优选的背衬是柔性的。

[0034] 合适的背衬材料包括例如聚合物膜和层，纸质（如，处理的纸质）膜和层、非织物层、以及它们的组合。可用的聚合物膜和聚合物层包括（例如）聚烯烃聚合物、单轴向取向的聚丙烯 (MOPP)、双轴向取向的聚丙烯 (BOPP)、双轴同时取向的聚丙烯 (SBOPP)、聚乙烯、聚丙烯和聚乙烯的共聚物、聚酯聚合物、聚碳酸酯聚合物、聚甲基丙烯酸酯聚合物、乙酸纤维素、聚酯聚酯（如双轴向取向的聚对苯二甲酸乙二酯）、醋酸乙烯酯、以及它们的组合。可用背衬还包括通过如火焰处理、电晕处理和粗化而改性的表面改性背衬。

[0035] 在一些实施例中，优选的背衬材料包括选自聚烯烃、聚酯和其组合的取向聚合物膜。在一些实施例中，优选的背衬的厚度介于 20gm 和 3,000gm 之间、优选地介于 20gm 和 1,000gm 之间、更优选地介于 25um 和 100um 之间。

[0036] 用于包装带材的典型背衬是聚丙烯膜。这种膜的主要供给是来自膜拉幅机管线的

双轴向取向的背衬以便控制厚度和规格特征,使得膜背衬可用粘合剂来均匀地涂覆。当使用透光的粘合剂时,膜背衬也必须透光以便来自此类组分的所得的带材卷美观。在典型的带材构型中,膜背衬在一侧具有一层粘合剂并且在另一侧具有一层防粘涂层材料,使得当置于用于带材分配的卷形式时,促进一层自所述卷的剩余部分分离。

[0037] 然而,通常,在对于通常竞争性包装、邮寄和包装带材的膜背衬使用工业标准 0.050mm 厚度的带材的情况中,在普通包装带材中带材方向(带材纵向)上的膜强度不超过约 180N/mm²。带材的拉伸强度主要是由于带材的膜背衬。虽然强度可通过使用较厚的膜背衬来增强,但是膜硬度的水平增加并且在某些点带材不能很好地适形于其所应用的包装。此外,使用较厚的膜背衬使这种带材成比例地更昂贵。因此,期望在当前公开的包装带材中使用较薄的背衬。例如,在一些实施例中,背衬的厚度等于或大于 0.0010mm、0.0012mm、0.0016mm、0.0018mm、0.010mm、0.012mm、0.014mm、0.016mm、0.018mm、0.020mm、0.025mm、0.030mm、0.035mm、0.040mm 和甚至 0.045mm。

[0038] 当前公开的带材适用于多种应用。一种这种应用是用作包装带材。在一些实施例中,当前公开的带材特别用作用于低级瓦楞纸箱材料的包装带材,该瓦楞纸箱材料诸如具有高可再循环纤维含量的那些。

[0039] 在过去二十年间涌现两个大规模趋势,这已导致不仅在美国而且在全世界生产的瓦楞箱板或纸箱材料的日渐增长百分比的显著改变。这些趋势是纸箱的轻量化以及纸箱的回收和再循环。随着这些趋势的进步,逐渐增加数量的纸箱面临这种趋势,其中基于聚合物膜的纸箱密封带材表现出具有较差的粘合。显现的问题是带材自纸箱过早爆脱。本公开的目的是提供对此类纸箱表现出具有改善的性能的纸箱或盒密封带材。

[0040] 边压测试(Edge-Crush Test, ECT)成为用于表征和证明不同等级的纸箱强度的 Mullen 破裂强度测试(Mullen Burst Strength test)的替代方案。历史上大多数纸箱由 Mullen 测试来证明。相对近来,大多数纸箱由 ECT 证明。Mullen 证明具有最小的基重要求,而 ECT 证明则非如此。纸箱由 Mullen 证明向 ECT 的偏移使得纸箱制造商们寻求保持性能等级而使纸箱中的纤维量最小化的方法。

[0041] ECT 评估将纸箱堆叠在托盘上的能力,所以它是对沿平行于箱板的长凹槽扣紧的抗性的量度。许多纸箱制造商已找到维持边压等级而同时将板重量减少多于 10%的方法。例如,在 1996 年,36-26-361b/MSF 构造对于常用的 32 磅/英寸 ECT 等级箱板是典型的。最近,相同的 ECT 等级已用 31-26-31 构造来实现,净纤维减少为 10.2%。

[0042] 除了这些基重减少外,纸箱制造商们越来越被要求生产 ECT 等级低于过去的纸箱以便使它们的消费者可进一步减少包装废弃物和成本。降低的 ECT 等级的一个实例是 24-23-241b/MSF 构造,其被评级为 29 磅/英寸——相对于 ECT 等级为 32 磅/英寸的 31-26-31 构造,额外纤维减少为 21%。

[0043] 随着趋于越来越轻的箱板构造,即使 ECT 等级用较轻重量的板构造来维持,但其特性并非如此。具体而言,此类纸箱的壁的弯曲硬挺度倾向于低于较高基重纸箱的弯曲硬挺度。另外,因为衬板和瓦楞介质的基重降低,所得箱板更易受“擦伤”的影响(即正常处理期间长凹槽的永久性变形),这甚至可进一步降低弯曲硬挺度。显著更难以在具有低弯曲硬挺度的纸箱上获得高质量纸箱密封,因为更难以实现压敏粘合剂对纸箱的良好润湿。

[0044] 自从 20 世纪 90 年代早期以来,箱纸生产中可再循环纤维的回收和使用稳定增长。

未来,计划主要用可再循环纤维生产的瓦楞箱板日益取代不用可再循环纤维制造的瓦楞箱板。

[0045] 一般来讲,从旧瓦楞纸箱(OCC)回收的未精制纤维与天然的软木材纤维相比更短且更易碎,并且细粒含量百分比(即长度为小于约0.2mm的纤维)显著更高。因此,不受理论的束缚,相较于天然的牛皮纸浆纸张,主要用可再循环纤维生产的纸张和箱板趋于表现出具有硬度降低,以及对撕扯和擦伤的抗性降低。

[0046] 相较于天然牛皮纸浆纤维,可再循环纤维的特性也随时间更广泛地变化。当需求高时,可再循环纤维的总体质量趋于降低。随着可再循环纤维的使用增长,未精制OCC纸浆的平均游离度已稳定下降并且变得更加不稳定。游离度的下降表明平均纤维长度的下降和/或纸浆中细粒含量百分比的增加。由于至少这些挑战,当前公开的带材惊人地提供对利用高容量的可再循环纤维制成的箱板或纸箱更始终可靠的粘合。

[0047] 在一些实施例中,希望提供用于包装带材应用中合成橡胶压敏粘合剂的厚度与聚丙烯背衬的厚度的特定比率。例如,在当前公开的带材中,合成橡胶压敏粘合剂的厚度与聚丙烯背衬的厚度的可用比率包括0.7:1、0.75:1、0.8:1、0.85:1、0.9:1、0.95:1和甚至1:1。

[0048] 在一些实施例中,用于当前公开的带材的压敏粘合剂包含:至少35重量%但不超过55重量%的嵌段共聚物,该嵌段共聚物具有大于50重量%的三嵌段含量和小于50重量%的二嵌段;至少35%但不超过50%的固体增粘树脂,该固体增粘树脂具有低于70°C的玻璃化转变温度;以及0重量%至25重量%的为油或液体树脂的液体增塑剂,该液体增塑剂具有低于-10°C的玻璃化转变温度。在一些实施例中,用于当前公开的带材的压敏粘合剂包含:至少37重量%但不超过47重量%的嵌段共聚物,该嵌段共聚物具有大于70重量%的三嵌段含量和小于20重量%的二嵌段;至少37重量%但不超过47重量%的固体增粘树脂,该固体增粘树脂具有低于70°C的玻璃化转变温度;以及13重量%至25重量%的为油或液体树脂的液体增塑剂,该液体增塑剂具有低于-10°C的玻璃化转变温度。在一些实施例中,三嵌段的量大于75重量%、并且甚至大于80重量%。

[0049] 关于生产当前公开的粘合带材,特别优选的是由基于聚丙烯的双轴向取向的膜来制成背衬,其中纵向(MD)拉伸比介于1:4和1:9之间、优选地介于1:4.8和1:6之间,并且横向(CD)拉伸比介于1:4和1:9之间、优选地介于1:4.8和1:8.5之间。根据ASTM D882在10%的伸长率处测量的在纵向上实现的弹性模量通常介于1,000和4,000N/mm²之间。在横向上实现的弹性模量同样介于1,000和4,000N/mm²之间。

[0050] 在一些实施例中,双轴向取向的膜的厚度具体介于15和100 μ m之间、优选地介于20和50 μ m之间。双轴向取向的膜可在标准平膜生产线上生产,在该标准平膜生产线上首先在纵向上然后在横向上进行正常拉伸。以这种操作,可以在纵向和横向设定不同的特性。拉伸比在纵向具体介于1:4.5和1:6之间(优选1:4.8至1:5.6)并且在横向介于1:7和1:9之间。以举例的方式,可提及以商标名“RADIL T”得自拉迪奇(Radici)(意大利)和以商标名“BICOR OPP FILM 35MB 250”得自美孚石油公司(Mobil)的双轴向取向的膜。一般还已知首先在纵向然后在横向、最后再在纵向拉伸的双轴向取向的膜。

[0051] 双轴向取向的膜以单层和多层两种形式生产。就多层膜而言,不同层的厚度和组成可以是相同的,尽管不同的厚度和组成是已知的。

[0052] 对于当前公开的带材优选的是基于聚丙烯的多层、双轴向取向的膜,其在层之间

具有充分牢固的粘合,因为在粘合剂带材的生产和使用过程中的分层非常不利。

[0053] 还可能使用基于聚丙烯的双轴向取向的多层聚烯烃膜,其表面相较于标准聚丙烯膜具有清晰明显的无光泽。以举例的方式,可提及以商标名“RADIL™”得自拉迪奇(Radici)(意大利)和以商标名“PILEN 225D”得自伯哈特国家石油公司(Polinas)(土耳其)以及以商标名“TRESPAPHAN MAT”得自赫斯特(Hoechst)和以商标名“STILAN HP32”得自Bimo(意大利)的双轴向取向的膜。这种无光泽通过使用基于聚烯烃的特殊共聚物或聚合物共混物来产生,该特殊共聚物或聚合物共混物在生产过程中借助挤出并使用特别调整的拉伸条件产生充分大的表面粗糙度,并且应此产生无光泽的外观。

[0054] 通过已知的技术处理该膜的表面。优选的是通过电晕处理和/或通过火焰预处理进行表面处理。表面处理技术的概述包含在例如以下文章中:“Surface pretreatment of plastics for adhesive bonding”(A. Kruse, G. Krüger, A. Baalman and O. -D. Hennemann, J. Adhesion Sci. Technol.), Vol. 9, No. 12, pp. 1611-1621 (1995) (“用于粘合剂粘合的塑料的表面预处理”(A. Kruse, G. Krüger, A. Baalman 和 O. -D. Hennemann, J. 《粘合科学技术》, 第9卷, 第12期, 第1611-1621页(1995年))。

[0055] 用作当前公开的带材的背衬的双轴向取向的膜优选地在面向粘合剂的一侧经过电晕和/或火焰预处理以便实现粘合剂在所述膜上的充分锚固。在这些操作中获得的表面张力具体介于35和47mN/m之间并且优选介于38和45mN/m之间。

[0056] 未涂覆侧可在涂覆之前、紧随涂覆之后,或另外在单独的工作步骤中:例如在裁切和回卷过程中进行表面处理。优选在涂覆之后进行未涂覆侧的表面处理。优选的是电晕预处理,使用标准商业性测试油墨测量的这种预处理产生的表面张力为30至45mN/m、更优选地35至40mN/m、并且特别优选地36至38mN/m。同样可能的是通过燃烧的方式进行表面处理。

[0057] 本发明的示例性实施例已在上文中进行描述,并且进一步通过以下实例在下文中进行说明,不应当以任何方式将这些实例理解为对本公开范围的限制。相反,应当清楚地理解,可以采取多种其它实施例、修改形式及其等同物,本领域的技术人员在阅读本文的说明之后,在不脱离本发明的实质和/或所附权利要求书的范围的前提下,这些其它实施例、修改形式及其等同物将显而易见。

[0058] 实例

[0059] 如下实例旨在说明在本公开范围内的示例性实施例。虽然阐述本公开广义范围的数值范围和参数是近似值,但是在具体实施例中所列出的数值则是尽可能精确地记录的。然而,任何数值都固有地包含一定的误差,这些误差不可避免地由在其相应的试验测定中存在的标准偏差引起。在最低程度上,每一个数值参数并不旨在限制等同原则在权利要求书保护范围内的应用,至少应该根据所记录的数值的有效数位和通过惯常的四舍五入法来解释每一个数值参数。

[0060] 测试方法

[0061] 小角度脱粘能测试

[0062] 当纸箱密封爆脱,通过响应于由带材上的纸箱所施加的应力发生的逐渐小角度剥落发生失效。因此,已开发新测试方法,其目的是测量以小剥离角度并在一定的剥离速率范围内粘合到基底的带材的脱粘能,称为小角度脱粘能测试(LADE)。LADE测试方法利用瓦楞

箱板测试试样块并且包括以下步骤：

[0063] 1. 切割 3.81×7.62 厘米的箱板试样块以便使瓦楞长凹槽平行于长尺寸。用两面粘合转移带材将试样块附接至钢测试面板，以便使顶部衬板侧暴露（例如，以商标名“#460”从明尼苏达州圣保罗的 3M 公司（3M Company, St. Paul, Minnesota）商购获得的转移带材可用于将试样块粘附到测试面板）。

[0064] 2. 使用一圈 2.0kg (4.5lb) 辊以约 2.54cm/s 将 2.54cm 宽乘 12.7cm 长的一块纸箱密封带材卷取到箱板试样块上。带材的长度平行于试样块的长尺寸并且中心位于试样块上。总粘面积为 2.54cm 宽和 7.62cm 长。这样，使得从试样块的前缘延伸出纸箱密封带材的尾部。用 2.54cm 宽的一块细带材加强该尾部。

[0065] 3. 在卷取和剥离测试之间规定 5 分钟的滞后时间。

[0066] 4. 将测试样品置于安装在拉伸实验机的下钳口中的夹具中。夹具被设计成使得测试样品以与垂直方向成固定的角度来取向。通常使用 25 度的角。（拉伸测试仪在垂直方向上牵拉。）

[0067] 5. 强化带材尾部滑入拉伸测试仪的上钳口中并被拉伸测试仪的上钳口夹住。

[0068] 6. 将拉伸测试仪编程为从试样块牵拉带材，方式为所施加的力随时间线性地增加。已经评估 0.0045kg/s 至 13.6kg/s (0.011lb/s 至 30lb/s) 范围内的速率，并且通常规定速率为 0.9kg/s (2lb/s)。

[0069] 7. 收集瞬时力、时间和挠曲的列表数据。通过根据力与挠曲曲线进行积分来计算总脱粘能。结果以单位英寸 - 磅表示为对于 2.54×7.62cm 粘面积的术语脱粘能。

[0070] LADE 测试已用于表征许多箱板材料上的多种纸箱密封带材。

[0071] 对纤维板的剪切

[0072] 用于表征纸箱密封带材性能的主要测试方法之一是“对纤维板的剪切”，ASTM D3654/D3654M - 06 (2011 年复审)，程序 B。广泛接受的是这种方法提供纸箱密封带材随时间而保持纸箱封闭的能力的量度。这种特性表示重要的平衡力，因为正在寻求改善的脱粘能。

[0073] 程序 B 指定了参考标准纤维板 NIST SRM 1810^a (Mosinee 纤维板) 的用途，该纤维板实际上与目前的纸箱材料没多少相似之处。对于在本发明提交中记录的实验研究，对纤维板的剪切方法不仅与 SRM 1810A、而且还与衬板材料的选择一起使用，SRM 1810A 和衬板材料的选择代表目前可获得的材料的横截面。

[0074] 需注意，LADE 测试方法利用瓦楞箱板基底，而剪切测试利用衬板基底。通过使用匹配组的衬板和箱板，可能获得单一纸箱材料的剪切和 LADE 数据。

[0075] 表 3 和表 4 列出了用于收集随后实例中示出的性能测试数据的匹配衬板和箱板基底。每种衬板材料的 ID 号与相应的箱板的 ID 号匹配（即，这些是匹配组）。组 #20 实际上不是匹配组但同样进行处理。样品组 #15 和 #20 分别规律地用作“高级”和“低级”材料的基准实例。

[0076] 表 3：用于实例中的衬板基底：

[0077]

衬板	生产商	位置	#/MSF	%Recy	%PCW
1	美国瓦楞制品公司 (US Corrugated)	未知	35	100	77
2	美国瓦楞制品公司 (US Corrugated)	未知	56	100	90
3	特普印兰德公司 (Temple Inland)	亚拉巴马州的博加卢萨 (Bogalusa, AL)	69	17	14
4	特普印兰德公司 (Temple Inland)	亚拉巴马州的博加卢萨 (Bogalusa, AL)	33	17	14
5	普拉蒂实业公司 (Pratt Industries)	纽约的史泰登岛 (Staten Island, NY)	35	100	100
6	自由纸业公司 (Liberty Paper)	明尼苏达州的蒙蒂塞洛 (Monticello, MN)	35	100	100
7	自由纸业公司 (Liberty Paper)	明尼苏达州的蒙蒂塞洛 (Monticello, MN)	42	100	100
8	特普印兰德公司 (Temple Inland)	加利福尼亚州的安大略 (Ontario, CA)	37	100	100
9	绿湾包装公司 (Green Bay Packaging)	威斯康辛州的绿湾 (Green Bay, WI)	31	100	100
10	绿湾包装公司 (Green Bay Packaging)	威斯康辛州的绿湾 (Green Bay, WI)	42	100	100
11	特普印兰德公司 (Temple Inland)	肯塔基州的梅斯维尔 (Maysville, KY)	33	100	未知
12	特普印兰德公司 (Temple Inland)	德克萨斯州的奥兰治 (Orange, TX)	33	~20	未知
13	国际纸业公司 (Int'l. Paper)	伊利诺伊州的普拉茨维尔 (Prattsville, IL)	33	未知	未知
14	国际纸业公司 (Int'l. Paper)	伊利诺伊州的普拉茨维尔 (Prattsville, IL)	56	未知	未知
15	特普印兰德公司 (Temple Inland)	加利福尼亚州的安大略 (Ontario, CA)	32	100	100
16	联合包装(中国)公司 (Rengo China)	(Rengo China)	51	100	未知
17	联合包装(中国)公司 (Rengo China)	(Rengo China)	41	100	未知
18	RC(中国)公司 (RC China)	(RC China)	51	100	未知
19	RC(中国)公司 (RC China)	(RC China)	41	100	未知
20	莫西尼控制公司 (Mosinee Control)	威斯康辛州的沃沙市 (Wausau, WI)	21	0	0

[0078] 注释：

[0079] 1) #/MSF :基重,每 92.9 平方米 (1000 平方英尺) 的磅数

[0080] 2) % Recy :用于衬板中的可再循环纸浆的%

[0081] 3) PCW :“消费后废弃物”,是一种低级纸浆

[0082] 4) 所有衬板在 2011 年期间获得。

[0083] 表 4 :用于实例中的瓦楞板 (与衬板匹配):

[0084]

瓦楞板	来源	位置	等级 (ECT 或 Mullen)
1	美国瓦楞制品公司 (US Corrugated)	未知	5.7 (32) ECT
2	美国瓦楞制品公司 (US Corrugated)	未知	7.8 (44) ECT
3	普拉蒂实业公司 (Pratt Industries)	亚拉巴马州的博加卢萨 (Bogalusa, AL)	19.3 (275) Mull.
4	普拉蒂实业公司 (Pratt Industries)	亚拉巴马州的博加卢萨 (Bogalusa, AL)	14.0 (200) Mull.
5	普拉蒂实业公司 (Pratt Industries)	纽约的史泰登岛 (Staten Island, NY)	5.7 (32) ECT
6	自由纸箱公司 (Liberty Carton)	明尼苏达州的金山谷 (Golden Valley, MN)	14.0 (200) Mull.
7	自由纸箱公司 (Liberty Carton)	明尼苏达州的金山谷 (Golden Valley, MN)	5.7 (32) ECT
8	特普印兰德公司 (Temple Inland)	加利福尼亚州的圣塔非泉 (Santa Fe Springs, CA)	5.7 (32) ECT
9	绿湾包装公司 (Green Bay Packaging)	威斯康辛州的绿湾 (Green Bay, WI)	5.7 (32) ECT
10	绿湾包装公司 (Green Bay Packaging)	威斯康辛州的绿湾 (Green Bay, WI)	7.8 (44) ECT
11	特普印兰德公司 (Temple Inland) (合并)	未知	未知
12	特普印兰德公司 (Temple Inland) (合并)	未知	未知
13	国际纸业公司 (Int'l. Paper)	未知	5.7 (32) ECT
14	国际纸业公司 (Int'l. Paper)	未知	7.8 (44) ECT
15	特普印兰德公司 (Temple Inland)	加利福尼亚州的安大略 (Ontario, CA)	5.7 (32) ECT

[0085]

16	联合包装 (中国) 公司 (Rengo China)	未知	未知
17	联合包装 (中国) 公司 (Rengo China)	未知	未知
18	RC (中国) 公司 (RC China)	未知	未知
19	RC (中国) 公司 (RC China)	未知	未知
20	自由纸箱公司 (Liberty Carton)	明尼苏达州的金山谷 (Golden Valley, MN)	14.0 (200) Mull.

[0086] 注释：

[0087] 1) ECT (边压实验) 等级以单位千克 / 厘米 (磅 / 英寸) 示出。

[0088] 2) Mullen (破裂) 等级以单位千克 / 平方厘米 (磅 / 平方英寸) 示出。

[0089] 3) 所有箱板利用“C”形长凹槽

[0090] 4) 所有箱板样品在 2011 年期间获得。

[0091] 比较例:来自 3M 公司的常规纸箱密封带材产品

[0092]

实例	产品		以微米表示的厚度 (密耳)			PSA/ 膜	PSA		以 N-m 表示的 LADE (英寸-磅) 3 组的平均值		剪切力 (分钟) 3 组的平均 值	
	板箱 ID		膜	粘 合 剂	总 计		橡胶: 树脂	中间嵌段 Tg (摄氏 度)	瓦楞板 #20	瓦楞板 #15	衬板 #20	衬板 #15
比较 例 1	3M	369	25.4 (1.0)	15.2 (0.6)	40.6 (1.6)	0.60	1:1	-15				
比较 例 2	3M	371	30.5 (1.2)	17.8 (0.7)	48.3 (1.9)	0.58	1:1	-15	0.14 (1.25)	0.11 (0.95)	3098	291
比较 例 3	3M	372	35.6 (1.4)	20.3 (0.8)	55.9 (2.2)	0.57	1:1	-15				
比较 例 4	3M	373	40.6 (1.6)	22.9 (0.9)	63.5 (2.5)	0.56	1:1	-15	0.34 (2.97)	0.16 (1.41)	11387	2413
比较 例 5	3M	375	50.8 (2.0)	27.9 (1.1)	78.7 (3.1)	0.55	1:1	-15				

[0093] 注释:3M 产品系列事实上与其竞争者的产品系列对于利用拉伸聚丙烯背衬的聚合物 PSA 纸箱密封带材是相同的。这些实例说明膜和粘合剂厚度始终一起被增加。这样,随着总带材厚度增加,带材的承载力也增加。

[0094] 实例 1 至 12:PSA 厚度、BOPP 厚度和 PSA 配方对性能的影响:

[0095] 用于带材构造实例 1 至 12 的 PSA 配方:

[0096]

	Kraton D1161	Wingtack Plus	Calsol	Wingtack 10	IRGANOX 1076	橡胶: 树脂	中间嵌段 Tg
配方	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(°C)
1	46.7	46.7	5.6		1.0	1:1	-15
2	36.5	46.8		15.7	1.0	1:1.7	-10

[0097] 将用于所有以下实例的 PSA 涂料在多口双螺杆挤出机中熔融共混,并随后通过下滴口模涂覆到指定取向的聚丙烯带材背衬上。加工温度介于 149°C 和 177°C (300 °F 和 350 °F) 之间。

[0098] 配方 1 是用于现有纸箱密封带材产品中的典型 PSA 配方。配方 2 在一定程度上较独特的并且在一定程度上提供较软且较黏的粘合剂。

[0099] 实例 1 至 12:

[0100]

实例号	PSA	以微米表示的厚度 (密耳)			PSA/ 膜	以 N-m (in-lb)表示的 LADE 3 组的平均值		剪切力 (分钟) 3 组的平均值	
		膜	粘 合 剂	总计		瓦楞板 #20	瓦楞板 #15	衬板 #20	衬板 #15
1	1	30.5 (1.2)	14.0 (0.55)	45.7 (1.8)	0.46	0.31 (1.76)	0.16 (0.90)	150	17
2	1	30.5 (1.2)	22.9 (0.90)	53.3 (2.1)	0.75	0.50 (2.85)	0.28 (1.60)	724	72
3	1	30.5 (1.2)	24.1 (0.95)	55.9 (2.2)	0.79	0.74 (4.23)	0.35 (2.00)	1075	128
4	1	25.4 (1.0)	23.6 (0.93)	48.3 (1.9)	0.93	0.82 (4.70)	0.32 (1.83)	541	66
5	1	25.4 (1.0)	28.7 (1.13)	53.3 (2.1)	1.13	1.10 (6.18)	0.31 (1.76)	775	98
6	1	25.4 (1.0)	32.2 (1.27)	58.4 (2.3)	1.27	1.36 (7.76)	0.47 (2.70)	1185	250
7	2	30.5 (1.2)	12.4 (0.49)	43.1 (1.7)	0.41	0.25 (1.42)	0.18 (1.05)	235	12
8	2	30.5 (1.2)	21.3 (0.84)	50.8 (2.0)	0.70	0.76 (4.34)	0.23 (1.34)	475	46
9	2	30.5 (1.2)	29.2 (1.15)	58.4 (2.3)	0.96	1.18 (6.76)	0.51 (2.94)	1183	234
10	2	25.4	17.0	43.2	0.67	1.02	0.31	547	82

[0101]

		(1.0)	(0.67)	(1.7)		(5.82)	(1.78)		
11	2	25.4 (1.0)	26.9 (1.06)	53.3 (2.1)	1.06	1.31 (7.50)	0.46 (2.64)	286	196
12	2	25.4 (1.0)	35.3 (1.39)	61.0 (2.4)	1.39	1.46 (8.32)	0.62 (3.54)	500	172

[0102] 25.3 微米 (1.0 密耳) 取向的聚丙烯膜得自尹派克斯国际集团 (Impex International Group), 并且是其“PIT”膜中的一种。30.5 微米 (1.2 密耳) 取向的聚丙烯膜由 3M 公司内部生产, 但它是 Inteplast AmTopp TT30 的功能等同物。

[0103] 性能测量, 比较例 1 至 5, 20 种箱板:

[0104]

	各种带材实例的剪切平均值 (分钟)					
衬板	比较例 2	比较例 4	实例 1	实例 6	实例 9	实例 12
1	1216.3	7111.0	118.6	595.7	517.3	499.3
2	395.7	3511.3	29.6	551.0	202.8	386.7
3	1480.7	7365.3	141.0	965.3	500.0	572.0
4	1575.7	6394.3	55.2	721.7	351.7	770.7
5	87.8	644.5	6.3	225.7	49.7	127.2
6	1397.0	6022.0	40.2	590.3	395.3	620.0
7	1021.0	3411.7	21.9	464.7	184.6	541.7
8	446.0	4125.7	21.0	249.3	121.1	250.7
9	907.0	6379.7	61.5	820.0	319.0	591.3
10	2122.3	15029.0	79.7	1148.7	637.0	1338.7
11	745.7	3924.7	23.9	335.0	89.8	341.0
12	262.0	2028.3	23.1	160.3	192.5	367.3
13	2493.0	11306.3	117.0	1240.0	494.0	913.7
14	1898.0	7632.0	291.7	1236.0	637.0	562.3
15	291.3	2413.3	27.8	263.3	238.3	324.3
16	1250.3	10995.0	390.7	584.3	939.3	701.3
17	1838.7	5793.0	353.7	1404.7	697.3	659.0
18	3229.3	9521.0	456.3	1350.3	1154.3	1368.3
19	1335.0	10306.0	518.0	762.7	525.3	672.0
20	3098.0	11387.3	487.7	711.3	792.3	1290.0

[0105]

	各种带材实例的 LADE 平均值(in-lb)					
衬板	比较例 2	比较例 4	实例 1	实例 6	实例 9	实例 12
1	1.19	1.58	1.24	3.92	3.57	5.58
2	0.98	1.57	1.22	4.38	3.75	5.67
3	1.16	1.86	1.52	5.63	6.66	8.65
4	1.20	1.74	1.15	5.96	5.48	7.16

[0106]

5	1.05	1.45	1.08	3.26	3.43	6.00
6	1.06	1.37	1.04	2.83	3.39	4.33
7	1.07	1.11	1.21	3.14	2.80	3.48
8	1.11	1.35	1.06	3.60	2.74	4.62
9	1.31	1.58	1.30	3.95	4.44	4.97
10	1.77	2.47	1.65	6.37	5.69	9.74
11	1.13	1.59	1.09	3.23	3.59	4.86
12	1.03	1.57	1.08	3.72	3.74	4.86
13	1.77	1.99	1.56	5.20	5.65	6.54
14	1.11	1.66	1.22	5.27	4.03	6.77
15	0.95	1.41	1.07	2.87	2.62	2.53
16	1.13	1.86	1.50	6.51	3.44	8.99
17	0.90	1.45	1.38	7.15	3.21	6.97
18	1.67	2.59	2.31	6.46	5.57	9.53
19	1.01	1.79	1.31	7.27	2.69	6.97
20	1.25	2.97	1.59	4.08	6.35	7.66

[0107] 虽然本说明书详细描述了某些示例性实施例,但应当理解,本领域的技术人员在理解上述内容后,可以易于设想这些实施例的更改形式、变型形式和等同形式。因此,应当理解,本公开不应不当地受限于以上示出的示例性实施例。此外,本文引用的所有出版物、公布的专利申请和公布的专利均以引用方式全文并入本文,正如具体而单独地指出各个单独的出版物或专利都以引用方式并入本文的程度相同。各个示例性实施例均已进行了描述。这些实施例和其它实施例在以下列出的公开的实施例的范围内。