

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
B32B 5/02 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780042469.X

[43] 公开日 2009年12月2日

[11] 公开号 CN 101594986A

[22] 申请日 2007.11.1

[21] 申请号 200780042469.X

[30] 优先权

[32] 2006.11.1 [33] US [31] 60/856,221

[86] 国际申请 PCT/US2007/023093 2007.11.1

[87] 国际公布 WO2008/057390 英 2008.5.15

[85] 进入国家阶段日期 2009.5.15

[71] 申请人 马拉德克里科聚合物公司

地址 美国北卡罗来纳

共同申请人 持久解决方案公司 (SSI)

[72] 发明人 D·B·迪拜施雷 J·K·纳恩

B·R·T·纳恩 S·哈格赫斯

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所  
代理人 陈季壮

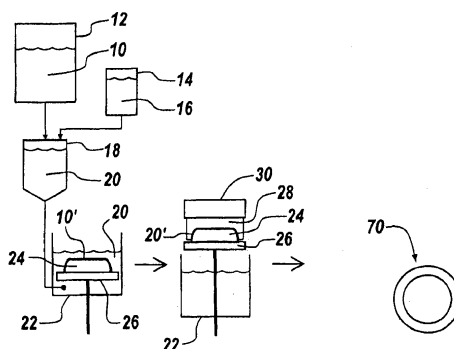
权利要求书4页 说明书39页 附图4页

[54] 发明名称

工程木制品

[57] 摘要

公开了工程木制品，该产品的制造方法，包括该产品的层压件和包括该工程产品或复合材料的制品。该产品包括木材和/或其它纤维素纤维，并且可以包括非纤维素纤维，该非纤维素纤维的全部或部分可以源自于工业后和/或用户后材料。该产品还包括粘结剂，例如胶乳分散体，以及疏水性材料，加工助剂，着色剂等。该产品可以呈片材，三维制品或许多层压片形式，并且可以包括一个或多个附加层，例如面漆层、增强层、缓冲层、木饰面板层和/或附加产品层。该产品可以用作地板，和用于构造、橱柜等。



1. 工程木制品, 包括:

- a) 木纤维,
- b) 选自天然纤维素纤维、合成聚合物和无机纤维的非木纤维,
- c) 粘结剂, 和, 任选地,
- d) 疏水剂。

2. 权利要求1的工程木制品, 其中该木纤维包括由工业后或用户后废物获得的纤维。

3. 权利要求1的工程木制品, 其中该粘结剂是胶乳。

4. 权利要求3的工程木制品, 其中胶乳中的聚合物颗粒包含选自聚丙烯酸、苯乙烯-丙烯酸系共聚物、苯乙烯-丁二烯共聚物、含腈聚合物、腈-丁二烯共聚物、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯丙烯酸和它们的共混物的聚合物。

5. 权利要求1的工程木制品, 其中其它纤维素纤维包括纤维素。

6. 权利要求5的工程木制品, 其中该纤维素纤维是棉花纤维。

7. 权利要求1的工程木制品, 其中存在疏水剂, 并且该疏水剂选自油、蜡、脂肪酸和硬脂酸钙。

8. 权利要求1的工程木制品, 还包括一种或多种附加的组分, 选自湿强度树脂、交联剂、抗氧化剂、多胺、聚丙烯酰胺、颜料、染料、班脱土和硅胶。

9. 权利要求1的工程木制品, 呈片材形式。

10. 包括权利要求9的工程木制品的一个或多个片材的层压件。

11. 权利要求10的层压件, 还包括选自缓冲层、增强层、面漆层、蜜胺层、木饰面板层、图形层、隔音层和耐磨层的一种附加层。

12. 工程木制品的形成方法, 包括:

a) 由以下物质的结合物形成浆料:

i) 木纤维和选自天然纤维素纤维、合成聚合物纤维和无机纤维的非木纤维;

ii) 如果需要的话, 填料和/或疏水剂, 和

- iii) 阳离子湿强度树脂或多胺,
- b) 将粘结剂添加到该浆料中,
- c) 添加絮凝剂到该浆料中,
- d) 使纤维絮凝,
- e) 压延该纤维配料以除去大部分水,
- e) 干燥所得的压延材料并将它形成所需形状, 和
- f) 在压力下加热所得的成形材料而形成工程木制品。

13. 权利要求12的方法, 其中该木纤维包括由工业后或用户后废物获得的纤维。

14. 权利要求12的方法, 其中该粘结剂是胶乳。

15. 权利要求14的方法, 其中该胶乳是苯乙烯-丙烯酸系树脂、苯乙烯-丁二烯或它们的共混物。

16. 权利要求12的方法, 其中其它纤维素纤维包括纤维素。

17. 权利要求16的方法, 其中该纤维素纤维是棉花纤维。

18. 权利要求12的方法, 其中存在疏水剂, 并且该疏水剂选自油、蜡、聚乙二醇、脂肪酸和硬脂酸钙。

19. 权利要求12的方法, 还包括一种或多种附加的组分, 选自湿强度树脂、交联剂、抗氧化剂、多胺、聚丙烯酰胺、颜料、染料、班脱土和硅胶。

20. 权利要求12的方法, 其中该材料呈片材形式。

21. 权利要求20的方法, 还包括层压许多这样的片材。

22. 权利要求20的方法, 还包括将附加层粘附到该片材上, 其中该层选自缓冲层、增强层、面漆层、蜜胺层、木饰面板层、图形层、隔音层和耐磨层。

23. 权利要求12的方法, 其中该材料在压力下加热之前经历成型、挤出, 注塑, 热模塑或真空模塑步骤。

24. 工程木制品的形成方法, 包括:

a) 由以下物质的结合物形成浆料

i) 木纤维和选自天然纤维素纤维、合成聚合物纤维和无机纤维的

非木纤维；

- ii) 如果需要的话，填料和/或疏水剂，
- b) 将阳离子胶乳添加到该浆料中，
- c) 添加阴离子絮凝剂到该浆料中，
- d) 使纤维絮凝，
- e) 压延该纤维配料以除去大部分水，
- e) 干燥所得的压延材料并将它形成所需形状，和
- f) 在压力下加热所得的成形材料而形成工程木制品。

25. 权利要求24的方法，其中该木纤维包括由工业后或用户后废物获得的纤维。

26. 权利要求24的方法，其中该粘结剂是胶乳。

27. 权利要求26的方法，其中该胶乳是苯乙烯-丙烯酸系树脂、苯乙烯-丁二烯或它们的共混物。

28. 权利要求24的方法，其中其它纤维素纤维包括纤维素。

29. 权利要求28的方法，其中该纤维素纤维是棉花纤维。

30. 权利要求24的方法，其中存在疏水剂，并且该疏水剂选自油、蜡、聚乙二醇、脂肪酸和硬脂酸钙。

31. 权利要求24的方法，还包括一种或多种附加的组分，选自湿强度树脂、交联剂、抗氧化剂、多胺、聚丙烯酰胺、颜料、染料、班脱土和硅胶。

32. 权利要求24的方法，其中该材料呈片材形式。

33. 权利要求32的方法，还包括层压许多这样的片材。

34. 权利要求33的方法，还包括将附加层粘附到该片材上，其中该层选自缓冲层、增强层、面漆层、蜜胺层、木饰面板层、图形层、隔音层和耐磨层。

35. 权利要求24的方法，其中该材料在压力下加热之前经历成型、挤出，注塑，热模塑或真空模塑步骤。

36. 工程木制品的形成方法，包括：

- a) 由以下物质的结合物形成浆料

i) 木纤维和选自天然纤维素纤维、合成聚合物纤维和无机纤维的非木纤维;

ii) 如果需要的话, 填料和/或疏水剂, 和

iii) 阳离子湿强度树脂或多胺,

b) 添加粘结剂到该浆料中,

c) 添加絮凝剂到该浆料中,

d) 使纤维絮凝,

e) 在3维筛网工具上将该纤维脱水,

e) 按所需形状将所得材料干燥, 和任选地,

f) 在压力下加热所得的成形材料而形成工程木制品。

37. 权利要求36的方法, 其中该木纤维包括由工业后或用户后废物获得的纤维。

38. 权利要求36的方法, 其中该粘结剂是胶乳。

39. 权利要求38的方法, 其中该胶乳是苯乙烯-丙烯酸系树脂、苯乙烯-丁二烯或它们的共混物。

40. 权利要求36的方法, 其中其它纤维素纤维包括纤维素。

41. 权利要求40的方法, 其中该纤维素纤维是棉花纤维。

42. 权利要求36的方法, 其中存在疏水剂, 并且该疏水剂选自油、蜡、聚乙二醇、脂肪酸和硬脂酸钙。

43. 权利要求36的方法, 还包括一种或多种附加的组分, 选自湿强度树脂、交联剂、抗氧化剂、多胺、聚丙烯酰胺、颜料、染料、班脱土和硅胶。

44. 权利要求36的方法, 其中该材料呈制品形式。

45. 权利要求44的方法, 还包括层压许多这样的制品。

46. 权利要求44的方法, 还包括将附加层粘附到该制品上, 其中该层选自缓冲层、增强层、面漆层、蜜胺层、木饰面板层、图形层、隔音层和耐磨层。

47. 权利要求36的方法, 其中该材料在压力下加热之前经历成型、挤出, 注塑, 热模塑或真空模塑步骤。

## 工程木制品

本申请要求2006年11月1日提交的美国临时申请号60/856221的利益。

### 发明领域

以下发明总体上为复合材料领域，更具体地说涉及包括木材或其它纤维素纤维和粘结剂的复合材料，该复合材料对于本申请来说指的是工程木制品。

### 发明背景

许多消费品由木材制造，包括胶合板、取向绞合板(OSB)、胶接层压件(glue-lams)、I-束、颗粒板、粗纸板、地板、面板等。在木制品的制造期间，当将木材切割成材时，产生一定量工业后废物。还有一定量当丢弃木材(例如，呈用旧的托板形式)时产生的用户后废物。

存在将工业后木材碎屑再循环的常规方法，该方法通常包括把该碎屑磨细并将它用作各种成品中的组分，例如取向绞合板和颗粒板。通常，使磨碎木材碎屑与各种合成材料，例如塑料混合和/或涂有它们，并用于各种产品。这些产品，例如取向绞合板，尤其是颗粒板的主要局限性是当暴露于过多水分中时它们极可能翘曲和/或破裂。

得到抗湿具有高比例木材或其它纤维素纤维的产品将是合乎需要的。提供使用工业后和/或用户后木材和/或其它纤维质废物替代具有更低亲水性产品的木材、取向绞合板、颗粒板等的组合物和方法将进一步是有利的。本发明提供这样的组合物和方法。

### 发明内容

本发明涉及工程木制品，该产品的制造方法，包括该工程木制品的复合材料和包括该工程木制品和/或复合材料的制品。

该材料包括木材和/或其它纤维素纤维，它们可以是工业后或用户

后材料，它们被磨细，任选地精制，和使用粘结剂例如胶乳组合物粘结。

用来形成工程木制品的木材可以呈纤维、粉尘、颗粒、刨花、木粉、木屑等形式，并且总体上具有大约0.1微米-50毫米，理想地大约0.1mm-6mm的尺寸范围。术语"木纤维"在本文中用来描述所有这些实施方案。在一些实施方案中，木材源自于工业后和/或用户后材料。

代表性的非木材纤维素纤维包括源自棉花、羊毛、黄麻、洋麻、大麻、由有机材料例如皮革以机械方式产生的纤维、和/或其它纤维素短纤维的那些。

碎屑纤维（除木材或其它纤维质材料以外的纤维）也可以存在于该材料中。它们可以是天然或合成，有机或无机的，或它们的共混物。有机纤维的实例包括但不限于，聚酰胺、聚酯、聚烯烃、聚氨酯等。无机纤维的实例包括但不限于矿物棉、玻璃纤维等。

工程木制品中木材和/或其它纤维素纤维的量通常为总产品组合物的大约10-大约90wt%，优选大约35-大约80wt%，更优选至少大约51wt%。工程木制品中碎屑纤维的量通常为总产品组合物的大约0-大约49wt%，更通常大约5-大约40wt%。

工程木制品还包括足够量的接合剂（还称为粘结剂），例如胶乳组合物，以粘结纤维。粘结剂可以是合成或天然粘结剂。代表性的粘结剂包括合成乳胶、天然胶乳、聚乙烯醇（PVA）、聚合物分散体和淀粉。

适合的胶乳组合物的实例包括通过各种单体的乳液聚合制备的那些。

可以使用的热固性材料包括但不限于，环氧树脂、酚醛塑料、双马来酰亚胺、聚酰亚胺、蜜胺、蜜胺/甲醛树脂、聚酯、脲烷、脲和脲/甲醛树脂。它们在此还称作交联剂。

其它组分可以任选地存在。代表性的附加组分包括疏水剂、加工助剂和着色剂。疏水剂可以为工程木制品赋予有利的性能，例如，比常规工程木制品例如刨花板、颗粒板、取向绞合板等高的耐水性。代

代表性的疏水剂包括油、硅酮、蜡、硬脂酸钙等。代表性的加工助剂包括助留剂、絮凝剂等。组合物还可以包括无机填料，例如碳酸钙、粘土、颜料例如氧化钛、炭黑和无机或有机颜料。

通常如下形成工程木制品：将纤维与粘结剂例如胶乳的水分散体结合以形成纤维配料，然后压延该纤维配料以除去水。当在压力下加热时，使用与造纸领域中使用的那些类似的技术，可以将纤维形成片材。

如果需要的话，可以通过施加热和/或压力将片材层压在一起。在一些实施方案中，如下形成工程木制品：将压延的材料造粒，然后将该材料成型，挤出或注塑成有用的产品/部件。在其它实施方案中，可以将工程木制品热和/或真空模塑成所需制成品。

可以形成包括一个或多个工程木制品的片材，和一个或多个附加层的复合材料。代表性的附加层包括面漆层、增强层、缓冲层、饰面层、蜜胺层、隔音层、图形层和耐磨层。

可以出于许多原因涂覆工程木制品，这取决于最终用途应用。适合的涂层包括但不限于，丙烯酸系树脂和/或聚氨酯层、饰面层、蜜胺层、漆层、图形层和金属氧化物层。工程木制品可以含有与基材粘结，或包括有在基材内的增强材料，以提供增加的强度和/或其它性能。这可以在湿铺放过程或加工后期间通过使用粘合剂进行，该粘合剂是水基，100%固体，UV和湿固化，热熔，溶剂基粘合剂等。代表性的增强材料包括纤维、纱布、纺织和无纺材料、膜、金属网或片材等。

可以使用透明或有色涂层，并且基材和面漆层之间可以存在底漆层。出于对美学、功能性或其它最终用途要求的考虑，该层可以是染色或印刷的以为复合材料提供各种设计，包括但不限于几何结构、动物印刷品、花卉设计等。

当用作扬声器箱或地板垫层中的中密度纤维板(MDF)的代替物时，工程木制品还有利地提供合乎需要的声性能，例如，声音隔绝、吸收、反射和偏移。

工程木制品和/或由这种产品形成的复合材料可以用于木材、颗粒

板、刨花板和取向绞合板所用于的几乎所有应用。实例包括，但不限于，木座位、小汽车内件、家具、层叠台面板、橱柜（尤其是当用所需木材的饰面层覆盖时）、I-束、glue-lams、地板、垫层、护板等。

### 附图简述

图1是用来形成根据本发明的成形制品的精细纸浆模塑方法的示意图。

图2是图1所示方法的备选实施方案的示意图。

图3是用来形成根据本发明的成形制品的造纸方法的示意图。

图4是图3所示方法的备选实施方案的示意图。

### 详细描述

参照以下详细描述将更好地理解本发明。下面将详细地论述工程木制品的各种组分，和复合材料，包括基材和面漆层、增强层、缓冲层和/或粘合剂。

所得的工程木制品和所得的复合材料是独特的材料。材料的独特性的实例包括但不限于，材料比传统木材更疏水的事实，存在制造效率（使用现有设备，具有减少的废物），和材料提供多重终端用途应用的设计灵活性，因为木制品可以按任何所需形状形成。在某些实施方案中，工程木制品和所得的复合材料可以提供战略上的声学性能、改进的硬度和改进的疏水性。在一些实施方案中，密度为大约20-大约120磅/立方英尺。

用来形成复合材料的木材的原始制造商可以获得成本效益，因为降低了填埋和/或焚烧成本。工程木制品和所得复合材料的制造商还获得成本效益，因为降低了材料成本，并且工程木制品可以用于成品三维部件或应用。

#### I. 组分

工程木制品包括木材、非木纤维和粘结剂。此外，基材包括一个或多个附加的组分。这些组分的实例在下面进行更详细地描述。

#### 木材

木材可以来自几乎任何木材源，包括树（理想地，废木料），工

业后材料例如锯屑、木材碎屑、纤维、粉尘、颗粒、刨花、木粉、木屑等，包括源自用旧的托板、未漂白的木浆和用户后材料的木材。在一些实施方案中，还可以使用工程木材材料和再生的木材材料。

木材的颗粒尺寸总体上在整体大约0.1微米-50毫米的范围内，理想地大约0.1mm-大约6mm，和小于大约25毫米。颗粒通常具有0.1mm-6mm的长度，但是也可以使用细颗粒。颗粒不必具有恒定直径。可以将它们展平/分层以达到基本上恒定的厚度(即，厚度的差异至多大约25%)。

如果木纤维的源是已知的，则有可能追踪这些纤维经过该过程到复合材料和由该复合材料形成的产品。结果，有可能追踪最终产品中的纤维回到它们的源。

已经发现，适合的纤维素材料可以源自于工业/用户后木材例如木材托板，尤其是破裂或超过其使用寿命的木材托板。将源自此种托板或其它适合的源的木材研磨到大约1.5-2英寸的尺寸，然后进一步精制到其成分纤维素纤维。然后可以储存所得纤维素材料或输送以便根据本发明进一步加工。

### 非木纤维

除了木材之外，组合物还包括附加的纤维("非木纤维")。当复合木材材料不包括此种其它纤维时，所得的材料可能不是最佳的。这些其它纤维的一个目的是为复合材料提供强度、粘结、可加工性、阻燃性、美学和/或改进的绝缘性能。如同粘结剂，这些纤维是制造片材商品的湿法的组成部分。

非木纤维可以是有机和/或无机，天然和/或合成的，并且可以源自于工业后，原始，和/或用户后纤维材料。代表性实例包括纤维质材料、聚合物材料和玻璃状材料。其它纤维通常为产品的大于0-大约49wt%，优选为产品的大约5-大约40wt%。

### 纤维素纤维

在一个实施方案中，其它纤维是工业后再生的天然纤维，它们包括但不限于，棉花、洋麻、大麻、甘蔗渣、竹子、棕榈、黄麻、和木浆或纸中的漂白木纤维。在这一实施方案的一个方面中，这些纤维代

替木纤维存在。

这种纤维也可以源自于其它天然材料，例如羊毛、皮革和丝绸。由于服装、地毯、家具和日用商品工业中的工业纺织加工中使用的大量棉花，大量工业后棉花可作为废料流获得，因此，是较廉价的材料。打开、切割和精制的纤维素和棉花纤维可以用来增强或软化基材。某些天然纤维在与木材共混之前可能要求精制。方法是可获得的且工业中已知用于切割和打开碎屑原材料以产生组分纤维。

### 合成纤维

在其它实施方案中，纤维可以源自于合成聚合物材料，并且可以源自于碎屑材料（即，碎屑纤维）。碎屑纤维可以包括低熔点（即，小于大约175℃）合成纤维和高熔点（即，大于大约175℃）合成纤维。低熔点合成纤维的实例包括但不限于，聚烯烃例如聚乙烯和聚丙烯，和低熔点聚酯。还可以使用双组分纤维。高熔点纤维的实例包括尼龙、高熔点聚酯、聚苯乙烯、苯乙烯共聚物例如苯乙烯丙烯腈（SAN）、聚苯醚、聚苯醚（PPO）、聚醚醚酮（PEEK）、聚醚酰亚胺、聚苯硫醚（PPS）、聚（乙酸乙烯酯）（PVA）、聚（甲基丙烯酸甲酯）（PMMA）、聚（甲基丙烯酸酯）（PMA）、乙烯丙烯酸共聚物和聚砜。附加的材料包括丙烯酸系树脂、聚酰胺、聚醚、人造丝和芳族聚酰胺。

应当理解，纤维的这些列举不是详尽的，并且对纤维没有限制，对于本发明可能考虑高或低熔点合成纤维。

除了有机聚合物材料之外，还可以使用无机材料例如玻璃纤维和矿棉，以代替或联合聚合物纤维。

取决于所需应用的特性，纤维的尺寸从纳米至粗旦尼尔且长度为0.1微米-1英寸。这些纤维大部分通常也来自工业后源。

这些纤维的某些可以提供阻燃性、水分控制、美学、强度等。更高量的特定“非木纤维”可以提高复合材料的刚性、强度或其它性能。可以使用标准ASTM、FLTM、SAE或其它试验确认所述性能。代表性的试验包括，例如，ASTM D 1039（评价木材基纤维和颗粒面板材料的性能的标准试验方法）。本领域技术人员可以根据复合木材的给定终端用

途的所需性能容易地选择合适量的某种其它纤维。使用上述试验，可以容易地确认工程木制品和/或包括该基材的复合材料是否具有各种所需性能。

代表性的合成材料包括聚酯、尼龙、丙烯酸系树脂、聚酰胺、聚烯烃例如聚乙烯和聚丙烯、聚醚等。由于纺织品工业加工中用途的大量合成物，大量工业后合成材料可作为废物流获得，并因此，是较廉价的材料。这些纤维的添加可以帮助复合材料的其它独特的特性。这些特性理想地通过ASTM或本文描述的其它试验标准测量，它们根据产品的终端用途改变。其它纤维的量根据达到包括工程木制品的制成品的所需性能所要求的产品的独特特性改变。

### 纤维精制技术

切割和打开碎屑纺织品纤维作为纤维质组分或碎屑组分的源物质的常规方法优选从工业后废物流获得。因为纺织品碎屑通常从生产者/制造商获得，所以纺织品碎屑的组分纤维是已知的。工业后碎屑材料可以包括合成、天然和/或纤维素纤维。

在一个实施方案中，首先将工业后碎屑输送到碎屑切割工位，在那里碎屑材料被切割成小片。从那里将切割碎屑输送到打开生产线，在那里一系列旋转切割机或旋转插脚依次拉开织物直到它降低成其成分纤维。

从打开生产线，将打开的纤维从工业后碎屑输送到打捆设备。一旦切割和打开，可以将回收的工业碎屑纤维打捆用于进一步加工。

通常将由常规打开工艺得到的纤维拉伸，加捻和扭曲，这可能导致纤维的变弱。此外，虽然尝试产生均匀纤维长度，但是此种尝试是相对的并且总体上在所尝试的纤维平均长度的范围内。常规切割和打开工艺还产生被磨损并且包括没有完全切割的端结构的纤维，这导致拉扯或有尾部的端部。对于合成纤维，当切割刀片由于摩擦发热，并且开始变钝时，合成纤维端部往往熔融和/或与相邻纤维熔合。所有这些非均匀性(破坏)在将回收纤维加工成可用和/或商业产品方面引起困难。此外，常规打开工艺发现不适合用于打开紧密纺织的织物例如

棉纺织品。

从工业后碎屑打开和切割纤维的专利方法已经由Sustainable Solutions, Inc., Tulsa, Oklahoma开发。经由这种方法, 可以获得打开和切割的纤维, 它们可追溯到工业后碎屑的来源, 这由于法规可能是必要的或变得必要的。当获得此种可追溯的纤维时, 它们高度适合用于本发明方法, 以致它们可以被追踪直到所得复合材料网幅和其上以便进一步加工。这样, 再循环料流中的回收纤维可追溯它们的来源。

如果获得可追溯纤维, 则那些纤维可以追踪经过本发明至所得复合材料网幅和由其制造的产品。这样, 这些纤维可以追溯到它们的源。

在本发明方法中, 根据上述, 从工业后碎屑获得纤维质(木材)材料或打开和切割的纤维素纤维。然后将纤维素材料与包封剂例如水性胶乳分散体混合以形成纤维配料。

如果纤维素材料源自于纺织品碎屑, 例如棉花, 则首先可以在纤维配料中与粘结剂混合之前精制该碎屑。棉花通常设计用来紧密地纺织, 以产生坚韧和持久的织物。结果, 棉纺织品织物难以打开。然而, 由于它们的丰富充裕, 源自工业后棉花碎屑的打开纤维高度适合于本文描述的方法的天然组分。对于本发明, 术语"精制"应是指对纤维配料中的天然纤维和纤维素纤维进行打浆度降低。

精制工艺优选包括使用装备有棒子的圆盘精研机在水溶液中使纤维素纤维水化的常规技术, 然而, 其它精制方法在这种工艺中受到考虑。虽然化学意义上的水化没有产生, 但是纤维基体对水的亲合性增强。将纤维精制使天然纤维, 尤其是纤维质组分纤维溶胀(吸收水, 弯曲和纤丝化)。溶胀和纤丝化增强在中间网幅的形成期间纤维间接触的数目。纤维的外表面变得更光滑, 以致形成纤维块(纤维集束)的倾向降低。精制的纤维形成氢键, 该氢键使它们在干燥时接合。精制大大地提高天然纤维的湿比表面积, 溶胀比体积和纤维柔韧性。结果是纤维配料, 它包括缠结并且适合准备包封的纤维素纤维。当从纤维配料干燥以形成本文所述工程木制品时, 精制还显著地提高纤维粘结的质量。天然纤维从大约700° CSF降至大约200° CSF的打浆度降低

(加拿大标准)在本发明方法中是优选的。

### 填料

在许多应用中,无机填料是配方的组成部分。填料帮助使配方的总成本最小化,同时还提供其它功能。其它功能包括增强、耐磨性、阻燃性、降噪、耐热性、阻隔性能、多孔性、加工效率等。填料还可以为片材提供光滑度,因此使得更容易压印并,因此,更美学上令人愉悦。它们还可以改变多孔性。填料通常按大约0-大约80%,例如,大约0.5-大约60%,通常大约5-大约25%的重量范围存在。

各种"低密度材料"包括陶瓷、珍珠岩及其它非弹性材料例如玻璃微泡,可以用作低密度填料以产生较轻质结构材料。颗粒可以具有任何形状,包括球形、板状、不均匀等。这些颗粒尤其可用于其中期望较轻重量的实施方案。

例如,适合的填料包括碳酸钙(沉淀、磨碎石灰石、白粉等),碳酸钡,碳酸镁及其它金属碳酸盐,氟化钙,氟化铝钠,氢氧化铝,铝,青铜,铅,锌,氧化铝,三水合铝,氧化钙(水泥),氧化镁,二氧化硅(氧化硅溶胶、硅藻、石英岩、热解二氧化硅、石英粉、玻璃二氧化硅、湿法二氧化硅),颜料例如二氧化钛、氧化锌和炭黑,粘土/硅酸盐(高岭土、蒙脱土、蚀变水辉石粘土、煅烧高岭土、硅酸钙、长石、玻璃硅藻土、云母、白云母、金云母、蛭石、nephiline、叶蜡石、珍珠岩、滑石、硅灰石),硫酸钡(重晶石、钡白),硫酸钙(石膏、硬石膏、沉淀硫酸钙),锌钡白,硫化锌,铝硅酸钠,栓皮粉,研磨玉米芯,壳粉末,研磨硫氯化植物油,研磨硫化植物油,聚苯乙烯,酚醛树脂,矿物胶,及其它研磨聚合物树脂,陶瓷和氧化锆微球体,由本文描述的第二再生木材复合材料形成的颗粒等。本文所使用的第二再生木材复合材料由本文所述的工程木制品形成,例如由终端用途应用剩下的废料形成,它们转变成填料以便再使用。因而,由第二产生木材复合材料形成的填料包括木材、非木纤维、粘结剂、及其它各种本文描述的组分。

所使用的颗粒可以具有各种形状。它们可以例如,为非球形和/

或不均匀到基本上球形，具有均匀形状。它们可以具有可变量径比，并且可以按较宽的尺寸分布存在。

某些填料包括官能团（即，官能化填料）和/或功能性表面。这些官能团可以容许随后形成化学键，并且可以提供各种物理和化学性能。例如，可以使填料的表面变得疏水性、阻燃性等。适合的官能团的实例包括卤，例如氟，羟基，胺，硫醇，羧酸，磺酸，酰胺，烯烃等。

### 粘结剂

粘结剂帮助粘结填料、纤维及配方中的其它成分，并且提供强度和耐久性。粘结剂可以在木材组分和其它纤维之间提供粘着键，并且还可以为复合材料和包括复合材料的所得产品提供结构和/或其它特性，例如耐水性。粘结剂包括阴离子、阳离子和非离子粘结剂并且基于干重通常按大约3-大约50wt%，例如，大约8-大约30wt%存在。

适合的粘结剂/接合剂的实例包括胶乳材料，它们可以通过各种单体的乳液聚合制备。粘结剂也可以是分散体例如聚氨酯、环氧树脂、聚乙烯和聚对苯二甲酸乙二醇酯。优选的粘结剂包括丙烯酸系树脂、苯乙烯丙烯酸系树脂、苯乙烯丁二烯、腈和腈丁二烯胶乳。

胶乳组合物可以经优化促进对疏水性合成纤维（即，碎屑纤维）的粘附。可商购的对胶乳组合物的化学改性的范围是大的，并且设计用来满足复合材料网幅的几乎任何所需特性或由其制造的产品最终用途要求。

胶乳组合物的范围可以从硬刚性型至软和柔韧（橡胶状）的那些。此外，这些胶乳组合物性质上可以是热塑性或热固性的。在热塑性胶乳的情况下，胶乳可能是或可以不是永久保持热塑性的材料。用于本发明方法的胶乳粘结剂可以包括非交联胶乳，它是优选的。或者，此种粘结剂可以具有部分或完全可交联的类型，在有或者没有外部催化剂的情况下，可交联成热固性型粘结剂。下列是用于本发明方法的适合的胶乳组合物的若干实例。应当理解，本发明不限于下面限定为适合于制备胶乳的单体的种类中列出的具体实例。

聚合物胶乳组合物中的代表性聚合物包括，但不限于，丙烯酸酯，

乙烯基-丙烯酸共聚物, 苯乙烯-丙烯酸系共聚物, 乙酸乙烯酯-乙烯共聚物, 乙烯基酯共聚物, 聚苯乙烯, 苯乙烯/丙烯酸酯共聚物, 聚丁二烯, 聚丙烯腈, 苯乙烯/丁二烯共聚物, 苯乙烯/丙烯腈共聚物, 丁二烯/丙烯腈共聚物, 苯乙烯/丁二烯/丙烯腈三元共聚物, 聚乙烯醇, 乙烯/乙醇共聚物, 聚乙酸乙烯酯, 乙烯/乙酸乙烯酯共聚物, 乙烯/氯乙烯共聚物, 聚(甲基)丙烯酸, 聚(甲基)丙烯酸酯, 乙酸乙烯酯/丙烯酸酯共聚物, 卤化聚合物和共聚物, 例如聚氯乙烯、聚二氯乙烯、聚偏二氯乙烯和氯丁橡胶(氯丁二烯), 乙烯/丙烯酸共聚物, 聚乙烯/脲烷, 聚碳酸酯, 聚苯醚, 聚丙烯, 聚酯, 聚酰胺和它们的组合(包括上面概括的组合)。

当使用时, 胶乳粘结剂可以含有官能团。可以使用任何种类的胶乳, 但是丙烯酸系树脂可能是优选的, 因为它们往往提供好的光和热稳定性。代表性的丙烯酸系树脂包括由丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸甲酯、它们的羧基化变型、它们的缩水甘油基化变型、它们的自交联变型(例如, 包括N-羟甲基丙烯酰胺的那些)和它们的共聚物和共混物(包括与其它单体例如丙烯腈的共聚物)形成的那些。还可以使用天然聚合物例如淀粉、天然胶乳、糊精、纤维质聚合物等。

此外, 也可以使用其它合成聚合物, 例如环氧树脂、脲烷、酚醛塑料、氯丁橡胶、丁基橡胶、聚烯烃、聚酰胺、聚酯、聚乙烯醇和聚酰胺酯。

在某些实施方案中, 可能优选这些粘结剂是疏水性粘结剂, 以赋予所得材料疏水性。

可以用反应性基团将一种或多种单体羧基化或官能化以增强所得胶乳组合物的物理和化学性能。还可以添加化学改性剂。这样的改性剂的实例包括螯合剂, 抗氧化剂, 增稠剂, 保护性胶体, 表面活性剂(例如, 以改进稳定性、润湿和渗透), 水可混溶性有机溶剂, 例如, 作为临时性增塑剂、消泡剂或保湿剂添加, 水溶盐, 酸和碱以调节pH值, 改变流动性和/或使胶乳橡胶对光和热破坏稳定。

#### 加工助剂

加工助剂的类型，和是否需要加工取决于粘结剂的性质。如果使用阳离子聚合物，则可能要求阴离子加工助剂。如果使用阴离子聚合物，则要求阳离子加工助剂。阳离子加工助剂的实例包括阳离子聚丙烯酰胺，二/三价阳离子，金属盐，表氯醇-胺加合物例如Kymene®，明矾，多胺，聚乙烯亚胺，聚赖氨酸及其它阳离子聚合物。湿铺放方法通常要求加工助剂，但是量可以是几乎可忽略的。该量通常可以为大约0.01-大约5%。

#### 任选的附加组分和/或方法

除了上述木材、非木纤维、粘结剂、填料等之外，还可以使用其它添加剂以在最终用途产品中提供特定利益。以下任选的组分可以分开地添加或作为湿加工中使用的粘结剂的一部分添加。某些组分可以在后加工（例如，涂覆、浸渍、浸润、模塑等）期间包括到成品中。

#### 交联剂

交联剂可以用来提供附加强度和耐久性。实例包括硅氧烷、酚醛塑料、密胺甲醛（MF）和脲甲醛（UF）树脂、环氧树脂、异氰酸酯、乙撑亚胺和金属盐。

#### 助留剂和助滤剂

可以添加这些添加剂以控制湿终端工艺中形成的纤维/填料絮凝剂的聚集体尺寸。它们可以帮助工程木制品的片材形成，以及减少形成片材所花费的时间，而不会将大量残渣留在水中。实例包括阳离子聚合电解质，阳离子胶乳，阳离子淀粉，金属盐和金属离子例如明矾等，其它阳离子材料例如表氯醇-胺加合物，例如得到Hercules的Kymene®产品，和聚乙烯亚胺。

#### 疏水剂

这些添加剂可以改进拒水性和降低材料的水吸收性特性，通过改变表面能，或通过填充结构中的孔隙。代表性实例包括蜡，硅酮，氟化材料，烃添加剂，油，脂肪，脂肪酸和硬脂酸钙。虽然技术上不疏水，但是也可以使用二醇及其它多元醇，例如聚乙二醇，因为它们具有低蒸气压，并且抑制水进入和溶胀纤维的能力。

### 着色剂

这些添加剂为基材提供着色。它们包括有机和无机颜料和染料，它们的实例包括phthalocyanine蓝、氧化铁、氧化钛、炭黑、靛青等。在一些实施方案中，至少部分地通过使用的木材的类型提供材料的颜色。

### 分散剂/表面活性剂

可以添加这些添加剂以保持填料和颜料润湿且充分地分散在配方中。在湿终端加工中，它们还可以帮助控制片材的形成。实例包括羧酸酯、乙氧基化物和磺酸酯基材料，例如Tamol® L、Tamol® 731A Morcryn®（都得自Rohm and Haas）。

### 螯合剂

这些添加剂用来在湿终端工艺中螯合金属离子。它们还帮助控制聚集体尺寸并因此可以影响助滤和助留。实例包括EDTA和EDTA衍生物。

### 凝结剂/絮凝剂/助滤剂

也可以将凝结剂/絮凝剂添加到纤维配料中以促进颗粒的絮凝。适合的阳离子凝结剂包括聚丙烯酰胺，包括具有低、中和高分子量，和低、中和高阳离子电荷的那些，明矾和/或其它聚合物高电荷凝结剂，例如，多胺（阳离子聚合物）和，无机盐二价和三价离子，它们的实例分别包括钙和铝盐。适合的絮凝剂包括具有低、中或高阳离子电荷的低、中或高分子量聚丙烯酰胺。为了进一步改进纤维配料的排水，可以采用助滤剂例如硅胶、膨润土或其它高表面积颗粒。

优选的絮凝剂包装料的实例可以包括多胺例如Alcofix 159或Nalco 7607或Bubond 167，低电荷聚丙烯酰胺例如Superfloc MX10、Bufloc 594或Nalco 61067，和硅胶例如Bufloc 5461或Eka NP780。

### 阳离子湿强度树脂

湿强度是指纸制品在完全水浸润之后维持其原始强度的相当大部分的能力。当工程木制品打算在湿条件下使用时，湿强度可能是重要的。

主要使用反应性、聚合物化学品例如聚酰氨基胺-表氯醇树脂增强

纸和木制品的湿强度，它们泛称阳离子湿强度树脂。如下使树脂性能最大化：在工艺中的pH值在大约6-9的范围内时添加它们，将添加剂与配料混合，并确保配料的总电荷足够负，以致在添加湿强度树脂之后没有过量正电荷。纤维精制技术，例如本文所述那些，和负电荷在纤维表面的存在可以增强湿强度树脂的吸附。聚酰氨基胺-表氯醇(PAAE)是阳离子湿强度树脂的一个实例。Kymene®树脂是熟知的具有聚酰胺-表氯醇(PAE)官能团的阳离子湿强度树脂。

## II. 基材的制备方法

用来制备材料的方法是湿铺放方法。在一个实施方案中，使用单层福德林尼尔造纸机制备产品。下面将更详细地描述所述方法。

湿铺放方法包括从水性浆料形成纤维毡或片，该水性浆料具有帮助强度、均匀性、及其它对专门应用重要的片材相关性能的成分的混合物。混合物中的成分经选择改进加工，例如助留剂，或成品片材的某些特性，例如多孔性、刚性、拒水性等。它通常是间歇法，其中在该方法中以一步按顺序方式同时添加所有组分，或某些组分可以滞留并在方法中的合适时间添加以在纤维性的形成和其性能方面具有最合乎需要的效果。

已经用于这种目的的典型方法传统上基于造纸方法，并且包括使用福德林尼尔造纸机或圆网造纸机，其中在预形成的金属丝网上形成纤维毡或片，然后干燥并卷成成品卷拢品。通过浆料中纤维及其它成分的量控制片材的厚度。然后可以使用技术例如压延，涂覆，层压，粘结，压印，挤出，模塑等后加工这些片材，以添加赋予片材附加性能例如强度、不透性、式样、形状、尺寸稳定性等的其它层或基材。厚度可以例如，为大约十六分之一英寸至超过四英寸、这取决于所需产品规格和制备它的方式。在一个实施方案中，可以使用传统的中密度纤维板(MDF)制备方法代替福德林尼尔造纸机或圆网造纸机。

如上面概要中所述，湿终端工艺包括制造其中分散了组分混合物的水性浆料。这可以作为间歇法进行，其中在装有混合装置的混合槽或成浆池中同时添加所有组分或可以滞留某些组分并在合适的时间和

在规定的位置（例如，成浆池远下游）添加以得到最佳的所需结果。在间歇法中，通常将从成浆池中的水开始并按顺序方式可以添加其它组分，同时混合。通常，这将包括添加纤维（例如，木材、纤维素、棉花等），填料/颜料和染料（例如，滑石、炭黑等），粘结剂（例如胶乳和/或其它树脂），助留和助滤剂（例如，明矾、班脱土、阳离子聚合物等），干和湿强度添加剂（例如，Kymene®），及其它为成品增加特殊功能的成分。这些成分是本领域中人员已知的并且根据需要用来赋予成品特定性能，例如强度、拒水性、刚性等。

通常，添加顺序满足将纤维和填料添加到水中并充分混合，接着添加湿强度树脂，然后添加粘结剂。在大多数情况下，使用的粘结剂是在性质上是阴离子或非离子的并且通过在粘结剂添加到上述混合物中之前添加阳离子湿强度树脂，接着添加阳离子凝结剂（助留/助滤剂）来沉积到纤维/填料表面上。这导致纤维/填料/粘结剂块或聚集体的形成。在其它实施方案中，当使用阳离子胶乳时，可能避免使用阳离子湿强度树脂（并且将使用阴离子絮凝剂）。絮凝剂通常是添加到工艺中的最后组分以使最终聚集发生。在添加絮凝剂之前添加所有其它功能性成分，例如颜料、交联剂等。添加的纤维、填料、粘结剂等的量取决于将制造的片材的最终基重或厚度。通常，浆料的固体浓度是<3-4%，并且通常取决于片材形成工艺和片材的所需均匀性。这些工艺是造纸领域人员熟知的，并且与无纺布中使用的其它湿铺放方法具有某些相似性。

一旦已经使用阳离子组分（或在阳离子胶乳的情况下，阴离子组分）使粘结剂絮凝，可以滤出所形成的聚集体以除去水并通常将片材形成到金属网筛上。水的浊度是所有固体材料是否已经保留在筛网上的良好指示器。通常用于此种湿终端工艺的常规设备包括使用福德林尼尔造纸机或圆网造纸机。这是造纸工业中非常熟知的。然后通常在鼓式干燥器上干燥金属丝上形成的片材，然后卷成准备装运或后加工的片材商品。或者，可以通过将聚集体沉积到浆液模塑或类似机器中的工具上直接地形成制品。

粘结剂性质上也可以是阳离子的，与常规阴离子材料不同，并且在此情况下，材料对带负电的纤维和填料将具有自然亲合力并且不需要阳离子助留剂。然而，在这种情况下可能需要添加某些阴离子助留剂以确保相当大部分固体有效地捕获在筛网上。

在一些实施方案中，在添加胶乳之后可以添加多胺或附加的阳离子湿强度树脂，以确保胶乳与水分离并安放到纤维上。

在其它实施方案中，而不是使用多胺，可以提高混合物的pH值（例如，通过添加碱例如碳酸钠），并且使用明矾或类似的絮凝剂使纤维、填料和粘结剂絮凝。

在湿终端工艺的扩展中，形成网筛可以由聚烯烃、聚酯或其它可以变成片材一部分的纤维材料构成并且可以充当支撑已经形成的纤维片材的纱布材料。此种可以变成所形成的基材的一部分的可替换线网筛是本领域中已知的。

成品片材还可以经历若干后加工步骤例如压延，层压，挤出，涂覆，压印，发泡，模塑等，以添加其它层，改性表面或附属物（例如纱布、塑料挤出件、泡沫等），而提供特定利益例如强度、尺寸稳定性、拒水性等。这可以使用设备例如施胶压榨、喷涂、压延、层压等在线，或离线例如挤出、压印等进行。这些工艺后或工艺中步骤增强从由湿端工艺制造的片材基材获得的价值和特征。

本文描述的工程木制品的一种优选的制造方法在图1中示出。使用传统细浆液模塑方法的改编形式进行该方法，其中在混合槽12中混合复合材料（填料、木材和非木纤维、粘结剂、任选的阳离子源物质和任何添加剂例如着色剂、抗氧化剂、抗菌剂等）的部分10。作为在水中的稀混合物混合所述材料，根据总湿重，含大约1-10%固体。除絮凝剂之外可以按任何顺序添加所述材料，该絮凝剂优选最后添加。优选地，将大部分水加入槽中，接着加入纤维、填料、阳离子源物质和粘结剂。然后可以在絮凝发生之前或之后添加任何其它添加剂或填料。

在独立的槽14中，准备絮凝剂和/或阳离子源物质16以便添加和储存。虽然在此示出了单个槽，但是不言而喻的是，为了达到正确的絮

凝程度多个槽可能是必要的。

然后将混合材料10加入絮凝槽18中并通过从槽14分批添加絮凝剂16使该材料絮凝。在这一步骤可以添加附加的水以降低材料固体到0.1-5%固体，基于总湿重。然后将絮凝的材料20转移至形成槽22。

优选通过低剪切、低效率搅拌器例如A310型搅拌器搅拌絮凝槽18，该搅拌器包括若干垂直固定的异型挡板（未显示）。该挡板和搅拌器保持絮凝的材料分散并不施加剪切水平的情况下防止沉积，该剪切可能使絮凝的材料结构退化。挡板设计用来提供低流阻和轴向混合。

间歇絮凝槽18经操作以致周期性地制造所需量的絮凝材料20并送到形成槽22以保持形成槽水平在最低水平上方但是在最大水平下方。在絮凝和转移过程期间，最低剪切是合乎需要的。因此，优选利用重力给料从絮凝槽18将絮凝材料20转移到形成槽22。这要求如所示絮凝槽18物理地位于形成槽22上方。

在一个备选的实施方案（未显示）中，混合的材料可以流过一个或多个步骤槽。从储槽连续地将絮凝剂添加到步骤槽中。此时也可以添加附加的水以将材料固体降低到0.1-5%固体，基于总湿重。然后将所得的絮凝材料转移至形成槽。步骤槽在设计方面基本上等同并且包括低剪切、低效率搅拌器例如A310型搅拌器。混合材料经由位于槽顶部的口进入步骤槽以致该混合材料优选在搅拌器桨片的末梢引入。该材料优选滴落在该容器中并在内部汲取管周围被加工，该内部汲取管帮助确定絮凝材料的流路和平均停留时间。汲取管包括低剪切轴流异型挡板。该槽也包括异型挡板。在絮凝的材料已经移动到汲取管下方和周围之后，它在汲取管外壁和槽内壁之间的环圈中上升直到它到达溢流管出口，该溢流管出口控制絮凝材料的高度。

汲取管用来使材料在步骤槽中的平均停留时间最小化，同时维持低的剪切环境。然而，汲取管对步骤槽的功能不是决定性的并且可以在一些或所有步骤中被移除，这取决于所需的絮凝颗粒尺寸和其抗剪切降解性。

这种连续系统使絮凝材料在它形成制品之前将接收的总剪切最小

化。控制连续步骤槽系统中的絮凝材料产生速率以维持絮凝材料在形成槽中的恒定水平。

在另一个备选的实施方案（未显示）中，可以将复合混合物直接地输送到排气形成工具，该工具是多孔形状工具，它可以在外面被细孔筛网覆盖。按仅为单个部件的形成所必要的量输送该混合物。在这种方法中，在输送到形成工具的同时通过絮凝剂添加和使用装置例如静压管路混合器在线混合将使材料絮凝。在这一方法中，可以移除形成槽并且保持絮凝的复合材料剪切历史到绝对最低。

在图1所示的实施方案中，维持形成槽22中的絮凝复合材料20处于大约0.1-5%固体，基于总湿重。然后将排气形成工具24放入混合物。该工具24是多孔工具，它可以在外面被细孔筛网覆盖。它安装在压板26上并且适合于具有经由它抽吸的真空以致它经由工具从混合物20吸水并吸入真空系统（未显示）。当经过多孔形成工具抽吸水时，絮凝材料20'的层被保留。在材料20'已经在工具24上聚集到期望的程度之后，从混合物中移除该工具。保留在工具上的材料的量取决于采用真空的持续时间，真空强度，絮凝混合物的浓度，和絮凝材料的强度性质和它们抵御剪切的能力。这些变量中的每一个可以独立地被操控以控制沉积重量。这允许在产生可接受的制品中的各种控制。有可能在从絮凝混合物20提起之后继续在形成工具24上施加真空以降低形成的制品的水含量。通过真空引起的排水除去相当大部分的水。所谓的"相当大部分"是指成形制品的固体含量可以基于总重量从在形成槽中接收时的0.1-5%固体提高到大约40-70%固体或更高，基于总湿重。这使完成干燥过程所要求的能量最小化。也可以经过压板26或工具24使用热以进一步降低形成制品的水含量。虽然在压板26上仅示出了一个工具24，但是不言而喻的是，压板可以固定许多可以几何学上装入可获得区域中的工具。在典型的系统中，每一压板上的工具数目应该最大化以在最大效率下操作。

在形成工具24和压板26从形成槽22移除之后，可以使该工具与位于接收压板30上的排气转移工具28配合。一旦配合，就可以将真空施

加于两个工具24、28上以进一步降低形成的制品20'的水含量。

也可以经由顶和底压板26、30和/或工具24、28施加热以帮助驱除水和干燥制品。虽然图1示出了单个形成和转移工具对以便干燥，但是不言而喻的是，可以利用安装在附加压板上的附加转移工具转移制品以致制品移到串联的附加排气干燥工具。这可以通过扩展若干工位内的这种停工时间来降低每一工具上花在干燥每一制品的时间，从而导致提高的产量。不言而喻，独立的干燥和转移工具可以在不同温度下操作以提高除去水的速率，而不会由于干燥过迅速或采用过多热破坏制品。

干燥过程产生具有所需形状和尺寸的制品。附图中所示的制品呈基本上圆形容器70形式。应当理解，采用的形成、转移和干燥工具的形状控制该容器的形状。

图1中没有显示的附加步骤也可以结合到形成该容器的方法中。例如，可以在形成或干燥步骤期间的任何时间压制制品以提高表面平滑度或压实材料。压制也可以在形成完成之后离线进行，或者对干燥制品或对再湿制品进行。

压制可以在室温下或在高温下进行。

容器的备选制造方法在图2中示出，它使用传统薄壁浆液模塑方法的改编形式。初始过程和图1所示的过程一致，即，将复合材料10混合并加入槽12中，然后转移至絮凝槽18，其中从槽14添加絮凝剂16以获得絮凝材料20。（混合材料也可以流过步骤槽，如上参照图1所述）。

如图2所示，将排气形成工具32放入絮凝材料混合物20。该工具32是多孔的可以在外面被细孔筛网覆盖。

工具32安装在压板34上并且适合于如上所述具有经由它抽吸的真空。在上述的备选实施方案中，可以按适合于形成单个部件的量将复合混合物直接地输送到形成工具。

在材料20在形成工具32上形成之后，将它转移至位于第二压板38上的排气转移工具36。如所示，该转移工具与形成工具32配合但是该工具在压力下不一起闭合。经由形成和转移工具32、36抽吸真空并还

可以采用加热以降低所得制品20'的水含量。通过真空引起的排水除去相当大部分的水。这使完成干燥过程所要求的能量最小化。

在制品20'足够干燥以保持其形状之后,将它转移在两个压制工具40、42之间,该压制工具安装在两个独立的压板46、48上。将压力施加于两个压板上以致工具40、42被迫在一起。这一压制步骤可以继之最终干燥步骤。如果干燥步骤跟随压制,则该工具必须被排气以允许蒸汽在压制过程期间放出。此外,为了帮助形成和干燥过程,可以加热压制工具和/或压板。如果需要的话,制品20可以在压制之前干燥。在这种情况下,该工具不必排气。

可以在任何工业烘箱50中干燥制品20'直到它达到所需干燥度。

适合的烘箱包括气动或电力空气冲击烘箱或任何其它类型的可商购的干燥箱。该过程产生成形制品,该成形制品在所示实施方案中呈基本上圆形容器70形式,该容器适于在高温下蒸煮。

制造本发明工程木制品的另一种优选的方法在图3和4中示出。使用造纸方法的独特的改编形式进行这种方法。

在图3所示的造纸和热成型方法中,在混合槽12中混合复合材料(填料、木材和非木纤维、粘结剂、任选的阳离子源物质和疏水剂,和任何添加剂例如着色剂、抗氧化剂、抗菌剂等)的部分10。作为在水中的稀混合物混合所述材料,基于总湿重,含大约1-10%固体。除絮凝剂之外可以按任何顺序添加所述材料,该絮凝剂优选最后添加。优选地,将大部分水加入槽中,接着加入纤维、填料、阳离子源物质和粘结剂。然后可以在絮凝发生之前或之后添加任何其它添加剂或填料。

在独立的槽14中,准备絮凝剂和/或阳离子源物质16以便添加和储存。虽然在此示出了单个槽,但是不言而喻的是,为了达到正确的絮凝程度多个槽可能是必要的。

然后将混合材料10加入絮凝槽18中并通过从槽14分批添加絮凝剂16使该材料絮凝。在这一步骤可以添加附加的水以降低材料固体到0.1-5%固体,根据总湿重。然后将絮凝的材料20转移至形成槽22。

优选通过低剪切、低效率搅拌器例如A310型搅拌器搅拌絮凝槽18,

该搅拌器包括若干垂直固定的异型挡板（未显示）。

间歇絮凝槽18经操作以致周期性地制造所需量的絮凝材料20并送到形成槽22以保持形成槽水平在最低水平上方但是在最大水平下方。在絮凝和转移过程期间，最低剪切是合乎需要的。因此，优选利用重力给料从絮凝槽18将絮凝材料20转移到形成槽22。这要求如所示絮凝槽18物理地位于形成槽22上方。

在备选的实施方案（未显示）中，混合材料10可以如上对于浆液模塑方法所述流过一个或多个步骤槽。此时也可以添加附加的水以将材料固体降低到0.1-5%固体，基于总湿重。然后将所得的絮凝材料转移至形成槽。控制连续步骤槽系统中的絮凝材料产生速率以维持絮凝材料在形成槽22中的恒定水平。

通过从形成槽22将絮凝的复合混合物置于移动网筛124上将絮凝材料20形成片材。通过使用匀浆辊或其它类似的设备将材料均匀分布在宽筛网上（高达或高于12英尺宽），并从在28从形成的片材除去水。这种设备类似于福德林尼尔造纸形成系统。如同福德林尼尔造纸机系统的情况一样，通过使用合适放置的水翼、辊道辊子和真空盒从片材除去水。

也可以使用附加的设备例如胸辊、橡胶定纸框和压胶辊。应当理解，可以使用任何合适的纸形成系统，只要它可以适合于处理本发明的复合材料。

在片材形成步骤期间，从复合材料除去相当大部分的水。一旦它足够干燥以保持其形状和允许处理，就在伏辊126'和相对的块体轧碎辊126处将片材20'与网筛分离。此时，片材具有足够的强度以作为自撑片材加工。除将它拉过修整路径以外不要求机械辅助来输送片材，该片材将沿着该修整路径行进。

在伏辊126'，片材20可以仅从线路除去或它可以被伏辊126'和块体轧碎辊126稍微或显著地压制或通过伏辊上游或下游的附加工艺辊压制。这种压制有助于表面平滑度和片材的致密化。如造纸领域技术人员已知的那样，如果进行相当大压制并且复合在厚度方向上改变尺

寸，则所得的片材将比在压制之前更迅速地移动。这种速度增加应该直接地与厚度缩小相关并且该工艺中的所有其它步骤应该适应这种速率改变。

一旦形成片材20'并在伏辊126'从筛网124移除，就可以将它干燥。如图3所示，使用一系列三个干燥筒31、32、33进行干燥。应当理解，基于材料的湿度可以改变干燥筒的数目。该筒体可以按任何常规方式，例如蒸汽和热油加热。

复合材料片材20'通常与干燥筒接触。

任选地，毡片（未显示）可以放置在复合材料10之后以迫使该片材经过干燥筒时更大接触。该毡必须允许水输送以致它不阻滞干燥。两个毡回路可以用于这种方式，一个用于上组辊子并且一个用于下组辊子。

还应该理解，可以使用其它常规干燥技术例如气动空气烘箱、电力烘箱、蒸汽力空气烘箱、微波加热等。

然后优选通过单个配合的工具压力机50将复合片材20'压制成为几何形状，该压力机50采用倚靠上和下压板57、59的压力，该上和下压板57、59包括阳模52和匹配的阴模工具51。当正确地定位复合片材时，该工具将配合和推动材料成工具形状以形成制品68。必须小心操作以不在压制步骤期间撕裂材料。如果压制进行得太迅速，或变化的尺寸超过使用中的特定配方的限度，则所得的制品将被破坏。可以加热该工具以帮助形成。

应该指出的是，虽然压制步骤示出为与其它步骤相连，但是并不必须那样。可以将复合片材辊压或切割成离散的片段并在适宜的时间和位置压制。应当理解，工具的形状控制所得的制品的形状。

虽然图3示出了用来压制单个制品的单个工具组，但是不言而喻的是，可以采用多个工具以在每一压缩下产生多个制品。

在压制之后，优选使用单个切割装置60从连续片材上切割下制品68以形成成品，它在所示实施方案中呈方向盘70形式。这一装置下降到制品68上并使用任何合适的冲切系统在容器边缘周围切割，留下清

洁且美学上令人愉悦的边缘。从碎屑复合材料片材上移除制品70以致它可以分类，堆叠，包裹和/或包装以便装运。应当理解，可以通过许多技术移除制品。可以积累碎屑复合材料以便再循环或酌情摒弃。

本发明的一种备选方法在图4中示出，其中在干燥之前压制制品68，即在湿条件中压制制品。在这种方法中，将材料混合和絮凝，并如上所述将絮凝的混合物20放置在移动网筛124上。从线路上移除湿的复合片材20'并在工具50中压制而形成成形制品68。然后在任何工业烘箱装置35中干燥制品68直到它达到所需干燥度。这可以是气动或电力空气冲击烘箱或任何其它类型的可商购的干燥箱。如上所述，干燥步骤无须紧接着压制步骤。如果使用合适的粘合剂，则可以在切割之后和/或在阻隔应用之后进行干燥。在干燥之后，如上所述切割成形制品。

### III. 由工程木制品的片材制备的层压材料的组分

工程木制品可以呈单个片材形式，或呈许多层压在一起的片材形式，这取决于层压材料的所需厚度。可以使用粘合剂，或使用热和压力将片材层压在一起。在一些实施方案中，当经历热和压力时，足够量的粘结剂存在于片材的顶和/或底面以使许多片材能够层压在一起。单个片材或层压片材可以装备有附加层，这取决于所需应用。

#### 面漆层

当用于地板应用时，可以施加面漆例如脲烷丙烯酸酯。此种面漆层可以改进材料的耐久性和/或耐磨性，提供UV保护，和/或为材料提供颜色。

面漆层可以由任何各种适合的材料形成，包括透明或，染色的，透明、半透明或不透明材料。可以形成面漆层的材料的实例包括但不限于可以各种形式获得的丙烯酸系树脂和聚氨酯。代表性的形式包括溶液、固体和分散体。

当工程木制品将着色时，可以将着色应用于材料本身，应用于一个或多个面漆层或两者。当施加于基材上时，底漆可以用来密封工程木制品，尤其是如果使用疏水性材料形成该材料，并且很可能渗出和引起重叠层脱层。

可以使用颜料和染料施加颜色。适合的颜料的实例包括炭黑和二氧化钛。适合的染料可以包括但不限于来自碱性、反应性或酸性染料的染料家族的产品。也可以通过木纤维本身的性质赋予材料颜色。

### 缓冲层

如果工程木制品将用于底层地板或地板应用，缓冲层可能是希望的，作为产品芯部或底部中顶部上的层。缓冲层允许产品具有性能，例如柔软性和弹性。除了提供弹性之外，缓冲层可以提供附加功能例如提高的声学效果、适应性和/或抗滑阻力。在其中材料用来作为结构而非地板的那些实施方案中，可能不要求缓冲层。

### 增强层

在一些实施方案中，对产品施加增强层是合乎需要的。增强层可以存在于片材内部，如果在片材正在形成时施加时，或它可以施加于所得片材的顶部和/或底部。

增强层可以是对于其所需最终用途充分地增强基材的任何材料。实例包括纱布、机织织物、针织物、非机织织物、实心板、膜、泡沫等。这些层可以由合成或有机纤维，玻璃纤维，塑料，金属例如钢、铝或锡，及其它适合的材料形成。可以使用化学施加工艺，或热熔工艺施加所述层。增强层的厚度和密度根据制成品的性质改变。

纱布可以增加产品的强度。适合的纱布是本领域中已知的并且可商购，并且可以是塑料材料例如尼龙，或可以是金属，例如，钢、铝或锡。纱布可以供给其中形成复合材料网幅的工艺，在这种情况下，在纱布中/上形成复合材料网幅。在另一个实施方案中，可以就在复合材料网幅形成时但是在干燥之前使纱布附着于所形成的复合材料网幅，或使用粘合剂使之附着于干燥的复合材料网幅。

### 粘合剂层

粘合剂层可以用来将片材/层压片固定到增强层、缓冲层或其它层上。在一些实施方案中，增强层本身是粘合剂，例如，聚烯烃纱布，在这种情况下，粘合剂是不必要的。当粘合剂必要时，粘合剂可以呈片材、纱布、粉末、液体、可固化组合物等形式。当以液体形式提供

时，可以使用各种方法，例如，刀涂、喷涂、采用刮刀等施加它们。粘合剂可以是可固化的，例如脲烷，丙烯酸酯，环氧树脂，热固性物，热塑性物，例如乙烯-乙酸乙烯酯（EVA），聚氯乙烯（PVC）增塑溶胶和聚烯烃，例如聚丙烯和聚乙烯，热熔体，压敏粘合剂和橡胶胶泥。粘合剂配方可以是100%固体（即，组合物的所有组分是可UV固化的，所以不存在挥发性排放物）、水基或溶剂基的。

### 蜜胺/饰面层

蜜胺涂层可以施加于材料上，例如，当所需应用是形成层压台面，层压搁板材料，用于橱柜的层压材料，及其它其中颗粒板通常覆盖有蜜胺涂层的实施方案。本领域的技术人员理解如何施加蜜胺涂层到木制品上，并且相同的施加方法适用于本文描述的工程木制品。

例如，木材、金属或其它材料的饰面可以与本文描述的工程木制品粘附，例如，使用接触粘合剂、压敏粘合剂、热熔粘合剂等。本领域的技术人员理解如何使饰面粘附到工程木制品例如中密度纤维板（MDF）及其它木制品上，并且相同的技术可以用来使饰面与本文描述的工程木制品粘附。

在一个实施方案中，工程木制品是装饰性木材层施加到其上的基材，其中木材层的厚度可以与通常用来制备胶合板的饰面相同，或厚得多。这可以用来例如，产生层压地板材料，其中装饰性层压件在顶面上，并且工程木制品在其它层中。因为工程木制品比木材或常规底层地板材料更疏水，所以在一些实施方案中，在底层地板和地板材料之间施加耐水垫层可能是不必要的。

### 复合材料的独特特性

如下面实施例8中论述那样，本文描述的工程木制品可以在暴露到水分中时显示最小结构改变，这与刨花板、取向绞合板或颗粒板不同。材料的疏水性是优于这些材料的改进（甚至优于天然木材）。在一些实施方案中，材料的填充性质提供吸音和/或阻燃性能。

#### IV. 包括复合材料的制品

工程木制品可以用来制备各种制品。代表性的产品应用包括但不

限于, 房屋建造和/或改造、小汽车内件、家具、胶合板、层叠台面板、橱柜(尤其是当用所需木材的饰面层覆盖时)、I-束、glue-lams、地板、垫层和中和高密度纤维板。所需应用将支配制品的形状、片材厚度、层压片的数目和施加于片材上的任何附加层。

可以使用本文描述的工程木制品和/或复合木材制备这些制品。为这些制品中的每一种需要的适合的性能, 和每种制品中需要的各种组分是本领域的技术人员熟知的。

存在若干通常已知和使用的测定木制品性能的试验规程, 它们中任一可以用来分析和表征工程木制品和所得的复合材料。实施例包括, 例如, ASTM D 1039 (评价木材基纤维和颗粒面板材料的性能的标准试验方法)。

提供以下非限制性实施例来说明本文描述的本发明, 并且没有限制的意图。

#### 实施例1-5: 代表性的工程木制品的制备

制备本文描述的工程木制品的一系列五种配方并使用以下一般程序测试。

在适当尺寸的烧杯中量出水以在搅拌下处理配方组分的其余部分。在具有良好涡流的搅动下将所有纤维和填料(纤维和填料可以预混合)添加水中。

量出希望量的湿强度树脂, 例如Kymene 736 (Hercules) 并添加到纤维原料中。在1分钟之后, 添加胶乳、抗氧化剂和疏水剂例如蜡(这些组分可以任选地预混合)。在1分钟之后, 添加多胺例如Alcofix 159 (Ciba)。在1分钟之后, 添加聚丙烯酰胺(Nalco 61067)。在1分钟之后, 如果需要, 用可变量的硅胶例如Eka NP 780 (Eka Chemicals) 改进混合物, 直到在棉束之间观察到净水。

将60或100目网筛放置在8×8 in流浆箱上, 用水填充大约四分之一的路线。添加原料, 用水填充该箱子到最低铆钉, 并混合混合物(例如, 用抹刀)并排出。从处理的首先吸引直到抽吸的首先声音记录排出时间。将两个张吸墨纸放置在片材的上面, 并将2张吸墨纸放置在筛

网下。将片材和筛网放入未受热的Hydroplair®压力机或等同物中，关闭自然光30秒，没有附加压力。从筛网移除片材，同时注意配方粘到筛网上的任何倾向。将两张新吸墨纸放置在样品的顶和底部上，并例如，在Hydroplair®压力机上在大约2000表压的压力下压制大约30秒。将片材放置在250°F纸页干燥器上保持大约30分钟或直到干燥。

然后移除样品，并切割成四等分。可以将该四等分堆叠在箔片上并且顶部和底部都用箔片覆盖。可以将3mm垫片放置在400°F Carver®压力机(顶部和底部处于400°F)上。将箔片覆盖的样品放置在压板上，其中垫片任选地用来控制样品厚度。关闭自然光并在20,000表压下压制该片材大约1分钟。小心地移除热样品并允许冷却。或者，可以使用具有12"×18"压板的Hydroplair®压力机，它具有如实施例中指出的可变压板温度、压力(表压从0-5000psi)和压制时间。

然后称重样品并修整到所需尺寸与形状。然后可以测量样品的厚度、长度和宽度，例如，到0.001in。

通过将所得的片材浸没在水中给定时间来测试它的吸收水的倾向。在水暴露之后，可以再称重样品并在材料仍湿润时可以再测量厚度、长度和宽度，和任选地，如果需要的话，在空气干燥之后再测量。

以下实施例中可以从每一种类内的各种不同产品选择湿强度树脂、抗氧化剂、多胺、疏水剂、聚丙烯酰胺和硅胶。代表性的配方在表1-3中示出，它们显示实施例1-5的配方。

表1

组分	实施例1		实施例2	
	干	湿	干	湿
水		1406.15		1395.57
再生木纤维	0.00	0.00	15.00	26.50
再生木粉	29.99	31.77	15.00	15.89
再生尼龙纤维	6.00	6.00	6.00	6.00
填料	11.99	11.99	12.00	12.00
湿强度树脂	0.20	1.57	0.20	1.57
DL 218胶乳	9.00	18.00	9.00	18.00
疏水剂	2.64	8.51	2.62	8.46
多胺	0.15	6.00	0.15	6.00
聚丙烯酰胺	0.03	10.00	0.03	10.01
总计	60.00	1500.00	60.00	1500.00
%固体		4.00		4.00
干燥时间/温度	18min	250F	25min	250F
至压制的样品处理	发泡片材, 干燥, 四等分并堆叠		发泡片材, 干燥, 四等分并堆叠	
压制温度顶/底F	400	400	400	400
压力机表压	20000		20000	
压制时间	1min		1min	
切割样品				
干重g	11.48		14.12	
干厚度	0.18		0.18	
干宽度	1.34		1.18	
干长度	4.28		4.17	
15小时湿重g	15.69		16.72	
15小时湿厚度	0.19		0.20	
15小时湿宽度	1.36		1.18	
15小时湿长度	4.34		4.21	
重量增益%	36.72		18.44	
厚度增益%	9.89		11.15	
宽度增益%	1.57		0.71	
长度增益%	1.40		0.84	

表2

组分	实施例3		实施例4		实施例5	
	干	湿	干	湿	干	湿
水		1394.22		1398.70		1401.53
再生木纤维	13.45	23.77	11.96	21.13	8.97	15.85
再生木粉	25.41	26.92	23.92	25.34	14.95	15.84
再生尼龙纤维	5.98	5.98	5.98	5.98	5.98	5.98
再生玻璃纤维	0.00	0.00	5.98	5.98	5.98	5.98
填料	0.00	0.00	0.00	0.00	11.96	11.96
湿强度树脂	0.20	1.56	0.20	1.56	0.20	1.56
抗氧化剂	0.22	0.44	0.22	0.44	0.22	0.44
DL 239胶乳	4.48	9.75	2.99	6.50	2.99	6.50
DL 218胶乳	8.67	17.34	7.18	14.35	7.18	14.35
疏水剂	1.20	3.86	1.20	3.86	1.20	3.86
多胺	0.15	5.98	0.15	5.98	0.15	5.98
聚丙烯酰胺	0.02	9.97	0.02	9.97	0.02	9.97
硅胺	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
总计	60.00	1500.00	60.00	1500.00	60.00	1500.00
%固体		4		4		4
干燥时间/湿度	30min	250F	30min	250F	30min	250F
至压制的样品处理	四等分, 堆叠和 压制		四等分, 堆叠和 压制		四等分, 堆叠和 压制	
压制温度顶/底F	400	400	400	400	400	400
压力机表压	20000		20000		20000	
压制时间	1min		1min		1min	
切割样品						
干重g	9.45		6.61		8.01	
干厚度	0.23		0.16		0.20	
干宽度	0.71		0.65		0.64	
干长度mm	102.00		108.00		101.00	
15hrs湿重g	12.25		7.26		9.81	
15hrs湿宽度	0.27		0.17		0.22	
15hrs	0.72		0.66		0.64	
15hrs湿长度mm	102.50		108.50		102.00	
%重量增益	29.71		9.73		22.48	
%厚度增益	15.85		7.68		10.51	
%宽度增益	1.32		0.61		0.94	
%长度增益	0.49		0.46		0.99	

表3

试验配方	实施例6	
组分	干	湿
水		90035.05
软木(精制)	345.49	17274.65
再生木纤维	650.91	1010.73
再生木粉	1168.11	1237.41
再生尼龙纤维	335.47	335.47
湿强度树脂	13.82	1381.97
DRSL 22448-00乳胶	907.96	1852.97
多胺	28.80	1151.87
聚丙烯酰胺	2.16	863.73
硅胶	2.28	22.80
总计	3455.00	115166.67
%固体		3.00
至压制的样品处理	六个9" x6" 片材加到压机	
压机垫片(限位器)	无	
压制温度顶/底C	200/200	
压力机表压	4000.00	
压制时间	1.5min press, breath, 1.5min press	
切割样品		
干重g	37.94	
干厚度	0.31	
干宽度	2.38	
干长度	3.48	
71hrs湿重g	42.08	
71hrs湿厚度	0.34	
71hrs湿宽度	2.40	
71hrs湿长度	3.50	
%重量增益	10.93	
%厚度增益	10.76	
%宽度增益	0.90	
%长度增益	0.55	

### 实施例6: 附加的配方实施例

遵循表4中所示的添加顺序制备两种附加的配方(实施例7和8)。实施例8使用再生的粗斜棉布和再生的地毯纤维代替木纤维。这种材料的配方的使用可以产生不同性能,例如隔音或缓冲或强度性能方面的改进。

通过层铺这些材料的不同组合制备样品。制造1/2英寸厚至1英寸厚的样品是希望的。为了提高层压件中部的层的粘结,决定分阶段地压缩。例如,通过将实施例7的配方的总共12个片材结合制造3/4"厚的样品。取3个片材/堆叠体的4个堆叠体开始该工艺并在500表压下在热压板上同时压缩所有4个独立堆叠体。在1分钟之后,然后将4个层压样品制成两个堆叠体并压制,最后,将2个剩余的层压样品制成1个堆叠体并压制,产生一个3/4"的"木材"样品。

然后将这种样品切割成两节,并用市售喷涂施加的脲烷涂覆一节样品。同样地,通过多重堆叠方法以1"厚度制备另一个样品。这通过交织8个实施例7的配方层和7个实施例8的配方层进行。初始堆叠构型是5个各自3层的堆叠体。一旦层压这5个层,就它们被制成1个具有5个层压层的堆叠体,经装配以致木材层在每一暴露表面上。

为了确保足够的热转移至样品的芯部以促进层压,循环压制两次。使用不同压制构型的其它实施例显示如下。在所有这些实施例中,决定使木材片成为暴露或表面层,然而,黑色层(实施例8的配方的层)可以是表面层,如果希望这样的话。在另一个实施方案中,用市售聚氨酯涂覆层状材料的样品以模拟木地板应用

如前述实施例中那样,预称重样品并测量和浸入在水中。在72小时水浸之后,测量样品并允许风干72小时。再测量样品并记录数据。在所有这些实施例(参见表7)中,渗出水远远小于通过以前测试的商业样品获得的渗出水。厚度、长度和宽度的变化在大多数情况下小于市售实施例并且当不那样时,数值相似。

这些实施例说明可以使用非常亲水性纤维制造疏水性类似木材的材料并如所述加工它们。

表4

实施例7		
组分	干	湿
水		90035.05
软木(精制)	345.49	17274.65
再生木纤维	650.91	1010.73
再生木粉	1168.11	1237.41
再生尼龙纤维	335.47	335.47
湿强度树脂	13.82	1381.97
DRSL 22448-00胶乳	907.96	1852.97
多胺	28.80	1151.87
丙烯酰胺	2.16	863.73
硅胶	2.28	22.80
总计	3455.00	115166.67
%固体		3.00

实施例8		
组分	干	湿
水		180234.42
再生粗斜棉布纤维(精制)	1924.97	1924.97
再生地毯纤维	574.97	574.97
碳酸钙填粉	1724.89	1724.89
碳黑分散体	39.14	97.85
湿强度树脂	29.32	2932.09
DRSL 22447-00胶乳	1495.63	2991.26
多胺	48.97	1958.79
丙烯酰胺	6.26	2502.23
硅胶	5.85	58.52
总计	5850	195000
%固体		3.00

样品描述	实施例7的层压件	实施例7的脲烷涂覆的压件	实施例7/8的层压件	实施例7/8的脲烷涂覆的压件
样品尺寸	6"×3"	6"×3"	6"×3"	6"×3"
#实施例7/#实施例8	12/0	12/0	8/7	8/7
预加热温度℃/时间	200/2	200/2	200/2	200/2
压制温度顶℃/底℃	190/190	190/190	190/190	190/190
初始并堆叠体/层/堆	4/3	4/3	5/3	5/3
压机表压	500	500	500	500
压制时间	1	1	1	1
第二#堆叠体/层/堆	2/6	2/6	1/15	1/15
压机表压psi	500	500	500	500
压制时间	1	1	1	1
第三#堆叠体/层/堆	1/12	1/12	1/15	1/15
压机表压psi	500	500	500	500
压制时间	1	1	1	1
评论		一面涂有聚脲酯		一面涂有聚脲酯
干重g	64.82	53.81	100.69	84.61
干厚度	0.76	0.76	1.00	1.02
干宽度	2.41	2.33	2.57	2.30
干长度	2.80	2.40	2.74	2.56
%重量变化72小时水浸泡	14.86	18.78	9.32	13.58
%重量变化72小时水浸泡	9.38	11.90	7.80	9.18
%重量变化72小时水浸泡	0.70	1.22	0.40	0.81
%重量变化72小时水浸泡	1.08	1.02	0.55	0.39
在空气再干燥之后的%重量变化	2.81	4.43	1.97	4.04
在空气再干燥之后的%重量变化	4.27	5.64	4.02	5.05
在空气再干燥之后的%重量变化	0.18	0.72	0.01	0.29
在空气再干燥之后的%重量变化	0.30	0.65	-0.05	0.03

样品描述	实施例的7和8的多片材的层压件	实施例7的多片材的层压件
样品尺寸	6"×3"	6"×3"
#实施例7/#实施例8	4/8	12/0
预加热温度℃/时间	200/2	200/2
压制温度顶℃/底℃	190/190	190/190
初始并堆叠体/层/堆	4/2实施例8	6/2
压机表压	1000	1000
压制时间	1	1
第二#堆叠体/层/堆	2/4实施例8	2/6
压机表压psi	1000	1000
压制时间	1	1
第三#堆叠体/层/堆	1/8实施例8	1/12
压机表压psi	1000	1000
压制时间	1	1
第四#堆叠体/层/堆	1/12 (1/2实施例7, 1/8实施例7, 1/2实施例8)	1/12
压机表压psi	1000	1000
压制时间	1	1
干重g	45.06	53.20
干厚度	0.70	0.62
干宽度	1.76	2.04
干长度	2.47	2.38
%重量变化72小时水浸泡	10.08	9.40
%重量变化72小时水浸泡	8.70	11.37
%重量变化72小时水浸泡	0.89	0.72
%重量变化72小时水浸泡	0.18	0.10
在空气再干燥之后的%重量变化	3.37	2.68
在空气再干燥之后的%重量变化	2.28	3.95
在空气再干燥之后的%重量变化	0.28	0.07
在空气再干燥之后的%重量变化	0.26	0.06

### 实施例7: 附加的配方实施例

以下实施例显示胶乳水平对工程木制品疏水性的影响。遵循所示添加顺序制造配方1-4。

与前述实施例不同，应该指出的是，在这一实施例中不将附加的疏水剂添加到任何所示配方中。添加到每一配方中的胶乳的量减少5%，其中配方1含15%胶乳，配方4不包含胶乳。胶乳的移除为再生地毯纤维的相应增加所抵消，因为觉得这种纤维对所得木材样品的水管理性能具有最小影响。

对配方3和4中的絮凝包装料作出局部调整以得到合适的絮凝剂形成。数据（表5所示）显示，添加胶乳帮助减少侵入样品的水和阻滞尺寸变化的水平。数据还显示，更高水平的胶乳进一步减少水侵入和尺寸变化。在72小时水浸之后，测量样品并允许风干72小时。再测量样品，并且应该指出，含胶乳的样品继续显示较低厚度变化。水损失不如含胶乳的样品中那样完全，这可能归因于这些样品中保持的更紧密结构。表5显示数据的图解表示。

表5

组分	实施例 9		实施例 10		实施例 11		实施例 12	
	干	湿	干	湿	干	湿	干	湿
水		1574.60		1581.08		1589.95		1600.25
软木（精制）	6.02	300.99	6.03	301.50	6.03	301.27	6.05	302.41
再生木纤维	15.07	23.41	15.10	23.45	15.09	23.43	15.15	23.52
再生木粉	22.88	24.23	22.91	24.27	22.90	24.26	22.99	24.35
再生地毯纤维	6.02	6.02	9.05	9.05	12.23	12.23	15.48	15.48
湿强度树脂	0.24	24.08	0.24	24.12	0.20	19.96	0.20	19.98
DL218胶乳	9.03	18.43	6.03	12.31	3.01	6.15	0.00	0.00
抗氧化剂	0.36	0.72	0.36	0.72	0.18	0.36	0.00	0.00
多胺	0.30	12.08	0.20	8.02	0.30	12.00	0.08	3.00
聚丙烯酰胺	0.04	15.05	0.04	15.08	0.02	9.99	0.03	10.01
硅胶	0.04	0.40	0.04	0.40	0.04	0.40	0.04	1.00
总计	60	2000	60	2000	60	2000	60	2000
%胶乳	15		10		5		0	
干重g	34.15		34.57		33.99		34.81	
干厚度	0.24		0.26		0.27		0.26	
干宽度	2.99		3.31		3.27		3.27	
干长度	3.26		3.04		3.05		3.11	
%重量变化72小	39.70		51.85		62.96		69.40	

时水浸泡							
%重量变化72小时水浸泡	14.23		15.14		18.35		28.45
%重量变化72小时水浸泡	1.00		0.76		0.76		0.89
%重量变化72小时水浸泡	0.92		0.73		0.91		0.80
在空气再干燥之后的%厚度变化	6.77		4.33		3.04		3.14
在空气再干燥之后的%厚度变化	5.63		4.05		8.74		15.55
在空气再干燥之后的%厚度变化	0.13		0.06		0.07		0.11
在空气再干燥之后的%厚度变化	0.19		0.03		0.11		0.03

### 实施例8：代表性的商业样品和工程木制品的对比水浸泡试验

采取对比研究来比较本文描述的工程木制品与可商购的工程木制品例如胶合板、未饰面颗粒板、用白色蜜胺表层饰面的颗粒板和用木纹表层饰面的颗粒板。

用来制备工程木制品的配方在下面表6中示出。

表6

实施例13的配方		
组分	干	湿
水		16816.61
软木(精制)	159.84	7992.13
SSI木纤维	130.91	203.28
SSI木粉	223.94	237.22
SSI尼龙纤维	63.54	63.54
湿强度树脂	4.81	481.13
DRSL 22448-00胶乳	210.06	428.69
多胺	6.00	240.02
聚丙烯酰胺	0.50	200.06
硅胶	0.40	4.00
总计	800.00	26666.67

测量所有样品的干重、干厚度、干宽度和干长度。在水中浸泡材料24小时，测量重量、厚度、长度和宽度增量。在48小时重复分析，在72小时再次重复。在71小时测量实施例13的配方并在此添加用于参考。结果在表7中示出。

表7

商业木材样品描述	1.88mm胶合板	2mm白色表面压板	2mm未饰面压板	1.5mm木纹表层压板	实施例13
干重(克)	57.20	77.71	49.99	46.70	37.94
干厚度(英寸)	0.71	0.80	0.79	0.56	0.31
干重(英寸)	1.90	2.01	1.51	1.79	2.38
干长度(英寸)	3.97	4.19	3.61	3.63	3.48
24小时之后的重量增益%	36.31	51.57	46.94	18.16	
24小时之后的厚度增益%	8.16	18.68	19.00	8.95	
24小时之后的宽度增益%	1.74	1.74	1.96	0.97	
24小时之后的长度增益%	0.95	0.66	0.69	0.49	
48小时之后的重量增益%	41.84	60.56	58.02	25.45	
48小时之后的厚度增益%	9.62	20.23	22.56	10.56	
48小时之后的宽度增益%	1.81	1.84	2.07	1.08	
48小时之后的长度增益%	0.91	0.77	0.82	0.58	
72小时之后的重量增益%	47.61	66.01	66.72	33.00	10.93
72小时之后的厚度增益%	9.95	22.11	24.16	11.81	10.76
72小时之后的宽度增益%	1.84	1.91	2.31	1.02	0.90
72小时之后的长度增益%	1.07	0.92	0.96	0.64	0.55
96小时之后的重量增益%	50.57	68.67	71.66	37.03	

96小时之后的 厚度增益%	10.18	23.90	25.60	12.05	
96小时之后的 宽度增益%	1.91	1.96	2.33	1.15	
96小时之后的 长度增益%	1.05	0.89	1.00	0.74	

鉴于在72小时的百分率(%)水吸收,本文描述的工程木制品到目前为止是最佳(最低)重量增益的。它具有最低厚度膨胀(该胶合板是非常稍微更好)并且它具有最低长度和宽度膨胀。因此,本文描述的工程木制品在建筑应用中具有替代其它试验物品的潜能,尤其是当水稳定性是重要因素时。

#### 实施例7: 在模拟构造条件下评价工程木制品

为了更完全评价本文描述的工程木制品的性能,进行一系列模拟该产品在构造中的使用的试验。如实施例1-5中那样制备样品板。该板材是三个材料片材的3/8"厚层压件,并且测量大致6英寸×6英寸。

使用Loctite黄胶合剂将该板材粘附到标准two by four上,并且该板材强烈地粘附。

使用角钉自动敲钉机和修整自动敲钉机将该板材粘附到标准two by four上,并且该板材和该two by four之间的机械粘附是强的。没有观察到这三个独立层之间的脱层,并且没有观察到其它类型的缺陷。

还用1 3/4"甲板螺杆,在有和没有导向孔的情况下将该板材粘附到标准two by four上,并且机械粘附是强的。如同上述用钉的情况一样,没有观察到三个独立层间的脱层,并且没有观察到其它类型的缺陷。

部分地用钉钉10D镀锌钉透过该板材并且进入2X4,并拔出观察该板材。甚至这种较大的钉没有使样品脱层,并且在该板材中形成清洁的孔(显然通过压缩该孔周围的材料)。

使用压力辊将压敏粘合剂背衬的(PSA)樱桃树饰面层压件粘附到该样品上。层压强度是可接受的,并且当努力使该饰面与板材脱层时,

材料没有脱层。

将水基聚氨酯 (Minwax®水基聚氨酯) 施加于该板材的大致两英寸 × 三英寸的部分上。该脲烷形成细微的薄膜层。将溶剂基瓷漆面漆施加于该板材的类似尺寸的部分上, 也形成细微薄膜层。没有观察到层的脱层, 或起泡或破裂。最后, 将油面漆 (Minwax® Antique Oil Finish) 施加于该板材上, 以及在粘附的樱桃树饰面上。在施加这些面漆之前不砂磨该板材, 所以两个饰面的和未饰面的样品具有稍微粗糙的表面 (即, 不如可能用砂轮细磨获得的表面光滑), 但是该面漆似乎适宜于各种应用中的使用。

总之, 本文描述的工程木制品充分地固定钉子和螺丝, 可以用木材加工胶合剂和PSA粘合剂粘附, 并且从水基和溶剂基面漆取得饰面。

在本说明书中, 已经公开了典型的实施方案, 并且虽然采用了特定术语, 但是它们按普通和描述性意义使用并没有限定的意图。应该清楚地理解, 可以对权利要求中公开的那些采取各种其它实施方案、方面、修改和等效物, 它们对阅读本文描述后的本领域普通技术人员是显而易见的, 不会脱离本公开内容的精神或这些权利要求的范围。提供以下权利要求以确保本申请满足在所有司法权中作为优先权申请的所有法定条件并且不应该理解为限定本文公开的胶乳组合物, 其使用方法和包括或含有它的制品的整个范围。

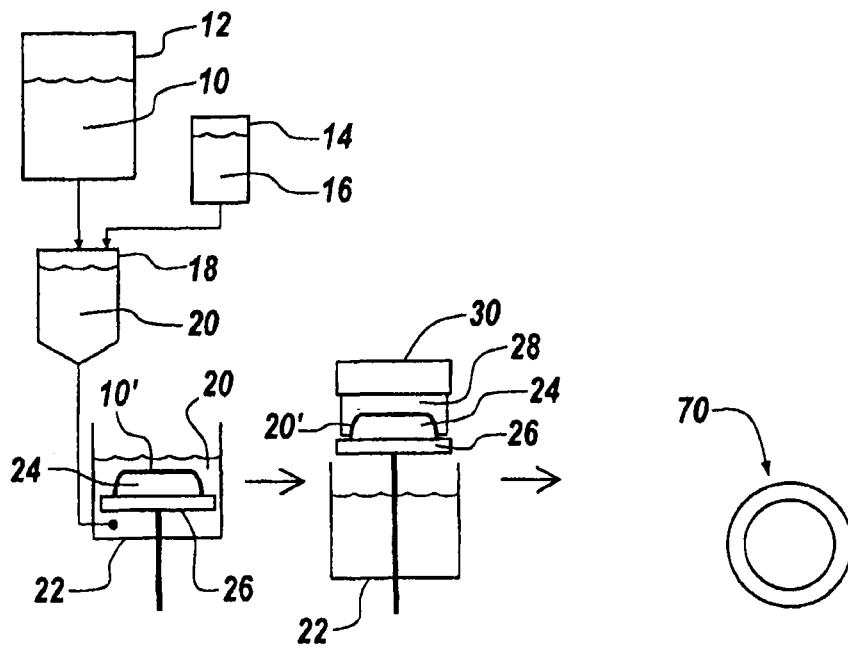


图1

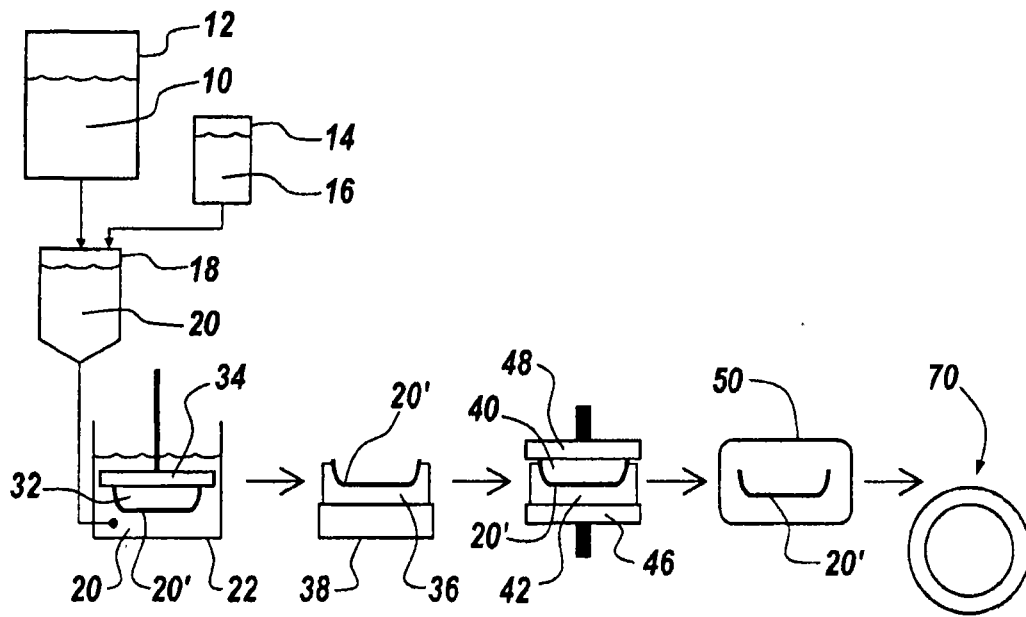


图 2

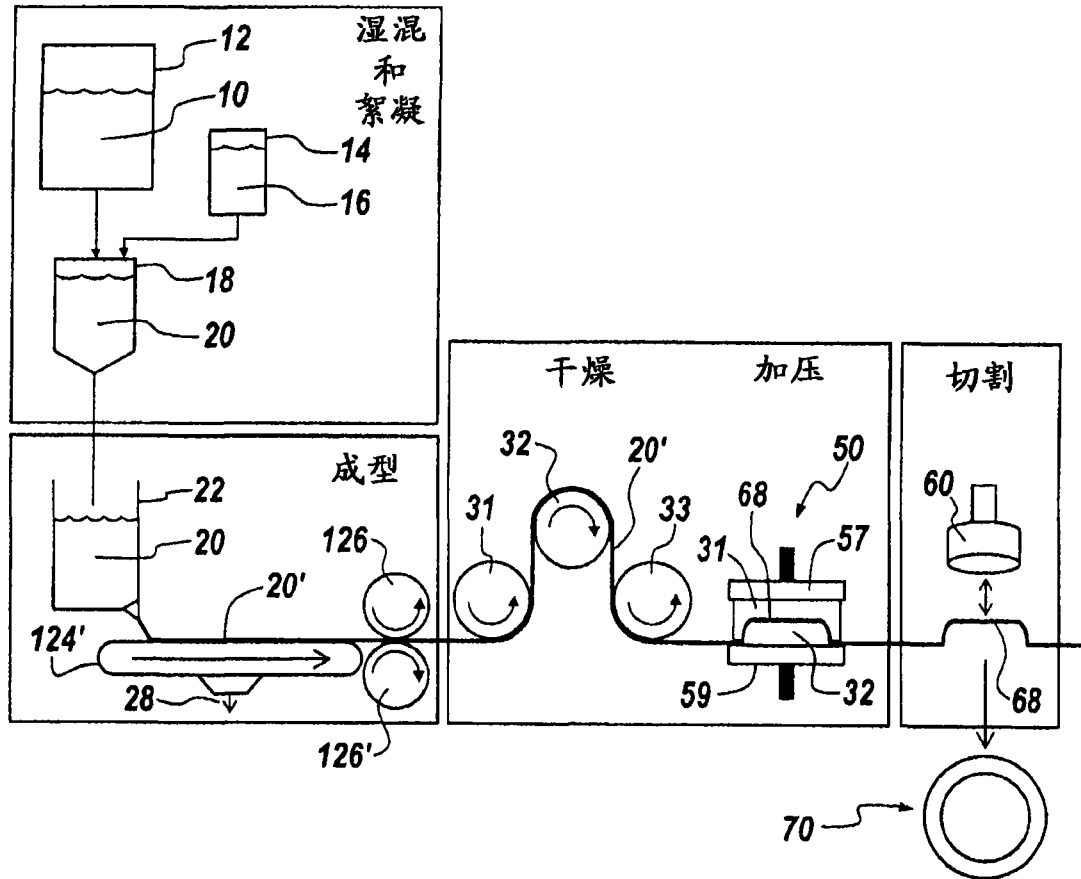


图 3

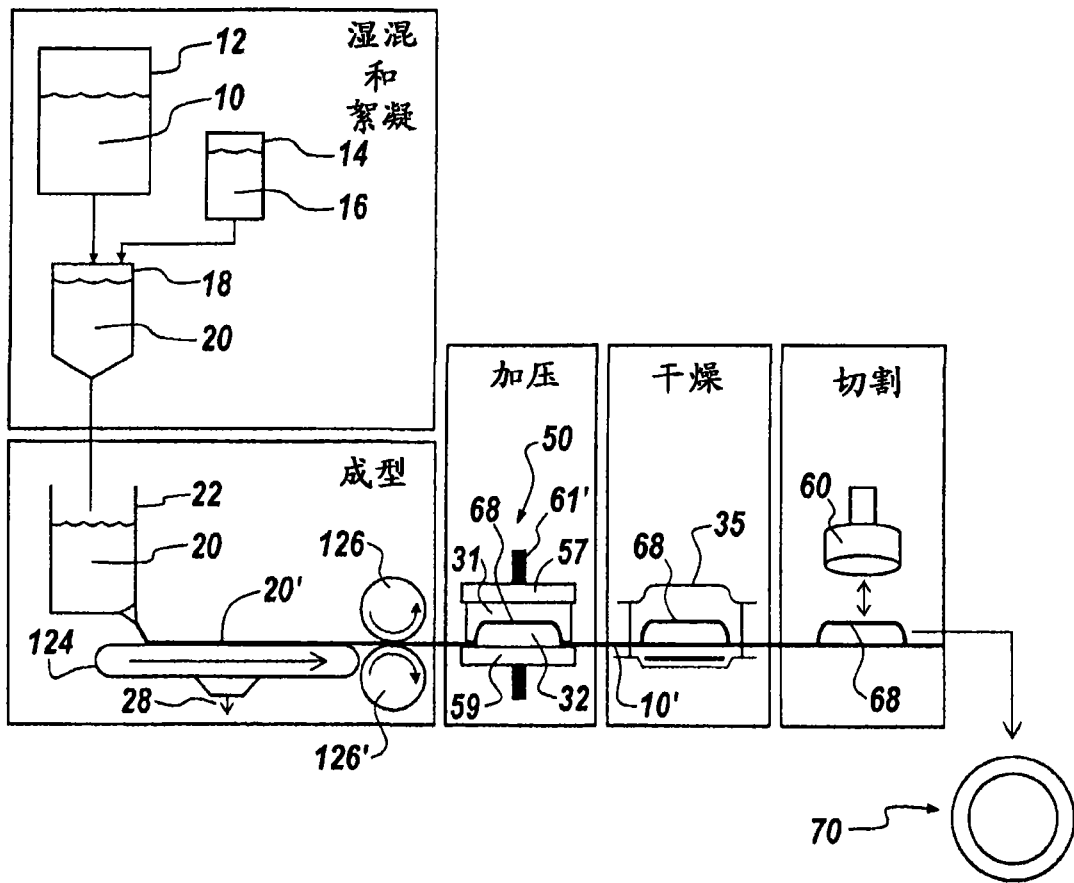


图 4