



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108367452 B

(45) 授权公告日 2021.01.15

(21) 申请号 201680069887.7

(72) 发明人 C · 施鲁 J · 克里茨英格

(22) 申请日 2016.11.24

T · 厄兹哈 P · 汉兹克

(65) 同一申请的已公布的文献号

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

申请公布号 CN 108367452 A

代理人 张力更

(43) 申请公布日 2018.08.03

(51) Int.CI.

B27N 3/02 (2006.01)

(30) 优先权数据

15196997.9 2015.11.30 EP

(56) 对比文件

62/263,777 2015.12.07 US

DE 102006024593 A1, 2007.12.06

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

US 2011135907 A1, 2011.06.09

2018.05.30

EP 0094922 A1, 1983.11.23

(86) PCT国际申请的申请数据

WO 2008038869 A1, 2008.04.03

PCT/EP2016/078716 2016.11.24

EP 2944621 A1, 2015.11.18

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 102862206 A, 2013.01.09

W02017/093122 EN 2017.06.08

审查员 穆谦

(73) 专利权人 OMYA国际股份公司

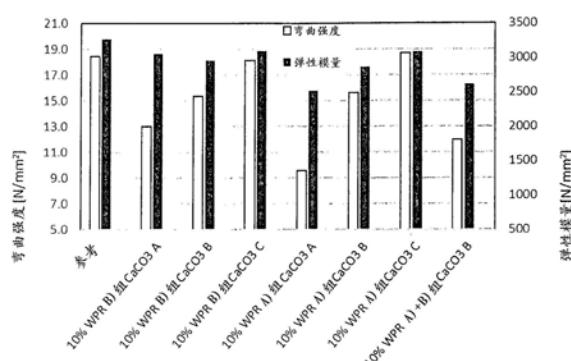
权利要求书4页 说明书25页 附图3页

(54) 发明名称

用于颗粒板的碳酸钙

(57) 摘要

本发明涉及颗粒板、制造颗粒板的方法以及至少一种颗粒状含碳酸钙材料作为颗粒板中的木材颗粒替代物的用途。



1. 一种颗粒板, 包含

a) 具有第一侧和背侧的木材颗粒基础层, 该木材颗粒基础层包含

i) 60.0至97.5重量份 (d/d) 的量的木材颗粒和2.5至40.0重量份 (d/d) 的量的至少一种颗粒状含碳酸钙材料, 所述量基于该木材颗粒基础层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计,

以及

b) 与该木材颗粒基础层的第一侧和/或背侧接触的至少一个木材颗粒表面层, 该至少一个木材颗粒表面层包含

ii) 70.0至97.5重量份 (d/d) 的量的木材颗粒和2.5至30.0重量份 (d/d) 的量的至少一种颗粒状含碳酸钙材料, 所述量基于该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计,

其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料具有a) 1.0至1000.0 μm 的重量中值粒子尺寸 d_{50} , 并且

其中在该木材颗粒基础层和该至少一个木材颗粒表面层的每一个中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的量的总和为100.0重量份 (d/d), 基于该层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计。

2. 根据权利要求1所述的颗粒板, 其中该至少一种颗粒状含碳酸钙材料为白云石和/或至少一种研磨碳酸钙 (GCC), 和/或至少一种沉淀碳酸钙 (PCC)。

3. 根据权利要求2所述的颗粒板, 其中该至少一种研磨碳酸钙 (GCC) 是大理石、白垩、石灰石和/或其混合物。

4. 根据权利要求2所述的颗粒板, 其中该至少一种颗粒状含碳酸钙材料为至少一种研磨碳酸钙 (GCC)。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的颗粒板, 其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料具有a) 15.0至1000.0 μm 的重量中值粒子尺寸 d_{50} , 和/或b) $\leq 5.0\text{m}^2/\text{g}$ 的比表面积, 其通过BET氮气法测量, 和/或c) 100.0至1200.0 μm 的顶切 d_{98} 。

6. 根据权利要求5所述的颗粒板, 其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料具有a) 30.0至1000.0 μm 的重量中值粒子尺寸 d_{50} 。

7. 根据权利要求5所述的颗粒板, 其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料具有b) 0.1至5.0 m^2/g 的比表面积, 其通过BET氮气法测量。

8. 根据权利要求5所述的颗粒板, 其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料具有b) 0.2至1.0 m^2/g 的比表面积, 其通过BET氮气法测量。

9. 根据权利要求5所述的颗粒板, 其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料具有c) 250.0至1100.0 μm 的顶切 d_{98} 。

10. 根据权利要求5所述的颗粒板, 其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料具有c) 500.0至1000.0 μm 的顶切 d_{98} 。

11. 根据权利要求1-4任一项所述的颗粒板, 其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个

木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料由基于该含碳酸钙材料的总干重计为 $\geq 10.0\%$ 重量的量的碳酸钙构成。

12. 根据权利要求11所述的颗粒板,其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料由基于该含碳酸钙材料的总干重计为 $\geq 20.0\%$ 重量的量的碳酸钙构成。

13. 根据权利要求11所述的颗粒板,其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料由基于该含碳酸钙材料的总干重计为 $\geq 50.0\%$ 重量的量的碳酸钙构成。

14. 根据权利要求11所述的颗粒板,其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料由基于该含碳酸钙材料的总干重计为 $\geq 90.0\%$ 重量的量的碳酸钙构成。

15. 根据权利要求11所述的颗粒板,其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料由基于该含碳酸钙材料的总干重计为 $\geq 95.0\%$ 重量的量的碳酸钙构成。

16. 根据权利要求11所述的颗粒板,其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料由基于该含碳酸钙材料的总干重计为 $\geq 97.0\%$ 重量的量的碳酸钙构成。

17. 根据权利要求1-4任一项所述的颗粒板,其中该木材颗粒基础层和该至少一个木材颗粒表面层的木材颗粒来源于原生木材来源,非木纤维植物,或次生木材来源,以及其混合物。

18. 根据权利要求17所述的颗粒板,其中该原生木材来源选自软木树种、硬木树种。

19. 根据权利要求17所述的颗粒板,其中该次生木材来源是回收木材。

20. 根据权利要求1-4任一项所述的颗粒板,其中该木材颗粒基础层包含基于该木材颗粒基础层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为70.0至95.0重量份(d/d)的量的该木材颗粒和5.0至30.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料,和/或该至少一个木材颗粒表面层包含基于该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为75.0至95.0重量份(d/d)的量的该木材颗粒和5.0至25.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。

21. 根据权利要求1-4任一项所述的颗粒板,其中该木材颗粒基础层和该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒是相同或不同的;和/或该木材颗粒基础层和该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料是相同或不同的。

22. 根据权利要求21所述的颗粒板,其中该木材颗粒基础层和该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料在它们的重量中值粒子尺寸d₅₀方面是不同的。

23. 根据权利要求1-4任一项所述的颗粒板,其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层包含至少一种粘结剂,其量基于该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为0.05至25.0重量份(d/d)。

24. 根据权利要求23所述的颗粒板,其中该至少一种粘结剂选自酚醛树脂(PF)、脲-甲醛树脂(UF)、三聚氰胺-甲醛树脂(MF)、三聚氰胺-脲-甲醛树脂(MUF)、脲-三聚氰胺-甲醛树脂(UMF)、脲-三聚氰胺-酚醛树脂(UMPF)、环氧树脂、亚甲基二苯基二异氰酸酯树脂(MDI)、

聚氨酯树脂(PU)、间苯二酚树脂、淀粉或羧甲基纤维素及其混合物。

25. 根据权利要求23所述的颗粒板,其中该至少一种粘结剂选自酚醛树脂(PF)、脲-甲醛树脂(UF)、三聚氰胺-甲醛树脂(MF)、三聚氰胺-脲-甲醛树脂(MUF)、脲-三聚氰胺-甲醛树脂(UMF)、脲-三聚氰胺-酚醛树脂(UMPF)、环氧树脂、亚甲基二苯基二异氰酸酯树脂(MDI)、聚氨酯树脂(PU)及其混合物。

26. 根据权利要求1-4任一项所述的颗粒板,其中该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层进一步包含至少一种化合物,该化合物选自蜡、着色剂、不同于该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的填料、分散剂、杀生物剂、硬化剂和阻燃剂。

27. 根据权利要求1-4任一项所述的颗粒板,其中该颗粒板为由该木材颗粒基础层和两个木材颗粒表面层构成的三层颗粒板。

28. 根据权利要求27所述的颗粒板,其中一个木材颗粒表面层与该木材颗粒基础层的第一侧接触且另一个木材颗粒表面层与该木材颗粒基础层的背侧接触。

29. 根据权利要求1-4任一项所述的颗粒板,其中该颗粒板所具有的弯曲强度为 $\geq 10N/mm^2$;和/或弹性模量为 $\geq 1000N/mm^2$;和/或内部粘结强度为 $\geq 0.30N/mm^2$;和/或在24h水储存之后的厚度溶胀为 $\leq 15\%$ 。

30. 根据权利要求29所述的颗粒板,其中该颗粒板所具有的弯曲强度为10至 $25N/mm^2$ 。

31. 根据权利要求29所述的颗粒板,其中该颗粒板所具有的弯曲强度为10至 $20N/mm^2$ 。

32. 根据权利要求29所述的颗粒板,其中该颗粒板所具有的弹性模量为1600至3500N/ mm^2 。

33. 根据权利要求29所述的颗粒板,其中该颗粒板所具有的弹性模量为1600至3200N/ mm^2 。

34. 根据权利要求29所述的颗粒板,其中该颗粒板所具有的内部粘结强度为0.35至 $1.0N/mm^2$ 。

35. 根据权利要求29所述的颗粒板,其中该颗粒板所具有的内部粘结强度为0.35至 $0.9N/mm^2$ 。

36. 根据权利要求29所述的颗粒板,其中该颗粒板所具有的在24h水储存之后的厚度溶胀为4.0至15.0%。

37. 根据权利要求29所述的颗粒板,其中该颗粒板所具有的在24h水储存之后的厚度溶胀为5.0至14%。

38. 制造根据权利要求1-37任一项所述的颗粒板的方法,该方法包括以下步骤:

a) 提供干燥形式的在权利要求1或17至22任一项中定义的木材颗粒,

b) 提供在权利要求1至16、20至22任一项中定义的至少一种颗粒状含碳酸钙材料,

c) 任选地,提供在权利要求23-25任一项中定义的至少一种粘结剂和/或在权利要求26中定义的至少一种化合物,

d) 将步骤a) 的木材颗粒以任何顺序同时或分别与步骤b) 的至少一种颗粒状含碳酸钙材料和步骤c) 的任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物合并以形成适合于形成木材颗粒基础层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物,

e) 将步骤a) 的木材颗粒以任何顺序同时或分别与步骤b) 的至少一种颗粒状含碳酸钙材料和步骤c) 的任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物合并以形成适合于形成至少

一个木材颗粒表面层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物，

f) 形成在步骤d) 和e) 中获得的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物的多层垫，并且

g) 在一个或多个步骤中将步骤f) 的多层垫压制成固体颗粒板。

39. 根据权利要求38所述的方法，其中方法步骤d) 和/或e) 的进行为将步骤a) 的该木材颗粒与步骤b) 的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料和步骤c) 的该任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物同时合并，或者方法步骤d) 和/或e) 的进行为将步骤a) 的该木材颗粒与步骤b) 的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料和步骤c) 的该任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物分别合并。

40. 根据权利要求38或39任一项的方法，其中步骤a) 的该木材颗粒和/或步骤b) 的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料以干燥形式提供。

用于颗粒板的碳酸钙

技术领域

[0001] 本发明涉及颗粒板、制造颗粒板的方法以及至少一种颗粒状含碳酸钙材料作为颗粒板中的木材颗粒替代物的用途。

背景技术

[0002] 颗粒板被广泛地用于室内应用,例如家具、地板、房屋、楼梯踏板和垫层或者镶板基材,这归因于它们的合理成本,应用的宽范围和灵活性,以及精加工的容易性。这类颗粒板是主要含有木材颗粒的复合产品,所述木材颗粒在热和压力下在使用或不使用粘结剂的情况下被结合在一起。这类板及其制备方法被描述于许多文献中。例如,W02006/042651 A1涉及浅色至白色的木质材料面板,其由漂白的木纤维制造和/或以白色颜料瓮染。DE 43 10 191 A1涉及基于木材的面板,其包含无机微孔材料和阻燃剂。该无机微孔材料包含由无机材料制得的微孔材料。例如,这些材料可以是具有无机氧化物如氧化硅或氧化铝作为主要组分的材料,具有充满微小闭孔的粒状结构。US 5,422,170 A和US 5,705001 A涉及基于木材的面板,其中将木纤维、无机微孔材料、阻燃剂和用于粘结这些材料的有机粘结剂混合在一起并且热压成形以得到基于木材的面板。US 2004/0258898 A1涉及一种用于制造阻燃复合面板的方法,包括:生成部分可溶性硼盐的水基浆料;将粘合剂添加至木质材料中;并且将所述水基浆料独立地引入到所述木质材料中以用于其阻燃。

[0003] 尽管市场上已可获得各式各样的具有包括强度、弹性性能和进一步可加工性在内的定制性能的颗粒板,但是所述木材颗粒板的一般缺点在于,主要成分(即木材颗粒)基于有机可再生资源,其由于生物质能源行业不断增加的需求使得价格不断上升而致使可获得性不断下降。

[0004] 因此,本领域中对下述这样的颗粒板存在着持续的需求:在所述颗粒板中,基于有机可再生资源的原料的至少一部分被替代性材料替代,同时保持或者甚至改善重要的机械性能,如弯曲强度和弹性模量、内部结合强度、厚度溶胀、弹性性能和进一步可加工性。除此之外,还希望在不损害上述机械性能的情况下降低颗粒板的总重量。

发明内容

[0005] 因此,本发明的目的在于提供一种颗粒板,其中基于有机可再生资源的原料的至少一部分被替代性材料替代。进一步的目的在于提供一种颗粒板,其中保持或者甚至改善其它重要的机械性能的组,如弯曲强度和弹性模量、内部结合强度、厚度溶胀、弹性性能和进一步可加工性,优选地就国际DIN标准而言。另一个目的在于提供一种颗粒板,其具有降低的总重量。

[0006] 以上目的以及其它目的通过在技术方案中在本文中定义的主题得以解决。

[0007] 本发明颗粒板的有利实施方案在相应的从属技术方案中定义。

[0008] 根据本申请的一个方面,提供一种颗粒板。该颗粒板包含

[0009] a) 具有第一侧和背侧的木材颗粒基础层,该木材颗粒基础层包含

[0010] i) 60.0至97.5重量份 (d/d) 的量的木材颗粒和2.5至40.0重量份 (d/d) 的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料,所述量基于该木材颗粒基础层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计,

[0011] 以及

[0012] b) 与该木材颗粒基础层的第一侧和/或背侧接触的至少一个木材颗粒表面层,该至少一个木材颗粒表面层包含

[0013] ii) 70.0至97.5重量份 (d/d) 的量的木材颗粒和2.5至30.0重量份 (d/d) 的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料,所述量基于该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计,

[0014] 其中在该木材颗粒基础层和该至少一个木材颗粒表面层的每一个中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的量的总和为 100.0重量份 (d/d), 基于该层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计。

[0015] 应理解,出于本发明的目的,以下术语具有以下含义:

[0016] 术语“含碳酸钙材料”是指包含至少10.0%重量的碳酸钙的材料,基于该含碳酸钙材料的总干重计。

[0017] 出于本发明的目的,重量中值颗粒直径“ d_{50} ”表示下述这样的直径:相对于该直径, $x\%$ 重量的颗粒具有小于 d_x 的直径。这意味着 d_{20} 值为所有颗粒的 20.0% 重量所小于的颗粒尺寸,且 d_{80} 值为所有颗粒的 80.0% 重量所小于的颗粒尺寸。 d_{50} 值因而是重量中值颗粒尺寸,也即所有粒子的 50.0% 重量小于这个颗粒尺寸。出于本发明的目的,除非另外指出,否则将颗粒尺寸规定为重量中值颗粒尺寸 d_{50} 。该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的重量中值颗粒直径通过激光衍射测量。在这种方法中,颗粒尺寸通过测量激光束通过分散的颗粒状样品时散射的光的强度来确定。该测量使用 Malvern Instruments Ltd. 的 Mastersizer 2000 或 Mastersizer 3000 (操作仪器软件版本 1.04) 来进行。

[0018] 在本发明含义中的术语“d/d”是指基于定义的固体材料的干燥量计的干燥量。

[0019] 当术语“包括或包含 (comprising)”在本说明书和权利要求书中被使用时,其并不排除其它未指出的功能重要性大或小的要素。出于本发明的目的,术语“由……构成 (consisting of)”被认为是术语“包括或包含 (comprising of)”的优选实施方案。如果在下文中定义一个组集 (group) 包括至少一定数目的实施方案,则这也被理解为公开了一个组集,其优选仅由这些实施方案构成。

[0020] 无论何处使用术语“包括或包含 (including)”或者“具有 (having)”,这些术语被认为等同于如上定义的“包括或包含 (comprising)”。

[0021] 在谈论单数名词时使用不定冠词或定冠词如“a”、“an”或“the”的情况下,这包括了该名词的复数,除非一些情况下另外具体指出。

[0022] 诸如“可获得 (obtainable)”或“可定义 (definable)”及“获得 (obtained)”或“定义 (defined)”的术语可互换使用。这例如意味着,除非上下文另外明确指出,否则术语“获得”并不意味着指示例如一种实施方案必须通过例如术语“获得”之后的步骤序列来获得,虽然术语“获得”或“定义”总是包括此类限制性理解作为优选实施方案。

[0023] 根据本发明的另一个方面,提供一种用于制造如本文所定义的颗粒板的方法。该方法包括以下步骤:

- [0024] a) 提供干燥形式的如本文所定义的木材颗粒，
- [0025] b) 提供如本文所定义的至少一种颗粒状含碳酸钙材料，
- [0026] c) 任选地，提供如本文所定义的至少一种粘结剂和/或如本文所定义的至少一种化合物，
- [0027] d) 将步骤a) 的木材颗粒以任何顺序同时或分别与步骤b) 的至少一种颗粒状含碳酸钙材料和步骤c) 的任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物合并以形成适合于形成木材颗粒基础层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物，
- [0028] e) 将步骤a) 的木材颗粒以任何顺序同时或分别与步骤b) 的至少一种颗粒状含碳酸钙材料和步骤c) 的任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物合并以形成适合于形成至少一个木材颗粒表面层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物，
- [0029] f) 形成在步骤d) 和e) 中获得的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物的多层垫，并且
- [0030] g) 在一个或多个步骤中将步骤f) 的多层垫压制成固体颗粒板。
- [0031] 根据该方法的一种实施方案，方法步骤d) 和/或e) 的进行为将步骤a) 的木材颗粒同时与步骤b) 的至少一种颗粒状含碳酸钙材料和步骤c) 的任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物合并，或者方法步骤d) 和/或e) 的进行为将步骤a) 的木材颗粒分别与步骤b) 的至少一种颗粒状含碳酸钙材料和步骤c) 的任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物合并。根据该方法的另一种实施方案，步骤a) 的木材颗粒和/或步骤b) 的至少一种颗粒状含碳酸钙材料以干燥形式提供。
- [0032] 根据本发明的进一步方面，提供至少一种颗粒状含碳酸钙材料在颗粒板中作为木材颗粒替代物的用途。优选地，该至少一种颗粒状含碳酸钙材料所具有的重量中值粒子尺寸 d_{50} 为1.0至1000.0 μm 、更优选为15.0至1000.0 μm 并且最优选为30.0至1000.0 μm 。
- [0033] 根据本发明的一种实施方案，该至少一种颗粒状含碳酸钙材料为白云石和/或至少一种研磨碳酸钙(GCC)如大理石、白垩、石灰石和/或其混合物，和/或至少一种沉淀碳酸钙(PCC)，优选为至少一种研磨碳酸钙(GCC)。
- [0034] 根据本发明的另一种实施方案，该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料具有a) 1.0至1000.0 μm 、更优选15.0至1000.0 μm 并且最优选30.0至1000.0 μm 的重量中值粒子尺寸 d_{50} ，和/或b) $\leq 5.0\text{m}^2/\text{g}$ 、更优选0.1至5.0 m^2/g 并且最优选0.2至1.0 m^2/g 的比表面积，其通过BET氮气法测量，和/或c) 100.0至1200.0 μm 、更优选250.0至1100.0 μm 并且最优选500.0至1000.0 μm 的顶切 d_{98} 。
- [0035] 根据本发明的再另一种实施方案，该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料由基于该含碳酸钙材料总干重计为 $\geq 10.0\%$ 重量、优选20.0%重量、更优选50.0%重量、甚至更优选90.0%重量、更优选 $\geq 95.0\%$ 重量并且最优选 $\geq 97.0\%$ 重量的量的碳酸钙构成。
- [0036] 根据本发明的一种实施方案，该木材颗粒基础层和该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒来源于原生木材来源如软木树种、硬木树种、非木纤维植物，或次生木材来源如回收木材，以及其混合物。
- [0037] 根据本发明的另一种实施方案，该木材颗粒基础层包含基于该木材颗粒基础层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为70.0至95.0重量份(d/d)的量的该木材颗粒和5.0至30.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料，和/或该

至少一个木材颗粒表面层包含基于该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为75.0至95.0重量份 (d/d) 的量的该木材颗粒和5.0至25.0重量份 (d/d) 的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。

[0038] 根据本发明的再另一种实施方案,该木材颗粒基础层以及该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒是相同或不同的;和/或该木材颗粒基础层以及该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料是相同或不同的,优选地,该木材颗粒基础层以及该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料在它们的重量中值粒子尺寸 d_{50} 方面是不同的。

[0039] 根据本发明的一种实施方案,该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层包含至少一种粘结剂,其量基于该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为0.05至25.0重量份 (d/d),优选地,该至少一种粘结剂选自酚醛树脂(PF)、脲-甲醛树脂(UF)、三聚氰胺-甲醛树脂(MF)、三聚氰胺-脲-甲醛树脂(MUF)、脲-三聚氰胺-甲醛树脂(UMF)、脲-三聚氰胺-酚醛树脂(UMPF)、环氧树脂、亚甲基二苯基二异氰酸酯树脂(MDI)、聚氨酯树脂(PU)、间苯二酚树脂、淀粉或羧甲基纤维素及其混合物,更优选地,该至少一种粘结剂选自酚醛树脂(PF)、脲-甲醛树脂(UF)、三聚氰胺-甲醛树脂(MF)、三聚氰胺-脲-甲醛树脂(MUF)、脲-三聚氰胺-甲醛树脂(UMF)、脲-三聚氰胺-酚醛树脂(UMPF)、环氧树脂、亚甲基二苯基二异氰酸酯树脂(MDI)、聚氨酯树脂(PU)及其混合物。

[0040] 根据本发明的另一种实施方案,该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层进一步包含至少一种化合物,该化合物选自蜡、着色剂、填料(不同于该至少一种颗粒状含碳酸钙材料)、分散剂、杀生物剂、硬化剂和阻燃剂。

[0041] 根据本发明的再另一种实施方案,该颗粒板为由该木材颗粒基础层和两个木材颗粒表面层构成的三层颗粒板,优选地,一个木材颗粒表面层与该木材颗粒基础层的第一侧接触且另一个木材颗粒表面层与该木材颗粒基础层的背侧接触。

[0042] 根据本发明的一种实施方案,该颗粒板所具有的弯曲强度为 $\geq 10 \text{ N/mm}^2$ 、优选10至25N/mm²并且最优选10至20N/mm²;和/或弹性模量为 $\geq 1000 \text{ N/mm}^2$ 、优选1600至3500N/mm²并且最优选1600至3200N/mm²;和/或内部粘结强度为 $\geq 0.30 \text{ N/mm}^2$ 、优选0.35至1.0 N/mm²并且最优选0.35至0.9N/mm²;和/或在24h水储存之后的厚度膨胀为 $\leq 15\%$ 、优选4.0至15.0%并且最优选5.0至14%。

[0043] 如上所述,本发明颗粒板包含木材颗粒基础层,其包含木材颗粒和至少一种颗粒状含碳酸钙材料;以及至少一个木材颗粒表面层,其包含木材颗粒和至少一种颗粒状含碳酸钙材料,如在第a)、i)、b) 和 ii) 点中所述。在下文中,将涉及本发明的进一步细节,尤其是本发明颗粒板的前述各点。

[0044] 本发明颗粒板包含具有第一侧和背侧的木材颗粒基础层。该木材颗粒基础层用作该至少一个木材颗粒表面层的支撑物。因此,该颗粒板优选包含下述项,更优选由下述项构成:具有第一侧和背侧的木材颗粒基础层和与该木材颗粒基础层的第一侧和/或背侧接触的至少一个木材颗粒表面层。

[0045] 应当理解,如果该颗粒板优选包含下述项,更优选由下述项构成:具有第一侧和背侧的木材颗粒基础层和与该木材颗粒基础层的第一侧和背侧接触的至少一个木材颗粒表面层,则在机械性能方面是特别有利的,所述机械性能例如是弯曲强度和弹性模量、内部粘

结强度、厚度溶胀、弹性性能和进一步可加工性。

[0046] 因此,本发明颗粒板优选为多层颗粒板,如三层或五层颗粒板,由该木材颗粒基础层和两个或四个木材颗粒表面层构成。例如,该颗粒板为由该木材颗粒基础层和两个木材颗粒表面层构成的三层颗粒板,其中一个木材颗粒表面层与该木材颗粒基础层的第一侧接触且另一个木材颗粒表面层与该木材颗粒基础层的背侧接触。

[0047] 如上所提及的,根据本发明的颗粒板特别以高机械性能为特征,所述机械性能例如是弯曲强度和弹性模量、内部粘结强度、厚度溶胀、弹性性能和进一步可加工性。

[0048] 本发明颗粒板特别以高弯曲强度为特征。优选地,该颗粒板所具有的弯曲强度为 $\geq 10\text{N/mm}^2$ 、优选10至 25N/mm^2 并且最优选10至 20N/mm^2 。除非另有指明,该弯曲强度根据DIN EN 310测定。

[0049] 额外地或者另外可选地,本发明颗粒板以高弹性模量为特征。优选地,该颗粒板所具有的弹性模量为 $\geq 1000\text{N/mm}^2$ 、优选1600至 3500 N/mm^2 并且最优选1600至 3200N/mm^2 。除非另有指明,该弹性模量根据DIN EN 310测定。

[0050] 额外地或者另外可选地,本发明颗粒板以高内部粘结强度为特征。优选地,该颗粒板所具有的内部粘结强度为 $\geq 0.30\text{N/mm}^2$ 、优选0.35 至 1.0N/mm^2 并且最优选0.35至0.9 N/mm^2 。除非另有指明,该内部粘结强度根据DIN EN 319测定。应当理解,该内部粘结强度(*internal bond strength*)也可被称为横向抗拉强度(*transverse tensile strength*)。

[0051] 额外地或者另外可选地,本发明颗粒板以高厚度溶胀为特征。优选地,该颗粒板所具有的在24h水储存之后的厚度溶胀为 $\leq 15\%$ 、优选4.0至15.0%并且最优选5.0至14%。除非另有指明,厚度溶胀根据DIN EN 317测定。

[0052] 例如,本发明颗粒板所具有的弯曲强度为 $\geq 10\text{N/mm}^2$ 、优选10至 25N/mm^2 并且最优选10至 20N/mm^2 ;或弹性模量为 $\geq 1000\text{N/mm}^2$ 、优选1600至 3500N/mm^2 并且最优选1600至 3200N/mm^2 ;或内部粘结强度为 $\geq 0.30\text{N/mm}^2$ 、优选0.35至1.0 N/mm^2 并且最优选0.35至0.9 N/mm^2 ;或在24h水储存之后的厚度溶胀为 $\leq 15\%$ 、优选4.0至15.0%并且最优选5.0至14%。

[0053] 另外可选地,该颗粒板所具有的弯曲强度为 $\geq 10\text{N/mm}^2$ 、优选10 至 25N/mm^2 并且最优选10至 20N/mm^2 ;和弹性模量为 $\geq 1000\text{N/mm}^2$ 、优选1600至 3500N/mm^2 并且最优选1600至 3200N/mm^2 ;和内部粘结强度为 $\geq 0.30\text{N/mm}^2$ 、优选0.35至1.0 N/mm^2 并且最优选0.35至0.9 N/mm^2 ;和在24h水储存之后的厚度溶胀为 $\leq 15\%$ 、更优选4.0至15.0%并且最优选5.0至14%。

[0054] 在一种实施方案中,本发明颗粒板所具有的平衡水分 $\leq 8\%$ 、优选 $\leq 7.8\%$ 、更优选 $\leq 7.5\%$ 、甚至更优选 $\leq 7.0\%$ 、甚至还更优选 $\leq 6.8\%$ 并且最优选 $\leq 6.5\%$ 、例如在5.0至6.5%的范围内。除非另有指明,平衡水分根据DIN EN 322测定。

[0055] 例如,本发明颗粒板的平衡水分相较于不使用在该木材颗粒基础层和/或该至少一个木材颗粒表面层中的至少一种颗粒状含碳酸钙材料所制备的颗粒板的平衡水分优选低5%、更优选低10%、甚至更优选低15%、仍更优选低20%并且最优选低25%。

[0056] 应当理解,降低平衡水分致使整个颗粒板的重量减少。

[0057] 在一种实施方案中,本发明颗粒板所具有的厚度为0.2至300.0 mm、优选2.0至40.0mm并且最优选4.0至20mm。

[0058] 例如,该木材颗粒基础层和该至少一个木材颗粒表面层以大约相同的厚度存在,即该木材颗粒基础层的厚度与所存在的该木材颗粒表面层中的每个层的厚度之和大约相

同。如果该颗粒板包含两个或更多个木材颗粒表面层，则每个木材颗粒表面层的厚度优选大约相同。例如，如果该颗粒板为三层颗粒板，则每个木材颗粒表面层为该木材颗粒基础层的厚度的大约一半。

[0059] 优选地，本发明颗粒板的木材颗粒基础层所具有的厚度为0.1至150.0mm、优选1.0至20.0mm并且最优选2.0至10mm。额外地或者另外可选地，本发明颗粒板的该至少一个木材颗粒表面层所总共具有的厚度为0.1至150.0mm、优选1.0至20.0mm并且最优选2.0至10mm。

[0060] 在本发明的一种实施方案中，该颗粒板所具有的密度为100至1200kg/m³、优选200至1100kg/m³并且最优选300至1000kg/m³，和厚度为1.0至300.0mm、优选2.0至40.0mm并且最优选4.0至20mm。除非另有指明，密度根据DIN EN 323测定。

[0061] 因此，本发明颗粒板可选自高密度颗粒板、中密度颗粒板以及低密度纤维颗粒板。例如，本发明颗粒板可为LD-1、LD-2、M-1、M-S、M-2、M-3、H-1、H-2和/或H-3等级的颗粒板，该等级如在John A. Youngquist, Wood-based composites and panel products; Wood handbook: wood as an engineering material. Madison, WI: USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, 1999. General technical report FPL; GTR-113: 第10.1-10.31页中所定义，或者为P1、P2、P3、P4、P5、P6和/或P7等级的颗粒板，该等级如在DIN EN 312: 2010-12; 第120-127页中所定义。

[0062] 木材颗粒基础层

[0063] 根据本发明的a)点，该颗粒板包含具有第一侧和背侧的木材颗粒基础层，该木材颗粒基础层包含60.0至97.5重量份(d/d)的量的该木材颗粒和2.5至40.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料，所述量基于该木材颗粒基础层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为。

[0064] 应当理解，该颗粒板的该木材颗粒基础层可包含一种或多种类型的木材颗粒。

[0065] 因此，该木材颗粒基础层可包含一种类型的木材颗粒。另外可选地，该木材颗粒基础层可包含两种或更多种类型的木材颗粒的混合物。例如，该木材颗粒基础层可包含两种或三种类型的木材颗粒的混合物。优选地，该木材颗粒基础层包含一种类型的木材颗粒。

[0066] 应当理解，存在于本发明木材颗粒基础层中的木材颗粒不限定于特定木材颗粒，只要它们适用于制备颗粒板的木材颗粒基础层即可。

[0067] 优选地，木材颗粒是基于木材或基于纤维的颗粒。术语“基于木材的”颗粒在本发明的含义中是指通常的定义，即木材是构成软木和硬木树种的大部分树干和树枝的纤维状硬物质。术语“基于纤维的”颗粒在本发明的含义中是指不衍生自木材的任何纤维状材料，即基于纤维是构成大部分植物的纤维状物质。

[0068] 这种基于木材或基于纤维的颗粒可为本领域技术人员所熟知且通常用于颗粒板中的任何基于木材或基于纤维的颗粒。例如，该木材颗粒源自于原生木材来源如软木树种、硬木树种、非木纤维植物及其混合物。额外地或者另外可选地，该木材颗粒源自于次生木材来源如回收木材。

[0069] 该木材颗粒基础层优选包含特定尺寸的木材颗粒。例如，该木材颗粒基础层包含具有以下尺寸的木材颗粒：

[0070] i) 颗粒长度在0.4至15mm、更优选3至15mm并且最优选5至15mm范围内，和/或

- [0071] ii) 颗粒厚度在0.1至2.0mm、更优选0.2至1.5mm并且最优选 0.25至1.0mm范围内，和/或
- [0072] iii) 颗粒长度与颗粒厚度的比例为2至60、更优选5至60并且最优选10至60。
- [0073] 应当理解，颗粒“长度”是指木材颗粒的最长尺寸。术语颗粒“厚度”是指木材颗粒的最短尺寸。应当理解，长度或厚度是指平均长度或平均厚度。
- [0074] 优选地，该木材颗粒基础层包含具有以下尺寸的木材颗粒：
- [0075] i) 颗粒长度在0.4至15mm、更优选3至15mm并且最优选5 至15mm范围内，或
- [0076] ii) 颗粒厚度在0.1至2.0mm、更优选0.2至1.5mm并且最优选 0.25至1.0mm范围内，或
- [0077] iii) 颗粒长度与颗粒厚度的比例为2至60、更优选5至60并且最优选10至60。
- [0078] 另外可选地，该木材颗粒基础层包含具有以下尺寸的木材颗粒：
- [0079] i) 颗粒长度在0.4至15mm、更优选3至15mm并且最优选5 至15mm范围内，和
- [0080] ii) 颗粒厚度在0.1至2.0mm、更优选0.2至1.5mm并且最优选 0.25至1.0mm范围内，和
- [0081] iii) 颗粒长度与颗粒厚度的比例为2至60、更优选5至60并且最优选10至60。
- [0082] 在一种实施方案中，该木材颗粒基础层包含具有在0.4至15mm、更优选3至15mm并且最优选5至15mm范围内的中值粒子尺寸 d_{50} 的木材颗粒。
- [0083] 额外地或者另外可选地，该木材颗粒基础层包含具有在2至60、更优选5至60并且最优选10至60范围内的中值粒子尺寸 d_{90} 的木材颗粒。
- [0084] 适用于该木材颗粒基础层的木材颗粒的具体实例包括杨木、云杉、松木、赤杨木、桦木、山毛榉、橡木及其混合物。
- [0085] 本发明颗粒板的该木材颗粒基础层的一个要求是：其包含基于该木材颗粒基础层的该木材颗粒和至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为60.0至97.5重量份(d/d)的量的木材颗粒。优选地，该木材颗粒基础层包含基于该木材颗粒基础层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为70.0至95.0重量份(d/d)的量的木材颗粒。更优选地，该木材颗粒基础层包含基于该木材颗粒基础层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为70.0至 90.0重量份(d/d)的量的木材颗粒。
- [0086] 本发明颗粒板的该木材颗粒基础层的另一个必要组分为至少一种颗粒状含碳酸钙材料。该至少一种颗粒状含碳酸钙材料用作木材颗粒替代物，并且因此减少了该颗粒板的该木材颗粒基础层中基于有机可再生资源的原料量。
- [0087] 术语“至少一种”颗粒状含碳酸钙材料在本发明的含义中是指该颗粒状含碳酸钙材料包含一种或多种颗粒状含碳酸钙材料，优选由一种或多种颗粒状含碳酸钙材料构成。
- [0088] 在本发明的一种实施方案中，该至少一种颗粒状含碳酸钙材料包含一种颗粒状含碳酸钙材料，优选由一种颗粒状含碳酸钙材料构成。另外可选地，该至少一种颗粒状含碳酸钙材料包含两种或更多种颗粒状含碳酸钙材料，优选由两种或更多种颗粒状含碳酸钙材料构成。例如，该至少一种颗粒状含碳酸钙材料包含两种或三种颗粒状含碳酸钙材料，优选由两种或三种颗粒状含碳酸钙材料构成。
- [0089] 优选地，该至少一种颗粒状含碳酸钙材料包含一种颗粒状含碳酸钙材料，优选由一种颗粒状含碳酸钙材料构成。

[0090] 术语至少一种“颗粒状含碳酸钙材料”在本发明的含义中是指包含碳酸钙的固体化合物。

[0091] 根据本发明的一种实施方案,该至少一种颗粒状含碳酸钙材料选自白云石、至少一种研磨碳酸钙(GCC)、至少一种沉淀碳酸钙(PCC)及其混合物。

[0092] “白云石”在本发明的含义中为具有化学组成 $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (“ $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ”)的碳酸钙-镁-矿物。白云石矿物包含基于白云石的总重量计为至少30.0%重量的 MgCO_3 ,优选大于35.0%重量、大于40.0%重量、通常45.0-46.0%重量的 MgCO_3 。

[0093] “研磨碳酸钙”(GCC)在本发明的含义中是指从天然来源(例如石灰石、大理石或白垩)获得的碳酸钙,并且其通过湿式和/或干式处理如研磨、筛选和/或分级(例如借助于旋风器或分级器)进行加工。

[0094] 根据本发明的一种实施方案,GCC通过干式研磨获得。根据本发明的另一种实施方案,GCC通过湿式研磨和随后的干燥获得。

[0095] 通常,研磨步骤可例如在使得精细化主要由使用辅助体冲击产生的条件下,用任何传统研磨装置进行,也即在以下的一种或多种中进行:球磨机、棒磨机、振动研磨机、轧碎机、离心冲击研磨机、立式珠磨机、磨碎机、销棒粉碎机、锤磨机、粉磨机、撕碎机、去块机、切割机(knife cutter)或本领域技术人员已知的其它此类设备。在含碳酸钙材料包含湿式研磨的含碳酸钙材料的情况下,该研磨步骤可在使得发生自体研磨的条件下和/或通过水平球磨和/或本领域技术人员已知的其它此类方法来进行。如此获得的经湿式加工的含碳酸钙材料可通过众所周知的方法,例如通过絮凝、过滤或强制蒸发(在干燥之前)来洗涤并脱水。后续干燥步骤可在单一步骤(诸如喷雾干燥)中进行,或者在至少两个步骤中进行。还常见地,这种碳酸钙材料经历选矿步骤(如浮选、漂白或磁性分离步骤)以移除杂质。

[0096] 在本发明的一种实施方案中,GCC选自大理石、白垩、石灰石及其混合物。

[0097] “沉淀碳酸钙”(PCC)在本发明的含义中是合成材料,通常通过在水性环境中在二氧化碳与石灰反应之后沉淀或者通过在水中沉淀钙和碳酸根离子源而获得。PCC可以是文石、球霰石和方解石矿物晶形中的一种或多种。优选地,PCC是文石、球霰石和方解石矿物晶形中的一种。

[0098] 文石通常呈针状形式,而球霰石属于六方晶系。方解石可形成偏三角面体、棱柱、球体和菱面体形式。PCC可采用不同方式生产,例如通过利用二氧化碳进行沉淀、石灰纯碱法或Solvay法,其中PCC为氨生产的副产物。所获得的PCC浆料可进行机械脱水和干燥。

[0099] 优选地,该至少一种颗粒状含碳酸钙材料包含至少一种研磨碳酸钙(GCC),优选地,选自大理石、白垩、石灰石及其混合物的至少一种研磨碳酸钙(GCC)。在一种优选实施方案中,该至少一种研磨碳酸钙(GCC)为大理石或白垩。

[0100] 除了碳酸钙之外,该至少一种颗粒状含碳酸钙材料可包含另外的金属氧化物如二氧化钛和/或三氧化二铝、金属氢氧化物如三氢氧化铝、金属盐如硫酸盐、硅酸盐如滑石和/或高岭土粘土和/或云母、碳酸盐如碳酸镁和/或石膏、缎光白以及其混合物。

[0101] 根据本发明的一种实施方案,该至少一种颗粒状含碳酸钙材料中碳酸钙的量基于该含碳酸钙材料的总干重计为10.0%重量、优选20.0%重量。

[0102] 应当理解,该至少一种颗粒状含碳酸钙材料中碳酸钙的量基于该含碳酸钙材料的总干重计优选为50.0%重量、甚至更优选90.0%重量、更优选≥95.0%重量并且最优选≥

97.0%重量。

[0103] 有利地,该至少一种颗粒状含碳酸钙材料具有特定尺寸以在该木材颗粒基础层中用作木材颗粒替代物。例如,该木材颗粒基础层中的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料所具有的重量中值粒子尺寸 d_{50} 为1.0 至1000.0 μm 、优选15.0至1000.0 μm 并且最优选30.0至1000.0 μm 。

[0104] 额外地或者另外可选地,该木材颗粒基础层中的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料所具有的比表面积为 $\leq 5.0\text{m}^2/\text{g}$ 、更优选0.1至 $5.0\text{m}^2/\text{g}$ 并且最优选0.2至 $1.0\text{m}^2/\text{g}$,其通过BET氮气法测量。在本发明的含义中,该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的术语“比表面积”(以 m^2/g 计)使用本领域技术人员所熟知的BET方法(ISO 9277:1995)测定。

[0105] 额外地或者另外可选地,该木材颗粒基础层中的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料所具有的顶切 d_{98} 为100.0至1200.0 μm 、更优选250.0 至1100.0 μm 并且最优选500.0至1000.0 μm 。本文所用的术语“顶切 (top cut)”(或顶部尺寸)是指下述这样的颗粒尺寸值:其中至少 98.0%重量的材料颗粒小于该尺寸。

[0106] 在一种实施方案中,该木材颗粒基础层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料具有1.0至1000.0 μm 、更优选15.0至1000.0 μm 并且最优选 30.0至1000.0 μm 的重量中值粒子尺寸 d_{50} ,或 $\leq 5.0\text{m}^2/\text{g}$ 、更优选0.1 至 $5.0\text{m}^2/\text{g}$ 并且最优选0.2至 $1.0\text{m}^2/\text{g}$ 的比表面积,其通过BET氮气法测量,或100.0至1200.0 μm 、更优选250.0至1100.0 μm 并且最优选500.0至1000.0 μm 的顶切 d_{98} 。

[0107] 另外可选地,该木材颗粒基础层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料具有1.0至1000.0 μm 、更优选15.0至1000.0 μm 并且最优选30.0 至1000.0 μm 的重量中值粒子尺寸 d_{50} ,和 $\leq 5.0\text{m}^2/\text{g}$ 、更优选0.1至 $5.0\text{m}^2/\text{g}$ 并且最优选0.2至 $1.0\text{m}^2/\text{g}$ 的比表面积,其通过BET氮气法测量,和100.0至1200.0 μm 、更优选250.0至1100.0 μm 并且最优选500.0 至1000.0 μm 的顶切 d_{98} 。

[0108] 应当理解,该木材颗粒基础层包含基于该木材颗粒基础层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为2.5至40.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。

[0109] 涉及该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的术语“干(或干燥)”应理解为是指相对于该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的重量计具有小于 0.3%重量水的材料。水含量%根据Coulometric Karl Fischer测量方法测定,其中该至少一种颗粒状含碳酸钙材料被加热至 220°C,并且以蒸汽形式释出且使用氮气流(100ml/min)分离的水含量在 Coulometric Karl Fischer单元中测定。

[0110] 涉及该木材颗粒的术语“干(或干燥)”应理解为是指相对于该木材颗粒的重量具有0%重量水的绝对干燥的木材颗粒。“绝对干燥的木材颗粒”根据DIN EN 322将木材颗粒在103±2°C下处理至恒重来测定。

[0111] 优选地,本发明颗粒板的该木材颗粒基础层包含基于该木材颗粒基础层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为 5.0至30.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。更优选地,该木材颗粒基础层包含基于该木材颗粒基础层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为10.0至30.0重量份 (d/d) 的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。

[0112] 该木材颗粒基础层的一个要求是：该木材颗粒基础层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总量基于该层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为100.0重量份 (d/d)。

[0113] 因此，该木材颗粒基础层包含下述项，优选由下述项构成：基于该木材颗粒基础层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为60.0至97.5重量份 (d/d) 的量的该木材颗粒和2.5至40.0 重量份 (d/d) 的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。优选地，该木材颗粒基础层包含下述项，优选由下述项构成：基于该木材颗粒基础层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为70.0 至95.0重量份 (d/d) 的量的该木材颗粒和5.0至30.0重量份 (d/d) 的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。更优选地，该木材颗粒基础层包含下述项，优选由下述项构成：基于该木材颗粒基础层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为70.0至90.0重量份 (d/d) 的量的该木材颗粒和10.0至30.0重量份 (d/d) 的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。

[0114] 因此应当理解，该颗粒板的该木材颗粒基础层包含由该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料构成的材料，即木材颗粒的一部分被该至少一种颗粒状含碳酸钙材料替代。

[0115] 该木材颗粒基础层可包含一种或多种添加剂，该添加剂为本领域技术人员所熟知且通常用于颗粒板的木材颗粒基础层中。

[0116] 例如，该木材颗粒基础层包含至少一种粘结剂，其量基于该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为0.05至25.0重量份 (d/d)。

[0117] 该至少一种粘结剂可为本领域技术人员所熟知的天然或合成粘结剂。例如，该至少一种粘结剂可选自酚醛树脂(PF)、脲-甲醛树脂(UF)、三聚氰胺-甲醛树脂(MF)、三聚氰胺-脲-甲醛树脂(MUF)、脲-三聚氰胺-甲醛树脂(UMF)、脲-三聚氰胺-酚醛树脂(UMPF)、环氧树脂、亚甲基二苯基二异氰酸酯树脂(MDI)、聚氨酯树脂(PU)、间苯二酚树脂、淀粉或羧甲基纤维素及其混合物。优选地，该至少一种粘结剂选自酚醛树脂(PF)、脲-甲醛树脂(UF)、三聚氰胺-甲醛树脂(MF)、三聚氰胺-脲-甲醛树脂(MUF)、脲-三聚氰胺-甲醛树脂(UMF)、脲-三聚氰胺-酚醛树脂(UMPF)、环氧树脂、亚甲基二苯基二异氰酸酯树脂(MDI)、聚氨酯树脂(PU) 及其混合物。最优选地，该至少一种粘结剂为脲-甲醛树脂(UF)。

[0118] 在一种实施方案中，该木材颗粒基础层进一步包含至少一种化合物，该化合物选自蜡、着色剂、填料(不同于该至少一种颗粒状含碳酸钙材料)、分散剂、杀生物剂、硬化剂和阻燃剂。这类化合物为本领域技术人员所熟知且通常用于颗粒板的木材颗粒基础层中。

[0119] 任选包含的这些化合物中的每一种化合物的量可根据标准实践并考虑最终纤维板产品的所需性能来测定。有利地，该木材颗粒基础层将优选包含基于该层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为小于10.0重量份 (d/d)、更优选小于5.0重量份 (d/d) 并且最优选小于2.0重量份 (d/d)、如0.1至1.5重量份 (d/d) 的所述至少一种化合物。

[0120] 因此，该木材颗粒基础层包含下述项，优选由下述项构成：60.0 至97.5重量份 (d/d) 的量的该木材颗粒和2.5至40.0重量份 (d/d) 的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料，其中该木材颗粒基础层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总量为100.0重量份 (d/d)，和0.05至25.0重量份 (d/d) 的量的至少一种粘结剂。重量份基于该层中的该

木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计。

[0121] 在一种实施方案中,该木材颗粒基础层包含下述项,优选由下述项构成:60.0至97.5重量份(d/d)的量的该木材颗粒和2.5至40.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料,其中该木材颗粒基础层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总量为100.0重量份(d/d),和0.05至25.0重量份(d/d)的量的至少一种粘结剂,和至少一种化合物,该化合物选自蜡、着色剂、填料(不同于该至少一种颗粒状含碳酸钙材料)、分散剂、杀生物剂、硬化剂和阻燃剂,其量优选小于10.0重量份(d/d)。重量份基于该层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计。

[0122] 木材颗粒表面层

[0123] 根据本发明的b)点,该颗粒板包含至少一个木材颗粒表面层,其与该木材颗粒基础层的第一侧和/或背侧接触,且该至少一个木材颗粒表面层包含基于该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为70.0至97.5重量份(d/d)的量的该木材颗粒和2.5至30.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。

[0124] 应当理解,该颗粒板包含至少一个木材颗粒表面层。

[0125] 术语“至少一个”木材颗粒表面层在本发明的含义中是指该颗粒板包含一个或多个木材颗粒表面层。

[0126] 在本发明的一种实施方案中,该颗粒板包含一个木材颗粒表面层。另外可选地,该颗粒板包含两个或更多个木材颗粒表面层。例如,该颗粒板包含两个或三个或四个木材颗粒表面层。

[0127] 优选地,该颗粒板包含两个或四个如两个木材颗粒表面层。

[0128] 应当理解,该颗粒板的该至少一个木材颗粒表面层优选包含一种或多种类型的木材颗粒。

[0129] 因此,该至少一个木材颗粒表面层可包含一种类型的木材颗粒。另外可选地,该至少一个木材颗粒表面层包含两种或更多种类型的木材颗粒的混合物。例如,该至少一个木材颗粒表面层包含两种或三种类型的木材颗粒的混合物。优选地,该至少一个木材颗粒表面层包含一种类型的木材颗粒。

[0130] 应当理解,存在于本发明的该至少一个木材颗粒表面层中的木材颗粒不限定于特定木材颗粒,只要它们适用于制备颗粒板的木材颗粒表面层即可。

[0131] 关于存在于该至少一个木材颗粒表面层中的木材颗粒的定义及其优选实施方案,除非另有指明,参考上面在讨论该木材颗粒基础层的技术细节时提供的说明。

[0132] 在一种实施方案中,该木材颗粒基础层以及该至少一个木材颗粒表面层的木材颗粒是相同或不同的。例如,该木材颗粒基础层以及该至少一个木材颗粒表面层的木材颗粒是相同的。

[0133] 优选地,该木材颗粒基础层以及该至少一个木材颗粒表面层的木材颗粒是不同的。例如,该木材颗粒基础层以及该至少一个木材颗粒表面层的木材颗粒在它们的尺寸方面是不同的。

[0134] 在一种实施方案中,该至少一个木材颗粒表面层包含具有以下尺寸的木材颗粒:

[0135] i) 颗粒长度在0.4至15mm、更优选3至15mm并且最优选3至10mm范围内,和/或

- [0136] ii) 颗粒厚度在0.1至2.0mm、更优选0.1至1.0mm并且最优选 0.1至0.5mm范围内，和/或
- [0137] iii) 颗粒长度与颗粒厚度的比例为2至60、更优选10至50并且最优选15至50。
- [0138] 优选地，该至少一个木材颗粒表面层包含具有以下尺寸的木材颗粒：
- [0139] i) 颗粒长度在0.4至15mm、更优选3至15mm并且最优选3 至10mm范围内，或
- [0140] ii) 颗粒厚度在0.1至2.0mm、更优选0.1至1.0mm并且最优选0.1至0.5mm范围内，或
- [0141] iii) 颗粒长度与颗粒厚度的比例为2至60、更优选10至50并且最优选15至50。
- [0142] 另外可选地，该至少一个木材颗粒表面层包含具有以下尺寸的木材颗粒：
- [0143] i) 颗粒长度在0.4至15mm、更优选3至15mm并且最优选3 至10mm范围内，和
- [0144] ii) 颗粒厚度在0.1至2.0mm、更优选0.1至1.0mm并且最优选 0.1至0.5mm范围内，和
- [0145] iii) 颗粒长度与颗粒厚度的比例为2至60、更优选10至50并且最优选15至50。
- [0146] 在一种实施方案中，该至少一个木材颗粒表面层包含具有在0.4 至15mm、更优选3至15mm并且最优选3至10mm范围内的中值粒子尺寸 d_{50} 的木材颗粒。
- [0147] 额外地或者另外可选地，该至少一个木材颗粒表面层包含具有在 2至60、更优选10至50并且最优选15至50范围内的中值粒子尺寸 d_{90} 的木材颗粒。
- [0148] 优选地，该至少一个木材颗粒表面层中的该木材颗粒的颗粒长度和/或颗粒厚度低于该木材颗粒基础层中的该木材颗粒的颗粒长度和/ 或颗粒厚度。
- [0149] 例如，该至少一个木材颗粒基础层中的木材颗粒的颗粒长度与该木材颗粒表面层中的木材颗粒的颗粒长度的比例[基础层长度/表面层长度]优选为>1.0、更优选 ≥ 1.1 、甚至更优选 ≥ 1.2 、还更优选 ≥ 1.3 并且最优选 ≥ 1.5 、例如1.5至3.0。
- [0150] 额外地或者另外可选地，该至少一个木材颗粒基础层中的木材颗粒的颗粒厚度与该木材颗粒表面层中的木材颗粒的颗粒厚度的比例 [基础层厚度/表面层厚度]优选为>1.0、更优选 ≥ 1.1 、甚至更优选 ≥ 1.2 、还更优选 ≥ 1.3 并且最优选 ≥ 1.5 、例如1.5至3.0。
- [0151] 本发明颗粒板的该至少一个木材颗粒表面层的一个要求是：其包含基于该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为70.0至97.5重量份(d/d)的量的该木材颗粒。优选地，本发明颗粒板的该至少一个木材颗粒表面层包含基于该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为75.0至95.0重量份(d/d)的量的该木材颗粒。更优选地，本发明颗粒板的该至少一个木材颗粒表面层包含基于该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为78.0至92.0重量份(d/d)的量的该木材颗粒。
- [0152] 本发明颗粒板的该至少一个木材颗粒表面层的另一个必要组分为至少一种颗粒状含碳酸钙材料。该至少一种颗粒状含碳酸钙材料用作木材颗粒替代物，并且因此减少了该颗粒板的该至少一个木材颗粒表面层中基于有机可再生资源的原料量。
- [0153] 关于存在于该至少一个木材颗粒表面层中的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的定义及其优选实施方案，除非另有指明，参考上面在讨论该木材颗粒基础层的技术细节时提供的说明。
- [0154] 在一种实施方案中，该至少一种颗粒状含碳酸钙材料包含一种颗粒状含碳酸钙材料，更优选由一种颗粒状含碳酸钙材料构成。

[0155] 根据本发明的一种实施方案,该至少一种颗粒状含碳酸钙材料选自白云石、至少一种研磨碳酸钙(GCC)、至少一种沉淀碳酸钙(PCC)及其混合物。例如,GCC选自大理石、白垩、石灰石及其混合物。在一种优选实施方案中,该至少一种研磨碳酸钙(GCC)为大理石或白垩。

[0156] PCC优选是文石、球霰石和方解石矿物晶形中的一种。

[0157] 在一种实施方案中,该木材颗粒基础层以及该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料是相同或不同的。例如,该木材颗粒基础层以及该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料是相同的。

[0158] 优选地,该木材颗粒基础层以及该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料是不同的。例如,该木材颗粒基础层以及该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料在它们的重量中值粒子尺寸 d_{50} 方面是不同的。

[0159] 因此,该至少一种颗粒状含碳酸钙材料优选具有特定尺寸以在该至少一个木材颗粒表面层中用作木材颗粒替代物。例如,该至少一个木材颗粒表面层中的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料所具有的重量中值粒子尺寸 d_{50} 为1.0至1000.0 μm 、优选15.0至1000.0 μm 并且最优选30.0至1000.0 μm 。

[0160] 优选地,该至少一个木材颗粒表面层中的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的粒子尺寸 d_{50} 优选低于该木材颗粒基础层中的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的粒子尺寸 d_{50} 。

[0161] 额外地或者另外可选地,该至少一个木材颗粒表面层中的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料所具有的比表面积为 $\leq 5.0\text{m}^2/\text{g}$ 、更优选0.1至 $5.0\text{m}^2/\text{g}$ 并且最优选0.2至 $1.0\text{m}^2/\text{g}$,其通过BET氮气法测量。

[0162] 额外地或者另外可选地,该至少一个木材颗粒表面层中的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料所具有的顶切 d_{98} 为100.0至1200.0 μm 、更优选250.0至1100.0 μm 并且最优选500.0至1000.0 μm 。

[0163] 在一种实施方案中,该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料具有1.0至1000.0 μm 、更优选15.0至1000.0 μm 并且最优选30.0至1000.0 μm 的重量中值粒子尺寸 d_{50} ,或 $\leq 5.0\text{m}^2/\text{g}$ 、更优选0.1至 $5.0\text{m}^2/\text{g}$ 并且最优选0.2至 $1.0\text{m}^2/\text{g}$ 的比表面积,其通过BET氮气法测量,或100.0至1200.0 μm 、更优选250.0至1100.0 μm 并且最优选500.0至1000.0 μm 的顶切 d_{98} 。

[0164] 另外可选地,该至少一个木材颗粒表面层的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料具有1.0至1000.0 μm 、更优选15.0至1000.0 μm 并且最优选30.0至1000.0 μm 的重量中值粒子尺寸 d_{50} ,和 $\leq 5.0\text{m}^2/\text{g}$ 、更优选0.1至 $5.0\text{m}^2/\text{g}$ 并且最优选0.2至 $1.0\text{m}^2/\text{g}$ 的比表面积,其通过BET氮气法测量,和100.0至1200.0 μm 、更优选250.0至1100.0 μm 并且最优选500.0至1000.0 μm 的顶切 d_{98} 。

[0165] 应当理解,该至少一个木材颗粒表面层包含基于该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为2.5至30.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。

[0166] 优选地,本发明颗粒板的该至少一个木材颗粒表面层包含基于该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为5.0至25.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。更优选地,该至少一个木材颗粒表面层包含

基于该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为8.0至22.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。

[0167] 该至少一个木材颗粒表面层的一个要求是:该至少一个木材颗粒表面层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总量基于该层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为 100.0重量份(d/d)。

[0168] 因此,该至少一个木材颗粒表面层包含下述项,优选由下述项构成:基于该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为70.0至97.5重量份(d/d)的量的该木材颗粒和2.5至30.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。优选地,该至少一个木材颗粒表面层包含下述项,优选由下述项构成:基于该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为75.0至95.0重量份(d/d)的量的该木材颗粒和5.0至25.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。更优选地,该至少一个木材颗粒表面层包含下述项,优选由下述项构成:基于该至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为78.0至92.0重量份(d/d) 的量的该木材颗粒和8.0至22.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。

[0169] 因此应当理解,该颗粒板的该至少一个木材颗粒表面层包含由该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料构成的材料,即该木材颗粒的一部分被该至少一种颗粒状含碳酸钙材料替代。

[0170] 该至少一个木材颗粒表面层可包含一种或多种添加剂,该添加剂为本领域技术人员所熟知且通常用于颗粒板的该至少一个木材颗粒表面层中。

[0171] 例如,该至少一个木材颗粒表面层包含至少一种粘结剂,其量基于该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为0.05至 25.0重量份(d/d)。

[0172] 该至少一种粘结剂可为本领域技术人员所熟知的天然或合成粘结剂。例如,该至少一种粘结剂可选自酚醛树脂(PF)、脲-甲醛树脂(UF)、三聚氰胺-甲醛树脂(MF)、三聚氰胺-脲-甲醛树脂(MUF)、脲-三聚氰胺-甲醛树脂(UMF)、脲-三聚氰胺-酚醛树脂(UMPF)、环氧树脂、亚甲基二苯基二异氰酸酯树脂(MDI)、聚氨酯树脂(PU)、间苯二酚树脂、淀粉或羧甲基纤维素及其混合物。优选地,该至少一种粘结剂选自酚醛树脂(PF)、脲-甲醛树脂(UF)、三聚氰胺-甲醛树脂(MF)、三聚氰胺-脲-甲醛树脂(MUF)、脲-三聚氰胺-甲醛树脂(UMF)、脲-三聚氰胺-酚醛树脂(UMPF)、环氧树脂、亚甲基二苯基二异氰酸酯树脂(MDI)、聚氨酯树脂(PU) 及其混合物。最优选地,该至少一种粘结剂为脲-甲醛树脂(UF)。

[0173] 在一种实施方案中,该至少一个木材颗粒表面层进一步包含至少一种化合物,该化合物选自蜡、着色剂、填料(不同于该至少一种颗粒状含碳酸钙材料)、分散剂、杀生物剂、硬化剂和阻燃剂。这类化合物为本领域技术人员所熟知且通常用于颗粒板的该至少一个木材颗粒表面层中。

[0174] 任选包含的这些化合物中的每一种化合物的量可根据标准实践并考虑最终纤维板产品的所需性能来测定。有利地,该至少一个木材颗粒表面层优选包含基于该层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计为小于10.0重量份(d/d)、更优选小于5.0重量份(d/d)并且最优选小于2.0重量份(d/d)、如0.1至1.5重量份(d/d) 的所述至少一种化合物。

[0175] 因此,该至少一个木材颗粒表面层包含下述项,优选由下述项构成:70.0至97.5重量份(d/d)的量的该木材颗粒和2.5至30.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料,其中该至少一个木材颗粒表面层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总量为100.0重量份(d/d),和0.05至25.0重量份(d/d)的量的至少一种粘结剂。重量份基于该层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计。

[0176] 在一种实施方案中,该至少一个木材颗粒表面层包含下述项,优选由下述项构成:75.0至95.0重量份(d/d)的量的该木材颗粒和5.0至25.0重量份(d/d)的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料,其中该至少一个木材颗粒表面层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总量为100.0重量份(d/d),和0.05至25.0重量份(d/d)的量的至少一种粘结剂,和至少一种化合物,该化合物选自蜡、着色剂、填料(不同于该至少一种颗粒状含碳酸钙材料)、分散剂、杀生物剂、硬化剂和阻燃剂,其量优选小于10.0重量份(d/d)。重量份基于该层中的该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计。

[0177] 根据本发明的另一个方面,提供一种用于制造如上面所定义的颗粒板的方法。该方法包括以下步骤:

[0178] a) 提供干燥形式的如本文所定义的木材颗粒,

[0179] b) 提供如本文所定义的至少一种颗粒状含碳酸钙材料,

[0180] c) 任选地,提供如本文所定义的至少一种粘结剂和/或如本文所定义的至少一种化合物,

[0181] d) 将步骤a)的木材颗粒以任何顺序同时或分别与步骤b)的至少一种颗粒状含碳酸钙材料和步骤c)的任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物合并以形成适合于形成木材颗粒基础层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物,

[0182] e) 将步骤a)的木材颗粒以任何顺序同时或分别与步骤b)的至少一种颗粒状含碳酸钙材料和步骤c)的任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物合并以形成适合于形成至少一个木材颗粒表面层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物,

[0183] f) 形成在步骤d) 和e) 中获得的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物的多层垫,并且

[0184] g) 在一个或多个步骤中将步骤f) 的多层垫压制成固体颗粒板。

[0185] 关于木材颗粒、至少一种颗粒状含碳酸钙材料、至少一种粘结剂和/或至少一种化合物的定义及其优选实施方案,可参考上面在讨论本发明颗粒板的技术细节时提供的说明。

[0186] 颗粒板的制造可通过本领域技术人员所熟知的用于制造颗粒板的所有技术和方法线来进行,例如连续或不连续方法。该颗粒板优选在连续方法中制造。

[0187] 额外地或者另外可选地,可以采用本领域技术人员所熟知的干式方法进行颗粒板的制造。因此,本发明颗粒板优选在干式方法中制造。

[0188] 在该方法的步骤a) 中所提供的木材颗粒优选具有基于木材颗粒的总重量计为约10.0%重量或低于10.0%重量、例如4至8%重量的水分含量。应当理解,较高的水分含量并非优选的,因为其在压制步骤g) 期间、尤其是在热压制期间可能是危险的。

[0189] 因此,在水分含量基于该木材颗粒的总重量计为>10.0%重量的情况下,该木材颗粒可任选地通过预干燥降低其水分含量。该木材颗粒任选地预干燥至所需程度的操作优选在预干燥机(如管式干燥机)中进行。管式干燥机(如单级或多级管式干燥机)为本领域中所

熟知且广泛用于在制造颗粒板中干燥木材颗粒。该木材颗粒可在一定的时间周期中和/或一定的温度下干燥，以足以将该木材颗粒的水分含量降低至所需程度。该干燥时间和/或温度可根据纤维的温度和水分含量来调节。

[0190] 因此应当理解，在用于制造颗粒板的本发明方法中，该木材颗粒以干燥形式提供。该颗粒板优选在干式方法中制造。

[0191] 在该木材颗粒被预干燥的情况下，该木材颗粒离开预干燥机并且优选进入掺混机(blender)。在掺混机中，该木材颗粒与该至少一种颗粒状含碳酸钙材料和任选的该至少一种粘结剂和/或至少一种化合物合并。

[0192] 在本发明的一种实施方案中，该至少一种颗粒状含碳酸钙材料在步骤b) 中以粉末形式或以水性悬浮液形式提供。

[0193] 例如，该至少一种颗粒状含碳酸钙材料以干燥形式，即以粉末形式提供。

[0194] 如果该至少一种颗粒状含碳酸钙材料以水性悬浮液形式提供，则该水性悬浮液优选包含基于该水性悬浮液的总重量计为1.0至80.0%重量的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。优选地，该水性悬浮液包含基于该水性悬浮液的总重量计为30.0至78.0%重量、更优选50.0 至78.0%重量并且最优选70.0至78.0%重量的量的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料。

[0195] 在本发明的含义中，水性“悬浮液”或“浆料”包含不溶性固体和水，并且任选地包含其它添加剂如分散剂、杀生物剂和/或增稠剂，并且通常含有大量的固体，并且因而可比形成其的液体更为粘稠且通常具有更高的密度。

[0196] 术语“水性”悬浮液或浆料是指一种体系，其中液相包含水，优选由水构成。但是，所述术语并不排除该水性浆料或悬浮液的液相包含少量的至少一种选自以下的水混溶性有机溶剂：甲醇、乙醇、丙酮、乙腈、四氢呋喃及其混合物。如果该水性悬浮液或浆料包含至少一种水混溶性有机溶剂，则该水性浆料的液相包含基于该水性悬浮液或浆料的液相总重计为0.1至40.0%重量、优选0.1至30.0%重量、更优选 0.1至20.0%重量并且最优选0.1至10.0%重量的量的该至少一种水混溶性有机溶剂。例如，该水性悬浮液或浆料的液相由水构成。如果该水性悬浮液或浆料的液相由水构成，则要使用的水可为任何可用的水，如自来水和/或去离子水。

[0197] 该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的水性悬浮液可通过将以粉末形式提供的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料悬浮在水中而形成。

[0198] 在本发明的一种实施方案中，所述水性悬浮液所具有的pH为7 至10、更优选pH为7 至9并且最优选pH为8至9。

[0199] 优选地，该颗粒板在干式方法中制造，并且因此该至少一种颗粒状含碳酸钙材料优选以干燥形式提供。

[0200] 例如，该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料以干燥形式提供。

[0201] 应当理解，在任选的方法步骤c) 中提供的该任选的至少一种粘结剂优选为下述这样的至少一种粘结剂：其固化反应在升高的温度下（例如在50至250℃、更优选80至220℃范围内）和/或在硬化剂（如硝酸铵、氯化铵、硫酸铵或氯化镁）的存在下发生。更优选地，在任选的方法步骤c) 中提供的该任选的至少一种粘结剂优选为下述这样的至少一种粘结剂：其固化反应在升高的温度下（例如在50至250℃、更优选80至220℃范围内）和在硬化剂（如

硝酸铵、氯化铵、硫酸铵或氯化镁)的存在下进行。

[0202] 根据步骤d), 该木材颗粒与该至少一种颗粒状含碳酸钙材料和该任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物以任何顺序同时或分别合并以形成适合于形成木材颗粒基础层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物。因此,为了形成该木材颗粒基础层垫,可采用本领域技术人员已知的方式,将该至少一种颗粒状含碳酸钙材料和该任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物以任何顺序同时或分别加入至该木材颗粒中。

[0203] 例如,方法步骤d)的进行为将该木材颗粒与该至少一种颗粒状含碳酸钙材料和该任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物同时合并以形成适合于形成木材颗粒基础层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物。也就是说,所述至少一种颗粒状含碳酸钙材料和所述任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物可在添加至所述木材颗粒中之前进行预混合。另外可选地,方法步骤d)的进行为将该木材颗粒与该至少一种颗粒状含碳酸钙材料和该任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物分别合并以形成适合于形成木材颗粒基础层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物。

[0204] 根据步骤e), 该木材颗粒与该至少一种颗粒状含碳酸钙材料和该任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物以任何顺序同时或分别合并以形成适合于形成至少一个木材颗粒表面层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物。因此,为了形成该至少一个木材颗粒表面层垫,可采用本领域技术人员已知的方式将该至少一种颗粒状含碳酸钙材料和该任选的至少一种粘结剂和至少一种化合物以任何顺序同时或分别加入至该木材颗粒中。

[0205] 例如,方法步骤e)的进行为将该木材颗粒与该至少一种颗粒状含碳酸钙材料和该任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物同时合并以形成适合于形成至少一个木材颗粒表面层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物。也就是说,所述至少一种颗粒状含碳酸钙材料和所述任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物可在添加至所述木材颗粒中之前进行预混合。另外可选地,方法步骤e)的进行为将该木材颗粒与该至少一种颗粒状含碳酸钙材料和该任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物分别合并以形成适合于形成至少一个木材颗粒表面层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物。

[0206] 在一种实施方案中,在方法步骤d) 和/或e) 中进行干燥形式的该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的添加,其中如果存在的话的该至少一种粘结剂和/或至少一种化合物以及该至少一种颗粒状含碳酸钙材料彼此独立地添加至该木材颗粒中。例如,在添加该至少一种粘结剂和/或至少一种化合物(如果存在的话)之前,将该至少一种颗粒状含碳酸钙材料添加至该木材颗粒中。另外可选地,在添加该至少一种粘结剂和/或至少一种化合物之后,将该至少一种颗粒状含碳酸钙材料添加至该木材颗粒中。应注意,如果存在的话,该至少一种粘结剂和该至少一种化合物优选同时添加至该木材颗粒中。例如,该至少一种粘结剂和该至少一种化合物(如果存在的话)优选以由该至少一种粘结剂和该至少一种化合物构成的掺合物的形式添加。也就是说,所述至少一种粘结剂和至少一种化合物(如果存在的话)可在添加至该木材颗粒之前进行预混合。

[0207] 优选地,该木材颗粒首先与该任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物合并,然后与该至少一种颗粒状含碳酸钙材料合并。

[0208] 方法步骤d) 和e) 优选在掺混机中进行。

[0209] 如上所述,适合于形成木材颗粒基础层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物和适

合于形成至少一个木材颗粒表面层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物在方法步骤d) 和e) 中形成。

[0210] 应当理解,术语“适合于形成木材颗粒基础层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物”是指用于形成最终木材颗粒基础层的该木材颗粒、该至少一种颗粒状含碳酸钙材料和该任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物的混合物。术语“适合于形成至少一个木材颗粒表面层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物”是指用于形成最终的至少一个木材颗粒表面层的该木材颗粒、该至少一种颗粒状含碳酸钙材料和该任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物的混合物。因此,适合于形成木材颗粒基础层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物的组成可例如在组成上不同于适合于形成至少一个木材颗粒表面层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物。

[0211] 在方法步骤d) 和e) 中获得的适合于形成木材颗粒基础层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物和适合于形成至少一个木材颗粒表面层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物随后被铺设成均匀且一致的多层垫。这可以在分批模式中或通过连续成形、优选通过连续成形来实现。

[0212] 根据本发明方法的步骤f),在步骤d) 和e) 中获得的木材颗粒 -含碳酸钙材料混合物的多层垫由此形成。

[0213] 形成步骤f) 可通过本领域技术人员所熟知的用于形成木材颗粒- 含碳酸钙材料混合物的多层垫的所有技术和方法来进行。形成步骤f) 可使用任何传统成形机器来进行,例如在使得获得在步骤d) 和e) 或任选的干燥机中获得的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物的连续多层垫的条件下进行,或者使用本领域技术人员已知的其它此类设备来进行。例如,在步骤d) 和e) 或任选的干燥机中获得的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物通过托盘或斗式加料器(hopper feeder)的来回移动或空气分离来铺展,以用于形成多层垫。

[0214] 在一种实施方案中,该多层垫在多个形成步骤中形成。例如,三层垫在三个或更多个形成步骤中形成。

[0215] 应当理解,多层垫优选通过在多个层中,例如在移动垫板 (traveling cauls) 上或在移动带上分配在步骤d) 和e) 或任选的干燥机中获得的适合于形成木材颗粒基础层垫的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物和适合于形成至少一个木材颗粒表面层的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物而形成。

[0216] 根据步骤g),在步骤f) 中获得的多层垫随后在一个或多个步骤中被压制为固体颗粒板。

[0217] 例如,方法步骤g) 包括一个或多个热压制步骤。

[0218] 在一种实施方案中,在热压制之前将在步骤f) 中获得的多层垫预压制。因此,方法步骤g) 优选包括下述项,更优选由下述项构成:预压制步骤f) 的多层垫,然后将预压制的垫热压制为固体颗粒板。

[0219] 如果步骤f) 中获得的多层垫经历预压制,则该预压制可通过本领域技术人员所熟知的用于将多层垫预压制为预压制的多层垫的所有技术和方法来进行。该预压制可在使得获得预压制的垫的条件下利用任何传统压制机(例如单开口压机、多开口分批压机或连续压机)来进行,或者使用本领域技术人员已知的其它此类设备来进行。

[0220] 应当理解,预压制温度、任选的压力、以及时间将根据要产生的固体颗粒板而变

化。该预压制优选在10至<130°C、更优选15至<130°C范围的温度下进行。额外地或者另外可选地，该预压制在10至15巴范围的压力下进行。

[0221] 步骤g)的热压制可通过本领域技术人员所熟知的用于将多层垫热压制成固体颗粒板的所有技术和方法来进行。步骤g)的热压制可在使用获得固体颗粒板的条件下使用任何传统压制机(例如单开口压机、多开口分批压机或连续压机)来进行，或者使用本领域技术人员已知的其它此类设备来进行。优选地，压制步骤g)使用连续压机进行。

[0222] 例如，在热压制步骤中将热和任选的压力、优选热和压力施加到多层垫上，以将该木材颗粒基础层和该至少一个木材颗粒表面层以及包含于其中的木材颗粒，该至少一种颗粒状含碳酸钙材料和该任选的至少一种粘结剂和/或至少一种化合物在压制步骤g)中结合在一起成为固体颗粒板。

[0223] 应当理解，热压制温度、任选的压力和时间根据要产生的固体颗粒板而变化。但是，步骤g)中的热压制优选在130至250°C、更优选150至230°C范围的温度下进行。

[0224] 在一种实施方案中，该热压制在10至25s/mm、优选10至20s/mm并且最优选12至18s/mm的与板厚度相关的压制时间因数下进行。

[0225] 在压制步骤g)之后，可在堆垛之前冷却最终的固体颗粒板。最终的颗粒板然后可任选地进行砂磨和/或修整至最终的希望尺寸，也可进一步进行任何其它精饰操作(如层压或涂布或直接印刷应用)。

[0226] 鉴于该至少一种颗粒状含碳酸钙材料作为如上所定义的颗粒板中的木材颗粒替代物的非常好的结果，本发明的另一个方面涉及至少一种颗粒状含碳酸钙材料作为颗粒板中的木材颗粒替代物的用途。优选地，该至少一种颗粒状含碳酸钙材料所具有的重量中值粒子尺寸 d_{50} 为1.0μm至1000.0μm、更优选15.0μm至1000.0μm并且最优选30.0μm至1000.0μm。

[0227] 关于该颗粒板和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的定义及其优选实施方案，可参考上文在讨论本发明颗粒板的技术细节时提供的说明。

具体实施方式

[0228] 通过基于以下旨在说明本发明的一些实施方案并且非限制性的实施例，将更好地理解本发明的范围和益处。

[0229] 实施例

[0230] 测量方法

[0231] 以下测量方法用于评价在本文件中给出的参数。

[0232] 颗粒状含碳酸钙材料的颗粒尺寸分布(直径<X的颗粒的质量%)及重量中值直径(d_{50})

[0233] 颗粒状含碳酸钙材料的重量中值粒径和粒径质量分布通过激光衍射确定，即颗粒尺寸通过测量激光束通过分散的颗粒状样品时散射的光的强度来确定。该测量使用Malvern Instruments Ltd.的Mastersizer 2000或Mastersizer 3000(操作仪器软件版本1.04)来进行。另外可选地，可使用德国Sympatec的HELOS颗粒尺寸分析仪进行测量。

[0234] 方法及仪器为本领域技术人员所知且通常用于确定填料及颜料的粒子尺寸。在0.1重量%Na₄P₂O₇的水溶液中进行测量。使用高速搅拌器及超声分散样品。

[0235] 木材颗粒的颗粒尺寸

[0236] 通过机械振动筛和分级曲线的计算来确定木材颗粒的颗粒尺寸。将具有不同筛目的筛设置为塔,开始于底部的最小筛目并且顶部为最大筛目。将木材颗粒放置在顶部筛上,并将筛塔固定在振动机中。因此,木材颗粒通过在5分钟的定时周期内连续摇动筛塔而进行分级。放置在顶部筛之前和分级之后的木材颗粒量之间的余量(balance)被认为是以克计的通过级分(through fraction)。因此,对于每个筛目宽度来说,可计算分级的木材颗粒的总量的百分比。筛的筛目宽度选自以下筛目宽度(以mm计):0.063-0.1-0.315-0.5-1.0-1.6-2.0-3.15-4.0-6.3-8-12。

[0237] 对于每个分析来说,选择至少七个筛目宽度,使得木材颗粒的尺寸足以被所选择的筛目宽度覆盖。

[0238] 木材颗粒的颗粒长度和厚度通过电子显微镜分析如透射电镜(TEM)或扫描电镜(SEM)来确定。

[0239] 木材水分含量

[0240] 木材水分含量根据DIN EN 322确定。术语“平衡水分”要理解为是指木材在被处于给定的相对湿度和温度下的空气包围时既不获得水分也不失去水分的木材或基于木材的板的水分含量(在“Wood Hand Book”中的定义)。水分含量在以下的限定气候下储存7天后测定:65%的相对湿度和20°C的温度。

[0241] 材料的BET比表面积

[0242] 在本文件的通篇中,矿物填料的比表面积(以m²/g计)使用本领域技术人员所熟知的BET方法(使用氮气作为吸附气体)来测定(ISO 9277:1995)。矿物填料的总表面积(以m²计)然后通过处理前的矿物填料的质量(以g计)与该比表面积的乘积来获得。

[0243] 水性浆料的pH

[0244] 水性浆料的pH在室温下(约22°C)使用标准pH计测量。

[0245] 密度

[0246] 密度(或原始密度)测量根据DIN EN 323来进行。

[0247] 厚度溶胀

[0248] 厚度溶胀测量根据DIN EN 317在24h水暴露之后进行。

[0249] 内部粘结强度

[0250] 内部粘结强度测量根据DIN EN 319进行。

[0251] 弯曲强度和弹性模量

[0252] 弯曲强度和弹性模量根据DIN EN 310测量。

[0253] 固体含量

[0254] 固体含量使用Mettler-Toledo HP43的水分分析仪测量。该方法和仪器为本领域技术人员已知。

[0255] d/d

[0256] 术语“d/d”(干/干)是指基于定义的固体材料的干燥量计的干燥量。

[0257] 碳酸钙含量

[0258] 为了测量纤维板产品中的碳酸钙含量,将干净的坩埚置于560°C下的预热的马弗炉中约1小时。使坩埚在干燥器中冷却约20至30分钟,然后精确称重至0.0001克。随后,将纤

维板产品压碎并精确称重至坩埚中。有机材料被缓慢烧掉,因为具有纤维板产品的坩埚被放置在冷却的马弗炉(约23-100°C)中,然后温度被设置为560°C,同时在炉顶部的开口保持约四分之三关闭以确保缓慢灰化。在大约1小时之后,炉顶部的开口被完全打开,允许更多的空气进入以使其更快灰化。将样品留在炉中直到坩埚中的灰分变成白色,表明去除了来自炭化的所有碳。在干燥器中冷却之后,对具有所得残余物的坩埚进行称重。本文给出的数值是独立制备的样品的两次测量的平均值。

[0259] 在烧瓶/烧杯中称重10.000克所得残余物,并加入少量去矿物质水。如果要测定颗粒状含碳酸钙材料的碳酸钙含量,则在烧瓶/烧杯中称重10.000克干样品(在烘箱中在110°C下干燥5小时)并加入少量去矿物质水。然后,向各样品中加入40mL盐酸(25% p.a.)并且在CO₂产生停止之后,将混合物煮沸约5分钟。冷却后,将混合物通过0.8μm纤维素-乙酸酯过滤器过滤并彻底洗涤。然后将滤液用蒸馏水定量冲洗至容量瓶中,并在20°C下填充至1000.0ml。

[0260] 如此获得的滤液然后通过下述方式缓慢滴定:将10.00mL所得滤液(约20°C)吸移至Memotitrator烧杯中,以及还有1.0g(±0.2g)纯化三乙醇胺(triethanolamine puris)和3.0g的MgSO₄×7H₂O。将混合物用去矿物质水稀释至70mL,然后在即将滴定之前,将10.0mL的2N氢氧化钠和7至9滴HHSNN-甲醇溶液(在甲醇中0.2%重量的HHSNN(钙羧酸))加入至混合物中。在预配料之后,滴定器将混合物搅拌60秒,然后在滴定期间将光电极电压设定为900至1150mV。碳酸钙含量以百分比显示。

[0261] 材料

[0262] CaCO₃ A:粉末形式的Omyacarb 1AV(97.5%重量的碳酸钙含量),其是来自Avenza-Carrara(意大利)矿床的大理石且获自Omya,且其重量中值颗粒尺寸d₅₀值为1.7μm。

[0263] CaCO₃ B:粉末形式的Omyacarb 40GU(98%重量的碳酸钙含量),其是来自Avenza-Carrara(意大利)矿床的大理石且获自Omya。Omyacarb 40GU的重量中值颗粒尺寸d₅₀值为26μm。

[0264] CaCO₃ C:块材料形式的Carolith 0.2-0.5NP(98%重量的碳酸钙含量),其是来自Hausmening(奥地利)矿床的大理石且获自Omya。Carolith 0.2-0.5NP的重量中值颗粒尺寸d₅₀值为340μm。

[0265] 试验1

[0266] 本试验显示利用在平均颗粒尺寸和颗粒尺寸分布方面具有不同配置的含碳酸钙材料替代木材颗粒对颗粒板的机械性能的影响。

[0267] a) 对比颗粒板

[0268] 对比颗粒板(CE)的特征在于,该板仅包含木材颗粒,即木材颗粒未被含碳酸钙材料替代。

[0269] 使用的木材颗粒来自工业生产,且包括木材树种(松木、云杉等)的混合物,并且它们的来源为原生木材来源(圆木)或次生木材来源(锯木厂副产品、木屑、再生木材等)。木材颗粒被分类为两组:A) 用于中间层(ML)的木材颗粒以及B) 用于表面层(SL)的木材颗粒。

[0270] 中间层(ML)颗粒具有约9mm的颗粒尺寸d₅₀和约23mm的颗粒尺寸d₉₀。

[0271] 表面层(SL)颗粒具有约7.5mm的颗粒尺寸d₅₀和约16mm的颗粒尺寸d₉₀。

[0272] A组颗粒和B组颗粒被分别处理：

[0273] A) 将所获得的木材颗粒在具有桨式混合器的掺混机中与基于木材颗粒总干重计为8.5重量份(d/d)的脲-甲醛粘结剂(德国 BASF AG的Kaurit 350)连同基于木材颗粒总干重计为1.5 重量份(d/d)的作为硬化剂的硝酸铵(40%溶液)混合。

[0274] B) 将所获得的木材颗粒在具有桨式混合器的掺混机中与基于木材颗粒总干重计为12重量份(d/d)的脲-甲醛粘结剂(德国 BASF AG的Kaurit 350)连同基于木材颗粒总干重计为0.5 重量份(d/d)的作为硬化剂的硝酸铵(40%溶液)混合。

[0275] 然后将树脂浸渍的木材颗粒成形为由具有以下分布的三个层构成的垫：

[0276] 1. 来自B) 组的木材颗粒, 其铺展高度为铺展的木材颗粒垫的总高度的25%;

[0277] 2. 来自A) 组的木材颗粒, 其铺展高度为铺展的木材颗粒垫的总高度的50%;

[0278] 3. 来自B) 组的木材颗粒, 其铺展高度为铺展的木材颗粒垫的总高度的25%。

[0279] 将所获得的垫在室温下预压制。然后将预压制在垫在220°C ± 2°C的温度下以15s/mm的压制时间因数热压制成17.5mm厚度的固体板。然后将所获得的板砂磨至17mm的厚度。

[0280] b) 本发明颗粒板

[0281] 如果无另外的描述, 本发明颗粒板如上文针对对比颗粒板的描述来制备。

[0282] 与对比颗粒板相比, 本发明颗粒板的特征在于, 基于对比样品的 A) 组中的木材颗粒总干重计为10重量份(d/d)、或者基于对比样品的B) 组中的木材颗粒总干重计为10重量份(d/d)、或者基于对比样品的A) 和B) 组中的木材颗粒总干重计为10重量份(d/d)的量的纤维分别用基于对比样品的A) 组中的木材颗粒总干重计为10 重量份(d/d)、或者基于对比样品的B) 组中的木材颗粒总干重计为 10重量份(d/d)、或者基于对比样品的A) 和B) 组中的木材颗粒总干重计为10重量份(d/d)的量的含碳酸钙材料替代。因此, 用于制备本发明颗粒板的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物由基于A) 组中的木材颗粒总干重计为90.0重量份(d/d)的木材颗粒和10重量份(d/d) 的含碳酸钙材料构成, 或者用于制备本发明颗粒板的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物由基于B) 组中的木材颗粒总干重计为90.0重量份(d/d) 的木材颗粒和10重量份(d/d) 的含碳酸钙材料构成, 或者用于制备本发明颗粒板的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物由基于A) 和B) 组中的木材颗粒总干重计为90.0重量份(d/d) 的木材颗粒和10重量份(d/d) 的含碳酸钙材料构成, 基于该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计。

[0283] 关于对比颗粒板和本发明颗粒板的木材颗粒替代物含量的细节总结于表1中。

[0284] 表1: 对比颗粒板(CE) 和本发明颗粒板1至7(IE 1至IE 7) 的木材颗粒替代物含量

	参考 (CE)	IE 1 在 SL 中 10 pbw 的 CaCO ₃ WPR	IE 2 在 ML 中 10 pbw 的 CaCO ₃ WPR	IE 3 在 SL 中 10 pbw 的 CaCO ₃ WPR	IE 4 在 ML 中 10 pbw 的 CaCO ₃ WPR	IE 5 在 SL 中 10 pbw 的 CaCO ₃ WPR	IE 6 在 ML 中 10 pbw 的 CaCO ₃ WPR	IE 7 在 SL 和 ML 中 10 pbw 的 CaCO ₃ WPR
[0285]	木材颗粒 [pbw]	100	95	95	95	95	95	90
	CaCO ₃ A [pbw]	-	5	5	-	-	-	-
	CaCO ₃ B [pbw]	-	-	-	5	5	-	10
	CaCO ₃ C [pbw]	-	-	-	-	-	5	-
	Σ	100	100	100	100	100	100	100

[0286] SL: 表面层

[0287] ML: 中间层

[0288] WPR: 木材颗粒替代物

[0289] pbw: 重量份

[0290] 此表反映了相对于整个颗粒板的木材颗粒的总替代

[0291] 结果概述于图1至4中。

[0292] 从图1至4可以看出,用含碳酸钙材料替代木材颗粒导致获得与对比颗粒板相比机械性能得以保持甚至改善的颗粒板。尤其可以看到,其中10重量份(d/d)的木材颗粒被CaCO₃ C替代的颗粒板清楚地显示出比对比颗粒板更小的厚度膨胀。此外,当颗粒板中的CaCO₃的量增加时,该颗粒板的平衡水分降低,并且因此降低了颗粒板的总重量。此外,与对比样品相比,内部粘结强度和弯曲强度性能得以保持。所有其它参数与对比样品相同。

[0293] 试验2

[0294] 本试验显示利用涉及平均颗粒尺寸和颗粒尺寸分布的含碳酸钙材料替代木材颗粒对颗粒板的机械性能的影响。

[0295] a) 对比颗粒板

[0296] 对比颗粒板(CE)的特征在于,该板仅包含木材颗粒,即木材颗粒未被含碳酸钙材料替代。

[0297] 使用的木材颗粒来自工业生产,且包括木材树种(松木、云杉等)的混合物,并且它们的来源为原生木材来源(圆木)或次生木材来源(锯木厂副产品、木屑、再生木材等)。木材颗粒被分类为两组:A) 用于中间层的木材颗粒以及B) 用于表面层的木材颗粒。

[0298] 中间层(ML)颗粒具有约9mm的颗粒尺寸d₅₀和约23mm的颗粒尺寸d₉₀。

[0299] 表面层(SL)颗粒具有约7.5mm的颗粒尺寸d₅₀和约16mm的颗粒尺寸d₉₀。

[0300] A组颗粒和B组颗粒被分别处理:

[0301] A) 将所获得的木材颗粒在具有桨式混合器的掺混机中与基于木材颗粒总干重计为8.5重量份(d/d)的脲-甲醛粘结剂(德国BASF AG的Kaurit 350)连同基于木材颗粒总干重计为1.5重量份(d/d)的作为硬化剂的硝酸铵(40%溶液)混合。

[0302] B) 将所获得的木材颗粒在具有桨式混合器的掺混机中与基于木材颗粒总干重计为12重量份(d/d)的脲-甲醛粘结剂(德国BASF AG的Kaurit 350)连同基于木材颗粒总干重

计为0.5 重量份 (d/d) 的作为硬化剂的硝酸铵 (40% 溶液) 混合。

[0303] 然后将树脂浸渍的木材颗粒成形为由具有以下分布的三个层构成的垫：

[0304] 1. 来自B) 组的木材颗粒, 其铺展高度为铺展的木材颗粒垫的总高度的25%;

[0305] 2. 来自A) 组的木材颗粒, 其铺展高度为铺展的木材颗粒垫的总高度的50%;

[0306] 3. 来自B) 组的木材颗粒, 其铺展高度为铺展的木材颗粒垫的总高度的25%。

[0307] 将所获得的垫在室温下预压制。然后将预压制在垫在220°C ± 2°C 的温度下以15s/mm 的压制时间因数热压制成17.5mm 厚度的固体板。然后将所获得的板砂磨至17mm 的厚度。

[0308] b) 本发明颗粒板

[0309] 如果无另外的描述, 本发明颗粒板如上文针对对比颗粒板的描述来制备。

[0310] 与对比颗粒板相比, 本发明颗粒板的特征在于, 基于对比样品的 A) 组木材颗粒中的木材颗粒总干重计为20重量份 (d/d)、30重量份 (d/d)、40重量份 (d/d), 或基于对比样品的B) 组木材颗粒中的木材颗粒总干重计为20重量份 (d/d)、30重量份 (d/d)、40重量份 (d/d) 的量, 或基于对比样品的A) 和B) 组中的木材颗粒总干重计为10重量份 (d/d)、20重量份 (d/d)、30重量份 (d/d) 的纤维分别用基于对比样品的A) 组中的木材颗粒总干重计为20重量份 (d/d)、30重量份 (d/d)、40重量份 (d/d), 或基于对比样品的B) 组中的木材颗粒总干重计为20重量份 (d/d)、30重量份 (d/d)、40重量份 (d/d), 或基于对比样品的A) 和B) 组中的木材颗粒总干重计为10重量份 (d/d)、20重量份 (d/d)、30重量份 (d/d) 的量的含碳酸钙材料替代。因此, 用于制备本发明颗粒板的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物由基于A) 组中的木材颗粒总干重计为80.0重量份 (d/d) 的木材颗粒和20重量份 (d/d) 的含碳酸钙材料构成, 或由基于A) 组中的木材颗粒总干重计为70.0重量份 (d/d) 的木材颗粒和 30重量份 (d/d) 的含碳酸钙材料构成, 或由基于A) 组中的木材颗粒总干重计为60重量份 (d/d) 的木材颗粒和40重量份 (d/d) 的含碳酸钙材料构成; 或者用于制备本发明颗粒板的木材颗粒-含碳酸钙材料混合物由基于B) 组中的木材颗粒总干重计为80.0重量份 (d/d) 的木材颗粒和20重量份 (d/d) 的含碳酸钙材料构成, 或由基于B) 组中的木材颗粒总干重计为70.0重量份 (d/d) 的木材颗粒和30重量份 (d/d) 的含碳酸钙材料构成, 或由基于B) 组中的木材颗粒总干重计为60重量份 (d/d) 的木材颗粒和40重量份 (d/d) 的含碳酸钙材料构成; 或由基于A) 和B) 组中的木材颗粒总干重计为90.0重量份 (d/d) 的木材颗粒和10重量份 (d/d) 的含碳酸钙材料构成, 或由基于A) 和B) 组中的木材颗粒总干重计为80.0重量份 (d/d) 的木材颗粒和 20重量份 (d/d) 的含碳酸钙材料构成, 或由基于A) 和B) 组中的木材颗粒总干重计为70重量份 (d/d) 的木材颗粒和30重量份 (d/d) 的含碳酸钙材料构成, 基于该木材颗粒和该至少一种颗粒状含碳酸钙材料的总干重计。

[0311] 使用的碳酸钙为碳酸钙C。

[0312] 关于对比颗粒板和本发明颗粒板的木材颗粒替代物含量的细节总结于表2中。

[0313] 表2: 对比颗粒板 (CE) 和本发明颗粒板8至16 (IE 8至IE 16) 的木材颗粒替代物含量

[0314]

参考 (CE)	IE 8 在 SL 中 20 pbw 的 CaCO ₃ WPR	IE 9 在 SL 中 30 pbw 的 CaCO ₃ WPR	IE 10 在 SL 中 40 pbw 的 CaCO ₃ WPR	IE 11 在 ML 中 20 pbw 的 CaCO ₃ WPR	IE 12 在 ML 中 30 pbw 的 CaCO ₃ WPR	IE 13 在 ML 中 40 pbw 的 CaCO ₃ WPR	IE 14 在 SL 和 ML 中 10 pbw 的 CaCO ₃ WPR	IE 15 在 SL 和 ML 中 20 pbw 的 CaCO ₃ WPR	IE 16 在 SL 和 ML 中 30 pbw 的 CaCO ₃ WPR	
木材颗粒 [pbw]	100	90	85	80	90	85	80	90	80	70
CaCO ₃ C [pbw]	-	10	15	20	10	15	20	10	20	30
Σ	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

[0315] SL: 表面层

[0316] ML: 中间层

[0317] WPR: 木材颗粒替代物

[0318] pbw: 重量份

[0319] 此表反映了相对于整个板的木材颗粒的总替代。

[0320] 密度和平衡水分的结果概述于图5和6中。

[0321] 由所获得的结果可以看出,用含碳酸钙材料替代木材颗粒导致获得与对比颗粒板相比机械性能得以保持甚至改善的颗粒板。尤其是,当颗粒板中的CaCO₃的量增加时,该颗粒板的平衡水分降低,这因此降低了颗粒板的总重量。此外可以看出,其中20至40重量份(d/d)的B)组木材颗粒被CaCO₃ C替代的颗粒板显示出与对比样品相比相当的内部粘结值。此外,弯曲强度、弹性模量以及厚度溶胀与对比样品相比可得以保持并且完全在根据DIN EN 312的欧洲标准要求的分类之内。所有其它参数与对比样品相同。

[0322] 表3概述了根据欧洲标准DIN EN 312的理论上达到的分类。

[0323] 表3: 根据欧洲标准DIN EN 312的理论上达到的分类

[0324]

样品	P1	P2	P3	P4	P5	P6
参考(CE)	X	X	X	X	X	X
10%WPR B) 组CaCO ₃ C	X	X	X	X	X	X
20%WPR B) 组CaCO ₃ C	X	X	X	---	---	---
30%WPR B) 组CaCO ₃ C	X	X	---	---	---	---
40%WPR B) 组CaCO ₃ C	---	---	---	---	---	---
10%WPR A) 组CaCO ₃ C	X	X	X	X	X	X
20%WPR A) 组CaCO ₃ C	X	X	X	X	---	---
30%WPR A) 组CaCO ₃ C	X	X	---	---	---	---
40%WPR A) 组CaCO ₃ C	X	---	---	---	---	---
10%WPR A) +B) 组CaCO ₃ C	X	X	X	---	---	---
20%WPR A) +B) 组CaCO ₃ C	X	X	---	---	---	---
30%WPR A) +B) 组CaCO ₃ C	---	---	---	---	---	---

[0325] 达到的规格:X=是;---=否

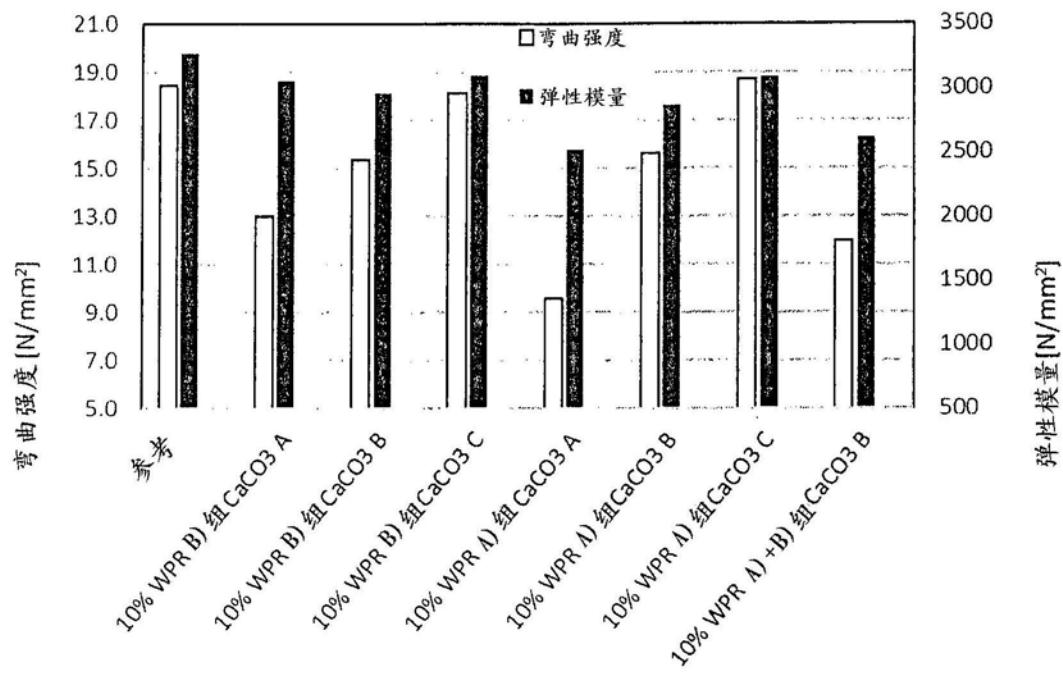


图1

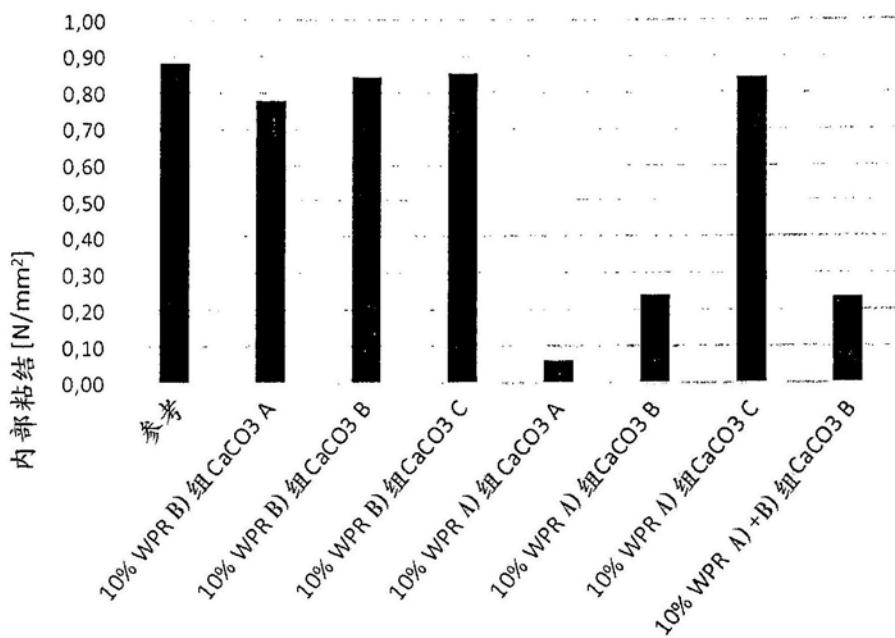


图2

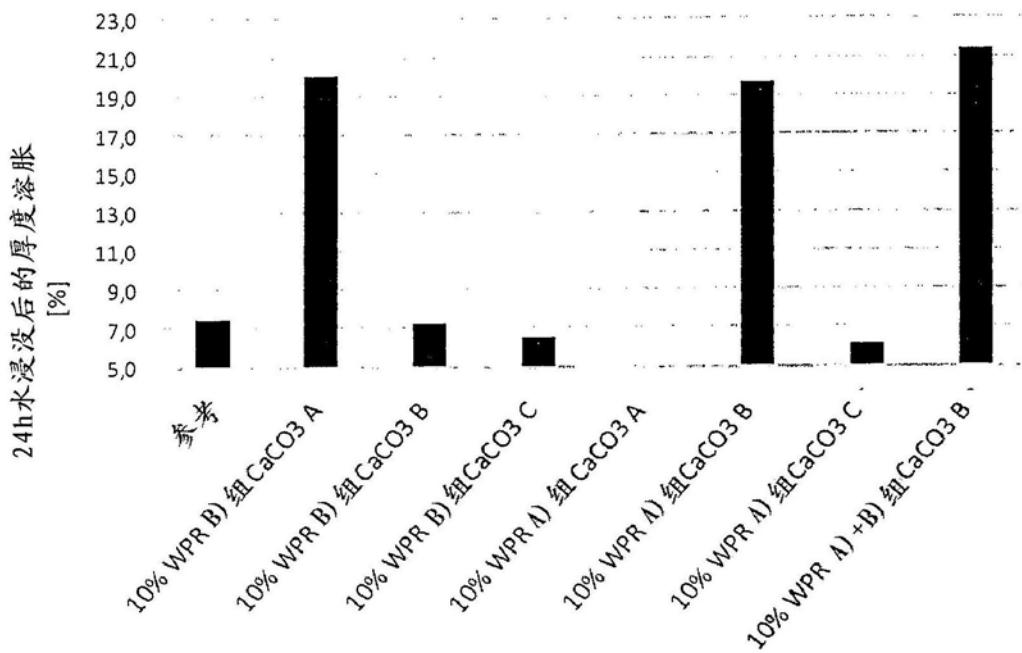


图3

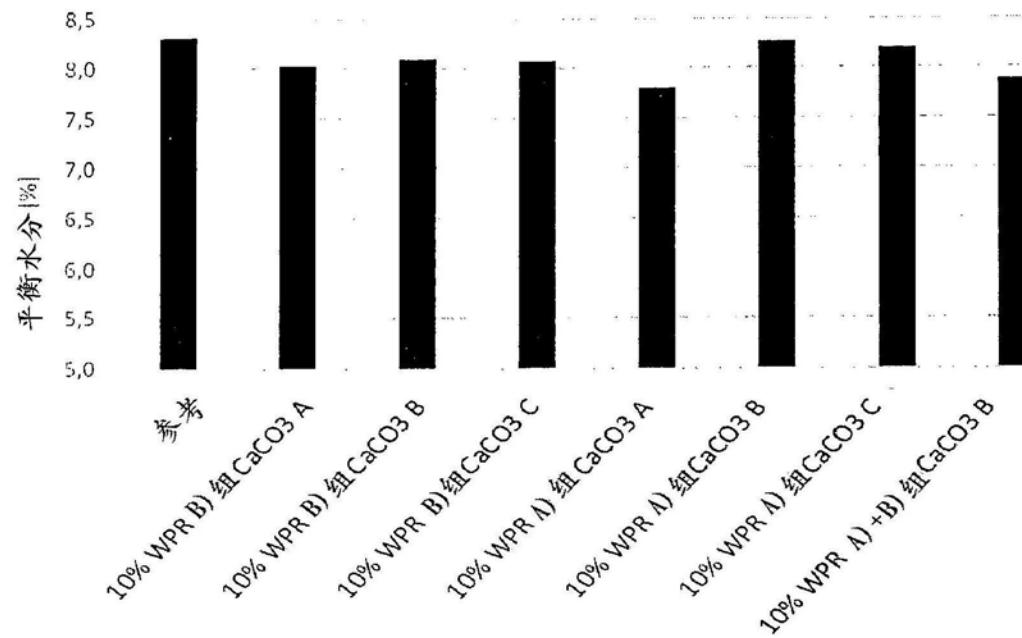


图4

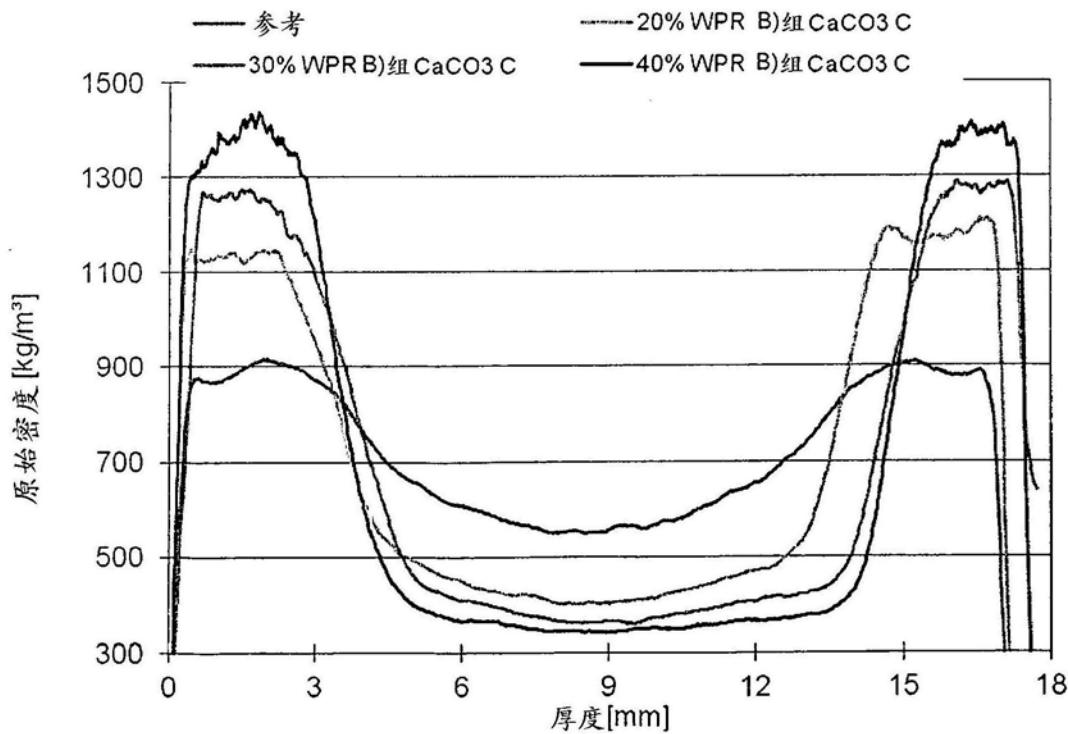


图5

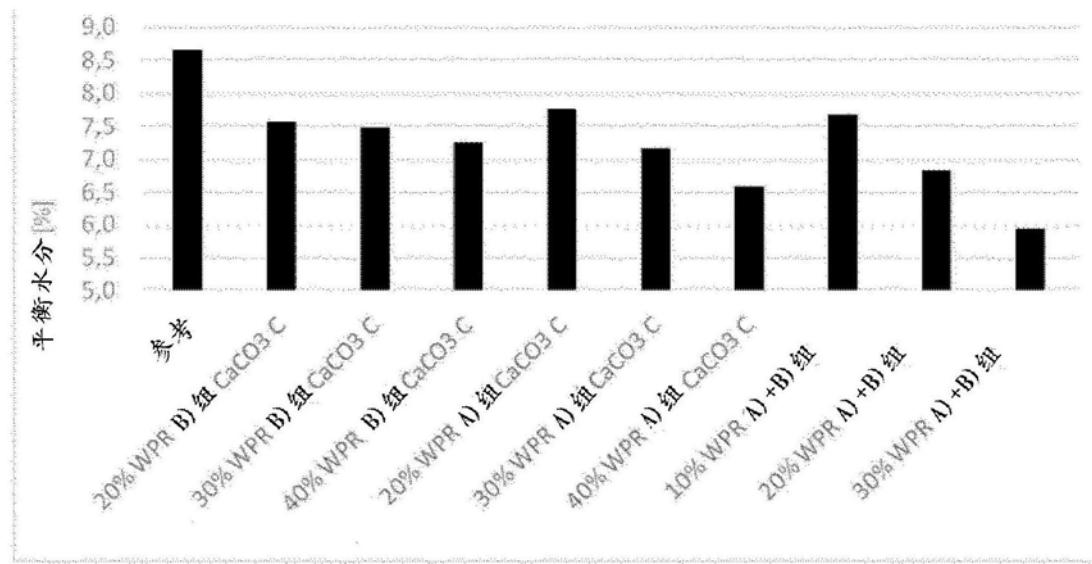


图6