



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1809630 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 28

(21) 申请号 200480017674. 7

(22) 申请日 2004. 04. 23

(30) 优先权数据

525521 2003. 04. 24 NZ

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005. 12. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/NZ2004/000078 2004. 04. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02004/094624 EN 2004. 11. 04

(73) 专利权人 怀卡托大学

地址 新西兰汉密尔顿

专利权人 智利大学

(72) 发明人 罗伯塔·李·法雷尔

胡安·哈维尔·冈萨雷斯·莫利纳

胡安·爱德华多·多诺索·古铁雷斯

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 林晓红

(51) Int. Cl.

C12N 1/14(2006. 01)

A01H 15/00(2006. 01)

D21C 1/00(2006. 01)

C12R 1/645(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 02099183 A1, 2002. 12. 12,

US 5460697 A, 1995. 10. 24,

Joan DONOSO GUTIERREZ 等. Influence of ecological factors in the behavior of white decay fungi. 《53rd APPITA Annual Conference. Rotorua, New Zealand 1999 Proceedings》. 1999, 75-78.

Joan DONOSO GUTIERREZ 等. Influence of ecological factors in the behavior of white decay fungi. 《53rd APPITA Annual Conference. Rotorua, New Zealand 1999 Proceedings》. 1999, 75-78.

MOREIRA, M. T. 等. Manganese is not required for bio-bleaching of oxygen-delignified kraft pulp by the white rot fungus Bjerkandera species strain BOS55. 《APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY》. 1997, 第 63 卷 (第 5 期),

REID, I. D. 等. Biodegradation of lignin. 《CANADIAN JOURNAL OF BOTANY》. 1995, 第 73 卷 (第 1(增刊)期),

ARCHIBALD, F. S. 等人. Kraft pulp bleaching and delignification by Trametes versicolor. 《JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY》. 1997, 第 53 卷 (第 2 期), 215-236.

审查员 王启扬

权利要求书3页 说明书15页 附图2页

(54) 发明名称

腐朽菌的分离及应用

(57) 摘要

本发明涉及分离及培养可用于增强木材或木材制品质量和 / 或木材或木材制品加工的真菌的方法, 以及由此培养出的腐朽菌。本发明还提供了包含或包括腐朽菌的组合物及应用所述腐朽菌和 / 或组分的方法。所述腐朽菌、组合物及方法可用于提供得自未经消毒处理的木材的改进的纤维素纸浆生产和 / 或更好质量的木材和 / 或具有更好质量的木材制品。

CN 1809630 B

1. 一种分离腐朽菌的方法,所述腐朽菌通过使木材中的木化纤维素和 / 或提取物减少并且抑制竞争真菌的不利影响或使所述不利影响最小化而对于未经消毒处理的木材和 / 或木材制品和 / 或木材加工具有正面效果,所述方法包括如下步骤:

- 1) 收集得自自然界或保藏单位的腐朽菌;
- 2) 制备所述腐朽菌的培养物;
- 3) 对所培养的腐朽菌进行一种选择过程以从不需要的真菌中区分出所希望的腐朽菌,其中所述选择过程包括或包含将所培养的腐朽菌进行下述二种测试:
 - a) 一种确定氧化酶产生的测试;和
 - b) 一种确定所培养的腐朽菌比竞争真菌生长更快或抑制竞争真菌发育的能力的测试,其中所希望的腐朽菌满足全部两种测试;
- 4) 分离所希望的腐朽菌。

2. 权利要求 1 的方法,其中所述方法另外包括在任何时间鉴别所述腐朽菌的步骤。

3. 权利要求 1 的方法,其中所述腐朽菌具有对木材和 / 或木材制品和 / 或木材加工最小的有害影响。

4. 权利要求 3 的方法,其中所述腐朽菌具有对纤维素产量和 / 或聚合最小的有害影响。

5. 权利要求 1 的方法,其中步骤 1) 的收集是得自自然界。

6. 权利要求 5 的方法,其中步骤 1) 的收集是得自土壤和 / 或腐殖质的。

7. 权利要求 5 的方法,其中步骤 1) 的收集在木材和 / 或树上进行。

8. 权利要求 7 的方法,其中步骤 1) 的收集在辐射松(*Pinus radiata*)物种的树和 / 或木材上和 / 或在桉树物种(*Eucalyptus spp*)的树和 / 或木材上进行。

9. 权利要求 1 的方法,其中步骤 3) 的培养在颗粒木材之间作为固体培养进行,或在补充了液体的生长培养基中以液体培养进行,或将二者结合作为半固体培养。

10. 权利要求 9 的方法,其中所述颗粒木材包括木片和锯末。

11. 权利要求 9 或 10 的方法,其中所述固体和 / 或半固体培养的颗粒木材是辐射松或桉树物种。

12. 一种用于制备一种组合物的方法,其通过使木材中的木化纤维素和 / 或提取物减少并且抑制竞争真菌的不利影响或使所述不利影响最小化而对于未经消毒处理的木材和 / 或木材制品和 / 或木材加工具有正面效果,所述方法包括如下步骤:

- a) 如权利要求 1-11 中任一项的方法所述来分离腐朽菌;
- b) 制备所述腐朽菌的可繁殖的存活形式;
- c) 用所述腐朽菌的所述可繁殖的存活形式,任选地与一种或多种可接受的载体、稀释剂、或佐剂一起,制备一种组合物。

13. 权利要求 12 的方法,其中所述方法的分离步骤 a) 和 / 或制备步骤 b) 包括在固体木材中制备所述腐朽菌。

14. 权利要求 13 的方法,其中所述固体木材包括粗木余料。

15. 权利要求 14 的方法,其中所述粗木余料是刨花、锯末和 / 或木片。

16. 权利要求 13 的方法,其中所述固体木材与随后被施加所述组合物的用于纸浆生产的木材属于同一属和 / 或种。

17. 权利要求 13 的方法,其中所述固体木材是辐射松或桉树物种。

18. 权利要求 12 的方法,其中所述步骤 b) 中的制备所述腐朽菌的可繁殖的存活形式是通过大规模营养繁殖进行的。

19. 权利要求 12 的方法,其中步骤 b) 的制备在颗粒木材之间作为固体培养进行,或在补充了液体的生长培养基中以液体培养进行,或将二者结合作为半固体培养。

20. 权利要求 19 的方法,其中所述颗粒木材包括木片和锯末。

21. 权利要求 20 的方法,其中所述固体和 / 或半固体培养的颗粒木材是辐射松或桉树物种。

22. 权利要求 12 的方法,其中所述载体是水。

23. 一种提高木材或木材制品质量的方法,所述方法包括如下步骤:

a) 根据权利要求 12-22 任一项的方法制备一种包含腐朽菌的组合物;

b) 将所述组合物施加于接下来用于纸浆生产的未经消毒处理的木材。

24. 权利要求 23 的方法,其中所述组合物在步骤 b) 中的施加可以是手工和 / 或自动进行的。

25. 权利要求 23 的方法,其中所述组合物在步骤 b) 中的施加是施加于在树林和 / 或贮存场地和 / 或工厂中的未经消毒处理的木材。

26. 权利要求 23 的方法,其中所述组合物在步骤 b) 中的施加是施加于未经消毒处理的木材,用量比例为在 0.05% 至 5% (w/w) 腐朽菌 / 木材干重之间。

27. 权利要求 23 的方法,其中所述组合物在步骤 b) 中的施加是施加于未经消毒处理的含水率为 60% 至 80% 的木材。

28. 权利要求 23 的方法,其中所述组合物在步骤 b) 中的施加是施加于未经消毒处理的包括具有或不具有树皮的圆木和 / 或木片的木材。

29. 权利要求 23 的方法,其中所述方法包括如下步骤,即将施加了所述组合物的木材在使得腐朽菌生长的条件下维持一段足以抑制竞争真菌的有害影响或将该有害影响最小化的时间。

30. 权利要求 23 的方法,其中所述方法包括如下步骤,即将施加了所述组合物的木材在使得腐朽菌生长的条件下维持一段足以在所述木材中实现木化纤维素和 / 或提取物降低的时间。

31. 权利要求 23 的方法,其中在步骤 b) 中施加所述组合物使之与所述未经消毒处理的木材接触一段时间,从 4 天到 4 个月。

32. 权利要求 31 的方法,其中在步骤 b) 中在木片上施加所述组合物使之与木材接触 7 天。

33. 一种改进的化学制浆和 / 或修饰的化学制浆方法,所述方法包括:

a) 通过如下步骤提高木材或木材制品质量

a1) 根据权利要求 12-22 任一项的方法在未经消毒处理的木材上制备一种包含腐朽菌的组合物;

a2) 将所述组合物施加于接下来要用于纸浆生产的未经消毒处理的木材;和

b) 以一种化学制浆和 / 或修饰的化学制浆方法将所述提高的木材制成纸浆。

34. 权利要求 33 的方法,其中步骤 b) 中的制浆是在硫酸盐制浆法和 / 或改进的硫酸盐制浆法中。

35. 权利要求 33 的方法,其中所述组合物在步骤 a2) 中的施加是手工的和 / 或自动的。
36. 权利要求 33 的方法,其中所述组合物在步骤 a2) 中被施加于树林中和 / 或贮存场地和 / 或工厂中的未经消毒处理的木材。
37. 权利要求 33 的方法,其中所述组合物在步骤 a2) 中被施加于未经消毒处理的木材,用量比例为在 0.05% 至 5% (w/w) 腐朽菌 / 木材干重之间。
38. 权利要求 33 的方法,其中所述组合物在步骤 a2) 中被施加于未经消毒处理的含水率从 60% 至 80% 的木材。
39. 权利要求 33 的方法,其中所述组合物在步骤 a2) 中被施加于未经消毒处理的包括具有或不具有树皮的圆木和 / 或木片的木材。
40. 权利要求 33 的方法,其中所述方法包括如下步骤,即,将施加了所述组合物的木材在使得腐朽菌生长的条件下维持一段足以抑制竞争真菌的有害影响或将该有害影响最小化的时间。
41. 权利要求 33 的方法,其中所述方法包括如下步骤,即,将施加了所述组合物的木材在使得腐朽菌生长的条件下维持一段足以在所述木材中实现木化纤维素和 / 或提取物降低的时间。
42. 权利要求 33 的方法,其中在步骤 a2) 中施加所述组合物使之与所述未经消毒处理的木材接触 4 天到 4 个月。
43. 权利要求 33 的方法,其中在步骤 a2) 中在木片上施加所述组合物使之与木材接触 7 天。
44. 权利要求 33 的方法,其中在步骤 a2) 中施加所述组合物以使大于 50% 的木材被所述腐朽菌建群。

腐朽菌的分离及应用

技术领域

[0001] 本发明涉及培养可用于增强木材或木材制品质量和 / 或木材或木材制品加工的真菌。更特别但不是排它地,本发明涉及腐朽菌(decayfungi)的分离及培养的方法、包含或包括腐朽菌的组合物、以及所述腐朽菌和 / 或组合物的应用方法,所述腐朽菌、组合物及方法可用于提供得自未经消毒处理(non-sterilized wood)的木材的改进的纤维素纸浆生产和 / 或具有更好质量的木材和 / 或木材制品。

背景技术

[0002] 制浆工业基于纤维的分离,并且世界上大多数纸浆主要是通过消化的化学方法生产的。一个例子是使用木材作为原料的硫酸盐系统(kraft system),所述木材来自天然林或人造林,如辐射松(Pinus radiata)和桉树物种(Eucalyptus spp)。这个消化过程目的是降低或消除木质素以获得纤维素纸浆。

[0003] 这种化学消化方法经常引发争论,因为其由于产生的废料和污水及它们衍生出的污染对环境产生负面影响。因此,对环境产生较小影响的其他的化学消化方法正在寻找中,如需要更少试剂的方法或在使用同等或较少试剂及产生同等或较少污水的基础上收获更多纤维素纸浆的方法。

[0004] 一种产生对环境更加有益的方法的途径是用生物技术作为所述化学消化方法的一部分 -- 例如在木质材料上应用腐朽菌以得到更有益的消化过程和 / 或所产生的纤维素纸浆。

[0005] 真菌是异养真核生物,其具有酶系统,可以使其能够使先前被光养植物(chlorophylic plant)合成的有机物质解聚。在林产品病理学领域,腐朽菌在木材上引起一些不同的改变,例如霉变、污化(stain)和腐化(decay)(本文此后通称腐化)。

[0006] 现已在木材上识别三种腐化类型:

[0007] - 通过进行水解酶活性作用的酶的手段进行的褐腐化(brown rotdecay)(全纤维素解聚化),

[0008] - 通过水解酶和氧化酶手段进行的白腐化(white rot decay)(木质细胞壁的所有结构成分的解聚化:主要是木质素和全纤维素,以次级形式出现),以及

[0009] - 通过作用于次级壁的底物 S2 的水解酶和氧化酶手段进行的软腐化(soft rot decay)。

[0010] 木质素(lignin)是一种具有高度复杂性的聚合物。其是一种多酚物质,由构成芳香族异聚体化合物的三种类型的苯基丙烷单位构成,其组成细胞壁的 20% -30%。木质素、果胶和全纤维素是细胞壁的主要结构和抗性元件。木质素的最主要的部分位于胞间层。从位置上说,木质素主要位于细胞顶部,以高度缩合并且难以化学消化的被命名为 G 木质素的单位(guacylics alcohol 单位)的形式存在。

[0011] 传统上的生物制浆(biopulping)是指用腐朽菌、典型地是降解木质素的白腐担子菌(white-rot Basidiomycete fungi)在制浆(pulping)之前处理木材以获得下列结

果：

[0012] • 木质素在常规化学消化前降解

[0013] • 制浆和生产过程中得到提高的效果 -- 更高的亮度 (brightness)、更高的强度改进、更节约能量、更节约碱。

[0014] 真菌去木质素作用首先在1957年被West Virginia Pulp & PaperCo. (Westvaco) 考虑到, 并且其目的是在运输和储存过程中在木片中接种真菌以进行不完全化浆。尽管已经报道了腐朽菌被用于木材的去木质素作用 (参见 Erickson, K.E. 和 Kirk, T.K. " Biopulping, biobleaching and treatment of kraft bleaching effluents with white-rotfungi " .In :Comprehensive Biotechnology :the principles, applications and regulations of biotechnology in industry, agriculture and medicine. Pergamon Press, New York. 271-294. (1985) ;Eriksson(1992) ;Blanchette R. A. et al., US 5, 476, 790 ;Blanchette R. A. et al., US 5, 705, 383 ;Gonzalez M. J. et al., " Biopulping for Kraft Pulp of Pinus radiata " .Actas 50th Conference. APPITA, V, (1996) ;González M. J. et al., " Refining biokraft pulp of Radiata pine " .APPITA General Conference. APPITA, Melbourne, Australia, V(1997) ; Gonzalez M. J. et al., " Biopulp from radiata Pine " .Actas 10th International Symposium on Wood and Pulping Chemistry. Yokohama, Japan, 06(1999) ;González M. J. et al., " Yield increase with softwood Kraft Biopulp " .TAPPI Pulping/process &Product Quality Conference. Boston, USA. (2000) ;Donoso J. et al., " Influence of ecological factors in the behavior of White Decay Fungi " .Actas 53 APPITA Annual Conference. Rotorua, New Zealand, 03(1999)), 此项技术尚未被实际应用于商业, 主要是因为所希望的腐朽菌的无可比拟的特性及所述真菌对纤维素无法接受的高水平降解。因而其具有商业限制, 因为要应用所述技术将木材作为基材, 无论是圆木、木片、或薄片, 都需要在真菌接种和提供养料以刺激真菌生长之前净化, 典型地需要常压蒸气加工, 以获得无菌的, 或在一些情况下几乎无菌的 (即净化的) 基材。这会带来更高的成本、工程要求和后勤需要。

[0015] 发明目的

[0016] 本发明的一个目的是提供一种开发和 / 或利用腐朽菌以处理未经消毒处理的木材的方法, 其可以克服上述缺点, 和 / 或提供腐朽菌和 / 或包含或包括腐朽菌的组合物以应用于未经消毒处理的木材, 所述木材接下来用化学方法处理以获得纸浆, 和 / 或提供增强木材和 / 或木材制品质量的方法和 / 或使用所述真菌和 / 或组合物的木材加工方法, 和 / 或其至少可以为公众提供一种有用的替换方法。

[0017] 发明概述

[0018] 本发明的第一个方面提供了一种分离腐朽菌的方法, 所述方法通过使木材中的木化纤维素和 / 或提取物减少并且抑制竞争真菌的不利影响或使其最小化而对于未经消毒处理的木材和 / 或木材制品和 / 或木材加工具有正面效果, 木化纤维素所述方法包含或包括如下步骤：

[0019] 1) 收集腐朽菌 (得自天然或其他来源)；

[0020] 2) 制备所述腐朽菌的培养物；

[0021] 3) 对所培养的腐朽菌进行一种选择过程以从不需要的真菌中区分出所希望的腐朽菌,其中所述选择过程包括或包含将所培养的腐朽菌进行下述二种测试:

[0022] a) 一种确定氧化酶产生的测试;

[0023] b) 一种确定所培养的腐朽菌比竞争真菌生长更快和/或抑制竞争真菌发育的能力的测试,

[0024] 其中所希望的腐朽菌满足全部两种测试;

[0025] 4) 分离所希望的腐朽菌。

[0026] 在一个实施方案中,所述方法可以另外包括或包含在任何时间鉴别所述腐朽菌的步骤。

[0027] 优选地所述腐朽菌具有对木材和/或木材制品和/或木材加工最小的有害影响。在一个实例中,所述腐朽菌具有对纤维素产量和/或聚合最小的有害影响。

[0028] 在一个实施方案中,步骤1)的收集是得自自然界。在一个实例中,步骤1)的收集是得自土壤和/或腐殖质的。在另一个实例中,步骤1)的收集在木材和/或树上进行。在进一步的一个实例中,步骤1)的收集在辐射松物种的树和/或木材上和/或在桉树物种的树和/或木材上进行。所述收集步骤还可以得自实验室维持的收集的培养物。

[0029] 在各种实施方案中,步骤3)的培养在颗粒木材包括木片、锯末等等之间进行,以作为固体培养,或在补充了液体的生长培养基中以液体培养进行,或将二者结合作为半固体培养。在一个实例中,所述固体和/或半固体培养的颗粒木材是辐射松或桉树物种。

[0030] 本发明的第二个方面提供了根据上述方法分离的腐朽菌的生物学纯培养物,其通过使木材中的木化纤维素和/或提取物减少并且抑制竞争真菌的不利影响或使其最小化而对于未经消毒处理的木材和/或木材制品和/或木材加工具有正面效果。

[0031] 在一个实施方案中,所述腐朽菌属于担子菌(Basidiomycetes)纲,多孔菌(Aphyllophorales)目。

[0032] 优选地,所述腐朽菌可以选自包括侧耳属物种(*Pleurotus* spp.)、云芝属物种(*Coriolus* spp.)、平革菌属物种(*Phanerochaete* spp.)、射脉菌属物种(*Phlebia* spp.)、灵芝属物种(*Ganoderma* spp.)、韧伞属物种(*Lentinus* spp.)的属。

[0033] 优选地,所述真菌可以选自侧耳属物种的菌株10-P或24-P或云芝属物种的菌株15-A。

[0034] 更优选地,所述腐朽菌是云芝(*Coriolus versicolor*)的一个菌株,其具有AGAL保藏号NM02/32225的真菌的全部可鉴别的特征。

[0035] 在另一个实施方案中,所述腐朽菌属于子囊菌(Ascomycetes)纲,Plectoascomycetes目。

[0036] 本发明的第三个方面提供了腐朽菌的一种生物学纯培养物,当其被应用于如下步骤及应用于木材时将通过使木材中的木化纤维素和/或提取物减少并且抑制竞争真菌的不利影响或使其最小化而对于未经消毒处理的木材和/或木材制品和/或木材加工具有正面效果,所述步骤包括:

[0037] 1) 制备所述腐朽菌的培养物;

[0038] 2) 对所培养的腐朽菌进行一种选择过程以从不需要的真菌中区分出所希望的腐朽菌,其中所述选择过程包括或包含将所培养的腐朽菌进行下述两种测试:

[0039] a) 一种确定氧化酶生产的测试；

[0040] b) 一种确定所培养的腐朽菌比竞争真菌生长更快或抑制竞争真菌发育的能力的测试，

[0041] 其中所希望的腐朽菌满足全部两种测试；

[0042] 3) 分离所希望的腐朽菌。

[0043] 优选地所述腐朽菌具有对木材和 / 或木材制品和 / 或木材加工最小的有害影响。在一个实例中，所述腐朽菌具有对纤维素产量和 / 或聚合最小的有害影响。

[0044] 本发明的第四个方面提供了一种用于制备一种组合物的方法，该组合物通过使木材中的木化纤维素和 / 或提取物减少并且抑制竞争真菌的不利影响或使其最小化而对于未经消毒处理的木材和 / 或木材制品和 / 或木材加工具有正面效果，所述方法包含或包括如下步骤：

[0045] a) 如上述方法所述分离腐朽菌；

[0046] b) 制备所述腐朽菌的可繁殖的存活形式；

[0047] c) 在制备一种组合物中任选地与一种或多种可接受的载体、稀释剂、或佐剂一起应用所述腐朽菌的所述可繁殖的存活形式。

[0048] 在一个实施方案中，所述方法的分离步骤 a) 包括在固体木材上制备所述腐朽菌。在一个实例中，所述固体木材包括粗木余料如（但不限于）刨花、锯末和 / 或木片。在另一个实例中，所述固体木材与接下来要被施加所述组合物的用于纸浆生产的木材属于同一属和 / 或种。在一个进一步的实例中，所述固体木材是辐射松或桉树物种。

[0049] 优选地，所述步骤 b) 中的制备所述腐朽菌的可繁殖的存活形式是通过大量营养繁殖进行的。

[0050] 在各种实施方案中，步骤 b) 的制备在颗粒木材包括木片、锯末等等之间进行以作为固体培养，或在补充了液体的生长培养基中以液体培养进行，或将二者结合作为半固体培养。在一个实例中，所述固体和 / 或半固体培养的颗粒木材是辐射松或桉树物种。

[0051] 在另一个实例中，步骤 b) 的制备在与接下来要被施加所述组合物的用于纸浆生产的木材属于同一属和 / 或种的木材之间进行。

[0052] 在一个实施方案中，所述载体是水 (H₂O)。

[0053] 本发明的第五个方面提供了一种包含腐朽菌的组合物，其通过使木材中的木化纤维素和 / 或提取物减少并且抑制竞争真菌的不利影响或使其最小化而对于未经消毒处理的木材和 / 或木材制品和 / 或木材加工具有正面效果，所述组合物根据上述方法制备。

[0054] 在一个实施方案中，所述组合物是液体。在另一个实施方案中，所述组合物是固体。

[0055] 优选地所述腐朽菌具有对木材和 / 或木材制品和 / 或木材加工最小的有害影响。在一个实例中，所述腐朽菌具有对纤维素产量和 / 或聚合最小的有害影响。

[0056] 优选地，所述腐朽菌是，或者所述组合物包括，侧耳属物种的菌株 10-P 和 / 或 24-P 和 / 或云芝属物种的菌株 15-A。

[0057] 目前最优选地所述腐朽菌是，或者所述组合物包括，AGAL 保藏号 NM02/32225 的云芝。

[0058] 本发明的第六个方面提供了一种增加木材或木材制品质量的方法，所述方法包含

或包括如下步骤：

- [0059] a) 根据上述方法制备一种组合物,其包含或包括腐朽菌；
- [0060] b) 将所述组合物施加于接下来用于纸浆生产的未经消毒处理的木材。
- [0061] 在各种实施方案中,所述组合物在步骤 b) 中的施加可以是手工和 / 或自动进行的。
- [0062] 在各种实施方案中,所述组合物在步骤 b) 中的施加是施加于在树林和 / 或贮存场地和 / 或工厂中的未经消毒处理的木材。
- [0063] 优选地,所述组合物被施加于用作纸浆生产的木材,用量比例为在大约 0.05% 和大约 5% (w/w) 腐朽菌 / 木材干重之间。
- [0064] 在一个实施方案中,所述方法可以进一步包括如下步骤,即,将已施加有所述组合物的木材在使得腐朽菌生长的条件下维持一段足以抑制竞争真菌的有害影响或将其最小化的时间。在另外的或更多的实施方案中,所述方法可以进一步包括如下步骤,即,将已施加有所述组合物的木材在使得腐朽菌生长的条件下维持足以在所述木材中实现木化纤维素和 / 或提取物降低的一段时间。
- [0065] 优选地,施加所述组合物以使之与所述未经消毒处理的木材接触大约 4 天到大约 4 个月。
- [0066] 优选地,将所述组合物施加于木片以使之与木材接触大约 7 天。
- [0067] 优选地,施加所述组合物以使大于 50% 的木材被所述腐朽菌建群。
- [0068] 优选地,所述腐朽菌是,或者所述组合物包括,侧耳属物种的菌株 10-P 和 / 或 24-P 和 / 或云芝属物种的菌株 15-A。
- [0069] 目前最优选地所述腐朽菌是,或者所述组合物包括,AGAL 保藏号 NM02/32225 的云芝。
- [0070] 本发明的第七个方面提供了根据以上描述的方法制备的木材或木材制品。
- [0071] 本发明的第八个方面提供了一种改进的化学制浆和 / 或修饰的化学制浆的方法,所述方法包含或包括：
- [0072] a) 制备一种包含或包括能够在未经消毒处理的木材上比竞争真菌生长更快的腐朽菌的组合物；
- [0073] b) 将所述组合物施加于接下来要应用于纸浆生产的未经消毒处理的木材；
- [0074] c) 以一种化学制浆和 / 或修饰的化学制浆方法将所述木材制成纸浆。
- [0075] 优选地,步骤 c) 的制浆是以硫酸盐制浆法和 / 或改进的硫酸盐制浆法进行。
- [0076] 在一个实施方案中,步骤 a) 的包含或包括腐朽菌的组合物的制备是通过如本文公开的方法进行的。
- [0077] 在各种实施方案中,步骤 b) 的组合物施加使制浆效率提高、产量提高、和 / 或卡伯值 (kappa number) 降低。
- [0078] 附加地或另外地,步骤 b) 的组合物施加使制浆能耗降低。附加地或另外地,步骤 b) 的组合物施加使制浆化学方法药液消耗降低。
- [0079] 优选地,步骤 b) 的组合物施加可以是手工的和 / 或自动的。
- [0080] 优选地,在步骤 b) 中,所述组合物被施加于未经消毒处理的包括具有或不具有树皮的圆木和 / 或木片的木材。

[0081] 在各种实施方案中,在步骤 b) 中,所述组合物被施加于用作纸浆生产的在树林中和 / 或贮存场地和 / 或工厂中的木材。

[0082] 优选地,在步骤 b) 中,所述组合物被施加于未经消毒处理的木材,用量比例为在大约 0.01% 和大约 5% (w/w) 真菌 / 木材干重之间,优选地在大约 0.1% 和大约 1% 之间,优选地小于大约 0.1%,更优选地大约 0.5% (w/w) 真菌 / 木材干重。

[0083] 优选地,在步骤 b) 中,所述组合物被施加于未经消毒处理的含水率从大约 60% 至大约 80% 的木材。

[0084] 优选地,在步骤 b) 中,所述组合物被施加于未经消毒处理的包括具有或不具有树皮的圆木和 / 或木片的木材。

[0085] 在一个实施方案中,所述方法可以进一步包括即,将已施加有所述组合物的木材在使得腐朽菌生长的条件下维持一段足以抑制竞争真菌的有害影响或将其最小化的时间。在另外的或附加的实施方案中,所述方法可以进一步包括如下步骤,即,将已施加有所述组合物的木材在使得腐朽菌生长的条件下维持一段足以在所述木材中实现木化纤维素和 / 或提取物降低的时间。优选地,施加所述组合物以使之与所述未经消毒处理的木材接触大约 4 天到大约 4 个月。

[0086] 优选地,将所述组合物施加于木片以使之与木材接触大约 7 天。

[0087] 优选地,施加所述组合物以使大于 50% 的木材被所述腐朽菌建群。

[0088] 优选地,所述腐朽菌是,或者所述组合物包括,侧耳属物种的菌株 10-P 和 / 或 24-P 和 / 或云芝属物种的菌株 15-A。

[0089] 目前最优选地所述腐朽菌是,或者所述组合物包括,AGAL 保藏号 NM02/32225 的云芝。

[0090] 本发明的第九个方面提供了根据以上描述的方法制备的纸浆。

[0091] 本发明的第十个方面提供了 AGAL 保藏号 NM02/32225 的云芝的生物学纯培养物。

[0092] 本发明的第十一个方面涉及 AGAL 保藏号 NM02/32225 的云芝在本发明的组合物、方法、或过程中的应用。

[0093] 附图简述

[0094] 现在参考如下附图描述本发明：

[0095] 图 1 展示了用于繁殖腐朽菌的木刻；

[0096] 图 2 阐明了真菌在特异选择的生长基质上的发育；

[0097] 图 3 阐明了腐朽菌样品发育和在不同温度的拮抗 / 抗生结果；

[0098] 图 4 阐明了各种真菌的氧化酶产生；

[0099] 图 5 展示了优选的腐朽菌样品在细胞角 (cell corner) 和介质的纤维上的作用。

[0100] 本发明的详细描述

[0101] 本发明提供了一种用于开发腐朽菌的方法,所述方法包含或包括腐朽菌的收集、分离和选择,以及所述腐朽菌在制备一种组合物中的应用。本发明进一步提供了改进通过化学过程 (例如硫酸盐制浆法 (kraft process) 和 / 或亚硫酸盐制浆法 (sulfite pulp process)) 进行纤维素纸浆生产的方法,其中应用了腐朽菌和 / 或包括或包含腐朽菌的组合物,其中所述腐朽菌能够在未经消毒处理的木材中提供去木质素作用和 / 或引起提取物减少。

[0102] 如本文所用,“真菌 (fungi)”可以指多于一种的真菌菌株或一种单一的真菌菌株,从上下文可以清楚分辨。

[0103] 如本文所用,“未经消毒处理的木材 (non-sterilized wood)”是指尚未经过消毒或其他预处理过程的木材和 / 或木材制品。

[0104] 如本文所用,“提取物 (extractive)”是指木材的可以通过有机溶剂提取出的可收集成分,包括甘油三酸酯、脂肪酸、树脂酸、固醇、蜡、及不可皂化的化合物。木材典型地含有基于干重的 1-4% 的提取物,并且在命名为“提取物”的收集物中存在多至 300 甚至更多种的特殊化学化合物。

[0105] 如本文所用,“比……生长更快 (outgrow)”是指腐朽菌比竞争者繁殖更快和 / 或比竞争者在生长基质更多部分建群的能力。例如这可以在平板测定 (plate assay) 中证明,其中被培养的真菌在合适的培养基中与竞争真菌共存时形成优势。

[0106] 如本文所用,“生物纸浆 (biopulp)”是指从施加了本发明的腐朽菌的木材制造出的纤维素纸浆。

[0107] 如本文所用,“竞争真菌 (competitor fungi)”是指任何不是本发明的腐朽菌的真菌。

[0108] 本发明认识到为了能够在未经消毒处理的木材中提供去木质素作用和 / 或引起提取物减少,本发明的腐朽菌必须与不需要的竞争真菌竞争并且优选地击败不需要的竞争真菌。所述腐朽菌与竞争真菌竞争和 / 或比竞争真菌生长更快的能力使得所述腐朽菌在其被施加的木材基质的相当大的部分、优选地大部分上建群,从而得到去木质素作用和 / 或提取物减少和 / 或其他有益于所述腐朽菌在所述木材的相当大的部分的木材材料上建群的益处。这些附加的益处包括但不限于使竞争真菌和 / 或其他物种在木材来源上的有害影响最小化。例如,不需要的竞争真菌可以产生降解纤维素的酶并且如果可以在木材来源的相当大的部分上建群的话,还将导致纤维素产量的下降。因此施加本发明的能够使不需要的竞争真菌的有害影响最小化的竞争腐朽菌可以提高一种木材来源的纤维素纸浆生产和 / 或提高得自此木材来源的木材制品质量。

[0109] 本发明进一步提供了可用于选择腐朽菌的技术,以鉴别并选择腐朽菌的所希望的特性,从而使腐朽菌的作用最优化。这些所希望的特性包括所述腐朽菌主要的针对木质素的解聚活性,以及所述腐朽菌与竞争真菌竞争并优选地比竞争真菌生长更快的能力。

[0110] 真菌的木质素解聚活性依赖于酶,如氧化酶,例如漆酶、锰过氧化物酶和木质素过氧化物酶。

[0111] 氧化酶的产生可由任何本领域所知方法确定。在无细胞测试中可检测到的胞外木质素过氧化物酶和 / 或锰依赖性过氧化物酶和 / 或漆酶的存在提示示范性的腐朽菌产生的氧化酶。在这种无细胞测试中,优选的本发明的腐朽菌能够产生每 mL 生长培养基高于 0.005 国际单位 (International Unit) 的氧化酶活性。

[0112] 本发明认识到环境变量对腐朽菌行为的影响,以及特别是对于氧化酶产生和所述腐朽菌对竞争真菌抗性的影响。

[0113] 很多因素影响木材腐朽过程的总效率,以及木材暴露于所述腐朽菌以例如观察到去木质素作用和 / 或提取物减少的时程。这些因素包括:物理环境因素,例如含水率和温度;化学因素,例如 pH 或氧化剂浓度或碳酸酐浓度;生物因素,例如木材的物种,或竞争真

菌的物种。

[0114] 本发明认识到环境因素对提供更好的木材和 / 或木材制品质量和 / 或木材加工的腐朽菌的生长和功能的影响, 以及环境因素对将腐朽菌施加于未经消毒处理的木材的重要性。

[0115] 本发明的腐朽菌包括多孔菌目 (Aphyllorphorales) 的担子菌 (Basidiomycetes) 物种, 和 Plectoascmycetes 目的子囊菌 (Ascomycetes) 物种。

[0116] 所述本发明的腐朽菌可以从自然界收集, 或者可以从保藏单位获得, 如澳大利亚政府分析实验室 (Australian Government Analytical Laboratories, AGAL) 或美国菌种保藏中心 (American Type Culture Collection, ATCC)。

[0117] 用于真菌分离及培养的方法是本领域所熟知的。现有三种一般的真菌接种体制备及培养手段:

[0118] a) 液体 - 分生孢子和 / 或孢子和 / 或菌体 (菌丝) 在营养液中的培养和繁殖;

[0119] b) 半固体 - 利用彻底稀释于营养液中的固体材料的培养和繁殖;

[0120] c) 固体 - 利用相对湿润的固体材料的培养和繁殖。

[0121] 液体培养已经被广泛应用。本发明的方法的半固体培养显示真菌几乎没有扩散到木材上。同时, 液体培养和半固体培养利用了富含养料的支持物, 所述支持物允许许多竞争真菌建群, 使得液体和半固体方法在未加控制的环境中、例如在树林或工厂中、尤其是在未经消毒处理的木材上不适宜使用。

[0122] 本发明提供了真菌、组合物、及方法, 部分地用于固体木材或木片的去木质素作用。如本文实施例 4 所展示的, 通过用本发明的真菌处理以降低木材中存在的木质素减少了将木材加工为纸浆过程中所需要的化学消化, 使不利的环境影响降至最低并且提高了制浆加工效率。如本文实施例 2 所展示的, 用本发明的腐朽菌、组合物和方法处理木材还提高了木材制品质量, 例如纸的质量。

[0123] 因而本发明还涉及对木材例如软木和硬木 (特别是例如辐射松和桉树物种) 的圆木和 / 或木片施加包括或包含至少一种腐朽菌的组合物, 其主要目的是消化细胞壁的一种成分, 尤其是木质素, 从而在纤维素纸浆的工业生产中降低后续化学蒸煮 (chemical cooking) 要求 (化学品用量、时间或温度)。这提供了对木材制品尤其是纸张生产改进的产量、减小的对漂白试剂的需要、更容易的纤维精磨 (refining offibers), 以及具有改进的性质和质量 (例如改进的撕裂指数 (tear indices) 和抗张能量吸收 (tensile energy absorption, TEA)) 的木材制品。

[0124] 本发明的方法考虑了将包含或包括腐朽菌的组合物施加于接下来将通过化学制浆和 / 或改进的化学制浆方法制浆的未经消毒处理的木材。施加所述腐朽菌的木材可以处于任何固体形式, 典型地为具有或不具有树皮的圆木和 / 或木片。本发明的腐朽菌组合物和方法可用于加工任何物种的木材, 特别是但不限于加工辐射松和桉树物种的木材。

[0125] 所述腐朽菌和 / 或包含或包括腐朽菌的组合物可以在木材加工过程中 (包括在运输所述木材和 / 或木材制品过程中) 直接在树林中、或工厂中、或任何地点施加。所述腐朽菌和 / 或包含或包括腐朽菌的组合物施加强度可以是不固定的, 可以是腐朽菌重量与木材干重的比例为大约 0.01% 至大约 5% 的范围内的任何比例。

[0126] 用本发明的真菌和 / 或组合物处理木材的时间可在大约 4 天到大约 4 个月之间变

动,并且依赖于有关生物气候的状况、处理条件、木材物种和 / 或产品质量、以及木材的形式,例如木材是否包括具有或不具有树皮的圆木、木片等等。如本文实施例 4 所显示的,木材制品质量和木材加工的显著提高可通过对辐射松圆木施加腐朽菌而实现,其中所述腐朽菌以 0.6% (w/w) 真菌 / 木材干重的比例与木材接触 85 天。

[0127] 木材和 / 或木材制品的质量和 / 或木材加工的提高部分通过由下述方式进行的去木质素作用得到:

[0128] - 分离和培养腐朽菌,例如在固体木材余料如包括但不限于辐射松或桉树物种的软木和 / 或硬木的木片、刨花和 / 或锯末之间生长;

[0129] - 应用所述腐朽菌制备适于施加于木材的组合物;

[0130] - 在后续用于生产纤维素纸浆的未经消毒处理的木材上施加所述组合物,

[0131] 从而由于施加包含或包括腐朽菌的组合物而使木材中的木化纤维素组分的至少一部分被消化。

[0132] 本发明通过下述非限制性实施例进一步阐明。

[0133] 实施例 1

[0134] 下面描述一种非限制性应用,其描述了用于获得和培养本发明的腐朽菌的实例的程序。

[0135] 所述程序包括如下步骤:

[0136] a) 收集自然界中的真菌,其中真菌材料以有性体 (sexualbody) 的形式从被感染的木化纤维素物质中分离。所述真菌之后在实验室中通过用适当的分类学手段鉴别;

[0137] b) 分离并在生长培养基中培养所述腐朽菌。例如琼脂和麦芽提取物的混和物,更特别地 1% 至 3% 的琼脂和 2% 至 15% 的麦芽提取物被用作生长培养基,并且可以补充抗生素如青霉素和链霉素;

[0138] c) 用任何标准方法 (如 Nobleman 方法) 确定氧化酶的存在;

[0139] d) 确定所述真菌展示出的抗生效应;

[0140] e) 制备用于真菌繁殖的营养支持物;

[0141] f) 大规模营养繁殖所选择的真菌。

[0142] 实施例 2

[0143] 下面描述了本发明的非限制性实例,以阐明本发明的创造性方法的步骤、在造纸木材的去木质素作用过程中施加腐朽菌的结果、以及制浆过程的终产物的结果。

[0144] a) 分离:具有腐朽菌的木块主要放置于添加了细菌抗生素的琼脂 - 麦芽培养物中,如图 1 中所阐明的。一旦形成菌丝体就用标准微生物学技术纯化所述真菌。

[0145] b) 在固体木材余料中制备可繁殖的存活形式及数量的腐朽菌:如图 2 所示,将选择的腐朽菌接种在含水率为 60% 至 80% 的处于天然状态或已经经过消毒处理的木材余料如木片、森林物种的木片和 / 或锯末上,所述木材余料接下来将要在预去木质素过程中被处理。

[0146] c) 在竞争生物的存在下测定抗生作用:培养选出的腐朽菌并使其与在天然环境中通常存在的竞争真菌接触或不接触但存在于其附近。本测试在不同温度下进行,如图 3 所展示的。结果及后续分析可以确定所述腐朽菌提供对竞争的最高抗性、拮抗作用和 / 或不希望的寄生作用时的环境因素。

[0147] d) 检测氧化酶:用在补充了单宁(tannin)的琼脂基质上培养的所述腐朽菌确定由所确定的腐朽菌产生的氧化酶,其中酶生成的水平和所引起的氧化作用由棕色的着色强度和真菌周围晕环半径揭示,如图4所说明。温度对于酶生成的影响通过在不同温度培养所述腐朽菌确定。

[0148] e) 在木材上施加所述包含腐朽菌的组合物:一旦在基质(锯末、木片和/或碎片等)上完成生长,所述腐朽菌在实验室中经历一个成熟过程,大约1天至大约5周,之后所述组合物可以大约0.01%至大约5%(w/w真菌/木材)的量施加于在软木或硬木如辐射松或桉树物种的工业圆木或木片上。

[0149] f) 清除木材细胞中的木质素:图5显示了木质素的氧化,特别是在胞间层(middle lamella),观察到了最大量的高度缩合的木质素存在于细胞顶点。

[0150] 下面的表I显示了环境因素对由如上所述分离和培养的五种腐朽菌的氧化酶生成的影响(以每ml中胞外生长培养基中积聚的酶的单位数表示)。

[0151] 表 I

[0152]

真菌分离株	温度	漆酶(U/ml)	Mn 过氧化物酶(U/ml)
9-C	20°C	0.080	0.160
	25°C	0.130	0.120
	30°C	0.140	0.110
10-P	20°C	1.500	0.210
	25°C	1.000	0.120
	30°C	0.260	0.020
24-P	20°C	0.410	0.026
	25°C	1.810	0.063
	30°C	1.670	0.073
9-P	20°C	1.770	0.320
	25°C	0.220	0.031
	30°C	1.890	0.250
15-A	20°C	0.120	0.043
	25°C	0.060	0.028
	30°C	0.270	0.051

[0153] 表I中所显示的腐朽菌是担子菌(Basidiomycetes)纲,多孔菌(Aphyllophorales)目物种,并且通过申请人的分离株命名(isolatedesignation)识别。所述真菌在不同环境发育条件(例如温度、pH、二氧化碳浓度等)下被分离并发育,所得结果(由氧化酶的浓度表示)表明温度的影响可以作为一个选择变量。

[0154] 下面的表II列出了得自辐射松木材的漂白纸浆的特征数据,所述辐射松木材被

施加了各种腐朽菌菌株。这些纸浆用硫酸盐制浆法生产。

[0155] 表 II

[0156]

	产量%	卡伯值	O ₂ 之后的卡伯值	Δ 卡伯值	O ₂ 之后的产量%
对照	47.1	29.4	14.0	52.4	96.1
9P	49.5	31.5	21.1	33.0	97.5
9C	49.2	31.8	20.8	34.5	97.8
24P	49.8	30.7	20.9	31.9	99.0
	Act. Chlor. CD	粘度 mPas	产量%	白度	总 C1
对照	0.3	9.7	91.3	89.6	2.8
9P	0.2	16.7	92.5	92.6	2.8
9C	0.2	15.7	92.1	92.0	2.79
24P	0.2	18.5	94.0	92.6	2.78

[0157] 术语“卡伯值 (kappa number)”是得自一种标准测试的数值,其是硫酸盐纸浆 (kraft pulp) 中残余木质素数量和鉴定的指征。产量以相对于进入制浆程序的木材干重的纸浆干重表示。“氧气漂白阶段 (O₂) 之后的卡伯值”表示已对纸浆进行用 O₂ 进行的去木质素作用之后的该指标的数值。“Δ 卡伯值”表示通过 O₂ 进行的去木质素作用之后卡伯值的降低。“O₂ 之后的产量”与上面解释相同,但是以 O₂ 漂白的纸浆干重相对于进入 O₂ 阶段的粗纸浆干重的百分比表示。

[0158] 对照是相同物种 (此例中是辐射松) 未进行腐朽菌处理的天然木材。

[0159] 如表 II 所示,得自用腐朽菌处理的木材的纸浆产量比对照高 5-6%。进行较小比率的氯处理或相等氯处理 (或任何其他氧化漂白化学试剂) 的情况下,得自真菌处理的木材的纤维素纸浆样品在漂白过程后具有更高产量。得自真菌处理的木材的纸浆还显示更高的最终亮度,比对照高 3-5%。

[0160] 得自真菌处理的木材的纸浆 (生物纸浆 (biopulp)) 及对照纸浆所生产的漂白后的纸的物理-机械性质如表 III 所示。

[0161] 表 III

[0162]	纸浆	PFI REV	游离度	撕裂指数	抗张	T. E. A.	亮度
[0163]			(CSF)	(mNm ² /g)	(kpa)	(j/kg)	(ISO)
[0164]	BP-CH 10D	1000	684	14.20	71.6	1309	87.7
[0165]		2000	657	11.28	85.8	1638	84.0
[0166]		4000	549	09.74	101.7	2100	83.3
[0167]		8000	260	08.46	110.6	2260	78.6
[0168]	BP-CH11B	1000	651	10.76	75.8	1779	85.4
[0169]		2000	631	9.30	90.0	2095	84.6
[0170]		4000	542	8.10	102.5	2308	84.4
[0171]		8000	309	7.71	111.0	2506	82.4
[0172]	BP-CH12A	1000	694	12.30	78.2	1596	87.1
[0173]		2000	663	9.72	93.2	1973	86.1
[0174]		4000	554	8.92	102.7	2218	84.4
[0175]		8000	308	7.98	112.1	2357	83.1
[0176]	对照	1000	630	8.58	59.5	1220	84.9

[0177]	2000	567	7.33	70.2	1458	83.9
[0178]	4000	415	6.15	78.7	1562	82.0
[0179]	8000	13.5	5.34	87.0	1740	76.6

[0180] 术语“游离度 (freeness)”是指纸浆保持水分的能力的量度,由 CSF 单位测得。撕裂指数 (Tear Index (Tear I.)) 是指纸张边缘处的抗撕裂能力。抗张 (Tensile) 是指纸张抗拉扯能力。TEA 代表抗张能量吸收 (tensile energy absorption),是指由于纸张纤维内聚力而表现出的抗性。亮度 (brightness) 是纸张再发射照射到其上的光的能力,通过称为 ISO 的标准单位测量。

[0181] 术语 PFI REV. 是指各种精磨水平。对于所有精磨水平,得自生物纸浆的纸张 (BP-CH IOD、BP-CHIIB、BP-CH12A) 的性质相比于对照样品都有所改进。纸浆的游离度也有改进。与对照相比,得自每一种生物纸浆的纸张的撕裂指数提高至少 38%。与对照相比,得自生物纸浆的纸张的抗张指数提高了 24-36%。生物纸浆 TEA 指数同样提高了 12-18%。与对照相比,得自生物纸浆的纸张的亮度提高了 2-4%。

[0182] 实施例 3

[0183] 下面的实施例给出了在辐射松纸浆上应用腐朽菌的一次尝试中得到的数据,以便于确定所述腐朽菌的漂白能力。另外还观察到了在硫酸盐制浆前用所述腐朽菌处理的辐射松木材的去木质素作用。

[0184] 将卡伯值 28、32、35 和 42 的未漂白的辐射松纸浆用两种腐朽菌菌株 (9C 和 24P) 处理。处理在腐朽菌干重为纸浆干重的 0.06% 的条件下进行,并且纸浆被维持在 pH 为 6、温度 25°C 的条件下。腐朽菌施加于光泽纸板 (Bristol-board) 阶段的纸浆,然后所述纸浆被分解并重新达到 70% 含水率。在处理完成后,纸浆被分解并且制备大约 60g/m² 的纸张以便确定纸张加工性质。在处理的 15、25 和 35 天测量卡伯值、粘度、破裂长度 (rupture length)、撕裂指数、亮度及不透明度。

[0185] 这些测量基于如下标准进行:卡伯值, T236 om-85;粘度, T230om-89;破裂长度, T404 om-87;撕裂指数 T414 om-88;亮度, T452om-92;及不透明度 T425 om-91。

[0186] 如下面所示,在不同卡伯值水平用两种腐朽菌之一处理纸浆使卡伯值降低。即使在残余木质素的低水平,所述腐朽菌仍具有去木质素作用效应。

[0187] 如下面表 IV 所示,用腐朽菌 9C 处理压制的硫酸盐纸浆引起在处理的第 35 天卡伯值降低 30%。在相同的时间点,粘度是初始值的 17%。撕裂长度降至对照值的 50%,撕裂指数降至对照值的 60%。亮度降低 12%,不透明度升高 4%。随着卡伯值升高,去木质素作用效应升高,性质丧失下降。

[0188] 表 IV 腐朽菌 9C 处理对于压制纸浆的性质的影响

[0189]

	卡伯值 35				卡伯值 42			
	对照	15天	25	35	对照	15天	25	35
卡伯值	35	32.6	30.3	24.4	42	38.2	27.7	24.6
粘度	1510	520	520	230	2260	730	410	210
抗张	2420	1570	1260	1120	1820	950	1280	1360
撕裂指数	1030	780	660	640	740	680	690	650
白度	27.1	26.1	24.0	26.2	23.6	24.5	22.1	24.1
不透明度	92.6	94.1	93.8	94.5	93.2	95.5	94.5	93.6

[0190] 如下面表 V 所示,用腐朽菌 9C 处理分解的纸浆引起卡伯值降低 20%,粘度降至对照的 35%。相对于对照,卡伯值 28 的亮度增加 4%,卡伯值 32 的亮度增加 11%。

[0191] 表 V 腐朽菌 9C 处理对于分解的纸浆的性质的影响

[0192]

	卡伯值 28				卡伯值 32			
	对照	15天	25	35	对照	15天	25	35
卡伯值	28	23.6	22.8	22.6	32	29.5	28.3	21.6
粘度	1210	480	430	410	1360	640	580	370
抗张	1690	1240	1260	1430	1490	1410	1390	1340
撕裂指数	1330	840	660	750	1580	720	690	770
亮度	28.8	28.7	24.0	29.5	25.6	28.4	29.1	29.5
不透明度	94.6	95.3	93.8	95.1	95.2	95.1	94.5	94.6

[0193] 如下面表 VI 和表 VII 所示,用腐朽菌 24P 处理纸浆对于分解的纸浆具有比对于压制纸浆相对较小的影响。一般说来,与机械性质最小降低一起出现的最高的去木质素作用出现在处理的第 25 天。

[0194] 表 VI 腐朽菌 24P 处理对于压制纸浆的性质的影响

[0195]

	卡伯值 35				卡伯值 42			
	对照	15天	25	35	对照	15天	25	35
卡伯值	35	30.2	30.3	31.0	42	36.6	31.8	33.5
粘度	1510	480	470	420	2260	580	510	440
抗张	2420	1450	1620	1580	1820	1190	1400	1380
撕裂指数	1030	760	830	740	740	690	720	640
亮度	27.1	25.8	23.7	24.7	23.6	22.9	22.1	22.9
不透明度	92.6	94.1	93.6	92.9	93.2	94.3	94.0	94.2

[0196] 表 VII 腐朽菌 24P 处理对于分解的纸浆的性质的影响

[0197]

	卡伯值 28				卡伯值 32			
	对照	15天	25	35	对照	15天	25	35
卡伯值	28	22.8	24.9	26.7	32	30.5	29.2	29.7
粘度	1210	460	410	390	1360	840	790	720
抗张	1690	1450	1540	1580	1490	1320	1300	1290
撕裂指数	1330	870	690	770	1580	780	750	810
亮度	28.8	27.7	27.9	28.2	25.6	26.4	26.1	26.5
不透明度	94.6	94.9	94.8	95.0	95.2	95.3	94.9	95.2

[0198] 如上所示,用腐朽菌处理木材可导致木材充分的去木质素作用,其程度可依赖于

最初木质素含量和所述纸浆暴露于所述腐朽菌的时间而变化。

[0199] 实施例 4

[0200] 下面的实施例给出了在智利 Constitución 工厂进行的一次工业尝试中得到的数据。

[0201] 将腐朽菌菌株 24P 施加于 960m³ 辐射松圆木上, 比例为 0.6% (w/w) 真菌 / 木材干重。

[0202] 处理过的木材在工厂普通木材的存放条件下存放 85 天。进行 6 次间歇制浆蒸煮过程 (batch cooking process) 并测量所得纸浆的特性。

[0203] 第二个实验使用了悬筐技术 (basquet technology)。木材被分进六个悬筐, 每 3 个悬筐被放进 2 个间歇蒸煮锅 (batch digester) 中的一个。所述 3 个悬筐在蒸煮锅中被放置于不同的高度。

[0204] 所述木材用普通 RDH 硫酸盐蒸煮法 (kraft cooking) 加工。

[0205] 下面的表 VIII 列出了得自腐朽菌处理的木材的纸浆和得自未处理的木材的对照纸浆的特性, 以及由处理的和对照的纸浆所生产出的纸张的性质。

[0206] 表 VIII

[0207]

	对照	间歇蒸煮锅	篮子
木材密度 (kg/m ³)	390	388	386
产量 (%)	47.8	49.4	49.6
卡伯值	34.6	31.4	31.2
粘度 (cp)	117.8	128.0	131.0
未漂白的纸张			
精制 (kwh/t)	74	58	57
撕裂指数 (mNm ² /g)	89.4	138	141
TEA (j/kg)	1600	2040	2100
抗张 (kpa)	77	101	104

[0208] • 数据是 3 次重复测量的平均值

[0209] 如表 VIII 所示, 用腐朽菌处理木材可改进纸浆产量、降低卡伯值及改进粘度。得自腐朽菌处理的木材的纸浆 (本文称为“生物纸浆”) 所生产的纸张的性质相对于得自未处理的木材的纸浆所生产的纸张同样得到改进。得自生物纸浆的纸张的撕裂指数、TEA 指数和抗张指数全部优于得自未处理的纸浆所生产的纸张。最后, 用腐朽菌处理的木材的制浆率相对于未处理的木材有了充分增加, 生物纸浆精磨过程中消耗的总能量相对于对照纸浆下降了大约 22-23%。

[0210] 所有专利、出版物、科学论文及其他参考的或本文提到的文件和材料代表了本发明所属领域的技术人员的技术水平, 并且每一篇被引用的文件和材料通过参考同样的范围在此并入本文, 如同其通过参考其整体被独立并入或以其整体在本文提出。申请人保留在此说明书中并入得自任何此类专利、出版物、科学论文、互联网站、可通过电子手段得到的信息及其他引用的材料或文件的任何及全部材料和信息的权利。

[0211] 本文描述的特定方法和组合物代表了各种实施方案或优选的实施方案, 并且其仅仅是示范性的, 而不是为了限制本发明的范围。一旦考虑本说明书, 本领域技术人员将会明白其他目的、方面、实施例和实施方案, 并且这些目的、方面、实施例和实施方案涵盖在本发明的精神下, 正如其由权利要求书的范围所限定的。本领域技术人员将很容易并且明显地

意识到可变的替换和修饰可以应用于本文公开的发明而不背离本发明的范围和精神。本文所适当地说明性地描述的发明可以在缺乏任何一个或一些元素或缺乏任何一个或一些限制的情况下得以实施,这些元素或限制在本文中并未被作为必要元素特别公开。因此,例如在本文每一示例中、本发明的实施方案或实施例中,任何下列术语“包含”、“基本上由……组成”、“由……组成”在说明书中都可以被另外其他两个术语替换。同样,术语“包含 (comprising)”、“包括 (including)”、“含有 (containing)”等等应广义地理解而没有任何限制。本文所适当地说明性地描述的方法和过程可以以不同的步骤顺序实现,并且其不必要限制为本文或权利要求中所提到的步骤顺序。还应注意如本文和权利要求中所用,单数形式“一(个)”包括所指的复数,除非文章内容中清晰地指明其他含义。因此,例如所指“一个宿主细胞”包含了此类宿主细胞的复数形式(例如一种培养物或种群),其他情况也是如此。在任何情况下本专利都不应被解释为被限制于本文公开的特定实施例或实施方案或方法。在任何情况下本专利都不应由于任何审查员或任何其他官员或专利商标局雇员所做出的任何声明而被解释为被限制,除非该声明被特定并且毫无限定或保留地明确采纳于申请人所写的答复中。

[0212] 已经被应用的术语和表达方式是作为描述性的而不是限制性的,并且在应用此类术语和表达方式时并没有打算排除任何所显示并且描述的特征或其部分的等同物,但是应认识到在要求保护的本发明的范围中各种修饰都是可能的。因此,应了解尽管本发明已经被优选的实施方案和任选的特征所特定的公开,本文公开的思路的修饰和变化可以被本领域技术人员所得到,并且这类修饰和变化应被考虑为在本发明的范围内,如权利要求书所限定的。

[0213] 本发明在本文中被广泛地和概括性地描述。每个概括性的公开范围内的更小一些的种类和稍具体一些的分组都是本发明的一部分。这包括了从此类中排除了任何物质的具有限制性条款或负限制的本发明的概括性的描述,而不管是否被排除的部分在本文中被特定引用。

[0214] 其他的实施方案存在于权利要求中。另外,在本发明的特征或方面被描述为马库什 (Markush) 组的地方,本领域技术人员应认识到本发明同样被描述为该马库什组的任何单独成员或成员的亚组。

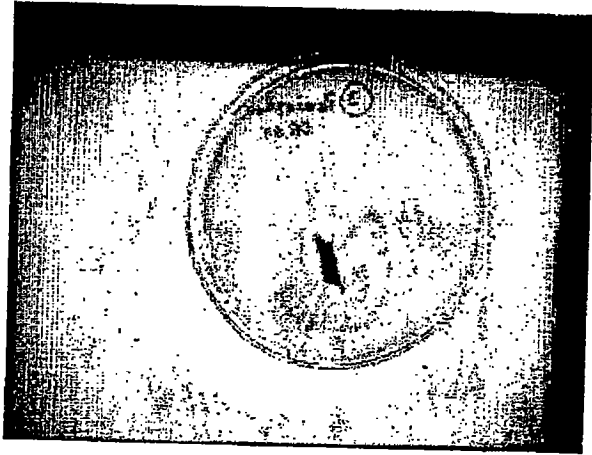


图 1



图 2

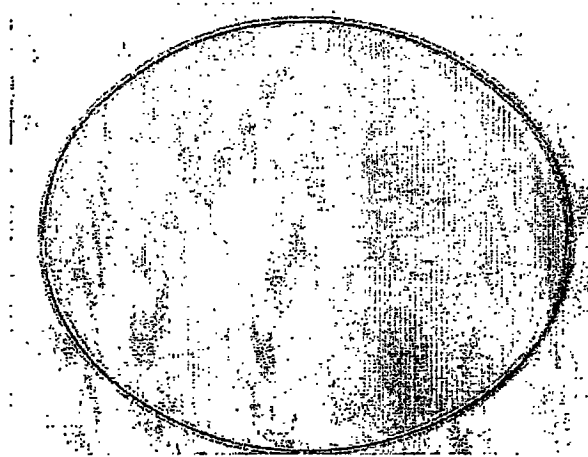


图 3

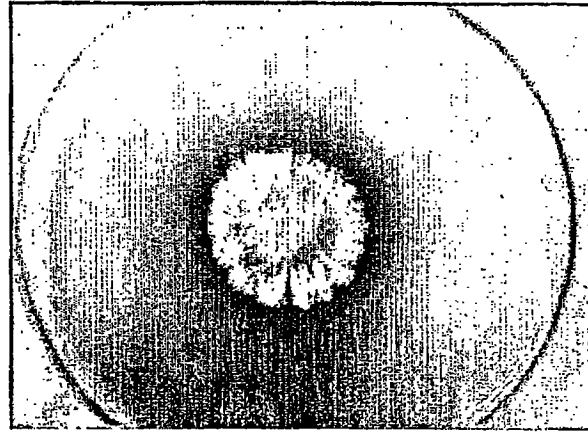


图 4



图 5