



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117858802 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 09

(21) 申请号 202280055197.1

(22) 申请日 2022.08.11

(30) 优先权数据

21190815.7 2021.08.11 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.02.06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/072623 2022.08.11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/017139 EN 2023.02.16

(71) 申请人 比勒鲁迪有限公司

地址 瑞典索尔纳

(72) 发明人 弗雷德里克·诺德斯特伦

约翰·芒努松

(74) 专利代理机构 成都超凡明远知识产权代理有限公司 51258

专利代理师 王晖

(51) Int.Cl.

B32B 29/00 (2006.01)

D21H 11/02 (2006.01)

D21H 11/08 (2006.01)

D21H 27/30 (2006.01)

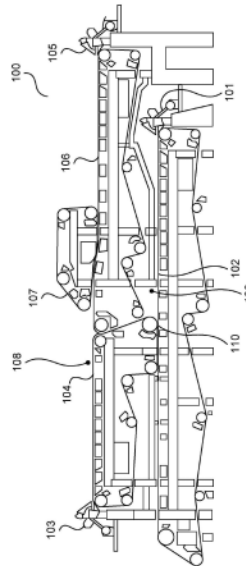
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

不对称纸板

(57) 摘要

提供了一种多层纸板,该多层纸板包括第一外层、第二外层和至少一个中间层,所述至少一个中间层被布置在第一外层与第二外层之间,其中,第一外层的克重是第二外层的克重的至少2倍。还提供了一种生产多层纸板的方法。



1. 一种多层纸板,所述多层纸板包括第一外层、第二外层和至少一个中间层,所述中间层被布置在所述第一外层与所述第二外层之间,其中,所有这些层是基于纤维素纤维的,以及其中,所述第一外层的克重是所述第二外层的克重的至少2倍。

2. 根据权利要求1所述的多层纸板,其中,所述第一外层的克重是所述第二外层的克重的至少2.5倍,比如,所述第一外层的克重是所述第二外层的克重的至少3倍。

3. 根据权利要求1或2所述的多层纸板,其中,至少一个所述中间层的密度小于 $550\text{kg}/\text{m}^3$,优选地,至少一个所述中间层的密度小于 $490\text{kg}/\text{m}^3$,比如,至少一个所述中间层的密度小于 $430\text{kg}/\text{m}^3$ 。

4. 根据前述权利要求中的任一项所述的多层纸板,其中,所述多层纸板的克重为 $150\text{g}/\text{m}^2$ 至 $250\text{g}/\text{m}^2$,以及所述中间层的克重是所述第二外层的克重的至少2.5倍,比如,所述中间层的克重是所述第二外层的克重的至少4倍。

5. 根据权利要求1至3中的任一项所述的多层纸板,其中,所述多层纸板的克重大于 $250\text{g}/\text{m}^2$,以及所述中间层的克重是所述第二外层的克重的至少4倍,比如,所述中间层的克重是所述第二外层的克重的至少7倍。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的多层纸板,其中,所述第二外层的克重小于 $30\text{g}/\text{m}^2$,比如,所述第二外层的克重小于 $25\text{g}/\text{m}^2$,比如所述第二外层的克重小于 $20\text{g}/\text{m}^2$,比如,所述第二外层的克重小于 $17\text{g}/\text{m}^2$ 。

7. 根据前述权利要求中的任一项所述的多层纸板,其中,所述第一外层的克重大于 $35\text{g}/\text{m}^2$,比如,所述第一外层的克重大于 $50\text{g}/\text{m}^2$,比如,所述第一外层的克重大于 $55\text{g}/\text{m}^2$ 。

8. 根据前述权利要求中的任一项所述的多层纸板,其中,至少一个所述中间层是由包括机械浆的至少一种供应物形成的,比如,所述机械浆是化学热机械浆(CTMP)。

9. 根据权利要求7所述的多层纸板,其中,形成至少一个所述中间层的所述至少一种供应物还包括损纸浆。

10. 一种在全尺寸纸板机器中形成多层纸板的方法,所述多层纸板包括第一外层、第二外层和至少一个中间层,所述中间层被布置在所述第一外层与所述第二外层之间,所述方法包括以下步骤:

- 由第一供应物形成所述第一外层;
- 由第二供应物形成所述第二外层;以及
- 由至少一种中间层用供应物形成所述至少一个中间层,

其中,所述第一供应物和所述第二供应物的流量和稠度被设定成使得所述第一外层的克重是所述第二外层的克重的至少2倍。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,至少一个所述中间层的密度小于 $550\text{kg}/\text{m}^3$,优选地,至少一个所述中间层的密度小于 $490\text{kg}/\text{m}^3$,比如,至少一个所述中间层的密度小于 $430\text{kg}/\text{m}^3$ 。

12. 根据权利要求10或11所述的方法,其中,所述至少一种中间层用供应物包括机械浆和损纸浆,比如,所述机械浆是化学热机械浆(CTMP)。

13. 根据权利要求10至12中的任一项所述的方法,其中,所述第二供应物的根据ISO 5267-1:1999的Schopper-Riegler值大于25,比如,所述第二供应物的根据ISO 5267-1:1999的Schopper-Riegler值大于30。

14. 根据权利要求10至13中的任一项所述的方法, 其中, 所述第二供应物的根据ISO 5267-1:1999的Schopper-Riegler值比所述第一供应物的根据ISO 5267-1:1999的Schopper-Riegler值高。

15. 根据权利要求10至14中的任一项所述的方法, 其中, 在形成所述第一外层中和在形成至少一个所述中间层中的射流速度与网部速度的差异为+5m/min至+30m/min或者为-5m/min至-30m/min。

不对称纸板

技术领域

[0001] 本公开涉及纸板的领域并且更具体地涉及用于在对液态食品进行包装的层压件中使用的纸板。

背景技术

[0002] 用于在液态食品包装层压件中使用的常规纸板具有两个纤维素纤维外层(印刷层和反面层)和至少一个纤维素纤维中间层。印刷层可以设置有色素涂覆部,以用于改进印刷适性和/或更吸引人的外观。

[0003] WO 2017/003364公开了一种基于改性纤维素纤维的氧屏障。提供了基于纤维的屏障的各种应用。这些应用中的一个应用是作为多层纸板产品中的氧屏障层。在该应用中,纸板和氧屏障成可以彼此独立地生成,然后被层压在一起。除了密度和厚度的范围之外,没有公开这种纸板的其它特性。

[0004] WO 2011/003565公开了一种用于对液态食品进行包装的层压件。该层压件包括例如纸板和氧屏障。在该层压件中,用基于纸的氧屏障来代替传统上用作液态食品包装件中的氧屏障的铝箔,该基于纸的氧屏障优选地具有 $30\text{g}/\text{m}^2$ 至 $60\text{g}/\text{m}^2$ 的克重。另外说明的是,层压件的纸板可以是具有合适包装质量的常规纸板,该常规纸板具有 $100\text{g}/\text{m}^2$ 至 $150\text{g}/\text{m}^2$ (优选 $200\text{g}/\text{m}^2$ 至 $400\text{g}/\text{m}^2$,更优选 $200\text{g}/\text{m}^2$ 至 $300\text{g}/\text{m}^2$)的克重。

[0005] WO 2017/089508公开了关于液态食品包装层压件的屏障可以基于的纸的进一步细节,还提出了与常规的液体包装纸板相比降低基于纤维素的大体积层或芯层的厚度。更详细而言,提出了用间隔件层来代替传统纸板,该间隔件层具有较低的固有弯曲刚度或没有固有弯曲刚度并且被夹置在刚度增强层之间。给出了所谓的泡沫纤维素(一种纤维材料)作为合适的间隔件层的示例。

发明内容

[0006] 发明人已经认识到的是,在包括做出显著刚度贡献的基于纸的屏障的包装层压件中,纸板不应当被剥离为仅大体积的芯。相反,纸板应当具有常规的多层结构,但具有适于包括基于纸的屏障的非常规克重比。因此,现有的纸板机器可以在不进行任何修改或仅进行最小修改的情况下使用,考虑到在建造这些纸板机器时进行的投资,这是至关重要的优点。作为示例,在切换至本公开的纸板后,常规的纸板机器的所有流浆箱(headbox)和所有网部(wire)都仍然可以使用。此外,一个或更多个中间层在本公开的纸板的生产期间不会暴露于压制部分和干燥部分,考虑到通常与典型的中间层的纤维成分相关联的扬尘问题,这可能是显著的优点。

[0007] 更详细而言,在一个外层的克重已经被减小到另一个外层的克重的一半或更少程度的意义上而言,本公开的纸板是不对称的。这种减小可以允许增加更大体积的中间层的克重。在这种情况下,本公开的纸板不一定比常规纸板薄。相反,本公开的纸板实际上可能更厚,这是因为外层中的“高密度”浆已经被中间层中的“低密度”浆代替。

[0008] 本公开的纸板的设计在其一般状态下没有任何意义,但在还包括基于纸的屏障的层压件中,本公开的纸板的设计被优化并且提供增加的弯曲刚度和/或减少的纤维含量/消耗。

[0009] 因此,提供了本公开的以下逐项列出的实施方式:

[0010] 1.一种多层纸板,该多层纸板包括第一外层、第二外层和至少一个中间层,所述至少一个中间层被布置在第一外层与第二外层之间,其中,第一外层的克重是第二外层的克重的至少2倍。

[0011] 2.根据项目1所述的多层纸板,其中,第一外层的克重是第二外层的克重的至少2.5倍,比如第一外层的克重是第二外层的克重的至少3倍。

[0012] 3.根据项目1或2所述的多层纸板,其中,所述至少一个中间层的密度小于 $550\text{kg}/\text{m}^3$,优选小于 $490\text{kg}/\text{m}^3$,比如小于 $430\text{kg}/\text{m}^3$ 。

[0013] 4.根据前述项目中的任一项目所述的多层纸板,其中,多层纸板的克重为 $150\text{g}/\text{m}^2$ 至 $250\text{g}/\text{m}^2$,以及所述至少一个中间层的克重是第二外层的克重的至少2.5倍,比如是第二外层的克重的至少4倍。

[0014] 5.根据前述项目中的任一项目所述的多层纸板,其中,多层纸板的克重大于 $250\text{g}/\text{m}^2$,以及所述至少一个中间层的克重是第二外层的克重的至少4倍,比如是第二外层的克重的至少7倍。

[0015] 6.根据前述项目中的任一项目所述的多层纸板,其中,第二外层的克重小于 $30\text{g}/\text{m}^2$,比如小于 $25\text{g}/\text{m}^2$,比如小于 $20\text{g}/\text{m}^2$,比如小于 $17\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0016] 7.根据前述项目中的任一项目所述的多层纸板,其中,第一外层的克重大于 $35\text{g}/\text{m}^2$,比如大于 $50\text{g}/\text{m}^2$,比如大于 $55\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0017] 8.根据前述项目中的任一项目所述的多层纸板,其中,所述至少一个中间层的克重为至少 $50\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0018] 9.根据前述项目中的任一项目所述的多层纸板,其中,所述至少一个中间层是由至少一种供应物(furnish)形成的,所述至少一种供应物包括机械浆,该机械浆比如是化学热机械浆(CTMP)。

[0019] 10.根据项目9所述的多层纸板,其中,形成所述至少一个中间层的所述至少一种供应物还包括损纸(broke)浆。

[0020] 11.根据前述项目中的任一项目所述的多层纸板,其中,第一外层是由包括化学浆的供应物形成的,该化学浆比如是硫酸盐浆(kraft pulp),比如是经漂白的硫酸盐浆。

[0021] 12.根据项目11所述的多层纸板,其中,形成第一外层的供应物包括按干重计至少80%的硫酸盐浆。

[0022] 13.根据项目11或12所述的多层纸板,其中,形成第一外层的供应物包括按干重计至少50%的硬木浆,比如包括按重量计至少80%的硬木浆。

[0023] 14.根据前述项目中的任一项目所述的多层纸板,其中,第二外层是由包括化学浆的供应物形成的,该化学浆比如是硫酸盐浆。

[0024] 15.根据项目14所述的多层纸板,其中,形成第二外层的供应物包括按干重计至少80%的硫酸盐浆,比如包括按干重计至少90%的硫酸盐浆。

[0025] 16.根据前述项目中的任一项目所述的多层纸板,其中,所述至少一个中间层的密

度小于第一外层的密度和第二外层的密度。

[0026] 17. 一种在全尺寸纸板机器中形成多层纸板的方法, 该多层纸板包括第一外层、第二外层和至少一个中间层, 所述至少一个中间层被布置在第一外层与第二外层之间, 所述方法包括以下步骤:

[0027] - 由第一供应物形成第一外层;

[0028] - 由第二供应物形成第二外层; 以及

[0029] - 由至少一种中间层用供应物形成所述至少一个中间层,

[0030] 其中, 第一供应物和第二供应物的流量和稠度被设定成使得第一外层的克重是第二外层的克重的至少2倍。

[0031] 18. 根据项目17所述的方法, 其中, 第一供应物和第二供应物的流量和稠度被设定成使得第一外层的克重是第二外层的克重的至少2.5倍, 比如是第二外层的克重的至少3倍。

[0032] 19. 根据项目17或18所述的方法, 其中, 所述至少一个中间层的密度小于 $550\text{kg}/\text{m}^3$, 优选地小于 $490\text{kg}/\text{m}^3$, 比如小于 $430\text{kg}/\text{m}^3$ 。

[0033] 20. 根据项目17至19中的任一项目所述的方法, 其中, 纸板的克重为 $150\text{g}/\text{m}^2$ 至 $250\text{g}/\text{m}^2$, 以及第二供应物和所述至少一种中间层用供应物的流量和稠度被设定成使得所述至少一个中间层的克重是第二外层的克重的至少2.5倍, 比如是第二外层的克重的至少4倍。

[0034] 21. 根据项目17至19中的任一项目所述的方法, 其中, 纸板的克重大于 $250\text{g}/\text{m}^2$, 以及第二供应物和所述至少一种中间层用供应物的流量和稠度被设定成使得所述至少一个中间层的克重是第二外层的克重的至少4倍, 比如是第二外层的克重的至少7倍。

[0035] 22. 根据项目17至21中的任一项目所述的方法, 其中, 第二供应物的流量和稠度被设定成使得第二外层的克重小于 $30\text{g}/\text{m}^2$, 比如小于 $25\text{g}/\text{m}^2$, 比如小于 $20\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0036] 23. 根据项目17至22中的任一项目所述的方法, 其中, 第一供应物的流量和稠度被设定成使得第一外层的克重大于 $50\text{g}/\text{m}^2$, 比如大于 $55\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0037] 24. 根据项目17至23中的任一项目所述的方法, 其中, 所述至少一种中间层用供应物的流量和稠度被设定成使得所述至少一个中间层的克重大于 $50\text{g}/\text{m}^2$, 比如大于 $55\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0038] 25. 根据项目17至24中的任一项目所述的方法, 其中, 所述至少一种中间层用供应物包括机械浆, 该机械浆比如是化学热机械浆 (CTMP)。

[0039] 26. 根据项目17至25中的任一项目所述的方法, 其中, 所述至少一种中间层用供应物包括损纸浆。

[0040] 27. 根据项目17至26中的任一项目所述的方法, 其中, 第一供应物包括化学浆, 该化学浆比如是硫酸盐浆, 比如是经漂白的硫酸盐浆。

[0041] 28. 根据项目27所述的方法, 其中, 第一供应物包括按干重计至少80%的硫酸盐浆。

[0042] 29. 根据项目27或28所述的方法, 其中, 第一供应物包括按干重计至少50%的硬木浆, 比如包括按干重计至少80%的硬木浆。

[0043] 30. 根据项目17至29中的任一项目所述的方法, 其中, 第二供应物包括化学浆, 该化学浆比如是硫酸盐浆。

[0044] 31. 根据项目30所述的方法, 其中, 第二供应物包括按干重计至少80%的硫酸盐浆, 比如包括按干重计至少90%的硫酸盐浆。

[0045] 32. 根据项目17至31中的任一项目所述的方法, 其中, 第二供应物的根据ISO 5267-1:1999的肖伯尔打浆度 (Schopper-Riegler) 的值大于25, 比如大于30。

[0046] 33. 根据项目17至32中的任一项目所述的方法, 其中, 第二供应物的根据ISO 5267-1:1999的Schopper-Riegler值高于第一供应物的根据ISO 5267-1:1999的Schopper-Riegler值。

[0047] 34. 根据项目17至33中的任一项目所述的方法, 其中, 第二供应物的根据ISO 5267-1:1999的Schopper-Riegler值大于50, 比如大于60, 比如大于70。

[0048] 35. 根据项目34所述的方法, 其中, 第二供应物的流量和稠度被设定成使得第二外层的克重小于 20g/m^2 , 比如小于 15g/m^2 。

[0049] 36. 根据项目34或35所述的方法, 其中, 用诸如淀粉、CMC或PVOH等的聚合物对第二外层进行涂覆或浸渍, 例如在布置于纸板机器的干燥部分的下流的涂覆部分中用诸如淀粉、CMC或PVOH等的聚合物对第二外层进行涂覆或浸渍。

[0050] 37. 根据项目36所述的方法, 其中, 所述涂覆或浸渍是借助于胶料 (size) 压制来进行的。

[0051] 38. 根据项目17至37中的任一项目所述的方法, 其中, 所述至少一个中间层的密度小于第一外层的密度和第二外层的密度。

[0052] 39. 根据项目17至38中的任一项目所述的方法, 其中, 在形成第一外层中和在形成所述至少一个中间层中的射流速度与网部速度的差异为 $+5\text{m/min}$ 至 $+30\text{m/min}$ 或者为 -5m/min 至 -30m/min 。

附图说明

[0053] 图1示出了可以用于执行本公开的方法的实施方式的全尺寸纸板机器的成形部分100。

[0054] 在成形部分100中, 用于印刷的第一外层是借助于第一流浆箱101将第一供应物供给到第一网部102上形成的。用于反面层的第二外层是借助于第二流浆箱103将第二供应物供给到第二网部104上形成的。中间层是通过中间流浆箱105将中间层用供应物供给到中间层网部106上形成的。在中间层网部106的上方布置顶部成形机107, 以有助于形成中间层 (该中间层可以具有高克重)。在第二外层与中间层接触之前, 借助于淀粉喷洒梁108将淀粉喷洒到第二外层上。类似地, 在第一层与中间层接触之前, 另一淀粉喷洒梁109将淀粉喷洒到第一层上。所有这三个层通过伏辊110来合并。在成形部分100中形成的多层幅材被传送至压制部分 (未示出)。

[0055] 图2示出了可以用于执行本公开的方法的另一实施方式的全尺寸纸板机器的另一成形部分200。

[0056] 成形部分200包含单个长网部 (fourdrinier wire) 201。借助于第一流浆箱202将第一供应物供给到网部201上来形成用于印刷的第一外层。借助于第二流浆箱203和第一顶部成形机204在第一外层上形成第一中间层。借助于第三流浆箱205和第二顶部成形机206在第一中间层上形成第二中间层。借助于第四流浆箱207和第三顶部成形机208在第二中间

层上形成第三中间层。借助于第五流浆箱209和第四顶部成形机210在第三中间层上形成旨在作为反面层的第二外层。在成形部分200中形成的多层幅材被传送至压制部分(未示出)。

具体实施方式

[0057] 作为本公开的第一方面,提供了多层纸板,该多层纸板包括第一外层、第二外层和至少一个中间层,所述至少一个中间层被布置在第一外层与第二外层之间。如技术人员所理解的,所有这些层都是基于纤维素纤维的。在第一外层的克重是第二外层的克重的至少2倍的意义而言,纸板是不对称的。

[0058] 优选地,第一外层的克重是第二外层的克重的至少2.5倍,比如是第二外层的克重的至少3倍,比如是第二外层的克重的至少3.5倍,比如是第二外层的克重的至少4倍。

[0059] 为了从多层纸板分离出单个层并且因此便于在该单个层上进行测量,可以使用FORTUNA带刀式分离机(型号AB 320E/P)。这种为纸板分离而定制的机器是在市场上可购得的并且被纸板领域中的多个主要公司使用。

[0060] 替代性地,可以使用表面研磨技术来将除了关注的层之外的所有层移除。这种表面研磨是瑞典斯德哥尔摩的RISE Bioeconomy(前身为Innventia)提供的商业服务之一。

[0061] 在本公开的上下文中,克重优选地是按照ISO 536:2019来测量的。

[0062] 纸板的所述至少一个中间层可以是例如一个中间层、两个中间层或三个中间层。

[0063] 纸板(不包括任何涂覆层)的克重通常为 $150\text{g}/\text{m}^2$ 至 $500\text{g}/\text{m}^2$ 。在一个实施方式中,纸板的克重为 $150\text{g}/\text{m}^2$ 至 $250\text{g}/\text{m}^2$ 。在另一实施方式中,纸板的克重大于 $250\text{g}/\text{m}^2$,但不大于 $500\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0064] 当纸板克重较低时,所述至少一个中间层通常构成纸板的较小部分。原因之一在于,无论其他层的克重如何,为了令人满意的印刷适性通常需要一定克重的外层。尽管如此,第二外层的克重通常明显小于所述至少一个中间层的克重。

[0065] 当纸板(不包括任何涂覆层)的克重相对较低时,即为 $150\text{g}/\text{m}^2$ 至 $250\text{g}/\text{m}^2$ 时,所述至少一个中间层的克重通常是第二外层的克重的至少2.5倍,比如是第二外层的克重的至少4倍。

[0066] 当纸板(不包括任何涂覆层)的克重相对较高时,即大于 $250\text{g}/\text{m}^2$ 时,所述至少一个中间层的克重通常是第二外层的克重的至少4倍,比如是第二外层的克重的至少7倍。

[0067] 优选地,第二外层的克重小于 $30\text{g}/\text{m}^2$,比如小于 $25\text{g}/\text{m}^2$,比如小于 $20\text{g}/\text{m}^2$,比如小于 $17\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0068] 第一外层的克重通常大于 $35\text{g}/\text{m}^2$,比如大于 $50\text{g}/\text{m}^2$,比如大于 $55\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0069] 优选地,所述至少一个中间层的克重为至少 $50\text{g}/\text{m}^2$,比如为至少 $65\text{g}/\text{m}^2$,比如为至少 $75\text{g}/\text{m}^2$ 。为避免疑义,“所述至少一个中间层的克重”是指纸板的所有中间层。如果纸板具有仅一个中间层,则所述至少一个中间层的克重是指该一个中间层的克重。如果纸板具有两个或三个中间层,则所述至少一个中间层的克重是指所述两个或三个中间层的组合克重。

[0070] 当所述至少一个中间层是至少两个中间层时,所述至少一个中间层的克重优选为至少 $80\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0071] 当纸板(不包括任何涂覆层)的克重相对较高时,即大于 $250\text{g}/\text{m}^2$ 时,所述至少一个

中间层的克重优选为至少 $100\text{g}/\text{m}^2$,比如为至少 $140\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0072] 所述至少一个中间层是由至少一种供应物形成的。在不止一个中间层的情况下,中间层可以由具有相同或不同成分的供应物形成。在任何情况下,形成所述至少一个中间层的一种或更多种供应物(“中间层用供应物”)优选地包括机械浆,比如化学热机械浆(CTMP)。所述一种或更多种中间层用供应物中的机械浆(优选CTMP)的比例(按干重计)优选为至少20%,更优选地为至少30%,比如为至少40%。在优选的实施方式中,所述一种或更多种中间层用供应物因此包括按干重计至少30%的CTMP,并且更优选地包括按干重计至少40%的CTMP。

[0073] 包括机械浆是有利的,这是因为机械浆提高了所述一个或更多个中间层的体积。然而,机械浆可能降低 z 强度和/或Scott Bond值。因此,优选地是在所述一个或更多个中间层用供应物中包括至少一种增强用化学品(也称为增强剂)。作为示例,所述一种或更多种中间层用供应物可以包括阳离子淀粉和CMC或微纤化纤维素(MFC)。另一选择是将阳离子淀粉与阴离子聚丙烯酰胺(A-PAM)组合或与阴离子淀粉组合。另一选择是将阳离子聚乙烯胺(PVAm)与A-PAM、CMC或MFC组合。所述一种或更多种中间层用供应物还可以包括技术人员已知的助留化学品。

[0074] 除了机械浆之外,所述一种或更多种中间层用供应物优选地包括损纸浆。损纸浆在所述一种或更多种中间层用供应物中的比例(按干重计)可以是至少20%,比如是至少30%,比如是至少40%。

[0075] 在优选的实施方式中,所述一种或更多种中间层用供应物因此包括按干重计至少40%的CTMP和按干重计至少40%的损纸浆。

[0076] 除了机械浆和/或损纸浆之外,所述一种或更多种中间层用供应物可以包括化学浆,比如硫酸盐浆。化学浆的比例(按干重计)优选地小于机械浆的比例。在一个实施方式中,化学浆在所述一种或更多种中间层用供应物中的比例(按干重计)为5%至20%。

[0077] 在一个实施方式中,所述至少一个中间层包括疏水性胶料,比如松香胶料、AKD和/或ASA。作为示例,中间层可以包括松香胶料和AKD或ASA。当纸板只在于液态食品包装件中使用,使用AKD或ASA是特别优选的。

[0078] 第一外层通常是由包括化学浆的供应物形成的,该化学浆比如是硫酸盐浆,比如是经漂白的硫酸盐浆。在一个实施方式中,硫酸盐浆在该供应物中的比例按干重计为至少80%。此外,优选地,硬木浆在该供应物中的比例按干重计为至少50%,比如按干重计为至少80%。然而,并不排除在该供应物中有至少80%的软木。

[0079] 第二外层通常是由包括化学浆的供应物形成的,该化学浆比如是硫酸盐浆。在一个实施方式中,该供应物包括按干重计至少80%的硫酸盐浆,比如包括按重量计至少90%的硫酸盐浆。

[0080] 在一个实施方式,第一外层和第二外层包括疏水性胶料,该疏水性胶料比如是松香胶料、AKD和/或ASA。作为示例,外层可以包括松香胶料和AKD或ASA。如已经提及的,当纸板用于在液态食品包装件中使用,使用AKD或ASA是特别优选的。

[0081] 在用于形成外层的供应物中,优选地包括至少一种增强化学品、比如淀粉。此外,这些供应物通常包括至少一种助留剂。

[0082] 在高度优选的实施方式中,所述至少一个中间层的密度小于第一外层的密度和第

二外层的密度。如果仅存在有一个中间层,则该中间层的密度因此小于其他层(不包括任何涂覆层)的密度。如果存在有两个或三个中间层,则所述两个或三个中间层中的每个中间层优选地具有与其他层(不包括任何涂覆层)的密度相比更低的密度。

[0083] 在一个实施方式中,每个中间层具有比第一外层的密度和第二外层的密度低至少25%的密度。

[0084] 所述至少一个中间层的密度优选地小于 550kg/m^3 ,更优选地小于 490kg/m^3 ,比如小于 430kg/m^3 。

[0085] 第二外层的密度可以大于 600kg/m^3 ,比如大于 650kg/m^3 。

[0086] 第一外层的密度可以大于 600kg/m^3 。

[0087] 在本公开的上下文中,密度优选地是根据ISO 534:2011来测量的。

[0088] 此外,第二外层的密度可以大于第一外层的密度。这种密度差异可能是受到用于形成第二外层的供应物具有比用于形成第一外层的供应物的SR值高的SR值的影响(下文进一步讨论)。

[0089] 在实施方式中,第二外层涂覆有或浸渍有聚乙烯醇(PVOH)、羧甲基纤维素(CMC)或淀粉。如果第二外层的密度大于 800kg/m^3 ,则该实施方式可能是特别有利的。这将在下文进一步讨论。

[0090] 作为本公开的第二方面,提供了在全尺寸纸板机器中形成多层纸板的方法,该多层纸板包括第一外层、第二外层和至少一个中间层,所述至少一个中间层被布置在第一外层与第二外层之间。

[0091] 全尺寸纸板机器包括成形部分、压制部分和干燥部分。全尺寸纸板机器还可以包括涂覆部分,该涂覆部分被布置在干燥部分的下游。在一个实施方式中,全尺寸纸板机器包括至少一个压延机,该压延机被布置在干燥部分的下游或干燥部分的下游区域中。当包括有涂覆部分时,压延机通常被布置在涂覆部分的上游。全尺寸纸板机器通常每年生产至少50,000吨的纸板。

[0092] 该方法包括以下步骤:

[0093] -由第一供应物形成第一外层;

[0094] -由第二供应物形成第二外层;以及

[0095] -由至少一种中间层用供应物形成所述至少一个中间层,

[0096] 其中,第一供应物和第二供应物的流量和稠度被设定成使得第一外层的克重是第二外层的克重的至少2倍。

[0097] 在一个实施方式中,第一流浆箱将第一供应物供给至第一网部以进行第一外层的成形。同样地,第二流浆箱将第二供应物供给至第二网部以进行第二外层的成形。最后,至少一个中间层流浆箱将所述至少一种中间层用供应物供给到至少一个中间层网部,以形成所述至少一个中间层。参照图1进一步对这种实施方式的示例进行描述。

[0098] 在替代性的实施方式中,每个层的流浆箱沿单个长网部被布置在成形部分中,该成形部分还包含顶部成形机。将参照图2进一步对这种实施方式的示例进行描述。

[0099] 在图2的示例中,一个初级流浆箱之后是四个次级流浆箱。然而,次级流浆箱的数量还可以是两个或三个。

[0100] 上文结合第一方面描述的内容经必要修改后适用于第二方面。

[0101] 为了便于生产(例如,为有效地防止扬尘),有利地,第二供应物的根据ISO 5267-1:1999的Schopper-Riegler(SR)值大于25,比如大于30。典型的上限可以是45。为了实现这种的SR值,用于第二层供应物的浆优选地经受低稠度(SR)精炼。

[0102] 第一外层具有高得多的克重,并且因此用于形成第一外层的供应物不需要同样高的SR值。因此,在一个实施方式中,第二供应物的SR值(ISO 5267-1:1999)比第一供应物的SR值高。作为示例,第二供应物的SR值可以比第一供应物的SR值高至少20%。

[0103] 第二方面的方法提供了形成具有屏障性能的第二外层的可能性。当第二外层的克重减小时,适于正常克重的反面层的传统纸板机器具有额外的脱水和干燥能力。这为对第二供应物的浆进行大量精炼留下了空间(并且考虑到克重减小,现有的精炼机可能足以用于这种大量的精炼)。例如,精炼程度可以设定成使得第二供应物的SR值大于50并且甚至大于60或70。这可以使得第二外层具有至少 $800\text{kg}/\text{m}^3$ 的密度。由高度精炼的浆形成的致密的第二外层可以提供屏障性能,比如氧屏障性能。可以通过用诸如聚乙烯醇(PVOH)、羧甲基纤维素(CMC)或淀粉等的聚合物对第二外层进行涂覆或浸渍来改进这些屏障性能。用于反面侧涂覆的设备通常在全尺寸纸板机器中是可得的(通常位于干燥部分的下游),并且可以用于改进对屏障的涂覆或浸渍。

[0104] 将印刷层的纤维以及一个或更多个中间层的纤维沿机器方向(MD)定向通常有利于减少印刷层在包装应用中的破裂趋势。然而,所述至少一个中间层的这种MD定向可能增加反面层的破裂趋势。然而,在本公开的纸板的情况下,第二外层的任何破裂都不那么令人担心,这是因为该层旨在被屏障纸覆盖。

[0105] 将纤维沿MD定向的一种方式使射流速度与网部速度之间存在差异。在一个实施方式中,在形成第一外层时以及在形成所述至少一个中间层时,射流速度与网部速度的差异为 $+5\text{m}/\text{min}$ 至 $+30\text{m}/\text{min}$ 或者为 $-5\text{m}/\text{min}$ 至 $-30\text{m}/\text{min}$ 。为了避免疑义,这是指网部的速度比来自流浆箱的射流的速度快 $5\text{m}/\text{min}$ 至 $30\text{m}/\text{min}$ 或慢 $5\text{m}/\text{min}$ 至 $30\text{m}/\text{min}$ 。

[0106] 为了提高纸板的层之间的附着力,特别是在使用如图1中所示的多网部式成形部分时,在各个层合并之前,可以在成形部分中将淀粉施加在各个层之间。

[0107] 示例

[0108] 示例1

[0109] 对本公开的纸板的一些实施方式的效果进行了计算。在这些计算结果中,密度和拉伸刚度是根据表1设定的。

[0110] 表1

[0111]

	密度 (kg/m^3)	拉伸刚度指数 (kNm/g)
印刷层	646	5.8
中间层	390	4.0
反面层	665	5.9

[0112] 具有 $70\text{g}/\text{m}^2$ 的印刷层、 $130\text{g}/\text{m}^2$ 的中间层和 $45\text{g}/\text{m}^2$ 的反面层的“传统的”纸板设计被用作第一参考。

[0113] 在发明的纸板中,以牺牲反面层的克重为代价来增加中间层的克重,使得印刷层与反面层的克重比大于2,并且中间层与反面层的克重比大于4。

[0114] 除了纸板之外,计算所针对的结构还包含设置在反面侧上的屏障纸。计算中忽略

了用于将屏障纸附着至纸板的反面侧的粘合剂的影响。该屏障纸的密度和拉伸刚度指数分别被设定为 962kg/m^3 和 7.2kNm/g 。

[0115] 在示例1中,假设“传统的”纸板的印刷层的克重被优化为 70g/m^2 (基于即印刷性能) 并且不应当改变。因此,示例1的所有纸板都具有 70g/m^2 的印刷层克重。

[0116] 在第一参考纸板和示例1的第一发明纸板至第四发明纸板中,克重是相同的(245g/m^2)。在第二参考纸板和第五发明纸板中,克重减小 7g/m^2 (即减小2.9%)。该减小可能看起来很小,但在每年生成数万或数十万吨纸板的全尺寸机器中,这种减小对纸板生产的经济 and 环境影响具有显著效果。在第二参考纸板中,假定想将传统纸板的克重减小的技术人员将中间层和反面层的克重减小了相同的比例,但出于上文给出的原因而使印刷层的克重保持不变。

[0117] 下表2中呈现了计算的结果。

[0118] 表2

[0119]

	参考 1	发明 1	发明 2	发明 3	发明 4	参考 2	发明 5
印刷层克重 (g/m^2)	70	70	70	70	70	70	70
中间层克重 (g/m^2)	130	145	155	160	163	125	156
反面层克重(g/m^2)	45	30	20	15	12	43	12
屏障纸克重 (g/m^2)	50	50	50	50	50	50	50
总克重(g/m^2)	295	295	295	295	295	288	288
克重比(印刷层/反面层)	1.56	2.33	3.50	4.67	5.83	1.63	5.83
克重比(中间层/反面层)	2.89	4.83	7.75	10.67	13.58	2.91	13.00
抗弯强度(mN)	708	742	761	769	773	655	715

[0120] 明显地,与克重为 295g/m^2 的参考结构(参考1)相比,克重为 295g/m^2 的所有发明结构(发明1至发明4)都具有显著更高的弯曲刚度值。还明显的是, 288g/m^2 的发明结构(发明5)虽然具有较低的克重,但具有比参考1的抗弯强度高抗弯强度。发明5与参考2的比较示出了在减小克重时“牺牲”反面层以支持中间层的效果。

[0121] 示例2

[0122] 对本公开的纸板的一些其他实施方式的效果进行了计算。在这些计算中,使用了上表1的密度和拉伸刚度指数值。

[0123] 使用具有 60g/m^2 的印刷层、 130g/m^2 的中间层和 45g/m^2 的反面层的“传统的”纸板设计作为第一参考。

[0124] 在发明的纸板中,以牺牲反面层的克重为代价来增加中间层的克重,使得印刷层

与反面层的克重比为至少2,并且中间层与反面层的克重比大于4。

[0125] 除了纸板之外,计算所针对的结构还包含设置在反面侧上的屏障纸。计算中忽略了用于将屏障纸附着至纸板的反面侧的粘合剂的影响。与示例1中相同,该屏障纸的密度和拉伸刚度指数分别被设定为 962kg/m^3 和 7.2kNm/g 。

[0126] 在示例2中,假设“传统的”纸板的印刷层的克重被优化为 60g/m^2 (基于即印刷性能) 并且不应当改变。因此,示例1的所有纸板都具有 60g/m^2 的印刷层克重。

[0127] 在第一参考纸板和示例2的第一发明纸板至第四发明纸板中,克重是相同的(235g/m^2)。在第二参考纸板和第五发明纸板中,克重减小了 7g/m^2 (即减小了3.0%)。如以上指出的,该减小可能看起来很小,但在每年生成数万或数十万吨纸板的全尺寸机器中,这种减小对纸板生产的经济和环境的影响具有显著效果。在第二参考纸板中,假定想将传统纸板的克重减小的技术人员将中间层和反面层的克重减小了相同的比例,但出于上文给出的原因而使印刷层的克重保持不变。

[0128] 下表3中呈现了计算的结果。

[0129] 表3

[0130]

	参考 1	发明 1	发明 2	发明 3	发明 4	参考 2	发明 5
印刷层克重(g/m^2)	60	60	60	60	60	60	60
中间层克重(g/m^2)	130	145	155	160	163	125	156
反面层克重(g/m^2)	45	30	20	15	12	43	12
屏障纸克重(g/m^2)	50	50	50	50	50	50	50
总克重(g/m^2)	285	285	285	285	285	278	278
克重比(印刷层/反面层)	1.56	2.00	3.00	4.00	5.00	1.63	5.83
克重比(中间层/反面层)	2.89	4.83	7.75	10.67	13.58	2.91	13.00
抗弯强度(mN)	645	678	696	703	708	596	652

[0131] 明显地,与克重为 285g/m^2 的参考结构(参考1)相比,克重为 285g/m^2 的所有发明结构(发明1至发明4)都具有显著更高的弯曲刚度值。还明显的是, 278g/m^2 的发明结构(发明5)虽然具有较低的克重,但具有比参考1的抗弯强度高的抗弯强度。发明5与参考2的比较示出了在减小克重时“牺牲”反面层以支持中间层的效果。

[0132] 示例3

[0133] 对本公开的纸板的又一些其他实施方式的效果进行了计算。在这些计算中,使用上表1的密度和拉伸刚度指数值。

[0134] 使用具有 65g/m^2 的印刷层、 62g/m^2 的中间层和 45g/m^2 的反面层的“传统的”纸板设

计作为第一参考。

[0135] 在发明的纸板中,以牺牲反面层的克重为代价来增加中间层的克重,使得印刷层与反面层的克重比大于2,并且中间层与反面层的克重比大于4。

[0136] 除了纸板之外,计算所针对的结构还包含设置在反面侧上的屏障纸。计算中忽略了用于将屏障纸附着至纸板的反面侧的粘合剂的影响。与示例1中相同,该屏障纸的密度和拉伸刚度指数分别被设定为 962kg/m^3 和 7.2kNm/g 。

[0137] 在示例3中,假设“传统的”纸板的印刷层的克重被优化为 65g/m^2 (基于即印刷性能) 并且不应当改变。因此,示例1的所有纸板都具有 65g/m^2 的印刷层克重。

[0138] 在第一参考纸板和示例3的第一发明纸板至第四发明纸板中,克重是相同的(172g/m^2)。在第二参考纸板和第五发明纸板中,克重减小了 7g/m^2 (即减小了4.1%)。如以上指出的,该减小可能看起来很小,但在每年生成数万或数十万吨纸板的全尺寸机器中,这种减小对纸板生产的经济和环境的影响具有显著效果。在第二参考纸板中,假定想将传统纸板的克重减小的技术人员将中间层和反面层的克重减小了相同的比例,但出于上文给出的原因而使印刷层的克重保持不变。

[0139] 下表3中呈现了计算的结果。

[0140] 表3

[0141]

	参考 1	发明 1	发明 2	发明 3	发明 4	参考 2	发明 5
印刷层克重(g/m^2)	65	65	65	65	65	65	65
中间层克重(g/m^2)	62	77	87	92	95	57	88
反面层克重(g/m^2)	45	30	20	15	12	43	12
屏障纸克重(g/m^2)	50	50	50	50	50	50	50
总克重(g/m^2)	222	222	222	222	222	215	215
克重比(印刷层/反面层)	1.44	2.17	3.25	4.33	5.42	1.51	5.42
克重比(中间层/反面层)	1.38	2.57	4.35	6.13	7.92	1.33	7.33
抗弯强度(mN)	247	271	286	293	297	220	264

[0142] 明显地,与克重为 222g/m^2 的参考结构(参考1)相比,克重为 222g/m^2 的所有发明结构(发明1至发明4)都具有显著更高的弯曲刚度值。发明4的抗弯强度比参考1的抗弯强度高不小于20%。还明显的是, 215g/m^2 的发明结构(发明5)虽然具有较低的克重,但具有比参考1的抗弯强度高的抗弯强度。发明5与参考2的比较示出了在减小克重时“牺牲”反面层以支持中间层的效果。

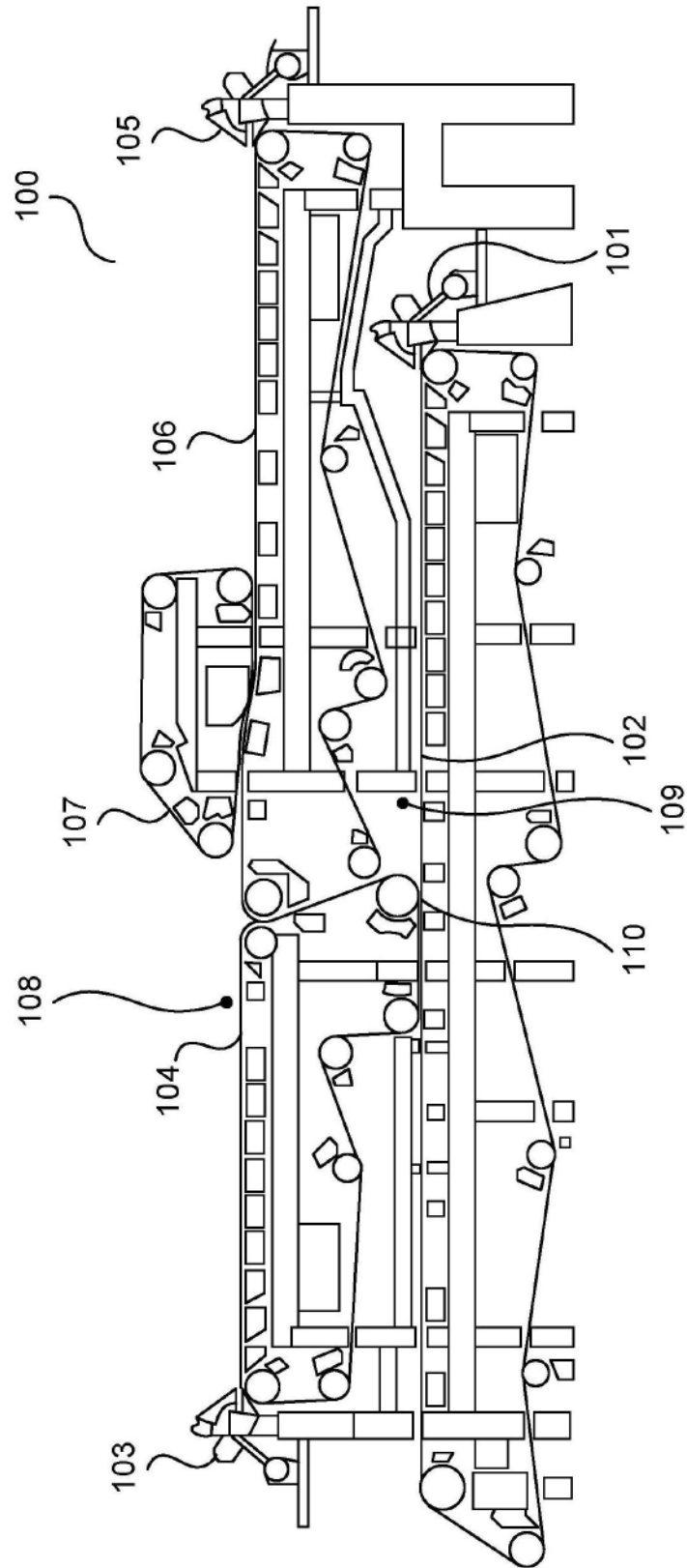


图1

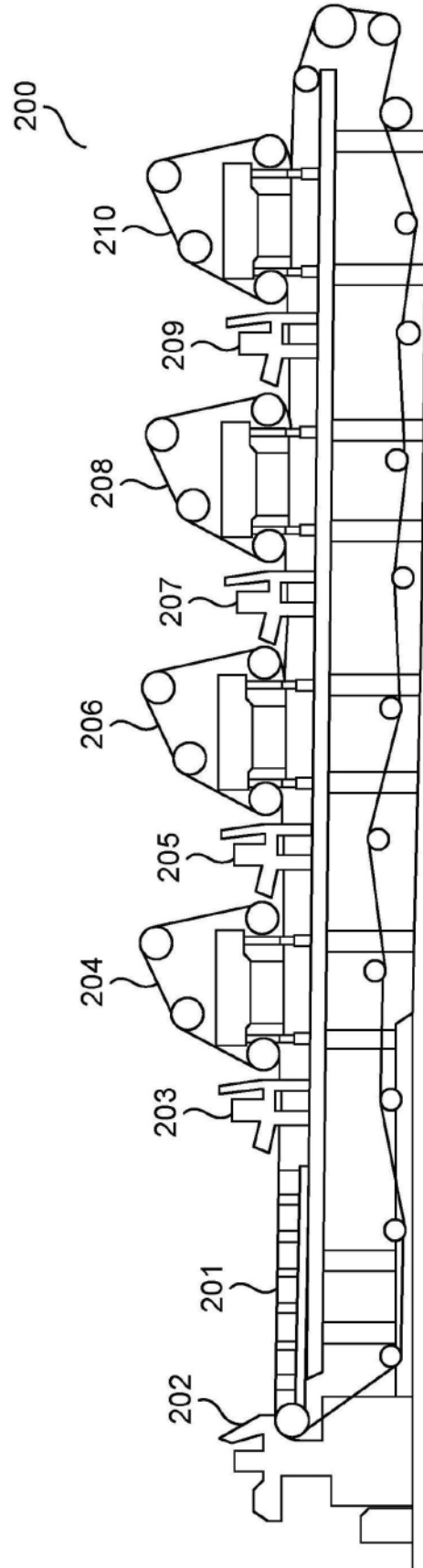


图2