[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
D21H 15/10 (2006.01)
D21H 13/18 (2006.01)
D21H 27/30 (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610172087.6

[43] 公开日 2007 年 7 月 4 日

[11] 公开号 CN 1990951A

[22] 申请日 2006.12.29
[21] 申请号 200610172087.6
[30] 优先权
[32] 2005.12.30 [33] US [31] 11/322,940
[71] 申请人 韦尔豪泽公司
地址 美国华盛顿
[72] 发明人 唐纳德·D·哈拉比斯凯
[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司
代理人 杨 青 樊卫民
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 1 页

[54] 发明名称

绝热纸板

[57] 摘要

本发明涉及包含至少一层纤维素纤维的绝热纸板。 所述的这一层至少部分由交联型纤维和加工型纤维素纤维组成。 本发明的纸板提供足够的绝热性从而穿过该纸板的 ΔT在0.5mm 为至少3.6℃。 由该绝热纸板可制造热杯。

1. 绝热纸板，其包含：

包含交联型纤维和加工型纤维素纤维的至少一个层，

所述交联型纤维素纤维和所述加工型纤维以所述至少一个层的纤维的总干重的35-60%的量存在于所述混合物中，和

其中所述的纸板足够绝热以提供穿过所述纸板在厚度为0.5mm时的ΔT为至少3.6℃，

所述纸板的密度小于0.5 g/cc，并且基重为200 gsm-500 gsm，和

所述纸板的所述厚度大于或等于0.5 mm。

2. 权利要求1的交联型纤维，其中所述的交联型纤维以所述混合物的总干重的30-70%的量存在，而加工型纤维以所述混合物的总干重的70-30%的量存在。

3. 权利要求2的加工型纤维，其中所述的加工型纤维选自化学加工的纤维、丝光处理的纤维、机械加工的纤维、化学机械加工的纤维、喷射干燥的纤维、急骤干燥的纤维及其混合物。

4. 权利要求3的纤维，其中所述的加工型纤维为CTMP纤维。

5. 权利要求3的纤维，其中所述的加工型纤维为TMP纤维。

6. 权利要求1的交联型纤维，其中所述的纤维选自柠檬酸交联型纤维、聚丙烯酸交联型纤维和聚马来酸交联型纤维。

7. 权利要求6的交联型纤维，其中所述的交联型纤维为聚丙烯酸交联型纤维。

8. 权利要求6的交联型纤维，其中所述的交联型纤维为柠檬酸交

联型纤维。

9. 权利要求 1 的绝热纸板，其中所述纸板的基重为 250 gsm 至 450 gsm。

10. 权利要求 1 的绝热纸板，其中所述的纸板具有在厚度为 0.5 mm 时至少 3.6℃的 ΔT 和在厚度为 1.15 mm 时至少 9.8℃的 ΔT，所述的 ΔT 相对于厚度，从低于 3.6℃的 ΔT 至高于 9.8℃的 ΔT 之间，基本上是线性级数。

11. 权利要求 10 的绝热纸板，其中所述的线性级数从 3.6℃的 ΔT 扩展至 9.8℃的 ΔT。

12. 权利要求 1 的纸板，其中所述的 Taber 硬度为至少 150 g-cm。

13. 权利要求 1 的纸板，其中所述的 ZDT 为至少 180 kPa。

14. 权利要求 1 的绝热纸板，其中所述的纸板为至少 2 层板，所述的至少一个层包含所述的交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤维。

绝热纸板

发明领域

本申请涉及绝热纸板，更具体而言涉及包含交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤维的绝热纸板。

发明背景

热食物，特别是热的液体，通常在一次性容器中供用和消耗。这些容器由各种不同的材料制备，所述材料包括纸板和泡沫型聚合片状材料。纸板材料最便宜的来源之一是纤维素纤维。纤维素纤维用于生产极好的纸板用于制造热杯、面杯、模压纸板盘和碗，以及其它食物和饮料容器。然而，由纤维素纤维制造的传统纸板是相对密实的并因此与例如泡沫型聚合材料相比更易于导热。因此热的液体经常在传统纸板的双杯或者在带有套筒的杯子中供用。

希望有由具有良好绝热特性的纤维素材料生产的绝热纸板，其允许使用者在品尝该容器中温的或热的食物的同时，允许所述容器中的食物或饮料的消费者可长时间拿着该容器而不会感觉到过热的温度。进一步希望提供绝热纸板，其可以被制作成提供各种不同的绝热特性，以致穿过该纸板的温度下降可以被调节以适用于具体的最终用途。

附图说明

当与附图结合时，通过参考如下详细说明可以使本申请更加易于理解和明白，其中：

图 1 为可根据本申请构建的双层纸板的横断面视图的示意图；

图 2 为由类似于图 1 所示纸板制成的热杯的等距视图，其中杯子被切掉一部分；和

图 3 为用于制备图 2 所示热杯的纸板的部分放大的横断面视图。

发明内容

参照图 1,用于本申请绝热纸板 12 的衬底 10 以常规方式由易于得到的纤维，例如纤维素纤维制备。本申请的纸板可如所需制成一层、双层结构或多层结构。

本申请突出的特点为所述绝热纸板的至少一个层 14，无论是单层还是多层结构，除了化学纸浆纤维外，还包含交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤维的混合物。交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤维的混合物增加了所述板的绝热性质。如本文中所定义的，可用于本申请中的化学纸浆纤维主要得自木质纸浆并可以被精制。还可以使用例如得自洋麻和草纸浆等其它来源。用于本申请的合适的木质纸浆纤维可得自公知的化学工艺，例如硫酸盐法和亚硫酸盐法，进行或不进行随后的漂白。可以使用软木和硬木。本领域技术人员公知木质纸浆纤维的选择细节。例如，可用于本申请的由南方松（Southern pine）生产的合适的纤维素纤维（化学纸浆纤维）可得自包括 Weyerhaeuser Company 的很多公司，商品名为 C-Pine，Chinook，CF416、FR416 和 NB416。所有生产自 Weyerhaeuser 的漂白的牛皮湿叠纸浆（Kraft wet lap pulp），KTT，Prince Albert 软木和 Grande Prairie 软木，都是可用的北方软木的例子。如本文中所用的，加工型纤维素纤维包括这样的纤维，其 1）被化学处理以改变纤维素，从纤维素 1 转变为纤维素 11，例如丝光处理的纤维和丝光处理的急骤干燥的纤维，其中所述的丝光处理作为在漂白过程中的一个阶段而实施。丝光处理的纤维，例如 HPZ，和丝光处理的急骤干燥的纤维，例如 HPZ III，都由 Buckeye Technologies，Memphis TN 制造,和得自 Rayonier Performance Fibers Division,Jessup，GA 的 Porosinier-J-HP 都适合用于本申请中。这些丝光处理的软木质纸浆具有纯度为 95%或更高的 α-纤维素并且是硬纤维。加工型纤维还包括 2）机械和化学机械处理的纤维，例如化学热磨机械纸浆纤维（CTMP）、漂白的化学热磨机械纸浆纤维（BCTMP）、热磨机械纸浆纤维（TMP）、磨浆机磨木纸浆纤维和磨木纸浆纤维。这些纸浆的

例子为由 Bowater，Greenville，S.C.制造的 TMP（热磨机械纸浆），由 Weyerhaeuser，Federal Way，WA 制造的 TMP（热磨机械纸浆），其将木屑经过双重磨浆机的三个阶段而制备；和得自 NORPAC，Longview，WA，以 CTMP NORPAC Newsprint Grade 出售的 CTMP（化学热磨机械纸浆）；其亮度为 53-75。其它加工型纤维包括由 Weyerhaeuser Company 用描述于 2004 年 8 月 20 日提交的美国申请 10/923,447 中的方法而生产的喷射干燥纤维素纤维和处理的喷射干燥纤维素纤维。在这个方法中，将纸浆纤维的浆液脱水至稠度为约 34%，并然后将其穿过喷射干燥机，该干燥机的入口温度为约 190℃-400℃，出口温度为约 50℃-205℃，料流压力为约 1082 kPa（157 psig）。这些纤维为扭曲的、纠结的和卷曲的。另外的加工型纤维包括描述于 U.S. 6,837,970 中的急骤干燥纤维和处理的急骤干燥纤维。还可以使用加工型纤维与交联型纤维素纤维的混合物。

优选的用于本发明中的膨松纤维为交联型纤维素纤维。许多交联剂和交联催化剂中的任何一种，如果必要，可被用于提供待包含于所述层中的交联型纤维。下文中为可用的交联剂和交联催化剂的典型列举。

合适的交联剂包括羧酸交联剂，例如聚羧酸。聚羧酸交联剂（例如，柠檬酸、丙烷三羧酸和丁烷四羧酸）和催化剂都描述于美国专利 3,526,048、4,820,307、4,936,865、4,975,209 和 5,221,285 中。包含至少三个羧基的 C_2-C_8 聚羧酸（例如，柠檬酸和氧基二琥珀酸）作为交联剂的应用描述于美国专利 5,137,537、5,138,707、5,190,563、5,562,740 和 5,873,979 中。

聚合型聚羧酸也是合适的交联剂。合适的聚合型聚羧酸交联剂描述于美国专利 4,391,878、4,420,368、4,431,481、5,049,235、5,160,789、5,442,899、5,698,074、5,496,476、5,496,477、5,728,771、5,705,475 和 5,981,739 中。作为交联剂的聚丙烯酸和相关的共聚物描述于美国专利

5,549,791 和 5,998,511 中。聚马来酸交联剂描述于美国专利 5,998,511 和美国专利 6,582,553 中。

适合的具体的交联剂包括聚羧酸交联剂，例如柠檬酸、酒石酸、苹果酸、琥珀酸、戊二酸、柠康酸、衣康酸、酒石酸单琥珀酸、马来酸、聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸、聚马来酸、聚甲基乙烯醚共马来酸酯共聚物、聚甲基乙烯醚共衣康酸酯共聚物、丙烯酸的共聚物和马来酸的共聚物。其它合适的交联剂描述于美国专利 5,225,047、5,366,591、5,556,976 和 5,536,369 中。

合适的交联催化剂可以包含酸式盐，例如氯化铵、硫酸铵、氯化铝、氯化镁、硝酸镁和含磷的酸的碱金属盐。在一个实施方案中，所述的交联催化剂为次磷酸钠。

当纤维素纤维的生产达到足够使纤维间交联的量时，将交联剂应用到所述纤维素纤维中。应用到纤维素纤维的量可以是基于纤维总重的约 1 重量%至约 25 重量%。在一个实施方案中，交联剂的量为基于纤维总重的约 4 重量%至约 6 重量%。还可以使用交联剂和催化剂的混合物或掺混物。

除了纤维材料，本发明的纸板还任选包括粘合剂。合适的粘合剂可在水中溶解、分散或形成悬浮液。合适的粘合剂包括通常用于造纸业中的那些使这种产品具有湿的和干的抗张强度和抗撕裂强度的试剂。合适的湿强剂包括阳离子修饰的具有含氮基团（例如氨基）的淀粉，例如得自 National Starch and Chemical Corp.，Bridgewater，NJ 的那些淀粉；胶乳；湿强树脂，例如聚酰胺-表氯醇树脂（例如 KYMENE 557LX，Hercules，Inc.，Wilmington，DE）和聚丙烯酰胺树脂（参见，例如美国专利 3,556,932 和可商购的，由 American Cyanamid Co.，Stanford，CT 销售，商品名为 PAREZ 631 NC 的聚丙烯酰胺）；尿素甲醛和三聚氰胺甲醛树脂；以及聚乙烯亚胺树脂。对于应用于造纸领

域中并通常可用于本发明中的湿强树脂的一般性讨论可在 TAPPI 专题著作丛书 29 号，“Wet Strength in Paper and Paperboard”，Technical Association of the Pulp and Paper Industry（New York，1965）中找到。

其它合适的粘合剂包括淀粉、改性淀粉、聚乙烯醇、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯/丙烯酸共聚物、丙烯酸聚合物、聚丙烯酸酯、聚丙烯酰胺、聚胺、瓜尔胶、氧化聚乙烯、聚氯乙烯、聚氯乙烯/丙烯酸共聚物、丙烯腈/丁二烯/苯乙烯共聚物和聚丙烯腈。很多这些粘合剂将形成胶乳聚合物用于分散或悬浮于水中。

本申请的纸板可具有很多组特性，例如，在一个实施方案中，其基重可以为约 200 gsm 至约 500 gsm，在另一个实施方案中，所述基重为 250 gsm 至 400 gsm。在又一个实施方案中，所述纸板的基重等于或大于约 350 gsm。在一个实施案中，所述的绝热纸板的密度为小于 0.5 g/cc，在另一个实施方案中，所述的密度为约 0.3 g/cc 至约 0.45 g/cc，和在另一个实施方案中，所述的密度为 0.35 g/cc 至 0.40 g/cc。

当所述纸板的至少一层包含本发明的交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤维的混合物时，可获得有利的温度下降特性。这些温度下降特性可通过如下方式获得：改变引入到所述纸板中的这两种纤维的量，通过调整该纸板的基重，在产生纸板之后通过使纸板运行，例如经过压送辊，而调整该纸板的厚度，以及当然，通过使合并到所述纸板结构中附加层的数量和厚度变化。在一个实施方案中，所述的纸板具有大于或等于 0.5 mm 的厚度、等于或大于 200 gsm 的基重和小于 0.5 g/cc 的密度。绝热纸板的性质在表 1 中给出。

表 1：绝热纸板的性质

样品号	基重 g/m^2	Wt.% D.Fir	总混合物%	混合物的%		总交联水平%	厚度 (mm)	密度 g/cc	容积 cm^3/g	ZDT (kPa)	Taber 硬度 (g-cm)	ΔT ℃
				加工型纤维	交联							
1	217.8	35	60	30	70	42	0.68	0.32	3.13	303.4	104.9	6.3
2	208.7	35	60	50	50	30	0.57	0.36	2.75	448.2	96.7	5.3
3	210.9	35	60	70	30	18	0.52	0.41	2.47	624.0	87.2	3.6
4	373.5	47.5	47.5	30	70	33.25	1.00	0.37	2.69	371.6	434.2	8.9
5	380.4	47.5	47.5	50	50	23.75	0.95	0.40	2.50	502.0	446.3	8.4
6	372.9	47.5	47.5	70	30	14.25	0.87	0.43	2.32	589.5	406.0	7.4
7	548	35	35	30	70	24.5	1.35	0.41	2.47	424.0	1062.2	12.2
8	552.2	35	35	50	50	17.5	1.29	0.43	2.34	466.1	974.1	10.9
9	539.9	35	35	70	30	10.5	1.13	0.48	2.1	678.5	968.7	9.8
10	216.4	35	60	30	70	42	0.78	0.28	3.63	179.3	115.7	8.8
11	217.2	35	60	50	50	30	0.73	0.30	3.38	207.5	109.9	8.0
12	216.4	35	60	70	30	18	0.71	0.30	3.3	255.1	113.0	7.3
13	389.2	47.5	47.5	30	70	33.25	1.13	0.34	2.91	206.9	332.3	11.3
14	392.6	47.5	47.5	50	50	23.75	1.09	0.36	2.77	281.3	413.7	10.6
15	390.9	47.5	47.5	70	30	14.25	1.06	0.037	2.72	359.9	444.6	9.3
16	559.2	60	35	30	70	24.5	1.4	0.40	5.50	337.9	859.5	12.5
17	565.9	60	35	50	50	17.5	1.4	0.41	2.47	353.7	938.4	11.7
18	565.5	60	35	70	30	10.5	1.34	0.42	2.36	428.9	822.2	11.4

注释：包括样品 1-9 在内，在与交联型纤维的混合物中包含作为加工型纤维的 CTMP 纤维，和样品 10-18 在与交联型纤维的混合物中包含作为加工纤维的 TMP 纤维。所有的样品包含占纤维总干重的 5% 的、精炼至 50 CSF 的黑松（Lodgepole Pine）。

在另一个实施方案中，所述纸板在厚度为 0.5 mm 时显示出至少 3.6℃的 ΔT。在另一个实施方案中，所述纸板在厚度至少为 1.15 mm 时显示出至少 9.8℃的 ΔT。ΔT（如下所定义的）对厚度的关系，在厚度

为 0.5 mm-1.15 mm 之间是线性关系，并在厚度下降低于 0.5 mm 或在上升高于 1.15 mm 时仍保持线性。

这些温度数值基于厚度对 ΔT 的线性回归方程而得，该方程利用在表 1 中样品 1-9 的厚度和 ΔT 的数值。置信上限和置信下限可对得自在表 1 中给出的数据的回归线上的每个点而计算出来。统计学参数示于表 2 中。

表 2：回归统计学

复相关系数 R	.999
R 平方	.98

	系数	下限 95.0%*	上限 95.0%*
截距	-0.32	-1.55	0.9
X 变量	9.06	7.8	10.3

*置信限度

利用上表 2 中建立的系数，包括样品 1-9 在内，对于其不同厚度水平上的 ΔT，表 3 中的下述关系可被建立。

表 3：基于回归线在不同厚度水平的 ΔT

厚度	ΔT，℃	LCL	UCL
0.2	1.5	0	3.0
0.3	2.4	.8	4.0
0.4	3.3	1.6	5.0
0.5	4.2	2.4	6.1
0.6	5.1	3.1	7.1
0.7	6	3.9	8.1
0.8	6.9	4.7	9.2
0.9	7.8	5.5	10.2

1	8.7	6.3	11.2
1.1	9.6	7.0	12.3
1.2	10.5	7.8	13.3
1.25	11.4	8.6	14.3

LCL，95%置信下限

UCL，95%置信上限

表 4 表示对于样品 10-18 的回归统计学，其中在与交联型纤维的混合物中使用 TMP，而表 5 表示利用在表 4 中建立的系数和置信限度得出的在不同厚度水平的 ΔT 值。

表 4：回归统计学

复相关系数 R	.95
R 平方	.91

	系数	下限 95.0%*	上限 95.0%*
截距	3.48	1.54	5.41
X 变量	6.19	4.43	7.94

*置信限度

表 5：基于回归线在不同厚度水平的 ΔT

厚度	ΔT，℃	LCL	UCL
0.2	4.7	2.4	7
0.3	5.3	2.9	7.8
0.4	5.9	3.3	8.6
0.5	6.6	3.8	9.4
0.6	7.2	4.2	10.2
0.7	7.8	4.6	11
0.8	8.4	5.1	11.8
0.9	9	5.5	12.5

1	9.7	6	13.3
1.1	10.3	6.4	14.1
1.2	10.9	6.9	14.9
1.25	11.5	7.3	15.7

LCL，95%置信下限

UCL，95%置信上限

本申请的纸板可以是单层产品。当采用单层产品时，本申请的纸板的低密度特性使得可在合理的基重下生产较厚的纸板。利用本申请的交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤维的混合物，可以制造具有与普通纸板相同基重的绝热纸板。这可有效地使绝热纸板在具有较小改进及在生产率上损失较小的现有纸板机器上生产。另外，一层纸板的优点是整个结构处于低密度下。或者，本申请的纸板可以是多层产品，并包含两层、三层或更多层。包含多于一层的纸板可通过在干燥之前或之后使所述层组合而制备。多层纸板可通过按序安排于湿成型工艺中的多个流浆箱而制备，或者通过具有接受能力和之后铺设多纸浆配比（multiple pulp furnishes）能力的隔板型流浆箱而制备。多层产品的每个层可以是相同的或不同的。

本申请的纸板可利用常规的造纸机器成形，所述机器包括例如，Rotoformer、Fourdrinier、斜网 Delta 成型机和双网成形机器。

在一个实施方案中，当根据本申请使用单层纸板时，在组合物中它是均匀的。然而，单层可按组成成层，并具有富含交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤维的一层和富含纤维素纤维（化学纸浆纤维）的另一层以提供光滑的、密实的、少孔的表面。

最经济的是生产均匀的组合纸板，其中交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤维与纤维素纤维均匀地混合。在一个实施方案中，所述交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤维以纤维素纤维总干重的约 35%至

约 60%的量存在于绝热层中。在另一个实施方案中，它们以纤维素纤维总干重的约 45%至约 55%的量存在。在双层结构中，例如第一层可包含 100%的纤维素纤维，而第二层可含有 25%至 70%的交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤维。在另一个实施方案中，所述第二层可包含 35%至 60%的交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤维。在一个实施方案中，在三层的层中，底层和顶层和包含 100%的纤维素纤维，而中间层可包含约 25%至约 70%的交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤维。在另一个实施方案中，在三层的层中，中间层可包含约 35%至约 60%的交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤维。

本申请的纸板具有很多组强度性质。例如，在一个实施方案中，所述 Taber 硬度为约 90 g-cm 至约 1000 g-cm。在另一个实施方案中，Taber 硬度为约 150 g-cm 至约 500 g-cm，在又一个实施方案中，Taber 硬度为约 200 g-cm 至约 400 g-cm。Taber 硬度由 TAPPI T-489 测量。

在将常规纸板转化为杯子的操作中，最小 Z-向张力（ZDT）对于适当的边缘或顶部卷边的形成是必须的，因此在加工过程中不会发生分层。在一个实施方案中，ZDT 的范围是约 180 kPa 至 450 kPa，在另一个实施方案中，ZDT 的范围是约 300 kPa 至 400 kPa。ZDT 通过 TAPPI T-541 测定。

片的容积由 TAPPI T-441 测定。

本申请的纸板可用于制成希望具有绝热特性的各种结构，特别是容器。参照图 2，这些容器中最普通的一种为用于热饮料例如咖啡、茶等的普遍存在热杯。可以得益于改进的绝热性质的其它食物服务项目，例如面杯和模压的盘和碗也可结合本申请的纸板。同样，通常由纸板或泡沫材料制成的外带打包容器也可使用本申请的纸板。如图 2 和 3 所示，根据本申请生产的热杯型容器可包含一层或多层 22 和 24，其中之一，在这个例子中是 24，包含交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤

维。在这个实施方案中，所述的交联型纤维素纤维和加工型纤维素纤维处于内层 24 中。液体防渗背衬 26 优选层压至内层上。该背衬可包含例如，很多热塑性材料，例如聚乙烯。用在该杯子底部的纸板优选不包含交联型纤维素纤维或加工型纤维素纤维。

ΔT 测试步骤

纸板的热性能在测试装置中测试，该测试装置模拟穿过纸杯的热传递。树脂玻璃盒的内部尺寸为 10×10×10 cm，其在一边有一个 8.2 cm×8.2 cm 的样品开口。橡皮拉力器（surgical tubing）的垫连接在盒子上，围绕着所述的 8.2 cm×8.2 cm 开口的周边。将 10 cm×10 cm 的纸板样品层压到具有 10 cm 宽的 3M Tartan 3765 包装带的一个表面上。或者，可以将聚乙烯挤出到该板的表面上。将所述纸板样品安放于所述装置上，覆盖在样品开口上，其中密封面面向内侧。将另一片树脂玻璃（具有与盒子相同的外部尺寸并切掉 8.2 cm×8.2 cm 的孔）夹在纸板样品的上面并将其靠着盒子紧密固定。通过在盒子顶上的小开口使盒子充满温度为 96.1℃（205℉）的热水，从而水与样品完全接触。将小搅拌棒插入到所述盒子中并将该组装物放在搅拌盘上，以使得在测量过程中搅拌。通过在盒子顶部的小开口将 K 型热电偶插入热水中，并且将红外温度计 IRCON Inc. Modline Series 3400 辐射温度计设定于 0.96 发射率测量，在 29.7 cm 远处瞄准纸板样品的外部中心，然后测量红外辐射。数据记录器（HP34970 Data Acquisition/Switch Unit 采集来自辐射温度计的 mVdc 响应，所述辐射温度计调节为增益 30.0 和偏移 100，以及来自热电偶的 mVdc 响应但不调节它）记录内部的水的温度（得自于插入水中的热电偶）和样品外表面的温度（得自于红外辐射温度计枪），由此可计算出温度降（ΔT）。当水温达到 85℃（185℉）时，停止数据采集。对于每个通过数据记录器采集的数据点，计算内部水的温度和外部纸板的温度间的差别。对于 ΔT（内部水的温度减去外壁温度）对内部水的温度的数据进行线性回归分析，并且从回归中，测定在 87.8℃（190℉）的 ΔT。由最大外壁温度的点到相应于 85℃（185℉）的内部水温的曲线上的点进行线性回归分析。ΔT 是在 87.8℃（190

℉）的水温和测试装置上纸板的相应外壁温度之间的差异。

示于表 1 中绝热纸板，其具有不同的交联型纤维和加工型纤维素纤维的组成、基重和其它性质，采用类似于表述在实施例 1 和 2 中的方法，通过替换合适的纤维和添加剂的量而制备。

实施例 1

该方法为制备 350 gsm 纸板的代表，其中所述纤维混合物总干重的 60%由 50/50 掺混的交联型纤维和 Bowater TMP 纤维组成。在所有的情况下，纤维的干重指将该纤维在 105℃下干燥一小时后的重量。其它纸板，如表 1 所示，具有不同基重和不同交联型纤维水平和加工纤维水平，其可以通过将纤维和其它添加剂调整至合适的量和重量而制备。在示于表 1 中的所有样品中，将漂白的花旗松（Douglas Fir）组分精制到 510 CSF；将黑松（精制到 50 CSF）以总纤维干重 5%的水平加到所有样品中。所有的样品具有加入的基于总纤维干重的 10 重量%的 PVOH。其它添加剂水平在本实施例和实施例 2 中给出。

TMP（得自 Bowater）、19.43 g 纤维（43.2%稠度）、57.7 g 精制到 510 CSF 的花旗松（29.1%稠度）、9.03 交联型纤维（90.3%稠度）、70.7 g 精制到 50 CSF 的黑松（2.5%稠度）和 3.54 g 聚乙烯醇（Celvol 165SF PVOH，得自 Celanese，Dallas TX），100%固体，将它们在 British 粉碎机中粉碎 5 分钟。将该混合物用去离子水稀释到 4L 并用 $NaHCO_3$ 调节 pH 到 7.2-7.4。将等量的 1 g/kg（2 lb/T）的 Kymene 和 0.13 g/kg（0.26 lb/T）的 Perform-PC8138（均得自 Hercules，Wilmington，DE）各自以 1%的溶液加入，并混合 2 分钟。将在 2 g/kg（4 lb/T）和 4.25 g/kg（8.5 lb/T）淀粉（Sta-Lok 300，得自 Tate-Lyle，Decature IL）下的 AKD（烷基乙烯酮二聚体，得自 Hercules，Inc.，Wilmington，DE）分别加入并将该混合物搅拌 2 分钟。31.75×31.75 cm 成型网（155 目）放置于 Noble & Wood 的 12.5”×12.5”的手抄片模具（handsheet mold）的底中，将所述浆液倒入所述片模具中，用去离子水冲稀到 35 升并用活

塞混合。然后将所述浆液排干，通过具有偶数手压的吸墨纸脱水直到该片达到约 20%的稠度。将该片从筛网移开并进一步吸干至约 30%固体。将吸墨纸放置在样品的每片个面上，将样品放置于湿毡子（damp felts）之间并然后通过 137.8 kPa（20 psi）的压力以使样品进一步脱水。这时的固含量为约 40%。将形成的片放置于转筒式干燥机上，（表面温度为 121℃），在两个干燥吸墨纸之间并使其干燥 10 分钟。然后将样品颠倒并使其继续干燥 10 分钟。在测试前将样品适应于 50%相对湿度房间中最少 4 小时。

实施例 2

该方法为制备 200 gsm 板的代表，其中纤维混合物总干重的 60%由 42%的交联型纤维和 18%的 Bowater TMP 纤维的掺混物组成。其它纸板，如表 1 所示，具有不同基重和加工型纤维水平，其可以通过将纤维和其它添加剂调整至合适的量和重量而制备。在表 1 所示的所有样品中，将漂白的花旗松组分精制到 510 CSF；将精制到 50 CSF 的黑松以总干燥纤维的 5 重量%的水平加到所有样品中。所有的样品具有加入的基于总纤维干重的 10 重量%的 PVOH。

CTMP、8.35 g 纤维（43.5%稠度）、24.3 g 精制到 510 CSF 的花旗松（29.1%稠度）、9.1 g 交联型纤维（90.3%稠度）、40.5 g 精制到 50 CSF 的黑松（2.5%稠度）和 2.02 g 聚乙烯醇（Celvol 165SF PVOH，得自 Celanese，Dallas TX），100%固体，将它们在 British 粉碎机中粉碎 5 分钟。将该混合物用去离子水稀释到 4L 并用 $NaHCO_3$ 调节 pH 至 7.2-7.4。将等量的 1 g/kg（2 lb/T）的 Kymene 和 0.13 g/kg（0.26 lb/T）的 Perform-PC 8138（均得自 Hercules，Wilmington，DE）各自以 1%的溶液加入，并混合 2 分钟。将在 2 g/kg（4 lb/T）和 4.25 g/kg（8.5 lb/T）淀粉（Sta-Lok 300，得自 Tate-Lyle，Decature IL）下的 AKD（烷基乙烯酮二聚体，得自 Hercules，Inc.，Wilmington，DE）分别加入并将该混合物搅拌 2 分钟。31.75×31.75 cm 成型网（155 目）放置于 Noble & Wood 的 12.5”×12.5”的手抄片模具的底中，将所述浆液倒入所述片

模具中，用去离子水冲稀到35升并用活塞混合。然后将浆液排干，用具有偶数手压的吸墨纸脱水直到该片达到约 20%的稠度。将该片从筛网移开并进一步吸干至约30%固体。将吸墨纸放置在样品的每个面上，而样品放置于湿毡子之间并然后通过137.8 kPa（20 psi）的压力以使样品进一步脱水。这时的固含量为约 40%。将形成的片放置于转筒式干燥机上，（表面温度为 121℃），在两个干燥吸墨纸之间并使其干燥10分钟。然后将样品颠倒并使其继续干燥10分钟。在测试前将样品适应于50%相对湿度房间中最少4小时。

与优选的实施方案及其各种变化和改变相结合描述了上面的申请。普通技术人员在不背离本文中所赋予的概念的情况下将能够替换在公开申请中的等同物。因此意于将本发明仅由包含于所附权利要求中的定义限制。

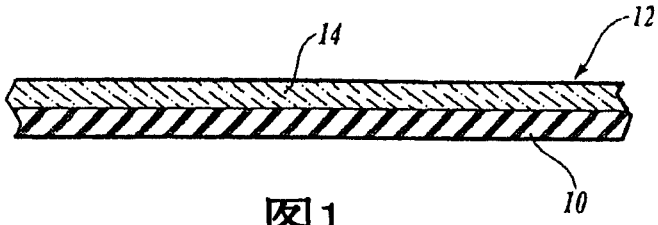


图1

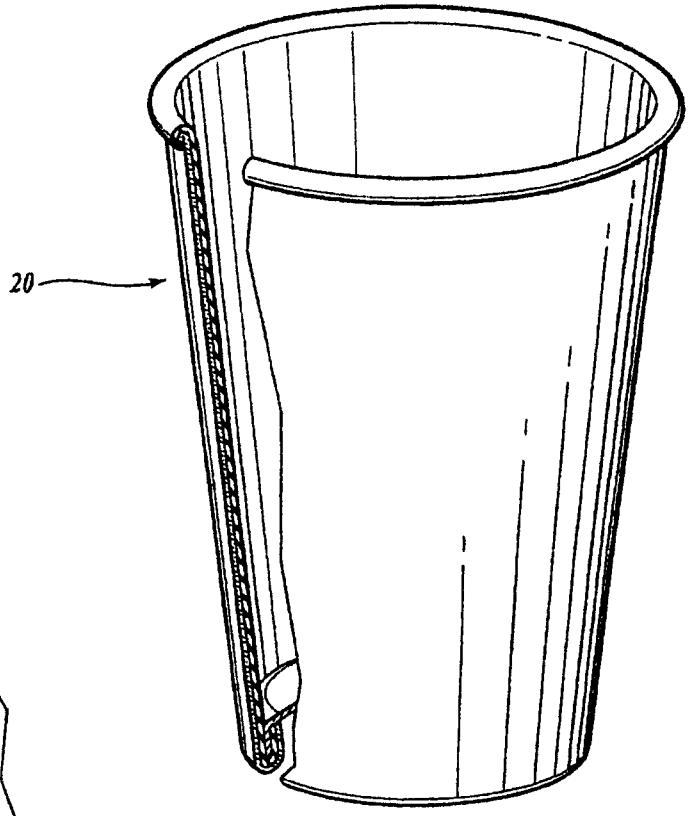


图2

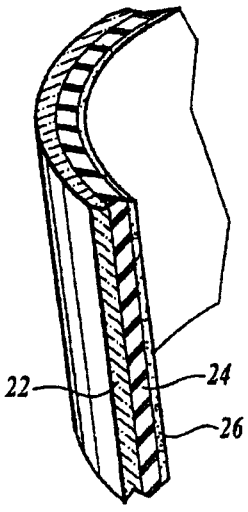


图3