



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02802854.6

[43] 公开日 2004 年 2 月 4 日

[11] 公开号 CN 1473098A

[22] 申请日 2002.8.8 [21] 申请号 02802854.6

[30] 优先权

[32] 2001.8.8 [33] CA [31] 2,354,909

[86] 国际申请 PCT/CA02/01240 2002.8.8

[87] 国际公布 WO03/013811 英 2003.2.20

[85] 进入国家阶段日期 2003.5.8

[71] 申请人 艾伯塔研究委员会公司

地址 加拿大艾伯塔

[72] 发明人 陈立衡 R·W·F·维尔伍德

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

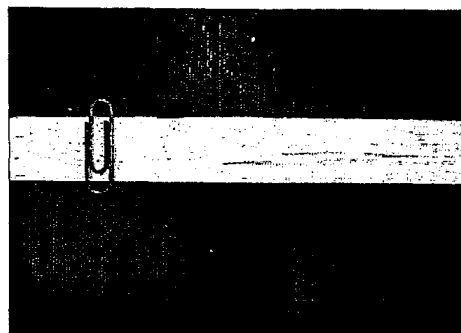
代理人 黄淑辉

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称 低密度取向线条板

[57] 摘要

低密度取向线条板具有低于在板中使用的木材物质的密度的约 1.5 倍并具有均匀的垂直密度分布模式。通过在压制之前预热木材配料,控制水分含量以使得芯层具有比表面层更高的水分含量,或该预热和水分含量控制相结合,可形成低密度 OSB。



1. 形成低密度OSB产品的方法，包括以下步骤：
 - (a) 将木线条与热固性树脂相结合；
 - (b) 预热该木线条-树脂混合物；
 - (c) 压制和加热该预热的木线条-树脂混合物直到该树脂固化为止。
2. 权利要求1的方法，其中混合物被预热到在大约35℃到大约该树脂的开始温度之间。
3. 权利要求2的方法，其中混合物在预热之前被形成板坯。
4. 权利要求1, 2或3的方法，其中混合物或板坯通过微波或射频辐射来预热。
5. 权利要求1, 2或3的方法，其中混合物或板坯通过应用热空气或蒸汽来预热。
6. 权利要求1, 2或3的方法，其中混合物或板坯通过红外线辐射来预热。
7. 权利要求1的方法，其中混合物是在该线条与树脂结合的同时被预热。
8. 形成包含芯层和两个外面层的低密度OSB产品的方法，该方法包括在压制之前控制芯层的水分含量为大约等于或高于外面层的水分含量的步骤。
9. 权利要求8的方法，其芯层的水分含量是在大约10%到大约30%之间，而外面层的水分含量是低于约10%。
10. 权利要求9的方法，其中芯层的水分含量是大约20%，而外面层的水分含量是大约8%。
11. 具有均匀的垂直密度分布的低密度OSB。
12. 权利要求11的低密度OSB，其中平均密度是低于大约40 lb/ft³。
13. 权利要求12的低密度OSB，其中平均密度是低于大约35

lb/ft³。

14. 权利要求13的低密度OSB，其中该平均密度是大约30 lb/ft³。

15. 权利要求11的低密度OSB，其中最低芯部密度是大于最高表面密度的大约80%。

16. 权利要求15的低密度OSB，其中最低芯部密度是大于最高表面密度的大约85%。

17. 权利要求17的低密度OSB，其中最低芯部密度是大于最高表面密度的大约90%。

18. 权利要求11的低密度OSB，其中该OSB的平均密度是低于在OSB中使用的木材物质的密度的1.5倍。

19. 权利要求18的低密度OSB，其中该OSB的平均密度是低于在OSB中使用的木材物质的密度的1.4倍。

20. 通过权利要求1-10中任何一项的方法形成的低密度OSB产品。

低密度取向线条板

本发明的领域

本发明涉及低密度取向线条板和制造低密度取向线条板的新方法。

本发明的背景

在二十世纪70年代后期和前不久出现的取向线条板(“OSB”)工业变成了胶合板工业的主要竞争者。在2000年, OSB已经占据了北美结构板市场的一半以上。虽然由OSB工业已经进行了许多能力来改进它们的产品的性能, 但是几种OSB性能, 如强度-重量比, 均匀的密度分布模式, 尺寸稳定性, 仍然无法与胶合板相比。

OSB是从与热固性树脂结合的木条制造并在热压机中在加热和加压下一起固化。典型地, OSB板包括中间芯层和两个外面层。为了在木配料(furnish)之间形成粘合键, 有必要在木材和树脂之间产生足够的接触, 并提高温度来固化该树脂。现在, 通常的商业的压制操作使用在25-90秒范围内的闭合时间(压机压板闭合(ramp)到最终位置)。在这些时间中, 在OSB的中间层(芯层)中的温度仍然低于为了软化木配料和固化该芯层中树脂所需要的温度。附加的时间是让热量转移到芯层中以软化木配料和固化该树脂所需要的。因为这一温度梯度, 在接触到热的压机压板的该板坯的表面层和底层中的线条首先比中间层中的那些更软。当该压力被施加该板坯时, 该外面层会更多地压缩中间芯层。结果, 商购的OSB典型地具有贯穿垂直方向的“M”形垂直密度分布模式(在表面和底部中较高, 和在芯层中较低), 如现有技术图1和2中所示。

图1是用美国长叶松木材配料制造的商购23/32" OSB的垂直密度分布模式。虽然该板的平均密度是44 lb/ft³,但是表面层和底层的密度能够高达57 lb/ft³但芯层仅仅是37 lb/ft³。图2是用山杨制造的另一种商购23/32" OSB,平均板密度是35 lb/ft³。在外层中的最高密度是45 lb/ft³和该芯层仅仅是29 lb/ft³。两板都在它们的垂直密度分布模式上显示出了典型的“M”形状-在表面和底部具有非常高的密度但在芯层中具有低得多的密度。现在还没有已知的技术可以克服这个问题并生产出具有更平坦的垂直密度分布模式的OSB。目前,为了固化而产生足够接触的唯一途径是使用明显更高平均密度以提高该芯层的密度。另外,当这些板暴露于水中时,由于在表面和底层中的高压缩比,使得它们具有非常高的厚度溶胀。

因为OSB工艺过程的惯例的不均匀加热和树脂固化性质,调节水分含量,使得外表层中的水分含量显著地高于芯层的水分含量。这可以通过热传导促进热量转移到芯层中。

普通的OSB的平均密度是在35到45 lb/ft³之间,取决于所使用的木材种类。当OSB制造厂家尝试制造低于这一范围的较低密度OSB时,它们遇到的第一个问题将是具有多孔外观的极低密度芯,因此,引起低强度性质的问题。

因此,在现有技术中仍然需要制造具有比较均匀的垂直密度分布模式的低密度OSB的方法,它减缓了先有技术中的困难。

本发明的概述

本发明涉及制造低密度OSB的方法和所获得的低密度OSB板。因此,在本发明的一个方面,本发明包括形成低密度OSB产品的方法,包括以下步骤:

- (a) 将木线条与热固性树脂相结合;
- (b) 预热该木线条-树脂混合物; 和
- (c) 压制和加热该预热木线条-树脂混合物直到该树脂固化形成OSB为止。

在本发明的另一个方面,本发明包括制造包含芯层和两个外面层

的低密度OSB产品的方法，该方法包括在压制之前控制芯层的水分含量为大约等于或高于外面层的水分含量的步骤。优选，芯层的水分含量是在约10%到约30%之间，而外面层的水分含量是低于约10%。更优选，芯层的水分含量是大约20%，而外面层的水分含量是大约8%。

在本发明的另一个方面，本发明包括具有均匀的垂直密度分布模式的低密度OSB。

附图的简述

本发明现在参考简化的、图解的、不是按比例附图，利用举例的实施方案来描述。在图中：

图1是用美国长叶松制造的先有技术商品OSB的垂直密度分布图。

图2是用山杨制造的先有技术商品OSB的垂直密度分布图。

图3是用本文所述的预热木配料制造的低密度OSB的横截面的示意图。

图4是用长的山杨线条制造的低密度OSB的垂直密度分布图。

图5是用短的山杨线条制造的低密度OSB的垂直密度分布图。

图6是用湿度控制木配料制造的和没有预热的具有不同厚度的两种低密度OSB的垂直密度分布图。

图7是用于生产图6的低密度OSB的压制周期的例子。

本发明的详细说明

本发明提供了在固化之前预热木线条来制造低密度OSB产品的方法。这里使用的“低密度”是指OSB具有低于在OSB中使用的木材密度的大约1.5倍，和优选低于约1.4倍的平均密度。对于在OSB生产中使用的典型的木材种类，“低密度”可以指具有低于大约40 lb/ft³，优选低于大约35 lb/ft³，和更优选30 lb/ft³左右的平均密度的OSB

产品。例如，山杨圆木的密度典型地是在22至25 lb/ft³之间，因此优选的“低密度”山杨OSB产品具有低于大约35 lb/ft³的平均密度(25 x 1.4)。短叶美国长叶松的密度是大约32 lb/ft³，因此优选的“低密度”短叶美国长叶松OSB产品可具有低于大约45 lb/ft³的平均密度(25 x 1.4)。

这里使用的“均匀的垂直密度分布模式”是指与在图4，5和6中示出的类似的密度分布模式，其中最低芯部密度是最高表面密度的至少大约75%。优选，该最低芯部密度是大于最高表面密度的大约80%。更优选，它大于约85%和最优选它大于约90%。

本发明的特征是针对普通OSB生产线使用的预热程序，以便在OSB线条固化成最终产品之前提高它们的温度。预热温度的范围是大约35℃到不超过在产品中使用的特殊粘合剂或树脂的开始温度。在该预热程序之后，在芯层中的软化线条容易致密化。对于本发明，OSB制造厂家不再需要使用更高的平均板密度来提高芯部密度。结果，在表面或芯部中的较高密度能够减少或甚至消除。

该预热过程能够通过任何热源如通过微波，射频频率(RF)或高频率辐射，红外线照射，热空气，或蒸汽来进行，以提高线条的温度。可以使用热传递的任何方法，如传导，对流或辐射。该预热方法能够在最终的固化之前在生产线中的任何位置进行，如在共混过程中加热线条，在板坯形成过程中加热板坯，在板坯形成之后但在固化之前加热板坯，或在固化的最后阶段之前加热板坯。因为预热步骤的对象是芯层中的线条，OSB线条或板坯的加热面积能够是整个板坯或仅仅中心区。

本发明在OSB磨机中为目前的生产线增加预热过程以制造低密度OSB，但仍然使各种性能通过标准要求。除了密度的明显减少但强度和完整性没有显著损失之外，根据本发明制造的OSB也具有均匀的垂直密度分布模式，这是与普通的OSB相比。因为在表面和底层中的它的低压缩比，本发明制得的OSB产品也具有优良的尺寸稳定性和低的厚度溶胀。

在供选择的实施方案中，芯层和面层的水分含量可以进行调节以生产具有均匀垂直密度分布模式的OSB产品，可以有或没有这里所述的预热步骤。优选，芯层的水分含量保持在约10%到约30%之间，而外面层的水分含量是低于约10%。更优选，芯层的水分含量是在约18%到约22%之间，而外面层的水分含量是约8%。控制了水分含量的板坯然后压制。因为有较软的芯，可以使用比普通OSB压制周期更低的闭合(ramp)压力。因为有较低的密度，在压制周期中在低密度OSB中热传递的机理主要取决于热对流，而不是象普通OSB中的热传导。尽管在芯层有比表层中更高的水分含量，在压制周期中热传递到芯层中的速率是较高的。结果，该垂直密度分布模式比普通的先有技术OSB方法更均匀。

在优选实施方案中，本发明的方法可以将上述的预热步骤和湿度控制步骤相结合。由微波或射频辐射方式加热对于在芯层中有较高水分含量的情况是特别可行的，因为增加的水分引起在辐射时在芯层中更大的热量产生。

实施例

下列实施例是用于说明所要求的发明，没有将本发明限定到在实施例中描述的特定部分。

实施例1

具有在5-5.75"范围内的长度，在0.5-1"范围内的宽度和在0.015"-0.020"范围内的厚度的山杨线条用作该原料。7 wt%的MDI(二苯基甲烷二异氰酸酯)作为粘合剂被施涂于这些线条上，当它们使用混合器利用旋转盘来翻滚时。在共混后，该配料形成了板坯，类似于普通的OSB 3-层取向。该板坯通过微波辐射来预热28秒，直到在板坯中的芯温度升高到53℃。预热的板坯然后用液压机在200℃的温度下压制6分钟的一段时间。板的厚度是0.72英寸和该平均密度的目标是30 lb/ft³。

图4是最终产品的横截面的示图。虽然它的密度是仅仅30 lb/ft³(由QMS密度分布仪Model QDP-01X测量的实际密度是29.2 lb/ft³)，

样品已经显示非常光滑的外观，没有任何多孔性区域。图3显示了产品的垂直密度分布模式。与在普通OSB产品中看到的“M”形不同，该板具有非常平坦或均匀的密度分布模式。表1是产品的试验结果。在30 lb/ft³的密度，该板仍然通过了CSA0437.0-9的全部标准要求。板具有优良的尺寸稳定性，它的厚度溶胀是仅仅4.3%。

表1. 低密度OSB的试验结果

试验	单位	要求0-2	方向	结果
断裂模量	psi	4200	平行	4430
		1800	垂直	3020
弹性模量	psi x 1000	800	平行	919
		225	垂直	300
内粘结力	psi	50.0		56.8
厚度溶胀				
-24小时浸泡	%	10		4.3
- 吸水率	%	无要求		21

实施例 2

具有在4-4.5"范围内的长度，在0.5-1"范围内的宽度和0.022"的平均厚度的短山杨线条用作该原料。8 wt%的MDI(二苯基甲烷二异氰酸酯)作为粘合剂被施涂于这些线条上，当它们使用混合器利用旋转盘来翻滚时。在共混后，该配料用手工形成了板坯，类似于普通的OSB 3-层取向。该板坯通过微波炉来预热22秒，直到在板坯中的芯温度升高到55℃为止。预热的板坯然后用液压机在200℃的温度下压制6分钟的一段时间。该目标厚度是0.72英寸和密度是30 lb/ft³。虽然它的密度是仅仅30 lb/ft³ (由QMS密度分布仪，Model QDP-01X测量的实际密度是29.3 lb/ft³)，板已经通过了CSA0437.0-9的全部标准要求，如表2中所示。图4是产品的垂直密度分布模式，其中“M”形状密度分布已经减少至最小值。该产品具有均匀的密度分布模式。

表2. 低密度OSB的试验结果 (短的线条)

试验	单位	要求0-2	方向	结果
断裂模量	psi	4200	平行	4540
		1800	垂直	2840
弹性模量	psi x 1000	800	平行	819
		225	垂直	355
内粘结力	psi	50.0		74.7
厚度溶胀				
-24小时浸泡	%	10		5.7
-吸水率	%	无要求		22.9

实施例 3

具有在5-5.75"范围内的长度，在0.5-1"范围内的宽度和在0.015"-0.020"范围内的厚度的山杨线条用作该原料。7 wt%的MDI(二苯基甲烷二异氰酸酯)作为粘合剂被施涂于这些线条上，当它们使用混合器利用旋转盘来翻滚时。在共混后，配料被形成了与普通OSB 3-层取向类似的板坯，只是芯配料的水分含量调节到20%，而面层配料的水分含量调节至8%。该板坯没有预热。该板坯然后用液压机在200℃的温度下压制3分钟的一段时间。板的厚度是0.72英寸(23/32")和该平均密度的目标是33 lb/ft³。类似的板在类似条件下被压制到7/16"的厚度和35 lb/ft³的平均密度。图7显示了各板的压制周期条件。

图6显示了产品的垂直密度分布模式。与在普通OSB产品中看到的“M”形不同，该板具有比较平坦或均匀的密度分布模式。表3包括产品的试验结果。在分别33 lb/ft³和35 lb/ft³的平均密度，该板仍然通过了CSA0437.0-9的全部标准要求。板具有优良的尺寸稳定性，其中厚度溶胀分别是仅仅6.7%和4.8%。

表3

(0437.1-93)					
组 1	单位	0-2	方向		
要求				7/16''	23/32''
断裂模量	psi	4200	平行	7620	4600
		1800	垂直	4340	3420
弹性模量	psi x	800	平行	1222	991
	1000	225	垂直	396	401
内粘结力	psi	50.0		98.2	45.7
厚度溶胀					
-24小时浸泡	%	10.0		6.7	4.8
- 吸水率	%	无要求		21.7	17.7

本技术领域中的那些技术人员会知道，在不脱离这里作为权利来要求的本发明的范围的情况下，以上特定的公开内容可作各种改进，调整 and 变化。

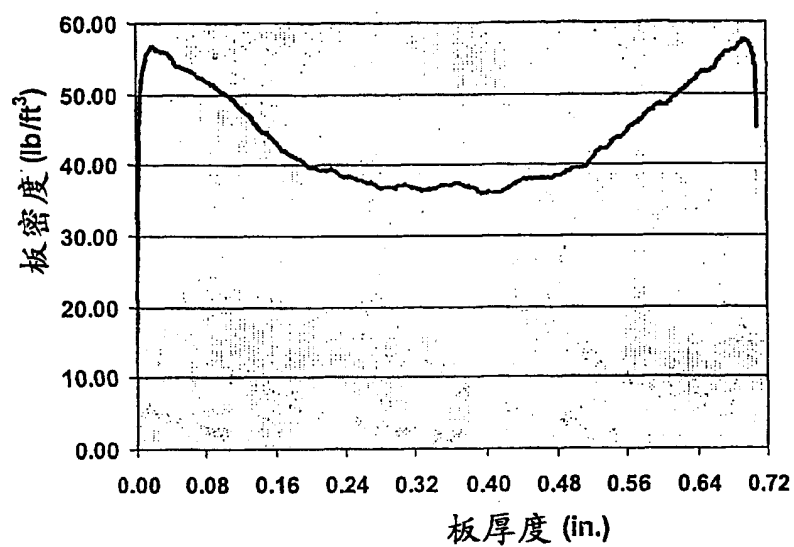


图1
(现有技术)

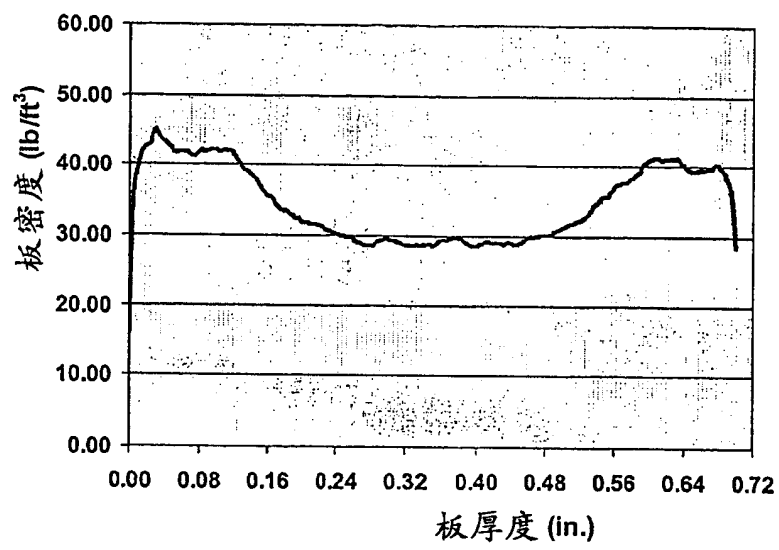


图2
(现有技术)

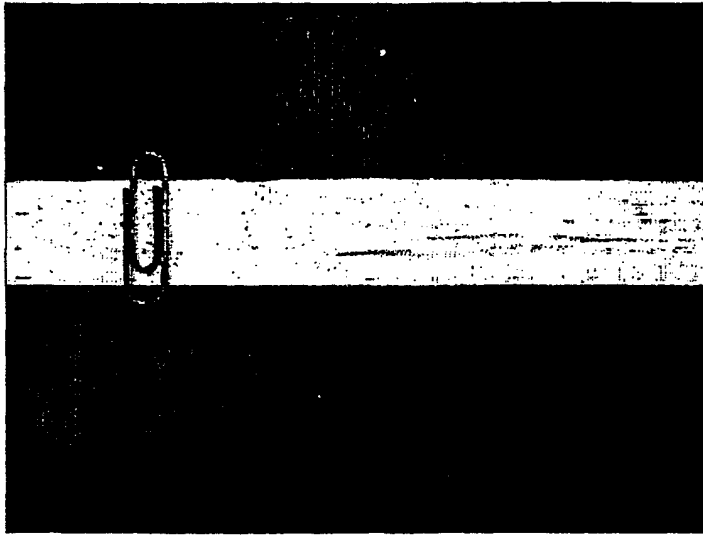


图 3

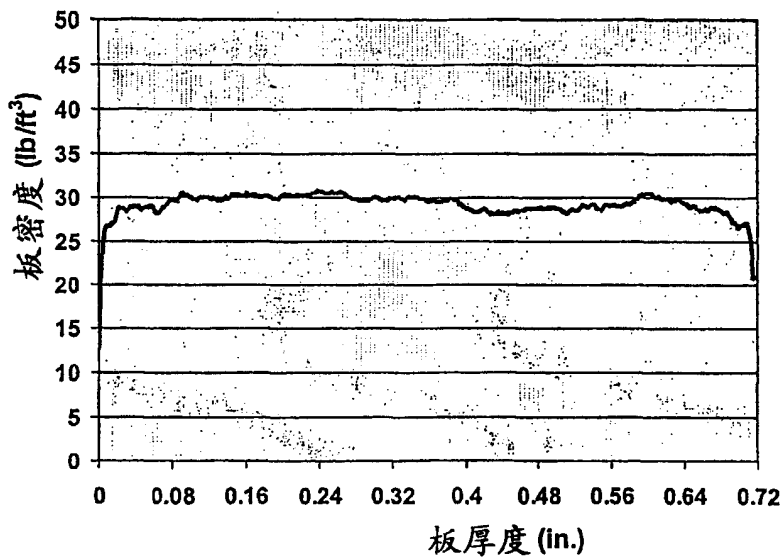


图 4

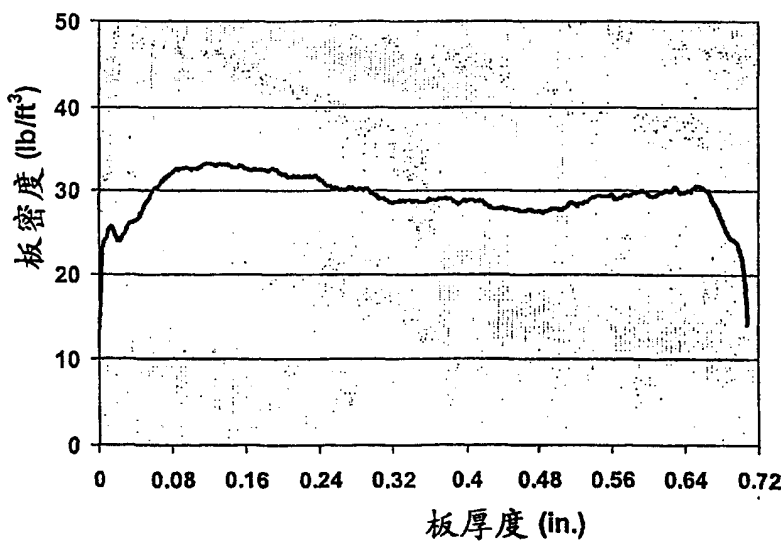
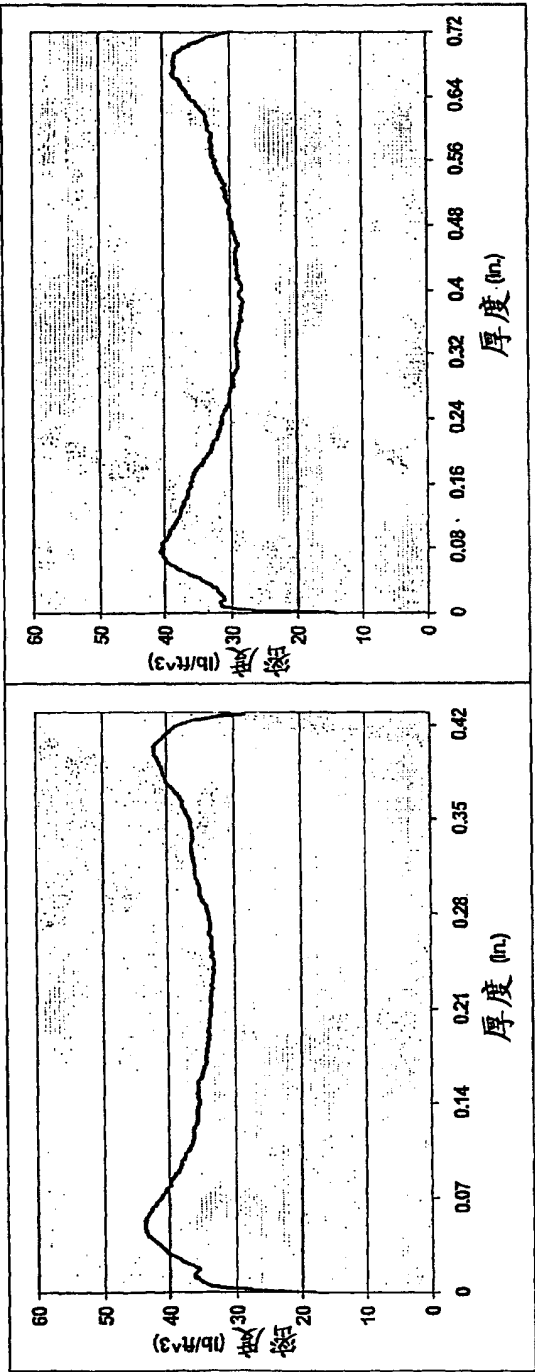


图 5

图6



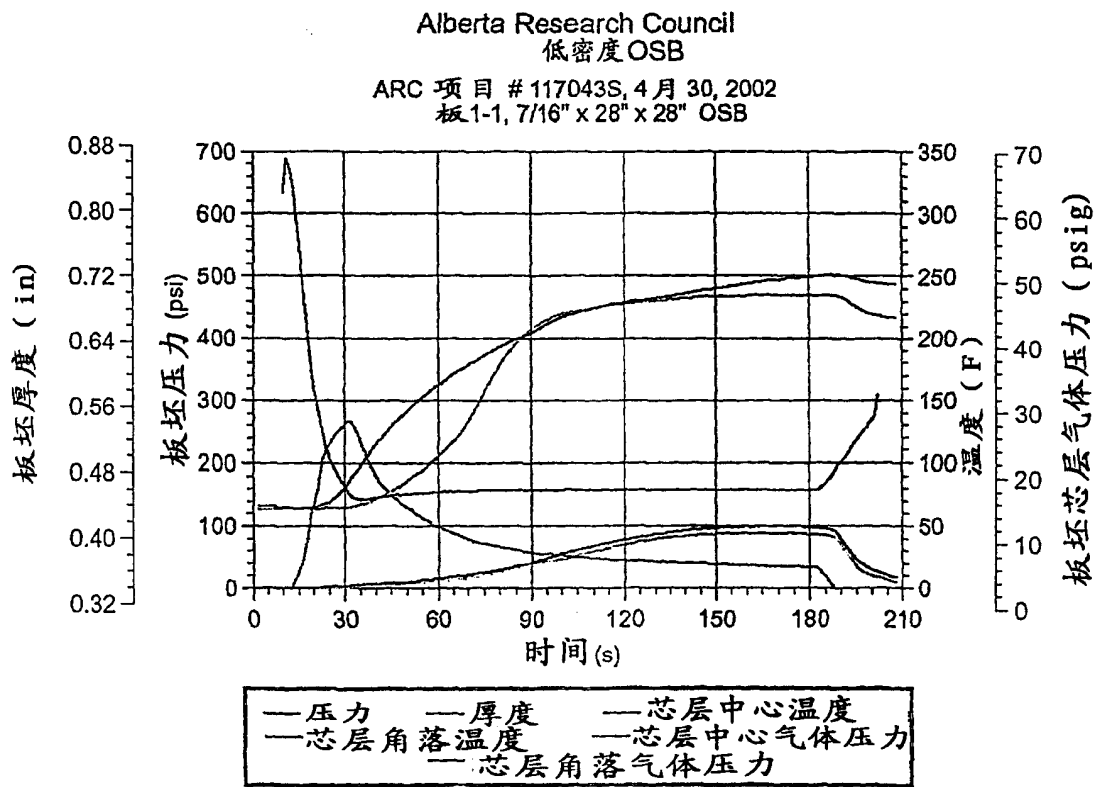


图 7