

[19] 中华人民共和国专利局

[51] Int.Cl.⁴

D06N 3/14

B32B 27/40



[12] 发明专利申请公开说明书

[11] CN 86 1 06969 A

[43] 公开日 1987年9月9日

[21] 申请号 86 1 06969

[22] 申请日 86.9.15

[30] 优先权

[32] 85.9.16 [33] US [31] 776,320

[71] 申请人 陶氏化学公司

地 址 美国密执安州48640

[72] 发明人 拉里·W·莫布利 当·H·凯利

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

代理部

代理人 樊卫民

[54] 发明名称 用于织物衬里的聚氨酯组合物和制备聚氨酯衬里织物的工艺

[57] 摘要

本发明是一种用于衬里织物的聚氨酯组合物。该组合物含有(A)、(B)、(C)和(D)四种组分(具体组分见说明书)。本发明也涉及一种制备聚氨酯衬里织物的方法。该方法是用前面所述的聚氨酯组合物涂覆在织物的一侧,涂覆量为1到300盎司/码²(0.03到10.2公斤/米²),然后加热涂覆织物到50—150℃,直至聚氨酯组合物固化到不粘手状态为止。

CN 86 1 06969 A

871A06741/26-161

权 利 要 求 书

1. 用于衬里织物的聚氨酯组合物，该组合物含有：

(A) 一种初级多元醇，该多元醇包含有一种每个分子含有羟基的平均值为 1.4 到 1.95 的相应高当量的多元醇，其中羟基至少有 30% 是伯羟基；或是一种用至少一种附加的相应高当量的多元醇和它的混合物，这种多元醇每个分子中羟基的平均值至少为 2.05，其中至少有 30% 的羟基是伯羟基；

(B) 一种相应低当量的化合物，该化合物每个分子中含有约 2 个活泼氢；

(C) 一种多异氰酸酯；以及

(D) 用于多元醇与多异氰酸酯反应的催化量的催化剂；

其中，组份(A)、(B)、(C)的官能度和比例是这样确定的，使得所有组份的平均官能度为 1.97 到 2.03，组合物中异氰酸酯指数为 85 到 125。

2. 根据权项 1 的组合物，其中组份(A)包含有至少部分由环氧乙烷封端的聚(氧化丙烯)。

3. 根据权项 2 的组合物，其中组份(C)含有 2,4'-和/或 4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯或它的衍生物或预聚物。

4. 根据权项 3 的组合物，其中组份(B)含有丙二醇、二丙二醇、乙二醇或二乙二醇。

5. 根据权项 2 的组合物还含有无机填料(E)。

6. 用聚氨酯组合物涂覆在织物一侧制备聚氨酯衬里织物的方法，该聚氨酯组合物含有：

(A) 一种初级多元醇，该多元醇包含有一种每个分子含有羟基的

平均值为 1.4 到 1.95 的相应高当量的多元醇，其中羟基至少有 30% 是伯羟基；或是一种用至少一种附加的相应高当量的多元醇和它的混合物，这种多元醇每个分子羟基平均值至少为 2.05，其中至少有 30% 的羟基是伯羟基；

(B) 一种相应低当量的化合物，该化合物每个分子中含有约 2 个活泼氢；

(C) 一种多异氰酸酯；以及

(D) 用于多元醇和多异氰酸酯反应的催化量的催化剂；

其中，组份(A)、(B)、(C)的官能度和比例是这样确定的，使得所有组份的平均官能度为 1.97 到 2.03，组合物中异氰酸酯指数为 85 到 125，涂覆量为 1 到 300 盎司/码² (0.03 到 10.2 公斤/厘米²)，然后加热涂覆织物到 50 到 150℃直至聚氨酯组合物固化到不粘手为止。

7. 根据权项 6 的方法，其中所说的织物含有绒毛附着其一侧的底布材料。

8. 根据权项 6 的方法，其中织物涂覆前含水量为 2% (重量) 且异氰酸酯指数为 105 到 112。

9. 根据权项 6 的方法，其中织物涂覆前含水量为 3% (重量) 且异氰酸酯指数为 110 到 120。

10. 根据权项 6 的方法，其中织物涂覆前含水量为 4% (重量) 且异氰酸酯指数为 112 到 125。

用于织物衬里的聚氨酯组合物 和制备聚氨酯衬里织物的工艺

本发明涉及一种用于织物衬里的聚氨酯组合物和制备聚氨酯衬里织物的工艺。

在制备地毯和其它织物中使用聚氨酯衬里的日益增多。聚氨酯衬里是通过增加松密度和硬性，把绒面纤维紧固到底布上，增加织物尺寸稳定性，诸如此类的方法来改善织物的。例如 Jenkins 等人的美国专利 4,296,159 中描述了这种聚氨酯衬里的使用。

用来制备织物衬里的、由聚氨酯成份组成的组合物至少由三个竞争因素决定。第一，衬里织物必须在规定时间之内显示出较小的卷曲或换句话说较小地产生变形的倾向。第二，衬里必须不粘手，这样在贮存和使用，织物本身或对其材料不胶粘。第三，衬里对基质织物必须牢固地粘附。

已经发现，用改变组成来改进尺寸稳定性有使粘性增加及衬里对织物的粘附性降低的倾向。因此聚氨酯织物衬里研制的特征在于妥善地解决改善这些性能之一的同时对其它性能也应改善的问题。

除达到衬里织物的最佳性能外，聚氨酯用于织物也已证明是困难的。在织物衬里的工业生产操作中，工艺参数量的范围很小。已经发现在这些生产操作中，任何一些工艺条件微小的变化，就可能产生次品或不能使用的产品。特别是、异氰酸酯指数（异氰酸酯当量与活泼氢当量之比的 100 倍）有微小的变化，可能引起产生次品。另外，已经发现织物纤维吸收的湿度和水汽的状况在聚氨酯组合物的生

产中有显著的影响，甚至使工艺过程很难控制。因此，必须注意控制组合物的反应性让组合物形成薄层，并计量适当的涂层量，随后还要迅速地固化。

因此，希望提供一种具有优良的尺寸稳定性，对基质的牢固粘合性以及残余粘性低的聚氨酯衬里的织物。此外，希望提供一种比通常用来制备织物衬里的聚氨酯组合物更容易生产的聚氨酯组合物，该组合物提供理想的尺寸稳定性、粘性和粘附性。

一方面，本发明是一种用于衬里织物的聚氨酯组合物，该组合物含有：

(A) 一种初级多元醇，该多元醇包含有一种每个分子含有羟基的平均数为 $1.4 - 1.95$ 的相应高当量的多元醇，其中羟基至少有 30% 是伯羟基（有时这里指“标定二元醇”）；或是一种由至少一种附加的相应高当量的多元醇与它的混合物，这种多元醇每个分子羟基的平均值至少为 2.05 ，其中至少有 30% 的羟基是伯羟基；

(B) 一种相应低当量的化合物，该化合物每个分子中含有约 2 个活泼氢；

(C) 一种多异氰酸酯；以及

(D) 用于多元醇与多异氰酸酯反应的催化量的催化剂；

其中，组份 (A)、(B)、(C) 的官能度和比例是这样确定的，使得所有组份的平均官能度为 1.97 到 2.03 ，组合物中异氰酸酯指数为 8.5 到 12.5 。

另一方面，本发明是一种制备聚氨酯衬里织物的工艺。该工艺是用前面所述的聚氨酯组合物涂在织物的一侧，涂覆量为每平方码 1 到 300 盎司 (0.03 到 10.2 公斤/米²)，并在 $50 - 150^{\circ}\text{C}$

的温度下加热涂层织物直至聚氨酯组合物固化成不粘手状态。

计算组份的平均官能度是用官能团的总数除以含有这些官能团组份的总摩尔数所得值。

应用中发现，使用含伯羟基的多元醇，精确控制反应物的平均官能度，得到的聚氨酯织物衬里具有优良的尺寸稳定性，很低的残留粘性和牢固地粘附于织物的特性。此外，已经发现，使用前面所述的组合物给出的工艺条件范围比已知的组合物的工艺范围大得多。特别地，已经发现，常规织物衬里组合物对于湿度和异氰酸酯指数的敏感性由于使用本发明的组合物而显著地降低了。令人惊异的是，这个组合物还有理想的固化性，甚至它使用的多元醇比那些通常使用的多元醇可更活泼些。

用来形成聚氨酯织物衬里的聚氨酯组合物，包括至少一种下文所述的标定二元醇、一种此文中所述的增链剂，一种多异氰酸酯和一种催化剂。所说配方中的反应组份（反应组份指的是含有活泼氢的物料和异氰酸酯）的平均官能度为 1.97 到 2.03，较好是 1.98 到 2.02，更好是 1.99 到 2.01。对本发明来说，“官能度”指的是每个分子中反应部分的数值。对于异氰酸酯，官能度等于每个分子中的异氰酸基数，对于多元醇和增链剂，平均官能度等于每个分子中的羟基、胺、硫醇酸或其它含活泼氢基团的数。

由于有这样部分事实，即通常工业上适用的有较高当量的多元醇实际上的官能度低于它标定的官能度，所以反应组份的平均官能度有临界值。例如，通常标定为“二元醇”的工业上适用的聚醚，实际上具有较低的官能度，典型地为 1.4 到 1.9。对于聚醚多元醇，特别是对于环氧丙烷和环氧丁烷的聚合物来说，这种标定官能度与实际

官能度的差别是很普通的。已经发现，官能度的这种差别对聚氨酯织物衬里产生有害的影响。

因此，聚氨酯组合物含有一种或多种平均官能度大于2的反应组份，用以补偿标定二元醇官能度的差别。平均官能度大于2的反应组份的官能度和量值是这样确定的，使得所有组份总的平均官能度在前面所述的范围。如果需要的话，多异氰酸酯的官能度可大于2，也可以使用低当量的二元醇或三元胺以增加反应组份的平均官能度。然而，最好使用组合物中相应高当量的多元醇来提高反应组份的平均官能度，该多元醇每个分子平均至少含2.05个羟基，其中至少30%的羟基是伯羟基。

这里使用的标定二元醇是这样一种物料，它的平均当量为500到5000，较好为750到2500，更好的为750到2000。实际官能团为1.4到1.95，较好为1.6到1.95，且其中羟基至少有30%，较好的有50%，更好的有60%是伯羟基。尽管可使用各种各样的物料，但是根据其性能和适用性最好使用聚醚多元醇。至少部分用环氧乙烷封端的环氧丙烷的聚合物特别优先选用。

在优选的具体实施例中，为增加反应组份的平均官能度到所需的范围，使用的附加多元醇每个分子平均至少含2.05个羟基。除高官能度外，为该目的优选多元醇正如根据标定二元醇所述的。特别是附加多元醇的羟基至少有30%，较好地有50%是伯羟基。附加多元醇的平均官能度较好为2.4到3.0，更好为2.5到2.95。

在使用这个附加多元醇时，优先选用的是那些具有与标定二元醇相类似当量的多元醇，即它们相应的当量差为25%或更低。

标定二元醇可以用已知的方法，用适当的多羟基引发剂化合物与

烯化氧反应制备。适用的烯化氧有 C_2 到 C_4 的烯化氧，优先选用的为环氧丙烷。对于标定二元醇适用的引发剂包括二元醇类，如乙二醇、二乙二醇、丙二醇、1, 2-丁二醇、1, 3-丁二醇，1, 4-丁二醇、P, P'-isopropylolone diphenol 和它们的混合物。其它具有两个活泼氢原子的，例如水、甲基胺、乙基胺、甲基二乙醇胺和哌嗪也可作为引发剂化合物来使用。

附加多元醇用下述引发剂以类似的方法方便地制得，即以具有3到8个、较好的约3个活泼氢原子的化合物，例如，丙三醇、三乙醇胺、二乙醇胺、乙醇胺或氨乙基哌嗪作为引发剂。

这里作为增链剂组份(B)的是含有两部分的(其中之一含有活泼氢原子的)相应低当量(即31~250)的化合物。适用的增链剂有二元醇类，例如乙二醇、丙二醇、1, 3-丙二醇、1, 4-丁二醇、二丙二醇、二乙二醇、双偶丙基苯胺、三乙二醇、四乙二醇、三丙二醇、四丙二醇、庚丙二醇及它们的混合物；二元胺类，特别是芳香族二元胺，例如苯二胺、甲苯二胺及二乙基甲苯二胺也可使用。此外，具有250或更低当量的聚(烯化氧)二元醇类也可使用。

增链剂一般地以增加聚氨酯组合物固化的速率和/或足以提高在缺少低当量二元醇时制备相应类似的组合物的物理性能的量而被使用。如果用的话，一般每100份相应高当量的多元醇(即标定二元醇和附加多元醇)组份(A)中，用5到50份，较好地5到30份的增链剂。

聚氨酯的组合物还含有作为组份(C)的多异氰酸酯。该多异氰酸酯最好基本上是双官能团的，但是正如在此之前所述的，为了使总反应成份的平均官能度在理想的范围内，它可以有较高的官能度。对

于“基本上是双官能团的”，它指的是多异氰酸酯平均官能度为1.8到2.1，最好为1.95到2.05。多异氰酸酯可以是脂肪族或是芳香族的，但是根据成本和可用性，一般优先选用芳香族多异氰酸酯。例如，适用的多异氰酸酯包括2,4-甲苯二异氰酸酯，二甲苯二异氰酸酯、2,4'-和/或4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、对-苯基二异氰酸酯、萘基二异氰酸酯、二茴香定二异氰酸酯、1,6-亚己基二异氰酸酯、1-甲基-2,6-二异氰酸酯环己烷、1-甲基-2,4-二异氰酸酯环己烷，P, P'-二环己基甲烷二异氰酸酯及它们的混合物。只要它的反应组份的平均官能度在前面所述的范围内，2,4'-和/或4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯可以含有少量它们的聚合衍生物。

也可使用以异氰酸酯终端的予聚物或半聚物作为此处所述的多异氰酸酯。该予聚物可由此文中所述的多元醇或增链剂与过量的多异氰酸酯反应，或是用其它的多元醇或增链与过量的多异氰酸酯反应制备。此外，本发明中使用的予聚物或半聚物可由本发明聚氨酯组合物中使用的一种或多种的标定二元醇、附加多元醇或增链剂的全部或一部分与多异氰酸酯反应形成。然后这个予聚物或半予聚物与其余的组份反应形成理想的织物衬里。本质上，这后一技术涉及两步操作，而不是一步聚合反应。

相应的多异硫氰酸酯包括以异硫氰酸酯终端的予聚物也是适用的。

多异氰酸酯的使用量必须足以提供聚氨酯组合物中异氰酸酯指数为85-125。异氰酸酯指数是聚氨酯组合物中异氰酸酯的当量与活泼氢当量之比的100倍。本发明的优点是异氰酸酯指数可以改变以补偿涂覆时织物吸收的水份。在许多种情况下，织物含有一些吸水

性纤维，纤维中的水份夺去了~~本身~~与多元醇和增链剂反应的多异氰酸酯，使其性能降低。因此，要优先选用调节多异氰酸酯指数以补偿吸收的水份，或是调节纤维的水含量达到允许使用所需异氰酸酯指数的呈度。最普通的方法是纤维的含水量为0到6，最好为2到4（重量分数）。对于一种含水2%的织物，使用一种平均官能度为2.00的组合物，其较好的异氰酸酯指数为105到112，最好为105到110。用同样的组合物，但织物含水量为3%，较好的异氰酸酯指数为110到120，更好为110到115。使用同样的组合物，但织物的含水量为4%，较好的异氰酸酯指数为112到125，更好为113到120。在低含水量时，异氰酸酯指数也低，即选择100到110，在高含水量时，选择更高的异氰酸酯指数。在优选或更优选的范围内，粘附于织物的性能，低粘性和高尺寸稳定性的综合性能达最大值。当组合物中的平均官能度高于或低于2.00时，优选异氰酸酯指数的范围变小。当组合物的平均官能度不在1.97到2.03范围内时，工艺参数调节量变得非常小。因此，在优选的实施例中，异氰酸酯指数和涂覆时织物的含水量要一起选择，以便使涂层织物达到最佳的性能。如果需要的话，织物的含水量很容易地用加热或用汽或湿空气的处理方法来控制。

作为组份(D)的催化剂，是在聚氨酯组合物固化时使用。例如，适用的催化剂包括：叔胺类，有机金属化合物，特别是金属羧酸盐及它们的混合物。特别适用的催化剂包括二—n—丁基锡双(巯基醋酸异辛基酯)，二甲基锡二月桂酸酯，二丁基锡二月桂酸酯，辛酸亚锡，辛酸铅，乙酰基丙酸铁，羧酸铋，三乙二胺，N—甲基吗啉及它们的混合物。催化剂的用量，以能相当迅速地固化得到不粘手的产品而方

便地使用。优选的范围为每 100 份的聚氨酯组合物中，含有 0.001 到 0.5 重量份数的有机金属催化剂，和 0.01 到 3 重量份数的胺催化剂。

在聚氨酯组合物中也可使用另一种任选的配料。尽管优选的织物衬里是非泡沫状的，但如果需要泡沫衬里的话也可使用如水、低沸点卤化烷烃或惰性气体作为发泡剂。当需要泡沫材料时，优先选择如美国专利 3,821,130 中描述的发泡技术。此外，这里还可使用抗氧化剂，颜料，烟尘抑制剂，火焰抑制剂，如二溴新戊基二醇、decabromodiphenyl Oxide，三(二氯丙基)磷酸酯、多铵磷酸酯、 β -氯乙基磷酸酯，氯-膦酸酯以及氯乙烯和偏二氯乙烯的均聚物和共聚物。

聚氨酯组合物最好含有无机填料，它主要是调节松密度的。合适的无机填料包括磨细的玻璃，碳酸钙、氧化铝的三水合物，滑石、膨润土、三氧化锑、高岭土、重晶石、硅灰石、由脂肪酸或由钛酸盐得到的醚或用脂肪酸或有机钛酸盐处理的醚及它们的混合物。这种填料的一般用量为 0 到 500，最好 50 到 400 重量份数（基于组合物中异氰酸酯反应化合物的 100 重量份数）。

在制备聚氨酯衬里织物时，在织物的一侧涂以未固化的聚氨酯组合物，随即进行固化。如果需要的话，在涂料与织物接触之前可先形成一薄层并部分固化，只要在进行这种接触之前其固化未达到不粘手的呈度即可。聚氨酯组合物的使用可按下述的方式方便地进行，即用组合物有效浸透到织物纤维中的方法，以便在固化时形成牢固的粘结力。为此目的，适当地使用一种刮浆刀或类似的设备。适宜的衬里涂覆量为 1 到 300，较好为 10 到 200，更好为 15 到 100 盎司

／码²；或是0.03到10.2公斤／米²，较好为0.3到6.8公斤／米²，更好为1.7到3.4公斤／米²。加热涂覆织物到50—150℃，直至聚氨酯组合物固化成不粘手状态为止。适用于加热组合物到适宜的固化温度的设备有：加热线圈，微波加热器，红外灯，热对流区域或类似的设备。

本发明中可使用种类繁多的编织，针织及其它类型的织物。这里使用的织物最好含有至少一种底布材料（一种基底）和一种供衬料附着的绒面或面层材料。最优先选择的织物是铺地和覆盖墙壁的织物，特别是地毯或地毯贴砖。优先选用的地毯包括编织或非编织基底布，如黄麻、聚丙烯、聚乙烯、尼龙、聚酯、聚丙烯酸酯底布，在其一侧粘附一绒面。该绒面一般包括如下的纱线：羊毛、尼龙、聚酯、聚丙烯腈纤维、棉花、聚丙烯、聚乙烯、或它们的掺合物，或类似的材料。这些纱线编织或裁绒于基底布上，熔化粘合或其它方法粘附其上，针织或其它方法使之粘附于所说的基底布上。

如果需要，织物也可含有第二种编织或非编织衬料。已知使用这种第二种材料将改善织物的尺寸稳定性。此外，聚氨酯衬里本身可用另一种聚合物层涂覆，特别是泡沫聚氨酯衬垫，微孔或无孔聚氨酯或橡胶（天然或合成的）衬里，稀松布或类似的涂覆层。

下面将给出实施例对本发明加以说明，但它并不仅限于这些范围。如果不另外注明，所有份数和百分率是重量。

例 1

在该例中，多元醇A是分子量为2000的聚醚，其平均官能度为1.94，是由二丙二醇与环氧丙烷反应生成分子量为1760，

随后与环氧乙烷反应生成分子量为2000的产品而制得的。多元醇A中的羟基大约有65%是伯羟基。

多元醇B是分子量为3000的聚醚，其平均官能度为2.56，是由丙三醇与环氧丙烷反应生成分子量为2750，随后与环氧乙烷反应生成分子量为3000的产品而制得的。它的羟基大约有50%是伯羟基。

在一个适当的容器中，掺合75克多元醇A，10克多元醇B，15克二丙二醇，100克氧化铝三水合物和105克碳酸钙。这个多元醇混合物的平均官能度为2.00。在这混合物中再加入63克当量约180（指数为1.10）的4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯预聚物，1.0克溶于聚（氧化丙烯）中，浓度为2%的乙酰基丙酮酸铁和0.005克二甲基锡双（巯基醋酸异辛基酯）的催化剂。预聚物的平均官能度为2.00。混合后，将生成的掺合物涂覆到以编织聚丙烯为底布的工业级尼龙绒圈地毯上用刮刀刮平。地毯预先调湿，即地毯中尼龙纤维含有2%重量的水。涂覆量为32盎司/码²，涂覆的地毯在120℃的烘箱中固化6分钟。所得地毯以后称为1号样品。

以类似的方法制备2号样品，不同的是地毯要调湿到尼龙纤维含3%重量的水。3号样品也是以类似的方法制备，不同的是地毯中尼龙纤维含水量为4%重量。

4到6号样品以类似于1号到3号样品的相应的方法制备，不同的是使用85份多元醇A和0份多元醇B。这个多元醇混合物的平均官能度为1.98。

7到9号样品以类似于1号到3号样品的方法制备，不同的是使

用 65 份多元醇 A 和 20 份多元醇 B。这个多元醇混合物的平均官能度为 2.02。

用一个拉伸检测仪，测量从检测基底布上拉出一簇绒圈的力，以此评价每个样品中对基质粘附能力。其结果列在表 1 中。列举的所有簇绒毛撮平均拉伸 3 到 5 次。高值证明具有极好的粘附性。

尺寸稳定性的测量方法如下：润湿每个样品的 2 英寸×6 英寸（50.8 毫米×152.4 毫米）样块，一端握持在一平面下，另一端自由，2 小时后测量每个样品卷边从下伏面上升的高度（厘米），低值好。

测量涂层粘性的粘合力（胶粘性）是用下列方法，当固化衬里还热的状态下，将地毯涂覆的两部分背对背地放置在一起，在 70℃ 下，将它们压到原有厚度的 60%，时间为 1 个小时，测量分离这两部分所需的力，低值好。

样品评价的结果列在表 1 中。

表 1

样品号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
平均官能度 ¹	2.00	2.00	2.00	1.98	1.98	1.98	2.02	2.02	2.02
纱线中湿度%	2	3	4	2	3	4	2	3	4
涂量盎司/码 ²	32.0	32.0	31.6	32.0	32.0	32.7	32.5	31.7	32.6
(公斤/米 ²)	(1.08)	(1.08)	(1.07)	(1.08)	(1.08)	(1.11)	(1.10)	(1.07)	(1.11)
簇绒牢度 磅	21.2	20.4	17.4	19.5	19.1	17.5	22.1	22.3	20.9
(N)	(94.3)	(90.7)	(77.4)	(86.7)	(85.0)	(77.8)	(98.3)	(99.2)	(93.0)
卷边 厘米	1.9	0.8	0.5	1.5	0.3	0.2	3.8	1.5	1.3
粘性的粘合力磅	1.2	2.6	2.0	4.6	2.9	2.6	0.9	0.5	1.0
(N)	(5.3)	(11.6)	(8.9)	(20.5)	(12.9)	(11.6)	(4.0)	(2.2)	(4.4)

1. 由多元醇 A, 多元醇 B, 增链剂和多异氰酸混合成的组合物中, 每个分子官能团的平均数。

上述的数据说明平均官能度，异氰酸酯指数和织物中含水量之间的相互依赖关系。在样品2中，异氰酸酯指数对于织物的含水量是最佳的，并得到了具有优良的簇绒牢度、非常低的粘性和非常小卷边的涂层织物。在样品1中，含水量低但异氰酸酯指数相同，仍然得到具有优良性能的涂层织物，但卷边稍高于2号样品。高水含量的3号样品显著降低了簇绒牢度。这很容易通过使用较高的异氰酸酯指数来校正。

在样品4到6中，在指数为110时，低官能度很难使涂层织物的性能达到最佳程度。所有数据都是簇绒牢度的勉强够格值，而样品4是粘性粘合力（残留粘性）的勉强够格值。所有这些情况中，高指数提供了优良的性能。

在样品8和9中，在指数为110时得到优良的性能。在样品7中，卷边比优选的高，但这很容易通过降低异氰酸酯指数得到改善。

例2

对聚氨酯组合物的平均官能度对工艺参数影响的研究是通过用例1中所描述的一般过程制取大量的聚氨酯衬里组合物样品来进行的。第一组样品是使用了平均官能度为2.00的聚氨酯组合物。在第一组样品中，三分之一是由含水量为2%重量的织物制得，三分之一是用含水量为3%重量的织物制得，剩余部分是用含水量为4%重量的织物制得。对于每一种含水量的例子，其异氰酸酯指数是不同的，以便确定异氰酸酯指数的范围，使得到的涂层织物具有至少20磅（89 N）的簇绒牢度，卷边低于3厘米和粘性粘合力低于5磅（22 N）。然后用平均官能度为1.98和2.02的聚氨酯组合

物重复研究，试验的结果列在下面的表 2 中。

表 2

平均官能度	织物含水量	异氰酸酯指数范围
2.0	2 %	105 ~ 112
2.0	3 %	110 ~ 120
2.0	4 %	112 ~ 125
1.98	2 %	108 ~ 112
1.98	3 %	113 ~ 120
1.98	4 %	114 ~ 125
2.02	2 %	104 ~ 108
2.02	3 %	109 ~ 112
2.02	4 %	110 ~ 114

表 2 中的数据说明工艺参数的增加是由于控制了聚氨酯组合物的平均官能度。由官能度为 2 的组合物制得的样品性能理想，它比用官能度为 1.98 或 2.02 的组合物制得的样品的异氰酸酯指数范围宽。当进一步增加或降低官能度时，最佳异氰酸酯指数范围减少的更多。

使用仲羟基封端（终止）的聚醚显著地减小了最佳异氰酸酯指数的范围。