

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶



[12] 发明专利申请公开说明书

C08F 2/32

A61L 15/42 A61L 31/00

[21] 申请号 96192373.3

[43]公开日 1998年3月25日

[11] 公开号 CN 1177359A

[22]申请日 96.1.11

[30]优先权

[32]95.1.10 [33]US[31]08 / 370,697

[32]95.10.13[33]US[31]08 / 542,497

[86]国际申请 PCT / US96 / 00388 96.1.11

[87]国际公布 WO96 / 21682 英 96.7.18

[85]进入国家阶段日期 97.9.5

[71]申请人 普罗克特和甘保尔公司

地址 美国俄亥俄州辛辛那提

[72]发明人 约翰·C·戴尔 苏珊·N·劳埃德

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

代理人 巫肖南

权利要求书 4 页 说明书 35 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 由高内相乳液制备的用于月经垫的吸收件的泡沫

[57]摘要

本发明涉及能吸收血液和含血流体，尤其是月经的泡沫。这些吸收泡沫具有用于月经制品的吸收剂所要求的高的毛细吸收压，还具有足够的开孔以允许含血流体如月经中的不溶组分的自由流动。这些吸收泡沫是由水相与油相的体积重量比在约 20:1 至约 125:1 的范围内的高内相乳液 (HIPEs) 聚合而成。这些泡沫用作月经垫的吸收件是特别有用。

(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种能吸收血液和含血流体的聚合物泡沫材料, 该聚合物泡沫材料包含具有相互连通的开孔气泡的亲水性柔软非离子的聚合物泡沫结构, 该聚合物泡沫材料的特征在于该泡沫结构具有:

A)在少于 40 分钟, 优选少于 20 分钟内将人造月经流体(AMF)垂直芯吸到 5cm 高度的能力;

B)毛细比表面积在 0.0080 至 $0.040\text{m}^2/\text{cc}$ 范围内, 优选 0.010 至 0.030 , 最优选在 0.014 至 $0.026\text{m}^2/\text{cc}$ 范围内;

10 C)在 $31\text{ }^\circ\text{C}$ 5.1 kPa 的限制压力下 15 分钟时测量的抗压缩形变为 5 至 75 %, 优选为 10 至 65 %, 最优选为 15 至 60 %;

D)自由吸收容量为 20 至 125g/g ;

E)残余可水化盐的量小于 2 %, 优选小于 0.5 %。

15 2. 如权利要求 1 所述的泡沫材料, 其特征就在于所述的泡沫结构具有在平衡条件下芯吸至少 30g/g 的 AMF 到 5cm 高度的能力和保留/起始 AMF 吸收量 % 至少为约 50 %。

3. 如权利要求 1 至 2 任一项所述的泡沫材料, 其特征就在于该泡沫的数均气泡尺寸为 30 至 130, 优选 35 至 $60\text{ }\mu\text{m}$ 和数均孔径为 8 至 30, 优选为 10 至 $20\text{ }\mu\text{m}$ 。

20 4. 如权利要求 1 至 3 所述的泡沫材料, 其特征就在于该泡沫的干燥密度为 0.014 至 0.024g/cc 。

5. 一种特别适合于吸收月经流体的月经垫, 所述的月经垫包括:

I)流体可渗透的顶层;

II)底层; 和

25 III)置于所述顶层和所述底层以及月经垫的使用者的流体排放区域之间的吸收芯, 所述吸收芯的特征在于它包含由权利要求 1 至 5 任一项的泡沫材料制成的吸收件。

6. 如权利要求 5 所述的月经垫, 其特征就在于所述吸收芯在所述顶层和所述吸收件之间还包含一流体吸收层。

30 7. 如权利要求 5 所述的月经垫, 其特征就在于所述吸收件包含毛细虹吸比表面积为 0.014 至 $0.020\text{m}^2/\text{cc}$ 的上泡沫层和毛细虹吸比表面积比所述的上泡

沫层的高且为 0.020 至 0.026m²/cc 的下泡沫层。

8. 如权利要求 5 所述的月经垫, 其特征在于所述吸收件是上层吸收/分配件且其中所述的吸收芯还包含与所述上层件流体相通且包含吸收凝胶材料的下层流体储存/再分配件, 所述下层件优选包含层压在两织物层之间的吸收凝胶材料。

9. 一种选自止血垫、绷带、伤口包扎带、手术单的吸收制品, 其特征在于该吸收制品包含权利要求 1 至 4 任一项的泡沫材料。

10. 一种制备能吸收血液和含血流体的吸收聚合物泡沫材料的方法, 其特征在于该方法包括如下步骤:

A) 由下列物质形成油包水乳液:

1) 油相, 包含:

a) 85 至 98 重量%, 优选 90 至 97 重量%的能形成 Tg 为 50 °C 或更低, 优选为 15 至 30 °C 的共聚物的单体组份, 该单体组份包含:

i) 约 45 至约 70 重量% 至少一种基本上不溶于水的能形成 Tg 为 35 °C 或更低的无规立构非晶聚合物的单官能单体;

ii) 约 10 至约 40 重量%的至少一种基本上不溶于水的能提供与苯乙烯所提供的柔韧度大致相等的柔韧度的单官能共聚单体;

iii) 约 5 至约 25 重量%的基本上不溶于水的的多官能交联剂, 该交联剂选自二乙烯基苯、三乙烯基苯、二乙烯基甲苯、二乙烯基二甲苯、二乙烯基萘、二乙烯基烷基苯、二乙烯基菲、二乙烯基联苯、二乙烯基二苯基甲烷、二乙烯基苜、二乙烯基苯基醚、二乙烯基二苯基硫醚、二乙烯基咪喃、二乙烯基硫醚、二乙烯基砷及其混合物; 和

iv) 约 0 至约 15 重量%的基本上不溶于水的第二多官能交联剂, 该交联剂选自多官能丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺及其混合物; 和

b) 2 至 15 重量%, 优选 3 至 10 重量%的乳化剂组份, 该乳化剂能溶于油中且适于用于形成稳定的油包水乳液, 该乳液组份包含: (i) 占乳化组份至少 40 重量%的第一乳化剂, 该乳化剂组份选自: 线型不饱和 C₁₆ - C₂₂ 脂肪酸的双甘油单酯, 支化 C₁₆ - C₂₄ 脂肪酸的双甘油单酯, 支化 C₁₆ - C₂₄ 醇的双甘油单酯, 线型不饱和 C₁₆ - C₂₂ 醇的双甘油单酯, 线型饱和 C₁₂ - C₁₄ 醇的双甘油单酯, 线型饱和 C₁₆ - C₂₂ 脂肪酸的脱水山梨醇单酯,

- 支化 $C_{16} - C_{24}$ 脂肪酸的脱水山梨醇单酯, 及其混合物; 或(ii)占所述乳化组份至少 20 重量%的第一乳化剂和第二乳化剂的混合物, 第一乳化剂和第二乳化剂的重量比为约 50:1 至约 1:4; 所述的第二乳化剂选自: 长链 $C_{12} - C_{22}$ 二脂族短链 $C_1 - C_4$ 二脂族季铵盐, 长链 $C_{12} - C_{22}$ 二烷酰基(链烯酰基)-2-羟乙基短链 $C_1 - C_4$ 二脂族季铵盐, 长链 $C_{12} - C_{22}$ 二脂族咪唑啉季铵盐, 短链 $C_1 - C_4$ 二脂族长链 $C_{12} - C_{22}$ 单脂族苜基季铵盐, 及其混合物; 和
- 5 2)包含含有 0.2 至 20 重量%, 优选 1 至 10 重量%的溶于水的电解质, 优选氯化钙的水溶液的水相;
- 3)水相与油相的体积重量比在 20:1 至 125:1 的范围内; 优选 40:1 至 70:1;
- 10 和
- B) 在油包水乳液的油相中聚合单体组份以形成能吸收和分散含血流体的聚合物泡沫材料;
- C)洗涤聚合物泡沫材料以将残余电解质的含量降低到低于 2 %;
- D)用有效量的合适的亲水性表面活性剂处理经过水洗的泡沫;
- 15 E)对水洗过的泡沫进行脱水直到含湿量为 40 % 或更低, 优选为 5 至 15%。
11. 如权利要求 10 所述的方法, 其特征在于步骤 B)的聚合物泡沫在步骤 C)之前被切成片状。
12. 如权利要求 10 至 11 任一项所述的方法, 其特征在于所述单体组份
- 20 包含:
- i) 50 至 65 重量%选自由下列物质组成的组的单体: $C_4 - C_{14}$ 丙烯酸烷基酯、丙烯酸芳酯、 $C_6 - C_{16}$ 的甲基丙烯酸烷基酯、丙烯酰胺、 $C_4 - C_{12}$ 的烷基苯乙烯及其混合物;
- ii) 15 至 40 重量%选自由下列物质组成的组的共聚单体:苯乙烯, 乙烯基
- 25 苯及其混合物; 和
- iii)12 至 18 重量%的二乙烯基苯。
13. 如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于单体(i)选自由下列物质组成的组: 丙烯酸丁酯, 丙烯酸己酯, 丙烯酸辛酯, 丙烯酸 2 - 乙基己酯, 丙烯酸壬酯, 丙烯酸癸酯, 丙烯酸十二烷基酯, 丙烯酸异癸酯, 丙烯酸十四烷基
- 30 酯, 丙烯酸苜酯, 丙烯酸壬基苯酯, 甲基丙烯酸己酯, 甲基丙烯酸辛酯, 甲基丙烯酸壬酯, 甲基丙烯酸癸酯, 甲基丙烯酸十二烷基酯, 甲基丙烯酸异癸

酯，甲基丙烯酸十四烷基酯，N - 十八烷基丙烯酰胺，p - n - 辛基苯乙烯及其混合物。

14. 如权利要求 10 至 13 任一项所述的方法，其特征在于乳化剂组份包含第一乳化剂，该第一乳化剂占乳化组份至少 70 重量%，选自由下列物质组成的组：单油酸双甘油酯，单油酸脱水山梨醇酯，单异硬脂酸双甘油酯及其混合物。

15. 如权利要求 10 至 15 任一项所述的方法，其特征在于亲水性表面活性剂选自由下列物质组成的组： $C_{11} - C_{15}$ 醇的乙氧基化物， $C_{11} - C_{15}$ 脂肪酸的乙氧基化物，环氧乙烷、环氧丙烷及其混合物的分子量大于约 2000 的缩聚产物，环氧丙烷和丙二醇的缩聚产物；硫酸化的脂肪醇乙氧基化物，烷基醚硫酸酯，支化和直链烷基芳基乙氧基化物，硅氧烷 - 乙二醇共聚物及其混合物。

16. 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于 0.1 至 5 % 的亲水性表面活性剂在步骤 D) 后保留在泡沫材料中。

说明书

由高内相乳液制备的用于
月经垫的吸收件的泡沫

5

本申请是 U.S.S.N.08/370697(J.Dyer 于 1995 年 1 月 10 日提交)的部分继续申请。

10 本发明涉及能吸收血液和含血流体如月经的柔性、微多孔、开孔聚合物泡沫材料，该泡沫材料由高内相乳液制成。本发明尤其涉及用作月经垫，止血垫，绷带，伤口包扎带，手术单等吸收件的吸收泡沫材料。

15 吸收血液和血基流体的高吸收制品(如月经垫(例如卫生巾)，止血垫，绷带，伤口包扎带，手术单)的开发是具有挑战性的。与水和尿相比，血液和含血流体如月经是溶解和未溶解组份(如红细胞或红血球)的相对复杂的混合物。尤其是，含血流体如月经要比水和尿粘稠得多。这一较高的粘度阻碍了常规吸收制品有效而快速地将这些含血流体转移到远离初始排出点的能力。这些含血流体中的未溶解的组分会潜在地堵塞这些吸收材料的毛细孔。这使得对含血流体如月经的合适吸收系统的设计非常困难。

20 对于月经垫，女士们已开始期望在舒适和合身、流体的保留以及最小的污染方面具有高性能。首先，流体从月经垫渗漏到内衣上被认为是完全不可接受的。改善月经垫的性能仍然是棘手的工作，虽然在月经垫的结构和用于这种结构的材料方面均已作出了若干改进。然而，排除渗漏，尤其是沿大腿内侧，而不损害合身性和舒适度，并非总能达到消费者所希望的需求。

25 卫生巾等的使用者，已开始期望这种产品的表面提供比一般布料和无纺材料所提供的更洁净、更卫生和更干燥的特点。目前的卫生巾产品通常都提供有无纺的或成型薄膜可渗透顶层，该顶层是用来使排出的月经流体快速地流过并流入下层的吸收结构。吸收的月经流体的这一快速流动是用来在靠近这一产品的使用者一侧提供更干燥更清洁的表面。

30 现行月经垫(如卫生巾)的吸收结构通常包括一层或多层纤维层以从可渗透的顶层吸收排出的月经流体并将其分散到下层的储存区域。现有月经产品的相对较薄形式的吸收结构通常包括一靠近可渗透顶层的流体吸收层(通常称作“第二顶层”)。该“第二顶层”通常由气流成网织物或合成无纺布制成。

放置在此第二顶层之下的是通常由气流成网或湿法成网织物制成的主吸收芯。吸收芯通常包含一能被包裹或封装在该织物中的粒状吸收性凝胶材料。这些被包裹或被封装的吸收芯通常是指织物层压吸收芯。参见例如 US4950264 (Osborn, 1990 年 8 月 21 日授权)和 US5009653 (Osborn, 1991 年 4 月 23 日授权)中公开了用于卫生巾制品的织物层压吸收芯。

现有的由纤维层制成的月经吸收结构有许多问题。其一是难以保证顶层足够干燥。尤其是，已吸收月经流体能潜在地反渗过主顶层。这一现象通常称作“回潮”(“rewet”)。相对于主要和第二顶层而言，通过增加吸收芯对流体施加流体毛细压力，回潮可以大大降低。吸收芯与顶层构件间流体毛细压相差越大，提供与身体相接触的干燥顶层表面的潜力越大。然而，这一潜力只有在流体流过吸收芯的运动足够快时才能实现。

现有的月经吸收结构，尤其是使用这种结构的月经垫，也具有了很大的可能性弄脏裤子和身体。这是因为吸收结构缺少回弹性，从而导致吸收垫聚束在一起。缺乏回弹性，以及相应的聚束，也已使得这些现有的月经垫为使用者提供较差的合身性和舒适感。

另一种常规月经吸收结构是吸收泡沫。吸收泡沫可具有所希望的浸润完整性，在该物品穿着的整个期间可提供适体的感觉，并可在使用过程中形状的变化(如未受控制的膨胀，聚束等)降到最小。此外，含这些泡沫结构的吸收物品能够容易地以工业规模生产。例如，吸收芯可简单地从连续的泡沫片冲压而得，而且可设计得比常规吸收性纤维织物高得多的完整性和均匀性。这些泡沫还能制成任何希望的形状，或甚至成型为一体化的月经垫，或用于吸收血液或含血流体的其它吸收制品如止血垫，绷带，伤口包扎带，手术单等。

已有将各种类型的泡沫用于止血垫、卫生巾和其它吸收血液和含血流体的制品的建议。参见例如 US4110276(DesMarais, 1978 年 8 月 29 日授权，由聚氨酯、纤维素或丁苯橡胶制成的可用于止血垫和卫生垫的柔软、开孔泡沫); US4752349(Gebel, 1988 年 6 月 21 日授权，用表面活性剂亲水处理的密度在 0.1 至 0.8g/cc 之间的“中等气泡尺寸”泡沫); US4613543(Dabi, 1986 年 9 月 28 日授权，用于月经制品的亲水多孔聚合物); US3903232(Wood 等，1975 年 9 月 2 日授权，用于生物医学应用，包括月经装置的压缩的亲水聚氨酯泡沫); US4049592(Marans 等，1977 年 9 月 20 日授权，对所接触的液体或

体液具有高度吸收性的，可用于卫生巾等的可生物降解的亲水性聚氨酯泡沫)。用于这些制品的现有的泡沫倾向于具有相对较大的气泡尺寸。结果，现有的这些泡沫对血液和含血流体没有足够的流体毛细压以从月经制品如卫生巾的顶层上快速地吸收排出的月经流体。这会导致不希望的回潮，因为与身体直接相接触的表面保留了部分流体没有吸收进吸收芯中，因而有可能转移回到使用者的身体上。

也已有由高内相乳液(High internal Phase Emulsion, 此后称作“HIPE”)制备的适于制作吸收产品的吸收泡沫。参见例如，US5260345(DesMarais等1993年11月9日授权)，和US5268224(DesMarais等，1993年12月7日授权)。这些吸收性HIPE泡沫提供了所希望的流体处理性能，包括:(a)更好的芯吸(wicking)和流体分配特性，以将流体从其初始的接收区转移到泡沫结构中未使用的平衡区，这样使得有能力接受随后喷出的流体，和(b)在受力，即在受压力的情况下，具有较高的储存容量和较高的流体容量。这些HIPE吸收泡沫也是足够柔软的以提供这些吸收制品的使用者以高度的舒适感；部分这些泡沫可以制造得相对较薄直到被已吸收的体液润湿。同样参见US5147345(Young等，1992年9月15日授权)，和US5318554(Young等，1994年6月7日授权)，这两篇专利描述了含有流体吸收/分配件的吸收芯(该部件可以是亲水性、柔软、开孔泡沫，如蜜胺-甲醛泡沫(如，BASF生产的BASOTECT))，和基于HIPE吸收泡沫的流体储存/再分配件。

HIPE泡沫能提供从身体上或靠近身体的顶层上移走大部分月经流体所必须的流体毛细压，从而使回潮最小化。然而，已经发现通常存在于现有的HIPE泡沫中残余的可水合盐如氯化钙会损害这些泡沫对血液和含血流体的快速吸收，尤其是这些流体在泡沫中的芯吸。如上所述，血液和含血流体如月经的粘度比水和尤其是尿要高得多。这些流体的较高的粘度在这些盐的存在下会进一步增加。而且，现有的HIPE泡沫通常具有的泡沫微结构太小而使得血液和含血流体中的不溶组份如红细胞难以进入。

因此，人们希望能够制造一种开孔吸收聚合物泡沫材料，尤其是一种吸收HIPE泡沫，该材料(1)能快速吸收血液和含血流体如月经；(2)能用作相对较薄的月经垫(如卫生巾)和别的月经制品如止血垫，以及伤口包扎带，绷带，手术单等的吸收件；(3)允许具有较高的毛细或渗透吸收压的储存件分离该液体；(4)保持含血流体的来源点相对免于回潮，即使是在“喷出”状态下和承

受压力时; (5)对使用者而言该吸收制品是柔软而舒适的, 和(6)具有相对高的流体容量以有效利用较昂贵的组份。

虽然许多使用者希望较薄的月经产品, 也有对相对较厚产品的显著需求。例如, 较厚的产品能提供明显更好的吸收和保留流体的能力。较厚的产品也能提供改善的合身性。因此希望具有一种相对较薄的吸收泡沫材料作为月经制品的吸收芯以允许使用不贵的填料(如气毡(airfelt))以提供体积/厚度。

本发明涉及能吸收血液和含血流体如月经然后将这些吸收的流体有效地转移到泡沫的其它区域的聚合物泡沫材料。这些吸收性聚合物泡沫材料包括亲水、柔软、非离子的具有相互连通的开孔气泡的聚合物泡沫结构。该泡沫结构具有:

A)在少于约 60 分钟内将人造月经流体(AMF)垂直芯吸到 5cm 高度的能力;

B)毛细比表面积在约 0.0080 至约 0.040m²/cc 范围内;

C)在 31 °C 0.74psi 的限制压力 15 分钟后测量的耐压缩形变为约 5 至约 95 %;

D)自由吸收容量为约 20 至约 125g/g; 和

E)残余可水化盐的量小于约 2 %。

本发明的泡沫的一个特别重要的贡献是这些泡沫的气泡间的连接通道(孔)足够大以便不溶固体如红细胞(平均直径 8 μ m)通过。结果, 这些孔不会被泡沫所吸收的血液和含血流体堵塞或阻碍。虽然气泡和孔足够大到允许血液和含血流体中的不溶组份自由运动, 但是它们足够小以产生用于月经制品的吸收剂所需要的必须的高毛细吸收压。也就是说, 这些泡沫结合了高毛细吸收压和足量的开口以允许血液和含血流体如月经中的不溶组份自由运动。通常, 这些泡沫的气泡(cell)具有的数均气泡尺寸为约 20 至约 180 μ m, 而这些气泡间的孔(hole)的数均孔径约 4 至约 30 μ m。

本发明还涉及通过将特定类型的油包水乳液或具有相对少量的油相和相对多量的水相的 HIPE 聚合得到这些吸收泡沫的方法。该方法包括如下步骤:

A)在温度约 50 °C 或更高和低剪切混合下, 由下列物质形成油包水乳液:

1)油相, 包括:

a)约 85 至约 98 重量%的能形成 Tg 为约 50 °C 或更低的共聚物的单体组

份, 该单体组份包括:

i)约 45 至约 70 重量% 至少一种基本上不溶于水的能形成 Tg 为约 35 °C 或更低的无规立构非晶聚合物的单官能单体;

5 ii)约 10 至约 40 重量% 的至少一种基本上不溶于水的能提供与苯乙烯所提供的韧度大致相等的韧度的单官能共聚单体;

10 iii)约 5 至约 25 重量% 的基本上不溶于水的的多官能交联剂, 该交联剂选自:二乙烯基苯, 三乙烯基苯, 二乙烯基甲苯, 二乙烯基二甲苯, 二乙烯基萘, 二乙烯基烷基苯, 二乙烯基菲, 二乙烯基联苯, 二乙烯基二苯基甲烷, 二乙烯基苜, 二乙烯基苯基醚, 二乙烯基二苯基硫醚, 二乙烯基咪喃, 二乙烯基硫醚, 二乙烯基砷, 及其混合物; 和

iv)约 0 至约 15 重量% 的基本上不溶于水的第二多官能交联剂, 该交联剂选自:多官能丙烯酸酯, 甲基丙烯酸酯, 丙烯酰胺, 甲基丙烯酰胺, 及其混合物; 和

15 b)约 2 至约 15 重量% 一种乳化剂组份, 该乳化剂能溶于油相且适用于形成稳定的油包水乳液, 该油包水乳液包括:(i)占乳化组份至少 40 重量% 的第一乳化剂, 该乳化剂选自:线型不饱和 C₁₆ - C₂₂ 脂肪酸的双甘油单酯, 支化 C₁₆ - C₂₄ 脂肪酸的双甘油单酯, 支化 C₁₆ - C₂₄ 醇的双甘油单脂族醚, 线型不饱和 C₁₆ - C₂₂ 醇的双甘油单脂族醚, 线型饱和 C₁₂ - C₁₄ 醇的双甘油单脂族醚, 线型不饱和 C₁₆ - C₂₂ 脂肪酸的脱水山梨醇单酯, 支化 C₁₆ - C₂₄ 脂肪酸的脱水山梨醇单酯, 及其混合物; 或(ii)占所述乳化组份至少 20 重量% 的第一乳化剂和某些第二乳化剂的混合物, 第一乳化剂和第二乳化剂的重量比为约 50:1 至约 1:4; 和

2)包含含有约 0.2 至约 20 重量% 的可溶于水的电解质的水溶液的水相;

3)水相与油相的体积重量比在 20:1 至 125:1 的范围内; 和

25 B)在油包水乳液的油相中聚合单体组份以形成聚合物泡沫材料; 和

C)洗涤聚合物泡沫材料以将残余电解质的含量降低到低于约 2 %

D)用有效量的合适的亲水性表面活性剂处理经过水洗的泡沫; 和

E)对泡沫进行脱水直到含水量为 40 % 或更低。

30 本发明的方法允许这些吸收泡沫的气泡和孔足够小以提供高的毛细吸收压但足够大以防止或最小化这些流体的不溶组份引起的堵塞。另外, 该方法从泡沫中除去了大部分的残余电解质(即可水化盐)。虽然这些可水化盐在

开始形成 HIPE 的过程中通常是需要的，但是其在所得泡沫中的存在会不利地影响泡沫吸收血液和含血流体如月经的能力，尤其是泡沫中这些盐的浓度增加时。相应地，希望降低泡沫中这些可水化盐的含量。

5 本发明也涉及含有一种或多种本发明的泡沫材料作为吸收芯的月经产品。

附图中图 1 所示为含有本发明的 HIPE 泡沫作为吸收件的月经产品的顶视图。

附图中图 2 所示为沿图 1 的线 2 - 2 的横断面视图。

10 附图中图 3 所示为根据本发明的代表性吸收聚合物泡沫的截面的显微照片(放大 250 倍)该泡沫由 50:1 的水油重量比的 HIPE 在 74 °C 浇铸而成，其中单体件由重量比为 5:21:14:60 的苯乙烯(STY):乙基苯乙烯(EtS):二乙烯基苯(DVB):丙烯酸 2 - 乙基己酯(EHA)组成，并且使用了 5.5 % (油相重量)的单油酸双甘油酯(DGMO)和 1 % 的二脂二甲基硫酸甲酯铵乳化剂。

15 图 4 所示为用作放在本发明的吸收泡沫材料下面的可选的阻挡层的代表性聚合物泡沫的截面的显微照片(放大 50 倍)。该泡沫是由具有 62.4:1 的水油重量比的 HIPE 在 156 ° F 和 1300RPM 下浇铸而成，其中单体组份由重量比为 19:14:55:12 的乙基苯乙烯(EtS):二乙烯基苯(DVB):丙烯酸 2 - 乙基己酯(EHA):1, 6 - 己二醇二丙烯酸酯(HDDA)组成，并且使用了 8 % (油相重量)的肉豆蔻酸脱水山梨醇酯和 1 % 的二脂二甲基硫酸甲酯铵乳化剂。

20 图 5 是图 4 所示泡沫的显微照片，但放大了 250 倍。

图 6 是图 4 所示泡沫的显微照片，但放大了 1000 倍。

I. 聚合物吸收泡沫

A. 泡沫的一般特征

25 在吸收制品和结构中有用的根据本发明的聚合物泡沫是高度开孔的。这意味着泡沫的各个气泡完全地、不受阻碍地与相邻气泡相通。在这种基本上开孔的泡沫结构中的气泡具有气泡间开孔或“窗户”(孔)，这些开孔提供足够大的通道以允许血液和含血流体如月经自由而容易地在泡沫结构中从一个气泡转移到另一个气泡中去，即使是这些流体含有某些不溶组份。另一方面，这些气泡和连接通道足够小以提供必需的高毛细吸收压(即每体积的毛细比
30 表面积)以使这些流体有效地流过泡沫。

这些大量开孔的泡沫结构一般具有网状特征，并且单个的气泡被许多相

互连接的三维支化网包围着。构成支化网的聚合材料纤维丝可以被称为“柱架”。有典型的柱架型结构的开孔结构泡沫以实例方式示于图 3 的显微照片中。对本发明的目的来说，如果泡沫结构中至少 80 % 的气泡(至少 1 μ m 大小)与至少一个相邻的气泡是液体相通的话，那么，该泡沫材料就是“开孔”的。

除了是开孔的外，还需要使这些聚合物泡沫充分亲水以允许泡沫吸收血液和含血流体。泡沫结构的内表面通过在聚合后遗留在泡沫结构中的残余亲水性表面活性剂而产生亲水性，或通过选择的聚合后泡沫处理方法(如下所述)来产生。

10 在本发明中有用的聚合泡沫也具有某种程度的相互关联和相互依靠的结构和机械性能、特征和/或特性。应当理解这些泡沫在泡沫与待吸收的血液和含血流体相接触之前，在不同的时间可具有不同的性质、特征和/或特性。例如，在它们的制造、运输、储存等期间，泡沫的密度和/或气泡尺寸值可以在下文陈述的这些参数的范围之外，例如如果它们是在密实状态(collapsed state)储存或受包装压缩时。但是，如果它们后来经受物理的改变，使得在它们与待吸收的血液和含血流体接触前和/或接触期间的至少某些点，具有了在下文说明的所要求的这些性质、特征和/或特性的值话，这些泡沫材料仍然是在本发明的范围内。

20 本发明的泡沫也可以在与 US5387207(Dyer 等， 1995 年 2 月 7 日授权)中所述条件相似的密实状态使用。这些泡沫一般包括那些具有更精细的微结构(更高的毛细比表面积)的相对较弱的泡沫。这些泡沫在经过洗涤、用润湿剂处理和干燥后保持密实。与 US5387207 中所述的泡沫不同，本发明的泡沫通过适量的加热(如 60 $^{\circ}$ C 加热几小时)能重新扩张。或者它们可在维持产品使用前的单薄状态下使用。在放到血液和含血流体中时，这些密实泡沫恢复其
25 初始的厚度和流体容量。这些泡沫在从接受点有效地分散血液和含血流体方面也是有用的，因为泡沫的未膨胀区域所施加的流体毛细压超过了泡沫的被润湿的膨胀区域的流体毛细压。这些材料通常在放置在本发明的较大气泡泡沫(用来快速吸收血液和含血流体)下时作用良好。除非另有说明，此处所述的这些密实泡沫的性能是泡沫在膨胀状态时所具有的性能。

30 B 对吸收和转移血液和含血流体重要的泡沫特征

1 垂直芯吸容量 (Vertical Wicking Capability)

在固定的时间段内,给定量的流体的垂直芯吸(即在与重力相反方向上的流体芯吸)是此处吸收泡沫的一个特别重要的性能特征。流体芯吸通过多孔结构的速度通常是结构开孔、结构的表面对流体的亲和力和流体的粘度的函数。这一参数通常是测量 22 °C 下试验流体,即人造月经流体(AMF)在一储存池中垂直芯吸通过一特定尺寸的测试泡沫条 5cm 距离所需的时间。这一垂直芯吸测试在后面的测试方法部分描述。为了特别用作吸收月经的月经产品,本发明的泡沫吸收剂垂直芯吸 AMF5cm 的时间少于 60 分钟。更优选的是,本发明优选的泡沫吸收剂垂直芯吸 AMF5cm 的时间少于 20 分钟,最优选少于 15 分钟。

10 本发明的泡沫吸收剂还优选在平衡条件下芯吸高容量的流体到特定高度。优选这些泡沫芯吸至少约 AMF 30g/g (AMF 的克数/干燥泡沫克数)到约 5cm 的高度,更优选至少约 AMF 40g/g。特别优选的泡沫吸收剂将芯吸至少 AMF 45g/g 到约 5cm 的高度。测量在平衡条件下芯吸流体到特定高度的能力的方法在后面的测试方法部分描述。

15 2. 毛细比表面积

“毛细虹吸比表面积”是试验流体能够接近的聚合物网状结构的试验流体能接近的表面积的度量。毛细虹吸比表面积可通过泡沫中的气泡单元的尺寸和聚合物的密度来测量,因此,毛细虹吸比表面积是能定量地表示,由泡沫网状结构所提供的参与了吸收的固体表面的总量的一种方式。就本发明的目的而言,毛细虹吸比表面积用在 US5387207(Dyer 等, 1995 年 2 月 7 日授权,此处引入作为参考)的测试方法部分提出的方法测定。

通常,一定体积泡沫的表面积随气泡结构变小(“更精细”)而增大。较高的表面积对于在泡沫内快速移动血液和含血流体如月经方面,是非常理想的。然而,泡沫的表面积能达到某一点,在这一点流体吸收速率变得有限并且流体中不溶组份不再那么容易地从一个气泡转到另一个气泡的可能性也增加。相应地,必须在特定范围内选择泡沫的表面积以平衡这些竞争因素。用作月经产品的吸收元件的本发明的聚合物泡沫的毛细虹吸比表面积在约 0.0080 至约 0.040m²/cc 范围内。通常毛细虹吸比表面积在约 0.010 至约 0.030m²/cc 范围内,优选在约 0.012 至约 0.026m²/cc 范围内。

30 对使用两层吸收泡沫的吸收芯而言,优选上泡沫层(面对使用者身体)的毛细虹吸比表面积较低,例如从约 0.012 至约 0.020m²/cc,而下泡沫层的毛

细虹吸比表面积较高，例如从约 0.020 至约 0.026m²/cc。这样，下泡沫层将具有较高的流体毛细压，使其能从上泡沫层吸收流体，从而保持使用者的身体与流体相对免于接触。(由上可知在使用多于两层泡沫层时，各泡沫层的毛细虹吸比表面积优选随泡沫距使用者的距离的增加(即吸收产品中较下层)而增加)。

3. 抗压缩变形

本发明的泡沫的一个重要的力学性能是其由抗压缩变形(RTCD)决定的强度。此处泡沫所呈现的 RTCD 是聚合物模量以及密度和泡沫网络结构的函数。而聚合物的模量由 a) 聚合物组成； b) 泡沫的聚合条件(例如，聚合是否完全，尤其是相对交联而言)；和 c) 聚合物被残余材料，如加工后残留在泡沫结构中的乳化剂，增塑的程度决定。

为了用作月经制品以及其它吸收制品的吸收件，本发明的泡沫必须适当地抵抗这些吸收材料在吸收和保留流体时遇到的力引起的形变或收缩。本发明的聚合物泡沫所呈现出来的 RTCD 可以通过测量饱和泡沫样品在一定的限制压力下保持一定时间所产生的形变来量化。进行此特定类型的测试的方法在后面叙述的测试方法部分描述。用作月经产品的吸收件有用的泡沫是那些其 RTCD，在限制压力(confining pressure) 0.74psi(5.1kPa)下呈现出典型的形变为泡沫结构的约 5 至约 95 % 压缩的泡沫。优选在此条件下产生的形变在 10 至 85 % 范围内，最优选在 15 至 80 % 之间。

4. 自由吸收容量

根据本发明的吸收泡沫的另一个重要性能是其自由吸收容量。对用作月经产品的吸收件而言，自由吸收容量是给定泡沫样品在平衡时每单位质量固体样品材料吸收进其孔结构中的试验流体(即合成尿)的总量。用作月经制品的吸收件特别有用的泡沫至少要满足最小自由吸收容量。本发明的泡沫的自由吸收容量可以采用 US5387207(Dyer 等，1995 年 2 月 7 日授权)中的测试方法部分所描述的方法进行测量。为了专门用作月经制品的吸收件，本发明的吸收泡沫应具有的自由吸收容量为每克干泡沫材料吸收合成尿约 20 至约 125g/g，优选为约 40 至约 70g/g，最优选为约 50g/g。

C. 聚合物泡沫的其它重要性能

1. 气泡和孔径

限定优选聚合物泡沫的一个有用的特征是其气泡尺寸。泡沫的气泡，尤

其是通过将包围相对无单体的水相液滴的含单体的油相聚合而成的气泡，经常基本上是球形的。这些球形气泡的尺寸或“直径”通常是用来表征泡沫常用的一个参数。由于在给定的聚合物泡沫的样品中的气泡没必要是约一样的尺寸，因此，平均气泡尺寸，即数均气泡直径将是常常所描述的。

5 气泡尺寸(cell size)是一个能影响根据本发明的泡沫的许多重要力学和使用性能的泡沫参数。由于气泡尺寸对毛细虹吸比表面积有影响，后者与泡沫的亲水性一起决定了泡沫的毛细作用，所以气泡尺寸是可以直接影响吸收泡沫的流体芯吸性能的泡沫结构参数，同样也是直接影响泡沫结构内产生的毛细压力的泡沫结构参数。

10 许多技术均可用来测量泡沫的平均气泡尺寸。测量泡沫的气泡尺寸最有用的技术包括基于泡沫样品的扫描电子显微镜照相的简单测量。例如，图 3 示出了根据本发明的典型的 HIPE 泡沫结构。叠加在显微镜照片上的是表示 20 微米长的标度。这一标度通过目测或图像分析法可以用来测得平均气泡尺寸。

15 此处给出的气泡尺寸的测量是以泡沫的数均气泡尺寸为基础的。用于根据本发明的月经产品的吸收件的泡沫优选的数均气泡尺寸为约 20 至约 180 微米，通常为约 35 至约 130 微米。

20 限定这些优选聚合物泡沫的另一个有用的特征是其孔径(hole size)。孔是指相邻气泡间的开孔，该开孔维持这些气泡间的流体相通。本发明的泡沫具有的孔径足够大以允许血液中不容组份，尤其是红细胞的通过以免得这些流体通道的堵塞。

25 测量孔径优选的技术是上面讨论过并示于图 3 中的基于泡沫样品的扫描电子显微镜照相的图象分析。此处给出的孔径的测量值是以泡沫的数均孔径为基础的。用于根据本发明的月经产品的吸收件的泡沫优选的数均孔径为约 4 至约 30 微米，优选为约 10 至约 28 微米。虽然孔径大于约 30 微米的泡沫允许血细胞的通过，但不具有提供本发明的泡沫的流体毛细吸收压所必需的精细的微结构。

2. 泡沫密度

30 此处所指“泡沫密度”是指在空气中干燥泡沫每立方厘米泡沫体积的泡沫的克数。与毛细虹吸比表面积一样，泡沫的密度可影响吸收泡沫的许多使用性能和力学性能，如吸收泡沫的 RTCD。同样重要的是，泡沫的密度控制

了这些泡沫的吸收容量(单位 g/g)。这会影 响这些泡沫作为月经产品的吸收件的成本有效性和用途。

提供测定每单位体积的泡沫结构的固体泡沫材料质量的任何适宜的重量分析方法都可以用来测量泡沫的密度。例如，US5387207(Dyer 等，1995 年 2 月 7 日授权)的测试方法部分更详细描述 的 ASTM 重量分析法是可以用来测定密度的优选的方法。用作月经产品的吸收件的本发明的聚合物泡沫具有的干基密度值为约 0.008 至约 0.05g/cc，优选在 0.014 至约 0.024g/cc，最优选在约 0.02g/cc。

3. 水平重力芯吸

10 本发明的泡沫的一个首要的优点是其保留所吸收的血液和含血流体的能力，即使是在遭受压力载荷的时候。没有足够强度(RTCD)的泡沫在使用过程中将易于压挤出多余的流体。在月经制品的使用者的机械压力下，该可流动的流体会排出吸收芯并向上通过顶层。结果，顶层被该排出的流体“回潮”，这样顶层就不够干燥了。

15 本发明的泡沫的使回潮最小化的能力可以与其保留所吸收的流体的能力相互关联。这些泡沫的保留吸收的流体的能力可以通过水平重力芯吸(Horizontal Gravimetric Wicking, HGW)来测量，其测量方法在后面的测试方法部分叙述。就本发明的目的而言，该 HGW 测量值是用保留的 AMF 吸收量与初始 AMF 吸收量的百分比，或“保留的/初始的 AMF 吸收量%”来表示的。
20 本发明的泡沫通常具有的保留的/初始的 AMF 吸收量%至少约 50%，优选至少约 65%。

II 聚合物泡沫阻隔层

如此处所述，许多月经产品使用者喜欢相对较厚的月经垫。这种月经垫优选使用具有多孔吸收/润湿完整性性能的不贵的填充材料。然而，使用这种
25 材料时，所得的吸收制品在美学和/或使用性能方面会有所损害。由于本发明的吸收聚合物泡沫提供高的流体吸收/储存能力，所以可以使用这样的填充材料而不会损害其使用性能。例如，在使用过程中使填料(如 airfelt)相对流体不接触会导致较少的聚束和/或条痕。这会导致使用过程中较好的吸收芯和产品完整性。为了进一步有利于保持相对干燥的填料层，在本发明的一个优选的
30 实施方案中使用了一种聚合物泡沫材料(此处称作“阻隔层”)作为吸收芯材料的最下层。这一可选的阻隔层是有用的，因为它显著限制了血液/流体流进

泡沫吸收芯材料下面的可选材料(例如填料如 airfelt)。

5 为了防止流体流进紧位于底层上面的填料，阻隔层优选具有平均气泡尺寸为约 15 至约 50 微米，优选约 25 至约 35 微米；平均孔径为约 4 至约 9 微米，优选约 5 至约 7 微米。这些相对小的气泡尺寸趋于将血液和含血流体中的红细胞过滤掉，从而防止这一有色物质流进下层的填料中去。流进阻隔层的流体被与此结构相关的相对高流体毛细压进一步保留。因此，当泡沫吸收芯放置在例如气流成网纤维芯上部时，阻隔层起到了防止气流成网芯被流体污染(这会引引起气流成网芯改变其外形，并失去其完整性和/或被红色污染)的作用。

10 虽然阻隔层的主要作用是阻碍流体(尤其是血液)流向制品的下层，但是该泡沫材料优选具有使流体流离使用者的能力。因此，优选阻隔层具有比放置在其上(靠近使用者)的吸收泡沫层高的毛细虹吸比表面积。例如在本发明 I - b 部分对具有毛细比表面积的本发明的双泡沫层进行了描述，优选阻隔层具有的毛细虹吸比表面积为约 0.040 至约 0.080m²/cc。这样，吸收芯的泡沫层具有连续升高的流体毛细压，从而将流体排离使用者的身体。在吸收泡沫材料(上述的)已经达到其容量或流体被“挤出”放置在阻隔层上的泡沫层的情况下，阻隔层吸收和储存流体的能力会使制品保留流体的能力增加。

III 由 HIPE 制备聚合物泡沫

A 概述

20 通过将具有较高的水相与油相比率的某些油包水乳液(在本技术领域通称为“HIPEs”)的聚合可以制备本发明的聚合物泡沫。从这些乳液聚合所生成的聚合物泡沫材料此处称为“HIPE 泡沫”。

用来生成 HIPE 乳液的水和油相的相对量与许多其它参数一起，对于决定生成的聚合物泡沫的结构、力学性能和使用性能方面是重要的。具体地说，
25 HIPEs 中水与油的比率可以按下式随最终的泡沫密度成反比地变化：

$$\text{密度} = 1/(\text{水油比} + 1)$$

这可影响泡沫的气泡尺寸和毛细比表面积及形成泡沫的柱架的大小。用来制备本发明的 HIPE 泡沫的乳液通常具有的水与油相的体积重量比为约 20:1 至 125:1，更优选为约 40:1 至约 70:1，最优选约 50:1。

30 I 油相组份

HIPE 乳液的连续油相包含聚合生成固体泡沫结构的单体。这一单体组

份配制成能形成 Tg 为约 50 °C 或更低, 一般为约 15 °C 至约 30 °C 的共聚物(由动态力学分析(DMA)测试 Tg 的方法在此后的测试方法部分描述)。该单体组份包括:(a)至少一种能形成 Tg 为约 35 °C 或更低的无规立构非晶聚合物的单官能单体(见 Brandup, J.; Immergut, E.H. 的聚合物手册一书, “ Polymer Handbook”, 第二版, Wiley - Interscience, New York, NY, 1975, III - 139);

- 5 (b)至少一种单官能共聚单体, 用来改善泡沫的韧性或耐撕裂性; (c)第一多官能交联剂; 和(d)可选的第二多官能交联剂。单官能的单体及共聚单体和多官能交联剂的具体类型和量的选择对具有结构、力学性能和流体处理性能的所希望的组合的 HIPE 吸收泡沫的形成是重要的。
- 10 单体组分包括一种或几种单体, 它使生成的聚合物泡沫结构具有类似橡胶的性质。这些单体能生成高分子量(10000 以上)且玻璃化转变温度在约 35 °C 或更低的无规立构非晶聚合物。这种类型的单体包括, 例如, 丙烯酸 C₄ - C₁₄ 烷基酯类, 如丙烯酸丁酯、丙烯酸己酯、丙烯酸辛酯、丙烯酸 2 - 乙基己酯、丙烯酸壬酯、丙烯酸癸酯、丙烯酸十二烷基酯(月桂酯)、丙烯酸异
- 15 癸酯、丙烯酸十四烷基酯; 丙烯酸芳酯和丙烯酸烷芳酯类, 如丙烯酸苜酯、丙烯酸壬基苯酯; 甲基丙烯酸 C₆ - C₁₆ 烷基酯类, 如甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸辛酯、甲基丙烯酸壬酯、甲基丙烯酸癸酯, 甲基丙烯酸十二烷基酯(月桂酯), 甲基丙烯酸异癸酯, 甲基丙烯酸十四烷基酯; 丙烯酰胺类, 如 N - 十八烷基丙烯酰胺, C₄ - C₁₂ 的烷基苯乙烯, 如 p - n - 辛基苯乙烯, 异戊
- 20 二烯, 丁二烯, 及这些单体的组合。这些单体中, 最优选丙烯酸异癸酯, 丙烯酸十二烷基酯(月桂酯), 丙烯酸 2 - 乙基己酯。单官能单体通常占单体组份重量的 45 % 至约 70 %, 更优选 50 % 至 65 %。

- HIPEs 的油相中使用的单体组份也包含一种或多种能向生成的聚合物泡沫结构提供与苯乙烯所提供的韧性大致相当的韧性的单官能共聚单体。较柔
- 25 韧性的泡沫呈现出基本上没有损坏的形变的能力。这些单官能共聚单体类型可以包括基于苯乙烯的共聚单体(如苯乙烯和乙基苯乙烯)或别的单体类型如甲基丙烯酸甲酯(其均聚物是有名的韧性的例子)。优选的这种类型的单官能共聚单体是基于苯乙烯的单体, 并且苯乙烯和乙基苯乙烯是最优选的这种类型的单体。单官能“增韧”共聚单体通常占单体组份重量的约 10 至约 40 %, 优选约 15 至约 40 %, 最优选约 18 至约 28 %。
- 30

在某些情况下, “增韧”共聚单体也能使目标聚合物具有所希望的类似

橡胶的性能。C₄ - C₁₂ 烷基苯乙烯，尤其是 p - n - 辛基苯乙烯是这种共聚单体的例子。对这些共聚单体而言，其用于单体件中的量是典型单体和共聚单体的总量。

5 单体组份也包含第一(和可选地第二)多官能交联剂。与单官能单体和共聚单体一起，交联剂特定类型和量的选择对最终实现优选的具有所希望的结构、力学和流体处理性能的组合的聚合物泡沫是相当重要的。

10 第一多官能交联剂可以从各种多乙烯基芳族和相关的多乙烯基材料中选择，如二乙烯基苯，三乙烯基苯，二乙烯基甲苯，二乙烯基二甲苯，二乙烯基萘，二乙烯基烷基苯，二乙烯基菲，二乙烯基联苯，二乙烯基二苯基甲烷，二乙烯基苜，二乙烯基苯基醚，二乙烯基二苯基硫醚，二乙烯基咪喃，二乙烯基硫醚，二乙烯基砷，及其混合物。二乙烯基苯通常以与乙基苯乙烯按 55:45 的比例的混合物的形式得到。可以用一种或另一种件来调整这些比例以使油相加浓。通常，向混合物中加入乙基苯乙烯组份同时减少苯乙烯在单体混合物中的量是有利的。二乙烯基苯与乙基苯乙烯的比率优选为约 30:70
15 至约 55:45，最优选为 35:65 至约 45:55。含有较高含量的乙基苯乙烯使生成的共聚物具有所需的韧性(与苯乙烯所带来的韧性相当)而不增加其 Tg。HIPE 油相中该第一交联剂的量通常为单体组份重量的约 8% 至约 22%，更优选为约 10 至约 18%，最优选为约 12 至约 16%。

20 可选的第二交联剂可以从多官能丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺及其混合物中选取。这些交联剂包括二-，三-和四-丙烯酸酯以及二-，三-和四-甲基丙烯酸酯；二-，三-和四-丙烯酰胺，以及二-，三-和四-甲基丙烯酰胺；以及这些交联剂的混合物。合适的丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯交联剂可以衍生自二醇，三醇和四醇，包括 1，10 - 癸二醇，1，8 - 辛二醇，1，6 - 己二醇，1，4 - 丁二醇，1，3 - 丁二醇，
25 1，4 - 丁 - 2 - 烯二醇，乙二醇，二甘醇，三羟甲基丙烷，季戊四醇，氢醌，邻苯二酚，间苯二酚，三甘醇，聚乙二醇，山梨糖醇等等(丙烯酰胺和甲基丙烯酰胺交联剂可以衍生自相应的二胺，三胺和四胺)。优选的二醇具有至少两个，更优选至少 4 个，最优选 6 个碳原子。HIPE 的油相中该第二交联剂的量通常为单体组份重量的约 0% 至约 15%，优选为约 0 至约 13%。

30 不受理论的束缚，据信，与单独使用可比量的第一或第二交联剂相比，该第二交联剂产生能更有效地形成强度的更均一的交联结构。该第二交联剂

也具有使玻璃-橡胶转变区变宽的作用。该较宽的转变区可以通过控制所用的两种类型的交联剂的相对量来加以调节以满足使用温度下所需要的特定强度和回弹要求。因此,只含有第一种类型交联剂的泡沫将显示出相对较窄的转变区。增加第二交联剂的量能使转变区变宽,虽然实际转变温度本身并没有改变。

HIPE 乳液油相的主要部分包括上述的单体、共聚单体和交联剂。这些单体、共聚单体和交联剂必须基本上是不溶于水的使得它们主要溶于油相,而在水相中不溶解。使用这些基本上不溶于水的单体确保得到的 HIPE 乳液具有适宜的特征和稳定性。当然,所用单体、共聚单体和交联剂的特别优选的类型是使生成的聚合物泡沫具有适宜的无毒性的和有适当的化学稳定性。如果在聚合后的泡沫加工和/或使用期间,这些单体、共聚单体和交联剂以很低的残留浓度存在的话,那么它们应优选低毒或没有毒性。

油相内另一个主要组份是乳化剂组份,它使得生成稳定的 HIPE 乳液。该乳化剂组份包括第一乳化剂和可选地第二乳化剂。尤其是单独使用时,这些第一乳化剂通常占乳化剂组分的至少约 40%,优选至少约 70%,其选自:线型不饱和 $C_{16} - C_{22}$ 脂肪酸的双甘油单酯,支化 $C_{16} - C_{24}$ 脂肪酸的双甘油单酯,支化 $C_{16} - C_{24}$ 醇的双甘油单脂族醚,线型不饱和 $C_{16} - C_{22}$ 醇的双甘油单脂族醚,线型饱和 $C_{12} - C_{14}$ 醇的双甘油单脂族醚,线型不饱和 $C_{16} - C_{22}$ 脂肪酸的脱水山梨醇单酯,支化 $C_{16} - C_{24}$ 脂肪酸的脱水山梨醇单酯,及其混合物。优选的第一乳化剂包括单油酸双甘油酯(如,优选大于约 40%,更优选大于约 50%,最优选大于约 70%的单油酸双甘油酯)和单油酸脱水山梨醇酯(如优选大于约 40%,更优选大于约 50%,最优选大于约 70%的单油酸脱水山梨醇酯),单棕榈酸脱水山梨醇酯和单异硬脂酸双甘油酯(如,优选大于约 40%,更优选大于约 50%,最优选大于约 70%的单异硬脂酸双甘油酯)。

用作本发明的乳化剂有用的线型不饱和和支化脂肪酸的双甘油单酯可以采用本领域熟知的方法,通过用脂肪酸酯化双甘油来制备。参见例如 US5387207(Dyer 等, 1995 年 2 月 7 日授权)中所公开的制备多甘油酯类的方法。双甘油可以买到或从富含双甘油的多甘油类中分离。线型,支化和不饱和脂肪酸可以买到。酯化反应的混合酯产品可以经过一次或多次真空蒸馏分馏出富含双甘油单酯的馏份。例如,可以使用 A CMS - 15A(C.V.C.Products

Inc.; Rochester, N.Y.)连续 14 英寸离心分子蒸馏器来分馏。通常, 多甘油酯原料在加热时先计量通过一除气单元, 然后计量送入蒸馏器的加热蒸发器的锥形筒管中进行真空蒸馏。馏出物收集在钟罩形表面上, 该表面能加热以利于除去馏出物。馏出物和残余物连续通过输送泵送走。所得到的酯产品混合物中的脂肪酸组份可以使用高分辨率气相色谱来测定。参见 US5387207 (Dayer 等, 1995 年 2 月 7 日授权)。所得混合酯产品中多甘油和多甘油酯的分布可通过毛细管超临界色谱来测定。

也可以制备线性饱和, 线性不饱和或支化双甘油单脂族醚, 其组成可采用本领域熟知的方法决定。也参见共同美国申请, 顺序号 08/514346(1995 年 8 月 9 日 Stephen A.Goldman 等提交, P & G 编号 5540c), 此处引入作为参考。

线性不饱和和支化脂肪酸的脱水山梨醇单酯可以买到或采用本领域熟知的方法制备。参见例如 US4103047(Zaki 等, 1978 年 7 月 25 日授权, 此处引入作为参考), 尤其是第 4 栏第 32 行至第 5 栏 13 行。混合脱水山梨醇酯产品可以真空分馏以产生富含脱水山梨醇单酯的组份。脱水山梨醇酯组份可用本领域熟知的方法测定, 如低分子凝胶渗透色谱。参见共同美国申请, 顺序号 08/514346(P & G 编号 5540c), 该文描述了这种方法用于多甘油脂族醚。

当这些第一乳化剂与某些第二乳化剂结合使用时, 第一乳化剂可包含少量的这些乳化组份, 即低至 20 % 的这些乳化组份。这些第二乳化剂组份至少可与第一乳化剂共溶于油相中。合适的第二乳化剂可以是阳离子型的, 包括长链 $C_{12} - C_{22}$ 二脂族短链 $C_1 - C_4$ 二脂族季铵盐类如二脂二甲基氯化铵、双十三烷基二甲基氯化铵和二脂二甲基硫酸甲酯铵, 长链 $C_{12} - C_{22}$ 二烷酰基(链烯酰基)-2-羟乙基短链 $C_1 - C_4$ 二脂族季铵盐如二脂酰基-2-羟乙基二甲基氯化铵, 长链 $C_{12} - C_{22}$ 二脂族咪唑啉季铵盐如甲基-1-脂酰氨基乙基-2-脂咪唑啉硫酸甲酯和甲基-1-油酰氨基乙基-2-油基咪唑啉硫酸甲酯, 短链 $C_1 - C_4$ 二脂族长链 $C_{12} - C_{22}$ 单脂苜基季铵盐如二甲基硬脂基苜基氯化铵; 阴离子型, 包括磺基丁二酸钠的 $C_6 - C_{18}$ 二脂族酯如磺基丁二酸钠的二辛酯和磺基丁二酸钠的双十三烷基酯; 和这些第二乳化剂的混合物。这些第二乳化剂可以买到或采用本领域熟知的方法制备。优选的第二乳化剂是: 二脂二甲基硫酸甲酯铵和二脂二甲基氯化铵。这些可选的第二乳化剂用于乳化剂组份时, 第一与第二乳化剂的重量比为约 50:1 至约 1:4, 优选 30:1 至

约 2:1。

生成 HIPE 乳液所使用的油相包括约 85 至约 98 重量%的单体组份和约 2 至 15 重量%的乳化剂组份。优选油相包括约 90 至 97 重量%的单体组份和约 3 至约 10 重量%的乳化剂组份。油相也可包含其它可选的成分。一种这样的
5 任选组份是本领域熟练技术人员所熟知的普通类型的油溶性聚合引发剂，如 US5290820(Bass 等，1994 年 3 月 1 日授权，此处引入作为参考)中所描述的。另一种优选的任选组份是抗氧化剂，如受阻胺性光稳定剂(HALS)和受阻酚性稳定剂(HPS)或任何别的能与所用的引发剂系统相容的抗氧化剂。其它任选组份包括增塑剂、填料、着色剂、链转移剂、溶解的聚合物等等。

10 2. 水相组份

HIPE 乳液的不连续水内相通常是含一种或几种溶解组份的水溶液。水相中一种主要溶解组份是水溶性的电解质。溶解的电解质使主要为油溶性的单体、共聚单体和交联剂在水相中溶解的趋势降至最小。反过来，在乳液聚合期间，这又使聚合物材料充满由水相小液滴生成的油/水界面处孔窗口的程
15 度减至最小。因此，电解质的存在和生成的水相的离子强度被认为决定了生成的优选聚合物泡沫是否开孔以及开孔程度。

任何能使水相具有离子强度的电解质均可使用。优选的电解质是一价、二价和三价的无机盐，例如碱金属和碱土金属的水溶性的卤化物如氯化物、硝酸盐和硫酸盐。其实例包括氯化钠、氯化钙、硫酸钠和硫酸镁。氯化钙是
20 在本发明最优选使用的。通常，用作 HIPE 乳液水相中的电解质浓度为水相重量的约 0.2 至 20%，更优选电解质占水相重量的 1 至约 10%。

HIPE 乳液通常还包括聚合引发剂。这种引发剂成分通常加入至 HIPE 乳液的水相中，并且它可以是任何常规的水溶性自由基引发剂。这种类型物质包括过氧化物如钠、钾和铵的过硫酸盐，过氧化氢，过乙酸钠，过碳酸钠等。
25 也可以使用常用的氧化还原引发剂体系。这样的体系可通过将前述的过氧化物与还原剂如亚硫酸氢钠、L-抗坏血酸或亚铁盐相结合来生成。

引发剂含量高达约 20mol % (以油相中可聚合单体的总摩尔数计)。更优选的引发剂含量为约 0.001 至约 10mole % (以油相中可聚合单体的总摩尔数计)。

30 3. 亲水表面活性剂

形成 HIPE 泡沫结构的聚合物优选基本上没有极性官能团。这意味着聚

合物泡沫的性质是相对憎水的。为了用作血液和含血流体如月经的吸收剂，这些泡沫通常需要进行进一步处理，以使泡沫相对更亲水一些。如果需要，泡沫的亲水作用一般是通过用亲水表面活性剂以下文详细描述的方式处理 HIPE 泡沫来实现的。

5 这些亲水表面活性剂可以是任何能提高聚合物泡沫表面的水润湿性的材料。合适的表面活性剂应该是无毒的和对粘膜无刺激性的。它应该能溶解或分散在温水中。优选亲水性表面活性剂在接近环境温度下是液体以在泡沫的制造过程中易于混入。合适的表面活性剂包括： $C_{11} - C_{15}$ 醇的乙氧基化物（由 Shell Chemical Co. 出售），尤其是 NEODOL 25 - 12 ($C_{12} - C_{15}$ 线性醇与 12mol 环氧乙烷的缩聚产物)， NEODOL 23 - 6.5T ($C_{12} - C_{13}$ 线性醇与 6.5mol 已蒸馏(拔顶)除去某些杂质的环氧乙烷的缩聚产物)，以及 NEODOL 23 - 3 ($C_{12} - C_{13}$ 线性醇与 3mol 环氧乙烷的缩聚产物)； Stepan 化学公司, Northfield, IL 以 PEGOSPERSE 的名称所售的 $C_{11} - C_{15}$ 脂肪酸的乙氧基化物；环氧乙烷和/或环氧丙烷的分子量大于约 2000 的缩聚产物和 BASF Parisspany, NJ 以 15 PLURONIC 的名称销售的环氧乙烷和丙二醇的缩聚产物； BASF 公司 Parisspany, NJ 以 Plurafac 的名称销售的改性氧乙烯化直链醇；由 Harcos Chemicals, Kansas, KS 销售的硫酸酯化的醇乙氧基化物和烷基醚硫酸酯，支化和直链烷基芳基乙氧基化物，如联合碳化物公司 Danbury, CT 出售的 Triton X - 60, Triton X - 100, triton N - 57 等， OSI Specialties, Danbury, CT 20 以 SIL WET 的名称销售的硅氧烷 - 乙二醇共聚物以及这些表面活性剂的混合物。特别优选的表面活性剂是 PEGOSPERSE 200ML，一种平均环氧单元为 4.5 的月桂酸的乙氧基化物。

这些亲水性表面活性剂可以溶解或分散在施加到 HIPE 泡沫表面的亲水溶液中。以这种方式，亲水性表面活性剂被优选的 HIPE 泡沫吸收，其吸收 25 量应当给予其表面足够的亲水性，但基本上不损害泡沫的所希望的挠曲性和压缩变形性。在优选的泡沫中，掺入亲水性表面活性剂使得保留在泡沫结构中的亲水性表面活性剂的残留量为泡沫重量的约 0.05 % 至约 5 %，优选 0.5 % 至约 1 %。

B. 得到 HIPE 泡沫的工艺条件

30 泡沫的制备一般包括如下步骤:1)生成稳定的高内相的乳液(HIPE); 2)在适于生成固体泡沫结构的条件下,使这种稳定的乳液聚合/固化; 3)切片或

用别的办法切割含水聚合物泡沫，然后洗涤该切片的或切割的泡沫，以从聚合物泡沫结构中除去原来残留的水相，尤其是残余的可水合盐；和4)用亲水性表面活性剂处理该聚合物泡沫；之后使这种聚合物泡沫结构脱水。

1)HIPE 的形成

5 按前述的重量比率，将油相和水相组份混合在一起生成 HIPE 乳液。油相通常含有所需的单体、共聚单体、交联剂和乳化剂，以及任选组份如溶剂和聚合引发剂。水相通常含有电解质以及可选的组份如水溶性乳化剂和/或聚合引发剂。

10 HIPE 乳液可以通过将这些混合相进行剪切搅拌，从混合的油相和水相生成。剪切搅拌一般进行到生成稳定乳液所必须的程度和时间。这一过程可以间歇进行，或者连续进行，并且一般是在适宜生成乳液(其中水相小液滴分散达到一定程度使生成的聚合物泡沫具有所要求的气泡尺寸和它的结构特性)的条件下进行。合适的混合或搅拌装置是能在低剪切混合下形成乳液的装置。油和水相组合物的乳化常常包括使用混合或搅拌装置如针式高速搅拌机
15 (Pin impeller)。

生成这种 HIPE 乳液的一种优选方法包括使所需的油和水相混合和乳化的一种连续过程。在这一过程中，形成包括油相的液体流。同时，也生成包括水相的液体流。在适宜的混合室或区中，将这两种液流混合以得到前述的所需水与油相比率。

20 在混合室或区中，相混合的液流一般都经受，例如由适当的构型和尺寸的针式高速搅拌机所提供的剪切搅拌施加给混合油/水相液流的剪切速率通常为约 4000sec^{-1} 或更低，优选以 3000sec^{-1} 或更低。一旦形成，稳定的液态 HIPE 就可以从混合室或区中取出。这一优选的通过连续过程形成 HIPEs 的方法在 US5149720(DesMarais 等，1992 年 9 月 22 日授权，此处引入作为
25 参考)中有更详细描述。也可参见共同美国申请，顺序号 08/370694(1995 年 1 月 10 日 Thomas A.DesMarais 提交，P & G 编号 5543，此处引入作为参考。)，该文描述了一个具有一个 HIPE 回路的改进的连续过程。

形成 HIPE 的过程中剪切的程度和/或水相与油相比率没有必要始终不变。例如，HIPE 的制造可以在“脉冲”条件或有节奏地变化的条件下完成。
30 当 HIPE 以连续层被收集在旋转的柱状容器中以形成具有多相结构的泡沫时是特别有用的。脉冲条件生成的 HIPEs 中交替包含有较大和较小气泡的泡沫

的区域。固化和切片(如上所述)后, 可以提供能控制所吸收的流体在泡沫中的运动方向的泡沫。例如, 可以使流体的运动沿泡沫浇铸线。

HIPEs 中使用较浓乳化剂系统的一个特别的优点是 HIPE 形成和浇铸过程中的混合条件可以在约 50 °C 或更高, 优选 60 °C 或更高的更高温度下完成。

5 通常, HIPE 可以在约 60 至 99 °C 的温度下形成, 更常用的温度是 65 至 85 °C。

2. HIPE 的聚合/固化

10 通常是将生成的 HIPE 乳液收集或倒入一个适宜的反应装置、容器或地方以进行聚合或固化。在一个实施例中, 反应装置包括一个聚乙烯制成的槽, 最后聚合/固化的固体泡沫材料可以容易地从这里移出(在聚合/固化达到所要求程度后), 以进行进一步加工。通常优选 HIPE 乳液倒入容器的温度与聚合/固化温度大致相同。

15 适宜的聚合/固化的条件可以改变, 这取决于单体和乳液的油相和水相中的其它组份(尤其是使用的乳化剂体系), 和所用的聚合引发剂的类型和用量。但是, 经常的合适聚合/固化条件包括将 HIPE 乳液维持在约 50 °C 以上, 更优选约在 65 °C 以上, 最优选在 80 °C 以上的较高温度, 时间维持约 2 至约 64 小时, 更优选约 2 至约 48 小时。HIPE 也可以在如 US5189070(Brownscombe 等, 1993 年 2 月 23 日授权, 此处引入作为参考)中所述的几个阶段进行固化。

20 多孔充水开孔 HIPE 泡沫通常是在反应器如槽中进行聚合/固化后得到。这种聚合的 HIPE 泡沫通常被切成或切片成薄片形状。聚合 HIPE 泡沫片在随后的处理/洗涤和脱水步骤期间更易于操作, 并更易于制成在吸收物品中使用的 HIPE 泡沫。聚合 HIPE 泡沫通常被切成/切片成约 0.08 至约 2.5cm 的厚度, 优选约 0.15 至约 2cm。此时, 聚合 HIPE 泡沫也可以切成方块形或切片成薄
25 的实芯面截面形或压制成例如连续的管状(例如用于止血垫)等形状。

3. 切片和洗涤 HIPE 泡沫

30 制成的固体聚合 HIPE 泡沫通常被用来制备 HIPE 的残留水相物质所充满。这一残留的水相物质(一般电解质、残留乳化剂和聚合引发剂的水溶液), 在泡沫进一步加工和使用前, 至少应当部分除去。这些起始水相物质的去除通常是在将泡沫切成约 0.15 至约 0.4cm 厚的片后进行的。这些片状泡沫的脱水是通过加压以挤出残留的液体和/或用水或其它含水洗涤溶液清洗泡沫来

进行。通常要用几个加压和洗涤步骤，例如使用 2 - 4 个循环。

从泡沫中除去大部分的残余电解质(即可水化盐)是相当重要的。如前所述，这些可水化盐通常是在开始形成 HIPE 时使用以使主要是油溶性的单体、共聚单体和交联剂溶解于水相中的可能性减到最小。然而，HIPE 聚合后，
5 这些盐没有必要再存在，反而会不利地影响泡沫吸收血液和含血流体如月经的能力，尤其是在泡沫中这些盐的浓度增加的时候。相应地，希望在该洗涤步骤中尽可能地降低泡沫中的这些可水合盐的含量。洗涤后本发明的泡沫的残余可水化盐的含量少于 2 %。优选本发明的泡沫的残余盐的含量少于 0.5 %。

10 4. 用亲水性表面活性剂处理和泡沫脱水

在起始水相物质清除到所要求的程度后，通常用有效量的合适的亲水性表面活性剂处理 HIPE 泡沫。可用的亲水性表面活性剂前面已有描述，尤其是包括： $C_{11} - C_{15}$ 脂肪酸的乙氧基化物，例如 Pegospense 200ML；支化和直链烷芳基乙氧基化物，如 Triton X - 100；和 $C_{11} - C_{15}$ 脂族醇的乙氧基化物，
15 例如 NEODOL 23 - 6.5T。用亲水性表面活性剂对 HIPE 泡沫进行处理直到泡沫呈现出所希望的润湿性。

在 HIPE 泡沫被亲水化之后，通常要对其进行脱水。脱水处理可以按下述方式进行，即通过对泡沫加压(优选沿 Z 向)以挤出残余水，通过使泡沫和其中的水经受约 60 至约 200 °C 的温度或微波处理，通过真空脱水或通过压缩
20 和加热干燥/微波/真空脱水技术的组合来进行。脱水步骤通常进行到 HIPE 泡沫可以使用和干燥到实用的程度。通常这些加压脱水的泡沫的含水(湿)量为约 50 至约 500 %，更优选为约 50 至约 200 % (以干燥重量计)。随后，加压的泡沫可加热干燥直到水分含量为约 40 % 或更低，优选为约 5 至约 15 % (以干燥重量计)。

25 HIPE 泡沫脱水后，可以将其切割成各种形状。包括与月经产品(被切割的泡沫在此中用作吸收件)的形状相一致的形状。当希望月经垫如卫生巾中的泡沫提供上等的适体感觉时，切割尤其是所希望的。

IV. 聚合物泡沫在月经产品中的用途

30 本发明的聚合物泡沫在吸收血液和含血流体的各种吸收制品中是有用的。

A. 月经产品

本发明的聚合物泡沫在各种月经产品如月经垫中用作吸收件是特别有用的。图 1 显示了根据本发明的月经垫或卫生巾 10 的一个实施方案。此处所用术语“卫生巾”是指女性用于靠近阴部，通常是尿殖区域外用来从使用者身上吸收和盛装月经流体和其它阴道排出物(如血液、月经和尿)的吸收制品。部分放在使用者外生殖腔外部，部分放在使用者外生殖腔内部的间唇用品也在本发明的范围之内。此处所用的术语“阴部”是指可见的女性外部生殖器。然而，应该理解的是本发明也可以用于别的女性卫生或月经垫如短内裤(pantiliner)或别的月经产品如失禁垫，止血垫等。

本发明的聚合物泡沫以片状形式特别有用。这涉及到制造、运输的容易性以及产品通用性。所用的一片或多片可以是任何所希望的厚度(根据可得到的表面积所要求的容量而定)。通常，这些片状泡沫的厚度在约 0.1 至约 1cm 之间。可以对这些片材进行穿眼或纵割以增加泡沫与流体接触的表面积进一步提高流体吸收速率，或增加泡沫的可拉伸性。另外，这些泡沫也可以是立方小块状、线状(例如实芯面状材料)，薄条状等能用于各种形状的吸收芯中(视产品的特定需要而定)的形状。

如图 2 所特别显示的，月经垫 10 由流体可渗透的第一顶层 12，吸收芯(由可选的通常称作“第二顶层”的流体吸收层 14 和由一种或多种根据本发明的聚合物泡沫制成的流体储存吸收件 16 组成)，和流体不可渗透的底层 18 组成。流体储存吸收件 16 也可以包括一根据本发明的聚合物泡沫阻隔层。月经垫 10 的底层 18 和顶层 12 的位置各自靠近衣服表面和身体表面，并优选相互连接。例如，底层 18 和顶层 12 可以用粘合剂将其相互固定在一起。合适的粘合剂是 H. B. Fuller Comapny of St. Paul, Minnesota 以 HL - 1258 或 H - 2031 的名称生产的粘合剂。另外，顶层 12 和底层可以通过热粘合、压力粘合、超声粘合、动态机械粘合或本领域已知的任何其它连接顶层和底层的方法连接到一起。

一种将顶层 12 和底层 18 连接到一起的合适的方法是形成边界部分 20 的封接方法。如图 1 所示，这一边界部分 20 的内部形成一周边 22。周边 22 环绕第二顶层 14 和吸收件 16。边界部分 20 通常相对较窄，并可延伸约 0.25 至约 6mm 长，优选约 3mm 宽。然而，边界 20 的宽度可以一致或随垫 10 的周边而变化。边界 20 提供了环绕周边 22 的流体不可渗透的封接。该封接优选通过同时对熔融顶层 12 和底层 18 施加压力(加热或不加热)，从而形成边

界部分 20。

除了提供流体吸收的优点外，第二顶层 14 还能通过稳定流体储存吸收件 16 的放置(如通过减少聚束)提高产品的完整性。第二顶层可以包括合成纤维(包括聚酯、聚丙烯或聚乙烯);天然纤维(包括棉、纤维素);这些纤维的混合物;或任何等同的材料或这些材料的混合材料的无纺或纺织织物。合适的第二顶层也可以从纤维和热塑性材料的混合物制造以形成热粘合基体。这些热塑性材料可以是任何各种形状的，包括粒状、纤维状或粒状和纤维状的混合。热塑性纤维状是特别优选的形式，因为其形成无数的纤维间粘合位置的能力。其它替代性的第二顶层是使用表面喷有胶乳的木浆和用胶乳粘合的气流成网的木浆结构。

底层 18 是流体(如月经)不可渗透的且优选由薄塑料膜制成，虽然其它柔性流体不可渗透材料也可以使用。此处所用术语“柔性”是指材料是柔顺的且易于与人体的一般形状和轮廓相一致。底层 18 防止吸收和保留在吸收结构中的渗出物润湿与卫生巾 10 相接触的物品如裤子，睡衣和内衣。底层 18 可以包括无纺或纺织材料，聚合物膜如聚丙烯或聚乙烯的热塑性膜，或复合材料如涂膜无纺材料。底层优选是厚度为 0.012mm(0.5mil，密耳)至约 0.051mm(2.0mil)的聚乙烯薄膜。聚乙烯薄膜的例子包括 Cincinnati, Ohio 的 Clopay Corporation 以 P18 - 0401 的名称生产的和 Ethyl Corporation, Visqueen Division, of Terre Haute, Indiana 以 XP - 39385 的名称生产的产品。底层优选是压花的和/或无光泽处理的以提供更象布的外观。另外，底层 18 可以允许蒸汽从吸收芯中逸出(即是透气的)但还防止渗出物流过底层 18。

顶层 12 是柔顺的、柔软手感的和对使用者的皮肤是无刺激性的。另外，顶层 12 是流体渗透性的，允许流体(如月经)易于透过其厚度。合适的顶层 12 可由许多材料制成，如纺织和无纺材料;聚合物材料如多孔成型热塑性薄膜、多孔塑料膜和临氢重整热塑性薄膜;多孔泡沫;网状泡沫;网状热塑性膜;和热塑性纱布。合适的纺织和无纺材料可以包括天然纤维(如木或棉纤维)，合成纤维(如聚合物纤维如聚酯、聚丙烯或聚乙烯纤维)或天然纤维和合成纤维的组合。

用于本发明优选的顶层选自高蓬松度无纺顶层和多孔成型膜顶层。多孔成型膜是特别优选的顶层，因为它们对身体渗出物是可渗透的且是非吸收性的。且具有减小允许流体反透并使使用者皮肤回潮的倾向。因此，与身体相

接触的成型膜的表面保持干燥，从而减少了身体污染和为使用者创造了一种更舒适的感觉。合适的成型膜描述在下列专利中：US3929135(Thompson, 1975年12月30日授权)；US4324246(Mullane等, 1982年4月13日授权)；US4342314(Radel等, 1982年8月3日授权)；US4463045(Ahr等, 1984年7月31日授权)；和US5006394(Baird, 1991年4月9日授权)，所有这些均引入作为参考。特别优选的微孔成型薄膜顶层在US4609518(Curro等, 1986年9月2日授权)，US4629643(Curro等, 1986年12月16日授权)中有描述，此处引入作为参考。本发明优选的顶层是上述一篇或几篇专利中所描述的成型薄膜，并由The Procter & Gamble Company of Cincinnati, Ohio以“DRI - WEAVE.”在卫生巾上上市。

成型薄膜顶层靠近身体侧表面可以是亲水性的以帮助液体更快地转移过顶层(与靠近身体侧表面不是亲水性的相比)以减少月经流体流出顶层而不是流进并被吸收进吸收结构中去的的可能性。在一个优选的实施方案中，将表面活性剂混合进成型薄膜顶层的聚合物材料中，如美国专利申请顺序号07/794745(“具有一无纺和多孔膜顶层的吸收制品”，1991年11月19日Aziz等提交，此处引入作为参考)中所描述的那样。另外，顶层的靠近身体侧表面可以通过用表面活性剂(如上面参考的US4950254中所描述的，此处引入作为参考)处理使其具有亲水性。

在一个优选的实施方案中，若希望使用厚月经垫，可以在流体储存吸收件16和底层18之间放置填充材料。有用的填充材料(其中许多是本领域已知的)包括但不限于airfelt(如化学热机械浆、南方软木浆、再生浆)，泡沫(如聚氨酯、纤维素、聚苯乙烯)，锯屑，纸絮，再生新闻纸等。另外，本发明的泡沫材料可以切成足够厚度的层状以增加制品厚度，通常是约1至约2cm。

使用时，垫10可以由任何用作此目的熟知的支撑或附着装置(未示出)固定就位。优选垫10放置在使用者的内衣或裤子内，并用固定物如粘合剂固定在其上。粘合剂提供了一种将月经垫固定在裤子的裤裆部分的方法。因此，底层18的部分或全部外表面上涂有粘合剂。本领域用作此目的的任何粘合剂或胶水均可以用作此处的粘合剂，优选压敏粘合剂。合适的粘合剂是Century Adhesives Corporation of Columbus, Ohio生产的Century A - 305 - IV和国家淀粉和化学公司Bridgewater, NJ生产的Instant Lock 34 - 2823。合适的粘合剂固定物在US4917697中也有描述。在使用中放置垫10之前，压敏胶通常

被可除去的剥离衬垫覆盖着以免粘合剂干燥或在使用前粘到裤子上裤裆部分外的地方。合适的剥离衬垫在上面参考的 US4917697 中也有描述。任何可以买到的通常用作此目的的剥离衬垫此处都可以使用。非限制性的合适的剥离衬垫的例子有 BL30MG - A Silox E1/O 和 BL30MG - A Silox 4P/O(均由

5 Akrosil Corporation of Menasha, WI 生产)。使用时垫 10 时, 先将剥离衬垫除去, 然后将垫放置在裤子内以使粘合剂与裤子相接触。使用过程中粘合剂使垫 10 保持在其位置上。

本发明的吸收泡沫也可以在还含有下层流体储存/再分配件的“多层”吸收芯中用作上层吸收/分配件, 其中吸收芯放置在顶层和底层之间以形成月经

10 垫。就本发明的目的而言, 多层吸收芯的“上”层是指与使用者的身体相对较近的一层, 例如靠顶层最近的那一层。术语“下”层则相反, 是指多层吸收芯与使用者的身体相对较远的一层, 例如靠底层最近的那一层。该下层流体储存/再分配层通常放置在吸收芯中以置于(上层的)流体吸收/分配层之下并与其流体相通。该下层储存/再分配层可以包括许多流体储存/再分散部

15 件, 包括那些含有吸收凝胶材料的部件, 如下述专利中所公开的部份: US5061259 (Goldman 等, 1991 年 10 月 29 日授权), US4654039(Brandt 等, 1987 年 3 月 31 日授权, 1988 年 4 月 19 日重新授权, Re.32649), US4666983 (Tsubakimoto 等, 1987 年 5 月 19 日授权)和 US4625001(Tsubakimoto 等, 1986 年 11 月 25 日授权), 所有这些专利均引入作为参考; 由这些吸收凝胶材料制

20 成的吸收性大结构, 如下述专利中所公开的那些:US5102597(Roe 等, 1992 年 4 月 7 日授权), US5324561 (Rezai 等, 1994 年 6 月 23 日授权), 此处均引入作为参考; 层压在两织物层之间的吸收凝胶材料, 如下述专利中所公开的那些:US4260433 (Lindsay 等, 1981 年 4 月 7 日授权), US4467012 (Pedersen 等, 1984 年 8 月 21 日授权), US4715918 (Lang, 1987 年 12 月 29 日授权),

25 US4851069 (Packard 等, 1989 年 7 月 25 日授权), US4950264 (Osborn, 1990 年 8 月 21 日授权), US4994037 (Bernardin, 1991 年 2 月 19 日授权), US5009650 (Bernardin, 1991 年 4 月 23 日授权), US5009653 (Osborn, 1991 年 4 月 23 日授权), US5128082 (Makoui, 1992 年 7 月 7 日授权), US5149335 (Kellenberger 等, 1992 年 9 月 22 日授权), 和 US5176668 (Bernardin, 1993 年

30 1 月 5 日授权), 所有这些均引入作为参考。

至于这些多层吸收芯中流体吸收/分配泡沫件和流体储存/再分配件间的

位置关系，并没有特别的限制，只要这些部件相互之间能有效地进行流体交流和只要每个部件有足够大以有效地保持和/或转移预计要释放进吸收制品中去的那么多量的含水体液。吸收芯中流体吸收/分配泡沫件和流体储存/再分配件的最优选的关系是将这些部件按层状构型放置。在这样的层状构型中，流体吸收/分配泡沫件包括一上泡沫层，该上泡沫层放置在直接在下面的下层的流体储存/再分配件上。应该理解的是这两种类型的层仅指吸收芯中的上部区域和下部区域，并不一定限于单层或单片。流体吸收/分配区，如上层，和流体储存/再分配区，如下层都可以包含几层所需要类型的材料。因此，此处所用的术语“层”(layer)包括“多层”(layers)和“层状”(layered)。

10 B. 绷带和伤口包扎带

本发明的吸收泡沫也可以用于绷带和伤口包扎带。这些制品包括从简单的护创膏布到大型的外科包扎带和绷带。绷带或包扎带可以简单地包括顶层、本发明的吸收泡沫和流体不可渗透的底层(可选地附着在各种形状和尺寸的粘合剂带上)。本发明的泡沫特别善于从化腔的伤口上吸收流体，并防止或减少愈合区与有助于微生物生长的媒介相接触。潜在的伤口愈合益处可以通过用任何本领域人员熟知的许多抗菌剂和/或防腐化合物预处理泡沫来达到。

C. 手术单

本发明的吸收泡沫也可以用于手术单。这些手术单是在手术过程中吸收血液的片状材料。它们通常包括一薄层吸收材料(此处是本发明的泡沫)，一流体不可渗透的底层，通常是1 - 2mil厚的聚乙烯片材。可选地对聚乙烯用粘合剂进行处理以保证其在外科中固定其位置。本发明的泡沫特别易于形成这种制品。另外，这种泡沫的内在的完整性防止了该区域被松散材料污染(而这在常规的基于纤维的吸收结构中可能发生)。吸收性能特别适合于快速吸收溅散血液并防止其扩散，例如到地板上从而造成打滑的危险。较小尺寸的这种层压制品也可以用来擦除血液和含血流体。

V. 聚合物泡沫的测试方法

A. 垂直芯吸容量

1. 人造月经流体的制备

30 人造月经流体(AMF)是通过混合等体积的胃粘蛋白溶液和新鲜无菌脱纤维蛋白的绵羊血液(Cleveland Scientific, American Biomedical, Bath, OH)得到

的。胃粘蛋白溶液是按所示比率和顺序混合下列物质制备的：

- 450mL 含氯化钠(0.85 %)的磷酸二氢钠水溶液(.138 %), 调节到 pH7.2 ± 0.1;

- 7.5mL 氢氧化钾水溶液;

5 - 31g 无菌胃粘蛋白(ICN Biomedical Inc., Cleveland, OH); 加热 2.5 小时以完全溶解胃粘蛋白。让溶液冷却到 40 °C 以下;

- 2.0mL 8 重量% 乳酸水溶液。

混合物在 121 °C 高压灭菌 15 分钟, 然后让其冷却到室温。该混合物应冷藏并在 7 天内使用。

10 2. 样品的制备

将泡沫样品切成 2.54m 宽约 25cm 长的条。每种测试材料切两个样品。用 T - 型密封剂(T - 7 型, 115VAC, 65W Harwil Company, Santa Monica, California)将样品从顶端和两侧边密封在塑料中。材料条底端 0.5cm 保持暴露。塑料外面沿样品长度方向, 从塑料底部开始(不是样品的底部)每隔 1 厘米用标记划分刻度。

15 3. 设备的准备

将 AMF 在 22 °C 搅拌 30 分钟。将约 300mL 平衡 AMF 倒入 500mL 重结晶杯中, 低速磁搅拌。

20 柱状有机玻璃棒(30.5cm 圆柱形棒, 至少两个附着有机玻璃盘(25cm × 0.5cm × 3cm)附着在端部, 其间距可调)被夹到一环形支架上。夹子暂时固定在支架底座上方约 18 - 20 英寸的地方。圆柱棒端部的有机玻璃盘之间留有足够的空隙以与测试样品的厚度相配合。

4. 测试程序

25 将样品密封的顶端一侧放置在两有机玻璃板之间, 然后将两板固定在一起直到样品完全吊起。沿板的宽度方向应有足够的空间放入 2 - 3 个样品而样品相互无接触。否则, 可以使用另加的板以将样品依次固定。在将所有的样品吊起后, 样品的底部和顶部都应和有机玻璃板以及相互水平。

30 搅拌板和 AMF 杯放置在吊起的样品的正下方。将样品降低至每个样品均有 0.5cm 没入 AMF 中(样品被塑料覆盖的部分不应该没入, 因为流体将趋于在密封截面而不是样品中芯吸)。必要的话, 调节棒和样品的高度以使每个样品底部都相等地没入 AMF 中。

吸收泡沫样品吊在搅拌的 AMF 中直到塑料的底部。记录流体高度到达每个 1cm 标记时所用的时间。估计这些样品中流体前沿的平均高度。样品内部的不均匀性提供了芯吸流体的通道而没有明显的前沿。芯吸高度的中间点为记录值。所记录的样品的最终垂直芯吸值的平均值($n = 2$)被用作材料的垂直芯吸值。测量结束时, 样品被横切成 1cm 的片并称量以得到(减去样品重量后)材料在不同高度的吸收容量。

B. 水平重力芯吸

水平重力芯吸(HGW)是测量 2.5 英寸 × 7.5 英寸吸收件或月经垫样品随时间对流体吸收量的吸收测试。在此测试方法中, 样品头朝下水平放置在挂在一电子天平上的夹子中。将一玻璃供给管(含测试流体, 此时为 22 °C 的 AMF, 与流体储存池相连, 相对于测试样品静水压头为 0)接触样品的低端表面作为点供给源, 并且样品重量的增加被当作流体对时间的吸收量度。测试过程进行 3900 秒。测试过程中, 样品经受覆盖有金属重物的顺应性充水塑料袋提供的 0.18psi(1.2kPa)的压力夹紧。这一顺应性系统为样品提供了静水压以允许样品上的压力在整个测试区域保持相对恒定。

“起始吸收量”是指系统在 3900 秒后所吸收的 AMF 的重量。随后在吸收件或月垫上测量“再润湿”以得出用 Whatman 过滤纸在 0.25psi(1.7kPa)压力下能从结构/垫上重复吸收的流体量直到吸收芯排出的 AMF 小于 0.5g。“保留吸收量”是“起始吸收量”与“再润湿”的差值。

C. 抗压缩形变(RTCD)

抗压缩形变可以通过测量用合成尿饱和的泡沫样品在受到 0.74psi(5.1kPa)的限制压力后产生的变形量(厚度减少的%)来定量。

该方法中所用的 Jayco 合成尿是通过将 2.0g KCl, 2.0g Na₂SO₄, 0.85g NH₄H₂PO₄, 0.15g (NH₄)₂HPO₄, 0.19g CaCl₂ 和 0.23g MgCl₂ 混合物用蒸馏水溶解至 1 升而制成的。该盐混合物可以从 Endovations, Reading, Pa (cat No.JA - 00131 - 000 - 01)买到。

用来进行测量的泡沫样品、合成尿和设备平衡至 31 °C。所有的测量也都是在此温度下进行的。

将泡沫样品片浸在合成尿中饱和到其自由吸收容量。3 分钟后, 在已饱和、膨胀的片上用锋利圆形冲模冲出圆形表面积为 1 平方英寸(6.5cm²)的圆柱。将圆柱样品在 31 °C 合成尿中再浸泡 6 分钟。然后将样品从合成尿中移走

并放置在一适合于测量样品厚度的测量仪下的花岗岩平台上。设定测量仪使其对样品施加 0.08psi(0.6kPa)的压力。任何配有至少 1in²(6.5cm²) 圆形表面积的尺脚且能测量厚度为 0.001in(0.025mm)的测量仪均可使用。这些测量仪的实例有 Ames 型 482(Ames Co., Waltham, MA)或 Ono - sokki 型 EG - 225(Ono - Sokki Co., Ltd.; Japan)。

2 - 3 分钟后, 记录膨胀后的厚度(X1)。然后将一力施加在尺脚上, 以使饱和泡沫样品经受 0.74psi(5.1kPa)的限制压力 15 分钟。在这次加压结束后, 使用测量仪测量最终样品厚度(X2)。从初始和最终的厚度测量值, 样品的诱导形变百分数可以用下式求出: $[(X1 - X2)/X1] \times 100 = \text{厚度减少}\%$ 。

10 D. 自由吸收容量

自由吸收容量可以通过测量被尿饱和的泡沫样品所吸收的合成尿的量来定量。

泡沫样品和合成尿平衡至 31 °C。测量是在环境温度下进行的。

15 将泡沫样品片浸入合成尿中饱和到其自由吸收容量。3 分钟后, 从饱和片上用锋利圆形冲模冲出圆形表面积为 1in²(6.5cm²)的圆柱。将圆柱样品在 31 °C 合成尿中再浸泡 3 分钟。然后将样品从合成尿中移走并放置在数字天平上。任何配有其面积比样品的要大的称量盘且灵敏度为 1 毫克或更小的天平均可使用。这些天平的实例有 Mettler PM 480 和 Mettler PC 440(Mettler Instrument Corp; Hightstown NJ)。

20 测量湿泡沫样品的重量(Ww)后, 将泡沫样品放置在 4 张一次性纸巾上的 2 个精细塑料筛网之间。通过将一塑料棒用力滚过上层的筛网挤压样品 3 次。然后移走样品, 浸入蒸馏水中约 2 分钟, 然后如前所述放在筛网间挤压。然后将样品放置在 8 层一次性纸巾之间(每侧 4 张)并在 Carver 实验压力机上施加 20000 磅压力。然后从纸巾上移走样品, 在 Fisher 对流恒温器中在 82 °C 干燥 25 分钟, 记录其干燥重量(Wd)。

自由吸收容量(FAC)等于湿重(Ww)减去干重(Wd)除以干重(Wd), 即 $FAC = [(Ww - Wd)/Wd]$ 。

E. 动态力学分析(DMA)

30 DMA 是用来测量聚合物包括聚合物泡沫的 Tg。泡沫样品被切成 3 - 5mm 厚的块并在蒸馏水中洗涤 3 - 4 次, 每次洗涤之间用罗拉钳(roller nip)榨出流体。让所得泡沫块在空气中干燥。将干燥泡沫片掏空以产生直径 25mm

的圆柱。用 Rheometrics RSA - II 动态力学分析仪(设置在压缩方式, 使用直径为 25mm 的平行板)分析这些圆柱。所用仪器参数如下:

温阶从约 85 °C 至 - 40 °C, 每阶 2.5 °C

温度变化之间的浸泡间隔 125 - 160 秒

5 动态应变设定在 0.1 - 1.0 % (通常为 0.7 %)

频率设定在 1.0 弧度/秒

自动应力(autotension)设定在静力动力模式(static force tracking dynamic force mode), 起始静力设定在 5g。

玻璃化转变温度被认为是损耗正切 - 温度曲线的最高点。

10 VI. 特定实施例

这些实施例说明了根据本发明的密实 HIPE 泡沫的特定制备。

实施例 1. 由 HIPE 制备泡沫

A) HIPE 的制备

15 将无水的氯化钙(36.32g)和过硫酸钾(567g)溶于 378 升水中。这为在连续过程中生成 HIPE 乳液提供了所使用的水相液流。

向包含 400g 苯乙烯, 2900g 二乙烯基苯(40 % 二乙烯基苯和 60 % 乙基苯乙烯)和 4800g 丙烯酸 2 - 乙基己酯的单体混合物中加入 480g 高纯度的单油酸二甘油酯和 Tinuvin 765(双(1, 2, 2, 5, 5 - 五甲基哌啶基)癸二酸酯)抗氧化剂(41g)。

20 该单油酸二甘油酯乳化剂是按 US5387207(Dyer 等, 1995 年 2 月 7 日授权)中所述的制备多甘油酯的一般方法制备的。包含约 97 % 或更多的双甘油和 3 % 或更少的三甘油(Solvay Performance chemicals; Greenwich, Conn)的多甘油组合物用脂肪酸(该脂肪酸组合物包含约 71 % C18:1, 4 % C18:2, 9 % C16:1, 5 % C16:0, 和 11 % 其它脂肪酸(Emersol - 223LL; Emery/Henkel))

25 以 62:38 的比率酯化, 用氢氧化钠作为催化剂于 225 °C 机械搅拌, 喷氮, 并逐渐增加真空度, 然后用磷酸中和, 冷却到 85 °C, 沉淀以降低未反应的多甘油的含量。多甘油酯反应产物先用两台串联的 CMS - 15A 离心分子蒸馏器分馏以降低未反应的多甘油和脂肪酸的含量, 然后用蒸馏器再蒸馏以产生富含单油酸双甘油酯的馏分。最后蒸馏过程的常用条件为输料速率为 15 磅/小时, 脱气真空为 21 - 26 微米, 钟罩真空为 6 - 12 微米, 输料温度为 170 °C, 残余温度为 180 °C。混合富含单油酸双甘油酯的馏分, 产生的反应产物(用

超临界流体色谱测定)包含约 50 % 单油酸双甘油酯, 27 % 其它双甘油单酯, 20 % 多甘油, 和 3 % 其它多甘油酯。混合后, 让反应产物沉降过夜。取出上层清液用作生成 HIPE 的油相的乳化剂(约 20g 粘稠残余物被扔掉)。

5 将油相(25 °C)和水相(65 - 70 °C)两独立液流送入动态搅拌器中。用针式高速搅拌机使组合物在动态混合装置中实现彻底混合。在这一操作规模时, 一种适宜的针式高速搅拌机包括一长约 21.6cm 直径约 1.9cm 的圆柱形轴。轴上有 4 排针, 两排有 17 根针, 两排有 16 根针, 每根直径均为 0.5cm, 从轴的中心轴向外伸出 1.6cm 长。针式高速搅拌机安装在一圆柱形套筒内形成动态搅拌装置, 针与圆柱套筒壁之间有 0.8mm 的间隙。

10 一螺旋形静态混合器安装在动态混合装置的下流以为动态混合装置提供反压和改善最终形成的乳液中各组份的混合。这一静态混合器长 14 英寸(35.6cm), 外径 0.5 英寸(1.3cm)。静态混合器是 TAH 工业型 070 - 821, 通过切掉 2.4 英寸(6.1cm)后改制成。

15 往联合混合装置中按 2 份水 1 份油的比率装入油相和水相。动态混合装置放空以在装满装置时排出空气。装料期间的流动速率为 3.78 克/秒油相和 7.56 立方厘米/秒水相。

一旦装满装置, 动态混合器就开始搅拌, 搅拌器转动速率为 800RPM。然后水相流动速率在 30 秒内稳定地增加到 44.1 立方厘米/秒, 而油相流动速率在 1min 内减少到 12.5 克/秒。动态和静态混合器产生的反压此时为 2psi(14
20 kPa)。所得的 HIPE 的水油比为约 50:1。

B) HIPE 的聚合/固化

由静态混合器流出的 HIPE 收集在直径 17 英寸(43cm)高 7.5 英寸(10cm)的圆形聚丙烯槽中, 该聚丙烯槽的同心衬套是 Celcon 塑料制成的。衬套底部直径 5 英寸(12.7cm), 顶部直径 4.75 英寸(12cm), 高 6.75 英寸(17.14cm)。将
25 装有 HIPE 的槽保存在 65 °C 的房间内 18 小时以固化和生成聚合 HIPE 泡沫。

C) 泡沫的洗涤和脱水

从槽中取出固化的 HIPE 泡沫。此时的泡沫含有聚合物重量约 32 - 38 倍(32 - 38X)的残留水相, 其中含有溶解的乳化剂、电解质、引发剂残余物和引发剂。泡沫用锋利的往复式锯片切片, 片的厚度为 0.15 英寸(0.38cm)。
30 然后将这些片在串联的 2 个装有真空的多孔压料辊之间加压, 将泡沫中残余水相含量逐渐减少到聚合单体重量的 2 倍(2X)。此时, 然后将片用 1 %

Pegospense 200 ML 水溶液在 60 °C 再饱和，并在串联的 3 个装有真空的多孔压料辊之间挤压到水相含量为约 4 倍(4X)。泡沫的 CaCl₂ 含量低于 2 %。

然后泡沫在空气中干燥约 16 小时。该干燥将湿含量减少到聚合物重量的 4 - 10 %。

5 实施例 2: 从 HIPEs 制备泡沫

采用不同的浇铸温度、固化时间和温度、水油比(W:O)和搅拌速率制备 HIPE 泡沫。这些泡沫及其性能示于下表 1 和 2:

表 1: 孔径 - 浇铸温度

实施例	浇铸温度 (°C)	搅拌速率 (rpm)	W:O 比	固化温度 (°C)	固化时间 (hrs)	孔径 (μ)
2a	65	800	45:1	65	16	11.8
2b	74	800	50:1	65	16	13.8
2c	65	800	50:1	65	16	11.7
2d	65	800	55:1	65	16	11.1
2e	82	800	50:1	82	2	17.4
2f	82	800	45:1	82	2	16.4

10

表 2. 泡沫容量和强度 - W:O 比

实施例	W:O 比	RTCD %	FAC g/g
1a	45:1	32.3	44.7
1b	50:1	55.7	46.0
1c	50:1	57.0	50.1
1d	55:1	64.9	52.7
1e	50:1	68.8	49.2
1f	45:1	54.5	43.0

表 3 所示为相对根据本发明重新亲水化的洗涤过的泡沫样品，泡沫中残余氯化钙盐对垂直芯吸速率和容量的影响。标记为“未洗涤”的泡沫样品是实施例 2b 的含有残余氯化钙盐的未洗涤的 HIPE 泡沫。标记为“洗涤”的泡沫样品是实施例 2b 的已经经过洗涤以除去盐和用 PEGOSPERSE 200 ML 重

15

新亲水化的 HIPE 泡沫。“芯吸速率”一栏所示为芯吸 AMF 到指示高度所需的时间。“容量”一栏所示为 18 小时后芯吸至那高度的 AMF 的量。

表 3:平衡高度时的芯吸速率和容量

高度(cm)	芯吸速率		容量	
	未洗涤(min)	洗涤(min)	未洗涤(g/g)	洗涤(g/g)
1	8.3	0.5	53.0	45.9
2	15.3	1.2	41.5	50.5
3	25.5	3.5	45.7	48.6
4	40.5	6.5	40.0	42.2
5	85	13	40.3	44.5
6	120	30	39.2	42.4
7			33.3	39.5
8			19.1	22.7
9			4.6	5.4
10			0.8	1.6
11			0.0	0.4
12			0.0	0.0

上表 3 表明氯化钙盐的去除提高了芯吸速率而没有不利地影响容量。

5 表 4 所示为相对根据本发明重新亲水化的洗涤过的泡沫样品，泡沫中残余氯化钙盐对水平重力芯吸(HGW)的影响。标记为“未洗涤”的泡沫样品是实施例 2b 的含有残余氯化钙盐的未洗涤的 HIPE 泡沫。标记为“洗涤”的泡沫样品是实施例 2b 的已经经过洗涤以除去盐和用 PEGOSPERSE 200ML 重新亲水化的 HIPE 泡沫。

10

表 4:HGW

泡沫样品	起始吸收量(g/g)	保留吸收量(g/g)	保留/起始吸收量%
未洗涤	14	12	86 %
洗涤	24	19	79 %

上表 4 表明相对于洗涤过并重新亲水化的同样泡沫而言，泡沫中氯化钙的存在阻碍了 HGW。

实施例 3: 从 HYPES 制备泡沫

根据实施例 1 的步骤制备 HIPE 泡沫。HIPEs 在 74 °C 800RPM 浇铸, 在 82 °C 固化 2 小时。水油比(W:O)的差别和相应的性能的差别如表 5 所示。

表 5. 泡沫容量和强度 - 水油比

实施例	W:O 比	RTCD %	FACg/g
3a	30:1	5.7 %	29.8
3b	40:1	22.5 %	39.4
3c	40:1	12.0 %	39.6
3d	50:1	59.2 %	47.2

实施例 4: 由 HIPEs 制备阻隔层

5 根据实施例 1 描述的一般方法制备用作可选的阻隔层的泡沫材料。为得到阻隔层所希望的相对小的气泡和孔径, 唯一需要调整是在 156 ° F 混合和所用搅拌速率为 1300RPM。

实施例 5: 具有泡沫吸收件的月经垫

10 将根据实施例 2a - 2f 的任何聚合物泡沫切成宽 6.4cm, 长 19cm 和厚 0.51cm(体积 = 62 立方厘米)的条。将这片泡沫放置在流体不可渗透的底层和多孔膜顶层(如 DRI - WEAVE)之间作为吸收件或吸收层。可选择使用无纺片材作为顶层代替多孔膜。优选在泡沫吸收件和多孔顶层之间放置第二顶层。

实施例 6: 具有两泡沫吸收件的月经垫

15 将根据实施例 2a、2b、2c 或 2d 的任何一片聚合物泡沫切成宽 6.4cm, 长 10cm 和厚 0.19cm(体积 = 12 立方厘米)的条。将根据实施例 1e 或 1f 的第二片聚合物泡沫切成宽 6.4cm, 长 19cm 和厚 0.19cm(体积 = 23 立方厘米)的条。将这些片材按实施例 5 所述的方法装配成月经垫, 其中上层(靠近顶层)是两片泡沫中较小的一片。优选在这两片泡沫的某些点用任何合适的粘合剂
20 轻度粘合在一起以保持这两片泡沫相互接触而不阻碍流体的流动。

实施例 7: 具有阻隔层的月经垫

采用如下方法制备具有吸收芯的月经垫, 该吸收芯包含三层本发明的吸收泡沫和填料(处于泡沫吸收芯和顶层之间)。将根据实施例 2a、2b、2c 或 2d 的任何一片聚合物泡沫切成用作吸收芯上层(靠近顶层)的条。将根据实施
25 例 1e 或 1f 的第二片聚合物泡沫切成用作吸收芯中间层的条。将根据实施例 4 的第三片聚合物泡沫切成用作吸收芯的阻隔层(靠近填料, 该填料可选择地是

airfelt)的条。该阻隔层具有的数均气泡尺寸为约 15 至约 50 微米，平均孔径为约 4 至约 9 微米。

对厚产品而言，填料(例如 airfelt)放置在吸收芯和底层之间。将这些片材按实施例 5 所述的方法装配成月经垫。优选在这三片泡沫的某些点用任何合适的粘合剂轻度粘合在一起以保持这些片之间相互接触而不阻碍流体的流动。

实施例 8: 含泡沫和吸收凝胶材料的月经垫

将根据实施例 2a、2b、2c 或 2d 的任何一片聚合物泡沫切成宽 6.4cm、长 10cm 和厚 0.19cm(体积为 12 立方厘米)的条。将该片聚合物泡沫装配在由纤维素纤维和吸收凝胶材料组成的网上或层压在两层织物之间的吸收凝胶材料上。

实施例 9: 含泡沫件的绷带

将根据实施例 2 的任何一片泡沫切成 2.5cm 见方和厚 0.2cm 的块。将该块泡沫用粘合剂附着在宽 2.8cm 长 7cm 的流体不可渗透的底层条上。该条的暴露的边涂以任何合适的接触粘合剂并用防粘纸覆盖并包装在卫生包装纸中。可选地，流体可渗透的顶层如 DRI - WEAVE 或无纺材料可以附着在泡沫上面。

实施例 10: 含泡沫件的手术单

将根据实施例 2 的任何一片泡沫切成 1m 见方和厚 0.13cm 的块。将该块泡沫用任何合适的粘合剂附着在 1m 见方的流体不可渗透的底层上。底层的另一侧可用任何合适的接触粘合剂处理并用防粘纸覆盖以在使用到特定领域时提供稳定性。

实施例 11: 含泡沫件的止血垫

实施例 2 的任何一片泡沫均可掏空以提供半径为 1.2cm 长 8cm 的管。该管用流体可渗透的无纺覆盖层包装起来并附着在一根绳上以易于除去。

说明书附图

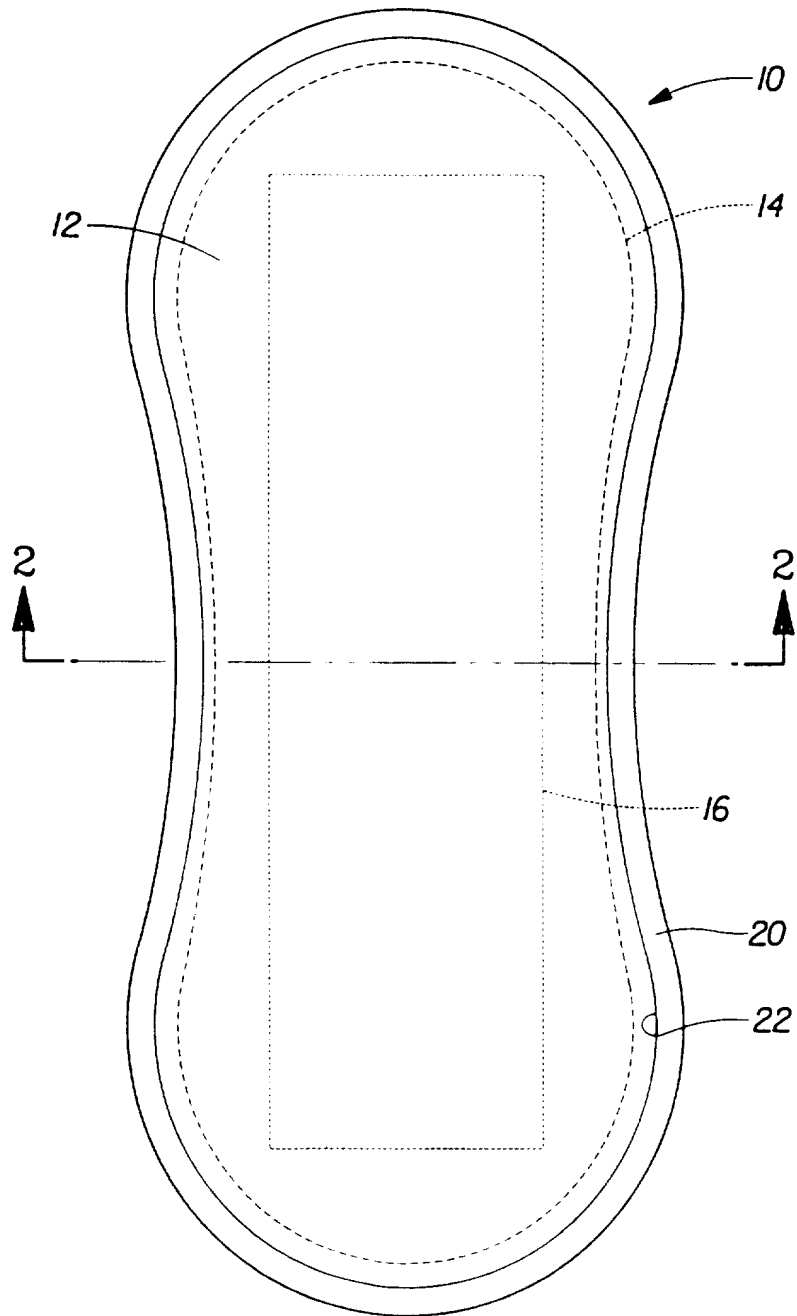


图 1

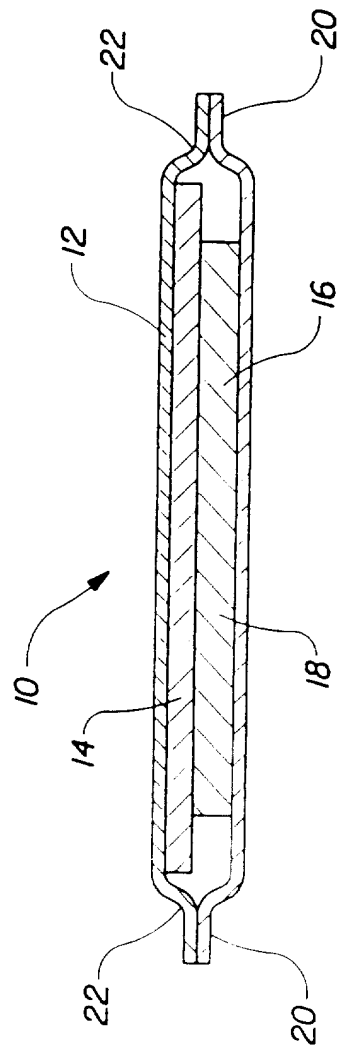


图 2

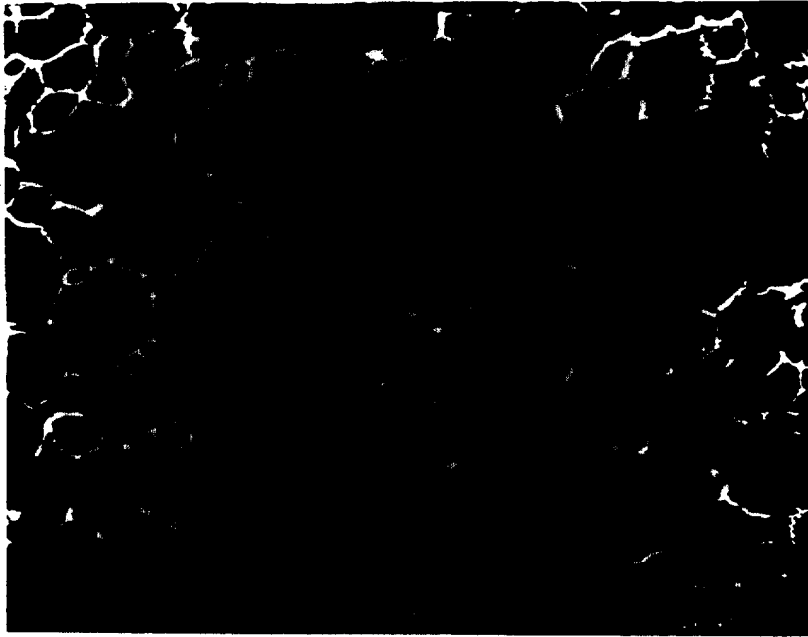


图 3

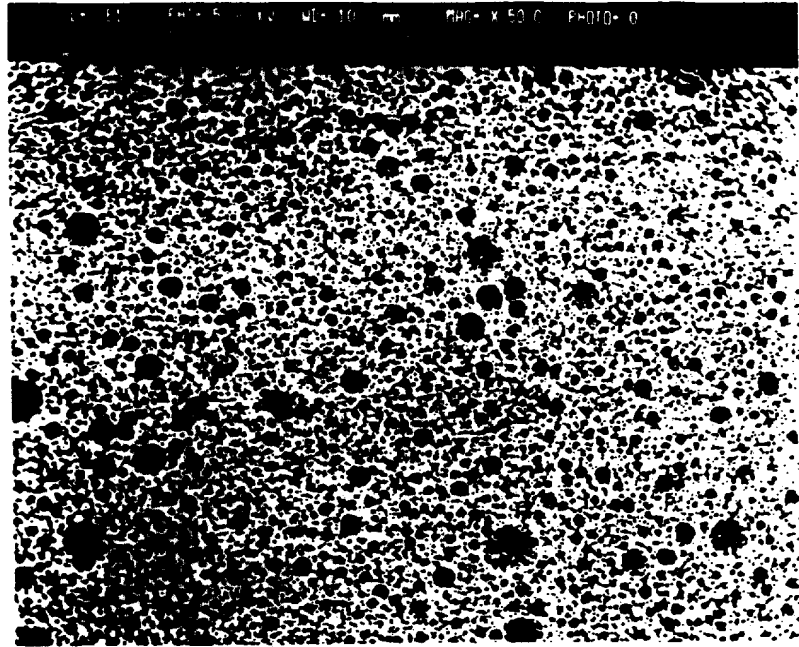


图 4

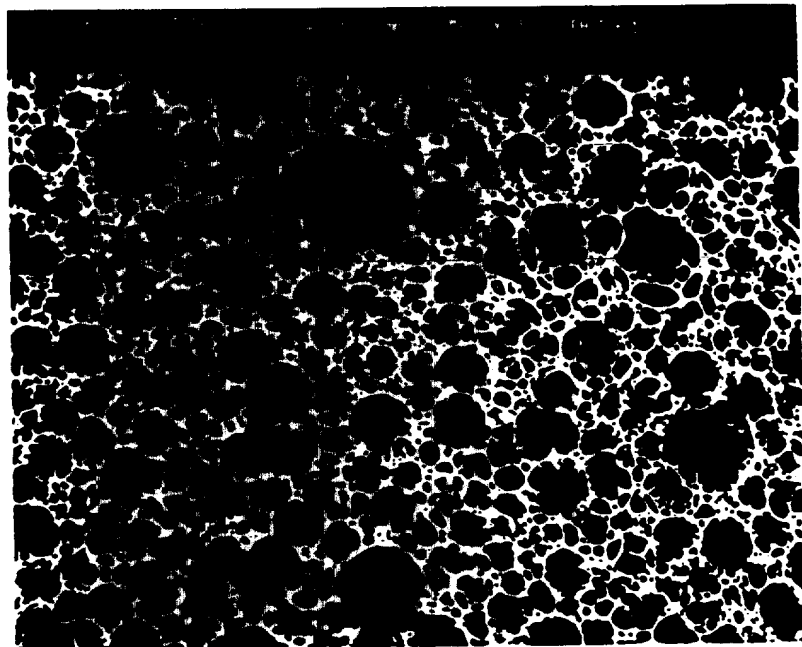


图 5

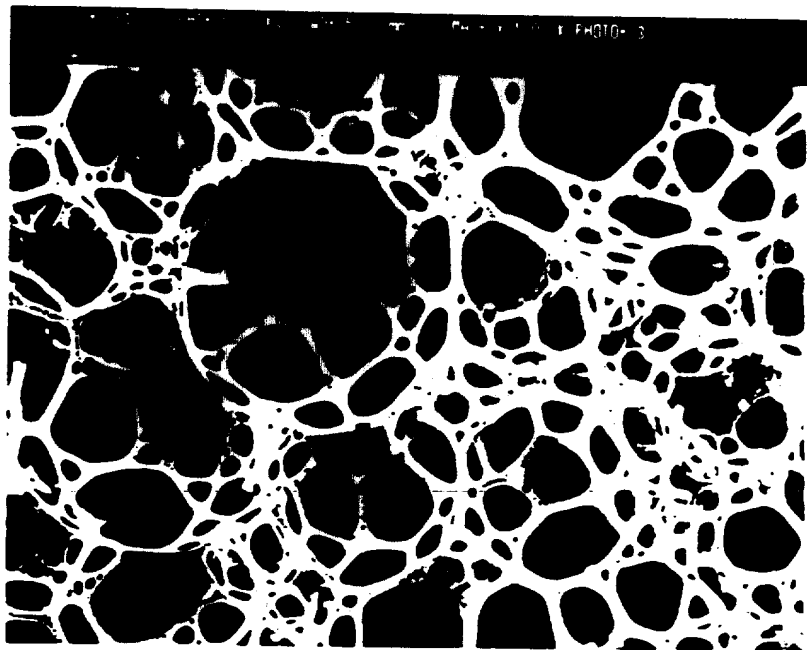


图 6