



(10) 授权公告号 CN 113661059 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 28

(21) 申请号 202080025456.7

K · M · 博克 P · 西勒德茨基

(22) 申请日 2020.03.27

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113661059 A

专利代理师 王刚

(43) 申请公布日 2021.11.16

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

B32B 5/20 (2006.01)

16/370,043 2019.03.29 US

B32B 27/28 (2006.01)

16/370,154 2019.03.29 US

B32B 27/30 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.09.28

B32B 27/32 (2006.01)

B29C 44/24 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/025480 2020.03.27

B29C 48/21 (2006.01)

C08J 9/10 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/205633 EN 2020.10.08

E04F 15/10 (2006.01)

(73) 专利权人 东丽塑料美国股份有限公司
地址 美国罗得岛

(56) 对比文件

CN 106243853 A, 2016.12.21

CN 108688281 A, 2018.10.23

审查员 王萌

(72) 发明人 D · 本-达特 J · J · 鲍德温

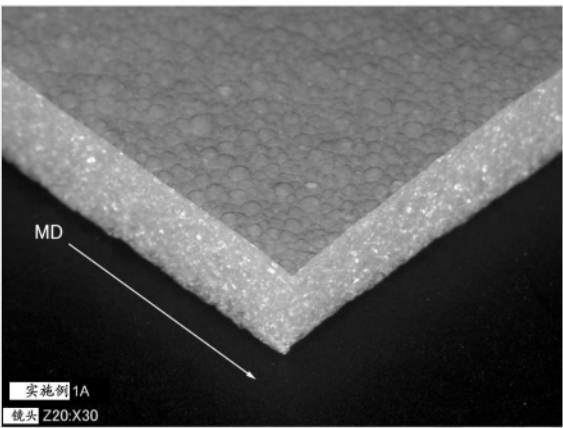
权利要求书3页 说明书26页 附图14页

(54) 发明名称

具有KEE覆盖层的共挤出的、交联的聚烯烃
泡沫体

(57) 摘要

本发明涉及一种物理交联的、闭孔的连续多层泡沫体结构,其包含至少一个泡沫聚丙烯/聚乙烯层和KEE覆盖层。该多层泡沫体结构可以如下获得:共挤出包含至少一个泡沫层组合物层和至少一个覆盖层组合物层的多层结构,用电离辐射来照射共挤出的结构,和使经照射的结构连续发泡。



1. 多层泡沫体结构,其包含:
共挤出的泡沫层,其包含聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合;
在该泡沫层的一侧上的共挤出的覆盖层,该覆盖层由以下组成:
15-85wt %的酮-乙烯-酯三元共聚物,其中该酮-乙烯-酯三元共聚物中的酯包含丙烯酸正丁酯或丙烯酸2-乙基己基酯;
任选地1-8wt %的添加剂;和
聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合;和
位于该共挤出的覆盖层与该共挤出的泡沫层相对的一侧上的聚氯乙烯层,
其中该多层泡沫体结构不包括电晕、等离子体或化学品表面处理,也不包括该共挤出的覆盖层与该聚氯乙烯层之间的粘结底漆或粘结剂。
2. 根据权利要求1所述的多层泡沫体结构,其中该共挤出的泡沫层包含2-15wt %的酮-乙烯-酯三元共聚物。
3. 根据权利要求1所述的多层泡沫体结构,其中该共挤出的泡沫层包含至少70wt %的聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合。
4. 根据权利要求1所述的多层泡沫体结构,其中该泡沫层包含1-20wt %的量的添加剂。
5. 根据权利要求1所述的多层泡沫体结构,其中该聚丙烯在230℃的熔体流动指数是0.1-25g/10min。
6. 根据权利要求1所述的多层泡沫体结构,其中该聚乙烯在190℃的熔体流动指数是0.1-25g/10min。
7. 根据权利要求1所述的多层泡沫体结构,其中该多层泡沫体结构的密度是20-250kg/m³。
8. 根据权利要求1所述的多层泡沫体结构,其中该多层泡沫体结构的交联度是20-75%。
9. 根据权利要求1所述的多层泡沫体结构,其中该多层泡沫体结构的平均闭孔尺寸是0.05-1.0mm。
10. 根据权利要求1所述的多层泡沫体结构,其中该多层泡沫体结构的厚度是0.2-50mm。
11. 层合体,其包含:
多层泡沫体结构,其包含:
共挤出的泡沫层,其包含聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合;和
在该泡沫层的一侧上的共挤出的覆盖层,该覆盖层由以下组成:
15-85wt %的酮-乙烯-酯三元共聚物,其中该酮-乙烯-酯三元共聚物中的酯包含丙烯酸正丁酯或丙烯酸2-乙基己基酯;
任选地1-8wt %的添加剂;和
聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合;和
位于该覆盖层与该泡沫层相对的一侧上的层合聚氯乙烯层,
其中该层合体不包括电晕、等离子体或化学品表面处理,也不包括该共挤出的覆盖层与该层合聚氯乙烯层之间的粘结底漆或粘结剂。
12. 根据权利要求11所述的层合体,其中该层合聚氯乙烯层是挠性膜或箔。

13. 根据权利要求11所述的层合体, 其中该层合聚氯乙烯层是半挠性或硬质板、厚板、砖片或基材。

14. 根据权利要求11所述的层合体, 其中该层合聚氯乙烯层是未发泡的或发泡的。

15. 根据权利要求11所述的层合体, 其中该共挤出的泡沫层包含2-15wt %的酮-乙烯-酯三元共聚物。

16. 根据权利要求11所述的层合体, 其中该共挤出的泡沫层包含至少70wt %的聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合。

17. 根据权利要求11所述的层合体, 其中该泡沫层包含1-20wt %的量的添加剂。

18. 根据权利要求11所述的层合体, 其中该聚丙烯在230℃的熔体流动指数是0.1-25g/10min。

19. 根据权利要求11所述的层合体, 其中该聚乙烯在190℃的熔体流动指数是0.1-25g/10min。

20. 地板体系, 其包含:

聚氯乙烯顶层地板层;

底层地板层; 和

位于该底层地板层与该聚氯乙烯顶层地板层之间的至少一个衬垫层, 其中该至少一个衬垫层包含多层泡沫体结构, 该结构包含:

共挤出的泡沫层, 其包含聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合; 和

在该泡沫层的一侧上的共挤出的覆盖层, 该覆盖层由以下组成:

15-85wt %的酮-乙烯-酯三元共聚物, 其中该酮-乙烯-酯三元共聚物中的酯包含丙烯酸正丁酯或丙烯酸2-乙基己基酯;

任选地1-8wt %的添加剂; 和

聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合,

其中该聚氯乙烯顶层地板层位于该共挤出的覆盖层与该共挤出的泡沫层相对的一侧上,

其中该地板体系不包括电晕、等离子体或化学品表面处理, 也不包括该共挤出的覆盖层与该聚氯乙烯顶层地板层之间的粘结底漆或粘结剂。

21. 形成多层结构的方法, 其包括:

共挤出:

第一层, 其包含:

聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合;

化学发泡剂; 和

在第一层的一侧上的第二层, 第二层由以下组成:

15-85wt %的酮-乙烯-酯三元共聚物, 其中该酮-乙烯-酯三元共聚物中的酯包含丙烯酸正丁酯或丙烯酸2-乙基己基酯;

任选地1-8wt %的添加剂; 和

聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合;

用电离辐射来照射共挤出的层;

使经照射的共挤出的层发泡; 和

将聚氯乙烯层粘附到第二层与第一层相对的一侧，
其中该多层结构不包括电晕、等离子体或化学品表面处理，也不包括第二层与该聚氯乙烯层之间的粘结底漆或粘结剂。

22. 根据权利要求21所述的方法，其中第一层包含2-15wt %的酮-乙烯-酯三元共聚物。

23. 根据权利要求21所述的方法，其中第一层包含至少70wt %的聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合。

24. 根据权利要求21所述的方法，其中第一层包含1-20wt %的量的添加剂。

25. 根据权利要求21所述的方法，其中该聚丙烯在230℃的熔体流动指数是0.1-25g/10min。

26. 根据权利要求21所述的方法，其中该聚乙烯在190℃的熔体流动指数是0.1-25g/10min。

27. 根据权利要求21所述的方法，其中第一层中化学发泡剂的量是4-10wt %。

28. 根据权利要求21所述的方法，其中该化学发泡剂包含偶氮二甲酰胺。

29. 根据权利要求21所述的方法，其中第一层包含交联剂。

30. 根据权利要求29所述的方法，其中第一层中交联剂的量是1-3wt %。

31. 根据权利要求21所述的方法，其中该电离辐射选自 α 、 β 电子束、x射线、 γ 和中子。

32. 根据权利要求21所述的方法，其中将共挤出的结构照射至多独立的四次。

33. 根据权利要求31所述的方法，其中该电离辐射是加速电压为200-1500kV的电子束。

34. 根据权利要求33所述的方法，其中吸收的电子束剂量是10-500kGy。

35. 根据权利要求21所述的方法，其中该电离辐射将挤出的结构交联到20-75%的交联度。

36. 根据权利要求21所述的方法，其中发泡包括用熔盐和辐射加热器或热空气烘箱加热经照射的结构。

37. 根据权利要求21所述的方法，其中该多层泡沫体结构的密度是20-250kg/m³。

38. 根据权利要求21所述的方法，其中该多层泡沫体结构的平均闭孔尺寸是0.05-1.0mm。

39. 根据权利要求21所述的方法，其中该多层泡沫体结构的厚度是0.2-50mm。

具有KEE覆盖层的共挤出的、交联的聚烯烃泡沫体

[0001] 交叉参考的相关申请

[0002] 本申请要求2019年3月29日提交的美国非临时专利申请16/370,043和2019年3月29日提交的美国非临时专利申请16/370,154的优先权权益,其公开内容以其全部内容通过参考引入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及具有KEE(酮-乙烯-酯)三元共聚物覆盖层的多层泡沫体结构。更具体地,本发明涉及一种物理交联的、闭孔的连续多层泡沫体结构,其包含KEE覆盖层。

背景技术

[0004] 聚烯烃泡沫体可以用于不同的应用,其包括但不限于车辆内部的装饰部件,屋顶隔板和地板衬垫。当用于这些不同的应用时,聚烯烃泡沫体可以结合到聚氯乙烯(PVC)皮层或聚氯乙烯泡沫体。传统上,为了获得聚烯烃泡沫体与聚氯乙烯之间令人满意的粘附性,对该聚烯烃泡沫体施加表面改性处理例如电晕、等离子体或化学品。其后,将粘附底漆和/或粘结剂施用到表面改性的聚烯烃泡沫体来获得令人满意的粘附性。

[0005] 但是,改性聚烯烃泡沫体的表面,随后用底漆和/或粘结剂涂覆该泡沫体,是泡沫体制造与最终应用之间的另外的加工步骤。这会增加成本,其会使得方法对于商业目的来说不经济。另外,聚烯烃表面改性——特别是用电晕——也会是临时的,并且会不适于经处理的泡沫体长期储存在仓库或零售店的情况。

发明内容

[0006] 已经发现,共挤出具有KEE(酮-乙烯-酯)三元共聚物覆盖层的聚烯烃泡沫层组合物可以克服与以下二者相关的问题:(a)用电晕、等离子体或化学品处理聚烯烃泡沫体的表面来改性该泡沫体表面;和(b)施加粘附底漆和/或粘结剂到经表面改性的聚烯烃泡沫体。因为KEE高度可混溶于PVC中(因而与之高度相容),所以可以预期具有KEE覆盖层的共挤出的聚烯烃泡沫体容易热结合到PVC,无需表面处理、底漆和/或粘结剂。另外,不同于电晕,KEE覆盖层不具有“储存寿命”,其中长期在仓库或零售店中会使产品不太容易粘附到底漆或粘结剂。

[0007] 在一些实施方案中,提供了一种多层泡沫体结构,该多层泡沫体结构包含:共挤出的泡沫层,其包括聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合;和在该泡沫层的一侧上的共挤出的覆盖层,该覆盖层包括至少15wt%的酮-乙烯-酯三元共聚物和聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合。在一些实施方案中,共挤出的泡沫层包含2-15wt%的KEE。在一些实施方案中,共挤出的泡沫层包含至少70wt%的聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合。在一些实施方案中,泡沫层包含1-20wt%的量的添加剂。在一些实施方案中,覆盖层包含1-8wt%的量的添加剂。在一些实施方案中,聚丙烯在230℃的熔体流动指数是0.1-25g/10min。在一些实施方案中,聚乙烯在190℃的熔体流动指数是0.1-25g/10min。在一些实施

方案中,多层泡沫体结构的密度是20-250kg/m³。在一些实施方案中,多层泡沫体结构的交联度是20-75%。在一些实施方案中,多层泡沫体结构的平均闭孔尺寸是0.05-1.0mm。在一些实施方案中,多层泡沫体结构的厚度是0.2-50mm。

[0008] 在一些实施方案中,提供了一种层合体,该层合体包含多层泡沫体结构,其包括共挤出的泡沫层,其包含聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合,和在该泡沫层的一侧上的共挤出的覆盖层,该覆盖层包含至少15wt%的KEE和聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合;和在该覆盖层与该泡沫层相对的一侧上的层合层。在一些实施方案中,层合层是挠性膜、箔或泡沫体。在一些实施方案中,层合层是半挠性或硬质板、厚板、砖片或基材。在一些实施方案中,层合层包含PVC、KEE或PVC和KEE的混合物。

[0009] 在一些实施方案中,提供了一种形成多层结构的方法,该方法包括:共挤出第一层和位于第一层的一侧上的第二层,第一层包含聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合,和化学发泡剂,第二层包含至少15wt%的酮-乙烯-酯三元共聚物和聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合;用电离辐射照射共挤出的层,和使经照射的共挤出的层发泡。在一些实施方案中,第一层包含2-15wt%的KEE。在一些实施方案中,第一层包含至少70wt%的聚丙烯、聚乙烯或聚丙烯和聚乙烯的组合。在一些实施方案中,第一层包含1-20wt%的量的添加剂。在一些实施方案中,第二层包含1-8wt%的量的添加剂。在一些实施方案中,聚丙烯在230℃的熔体流动指数是0.1-25g/10min。在一些实施方案中,聚乙烯在190℃的熔体流动指数是0.1-25g/10min。在一些实施方案中,第一层中的化学发泡剂的量是4-10wt%。在一些实施方案中,化学发泡剂包含偶氮二甲酰胺。在一些实施方案中,第一层包含交联剂。在一些实施方案中,第一层中交联剂的量是1-3wt%。在一些实施方案中,电离辐射选自 α 、 β (电子束)、x射线、 γ 和中子。在一些实施方案中,将共挤出的结构照射至多独立的四次。在一些实施方案中,电离辐射是加速电压为200-1500kV的电子束。在一些实施方案中,吸收的电子束剂量是10-500kGy。在一些实施方案中,电离辐射将挤出的结构交联到20-75%的交联度。在一些实施方案中,发泡包括用熔盐和辐射加热器或热空气烘箱加热经照射的结构。在一些实施方案中,多层泡沫体结构的密度是20-250kg/m³。在一些实施方案中,多层泡沫体结构的平均闭孔尺寸是0.05-1.0mm。在一些实施方案中,多层泡沫体结构的厚度是0.2-50mm。

[0010] 本文提及“约”某个值或参数包括(和描述)涉及该值或参数本身的变化。例如,提及“约X”的描述包括“X”的描述。另外,提及措词“小于”、“大于”、“至多”、“至少”、“小于或等于”、“大于或等于”或其他类似措词,随后是一串值或参数表示将措词应用于该串值或参数中的每个值或参数。例如,层具有小于约20wt%,约15wt%,或约10wt%的化学发泡剂的陈述,表示该层中化学发泡剂的重量百分比可以小于约20wt%,小于约15wt%,或小于约10wt%。

[0011] 如本文所使用,单数形式“一个”、“一种”和“该”目的是还包括复数形式,除非上下文另有明确指示。还应当理解,如本文所使用,术语“和/或”是指和包括一种或多种相关所列项目的任意和全部可能的组合。进一步要理解的是,术语“包括”、“囊括”、“包含”和/或“含有”当用于本文时,规定存在着所述的特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或单元,但是不排除存在着或增加了一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、部件、单元和/或它们的组。

[0012] 要理解的是,本文所述的方面和实施方案包括“由……组成”和/或“基本上由……

组成”的方面和实施方案。对于本文所述的全部方法、系统、组合物和装置来说,该方法、系统、组合物和装置可以包含所列的组分/部件或步骤,或者可以“由”或“基本上由”所列的组成或步骤“组成”。当系统、组合物或装置被描述为“基本上由”所列的组分/部件“组成”时,该系统、组合物或装置包含所列的组分/部件,并且可以包含不实质上影响该系统、组合物或装置的性能的其他组分/部件,但是不包含明确列出的那些组分/部件之外的实质上影响该系统、组合物或装置的性能的任何其他组分/部件;或者不包含足以实质上影响该系统、组合物或装置的性能的浓度或量的额外组分。当一种方法被描述为“基本上由”所列的步骤“组成”时,该方法包括所列的步骤,并且可以包括不实质上影响该方法的结果的其他步骤,但是该方法不包括明确列出的那些步骤之外的实质上影响该方法的结果的任何其他步骤。

[0013] 在本发明中,在不同的实施方案中“基本上不含”具体的组分、具体的组合物、具体的化合物或具体的成分表示存在按重量计小于约5%,小于约2%,小于约1%,小于约0.5%,小于约0.1%,小于约0.05%,小于约0.025%,或小于约0.01%的该具体的组分、该具体的组合物、该具体的化合物或该具体的成分。优选地,“基本上不含”具体的组分、具体的组合物、具体的化合物或具体的成分表示存在按重量计小于约1%的该具体的组分、该具体的组合物、该具体的化合物或该具体的成分。

[0014] 对本领域技术人员来说,另外的优点将由下面的具体实施方式变得易于理解。本文所述的实施例和说明被认为是示例性的,而非限定性的。

附图说明

[0015] 参考附图来描述不同的实施方案,其中:

[0016] 图1A是实施例1A在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像;

[0017] 图1B是实施例1B在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像;

[0018] 图2A是实施例2A在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像;

[0019] 图2B是实施例2B在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像;

[0020] 图3是实施例3在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像;

[0021] 图4A是实施例4A在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像;

[0022] 图4B是实施例4B在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像;

[0023] 图5是实施例5在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像;

[0024] 图6是实施例6在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像;

[0025] 图7是实施例7在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像;

[0026] 图8是实施例8在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像;

[0027] 图9是实施例9在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像;

[0028] 图10是实施例10在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像;和

[0029] 图11是实施例11在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像。

具体实施方式

[0030] 本文描述了具有KEE覆盖层的交联的、闭孔的共挤出的聚烯烃泡沫体,以及生产具有KEE覆盖层的交联的、闭孔的共挤出的聚烯烃泡沫体的方法。特别地,已经发现将聚烯烃泡沫层组合物和KEE覆盖层共挤出可以克服与用电晕、等离子体或化学品处理聚烯烃泡沫

体表面和/或向表面改性的聚烯烃膜施加粘结底漆或粘结剂相关的问题。具体地,本文公开的结构可以容易地结合到聚氯乙烯膜和聚氯乙烯泡沫体,并且可以避免产品随着储存寿命增加而不太能够粘附到底漆和粘结剂。

[0031] 生产具有KEE覆盖层的交联的、闭孔的共挤出的聚烯烃泡沫体的方法可以包括步骤:(a)共挤出;(b)照射;和(c)发泡。

[0032] 共挤出是同时挤出多层材料。这种类型的挤出可以使用两个或更多个挤出机来将稳定体积生产量的材料输送到挤出头(模头),其可以将材料以期望的形式挤出。在共挤出步骤中,组合物可以供入多个挤出机来形成未发泡的多层结构。例如,“A”泡沫层组合物可以供入一个挤出机,和“B”覆盖层组合物可以供入第二挤出机。将成分进料到挤出机中的方法可以基于可利用的挤出机和材料处置装置的设计。如果需要,则泡沫和覆盖层组合物的成分的共混可以在供入挤出机之前进行,以促进它们的分散。汉氏混合器(Henshel mixer)可以用于这样的共混。全部成分可以共混并通过挤出机中的单个端口进料。成分也可以单独通过用于每个成分的分别专设的端口进料。例如,如果交联促进剂或任何其他添加剂是液体,则该促进剂和/或添加剂可以通过挤出机上的一个或多个进料门或者通过挤出机上的通风开口(如果装备有通风孔)来添加,以代替与固体成分共混。还可以使用共混的成分和单个成分端口进料的组合。

[0033] 每个挤出机可以将稳定量的每个组合物送入一个或多个集管。一个或多个集管然后可以通过片材模头进料来产生未发泡的、共挤出的多层片材。存在两种用于共挤出材料的常用方法:(1)进料块集管;和(2)模头内的多个集管。进料块集管的元件可以包括:(a)用于上层、中层和下层的入口;(b)流线型熔体层合区域,其中通道将流动料流分成进料块中的一个层合的熔体流;(c)在进料块与片材模头之间的适配器板;和/或(d)片材模头(类似于单层模头),其中层合的熔体料流进入模头的中心,并且沿着集管展开,作为不同的多层挤出物流出模头出口。多集管模头的元件可以:(a)类似于单层模头,除了存在多于一个进料通道之外;(b)每个熔体通道具有它自己的调节棒来控制流动;和/或(c)熔体料流在模头内出口附近汇集,并且作为不同的多层挤出物排出。

[0034] 本文提供的多层结构的层厚可以取决于集管和/或模头的设计。例如,当每个挤出机的速度和尺寸相应地匹配时,80/20进料块集管可以传送约4:1比率的组合物。当每个挤出机的速度和尺寸相应地匹配时,50/50进料块集管可以传送约1:1比率的组合物。这些比率可以通过改变以下来调整,例如:(a)进料到每个挤出机中的材料的量;(b)各挤出机之间的相对挤出速度;(c)每个挤出机的相对尺寸;和/或(d)单个层的组成(即粘度)。

[0035] 整个多层片材的厚度可以通过总体模头间隙来控制。但是,整个多层片材的厚度也可以通过拉伸(即“牵拉”)熔融的多层挤出物和/或通过辊隙(nip)使熔融的多层挤出物平坦化来调节。

[0036] 本文公开的多层结构可以包含由不同组合物制成的至少两层,其中至少一层可以包含KEE(酮-乙烯-酯)三元共聚物。另外,多层结构可以包含由可发泡的或发泡的组合物制成的至少一层。在一些实施方案中,多层结构可以包含至少一个“A”聚烯烃泡沫层和至少一个“B”KEE覆盖层。在一些实施方案中,“B”KEE覆盖层也可以包含聚烯烃。在一些实施方案中,“A”聚烯烃泡沫层也可以包含KEE。在一些实施方案中,“B”KEE覆盖层也可以是可发泡的或发泡的。

[0037] 进料到挤出机中的可发泡组合物可以包含至少一种聚丙烯、至少一种聚乙烯和/或其组合。在一些实施方案中,泡沫层组合物可以形成多层结构的聚烯烃泡沫层(A)。在一些实施方案中,泡沫层组合物可以形成多层结构的KEE覆盖层(B)。

[0038] 可发泡组合物的聚丙烯可以包含弹性或软化组分。弹性或软化组分通常是乙烯或橡胶组分,因此包括但不限于聚丙烯、抗冲改性的聚丙烯、聚丙烯-乙烯共聚物、抗冲改性的聚丙烯-乙烯共聚物、茂金属聚丙烯、茂金属聚丙烯-乙烯共聚物,茂金属聚丙烯烯烃嵌段共聚物(具有受控的嵌段顺序)、基于聚丙烯的聚烯烃塑性体、基于聚丙烯的聚烯烃弹性体-塑性体、基于聚丙烯的聚烯烃弹性体、基于聚丙烯的热塑性聚烯烃共混物和基于聚丙烯的热塑性弹性体共混物。此外,聚丙烯可以用聚醚胺改性。

[0039] 可发泡组合物的聚乙烯包括但不限于LDPE,LLDPE(均聚物,与丁烯或己烯或辛烯的共聚物,与丁烯和/或己烯和/或辛烯的三元共聚物),VLDPE(均聚物,与丁烯或己烯或辛烯的共聚物,与丁烯和/或己烯和/或辛烯的三元共聚物),VLLDPE(均聚物,与丁烯或己烯或辛烯的共聚物,与丁烯和/或己烯和/或辛烯的三元共聚物),HDPE,聚乙烯-丙烯共聚物,茂金属聚乙烯,茂金属乙烯-丙烯共聚物,和茂金属聚乙烯烯烃嵌段共聚物(具有受控的嵌段顺序),其任一种可以包含含有乙酸酯和/或酯基的接枝的相容剂或共聚物。

[0040] 进料到挤出机中的泡沫层组合物还可以包含至少一种KEE。KEE包含酮-乙烯-酯三元共聚物。一个例子是乙烯/丙烯酸正丁酯/一氧化碳(E/nBA/CO)三元共聚物。其他例子包括乙烯/乙酸乙烯酯/一氧化碳(E/VA/CO)三元共聚物和乙烯/丙烯酸2-乙基己基酯/一氧化碳(E/EHA/CO)三元共聚物。这些聚合物可以表现出不同的短链支化和单体顺序。

[0041] 在一些实施方案中,泡沫层组合物中至少一种聚丙烯和/或至少一种聚乙烯的量可以大于或等于该组合物的约70PPR%,约75PPR%,约80PPR%,约85PPR%,约90PPR%,或约95PPR%。在一些实施方案中,泡沫层组合物中的至少一种聚丙烯和/或至少一种聚乙烯的量可以小于或等于该组合物的约100PPR%,约95PPR%,约90PPR%,约85PPR%,约80PPR%,或约75PPR%。在一些实施方案中,泡沫层组合物中的至少一种聚丙烯和/或至少一种聚乙烯的量可以是该泡沫体组合物的至少约50wt%,约60wt%,约65wt%,约70wt%,约75wt%,约80wt%,约85wt%,或约90wt%。在一些实施方案中,泡沫层组合物中的至少一种聚丙烯和/或至少一种聚乙烯的量可以小于或等于该泡沫层组合物的约95wt%,约90wt%,约85wt%,约80wt%,约75wt%,约70wt%,约65wt%,或约60wt%。在一些实施方案中,泡沫层组合物中至少一种聚丙烯和/或至少一种聚乙烯的量可以是该泡沫层组合物的约50-95wt%,约65-90wt%,约70-90wt%,或约70-85wt%。

[0042] 在一些实施方案中,KEE的量可以小于或等于泡沫层组合物的约20PPR%,约15PPR%,约10PPR%,或约5PPR%。在一些实施方案中,KEE的量可以大于或等于泡沫层组合物的约0.1PPR%,约1PPR%,约5PPR%,约10PPR%,或约15PPR%。在一些实施方案中,泡沫层组合物中的KEE的量可以小于或等于该泡沫层组合物的约20wt%,约15wt%,约10wt%,约5wt%,或约1wt%。在一些实施方案中,KEE的量可以大于或等于泡沫层组合物的约0.1wt%,约1wt%,约5wt%,约10wt%,或约15wt%。在一些实施方案中,KEE的量可以是泡沫层组合物的约0.1-20wt%,约1-15wt%,约2-10wt%,或约3-5wt%。

[0043] 进料到挤出机中的覆盖层组合物可以包含至少一种KEE和至少一种聚丙烯和/或至少一种聚乙烯(KEE、聚丙烯和聚乙烯如上所述)。在一些实施方案中,覆盖层组合物可以

形成多层结构的KEE覆盖层(B)。

[0044] 在一些实施方案中,覆盖层组合中KEE的量可以大于或等于该覆盖层组合物的约15PPR%,约30PPR%,约40PPR%,约50PPR%,约60PPR%,约70PPR%,约80PPR%,或约90PPR%。在一些实施方案中,覆盖层组合中KEE的量可以小于或等于该覆盖层组合物的约100PPR%,约90PPR%,约80PPR%,约70PPR%,约60PPR%,约50PPR%,约40PPR%,或约30PPR%。在一些实施方案中,覆盖层组合中KEE的量可以是该覆盖层组合物的至少约15wt%,约30wt%,约40wt%,约50wt%,约60wt%,约70wt%,约80wt%,约90wt%,或约95wt%。在一些实施方案中,覆盖层组合中KEE的量可以小于或等于该覆盖层组合物的约100wt%,约95wt%,约90wt%,约80wt%,约70wt%,约60wt%,约50wt%,约40wt%,或约30wt%。在一些实施方案中,覆盖层组合中KEE的量可以是该覆盖层组合物的约15-85wt%,约30-70wt%,或约40-60wt%。

[0045] 在一些实施方案中,覆盖层组合中至少一种聚丙烯和/或至少一种聚乙烯的量可以小于或等于该覆盖层组合物的约85PPR%,约70PPR%,约60PPR%,约50PPR%,约40PPR%,约30PPR%,约20PPR%,约15PPR%,或约10PPR%。在一些实施方案中,覆盖层组合中至少一种聚丙烯和/或至少一种聚乙烯的量可以大于或等于该覆盖层组合物的约5PPR%,约10PPR%,约15PPR%,约20PPR%,约30PPR%,约40PPR%,约50PPR%,约60PPR%,或约70PPR%。在一些实施方案中,覆盖层组合中至少一种聚丙烯和/或至少一种聚乙烯的量可以小于或等于该覆盖层组合物的约85wt%,约70wt%,约60wt%,约50wt%,约40wt%,约30wt%,约20wt%,约15wt%,或约10wt%。在一些实施方案中,覆盖层组合中至少一种聚丙烯和/或至少一种聚乙烯的量可以大于或等于该覆盖层组合物的约5wt%,约10wt%,约15wt%,约20wt%,约30wt%,约40wt%,约50wt%,约60wt%,或约70wt%。在一些实施方案中,覆盖层组合中至少一种聚丙烯和/或至少一种聚乙烯的量可以是该覆盖层组合物的约15-85wt%,约30-70wt%,或约40-60wt%。

[0046] 因为用公开的组合物可以生成宽范围的多层结构和泡沫体制品,所以可以将宽范围的聚丙烯、聚乙烯和KEE用于组合物中来满足多种工艺中的制造要求和商业终端使用要求。

[0047] 可商购的酮-乙烯-酯(KEE)三元共聚物的非限定性例子包括但不限于来自于Dow Chemical Company的**ELVALOY®**HP系列(E/nBa/Co三元共聚物)(例如**ELVALOY®**HP 441,**ELVALOY®**HP 641等)和同样来自于Dow Chemical Company的**ELVALOY®**741,**ELVALOY®**742和**ELVALOY®**4924(E/VA/CO三元共聚物)。

[0048] “聚丙烯”的一个非限定性例子是全同立构均聚丙烯。可商购的例子包括但不限于来自于Braskem的FF018F,来自于Total Petrochemicals的3271,和来自于Conoco的COPYLENE™CH020。

[0049] “抗冲改性的聚丙烯”的一个非限定性例子是具有乙烯-丙烯(EP)共聚物橡胶的均聚丙烯。该橡胶可以是无定形或半结晶的,但是其量不足以赋予材料任何塑性或弹性性能。可商购的“抗冲改性的聚丙烯”的几个非限定性例子是来自于Braskem的TI4003F和TI4015F,和来自于LyondellBasell的**PRO-FAX®**8623和**PRO-FAX®**SB786。

[0050] “聚丙烯-乙烯共聚物”是具有无规乙烯单元的聚丙烯。可商购的“聚丙烯-乙烯共聚物”的几个非限定性例子是来自于Total Petrochemicals的6232、7250FL和Z9421,来自于Braskem的6D20和DS6D81,和来自于LyondellBasell的**PRO-FAX®**RP311H和ADSYL™7415XCP。

[0051] “抗冲改性的聚丙烯-乙烯共聚物”是具有无规乙烯单元和具有乙烯-丙烯(EP)共聚物橡胶的聚丙烯。该橡胶可以是无定形或半结晶的,但是其量不足以赋予材料任何塑性或弹性性能。可商购的抗冲改性的聚丙烯-乙烯共聚物的一个非限定性例子是来自于Braskem的**PRISMA®**6910。

[0052] “茂金属聚丙烯”是茂金属间同立构均聚丙烯、茂金属无规立构均聚丙烯和茂金属全同立构均聚丙烯。“茂金属聚丙烯”的非限定性例子是以商标名METOCENE™商购自LyondellBasell和以商标名ACHIEVE™商购自ExxonMobil的那些。茂金属聚丙烯也可商购自Total Petrochemicals,包括但不限于等级M3551,M3282MZ,M7672,1251,1471,1571和1751。

[0053] “茂金属聚丙烯-乙烯共聚物”是具有无规乙烯单元的茂金属间同立构、茂金属无规立构和茂金属全同立构聚丙烯。可商购的例子包括但不限于来自于Total Petrochemicals的**Lumicene®**MR10MX0和**Lumicene®**MR60MC2,和来自于LyondellBasell的**Purell®**SM170G。

[0054] “茂金属聚丙烯烯烃嵌段共聚物”是具有交替可结晶硬“嵌段”和无定形软“嵌段”的聚丙烯,嵌段不是无规分布的,即具有受控的嵌段顺序。“茂金属聚丙烯烯烃嵌段共聚物”的例子包括但不限于来自于Dow Chemical Company的INTUNE™产品线。

[0055] “基于聚丙烯的聚烯烃塑性体”(POP)和“聚丙烯基聚烯烃弹性塑性体”是基于茂金属和非茂金属丙烯二者的共聚物,具有塑性和弹塑性性能。非限定性例子是以商标名VERSIFY™(茂金属)商购自Dow Chemical Company,以商标名VISTAMAXX™(茂金属)商购自ExxonMobil,和以商标名KOATTRO™(非茂金属,)商购自LyondellBasell(基于丁烯-1的塑性体聚合物,某些等级基于丁烯-1均聚物,和其他是基于聚丙烯-丁烯-1共聚物的材料)的那些。

[0056] “基于聚丙烯的聚烯烃弹性体”(POE)是基于茂金属和非茂金属丙烯二者的共聚物,具有弹性性能。基于丙烯的聚烯烃弹性体的非限定性例子是以商标名VERSIFY™(茂金属)商购自Dow Chemical Company和以商标名VISTAMAXX™(茂金属)商购自ExxonMobil的那些聚合物。

[0057] “基于聚丙烯的热塑性聚烯烃共混物”(TPO)是聚丙烯,聚丙烯-乙烯共聚物,茂金属均聚丙烯,和茂金属聚丙烯-乙烯共聚物,其乙烯-丙烯共聚物橡胶的量足够大以赋予该热塑性聚烯烃共混物(TPO)以塑性、弹塑性或弹性性能。基于聚丙烯的聚烯烃共混物聚合物的非限定性例子是以商标名EXCELINK™商购自JSR Corporation,以商标名THERMORUN™和ZELAS™商购自Mitsubishi Chemical Corporation,以商标名ADFLEX™和SOFTTELL™商购自LyondellBasell和以商标名TELCAR™商购自Teknor Apex Company的那些聚合物共混物。

[0058] “基于聚丙烯的热塑性弹性体共混物”(TPE)是聚丙烯,聚丙烯-乙烯共聚物,茂金属均聚丙烯,和茂金属聚丙烯-乙烯共聚物,其具有双嵌段或多嵌段热塑性橡胶改性剂

(SEBS, SEPS, SEEPS, SEP, SERC, CEBC, HSB等), 其量足够大以赋予该热塑性弹性体共混物(TPE)以塑性、弹塑性或弹性性能。基于聚丙烯的热塑性弹性体共混物聚合物的非限定性例子是以商标名GLS™DYNAFLEX™和GLS™VERSAFLEX™商购自Polyone Corporation, 以商标名**MONPRENE®**商购自Teknor Apex Company和以商标名**DURAGRIP®**商购自A. Schulman的那些聚合物共混物。

[0059] “VLDPE”和“VLLDPE”是含有弹性或软化组分的非常低密度聚乙烯和线性非常低密度聚乙烯, 通常是丁烯和/或己烯和/或辛烯的 α -烯烃。VLDPE和VLLDPE的非限定性例子是以商标名FLEXOMER™商购自Dow Chemical Company, 和来自于Borealis的STAMYLEX™的特定等级。

[0060] “LDPE”和“LLDPE”分别是低密度聚乙烯和线性低密度聚乙烯。LDPE和LLDPE的非限定性例子包括至少由ExxonMobil™(例如LLP8501.67)和Dow Chemical Company(例如DFDA-7059NT 7)所提供的那些。可商购的LLDPE聚合物通常是含有丁烯和/或己烯和/或辛烯的 α -烯烃的共聚物。

[0061] “茂金属聚乙烯”是基于茂金属的聚乙烯, 其具有从非弹性到弹性的性能。茂金属聚乙烯的非限定性例子是以商标名ENGAGE™商购自Dow Chemical Company, 以商标名ENABLE™和EXCEED™商购自ExxonMobil™, 和以商标名QUEO™商购自Borealis。

[0062] “茂金属聚乙烯烯烃嵌段共聚物”是具有交替的可结晶的硬“嵌段”和无定形软“嵌段”的聚乙烯, 嵌段不是无规分布的, 即具有受控的嵌段顺序。“茂金属聚乙烯烯烃嵌段共聚物”的一个例子包括但不限于来自于Dow Chemical Company的INFUSE™产品线。

[0063] 这些聚乙烯也可以是含有乙酸酯和/或酯基团的共聚物和三元共聚物。共聚单体基团包括但不限于乙酸乙酯、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸缩水甘油基酯和丙烯酸。非限定性例子是以商标名**BYNEL®**、**ELVAX®**和**ELVALOY®**商购自Dow Chemical Company; 以商标名**EVATANE®**、**LOTADER®**和**LOTRYL®**商购自Arkema; 以商标名ESCORENE™、ESCORT™和OPTEMA™商购自ExxonMobil。

[0064] 上面所列的聚丙烯和聚乙烯可以经官能化。官能化的聚丙烯和聚乙烯包括接枝单体。通常, 单体已经通过自由基反应接枝到聚丙烯或聚乙烯。用于制备官能化的聚丙烯和聚乙烯的适宜单体例如是烯属不饱和单羧酸如丙烯酸或甲基丙烯酸, 和相应的叔丁酯如(甲基)丙烯酸叔丁酯, 烯属不饱和二羧酸如富马酸、马来酸和衣康酸, 和相应的单和/或二叔丁酯如富马酸单或二叔丁酯和马来酸单或二叔丁酯, 烯属不饱和二羧酸酐如马来酸酐, 含磺基或磺酰基的烯属不饱和单体如对苯乙烯磺酸、2-(甲基)丙烯酰胺基-2-甲基丙烯磺酸或2-磺酰基-(甲基)丙烯酸酯, 含恶唑啉基的烯属不饱和单体如乙烯基恶唑啉和乙烯基恶唑啉衍生物, 和含环氧的烯属不饱和单体如(甲基)丙烯酸缩水甘油基酯或烯丙基缩水甘油基醚。

[0065] 最通常可商购的官能化的聚丙烯是用马来酸酐官能化的聚丙烯。

[0066] 非限定性例子是来自于Mitsui Chemicals的**ADMER®**QF和QB系列, 来自于LyondellBasell的**PLEXAR®**6000系列, 来自于Dow Chemical Company的**BYNEL®**5000系列, 和来自于Arkema的**OREVAC®**PP系列。

[0067] 最通常可商购的官能化的聚乙烯还有用马来酸酐官能化的那些。非限定性例子是

来自于Mitsui Chemicals的**ADMER®**NF和SE系列,来自于LyondellBasell的**PLEXAR®**1000、2000和3000系列,来自于Dow Chemical Company的**BYNEL®**2100、3000、3800、3900、4000系列,和来自于Arkema的**OREVAC®**PE、T和**LOTADER®**系列的一些。

[0068] 用其他接枝的单体官能化的聚乙烯也是可商购的。非限定性例子包括来自于Dow Chemical Company的**BYNEL®**1100、2200和3100系列,和来自于Arkema的**LOTADER®**AX系列。

[0069] 要注意的是,用马来酸酐官能化的聚丙烯和聚乙烯之外的聚合物也是可商购的。例如,来自于Addviant的**ROYALTUF®**系列是一系列用马来酸酐官能化的EPDM橡胶。在另一例子中,来自于Kraton的KRATON™FG系列是一系列用马来酸酐官能化的SEBS聚合物。

[0070] 本文提供的任何可发泡层和任何覆盖层的组合物可以包含在230℃的熔体流动指数为约0.1-约25g/10min的至少一种聚丙烯,和/或在190℃的熔体流动指数为约0.1-约25g/10min的至少一种聚乙烯。在一些实施方案中,聚丙烯和/或聚乙烯分别在230℃和190℃的熔体流动指数优选是约0.3-约20g/10min,更优选分别在230℃和190℃的熔体流动指数是约0.5-约15g/10min。聚合物的“熔体流动指数”(MFI)值根据ASTM D1238定义和测量,对于聚丙烯和基于聚丙烯的材料在230℃,对于聚乙烯和基于聚乙烯的材料在190℃,使用2.16kg柱塞进行10分钟。对于相对高的熔体流动树脂,可以减少测试时间。

[0071] MFI可以提供对于聚合物的流动特性的度量,并且是聚合物材料的分子量和可加工性的指标。高MFI值对应于低粘度。如果MFI值过高,则根据本发明的挤出无法令人满意地进行。与过高MFI值相关的问题包括挤出过程中的低压力,设定厚度曲线的问题,由于低熔体粘度引起的不均匀的冷却曲线,差的熔体强度,和/或机加工问题。相反,低MFI值对应于高粘度。过低MFI值会引起熔体加工过程中的高压,片材品质和轮廓问题,和更高的挤出温度,这引发发泡剂分解和活化的风险。

[0072] 上述MFI范围对于发泡方法也是重要的,因为它们会反映材料的粘度,这对于发泡具有影响。不受限于任何理论,据信对于为什么特定MFI值更有效存在几个原因。较低的MFI材料可以随着分子链长更大而改进一些物理性能,使得在施加应力时需要更多的能量使链流动。同样,分子链越长(MW),该链可以使更多的晶体实体结晶,因而通过分子间联系提供更大强度。但是,在MFI过低时,粘度变得过高。另一方面,具有较高MFI值的聚合物具有较短的链。所以,在给定体积的MFI值较高的材料中,相对于具有较低MFI的聚合物,在微观水平上存在更多的链端,其可以旋转和由于这种旋转所需的空间(例如高于聚合物的 T_g 或玻璃化转变温度时发生的旋转)而产生自由体积。这会增加自由体积,使得在应力下容易流动。

[0073] 除了聚合物之外,进料到挤出机中的组合物还可以包含与生产公开的多层结构相容的添加剂。常用的添加剂包括但不限于有机过氧化物,抗氧化剂,润滑剂,加工助剂,热稳定剂,着色剂,阻燃剂,抗静电剂,成核剂,增塑剂,抗菌剂,杀真菌剂,光稳定剂,UV吸收剂,防结块剂,填料,除臭剂,气味吸附剂,防雾剂,挥发性有机化合物(VOC)吸附剂,半挥发性有机化合物(SVOC)吸附剂,增稠剂,孔度稳定剂,金属钝化剂,及其组合。合适的抗氧化剂包包括PR023,其是由Toray Industries, Inc. 开发并且由Techmer PM配混的标准抗氧化剂的共混物,和/或PR086,其是由Toray Plastics(America), Inc. 配制并且由Amfine Chemical共

混的抗氧化剂的共混物。合适的加工助剂可以包括来自于Techmer PM的TPM11166。合适的添加剂的另外的例子可以包括PM91399,其是来自于Techmer PM的黑色浓缩物。

[0074] 在一些实施方案中,泡沫层组合物和/或覆盖层组合中化学发泡剂和交联促进剂之外的添加剂的量可以小于或等于该组合物的约20PPR%,约15PPR%,约10PPR%,约8PPR%,约6PPR%,约4PPR%,约2PPR%,或约1PPR%。在一些实施方案中,泡沫层组合物和/或覆盖层组合中化学发泡剂和交联促进剂之外的添加剂的量可以大于或等于该组合物的约0.5PPR%,约1PPR%,约2PPR%,约4PPR%,约6PPR%,约8PPR%,约10PPR%,或约15PPR%。在一些实施方案中,泡沫层组合物和/或覆盖层组合中化学发泡剂和交联促进剂之外的添加剂的量可以是该组合物的约0.5-20PPR%,约1-10PPR%,约1.5-5PPR%,或约2-3PPR%。在一些实施方案中,泡沫层组合中化学发泡剂和交联促进剂之外的添加剂的量可以是该泡沫层组合物的约1-20wt%,约3-15wt%,约5-10wt%,或约6-8wt%。在一些实施方案中,覆盖层组合中化学发泡剂和交联促进剂之外的添加剂的量可以是该覆盖层组合物的约0.5-10wt%,约1-6wt%,或约1.5-5wt%。

[0075] 不管成分如何进料到挤出机中,挤出机内的剪切力和混合会足以产生均匀层。同向旋转和反向旋转的双螺杆挤出机可以提供足够的剪切力和混合,通过挤出机料筒来挤出具有均匀性质的层。

[0076] 比能量是挤出层的成分的过程中施加了多少功和挤出方法有多强烈的指示。比能量定义为挤出机施加到要加工的材料能量,将其归一化为基于每千克。比能量以施加的能量(千瓦)/每小时进料的总材料(kg)的单位来量化。比能量根据下式计算:

$$[0077] \quad \text{比能量} = \frac{\text{KW(施加)}}{\text{进料速率(kg/h)}}, \text{其中}$$

KW(施加)

$$[0078] \quad \text{KW(施加)} = \frac{\text{KW(发动机额定)} \times (\text{小数形式可允许最大值的扭矩}\%) \times \text{RPM(实际运行 RPM)} \times 0.97 (\text{变速箱效率})}{\text{最大 RPM(挤出机的能力)}}$$

[0079] 比能量可以用于量化挤出机内成分的剪切和混合的量。用于形成本文公开的多层结构的挤出机能够用于产生至少约0.100kW·h/kg,优选至少约0.120kW·h/kg,更优选至少约0.150kW·h/kg的比能量。

[0080] 任何可发泡的层可以包含化学发泡剂(CFA)。任何可发泡层的挤出温度可以比化学发泡剂的热分解开始温度低至少10℃。如果挤出温度超过发泡剂的热分解温度,则该发泡剂将分解,产生不期望的“预发泡”。任何覆盖层的挤出温度可以比与该覆盖层相邻的任何可发泡层中的化学发泡剂的热分解开始温度低至少10℃。如果覆盖层的挤出温度超过相邻层中的发泡剂的热分解温度,则该相邻层中的发泡剂会分解,这同样产生不期望的“预发泡”。

[0081] 泡沫层组合可以包含多种不同的化学发泡剂。化学发泡剂的例子包括但不限于偶氮化合物,肼化合物,卡巴肼,四唑,亚硝基化合物和碳酸酯。另外,化学发泡剂可以单独或任意组合来使用。可以用于一些实施方案中的一种化学发泡剂是偶氮二甲酰胺(ADCA)。化学发泡剂的一个例子是P.T.Lauten Otsuka Chemical的**UNIFOAM®**TC-18I,其由Biddle Sawyer Corporation进口,并且以**Azof foam®**TC-18I在美国销售。ADCA的热分解

通常在约190-230℃的温度发生。为了防止ADCA在挤出机中热分解,挤出温度可以保持在190℃或更低。

[0082] 泡沫层组合物和/或覆盖层组合中化学发泡剂的量可以小于或等于该组合物的约30PPR%,约20PPR%,约15PPR%,约10PPR%,约8PPR%,或约5PPR%。在一些实施方案中,泡沫层组合物和/或覆盖层组合中化学发泡剂的量可以大于或等于该组合物的约1PPR%,约5PPR%,约10PPR%,约15PPR%,或约20PPR%。在一些实施方案中,泡沫层组合物和/或覆盖层组合中化学发泡剂的量可以是该组合物的约1-30PPR%,约2-20PPR%,约5-15PPR%,或约6-10PPR%。在一些实施方案中,泡沫层组合中化学发泡剂的量可以是该泡沫层组合物的约1-20wt%,约2-15wt%,约5-10wt%,或约6-8wt%。在一些实施方案中,覆盖层组合中化学发泡剂的量可以是该覆盖层组合物的约0.1-5wt%,约0.5-3wt%,或约1-2wt%。化学发泡剂的量可以取决于未发泡的片材厚度,期望的泡沫体厚度,期望的泡沫体密度,被挤出的材料,交联百分比,化学发泡剂的类型(不同的发泡剂会产生明显不同量的气体)等。

[0083] 要注意的是,上面所列的化学发泡剂的量可以仅专门用于ADCA。其他发泡剂可以每单位质量CFA产生不同量的气体体积,并且可以相应地考虑。例如,当将ADCA与化学发泡剂对甲苯磺酰基半卡巴肼(TSS)比较时,如果可发泡层包含40PPHR的ADCA,则将需要约63PPHR的TSS来在发泡步骤中产生约相同量的气体。

[0084] 如果可热分解的发泡剂的分解温度与熔点最高的聚合物的熔点之间的差值高,则可以使用用于发泡剂分解的催化剂。示例性的催化剂包括但不限于氧化锌,氧化镁,硬脂酸钙,甘油和尿素。挤出的温度下限可以是熔点最高的聚合物的熔点。如果挤出温度下降到低于熔点最高的聚合物的熔融温度,则会出现不期望的“未熔体”。发泡后,在低于这个温度下限挤出的挤出层会表现出不均匀的厚度,不均匀的孔结构,孔坍塌的凹腔和其他不期望的属性。

[0085] 挤出未发泡的多层片材和挤出发泡的多层片材(通常称作“挤出发泡”)明显不同。挤出发泡可以用物理发泡剂,化学发泡剂或物理和化学发泡剂的混合物来进行。物理发泡剂可以是无机和有机气体(氮气,二氧化碳,戊烷,丁烷等),其在高压下直接注入到聚合物熔体中。气体可以在聚合物熔体离开挤出模头时成核和膨胀,来产生发泡的聚合物。化学发泡剂,例如前述的例子,可以是固体,其在分解温度放热或吸热分解来产生气体。化学发泡剂产生的典型气体包括氮气,一氧化碳,二氧化碳,氨等。为了用化学发泡剂挤出发泡,可以将该化学发泡剂分散在聚合物熔体中,并且在仍然处于挤出机和模头中时,将该熔体加热到高于化学发泡剂的分解温度。发泡的聚合物可以作为离开挤出模头的聚合物熔体来制造。

[0086] 不管发泡剂是物理、化学还是其组合,典型的挤出发泡产生聚合物片材,其中两个主表面明显比公开的方法中产生的对等结构更粗糙。多层(以及单层)泡沫片材的表面轮廓对于许多应用会是关键的,因此挤出发泡的片材不能用于这些应用。这些应用会需要光滑的泡沫体表面来获得期望的性质,例如容易层合到膜、织物、纤维层和皮革;在层合中的接触面积百分比;视觉美观性等。PCT公布W02016109544,其全部内容通过参考引入本文,包括显示挤出发泡的聚合物片材与由公开的方法生产的对等的发泡的聚合物片材之间的表面粗糙度的差距的例子。

[0087] 挤出发泡的制品的较粗糙的表面通常可以由较大尺寸的孔(当与根据本发明生产的泡沫体比较时)引起。虽然孔度和孔度分布在大部分商业应用中可能不关键,因为表面粗糙度是孔度的函数,所以对于需要光滑的泡沫体表面的应用来说,具有较大孔的泡沫体可能不如具有较小孔的泡沫体合乎期望。

[0088] 未发泡的、共挤出的多层结构的厚度可以是约0.1-约30mm,约0.2-约25mm,约0.3-约20mm,或约0.4-约15mm。任何单个A或B层的厚度可以是至少约0.05mm,至少约0.1mm,至少约0.15mm,或至少约0.2mm。任何单个A或B层的厚度可以小于或等于约0.2mm,约0.15mm,或约0.10mm。在一些实施方案中,未发泡的、共挤出的多层结构的覆盖层的厚度可以是约0.1-300微米,约25-200微米,或约30-175微米。在一些实施方案中,未发泡的、共挤出的多层结构的覆盖层的厚度可以小于300微米,小于250微米,小于200微米,小于175微米,小于150微米,小于125微米,小于100微米,小于90微米,小于80微米,小于70微米,小于60微米,小于50微米,小于40微米,小于30微米,小于20微米,小于10微米,小于5微米,或小于1微米。在一些实施方案中,未发泡的、共挤出的多层结构的覆盖层的厚度可以大于1微米,大于5微米,大于10微米,大于20微米,大于30微米,大于40微米,大于50微米,大于60微米,大于70微米,大于80微米,大于90微米,大于100微米,大于125微米,大于150微米,大于175微米,大于200微米,或大于250微米。对于未发泡的覆盖厚度相对于整体的未发泡的共挤出的多层片材能有多薄没有限制,可以薄至约0.1 μ m,或者是多层挠性包装和阻隔膜中所用的非常薄的结合层(tie layer)的典型厚度。在一些实施方案中,未发泡的、共挤出的多层结构的泡沫层的厚度可以是约0.1-5mm,约0.5-3mm,约1-2mm,或约1-1.5mm。在一些实施方案中,未发泡的、共挤出的多层结构的泡沫层的厚度可以小于或等于约5mm,约3mm,约2mm,约1.5mm,约1mm,或约0.5mm。在一些实施方案中,未发泡的、共挤出的多层结构的泡沫层的厚度可以大于或等于约0.1mm,约0.5mm,约1mm,约1.5mm,约2mm,或约3mm。

[0089] 对于覆盖层不打算发泡或仅轻微发泡的情况,覆盖可以是薄的和当熔融时易于弯曲,从而不显著阻碍可发泡层在发泡步骤中的膨胀。覆盖的厚度、挠性、熔体强度和交联百分比属于会阻碍其他层的发泡膨胀的许多物理性能。类似地,可发泡层的厚度、挠性、熔体强度和交联百分比以及发泡层的最终厚度和密度也是覆盖是否阻碍可发泡层膨胀的因素。对于最大覆盖厚度的一般原则是它不应当大于整个共挤出的未发泡片材的约20%,约15%,约10%,或约5%。如果覆盖厚度大于整个共挤出的未发泡片材的约20%,则在多层片受热和发泡时,会发生该多层片材卷曲、弯折和自身折叠的问题。

[0090] 在已经生产(例如通过双挤出机)共挤出片材后,该挤出的多层片材可以进行用电离辐射在给定曝光的照射来交联该多层片材的组合物,由此获得经照射的交联的多层结构。电离辐射经常不能用于在聚丙烯、基于聚丙烯的材料、一些聚乙烯和一些基于聚乙烯的材料上产生足够的交联度。因此,可以向进料到挤出机中的组合物添加交联促进剂,以促进交联。通过电离辐射交联的聚合物通常称作“物理交联”。

[0091] 重要的是区分“物理”交联和“化学”交联。在化学交联中,交联由交联促进剂产生,但是不使用电离辐射。化学交联通常包括使用过氧化物、硅烷或乙烯基硅烷。在过氧化物交联方法中,交联通常在挤出模头中发生。对于硅烷和乙烯基硅烷交联方法来说,交联通常在挤出后的二次操作中发生,其中用热和湿气来加速挤出材料的交联。不管化学交联方法如何,化学交联的泡沫片材通常表现出比公开的方法生产的对等结构明显更粗糙的主表面。

多层(以及单层)泡沫片材的表面轮廓在许多应用中会是关键的,因此化学交联的泡沫片材不能用于这些应用。这些应用会需要光滑的泡沫体表面来获得期望的性质,例如容易层合到膜、织物、纤维层和皮革;在层合中的接触面积百分比;视觉美观性等。PCT公布W02016109544包括显示化学交联的发泡的聚合物片材与由公开的方法生产的对等的发泡的聚合物片材之间的表面粗糙度的差距的例子。

[0092] 化学交联的发泡的制品的较粗糙的表面通常可以由较大尺寸的孔(当与根据本发明生产的泡沫体比较时)引起。虽然孔度和孔度分布在大部分商业应用中可能不关键,因为表面粗糙度是孔度的函数,所以对于需要光滑的泡沫体表面的应用来说,具有较大孔的泡沫体可能不如具有较小孔的泡沫体合乎期望。

[0093] 电离辐射的例子包括但不限于 α 、 β (电子束),x射线, γ 和中子。在它们中,具有均匀能量的电子束可以用于制备交联的聚烯烃泡沫体/KEE覆盖结构。暴露时间、照射频率和用电子束照射的加速电压可以根据目标的交联度和多层结构的厚度而大幅变化。但是,电离辐射通常可以是约10-约500kGy,约20-约300kGy,或约20-约200kGy。如果暴露过低,则在发泡时无法保持孔稳定性。如果暴露过高,则形成的多层泡沫体结构的成型性会是差的。当多层泡沫片材用于热成型应用时,成型性是一种期望的性能。同样,未发泡片材可以通过暴露于电子束辐射的放热释放来软化,由此当暴露过高时结构会变形。另外,聚合物组分也可以因过度的聚合物断链而降解。

[0094] 共挤出的未发泡的多层片材可以照射至多独立的四次,优选不超过两次,更优选仅一次。如果照射频率是多于约四倍,则聚合物组分会遭受降解,因此通过发泡,例如在形成的泡沫层中将不产生均匀的孔。当挤出的结构的厚度大于约4mm时,可以优选用电离辐射照射多层轮廓的每个主表面,以使主表面和内层的交联度更均匀。

[0095] 用电子束照射提供的优点在于不同厚度的共挤出片材可以通过控制电子的加速电压来有效交联。加速电压通常可以是约200-约1500kV,约400-约1200kV,或约600-约1000kV。如果加速电压小于约200kV,则辐射不能到达共挤出片材的内部。结果,内部中的孔在发泡时会粗糙和不均匀的。此外,对于给定厚度的轮廓,过低的加速电压会引起电弧放电,在发泡结构中形成“针孔”或“通道”。另一方面,如果加速电压大于约1500kV,则聚合物会降解。在一些实施方案中,辐射源在照射过程中可以面对共挤出的、未发泡的多层片材的B层。在一些实施方案中,辐射源在照射过程中可以面对共挤出的、未发泡的多层片材的A层。

[0096] 不管所选的电离辐射的类型如何,进行交联以使得挤出的结构的组合物交联约20-约75%,或约30-约60%,其通过“东丽(Toray)凝胶分数百分比方法”来测量。根据“东丽凝胶分数百分比方法”,使用四氢化萘溶剂来溶解组合物中的非交联的组分。原则上,非交联的材料溶解在四氢化萘中,并且交联度表示为整个组合物中交联材料的重量百分比。用于测定聚合物交联百分比的设备包括:100目(0.0045英寸丝径);304型不锈钢袋;编号的丝网和夹;宫本(Miyamo)恒温油浴设备;分析天平;通风橱;煤气炉;高温烘箱;抗静电枪;和带盖3.5L三宽口不锈钢容器。所用试剂和材料包括四氢化萘高分子量溶剂、丙酮和硅油。具体地,将空的丝网袋称重,并且记录重量。对于每个样品,称取100毫克 $\pm$ 5毫克样品,并且转移到丝网袋。记录丝网袋和样品(其通常处于薄片泡沫体切割物的形式)的重量。将每个袋连接到对应编号的丝网和夹。当溶剂温度达到130℃时,将束(袋和样品)浸入该溶剂中。将样

品上下摇动约5或6次来放开任何气泡并使该样品完全润湿。将样品连接到搅拌器,并且搅拌三(3)小时,以使溶剂可以溶解泡沫体。然后在通风橱中冷却样品。在主要为丙酮的容器中上下摇动约7或8次来清洗样品。将样品在第二丙酮清洗中第二次洗涤。经洗涤的样品在新鲜的丙酮的第三容器中如上再清洗一次。然后将样品悬挂在通风橱中来将丙酮蒸发约1至约5分钟。然后在干燥烘箱中将样品在120℃干燥约1小时。将样品冷却最少约15分钟。将丝网袋在分析天平上称重,并且记录重量。然后使用式 $100 \times (C-A)/(B-A)$ 计算交联度,其中A=空的丝网袋重量;B=浸入四氢化萘之前丝网袋重量+泡沫体样品;和C=浸入四氢化萘之后丝网袋重量+溶解的样品。

[0097] 合适的交联促进剂包括但不限于可商购的二官能、三官能、四官能、五官能和更高官能度的单体。这样的交联单体可以以液体、固体、粒料和粉末形式使用。例子包括但不限于丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯例如1,6-己二醇二丙烯酸酯,1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯,乙二醇二丙烯酸酯,乙二醇二甲基丙烯酸酯,三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯,四羟甲基甲烷三丙烯酸酯,1,9-壬二醇二甲基丙烯酸酯和1,10-癸二醇二甲基丙烯酸酯;羧酸的烯丙基酯(例如偏苯三酸三烯丙基酯,苯均四酸三烯丙基酯,和草酸二烯丙基酯);氰尿酸或异氰尿酸的烯丙基酯例如氰尿酸三烯丙基酯和异氰尿酸三烯丙基酯;马来酰亚胺化合物例如N-苯基马来酰亚胺和N,N'-间亚苯基双马来酰亚胺;具有至少两个叁键的化合物例如邻苯二甲酸二炔丙酯和马来酸二炔丙酯;和二乙烯基苯。此外,这样的交联促进剂可以单独或任意组合来使用。二乙烯基苯(DVB,一种二官能的液体交联单体)可以用作本发明的交联促进剂。例如,合适的可商购的DVB可以包括Dow Chemical Company的DVB HP。

[0098] 泡沫层组合物和/或覆盖层组合物中交联促进剂的量可以小于或等于该组合物的约5PPR%,约4PPR%,约3PPR%,约2.5PPR%,约2PPR%,约1.5PPR%,或约1PPR%。在一些实施方案中,泡沫层组合物和/或覆盖层组合物中交联促进剂的量可以大于或等于该组合物的约0.5PPR%,约1PPR%,约1.5PPR%,约2PPR%,约2.5PPR%,约3PPR%,或约4PPR%。在一些实施方案中,泡沫层组合物和/或覆盖层组合物中交联促进剂的量可以是该组合物的约0.1-5PPR%,约0.5-3PPR%,约1-3PPR%,或约2-3PPR%。在一些实施方案中,泡沫层组合物中交联促进剂的量可以是该泡沫层组合物的约0.5-5wt%,或约1-3wt%。

[0099] 要注意的是,上面所列的交联促进剂的量可以仅专门用于DVB。其他交联促进剂的交联效率可以高于或低于DVB。因此,用于另一交联促进剂所需的量应当相应地考虑。交联促进剂的交联效率可以基于电离辐射剂量,要交联的聚合物,单体的化学结构,单体上官能团的数目,以及单体是液体还是粉末而变化。

[0100] 交联可以使用多种不同的技术来产生,并且可以在分子间,在不同的聚合物分子之间,和在分子内,在单个聚合物分子的部分之间形成。这样的技术包括但不限于提供与聚合物链分离的交联促进剂,并且提供引入了交联促进剂的聚合物链,该交联促进剂含有可以形成交联或者可以经活化来形成交联的官能团。

[0101] 在照射共挤出的片材之后,发泡可以通过将交联的多层片材加热到高于可热分解发泡剂的分解温度的温度来完成。发泡可以在约200-260℃或约220-240℃以连续方法来进行。对于生产连续泡沫片材而言,连续发泡方法会优于间歇方法。

[0102] 发泡通常可以通过用熔盐、辐射加热器、垂直或水平热空气烘箱、微波能量或这些方法的组合加热交联的多层片材来进行。发泡也可以在浸渍方法中,使用例如高压釜中的

氮气,随后经由熔盐、辐射加热器、垂直或水平热空气烘箱、微波能量或这些方法的组合自由发泡来进行。任选地,在发泡前,交联的多层片材可以预热来软化。这会有助于使结构在发泡时的膨胀稳定化,特别是对于厚的和硬的片材。

[0103] 多层泡沫片材的密度可以使用截面或“整体”密度,而非“芯”密度来定义和测量,如通过JIS K6767测量。使用上述方法生产的多层泡沫片材可以产生截面或“整体”密度为约20-250kg/m³,约30-200kg/m³,或约50-150kg/m³的泡沫体。截面密度可以通过发泡剂的量和挤出结构的厚度来控制。如果多层泡沫片材的密度小于约20kg/m³,则片材由于需要大量的化学发泡剂来获得该密度而不能有效地发泡。此外,如果片材的密度小于约20kg/m³,则片材在发泡步骤中的膨胀会变得愈发难以控制。此外,如果多层泡沫片材的密度小于约20kg/m³,则泡沫体会变得愈发容易孔坍塌。因此,在密度小于约20kg/m³时,会难以生产均匀截面密度和厚度的多层泡沫片材。

[0104] 多层泡沫片材不限于约250kg/m³的截面密度。还可以生产截面密度为约350kg/m³,约450kg/m³,或约550kg/m³的泡沫体。但是,优选的是泡沫片材的密度可以小于约250kg/m³,因为与可以用于给定应用的其他材料相比,较大的密度通常会受到成本限制。

[0105] 使用上述方法生产的泡沫层可以具有闭孔。优选地,至少90%的泡孔具有未损坏的孔壁,优选至少95%,更优选大于98%。平均孔度可以是约0.05至约1.0mm,优选约0.1至约0.7mm。如果平均孔度低于约0.05mm,则泡沫体结构的密度通常会大于250kg/m³。如果平均孔度大于1mm,则泡沫体会具有不平坦的表面。如果泡沫体中的孔群不具有的优选的平均孔度,则还存在泡沫体结构不期望的撕裂的可能性。这会在泡沫体结构拉伸或它的部分进行二次加工时发生。泡沫层的孔度可以具有双峰分布,这代表了泡沫体结构的芯中的孔群,其是相对圆的,和接近泡沫体结构的表面的皮层中的孔群,其是相对平坦的、薄的和/或椭圆形的。

[0106] 多层聚烯烃泡沫体/KEE覆盖片材的整体厚度可以是约0.2mm至约50mm,约0.4mm至约40mm,约0.6mm至约30mm,或约0.8mm至约20mm。如果厚度小于约0.2mm,则发泡由于从主表面的大量气体损失而不是有效的。如果厚度大于约50mm,则发泡步骤中的膨胀会变得愈发难以控制。因此,生产具有均匀截面密度和厚度的多层聚烯烃泡沫体/KEE覆盖片材会变得愈发困难。在一些实施方案中,发泡的、共挤出的多层结构的覆盖层的厚度可以是约0.1-100微米,约1-100微米,或约5-75微米。在一些实施方案中,发泡的、共挤出的多层结构的泡沫层的厚度可以是约0.1-5mm,约0.5-5mm,约1-5mm,约2-5mm,或约2-4mm。

[0107] 在一些实施方案中,期望的厚度可以通过二次加工例如切片、刮削或结合来获得。切片、刮削或结合可以产生约0.1mm至约100mm的厚度。

[0108] 对于覆盖层打算是未发泡或轻微发泡的情况,覆盖层的厚度可以在多层片材发泡时减小。这可以是由于可发泡层膨胀和因此拉伸覆盖层。因此,例如如果多层片材膨胀到它的初始面积的两倍,则覆盖的厚度可以预期会大致减半。如果多层片材膨胀到它的初始面积的四倍,则覆盖的厚度可以预期会减少到它的初始厚度的约四分之一。

[0109] 公开的多层聚烯烃泡沫体/KEE覆盖片材可以用于需要粘附到PVC的应用。PVC可以是挠性膜、箔或泡沫体。PVC也可以是半挠性或硬质板、厚板、砖片或基材。板、厚板、砖片或基材可以是固体或泡沫体。重要地,PVC可以是多层结构的表面层。

[0110] 在一些实施方案中,多层泡沫体结构是含有多层泡沫体和挠性层合层的层合体。

优选地,层合层可以施用到多层泡沫体的KEE覆盖侧。在这些层合体中,多层泡沫体结构可以例如与膜、箔或泡沫体合并。用于这种层合层的适宜材料的例子包括但不限于挠性PVC膜、挠性PVC箔和挠性PVC泡沫体。这种层可以使用本领域技术人员公知的常规技术来制造。重要地,本发明的多层泡沫体可以层合到这些材料的一侧或两侧上,并且可以包括多个其他层。如果多层泡沫体层合到两侧上,优选这些层合层可以施用到多层泡沫体的KEE覆盖层。

[0111] 多层泡沫体结构(或包含多层泡沫体结构的层合体)也可以热成形。为了热成形多层泡沫体结构或层合体,可以将泡沫体加热到多层泡沫体/KEE覆盖结构中全部层的共混物的熔点。如果任何层具有不混溶的聚合物,则多层泡沫体结构会表现出多于一个熔点。在这种情况下,当泡沫体加热到多层泡沫层组合物的最低熔点与最高熔点之间的温度中点时,该多层泡沫体结构通常可以热成形。另外,多层泡沫体结构可以热成形到基材例如硬聚丙烯、ABS或木纤维复合材料上。可以使用热活化的粘结剂来改进基材对多层泡沫体/KEE覆盖结构的覆盖或未覆盖的一侧的结合。在层合体的情况中,层合层可以处于基材的相对侧上(例如,在层合层用于保护性和/或装饰性目的的情况中)。基材本身也可以与多层泡沫体结构同时热成形。

[0112] 在一些实施方案中,多层泡沫体结构或层合体(其可以或可以不热成形)可以用于汽车内部零件例如门板、门辊(door rolls)、门嵌件、门填充物、后备箱填充物、扶手、中控台、座垫、座椅靠背、头枕、座椅后面板、仪表板、膝垫或顶蓬。这些多层泡沫体结构或层合体(其可以或可以不热成形)也可以用于家具(例如商用、办公和住宅家具)例如椅子垫、椅子靠背、沙发垫、沙发装饰、躺椅垫、躺椅装饰、卧榻垫、卧榻装饰、卧铺垫或卧铺装饰。这些多层泡沫层合体或结构(其可以或可以不热成形)也可以用于壁中例如模块壁、可移动壁、墙板、模块板、办公系统板、房间隔板或活动隔断。多层泡沫层合体或结构也可以用于储存外壳(例如商用、办公和住宅),其可以是移动的或固定的。此外,多层泡沫层合体和结构(其可以或可以不热成形)也可以用于覆盖物例如椅子垫覆盖物、椅子靠背覆盖物、扶手覆盖物、沙发覆盖物、沙发垫覆盖物、躺椅垫覆盖物、躺椅覆盖物、卧榻垫覆盖物、卧榻覆盖物、卧铺垫覆盖物、卧铺覆盖物、墙壁覆盖物和建筑覆盖物。

[0113] 在一些实施方案中,多层泡沫体结构或层合体可以用作屋顶膜和用作屋顶防水部件。对于层合体:PVC、KEE和PVC/KEE共混物非常适于作为多层泡沫体结构的层合层。多层泡沫体结构的KEE覆盖层可以面对着合层。

[0114] 在一些实施方案中,多层泡沫体结构是含有多层泡沫体和非挠性层合层的层合体。优选地,多层泡沫体可以将KEE覆盖侧施加到层合层。在这些层合体中,多层泡沫体结构可以例如与板、厚板、砖片或基材合并。板、厚板、砖片或基材可以是泡沫体。这种层可以使用本领域技术人员公知的常规技术来制造。重要地,本发明的多层泡沫体可以层合到这些材料的一侧或两侧上,并且可以包括多个其他层。如果多层泡沫层合到两侧上,则优选这些层合层可以施用到多层泡沫体的覆盖层。

[0115] 一些实施方案包括公开的多层泡沫体结构的第一层和由乙烯基地板砖片或用于地板或墙壁的木材-PVC复合材料组成的第二层。在这些层合体中,第一层可以通过熔融结合来连接到相邻的砖片或复合材料。优选地,多层泡沫体结构的KEE覆盖层可以处于第一层面朝第二层的一侧上。

[0116] 连接到乙烯基地板砖片或木材-PVC复合材料的多层泡沫体可以用于几个目的。当面板受到冲击时,例如当靴子或高跟鞋在面板上行走时,泡沫体可以减少反射的声音压力水平。泡沫体也可以充当面板与底层地板(夹板,定向刨花板(OSB),混凝土等)之间的潮湿蒸气屏障,并且可以帮助提供在多个面板之间更均匀的铺设,因为泡沫体将缓冲底层地板上的任何不平坦、隆起或尖刺(例如突出的钉头)。这些砖片和复合材料通常安装在住宅、办公建筑和其他商业建筑中。

[0117] 为了满足任何上述应用的要求,本发明公开的结构可以经历不同的二次加工,包括但不限于压花,电晕或等离子体处理,表面粗化,表面修平,穿孔或微穿孔,拼接,切片,刮擦,分层,结合和冲孔。

[0118] 实施例

[0119] 实施例的原材料

[0120] 下表1提供了下面的实施例中所用的不同组分的列表和那些组分的说明。

[0121] 表1

[0122]

组分	类型	制造商	熔体流动 指数	说明/备注
6232	PP/PE 无规共聚物	Total Petrochemicals	1.3-1.6 (2.16kg , 230°C)	商业生产
Infuse™ OBC 9107	OBC (基于 PE/辛烯 共聚物)	Dow Chemical Company	0.75-1.25 (2.16 kg, 190°C)	商业生产的烯烃嵌段共聚物
Adflex™ Q100F	rTPO (基于 PP/PE 无规共聚物)	LyondellBasell	0.5-0.7 (2.16 kg, 230°C)	商业生产的反应器热塑性聚烯烃

[0123]

Plexar® PX6006	MAH-g-PP/P E 无规共聚物	LyondellBasell	标称 4.0 (2.16 kg, 230°C)	商业生产的马来酸酐接枝 的聚丙烯-聚乙烯无规共聚 物
LLP8501.67	LLDPE (LLDPE/己烯 共聚物)	ExxonMobil	5.9-7.5 (2.16 kg, 190°C)	商业生产
Elvaloy® HP441	KEE (酮/乙烯/酯三 元共聚物)	Dow Chemical Company	标称 8 (2.16 kg, 190°C)	商业生产的“KEE”： E/nBA/CO=乙烯/丙烯酸正 丁酯/一氧化碳三元共聚物
Elvaloy® HP641	KEE (酮/乙烯/酯三 元共聚物)	Dow Chemical Company	标称 12 (2.16 kg, 190°C)	商业生产的“KEE”： E/nBA/CO=乙烯/丙烯酸正 丁酯/一氧化碳三元共聚物
Azofoam® TC-18I	化学发泡剂 (ADCA)	P. T. Lauten Otsuka Chemical	---	商业生产的偶氮二甲酰胺
DVB HP	交联促进剂	Dow Chemical Company	---	商业生产，80% DVB 含量
“PR023”	抗氧化剂包 (LDPE 载体)	Techmer PM	---	Toray Plastics (美国) 标准 抗氧化剂包,用于聚烯烃泡 沫体,由 Techmer PM 配 混,由 14%抗氧化剂, 0.35%硬脂酸钙和 85.65% 低密度聚乙烯(LDPE)载体 树脂组成
“PR086”	抗氧化剂包	Amfine Chemical	---	Toray Plastics (美国) 标准 抗氧化剂包,用于聚烯烃泡 沫体,100%抗氧化剂粉末
TPM11166	加工助剂 (LLDPE/丁烯 共聚物载体)	Techmer PM	---	商业生产的挤出加工助剂 共混物
PM91399	黑色浓缩物 (LDPE 载体)	Techmer PM	---	商业生产的浓缩物,10%炭 黑负载量,27 Nm 典型的炭 黑粒度

[0124]

用于实施例的转化方法
下表 2 提供了实施例 1-11 的配方。

配方														
		树脂(PPR%和整体%)					添加剂(PPR%和整体%)							
实施 号	层号	树脂(PPR%和整体%)					添加剂(PPR%和整体%)							
		PP-PE 无规共聚物	OBC(基于 PE/辛烯共聚物)	rTPO(基于 PP/PE 无规共聚物)	MAH-g-PP/PE 无规共聚物	LLDPE(基于 PE/己烯无规共聚物)	KEE(酮/乙烯/酯三元共聚物)	KEE(酮/乙烯/酯三元共聚物)	Azofoam® TC-181	化学发泡剂(ADCA)	交联促进剂	抗氧化剂包(LDPE 载体)	抗氧化剂包	加工助剂(LLDPE/丁烯共聚物载体)
实施 1A 1B	“B”覆 盖层 和 “A”层 (发泡)	6232	Infuse™ OBC910	Adflex™ Q100F	Plexar® PX6006	LLP850	Elvaloy ® HP441	Elvaloy ® HP661	TPM111 PM9139					
		7	40%	10%	75.90%	24.10%	74.57%	23.67%	6.75%	2.5%	5.5%	2%	0.58%	1.20%
实施 2A 2B	“B”覆 盖层 和 “A”层	42.83%	34.26%	8.57%	51.22%	48.78%	49.71%	47.35%	DVB HP “PR023” “PR086”					
		50%	40%	10%	6.75%	2.5%	5.5%	1.71%	0.57%	1.18%	2.44%	2.37%		

[0125]

	(发泡)	42.83%	34.26%	8.57%			5.78%	2.14%	4.71%	1.71%	
实施例 3	“B”覆 盖层				25.93%	73.89%				0.60%	3.70%
	“A”层	50%	40%	10%	24.90%	70.97%				0.58%	3.56%
实施例 4A 和 4B	(发泡)	42.83%	34.26%	8.57%			6.75%	2.5%	5.5%	2%	
	“B”覆 盖层				75.90%	24.10%				0.58%	1.20%
	“A”层	50%	40%	10%	74.57%	23.67%				0.57%	1.18%
	(发泡)	42.83%	34.26%	8.57%			6.75%	2.5%	5.5%	2%	
实施例 5	“B”覆 盖层				51.22%	48.78%				0.59%	2.44%
	“A”层	50%	40%	10%	49.71%	47.35%				0.57%	2.37%
	(发泡)	42.83%	34.26%	8.57%			6.75%	2.5%	5.5%	2%	
	“B”覆 盖层				25.93%	73.89%				0.60%	3.70%
实施例 6	“A”层	50%	40%	10%	24.90%	70.97%				0.58%	3.56%
	(发泡)	42.83%	34.26%	8.57%			6.75%	2.5%	5.5%	2%	
	“B”覆 盖层				51.22%	48.78%				0.59%	2.44%
	(发泡)	42.83%	34.26%	8.57%			5.78%	2.14%	4.71%	1.71%	
实施例 7	“B”覆 盖层				48.98%	46.65%				0.57%	2.33%
	(发泡)	42.83%	34.26%	8.57%			1.54%				
	“A”层	50%	40%	10%			6.75%	2.5%	5.5%	2%	
	(发泡)	42.83%	34.26%	8.57%			5.78%	2.14%	4.71%	1.71%	
实施例 8	“B”覆 盖层				51.22%	48.78%				0.59%	2.44%
	“A”层	50%	36.36%	9.09%	49.71%	47.35%				0.57%	2.37%
	(发泡)	42.83%	31.15%	7.79%			6.75%	2.5%	5.5%	2%	
	“B”覆 盖层				25%	75%				0.58%	1.25%

[0126]

9	盖层		24.55%	73.65%			0.57%	1.23%
	“A”层	50%	40%	10%		6.75%	2.5%	5.5%
	(发泡)	42.83%	34.26%	8.57%		5.78%	2.14%	4.71%
	“B”覆		50%	50%			0.58%	1.25%
实施例	盖层		49.10%	49.10%			0.57%	1.23%
10	“A”层	50%	40%	10%		6.75%	2.5%	5.5%
	(发泡)	42.83%	34.26%	8.57%		5.78%	2.14%	4.71%
	“B”覆		75%	25%			0.58%	1.25%
实施例	盖层		73.65%	24.55%			0.57%	1.23%
11	“A”层	50%	40%	10%		6.75%	2.5%	5.5%
	(发泡)	42.83%	34.26%	8.57%		5.78%	2.14%	4.71%

[0127]

下表 3 提供了实施例 1-11 的多层结构的共挤出、照射和性能。

共挤出						照射		发泡							
实施例号	涂层	材料	挤出杆	挤出的比能量(kW·h/kg)	熔体温度(°C)	未发泡的整体片材厚度(mm)	未发泡的覆盖厚度(μm)	哪一面朝辐射源?	剂量(kGy)	电压(kV)	发泡温度(°F)	经由熔盐还是热空气加热?	厚度(覆盖层=μm, 泡沫体=mm)	整体密度(kg/m ³)	整体凝胶(两次检查, %)(东丽凝胶分数百分比方法)
实施例1A和1B	“B”覆盖层	50/50材料段嵌管	共旋转双螺杆	0.20	177	1.49-1.55	50-140	朝 IR	50.2	725	428-433	熔盐	10-50 (Ex 1A), 10-40 (Ex 1B)	122 (Ex 1A), 75 (Ex 1B)	44,45
	“A”层(发泡)		共旋转双螺杆	0.18	143			2.9 (Ex 1A), 3.2 (Ex 1B)							
实施例2A和2B	“B”覆盖层	50/50材料段嵌管	共旋转双螺杆	0.19	176	1.47-1.53	50-110	朝 IR	50.2	725	428-433	熔盐	20-50 (Ex 2A), 10-40 (Ex 2B)	119 (Ex 2A) 76 (Ex 2B)	43,44
	“A”层(发泡)		共旋转双螺杆	0.18	143			2.9 (Ex 2A), 3.2 (Ex 2B)							
实施例	“B”覆盖层	50/50材料段嵌管	共旋转双螺杆	0.19	176	1.45-	50-110	朝 IR	50.2	725	428-433	熔盐	5-30	78	40,44

[0128]

[illegible]

[illegible]

[0130]

	3.3
1.59	
	0.18 146
双螺杆	共 转 双螺杆
料 段	
进 嵌 集管	
盖层	“A”层 (发泡)
11	

[0131] 实施例1A,1B,2A,2B,3,4A,4B,5,6,7,8,9,10和11的多层结构在30×放大倍率和与主表面呈45°的图像可以分别在图1A,1B,2A,2B,3,4A,4B,5,6,7,8,9,10和11中找到。

[0132] 本申请在正文和附图中公开了一些数值范围。公开的数值范围固有地支持公开的数值范围内的任何范围或值,包括端点,即使说明书中没有逐字声明精确的范围限制,因为本发明可以在整个公开的数值范围内实践。

[0133] 提出上述说明书以使本领域技术人员能够制造和使用本发明,并且在特定应用和它的要求的上下文中提供。对优选的实施方案的不同改变对本领域技术人员来说将是容易理解的,并且本文定义的一般原理可以应用于其他实施方案和应用,而不脱离本发明的主旨和范围。因此,本发明不打算局限于所示的实施方案,而是符合与本文公开的原理和特征相一致的最宽的范围。最后,本申请中提及的专利和公开文献的整个内容通过参考引入本文。

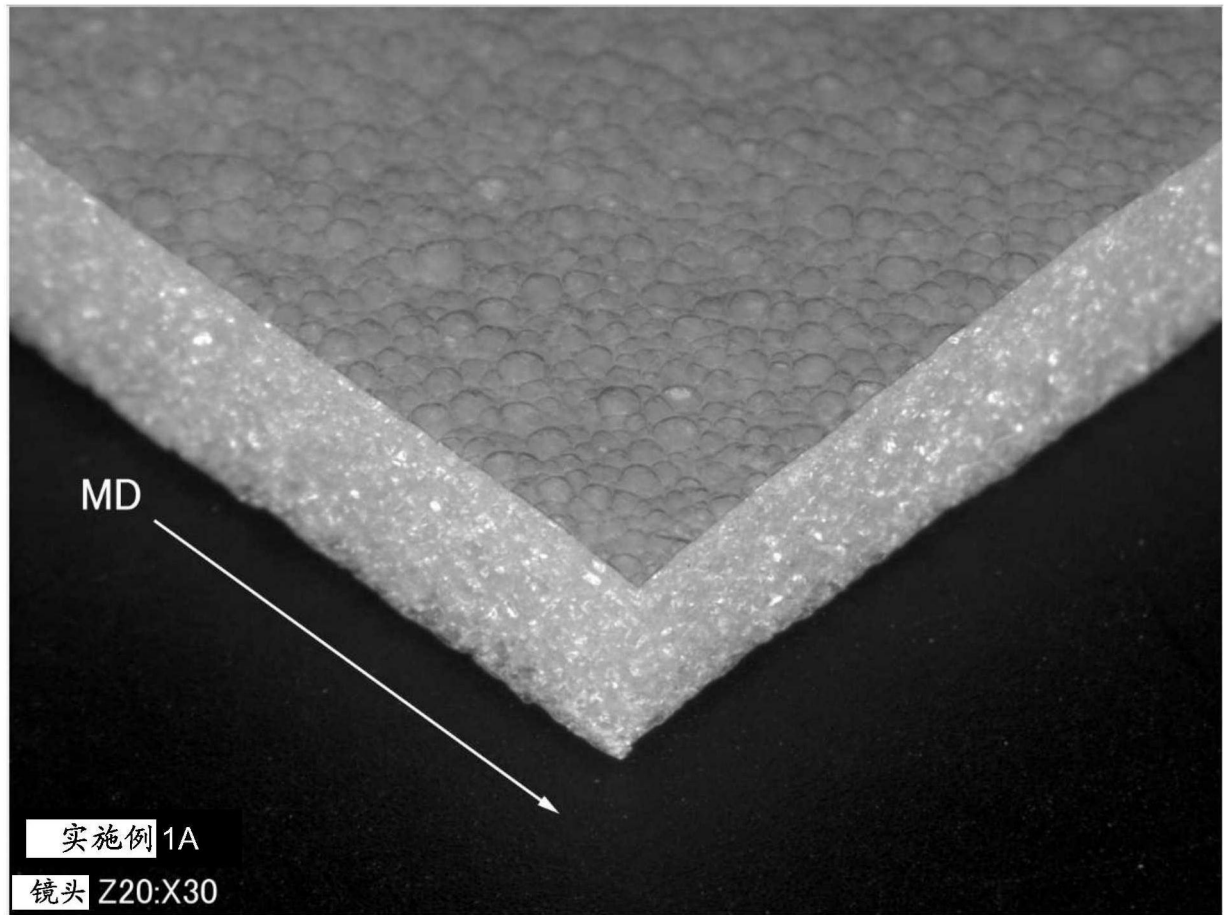


图1A

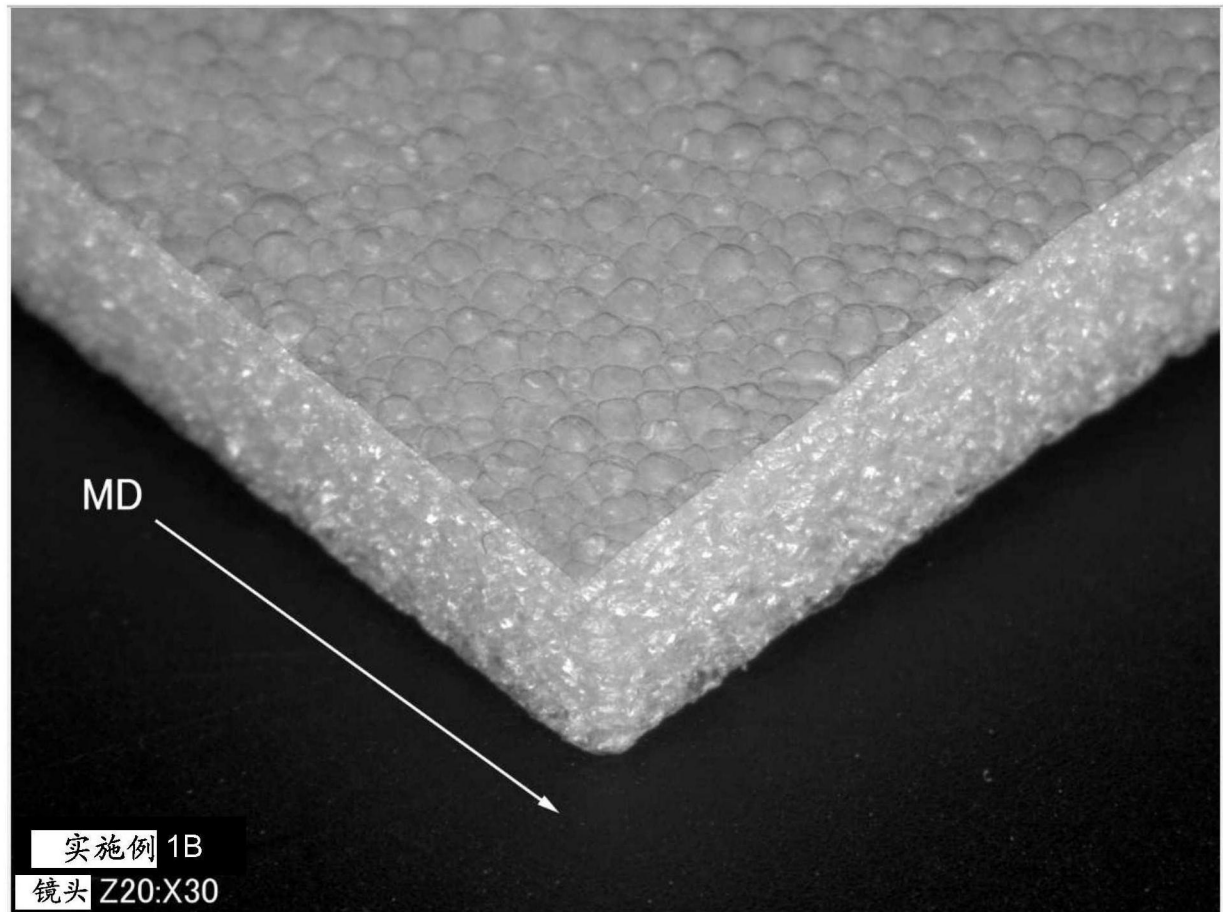


图1B

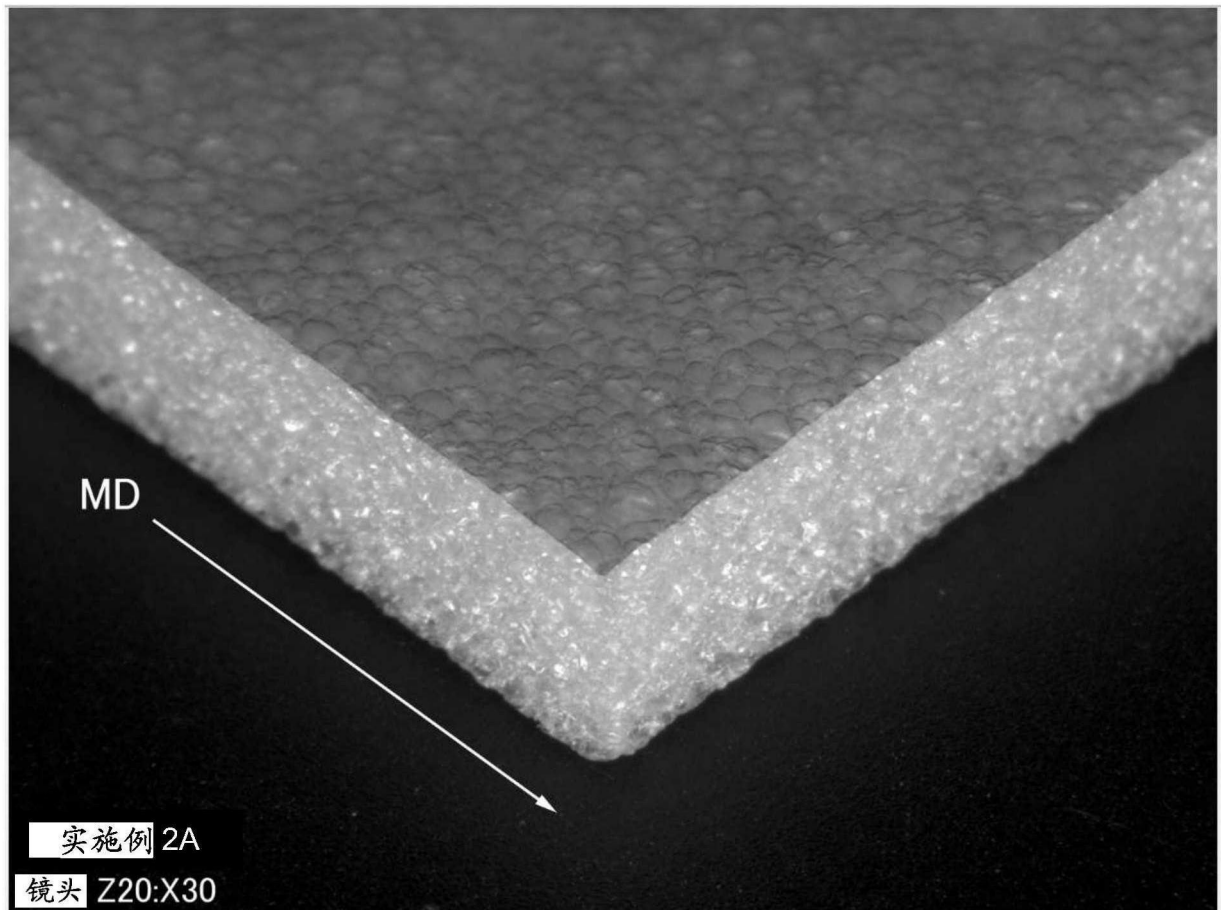


图2A

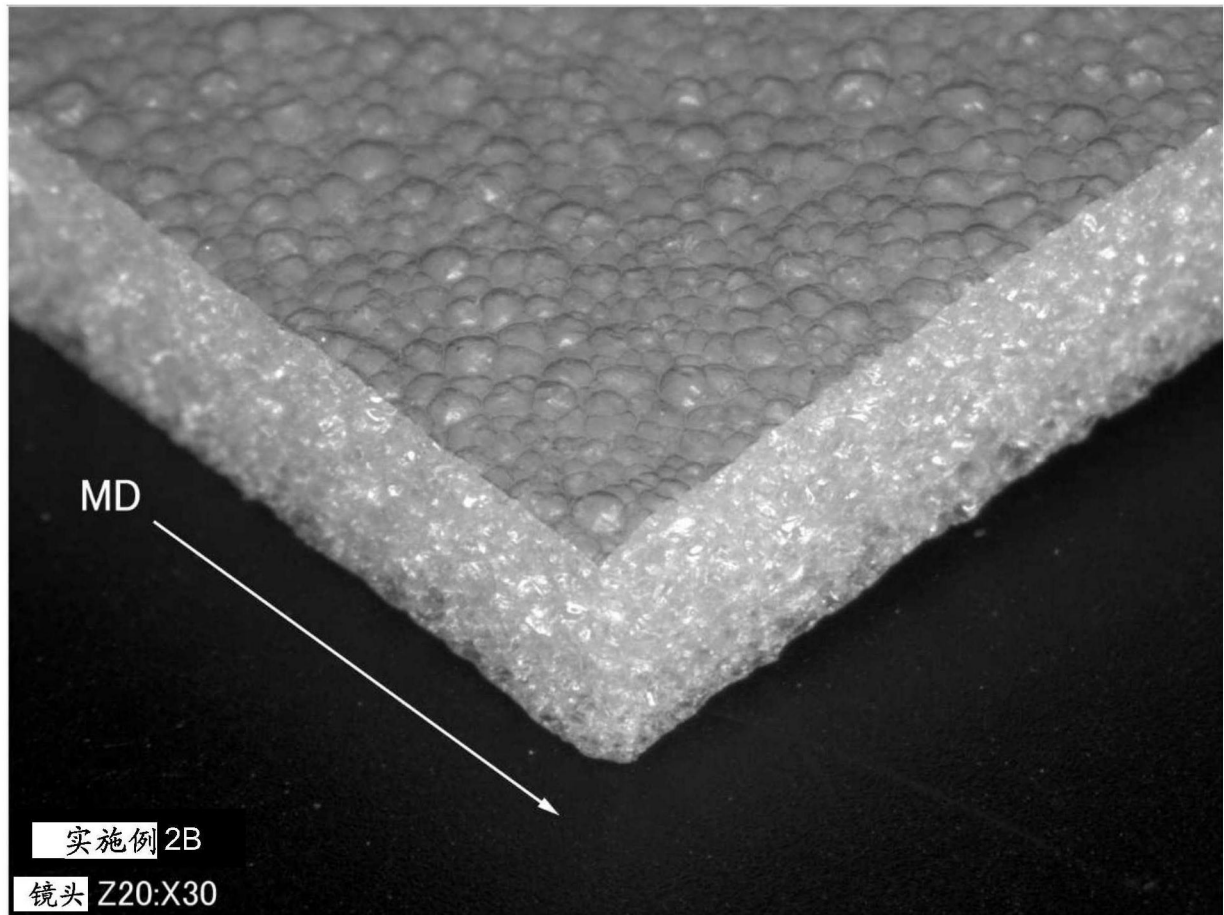


图2B

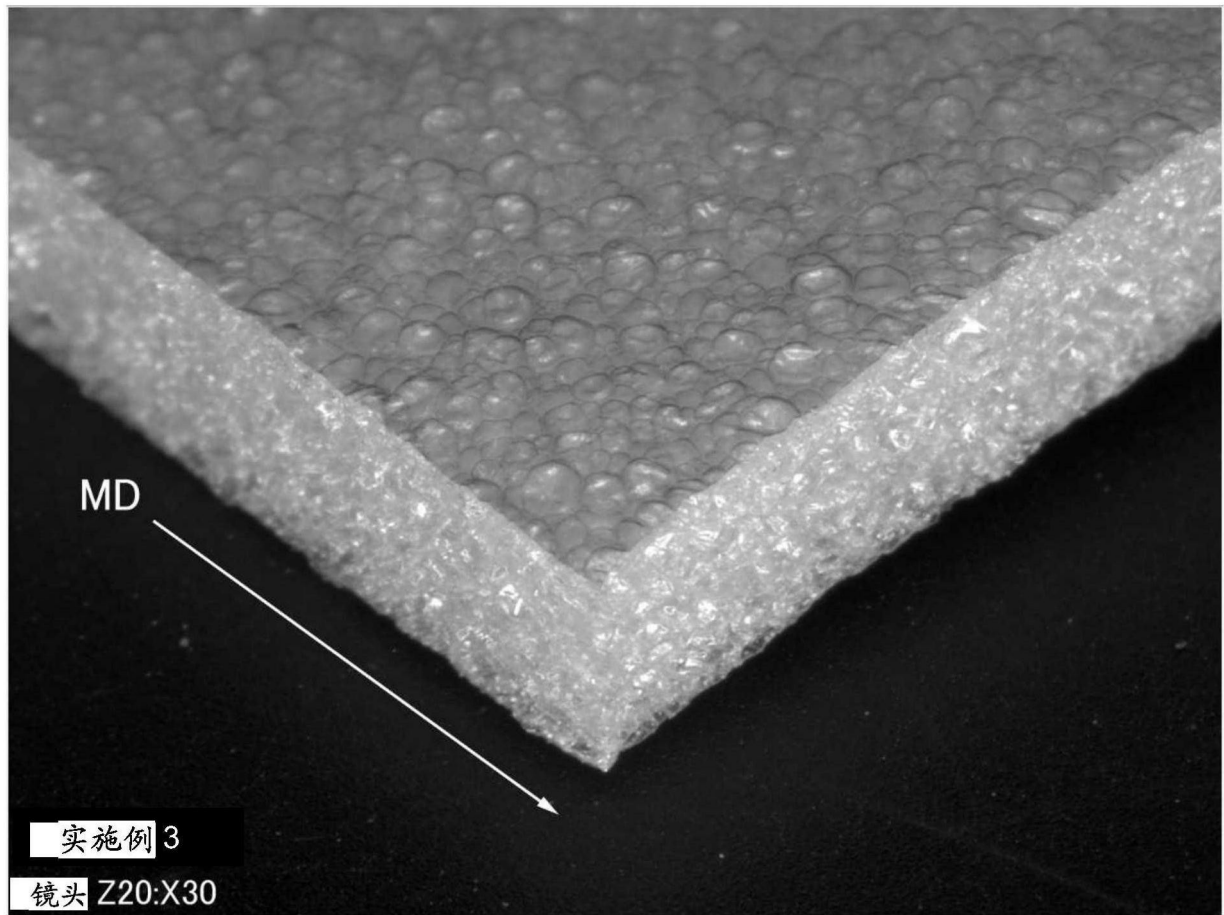


图3

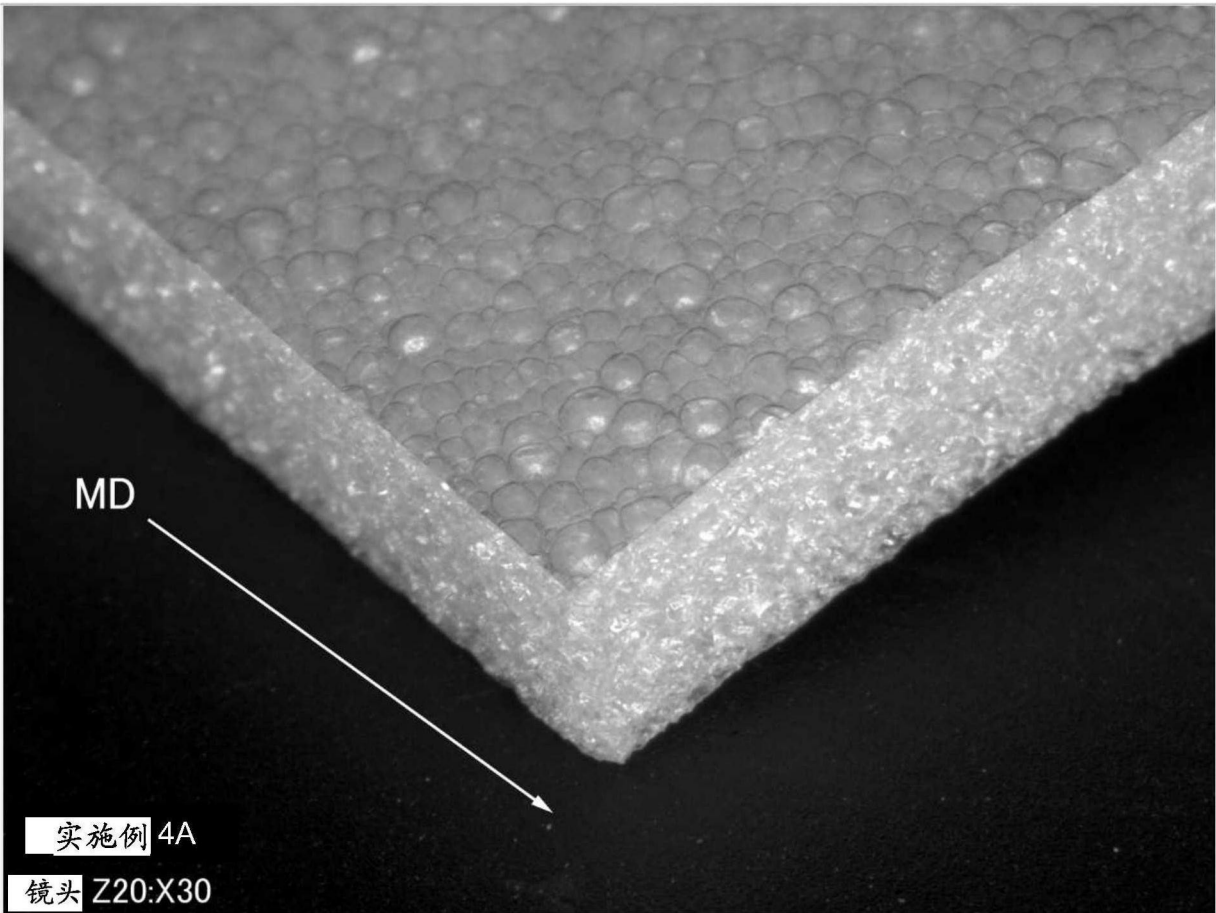


图4A

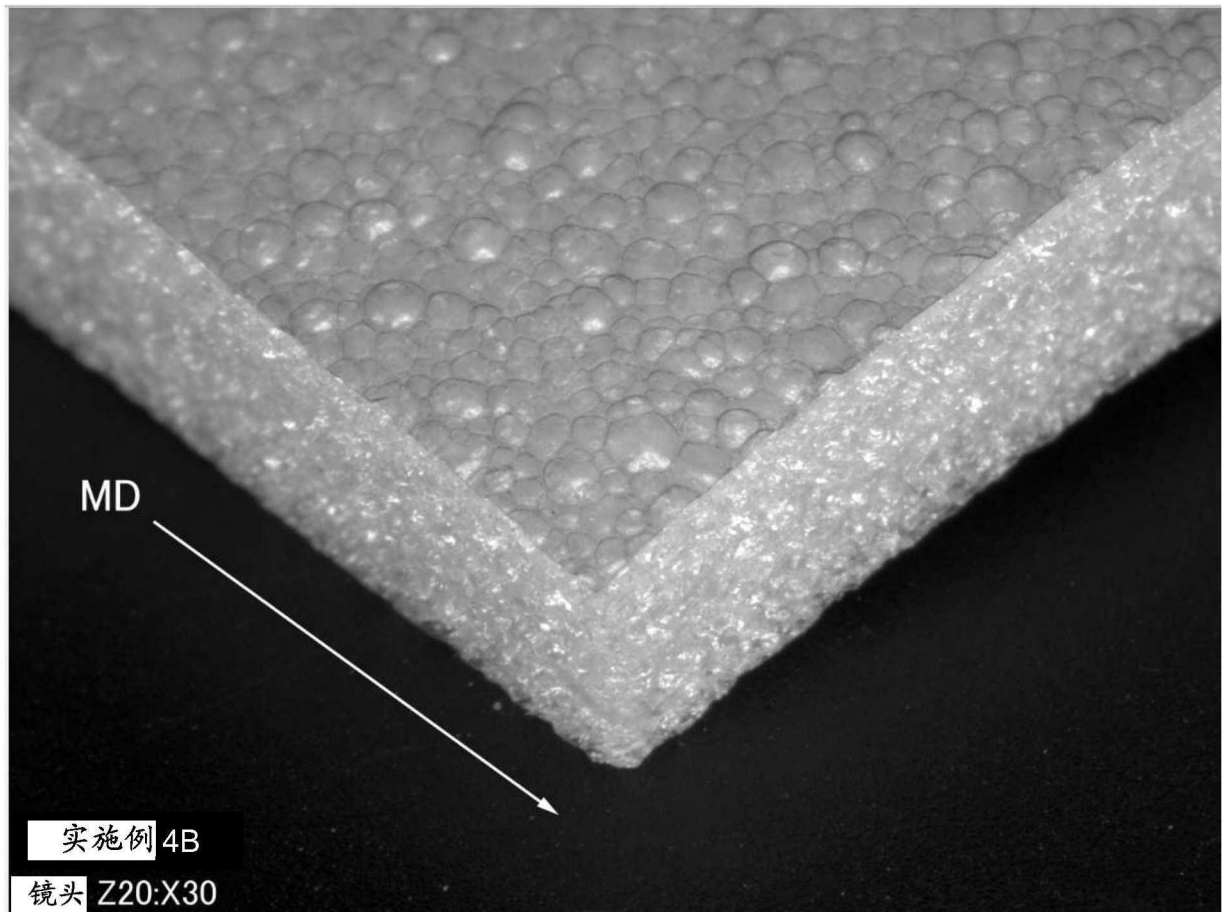


图4B

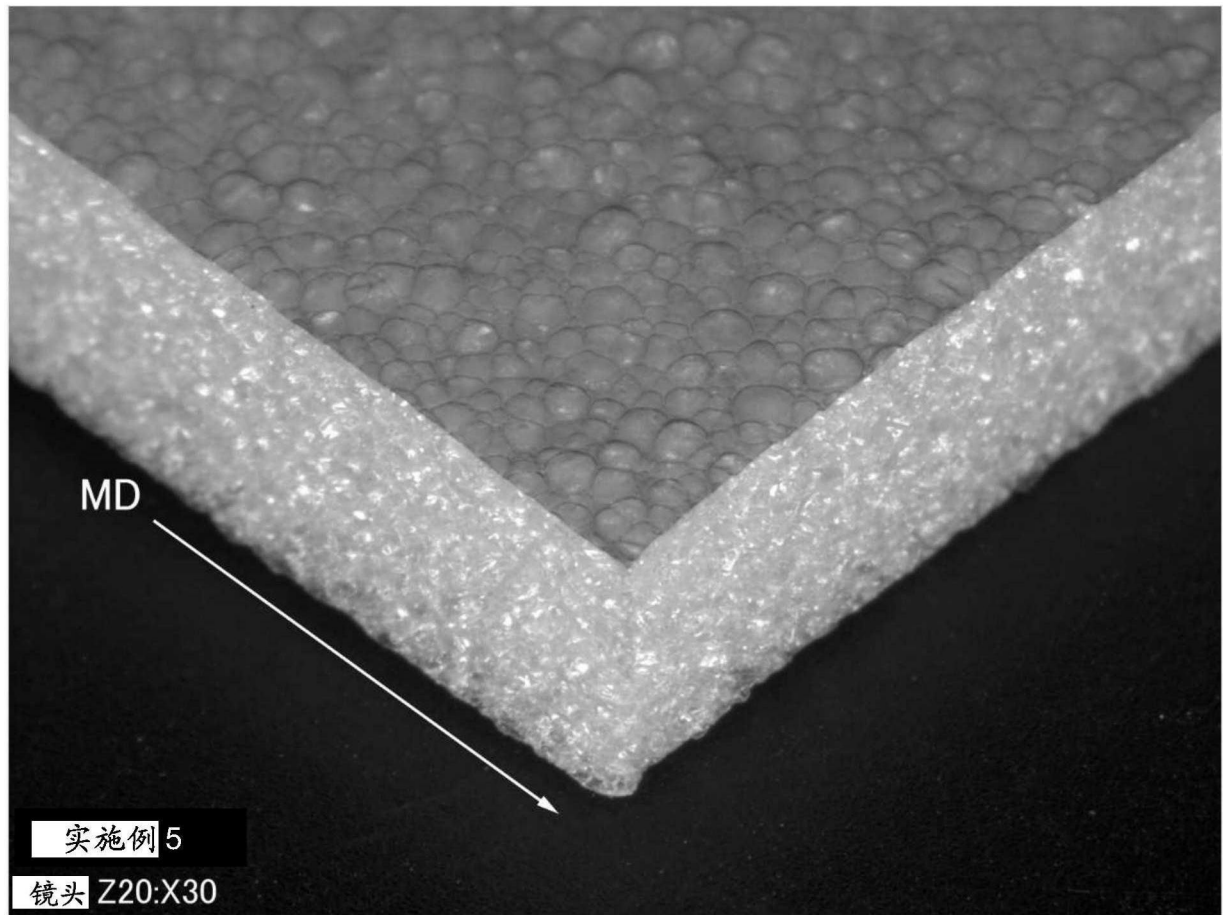


图5

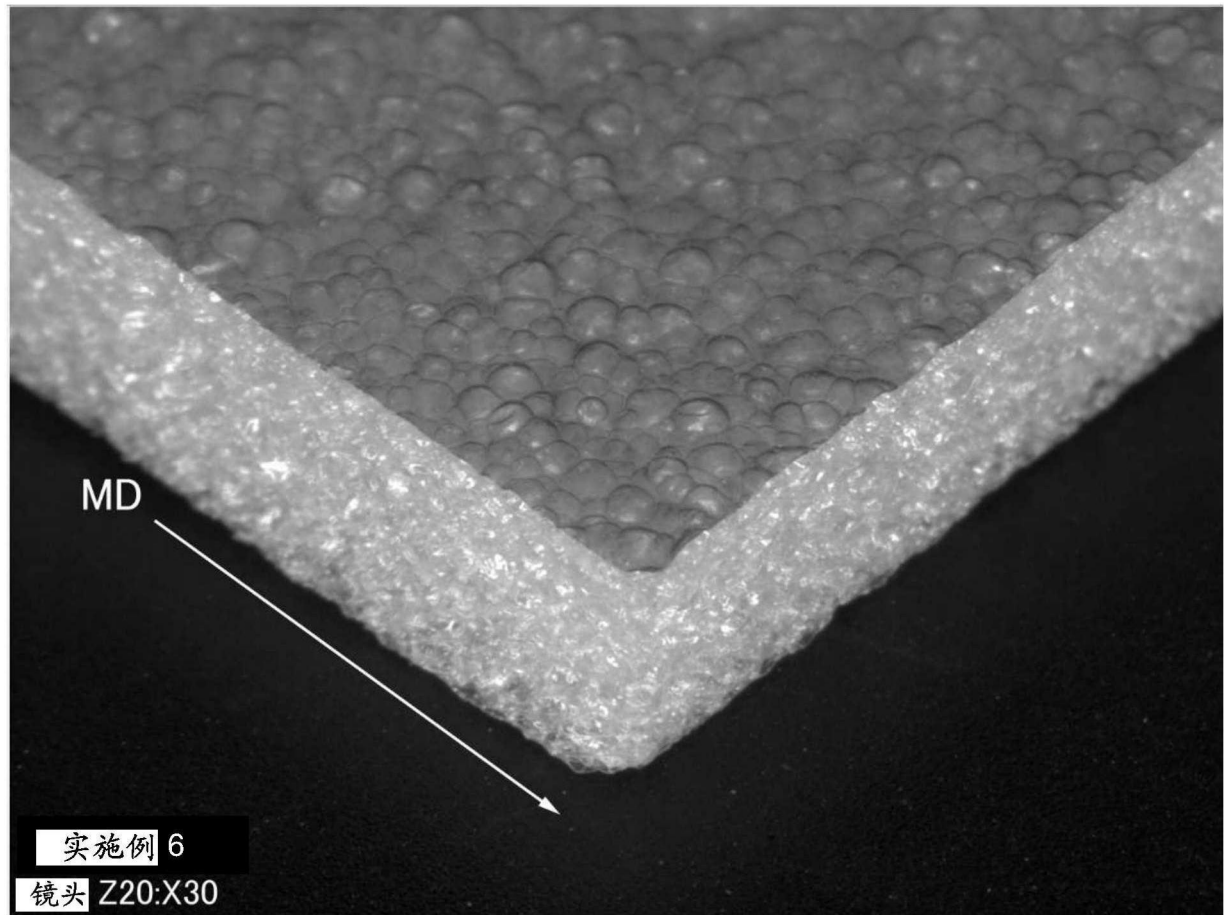


图6

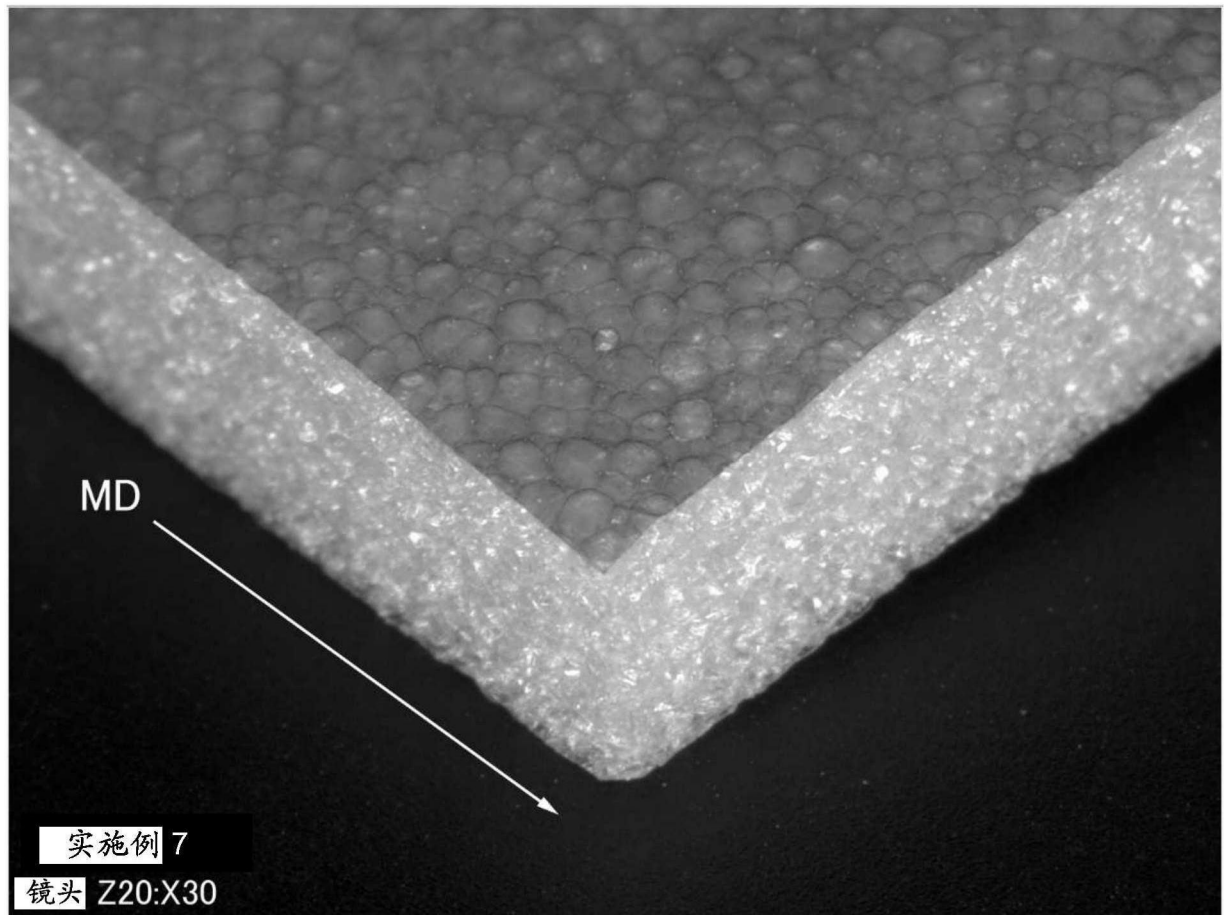


图7

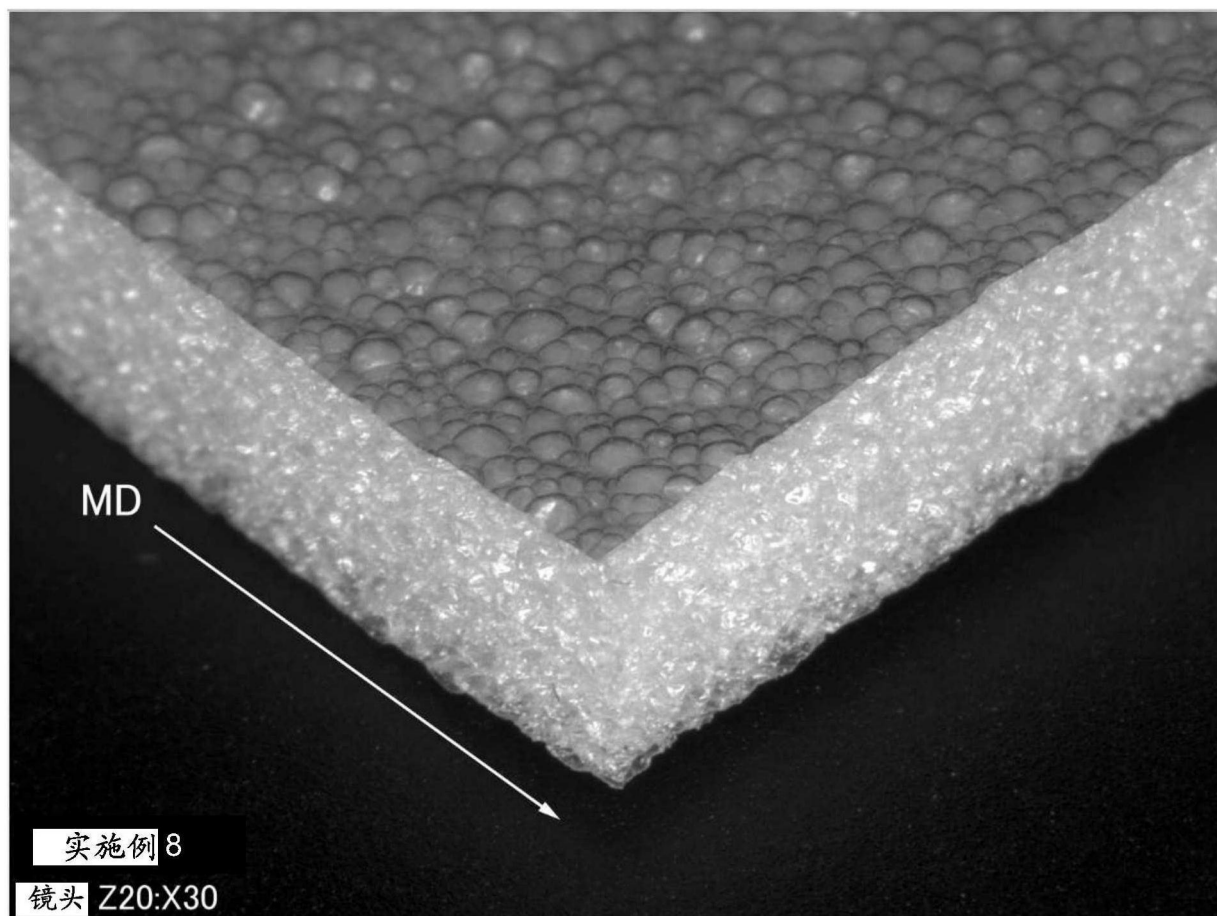


图8

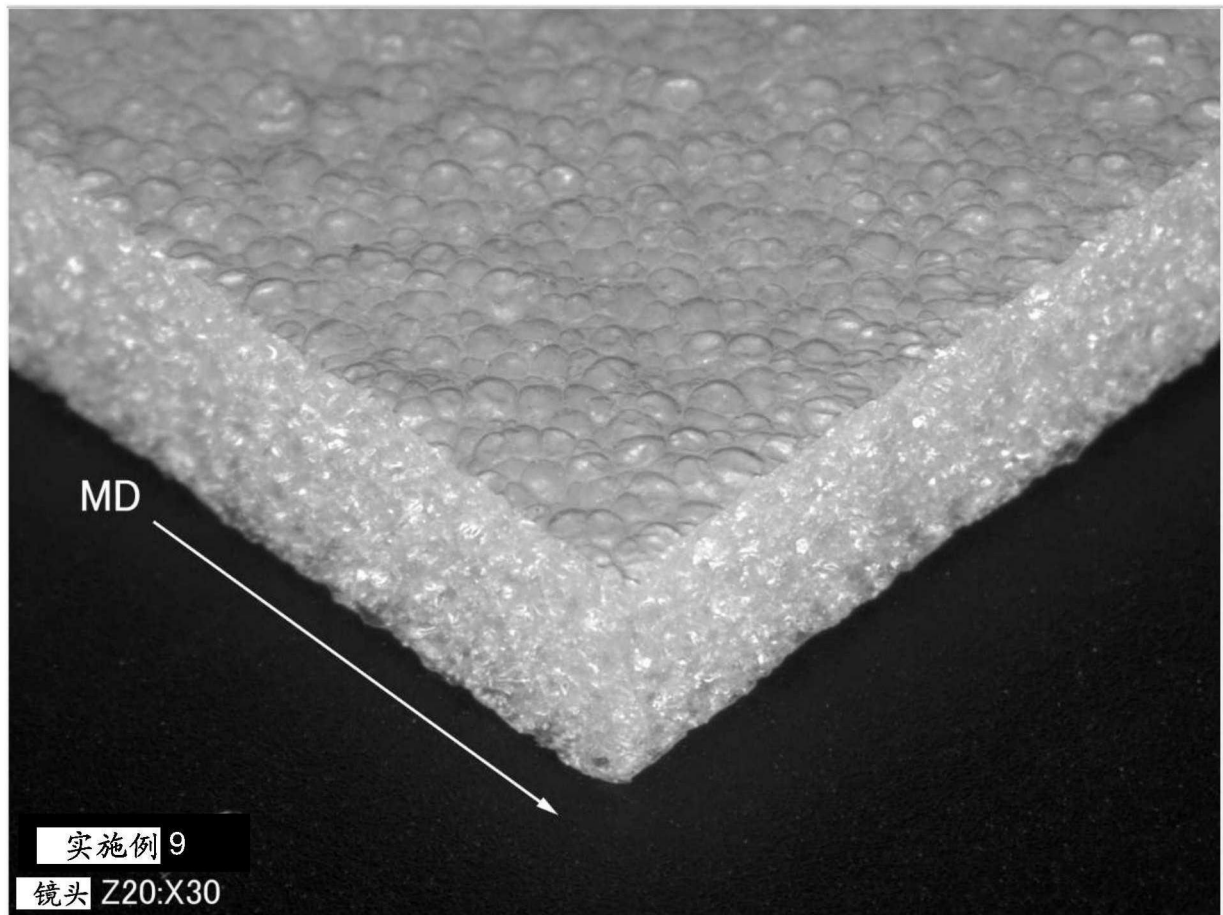


图9

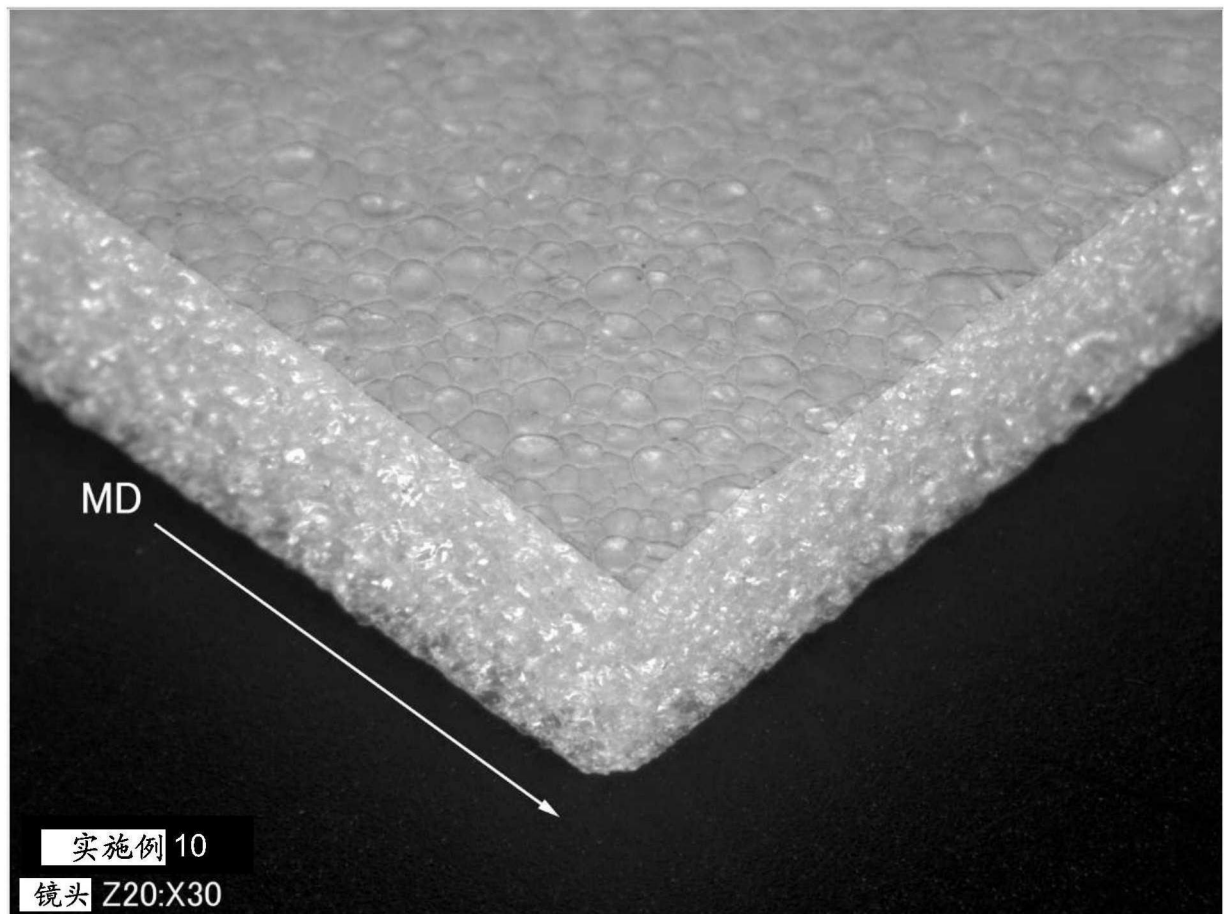


图10

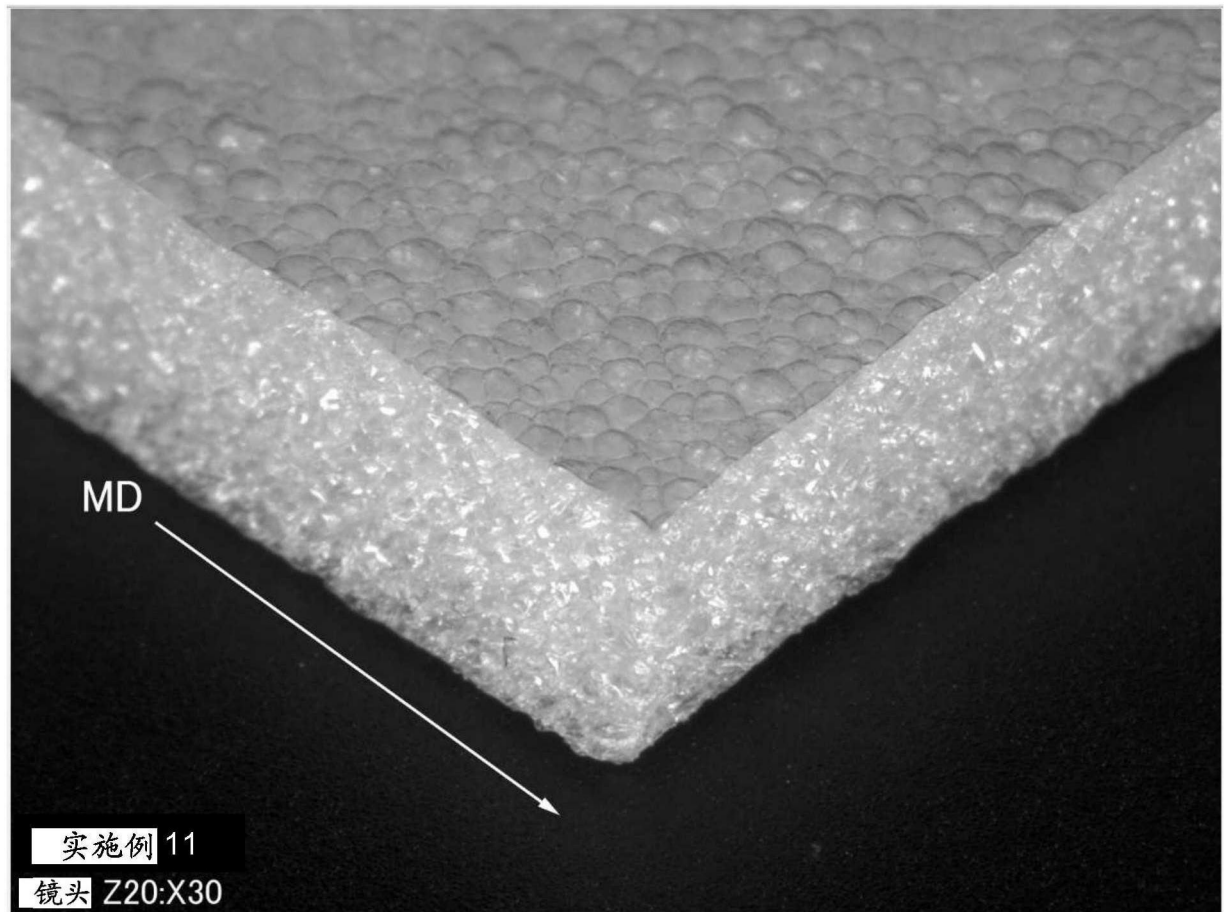


图11