

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101646557 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 18

(21) 申请号 200880006692. 3

(22) 申请日 2008. 01. 25

(30) 优先权数据

60/887, 917 2007. 02. 02 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 08. 31

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/051992 2008. 01. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02008/097733 EN 2008. 08. 14

(73) 专利权人 阿科玛法国公司

地址 法国科隆布

(72) 发明人 M·A·加西亚-莱纳 J·J·雷利

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陈哲锋

(51) Int. Cl.

B32B 5/16(2006. 01)

B05D 1/18(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1452729 A, 2003. 10. 29, 说明书第9页第13-18行、第13页第4-6行、第14页第13行-第

15页第3行,附图16.

CN 1452729 A, 2003. 10. 29, 说明书第4页第4-6行、第5页第4-12行、第8页第9-10行、第10页第7-20行、第12页第1-20行、第13页第4-6行、第14页第13行-第15页第3行,说明书例1-4,附图7、16.

US 5346954 A, 1994. 09. 13, 说明书第3栏第17-54行、第8栏第43-66行、第11栏第24-40行.

CN 1771462 A, 2006. 05. 10, 说明书第15页倒数第7-10行,附图7.

US 2006/0268106 A1, 2006. 11. 30, 权利要求1-24.

审查员 葛晨

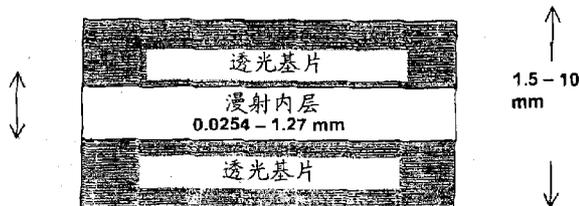
权利要求书2页 说明书13页 附图2页

(54) 发明名称

多层屏幕复合材料

(57) 摘要

本发明涉及用作屏幕的多层复合材料,这些复合材料具有至少三个层,具有一个内漫射层以及每侧各有至少一个基片层。该漫射层包含具有窄粒径分布的小颗粒,它们与聚合物母体在折光率上是不匹配的。这种多层丙烯酸组合物作为投影屏是有用的。



1. 一种多层屏幕,包括:
 - a) 一个漫射层,包括:
 - 1) 40-90 重量百分比的一种母体聚合物,以及
 - 2) 10-60 重量百分比的漫射颗粒,这些漫射颗粒具有从 1 微米至 100 微米的平均粒径,其中,按重量计 90% 的所述颗粒具有在重量平均粒径的 $\pm 55\%$ 之内的平均粒径,漫射颗粒是核-壳颗粒,所述核-壳颗粒具有丙烯酸烷基酯聚合物核和至少一个聚合物壳,所述核-壳颗粒与母体聚合物相容,
其中,所述漫射颗粒以及所述漫射层母体的折光率之差大于 0.02 个单位,以及
 - b) 至少两个基片层,在该漫射层的每侧各有一个。
2. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,其中所述多层屏幕具有从 0.1 毫米至 10 毫米的厚度。
3. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,其中所述漫射层具有从 0.0254 毫米至 1.27 毫米的厚度。
4. 如权利要求 3 所述的多层屏幕,其中所述漫射层具有从 0.254 毫米至 0.508 毫米的厚度。
5. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,其中,所述漫射层母体是一种丙烯酸类的聚合物。
6. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,其中,所述漫射颗粒具有 1-40 微米的平均粒径。
7. 如权利要求 6 所述的多层屏幕,其中,所述漫射颗粒具有 1-25 微米的平均粒径。
8. 如权利要求 7 所述的多层屏幕,其中,所述漫射颗粒具有 5-9 微米的平均粒径。
9. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,其中,按重量计 90% 的所述漫射颗粒具有的平均粒径是在重量平均粒径的 $\pm 40\%$ 之内。
10. 如权利要求 9 所述的多层屏幕,其中,按重量计 90% 的所述漫射颗粒具有的平均粒径是在重量平均粒径的 $\pm 20\%$ 之内。
11. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,其中,所述基片层在厚度和组成上是相当的,从而提供一个对称的复合屏幕。
12. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,其中,所述基片层是不对称的。
13. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,其中,所述基片层包括热塑性聚合物类。
14. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,其中,所述屏幕包括三个或更多的层。
15. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,其中,至少一个基片层是一种丙烯酸类共聚物。
16. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,其中,在该漫射层的观看者一侧的至少一个基片层被染色。
17. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,进一步包括选自下组的一个外层,该组的构成为:一个耐磨层、一个抗静电层、以及防炫层、以及它们的一种混合物。
18. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,其中,所述屏幕是通过共挤出或叠层来形成的。
19. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,其中这些基片层的折光率和该漫射层母体聚合物的折光率之差在 0.19 个单位之内。
20. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,进一步包括在这些基片层中和/或在漫射层中的多种抗冲击改性剂。
21. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,进一步包括一个或多个层,这个或这些层提供了选

自下组的一种或多种特性,该组的构成为:不炫目、抗静电、抗刮性或耐磨性、减反射、以及耐擦伤性。

22. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,包括至少三个热塑性层,该至少三个热塑性层包括一个包含核-壳颗粒的漫射层以及在所述漫射层每侧的至少一个基片层,其中所有的基片层都是透明的并且不染色的,并且其中所述屏幕具有大于 0.03 的一个漫射因数以及当在一个 236 密耳厚的 3 层屏幕上通过测角光度术进行测量时大于 7.3° 的一个半增益角。

23. 如权利要求 1 所述的多层屏幕,所述屏幕包括至少三个热塑性层,该至少三个热塑性层包括一个漫射层以及在所述漫射层每侧的至少一个基片层,其中至少一个基片层是染色的,并且其中所述屏幕具有大于 0.1 的一个漫射因数以及当在一个 236 密耳厚的 3 层屏幕上通过测角光度术进行测量时大于 10° 的一个半增益角。

多层屏幕复合材料

发明领域

[0001] 本发明涉及用作屏幕的多层复合材料,这些复合材料具有至少三个层,具有一个内漫射层以及在每例各有至少一个基片层。该漫射层包含具有窄粒径分布的小颗粒,它们与聚合物母体在折光率上是不匹配。该多层丙烯酸组合物作为投影屏是有用的。

[0002] 发明背景

[0003] 投影屏被用于显示投影到它们上面的图像。在正面投影屏中,在与投影仪相同的一侧观看图像,而在背面投影屏中,相对于投影仪在屏幕的相反侧观看图像。投影屏利用一种漫射机理(例如漫射颗粒)来散布投影图像,以允许从广泛变化的角度观看图像。对投影屏来说,图像的质量、以及可以看到图像的角度是重要的参数。该屏幕还应该具有物理完整性以便不使投影图像发生变形。对比率、增益、图像清晰度、亮度、以及屏幕均匀性也是投影屏的重要特征。

[0004] 在 US 5,237,004 中描述了具有球形的、2-15 微米的核-壳颗粒的漫射层,这些核-壳颗粒是折光率不匹配的。

[0005] US 5,307,205 描述了包括一个双层片的物品,该物品被用作具有 2-15 微米的核-壳颗粒的背面投影屏。漫射层面向观看者。

[0006] 在 US 6,878,436 中描述了用于带有 LED 照明用途的一种多层结构,该多层结构是由具有一个漫射层以及至少一个基片层的共挤出片生产的。该多层的挤出片具有非常低的对比率和差的图像质量。

[0007] 当漫射层是在屏幕之外时,在生产和使用过程中更有可能刮破。使用中的漫射屏幕上的刮痕是非常有害的,因此已经发展了一些方法来消除或覆盖刮痕(即,如在 US 5,170,287 中所描述)。

[0008] 发现通过将漫射层安置在基片层的内部,多层屏幕的整体性能(例如图像清晰度、亮度等等)不受表面刮痕或在屏幕操作过程中产生的缺陷所影响,如典型地这在可商购的屏幕系统中可观察到。将图像捕获层从该片的表面分离出有助于保护图像质量并且防止由于表面刮痕而引起的下降。就由于刮痕而引起的变坏的图像质量而言,这种减小的易损性还使投影屏系统的整体制造和操作更容易。另外,发现当与具有外漫射层的屏幕相比时,具有内漫射层的多层屏幕提供了更好的图像质量以及增加的视角。另外一个优点是本发明的多层屏幕能够在单一共挤出过程中形成。

[0009] 发明概述

[0010] 本发明涉及一种多层屏幕,包括:

[0011] a) 一个漫射层,包括:

[0012] 1) 40-90 重量百分比的一种母体聚合物,以及

[0013] 2) 10-60 重量百分比的漫射颗粒,这些漫射颗粒具有从 1 微米至 100 微米的平均粒径,其中,按重量计 90% 的所述颗粒具有在重量平均粒径的 $\pm 55\%$ 之内的平均粒径,

[0014] 其中,所述漫射颗粒以及所述漫射层母体在折光率上的差别为 0.02 或更多,以及

[0015] b) 至少两个基片层,在该漫射层的每侧各有一个。

[0016] 本发明还涉及包含多层屏幕的显示器,并且这些显示器对正面投影、背面投影、或正面和背面投影的一个组合是有用的。

[0017] 附图简要说明:

[0018] 图 1:是本发明的典型的多层片的图,该多层片具有一个内漫射层,在每侧都具有基片层。

[0019] 图 2:是示出了平均粒径对漫射特性的影响的图。

[0020] 图 3:是将 2 层结构(对比)与本发明的 3 层结构的光漫射进行比较的图。

[0021] 图 4:展示了用于测量屏幕均匀性以及投影性能的测试方法。

[0022] 发明详细说明

[0023] 本发明涉及用作投影屏的多层复合材料,这些多层复合材料具有至少三个层,具有一个内漫射层以及在漫射层的每侧各有至少一个基片层。

[0024] 在厚度上,该多层屏幕的范围是从 0.1 毫米至 10 毫米,并且优选从 1 毫米至 6.4 毫米(0.039-0.25 英寸)。该屏幕的厚度被选择为使这些特性达到最好的平衡。总体而言,屏幕越厚所实现的对比度越好,但是透光度也就越少。

[0025] 内漫射层具有从 0.0254-1.27 毫米(0.001-0.50 英寸)、优选从 0.127-0.635 毫米(0.005-0.025 英寸)、并且最优选从 0.254-0.508 毫米(0.010-0.020 英寸)的厚度。对 6mm(0.236 英寸)厚的屏幕来说,漫射层的最优值是大约 0.381mm(0.015 英寸)。内层厚度可以对其他屏幕厚度进行优化。总体而言,内漫射层厚度将限定投影屏的性能。

[0026] 内漫射层是由包含一种或多种类型的漫射颗粒的聚合物母体组成的。

[0027] 该聚合物母体可以是任何热固性的或热塑性的聚合物或共聚物。术语“共聚物”意思是包括具有两种或多种不同单体单元的聚合物类。在漫射层中所使用的聚合物母体具有与目前使用的颗粒的折光率相比相差大于 0.02 个单位的折光率。作为漫射层的母体有用的聚合物类的例子包括但不限于:聚碳酸酯(PC);乙二醇改性的-聚对苯二甲酸乙酯(PETG);聚氯乙烯(PVC);抗冲击改性的 PVC;聚酯类(PET、PBT、APET 等等);苯乙烯丙烯腈(SAN);丙烯腈-丙烯酸酯共聚物;丙烯腈-甲基丙烯酸甲酯共聚物;甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯共聚物;甲基丙烯酸酯-丁二烯-苯乙烯三聚物;丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸酯(ASA)三聚物;丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)三聚物;聚苯乙烯(PS);高抗冲聚苯乙烯(HIPS);聚烯烃类,包括冲击改性的聚烯烃类、聚环己基乙烯、环烯烃共聚物(COC);氟聚合物类,包括聚偏氟乙烯(PVdF)的聚合物类、共聚物类、以及三聚物类,聚四氟乙烯(PTFE)聚合物类以及共聚物类,氟化的乙烯-丙烯共聚物(FEP),PVdF-丙烯酸类共聚物类;丙烯酸类聚合物类,包括酰亚胺化的丙烯酸类聚合物、以及冲击改性的丙烯酸类聚合物类;聚环己基乙烯、以及它们的混合物。

[0028] 在一个实施方案中,该母体是一种丙烯酸类聚合物,该丙烯酸类聚合物包括由甲基丙烯酸烷基酯以及丙烯酸烷基酯的单体、以及它们的混合物所形成的聚合物类、共聚物类以及三聚物类。甲基丙烯酸烷基酯单体优选是甲基丙烯酸甲酯,它可以占该单体混合物的从 60 至 100 重量百分比。0 至 40 重量百分比的其他丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯单体也可能存在于该单体混合物中。在该单体混合物中有用的其他甲基丙烯酸酯和丙烯酸酯单体包括,但不限于丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯以及甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯以及甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸异辛酯以及丙烯酸异辛酯、丙烯酸月桂酯以及甲基丙烯酸月桂酯、丙烯酸

十八酯以及甲基丙烯酸十八酯、丙烯酸异冰片酯以及甲基丙烯酸异冰片酯、丙烯酸甲氧乙酯以及甲基丙烯酸甲氧乙酯、丙烯酸-2-乙氧乙酯以及甲基丙烯酸-2-乙氧乙酯、丙烯酸二甲氨基乙酯以及甲基丙烯酸二甲氨基乙酯的单体。烷基（甲基）丙烯酸类例如甲基丙烯酸以及丙烯酸可以用于该单体混合物。还可以使用少量的多官能的单体，如交联剂类。适合的交联单体包括但不限于，例如，甲基丙烯酸烯丙酯、丙烯酸烯丙酯、二乙烯基苯、二甲基丙烯酸乙二醇酯以及二丙烯酸乙二醇酯、三丙烯酸乙二醇酯以及三甲基丙烯酸乙二醇酯、二甲基丙烯酸丁二醇酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、异氰尿酸三烯丙酯、N-羟甲基丙烯酰胺、N,N-亚甲基双丙烯酰胺以及N,N-亚甲基二甲基丙烯酰胺、柠檬酸三烯丙酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、二乙二醇二乙烯基醚、以及诸如此类。苯乙烯类单体例如苯乙烯以及 α -甲基苯乙烯也可以掺入该聚合物。

[0029] 一种优选的母体是甲基丙烯酸甲酯和从 0.5 重量百分比至 30 重量百分比的丙烯酸 C₂₋₈ 酯类或甲基丙烯酸 C₂₋₈ 酯类的共聚物。在一个优选实施方案中，该母体是甲基丙烯酸甲酯和从 0.5 重量百分比至 6 重量百分比的丙烯酸乙酯的共聚物。

[0030] 该母体聚合物的分子量可以在从 50,000g/mol 至 300,000g/mol、并且优选从 70,000g/mol 至 200,000g/mol 的范围内。

[0031] 该母体聚合物占该漫射层的从 40 重量百分比至 90 重量百分比。

[0032] 该内层的漫射颗粒占该漫射层的从 10 重量百分比至 60 重量百分比。这些颗粒具有与该母体不匹配的折光率，具与母体聚合物有 0.02 或更不同的折光率。折光率可以通过本领域众所周知的方法进行测量，例如按照 ASTM D 542。可以使用一种或多种不同类型的漫射颗粒。若使用不止一种类型和尺寸的漫射颗粒，则至少一种需要具有一个窄的粒径分布。

[0033] 这些漫射颗粒可以是有机、无机或它们的混合物。这些颗粒具有在 1-100 微米，优选 1-40 微米、更优选 1-25 微米、并且最优选从 2-15 微米的范围内的平均粒径。在漫射层中所使用的至少一种类型的颗粒具有一个窄的粒径分布，其中按重量计 90% 的颗粒具有在重量平均粒径的 $\pm 98\%$ 之内、优选重量平均粒径的 $\pm 55\%$ 之内、更优选重量平均粒径的 $\pm 40\%$ 之内、并且在实施方案中重量平均粒径的 $\pm 20\%$ 之内的平均粒径。总体而言，发现更小的粒径产生更好的图像质量。

[0034] 有用的颗粒的例子包括无机颗粒，例如 BaSO₄、TiO₂、CaCO₃；氟聚合物颗粒，例如聚（四氟乙烯）(PTFE)、聚三氟氯乙烯 (PCTFE)、聚（偏氟乙烯）(PVDF)、乙烯三氟氯乙烯 (ECTFE)、以及它们的共聚物类；疏水聚合物类，例如聚烷基氧化物类；聚苯乙烯；核/壳聚合物颗粒；交联的丙烯酸珠粒，优选是由悬浮液法制备的，该悬浮液法具有的组成为：0-99.99% 的苯乙烯、0-99.99% 的甲基丙烯酸烷基酯或丙烯酸烷基酯、或两者的混合物，以及 0.01-5% 的交联剂。

[0035] 在一个实施方案中，交联的丙烯酸颗粒是由 0-99.9% 的苯乙烯、0-99.9% 的甲基丙烯酸甲酯、0-20%（优选 1-5%）的丙烯酸（C₁₋₁₀）烷基酯（例如丙烯酸甲酯 (MA) 和丙烯酸乙酯 (EA)）、以及 0.1-2.5% 的交联剂组成的。

[0036] 在另一个实施方案中，这些颗粒具有一个核-壳结构，该核-壳结构在核内具有似橡胶的丙烯酸烷基酯聚合物类以及至少一个聚合物壳，该核-壳结构是与聚合物母体相容的。该外壳仅表示总颗粒重量的一部分。似橡胶的核典型地包括一种丙烯酸烷基酯聚合物，

该聚合物具有与母体聚合物相差至少 0.02 或更多单位的折光率。

[0037] 而且,具有不同尺寸、形状、以及来源(有机或无机)的不同漫射颗粒的组合还可以用于生产漫射内层,这些漫射内层可以潜在地应用于和在本发明的最好模式中所描述的种类的多层结构。

[0038] 除母体聚合物以及漫射颗粒之外,该漫射层还可以包括本领域众所周知的其他改性剂或添加剂。例如,该组合物可以包含着色剂、抗冲击改性剂、外部润滑剂、抗氧化剂、阻燃剂或诸如此类。若希望的话,则也可以添加紫外光稳定剂、热稳定剂、流动助剂、以及抗静电剂。

[0039] 该多层屏幕包括至少两个基片层,至少一个基片层位于该漫射层的每一侧。这些基片层可以是对称的或不对称的,具有相同或不同的组成、以及相同或不同的厚度。在一个实施方案中,这些基片层是对称的,这允许将它定位在最终应用的每个方向上。

[0040] 对于背面投影屏幕而言,这两个基片层都是透光的,意味着它们具有小于 30% 的雾度以及大于 0 的透光度。这些基片层不是半透明的。典型地,在漫射层的母体和这些基片层之间的折光率之差是在 0.19 个单位之内。这些值甚至可以是匹配的,这样,漫射层的母体和每个基片层的折光率之间不存在差别。

[0041] 对于正面投影屏幕而言,正面层(面向观看者和投影仪)是透光的,然而背面基片层是半透明的或不透明的。

[0042] 该基片层可以是玻璃的,但是优选的是一种聚合物,并且确切地说是一种热塑性塑料。有用的热塑性塑料是和描述为用于漫射层母体的那些相同的。在一个实施方案中,这些基片层是由一种丙烯酸类共聚物构成的,主要是由具有至少一个 C₁₋₈ 直链的甲基丙烯酸甲酯或支链的丙烯酸烷基酯类或甲基丙烯酸烷基酯类构成的。一种特别有用的基片是由甲基丙烯酸甲酯树脂类制成的,该树脂含 0.6% 到 5% 之间的丙烯酸乙酯并且分子量在 75,000g/mol 和 130,000g/mol 之间。

[0043] 在一个优选实施方案中,用一种或多种无机或有机颜料或传统地用来赋予所希望的颜色颗粒来将面向观看者的基片层染色。这些化合物的浓度取决于所希望的颜色并且可以潜在地包括不止一种类型的化学物质。经染色的基片提供了更好的图像对比度。若该屏幕打算用于从两侧进行观看的话,则可以对两个基片层都进行染色。在基片层中染料要优于颜料,然而,也可以使用一类染料,例如 TiO₂、BaSO₄、ZnO、以及其他无机化合物。尤其有用的色泽是灰色的色泽,例如发展为用于 CRT 防炫屏的那些。

[0044] 除母体聚合物以及漫射颗粒之外,该漫射层还可以包括本领域众所周知的其他改性剂或添加剂。例如,该组合物可以包含着色剂、抗冲击改性剂、外部润滑剂、抗氧化剂、阻燃剂或诸如此类。若希望的话,则也可以添加紫外光稳定剂、热稳定剂、流动助剂、以及抗静电剂。

[0045] 除漫射层和这些基片层之外,其他层可以是多层屏幕的一部分。在一种不对称的复合材料中,一种薄的防炫层可以用作面向观看者的一个或多个外部层。一个典型的防炫层将是具有 1-18 重量百分比颗粒的薄层,该颗粒装载有平均直径为 17-25nm 的颗粒,这些颗粒是与 RI 匹配的 (<母体的 0.02)。

[0046] 当一个基片层的折光率具有与漫射层相比差异太大的折光率时,可以换作使用多重基片层。一个例子是与一个聚甲基丙烯酸甲酯层相接触的丙烯酸类母体漫射层,跟随有

一个聚苯乙烯层。

[0047] 可能由多层屏幕的一部分构成的其他有用的层包括：一个或多个粘合层（若该多层屏幕是叠层的话）；在表面上的一个耐磨层，以及一个抗静电表面层。

[0048] 任何以及所有的层均能以 0-60% 的水平包括抗冲击改性剂。

[0049] 该多层屏幕是通过本领域中已知的方法形成的，主要是通过共挤出法、叠层法、或它们的组合。叠层法可以包括一个粘合层、或可以按加热叠层的形式。重要的是为了避免在这些层之间的任何夹有的空气，无论使用何种方法均应小心。

[0050] 漫射层可以通过在 1% 至 60%、优选 10% 至 50% 的载荷下将这些颗粒与热塑性母体进行熔融共混而生产。

[0051] 虽然在工业中熔融共混是众所周知的，用于生产本发明的物品的方法的一个例子为如下所述：将热塑性母体树脂与交联的颗粒混合之前通过例如装备有 2 级、中等强度的螺杆 (medium work screw) 以及真空式通风系统的单螺杆挤出机，将热塑性母体树脂在一个除湿的、强制的热风炉中进行干燥。也可以使用装备有真空式通风系统的双螺杆挤出机来进行混合。使用分路送料器将这些颗粒、母体树脂、以及添加剂加入挤出机的进料斗。用于珠粒的传送机系统应是一个封闭系统以避免安全和粉尘危害。使用装备有螺丝钻螺杆的送料器，通过重量控制或通过体积进料控制将这些颗粒计量送入挤出机的进料斗。当组合物包含 10-60% 的悬浮珠粒以及 40-90% 的热塑性塑料、优选通过自由基聚合法制造的丙烯酸类树脂时，可以用于制造漫射层树脂的温度分布曲线可以为如下所述：

[0052] 对于一个单螺杆混合挤出机而言，典型的加工条件为以下所列：

[0053] 挤出机条件 条件

[0054] 机筒区 1： 225-240℃

[0055] 机筒区 2： 235-255℃

[0056] 机筒区 3： 245-260℃

[0057] 螺杆速度：60-100RPM (转 / 分钟)

[0058] 通过使聚合物铸带条穿过一个水浴将连续生产的挤出物进行冷却，并且随后将它切成颗粒层树脂小粒。在进一步使用之前，将该颗粒层树脂烘干。

[0059] 共挤出的产物可以通过共挤出法进行生产，该方法用两个或更多的挤出机将塑性树脂材料转化成熔融塑料。典型地，最少有一个第一挤出机和一个第二挤出机，但还有可能存在另外的挤出机，例如一个第三挤出机等等。该第一挤出机通常是最大的挤出机并且具有与其他单独的一个或多个挤出机相比最高的流通量。因此，例如，在 2 层片构型中，当使用包括 2 个挤出机的共挤出装备时，将用于包括基片层的树脂典型地进料给第一挤出机，并且将用于包括漫射层的漫射层树脂典型地进料给第二挤出机。这些挤出机分开地将进料至其中树脂转化成熔融聚合物。然后，将熔融流典型地结合入进料块系统或多流道压模装备。在该进料块系统中，存在一个已装入的、确定这 2 种熔融塑料将如何在最终片上成层的栓塞。因此，聚合物熔融流分开地进入该进料块并且选择性地结合在进料块内。对于 2 层片构型而言，颗粒层可以位于该基片层的顶侧或底侧。对于 3 层片构型而言，该颗粒层可以位于除外部表面之外的任何地方（即，一个夹层或在面向光源的表面上）。一旦使该塑性熔融流选择性地成层并且在进料块中共混合，就使所结合的熔融流退出该进料块并且进入该压模，在该压模中将所结合的熔融流铺展成压模的宽度。然后，将熔融塑性挤出物在高度抛

光的镀铬的、温度受控的多个辊之间进行抛光。这些辊对该片进行抛光并且将其冷却至所希望的总厚度。注意到多流道压模也可以用来代替一个进料块系统而实现一个成层的片。该聚合物熔融流分开地进入多流道压模并且被选择性地结合并且全部在多流道压模之内铺展成压模的宽度。

[0060] 本发明的屏幕可以用于包括一个屏幕的显示器的正面投影和背面投影。在某些情况下,该屏幕可以用于在该屏幕的两侧同时显示图像。本发明的屏幕提供了优异的图像清晰度、亮度、大的视角、以及抗刮性。

[0061] 光漫射特性是通过使用测角光度术来分析角度依赖性的透射而获得的。从这些结果中可知,对于在此描述的所有样品而言,遮盖力、半增益角、以及漫射因数的值已经被定量。遮盖力的值是根据以下表达式进行评估的:

[0062]

$$H.P. = \frac{T_{(2^\circ)}}{T_{(0^\circ)}}$$

[0063] 其中 H.P. 是遮盖力, $T_{(2^\circ)}$ 表示在 2° 视角下的透射值并且 $T_{(0^\circ)}$ 是在 0° 视角下的透射值。此外,半增益角被定义为对于在给定的测量过程中获得的最大透射值而言其中透射值降低 50% 的幅度时的视角(典型地是以接近 0° 的视角观测)。最后,使用以下表达式对漫射因数进行评估:

[0064]

$$D.F. = \frac{T_{(20^\circ)} + T_{(70^\circ)}}{2 \cdot T_{(5^\circ)}}$$

[0065] 其中 D.F. 是漫射因数并且 $T_{(20^\circ)}$ 、 $T_{(70^\circ)}$ 、 $T_{(5^\circ)}$ 分别表示在 20° 、 70° 、 5° 视角下的透射值。

[0066] 本发明的多层屏幕可任选地在一个或多个外表面上具有另外的层,这些另外的层可以通过本领域已知的方法添加,例如通过涂覆、叠层以及共挤出的方法。所添加的层可以包括不炫目、减反射和 / 或耐擦伤性表面以便当观看投影在这些表面上或通过这此材料保护的图像时避免来自不同光源的反射(顶光照明、环境状态、日光等等)。

[0067] 这些效果典型地在有光泽的材料中观察到,并且为了克服它们,玻璃以及丙烯酸类树脂的制造厂家典型的是在该材料的外部表面上赋予一种非常精细的图案。以图案装饰的表面减小了由光散射所引起的镜面反射或光泽,而减少了在屏幕、显示器、画框、标志牌等等上的炫光。

[0068] 尽管玻璃以及丙烯酸类树脂制造厂家共用了在表面上赋予一个图案来实现不炫目的最终处理的构思,但实现它的方法却大为不同。典型地,玻璃制造厂家用腐蚀性酸来蚀刻玻璃表面以便获得所希望的构造。相比之下,用于制造不炫目的塑性表面的现有工艺包括塑性挤出法和压花法的组合或专门设计的聚合物组合物的直接共挤出以赋予所希望的表面特性。

[0069] 压花技术典型地包括经由片挤出法来生产塑性不炫目表面,在该方法中当熔融聚合物挤出物被抛光并冷却成片时,使用一个压花辊赋予它一个不炫目的图案。这种方法的例子以及对这种技术的缺点的分析描述在 US 6,861,129B2 中。共挤出技术使得能够用一种经济的方法来生产不炫目的塑性表面。在这种情况下,是通过全部表面特性均受控的多

个共挤出的层的特定的组成来提供一种直接的途径用于生产不炫目以及耐擦伤性的表面。这还更加详细地描述在 US 6, 861, 129B2 中。总体而言,该方法允许更容易地生产防炫片产品,其中,不必使该生产线停工以从一种高度抛光的片产品变化成一种特别的防炫片产品。而且,当与使用压花技术生产的片相比时,处于不同厚度的这些所得的片的光泽特性更加一致。并且最后,经由共挤出,与典型地全部在一个加工步骤中挤出的片产物相比,所得的片的耐擦伤特性得到了改进。

[0070] 可以按照以上描述的所有方法来生产投影屏、电视以及计算机屏幕、显示器以及其他应用,例如具有不炫目、抗刮性或耐磨特性以及耐擦伤性的画框以及标志牌。

[0071] 除以上提及的特性之外,本发明的屏幕还可以显示抗静电特性。例如在 US6, 525, 134 中描述的,在大多数塑料表面形成和保持静电荷是已知的。静电在保护性膜上的存在可以引起粉尘在待保护的物体上累积并且因此限制了它们的使用。静电引起粉尘在这些物体表面上的累积,改变了整体的透明度以及总体而言这些物体的光学特性。

[0072] 就抗静电聚合物来说,一种通常的方法包括添加抗静电剂,例如在特殊条件下向聚合物中加入磺酸盐或乙氧基化的胺类型的离子表面活性剂。然而,由该方得到的聚合物的抗静电特性取决于环境湿度并且由于这些试剂迁移至这些聚合物的表面并且消失,所以抗静电特性不是永久的。因此,包含聚酰胺嵌段以及亲水聚醚嵌段的聚合物类已经被提出作为抗静电剂,这些试剂具有不迁移并且因此提供更不依赖于环境湿度的永久的抗静电特性的优点。

[0073] 一个特别的例子描述在 US 6, 525, 134 中,其中通过使用包括一种丙烯酸类聚合物 (A)、包含聚酰胺嵌段以及聚醚嵌段(实质上包括氧化乙烯(C₂H₄O)单元)的一种共聚物(B)、以及选自丙烯酸抗冲击改性剂和/或官能聚合物类的一种聚合物(C)的组合物,为可商购的丙烯酸树脂类提供了永久抗静电性质。这种方法为实质上仅由丙烯酸类聚合物构成的丙烯酸树脂类、或由丙烯酸类聚合物与抗冲击改性剂的混合物构成的树脂类提供了抗静电特性。如在 US 6, 525, 134 中描述的,对于 PMMA 的情况而言,该方法为冲击行为、特别是多向冲击行为提供了额外的改进,而没有不利地影响透明度。此外,还有可能将上述方法进行结合以不炫目和抗静电特性均得以实现。这可以使用共挤出或薄膜叠层法来完成,其中一个或多个外层包括在 US 6, 861, 129B2 中描述的防炫法并且此外它还由在 US6, 525, 134 中描述的活性抗静电剂组成。因此,这个或这些表面层使所生成的屏幕具有不炫目、耐擦伤性以及抗静电的特性。

[0074] 本发明的多层屏幕可以是硬质的或柔性的。在一个实施方案中,多层屏幕可以向上缩回(卷曲)至天花板,并且降下(未卷曲)以用作屏幕。

[0075] 本发明的多层屏幕可以用在平坦位置、或可以用在不平坦的构型中。在一个实施方案中,多层屏幕可以缠绕在任何形状的柱(例如,建筑物中的一个支撑柱)周围。在另一个实施方案中,多层屏幕可以热成型为任何形状。

[0076] 实例

[0077] 实例 1 粒径效应

[0078] 漫射颗粒尺寸的影响是通过比较使用不同尺寸的颗粒通过共挤出法制备的多层结构而进行分析的。结果呈现在图 2 中,其中将包含由丙烯酸类颗粒(重量平均粒径=7 微米,折光率是 1.46)组成的一个内层的一个三层叠层体的性能与在一种可商购的丙烯酸

酯-苯乙烯共聚物颗粒（粒径 = 60 微米，折光率 1.516）中测得的性能进行比较。在这两种情况下，内层的组成（聚甲基丙烯酸甲酯 / 丙烯酸乙酯共聚物中 40% 的颗粒具有 1.492 的折光率）连同厚度（10-15 密耳）都是类似的，这允许清楚地理解粒径对漫射行为的影响。

[0079] 对通过测角光度术获得的漫射特性的计算表明了粒径的一个清楚的促成作用。这在以下表 1 中示出。

[0080] 表 1

[0081]

样品 平均粒径	遮盖力	漫射因数	半增益角 (度)
60 微米	0.975	0.028	7.28
7 微米	0.815	0.155	10.53

[0082] 实例 2:

[0083] 通过在各层之间施用甘油以除去夹气，制备了两层的和三层的结构，它们各自具有相同厚度（15 密耳）的一个漫射层以及 236 密耳的总基片厚度。在该研究中所使用的甘油是从 Aldrich Chemical Company, Inc. 可商购的（目录 #13, 487-2, 化学文摘服务社登记号 56-81-5）。制造厂家报告了对一个样品（取自与在我们的测试中所使用的样品同一批）测量出的 1.473 的折光率值。在 3 层结构的情况下，基片层是具有 1.492 的折光率的聚甲基丙烯酸甲酯 / 丙烯酸乙酯共聚物 (96/4) 的两个相等（118 密耳）的层。当按照 ASTM D 1238 在 230°C / 3.8kg 的条件下用程序 A 进行测量时，以上共聚物的熔融流率是大约 2g/10 分钟。漫射行为在图 3 中示出。它表明，三层材料提供了更好的透光度同时通过限制漫射层的表面粗糙度的促成作用而保持了良好的漫射特性。在不同的漫射层厚度（5-20 密耳）下再现了该行为，观察到了相同的回应。

[0084] 实例 3:

[0085] 在基片层中使用两种不同的灰颜色生产了一些灰色的三层结构（基片 / 漫射层 / 基片）的 0.118”和 0.236”厚度的样品。漫射层树脂的混合包括制备一种共混物，该共混物包含按重量计 40% 的具有大约 7 微米的重量平均粒径以及大约 1.46 的折光率的核-壳丙烯酸基改性剂（从 Rohm 和 Haas 公司可商购的 EXL-5136），该核-壳丙烯酸基改性剂是在当按照 ASTM D 1238 在 230°C / 3.8kg 条件下用程序 A 进行测量时具有大约 8g/10 分钟的熔融流率的甲基丙烯酸甲酯 / 丙烯酸乙酯共聚物中。一种典型的树脂的例子是从 Arkema Inc. 可商购的 Plexiglas® V920。该共混物是在一个 WP 双螺杆掺混机中生产的，使用了一个额外的粉末送料器来引入漫射颗粒。该共混物被用于在最终的共挤出结构上引入一个 15 密耳的内层。灰色基片的制备包括在具有大约 2g/10 分钟的熔融流率（当按照 ASTM D 1238 在 230°C / 3.8kg 的条件下用程序 A 进行测量时）的 MMA/EA 共聚物中相应的灰色浓缩剂的一些干混物。一种典型的树脂的例子是从 Arkema Inc. 可商购的 Plexiglas® V045。这些干混料是通过在丙烯酸类共聚物母体中以一个特殊的兑稀比来稀释一种色彩浓缩剂而生产的，该比例被优化为材料的最终厚度）。在与典型地用于生产一般丙烯酸片材的条件相似的条件对这些材料进行共挤出加工。这些条件包括例如在第二挤出机中以 200rpm 的速度以

在最终共挤出结构中产生所要求的 15 密耳的内层。如通过测角光度术测量的漫射特性在表 2 中示出。

[0086] 表 2. 通过共挤出生产的多层投影屏材料的漫射特性

[0087]

样品	类型	厚度	遮盖力	漫射因数	半增益角 (度)
Vision 28001 P97	整体的	0.118"	0.977	0.259	17.919
Vision 28001 DP97	整体的	0.118"	1.012	0.290	19.753
PS2514	多层的 (共挤出的)	0.118"	0.9826	0.245	18.529
PS2514	多层的 (共挤出的)	0.236"	1.0003	0.397	29.072
PS2094	多层的 (共挤出的)	0.118"	0.9756	0.230	17.776
PS2094	多层的 (共挤出的)	0.236"	1.0062	0.399	29.556

[0088] 如之前所提及的,这些特性与在目前可商购的体系中观察到的特性类似,并且在某些情况下优于典型的性能。这对于 0.236"的共挤出结构的情况下可以观察到,该共挤出结构显示出改进了的漫射因数(大约 0.4)以及半增益角(大约 30 度)、维持了非常高的遮盖力。这些数据表明,当与可比较的整体的可商购体系相比时本发明的共挤出屏幕的性能有所增强。

[0089] 实例 4 投影性能

[0090] 实例 3 中的材料的投影性能通过多种技术进行了分析。对开发的和商品化的样品都进行了图像清晰度以及对比率评估。在我们实验室中设计了这些方法来按照 ANSI 和 ISO 推荐标准(开-关以及棋盘测试)评估对比率。

[0091] 在棋盘法中,通过在屏幕表面上投影一个黑白图案并且通过测量在黑暗中的比光照度以及在屏幕的不同位置的照亮区域对该材料进行了测试。该测试提供了关于对比率、图像清晰度、以及屏幕均匀性的信息。对比率是例如以在暗区和亮区获得的光照度的统计平均的比率而获得的。

[0092] 对比率的总体描述是:

[0093]

$$\text{对比率} = \frac{\left(\frac{\sum_0^{nW} W}{nW} \right)}{\left(\frac{\sum_0^{nB} B}{nB} \right)}$$

[0094] 其中 W 和 B 是在棋盘测试过程中在白色区域和黑色区域观测到的光照度值。屏幕中的白色区域和黑色区域的数目分别是由 nW 和 nB 表示的。

[0095] 类似地，屏幕均匀性的值可以通过使用以下通用的表达式进行棋盘测试而获得：

[0096] 对白色区域而言

[0097]

$$\text{屏幕均匀性平均白色} = \frac{\left(\frac{\sum_0^{nO} W}{nO} \right)_{\text{外部}}}{\left(\frac{\sum_0^{nC} W}{nC} \right)_{\text{中心}}}$$

[0098] 该表达式中的分子定义了屏幕外部区域（典型地是在远离中心处测量）获得的平均光照度。类似地，分母定义了屏幕中心的平均光照度。在该表达式中，W 是该屏幕的不同区域的光照度并且 nO 和 nC 对应地定义了屏幕的外部区域和中心区域的测量次数。类似地，就黑色区域而言可以使用：

[0099]

$$\text{屏幕均匀性平均黑色} = \frac{\left(\frac{\sum_0^{nO} B}{nO} \right)_{\text{外部}}}{\left(\frac{\sum_0^{nC} B}{nC} \right)_{\text{中心}}}$$

[0100] 类似的信息是通过测量在投影一个完全白的图像之后在屏幕表面上观测到的光照度与在投影一个完全黑的图像之后所获得的光照度的比率而获得的。这定义了提供关于对比率、图像清晰度以及屏幕均匀性的信息的全开-全关测试。

[0101] 另外，对比率 = $\frac{W}{B}$

[0102] 其中 W 和 B 是按照由开 / 关测试所描述的在分别投影一个完全白和一个完全黑的图像之后在屏幕上观测到的光照度值。表 3 描述了按照这些方法在这些系统中测量的投影性能。

[0103] 表 3. 屏幕材料的投影性能。

[0104]

样品	对比率		屏幕均匀性平均数	
	(W/B) 开 / 关	(W/B) 棋盘	棋盘 (黑色)	棋盘 (白色)
PS2514	515.9	89.8	0.8669	0.8074
PS2514	516.4	71.5	0.8665	0.9124
PS2094	513.7	86.9	0.8754	0.9199
PS2094	510.9	59.6	0.9264	0.9217

[0105] 如在表中所描述的, 本发明的共挤出结构显示了优越的投影性能, 表现出如通过之前所描述的技术而测量的高的对比率值。图像清晰度以及亮度也是优异的。如通过棋盘测试所获得的屏幕均匀性表明了与在目前可得商业化系统中观测到的值相似的值并且暗示出在这些应用上有足够的性能。

[0106] 实例 5

[0107] 确定通过共挤出生产的屏幕材料的性能的关键因素是与在一个给定的样品中所观测到的特性的一致性相关的。对于实例 3 的材料而言, 屏幕均匀性是通过多种技术量化的, 显示出始终非常正面的结果。对屏幕均匀性的详细分析是通过在该片的不同位置处的行为的分析而进行的。鉴于此, 根据图 4 中的图表对该片的表面的 9 个不同区域进行了分析。

[0108] 屏幕均匀性的结果表明了遍及该片表面的始终如一的性能。关于光漫射特性沿着该片的分布的数据包括在表 4 中。该表提供了本发明的两种共挤出的屏幕的特殊性能的一个实例。

[0109] 表 4. 通过共挤出制备的多层投影屏的漫射特性。PS2094 的屏幕均匀性的分析。

[0110] (a)

[0111]

样品: PS 2094 0.118"		遮盖力	漫射因数	半增益角
片的左侧条				
1	顶部	0.979	0.249	19.063
2	中部	0.980	0.229	17.883
3	底部	0.967	0.228	17.482
片的中心条				
4	顶部	0.971	0.263	19.251
5	中部	0.967	0.209	16.612
6	底部	0.983	0.218	17.518
片的右侧条				
7	顶部	0.994	0.239	18.094
8	中部	0.959	0.212	16.407
9	底部	0.978	0.226	17.385

[0112] (b)

样品: PS 2094 0.236"		遮盖力	漫射因数	半增益角
片的左侧条				
1	顶部	0.996	0.412	30.135
2	中部	1.002	0.369	29.163
3	底部	1.006	0.412	30.291
片的中心条				
4	顶部	1.010	0.427	31.671
5	中部	0.996	0.398	29.304
6	底部	1.018	0.382	28.113
片的右侧条				
7	顶部	1.010	0.393	28.502
8	中部	1.013	0.389	28.454
9	底部	1.007	0.409	29.962

[0115] 如在该表中示出的,这些特性遍及该屏幕表面是始终如一的并且总体而言暗示出该屏幕的非常均一的性能。这些结果暗示出可以通过共挤出来生产界线分明的多层结构。

[0116] 实例 6

[0117] 按照与实例 5 类似的方式,对实例 3 的这些片的性能以及它们的均匀性在透光度方面进行分析。这些结果的一个例子描述于以下表 5 中。与漫射特性的情况相同,透射特性遍及屏幕表面是始终如一的,并且暗示出通过共挤出生产的一种非常均匀的并且界线分明的多层结构,该多层结构在屏幕应用中具有优越的性能。

[0118] 表 5. 通过共挤出生产的多层投影屏的透光度。分析 PS2514 (0.236 英寸) 的屏幕

均匀性。

[0119]

样品: PS 2514 0.236"		%透射 (Y)		光强度峰值 (任意单位)
		反射率	透光度	
片的左侧条				
1	顶部	7.477	64.487	313.2
2	中部	7.432	66.895	413.3
3	底部	7.619	64.561	252.8
片的中间条				
4	顶部	7.499	64.084	265.4
5	中部	7.444	65.442	318.0
6	底部	7.597	63.827	257.0
片的右侧条				
7	顶部	7.379	63.92	284.1
8	中部	7.314	65.724	383.3
9	底部	7.544	62.8	250.6

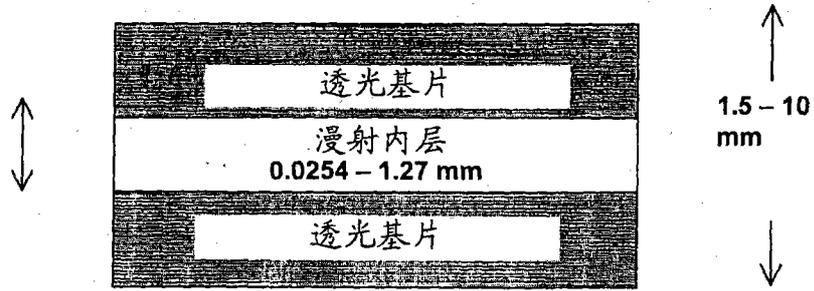


图 1

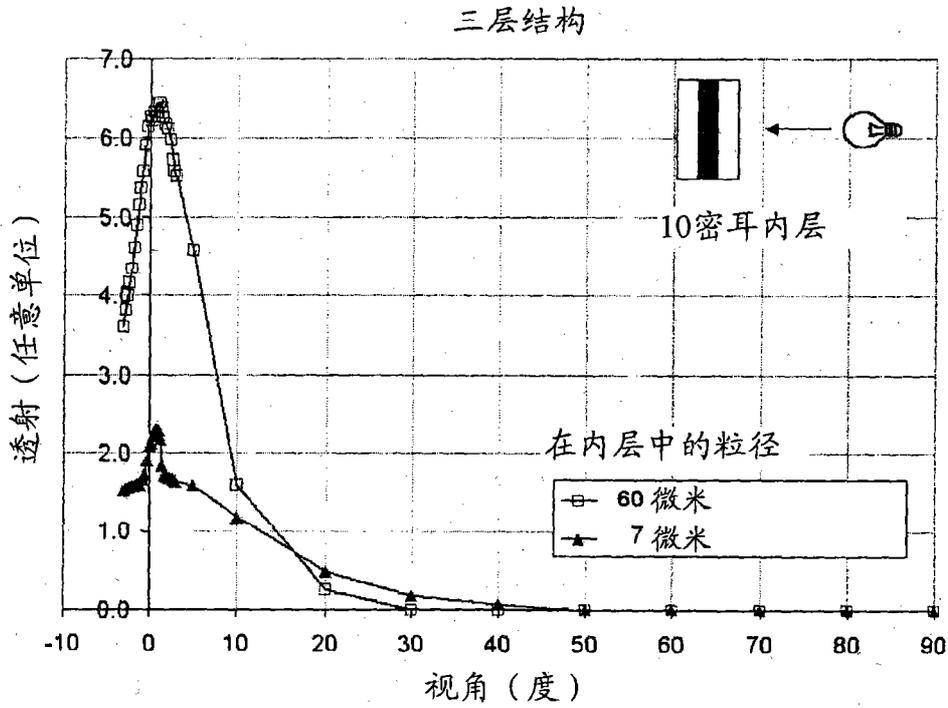


图 2

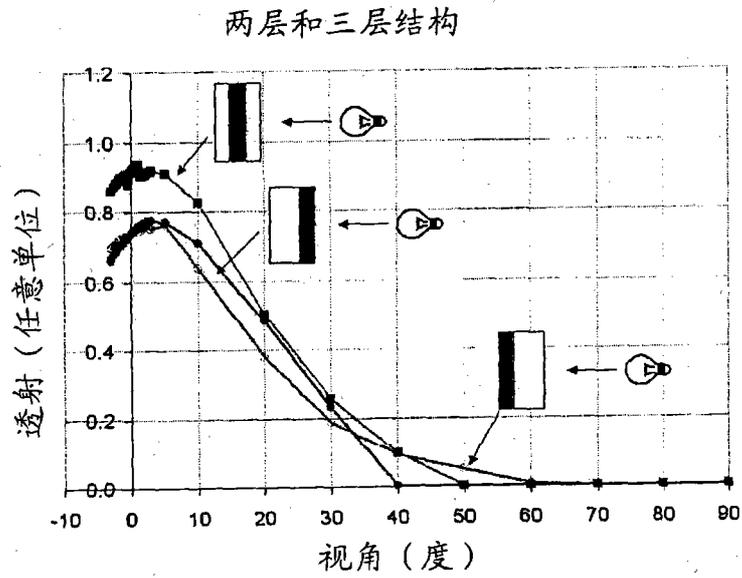


图 3

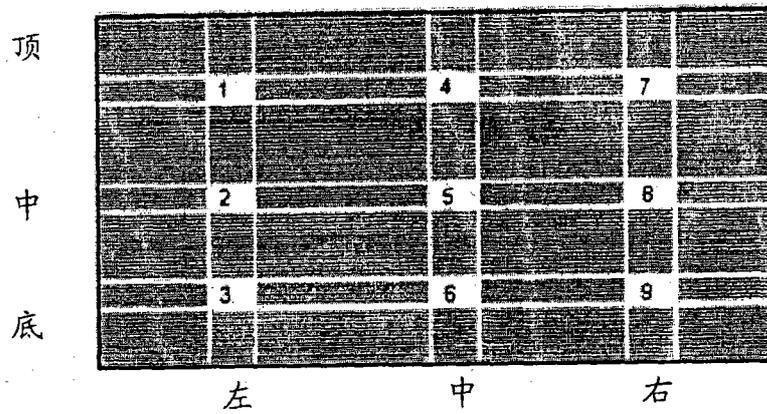


图 4