

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02827880.1

[51] Int. Cl.

B60S 1/04 (2006.01)

B60S 1/38 (2006.01)

C08L 23/28 (2006.01)

C08K 3/38 (2006.01)

C08K 3/36 (2006.01)

C08K 3/08 (2006.01)

B32B 3/20 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 11 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1283724C

[51] Int. Cl. (续)

B60S 1/04 (2006.01)

B60S 1/38 (2006.01)

[22] 申请日 2002.12.6 [21] 申请号 02827880.1

[30] 优先权

[32] 2001.12.6 [33] US [31] 60/337,928

[86] 国际申请 PCT/US2002/039430 2002.12.6

[87] 国际公布 WO2003/050191 英 2003.6.19

[85] 进入国家阶段日期 2004.8.5

[71] 专利权人 M·马纳格门特-特克斯有限公司

地址 美国得克萨斯

[72] 发明人 斯科特·D·沙拉布拉

迈克尔·E·艾伦 珍妮·霍姆斯

维克托·K·保尔森

山穆贾音·苏布拉马尼亚姆

审查员 朱 芳

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王永建

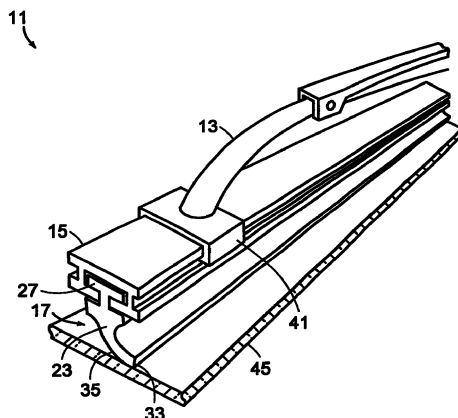
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 6 页

[54] 发明名称

具有降低的摩擦特性的改进风挡刮水器

[57] 摘要

提供了一种由具有甲基烯基有机硅聚合物、填料、降低摩擦添加剂的复合物制成的刮片。所述降低摩擦添加剂的重量百分比含量为大约 5 ~ 42, 优选为 11。该降低摩擦添加剂的平均颗粒尺寸优选小于 $6\mu\text{m}$, 因而允许以刮片的形状进行挤压。优选将聚四氟乙烯作为降低摩擦添加剂, 但也可采用其它材料, 如氮化硼或石墨。在附图中, 本发明的风挡刮水器(11)包括一刮水器框架(13), 一槽件(15)以及一刮片(17)。该刮片包括刷擦件(23)的每一侧(35)以及一个较厚的保持凸缘(27)。刷擦件(23)包括一相对较薄的刮片端部(33)。槽件(15)由一爪件(41)接合。刮片(17)从挡风玻璃(25)上除去水汽和沉积物。



1. 一种有机硅刮片复合物，其包括：
重量百分比含量为 22~55 的甲基乙烯基有机硅聚合物；
重量百分比含量为 35~50 的填料；以及
重量百分比含量为 5~42 的聚四氟乙烯。
2. 根据权利要求 1 所述的有机硅刮片复合物，其特征在于，所述聚四氟乙烯具有小于 25 μm 的平均颗粒尺寸。
3. 根据权利要求 1 所述的有机硅刮片复合物，其特征在于，所述聚四氟乙烯具有小于 6 μm 的平均颗粒尺寸。
4. 根据权利要求 1 所述的有机硅刮片复合物，其特征在于，所述聚四氟乙烯的重量百分比含量为 11~42。
5. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的有机硅刮片复合物，其特征在于，所述填料为矿物质。
6. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的有机硅刮片复合物，其特征在于，所述填料选自由二氧化硅和钙构成的组。
7. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的有机硅刮片复合物，其特征在于，还包括：
重量百分比含量为 1~15 的羟基封端有机硅聚合物；
重量百分比含量为 0.1~1 的铈稳定剂；
重量百分比含量为 0.1~1 的酸性中和剂；
重量百分比含量为 0.1~1 的颜料；以及
重量百分比含量为 0.5~2 的过氧化物。
8. 一种风挡刮水器，其包括：

适于安装在车辆上的框架；

固定在所述框架上的刮片；以及

其中，该刮片由复合物制成，所述复合物具有重量百分比含量为 22~55 的甲基乙烯基有机硅聚合物、重量百分比含量为 35~50 的填料以及重量百分比含量为 11~42 的聚四氟乙烯。

9. 根据权利要求 8 所述的风挡刮水器，其特征在于，所述聚四氟乙烯具有小于 25 μm 的平均颗粒尺寸。

10. 根据权利要求 8 所述的风挡刮水器，其特征在于，所述聚四氟乙烯具有小于 6 μm 的平均颗粒尺寸。

11. 根据权利要求 8 所述的风挡刮水器，其特征在于，所述填料为矿物质。

12. 根据权利要求 8 所述的风挡刮水器，其特征在于，所述填料选自由二氧化硅和钙构成的组。

13. 根据权利要求 8 所述的风挡刮水器，其特征在于，还包括：

重量百分比含量为 1~15 的烃基封端有机硅聚合物；

重量百分比含量为 0.1~1 的铈稳定剂；

重量百分比含量为 0.1~1 的酸性中和剂；

重量百分比含量为 0.1~1 的颜料；以及

重量百分比含量为 0.5~2 的过氧化物。

14. 一种制造刮片的方法，其包括以下步骤：

复合一混合物，其具有重量百分比含量为 22~55 的甲基乙烯基有机硅聚合物、重量百分比含量为 35~50 的填料以及重量百分比含量为 11~42 的聚四氟乙烯；以及

将该混合物挤压成刮片。

15. 根据权利要求 14 所述的制造刮片的方法, 其特征在于, 所述聚四氟乙烯具有小于 $25\ \mu\text{m}$ 的平均颗粒尺寸。

16. 根据权利要求 14 所述的制造刮片的方法, 其特征在于, 所述聚四氟乙烯具有小于 $6\ \mu\text{m}$ 的平均颗粒尺寸。

17. 根据权利要求 14 所述的制造刮片的方法, 其特征在于, 所述填料为矿物质。

18. 根据权利要求 14 所述的制造刮片的方法, 其特征在于, 所述填料选自由二氧化硅和钙构成的组。

19. 根据权利要求 14 所述的制造刮片的方法, 其特征在于, 该混合物还包括:

重量百分比含量为 1~15 的羟基封端有机硅聚合物;

重量百分比含量为 0.1~1 的铈稳定剂;

重量百分比含量为 0.1~1 的酸性中和剂;

重量百分比含量为 0.1~1 的颜料; 以及

重量百分比含量为 0.5~2 的过氧化物。

具有降低的摩擦特性的改进风挡刮水器

相关申请的参考

本申请要求申请日为 2001 年 12 月 6 日的美国临时申请 60/337,928 的优先权，该申请被结合在此作为参考。

技术领域

本发明总体上涉及风挡刮水器，特别是涉及具有含有 PYFE 的有机硅橡胶刮片的风挡刮水器。

背景技术

对于行驶车辆的驾驶者而言，雨、霜以及雪通常会产生视线问题。风挡刮水器刮片试图通过带有轻的阻挡水汽和尘埃的挡风玻璃进行清洁而使该问题的产生降至最小。这种刮片通常由橡胶或类橡胶材料制成。多年以来，已通过多种方式对刮片进行了改进，以便增强降雨期间刮拭质量以及可视性。在某些情况下，已对刮片的结构进行了改进，以便在刮片上提供多个接触表面。已提出了不同改进来改善刮拭边缘的紧密性和完整性。

风挡刮水器的设计者已成功地研制出了有机硅-橡胶基风挡刮水器。由于某些原因，对于天然橡胶而言，有机硅橡胶是一种优良的材料。有机硅橡胶，即大摩尔重量可硫化的聚二有机基硅氧烷能够承受大温范围的度变化，同时不会对其物理特性产生明显的影响。另外，即使经过很长时间，有机硅橡胶实际上也不会受到紫外线辐射的影响。并且其还

能够抵抗臭氧、油、盐、水和其它公路和汽车化学物品。

用于刮片成分的有机硅橡胶具有一明显的缺点，即相对于玻璃，其具有不令人满意的大摩擦系数。一些早期的有机硅刮片表现出如此大的摩擦系数，以致于在对挡风玻璃进行刮拭时，刮片可能会磨损而从刮水器框架中松脱。这种大摩擦系数所产生的不利影响包括当刮片通过风挡刮水器时会产生不能接受的尖利声响或振动以及作用在风挡刮水器马达上的不能接受的载荷。如今制造的有机硅刮片已进行了显著的改进，但是刮片的设计者仍在继续寻找能够减小刮片和挡风玻璃之间的摩擦的改进方案。

为了降低刮片和挡风玻璃之间的摩擦，已将聚四氟乙烯或特氟隆（PTFE）与刮片结合使用。但是，在刮片固化后，刮片通常涂覆有 PTFE。由于 PTFE 经过长时间后将会磨损，因此，利用 PTFE 涂覆固化刮片并不太理想，从而降低了刮片的改善的摩擦特性。

Hiroshi Honma 的日本专利申请 No.平成 5[1993]-117530（“Honma 申请”）披露了对于刮片而言，将重量为 0—10 份的氟树脂粉末与有机硅橡胶成分混合。该申请教导，所述成分能够提供优良的气候抵抗力并不会引起振动或声响。最好将重量为 0—10 份以及平均颗粒尺寸为 $40\mu\text{m}$ 的如 PTFE 的氟树脂粉末添加至该复合物中。如下面将更详细描述的那样，Honma 申请中所描述的添加 PTFE 的主要问题在于，PTFE 的颗粒尺寸会对混合物的工艺性或制造性带来不利影响。较大的 PTFE 颗粒尺寸往往会增加有机硅橡胶复合物的塑性，从而会降低挤压复合物的能力，并且在某些情况下会降低模制复合物的效率。

因此，需要一种在刮拭挡风玻璃时能够提供优良摩擦特性的由有机硅橡胶复合物制成的风挡刮水器刮片。刮片的降低的摩擦特性将优选允许大大减小移动刮片通过挡风玻璃所需的力并且会减小与目前的刮片相

关的振动、声响、跳动或其它噪音引发和性能降低动作。进一步需要一种具有制造简单且制造成本低等性能的风挡刮水器刮片。优选的是，用于刮片复合物中的材料易于购得并且价格便宜。最后，需要一种刮片复合物，其具有较低的塑性，从而允许该复合物通过不同的制造方法（包括挤压）很容易地成型。

发明内容

通过本发明能够解决目前的有机硅刮片所存在的问题。本发明提供了一种有机硅刮片复合物（silicone wiper blade compound），其具有甲基乙烯基有机硅聚合物（methyl vinyl silicone polymer）、填料、降低摩擦添加剂。优选地，该甲基乙烯基有机硅聚合物的重量百分比含量为大约 22~55，填料的重量百分比含量为大约 35~50，降低摩擦添加剂的重量百分比含量为大约 5~42。一种优选的降低摩擦添加剂为 PTFE，其平均颗粒尺寸小于 $6\mu\text{m}$ ，且以大约为 11 的重量百分比含量混合。作为可选择的方案，可以使用氮化硼、石墨或其它降低摩擦添加剂。

本发明还提供了一种具有由上述组分制成的刮片的风挡刮水器。所述刮片被连接在一框架上，该框架适于安装在车辆上。

本发明还提供了一种制造由上述复合物构成的刮片的方法。将该甲基乙烯基有机硅聚合物与填料和降低摩擦剂混合/复合，以形成刮片混合物。随后，挤压所述混合物并使其固化，以形成具有多种剖面形状中的任意一种的刮片。

更具体地说，根据本发明的一个方面，提出了一种有机硅刮片复合物，其包括：

重量百分比含量为 22~55 的甲基乙烯基有机硅聚合物；

重量百分比含量为 35~50 的填料；以及

重量百分比含量为 5~42 的聚四氟乙烯。

根据本发明的另一方面，提供了一种风挡刮水器，其包括：

适于安装在车辆上的框架；

固定在所述框架上的刮片；以及

其中，该刮片由复合物制成，所述复合物具有重量百分比含量为 22~55 的甲基乙烯基有机硅聚合物、重量百分比含量为 35~50 的填料以及重量百分比含量为 11~42 的聚四氟乙烯。

根据本发明的又一方面，提供了一种制造刮片的方法，其包括以下步骤：

复合一混合物，其具有重量百分比含量为 22~55 的甲基乙烯基有机硅聚合物、重量百分比含量为 35~50 的填料以及重量百分比含量为 11~42 的聚四氟乙烯；以及

将该混合物挤压成刮片。

参照以下附图和详细说明将可更清楚地理解本发明的其它目的、特征和优点。

附图说明

图 1 显示了本发明的刮片的透视图，该刮片被一键槽件容纳，该键槽件本身与一个刮水器框架相连；

图 2 显示了图 1 中的刮片的透视图；

图 3 显示了本发明的刮片的正视剖面图；

图 4 显示了本发明的刮片的另一实施例的透视图；

图 5 显示了本发明的刮片的另一实施例的正视剖面图；

图 6 显示了本发明的刮片的另一实施例的正视剖面图；

图 7 显示了本发明的刮片的另一实施例的正视剖面图；

图 8 显示了用于制造本发明的刮片的挤压机的侧视图；

图 9 显示了使用图 8 的挤压机的模具的侧视图；

图 10 显示了本发明的一对固化有机硅弹性体（或有机硅橡胶）的刮片尺寸段的透视图；

图 11 显示了使用图 8 的挤压机的可选模具的透视图；

图 12 为通过图 11 中的模具挤压出的弹性体的透视图。

具体实施方式

在以下对优选实施例的详细说明中，参照了形成本发明的一部分的附图，这些附图以列举的方式示出了实施本发明的一些特定优选实施例。这些实施例被非常详细地描述，以便本领域的技术人员能够实施本发明，并且应当理解，可以采用其它实施例并不脱离本发明的思想和范围的情况下做出合理的机械、结构以及化学改变。为避免那些对本领域的技术人员来说实施本发明所不必要的细节，该描述可能省略一些本领域的技术人员已知的信息。因此，以下的详细描述不应含有限制意思，并且本发明的范围应仅由后附权利要求限定。

参见图 1 和 2，本发明的风挡刮水器 11 包括刮水器框架 13、键槽件 15 以及刮片 17。刮片 17 包括键槽接收部分 21 以及刷擦件 23。键槽接收部分 21 包括较薄的颈部 25、与颈部 25 连为一体的相对较厚的保持凸缘 27。

刷擦件 23 的厚度在较厚底部 31 和相对较薄的刮片端部 33 之间变化。在一个优选实施例中，刷擦件 23 的每一侧 35 均从底部 31 至刮片端部 33 向内呈弧形弯曲。刷擦件 23 和与保持凸缘 27 相对的颈部 25 连为一体。保持凸缘 27、颈部 25 以及刷擦件 23 沿纵向轴线 37 轴向延伸。

参见附图中的图 1，刮片 17 的键槽接收部分 21 被构造成用于沿刮片

17 的轴向长度接收键槽件 15。通过一个与刮水器框架 13 相连的爪件 41 接合键槽件 15。刮水器框架 13 相对于挡风玻璃 25 或其它表面的运动使刮片 17 能够从挡风玻璃 45 上除去水分和其它沉降物。

参见附图中的图 3, 4, 5, 6 和 7, 以对刮片的不同剖面进行说明。每一刮片包括键槽接收部分 21、刷擦件 23 以及刮片端部 33。

特别参见图 3, 刮片 46 包括一保持凸缘 47 以及一个由位于颈部 49 任一侧的纵向槽 51 限定的颈部 49。纵向槽 51 在颈部 49 的两侧以刮片 46 的长度延伸。对于图 3 所示的刮片而言, A,B,C,D,E,F,G 和 H 以及半径 R_1 和 R_2 被列出在以下表 1 中。尺寸 B,C,D 和 F 主要根据车辆刮水器框架 13 以及键槽件 15 的结构确定。选择尺寸 A,G,H, R_1 , R_2 , hR_1 和 wR_1 , 以提供最佳设计和刮拭质量, 并且这些尺寸可以根据刮片混合物(或组分)变化。例如, 对于较硬的混合物, 或对于具有带较大比例乙烯侧基的聚二有机基硅氧烷或具有较大量小尺寸颗粒填料的混合物而言, 可以采用相对较长的长度尺寸 G 和 H。与底部 31 的厚度 E 一样, 所述端部的厚度 A 也可以根据固化混合物的相对弹性变化。

表 1

尺寸(英寸)								
刮片轮廓	A	B	C	D	E	F	G	H
图 3	.035	.034	.180	.045	.210	.140	.079	.231
图 4	.038	.035	.110	.040	.230	.100	.070	.275
图 5	.035	.040	.220	.050	.230	.195	.060	.230
刮片轮廓	R_1	hR_1	wR_1			R_2		
图 3	.236	.420	.229			.100		
图 4	.246	.364	.261			N/A		
图 5	.125	.377	.142			N/A		

参见附图中的图 4，刮片 52 包括一个保持凸缘 53，其基本上小于图 3 所示的保持凸缘 47。代替与颈部 58 和侧壁 57 呈直角，刮片 52 的顶壁 55 从侧壁 57 向颈部 58 倾斜向下延伸。对于刮片 52 而言，尺寸 A 至 H、 R_1 、 hR_1 和 wR_1 在表 1 中列出。

在图 5 中显示了具有略微不同截面的刮片 61。在表 1 中列出了刮片 61 的优选尺寸。刮片 61 包括具有大致相同尺寸的第一颈部 63 以及一第二颈部 65。在第一颈部 63 与第二颈部 65 之间设有一第一保持凸缘 66，并且使一第二保持凸缘 67 与第二颈部 65 连为一体。第二保持凸缘 67 具有斜切角 69。第一保持凸缘 66 与第二保持凸缘 67 之间的第二颈部 65 的长度优选为大约 0.045 英寸。第二保持凸缘 67 的厚度优选为大约 0.055 英寸，而第二保持凸缘 67 的非斜切顶部的厚度与第一颈部 63 和第二颈部 65 的厚度尺寸大致相等。

参见附图中的图 6，其显示了刮片 75 的横截面。刮片 75 适于由刮片保持件 76 接收。刮片 75 包括五个整体肋 77,79,81,83 以及 85，这些肋以刮片 75 的长度延伸并且大体上相对于上侧管状体部分 93 的纵向轴线沿径向伸出。中央肋 81 为一刷擦肋，而位于刷擦肋 81 的相对侧上的肋 77、79 和 83、85 为刮拭肋。刷擦肋 81 略长于刮拭肋 77、79 和 83、85。

上侧管状体部分 93、颈部 95、下侧管状体部分 97 以及肋 77-85 之间的尺寸关系对于实施刮片 75 的恰当功能来说是很重要的。在表 2 中给出了刮片的优选尺寸。应指出的是，肋 77、79、81、83 和 85 之间的角度为大约 30° 并且肋 77、79、83 和 85 上点的坡口角度或夹角为大约 45° 。还应指出的是，刷擦肋 81 在刮片端部 33 具有凹形端面 99，以便对被刮拭的表面提供相对尖锐的边缘。

表 2

尺寸 (英寸)							
刮片轮廓	A	B	C	D	E	F	G
图 6	.035-.315	.210-.225	.160	.165	.250	.350	.095

附图中的图 7 显示了刮片 107 的一横截面视图。键槽接收部分 21 包括一个上表面 115，其具有一个进入狭缝 117。在键槽接收部分 21 内设置一个键槽通道 21，并且该通道与进入狭缝 107 相邻并且可以与狭缝 117 连通。优选的是，进入狭缝 117 以及键槽通道 119 均平行于键槽接收部分 21 的纵向轴线并在刮片 107 的整个长度上延伸。在一个优选实施例中，进入狭缝 117 与键槽通道 119 的宽度不同，并且在进入狭缝 117 的每一侧设置一个保持台肩 125。保持台肩 125 是柔性的，因此，可以远离进入狭缝 117 弯曲，以便能够将一个单轨键槽（未示出）插入键槽通道 119 内。在使所述单轨键槽位于键槽通道 119 内后，保持台肩 125 均弹回，以使键槽固定在键槽通道 119 内。

键槽接收部分 21 还包括两个框架安装槽 131，它们以刮片 107 的长度延伸。框架安装槽 131 被构造成可滑动地接收与爪件 41（参见图 1）相似的多个爪件。所述爪件上的凸起装配在槽 131 内。虽然与一些刮水器框架一起使用的爪件绕刮片卷曲，但对于刮片 107 而言，优选不使爪件卷曲，相反，允许刮片 107 在凸起内滑动。当可滑动地由爪件接收时，还通过一对端盖（未示出）固定刮片 107。在刮片 107 的每一端上安装一个端盖，以防止刮片 107 滑动脱离爪件的夹持。

本领域的技术人员应认识到，保持台肩 125 的出现并不是绝对必须的，并且在特定情况下，进入狭缝 117 至少与键槽通道 119 的宽度相等，

并且可以通过键槽和键槽通道 119 的壁之间的摩擦配合固定单轨键槽。可以仅设置一个保持凸缘 125，其从键槽接收部 21 的一侧伸出并且局部或完全覆盖单轨键槽。还可以将进入狭缝 117 设置在键槽接收部 21 的一表面上，而不是顶面 115 上。例如，可以使进入狭缝 117 位于键槽接收部 21 的一侧表面上，只要进入狭缝 117 仍与键槽通道 119 连通并与其相邻即可。最后，在某些实施例中，可以提供与刮片 107 相似的具有单轨键槽的刮片，且其不带有进入狭缝 117。在这种实施例中，可以使单轨键槽与刮片共挤或共同模制而成，以便使单轨键槽永久地位于键槽通道 119 内。

在此处描述的所有刮片（包括刮片 17、52、61、75 和 107）均由有机硅橡胶（silicone rubber）配方构成，其包括有 PTFE 粉末或其它直接加入该复合物中的降低摩擦添加剂。本发明的有机硅橡胶配方的优选成分如表 3 所示。

表 3

材料	重量%
甲基乙烯基有机硅聚合物	22-55%
填料（硅、钙或其它矿物质）	35-50%
降低摩擦添加剂（PTFE、石墨、氮化硼或其它添加剂）	5-42%
OH 端基有机硅聚合物	1-15%
铈稳定剂	0.1-1%
酸性接受体（中和剂）	0.1-1%
颜料	0.1-1%
过氧化物	0.5-2%

如表 3 所示，降低摩擦添加剂可包括 PTFE、石墨、氮化硼、含氟聚合物或其它含氟添加剂。当使用 PTFE 时，在有机硅橡胶材料的混合阶段添加粉末形式的混合物，其在一 Banbury 混合器中进行。在 PTFE 的优选范围为在大约 5 和 42 之间的重量百分比含量的同时，已发现 PTFE 的优选含量为大约 11 的重量百分比含量。与 PTFE 的平均颗粒尺寸相结合的在缓和物中使用的 PTFE 的百分比含量在刮片的摩擦减小特性以及易于制造刮片的能力方面发挥着重要作用。PTFE 的平均颗粒尺寸可高达大约 $25\ \mu\text{m}$ ，但优选的是，所述平均颗粒尺寸小于大约 $6\ \mu\text{m}$ 。

通常在制备本发明的刮片复合物中使用的 PTFE 的一个例子为聚合剂 (polymist) F-5A,其可由 Ausimont USA 获得。聚合剂 F-5A 含有具有较小尺寸 (通常小于 $6\ \mu\text{m}$) 的颗粒。表 4 给出了聚合剂 F-5A 的物理特性。

表 4

平均颗粒尺寸, μm	<6
特定表面面积, m^2/g	3
在 23°C 时的特定比重	2.28

应理解，PTFE 或其它降低摩擦剂的用量和颗粒尺寸的选择是根据降低的摩擦特性的效益以及易于制造所得复合物的能力作出的。虽然特定量的 PTFE 能够使所述复合物具有更好的降低摩擦特性，但是有时所得复合物的塑性会增大至难以或不可能挤压或模制的程度。由于挤压工序通常比较快且成本较低，因此，刮片的挤压通常优选于模制。

利用不同的降低摩擦添加剂进行若干测试，以确定添加剂在最终复

合物的摩擦特性上的效果。该测试的规程为在风挡刮水器工业中用于测试摩擦系数的相对标准的测试。将一测试材料的样品放置在一块玻璃上，并对测试材料施加 200g 的重力。最后测量并记录牵引材料通过玻璃所需的力（牵引力）的量。随后，通过用牵引力除以 200g 重力计算摩擦系数。对每一种材料测试五次，并且计算出平均牵引力。

表 5 表示通常用于风挡刮水器刮片的材料,即天然橡胶以及标准 J-7721-1 TRPL 的测试结果,其中标准 J-7721-1 TRPL 用于由 JAMAK 制造公司生产的刮片。表 6 中示出的测试结果是针对含有所列出的降低摩擦添加剂的有机硅复合物给出的。在表 6 中列出的降低摩擦添加剂并不意味着对可用于本发明的复合物中的添加物的穷举列表。相反，这些添加剂仅为一些降低摩擦添加剂的例子，并且在测试期间测得的数值给出了对每一种添加剂所能提供的降低摩擦添加剂的表征。

表 5

材料	牵引力 (g)	计算出的摩擦系数
天然橡胶	598.7	2.99
标准 J-7721-1 TRPL	479.4	2.40

表 6

降低摩擦添加剂	添加剂的量 (pph)	牵引力 (g)	计算出的摩擦系数
ALGOFLON 203	11	221.1	1.11
CTF5 氮化硼	18	140.3	0.70
CTUF 氮化硼	18	99.8	0.50

R-020G 石墨	18	131.9	0.66
R-182G 石墨	18	127.0	0.64
聚合剂 F-5A	6	224.8	1.12
聚合剂 F-5A	9	242.6	1.21
聚合剂 F-5A	11	187.1	0.94
聚合剂 F-5A	12	274.2	1.37
聚合剂 F-5A	15	290.3	1.45
聚合剂 F-5A	16	186.8	0.93
聚合剂 F-5A	18	264.9	1.32
聚合剂 F-5A	100	192.0	0.96
聚合剂 F510	6	308.5	1.54
聚合剂 F510	9	253.6	1.27
聚合剂 F510	11	169.5	0.85
聚合剂 F510	12	268.9	1.34
聚合剂 F510	15	245.7	1.23
聚合剂 F510	18	264.4	1.23
聚合剂 XPA213	9	269.2	1.35
聚合剂 XPA213	6	276.1	1.38
聚合剂 XPA213	11	127.2	0.64
聚合剂 XPA213	12	258.1	1.29
聚合剂 XPA213	15	224.7	1.12
聚合剂 XPA213	18	216.1	1.08
聚合剂 F5A&F510 (2.75&8.25 pph)	11	141.3	0.71

聚合剂 F5A&F510 (5.5&8.25 pph)	11	147.3	0.74
聚合剂 F5A&F510 (8.25&2.75 pph)	11	153.5	0.77
聚氨酯	10	204.5	1.02
硅烷 Silwet L7607	0.2	304.2	1.52
硅烷 Silwet L7608	0.2	295.6	1.48
硅烷 Silwet L77	0.2	422.6	2.11

如表 6 所示，用于本发明的有机硅复合物的降低摩擦添加剂的类型和用量对复合物的摩擦系数有显著的影响。如前面所述，优选的有机硅复合物包括由重量百分比含量为 11 的聚合剂 F5A 构成的 PTFE 添加剂。相对于如标准 J-7721-1 TRPL 的典型有机硅擦拭复合物而言，该降低摩擦添加剂的较小平均颗粒尺寸将摩擦系数降低大约 61%。虽然与聚合剂 5A 相比，以上列出的一些材料能够表现出更好的摩擦特性，但会产生涉及成本和制造容易性的问题。例如，虽然重量百分比含量为 16 的聚合剂 5A 能够提供略好一些的摩擦系数，但是，由附加的 PTFE 所增加的成本使得所获得较小收益是不值的。虽然通过使用氮化硼或石墨能够获得更大的收益，但是，这些材料的成本远大于聚合剂 F5A。最后，虽然一些聚合剂 F510 复合物或含有聚合剂 F510 和聚合剂 F5A 的混合复合物能够表现出优良的摩擦特性，但是聚合剂 F510 的添加有时会使最终的有机硅复合物更难以挤压。

聚合剂 F5A 还能够对本发明的有机硅复合物提供特别的制造特性。虽然表 6 中的所有降低摩擦添加剂均可用于改善复合物的摩擦特性，从而使之优于标准有机硅刮片复合物，但是与其它材料相比，某些材料能够表现出较低的塑性。塑性是在材料样品受到会使材料在形状或尺寸上产生永久改变（即塑性变形）的屈服力时所确定的材料特性。在表 7 中示

出了具有不同降低摩擦添加剂的有机硅复合物所测得的塑性值。

表 7

PTFE 添加剂	平均颗粒尺寸 (μm)	测试加载 (pph)	塑性 (mm/100)
聚合剂 F5A	<6	11	250
聚合剂 F510	<20	11	718
阿而果聚四氟乙烯 203	<6	11	258
聚四氟乙烯 6C	480	4	560

表 7 中列出的塑性值是根据 Rubber Property-Pusey 和 Jones Indentation 的 ASTM D531-00 标准测试方法测得的。由于大于 400 的值会使复合物的挤压、甚至模制更加困难，因此，优选采用小于 400 (mm/100) 的塑性。与聚合剂 F5A 相关的较低塑性使其成为降低摩擦添加剂的多种理想选择中的一种。

优选通过挤压制造本发明的刮片。参见附图中的图 8，在制造工艺中的第一步为通过挤压机 213 挤出连续长度的可固化有机硅复合物 211。

挤压机 213 为传统的挤压机，其具有一个通入一热缸内的漏斗 215。热量使该弹性体或人造橡胶变软，并且通过一个或多个螺杆（未示出）使其通过一个具有模孔的模具 217。模孔形成呈前述刮片剖面形状（参见图 3-7）中的一种的连续弹性体。这种挤压工艺在本领域是公知的。

参见附图的图 9 和 10，模具 217 包括一个模腔 219，该模腔的形状被设计为可形成一对以边对边关系在其中部相连的刮片。模具 217 包括一个可调节的刻痕机构，如可调节刀片 227、229。位于每一可调节刀片 227、229 上的刀片顶部 231 不接触并相距预选的距离，以便沿刮片的顶

部和底部 233、235 在合成橡胶 211 的连续长度部分上划出深度小于合成橡胶的厚度的刻痕（参见图 10）。可通过位于刀片 227、229 中的竖直狭缝并安装在模具上的螺钉 237、239 调节刀片 227、229。

使连续长度的挤出弹性体 211 通过一固化站 241，在图 8 所示的实施例中，固化站 241 为一连续的硫化器。本领域的技术人员应理解，该连续的硫化器例如可以采用一液体介质，如具有在大约 350° ~450° F 的温度下的液态盐的共晶盐浴槽。在这些操作温度下的盐的粘度与水相似。

显然，代替优选的盐浴，可以使用任何其他连续硫化方法。例如，可以通过一热空气硫化通道很容易地进行硫化步骤。另外，采用本领域的技术人员熟知的红外辐射或者伽玛辐射技术，可在无需热激活催化剂的情况下使连续长度的弹性体 211 固化。仅仅必需的是该预先形成并被刻痕的可固化弹性体被固化，以便可按随后披露的那样分开和形成所述材料。

在固化之后，通过允许一个长度部分 243 运动通过一固定压辊 247，同时在相同压辊 247 的作用下牵引第二长度部分 245，从而将连续长度的固化弹性体 259 分为两个分离长度的刮片 243、245。可通道手动开始分离，并使滑轮 257 的辊对 253、255 接合刮片的端部。优选的是，固化弹性体 259 的分离发生在高于周围环境温度的升高温度下。离开挤压机 213，可固化弹性体 211 通常处于大约 90° ~100° F 的温度范围内。随后，该连续硫化步骤通常会将温度提高至高于环境温度的更高温度。例如，就盐浴或热空气硫化通道而言，固化弹性体 259 将处于大约 300° ~450° F 的高温下。在分离辊 247 处的固化弹性体 259 的优选温度为大约 100° ~300° F，最好为 200° F。通过暴露于周围环境或通过使固化弹性体 259 暴露于多个空气射流中，可实现在连续硫化器 241 和分离辊 247 之间的温度

降低。

参见图 9 和图 10，通过一个常规刀具 265 沿横向将分离连续长度的刮片 243、245 切割成独立刮片尺寸片段 261、263。图 10 为一对刮片尺寸片段 261、263 的透视图，这些片段通过位于接近中部的一个缝隙 267 分离，在压辊 247 处分离之前，所述缝隙代表刻痕线。

参见附图中的图 11，其示出了另一实施例的挤压模具 287。模具 287 包括刮片 289、291，刮片的刀尖 293 不接触并相距预定的距离。但是，在这种情况下，一预成型装置（如线材 295）在刮片 289、291 之间延伸，以通过削弱中部而预成型一挤出弹性体 297 的中部 298。通过螺钉组件 299、3011 将刮片 289、291 固定在模具表面上，同时将线材 295 例如临时点焊（预焊）在其上。该预成型装置也可例如包括一个设置在模具刮片 289、291 之间的凯夫拉尔刀片。通过使原始挤出弹性体通过模具 287 和预成型装置 295，弹性体在通过线材 295 之后立刻再次结合或点焊在一起。随后，使未固化的连续长度的挤出弹性体 297 通过一固化站并以前述方式使其固化。

在固化后，通过允许刮片的一长度部分通过一固定压辊 247，同时在该压辊 247 的作用下牵引刮片的一第二长度部分，从而将连续长度的固化弹性体分隔成两个独立的刮片长度部分（与图 8 中的长度部分 243、245 相似）。随后，如前所述，通过滑轮 257 的辊对 253、255 接合所述长度部分。该固化弹性体沿预成型中部 298 分为具有改善了边缘质量的分离长度刮片。该挤压工艺允许以低于大多数模制技术的成本形成连续长度的刮片。

结合图 11 和 12 描述的制造工艺适用于具有小于或等于大约 1.40 的特定比重的刮片。对于具有大于 1.40 的特定比重的刮片复合物而言，则改进挤压工艺，以便不使用凯夫拉尔线材或细丝 295 预形成削弱的中部。

取而代之，挤压刮片并使其直接通过连续的硫化器 241（参见图 8）。之后，不通过图中所示的压辊，而是通过一圆形刀片使所述刮片分离。在分离之后，通过一个常规切割器 265 横向切割刮片。

理想地，本发明的有机硅橡胶组分适于挤压成具有多种不同截面的刮片。虽然已根据图 8~12 详细描述了挤压工艺，但是，本领域的技术人员应理解，可以使用任何挤压工艺形成本发明的刮片。还应理解，可以利用其它制造工艺形成刮片，而不局限于压缩模塑、注射模塑以及吹塑。

本发明的有机硅成分和刮片的主要优点在于能够赋予刮片优良的摩擦特性。刮片与刮拭表面之间的降低的摩擦在使用期间能够减小在刮拭表面上的振动并且改善刮片的性能。所述组分还能够大大降低刮片的磨损并改善耐磨特性，其有助于延长刮片的总寿命。除了这些特别效果以外，有机硅橡胶配方能够保持通常与有机硅相关的理想特性，即对 UV、臭氧以及超高温度的抵抗力。

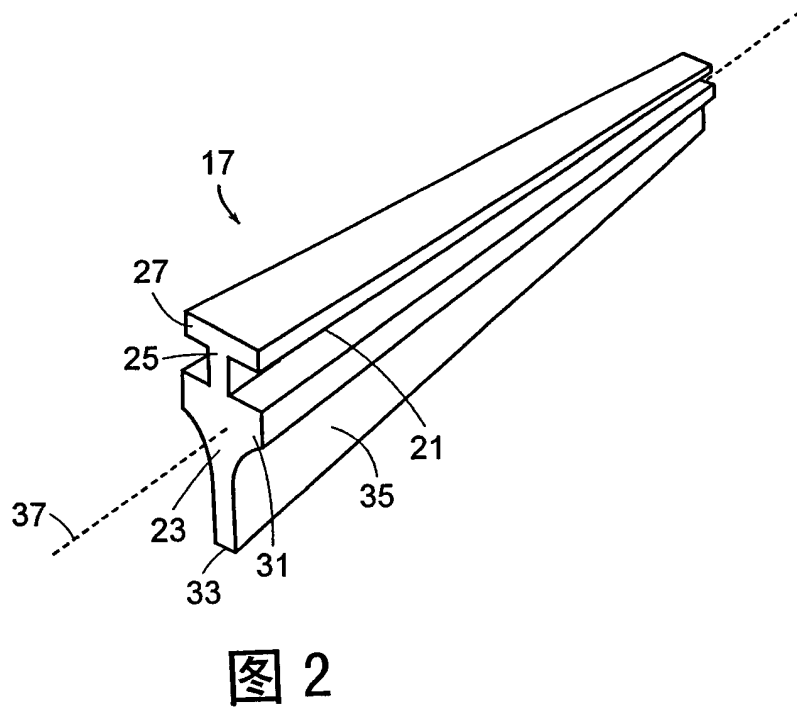
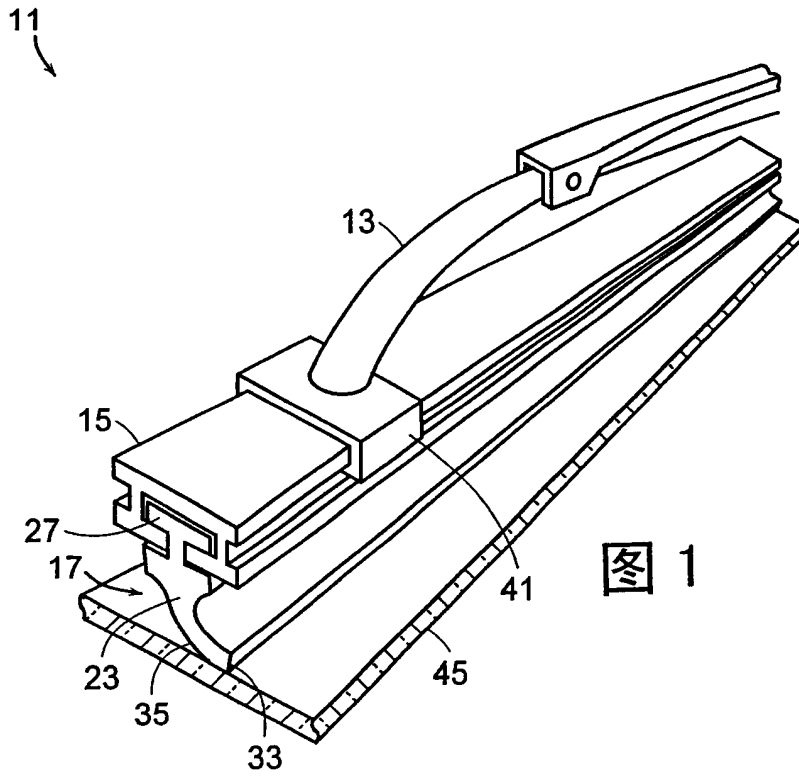
在混合阶段添加 PTFE 或其它降低摩擦添加剂的另一个优点在于，复合物会“浮散”或迁移至刮片的表面并有助于长时间地提供降低的摩擦特性。这一点相对于涂覆 PTFE 的刮片来说是一个很大的改进，因为 PTFE 涂层往往经过长时间后会腐蚀，从而将影响刮片的摩擦特性。

本领域的普通技术人员将会认识到，在混合阶段可以添加各种形式或等级的 PTFE，包括非粉末形式的 PTFE 以及等级不同于上述聚合剂 F-5A 的 PTFE。也可以使用可替换的降低摩擦剂，其包括但不限于氮化物和石墨。

尽管此处描述的许多例子为本发明在风挡刮水器刮片中的应用，但是，本发明也适用于需要具有优越耐磨性以及降低的摩擦特性的柔性材料的其它装置中。可行的应用的一些例子包括但不限于用于清洁窗户

的涂刷件（橡皮刷）、例如蠕动泵管件的医疗管件以及用于各种密封用途的材料。

通过以上描述可以明显看出本发明的显著优点。虽然仅以若干种形式示出了本发明，但是本发明不局限于这些形式，在不脱离本发明的精神的情况下，可以做出各种变化和改进。



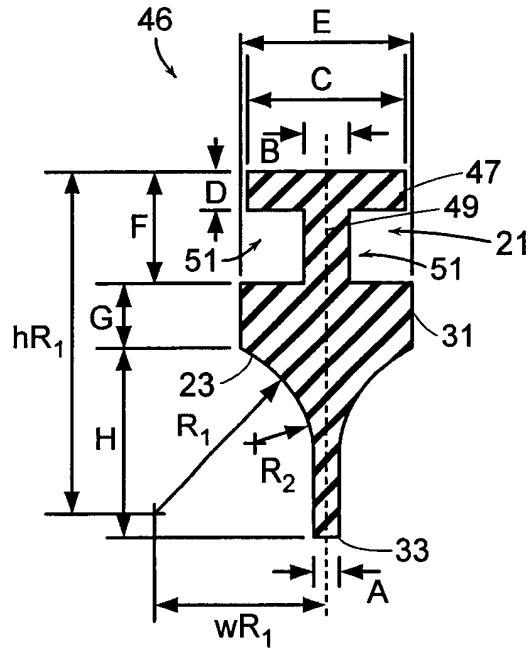


图 3

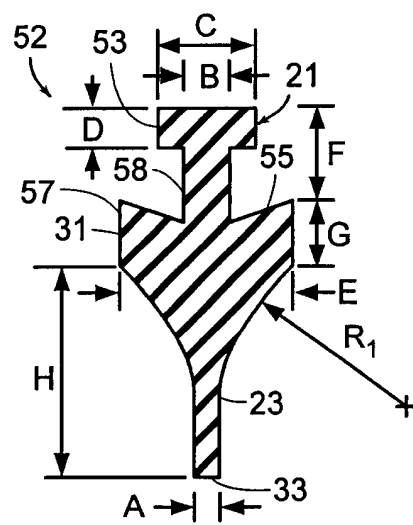


图 4

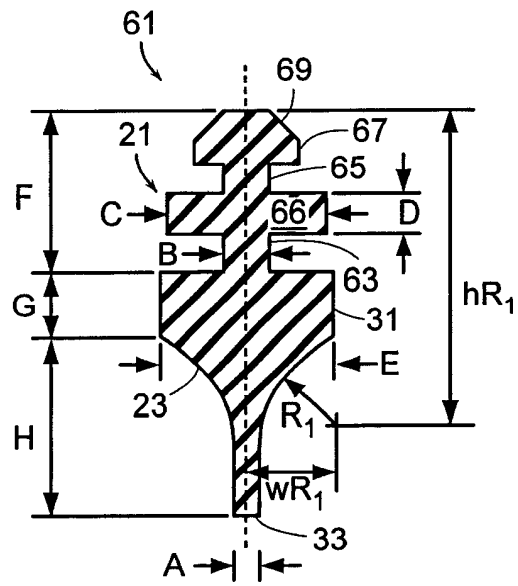


图 5

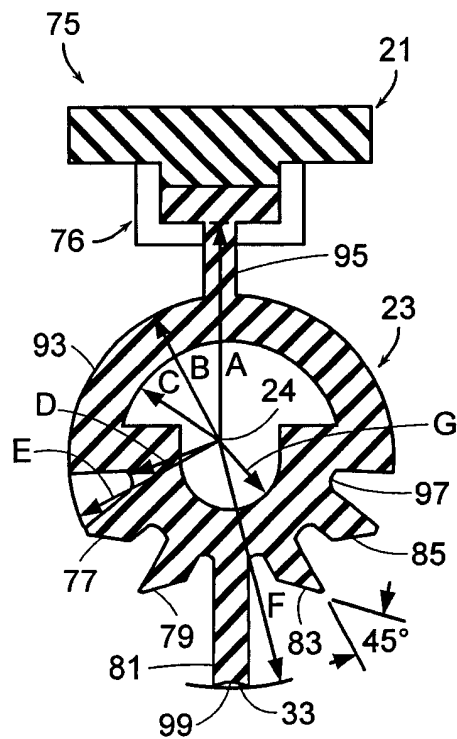


图 6

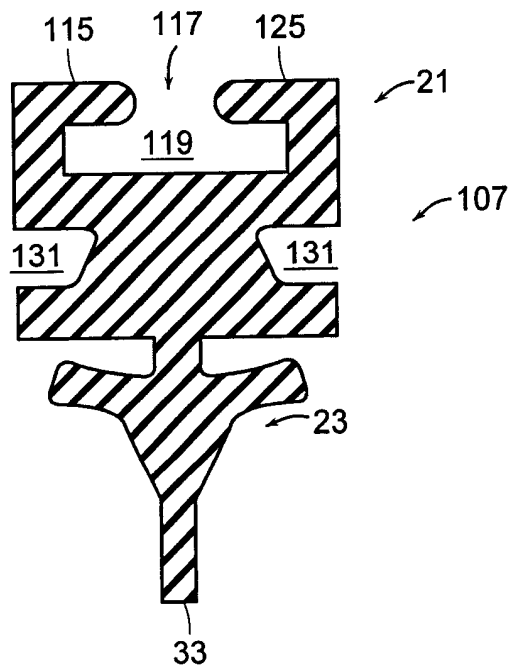


图 7

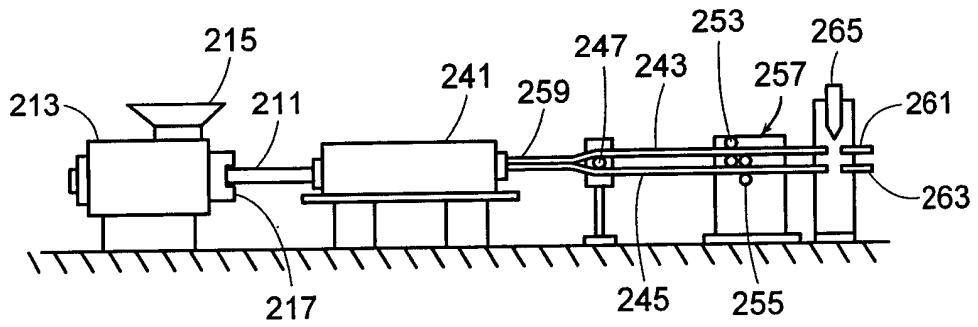


图 8

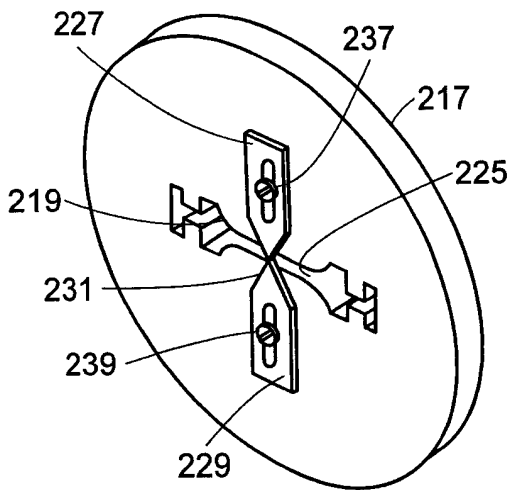


图 9

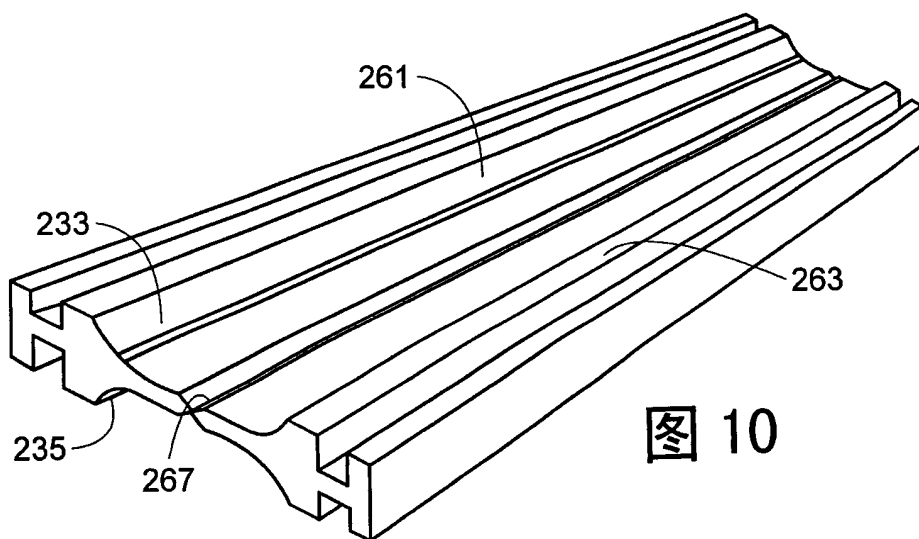


图 10

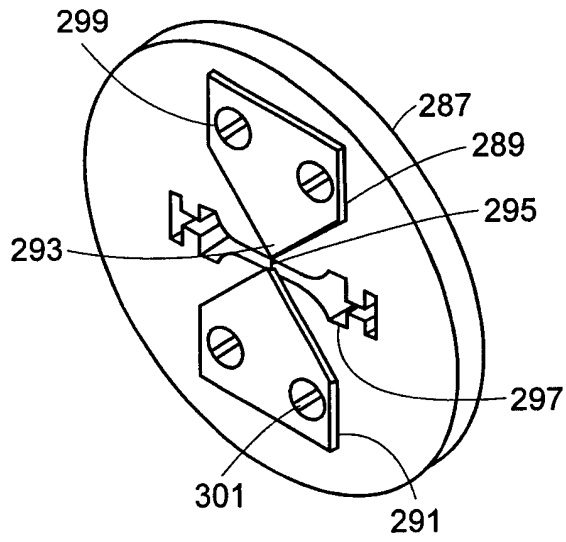


图 11

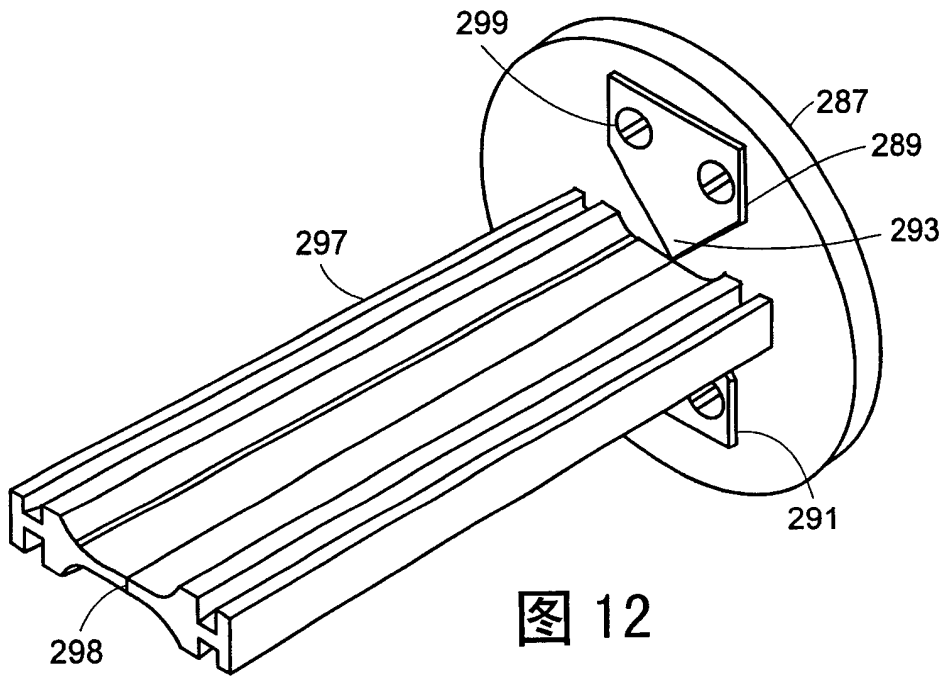


图 12