(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114127201 A
(43)申请公布日 2022.03.01

(21)申请号 202080032840.X

(22)申请日 2020.05.15

(30)优先权数据
62/848,249 2019.05.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.11.01

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/033036 2020.05.15

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/232323 EN 2020.11.19

(71)申请人 伊利诺斯工具制品有限公司
地址 美国伊利诺伊州

(72)发明人 方加福

(74)专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259
代理人 脱颖

(51)Int.Cl.
C09D 7/63(2018.01)
C09D 7/61(2018.01)
B60S 1/38(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

用于挡风玻璃雨刮器插入件的低吸收防水涂层组合物

(57)摘要

提供了一种用于在目标表面上赋予疏水膜的涂层组合物，其包含季铵硅烷盐、溶剂和固体润滑剂。该组合物是稳定的并且即使在升高的温度下储存数周后也能够赋予疏水膜。该组合物不可吸收到或不可渗透到其上施用了防水(WR)涂层的弹性体涂抹器中，保持了将涂层的WR成分从雨刮器插入件转移至雨刮器插入件在其上操作的挡风玻璃的能力，即使在涂覆的雨刮器插入件已经在储存中老化了一段时间之后。还提供了一种雨刮器插入件，其具有施用的以上组合物和用于将雨刮器固定至车辆以将疏水膜赋予至与雨刮器插入件接触的车辆挡风玻璃的说明书。

CN 114127201 A

1.一种用于将防水性从雨刮器插入件的弹性体疏水涂抹器赋予至挡风玻璃的涂层组合物,其包含:

季铵硅烷盐;以及

溶剂。

2.如权利要求1所述的组合物,其进一步包含矿物油精。

3.如权利要求1所述的组合物,其进一步包含固体润滑剂。

4.如权利要求1所述的组合物,其中所述季铵硅烷盐是氯化物。

5.如权利要求1所述的组合物,其中所述季铵硅烷以从0.5至75总重量百分比存在。

6.如权利要求1至5中任一项所述的组合物,其中所述溶剂包括C1-C4醇。

7.如权利要求1至5中任一项所述的组合物,其中所述溶剂是异丙醇。

8.如权利要求1至5中任一项所述的组合物,其中所述溶剂以从25至99.5总重量百分比存在。

9.如权利要求2所述的组合物,其中所述一种或多种矿物油精以15总重量百分比存在。

10.如权利要求3所述的组合物,其中所述固体润滑剂是石墨粉。

11.如权利要求3所述的组合物,其中所述固体润滑剂以从0至30总重量百分比存在。

12.一种用于在表面上产生疏水膜的套件,所述套件包括:

具有涂抹器表面和由如权利要求1至5中任一项所述的组合物形成的非挥发性层的涂抹器,所述非挥发性层附着至所述涂抹器表面或从容器施用至其上;以及用于使所述涂抹器表面与所述表面接触以产生具有大于或等于60°的水接触角的疏水膜的说明书。

13.一种雨刮器,其包括:

疏水弹性体基底,形状为雨刮器插入件,适应于连接至挡风玻璃雨刷臂并且接合挡风玻璃;以及

非挥发性层,其厚度在0.5与500微米之间并且通过从如权利要求1所述的组合物中蒸发所述溶剂而形成。

14.如权利要求13所述的雨刮器,其中所述非挥发性层以范围从0.001至0.1g/厘米长度/侧的量施用至所述基底的雨刷唇的两侧。

15.如权利要求13所述的雨刮器,其中所述非挥发性层在-50℃与65℃之间的温度下具有大于一个月的储存稳定性。

16.如权利要求13所述的套件,其中所述基底由至少氯丁橡胶、天然橡胶、硅酮或它们的任意组合的材料形成。

17.一种活化挡风玻璃的方法,所述方法包括:

使所述挡风玻璃与涂覆有如权利要求1至5中任一项所述的组合物的雨刮器插入件接触;以及

在2000次刮刷循环内在湿、干、或湿和干组合的条件下刮刷到超过60度的水接触角的防水性,以活化所述挡风玻璃。

用于挡风玻璃雨刮器插入件的低吸收防水涂层组合物

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求于2019年5月15日提交的美国临时申请序列号62/848,249的优先权权益,该临时申请的内容通过援引并入本文。

技术领域

[0003] 本发明总体上涉及用于雨刮器的疏水涂层组合物,其通过雨刷的使用将疏水膜赋予至接触的窗玻璃,并且特别地涉及防止吸收到雨刮器插入件表面中的疏水涂层组合物。

背景技术

[0004] 雨、雨夹雪和雪常常为车辆操作员带来视野问题。虽然雨刮器插入件在挡风玻璃上的机械运动在一定程度上是作为机械刮刷器从挡风玻璃上移除水和雪起作用的,但是,无论是由有机弹性体还是硅橡胶制成,常规的雨刮器的操作都仅仅部分有效地从挡风玻璃上清除水和雪。雨刮器插入件在挡风玻璃上移动留下薄的水膜,这在一定程度上影响视野并且促进额外的液体水或雪附着至挡风玻璃。另外,由于雨刮器插入件通过暴露于环境而经历退化,因此雨刮器插入件与挡风玻璃接触的均匀性降低。这些问题因碎片而变得更加复杂,这些碎片通常附着至挡风玻璃并且形成雨刮器插入件与挡风玻璃表面有间隙的区域,从而导致视野模糊的条纹和水滴。

[0005] 为了解决通过机械刮刷器活动清洁挡风玻璃的局限性,疏水玻璃处理方案已被应用于车辆挡风玻璃,以改善在雨、雨夹雪或雪的高湿度条件下驾驶员的视野。这样的玻璃处理的代表是美国专利3,579,540、5,688,864、6,432,181中详述的那些。虽然这样的玻璃处理有效地使挡风玻璃疏水,从而使水形成珠状并且不形成挡风玻璃水膜,但是,由于劳动密集型应用,并且需要处理有些毒性的化学品以形成疏水挡风玻璃表面,这些产品受到有限的接受。另外,当挡风玻璃正在经受雨或其他降水时应用这样的疏水玻璃处理是不切实际的。

[0006] 认识到常规疏水玻璃处理的局限性,已经开发了用于雨刮器插入件的涂层组合物,其包含固体润滑剂中的硅蜡,硅油,其中蜡溶解在硅油中,使得在雨刮器的操作期间,通过雨刮器插入件对挡风玻璃的摩擦,涂层的组分被赋予到接触的挡风玻璃上。这样的组合物在美国专利8,258,219中详细描述。虽然这样的涂覆的雨刮器插入件在安装雨刮器插入件时有效地将疏水涂层传递至挡风玻璃,但是涂层被转移至挡风玻璃的能力会迅速降低至这样的程度:在雨刷生产和刮片实际安装在车辆上之间的时间内,将涂层组分转移至挡风玻璃的能力降低。另外,赋予至挡风玻璃的涂层往往是不规则的,并且赋予挡风玻璃表面斑驳的疏水性。

[0007] 授予本申请受让人并且通过援引以其全文并入本文的美国专利9,540,552传授了用于在目标表面上赋予疏水膜的涂层组合物,其包含硅油或含氟聚合物油或其组合的油、树脂和干式润滑剂。存在溶剂以形成油和树脂的溶液。涂层被赋予至涂抹器,涂抹器进而可将涂层作为疏水膜转移至玻璃。涂层组合物是稳定的,并且即使在升高的温度下储存数周

后也能够赋予疏水膜。涂层组合物通过不含合成蜡(尤其包括硅蜡)来实现。还提供了套件，其包括施用有以上涂层组合物的雨刮器插入件，以及用于将雨刮器插入件固定至车辆以将疏水膜赋予至与雨刮器接触的车辆挡风玻璃的说明书。

[0008] 已经观察到，典型的疏水玻璃处理在汽车挡风玻璃表面上仅持续几个月，主要是由于如果刮片刮刷器由非硅橡胶制成时雨刮器插入件的磨损。然而，如果雨刮器插入件由硅橡胶构成，则适当配制的基于聚硅氧烷流体的防水(WR)涂层或对汽车挡风玻璃表面的处理防止雨刮器插入件磨损。如图1所示的现有技术图所示，在防水(WR)涂层与施用了涂层的雨刮器材料之间存在协同作用。当将WR涂层施用至基于硅酮的雨刮器时，水在如此涂覆的挡风玻璃上的接触角(CA)对于超过100,000次雨刮器磨损循环而言保持超过九十度。然而，当将WR涂层施用至非硅酮刮片时，在约20,000次雨刮器磨损循环下，接触角降至低于六十度，这被认为是最小有效接触角。显然，WR涂层与硅橡胶刮刷器之间有强的协同作用。

[0009] 遗憾的是，如果如美国专利9,540,552的传授内容将常规的基于聚硅氧烷流体的WR涂层直接预施用到硅橡胶刮刷器表面上，则WR涂层中的防水组分会随着时间的推移相当迅速地被吸收到硅橡胶中，失去将涂层组合物的防水材料转移至所刮刷的挡风玻璃表面以使其疏水的能力。

[0010] 因此，需要雨刮器涂层，其在施用至雨刮器插入件以使得在雨刮器操作期间涂覆的雨刮器插入件迅速地将疏水膜赋予至挡风玻璃的接触区域之后并且甚至在用涂层组合物涂覆的雨刮器的长时间储存之后并且甚至在升高的温度下具有持久的保存期限。进一步需要防水涂层，其防止吸收到基于硅橡胶的雨刮器材料中。

发明内容

[0011] 提供了用于将防水性从汽车雨刮器的橡胶元件赋予至挡风玻璃的涂层组合物，该涂层包含：季铵氯化物硅烷；极性溶剂如异丙醇，或非极性溶剂如矿物油精，硅烷在其中是可分散的；和石墨粉。

[0012] 提供了用于赋予疏水膜的改进的涂层组合物，该涂层组合物包含：季铵氯化物硅烷；极性溶剂如异丙醇，或非极性溶剂如矿物油精，硅烷在其中是可分散的；和石墨粉，其中改进之处在于：在分子上带有电荷并且被雨刮器的橡胶元件排斥的硅烷防止涂层组合物被吸收到橡胶元件中。

[0013] 提供了用于在表面上产生疏水膜的套件，该套件包括：具有涂抹器表面和由如上所述的组合物形成的非挥发性层的涂抹器，该非挥发性层附着至涂抹器表面或从容器施用至其上；以及用于使涂抹器表面与挡风玻璃表面接触以产生具有大于或等于60°的水接触角的疏水膜的说明书。

[0014] 活化挡风玻璃的方法包括使挡风玻璃与涂覆有如上所述的组合物的雨刮器接触，以及在2000次刮刷循环内在湿、干、或湿和干组合的条件下刮刷到超过60度的水接触角的防水性以活化挡风玻璃。

附图说明

[0015] 参考以下附图进一步详细说明本发明。这些图并不旨在限制本发明的范围，而是说明其某些属性。

[0016] 图1是水接触角(以度为单位)随汽车挡风玻璃上的雨刮器刮刷循环变化的曲线图,以显示选定的硅酮雨刮器与Rain-X®防雨剂之间的协同效应;

[0017] 图2是与涂覆有基于聚硅氧烷流体的防水剂的相同的选定的硅橡胶相比对于由选定的硅橡胶制成的雨刮器对于如本发明中所公开的本发明组合物,以水接触角(以度为单位)随雨刮器循环变化而绘制的防水性活化的曲线图;

[0018] 图3是对于在60℃下老化36天并且然后在室温下储存85天的涂覆的硅橡胶雨刮器以及对于在60℃下老化51天并且然后在室温下储存19天的涂覆的硅橡胶雨刮器,以水接触角(以度为单位)随雨刮器循环变化而绘制的防水性磨损耐久性的曲线图;以及

[0019] 图4是在挡风玻璃的情况下雨刮器的图像。

具体实施方式

[0020] 本发明可用作车辆挡风玻璃雨刷,其具有涂层,该涂层防止吸收到基于硅酮的雨刮器插入件材料中,同时还将疏水膜赋予至接触的玻璃表面。本发明的防水(WR)涂层组合物的实施例不可吸收到或以其他方式不可渗透到其上施用了本发明的WR涂层的雨刮器插入件中,因此,保持了其将涂层的WR成分从雨刮器插入件转移至雨刮器插入件在其上操作的挡风玻璃表面的能力,即使在涂覆的雨刮器插入件已经在储存中老化了一段时间之后。老化的雨刮器的性能是重要的测量的参数,因为雨刮器插入件在制造后可能需要几周到数月才能到达最终使用者并且与目标挡风玻璃接触。本发明通过将WR涂层组合物中的防水组分配制为不可吸收到或以其他方式不可渗透到用其涂覆的雨刮器插入件中来实现该结果。

[0021] 在本发明的防水涂层的实施例中,涂层组合物的活性成分对于涂覆的雨刮器插入件基底是不可吸收的,并且在WR组分与被涂覆的橡胶表面之间表现出最小的亲合性。结果是,WR涂层中的防水组分在安装前不会被吸收到雨刮器插入件中,从而防止失去组合物将涂层的防水材料转移至刮刷的挡风玻璃表面从而使玻璃疏水的能力。

[0022] 虽然本发明的涂层组合物在下文中主要关于由硅酮形成的雨刮器插入件进行详细描述,但应理解,本发明的涂层还为雨刮器行业中常用的各种非硅橡胶材料提供优异的性能。这些其他材料包括但不限于天然橡胶、合成橡胶如CR橡胶(氯丁橡胶)、EPDM(乙烯丙烯二烯三元共聚物)橡胶、天然橡胶和合成橡胶的混合物、硅橡胶、以及硅橡胶和非硅橡胶的混合物。

[0023] 应进一步理解,虽然本发明的涂层组合物主要关于挡风玻璃进行详细描述,但应理解,用于本发明的其他合适的目标表面示例性地包括抛光垫、抛光布、麂皮、手动刮刷器、车辆后窗、飞行器外表面、以及希望防水性的其他外表面。如本文使用的术语“雨刮器”也旨在涵盖这些上述涂抹器。本发明具有在环境条件下超过6个月的长期储存稳定性以及即使在储存后将疏水膜赋予至接触的表面的能力的属性。

[0024] 本文列出的数值范围不仅旨在列举这些范围的端值,而且旨在列举包括在该范围内且以最后有效数字的单个单位变化的各个值。举例来说,根据本发明的任意单位的0.1至1.0的范围还包括0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8和0.9;各自独立地作为该范围的下限值和上限值。

[0025] 本发明的涂层组合物包含具有下式的成膜季铵硅酮化合物:

[0026] $[(RO)_{3-a}Si-R^2-N(R^1)(R^1)(R^3)]X$ (I),

或

[0027] $(HO)_2$-Si(R^4)-O-(R^4)Si-$(OH)_2$ (II)

[0028] 其中R在每次出现时独立地为C1-C4烷基、R^4或H;a是0、1或2(含)的整数值;R^1和R^2在每次出现时独立地为Ci-Cs烷基或烯基;R^3为C1-C22烷基;并且X代表阴离子,并且包括F^-、Cl^-。Br^-、I^-、二价和三价阴离子,前提是与季铵阳离子形成盐;并且R^4在每次出现时为N(R^1) (R^1) (R^3)]X^-。应理解,式(I)中存在的任何烷基或烯基部分可为直链或支链的。应进一步理解,具有至少C3的任何烷基可进一步包括用于改变溶解性和成膜性质的侧基。本文可用的侧基示例性地包括-OH、$-SO_4^{-2}$或$-SO_3^-$。

[0029] 本文可用的示例性季铵硅酮示例性地包括:

[0030] $(CH_30)_3Si(CH_2)_3N+(CH_3)_2Ci_8H_{37}Cl-$、(CH3CH20)3Si(CH2)3N+(CH3)2C18H37Cl-、(CH30)3Si(CH2)3N+(CH3)2C18H37Br-、(CH3O)3Si(CH2)3N+(C10H21)2CH3Cl-(CH30)3Si(CH2)3N+(CH3)2C14H29Cl-、(CH30)3Si(CH2)3N+(CH3)2C14H29Br-、(CH30)3Si(CH2)3N+(CH3)2C16H23Cl-、以及其组合。

[0031] 在一些本发明的实施例中,成膜季铵硅酮盐以0.5至75总重量百分比存在,在其他本发明的实施例中,该盐以5至60总重量百分比存在。

[0032] 还提供了能够与盐形成溶液的溶剂或溶剂组合。本文可用的溶剂示例性地包括适合于溶解盐的极性或非极性溶剂或极性或非极性溶剂的混合物,示例性地包括甲基乙基酮、Ci-Cs烷基乳酸酯、Ci-Cs烷基乙酸酯、Ci-Cs醇、二醇、甘醇二甲醚、聚烷基二醇、醚以及其组合。应理解,如本文使用的术语“烷基”旨在包括其直链、支链和环状形式。在某些本发明的实施例中,溶剂是醇,其中异丙醇是典型的。如本文可用的溶剂的性质很大程度上仅限于溶解硅油和树脂组分的能力。从下面的描述中可以清楚地看出,在某些本发明的实施例中,本发明的组合物被施用至涂抹器。

[0033] 本发明的涂层组合物还包含任选的微粒润滑剂。根据本发明的微粒润滑剂单独施用至涂抹器或者作为胶态分散体与盐一起在溶剂中施用。本发明的某些实施例中的微粒润滑剂具有大于90颗粒数目百分比的粒度小于100微米(由粒度指数(size guide number,SGN)确定)的微粒。在本发明的还其他实施例中,100颗粒数目百分比小于100微米。在本发明的还其他实施例中,微粒的平均粒度小于50微米。在本发明的某些实施例中,呈溶剂化形式的涂层组合物是1至10总重量百分比的微粒润滑剂。本发明可用的微粒润滑剂示例性地包括石墨、乱层碳、氮化硼、硼酸以及其组合。在一些本发明的实施例中,微粒润滑剂仅为石墨。

[0034] 在一些本发明的实施例中,存在任选的非极性烃溶剂如矿物油精。矿物油精(如果存在)促进在疏水涂抹器表面(如雨刮器)上铺展。本发明的涂层组合物通过包含季铵硅酮盐以防止渗透到涂抹器中而具有作为涂抹器(如雨刮器插入件)上的非挥发性层的优异储存稳定性。将本发明的涂层组合物施用至涂抹器如雨刮器、布或抛光垫并且使其在涂抹器上干燥成非挥发性层。即使在-50℃至70℃的范围内的极端温度下,涂抹器上的本发明的配制品的层也可储存数周或数月,并且仍然还能够将疏水膜赋予至接触的玻璃表面。通过简单地将涂抹器针对目标表面摩擦,所得膜赋予表面至少60°的水接触角。

[0035] 涂抹器如雨刮器在图4中总体以10示出。雨刮器10与基底S如挡风玻璃接触。雨刮器10具有通过中间铰接14连接至臂16的刮片12。刮片12支撑其中具有呈涂层20的形式的本

发明的组合物的疏水弹性体雨刮器插入件18。涂层20通过使本发明的配制品与雨刮器插入件18的唇缘的一侧或多侧接触干燥而形成。

[0036] 不旨在受特定理论的束缚，据信具有固有电荷的阳离子季铵硅酮盐至少在分子的接近电荷的部分上是亲水的，并且因此被疏水涂抹器(如弹性体雨刮器)排斥。结果是，防止了本发明的配制品涂层被吸收到涂抹器内部中并且因此延长了WR涂层的保存期限。

[0037] 本发明还提供用于在表面上产生疏水膜的套件。该套件包括涂抹器，该涂抹器具有附着至该涂抹器的涂层组合物的非挥发性层，或者该涂层组合物在单独的瓶中供使用者施用至该涂抹器；以及用于使涂覆的涂抹器与目标表面接触以在表面上产生具有大于60°的水滴接触角的疏水膜的说明书，其中接触角通过ASTM C813测量。套件从而在平均25℃下具有大于三个月以及在某些实施例中大于一年以及还在某些实施例中等于或大于两年的储存稳定性。

[0038] 根据本发明的某些实施例的用于用雨刮器插入件作为涂抹器活化挡风玻璃的方法是通过以下实现的：在2000次刮刷循环内在湿、干、或湿和干组合的条件下刮刷挡风玻璃到超过60度的水接触角的防水性。在还其他实施例中，在保持刮刷品质的同时实现这样的程度的防水性，该刮刷品质为在其他方面与该雨刮器相同的未涂覆的雨刮器的刮刷品质的90％以内或更高，同时保持刮刷的挡风玻璃表面上的防水性。刮刷品质典型地从1到10的等级进行分级，如例如由阿克隆橡胶开发实验室(ARDL)公司所定义的。

[0039] 表1列出了防止吸收到橡胶材料中的本发明的WR涂层组合物的实施例的主要组分。

[0040] 表1.防水组成

[0041]

成分	典型的总重量百分比(％)	优选的总重量百分比(％)
季铵硅酮盐	0.5-75	5-60
矿物油精	0-50	0-20
固体润滑剂	0-30	0-10
增塑剂	0-50	0-25
溶剂	其余	其余

[0042] 应理解，涂抹器上的本发明的涂层代表组合物的干燥形式，其通过挥发失去了大部分(如果不是全部)溶剂以及在一些情况下矿物油精，从而是由盐、微粒、添加剂和在一些情况下残留溶剂和/或矿物油精构成。

[0043] 参考以下非限制性实例进一步详细说明本发明。这些实例并非旨在限制本发明的范围，而是突出具体的本发明的实施例的性质及其相对于对比实例的优越性能。

[0044] 实例

[0045] 实例1

[0046] 涂层组合物为50总重量百分比的季铵氯化物硅烷、30总重量百分比的异丙醇、15总重量百分比的矿物油精、5总重量百分比的90％粒度小于或等于100微米的石墨粉以及其余为异丙醇，将该涂层组合物施用至硅橡胶刮刷器，将其在60℃或室温下储存不同的时间段，然后使用车辆挡风玻璃及其雨刷系统在湿条件下评估将防水(WR)性质(如通过刮刷的挡风玻璃表面的水接触角测量)从涂覆的刮片转移至挡风玻璃的能力。如图2的图所示，水接触角数据是在挡风玻璃表面上收集的，并且相对于雨刮器的磨损循环次数绘制。

[0047] 图2的绘制结果表明,在轻微老化的硅橡胶刮刷器上施用的常规的基于聚硅氧烷流体的WR涂层不能够使得挡风玻璃表面变得疏水到刮刷的表面的水接触为至少60度的程度,这是被认为有利于在下雨条件下驾驶视野改进的最小值。相比之下,涂覆有本发明的涂层组合物的实施例的硅橡胶刮刷器能够迅速使(活化)挡风玻璃表面疏水,而不管涂覆的刮刷器是新鲜的还是已经在环境条件(20℃)下老化了相当于两年的一段时间。

[0048] 如果在环境条件下储存,则在60℃下老化36天并且然后在室温下85天的涂覆的雨刷刮刷器预计具有等于或大于661天的保存期限,以及如果在室温环境条件下储存,则在60℃下老化51天并且然后在室温下19天的涂覆的雨刷刮刷器预计具有等于或大于835天的保存期限。

[0049] 实例2

[0050] 根据汽车工程师协会(SAE)J903进行测试以便测试雨刷刮刷器上的防水涂层相对于储存长度和环境条件的耐久性。第一刮片用本发明的组合物涂覆并且在60℃下老化36天并且然后在室温下85天。第二刮片在60℃下老化51天并且然后在室温下19天。如图3所示,在100,000次雨刮器循环的范围内,两种经处理的刮片之间的性能几乎没有差异,并且展示了对雨刮器磨损的强健性和出色的寿命。

[0051] 对比实例

[0052] 市售的CR-NR混合刮刷器用对应于US 2010/0234489 A1的实例1-3的组合物涂覆,并且在生产后在室温下老化约3个月。挡风玻璃WR测试显示,这些涂层不能活化挡风玻璃至超过80度的水CA。观察到刮刷区域的防水性不均匀,表明挡风玻璃的刮刷区域没有完全活化。

[0053] 说明书中提到的专利和出版物指示本发明所属领域的技术人员的水平。这些专利和出版物通过援引并入本文,其程度如同每个单独的专利或出版物被具体地和单独地通过援引并入本文一样。

[0054] 前述描述是对本发明的特定实施例的说明但并不意味着对其实践的限制。以下权利要求书,包括其所有等效物旨在限定本发明的范围。

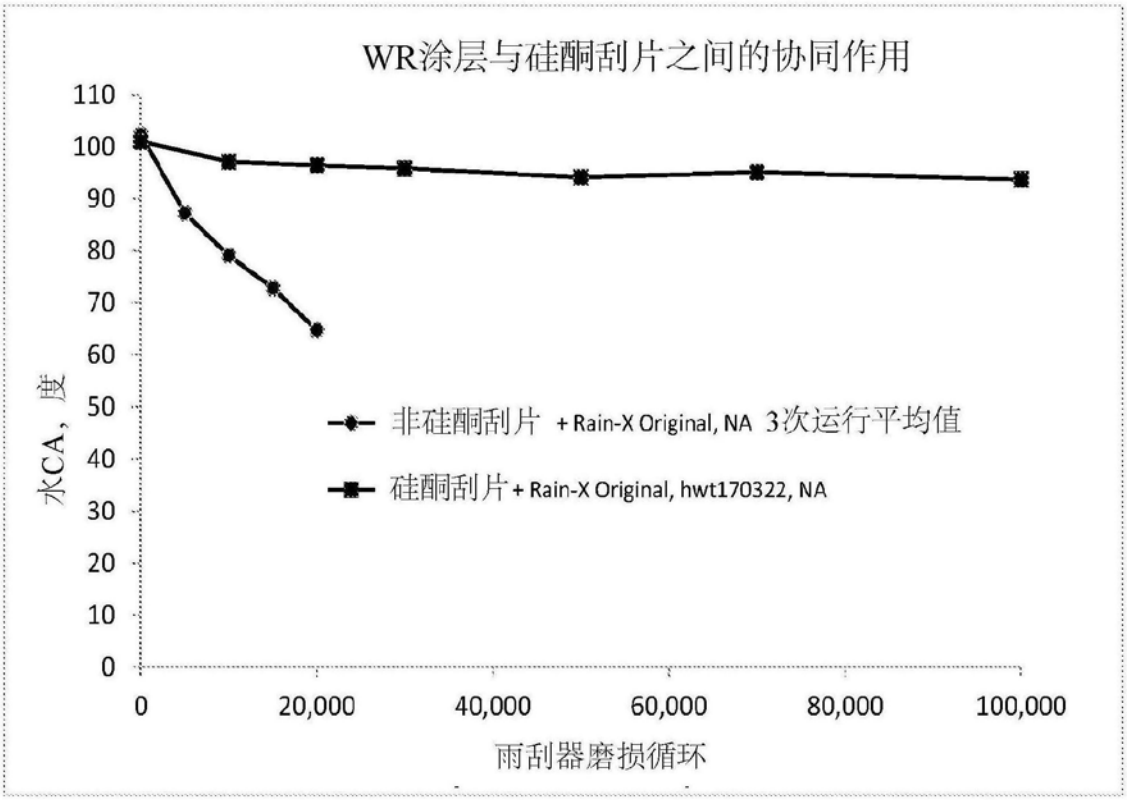
WR涂层与硅酮刮片之间的协同作用
水CA，度
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
20,000
40,000
60,000
80,000
100,000
雨刮器磨损循环
非硅酮刮片 + Rain-X Original, NA 3次运行平均值
硅酮刮片 + Rain-X Original, hwt170322, NA

图1(现有技术)

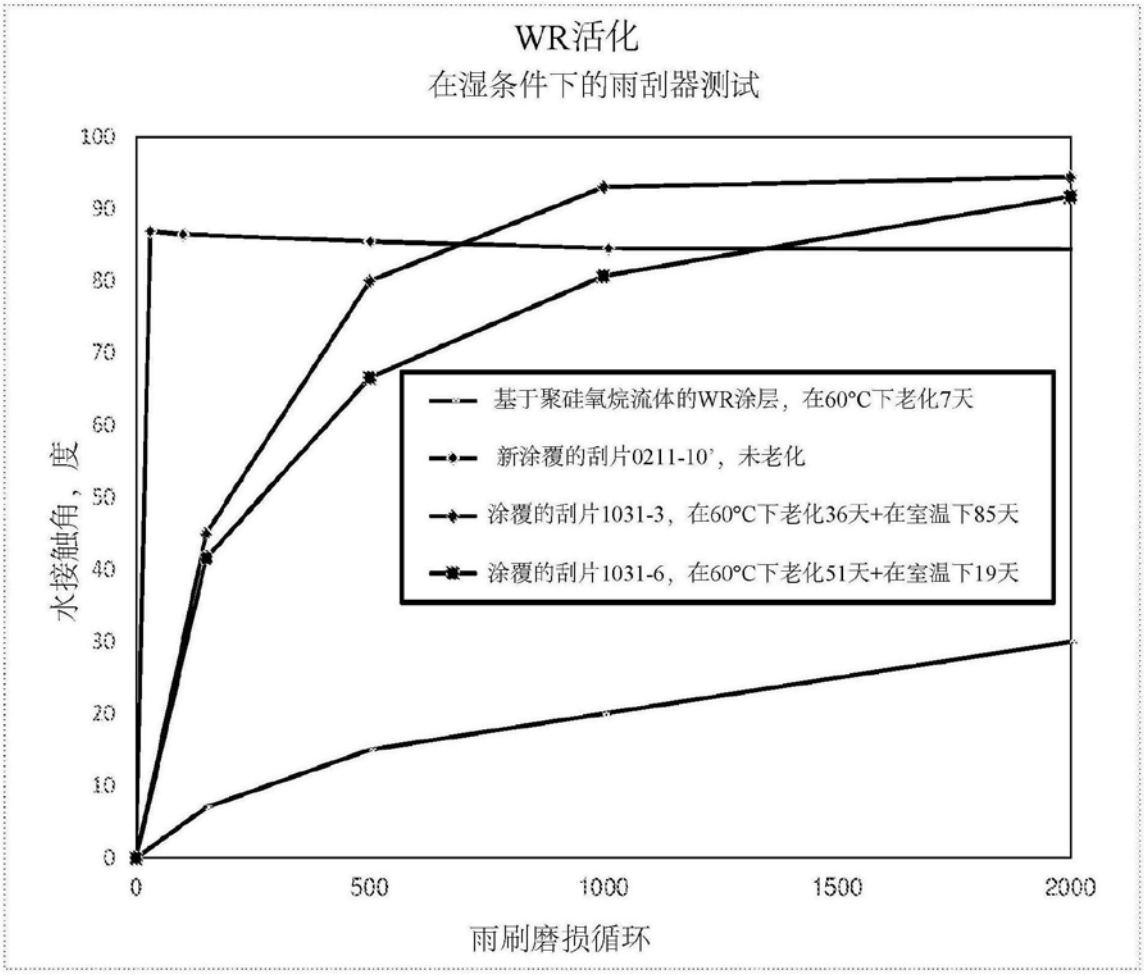
WR活化
在湿条件下的雨刮器测试
水接触角，度
雨刷磨损循环
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
0
500
1000
1500
2000
基于聚硅氧烷流体的WR涂层，在60℃下老化7天
新涂覆的刮片0211-10'，未老化
涂覆的刮片1031-3，在60℃下老化36天+在室温下85天
涂覆的刮片1031-6，在60℃下老化51天+在室温下19天

图2

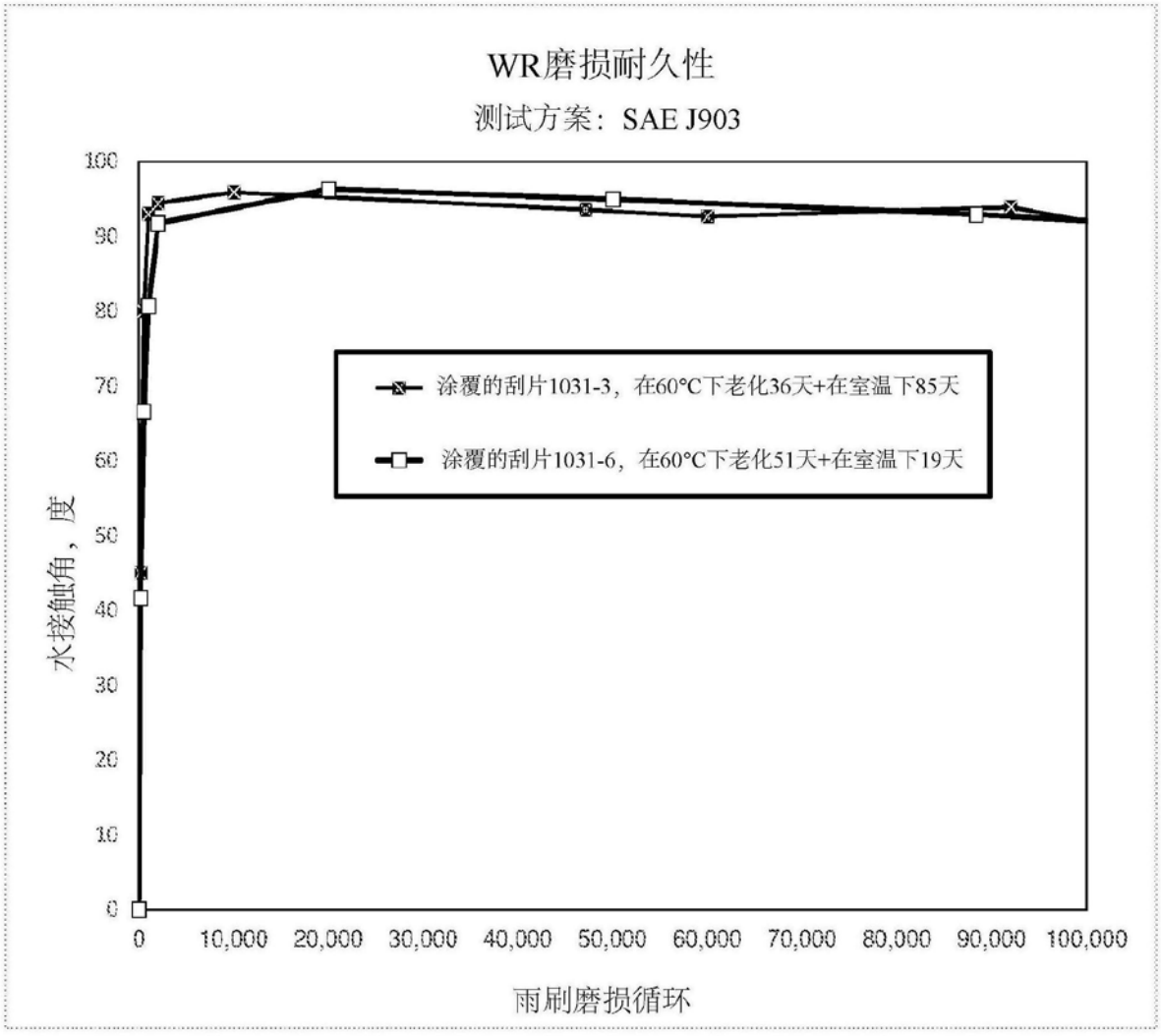
WR磨损耐久性
测试方案：SAE J903
水接触角，度
雨刷磨损循环
涂覆的刮片1031-3，在60°C下老化36天+在室温下85天
涂覆的刮片1031-6，在60°C下老化51天+在室温下19天
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
0
10,000
20,000
30,000
40,000
50,000
60,000
70,000
80,000
90,000
100,000

图3

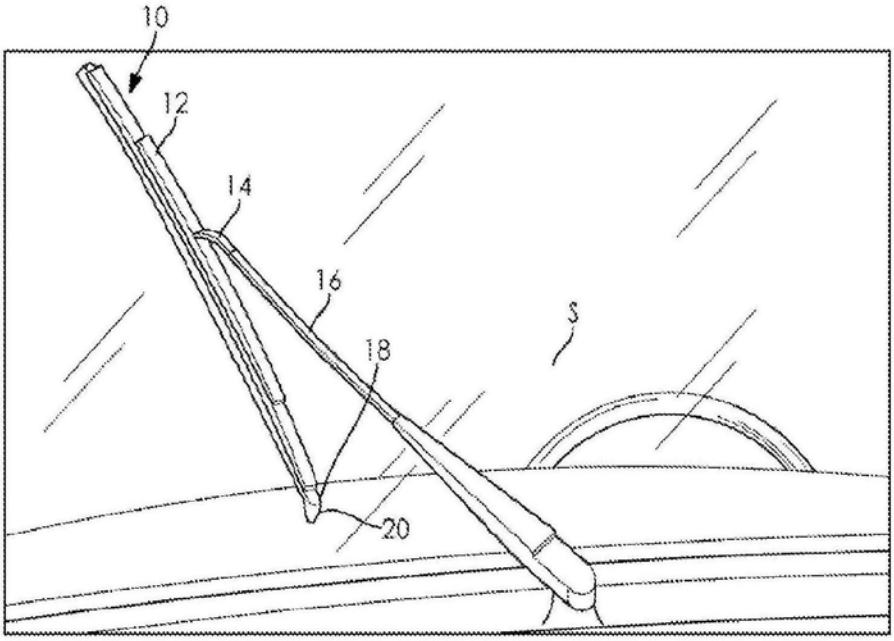

图4