



(10) 申请公布号 CN 117279985 A

(43) 申请公布日 2023.12.22

(21) 申请号 202280030479.6

(22) 申请日 2022.04.25

(30) 优先权数据

21170442.4 2021.04.26 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.10.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/060807 2022.04.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/229044 DE 2022.11.03

(71) 申请人 默克专利股份有限公司

地址 德国达姆施塔特

(72) 发明人 U·冈实莫尔 K·凯泽斯

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 陈晰

(51) Int.Cl.

G08J 7/04 (2020.01)

权利要求书3页 说明书13页

(54) 发明名称

可透雷达波的塑料部件

(57) 摘要

本发明涉及可透雷达波的塑料部件,所述塑料部件具有设置有着色涂层的表面,所述着色涂层不含金属效果颜料;还涉及制备此类可透雷达波的塑料部件的方法和此类可透雷达波的塑料部件用途、尤其在车辆制造中的用途。

1. 可透雷达波的经涂覆的塑料部件,其中所述塑料部件具有任选地经预涂覆的和/或经预处理的表面,所述表面设有着色涂层,所述着色涂层不含金属效果颜料并且包含具有吸收特性的薄片状效果颜料,其特征在于,所述着色涂层由多个彼此重叠布置的子层组成,其中所述具有吸收特性的薄片状效果颜料被包含在每一个子层中并且这些子层中的至少两个子层具有彼此不同的几何层厚度,并且其中所述塑料部件的表面不具有其他的着色涂层或金属涂层。

2. 根据权利要求1所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,所述着色涂层具有两个至四个彼此重叠布置的子层。

3. 根据权利要求1或2所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,所述着色涂层具有第一子层,所述第一子层直接位于所述塑料部件的任选地经预涂覆和/或经预处理的表面上并且具有几何层厚度,所述几何层厚度大于单独布置在所述第一子层上的其他每一个子层的几何层厚度。

4. 根据权利要求1至3中一项或多项所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,所述具有吸收特性的薄片状效果颜料以相对于所述涂层的相应子层的重量计至少5重量%的量被包含在所述着色涂层的每一个子层中。

5. 根据权利要求1至4中一项或多项所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,除了所述具有吸收特性的薄片状效果颜料之外,在所述着色涂层中不包含其他的薄片状效果颜料。

6. 根据权利要求1至4中一项或多项所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,所述具有吸收特性的薄片状效果颜料以与不具有吸收特性的薄片状效果颜料的混合物形式被包含在所述着色涂层中。

7. 根据权利要求1至6中一项或多项所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,当所述着色涂层以 $14 \pm 2 \mu\text{m}$ 的总层厚度整面地施加于黑白背景上并且在 L^*, a^*, b^* 颜色空间中以 45° 的照明角度和 75° 的观察角度进行分光光度测量时,所述着色涂层具有介于经涂覆的白色背景与经涂覆的黑色背景上之间在0至3范围内的颜色距离 ΔE^* 。

8. 根据权利要求1至7中一项或多项所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,当所述着色涂层以 $14 \pm 2 \mu\text{m}$ 的总层厚度整面地施加于黑白背景上并且在 L^*, a^*, b^* 颜色空间中以 45° 的照明角度和 15° 的观察角度进行分光光度测量时,所述着色涂层在经涂覆的白色背景上和经涂覆的黑色背景上分别具有至少80的亮度 L^*15 。

9. 根据权利要求1至8中一项或多项所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,当所述着色涂层以 $14 \pm 2 \mu\text{m}$ 的总层厚度整面地施加于黑白背景上并且在 L^*, a^*, b^* 颜色空间中以 45° 的照明角度以及 $45^\circ:as15^\circ$ 、 $45^\circ:as45^\circ$ 和 $45^\circ:as110^\circ$ 的观察角度进行分光光度测量时,所述着色涂层在经涂覆的黑色背景上分别具有至少12的动态色指数。

10. 根据权利要求1至7中一项或多项所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,所述着色涂层包含具有银灰色吸收颜色的效果颜料作为具有吸收特性的薄片状效果颜料。

11. 根据权利要求10所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,所述具有银灰色吸收颜色的效果颜料为在透明的薄片状载体材料上具有至少一个层的颜料,所述层包含铁氧化物、二氧化钛、氮氧化钛或由铁氧化物和钛氧化物形成的混合氧化物,或者所述颜料具有包含碳或由碳组成的层。

12. 根据权利要求1至11中一项或多项所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,在所述着色涂层在所述涂层的每一个子层中以相对于所述涂层的相应子层的重量计在5至40重量%范围内的浓度包含薄片状效果颜料。

13. 根据权利要求1至12中一项或多项所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,所述着色涂层具有在8至25 μm 范围内的总层厚度。

14. 根据权利要求1至13中一项或多项所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,所述塑料部件为塑料形成的板或箔,其中所述塑料部件可以任选地具有三维外形。

15. 根据权利要求1至14中一项或多项所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,至少一个另外的层位于所述着色涂层上方。

16. 根据权利要求15所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,所述另外的层为最外部的清漆层。

17. 根据权利要求1至16中一项或多项所述的可透雷达波的塑料部件,其特征在于,所述塑料部件的表面被底漆层和/或填料层预涂覆和/或被静电预处理。

18. 制备根据权利要求1至17中任一项所述的可透雷达波的塑料部件的方法,其特征在于,在塑料部件的任选地经预涂覆的和/或经预处理的表面上施加着色涂层,所述着色涂层不含金属效果颜料并且包含具有吸收特性的薄片状效果颜料,其特征在于,以多个彼此重叠布置的子层来施加所述着色涂层,其中所述具有吸收特性的薄片状效果颜料被包含在每一个子层中并且这些子层中的至少两个子层具有彼此不同的几何层厚度,其中在施加每一个子层之后进行干燥,并且其中所述塑料部件的表面不设置其他的着色涂层或金属涂层。

19. 根据权利要求18所述的方法,其特征在于,以在8至25 μm 范围内的总干燥层厚度来施加所述着色涂层。

20. 根据权利要求18或19所述的方法,其特征在于,在所述着色涂层在每一个子层中以相对于所述着色涂层的相应子层的重量计在5至40重量%范围内的量包含薄片状效果颜料。

21. 根据权利要求18至20中一项或多项所述的方法,其特征在于,借助于喷涂法、辊涂法、帘膜涂覆法、模内法或经由静电施用法来施加所述着色涂层。

22. 根据权利要求21所述的方法,其特征在于,作为喷涂法以两个至四个子步骤以如下方式施加所述着色涂层,使得彼此相继地并且分别在彼此之上施加两个至四个子层,其中所述具有吸收特性的薄片状效果颜料在所述子层中的每一个子层中的量为相对于相应子层干燥重量的至少5重量%,并且其中在施加每一个子层之后在至少20 $^{\circ}\text{C}$ 的温度下进行干燥。

23. 根据权利要求18至22中一项或多项所述的方法,其特征在于,所述着色涂层的子层中的至少一个子层具有 $<5\mu\text{m}$ 的干燥层厚度。

24. 根据权利要求18至23中一项或多项所述的方法,其特征在于,所述塑料部件的表面被底漆层和/或填料层预涂覆和/或被静电预处理。

25. 根据权利要求18至24中一项或多项所述的方法,其特征在于,在所述着色涂层的表面上施加清漆层作为最外部层。

26. 根据权利要求18至25中一项或多项所述的方法,其特征在于,所述塑料部件为塑料形成的板或箔,其中所述塑料部件可以任选地具有三维外形。

27. 根据权利要求1至17中一项或多项所述的可透雷达波的塑料部件作为车辆部件的用途。

28. 由根据权利要求1至17中一项或多项所述的可透雷达波的塑料部件组成的车辆部件。

可透雷达波的塑料部件

[0001] 本发明涉及可透雷达波的塑料部件,所述塑料部件具有设置有着色涂层的表面,所述着色涂层不含金属效果颜料,还涉及制备此类可透雷达波的塑料部件的方法及此类可透雷达波的塑料部件的用途、尤其在车辆制造中的用途。

[0002] 随着能够自动驾驶的车辆增加,需要以前所未有的程度将雷达设备集成到对应的汽车部件中,所述雷达设备不仅能够测量与其他车辆或交通障碍物的距离而且能够测量其他交通参与者的速度。此类雷达设备一般安装在车辆的保险杠后方,以免不利地影响车辆的视觉外观。

[0003] 自多年以来,金属漆、优选银色金属漆都属于最受欢迎的车漆、尤其用于私人车辆领域的车漆。然而,在此类车辆内部中安装的雷达设备的遮盖部件的视觉设计方面,金属漆提出了较大的挑战,因为包含基于铝的金属效果颜料的常见金属漆可能在一定程度上反射、衰减或吸收通常处在76-81GHz频率范围内的雷达波,使得将以往常用的金属车漆用于车辆中雷达设备的遮盖部件可能导致雷达设备的不希望的功能减弱。

[0004] 因此人们做出了不少实验来提供用于车辆中雷达设备的遮盖物的解决方案,所述遮盖物不影响车辆的视觉外观并且能够实现内置的雷达设备的良好的功能性。

[0005] 例如由冷却格栅或公司徽标形成并且具有大体上可透过雷达波的子区域和金属化支柱的对应的遮盖部件通常具有由蒸镀金属如钢形成的多个层。此类构件大多显示出视觉上有色的外观。

[0006] 但是此类涂层不适合于如下的车辆部件:所述车辆部件虽然位于雷达设备的射束路径中,但应给观察者留下常见的银色金属漆的视觉印象。在此,困难在于,在含金属颜料的金属漆的情况下实现通常较强的亮度动态变化(在不断变化的照明角度或观察角度下从明到暗的明显变化)、基本上实现此类金属漆覆盖能力、以及在如下程度上减少对雷达波的衰减,使得雷达波的透射足够使内置的雷达设备可以完全正常工作。

[0007] 从JP 2004-244516 A已知一种对电磁辐射具有高通过率的光泽化产品,所述产品可以用作冷却格栅、但是还可以用作其他车辆部件例如翻盖式后备箱门的子零件。在此,聚碳酸酯面板上的层可以包括金属颗粒如锌、锡或钢,但是替代于此还可以用干涉颜料例如以二氧化钛涂覆的云母来染色。颗粒以3至8重量%的浓度施加在面板上的含聚氨酯层中。向其上施加黑色的基础漆作为背面涂层。

[0008] 所获得的由多个层形成的光泽化产品应具有较高的电磁辐射透过率以及高光泽度。

[0009] 虽然在此类涂层中使用由以二氧化钛涂覆的云母形成的干涉颜料可以实现良好的雷达波透过率,但是仅用此类简单构成的、透明且无色的基于云母的干涉颜料几乎无法获得含金属颜料的金属漆料的覆盖能力以及与之相关地可实现的较强的金属亮度动态变化。

[0010] 从JP 2006-282886 A已知一种用于车辆部件的可透过雷达波的涂层,所述涂层在塑料基材上的层中包含干涉颜料并且去掉了金属效果颜料。为了能够实现涂层的颜色变化,干涉颜料应基于特别有光泽的基材颗粒。建议将二氧化硅或氧化铝基材薄片用作适合

的基材薄片。但是在待涂覆的塑料基材上用包含此类干涉颜料的层同样无法实现金属漆料的视觉印象。

[0011] 本发明的目的在于,提供可透雷达波的经涂覆的塑料部件,所述塑料部件适合应用于尤其车辆制造中的雷达设备的覆盖部件并且在其着色涂层中省去了常见金属效果颜料、尤其铝颜料,优选与常见的银色金属漆料在视觉上的差别尽可能小并且尤其在良好的雷达波透过率下具有银色金属外观、高覆盖能力和较强的亮度动态变化。

[0012] 本发明的另一个目的在于,提供制备上述可透雷达波的经涂覆的塑料部件的方法。

[0013] 此外,本发明的另外的目的在于,展示所述经涂覆的塑料部件的用途。

[0014] 本发明的目的通过可透雷达波的经涂覆的塑料部件实现,其中所述塑料部件具有任选地经预涂覆的和/或经预处理的表面,所述表面设有着色涂层,所述着色涂层不含金属效果颜料并且包含具有吸收特性的薄片状效果颜料,其中所述着色涂层由多个彼此重叠布置的层组成,其中所述薄片状效果颜料被包含在每一个子层中并且这些子层中的至少两个子层具有彼此不同的几何层厚度,并且其中所述塑料部件的表面不具有其他的着色涂层或金属涂层。

[0015] 此外,本发明的目的还通过制备的此类经涂覆的可透雷达波的塑料部件的方法来实现,其中在塑料部件的任选地经预涂覆的和/或经预处理的表面上施加着色涂层,所述着色涂层不含金属效果颜料并且包含具有吸收特性的薄片状效果颜料,其中以多个彼此重叠布置的子层来施加所述着色涂层,其中所述具有吸收特性的薄片状效果颜料被包含在每一个子层中并且这些子层中的至少两个子层具有彼此不同的几何层厚度,其中在施加每一个子层之后进行干燥,并且其中所述塑料部件的表面不设置其他的着色涂层或金属涂层。

[0016] 本发明的目的还通过如上所述的经涂覆的塑料部件作为可透雷达波的车辆部件的用途来实现。

[0017] 本发明人已经出人意料地发现,可以提供车辆制造中的雷达设备的遮盖部件,所述遮盖部件具有着色涂层,在所述着色涂层中包含所述薄片状的效果颜料,其中所述着色涂层总体上不含金属效果颜料,但是在视觉上可以具有银色的金属性质。

[0018] 虽然不具有金属层的薄片状的效果颜料在涂层中通常不会导致雷达信号的剧烈衰减,但是它常常显示出较小的自身吸收度或没有自身吸收度并且仅显示出较低的覆盖能力。这些特性使得用常见的薄片状效果颜料(大多为干涉颜料)在用于汽车的标准涂覆方法中不能实现具有高光泽度和强烈的亮度动态变化(这对金属漆料而言是标志性的)的银色覆盖涂层。

[0019] 因此要找出,在哪些条件下可以获得用于车辆制造中的雷达设备的遮盖部件上的如下着色涂层:在所述着色涂层中不包含金属效果颜料的情况下,所述着色涂层可以基本上满足对覆盖能力、亮度动态变化和透雷达波能力的要求,而可以通过所述着色涂层充分地模仿在相应塑料部件上的金属漆料的视觉外观。

[0020] 本发明人已经发现了很好地满足所提及的条件的具有着色涂层的经涂覆的塑料部件。

[0021] 根据本发明,塑料部件的表面上的着色涂层由多个彼此重叠布置的子层组成,所述子层优选分别整面地彼此重叠布置并且覆盖所述塑料部件的表面。在此,所述塑料部件

的表面可以任选地被预涂覆和/或预处理。在此优选地涉及在车辆制造中常见的用底漆层和/或填料层预涂覆,或者还可以涉及相应表面的替代的或附加的静电预处理。此类预涂覆和/或预处理可以影响后续着色涂层的附着性、品质和耐久性,但是不影响其在视觉上可感知的颜色设计。

[0022] 在根据本发明的可透雷达波的塑料部件的表面的着色涂层中,各个子层中的每一个子层都包含具有吸收特性的薄片状效果颜料,但是不含金属效果颜料。所述着色涂层的子层中的至少两个子层具有彼此不同的几何层厚度。另外,除了用所提及的多子层着色涂层涂覆之外,塑料部件的表面不设置其他着色涂层,并且同样不设置金属涂层,无论作为蒸镀的金属层还是作为具有金属效果颜料或其他金属颜料的含粘合剂的涂层。根据本发明,可透雷达波的塑料部件的着色涂层以多子层方式构造并且优选具有两个至四个彼此重叠布置的子层。在此有利的是,所述着色涂层具有第一子层,所述第一子层直接位于所述塑料部件的任选地经预涂覆和/或经预处理的表面上并且具有几何层厚度,所述几何层厚度大于所述着色涂层的单独布置在所述第一层上的其他每一个子层的几何层厚度。

[0023] 这个第一子层特别优选地具有如下的几何层厚度,所述几何层厚度大于所述着色涂层的所有其他子层的几何层厚度之和。在此,同样特别优选的是,除了所述第一子层之外,所有其他的子层分别具有同一个几何层厚度。

[0024] 在根据本发明的塑料部件的表面的着色涂层中的具有吸收特性的薄片状效果颜料优选为具有银灰色吸收颜色的薄片状效果颜料。

[0025] 薄片状干涉颜料的光学效果通常由光在(大多数情况下在薄片状载体材料上)一般组成效果颜料的一系列薄层处的反射现象和透射现象的组合组成。非常常见的是在此仅使用无色且对可见光基本上透明的材料,例如用二氧化钛涂覆的薄片状云母颜料。此类颜料可以具有银色的干涉颜色或彩色的干涉颜色,但总体上是透明的且没有本体颜色。

[0026] 当薄片状载体或位于薄片状载体上的层中的至少一个层由具有自身颜色(也就是说吸收颜色)的材料组成时,干涉颜料(此类颜料在下文中被称为具有吸收特性的薄片状效果颜料)获得吸收特性并因此获得本体颜色。在此可以涉及金属氧化物、金属亚氧化物、金属氮氧化物、金属混合氧化物或少氧的金属氧化物,或者可以涉及水合金属氧化物。干涉颜料还通过包含有机着色颜料的层获得吸收特性。

[0027] 根据本发明,在所述着色涂层中优选使用具有银灰色吸收颜色的薄片状效果颜料,所述效果颜料在薄片状的透明载体材料上具有包含铁氧化物(Fe(II)和/或Fe(III))、铁氧化物和钛氧化物的混合物氧化物、亚氧化钛或氮氧化钛或者尤其组成的至少一个层,或者具有包含碳或由碳组成的层。由无色透明材料形成的一个或多个另外的层可以附加地位于所述薄片状载体材料上。

[0028] 作为铁氧化物或水合铁氧化物可以考虑 Fe_2O_3 、 FeO 、 Fe_3O_4 或 FeOOH 。铁氧化物和钛氧化物的混合物氧化物通常为钛铁矿(FeTiO_3)或铁板钛矿(Fe_2TiO_5)。作为亚氧化钛可以考虑 TiO 、 Ti_2O_3 、 Ti_3O_5 、 Ti_4O_7 、 Ti_2O 、 Ti_3O 或 Ti_6O 。

[0029] 包含铁氧化物、由铁氧化物和钛氧化物形成的混合物氧化物、氮氧化钛或亚氧化钛的吸收层或者包含碳或由碳组成的层的层厚度在此被设定为使效果颜料具有银灰色的吸收颜色。相反,在载体材料上可能存在的所有其他层对吸收颜色都不做出贡献。

[0030] 尤其由无色金属氧化物或水合金属氧化物如氧化锡、二氧化钛、氧化锆、二氧化

硅、水合硅氧化物、氧化铝、水合氧化铝形成的层适合于作为薄片状载体材料上的其他无色透明层。

[0031] 作为薄片状载体材料可以考虑天然或合成的云母、高岭土、滑石或绢云母,另外还可以考虑玻璃、硼硅酸钙铝、 SiO_2 、 TiO_2 或 Al_2O_3 。优选使用天然或合成云母或 Al_2O_3 薄片作为薄片状载体材料。

[0032] 所述类型的薄片状效果颜料是可商购的。例如可以以商品名 **Iriodin®** 9602Silver-Grey SW、**Iriodin®** 9605Blue Shade Silver SW或者 **Iriodin®** 9612Silver-Grey Fine Satin SW从Merck KGaA获得。它们以云母薄片为基础并具有至少一个包含铁氧化物或亚氧化钛的层。

[0033] 优选还可以使用具有吸收特性的薄片状效果颜料,所述具有吸收特性的薄片状效果颜料在透明的载体薄片上具有一个或多个干涉层以及一个由塑料组成的非常薄的透光层作为封闭层。此类颜料例如在现专利申请人的专利申请EP 3795645 A1中已经说明。

[0034] 已经证实,具有银灰色的吸收颜色的效果颜料特别适合于用作着色涂层中的具有吸收特性的薄片状效果颜料,因为后者应具有银色金属性视觉特征。通过呈在薄片状基材上的一系列薄层形式的颜料构造,当入射光落入其上时,此类效果颜料可以显示出视觉上可感知的光泽度。银灰的吸收颜色在光直接入射时实现足够高的亮度。

[0035] 这些具有吸收特性的薄片状效果颜料一般具有在1至100 μm 、尤其2至70 μm 范围内且特别优选3至20 μm 范围内的粒径。效果颜料的厚度在约0.1至2 μm 的范围内。

[0036] 薄片状效果颜料的粒径可以借助于激光衍射法来测定。优选用Malvern公司的设备(Malvern Mastersizer 3000,APA300,英国Malvern Instruments Ltd.公司的产品)以标准工作方式关于体积来确定粒径以及粒径分布。然而还可以在可公开获取的产品信息页中的制造商数据中找到常见的粒径比。

[0037] 当具有吸收特性的薄片状效果颜料的量和着色涂层的总层厚度根据本发明来设定时,在这个粒径范围内可以获得着色涂层的足够好的覆盖能力。

[0038] 还可能有利的是,以混合物来使用具有吸收特性的薄片状效果颜料,其中所使用的效果颜料具有不同的粒径。

[0039] 根据本发明,在着色涂层的各子层中的每一个子层中,相对于各(固态)子层中的每一个子层的重量而言,具有吸收特性的薄片状效果颜料的最小量为5重量%。在着色涂层的各子层中的每一个子层中,相对于相应子层的重量而言,具有吸收特性的薄片状效果颜料的最大量为40重量%。这些效果颜料在着色涂层的每一个子层中优选以相对于所述子层的相应重量(干重)10至30重量%的浓度使用。

[0040] 特别优选的是,具有吸收特性的薄片状效果颜料的含量和种类在着色涂层的各子层中的每一个子层中都是相同的,因为由此可以明显简化用于制备本发明的经涂覆的塑料体的方法并且可以防止整个涂层的不希望的色差。

[0041] 在本发明的第一实施方式中,除了具有吸收特性的薄片状效果颜料之外,在着色涂层中不包含其他的薄片状效果颜料。

[0042] 在本发明的第二实施方式中,具有吸收特性的薄片状效果颜料在着色涂层以与没有吸收特性的薄片状效果颜料的混合物形式存在。在此,具有吸收特性的薄片状效果颜料与没有吸收特性的薄片状效果颜料之比在2:1至10:1的范围内。优选此类混合物在多层

的着色涂层中存在于各子层中的每一个子层中并且在每一个子层中混合比都是相同的,尤其还在每一个子层中使用相同的薄片状效果颜料。

[0043] 具有银灰色的干涉颜色的干涉颜料尤其适合作为没有吸收特性的薄片状效果颜料。

[0044] 这些干涉颜料基于透明无色的薄片状载体材料如天然或合成的云母、高岭土、滑石或绢云母,或者基于玻璃、硼硅酸钙铝、 SiO_2 、 TiO_2 或 Al_2O_3 。优选使用天然或合成云母或 Al_2O_3 薄片作为薄片状载体材料。

[0045] 用由透明无色的金属氧化物或水合金属氧化物形成的一个或多个层涂覆薄片状载体材料,如氧化锌、二氧化钛、氧化锆、二氧化硅、水合硅氧化物、氧化铝或水合氧化铝。这种类型的薄片状效果颜料仅具有干涉颜色并且不具有本体颜色。

[0046] 可以考虑由不同制造商提供的商售的干涉颜料。优选使用具有银灰色干涉颜色的干涉颜料。示例性地,在此可以提及Merck KGaA公司的**Iriodin®** 9103Rutile Sterling Silver SW。

[0047] 没有吸收特性的薄片状效果颜料具有在1至250 μm 、尤其2至100 μm 范围内的粒径。这些效果颜料的厚度在0.1至2 μm 的范围内。

[0048] 当根据本发明的第二实施方式在着色涂层中使用薄片状效果颜料的混合物时,具有吸收特性的薄片状效果颜料在着色涂层的每一个子层中的最小比例为相对于相应子层的重量5重量%,如上文已经说明的。分别相对于相应子层的重量并且在注意到上述混合比的情况下,具有吸收特性的薄片状效果颜料在每一个子层中的比例优选为10重量%,具有和没有吸收特性的薄片状效果颜料的总比例为最高40重量%。

[0049] 如先前已经说明的,在着色涂层的子层中的每一个子层中以分别相同的重量比和混合比来使用相同的薄片状效果颜料。

[0050] 根据本发明,着色涂层的几何总层厚度在8至25 μm 范围内、优选10至20 μm 范围内。

[0051] 如果适宜的话,着色涂层还可以包含一种或多种所谓的吸收颜料,只要不会由此不利地影响涂层的光学测量值,例如覆盖能力(ΔE^*)、亮度(L^*15)以及亮度动态变化(动态色指数)。

[0052] 可以考虑具有吸收特性的有机或无机颜料作为吸收颜料。在此基本上涉及经典的有机吸收颜料或无机吸收颜料。为此可以使用在不同工业涂层中采用的所有常见的吸收颜料。这些吸收颜料优选以在10至500nm、尤其10至<100nm范围内的颗粒直径存在。吸收颜料的制剂一般是可商购的。依据与所使用的漆体系的相容性不同,例如可以考虑如**Heucotint®** W (德国Heubach)、**Heucotint®** UN (德国Heubach)、MIPA WBC (德国Mipa)、**Standoblue®** (德国Standex GmbH)、**Standohyd®** (德国Standex GmbH)、**Vocaflex®** (德国Arichemie)、**Vocaplast®** (德国Arichemie)的体系。

[0053] 例如异吡啶酮、苯并咪唑、喹吡啶酮、酞菁铜、花、炭黑和/或二氧化钛,仅提及其中几个。有色的吸收颜料可以以适当的混合物使用,以获得中性的、非彩色的着色。

[0054] 在色轮中白色、灰色和黑色通常不被认为是颜色,因为它们在此是非彩色的光学现象,它们仅仅表示相应表面的所吸收的光的量。但是与之不同,在本发明中将白色、灰色和黑色称为颜色。这样一来,根据本发明还将本发明的塑料部件的表面上的涂层可以称为

“着色”涂层,即使在此优选试图实现的“颜色”为光学上银色的金属印象(当不考虑光泽度因素时也可以将其描述为“银灰色”并且由此形成白色和黑色的混合物)。

[0055] 根据本发明的多子层着色涂层在塑料部件的表面上的总体光学效果产生了本发明涂层的均匀的银色金属总体印象以及为了应用目的的高覆盖能力、高光泽度和明显的亮度动态变化。

[0056] 在此,借助于 ΔE^* 值来测定覆盖能力,所述值可以在对所涂覆的基材进行分光光度测量时在 L^*, a^*, b^* 颜色空间中获得。参量 ΔE^* 在此被定义为在 $L^*a^*b^*$ 颜色空间中在标准化的黑色和白色背景上在 45° 的照明角度和 75° 的观察角度下样品的颜色距离,并且根据下式确定:

$$[0057] \quad \Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}。$$

[0058] 颜色距离值越小,涂层对背景的遮盖越好。一般不能用非金属效果颜料完全遮盖背景,而在本发明的情况下基本上可以实现完全遮盖背景。当根据本发明使用的着色涂层以在 $14 \pm 2\mu\text{m}$ 范围内的层厚度施加到黑白背景上并且在上述测量条件下测量时,所述着色涂层具有在 0 至 3 范围内、优选在 0 至 1 范围内的 ΔE^* 值。这些值指示了对于本发明的目的而言着色涂层的非常良好覆盖能力。

[0059] 在专业领域中,使用涂层的 L^*15 值作为对层亮度的度量,所述值在标准化的黑白背景上在 45° 的照明角度和 15° 的观察角度下在 L^*, a^*, b^* 颜色空间中以光度法获得。为了适合作为本发明的涂层,涂层应具有在白色基础层以及黑色基础层上获得的最小亮度。

[0060] 在着色涂层中采用上述具有银灰色吸收颜色的效果颜料的情况下,当着色涂层以 $14 \pm 2\mu\text{m}$ 的总层厚度整面地施加于黑白背景上并且在 L^*, a^*, b^* 颜色空间中以 45° 的照明角度和 15° 的观察角度进行分光光度测量时,着色涂层在经涂覆的白色背景上和经涂覆的黑色背景上分别具有至少 80 的亮度 L^*15 。

[0061] 此外,还可以实现良好的亮度动态变化。按照标准将其记录为动态色指数并且在 45° 的照明角度下以距离掠射角非镜面 15° 、 45° 和 110° 的距离以分光光度方式获得。因此,根据本发明,当所述着色涂层以 $14 \pm 2\mu\text{m}$ 的总层厚度整面地施加于黑白背景上并且在 L^*, a^*, b^* 颜色空间中以 45° 的照明角度以及 $45^\circ : a_{s15^\circ}$ 、 $45^\circ : a_{s45^\circ}$ 和 $45^\circ : a_{s110^\circ}$ 的观察角度进行分光光度测量时,在涂覆为黑色的背景上的动态色指数在至少 12 的范围内。

[0062] 动态色指数在本领域中通常作为在变化的观察角度下的亮度动态变化并且根据下式确定:

$$[0063] \quad \text{动态色指数} = \frac{2.69 (L^*_{15^\circ} - L^*_{110^\circ})^{1.11}}{(L^*_{45^\circ})^{0.86}}$$

[0064] 在亮度 L^*15 的情况下和在动态色指数的情况下给出上限值都是无意义的,因为这两个参量具有开放的上限,并且在将覆盖能力维持在所给定范围内的情况下,处于所给出的最小值之上的测量结果无论如何都有利地作用于整体光学结果。

[0065] 关于分光光度测量方法和设备的细节将在实施例部分中说明。

[0066] 出人意料地已经证实,与相同总层厚度(干燥层厚度)且在着色颜料方面以完全相同方式颜料化的单子层涂层相比,根据本发明的塑料基材上的多子层的着色涂层不仅在亮度方面而且在亮度动态变化(通过动态色指数来记录)方面显示出明显改进的特性。由此创

造了根据本发明涂覆的塑料部件对作为车辆中雷达设备的遮盖不仅的应用的适用性。根据本发明的塑料部件的着色涂层在视觉上非常类似于经典的金属涂层。同时,通过避免由金属组成或包含金属层的效果颜料,保证了良好的雷达波透过率,使得在车辆内部安装的雷达设备是不可见的同时又不会不可接受地影响其功能。

[0067] 根据本发明的塑料部件上的着色涂层由两个或更多个、优选由三个或四个彼此重叠布置的子层组成。着色涂层的总干燥层厚度在此在8至25 μm 的范围内。

[0068] 着色涂层的直接位于根据本发明塑料部件表面上的第一子层的干燥层厚度优选为至少5 μm 、优选大于或等于8 μm ,并且为着色涂层的具有最大干燥层厚度的子层(塑料部件的表面可以任选地被预涂覆和/或预处理,如先前所述,其中预处理和/或预涂覆并不确定可感知的颜色印象)。

[0069] 着色涂层的所有其他子层优选具有比第一子层小的干燥层厚度,并且这些子层中的至少一个子层、优选这些子层中的两个或三个子层分别具有 $<5\mu\text{m}$ 的干燥层厚度。其他子层中的至少一个子层的干燥层厚度尤其为 $\leq 4\mu\text{m}$ 或 $\leq 3\mu\text{m}$ 、特别优选地约2 μm 。这种非常小的层厚度尤其可以存在于其他子层中的两个或三个子层处,其中非常特别优选的是,除了第一子层之外的所有子层都具有相同的较小的干燥层厚度。

[0070] 为了能够将此类较薄的多子层的层状构造在塑料部件上组合为一个有视觉吸引力的着色涂层,各个子层的光滑的表面是必需的。这产生了在着色涂层的各个子层之间的基本上平行于塑料部件表面布置的界面。通过在施用着色涂层的各子层中的每一个子层之后进行中间干燥来获得这些界面。通过中间干燥,使具有吸收特性的薄片状效果颜料以及在第二实施方式中还有没有吸收特性的薄片状效果颜料,在各子层中的每一个子层中以其主轴近似平行于塑料部件的表面或塑料部件的表面上的预涂层来定向并且由此实现了入射光在着色涂层的各子层中的每一个子层中的良好反射。

[0071] 分别相对于各子层的重量,各子层的颜料负载在此同样为至少5重量%的具有吸收特性的薄片状效果颜料,并且薄片状效果颜料总计为最多40重量%。在着色涂层的这些子层中的每一个子层中优选使用10至30重量%的具有吸收特性的薄片状效果颜料。

[0072] 在本发明的意义上“可透雷达波的”应理解为如下的涂层:所述涂层在施加具有76.5GHz的峰值频率的电磁波时具有 <30 的介电常数。另外要求所述涂层在350 μm 的PET基材上在施加具有76.5GHz峰值频率的电磁波时具有 $<2\text{dB}$ 的单向传输衰减。

[0073] 涂层的介电常数以及涂层在基材上的单向传输衰减的测量使用德国perisens GmbH公司的RMS-D-77/79G型仪器在标准运行方式下进行。

[0074] 可以使用所有在凝固状态下表现为透明的常用粘合剂和粘合剂体系作为用于着色涂层的粘合剂。在此可以求助于在常见的涂覆方法中使用并且与所使用的颜料相容的所有常用种类的粘合剂。同样可以使用基于溶剂的粘合剂体系、水性粘合剂体系以及辐射固化的粘合剂体系,只要在颜料选择时以及在涂覆方法方面注意到本领域常见的特殊之处。

[0075] 着色涂层可以包含其他的本领域常见的添加剂,例如填料、抑制剂、阻燃剂、增滑剂、流变助剂、分散剂、再分散剂、消泡剂、平整剂、成膜剂、粘附助剂、干燥加速剂、光引发剂等。

[0076] 在着色涂层的第二子层和任选地其他子层中的每一个子层的所希望的干燥层厚度处于 $<5\mu\text{m}$ 范围内的情况下,一般推荐使用流变助剂。在此可以考虑例如 BaSO_4 、聚酰胺粉

末、硅酸盐或其他本领域技术人员常用的流变助剂、尤其基于纤维素的纳米纤维等物质作为流变助剂。特别优选使用最后提及的纳米纤维。这些流变助剂有助于在相应待附图的表面上形成连续的、特别薄的含颜料的层。

[0077] 依据所使用的粘合剂体系,用于制备着色涂层的涂层组合物任选地还包括有机溶剂和/或水,但是在各个子层凝固或干燥之后不再被包含在根据本发明的塑料部件的着色涂层中。可以不受限制地使用本领域常见的溶剂体系。

[0078] 粘合剂体系的对应的组成,包括溶剂和添加剂,是本领域技术人员长久以来已知的并且部分地以未颜料化的状态还有作为成品可商购。本领域技术人员可以基于待使用的相应颜料和所希望的涂覆方法来进行对应的选择。

[0079] 当涂层应可透雷达波时,可以考虑由塑料形成的板或箔作为施加多子层着色涂层的塑料部件。在此,可以采用通常在汽车制造中使用的塑料,例如由聚碳酸酯(PC)、聚丙烯(PP)、聚氨酯(PUR)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)或丙烯腈-乙烯-苯乙烯(AES)形成的基材,仅提及其中一些。此类塑料板或塑料箔具有已知的雷达信号基础衰减,这种基础衰减应只被位于其上的着色涂层略微增大。至于根据本发明的塑料部件的可透雷达波能力,由于相应塑料基材而存在的在单向传输方面雷达信号的基础衰减被包含在测量值中。仅由塑料基材导致的雷达信号的单向传输的基础衰减在实施例4中专门详述。出于设备方面原因,无法测量仅由涂层导致的雷达信号衰减。如果单纯出于视觉原因将着色涂层施加在任意的基材上并且涂层的可透雷达波能力不是重点,则当然还可以采用金属或含金属的基材。

[0080] 不言而喻,塑料部件可以依据应用目的而三维成形,即可以具有三维的外形。于是例如应形成车辆的翻盖式后备箱门的子零件的塑料板当然具有与被设置为保险杠的塑料板不同的三维外形。一般在施加着色涂层之前借助于常见的变形方法来产生塑料部件的三维形状。

[0081] 如先前所述,根据本发明的塑料部件的必不可少的核心要素是多子层的着色涂层。此外,任选地在塑料部件的塑料表面与着色涂层的第一子层之间和/或在着色涂层上方可以存在同样可以为根据本发明的塑料部件一部分的另外的层。

[0082] 如先前已经说明的,任选地可以位于塑料部件的塑料表面与着色涂层之间的一个或多个层涉及底漆层或填料层。此类附加的层在汽车制造中通常用于选择性地改进漆层在相应底部上的粘附性和/或漆层的机械和化学强度。所述层涉及不决定经涂覆的塑料部件的视觉感知的颜色印象的底涂层。相反,在着色涂层的表面上优选还施加最外部的层,以改进着色涂层的耐气候性。此类层习惯上被称为清漆层并且一般被形成为透明且无色的,但是也可以包含极少量的颜料。根据本发明的塑料部件优选可以具有底涂层(底漆层)和/或清漆层。根据本发明,在此可以使用在技术上广泛可用的且因此无需赘述的常见材料。

[0083] 根据本发明涂覆的塑料部件总体上可以有利地用在应为雷达设备设置遮挡物的情况,所述遮挡物在视觉上具有银色的效果漆料,但不会不利地影响雷达设备的功能。这自然有其适用于应用在车辆制造中的遮盖部件。因此,根据本发明涂覆的塑料部件优选为车辆部件。当然,着色涂层本身由于其良好的视觉特性还可用于应在视觉上大体对应于常见银色金属漆料的所有类型的漆料。在此,存在的雷达波透过率也可以扮演次要角色并且对应的应用领域并不受限于车辆制造。

[0084] 本发明的主题还有制备可透雷达波的塑料部件的方法,其中在塑料部件的任选地经预涂覆的和/或经预处理的表面上施加着色涂层,所述着色涂层不含金属效果颜料并且包含具有吸收特性的薄片状效果颜料,其中以多个彼此重叠布置的子层来施加所述着色涂层,所述具有吸收特性的薄片状效果颜料被包含在每一个子层中并且这些子层中的至少两个子层具有彼此不同的几何层厚度,其中在施加每一个子层之后进行干燥,并且其中所述塑料部件的表面不设置其他的着色涂层或金属涂层。

[0085] 关于适合的塑料部件以及多子层着色涂层的物质组成的所有材料细节先前都已经进行了阐释。在此方面请参阅前文。

[0086] 可以借助于常见的涂覆方法向任选地经预涂覆和/或经预处理的塑料部件的表面上施加着色涂层的各个子层,例如通过喷涂法、模内法、辊涂法、帘膜涂覆法或通过静电施用方法。

[0087] 此类涂覆方法是在大规模生产中常见的并且可以以专业方式来使用。

[0088] 优选采用喷涂法或静电施用法。

[0089] 用单次喷涂过程可以获得在5至25 μm 范围内的干燥层厚度的常用喷涂技术适用于制备着色涂层的第一子层。以中间干燥来结束这个施用步骤。

[0090] 然而,特别适合于以 $<5\mu\text{m}$ 的干燥层厚度来施加着色涂层的第二子层和任选地每一个其他子层的是如下的喷涂方法:在这些喷涂方法中在多个相继的工作步骤中允许在各个子层的干燥层厚度非常小的情况下将布置在彼此之上的子层施用到着色涂层的第一子层上。同样分别在施加每一个单独的子层之后将优选的这一个至三个子层干燥,从而在各个子层之间产生界面。单个层的干燥温度在此取决于相应的粘合剂体系和所使用的溶剂,并且为至少20 $^{\circ}\text{C}$ 。可以采用最高150 $^{\circ}\text{C}$ 、优选最高100 $^{\circ}\text{C}$ 的温度。

[0091] 在此,在着色涂层中具有吸收特性的薄片状效果颜料的量对于各个子层中的每一个子层为相对于干燥子层的重量至少5重量%,但是可以在10至40重量%的范围内、尤其在10至30重量%的范围内。在此这些子层中的至少一个子层的干燥层厚度为 $<5\mu\text{m}$ 、优选 $\leq 4\mu\text{m}$ 并且尤其 $\leq 3\mu\text{m}$ 或约2 μm 。优选两个或三个子层具有此类较小的层厚度。

[0092] 通过极大幅度减少粘合剂在相应涂层组合物中的比例(约6至7重量%固体含量)并且极大幅度提高溶剂比例(优选水),在各个子层的干燥层厚度非常小的情况下可以设定着色涂层的相应子层中较高的颜料浓度。由于在待涂覆的表面的此类大幅度稀释的涂层组合物可以形成封闭的涂层膜,加入各种助剂、尤其流变助剂,所述流变助剂用于设定涂层组合物的适合的粘度,从而可以借助于喷涂法将其施加在底面上并且使其显示出良好的平整特性。在后续干燥过程期间,具有非常大比例的薄片状效果颜料的较少的固体物质作为单独子层保留在相应的底面上,其中效果颜料还以其主轴良好的且以基本上平行与经涂覆表面取向的方式存在。

[0093] 在此优选以相对于相应涂层组合物的重量5至20重量%的量加入基于纤维素的纳米纤维作为流变助剂。

[0094] 通过多次施用彼此重叠布置的各个子层以及将这些子层分别进行中间干燥,在多子层的着色涂层中的薄片状效果颜料可以特别好地定向,从而在着色涂层的表面处获得入射光的高反射率。由此尤其改进了着色涂层的亮度动态变化,其中同时可以实现涂层的高覆盖能力以及良好的总体亮度。由此可以用着色涂层中的具有吸收特性的薄片状效果颜料

并且在整个涂层中不使用所有类型的金属颜料的情况下获得经涂覆的塑料部件,其着色涂层在视觉上大体上对应于银色的金属漆料,但是同时具有良好的可透雷达波能力。

[0095] 以优选在8至25m范围内的总干燥层厚度来施加着色涂层。

[0096] 尤其作为喷涂法以两个至四个子步骤以如下方式施加所述着色涂层,使得彼此相继地并且分别在彼此之上施加两个至四个子层,其中所述具有吸收特性的薄片状效果颜料在所述子层中的每一个子层中的量为相对于相应子层的干燥重量至少5重量%,并且其中在施加每一个子层之后在至少20°C的温度下进行干燥。

[0097] 所采用的具有预定义的雷达特性的塑料部件的表面任选地可以例如用一个或多个底涂层或填料层静电预处理和/或预涂覆,如先前已经说明的。但是,为了保证整个涂层的可透雷达波的性质,要注意的是,任选地附加存在于塑料部件表面上的层不包含金属效果颜料、其他的金属颜料、金属层或其他可能干扰整个涂层所需的雷达波透过率的组成部分。

[0098] 具有底涂层(底漆层)的塑料部件的表面的预涂覆是有利的,因为此类底涂层除其他之外改进了整个涂层的机械稳定性以及层组的第一层在基材上的粘附性。另外,对于可见光一般被形成无色且透明的最外部的清漆层对于机械稳定性和涂层的耐气候性是尤其有利的。在本发明中优选还将清漆层作为整个涂层的最外部的层施加在着色涂层的表面上。在技术应用中有时还使用包含具有<2%的PMK的吸收颜料或效果颜料的清漆层。根据本发明,此类清漆层不应被称为是着色用的并且同样可能用在根据本发明的塑料部件的表面上。

[0099] 当然,整个涂层经受至少一次固化过程,所述固化过程在施加和干燥着色涂层之后和/或在施加清漆层之后进行。尤其在汽车领域中,涂层在基材(包括塑料基材)上的完全固化是本领域中常见的操作并且无须更详细说明。

[0100] 本发明的主题还有先前说明的具有不含金属效果颜料的着色涂层的塑料部件作为车辆部件、尤其可透雷达波的车辆部件的用途。例如可以将其用作外部的车身部件,所述车身部件可以设想为用于安装在车辆内部的雷达设备的外部遮挡或遮蔽部件。尤其可以提及保险杠、翻盖式后备箱门、冷却格栅、挡泥板或其零件作为车身部件。当然,当仅对金属漆料的视觉外观感兴趣并且不需要可透雷达能力时,着色涂层还可以施加在与所提及的车辆部件不同的车辆部件上并且尤其还施加到含金属的基材上。在后者的情况下,本发明的应用领域也不限于车辆制造。

[0101] 下面应借助于实施例阐释本发明,然而本发明不限于这些实施例。

实施例:

[0102] 为了测量着色涂层的视觉特性,将其施加在标准化的涂覆为黑白的Leneta板上(在相应的子面上存在白色和黑色的标准涂层)。作为气动喷涂来进行涂覆。使用德国MIPASE的制剂WBC 000作为粘合剂。然后用标准2K清漆层涂覆所有样品。

[0103] 将不同的薄片状效果颜料的混合物用于着色涂层。

[0104] 效果颜料1:具有吸收特性的基于云母的效果颜料,具有由SnO₂、TiO₂、铁氧化物和助剂形成的涂层,粒径<15μm;银灰色吸收颜色

[0105] 效果颜料2:没有吸收特性的基于云母的效果颜料,具有由SnO₂、TiO₂和助剂形成的

涂层,粒径<100 μm ;银灰色干涉颜色

[0106] 涂层组合物中的混合比为:

[0107] 组合物A:颜料1:颜料2=约3:1

[0108] 组合物A':颜料1:颜料2=约3:1

[0109] 组合物B:颜料1:颜料2=约8:1

[0110] 组合物B':颜料1:颜料2=约8:1

[0111] 每一种组合物都附加地包含经典的吸收颜料(在PMK中0.55%)。

[0112] 实施例1:

[0113] 为了确定着色涂层的覆盖能力,将涂层组合物A、A'、B和B'分别以相对于固态涂层重量计的28重量%的颜料质量浓度在单次涂覆过程(对比)以及根据本发明的多层施用方式中施加到标准化的被涂覆为黑白的板上并且在每一个施用步骤之后在80 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥5分钟。在根据本发明的多层施用方式中,以四个子层施加着色涂层(分别28重量%的PMK,层厚度9、2、2、2 μm ,分别在80 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥5分钟)。

[0114] 颜色距离 ΔE^*75° 越小,相应着色涂层的覆盖能力就越好。

[0115] 表1:覆盖能力

[0116]

混合物	子层数	方法	PMK (%)	TSD (μm)	ΔE^*75°
A	1	气动	28	15	0.65
A'	4	气动	28	15	0.55
B	1	气动	28	15	0.40
B'	4	气动	28	15	0.25

[0117] 子层数:着色涂层的子层数量

[0118] 1子层:对比

[0119] 4子层:本发明

[0120] PMK:每一子层中着色染料的染料质量浓度

[0121] TSD:整个着色涂层的干燥层密度

[0122] L^* :在 $L^*a^*b^*$ 颜色空间中观察角度 15° 、照明角度 45° 下的亮度值 L^*

[0123] ΔE^* :在 $L^*a^*b^*$ 颜色空间中在标准化的黑白背景上样品的颜色距离(照明角度 45° 、观察角度 75°),根据下式确定:

[0124] $\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$ 。

[0125] 动态色指数:在变化的观察角度下(照明角度 45° ,观察角度 45° : $as15^{\circ}$ 、 45° : $as45^{\circ}$ 、 45° : $as110^{\circ}$)的亮度动态变化的度量,根据下式确定:

$$[0126] \quad \text{动态色指数} = \frac{2.69 (L^*_{15^{\circ}} - L^*_{110^{\circ}})^{1.11}}{(L^*_{45^{\circ}})^{0.86}}$$

[0127] 实施例2:

[0128] 为了确定相应涂层的亮度,将如实施例1的涂层组合物A、A'、B和B'施加到相应的黑色背景上。除了气动喷涂施用方法之外,还使用静电法,因为在标准情况下在OEM涂覆系统中使用静电施用方法。亮度至 L^*15 越大,仅用铝颜料不透明颜料化的涂层就可以越好地在视觉上被后续调整。

[0129] 表2:亮度

混合物	子层数	方法	PMK (%)	TSD (μm)	L*15
A	1	气动	28	15	85
A'	4	气动	28	15	91
A	1	静电	28	15	75
A'	4	静电	28	15	88
B	1	气动	28	15	74
B'	4	气动	28	15	84
B	1	静电	28	15	67
B'	4	静电	28	15	80

[0131] 在根据本发明的着色层构造中可以用任何涂覆方法和所使用的任何效果颜料混合物来获得较高的亮度值,这些亮度值超过了在单次施用对应的涂层组合物时的亮度值。

[0132] 实施例3:

[0133] 为了确定动态色指数,重新测量实施例2中制备的所有涂层。

[0134] 表3:动态色指数

混合物	子层数	方法	PMK (%)	TSD (μ m)	动态色指数
A	1	气动	28	15	11.5
A'	4	气动	28	15	13.8
A	1	静电	28	15	10.5
A'	4	静电	28	15	14.0
B	1	气动	28	15	9.5
B'	4	气动	28	15	12.0
B	1	静电	28	15	9.0
B'	4	静电	28	15	12.5

[0137] 一般包含铝颜料的常见的银色金属涂层具有在约12至17范围内的动态色指数。用所有设置有根据本发明着色涂层的基材都可以实现这个范围。

[0138] 用BYKMac i型的颜色测量仪 (Byk-Gardner公司) 以SMC5模式进行样品的比色测量。在此用作基材的黑白板满足标准ASTM E1347并且由Leneta公司在Metopac T12G板的名称下销售。

[0139] 从表中可以看到,利用在此使用的由具有银灰色吸收颜色的薄片状效果颜料和具有银灰色干涉颜色的薄片状效果颜料形成的任何混合物并且利用任何所使用的涂覆方法变体,所述着色涂层在非常高的覆盖能力下实现了良好的亮度以及良好的亮度动态变化,并且因此能够以良好至非常好的方式在视觉上模仿含有铝颜料的金属涂层。因为在涂层中不含金属颜料,预期不会由于塑料基材上的相应涂层而造成雷达波的实质性衰减。

[0140] 实施例4:

[0141] 为了确定雷达波的透过率,分别使用350 μ m厚的PET箔(Hostaphan RN 350,德国Mitsubishi Polyester Film GmbH)作为基材。作为气动喷涂来进行涂覆。使用德国MIPA SE的制剂WBC 000作为粘合剂。

[0142] 作为着色涂层,分别将具有在表4中详述的具有银灰色吸收颜色或银灰色干涉颜色的效果颜料混合物的层分别在一个或四个子层中施加并且如实施例1中所说明地进行干燥。

[0143] 在表4中展示了相应层构造的介电常数以及以dB计的在射束单次通过(76.5GHz)时的雷达信号衰减(仪器:德国perisens GmbH公司的RMS-D-77/79G,标准工作方式)。

[0144] 未涂覆的PET基材具有约3.0的介电常数和1.05dB的雷达波衰减。

[0145] 作为对比,在PET基材上的由单一层形成的涂层(包含商售的铝颜料并且具有18重量%的PMK以及约22 μ m的TSD)在相同的测量条件下具有约74.9的介电常数和约4.5dB的雷达信号单向衰减。

[0146] 表4:雷达波的透过率

混合物	子层数	PMK (%)	TSD (μ m)	介电常数	在 76.5 Ghz 下的 衰减 (dB)
A	1	28	15	5.12	1.10
A'	4	28	15	5.04	1.10
B	1	28	15	4.81	1.10
B#	4	28	15	5.33	1.10

[0148] 所述多步骤涂覆方法没有不利地改变仅用无金属效果颜料加颜料着色的涂层在塑料部件(在此为塑料箔)上的雷达波透过率。因此,对于根据本发明的塑料部件存在良好的雷达波透过率。