



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104379686 B

(45)授权公告日 2017. 10. 20

(21)申请号 201380031272.1

(22)申请日 2013.06.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104379686 A

(43)申请公布日 2015.02.25

(30)优先权数据
61/659,515 2012.06.14 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.12.12

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/044624 2013.06.07

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/188220 EN 2013.12.19

(73)专利权人 陶氏环球技术有限责任公司
地址 美国密歇根州

(72)发明人 汤厚祥 B·凯恩兹 洪亮
R·A·伦德加德

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 吴亦华

(51)Int.Cl.
C09D 123/10(2006.01)
C08L 23/10(2006.01)

审查员 潘晓萌

权利要求书1页 说明书8页

(54)发明名称

涂料分散体

(57)摘要

本发明提供了一种可用作基材涂料的分散体,所述分散体具有总分散体的1至60重量%的分散在有机连续相中的固体组分。所述固体组分含有40-95重量%的仅含碳和氢并且具有大于400克/摩尔的数均分子量的聚烯烃、5-40重量%的官能化聚烯烃的胺盐、和0-20重量%的任选添加剂,其中所述重量百分数基于固体的总重量,并且其中所述分散颗粒具有小于35微米的平均颗粒尺寸并且所述有机相为所述聚烯烃和官能化聚烯烃的胺盐的分散支持介质。

1. 分散体,其包含总分散体的1至60重量%的分散在有机连续相中的固体组分,其中所述固体组分包含以下组分的共混物:

a. 40-95重量%的聚烯烃,所述聚烯烃仅含碳和氢并且具有通过凝胶渗透色谱法所测得的大于400克/摩尔的数均分子量;

b. 5-40重量%的官能化聚烯烃的胺盐;和

c. 0-20重量%的任选添加剂;

其中所述聚烯烃组分(a)、官能化聚烯烃的胺盐(b)和任选添加剂(c)的重量百分数是相对于总固体重量的,所述固体以颗粒分散并且所述聚烯烃组分(a)和所述官能化聚烯烃的胺盐(b)具有通过光学显微镜测得的小于35微米的平均颗粒尺寸,并且其中所述有机连续相为聚烯烃(a)和官能化聚烯烃的胺盐(b)的分散支持介质,所述有机连续相由选自醇、酯、酮、醚、二醇醚、烃、芳族溶剂的组分中任何一种或是多于一种的任何组合组成。

2. 根据权利要求1所述的分散体,其中所述分散体含有基于总分散体重量的30重量%或更多的固体。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的分散体,其中所述胺盐为仲胺盐或叔胺盐。

4. 根据权利要求1或2任一项所述的分散体,其中所述任选添加剂包括与所述官能化聚烯烃的胺盐有反应性的交联剂。

5. 根据权利要求4所述的分散体,其中所述官能化聚烯烃选自含有选自质子化的和非质子化的酸基团和酸盐的官能团的聚烯烃。

6. 根据权利要求1或2任一项所述的分散体,特征还在于不含氯乙烯聚合物。

7. 制备根据权利要求1所述的分散体的方法,所述方法包括制备所述聚烯烃组分(a)和所述官能化聚烯烃的胺盐(b)的水性分散体、喷雾干燥所述分散体以作为粉末分离所述聚烯烃组分(a)和所述官能化聚烯烃的胺盐(b)、和然后向所述有机连续相中分散所述聚烯烃组分(a)和所述官能化聚烯烃的胺盐(b)。

8. 涂布基材的方法,所述方法包括向所述基材上配置根据权利要求1所述的分散体。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述基材为金属。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述金属在向所述金属上配置根据权利要求1所述的分散体之前或之后成型为罐头。

涂料分散体

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适于用作涂料制剂、特别是用于涂布金属表面用于罐头应用的分散体,以及用所述分散体涂布基材的方法。

背景技术

[0002] 聚合物质的分散体是涂料应用所期望的。涂料技术的一个特定领域为涂布金属表面来用作罐头。金属表面的涂布期望抑制金属与金属罐头的的内容物(例如,包装在罐头内的食物和饮料)之间的相互作用。在此类罐头涂料应用中,涂料自身必须提供阻隔性能、是耐久的、并且不与罐头内容物相互作用或污染罐头内容物。涂料还必须具有足够的柔性以便允许涂布到金属的平板上并允许随后将所述金属板卷绕和成型为罐头而不损坏涂层。

[0003] 环氧树脂和氯乙烯聚合物(例如,聚氯乙烯(PVC))已作为罐头涂料的一种选择。然而,工业上正寻求与环氧树脂和氯乙烯聚合物涂料区分开来的新一代涂料以实现较低的膜重、降低固化温度需求、提高涂层的柔性,以及避免可能具有环境问题的组分。

[0004] 水性分散体(即,具有水连续相的分散体)也越来越多地用于涂布基材如金属表面,主要作为喷涂涂料。然而,水性分散体通常与设计成和通常依靠辊涂施加的基于有机物的组合物一起使用的涂布设备不相容。传统的有机性涂料制剂通常通过向有机连续相中溶解树脂和其它组分来制备,其溶解性可能限制制剂中可包含的树脂的分数。结果,有机相浓度可能最终特别高(高于制剂的70重量%),其对应于低的效率和涂料中高水平的挥发性有机组分。

[0005] 因此,期望找到这样的基于有机物(有机相连续)的分散体,其适用于涂布金属基材来用作罐头并且不含环氧树脂和PVC并且不受树脂在有机相中溶解性的限制。

[0006] 还需要找到这样的基于有机物的分散体,其包含低成本的非官能化聚烯烃作为涂料固体重量的显著组分或甚至是主要组分,以保持相对于官能化聚烯烃分散体的低成本。进一步还期望这样的基于有机物的分散体含至少30重量%的固体(基于总的分散体重量)以便最小化有机连续相并最大化涂层覆盖率和涂层重量。还更期望基于有机物的分散体中的颗粒具有小于10微米的颗粒尺寸以便实现分散体的长期稳定性。

发明内容

[0007] 本发明提供了一种可满足上述期望的基于有机物的分散体。本发明的分散体适于用作金属表面的涂料,可包含可含有非官能化聚烯烃作为主要组分的固体组分,并且可具有基于分散体重量的30重量%或更多的固体含量。

[0008] 在第一方面,本发明涉及一种分散体,其包含总分散体的1至60重量%的分散在有机连续相中的固体组分,其中所述固体组分包含以下组分的共混物:(a) 40-95重量%的聚烯烃,所述聚烯烃仅含碳和氢并且具有如通过凝胶渗透色谱法所测得的大于400克/摩尔的数均分子量;(b) 5-40重量%的官能化聚烯烃的胺盐;和(c) 0-20重量%的任选添加剂;其中聚烯烃组分(a)、官能化聚烯烃的胺盐(b)和任选添加剂(c)的重量百分数是相对于总固体

重量的,所述固体以颗粒分散并且聚烯烃组分(a)和官能化聚烯烃的胺盐(b)具有如通过光学显微镜测得的小于35微米的平均颗粒尺寸并且其中所述有机连续相和聚烯烃(a)及官能化聚烯烃的胺盐(b)被选择为使得所述有机连续相为聚烯烃(a)和官能化聚烯烃的胺盐(b)的分散支持介质。

[0009] 在第二方面,本发明涉及一种制备第一方面的分散体的方法,所述方法包括制备聚烯烃组分(a)和官能化聚烯烃的胺盐(b)的水性分散体、喷雾干燥所述分散体以作为粉末分离聚烯烃组分(a)和官能化聚烯烃的胺盐(b)、和然后向所述连续有机相中分散聚烯烃组分(a)和官能化聚烯烃的胺盐(b)。

[0010] 在第三方面,本发明涉及一种涂布基材的方法,所述方法包括向基材上配置第一方面的分散体。

[0011] 本发明的分散体和方法可用于向基材、特别是用于罐头生产中的金属基材施加涂层。

具体实施方式

[0012] 本发明的分散体包含分散在有机连续相中的固体。所述固体含量相对于分散体的总重量为1重量%(wt%)或更多,优选10重量%或更多,更优选20重量%或更多,还更优选30重量%或更多。同时,期望固体含量相对于分散体的总重量为60重量%或更少。具有小于10重量%的固体的分散体是不期望的,因为它们由于90重量%的有机连续相在形成涂层中耗散而导致过量的挥发性有机化合物排放。具有高于60重量%的固体含量的分散体往往由于其高粘度而不期望地难以作为涂料施加在基材上。“固体”指在移除有机连续相后剩余的组分并且为分散体的分散相。

[0013] 本发明的分散相(或“固体组分”或“固体”)包含:(a)仅含碳和氢的聚烯烃;(b)官能化聚烯烃的胺盐;和(c)任选地,任选添加剂。

[0014] 仅含碳和氢的聚烯烃(即,“非官能化聚烯烃”)以相对于固体总重量计的40重量%或更大、优选地50重量%或更大、还更优选60重量%或更大的浓度存在并可以70重量%或更大、甚至80重量%或更大的浓度存在。同时,非官能化聚烯烃的浓度相对于固体总重量理想地为95重量%或更小,优选地90重量%或更小。低于40重量%时,不存在足够的非官能化聚烯烃以赋予所述涂层理想的阻隔性能。高于95重量%时,不存在足够的官能化聚烯烃的胺盐以充当所述涂层的适当粘结剂并因此涂层往往没有期望的那样耐久。

[0015] 仅含碳和氢的合适的聚烯烃包括聚乙烯、聚丙烯和聚丁烯聚合物以及烯键式单体的聚合物和不同烯键式单体的共聚物中的任何一种或是多于一种的任何组合。非官能化聚烯烃充当最终涂层中的阻隔材料。理想地,所述非官能化聚烯烃为聚丙烯均聚物或丙烯共聚物,因为聚丙烯部分在最终涂层中提供最佳的阻隔性能。高密度聚乙烯(HDPE)也为理想的非官能化聚烯烃。

[0016] 仅含碳和氢的合适的聚烯烃的实例包括一种或多种 α -烯烃如乙烯、丙烯、1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、4-甲基-1-戊烯、3-甲基-1-戊烯、1-庚烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯和1-十二烯的均聚物和共聚物(包括弹性体),如通常由聚乙烯、聚丙烯、聚-1-丁烯、聚-3-甲基-1-丁烯、聚-3-甲基-1-戊烯、聚-4-甲基-1-戊烯、乙烯-丙烯共聚物、乙烯-1-丁烯共聚物和丙烯-1-丁烯共聚物所代表的; α -烯烃与共轭或非共轭二烯的共聚物(包括弹性体),如通常由乙

烯-丁二烯共聚物和乙烯-亚乙基降冰片烯共聚物所代表的；以及聚烯烃（包括弹性体）如两种或更多种 α -烯烃与共轭或非共轭二烯的共聚物，如通常由乙烯-丙烯-丁二烯共聚物、乙烯-丙烯-二环戊二烯共聚物、乙烯-丙烯-1,5-己二烯共聚物和乙烯-丙烯-亚乙基降冰片烯共聚物所代表的。

[0017] 所述非官能化聚烯烃具有如通过凝胶渗透色谱法所测得的大于400克/摩尔(g/mol)、优选1000g/mol或更大、更优选5,000g/mol或更大并可为10,000g/mol或更大和甚至50,000g/mol或更大的数均分子量。

[0018] 所述分散相还以5重量%或更大、优选10重量%或更大、更优选20重量%或更大的浓度包含官能化聚烯烃的胺盐并可以基于固体的总重量的30重量%或更大的浓度存在。同时理想的是，所述官能化聚烯烃的胺盐以基于固体总重量的40重量%或更小的浓度存在。

[0019] 官能化聚烯烃的胺盐为具有与胺阳离子络合的阴离子型官能团（例如，非质子化的酸官能团）的官能化聚烯烃。理想的是，胺盐占本发明的固体中全部官能化聚烯烃盐的大于50重量%、并理想地含有70重量%或更多、优选80重量%或更多、还更优选90重量%或更多、最优选100重量%。

[0020] 官能化聚烯烃为包含非碳和氢的原子的聚烯烃。通常，官能化聚烯烃包含官能团如质子化的(-COOH)或非质子化的(-COO⁻)酸基团或酸盐。例如，适于形成用于本发明中的官能化聚烯烃的胺盐的官能化聚烯烃包括乙烯/丙烯酸共聚物（例如，以商品名PRIMACORTM (Dow Chemical Company的商标)、NUCRELTM (E.I. Du Pont de Nemours and Company的商标) 和ESCORTM (ESCOR为Exxon Corporation的商标) 出售的聚合物)、乙烯/甲基丙烯酸共聚物（例如，以商品名NUCRELTM出售的聚合物）、马来酸酐改性聚烯烃（例如，以商品名LICOCENETM (Clariant AG Corporation的商标)、EPOLENETM (EPOLENE为Westlake Chemical Corporation的商标) 和MORPRIMETM (Rohm and Hass Chemicals LLC的商标) 出售的聚合物)。使这些官能化聚烯烃与胺反应以形成相应的官能化聚烯烃的胺盐。

[0021] 与例如官能化聚烯烃的钾盐或钠盐不同，由于胺上的有机侧基，故胺盐可分散在有机连续相中。盐如钾盐和钠盐与有机连续相的相互作用较小而不能在有机连续相中形成稳定的分散体。理想的是官能化聚烯烃的胺盐为仲胺盐和/或叔胺盐以便在连续有机相中实现最佳的可分散性。仲胺盐包含仲胺或叔胺阳离子，叔胺盐包含叔胺阳离子。可以想象，所述胺盐可既含有仲胺阳离子又含有叔胺阳离子并且既为仲胺盐又为叔胺盐。

[0022] 分散相可还包含任选添加剂或不含其它添加剂。其它添加剂以相对于总固体重量的0重量%或更大的浓度存在，并可以5重量%或更大、10重量%或更大或甚至15重量%或更大的浓度存在。同时，任选添加剂的总量通常为相对于总固体重量的20重量%或更小。合适的任选添加剂的实例包括颜料、润滑剂、催化剂、润湿剂、消泡剂、流平剂、流变改性剂、脱模剂、滑爽剂、抗结块剂、抗氧化剂、紫外光稳定剂、粘附促进剂、分散助剂和腐蚀抑制剂（例如铝和锌）中的任何一种或是多于一种的任何组合。

[0023] 分散相呈分散在有机连续相中的颗粒的形式。聚烯烃组分（即，非官能化聚烯烃和官能化聚烯烃的胺盐二者）具有小于35微米、优选25微米或更小、更优选10微米或更小、还更优选5微米或更小并可为1微米或更小的平均颗粒尺寸。为取得最佳涂层性能，理想的是聚烯烃组分、优选全部固体组分具有小于将使用所述分散体来形成的理想涂层厚度的颗粒尺寸。在这点上，还理想的是分散的固体颗粒均具有小于20微米、优选10微米或更小、还

更优选5微米或更小的颗粒尺寸。通过光学显微镜测定分散颗粒的平均颗粒尺寸和颗粒尺寸分布。

[0024] 有机连续相为分散相的非官能化聚烯烃和官能化聚烯烃的胺盐二者(合称“聚烯烃组分”)的分散支持介质。通过在有机相中制备10重量%的聚烯烃组分分散体并在漩涡混合器中于2000转/分钟下于23℃下混合两分钟来确定有机相是否为所选聚烯烃组分的分散支持介质。如果在23℃下2天的贮存期间没有明显的相分离(例如,沉淀、絮凝或分层)或胶凝,则该有机相为该聚烯烃组分的“分散支持介质”。

[0025] 可充当合适的有机相的化合物的实例包括以下中的任何一种或是多于一种的任何组合:醇类、酯类、酮类、醚类、二醇醚类、烃类、芳族溶剂。例如,有机相可选自以下中的一种或是多于一种的任何组合:乙醇、异丙醇、正丙醇、正丁醇、异丁醇、戊醇、己醇、乙二醇、丙二醇、乙二醇单甲醚、乙二醇单乙醚、乙二醇单丙醚、乙二醇单异丙醚、乙二醇单丁醚、乙二醇单苯醚、乙二醇单苄醚、二乙二醇单甲醚、二乙二醇单乙醚、二乙二醇单正丁醚、乙二醇二甲醚、乙二醇二乙醚、乙二醇二丁醚、乙二醇甲醚乙酸酯、乙二醇单乙醚乙酸酯、乙二醇单丁醚乙酸酯、丙二醇单甲醚、丙二醇正丙醚、丙二醇正丁醚、丙二醇苯醚、二丙二醇甲醚、二丙二醇正丙醚、二丙二醇正丁醚、丙二醇甲醚乙酸酯、二丙二醇甲醚乙酸酯、丙二醇二乙酸酯、二丙二醇二甲醚、丙酮、甲乙酮、环己酮、异丁基庚基酮、甲基异丁基酮、Ecosoft IK、乙基戊基酮、乙基丁基酮、甲苯、二甲苯、aromatic 100、aromatic 150、aromatic 200、乙酸正丙酯、丙酸正丙酯、乙酸正丁酯、丙酸正丁酯和二元酸酯,前提条件是其作为所选聚烯烃组分的分散支持介质是合格的。

[0026] 当施加到基材时,所述分散体在基材上形成涂层。在所述涂层中,官能化聚烯烃的胺盐充当非官能化聚烯烃的粘结剂和粘附促进剂。理想的是分散体还包含一种或多种与官能化聚烯烃的胺盐有反应性的交联剂以便所得涂层中的粘结剂变得交联,从而增强涂层的完整性。交联剂将与至少两个官能化聚烯烃胺盐反应并互连。与官能化聚烯烃的胺盐有反应性的合适的交联剂包括这样的聚合物,其具有在两个不同的分子上与胺盐的阴离子官能团(例如,羧酸酯官能团)反应从而交联所述分子于一起的官能团。合适的交联剂的实例包括苯酚-甲醛树脂、氨基-甲醛树脂、环氧树脂和封端异氰酸酯树脂。

[0027] 本发明的分散体的理想特征之一在于其可不含氯乙烯聚合物、环氧树脂、甚至是氯乙烯聚合物和环氧树脂二者。

[0028] 本发明包括一种涂布基材的方法,所述方法包括向基材上配置本发明的分散体。为避免疑义,“配置分散体”包括配置包含所述分散体的制剂或组合物。在用本发明的分散体涂布基材后,所述有机连续相耗散,在基材上留下固体组分作为涂层。通常,使用以物理方式向基材上施加分散体的直接接触式涂施器来向基材上配置本发明的分散体。例如,辊涂为向基材施加本发明的分散体的一种可接受的方法。辊涂涉及在基材上滚动涂布了或含有分散体的涂施器,从而从涂施器向基材配置分散体。

[0029] 本发明的分散体可被施加到许多不同种类的基材上,所述基材包括由金属、塑料、陶瓷、木材和/或玻璃制成的那些。所述分散体特别可用于向金属基材如铝、镀锡铁片和电解镀铬钢上施加涂层。所述涂层尤其适于涂布在向金属上配置分散体之前或之后成型为罐头的金属基材,特别是当在成型为罐头之前向金属上配置分散体时。

[0030] 本发明的分散体当向基材上涂布时形成连续膜涂层。通常,理想的是在分散体被

涂布于基材上之后向所述分散体施加热以促进连续膜涂层的形成。也可期望施加辐射(例如,以电子束的形式)来引发所得涂层的交联。

[0031] 制备本发明的分散体的一种理想方法包括制备聚烯烃组分的水性分散体、喷雾干燥所述分散体以作为粉末分离聚烯烃组分、和然后向连续有机相中分散所述聚烯烃组分。该方法的一个实施方式将在实施例中详细叙述。

[0032] 实施例

[0033] 以下实施例用来进一步示意本发明的实施方式。

[0034] 聚烯烃组分的制备

[0035] 通过首先向水相中分散聚烯烃组分并然后喷雾干燥该水基分散体以分离聚烯烃组分的粉末,来制备作为可再分散粉末的聚烯烃组分。

[0036] 使用以下组分制备水性分散体:

组分	描述	进给速率
基础聚合物	熔融指数为大约 32-38 克/10 分钟 (ASTM D1238, 230°C/2.16Kg) 的聚丙烯。例如, 可得自 Dow Chemical Company 的 PP 6D43。	212 克每分钟 (g/min)
第一稳定剂	丙烯酸含量为 19.5-21.5 重量%并且熔融指数为大约 300 克/10 分钟 (ASTM D1238, 190°C/2.16Kg) 的乙烯-丙烯酸共聚物。例如, PRIMACOR™ 5980i 乙烯-丙烯酸共聚物 (PRIMACOR 为 Dow Chemical Company 的商标)。	68g/min
第二稳定剂	软化点在 130-150°C 的范围内的马来酸酐接枝聚丙烯。例如 LICOCENE™ PP MA 6452 (LICOCENE 为 Clariant AG Corporation 的商标)。	23g/min

[0038] 在所进给速率下向25毫米直径的双螺杆挤出机中进给基础聚合物、第一稳定剂和第二稳定剂,在其中组分被熔融。为挤出机提供加热曲线,其加热组分直至160°C,其时开始向挤出机中的熔融组合物中以26毫升每分钟(ml/min)的速率进给二甲基乙醇胺(CAS编号108-01-1)并以70ml/min的速率进给水。随后,以320ml/min的速率向挤出机内泵送另一稀释用的水流,并在离开挤出机之前通过用来减少挤出过程中蒸汽生成的背压调节器让挤出机温度曲线冷却到100°C以下。冷却所得分散体并通过200微米过滤器过滤。相对于总分散体重量,所得分散体具有大约42重量%的固体含量。所得分散体中的分散颗粒具有如通过光学显微镜测得的1.0微米的平均颗粒直径。分散颗粒中的聚合物已由二甲基乙醇胺中和至120%。

[0039] 喷雾干燥所得分散体以分离分散相颗粒。使用装配在Mobile Minor喷雾干燥器(来自GEA Niro)上的双流体喷嘴雾化器来喷雾干燥所得分散体。使用50%流量(相当于6千克/小时的空气流量)将加到喷嘴的气压固定在100千帕下。向加热室中泵送分散体以便其在喷嘴雾化器处在高气压作用下变得雾化。在入口温度固定在140°C、出口温度目标为34

℃的氮气环境中进行所述喷雾干燥,其中所述温度通过调节分散体的进给速率来控制。使用真空风扇连续地从所述室中抽吸氮气和水汽。将几乎完全干燥的聚合物粉末回收附接到旋风分离器装置的玻璃罐中。

[0040] 所得聚合物粉末组成为22.5重量%的乙烯-丙烯酸共聚物、7.5重量%的马来酸酐接枝聚丙烯和70重量%的聚丙烯。

[0041] 聚烯烃组分向有机相中的分散

[0042] 向为聚合物粉末的分散支持介质的有机相中分散所得聚合物粉末以形成本发明的分散体。向不为聚合物粉末的分散支持介质的有机相中尝试分散所得聚合物粉末,产生在本发明的范围外的不稳定分散体。

[0043] 下表示出了尝试向选定的有机相中分散所得聚合物粉末所产生的实施例和对比例。

实施例	有机相	固体含量	分散体稳定性
1	甲苯	20	稳定
2	甲苯	30	稳定
3	2-丁氧基乙醇	20	稳定
4	丙二醇甲基醚, 90.1g/mol (例如, DOWANOL™ PM 二醇醚 (DOWANOL 为 Dow Chemical Company 的商标))	20	稳定
对比例 A	丁醇	20	不稳定
对比例 B	丙二醇	20	不稳定
对比例 C	二乙二醇单丁醚 (162.2g/mol); 例如, Butyl CARBITOL™ 二醇醚 (CARBITOL 为 Dow Chemical Company 的商标)	20	不稳定
对比例 D	丙二醇正丁醚 (132.2g/mol); 例如, DOWANOL™ PnB 二醇醚	20	不稳定

[0045] 实施例1-4示意了使用多种不同的分散支持介质有机相的本发明实施例。对比例A-D示意了聚烯烃组分与不为聚烯烃组合的分散支持介质的有机相的组合的实施例。

[0046] 使用甲苯有机相并在分散相中包含PHENODUR™PR516酚的可固化酚醛树脂 (PHENODUR为Cytec Surface Specialties的商标) 来进一步尝试分散。结果在下表中示出。实施例5包含基于总固体重量的20重量%的PHENODUR™酚的可固化酚醛树脂, 实施例6包含基于总固体重量的40重量%的PHENODUR™酚的可固化酚醛树脂:

[0047]

实施例	有机相	固体含量	分散体稳定性
5	甲苯	30	稳定
6	甲苯	30	稳定

[0048] 实施例5和6示意,可固化酚醛树脂可作为附加的固体组分以甚至本发明分散体中固体重量的40重量%引入。

[0049] 使用分散体涂布基材

[0050] 使用线绕刮涂棒(drawdown bar) (#12或#22,参见下表)向铝基材(由Al1 Foil Inc.供应的X1178591212透明铝罐坯料)上刮涂实施例1-6以形成涂膜。在强制空气对流炉中于200℃下固化涂层3-5分钟(参见下表)并然后使用Konig硬度、划格法附着力(Crosshatch Adhesion)和MEK双倍擦拭测试程序表征所得涂层。使用涡流涂层测厚仪(BYKMP0R)测定干膜厚度。测试和表征结果如下:

实施 例	涂布条件	干膜厚度 (微米)	Konig 硬度 (秒)	划格法 附着力	MEK 双倍 擦拭(循环 数)
[0051]	1 #12 刮涂棒, 3 分钟固化	3.0	132	5B	20
	2 #22 刮涂棒, 5 分钟固化	6.6	109	3B	30
	3 #12 刮涂棒, 3 分钟固化	4.6	150	5B	30
	4 #12 刮涂棒, 3 分钟固化	3.6	111	5B	20
	5 #22 刮涂棒, 5 分钟固化	7.6	93	5B	60
[0052]	6 #22 刮涂棒, 5 分钟固化	8.9	120	4B	70

[0053] Konig硬度

[0054] 根据ASTM D4366进行测试。使用BYK Gardner摆杆硬度测试仪用光学传感器测定三角摆的摆幅从6°减小至3°所花的时间。

[0055] 划格法附着力测试

[0056] 根据ASTM D3359测试B进行测试。用每个方向上10条切痕划出正方形格子图案,相邻切痕之间相距1毫米。在格子上施加压敏胶带并然后将其移除。根据以下标尺对附着力评级:

[0057] 5B:切痕的边缘完全光滑;格子中没有哪个正方形脱落。

[0058] 4B:交叉处有涂层的小片脱落;受影响区域小于5%。

[0059] 3B:沿边缘及在切痕的交叉处有涂层的小片脱落。受影响区域为格子的5-15%。

[0060] MEK双倍擦拭

[0061] 按ASTM D5402-06方法3进行测试,改进之处在于使用32盎司球型斧锤和50等级的漂白粗棉布。用丝线将布紧固到锤的平端并每25个双倍擦拭即将布再浸入MEK中。将布重新定位于新的区域或在每个板测试后予以更换。

[0062] 如上述涂层特性所揭示,实施例1-6在金属基材上形成耐久涂层。本文要求保护的

发明的其它分散体预期同样也形成耐久涂层,特别是在金属基材上。