



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105504137 B

(45)授权公告日 2019.01.01

(21)申请号 201610019523.X

C08F 220/14(2006.01)

(22)申请日 2016.01.11

C08F 220/18(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C08F 220/26(2006.01)

申请公布号 CN 105504137 A

C08F 222/10(2006.01)

(43)申请公布日 2016.04.20

C08F 230/08(2006.01)

(73)专利权人 英德市波特化工实业有限公司

C08F 212/08(2006.01)

地址 511500 广东省清远市英德市东华镇
坐下村X361线南清华园精细化工区

C08F 220/58(2006.01)

(72)发明人 戴竹先

C08F 212/12(2006.01)

(74)专利代理机构 广州市越秀区海心联合专利
代理事务所(普通合伙)
44295

C08F 220/22(2006.01)

代理人 龚元元

C09D 133/08(2006.01)

C09D 125/08(2006.01)

审查员 王恒

(51)Int.Cl.

C08F 220/06(2006.01)

权利要求书2页 说明书11页

(54)发明名称

一种耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂及其
制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种耐冷热水溶性自干型丙
烯酸树脂的制备方法,所述的单体相溶液B中单
体组成为:功能单体:5~15wt%;丙烯酸或甲基
丙烯酸:7~15wt%;硬单体:20~45wt%;硬韧性
单体:8~20wt%;软单体:15~45wt%;乙烯基硅
氧烷类有机硅单体:0.3~2wt%;氟丙烯酸类单
体:0.3~2wt%;双烯键单体0.5~3wt%;上述各
单体总和为100%。本发明的目的是提供一种耐
冷热水溶性自干型丙烯酸树脂,以解决现在的单
组份水性丙烯酸树脂漆在冷冻条件下发脆,受热
条件下发粘易受污、膜面抗刮伤性不好,干性不
够,耐水性不足的问题,同时本发明的另外一个
目的在于提供该树脂的制备方法。

B

1. 一种耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂的制备方法，其特征在于，所述的丙烯酸树脂通过在有机相A的回流温度的条件将单体相溶液B在3~4小时内滴加到有机相A中反应并保温回流3~4小时后加入适量的引发剂消耗掉未反应的单体并浓缩调节pH值稀释后得到；

所述的单体相溶液B中单体组成为：

功能单体：5~15wt%；

丙烯酸或甲基丙烯酸：7~15wt%；

硬单体：20~45wt%；

硬韧性单体：8~20wt%；

软单体：15~45wt%；

乙烯基硅氧烷类有机硅单体：0.3~2wt%；

氟丙烯酸类单体：0.3~2wt%；

双烯键单体0.5~3wt%；

上述各单体总和为100%；

所述的功能单体为乙酰乙酸基甲基丙烯酸乙酯、双丙酮丙烯酰胺、羟乙基丙烯酰胺、N-丁氧基甲基丙烯酰胺中的一种或多种；

所述的单体相溶液B由1000重量份的单体、50~150重量份的正丁醇、15~30重量份的引发剂组成；

所述的有机相A由300~500重量份的正丁醇、100~160重量份的PM组成；

所述的双烯键单体为乙二醇二丙烯酸酯、己二元醇二丙烯酸酯、聚乙二醇(200)二甲基丙烯酸酯、二乙二醇二甲基丙烯酸酯中的一种或多种；

所述的硬单体为甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、甲基丙烯酸叔丁酯中的一种或多种；

所述的硬韧性单体为甲基丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸环己酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸环己酯中的一种或多种；

所述的软单体为丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯或丙烯酸异辛酯中的一种或多种；

所述的氟丙烯酸类单体为甲基丙烯酸三氟乙酯、甲基丙烯酸八氟戊酯、2-氟丙烯酸甲酯或甲基丙烯酸十二氟庚酯中的一种或多种；

所述的乙烯基硅氧烷类有机硅单体为乙烯基三乙氧基硅烷、乙烯基三异丙氧基硅烷、 γ -甲基丙稀酰氧基丙基三甲氧基硅烷中的一种或多种；

所述的引发剂为过氧化苯甲酰、过氧化-2-乙基己酸叔丁酯、过氧化苯甲酸叔丁酯中的一种或多种。

2. 根据权利要求1所述的耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂的制备方法，其特征在于，在加入适量的引发剂消耗掉未反应的单体后还包括浓缩步骤、中和步骤和稀释步骤；

所述的浓缩步骤为在加入适量的引发剂消耗掉未反应的单体后减压升温脱除55wt%-65 wt %的有机溶剂；

所述的中和步骤为加入中和剂将反应体系的温度降低到80℃以下后调节pH值至7~8；

稀释步骤为：加入适量的助溶剂和去离子水调节体系的固含量为50~60±2%；

3. 一种耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂，其特征在于，通过如权利要求1~2任一所述

的耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂的制备方法制备得到。

一种耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种环保型高分子化合物的合成制备方法,具体地说,涉及一种单组份水性丙烯酸树脂漆用的,制漆涂布后,在冷热变化的条件下,漆膜性能优越且变化小特点的耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂,以及该树脂的制备方法。

背景技术

[0002] 随着人们环保意识的增强和环保法规的健全,传统溶剂型涂料中挥发性有机化合物(VOC)以及有害空气污染物(HAP)的使用愈来愈受到限制,水性涂料受到人们越来越多的关注。以丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯及苯乙烯等乙烯基类单体为主要原料合成的共聚物称为丙烯酸树脂,以其为成膜基料的涂料称作丙烯酸树脂涂料。该类涂料具有色浅、保色、保光、耐候、耐腐蚀和耐污染等优点,已广泛应用于汽车、飞机、机械、电子、家具、建筑、皮革涂饰、造纸、印染、木材加工、工业塑料及日用品的涂饰。近年来,国内外丙烯酸树脂涂料的发展很快,目前已占涂料的1/3以上,因此,丙烯酸树脂在涂料成膜树脂中居于重要地位。

[0003] 中国专利申请CN201510455083.8《一种丙烯酸乳液涂层》,公开了一种丙烯酸乳液涂层,其特征在于,包括以下组分:甲基丙烯酸甲酯25-35份、丙烯酸丁酯10-17份、甲基丙烯酸3-7份、乙酰乙酸基甲基丙烯酸乙酯4-9份、改性蒙脱土3-6份、乳化剂3-7份、合成剂1-2份,固化剂1-4份,去离子水30-35份。该发明的涂层能够涂于塑料包装外部,具有良好的隔离水汽、气味、空气等效果,有效防止食品等氧化。

[0004] 中国专利申请CN201510257097.9《纺织品用拒水、拒油、耐晒、抗扭曲弯挠、耐寒、无光皮膜水性涂层胶及制备方法》,公开了织品用拒水、拒油、耐晒、抗扭曲弯挠、耐寒、无光皮膜水性涂层胶,其原料重量配比丙烯酸异辛酯70-80、甲基丙烯酸异冰片酯20-30、甲基丙烯酸缩水甘油酯2-4、甲基丙烯酸三氟乙酯10-15、乙烯基三甲氧基硅烷5-8、丙烯酸羟丙酯1.5-2、脂肪醇聚氧乙烯醚XL90为2-5,十二烷基苯磺酸钠0.5-0.8,过硫酸铵0.3-0.8,去离子水110-176经乳化、引发聚合,再复配增稠剂缔合型聚氨酯流平流变剂3-5,交联剂封端异

[0005] 氰酸酯2-3,消光剂聚甲基脲树脂10-15、消光剂粒径2-7μm的二氧化硅10-15,制成。

[0006] 中国专利申请CN201510561185.8《一种耐低温水性丙烯酸树脂及其制备方法》,一种耐低温水性丙烯酸树脂,其特征在于,所述丙烯酸树脂由以下质量份数的各组分制备而成:十二烷基硫酸钠30-60份 乙二胺四乙酸二钠0.05-0.1份 透明质酸40-60份 丙烯酸丁酯2000-3000份 丙烯酸乙酯1000-1500份 丙烯酸50-100份 硅烷偶联剂40-60份 非离子乳化剂30-50份 引发剂10-20份 去离子水500-700份。

[0007] 上述三份最接近的对比文件均未解决高温低温条件下涂料的成膜性能,并且采用水作为介质,影响涂层干燥速度。

[0008] 在检索的文献中,中国专利申请CN201410579496.2《一种水性玻璃涂料用丙烯酸树脂合成方法》,一种水性玻璃涂料用丙烯酸树脂合成方法,其特征在于,包括如下步骤:在装有冷凝器、搅拌器、温度计与恒压漏斗的四口烧瓶中,加入丙二醇甲醚、正丁醇,搅拌均

匀，并升温；将丙烯酸、甲基丙烯酸羟乙酯、醋酸乙烯酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯、偶氮二异丁腈、Perbuty10混合均匀；取混合液加入四口烧瓶中，反应，保温；将单体混合物滴入四口烧瓶中，滴完后保温，补加部分引发剂，保温；测转化率，若合格则冷却，加入三乙醇胺、二甲基乙醇胺、氨水，调整规格后，过滤、出料、得到水性玻璃涂料用丙烯酸树脂。

[0009] 该文献虽然采用的是正丁醇作为溶剂，但是其单体的组合并未解决耐高温、低温的问题。现有的单组分丙烯酸树脂一般是在一定温度下，选择常规丙烯酸单体、引发剂聚合而成的高分子化合物，合成工艺容易实施，原材料量多易得，成本适合；然其受温度变化性能影响较为突出，在较冻的条件下，许多单组分漆表现较脆，漆膜弯折韧性不足，有的甚至自然开裂，附着力也大大降低；在受热条件，发粘易受污，膜面抗刮伤性不好；这样冷热条件变化下其装饰、防护等功能也大大降低，应用区域性变窄，不能满足人们的使用需求。另外，常规的水性单组分丙烯酸树脂由于水作为溶剂的原因，干燥速度较慢而影响涂饰的工作效益，形成漆膜后耐水性也较差而降低其保护功能性，大大限制水性单组分丙烯酸树脂应用范围。所以，必须克服这些不足才能提高其使用性。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂，以解决现在的单组份

[0012] 水性丙烯酸树脂漆在冷冻条件下发脆，受热条件下发粘易受污、膜面抗刮伤性不好，干性不够，耐水性不足的问题，同时使用水作树脂的溶剂，低有机溶剂排放，适应日益需要的环保要求。同时本发明的另外一个目的在于提供该树脂的制备方法。

[0013] 本发明的技术方案为：一种耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂的制备方法，所述的

[0014] 丙烯酸树脂通过在有机相A的回流温度(110~125℃)的条件将单体相溶液B在3~4小时内滴加到有机相A中反应并保温回流3~4小时后加入适量的引发剂消耗掉未反应的单体并浓缩调节pH值稀释后得到；

[0015] 所述的单体相溶液B中单体组成为：

[0016] 功能单体：5~15wt%；

[0017] 丙烯酸或甲基丙烯酸：7~15wt%；

[0018] 硬单体：20~45wt%；

[0019] 硬韧性单体：8~20wt%；

[0020] 软单体：15~45wt%；

[0021] 乙烯基硅氧烷类有机硅单体：0.3~2wt%；

[0022] 氟丙烯酸类单体：0.3~2wt%；

[0023] 双烯键单体0.5~3wt%；

[0024] 上述各单体总和为100%。

[0025] 在上述的耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂的制备方法中，所述的单体相溶液B由1000重量份的单体、50~150重量份的正丁醇、15~30重量份的引发剂组成；

[0026] 所述的有机相A由300~500重量份的正丁醇、100~160重量份的PM组成。

[0027] 在上述的耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂的制备方法中，所述的功能单体为乙酰乙酸基甲基丙烯酸乙酯、双丙酮丙烯酰胺、羟乙基丙烯酰胺、N-丁氧基甲基丙烯酰胺中的一

种或多种。

[0028] 在上述的耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂的制备方法中,所述的硬单体为甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、甲基丙烯酸叔丁酯中的一种或多种。

[0029] 在上述的耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂的制备方法中,所述的硬韧性单体为甲基丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸环己酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸环己酯中的一种或多种。

[0030] 在上述的耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂的制备方法中,所述的软单体为丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯或丙烯酸异辛酯中的一种或多种。

[0031] 在上述的耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂的制备方法中,所述的氟丙烯酸类单体为甲基丙烯酸三氟乙酯、甲基丙烯酸八氟戊酯、2-氟丙烯酸甲酯或甲基丙烯酸十二氟庚酯中的一种或多种。

[0032] 所述的乙烯基硅氧烷类有机硅单体为乙烯基三乙氧基硅烷、乙烯基三异丙氧基硅烷、 γ -甲基丙稀酰氧基丙基三甲氧基硅烷中的一种或多种。

[0033] 所述的双烯键单体为乙二醇二丙烯酸酯、己二元醇二丙烯酸酯、聚乙二醇(200)二甲基丙烯酸酯、二乙二醇二甲基丙烯酸酯中的一种或多种。

[0034] 在上述的耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂的制备方法中,所述的引发剂为过氧化苯甲酰、过氧化-2-乙基己酸叔丁酯、过氧化苯甲酸叔丁酯中的一种或多种。

[0035] 在上述的耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂的制备方法中,在加入适量的引发剂消耗掉未反应的单体后还包括浓缩步骤、中和步骤和稀释步骤;

[0036] 所述的浓缩步骤为在加入适量的引发剂消耗掉未反应的单体后减压升温脱除55wt%~65%的有机溶剂;

[0037] 所述的中和步骤为加入中和剂将反应体系的温度降低到80℃以下后调节pH值至7~8;

[0038] 稀释步骤为:加入适量的助溶剂和去离子水调节体系的固含量为50~60±2%。

[0039] 中和剂优选为胺类中和剂如三乙基胺(TEA)、N,N-二甲基乙醇胺(DMAE)、2-氨基-2-甲基丙醇(AMP)等,用量为中和树脂至PH7~8为佳。

[0040] 本发明的另外一个目的在于,提供一种耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂,通过上述的耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂的制备方法制备得到。

[0041] 本发明的有益效果如下:

[0042] 和常规的水溶性自干型丙烯酸树脂相比,本发明的水溶性丙烯酸树脂具有以下特点:1耐冷热性能优越、2制漆膜坚韧性好、3水溶性好、4干燥速度快。

[0043] 在本发明中,耐冷热性能主要通过以下原理实现:

[0044] 硬软单体调节合成物的硬韧平衡与成本,当己二元醇二丙烯酸酯存在情况下,使合成高分子产生部分交联,硬软单体和提高生成物的耐热、硬、韧等机械性能;

[0045] 功能单体如乙酰乙酸基甲基丙烯酸乙酯(简称AAEM)、双丙酮丙烯酰胺等,在碱性条件下,溶剂挥发后在接触空气中氧后可发生自交联反应,提高硬度与干性,同时,对底材具有极佳的附着力,这样进一步提高了合成物的耐冷热性;羟乙基丙烯酰胺、N-丁氧基甲基丙烯酰胺交联机理是基于在N上的SN2反应进行脱醇交联,因此不会产生交联释放醛类的问题。同其它交联单体相比,其常温交联速度更快,室温下八个小时即可达到六成以上的交联度。

[0046] 硅单体如乙烯基硅氧烷类除耐冷热性能好外,与氟单体配合时具有低表面张力,成膜时易浮于表面,可提高漆膜的抗划伤性与耐化学性,硅单体和氟单体配合从而对耐冷热性有极大的帮助,但由于它们对丙烯酸单体共聚困难与易发生相分离而发浑,且价格昂贵,用量必须控制适当,不能过多。

[0047] 通过上述单体相互配合,有效提高聚合物的耐冷耐热性能。

[0048] 同时硬软单体、功能单体、硬韧性单体相互配合提高其制漆漆膜坚韧性。

[0049] 由于含有水溶性单体,因此聚合物由较好的水溶性。

[0050] 由于在制备工艺中,先采用有机溶剂作为溶剂相,后反应结束后采用去离子水,可以在降低产品中有机溶剂含量的情况下,结合聚合物单体的组成,提高成膜速度。

具体实施方式

[0051] 下面结合具体实施方式,对本发明的技术方案作进一步的详细说明,但不构成对本发明的任何限制。

[0052] 具体实施例1:

[0053] 一种耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂制备步骤包括如下:

[0054] 1) 将A料投入反应釜内,升温至回流;

[0055] 2) 均匀恒速滴加B料,共用滴加时间为4小时;

[0056] 3) 滴加完毕后,保持回流反应3小时;

[0057] 4) 补加C料,再保温反应3.5小时;

[0058] 5) 减压升温脱出60%溶剂402Kg,然后再降温至80℃以下,加入D料中和剂中和均匀,使PH值为7-8;

[0059] 6) 加入E料助溶剂与去离子水稀释,分散均匀后过滤包装即可。

[0060] 一种耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂主要技术指标:

[0061] 外观:透明或轻微乳光粘稠液体;

[0062] 颜色(Fe-Co比色):≤2号;

[0063] 固体含量:55±2%;

[0064] PH值:7~9;

[0065] 粘度:≤6000mPa.s(25℃);

[0066] 采用的主要设备有:高位槽,反应釜,过滤机,压力泵,抽真空压力机,加热系统如锅炉等。

组成	原料	重量 (Kg)
A	正丁醇	400
	PM (丙二醇甲醚)	134
[0067]	甲基丙烯酸甲酯	250
	甲基丙烯酸异冰片酯	200
	丙烯酸甲酯	200
	丙烯酸异辛酯	110
	甲基丙烯酸	120

[0068]	AAEM (乙酰乙酸基 甲基丙烯酸乙酯)	100
	己二元醇二丙烯酸酯	10
	乙烯基三乙氧基硅烷	5
	甲基丙烯酸三氟乙酯	5
	正丁醇	100
	BPO (过氧化苯甲酰)	15.4
	TBPB (过氧化苯甲酸 叔丁酯)	5
C	正丁醇	36
	BPO	1.6
D	中和剂	95
E	叔丁醇	67
	去离子水	407

[0069] 具体实施例2

[0070] 一种耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂制备步骤包括如下：

- [0071] 1) 将A料投入反应釜内,升温至回流;
- [0072] 2) 均匀恒速滴加B料,共用滴加时间为4小时;
- [0073] 3) 滴加完毕后,保持回流反应3小时;
- [0074] 4) 补加C料,再保温反应3.5小时;
- [0075] 5) 减压升温脱出55%溶剂365Kg,然后再降温至80℃以下,加入D料中和剂中和均匀,使PH值为7-8;

[0076] 6) 加入E料助溶剂与去离子水稀释,分散均匀后过滤包装即可。

[0077] 一种耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂主要技术指标:

[0078] 外观:透明或轻微乳光粘稠液体;

- [0079] 颜色(Fe-Co比色):≤2号;
- [0080] 固体含量:50±2%;
- [0081] PH值:7~9;
- [0082] 粘度:≤6000mPa.s(25℃);
- [0083] 采用的主要设备有:高位槽,反应釜,过滤机,压力泵,抽真空压力机,加热系统如锅炉等。

组成	原料	重量(Kg)
A	正丁醇	300
	PM	160
[0084]	苯乙烯	280
	甲基丙烯酸叔丁酯	170
	丙烯酸环己酯	80
	丙烯酸甲酯	47
	丙烯酸异辛酯	180
	丙烯酸	150
B	双丙酮丙烯酰胺	30

[0085]	N-丁氧基丙烯酰胺	20
	聚乙二醇(200)二甲基丙烯酸酯	20
	γ -甲基丙稀酰氧基丙基三甲氧基硅烷	3
	甲基丙烯酸十二氟庚酯	20
	正丁醇	150
	过氧化-2-乙基己酸叔丁酯	25
	TBPB	5
C	正丁醇	60
	过氧化-2-乙基己酸叔丁酯	2
D	中和剂	95
E	叔丁醇	67
	去离子水	370

[0086] 具体实施例3

[0087] 一种耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂制备步骤包括如下：

- [0088] 1) 将A料投入反应釜内,升温至回流;
- [0089] 2) 均匀恒速滴加B料,共用滴加时间为4小时;
- [0090] 3) 滴加完毕后,保持回流反应3小时;
- [0091] 4) 补加C料,再保温反应3.5小时;
- [0092] 5) 减压升温脱出65%溶剂435Kg,然后再降温至80℃以下,加入D料中和剂中和均匀,使PH值为7-8;

[0093] 6) 加入E料助溶剂与去离子水稀释,分散均匀后过滤包装即可。

[0094] 一种耐冷热水溶性自干型丙烯酸树脂主要技术指标:

[0095] 外观:透明或轻微乳光粘稠液体;

- [0096] 颜色(Fe-Co比色):≤2号;
 [0097] 固体含量:60±2%;
 [0098] PH值:7~9;
 [0099] 粘度:≤6000mPa.s(25℃);

[0100]

组成	原料	重量(Kg)
A	正丁醇	500
	PM	100
B	苯乙烯	160
	α-甲基苯乙烯	40
	丙烯酸异冰片酯	102
	丙烯酸甲酯	450
	丙烯酸	70
	羟乙基丙烯酰胺	60
	AAEM	90
	乙二醇二丙烯酸酯	5
	乙烯基三异丙氧基硅烷	20

	甲基丙烯酸八氟戊酯	3
	正丁醇	50
	过氧化-2-乙基己酸叔丁酯	15
[0101]	C 正丁醇	20
	TBPB	0.5
D	中和剂	95
E	叔丁醇	110
	去离子水	220

[0102] 项目测试结果测试方法

[0103] 上述实施例1至3的性能指标如下：

[0104] 外观：透明或轻微乳光粘稠液体在充足的光线下观测样罐或烧杯内的样品，为透明、无机械杂质的液体；

[0105] 颜色：≤2号(Fe-Co比色)按GB/T 1722《清漆、清油及稀释剂颜色测定法》中铁-钴比色法的规定进行；

[0106] 固体含量：50~60±2%按照GB/T 6751《色漆和清漆挥发物和不挥发物的测定》的规定进行；

[0107] PH值：7~9PH试纸检测法

[0108] 粘度：≤6000cP.s/25℃按照GB 7193.1-87《不饱和聚酯树脂粘度测定方法》测定；

[0109] 光泽(60°)≥80按照GB/T1743-89进行；

[0110] 铅笔硬度≥H；

[0111] 附着力(划格法)0按照GB/T9286-98进行；

[0112] 冲击强度/cm 50按照GB/T1732-93进行；

[0113] 柔韧性/mm 1；

[0114] 表干30min吹棉球法---不粘棉球；

[0115] 实干24h指压法---无指纹印

[0116] 漆膜耐冷热性能可按照HG/T0004-2012色漆和清漆漆膜冷热循环测试方法进行，具体如下：

[0117] 将受试产品或体系按规定的方法进行涂装。在GB/T 9278规定的条件下干燥7天以上。检查待测试板完好情况,记录试板涂膜状况及厚度(取三点数值的平均值)。试板上未涂有涂料的部位,要用涂料或密封胶带密封。在GB/T 9278规定的条件下至少调节16h。将恒温恒湿机的运转程序调整为以下运行模式:

[0118] a) 从室温降至(-20±2)℃,在此温度条件下保持3h;

[0119] b) 升温到(50±2)℃,湿度升高到(80±5%)RH,在此温湿度条件下保持2h;

[0120] c) 再降温至室温;

[0121] d) 以上为一个循环,循环次数设定为10次50小时;

[0122] e) 从50℃80%RH降温到-20℃、从-20℃升温到50℃80%RH的时间,均不超过1h。

[0123] 待测试完成后,将试板移出箱外,在室温下放置2h后,判定涂膜状况。观察试板涂膜是否有开裂、变色、失光、剥落等异常现象,与参照试板进行对比。

[0124] 将本发明的产品配漆,制板后成膜强度高,韧性好,附着力好,干性好,耐划性和耐磨性能好。经冷热测试,漆膜完整无损,没有开裂、变色、失光、剥落等异常现象,性能几乎没有下降。

[0125] 以上所述的仅为本发明的较佳实施例,凡在本发明的精神和原则范围内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。