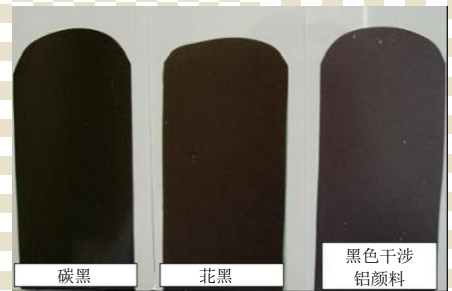


隔热性能优异的新黑色颜料



东洋铝业株式会社
核心技术中心
研究开发室
川岛 桂、桥诘 良树



作为样本使用的色板

【1. 序言】

随着节约电力、节约能源的必要性日益提高，对隔热涂料的要求也日益增高。尤其是黑色，由于目前所使用的碳黑的吸热性很高，涂装在汽车等上面时，室内温度上升很大，需要更多的冷气能源来降温。调配在隔热涂料中的颜料要求具有高红外线反射特性，关于黑色，也在研究红外线反射率高的花黑及烧制颜料，但效果并不明显。在这里向大家介绍的黑色颜料是由于光的干涉而呈现黑色的薄铝片颜料（黑色干涉铝颜料），因为通过使用该颜料，可以得到比花黑更高的隔热效果，所以在此作详细报告。

【2. 黑色干涉铝颜料的构造】

开发得出的黑色干涉铝颜料的构造如图 1 所示。该颜料是一种以薄铝片为基材，其表面覆盖有由二氧化硅层和银颗粒层形成的半反射镜结构，并且在这之上还覆盖具有保护作用的二氧化硅层的颜料，通过调整二氧化硅膜的膜厚与银颗粒的覆盖量，就可以形成黑色。

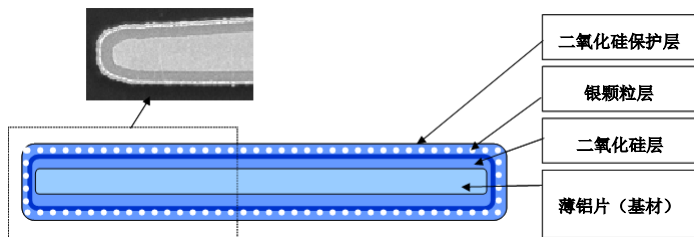


图 1 黑色干涉铝颜料的构造

【2. 性能评估示例（与其他颜料的比较）】

作为比较对象，我们对碳黑以及虽然是黑色但是因红外线反射效果高所以作为隔热材料而受到关注的花黑进行了评价。

（1）分光反射率

图 2 显示的是黑色干涉铝颜料的分光反射率曲线（使用紫外可见近红外分光光度计测量）。该颜料在可见区域显示低反射率，在紫外线领域和红外线领域则反射光。但是，如花黑一样，在红外线领域的反射率不会突然上升。

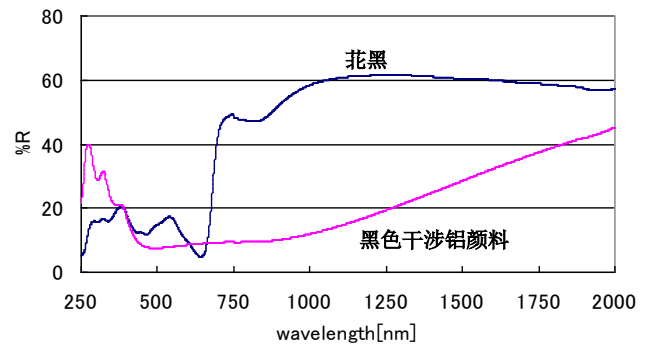


图 2 样本颜料的分光反射率

（2）色板制作

制作色板时所使用的涂料的调制如表 1 所示。因为所评价的各种颜料的比重及色调都各不相同，所以对颜料的调配量进行了调整使得涂料的遮盖力保持一致。

我们是使用 9mil 刮刀将这些涂料在镀锡板上以下滑涂布的方式制成的。标题旁边的图就是作为样本使用的色板的图片。

表 1 各个样本的详细信息和调配量

颜 料	涂料调配 (g)	
	颜料 (固体含量换算)	丙烯酸清漆 (固体含量: 32wt%)
黑色干涉 铝颜料	2.0	23.0
炭黑	0.3	24.7
花黑	1.0	24.0

(3) 隔热特性的评价

试验装置(图 3)是箱型容器,在中央设置白炽灯,在两侧的壁面上设置圆形的窗户,在该窗户上安装测量用色板。通过窗户将光照在色板上,其里侧安装有热电偶,观察光照射时各色板的温度变化。此时,在一侧的测量窗户上安装标准色板,确认没有因光源及外部气温等造成的温度变化上的偏差,一边进行测量。

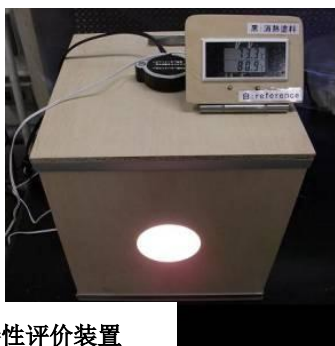


图 3 隔热特性评价装置

(4) 结果和考察

图 4 显示了隔热特性的评价结果。温度上升最大的是炭黑,花黑与其相比,最终温度低了 2~3℃左右。而黑色干涉铝颜料的温度最终比炭黑低了 10℃左右,显示了其具有比花黑更加优异的隔热特性。

观察黑色干涉铝颜料的分光反射率曲线,会发现其在近红外线领域的反射率低、作为隔热颜料看上去并不具有什么效果。但是,从其结构来看,除去二氧化硅膜内吸收

的光成分以外,大部分的光会被金属反射。因此,我们认为即使作为光能源,也会因反射大部分的光而具有优异的隔热效果。

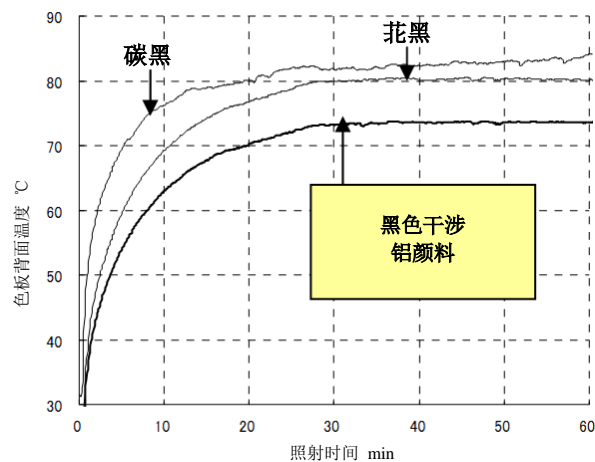


图 4 各色板的隔热特性评价结果

参考文献

- 1) 特开 2004 - 10851
- 2) 关西涂料株式会社 《涂料的研究》
中井、大森、鳶田 68—74 No.144 Oct.
2005
- 3) 特开 2010-214292