

树脂封装半导体元件去毛刺喷射磨塑料研究

鲁 钢 魏无际

(南京工业大学材料学院,南京 210009)

摘要 以悬浮聚合法制备出不饱和聚酯树脂(UP)/ Al_2O_3 复合微粒作为喷射磨塑料,对比了其与日本磨塑料的粒径、密度、硬度、热变形温度等性能指标及其在实际应用中的打磨能力、磨损率及破碎率等指标。结果表明,自制的喷射磨塑料粒子的粒径、密度和打磨能力与日本生产的磨塑料相当,而硬度、热变形温度、磨损率和破碎回收率均优于日本产品。

关键词 不饱和聚酯 Al_2O_3 喷射磨塑料

在用树脂封装半导体元件过程中不可避免会产生毛刺(俗称溢料块),去除毛刺的方法通常是采用喷射磨料进行打磨。传统的喷射磨料如碳化硅、 Al_2O_3 、石英、铁丸等太硬,虽然能有效去除毛刺,但也会伤及毛刺之外的模压部分,造成外观损伤和引线框架伸长等不良现象,导致半导体元件的可靠性降低。后来人们改用黑桃壳粉等植物性的喷射研磨材料来去除毛刺,但在去除过程中引线框架会沾上油脂,使锡焊浸润性及模压部分的印刷性变差。目前采用高分子材料制备的研磨料虽然不太硬,也不会在引线框架上沾上油脂,但会因粒子密度过小或硬度不够而使得打磨效率大为降低。国外有关聚合物喷射磨料的制备技术已经有了长足的发展^[1-3],而国内还无人开展这方面的研究工作,更没有产品供应,所以开发一种能克服上述缺点且研磨能力强的新型软质高分子喷射磨塑料势在必行。

笔者采用悬浮聚合法对现有不饱和聚酯树脂(UP)进行改性,制备出密度较大、硬度较高、破碎率较低和研磨能力较强的软质喷射研磨材料,并在零八一四三二六厂与日本生产的研磨料进行了应用对比研究。

1 实验部分

1.1 主要原料

UP:工业级,常州天马集团;

超细 Al_2O_3 :工业级,河南济源兄弟材料有限公司;

喷射磨塑料:BARINAX C-24,日本 Mitsui Toatsu Chemicals INS。

1.2 主要仪器

数显显微硬度计:HV-1000型,莱州华银试验仪器有限公司;

热变形温度测定仪:XWB-300B型,承德市试

验机总厂;

喷射测试装置:日本 Fujiseiki Machine 公司;
片式钽电容器:零八一四三二六厂。

1.3 喷射磨料的制备

将定量的悬浮剂、分散助剂和适量的水加入悬浮聚合装置,随后边搅拌边加入 UP、 Al_2O_3 粉体和过氧化苯甲酰的均匀混合液,预分散后升温反应一定时间。固化的 UP/ Al_2O_3 复合微粒经分离、洗涤、干燥、筛分后取粒径为 140 ~250 μm 的部分作为目标喷射磨料。现场喷射测试工艺参数为:压缩空气压力 2 ~3 MPa;上喷枪喷射压力 2.5 ~2.8 MPa,下喷枪喷射压力 1.8 ~2.2 MPa;传送速度 1 条/5 s;磨料与水混合比例为 5% ~30%。

1.4 性能测试

密度按 GB/T 208-1994 测定;

热变形温度按 GB/T 1634-1979 测定;

硬度采用显微维氏硬度法测试。此法采用的是一种棱面间夹角为 136° 的正方锥体压头,即维氏(Vicker)压头,其结构见图1。该压头在一定的负荷作用下垂直压入被测物体表面产生凹痕,凹痕单位面积所承受力的大小即为维氏硬度,根据外加额定负荷和凹痕对角线长度按(1)式计算维氏硬度:

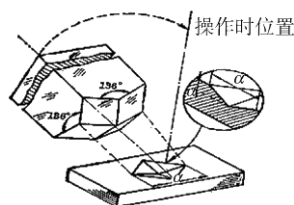


图1 显微维氏硬度计锥体压头

$$HV = \frac{P}{S} = \frac{2P \sin(\alpha/2)}{d^2} = \frac{1.8544P}{d^2} \quad (1)$$

式中: V ——维氏硬度, MPa;
 P ——负荷, N;
 S ——压痕面积, mm^2 ;
 d ——压痕对角线长度, mm;
 α ——压头两相对棱面的夹角, 136° 。

2 结果与讨论

2.1 两种磨料基本性能指标的比较

表 1 示出两种磨料(自制喷射磨料与日本喷射磨料,下同)基本性能指标的比较。

表 1 两种磨料基本性能指标的比较

磨料种类	粒径 / μm	密度 / $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	硬度 (20℃)	热变形温度 / $^\circ\text{C}$
自制磨料	140 ~250	1.30	45	88
日本磨料	140 ~250	1.25	32	85

由表 1 知,自制磨料与日本生产的磨料粒径和密度相当,但硬度和热变形温度均优于日本生产的磨料。

2.2 两种磨料对片式钽电容器毛刺去除率的比较

片式钽电容器是由片式固体钽电解质通过环氧树脂模塑料经加热模压塑封而成,毛刺的主要成分为固化的环氧树脂,是模压制作过程中的溢料,如果不将其去掉,将会大大影响电容器的可焊性。表 2 示出两种磨料用量对毛刺去除率的比较。

表 2 两种磨料用量对毛刺去除率的比较 %

磨料种类	磨料用量			
	5	7	10	15
自制磨料	29.03	23.47	21.94	1.67
日本磨料	22.36	20.00	25.69	2.08

由表 2 知,随着自制磨料用量的增加,引线框架里存留的毛刺越来越少,当用量达到 15% 时,已基本把毛刺去除干净。这与日本产磨料的打磨效率相当,甚至稍好。

图 2 为片式钽电容器上毛刺打磨前后的示意图。中间块状部分是里面包有片式钽电解质的环氧树脂模塑料,下半部分为未打磨掉的毛刺,上半部分为打磨掉毛刺后的情形。由图 2 可以看到,采用喷射磨料不会伤及毛刺以外的模压部分,也不会产生外观不良和引线框架伸长等现象,因此不会降低片式钽电容器的可靠性。

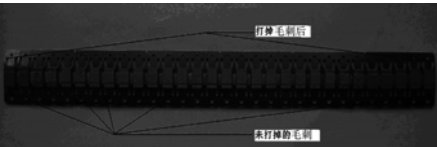


图 2 片式钽电容器上毛刺打磨前后示意图

2.3 两种磨料磨损率的比较

分别使用两种磨料(用量均为 15%)打磨 300 片片式钽电容器,两种磨料在相同条件下磨损率的比较见表 3。

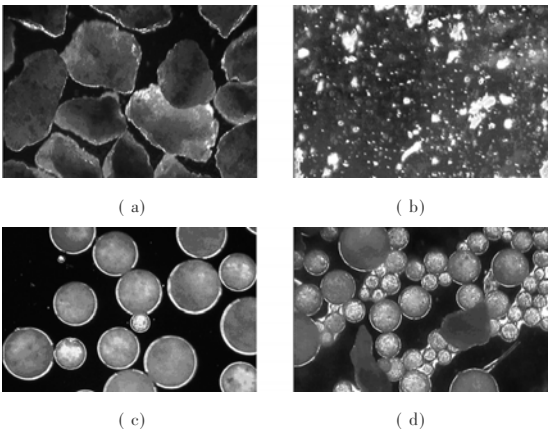
表 3 两种磨料磨损率的比较

磨料种类	磨损前堆积体积 / dm^3	磨损后堆积体积 / dm^3	毛刺存留率 / %	自身磨损率 / %
自制磨料	15	14.5	<0.5	0.5
日本磨料	17	12.5	<0.5	4.5

由表 3 知,两种磨料在相同条件下都能将毛刺基本去除,但磨料自身磨损率却不同,自制磨料磨损率为 0.5%,而日本磨料磨损率为 4.5%,显然日本磨料的损耗要大。

2.4 两种磨料磨损前后的粒子显微形状及破碎回收率比较

图 3 是两种磨料在相同试验条件下,经过 24 h 喷射打磨掉片式钽电容器元件上毛刺前后的显微照片。由图 3 不难看出,日本磨料研磨后颗粒磨损明显,并出现了破碎的情况,而自制磨料的颗粒形状变化不大,磨损程度也明显较日本磨料轻。试验结果也证明,经过 24 h 喷射试验后,日本生产的磨料回收率为 28%,而自制磨料的回收率为 82%,从而进一步说明自制磨料的耐磨性好、利用率高。



a—日本磨料磨损前; b—日本磨料磨损后
c—自制磨料磨损前; d—自制磨料磨损后

图 3 两种磨料磨损前后的显微照片

3 结论

以悬浮聚合法制备出的 $\text{UP}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 复合微粒作为喷射磨塑料,当粒子粒径为 140 ~250 μm 、密度为 $1.3 \text{ g}/\text{cm}^3$ 、用量为 15% 时,打磨环氧树脂片式钽电容器后毛刺的存留率为 1.67%,这些指标均与日本研制的磨料相当,但硬度、热变形温度、磨损率和破碎回收率均优于日本制备的磨塑料,具有较强的实

际应用价值。

参 考 文 献

[1] Mitsui Chem Inc. Novel Dry Blast Abrasive Blasting: JP, 11179663[P] . 1999-07-06.

[2] Nippon Shokubai Co Ltd. Abrasive: JP, 9324174[P] . 1997-12-16.

[3] Mitsui Chem Inc. Synthetic Resin Blast Projection Material of Superior Impact Resistance: JP, 11291262[P] . 1998-10-26.

RESEARCH ON ABRASIVE JET MEDIUM FOR DEBURRING ON RESIN
ENCAPSULATED SEMICONDUCTOR COMPONENT

Lu Gang, Wei Wuji

(College of Materials Science and Engineering, Nanjing University of Technology, Nanjing 210009, China)

ABSTRACT The compound particles of UP/Al₂O₃ were prepared by suspension polymerization and they were used as abrasive jet medium. The particle size, density, hardness, thermal deformation temperature and the sanding ability, wear rate and rate of decay in practice of the self-made abrasive material were compared with those of Japanese one. The results showed that the particle size, density and sanding ability of the self-made abrasive material were equivalent to those of Japanese one, but the hardness, HDT, wear rate and scrap rate of decay were better.

KEYWORDS UP, Al₂O₃, abrasive jet medium

一种新的增强聚酰胺产品

德国 Techno Compound 有限责任公司发布了一种新的增强聚酰胺(PA) 产品。该产品较现有材料在相同玻纤含量下具有更好的力学性能。新的 PA6 和 PA66 配方使其缺口冲击强度提高了 70%, 弯曲强度提高了 10%, 不仅可作铸模氧化铝的替代物, 而且可以用作玻纤增强芳香族 PA 的低价替代物。其典型的应用包括家用电器和工具、大型工业装备和设备建筑构件, 以及冷却水箱、扇叶和阀盖等汽车零件。

(中聚网)

南通建 PBT 装置

德国 GEA 集团的吉玛公司与兰星化学新材料公司签署合同, 将在江苏省南通市建设聚对苯二甲酸丁二酯(PBT) 生产装置。该装置将采用吉玛公司的连续低压法工艺, 其生产能力为 200 t/a, 以精对苯二甲酸和 1, 4-丁二醇为原料。所生产的聚合物将加工成工程塑料母粒。吉玛公司将提供技术和设备, 并对装置建设和开工进行监管。PBT 装置将于 2007 年第 3 度建成投产, 届时将成为我国最大的 PBT 生产装置。

(宁)

荷兰开发出特殊品级管件用 PE 树脂

荷兰 Borealis AS 公司开发出特殊品级的聚乙烯(PE) 树脂, 可供 PE100 型压力管件的注射成型。牌号为 Borstar HE3490 一 IM 的新树脂不仅具有 PE100 材料的耐高压性能, 同时具有 PE80 材料的加工性能。此外, 与传统的挤出级 PE100 相比, 新树脂具有低温注射成型的特点, 且成型周期短; 改善了临界面力学性能; 由于有易流动的特性而使表面光泽得到改善; 翘曲小, 产生边角料少。

(中聚网)

LalXeSS 公司推出两种高流动级 PBT

LalXeSS 公司推出两种高流动级 PBT, 牌号为 Poean Xtreme Flow, 可用于复杂的薄壁制件, 在 140℃ 下仍保持形状。对于含 30% 玻纤的品级, 其流动长度比通用品级增加了 30%, 循环时间缩短了 30% 以上。新材料还具有改进的

耐水解性、更高的韧性(特别是低温韧性) 及更低的密度。在电器、汽车、仪器等方面可用作插头、连接器及受到齿轮盘机械应力的制件等。由于具有较强的水解稳定性, 新材料适合于空气囊和汽车引擎仓连接器。

(中玻纤网)

朗盛公司开发出塑料/金属混合技术

为帮助汽车生产厂家开发性能更佳的车辆, 给消费者更多的环保型选择, 朗盛公司开发了“舍必得”专利——塑料/金属混合技术。

通过采用高端热塑性工程塑料, 应用塑料与金属融合的独特方式, 替代车身部分金属结构部件, 增强车辆硬度、刚性及能量吸收, 同时使车身轻量化, 节能效果更佳。据朗盛公司 Andreas Scheurell 介绍, 塑料/金属混合技术于 20 世纪 80 年代末首次提出, 目前主要用于稳定车辆前端结构部分, 如散热器、车灯及发动机锁扣等。消费者越来越倾向于节能型轿车, 只有通过采用更为轻盈、稳固的材料才能满足他们的需要。Durethan 聚酰胺是塑料/金属混合技术应用的锚固材料。朗盛公司采用注射成模流程将热塑性树脂二次成型在金属冲压件上, 制成的部件可用于生产车辆前端结构、座椅及其它部件。该技术成熟, 已广泛应用于 60 多个车型的结构部件, 使消费者拥有广泛的选择。

此类材料也被用于其它领域。其效率高、结构稳固, 给生产厂商和工程师提供更多的设计空间。朗盛公司研发的塑料/金属混合技术同样适用于家具、电器、鞋类、飞机结构件、手工工具和农用设备等的制造。

(中聚网)

美国研制成功塑料消防救生袋产品

美国西格玛医学实验公司新研制成功一种名为“安全出路”的灭火救生用品。它可以减少因被浓烟窒息所导致的火灾伤亡事故。这种“安全出路”救生袋实质是个透明的塑料袋, 使用者将它套在头上, 可以避免吸入浓烟, 同时袋内的清洁空气足以让人呼吸 7 min 之久, 以便逃生。该救生袋在 177℃ 下不会熔化。

(卓创资讯)