

功率电子

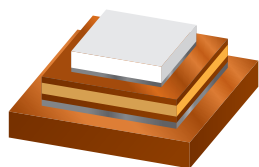
Argomax® 烧结工艺解决方案
出色的功率循环耐久性



经过工程化精心设计的烧结材料和独特的工艺, 为功率电子实践所有可能的设计。

Argomax产品组合能够:

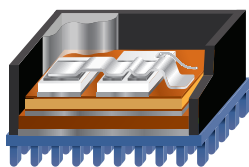
- 利用专有纳米粒子技术实现低压烧结
- 平面涂布实现封装体粘接烧结
- 独特的薄膜形式, 适用于芯片、夹片和箔片粘接
- 晶圆级烧结芯片粘接薄膜
- 定制粘接层厚度的烧结预成型片
- 裸铜基材上的烧结



DAS

芯片粘接 烧结

- 芯片级覆膜, 实现精确芯片放置
- 覆膜预切晶圆的高产量烧结
- 涂布和印刷用烧结银膏



TAS

顶部粘接 烧结

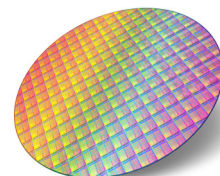
- 覆膜“准备好烧结”夹片
- 使用烧结膜片进行在线覆膜
- 用于铜箔覆膜的薄膜



PAS

封装体粘接 烧结

- 从小面积封装体到大面积模块的烧结
- 高产量的平面涂布/印刷银膏和预成型银片
- 与模制套件兼容的低压烧结



WAS

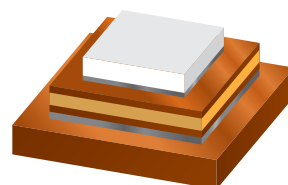
晶圆覆膜粘接 烧结

- 烧结膜覆膜, 实现高产量芯片粘接
- 覆膜晶圆的标准晶圆切割
- 覆膜芯片最小化芯片间距

DAS - 芯片粘接烧结

为什么？ 烧结膜粘接技术能为许多高功率开关应用（如牵引逆变器等）提供了许多关键的优势。事实证明，用Argomax烧结材料代替焊料可将功率循环耐久性提高15-30倍。Argomax还可通过创建高效热路径，在相同的芯片温度升高的情况下，使开关电流增加50%以上。

向宽能带间隙设备的转化也给开发人员带来了挑战。在功率循环期间，硅芯片会出现一些形变，从而导致芯片附着材料上的总应变减小。相比之下，碳化硅(SiC)非常坚硬，由于芯片温度大幅上升而导致的几乎所有应变都直接作用于芯片粘接层上。



烧结后的芯片粘接

		Si	SiC-4H
热膨胀系数	ppm/K	3	4.3
杨氏模量	GPa	162	501

左图所示，碳化硅的硬度（模量）大约是硅的3倍。

怎么做？ Argomax提供烧结膏和烧结膜以支持大量的芯片粘接工艺。我们的芯片粘接膜可将加热芯片与膜贴覆在一起，然后将其直接放置好并烧结到DBC基板或铜引线框架上。

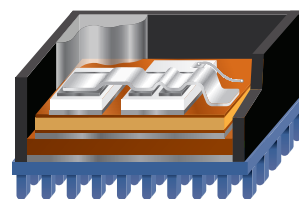
Argomax银膏可用于网板印刷和平面涂布，支持芯片粘接。芯片可放置在湿润银膏上，无需助粘剂。干燥后，可以并行烧结多个模块或基板。

Argomax明显更高的功率循环耐久性使其成为至关重要的材料，从而有望实现更高的电流密度和更低的碳化硅开关损耗。

TAS - 顶部粘接烧结

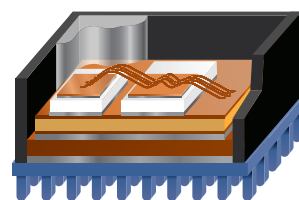
为什么？ 上一代功率设备的可靠性测试结果表明，导致失效的两个主要原因是芯片粘接焊料疲劳和邦线脱离，这都是材料热膨胀系数差异引起的应变以及开关过程中温度波动的结果。

烧结材料芯片粘接解决了焊料疲劳问题，但是只有消除了传统的铝线键合失效，才能真正实现烧结来提高产品耐久性的真正能力。



烧结后的芯片顶部粘接

怎么做？ 在新一代设备中，芯片的顶部粘接采用烧结夹片或烧结铜箔覆膜。夹片通常由镀银铜或纯银制成，覆膜并烧结到芯片顶部。而铜箔可以先覆膜，然后烧结到芯片顶部，以支持升高的可靠性和电流密度。有预贴覆Argomax薄膜的夹片和铜箔，为完整的烧结解决方案提供了就绪的互连组件。

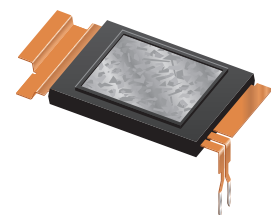


烧结后的铜箔覆膜

PAS - 封装体粘接烧结

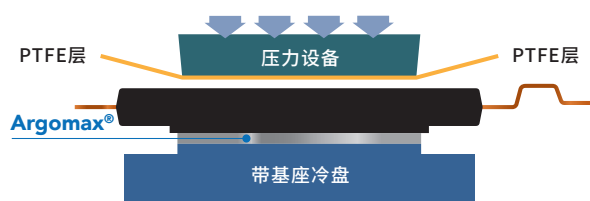
为什么？ 从芯片到散热器，整体热阻 (RTH) 最重要的贡献因素是互连材料（包括热界面材料/TIM），这些材料可占总值的50%以上。通过较薄的高导电压力烧结层代替热界面材料或焊料，整体热阻降低了10-15%。这一变化还通过管理封装体与散热器之间的应力和翘曲来提高可靠性。

怎么做？ 一种能大面积涂布的烧结解决方案，可在不到20秒的时间内将 Argomax 银膏加载到整个逆变器上。银膏可确保封装体和基板之间紧密接触，防止翘曲，能在低压下烧结（以避免模塑封装体的破裂）。基于专有纳米粒子技术的 Argomax 是能将封装体封装到散热器上唯一可行的烧结方案。



具有烧结能力的功率封装体

由于 Argomax 材料具有较低的压力、较低的温度和更快的烧结时间，因此可以成功地模塑功率封装体进行烧结。

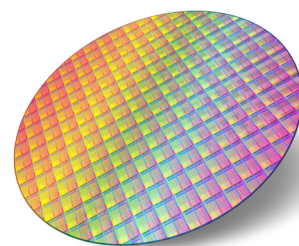


封装体烧结工艺

WAS - 晶圆覆膜粘接烧结

为什么？ 通过将整个晶圆与 Argomax 薄膜贴覆在一起，然后可以利用标准的晶圆切割设备，将烧结芯片粘接材料有效地集成到现有的分立封装体工艺中，从而实现高生产吞吐量。大面积 Argomax 薄膜贴覆也已用于晶闸管粘接和晶圆之间的粘接。

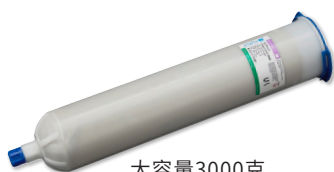
怎么做？ Argomax 预切膜可与直径最大为12英寸的晶圆兼容。在自动晶圆处理设备上加热和加压，将薄膜贴覆到晶圆（或基板）上。薄膜贴覆后，将晶圆切成单独的芯片。然后，可以通过不同的工艺和设备选项-热粘、冷粘和直接烧结将这些芯片（带有预贴覆的 Argomax 薄膜）装配到基板上。



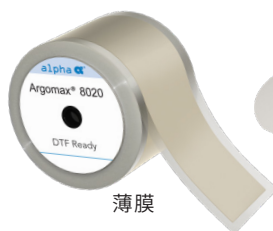
半导体晶圆



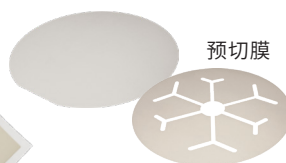
印刷焊膏



大容量3000克
支装点胶焊膏



薄膜



预切膜



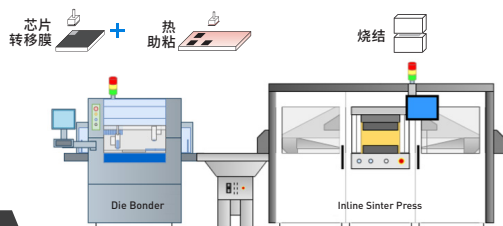
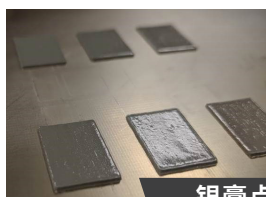
预成型银片

功率电子

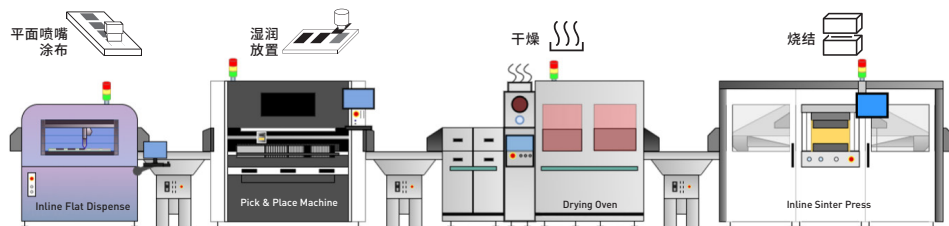
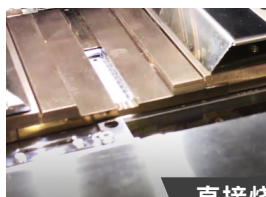
Argomax® 更灵活的工艺流程



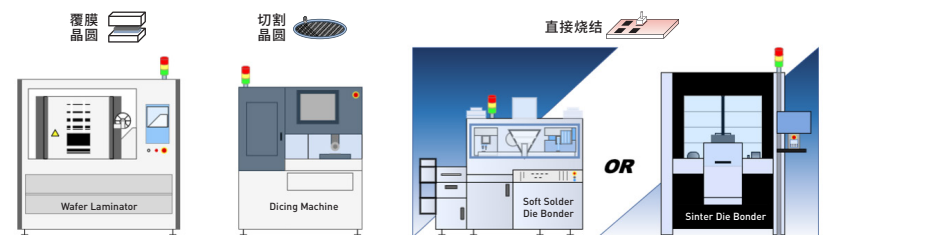
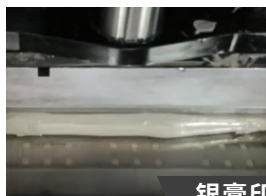
DTF - 芯片转移膜



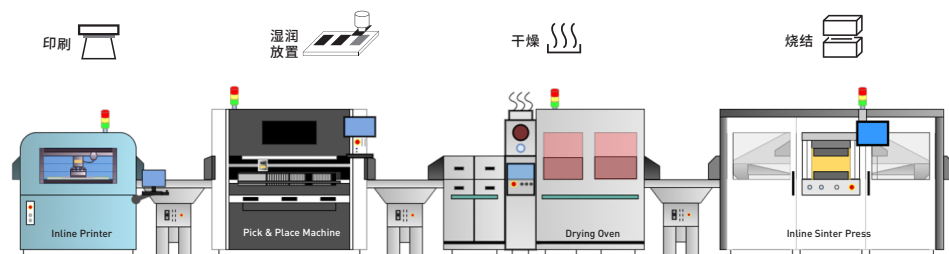
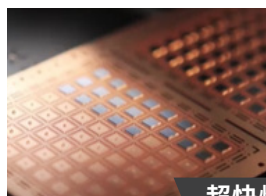
银膏点胶



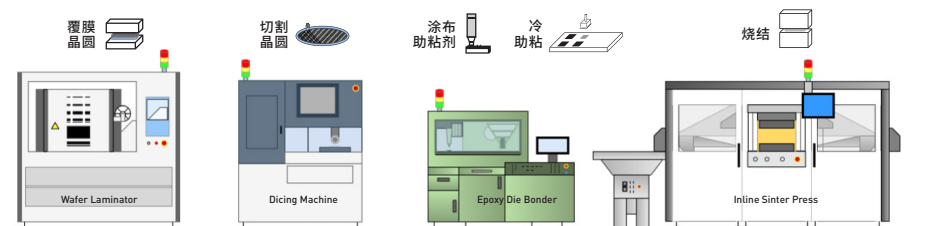
直接烧结



银膏印刷



超快烧结



techinfo@macdermidalpha.com

macdermidalpha.com

ALPHA is a product brand of MacDermid Alpha Electronics Solutions. © 2024. MacDermid, Inc. and its group of companies. All rights reserved. "(R)" and "TM" are registered trademarks or trademarks of MacDermid, Inc. and its group of companies in the United States and/or other countries.