Advanced Composite 「用新材料支持地球的基础建设」

Advanced Composite：您解决困难路上的伙伴

挑战产品的使用寿命长久化、生命周期・成本最佳化、SDGs等课题！

什么是液态模锻

将熔融态或半固态金属注入铸模，施加机械压力使之凝固的一种**高压铸造工艺**的衍生工艺技术。

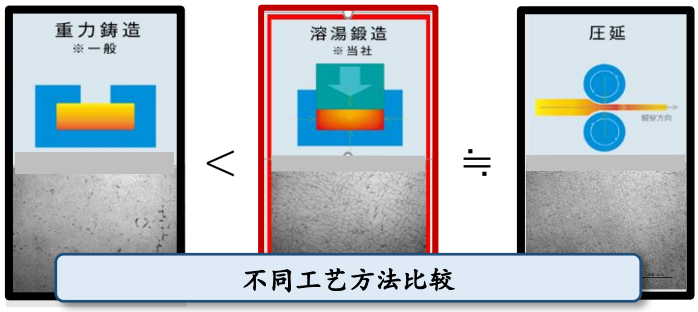
液态模段的特点

- 疲劳强度高
- 内部组织致密
- 内部缺陷少
- 可实现异种材料间的复合化、接合
- 可对应不同成分铝合金
  - ☞ 塑性变形材料(1000～7000番)
  - ☞ 压力铸造材料(ADC)
  - ☞ 铸造材料(AC)

各种成形方法

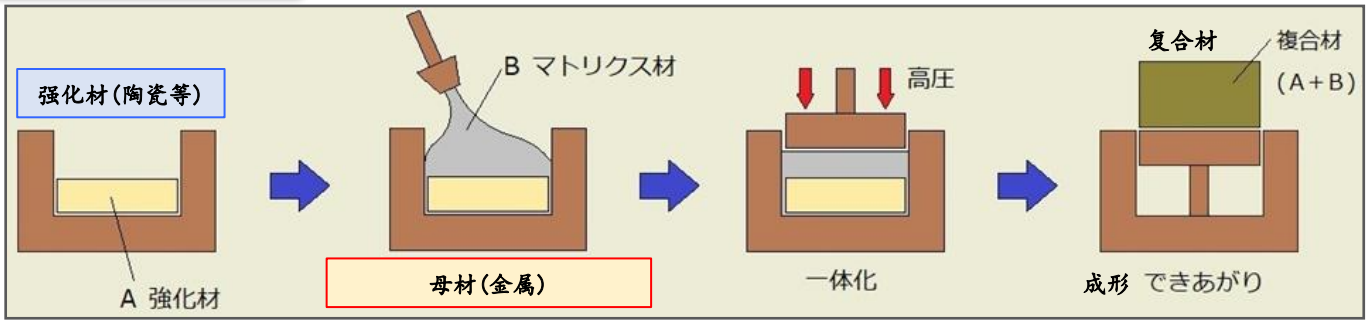
- 锻造法
- 轧制法
- 挤压法
- 铸造法
  - ☞ 重力铸造法
  - ☞ 压力铸造法
  - ☞ **高压铸造法**

1500t 高压压铸机



复合化技术

通过液态模锻工艺，使异种材料一体化，使复合材料的性能最优化



应用建议（轻量化挑战）
＜材料名＞　Albolon、AlSiC、Alcon
① 汽车・飞机 ☞ 燃油费/移动距离提升・耐久性提升
② 半导体制造装置 ☞ 精度/控制提升・设备维护少
③ 机器人 ☞ 控制提升・耗电降低・耐久性/运转性提高

应用建议（散热性挑战）
＜材料名＞　ACM、AlSiC
① 汽车・摩托车 ☞ 性能提升・可靠性提升・寿命长
② 家电・IT机械 ☞ 小型高性能化・高散热・可靠性提升
③ LED照明 ☞ 性能提高・高散热・寿命长・设备维护少

AC-Albolon

陶瓷-铝复合材料

兼备铝「轻」和铸铁「强度」特性的新材料

开发背景

各种各样的材料被应用在我们日常生活中。在车用材料方面，随着近年来人类对环境的重视，减排、轻量化变得越来越重要。使得铝的采用逐渐增加。为了提高材料的强度、硬度和韧性等机械性能，往往向金属中加入其他合金元素使之合金化。然而，即使合金化后的金属材料，某些性能也不能得到很大的提升。因此，当我们想得到一种既有铝合金的轻量性又有钢铁材料那样的高弹性模量的材料时，单纯依靠单一材料的合金化则很难解决需求。其解决办法为使材料复合化，即“复合材料”。我们通过对陶瓷粉末和铝合金材料的复合化，开发出了具有上述优良性能的新材料。

材料简介

- 与铝相当的**轻量性**
- 与铸铁相当的**抗拉强度**和**弹性模量**
- **低的热膨胀系数**
- 可用硬质合金刀具进行**切削加工**

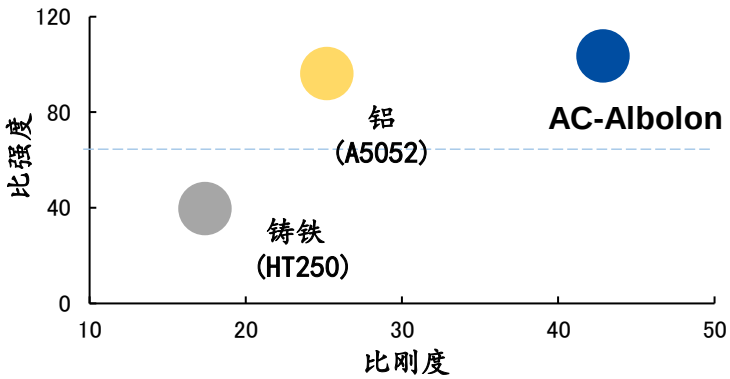
特点

AC-Albolon适用于旋转体、高速驱动部件。由于在保证强度的同时又使零部件达到了轻量化，使得设备整体小型化，总成本得到了降低。

物理特性

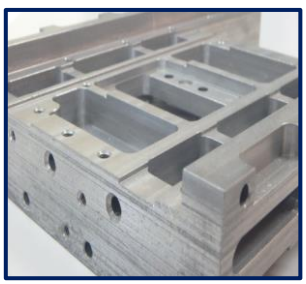
物理特性	AC-Albolon	铸铁 (HT250)	铝 (A5052)
密度[g/cm³]	2.8	7.3	2.7
抗拉强度[MPa]	290.0	290.0	260.0
弹性模量[GPa]	120.0	127.0	68.0
热膨胀率[ppm/K]	12.0	12.0	23.8
导热系数[W/m·k]	77.0	50.0	137.0

比强度和比刚度对照

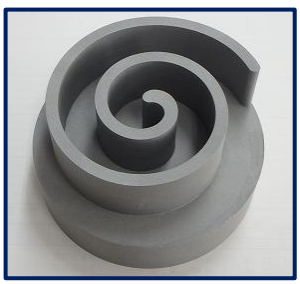


应用实例

回流焊定位治具



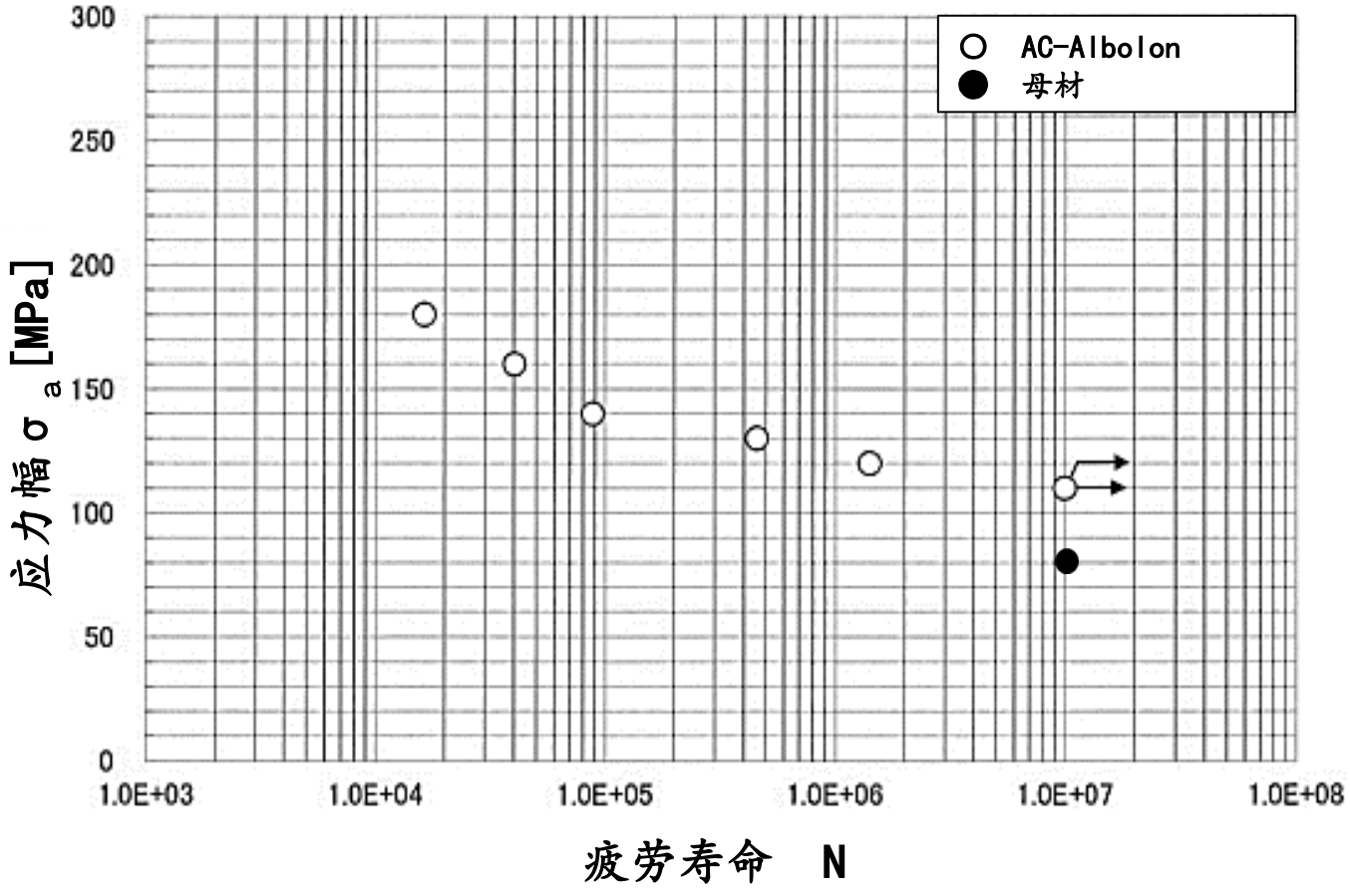
电子设备制造部件



压缩机用部件

Advanced Composite 株式会社
https://advance-composite.co.jp/

AC-Albolon与母材的疲劳特性对比



AC-Albolon的疲劳强度（10^7次未破坏；n=2）为110MPa、
高于母材的90MPa。

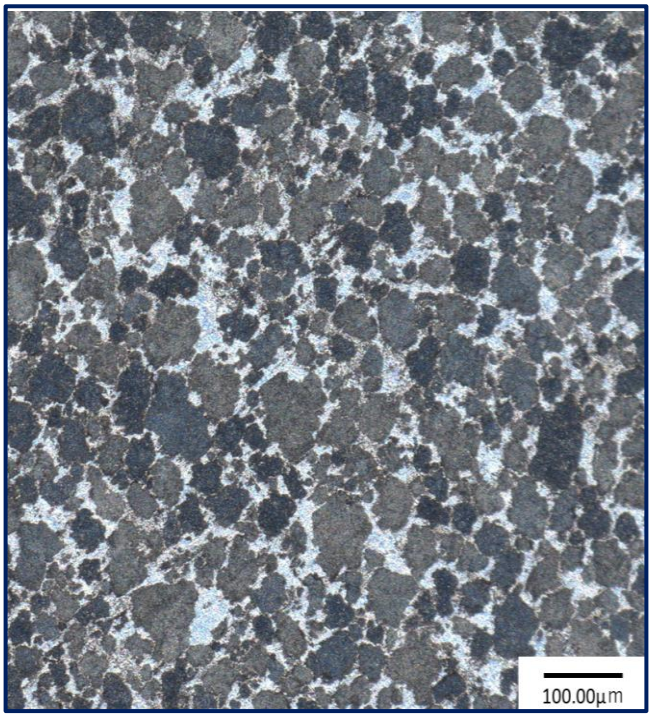
物理特性

	AC-Albolon
母材	铝合金
强化材料	硼酸铝
强化材体积分数[%]	40
密度[g/cm³]	2.8
抗拉强度[MPa]	290
弯曲强度[MPa]	370
弹性模量[GPa]	120
比热[J/(kg·K)]	1.0
导热率[W/m·K]	77.0
热膨胀系数[ppm/K]	12

专　利

特许第6837685号
6821207号、6681079号

微观组织



ACM-io

石墨-铝复合材料

高温变形量小、热导率高的新材料

材料简介

- 高热导率
- 低线膨胀系数/热变形
- 耐热循环性
- 与石墨相当的轻量性
- 高于石墨的强度

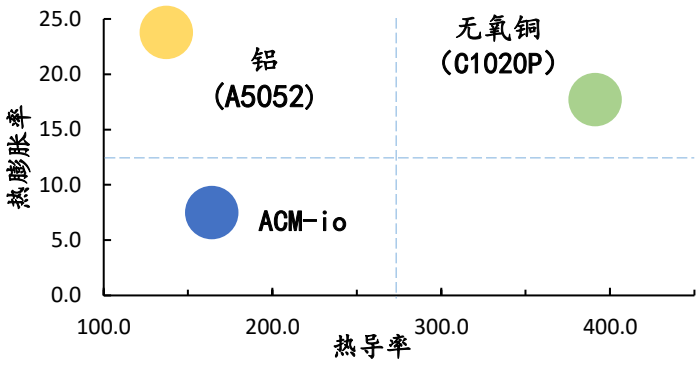
特点

我公司成功研发出了难以复合化的石墨-铝复合材料。代表材料的名称为ACM-io。适用于具有高热导率及高温下高尺寸精度要求的零部件的生产制造。由于耐热循环性强、可抑制部件的劣化，其使用寿命高于石墨材料。另外，可对ACM-io材料进行表面处理，与石墨材料相比，大大减少了使用过程中的烟尘的产生。

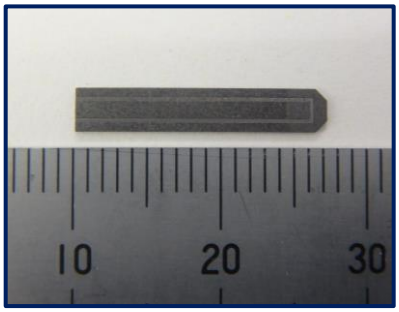
物理特性

物理特性	ACM-io	铝 (A5052)	无氧铜 (C1020P)
抗拉强度［MPa］	70	260	265
弹性模量［GPa］	16.0	68.0	-
热膨胀率［ppm/K］	7.5	23.8	17.7
热导率[W/m·K]	164.0	137.0	391.0
密度［g/㎤］	2.1	2.7	8.9

热膨胀率与热导率的对比



应用实例



医疗领域设备零部件

回流焊治具

放射线检测器用部件

ACM-io表面处理（XDP镀层）

与以往的三价铬镀层相比，改善了镀层（液）的分散能力、可以对应具有复杂形状的部件。

◎主要特点

・镀液不使用有毒的六价铬，环境污染小。
・可得到银灰色、黑色等镀层，具有高品质感。
・与以往的三价铬相比，镀液的分散性提高20%,可对应具有复杂形状的部件的镀膜。
・通过结合基底层的无电解镀Ni-P，是镀膜厚度在0.1μm～0.3μm左右，可适用于对尺寸要求高的零件。

◎主要用途

・外观装饰
・防止表面对钎料等粘黏的部件
・对耐腐蚀性有要求的部件

※可进行镀膜的材料：钢铁材料(包含不锈钢)、铜及铜合金、铝及铝合金（采用无电解镀Ni-P作为基底层）。

◎镀层的主要性质

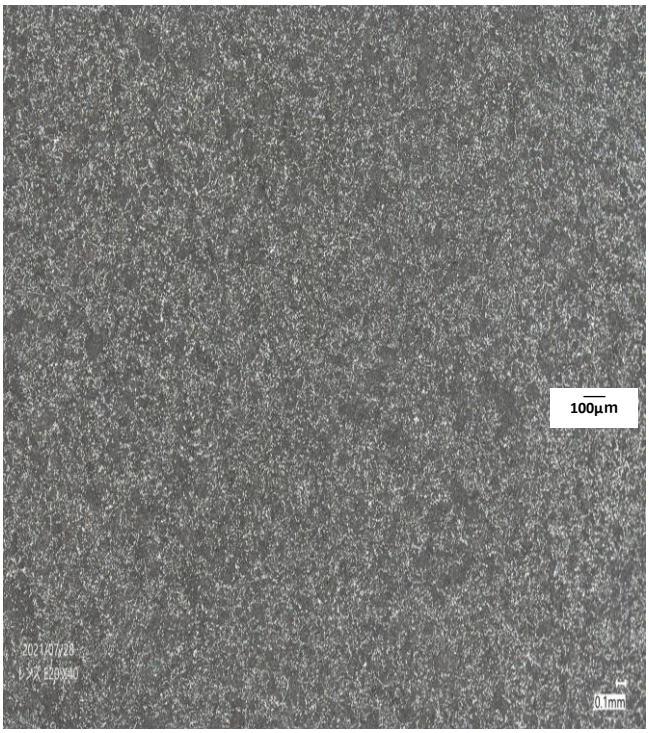
成分	Cr：約60%　其他：約40%
硬度（Hv：）	约800
结晶状态	非晶态

我公司采用着如上所述的表面处理

物理特性

	ACM-io
母材	铝合金
强化材	石墨
强化材体积分数[%]	85
密度[g/cm³]	2.1
抗拉强度[MPa]	70
弯曲强度[MPa]	93
杨氏模量[GPa]	16
比热[J/(kg･K)]	0.8
热导率[W/m･K]	164.0
热膨胀率[ppm/K]	7.5

微观组织



专　利

申请中

回流焊定位治具

石墨-铝复合材料/陶瓷-铝复合材料

应用于回流焊工艺的新材料

ACM-io 材料简介

- 线膨胀系数小
- 耐热循环性
- 轻量高强度
- 寿命长

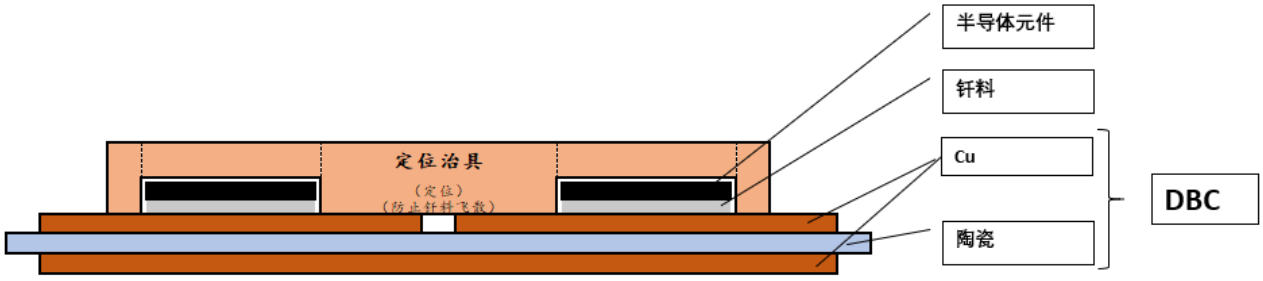
AC-Albolon材料简介

- 与铝相当的轻量性
- 与铸铁相当的抗拉强度和弹性模量
- 低热膨胀率
- 可用硬质合金刀具进行切削加工

特点

我公司开发出了作为碳素治具的取代品的ACM-io治具和作为SUS治具取代品的AC-Albolon治具。将碳素治具更换为ACM-io治具后，提高了耐热循环性，抑制了部件的劣化。由于线膨胀系数降低，回流焊过程中的热变形量得到降低，使尺寸精度得到提高。通过表面镀膜处理，大幅度减少了使用过程中烟尘的产生。将SUS治具更换为AC-Albolon治具后，在保证了强度的同时，重量得到了降低，使系统小型化，整体成本得到了减少。此外，即使不进行表面处理，也不会粘黏钎料。

功率模块的断面结构图

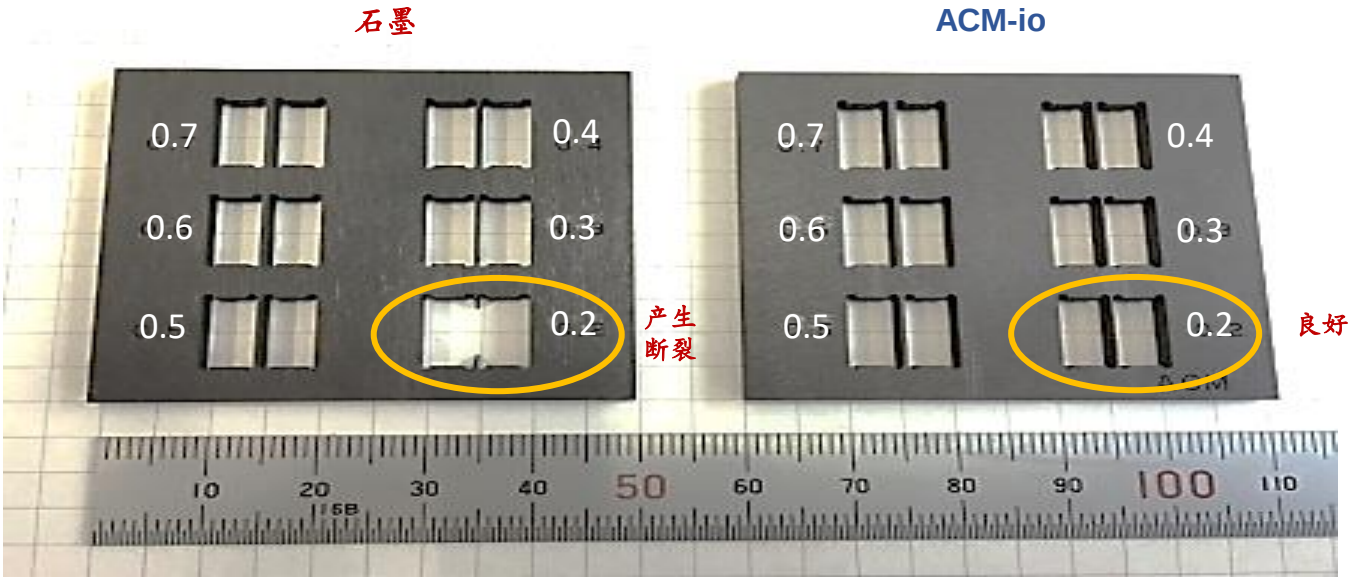


物理特性

物理特性	ACM-io	AC-Albolon	铝（A5052）	石墨(CIP)
抗拉强度［MPa］	70.0	290.0	260.0	27.0
弹性模量［GPa］	16.0	120.0	68.0	10.8
热膨胀率［ppm/K］	7.5	12.0	23.8	4.5
热导率[W/m·K]	164.0	77.0	137.0	128.0
密度［g/cm³］	2.1	2.8	2.7	1.8

ACM-io治具的薄壁件加工

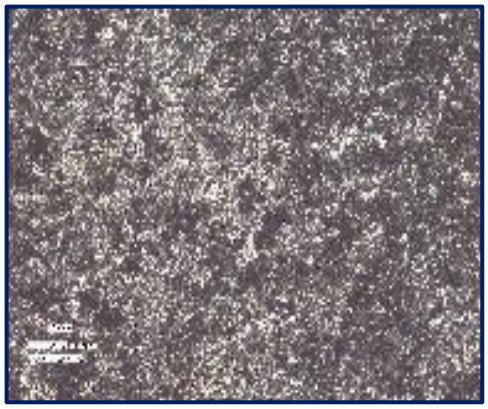
机械强度提升，薄壁处的尺寸限度降低（更薄）



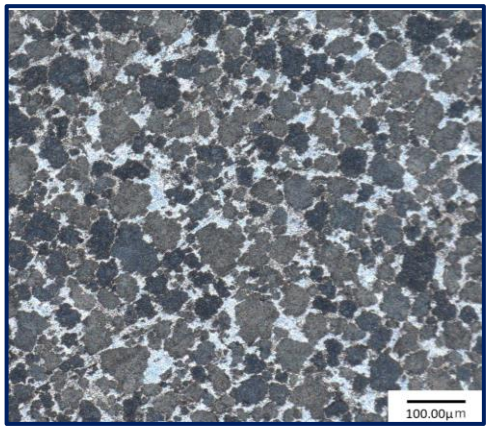
物理特性

	ACM-io	AC-Albolon
母材	铝合金	铝合金
强化材	石墨	硼酸铝
强化材体积分数[%]	85	40
密度[g/cm³]	2.1	2.8
抗拉强度[MPa]	70	290
抗弯强度[MPa]	93	370
杨氏模量[GPa]	16	120
比热[J/(kg·K)]	0.8	1
热导率[W/m·K]	164.0	77
热膨胀率[ppm/K]	7.5	12

微观组织



ACM-io



AC-Albolon

专利号

ACM-io

申请准备中

AC-Albolon

特许第6837685号

特许第6821207号、特许第6681079号