

Mar. 2021

## “实现MLCC的小型化和大容量化的技术” 其关键在于材料的精细化！ 从材料开始自主研发的理由何在？

随着电子设备的小型化和高性能化，需要更高规格性能的MLCC（Multilayer Ceramic Capacitor，多层陶瓷电容器）。尺寸更小、静电容量更大——。如何兼顾相反的要求？这次将聚焦MLCC的生产工艺，以及实现小型化和大容量化的“材料技术”。

## 01 MLCC的基本结构与生产工艺

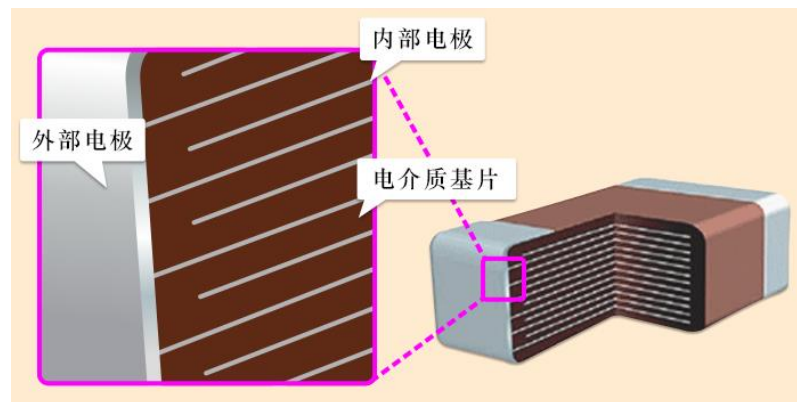
由于IoT、5G、ADAS（Advanced Driver-Assistance Systems，高级驾驶辅助系统）化，MLCC（多层陶瓷电容器）的需求不断扩大，并且需要不断提高规格。

例如，高规格的智能手机上封装了1,000多个MLCC，预计今后由于性能提高，封装数量还会增加，因此要求在不降低静电容量（可以储蓄的电荷量）的情况下实现小型化。也就是说，要求MLCC在同样尺寸下实现大容量化，在同样容量下实现小型化，扩充产品阵容。

如何实现MLCC的小型化和大容量化？其答案的关键在于本次主题“材料精细化”，为了深入理解，首先介绍MLCC的基本结构与生产工艺。

### <基本结构>

“MLCC=多层陶瓷电容器”，顾名思义，就是将多个以陶瓷为原料的电介质基片与内部电极相互叠合而成的多层结构。

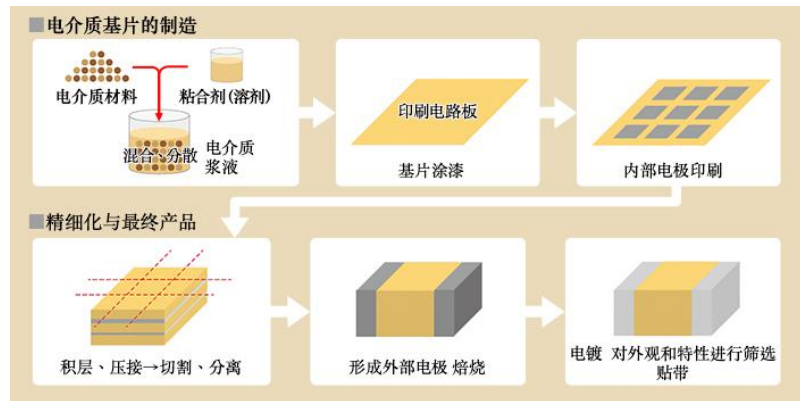


▲MLCC截面图与多层结构示意图

太阳诱电的产品阵容，从长0.25×宽0.125×高0.125mm的极小尺寸到业大容量的1,000uF（长4.5×宽3.2×高3.2mm），品种齐全，能够满足各种需求。这项技术是通过降低叠合电介质基片厚度（低于1微米：头发粗细的1/100左右）并准确叠合起来（最多叠合1,000片以上）的技术实现的。

## <生产工艺>

MLCC的生产工艺是由材料技术、印刷技术、积层技术构成的。

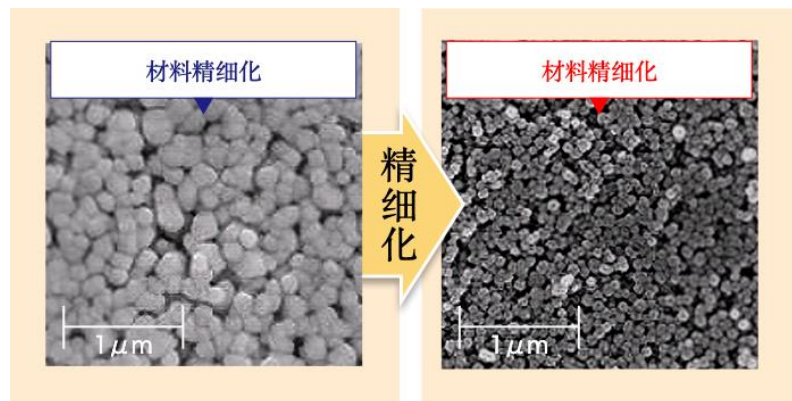


▲MLCC生产工艺示意图

MLCC虽然可以通过叠合更多的电介质基片来实现大容量化，但是MLCC的厚度也会相应增加。另一方面，要想同时实现小型化，就必须制作更薄的优质电介质基片。于是，降低基片厚度就需要“材料技术=精细化”。

## 02 小型化和高性能化的关键在于“材料精细化”

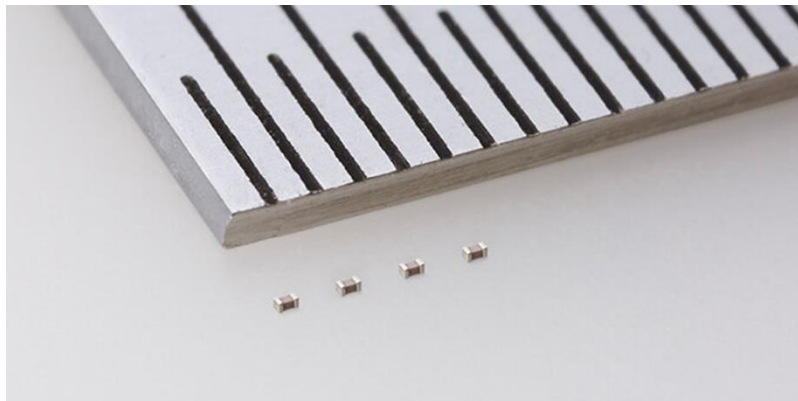
材料精细化是将“电介质陶瓷”变成纳米级微粒，可谓关系到后续的工序和质量的一项重要技术。



▲精细化前后的颗粒对比  
通过精细化提高了密度

其实材料精细化并不只是缩小颗粒即可这么简单，“均匀缩小为颗粒尺寸”的技术不可或缺。因为颗粒尺寸如果参差不齐，静电容量会因为密度不够而下降，不再均匀地保持电介质基片的厚度等，无法达到本来要求的性能标准。

即便是 $1\ \mu\text{m}$ 厚的电介质基片，如果叠合1,000多片，最终误差也会变大，因此如何能以高精度实现材料精细化，既是制造商的技术实力，也是决定MLCC的性能和质量的关键。



▲太阳诱电生产的小型形状MLCC  
材料精细化有助于实现该尺寸（长 $0.25\times$ 宽 $0.125\times$ 高 $0.125\text{mm}$ ）

## 03 从材料开始自主研发的理由何在？

太阳诱电进一步磨练创业以来培养起来的核心技术，为了创造有助于电子设备进步的电子元器件，从材料研发开始进行产品化，不断研发满足市场需求的产品。为了满足市场和客户的各种需求，今后我们仍将继续提升“材料技术”。

（Mar. 2021）