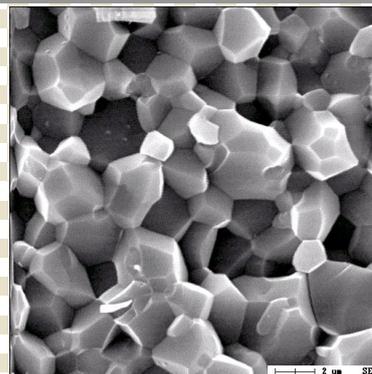


高纯度氮化铝粉末 TOYALNITE®



东洋铝业株式会社
 日野制造所
 电子功能材事业本部 技术开发部
 杉田 健男



氮化铝烧结体的 SEM 图像

【1. 序言】

氮化铝的最大特征是不导电（绝缘性），但是却可以像金属一样导热（高导热性）。金属的自由电子可以导电和导热，具有导电性的同时，其导热性也比其他物质要高。因为氮化铝没有自由电子，所以不能导电。但是它具有像钻石一样的结晶结构（图 1、图 2），非常硬，并且结晶的晶格振动容易传递，所以具有可以与金属铝相当的导热系数。（表 1）

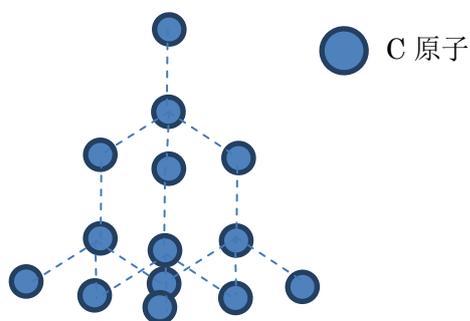


图 1: 钻石的晶体结构

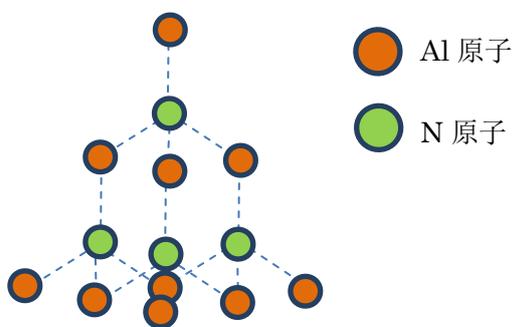


图 2: 氮化铝的晶体结构

表 1: 各种材料的导热系数

氮化铝	140~250
铜	386
铝	204
铁	67
矾土	30
钻石	1000~2000
环氧树脂	0.2

（单位：W/mK）

因为其具有“虽然不导电但是会导热”的性质，所以被用于输出高发热量大的电源模块以及 CPU 等半导体零部件的基板及散热零部件。最近，也被用作 LED 的基板及散热部位等。

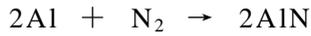
除此以外，因为其还具有对等离子体的耐腐蚀性较好的性质，所以也被用到了使用等离子体的半导体的制造装置中。

另外，颗粒较粗的氮化铝，不通过烧结，直接与树脂及橡胶或油等进行混合，作为改善散热性的填料使用。另外还被运用到了电子零部件用的垫板及散热用粘贴剂等中。

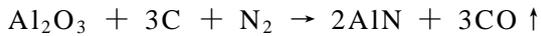
【2. 氮化铝粉末的制造方法】

制造氮化铝粉末主要有两种方法。

一种是将金属铝的粉末在氮气环境中进行烧结合成的直接氮化法



另外一种是将氧化铝粉末中混入碳粉并在氮气中加热至高温进行还原的还原法



本公司生产有铝粉。可以提供各种纯度及粒度的铝粉。将这些铝粉作为原料通过直接氮化法制造各种各样的氮化铝粉末。

使用直接氮化法合成的氮化铝会结成块状。将该块状氮化铝经过几道粉碎工序，加工成平均颗粒直径为 $1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 的粉末状。
(表 2)

另外，作为可以省去用户的料浆生产工序的喷雾干燥粉（于助剂和树脂混合后制成的作为成型用的颗粒粉），也作为冲压成型用产品而展开业务。（表 3）

表 2：氮化铝的物性表

产品编号	含氧量 (wt%)	D50 (μm)	Ca (ppm)
TM	0.8	8	-
MF	1.3	2.5	-
JC	1.0	1.3	-
JD	1.0	1.3	200

表 3：喷雾干燥粉物性表

产品编号	D50 (μm)	备注
MFG	80	在原料粉末中使用 MF 等级
JCG	81	在原料粉末中使用 JC 等级
JDG	82	在原料粉末中使用 JD 等级

【3. 本公司的氮化铝的特征】

基板等烧结用的氮化铝因为杂质多，导致导热系数差，在这些用途中通过使用 4N（99.99%）的高纯度铝原料，向客户提供将会给导热系数产生不良影响的金属杂质均降低至 10ppm 以下（Fe 为 20ppm 以下，Si 为 40ppm 以下）的高纯度氮化铝。

另外，在这些粉碎过程中制造的氮化铝粉末的粒度分布范围较宽。由于粒度分布范围宽，所以可以提高烧结体的强度。

这是因为粒度有偏差，剪切应力发生作用时，破裂面不会沿直线前进，**应力**会被分散。

【4. 结束语】

基于上述特点，现在，该产品被用作混合动力汽车用的高输出电子零部件基板用原料。今后我们还会继续努力，使其正式用作 LED 用的基板用原料。