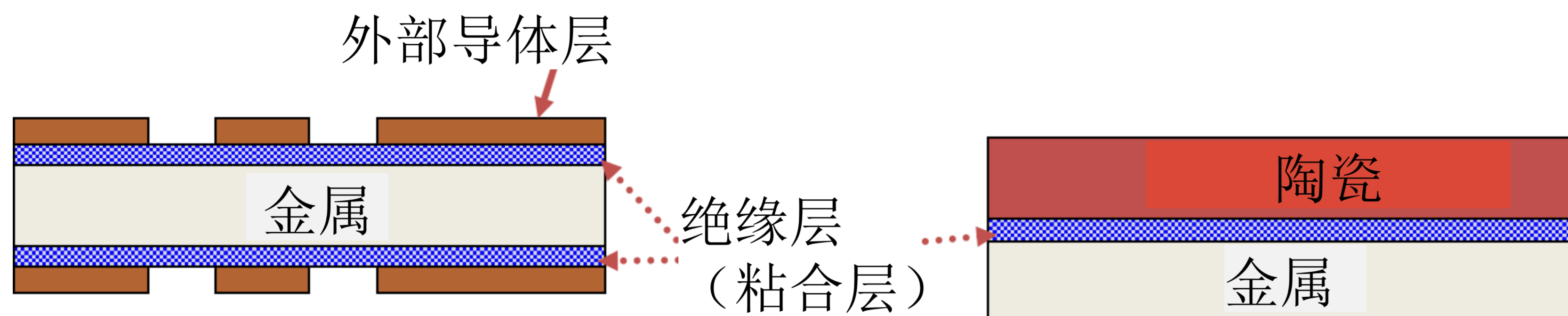


具有300℃下长期耐热性的
高散热、高绝缘膜涂层技术
~以确立面向下一代功率半导体的电路基板制作技术为目标~

面向下一代功率半导体的高耐热、高散热电路基板的制作技术

下一代功率半导体用电路基板

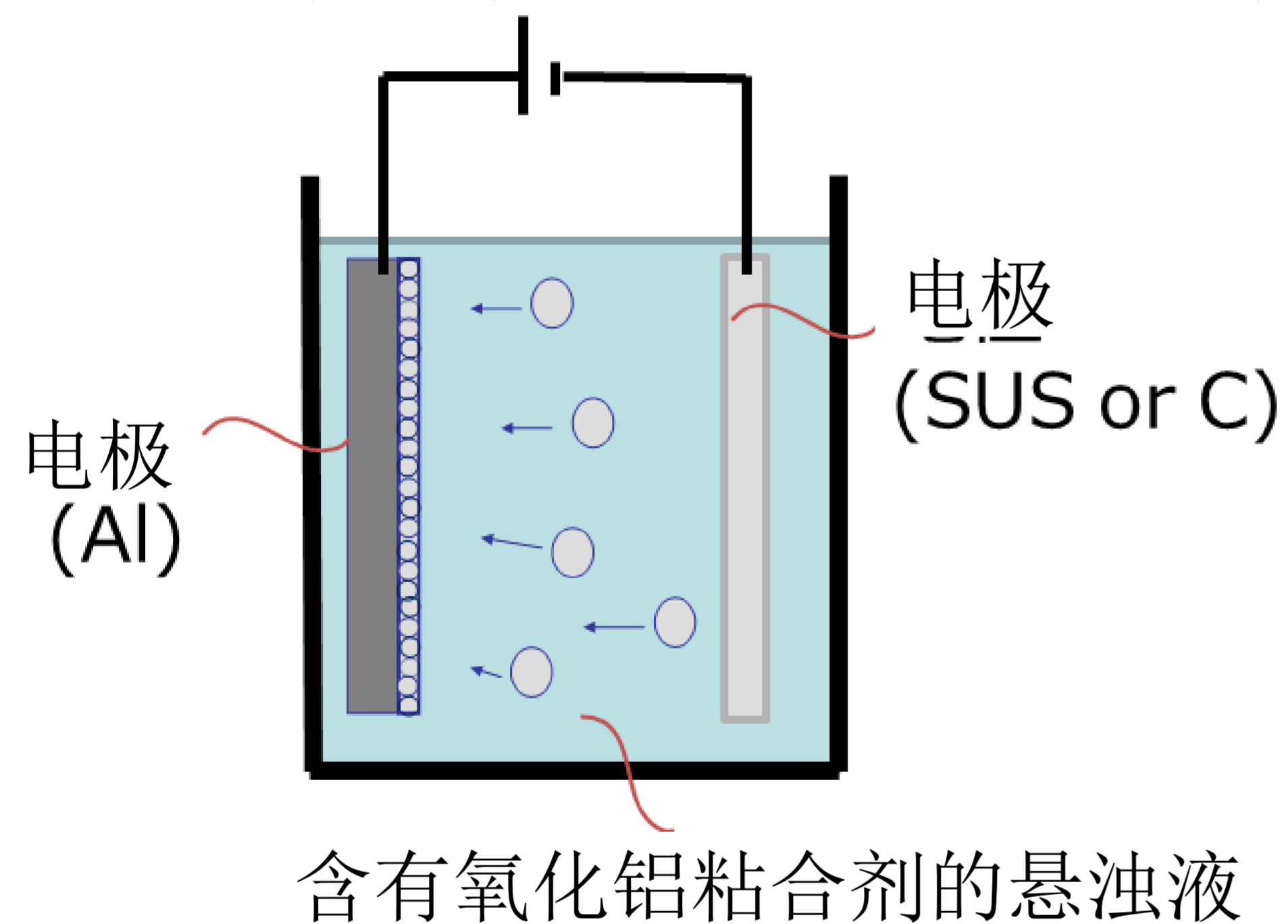


绝缘层（粘合层）需要具备高耐热性、高热导率以及维持不同金属之间粘合状态的应力松弛性能

⇒力求通过以有机无机混合物作为粘合剂的电泳沉积法来实现

电泳沉积法

液体中带电状态的陶瓷粒子和树脂，通过电场的作用沉积在电路基板上

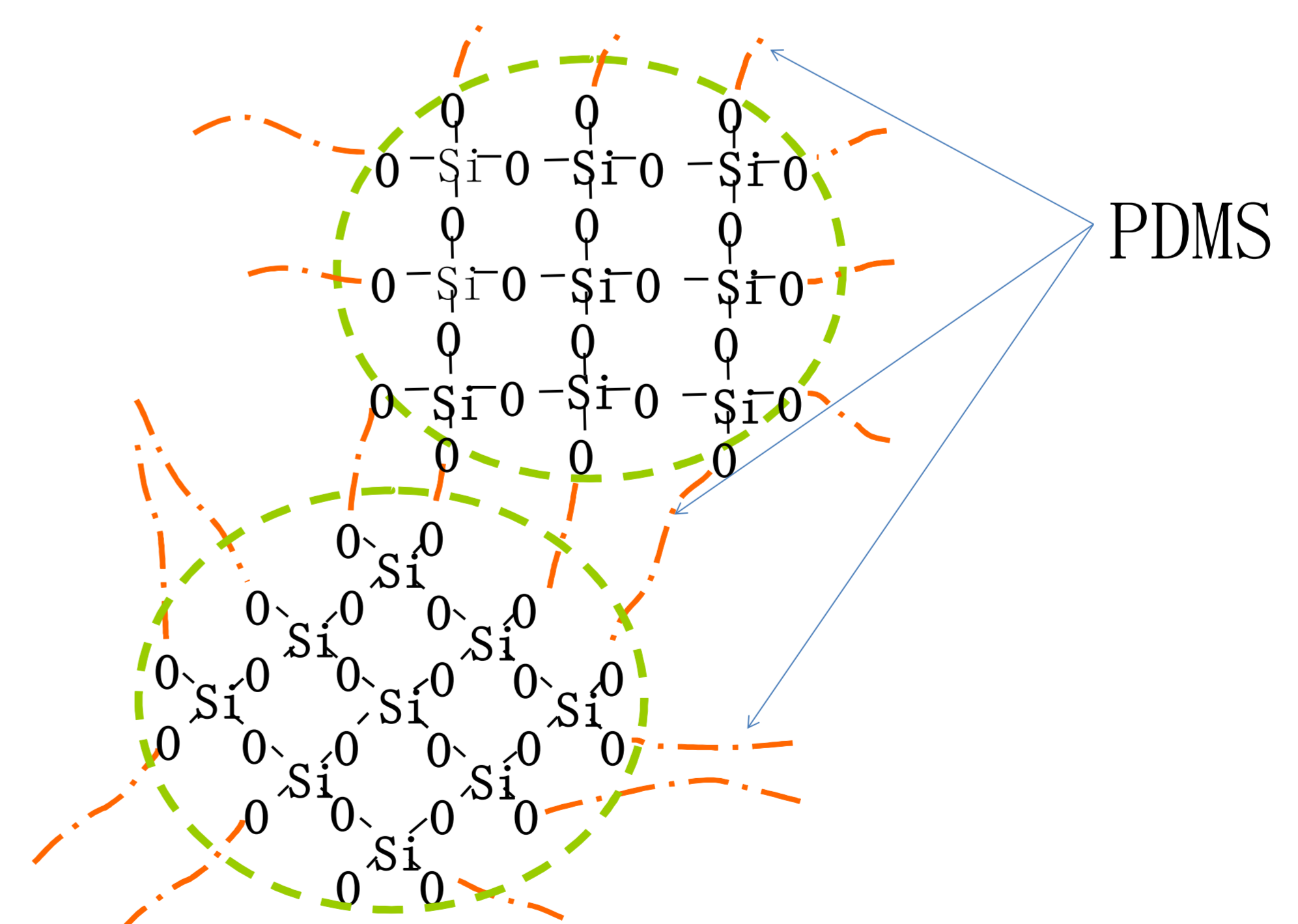
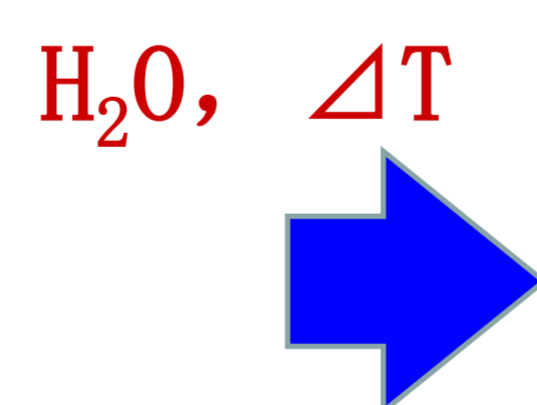
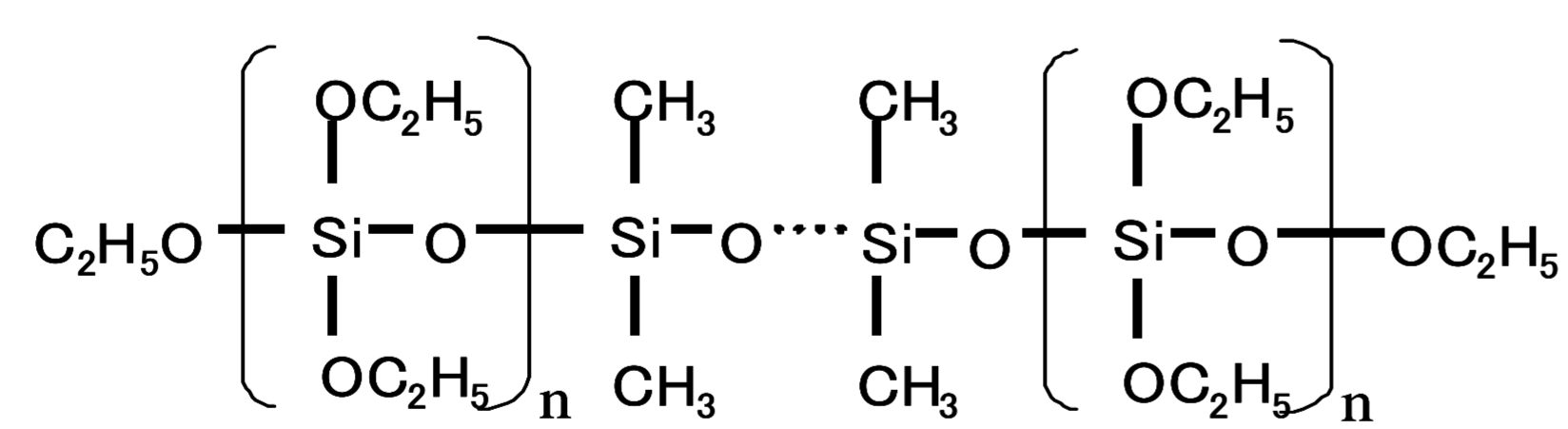


沉积膜与金属电路基板之间的热应力

⇒很难形成致密的陶瓷高占有率膜
⇒很难实现高绝缘、高散热

新技术中

采用聚二甲基硅氧烷（PDMS）类有机无机混合物材料作为粘合剂



在PDMS的末端导入硅酸乙酯基团形成的改性PDMS

可通过主链的长度（分子量）来控制固化体的柔软性与耐热性

固化体具有高耐热性（持续200℃，短时间400℃以上）与柔韧性

PDMS类有机无机混合物

⇒可形成同时具备高绝缘性、高热导率与高耐热性的绝缘膜

● 本技术的特征

采用新技术的沉积膜特征

① 高绝缘、高散热

表 以各种PDMS作为粘合剂的复合膜的特性

PDMS种类	硬度[N]	热导率[W/mK]	绝缘击穿介电强度[kV/mm]
A	2.0	2.4	76.0
B	3.3	3.1	79.5
C	3.5	2.2	89.1
D	2.0	2.9	97.1

通过改变改性PDMS的种类与调配量，可提高膜的硬度、热导率及绝缘强度

② 300℃下的长期耐热性

表 300℃保管处理前后的特性比较

	交流击穿介电强度[kV/mm]	划痕硬度[N]	粘合强度[MPa]	热导率[W/mK]
初始值	63	2.0	5.5	3.1
300℃ 200 hours	64	2.2	5.3	3.1

③ 优异的应力松弛性能

- 可承受从室温到300℃的冷热冲击。
- 具有在屈曲半径2mm的弯折情况下不发生剥离的柔韧性。

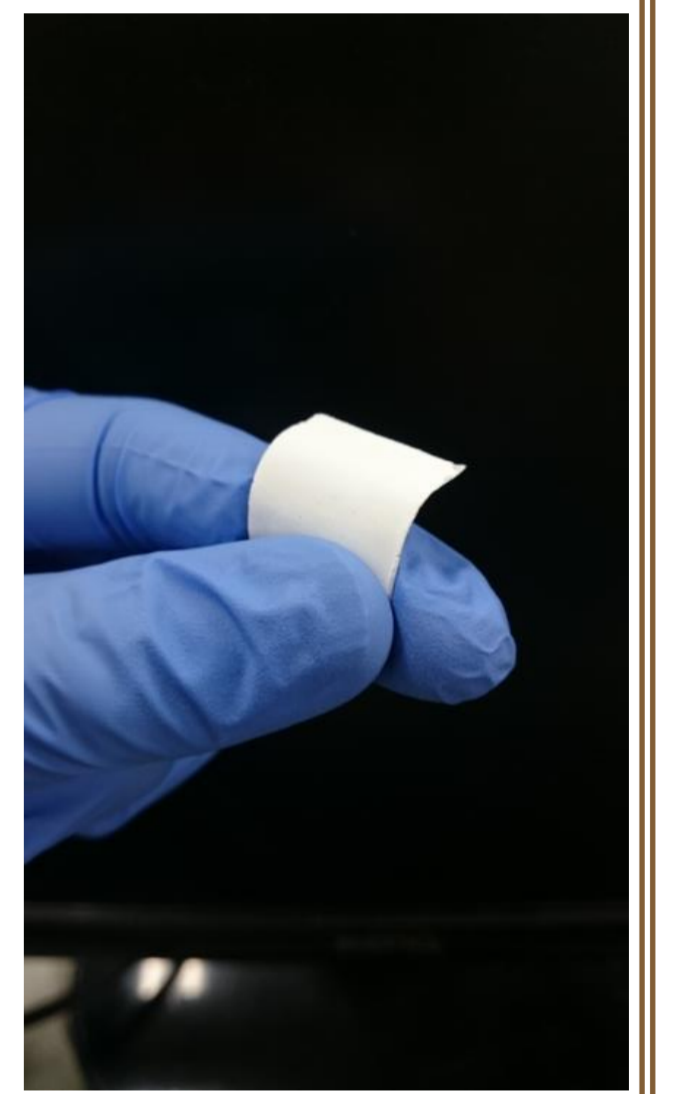
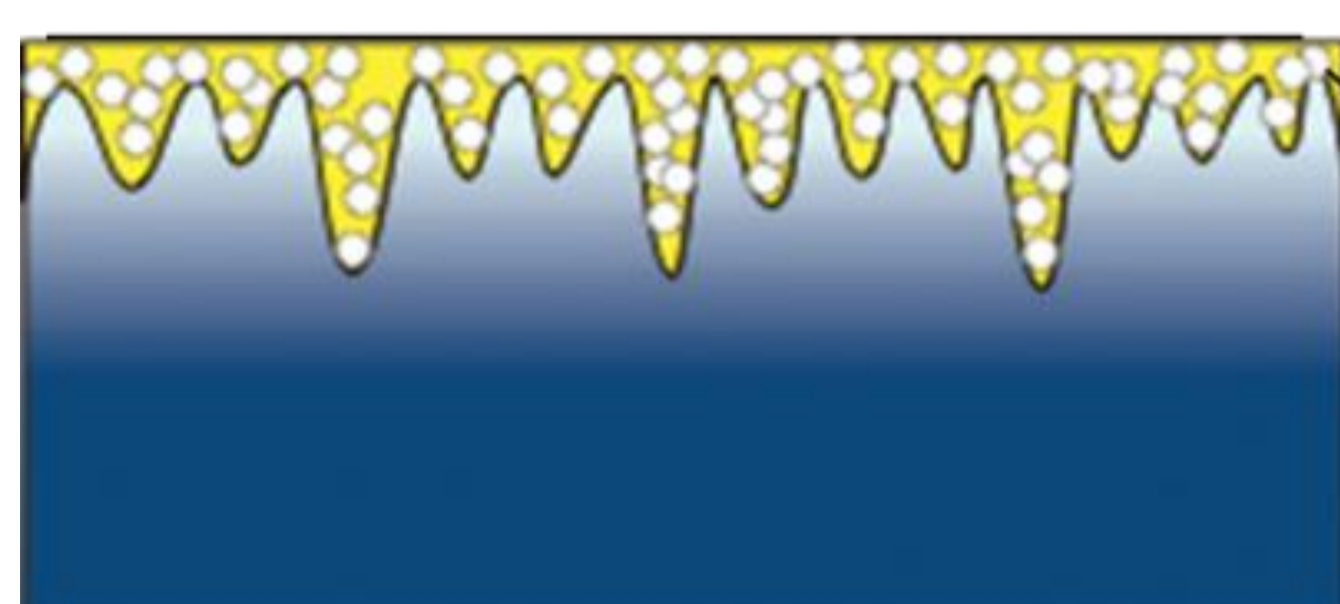


图 基板弯折后沉积膜的状态

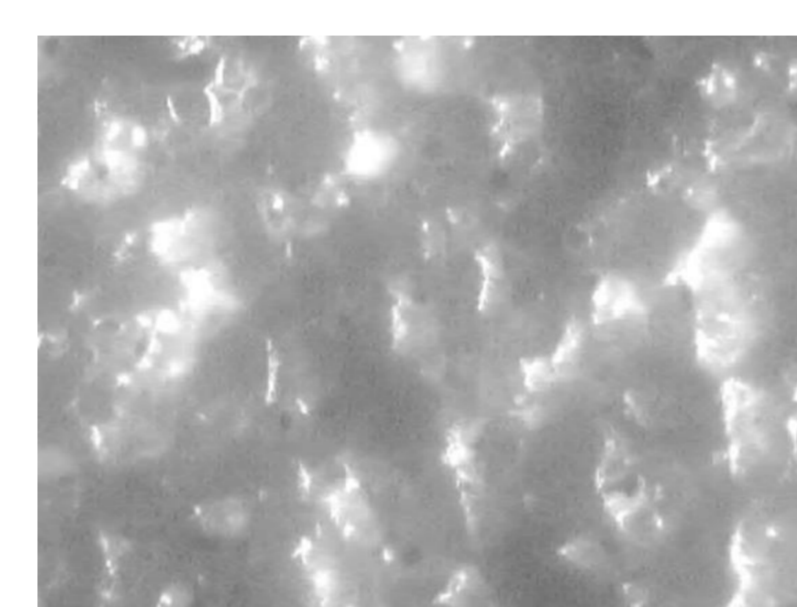
④ 可用于封孔处理

可进行阳极氧化膜、等离子电解氧化（PEO）膜等多孔膜的封孔处理

等离子电解氧化膜封孔实例



PEO膜封孔层
PEO膜



封孔处理前



封孔处理后

	PEO膜	用电沉积膜进行封孔处理后的PEO膜
膜厚 (µm)	50	63
绝缘耐压 (kV)	2.5	3.8
热导率 (W/m·K)	0.89	1.71

试样厚度：50µm

⑤ 可用来作为不同金属的粘合层

在粘合剂固化前进行层压，可对金属进行粘合。