

Summary of Typical Properties of PLAVIS Polyimide resin

Property	Temp à Condition	ASTM Method	Unit	PLAVIS-N (DAELIM)			PLAVIS-G15 (DAELIM)			PLAVIS-G40 (DAELIM)			PLAVIS-MS (DAELIM)		PLAVIS-C (DAELIM)		PLAVIS-ESD (DAELIM)		PLAVIS-S (DAELIM)
				DF	ISO	CM	DF	ISO	CM	DF	ISO	CM	DF	CM	DF	CM	DF	CM	DF
MECHANICAL																			
Tensile Strength, Ultimate	23°C	D-1708	Kg/cm² (MPa)	810 (79.4)	900 (88.3)	900 (88.3)	650 (63.7)	680 (66.7)	680 (66.7)	550 (53.9)	580 (56.9)	580 (56.9)	600 (58.6)	650 (63.7)	800 (78.4)	850 (83.3)	800 (78.4)	850 (83.3)	1,670 (164)
	260°C			400 (39.2)	420 (41.2)	420 (41.2)	330 (32.4)	350 (34.3)	350 (34.3)	270 (26.5)	280 (27.5)	280 (27.5)				370 (36.2)	400 (39.2)	370 (36.2)	400 (39.2)
Elongation, Ultimate	23°C	D-1708	%	8.5	7.5	8.0	5.5	4.5	5.0	3.5	2.5	3.0	4.5	4.0	8.0	7.0	8.0	7.0	8.0
	260°C			7.5	6.0	6.0	4.5	3.0	3.0	2.5	2.0	2.0			7.0	6.0	7.0	6.0	40.0
Flexural Strength, Ultimate	23°C	D-790	Kg/cm² (MPa)	860 (84.3)	1,150 (112.8)	1,150 (112.8)	850 (83.4)	1,100 (107.9)		650 (63.7)	900 (88.3)		780 (76.5)	800 (78.5)	1,100 (107.9)		1,100 (107.9)		
	260°C			470 (46.1)	600 (58.8)	600 (58.8)	500 (49.0)	650 (63.7)		400 (39.2)	450 (44.1)		400 (39.2)	450 (44.1)					
Flexural Modulus of Elasticity	23°C	D-790	Kg/cm² (MPa)	26,000 (2,550)	31,000 (3,040)	31,000 (3,040)	32,500 (3,187)	39,000 (3,825)		49,500 (4,854)	49,500 (4,854)		33,500 (3,285)	34,000 (3,334)	35,000 (3,432)		35,000 (3,432)		
	260°C			14,500 (1,422)	17,000 (1,667)	17,000 (1,667)	18,000 (1,765)	26,000 (2,550)		28,000 (2,746)	28,000 (2,746)		18,500 (1,814)	19,000 (1,863)					
Compressive Strength @1% Strain	23°C	D-695	Kg/cm² (MPa)	250 (24.5)	250 (24.5)	250 (24.5)	230 (22.6)	300 (29.4)		250 (24.5)	350 (34.3)		350 (34.3)	350 (34.3)	250 (24.5)		250 (24.5)		
				1,150 (112.8)	1,300 (127.5)	1,300 (127.5)	1,080 (105.9)	1,400 (137.3)		950 (93.2)	1,100 (107.9)		1,300 (127.5)	1,300 (127.5)		1,500 (147.1)		1,500 (147.1)	
Compressive Strength @10% Strain	23°C	D-695	Kg/cm² (MPa)	24,500 (2,403)	24,000 (2,354)	24,000 (2,354)	23,500 (2,304)	30,000 (2,942)		27,000 (2,648)	34,000 (3,334)		25,000 (2,452)	25,000 (2,452)	25,000 (2,452)		25,000 (2,452)		
				1,150 (112.8)	1,300 (127.5)	1,300 (127.5)	1,080 (105.9)	1,400 (137.3)		950 (93.2)	1,100 (107.9)		1,300 (127.5)	1,300 (127.5)		1,500 (147.1)		1,500 (147.1)	
Compressive Modulus	23°C	D-695	Kg/cm² (MPa)	24,500 (2,403)	24,000 (2,354)	24,000 (2,354)	23,500 (2,304)	30,000 (2,942)		27,000 (2,648)	34,000 (3,334)		25,000 (2,452)	25,000 (2,452)	25,000 (2,452)		25,000 (2,452)		
				1,150 (112.8)	1,300 (127.5)	1,300 (127.5)	1,080 (105.9)	1,400 (137.3)		950 (93.2)	1,100 (107.9)		1,300 (127.5)	1,300 (127.5)		1,500 (147.1)		1,500 (147.1)	
Impact Strength Izod, notched	23°C	D-256	Kg-cm/cm	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0							5.0		5.0		11.7
WEAR & FRICTION																			
Wear Rate			m/s	3.27×10 ⁻²			3.27×10 ⁻²			3.27×10 ⁻²			3.27×10 ⁻²		3.27×10 ⁻²		3.27×10 ⁻²		0.4-2.0
Friction Coefficient (PV=10kg/cm²·m/sec) (0.98Mpa·m/sec)				0.34	0.32	0.32	0.26	0.23	0.23	0.18	0.16	0.16			0.32		0.32		0.34
THERMAL																			
Coefficient of Linear Thermal Expansion	23°C-260°C	D-696	µm/m/°C (ppm/°C)	50	50	55		45	25	25	50								50
Thermal conductivity	25°C		W/m · °C			0.36	0.45								0.37		0.37		
ELECTRICAL																			
Dielectric Constant	23°C, @10 ⁵ Hz	D-150				3.75													5.1
Dielectric Strength		D-149	kV/mm			21.90													
Volume Resistivity	23°C	D-257	Ω·cm			10 ¹⁶ - 10 ¹⁸		10 ¹² - 10 ¹³											10 ¹⁵
Surface Resistivity	23°C	D-257	Ω/□			10 ¹⁴ - 10 ¹⁶								10 ⁹ - 10 ⁹		10 ⁹ - 10 ⁹			10 ¹⁵
OTHER PROPERTIES																			
Water Absorption	50%RH (avg)	D-570	%	0.9-1.1	0.9-1.1	0.9-1.1													
Specific Gravity		D-792	g/cm³	1.33	1.38	1.43	1.41	1.49	1.49	1.55	1.62	1.64	1.55	1.58	1.36	1.44	1.36	1.44	1.45
Hardness		D-785	Rockwell" M"	65-90	85-100	90-105	65-85			65-80				70-90	65-95	90-105	65-95	90-105	100-120

·ISO : Isostatically Molded, ·CM : Compression Molded, ·Steady state, unlubricated in air

ROD

Diameter	Length
1/4" (6.35mm)	
3/8" (9.53mm)	
7/16" (11.11mm)	
1/2" (12.70mm)	
5/8" (15.88mm)	19.6" (500mm)
3/4" (19.05mm)	
1" (25.40mm)	
1-1/4" (31.75mm)	
1-1/2" (38.10mm)	
2" (50.80mm)	



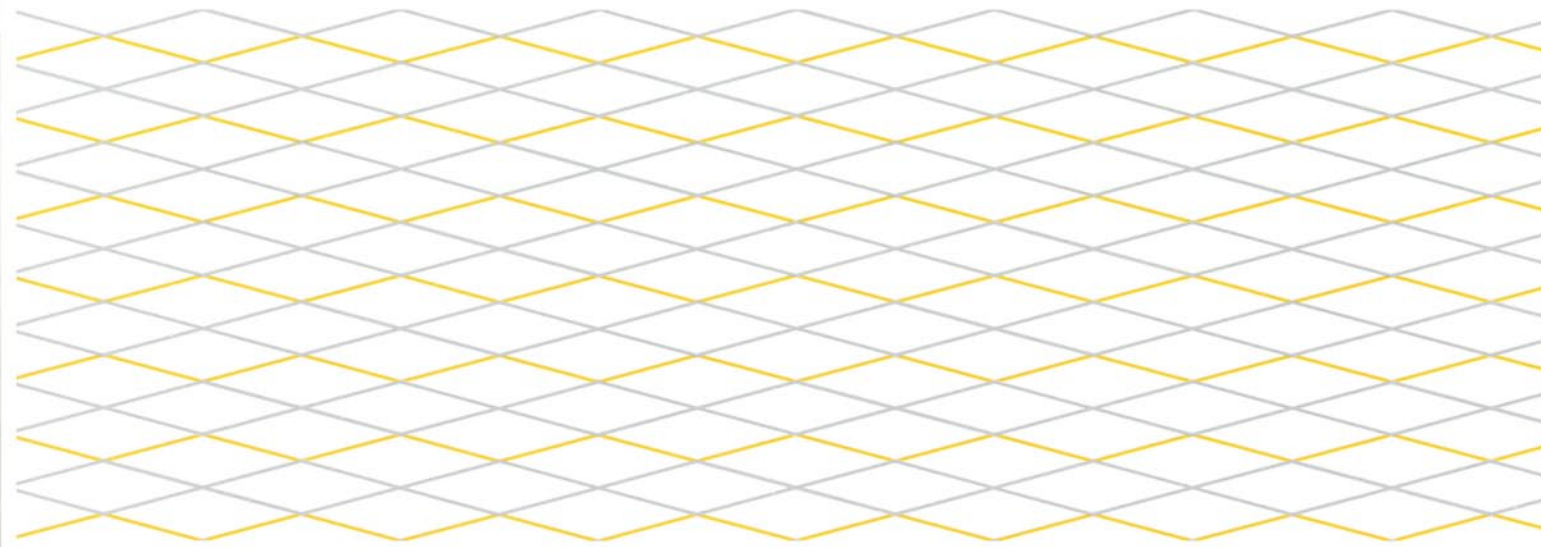
PLATE

Diameter	Thickness
12"×12" (304.8mm×304.8mm)	12.7~50.8 (mm)



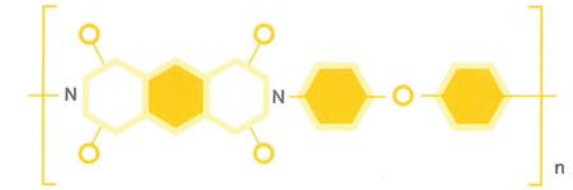
DaelimPlavis

SUPER ENGINEERING PLASTIC POLYIMIDE



产品简介

大林PLAVIS是运用大林独创的聚合技术生产的全芳香族聚酰亚胺,是一种特殊工程塑料。它具有塑料产品中最优秀的耐热性、耐磨耗性、电器绝缘特性、机械物性、耐放射线性、耐化学性和超低有毒气体生成等特性。作为具有优秀切削加工性的高性能特殊工程塑料,适用于各种机械零件、高真空、电器、电子、化学、汽车、航空航天、军事装备等尖端高科技领域。



产品特点

- | | |
|---|--|
| <p>01 热性质
从极低温到超高温领域 (可连续使用温度为350°C), 使用稳定, 具有最佳的耐热特性。</p> | <p>05 耐微粒特性
在多种驱动条件下, 微粒发生率极少 (满足10级标准)。</p> |
| <p>02 机械性质
因具有其他塑料制品无法比拟的物理特性, 适用于高温操作环境和需要高耐磨耗的产品。</p> | <p>06 电气性质
适用温度范围广, 即使在高强度放射的苛刻条件下, 也具有优良的绝缘性。</p> |
| <p>03 气密性高
即使在高温真空条件下使用, 也几乎不会生成气体。</p> | <p>07 化学性质
适用温度范围广, 即使长时间浸泡于有机溶剂, 形态稳定, 机械性质几乎不受影响。</p> |
| <p>04 耐磨耗/耐摩擦特性
适用温度范围广, 具有极低的PV值, 摩擦系数小。</p> | <p>08 切削加工性
可应用在类似于金属加工的精密加工配件。</p> |

产品牌号

牌号	特性
PLAVIS-N	无添加石墨 最佳的物理特性, 极高的耐辐射性、电气与耐热性、超低释放有毒气体及优良的耐化学特性
PLAVIS-S	无添加石墨(S) 优良的耐热性和在最好保持 (连续使用温度350°C) 机械特性温度
PLAVIS-G15	添加15wt%石墨 具有很高的耐魔力和极低的摩擦系数, 适合于制造旋转设备的旋转部件
PLAVIS-G40	添加40wt%石墨 耐磨擦力高于G-15, 具有很高的尺寸稳定性
PLAVIS-MS	添加15wt%MoS ₂ 可在真空或无润滑条件下使用, 具有极高的耐磨力
PLAVIS-C	导电 具有导电性、优秀的耐热性以及机械物性, 表面电阻 10 ² ~ 10 ³
PLAVIS-ESD	防静电 具有导电性、优秀的耐热性以及机械物性, 表面电阻 10 ⁶ ~ 10 ⁹



DAELIM CORPORATION PI DIVISION PI SALES TEAM

DAELIM

客户应自行判断且决定本公司产品是否适用于商用产品; 能否安全使用, 是否遵守法律规定, 应由客户自己确认且负责; 本司对于特定用途的商品不做任何明示或暗示有关商品性、适合性的保证。产品最终解释权归大林所有。

总公司 首尔特别市中区世宗大路39 大韩商工会议所11楼
 HQ(TEL) : 82-2-3708-3125 | FAX : 82-2-777-9523 | E-MAIL : yuseo@daelimcorp.co.kr | Homepage : www.daelimplavis.com
 PLANT(TEL) : 82-42-869-7549/7546 | FAX : 82-42-869-7545

主要用途 APPLICATIONS

01 FPD (Fiat Panel Display 平板显示)

- Drying oven(HP/CP, Baking, IR)** Glass support pins, Glass holders, Rollers
- Cleaning** EUV roller, Bearing
- PVD/CVD Insulation parts** Insert, Clamp, Bush, Caps, Susceptor pin, Ball bearing etc.
- Etcher** Screw, bolts.
- Others** Probe unit, station parts



03 半导体

- Wafer Processing** Wafer clamp rings, Insulators, Screw & Fasteners, Vacuum pads, Aligmmet pins
- Wafer handling** Wafer guides, Wafer carriers, Vaccum pick up strips
- IC handling & testing** Die pick up collects, Test socket insulator



05 汽车 / 交通工具零件

- Transmissions** Thrust Washers, Seal Rings, Valve Seats, Transmission Valve Balls, Check Valves
- Electrical Motors** Bushings, Washers, Thrust Plugs
- Brakes** Wear Pads, Valve Seats and Balls in ABS Systems
- Fuel Systems** Bushings, Seal Rings, Band Springs, Valve Seats
- Turbo Chargers** Ball Bearing Retainers, Wastegate Bushings
- Others** Vacuum Pump Vanes, Engine Belt Tensioners, Rubbing Blocks, Door Hinge Bushings, Gear Stick Rollers, Ignition Distributors, Constant Friction Pads for Split-Flywheels



02 太阳能电池

- Drying oven(HP/CP, Baking, IR)** Glass support pins, Glass holders, Rollers
- Cleaning** EUV roller, bearing
- PVD/CVD Insulation parts** Insert, Clamp, Bush, Caps, Susceptor pin, Ball bearing etc.



04 一般工业

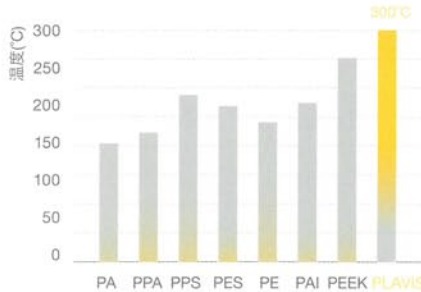
- Hot runner system** Seal caps, Insulators
- Plasma cutting torches parts** Swirl rings, Insulator, Caps.
- Heat resistance materials** Bottle grippers, VConveyor tips
- Scientific consumable parts** GC/Mass ferrels, HPLC valve rotors
- Textile Machines** Valve seat, Bearing, Shedder Bushing



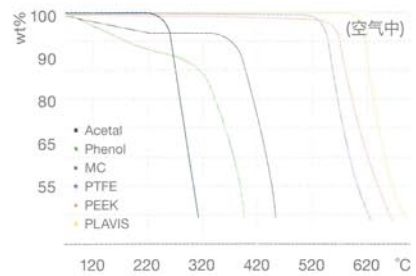
热性质 THERMAL PROPERTY

01 耐热性和物性的劣化

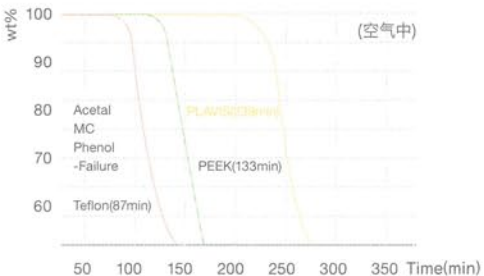
PLAVIS 在大气中没有熔点(Tm), 可连续使用至300°C。在大气温度为370°C 环境下, 把 PLAVIS-N 的初始拉伸强度降至50%, 所需时间约为200小时; PLAVIS-G15(15wt% 石墨)约220小时; PLAVIS-G40(40wt% 石墨)约360小时。在400°C环境下随时间而失去性能, 其现象是酸化导致的。因此在氮或真空等非活性环境下, PLAVIS的耐热性得以提高。绝大部分的热塑性工程塑料(如PEEK) 越接近玻璃化温度(Tg), 其性能大幅下降, 而PLAVIS随温度变化产生的强度和弹性的降低变化呈直线。PLAVIS的最高使用温度不以玻璃化温度或软化点决定, 而以劣化程度



Picture1. 各种ENPLAS连续使用温度比较



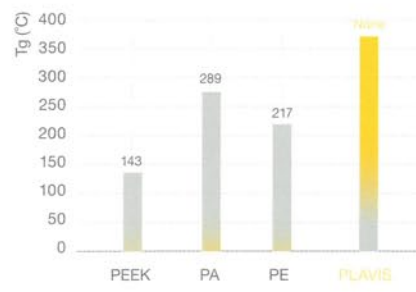
Picture2. 热分解温度 (TGA, 空气中)



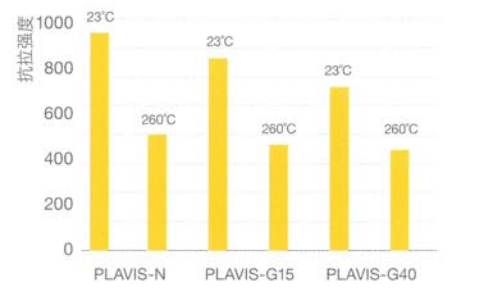
Picture3. 50wt%重量减少时间 (TGA, 520°C, In air)



Picture4. 与各种工程塑料的HDT比较 (@264psi)



Picture5. 各种Super Enpla的Tg比较



Picture6. PLAVIS的典型抗拉强度与温度的关系 (ASTM-D1708)

熔点 (Tm)	热变形温度	热分解温度 (TGA, 空气中)	50wt%重量减少时间 (TGA, 520°C, 空气中)
无	360°C	614°C	239min

Table1. PLAVIS 耐热性

02 热膨胀特性

PLAVIS与一般工程塑料一样, 尺寸随温度发生变化而变化, 各牌号的热膨胀程度不同。Table2标明PLAVIS成型产品的典型热膨胀系数。石墨抑制成型体的热膨胀, 因此PLAVIS-G15的热膨胀程度低于PLAVIS-N, PLAVIS-G14低于PLAVIS-G15, 其热膨胀系数大致等同于铝。

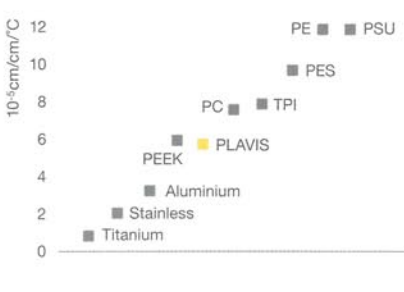
牌号	PLAVIS-N	PLAVIS-G15	PLAVIS-G40
热膨胀系数 (10 ⁻⁶ /m/m/°C)	5.5	4.5	2.5

Table2. PLAVIS的平均热膨胀系数 (25-260°C)

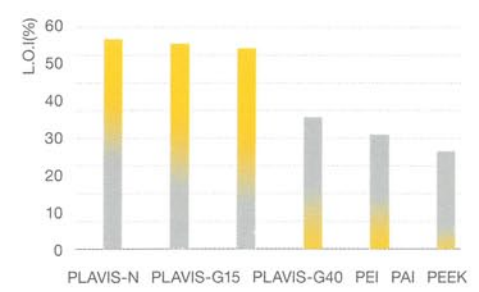


03 燃烧性

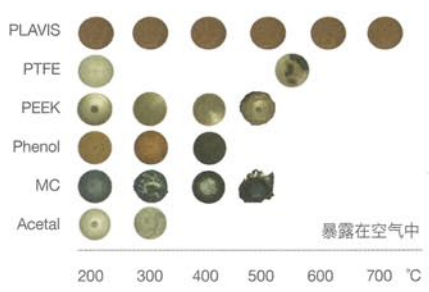
PLAVIS在空气中燃烧时不会产生火花。在空气中燃烧需要最低氧气浓度, 各为PLAVIS-N 55%, PLAVIS-G15 54.15%, PLAVIS-G40 53.7%, 而大部分工程塑料燃烧所需的氧气浓度, 芳香烃聚酯纤维为36%, 聚碳酸酯为33%, PPO为30%, 尼龙66为28%, 可见PLAVIS在高氧的极限条件下, 是一种难燃的材料。(UL94VO)



Picture7. 各种材料的热膨胀系数比较



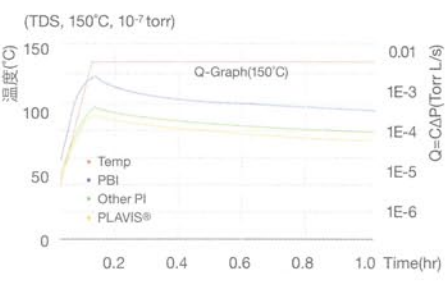
Picture8. PLAVIS与各种ENPLA的氧气极限指数比较



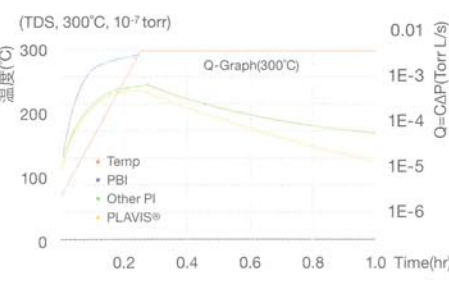
Picture9. PLAVIS-N在空气中高温下进行试验(1分钟)

04 超低有毒气体生成特性 (Low Out-gassing Property)

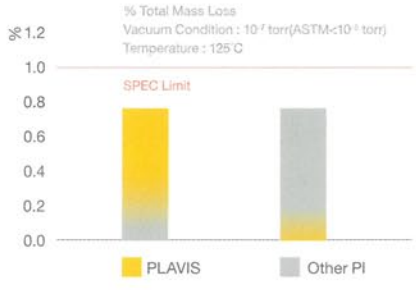
PLAVIS是高密度成型的超级工程塑料产品, 即使处在高温及高真空下的苛刻环境下, 也具有非常低的释气特性, 因此在电气、电子、半导体产业工艺材料中使用可发挥它的优良性能。此外, PLAVIS即使处在高温及真空状态下也具有很强的耐久性, 满足航空航天规格TML(Total Mass Loss), 是一种高性能材料。



Picture10. PLAVIS的释气特性 (150°C)



Picture11. PLAVIS的释气特性 (300°C)



Picture12. 总质量损失 (%)

摩擦磨损性能 FRICTION & WEAR PROPERTY

PLAVIS中含有石墨的牌号, 具有自我润滑性和卓越的耐热性, 无论是否存在润滑, 都能发挥卓越的耐磨耗性, 因此可在高温、高速驱动条件下使用。

01 摩擦特性

PLAVIS的摩擦系数受使用温度, 重量, 速度等影响。PLAVIS-G15在150°C至200°C间摩擦系数会急剧下降, 而超过200°C时, 与温度无关, 将保持恒定的摩擦系数。与磨损转移(摩擦系数转移)无关, 是材料的固有特性所致的。

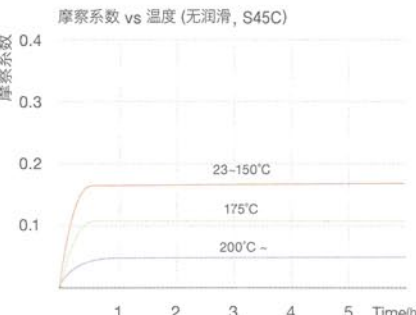
牌号	PLAVIS-N	PLAVIS-G15	PLAVIS-G40
PV=10kg/cm², m/sec	0.32	0.23	0.16

Table3. PLAVIS的代表摩擦系数

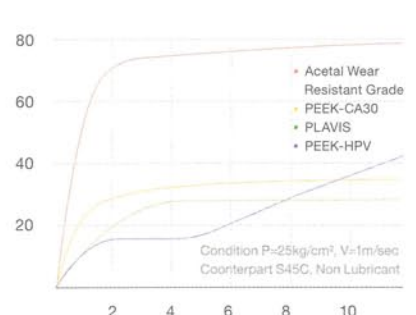
DaelimPlavis

02 磨损特性

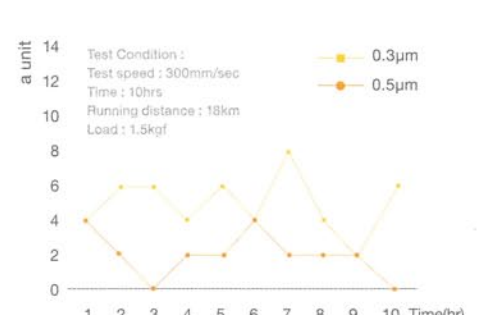
如图<Figure 14>所示, 与PLAVIS接触的材料表面在短时间内发生磨化现象(早期磨耗), 后续随着驱动条件发生正常磨耗。磨耗程度因温度、形状、接触材料的种类、硬度、表面粗糙度、润滑程度等而变化。



Picture13. 摩擦系数与温度的关系 (PLAVIS-G15)



Picture14. PLAVIS的典型磨损曲线



Picture15. 行驶过程微粒产生量

耐化学性 CHEMICAL PROPERTY

PLAVIS的耐化学性优良, 即使长期浸泡于有机溶剂, 机械性质也不受影响, 而且在广泛的温度范围内, 机械性质也不受温度变化影响。而对于各种油脂, ATF, 发动机油等润滑油, 即使在高温下也不受影响。从PLAVIS的化学结构特性看, 其物质性质会受到碱及高氧化剂的影响而降低, 因此应避免接触高于PH10的液体, 对于弱氧化剂应事先做最终用途的适应性试验。

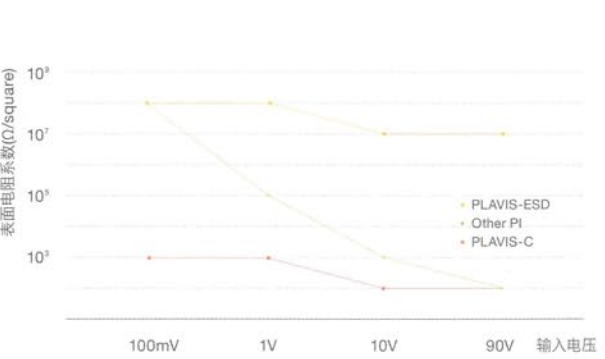
耐辐射性 E-UV TEST

聚酰亚胺 (POLYIMIDE) 是现有塑料中对紫外线辐射最稳定产品, 因具有优良的耐磨耗性和微粒产生量低等特性, 广泛用于紫外线清洗设备的滚柱, 轴承等配件。

PLAVIS-C & PLAVIS-ESD 的特点

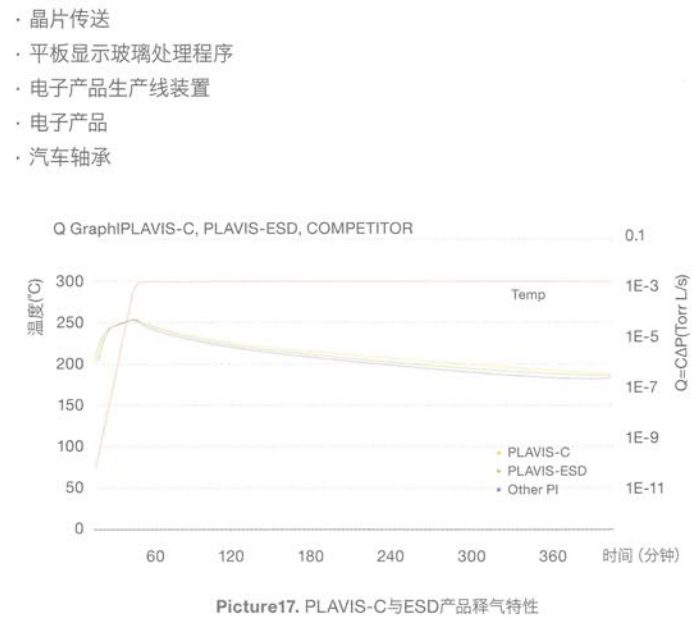
01 PLAVIS-C与ESD产品的电气特性

- 晶片传送
- 平板显示玻璃处理程序
- 电子产品生产线装置
- 电子产品
- 汽车轴承



Picture16. PLAVIS-C与ESD产品表面电阻随施加电压变化

02 主要用途



Picture17. PLAVIS-C与ESD产品释气特性