

陽極處理概論

Anodizing

前言

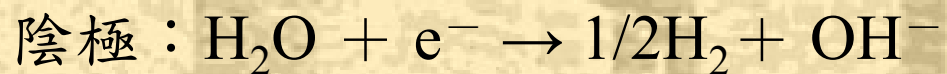
陽極處理是氧化成皮膜（Conversion Coating）技術的一種，根據ASTM的定義化成皮膜指的是利用化學或電化學處理，使金屬表面生成一種含有該金屬成份的皮膜層，例如鋅的鉻酸鹽皮膜處理，鋼鐵的磷酸鹽皮膜處理，鋁合金的陽極處理等，欲施行化成皮膜處理的金屬，其形成的化合物或氧化物必須不具水溶性，同時也不是粉狀物，亦即必須是連續皮膜。

陽極處理之目的

一般鋁合金很容易氧化，氧化層雖有一定鈍化作用，但長期曝露之結果，氧化層仍會剝落，喪失保護作用，因此陽極處理的目的即利用其易氧化之特性，藉電化學方法控制氧化層之生成，以防止鋁材進一步氧化，同時增加表面的機械性質。另一目的是，藉不同化成反應，產生各種色澤（發色）增進美觀。

陽極處理之原理

於電解槽中，將金屬（如鋁或鋁合金）工件置於陽極，施加一定電壓與電流，促使工件表面形成附著良好的氧化層。簡要而言，發生下述反應；



陽極處理之原理

右圖是陽極處理皮膜的掃描式電子顯微（SEM）照片，其顯示皮膜層實際上是呈管胞（cellular tube）組織，其底部似一般試管底部呈圓弧狀。

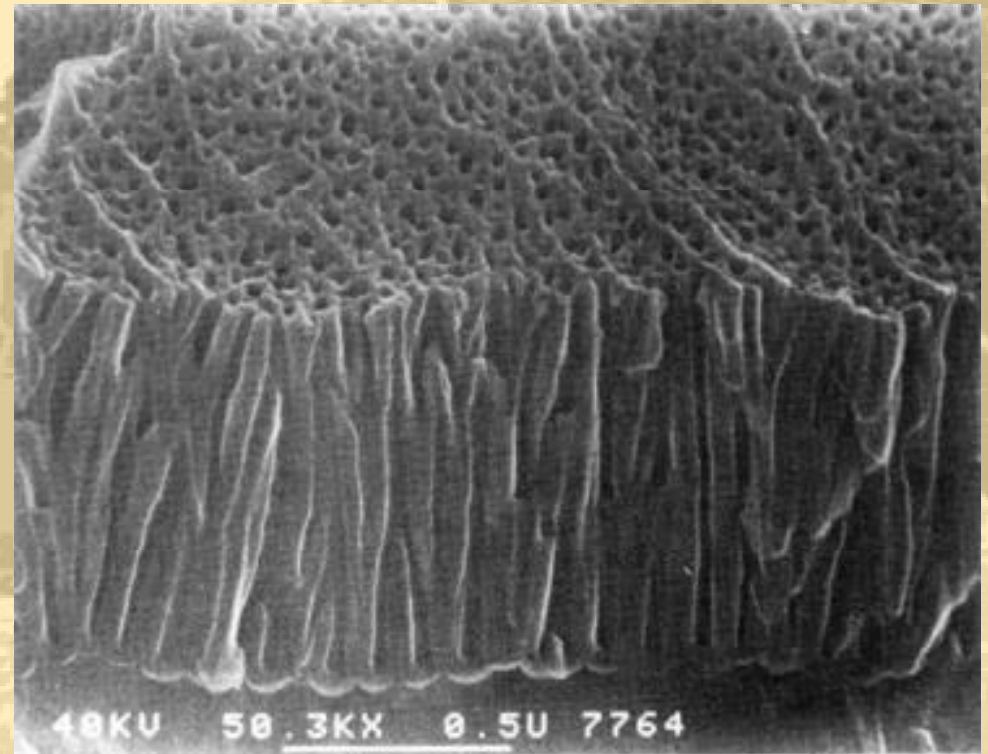
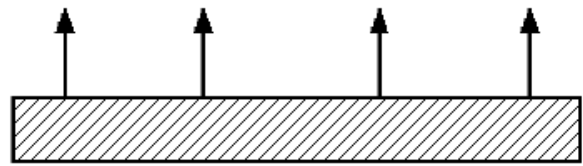


Fig. 160. Scanning electron microscope photograph showing cross-section and surface of anodic coating (x 50,000)

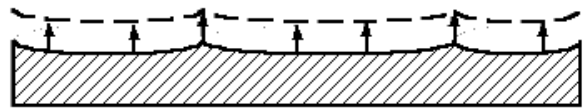
形成此種組織型態的過程如下圖說明。開始通電時，鋁陽極表面的某些部位開始溶解（time1），時間增長，鋁溶解量增加，但是陽極表面開始呈現凹凸不平的粗度（time2），時間續增，由於凹凸不平造成溶解速率不一，溶解較快的部位逐漸凹陷，於此同時，溶解的鋁離子逐漸生成氫氧化鋁與氧化鋁沉積在表面，但是仍留有孔隙以供溶解反應繼續進行，長時間之後，堆積的沉澱即形成”管壁”，管壁的主要成份是含水氧化鋁或膠狀氫氧化鋁，愈近管壁中央水量愈少，愈近純氧化鋁，近電解液區域即為鋁溶解並沉積的區域，沉積愈久，則愈緻密。

溶解方向

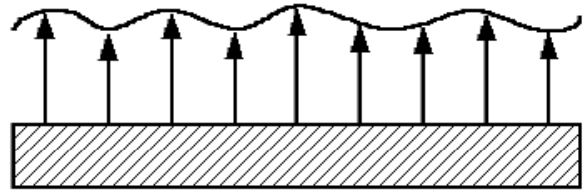
time1 | Al



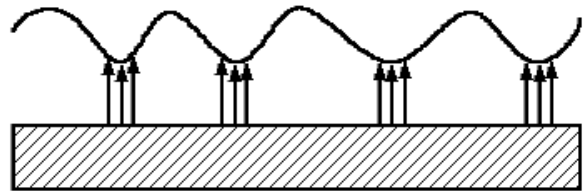
time2 | Al



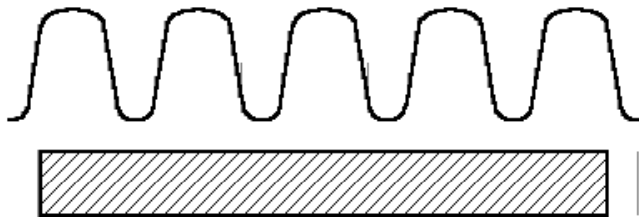
time3 | Al



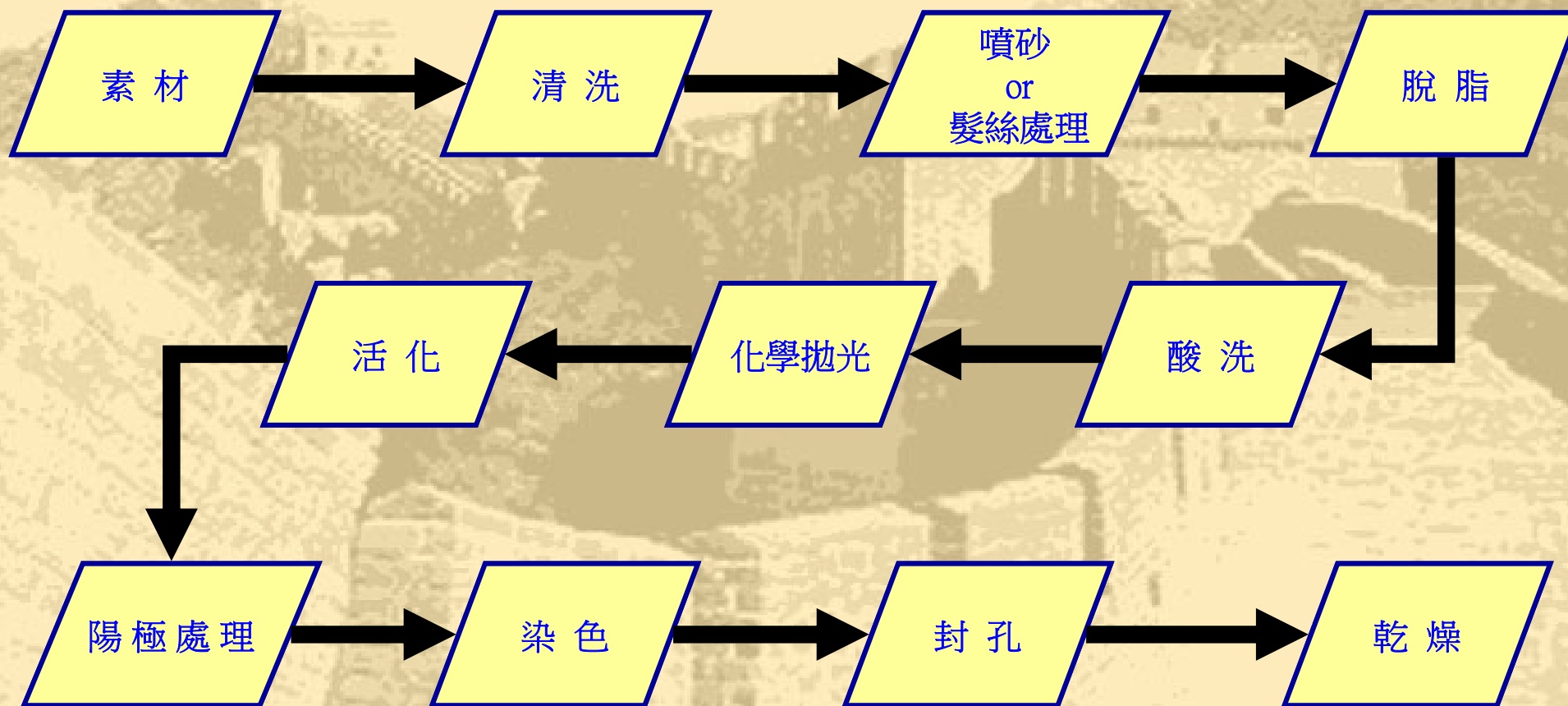
time4 | Al



time5 | Al



陽極處理之製程



適合陽極處理之材料

Mg

Al

Ti

A1XXX	純鋁	效果最佳
A2XXX	Al-Cu 系合金	(不適合)
A3XXX	Al-Mn 系合金	
A4XXX	Al-Si 系合金	
A5XXX	Al-Mg 系合金	容易加工,容易取得
A6XXX	Al-Mg-Si 系合金	
A7XXX	Al-Zn-Mg 系合金	(不適合)

陽極處理之特性

硬 度

普陽(*1): Hv 75~125
硬陽(*2): Hv 250~460

膜 厚

普陽 : 3~20u
硬陽 : 35u 以上

色 彩


除白色系外之金屬色皆可

色 差

$\Delta a \pm 1$ $\Delta b \pm 1$ $\Delta L \pm 3$

EMI特性

導電性差



陽極處理之設計考量

1. 適當的掛載點(3 4 5 6)
2. 掛載點的平衡
3. 色彩的考量
4. 折彎盡量避免
5. 孔洞, 凹凸 ($min\ d\ 2mm$ 深 $2cm$)
6. 前製程 (抽拉, 車削)

陽極處理之價格估算

估算基礎

$$\text{每一工件成本} = \frac{\text{主掛載架每cycle成本}}{\text{主掛載架所掛載之工件數量}}$$

以LCD COVER 為例 (NT)

噴砂	25
陽極處理(單色)	95~150
陽極處理(雙色或特殊造型)	150以上