2 散光膜付赤外反射応用ハロゲン電球の検討

別所 誠, 川勝 晃, 渡辺 力

(株式会社 東芝)

1. はじめに

白熱電球の省電力化の一方法として、光学特性および耐熱性の優れた TiO_2-SiO_2 多層膜からなる可視光透過赤外反射膜を円筒状石英外面に形成し、高効率としたものが商品化されている。この種のハロゲンランプが広く使用されてくると共に、より均一な配光および照度分布を持ったランプの要求が増加してきた。赤外反射膜を採用したハロゲン電球の場合、反射膜は一般にバルブ外面に形成しているために、バルブ表面のエッチングあるいは研磨材による表面処理は困難である。筆者らは、赤外反射膜の特性を維持しつつバルブに拡散性を付加するものとして、従来の可視光透過赤外反射膜外面に多孔性 SiO_2 被膜をコーティングするという方法を検討したので、その結果ならびにこれを応用したハロゲンランプの諸特性について報告する。

2. 散光膜の形成方法

散光膜は有機金属化合物溶液中に高沸点有機化合物を分散させた溶液を用いたDIP法によって形成する。膜の形成は、

(I) Dippingによってバルブ表面に、ゲル状金属酸化物膜中に上記高沸点有機物を分散させた被膜を形成する。

(II) 上記被膜を高沸点有機物の沸点以上の高温で焼成し、高沸点有機物を蒸発あるいは熱分解させて膜中に気泡あるいは穴等を形成させる。

という過程を経て形成される。

散光膜の光学特性は、基本的には膜の透過率及び散乱性の2つと考えられ、種々の検討の結果、金属酸化物としては膜強度、透過率等の面で SiO_2 が最適であり、また、高沸点有機物としてはDOA (dioctyl azipate $C_8H_{17}OCO(CH_2)_4COOC_8H_{17}$) 分子量371, 沸点214℃ (5 mm-Hg) を添加したものが良好な結果が得られた。図1に形成した膜の表面状態の一例を示す。

3. 散光膜を形成した赤外反射膜応用ハロゲン電球の諸特性

本ランプのスペックを以下に示す。

表 1		ランプ初特性		
形 名	定格電圧 (V)	消費電力 (W)	全光束 (lm)	定格寿命 (h)
JD110V 65WN-EF	110	65	1050	1500
JD110V 85WN-EF	110	85	1500	1500
JD110V130WN-EF	110	130	2250	1500

赤外反射膜付従来ランプ (JD110V65WN-E) に比べ、これに更に散光膜を塗布したランプ (JD110V65WN-EF) の輝度は最大輝度で約56%低減し、発光部はバルブ全体に広がった。また、全光束の低下率も6.5%以内に抑えられた。

図1 散光膜表面SEM像
10μm

Application of light diffusing layer from organometallic solutions for tungsten halogen lamp with infrared reflective films.

Makoto Bessho, Akira Kawakatsu and Tsutomu Watanabe