

光触媒としてTiO₂を用いたABS樹脂めっきのクロムフリーエッチング代替処理

別所 毅*, 田代 雄彦**, 杉本 将治**,***, 本間 英夫**,****

Chromium Free Alternative Etching Treatment for Plating on ABS Resin Using TiO₂ as Photocatalyst

Takeshi BESSHO*, Katsuhiko TASHIRO**, Masaharu SUGIMOTO**,*** and Hideo HONMA **,****

*トヨタ自動車株式会社 (〒471-8572 愛知県豊田市トヨタ町1)

**株式会社関東学院大学表面工学研究所 (〒239-0806 神奈川県横須賀市池田町4-4-1)

***関東学院大学大学院工学研究科 (〒236-8501 神奈川県横浜市金沢区六浦東1-50-1)

**** 関東学院大学工学部 (〒236-8501 神奈川県横浜市金沢区六浦東1-50-1)

*Toyota Motor Corporation (1 Toyota-cho, Toyota-shi, Aichi 471-8572)

**Kanto Gakuin University Surface Engineering Research Institute (4-4-1 Ikeda-cho, Yokosuka-shi, Kanagawa 239-0806)

***Graduate School of Engineering, Kanto Gakuin University (1-50-1 Mutsuurahigashi, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 236-8501)

****Faculty of Engineering, Kanto Gakuin University (1-50-1 Mutsuurahigashi, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 236-8501)

概要 ABS樹脂は、家電部品や自動車などに応用され、プラスチックへのめっき材料として広汎に使用されている。一般的に、ABS樹脂は、素材および析出金属間の密着性を得るために、H₂SO₄およびCrO₃から成る強力な酸化剤によってエッチングする。近年、環境汚染の規制は、WEEEやRoHS指令の文書に見られるように、世界的に重要な関心事となっている。したがって、有害物質を使用しない環境調和型エッチング技術が必要である。そこで、われわれは、クロム酸代替として光触媒である酸化チタンの使用に着目し、TiO₂存在下で、UV照射を行うことにより、有効な表面改質が可能であることを見いだした。本報ではABS樹脂中のブタジエン含有率を変化することにより、密着強度の改善を検討した。その結果、ブタジエン含有率15~30%の範囲のABS樹脂で、1.0 kNm⁻¹の密着強度が得られることがわかった。われわれはSEMおよびFE-TEM観察より、その密着性は粗れた樹脂表面なしで、ナノレベルのアンカー効果により得られることを確認した。

Abstract

ABS resin is widely used as a substrate for plating on plastic in applications such as vehicle parts and electrical devices. In general, the ABS is etched by a strong oxidizing agent consisting of H₂SO₄ and CrO₃ to obtain good adhesion between the substrate and deposited metal. In recent years, environmental pollution control has become an important worldwide concern, as we can see in documents such as the EU Directive on Waste from Electrical and Electronics Equipment (WEEE) and the Restriction on Hazardous Substances (RoHS). Therefore, an environmentally-friendly etching technology that does not require using hazardous chemicals is needed. We have focused on the use of titanium oxide (TiO₂), which is a photo-catalyst, as an alternative to chromic acid and have found that effective surface modification by UV light irradiation in the presence of TiO₂ is possible. In this report, we investigate the improvement of adhesion strength by varying the butadiene content in the ABS resin, and find that an adhesion strength of 1.0 kNm⁻¹ can be obtained in ABS with butadiene contents ranging from 15~30%. Using SEM and FE-TEM observations, we confirmed that the adhesion is derived from a nano-level anchor effect without roughening the polymer surface.

Key Words: TiO₂ and UV, ABS Resin, Chromium Free, Alternative Etching Process, Adhesion Mechanism