

〈研究論文〉

電子 部品上의 金鍍金에 關한 研究 (第二報)

Gold Alloy Plating on Electronic Parts (II)

廉 熙 澤*

Hee Taek Yum

Abstract.

In order to get high wear-resistant gold alloy plating on electronic parts, an attempt has been made, in which Cu, Ni, and Zn EDTA salts were added in gold plating solution.

The results obtained on the wear resistance are as follows:

1. The addition of 0.5g/l or over Cu in plating solution, showed 1.5 times more wear resistance than in case of no addition.
2. The addition of 1.5g/l or over Ni, showed 3.5 times more wear-resistance.
3. The additions of 1.5g/l and 4.0g/l Zn, showed 3.5 times and 6.8 times more wear resistance, respectively.
4. The additions of 1.5g/l Ni and 1.0g/l Zn simultaneously, showed about 10 time more wear resistance than in case of no addition.

抄 錄

電子部品 中 接 촉 部 分 等 에 는 耐 磨 耗 性 이 큰 金 合 金 鍍 金 을 必 要 로 할 때 가 많 다. 따 라 서 本 研 究 에 서 는 金 鍍 金 液 中 에 銅, 니켈, 및 亞鉛 을 各 各 添 加 하 여 耐 磨 耗 性 을 調 查 해 보 았 다.

그 結 果 Cu 를 0.5g/l 이 상 첨 가 했 을 때 는 첨 가 하 지 않 은 것 보 다 1.5 배, Ni 을 1.5g/l 이 상 첨 가 했 을 때 는 3.5 배, 1.5g/l Zn 일 때 는 3.5 배, 4.0g/l Zn 일 때 는 6.8 배 이 며 1.5g/l Ni 과 1.0g/l Zn 을 동 시 에 첨 가 했 을 때 는 약 10 배 의 耐 磨 耗 性 을 나 타 내 고 있 다.

1. 緒 論

金鍍金層에 他金屬을 合金하는 目的으로는 1) 鍍金層의 色相變化⁽¹⁾⁽²⁾ 2) 硬度增大⁽³⁾ 3) 耐磨耗性⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾ 向上 등을 열거할 수가 있으며, 이 目的으로 많은 研究를 하여 왔다. 이들이 使用한 鍍金液은 알칼리성⁽⁴⁾⁻⁽⁷⁾, 中性⁽⁸⁾ ~⁽¹⁰⁾, 및 酸性⁽⁹⁾⁽¹¹⁾ 등 各種이 있으며 合金元素로는 Ag, (3), (4), (7), (13), (15), (18) Ni 및 Co (2), (3), (5), (6), (7), (13), (14), (15),

(16), (17), (19), Pd⁽⁶⁾, Cu^{(1), (2), (6), (16)} Zn⁽⁵⁾, Cd^{(13), (16)}, Sb^{(3), (6)}, Ti⁽⁴⁾, Se⁽⁴⁾, Se⁽⁴⁾, Mo⁽⁵⁾, U⁽⁵⁾, 등이 사용되었다. 이들 金屬中 Ag, Ni, Cu 는 色相을 調節하기 위해서 使用되었으며 Ag, Cu 이외의 金屬은 硬도와 耐磨耗性的 向上을 爲해서 쓰였다. 그런데 Ag 는 Karat 의 減少를 爲해서 大部分 使用되고 있다. 그 中에서도 磨耗性에 對한 調查研究는 希少하다. 예를 들면 Ag, Cd, Ni, Co, In⁽¹²⁾ 등이 있는 各種組成의 기준 金鍍金液에서 얻은 電着物과 알칼리성 溶液에서 電着된 Au-Cd⁽¹³⁾의 二元合金, Ni 또는 Co^{(14), (18)}을 含有하는 酸性溶液 및

* 韓國金屬表面處理研究所

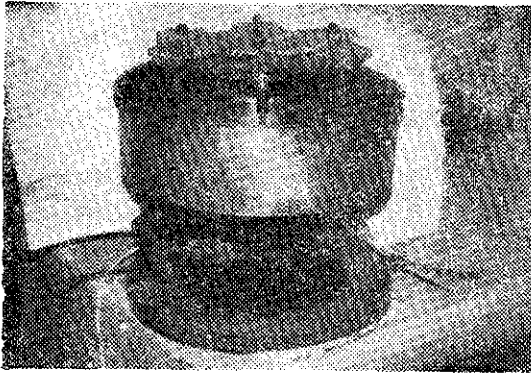
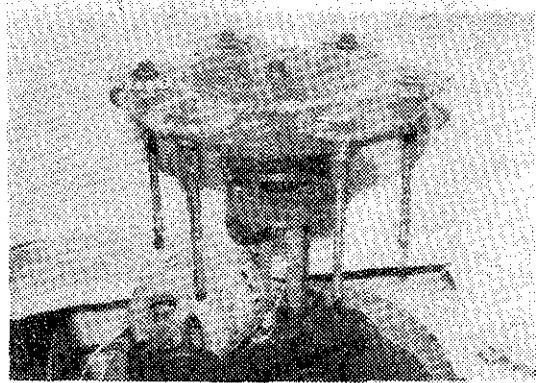


Fig. 1 Wear testing machine



Co, Cu 및 Cd⁽⁶⁾가 들어있는 酸性液 등에서 調査된 것들이 알려져 있다. 그러나 이들 報文은 거의가 定量的인 것보다 오히려 定性的이라 할 수 있다. 卽 같은 金屬을 合金시켰을 때 鍍金液의 組成, pH, 溫度 및 電流密度에 따라서 電着物의 物理的 性質이 어떻게 달라지는가를 報告하는 程度에 지나지 않는다. 따라서 本研究에서는 電子部品에 適合한 中性鍍金液 중에서 우선 Cu, Ni, Zn을 첨가하였을 때의 耐磨耗性的 變化를 各各 定量的으로 調査해 보았다.

2. 實驗方法

本研究에서는 本人이 電子部品の 金鍍金의 平滑性 向上을 爲한 研究⁽⁹⁾에서 얻은 下記 中性 鍍金液을 基本으로 하였다.

鍍金液 組成 및 作業條件

青化金加里	12g/l
第二磷酸加里	140g/l
硼 酸	20g/l
枸橼酸	45g/l
첨가제	약간
pH	6.2~7.8
溫 度	65~85°C
電流密度	0.5A/dm ²

鍍金方法은 1l 바이커에 上記 鍍金液을 넣고 Ti 網白 金鍍金陽極板을 사용하여 20×10mm 크기 圓柱의 stainless 棒을 試片으로 하여 電流密度 0.5A/dm²로 50分間 鍍金함으로써 鍍金膜두께가 約 10 μ 이 되게하였다. 그리고 鍍金중에는 계속 magnetic stirrer로 교반하였다.

合金成分인 Cu, Ni, Zn을 各各 EDTA鹽으로 만들어서 0.5~4.5g/l씩 첨가했으며 Fig. 1과 같은 圓回轉式磨

耗試驗器를 사용하여 磨耗量을 測定하였다. 磨耗試驗에서는 皮革粉末중에서 1分間 左右 360° 46回圓回轉시켜가면서 7時間동안 磨耗시켰다.

3. 實驗結果 및 考察

1. Cu를 첨가했을 경우

Fig. 2에서 보는 바와 같이 純金鍍金液에서 얻은 電着物은 磨耗試驗 結果 15.6mg의 磨耗量은 얻은데 비해 Cu를 0.5g/l 첨가했을 때 10.2mg의 磨耗量을 나타냈고 그 이상 첨가해도 磨耗量은 더 以上 減少되지 않았다. 따라서 Cu의 첨가는 과히 效果가 없음을 알 수 있는데 다만 Cu의 첨가는 붉은색을 나타내기 위한 수단으로 使用될 수 있는 것이다.

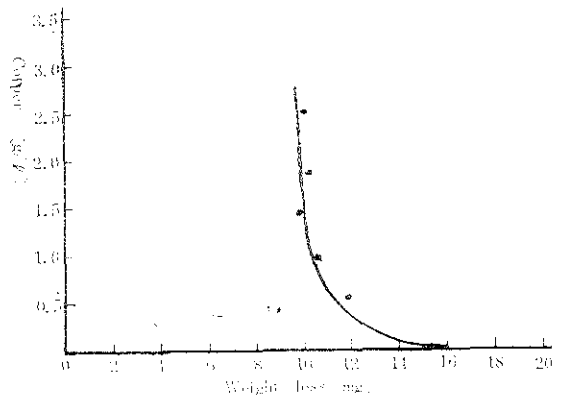


Fig. 2 Wear amount of deposit depending on additional amount of Copper in pure gold solution

2. Ni을 첨가했을 경우

Fig. 3에서 보는 바와 같이 Ni을 1.0g/l 첨가했을 때는 약 5mg의 磨耗量을 나타냈으며 1.5g/l 일 때는 약 4.5mg 그리고 4.0g/l 때는 약 4mg이었다. 그리고 1.5g/l 이상에서는 첨가효과가 없음을 알 수 있다. 따라서 습금이 되지않은 純金鍍金層보다는 Ni 1.5g/l를 첨가했을 경우 약 3.5배의 耐磨耗性を 나타내고 있음을 볼 수 있다.

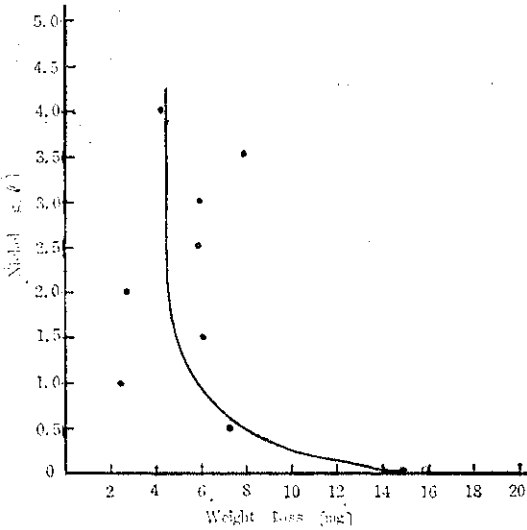


Fig. 3 Wear amount of deposit depending on additional amount of Nickel in pure gold solution

3. Zn을 첨가했을 경우

Fig. 4에서 볼 수 있는 바와같이 Zn의 加入은 Cu나 Ni과는 달리 첨가량에 比例하여 磨耗量이 減少하고 있다. Zn을 1.5g/l 첨가했을때 약 4.0g/l의 磨耗量을 나타내었고 4.0g/l의 첨가량에 對해서는 그 磨耗量이 2.3g으로 나타나고 있다. 卽 Zn 1.5g/l 첨가때는 耐磨耗性이 純金鍍金에 比해 3.5배였으며 4.0g/l 첨가때는 약 6.8배의 耐磨耗性を 나타냈다. 그러므로 일반적으로 알려져있는 Ni 및 Co의 첨가보다는 오히려 Zn의 첨가가 耐磨耗性에 있어서 效果의임을 알 수 있다. 그러나 Zn가 3.0g/l 이상이 첨가되었을때는 鍍金이 거칠게 되므로 2.5g/l 이상의 첨가량은 實用성이 없다고 생각된다. 이 경우 磨耗量은 약 4mg로서 약 3.9배의 耐磨耗性を 나타내고 있다.

4. Ni 1.5g/l을 一定量에 Zn을 첨가했을 경우

위에서 알 수있는 바와같이 耐磨耗性的 效果로는 Cu보다 Ni가 더 좋았으므로 다음에는 Ni 함량 1.5g/l의 一定量에 對한 Zn의 첨가효과를 보기위해서 Fig. 5와

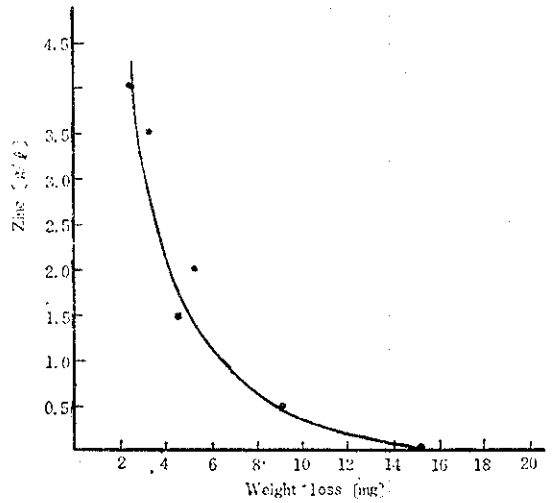


Fig. 4 Wear amount of deposit depending on additional amount of Zinc in pure gold solution

같이 實驗해 보았다. 그結果 Zn 1.0g/l 이상 첨가했을 경우, 약 1.5mg이라는 현저한 磨耗量의 減少를 보았으며 純金鍍金層보다도 약 10배의 耐磨耗性を 나타내고 있다. 따라서 Au-Ni-Zn 三元合金鍍金은 耐磨耗性이 큰 우수한 合金 鍍金이라는 것을 보여주고 있다.

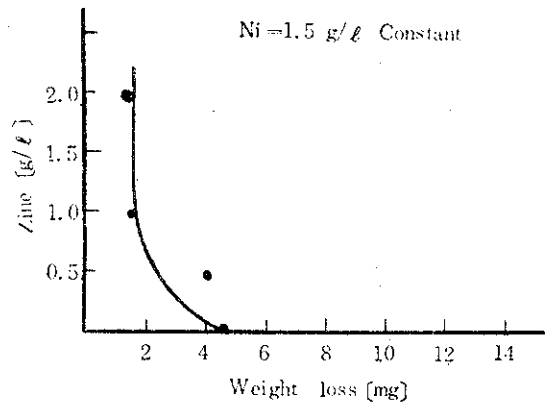


Fig. 5 Wear amount of deposit depending on additional amount of Zinc in Nickel 1.5g/l constant gold solution

4. 結 論

中性金鍍金液에 Cu Ni Zn을 各各 첨가했을 때 耐磨

耗성이 다음과 같이 얻어졌다. 卽

1. Cu는 0.5g/l 이상 첨가했을 경우 耐磨耗性은 無損가때보다 1.5배를 나타내었다.
2. Ni는 1.5g/l 이상에서 3.5배의 耐磨耗性을 나타내었다.
3. Zn은 1.5g/l 일때 3.5배 그리고 4.0g/l 일때 6.8배의 耐磨耗性을 나타내었다.
4. Ni 1.5g/l 용액에 Zn 1.0g/l 을 첨가했을 때는 약 10배의 耐磨耗性을 나타냄으로써 현저한 耐磨耗性效果를 얻었음을 알 수 있다.

參 考 文 獻

<ol style="list-style-type: none"> 1. E. A. Parker; PLATING. NOV. (1951), 1134 2. G. E. Gardam and N. E. Tidswell; Trans. Inst. Met. Finishing (1954) 418 3. E. A. Parker, PLATING, June (1958) 631 4. D. G. Foulke, US PAT. 3,092,559 (1963) 5. A. T. Marinaro, US PAT. 2,754,258 (1956) 6. C. R. Campana, US PAT. 2,719,821 (1955) 	<ol style="list-style-type: none"> 7. E. C. Rinker, US PAT. 2,799,633 (1957) 8. D. G. Foulke, US PAT. 3,156,634 (1964) 9. E. C. Rinker and R. Duva, US PAT. 3,104,212 (1963) 10. 廉熙澤, 文敎部學術研究(공판) (1972) 11. E. C. Rinker and R. Duva, US PAT. 2,905,601 (1959) 12. R. Duva and D. G. Foulke, PLATING, Oct. (1968) 1056 13. P. T. Smith, U. S. PAT. 3,057,789 (1962) 14. R. G. Baker and T. A. Palumbo, PLATING, Aug., (1971) 791 15. M. Antler, Products Finishing, Oct., (1969) 33, 56 16. F. I. Nobel, D. W. Thomson and J. M. Leibel, PLATING, July (1973) 720 17. D. I. Williams, Trans. Institute of Metal Finishing, 46, part 5, (1958) 213 18. M. Antler, The Journal, 57 (1970) 812
--	--