

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94129384

※申請日期：94.12.16

※IPC 分類：C23C18/34

一、發明名稱：(中文/英文)

無電解電鍍方法、及形成有電鍍皮膜之非導電性被電鍍物

二、申請人：(共 1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商村田製作所股份有限公司

MURATA MANUFACTURING CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

伴野 國三郎

TOMONO, KUNISABURO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國京都府長岡京市東神足一丁目10番1號

10-1, HIGASHIKOTARI 1-CHOME, NAGAOKAKYO-SHI, KYOTO-FU

617-8555, JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

國司 多通夫

KUNISHI, TATSUO

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2004年09月27日；特願2004-279707

2. 專利合作條約；2005年08月18日；PCT/JP2005/015066

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於對非導電性被電鍍物進行之無電解電鍍方法、及藉由該無電解電鍍方法形成電鍍皮膜之非導電性被電鍍物。

【先前技術】

在裝飾電鍍、電子部件之電極形成等各種領域中，進行形成金屬膜。於金屬膜之形成中，常常使用電鍍。被電鍍物為非導電性時，為了形成金屬膜，通常，無法使用電鍍，而適用無電解電鍍。於典型的無電解電鍍，在電鍍浴中添加還原劑，利用藉由該還原劑的氧化反應生成之電子，使金屬在被電鍍物的表面析出。該電鍍方法被稱為自催化型無電解電鍍。

於自催化型無電解電鍍中，有必要使被電鍍物之表面對還原劑之氧化反應具有催化活性。為此，先前例如以揭示於日本特開2002-314309號公報(專利文獻1)之方式，一般藉由事先於含有Pd(鈀)之催化劑液中浸漬被電鍍物，將被電鍍物之表面催化活性化。

該Pd作為主成分之催化劑係有於自催化型之無電解電鍍中催化作用最大，且可適用之還原劑的種類多之優點，於工業中使用最廣泛者。

然而，於欲將被電鍍物浸漬於含有Pd之催化劑液中之情形，作為為了附與Pd催化劑之前處理，需要脫脂步驟或蝕刻步驟等，會有製造步驟繁雜之問題。又，會有所謂Pd價

格昂貴之問題。再者，於被電鍍物與電鍍皮膜之間，作為催化劑殘留之Pd所形成之中間層，會有減弱電鍍皮膜對被電鍍物之密著力之問題。

又，在日本特開2003-183843號公報(專利文獻2)中揭示一種電鍍方法，其係對形成在被電鍍物表面之導電性之電極部分，使用添加有形成電鍍皮膜之金屬離子、與使該金屬離子析出之還原劑之電鍍浴而實施無電解電鍍者，其特徵在於：在電鍍浴中，將對還原劑之氧化反應顯示催化活性之導電性介質連同被電鍍物一起投入。

在記載於專利文獻2中之電鍍方法中，即使電極部分未進行上述之Pd催化劑附與，亦可在電極部分形成無電解電鍍皮膜。然而，於專利文獻2中，並未揭示對由非導電體所成之被電鍍物形成電鍍皮膜。

專利文獻1：日本特開2002-314309號公報

專利文獻2：日本特開2003-183843號公報

【發明內容】

本發明之目的係，提供對非導電性被電鍍物，可未經事先之催化劑附與步驟而形成電鍍皮膜之無電解電鍍方法。

本發明之另一目的係，欲提供形成有密著力高之電鍍皮膜之非導電性被電鍍物。

本發明係一種電鍍方法，其特徵在於：適用於對非導電性被電鍍物，使用添加有形成電鍍皮膜之金屬離子與將該金屬離子析出之還原劑之電鍍浴而施以無電解電鍍者，且，使對還原劑的氧化反應顯示催化活性之導電性介質接

觸於被電鍍物。

關於本發明之無電解電鍍方法中，爲了進一步有效率地使導電性介質接觸於被電鍍物上，準備容許電鍍液通過之容器，在該容器內投入非導電性被電鍍物與導電性介質，將投入有非導電性被電鍍物與導電性介質之容器在電鍍浴內旋轉、搖動或振動爲佳。

關於本發明之無電解電鍍方法中，藉由使上述金屬離子在導電性介質上析出，介質使析出金屬附著於導電性介質上，藉由使導電性介質接觸於非導電性被電鍍物，使在導電性介質上附著之析出金屬轉移至非導電性被電鍍物上，藉此以在非導電性被電鍍物上形成電鍍皮膜爲佳。

關於本發明之無電解電鍍方法之較佳之第1實施態樣中，電鍍皮膜，其主成分由Ni、Co、Au或Pt或該等之合金形成，還原劑含有磷酸系化合物，導電性介質之至少表面含有Ni、Co、Au及Pt中之至少1種。

關於本發明之無電解電鍍方法之較佳之第2實施態樣中，電鍍皮膜，其主成分由Ni、Co、Au或者Pt或該等之合金形成，還原劑含有硼系化合物，導電性介質之至少表面含有Ni、Co、Au及Pt中之至少1種。

關於本發明之無電解電鍍方法之較佳之第3實施態樣中，電鍍皮膜，其主成分由Ni、Co或者Pt或該等之合金形成，還原劑含有氮系化合物，導電性介質之至少表面含有Ni、Co及Pt中之至少1種。

關於本發明之無電解電鍍方法之較佳之第4實施態樣

中，電鍍皮膜，其主成分由Cu、Ag或者Au或該等之合金形成，還原劑含有醛系化合物，導電性介質之至少表面含有Cu、Ag及Au中之至少1種。

又，本發明亦適於形成有選自Ni、Co、Cu、Ag、Au及Pt之至少1種之金屬或該等之合金作為主成分之電鍍皮膜之非導電性被電鍍物。在此，電鍍皮膜，係以藉由上述之關於本發明之無電解電鍍方法形成者為特徵，並且，未經由對上述之還原劑的還原作用顯示催化活性之物質所形成之層，以與非導電性被電鍍物直接密著之狀態為特徵。

若藉由關於本發明之無電解電鍍方法，對非導電性被電鍍物，由於無需事先進行Pd等催化劑附與，可無需繁雜之步驟、且可以低成本形成電鍍皮膜。

又，若藉由關於本發明之無電解電鍍方法，由於未經由Pd催化劑等形成之中間層，在非導電性被電鍍物上將電鍍皮膜直接密著，因此，可製得對被電鍍物的密著力高之電鍍皮膜。

【實施方式】

首先，說明關於本發明之無電解電鍍方法。

概而言之，關於本發明之無電解電鍍方法，其特徵在於：使用添加有形成電鍍皮膜之金屬離子、與使金屬離子析出之還原劑之電鍍浴，對非導電性被電鍍物施以無電解電鍍，且，使對還原劑之氧化反應顯示催化活性之導電性介質接觸於被電鍍物。

參照圖1進一步作詳細說明。如圖1(a)所示，於無電解電鍍浴1中含有之金屬離子(M^+)，藉由導電性介質2之催化劑作用，接受由還原劑(R)之氧化反應($R \rightarrow O + e^-$)生成之電子(e^-)而被還原($M^+ + e^- \rightarrow M$)，在導電性介質2之表面易析出。附著。如此，首先，源自金屬離子(M^+)之析出金屬3附著在導電性介質2之表面。

隨後，如圖1(b)所示，在導電性介質2上附著之析出金屬3，導電性介質2如箭頭所示與非導電性被電鍍物4碰撞時，藉由被電鍍物4之表面壓付或蹭擦，如圖1(c)所示，轉移至被電鍍物4之表面。如此，一般認為轉移至被電鍍物4之表面之析出金屬3係藉由錨定效果對被電鍍物4密著。

隨後，密著於被電鍍物4之析出金屬3作為核，於圖1(c)中如虛線所示，在被電鍍物4上析出金屬3相繼析出，形成電鍍皮膜5。尤其析出金屬3對還原劑具有催化活性之情形，如上述之析出金屬3之核形成後，隨著形成之電鍍皮膜5擴大，加速度地形成電鍍皮膜5。

上述之電鍍皮膜5係，未經由對還原劑的還原作用顯示催化活性之物質形成之層，與非導電性被電鍍物4成直接密著之狀態。

作為具體之實施形態，準備容許電鍍液通過之容器，在該容器內投入非導電性被電鍍物與導電性介質，藉由使投入有非導電性被電鍍物與導電介質之容器在電鍍浴內旋轉、搖動或振動，使非導電性被電鍍物與導電性介質有效率地接觸之方法為佳。於此情形，可有利地使用於通常之

電鍍法所用之桶作為上述容器。又，亦可將桶以傾斜之狀態旋轉、搖動或振動。

比較關於本發明之電鍍方法與專利文獻2中記載之電鍍方法，關於無需事先之Pd等催化劑附與、及將對還原劑顯示催化活性之導電性介質與被電鍍物接觸，係共同之處。惟，於專利文獻2中記載之電鍍方法中，於所謂被電鍍物有電極等導電體部分、電鍍皮膜僅在該導電體部分形成之點上相異極大。

即，於專利文獻2中記載之電鍍方法中，有催化活性之導電體介質接觸於被電鍍物之導電體部分之表面時，在其接觸點的附近還原劑之氧化反應發生，藉由該氧化反應生成之電子流通於被電鍍物之導電體上。電鍍浴中之導電體上附近之金屬離子接受該導電體上之電子，於導電體上析出金屬。藉由反復進行該反應，僅在導電體上形成電鍍皮膜。

另一方面，在被電鍍物之導電體部分以外之非導電體部分，由於無藉由還原劑之氧化反應析出之電子流通，因此，於專利文獻2中記載之機構未形成電鍍皮膜。惟推測在非導電體部分，亦根據上述之本發明之機構，即，導電性介質與被電鍍物碰撞時，在導電性介質析出・附著之析出金屬轉移且密著於被電鍍物之機構，形成電鍍皮膜。然而，若藉由於專利文獻2中記載之機構，電鍍浴中之金屬離子係，由於優先地向導電體部分上析出，因此，於非導電體部分電鍍皮膜幾乎未形成。

如上述，即使使用相同金屬離子、與對還原劑具有催化活性之相同導電性介質，根據被電鍍物是否含有導電體部分，電鍍皮膜形成之機構完全不同。即，關於本發明之電鍍方法，由於係以在非導電體上形成電鍍皮膜為目的，因此，作為本發明之對象之被電鍍物係，實質上未含有導電體部分。

關於本發明之電鍍方法，由於係基於如上述之機構者，與上述之於專利文獻1中記載之電鍍方法之情形比較，或與應該形成如專利文獻2中記載之電鍍皮膜之表面為導電體之情形比較，會有成膜速度慢之傾向。但，如上述，若考慮形成具有自催化性之析出金屬之核後，成膜速度進一步加快，此成膜速度慢之傾向不會到達實用上成為問題之程度。

如上述，若藉由關於本發明之電鍍方法，電鍍浴中之金屬離子，主要是，首先在具有催化活性之導電性介質上析出，此後，藉由導電性介質與被電鍍物接觸，析出金屬轉移並密著於被電鍍物。該密著之析出金屬作為核，藉由析出金屬之自催化性，形成電鍍皮膜。如此，被電鍍物即使為非導電性，亦可未經事先之催化劑附與步驟，形成無電解電鍍皮膜。

又，導電性介質之至少表面，必須係對電鍍浴中之還原劑顯示催化活性者。以下，對可使用之還原劑的種類、與構成適於此之導電性介質之金屬元素作說明。

作為還原劑，可列舉一般情況廣泛使用之磷酸系化合

物、硼系化合物、氮化合物及醛系化合物等。已經有關於該等還原劑及關於有催化活性之金屬的研究報告。

例如，報告有，Au、Ni、Co及Pt係，對為磷酸系還原劑之次亞磷酸鈉(NaH_2PO_2)的氧化反應具催化活性(大野凜、若林理、春山志郎著，"對無電解電鍍中之次亞磷酸鈉之陽極氧化之金屬之催化活性"，金屬表面技術，第34卷，第12號，1983，pp.594-599)。

因此，使用磷酸系還原劑之情形，作為構成導電性介質之至少表面之金屬，藉由使用Au、Ni、Co及Pt之至少1種，在非導電性被電鍍物之表面，可未經事先之催化劑附與步驟地形成Ni、Co、Au及Pt等之電鍍皮膜。

又，報告有，作為還原劑，使用硼氫化鈉(NaBH_4)及二甲基胺硼烷($(\text{CH}_3)_2\text{NHBH}_3$)等硼系化合物之情形，Ni、Co、Pt及Au係，對該等硼系化合物之氧化反應具催化活性(大野凜、若林理、春山志郎著，"對無電解電鍍中之硼氫化鈉及二甲基胺硼烷之陽極氧化之金屬之催化活性"，電氣化學，第53卷，第3號，1985，pp.196-201)。

因此，使用由硼系化合物形成之還原劑之情形，作為構成導電性介質之至少表面之金屬，藉由使用Au、Ni、Co及Pt之至少1種，在非導電性被電鍍物之表面，可未經事先之催化劑附與步驟地形成Ni、Co、Au及Pt等之電鍍皮膜。

再者，報告有，作為還原劑，使用作為氮系化合物之聯氨(N_2H_4)之情形，Co、Ni及Pt係，對 N_2H_4 之氧化反應具催

化活性(大野渌、若林理、春山志郎著，"對無電解電鍍中之甲醛及聯鞍之陽極氧化之金屬之催化活性"，電氣化學，第53卷，第3號，1985，pp.190-195)。

因此，還原劑中使用氮系化合物之情形，作為構成導電性介質之至少表面之金屬，藉由使用Ni、Co及Pt之至少1種，在非導電性被電鍍物之表面，可未經事先之催化劑附與步驟地形成Ni、Co及Pt等之電鍍皮膜。

又，報告有，作為還原劑，使用甲醛(HCHO)之情形，Cu、Au及Ag係，對HCHO之氧化反應具催化活性(大野渌、若林理、春山志郎著，"對無電解電鍍中之甲醛及聯鞍之陽極氧化之金屬之催化活性"，電氣化學，第53卷，第3號，1985，pp.190-195)。

因此，還原劑中使用醛系化合物之情形，作為構成導電性介質之至少表面之金屬，藉由使用Cu、Au及Ag之至少1種，在非導電性被電鍍物之表面，可未經事先之催化劑附與步驟地形成Cu、Au及Ag等之電鍍皮膜。

以上，對關於本發明之電鍍方法中適宜之電鍍浴與導電性介質之關係作了說明。上述說明，關於還原劑，雖然係分為磷酸系化合物、硼系化合物、氮系化合物及醛系化合物4種類進行，但關於本發明之電鍍方法並非為限於上述4種類者。電鍍浴中之金屬成分及導電性介質表面之金屬成分若為顯示對所採用之還原劑催化活性之物，當然亦可進而考慮其他之組合。

又，至於導電性介質，至少其表面有導電性，且對還原

劑有催化活性為佳，在內部之導電性及催化活性並非問題。

至於導電性介質之尺寸，根據被電鍍物之尺寸適宜選擇。導電性介質及被電鍍物之各自之尺寸若以體積而論，導電性介質之體積以被電鍍物的體積之 $1/1000\sim 1/1$ 左右為佳。若導電性介質過小，於與被電鍍物碰撞時，由於壓付析出金屬之力弱，因此，皮膜形成慢。另一方面，若導電性介質過大，由於與被電鍍物碰撞機率低，因此皮膜形成慢。

電鍍浴之諸條件，例如，金屬離子濃度、還原劑的濃度、pH、溫度、以及穩定劑及表面活性劑等各種添加劑之種類及量等係，根據欲實施之電鍍方法，因所選擇之還原劑及金屬離子之種類，應適宜調整者。

其次，對使用關於本發明之電鍍方法形成無電解電鍍皮膜之非導電性被電鍍物作說明。

關於本發明之非導電性被電鍍物，其特徵在於：以如上所述之方式，形成有選自Ni、Co、Cu、Ag、Au及Pt之至少1種之金屬或該等之合金作為主成分之電鍍皮膜者，且，上述電鍍皮膜係，未經例如由Pd作為主成分之金屬或化合物形成之層，與被電鍍物成直接密著之狀態。

如此，若藉由本發明，由於無需事先之Pd等催化劑附與步驟，因此在被電鍍物與電鍍皮膜之間，不存在中間層。因此，電鍍皮膜之密著力高。

非導電性被電鍍物係，以至少形成電鍍皮膜之表面部分

為非導電性作為前提。未形成電鍍皮膜之被電鍍物內部之非導電性，並不成問題。假定在表面有導電體部分之情形，由於因上述之理由在非導電體部分未形成電鍍皮膜，因此為本發明之範圍外。

又，認為藉由本發明之電鍍皮膜係，由於被電鍍物為非導電性，因此，對被電鍍物藉由錨定效果成直接密著之狀態。因此，會有被電鍍物的表面之表面粗糙度越大，電鍍皮膜的密著力越大之傾向。被電鍍物的表面粗糙度Ra為0.1 μm 以上為佳，為1 μm 以上更佳。

使用本發明之電鍍方法，例如形成Ni皮膜後，在其表面形成通常常會被進行之置換Au電鍍，並無妨。又，即使形成Sn電鍍，亦不會發生特別問題。

以下，基於更具體之實施例說明關於本發明之無電解電鍍方法及非導電性被電鍍物。

實施例1

作為非導電性被電鍍物，準備100個長3 mm、寬3 mm及高7 mm之長方體狀之介電體陶瓷單元。

另一方面，準備有如下之組成及條件之電鍍浴。

金屬鹽：硫酸銅0.04莫耳/公升

還原劑：甲醛0.70莫耳/公升

錯合劑：EDTA 0.08莫耳/公升

pH：12.0

浴溫：45°C

隨後，在內容積為 $1.90 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ 之搖動桶中，投入上述

100個介電體陶瓷單元，同時，投入直徑約0.7 mm之Cu球8.6 g(約1500個)，將該搖動桶浸漬於上述電鍍浴，邊進行空氣攪拌邊以8~16來回/分鐘之速度搖動搖動桶60分鐘，在介電體陶瓷單元之表面形成Cu電鍍皮膜。

藉由如上所述地進行無電解電鍍，未經事先之催化劑處理步驟，可形成不會有密著強度及析出不均問題、膜厚約2.0 μm 之Cu電鍍皮膜。又，電鍍皮膜之膜厚係，以螢光X線膜厚計(精工儀器公司製SEA5120)測定者。形成上述電鍍皮膜之介電體陶瓷單元係，適於作為介電體共振器使用。

實施例2

作為非導電性被電鍍物，準備100個長5 mm、寬5 mm及高1.5 mm之塑膠製筐體。

另一方面，作為電鍍浴，準備作為市售之Ni-P合金浴之荏原優吉萊特公司(音譯)製"EVA Shield TN"，設定浴溫於63°C。

隨後，內容積為 $1.90 \times 10^{-4} \text{m}^3$ 之搖動桶中，投入上述100個塑膠製筐體，並投入直徑約0.7 mm之Ni球7.9g(約1500個)，將該搖動桶浸漬於上述電鍍浴，邊進行空氣攪拌邊以8~16來回/分鐘之速度搖動搖動桶60分鐘，在塑膠製筐體之表面形成Ni-P皮膜。

藉由如上所述地進行無電解電鍍，未經事先之催化劑處理步驟，可形成不會有密著強度及析出不均問題、膜厚約6.0 μm 之Ni-P電鍍皮膜。形成上述電鍍皮膜之塑膠製筐體

係，適於作為電磁波屏蔽材使用。

實施例3

作為非導電性被電鍍物，準備100個直徑約3.0 mm之 Al_2O_3 球體。

另一方面，作為電鍍浴，準備作為市售之Ni-B合金浴之奧野製藥公司製"TOP CHEM ALLOY(音譯) B-1"，分別設定pH於6.7及浴溫於60℃。

隨後，在內容積為 $1.90 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ 之旋轉桶中，投入上述100個 Al_2O_3 球體，並投入直徑約0.7 mm之Ni球7.9g(約1500個)，將該旋轉桶浸漬於上述電鍍浴，邊進行空氣攪拌邊以 0.05 s^{-1} (=3 rpm)之旋轉速度旋轉旋轉桶40分鐘，在 Al_2O_3 球體之表面形成Ni-B皮膜。

藉由如上所述地進行無電解電鍍，未經事先之催化劑處理步驟，可形成不會有密著強度及析出不均問題、膜厚約1.5 μm 之Ni-B電鍍皮膜。形成上述電鍍皮膜之 Al_2O_3 球體係，適於作為低溫發熱體使用。

【圖式簡單說明】

圖1(a)~(c)係以圖解顯示藉由本發明之無電解電鍍方法之電鍍皮膜形成過程之說明圖。

【主要元件符號說明】

- 1 無電解電鍍浴
- 2 導電性介質
- 3 析出金屬
- 4 非導電性被電鍍物
- 5 電鍍皮膜

五、中文發明摘要：

無需事先之催化劑附與步驟，在非導電性被電鍍物上，藉由無電解電鍍可低價地形成密著力高之電鍍皮膜。

於添加有用以形成電鍍皮膜(5)之金屬離子(M^+)、與使金屬離子析出之還原劑(R)之電鍍浴液(1)中，投入對還原劑(R)之氧化反應顯示催化活性之導電性介質(2)。金屬離子係接受由還原劑的氧化反應生成之電子而被還原且在介質(2)的表面析出，藉此之析出金屬(3)附著於介質(2)表面。析出金屬(3)係於介質(2)與被電鍍物(4)碰撞時，藉由壓付在被電鍍物(4)之表面，轉移至被電鍍物(4)之表面，該析出金屬(3)作為核，形成電鍍皮膜(5)。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種無電解電鍍方法，其特徵在於：使用添加有用以形成電鍍皮膜之金屬離子、與使上述金屬離子析出之還原劑之電鍍浴，在非導電性被電鍍物上藉由無電解電鍍形成電鍍皮膜，且具備：
準備對上述還原劑之氧化反應顯示催化活性之導電性介質之步驟；及
爲了在上述非導電性被電鍍物上形成上述電鍍皮膜，使上述導電性介質與上述非導電性被電鍍物接觸之步驟。
2. 如請求項1之無電解電鍍方法，其中進一步具備：準備容許構成上述電鍍浴之電鍍液通過之容器之步驟；在上述容器內投入上述非導電性被電鍍物、與上述導電性介質之步驟，且，使上述導電性介質與非導電性被電鍍物接觸之步驟具備：邊使投入有上述非導電性被電鍍物與上述導電性介質之上述容器在上述電鍍浴內旋轉、搖動或振動，邊使上述非導電性被電鍍物與上述導電性介質接觸之步驟。
3. 如請求項1之無電解電鍍方法，其中使上述導電性介質與非導電性被電鍍物接觸之步驟具備：藉由使上述金屬離子在上述導電性介質上析出，使析出金屬附著在上述導電性介質上之步驟；及藉由使上述導電性介質與上述非導電性被電鍍物接觸，使附著於上述導電性介質上之上述析出金屬轉移至上述非導電性被電鍍物上之步驟。

4. 如請求項1之無電解電鍍方法，其中上述電鍍皮膜之主成分包含Ni、Co、Au或者Pt或該等之合金，上述還原劑包含磷酸系化合物，上述導電性介質之至少表面包含Ni、Co、Au及Pt中之至少1種。
5. 如請求項1之無電解電鍍方法，其中上述電鍍皮膜之主成分包含Ni、Co、Au或者Pt或該等之合金，上述還原劑包含硼系化合物，上述導電性介質之至少表面包含Ni、Co、Au及Pt中之至少1種。
6. 如請求項1之無電解電鍍方法，其中上述電鍍皮膜之主成分由Ni、Co或者Pt或該等之合金形成，上述還原劑包含氮系化合物，上述導電性介質之至少表面包含Ni、Co及Pt中之至少1種。
7. 如請求項1之無電解電鍍方法，其中上述電鍍皮膜之主成分由Cu、Ag或者Au或該等之合金形成，上述還原劑包含醛系化合物，上述導電性介質之至少表面包含Cu、Ag及Au中之至少1種。
8. 一種非導電性被電鍍物，其特徵在於：

形成有以選自Ni、Co、Cu、Ag、Au及Pt之至少1種之金屬或該等之合金為主成分之電鍍皮膜，且，

上述電鍍皮膜係藉由如請求項1至7之任一項之無電解電鍍方法形成者，且上述電鍍皮膜係未經由對上述還原劑之還原作用顯示催化活性之物質形成之層，與上述非導電性被電鍍物成直接密著之狀態。

十一、圖式：

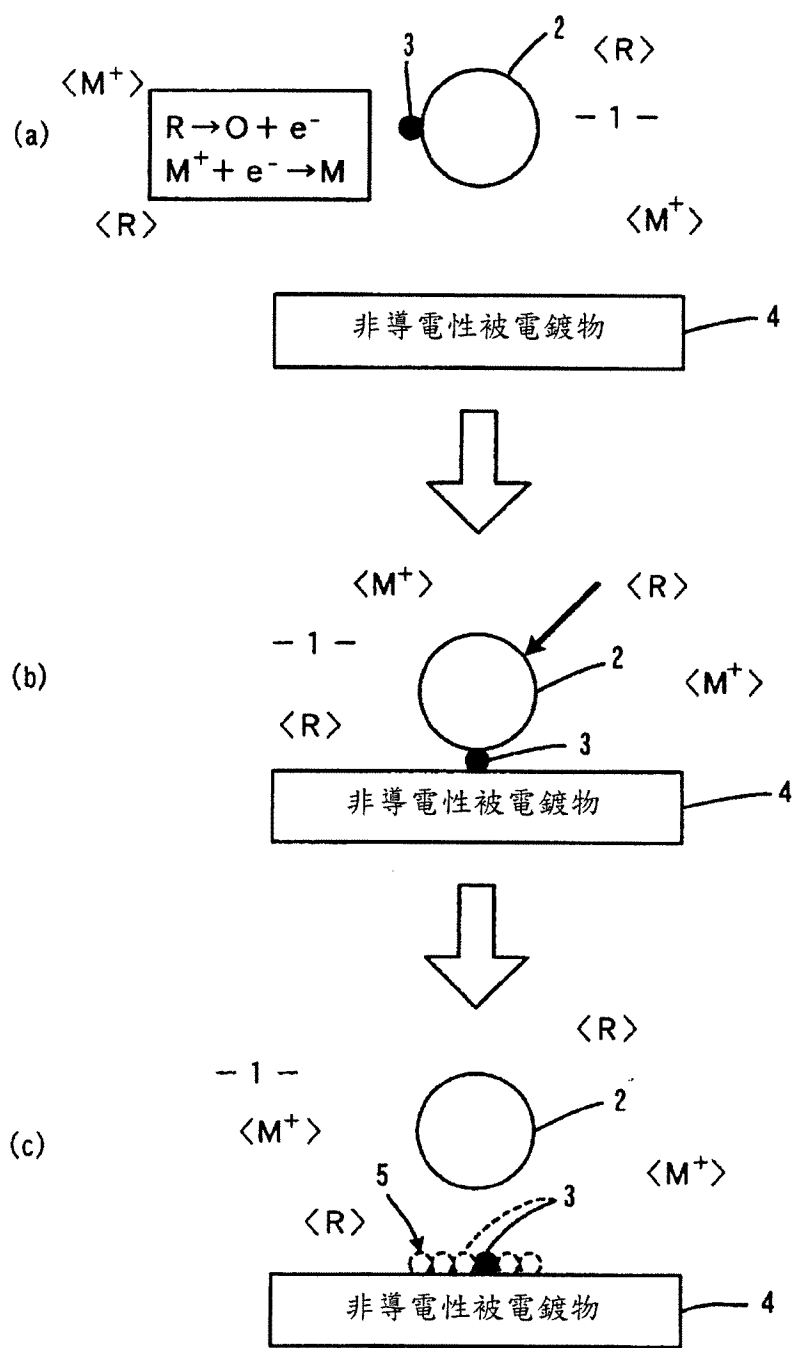


圖 1

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1(a)-1(c))圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|---|----------|
| 1 | 無電解電鍍浴 |
| 2 | 導電性介質 |
| 3 | 析出金屬 |
| 4 | 非導電性被電鍍物 |
| 5 | 電鍍皮膜 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)