



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201420814 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：102132937

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 12 日

(51) Int. Cl. : **C25D1/10 (2006.01)**

(30) 優先權：2012/09/18 日本 2012-203878

(71) 申請人：野村鍍金股份有限公司 (日本) NOMURA PLATING CO., LTD. (JP)
日本

(72) 發明人：沓名寬明 KUTSUNA, HIROAKI (JP) ; 田口純志 TAGUCHI, JUNJI (JP)

(74) 代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：2 項 圖式數：1 共 21 頁

(54) 名稱

模具、成形輥及剝離電鑄品

MOLD, FORMING ROLL AND PEELED ELECTROFORMED PRODUCT

(57) 摘要

本發明提供一種對樹脂或薄膜之轉印性高、以及該樹脂或薄膜之離型性高的模具、成形輥及剝離電鑄品。本發明係形成以鎳為主成分、含有 10 至 20 重量%之磷、且含有 0.3 至 3.0 原子%之氫、並且包含不可避免之雜質的非晶質之 20 μ m 至 10mm 厚度的電性鎳-磷合金鍍覆被膜，對該被膜表面施行高精密彫刻加工後，復在其表面被覆 10 μ m 以下厚度之 Cr、DLC 或 TiN 而成者。



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201420814 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：102132937

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 12 日

(51)Int. Cl. : **C25D1/10 (2006.01)**

(30)優先權：2012/09/18 日本 2012-203878

(71)申請人：野村鍍金股份有限公司 (日本) NOMURA PLATING CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：沓名寬明 KUTSUNA, HIROAKI (JP)；田口純志 TAGUCHI, JUNJI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：2 項 圖式數：1 共 21 頁

(54)名稱

模具、成形輥及剝離電鑄品

MOLD, FORMING ROLL AND PEELED ELECTROFORMED PRODUCT

(57)摘要

本發明提供一種對樹脂或薄膜之轉印性高、以及該樹脂或薄膜之離型性高的模具、成形輥及剝離電鑄品。本發明係形成以鎳為主成分、含有 10 至 20 重量%之磷、且含有 0.3 至 3.0 原子%之氫、並且包含不可避免之雜質的非晶質之 20 μ m 至 10mm 厚度的電性鎳-磷合金鍍覆被膜，對該被膜表面施行高精密彫刻加工後，復在其表面被覆 10 μ m 以下厚度之 Cr、DLC 或 TiN 而成者。

發明摘要

※ 申請案號：102132937

※ 申請日：102 9 12

※IPC 分類：C25D1/0 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

模具、成形輥及剝離電鑄品

MOLD, FORMING ROLL AND PEELED

ELECTROFORMED PRODUCT

【中文】

本發明提供一種對樹脂或薄膜之轉印性高、以及該樹脂或薄膜之離型性高的模具、成形輥及剝離電鑄品。

本發明係形成以鎳為主成分、含有 10 至 20 重量%之磷、且含有 0.3 至 3.0 原子%之氫、並且包含不可避免之雜質的非晶質之 20 μ m 至 10mm 厚度的電性鎳-磷合金鍍覆被膜，對該被膜表面施行高精密彫刻加工後，復在其表面被覆 10 μ m 以下厚度之 Cr、DLC 或 TiN 而成者。

【英文】

This invention provides a mold, a forming roll and a peeled electroformed product having high transfer properties for a resin or film, and high releasing properties for the resin or film are high.

This invention forms an amorphous electrolytic nickel-phosphorus alloy plating film mainly consisting of nickel, containing 10 to 20 wt% of phosphorus, and containing 0.3 to 3.0 atomic% of hydrogen, containing inevitable impurities for the rese and having a thickness of $20\ \mu\text{m}$ to 10mm, after being subjected to high-precision engraving on a surface of the film, the surface is further coated with Cr, DLC or TiN of $10\ \mu\text{m}$ thickness or less.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：本案無指定代表圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

由於本案的圖為電子顯微鏡照片，並非本案的代表圖。故本案無指定代表圖。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

本案無化學式。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

模具、成形輥及剝離電鑄品

MOLD, FORMING ROLL AND PEELED

ELECTROFORMED PRODUCT

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種模具、成形輥、及僅由鍍覆被膜與其表面之被覆層所構成的剝離電鑄品(以下，稱為剝離電鑄品)，係作為使用於聚光型太陽光發電之菲涅爾透鏡(Fresnel lens)用模具、光學用微透鏡用模具、液晶用偏光濾鏡加工用，於其表面具有形成高精密彫刻等高精密度超微細形狀之鍍覆被膜的模具或成形輥等中，為了達成提升轉印於設置在該表面之形成精密形狀之樹脂或薄膜的精密度、及所成形之樹脂或薄膜等從模具或成形輥的離型性之目的，藉由在鍍覆被膜表面積層化學性穩定之被覆層，結果可實現長壽命化。

【先前技術】

【0002】 在前述光學透鏡用模具或偏光濾鏡加工用模具輥等需要超精密加工的構件中，必須進行寬度或切入量為 $10\mu\text{m}$ 以下之溝加工等非常精密之彫刻切削加工。在該等超精密加工中，要求欲加工之金屬素材之結晶粒徑以下之嚴格加工精密度。並且，在加工時，由於模材端部之缺口或在切削加工面產生之金屬毛邊最後會轉印在成形品

之表面，因此完全不被容許。再者，經超精密加工之由鍍覆被膜所構成之模具或成形輥本身，由於其加工費而難免成爲高成本，因此亦要求形狀精密度之長壽命(耐久性)。亦即，由前述鍍覆被膜所構成之模具或成形輥必須具備超精密加工性、耐摩耗性及耐腐蝕性等特性。此外，具有前述鍍覆被膜之構件的超精密加工，一般係利用金鋼石之車削刀具(turning tool)。

【0003】 一般而言，用以進行超精密加工之模具或成形輥，以往係使用被覆有鈹銅或無電解鎳鍍覆被膜之不鏽鋼或碳鋼等。然而，鈹銅之硬度比較低，由切削毛邊之產生或其硬度來看，無法期待加工精密度及長壽命。而且，關於無電解鎳鍍覆被膜，就材料特性而言，會有在切削面產生毛邊之問題，無法充分滿足近年來要求越來越高之超精密加工性。另一方面，對應於無電解鎳鍍覆被膜之電性鎳鍍覆被膜，其硬度比無電解鎳被膜更低而容易塑性變形，不僅完全未具有超精密加工性，而且在昂貴之金鋼石車削刀具的壽命方面亦會產生問題。

【0004】 在非專利文獻 1 中，關於電性鎳鍍覆膜中之氫的舉動，有以下之記載：使用金屬鹽濃度及 pH 不同之 3 種類的瓦特浴(Watts bath, $\text{NiSO}_4 : \text{NiCl}_2 = 4 : 1$)定量評估電性鎳鍍覆析出時之物質收支。根據該評估結果，記載有「共存於由瓦特浴進行電氣鍍覆之鎳被膜中的氫之量並非取決於電流效率，大部分之氫係成爲氣泡而被排出大氣中。然而，存在(吸藏)於鎳鍍覆被膜中之氫的含量爲原子

比 $H/Ni = 10^{-3}$ 以下，看起來像是微量，但係為鎳金屬之室溫下之氫的固溶度 ($H/Ni = 3 \times 10^{-5}$) 的 10 倍以上」。然而，有關氫之含量對於切削加工性的影響，則完全未見任何記載。

【0005】 此外，在非專利文獻 2 中，係針對電性鎳－磷合金鍍覆被膜之結晶化過程加以說明，有以下等記載：若在被膜中含有約 8 重量% 以上之磷，則成為非晶質，具有良好之耐蝕性或光澤性，若再加熱非晶質物使之結晶化，則具有達到 Hv1100 之高硬度。然而，在非專利文獻 2 中，雖記載有於電鎳－磷合金中若含有約 8 重量% 以上之磷則成為非晶質等，但有關其切削加工性，則完全未記載。

【0006】 再者，在專利文獻 1 中記載有：為了在成形輥表面形成無微裂痕之硬質鉻層，在輥表面施以作為底層之電鎳－磷非晶質合金鍍覆被膜，並將其表面鏡面加工成 $0.1 \mu mRy$ 以下之表面粗糙度後，在該電鎳－磷非晶質合金鍍覆被膜上形成電鉻鍍覆被膜。然而，有關電鎳－磷非晶質合金鍍覆被膜中之氫含量並未記載，亦未記載對其表面施行高精密彫刻加工。

(先前技術文獻)

(非專利文獻)

【0007】

非專利文獻 1：技術雜誌「表面技術」Vol.63, No.4, 2012、222-226 頁、鍍覆膜中之氫舉動

非專利文獻 2：技術雜誌「金屬表面技術」Vol.31, No.12,

1980、667-672 頁、電析 Ni-P 非晶質合金之結晶化過程
(專利文獻)

【0008】

專利文獻 1：日本特開 2012-21174 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

【0009】 本發明係有鑑於習知技術具有之問題點而研創者，其目的係在於，爲了提升在其表面具有施行高精密彫刻加工等超微細之切削加工之鎳－磷合金鍍覆被膜的樹脂成形用模具或薄膜成形用成形輥對樹脂或薄膜之轉印性、及該樹脂或薄膜之離型性，提供一種在鎳－磷合金鍍覆被膜上設置由化學性穩定之材料所構成之被覆層的模具及成形輥、以及在鎳－磷合金鍍覆被膜上設置化學性穩定之材料之被覆層的模具、成形輥及剝離電鑄品。

(解決課題之手段)

【0010】 爲了達成前述目的，本發明之模具、成形輥及剝離電鑄品係以鎳爲主成分，含有 10 至 20 重量％之磷，且含有 0.3 至 3.0 原子％之氫，以在對包含不可避免之雜質的非晶質之電析鍍覆被膜的表面施行高精密彫刻加工後，設置由化學性穩定之材料所構成的被覆層爲特徵。本發明係藉由設置在非晶質之電析鍍覆被膜的表面之由化學性穩定之材料所構成的被覆層，而可長期間保持對於樹脂或薄膜之高精密彫刻形狀的轉印性、及樹脂或薄膜之離型性。爲了具備該高精密彫刻加工性，非晶質之電析鍍覆被

膜係以鎳爲主成分，含有 10 至 20 重量%之磷，且必須含有 0.3 至 3.0 原子%之氫。

【0011】 此外，本發明係在具有前述特徵之電析鍍覆被膜中，由 X 線繞射所產生之鎳的最大峰值強度較佳爲背景強度的 2 倍以下，鎳之最大峰值強度更佳爲無法與背景強度區別之程度。此外，在具有前述特徵之電析鍍覆被膜中，較佳爲 X 線繞射之鎳的最大峰值強度之半值寬度爲 3° 以上之非晶質材料。

【0012】 由化學性穩定之材料所構成的被覆層，較佳爲具備高精密彫刻形狀之轉印性及離型性佳的特性者，可列舉例如 Cr 或 DLC (類鑽碳，Diamond Like Carbon) 或 TiN。該被覆層之厚度雖必須爲 $0.01 \mu\text{m}$ 以上，但若可確保前述轉印性與離型性，則以較薄者爲佳，較佳爲 $1 \mu\text{m}$ 以下。另一方面，從耐摩耗性之觀點來看，被覆層之厚度係以較厚者爲佳，但若過厚則形狀精密度會降低，因此以 $10 \mu\text{m}$ 以下爲佳。

【0013】 被覆層較佳爲離型性或轉印性優異，化學性比 Ni 鍍覆被膜穩定，且爲高硬度、耐摩耗性優異者。例如，就被覆層而言，可列舉 Cr 之鍍覆被膜。並且，亦可使用藉由利用離子鍍覆 (Ion Plating) 法或電漿法之化學蒸鍍所製作之 DLC 或 TiN 的薄膜作爲被覆層。就被覆層而言，並非限定於 Cr、DLC 或 TiN 之薄膜，只要具備與該等膜同等之化學性及機械性特性者即可，例如亦可使用由物理蒸鍍法所製作之 TiAlN 或 CrAlN 之單層膜或多層膜作爲被覆

層。再者，亦可使用 Al_2O_3 等氧化膜作為被覆層。

【0014】 除了在必須進行高精密彫刻加工等超精密微細加工之模具或成形輥表面被覆本發明之電析鍍覆被膜以外，提供由本發明之電析鍍覆被膜與由化學性穩定之材料形成之被覆層的積層體所構成的剝離電鑄品亦佳。

(發明之效果)

【0015】 在本發明之電析鍍覆被膜中，由發明者等調查之結果，在磷含量未達 10 重量%之情形下，鎳之結晶會析出，藉由 X 線繞射可明確觀察到 Ni_3P 之波峰。該金屬組織之結晶粒界容易因超精密彫刻加工之加工應力而破壞，阻礙經破壞之結晶粒大小達到目的之微細加工粗糙度的同時，會成為切削毛邊，無法進行高精密度之加工。另一方面，亦難以製造磷含量超過 20 重量%之電析鍍覆被膜。此外，氫含量未達 0.3 原子%之電析鍍覆被膜作為被膜或材料的強度低，同樣在切削時易產生毛邊或缺口，超精密彫刻加工性差。此外，即使藉由電氣鍍覆法亦無法得到氫含量超過 3.0 原子%之電析鍍覆被膜。

【0016】 本發明之電析鍍覆被膜係以鎳為主成分，含有 10 至 20 重量%之磷，且含有 0.3 至 3.0 原子%之氫，因此具有非晶質之特性及具高硬度，亦具備強韌且高度之精密彫刻加工性。

【0017】 以鎳為主成分，含有 10 至 20 重量%之磷，且含有 0.3 至 3.0 原子%之氫的電析鍍覆被膜，雖如上所述為非晶質但為高硬度且具備延展性，然而因活性略高，因

此在使用作為樹脂成形用模具或薄膜成形用成形輥等時，在其成形壓力或成形溫度較高之情形下，有樹脂或薄膜之轉印性或離型性產生缺失之情形。因此，對以鎳為主成分，含有 10 至 20 重量%之磷，且含有 0.3 至 3.0 原子%之氫，並且包含不可避免之雜質的非晶質之電析鍍覆被膜的表面施行高精密彫刻加工後，藉由設置由化學性穩定之材料所構成的被覆層，即可大幅改善轉印性或離型性、耐久性。

【圖式簡單說明】

【0018】

第 1 圖係對已施加本發明之電析鍍覆被膜之物品進行切削加工時產生之切削屑的掃描電子顯微鏡照片(300 倍)。

【實施方式】

【0019】 (1)電析鍍覆被膜之製造方法

本發明之鎳－磷合金鍍覆被膜，當鍍覆被膜中之磷含量超過約 8 重量%(約 15 原子%)時，會成為非晶質構造。非晶質構造之合金係在耐蝕性、耐氧化性或耐變色性等方面優異，作為對耐蝕性差之鋼鐵材料表面賦予該等性質的表面處理法之一，一般而言係廣泛利用鎳－磷合金鍍覆法。就鎳－磷合金鍍覆液而言，添加作為鎳供給源之鎳鹽及作為還原劑之次亞磷酸鹽之無電解鎳－磷合金浴被實用化。然而，在無電解鎳－磷合金鍍覆被膜中，具有以下諸多問題：「(1)在合金鍍覆被膜內部存在多數凹陷(缺陷部)；(2)在超過 0.1mm 厚度的鍍覆被膜之情形，外觀有問題；(3)由於次亞磷酸離子及鎳離子之浴中濃度隨著合金鍍覆被膜

之成長而隨時變化，因此難以進行還原速度之控制；(4) 隨著液體之老化而難以獲得磷之含量為一定之鍍覆被膜」。

【0020】 (2)用以獲得本發明之電析鍍覆被膜的鍍覆浴

作為獲得本發明之電析鍍覆被膜的鍍覆浴之一例，係將鎳鹽、亞磷酸及／或亞磷酸鹽、羧酸及／或硼酸等調配所需量而成為電鍍覆浴。在此，就羧酸而言，可使用檸檬酸、丙二酸、草酸、醋酸、乳酸、羥基丁二酸、酪酸、酒石酸、蟻酸、丙酸、戊酸、琥珀酸、馬來酸之任一種／或將該等予以混合者。鍍覆浴之 pH 係以設在 1.6 至 3.5 之範圍為佳。在 pH 未達 1.6 時，電流效率會因氫之產生而降低，電析速度變慢，欠缺實用性。另一方面，當 pH 超過 3.5 時，因為在陽極被氧化之磷酸離子及鎳離子產生沈殿，因此難以在長時間之電解作業中獲得光澤鍍覆。此外，可依據構成浴之成分的量，藉由氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化胺等鹼性成分或硫酸、鹽酸等礦酸而適當調整。

【0021】 [本發明之重要特徵(非晶質、包含適量之氫、離型性佳)]

《非晶質》

本發明之電析鍍覆被膜係非晶質合金，其重要特徵之一係以鎳為主成分且含有 10 至 20 重量%之磷而成為非晶質。該非晶質合金之其他特徵為：由其特有之原子構造所帶來在電氣性質、磁氣性質、化學性質、機械性質廣泛顯現之特性，關於化學性質，具備優異之耐蝕性。此外，關

於機械性質，為高硬度、高強度，但亦具有韌性。

【0022】 《包含適量之氫》

由於本發明之電析鍍覆被膜為非晶質合金，因此雖具備前述之各種特性，但僅為非晶質並無法具備不會產生金屬毛邊之良好的切削加工性。因此，本發明之電析鍍覆被膜包含適量之氫(0.3至3.0原子%)亦為其特徵。

【0023】 一般而言，當金屬材料含有(吸藏)氫時，依金屬材料種類，有因吸藏氫之影響而脆化之現象、即所謂之氫脆性，部分之不鏽鋼或高碳鋼等有氫脆性破壞之問題亦為一般所知者。因氫所致之脆性破壞的形態，係在使用中之構造體引起突然破壞，亦稱為延遲破壞。金屬材料脆化之機制已提出各種說法，其原因可列舉例如結合力或表面能量之降低、氣泡內氣壓、氫化物形成等。然而，關於氫脆性破壞，至今依然沒有統一之機制闡明。就其原因而言，可列舉由於氫之原子序最小，容易侵入金屬中，非常快速地擴散且在破壞後立刻從材料放出，因此難以進行實證。除了已知氫侵入金屬材料中使金屬材料之強度明顯變弱以外，為了防止氫脆性破壞，使氫不侵入金屬材料中、或開發即使氫侵入所造成之影響亦少之金屬材料，可謂一般之技術常識。

【0024】 然而，本案發明者係獲致推翻該技術常識之驚人發現者。亦即，與在金屬材料中含有多量氫時材料強度顯著降低而容易破壞之一般常識相反，而得知能在保持韌性之狀態下顯現優異之切削加工特性。亦即，本發明

之電析鍍覆被膜為非晶質且高硬度，雖然具有含有比一般預測更多之異常多量的氫之事實，但係為在切削試驗中切削加工性極佳之材料，且具備高強度並顯現可撓性之特性。這是顯示本發明之電析鍍覆被膜因包含 0.3 至 3.0 原子%之氫而具備適當之材料強度與切削加工性。第 1 圖係以掃描電子顯微鏡照片(300 倍)觀察藉由金鋼石車削刀具對本發明之電析鍍覆被膜進行切削加工時產生之切削片者。第 1 圖所示之切削片雖為極薄之切削屑，但在切削途中不破碎而連續，顯示為柔軟且延展性大、具可撓性之材料。

【0025】 《離型性優異》

以鎳為主成分、含有 10 至 20 重量%之磷、且含有 0.3 至 3.0 原子%之氫的電析鍍覆被膜，其切削加工性優異，對其表面施行高精密度彫刻加工，且使用作為光學用途之樹脂製品、薄膜製品之成形用模具或成形用成形輥材料。光學用途之樹脂製品或薄膜製品的高精密度彫刻係為 10nm 至 100 μ m 之凹凸形狀，且要求極高之尺寸精密度及形狀精密度。以鎳為主成分、含有 10 至 20 重量%之磷、且含有 0.3 至 3.0 原子%之氫的電析鍍覆被膜雖為非晶質，但為高硬度且具備延展性，然而因活性略高，因此在使用作為樹脂成形用模具或薄膜成形用成形輥等時，不論要成形之樹脂種類或其成形壓力或成形溫度等為何，皆有所成形之樹脂或薄膜之轉印性及離型性產生缺失之情形。因此，對以鎳為主成分，含有 10 至 20 重量%之磷，且含有 0.3 至 3.0 原子%之氫，並且包含不可避免之雜質的非晶質

之電析鍍覆被膜的表面施行高精密度彫刻加工後，藉由設置由化學性穩定之材料所構成的被覆層，即可改善轉印性及離型性。就該被覆層而言，可使用 Cr、DLC、TiN 等薄膜。並且，若能滿足高精密度彫刻加工、尺寸精密度、或形狀精密度等，則亦可使用奈米金鋼石被覆層。再者，碳化物、氮化物、氧化物及其化合物所構成的陶瓷，比鍍覆被膜更加化學性穩定，且該等物質之薄膜形成法亦廣為人知，因此可使用作為被覆層。

[實施例]

【0026】 以下，雖說明本發明之實施例，但本發明並非限定於前述實施例，在不脫離本發明之技術範圍內，當然可適當地進行各種變更或修正。

【0027】 (1)實施例

調製硫酸鎳 190g/公升、亞磷酸 50g/公升、硼酸 35g/公升、檸檬酸 15g/公升、氯化鈉 1g/公升之組成的鎳-磷合金鍍覆浴，將白金被覆鈦材作為陽極，將浴溫度 50℃、電流密度 2.5A/m² 設為固定之條件，在由作為模具用材料之使用例多之 STAVAX 鋼(鉻合金不鏽鋼工具鋼、C: Si: Mn: Cr=0.38: 0.8: 0.5: 13.6)所構成的基材表面、形成 200μm 厚度的電性鎳-磷合金鍍覆被膜。該被膜之氫含量為 0.7 原子%、磷含量為 13 重量%(其餘部分為鎳)。再者，為了對該電性鎳-磷合金鍍覆被膜表面施行高精密度彫刻加工，使用 4 軸控制超精密加工機(日本東芝公司製，商品名 ULG-100D(SH3))，利用單結晶金鋼石工具，在

電性鎳－磷合金鍍覆被膜表面之縱方向為 100mm、橫方向為 100mm 的範圍內，施行複數次深度為 $20\ \mu\text{m}$ 、寬度為 $20\ \mu\text{m}$ 之斷面呈 V 槽的切削加工。

此外，雖未被限定，但電性鎳－磷合金鍍覆被膜之厚度可設為 $20\ \mu\text{m}$ 至 10mm。

【0028】 在此，被膜中之磷含量係藉由能量分散型 X 線分光法進行定量分析。此外，氫含量係以惰性氣體中之石墨坩堝對被膜之一部分進行通電熔融，從所產生之氣體抽出氫，且以熱傳導測定式氣相層析儀 (gas chromatograph) 進行定量分析。

【0029】 如前所述，在施行高精密度彫刻加工之電性鎳－磷合金鍍覆被膜表面，使用標準之沙井特 (Sargent) 浴 (鉻酸 $250\text{g}/\text{公升}$ 、硫酸 $2.5\text{g}/\text{公升}$)，在溫度 50°C 、電流密度 $40\text{A}/\text{dm}^2$ 之條件下，獲得將膜厚 $1.0\ \mu\text{m}$ 之 Cr 鍍覆被膜予以被覆而成之本發明之試驗片 1 的射出成型用模具。再者，在氫 93mol%、甲烷 7mol% 之電漿環境下，獲得在已施行高精密度彫刻加工之電性鎳－磷合金鍍覆被膜表面被覆膜厚 $0.5\ \mu\text{m}$ 之 DLC 而成之本發明之試驗片 2 的射出成型用模具。再者，藉由電弧離子鍍覆法，在偏壓 50V 之條件下，獲得在已施行高精密度彫刻加工之電性鎳－磷合金鍍覆被膜表面被覆膜厚 $1.2\ \mu\text{m}$ 之 TiN 而成之本發明之試驗片 3 的射出成型用模具。再者，將在已施行高精密度彫刻加工之電性鎳－磷合金鍍覆被膜表面未施加被覆層之射出成型用模具作為比較例。

【0030】 使用具有被覆層之本發明之試驗片 1 至 3 的射出成型用模具、及未具有被覆層之比較例的射出成型用模具，實施聚碳酸酯樹脂(日本三菱工學塑膠公司製，商品名「HL-4000」)之射出成型試驗，以評估離型性。就射出成型機而言，係使用日本 *FANUC* 公司製之射出成型機(商品名「Roboshot2000i 100B」)，射出條件係設為成形溫度 310°C、模具溫度 105°C、充填時間 0.7 秒、保壓時間 2.0 秒、冷卻時間 20 秒、夾持力 1000 k N。離型性之評估係針對藉由射出成型所得之樹脂製品表面的凹凸形狀，每 500 射以雷射顯微鏡測量尺寸及形狀，當發現深度為 20 μ m 且寬度為 20 μ m 之斷面呈 V 槽形狀的深度及 / 或寬度之尺寸為超過 $\pm 2 \mu$ m 之異常時，判斷已達到壽命。其結果顯示在以下之第 1 表。

【0031】 [表 1]

	被覆層		到達壽命為止 之射數	到達壽命 之理由
	材料	厚度		
試驗片 1	Cr	1.0 μ m	9000	對 V 槽底之樹脂熔接
試驗片 2	DLC	0.5 μ m	12000	DLC 膜之部分剝離
試驗片 3	TiN	1.2 μ m	22000	對 V 槽底之樹脂熔接
比較例	無	—	1500	對 V 槽底之樹脂熔接

【0032】 如第 1 表所示，比較例係在 1500 射時發現在 V 槽底有樹脂之熔接，且尺寸精密度惡化，因此判斷已達到壽命。另一方面，本發明之試驗片 1 至 3 係與比較例

相比顯現出長壽命。

(產業上之可利用性)

【0033】 本發明之模具、成形輥及剝離電鑄品，係適用於以使用在聚光型太陽光發電之菲涅爾透鏡用模具、光學用微透鏡用模具、液晶用偏光濾鏡加工用成形輥等為首之各種超精密加工模具等、及必須進行高精密彫刻加工之超微細加工之用途。

【符號說明】

無。

申請專利範圍

1. 一種模具或成形輥，係在金屬基材表面形成以鎳為主成分、含有 10 至 20 重量%之磷、且含有 0.3 至 3.0 原子%之氫、並且包含不可避免之雜質的非晶質之 $20\ \mu\text{m}$ 至 10mm 厚度的電性鎳－磷合金鍍覆被膜，對該被膜表面施行高精密彫刻加工後，復在其表面被覆 $10\ \mu\text{m}$ 以下厚度之 Cr、DLC 或 TiN 而成者。
2. 一種剝離電鑄品，係形成以鎳為主成分、含有 10 至 20 重量%之磷、且含有 0.3 至 3.0 原子%之氫、並且包含不可避免之雜質的非晶質之 $20\ \mu\text{m}$ 至 10mm 厚度的電性鎳－磷合金鍍覆被膜，對該被膜表面施行高精密彫刻加工後，復在其表面被覆 $10\ \mu\text{m}$ 以下厚度之 Cr、DLC 或 TiN 而成者。

圖式



第1圖