



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 新型說明書公告本

(11) 證書號數：TW M438372U1

(45) 公告日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 01 日

(21) 申請案號：101200983

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 16 日

(51) Int. Cl. : **B29C33/56 (2006.01)**

(71) 申請人：明道學校財團法人明道大學(中華民國) (TW)

彰化縣埤頭鄉文化路 369 號

合盈光電科技股份有限公司(中華民國) H. P. B. OPTOELECTRONICS CO., LTD.

(TW)

臺中市大雅區中部科學園區科雅路 18 號

(72) 創作人：汪大永 WANG, DAYUNG (TW)；許玄岳 HSU, HSUANYUEH (TW)；何俊達 HO, CHUNTA (TW)；陳威池 CHEN, WEICHIH (TW)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：2 共 17 頁

(54) 名稱

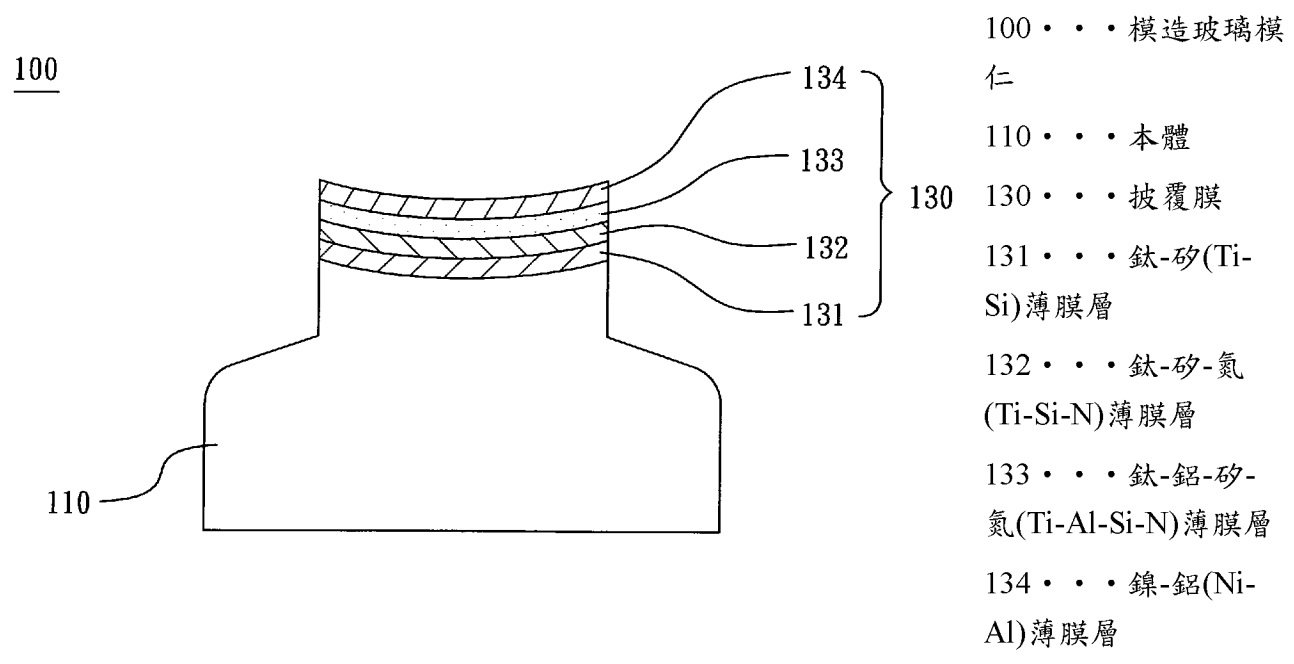
模造玻璃模仁

DIE FOR MOLDING GLASS

(57) 摘要

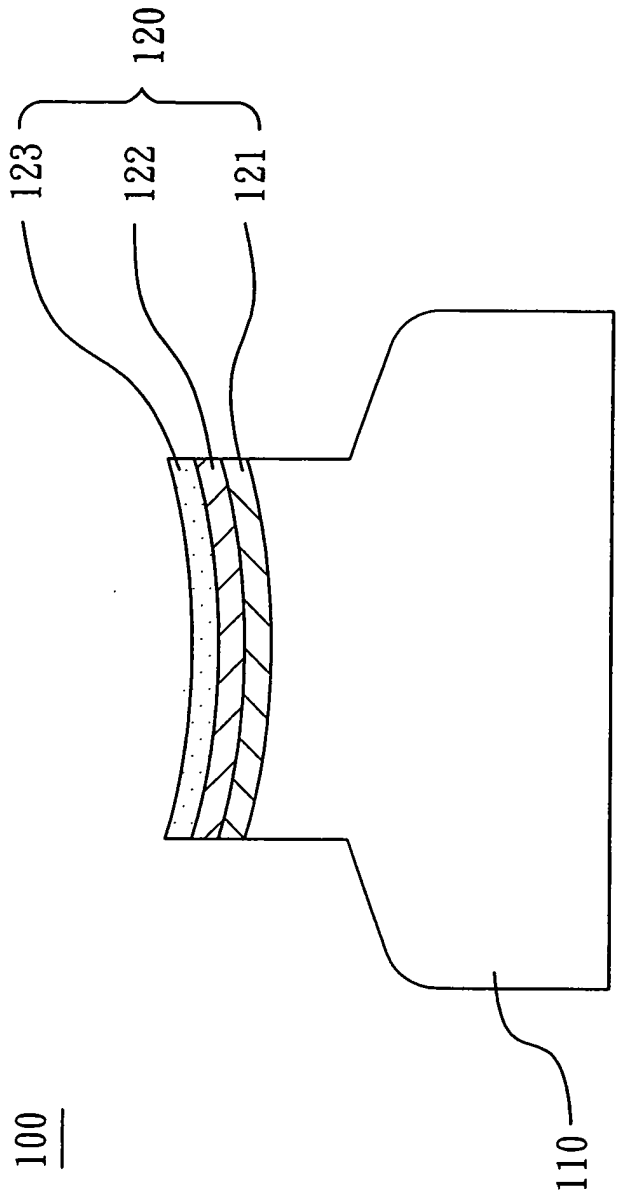
一種模造玻璃模仁，包含一本體，以及披覆於本體上之披覆膜。披覆膜可為包含鈦-矽薄膜層、鈦-矽-氮薄膜層以及鈦-鋁-矽-氮薄膜層等三層薄膜層之結構，亦可為包含鈦-矽薄膜層、鈦-矽-氮薄膜層、鈦-鋁-矽-氮薄膜層以及鎳-鋁薄膜層等四層薄膜層之結構。藉由多層薄膜層的結構，可增加各個薄膜層彼此間的附著力，亦可避免本體的成分擴散到模造玻璃模仁之表面，而影響所模造之玻璃之品質。藉此披覆膜，使模造玻璃模仁能兼具離模性佳、高硬度、低粗糙、抗磨耗、耐高溫氧化以及低成本等諸多優點。

A die for molding glass comprises a main body and a cladding layer. The cladding layer comprises three films which are a film of Ti-Si, a film of Ti-Si-N and a film of Ti-Al-Si-N or comprises four films which are a film of Ti-Si, a film of Ti-Si-N, a film of Ti-Al-Si-N and a film of Ni-Al. It can increase the adhesion between these films and avoid the components of the main body diffusing to the surface of the dies by the multi-film structure. By the cladding layer, the dies for molding glass are inert with respect to glass. It also has a high hardness, a low roughness, a low friction coefficient, and a good stability under high temperature and a low cost.

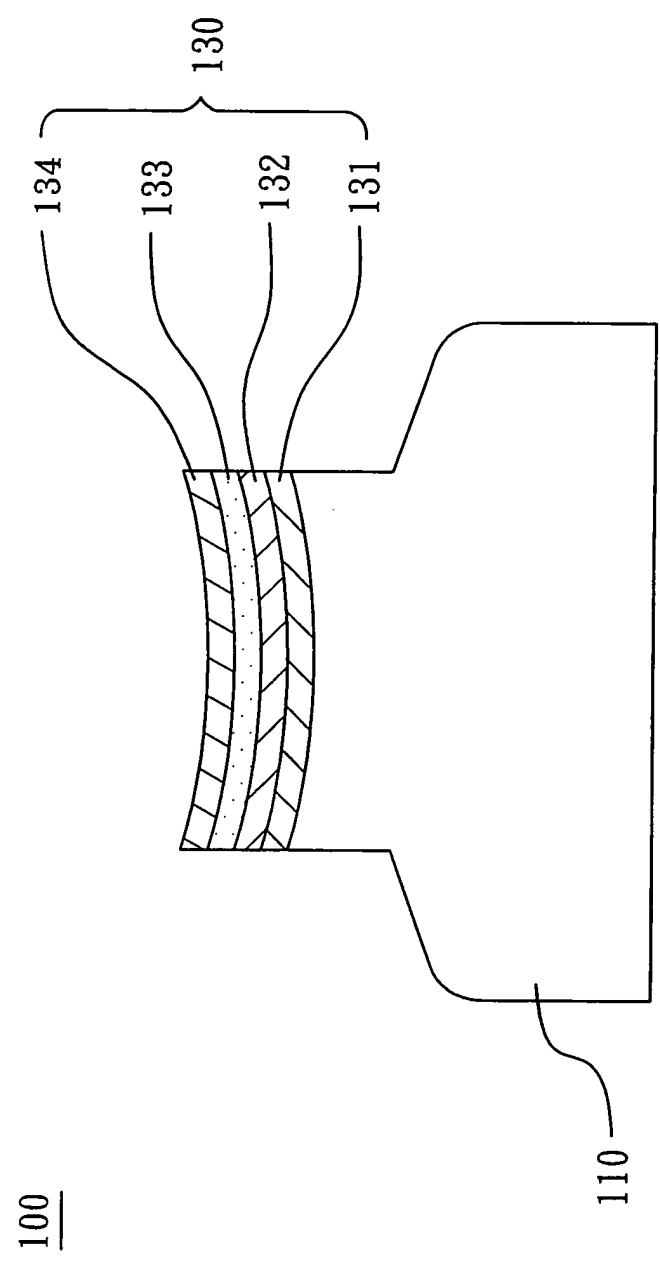


第 2 圖

七.圖式:



第 1 圖



第 2 圖

## 五、新型說明：

### 【新型所屬之技術領域】

本新型是有關於一種模造玻璃模仁，且特別是有關於一種具有披覆膜之模造玻璃模仁。

### 【先前技術】

近年來，數位相機、數位攝影機等光學產品以及具有拍照功能之手機迅速發展，為滿足高成像品質以及輕薄短小、方便攜帶等需求，一般塑膠射出的光學鏡片無法達到所需的成像品質，必須使用玻璃鏡片，然而，對於非球面的小尺寸玻璃鏡片而言，若以拋光研磨的加工方式製造，不僅難度高且費時，因此，目前的趨勢係以模造的方式生產非球面、小尺寸之玻璃鏡片。

模造玻璃之模仁，其品質好壞攸關其所模造之玻璃鏡片之品質，亦與其可模造之玻璃鏡片數目息息相關，其可模造之玻璃鏡片數目越多，越能降低生成玻璃鏡片之成本，因此需要具備以下特性：(1)離模性（抗沾黏）佳：以避免與玻璃產生沾黏；(2)高硬度：以成型玻璃；(3)低粗糙性：以避免使玻璃產生缺陷；(4)抗磨耗性佳：使其具有較長的使用壽命；(5)耐高溫氧化：以避免於模造過程中發生分解，或與模造氣體產生反應。

為使模仁具有上述特性，往往於模仁表面施以鍍膜處理，常用於模仁表面之貴金屬薄膜，以鉑-銱（Pt-Ir）合金薄膜為主流，其在高溫時不與玻璃產生化學反應，具有耐高溫氧化、化學安定等特性，然而，其缺點為硬度低、壽

命短、材料費用成本高昂。

工業界常用之硬質薄膜，如氮化鈦(TiN)、氮化鉻(CrN)以及類鑽碳膜(DLC)等，雖然成本較低，但其使用壽命都不高，例如金屬類薄膜平均可使用 1000 次至 2000 次，而類鑽碳膜(DLC)平均僅可使用約 500 次。

因此，開發出一種兼具離模性佳、高硬度、低粗糙、抗磨耗、耐高溫氧化、使用壽命長以及低成本等特性之模造玻璃模仁，乃業者努力之目標。

### 【新型內容】

本新型之一態樣是在提供一種模造玻璃模仁，此模造玻璃模仁包含一本體，以及披覆於本體上之披覆膜，披覆膜係用以保護本體。

在一實施方式中，披覆膜包含鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層、鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層以及鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層。鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層披覆於本體上，鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層披覆於鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層上，鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層披覆於鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層上。披覆膜採用多個薄膜層的結構，可增加各個薄膜層彼此間的附著力，且可避免本體的成分擴散到模造玻璃模仁之表面，而影響所模造之玻璃之品質。上述之鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層在模造玻璃時會直接與玻璃接觸，其具有高硬度、抗磨耗、耐高溫氧化等特性，可延長模造玻璃模仁之使用壽命，並具有良好的離模性、低粗糙，可維持其所模造之玻璃品質。披覆膜之成分採用鈦、鋁、矽、

氮元素，其在自然界中容易取得，與鉑、鈱等貴金屬相較，可大幅降低模造玻璃模仁之成本。

在另一實施方式中，披覆膜包含鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層、鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層、鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層以及鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層。鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層披覆於本體上，鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層披覆於鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層上，鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層披覆於鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層上，鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層披覆於鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層上。披覆膜採用多個薄膜層的結構，可增加各個薄膜層彼此間的附著力，且可避免本體的成分擴散到模造玻璃模仁之表面，而影響所模造之玻璃之品質。上述之鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層在模造玻璃時會直接與玻璃接觸，其具有耐高溫氧化之特性，其搭配多個薄膜層結構之設計可明顯提高薄膜層強度並達到延長模造玻璃模仁之使用壽命，並具有良好的離模性、低粗糙性，可維持其所模造之玻璃品質。披覆膜之成分採用鈦、鋁、矽、氮、鎳元素，其在自然界中容易取得，與鉑、鈱等貴金屬相較，可大幅降低模造玻璃模仁之成本。

### 【實施方式】

請參照第 1 圖，其繪示依照本新型一實施方式的一種模造玻璃模仁 100 示意圖。模造玻璃模仁 100 包含一本體 110，並於本體 110 上披覆一披覆膜 120。披覆膜 120 包含鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層 121、鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層 122 以及鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層 123。鈦-矽 (Ti-Si)

薄膜 121 層披覆於本體 110 上，鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層 122 披覆於鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層 121 上，鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層 123 披覆於鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層 122 上。

披覆膜 120 係用以保護本體 110。藉由披覆膜 120 採用多個薄膜層的構造，可增加各個薄膜層彼此間的附着力，且可避免本體 110 的成分擴散到模造玻璃模仁 100 之表面，而影響所模造之玻璃之品質。

上述之鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層 123 在模造玻璃時會直接與玻璃接觸，針對其進行測試，得到以下結果：進行奈米壓痕硬度分析，其硬度值為 27GPa (Giga Pascal)，習用之鉑-銱 (Pt-Ir) 合金薄膜以及類鑽碳膜 (DLC) 之薄膜層硬度值為 10GPa 至 20GPa，鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層 123 之硬度值遠高於習用之鉑-銱 (Pt-Ir) 合金薄膜以及類鑽碳膜 (DLC)；進行洛氏壓痕試驗，其等級為 HF2；進行磨耗試驗，得到平均磨耗係數  $< 0.2$ ，屬於低磨耗係數，磨耗係數越低，表示其使用壽命越長；經由原子力顯微鏡分析表面平均粗糙度，其平均 Ra 值為 0.166 奈米，顯示其具有極佳之表面平整性；進行接觸角分析，可檢驗鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層 123 表面之抗沾黏特性，接觸角越大，抗沾黏效果越好，在常溫水接觸角試驗中，其水接觸角為 92.32 度，在高溫爐模擬高溫環境於 700°C 進行試驗，其玻璃接觸角為 108.9 度，顯示其抗沾黏效果佳，亦即離模性佳。

由奈米壓痕硬度分析及洛氏壓痕試驗，可知鈦-鋁-矽-

氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層 123 具有高硬度，由磨耗試驗可知其具有低磨耗係數，表示其抗磨耗性佳，可延長模造玻璃模仁 100 之使用壽命，由表面平均粗糙度以及接觸角分析，可知其具有良好的低粗糙性及離模性，可維持其所模造之玻璃品質。且披覆膜 120 之成分採用鈦、鋁、矽、氮元素，其在自然界中容易取得，與鉑、銥等貴金屬相較，可大幅降低模造玻璃模仁 100 之成本。

在一例示中，上述鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層 121 之厚度為 50 奈米至 200 奈米，上述鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層 122 之厚度為 200 奈米至 500 奈米，上述鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層 123 之厚度為 200 奈米至 500 奈米。披覆膜 120 之厚度若太薄，無法對本體 110 形成有效的保護，若披覆膜 120 之厚度若太厚，將影響各個薄膜層之間的附著力。

在一例示中，係以非平衡磁控濺射方法，採用 80 瓦 (W) 至 150 瓦 (W) 低功率，以及  $5 \times 10^{-3}$  托耳 (torr) 至  $8 \times 10^{-3}$  托耳 (torr) 之工作壓力，使披覆膜 120 所包含之各個薄膜層，依漸進方式層層披覆於本體 110 上，以增加各個薄膜層之間的附著力。

請參照第 2 圖，其繪示依照本新型另一實施方式的一種模造玻璃模仁 100 示意圖。模造玻璃模仁 100 包含一本體 110，並於本體 110 上披覆一披覆膜 130。披覆膜 130 包含鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層 131、鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層 132、鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層 133 以及鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層 134。鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜 131 層披覆於本體 110 上，

鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層 132 披覆於鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層 131 上，鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層 133 披覆於鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層 132 上，鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層 134 披覆於 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層 133 上。

披覆膜 130 係用以保護本體 110。藉由披覆膜 130 採用多個薄膜層的構造，可增加各個薄膜層彼此間的附著力，且可避免本體 110 的成分擴散到模造玻璃模仁 100 之表面，而影響所模造之玻璃之品質。

上述之鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層 134 在模造玻璃時會直接與玻璃接觸，針對其進行測試，得到以下結果：進行奈米壓痕硬度分析，其硬度值為 14GPa (Giga Pascal)，習用之鉑-銱 (Pt-Ir) 合金薄膜以及類鑽碳膜(DLC)之薄膜層硬度值為 10GPa 至 20GPa，鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層 134 之硬度值落於習用之薄膜硬度範圍而合乎預期，在一比較例中，本體 110 上若僅披覆鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層 134，而未於本體 110 與鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層 134 之間披覆其他薄膜層，在此比較例之鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層 134 硬度值僅為 10GPa，顯示披覆膜 130 採用多個薄膜層之結構，不僅可增加薄膜層之間的附著力，亦可增加薄膜層之硬度；進行洛氏壓痕試驗，其等級為 HF2；進行磨耗試驗，得到平均磨耗係數 < 0.15，屬於低磨耗係數，磨耗係數越低，表示其使用壽命越長；經由原子力顯微鏡分析表面平均粗糙度，其平均 Ra 值為 0.904 奈米，顯示其具有優良之表面平整性；進行接觸角分析，可檢驗鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層 134 表面之抗沾黏特性，接觸角越大，抗沾黏效果越好，在常

溫水接觸角試驗中，其水接觸角為 104.5 度，在高溫爐模擬高溫環境於 700°C 進行試驗，其玻璃接觸角為 123.96 度，顯示其具有極佳之抗沾黏效果，亦即離模性極佳。

由奈米壓痕硬度分析及洛氏壓痕試驗，可知鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層 134 之硬度符合預期，由磨耗試驗可知其具有極佳之抗磨耗特性，可延長模造玻璃模仁 100 之使用壽命，由表面平均粗糙度以及接觸角分析，可知其具有低粗糙性以及極佳之離模性，可維持其所模造之玻璃品質。且披覆膜 130 之成分採用鈦、鋁、矽、氮、鎳元素，其在自然界中容易取得，與鉑、銥等貴金屬相較，可大幅降低模造玻璃模仁 100 之成本。

在一例示中，上述鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層 131 之厚度為 50 奈米至 200 奈米，上述鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層 132 之厚度為 200 奈米至 500 奈米，上述鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層 133 之厚度為 200 奈米至 500 奈米，上述鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層 134 之厚度為 50 奈米至 200 奈米。披覆膜 130 之厚度若太薄，無法對本體 110 形成有效的保護，若披覆膜 130 之厚度若太厚，將影響各個薄膜層之間的附著力。

在一例示中，係以非平衡磁控濺射方法，採用 80 瓦 (W) 至 150 瓦 (W) 低功率，以及  $5 \times 10^{-3}$  托耳 (torr) 至  $8 \times 10^{-3}$  托耳 (torr) 之工作壓力，使披覆膜 130 所包含之各個薄膜層，依漸進方式層層披覆於本體 110 上，以增加各個薄膜層之間的附著力。

由上述本新型實施方式可知，應用本新型之模造玻璃

模仁具有離模性佳、高硬度、低粗糙、抗磨耗、耐高溫氧化、附著力佳等優點，符合業者對與模造玻璃模仁之需求。披覆膜之成分所採用之元素，在自然界中容易取得，與鉑、鈱等貴金屬相較，可大幅降低模造玻璃模仁之成本。

雖然本新型已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本新型，任何熟習此技藝者，在不脫離本新型之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本新型之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

#### 【圖式簡單說明】

為讓本新型之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第 1 圖是繪示依照本新型一實施方式的一種模造玻璃模仁示意圖。

第 2 圖是其繪示依照本新型另一實施方式的一種模造玻璃模仁示意圖。

#### 【主要元件符號說明】

100：模造玻璃模仁

110：本體

120：披覆膜

121：鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層

122：鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層

123：鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層

130：披覆膜

131：鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層

132：鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層

133：鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層

134：鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層

公告本

101年6月

15日修正替換修正  
十 月 日 補充

## 新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101200983

※申請日：101.1.16 ※IPC 分類：B29C 33/56 (2006.01)

## 一、新型名稱：(中文/英文)

模造玻璃模仁

DIE FOR MOLDING GLASS

## 二、中文新型摘要：

一種模造玻璃模仁，包含一本體，以及披覆於本體上之披覆膜。披覆膜可為包含鈦-矽薄膜層、鈦-矽-氮薄膜層以及鈦-鋁-矽-氮薄膜層等三層薄膜層之結構，亦可為包含鈦-矽薄膜層、鈦-矽-氮薄膜層、鈦-鋁-矽-氮薄膜層以及鎳-鋁薄膜層等四層薄膜層之結構。藉由多層薄膜層的結構，可增加各個薄膜層彼此間的附著力，亦可避免本體的成分擴散到模造玻璃模仁之表面，而影響所模造之玻璃之品質。藉此披覆膜，使模造玻璃模仁能兼具離模性佳、高硬度、低粗糙、抗磨耗、耐高溫氧化以及低成本等諸多優點。

## 三、英文新型摘要：

A die for molding glass comprises a main body and a cladding layer. The cladding layer comprises three films which are a film of Ti-Si, a film of Ti-Si-N and a film of Ti-Al-Si-N or comprises four films which are a film of Ti-Si, a film of Ti-Si-N, a film of Ti-Al-Si-N and a film of Ni-Al.

It can increase the adhesion between these films and avoid the components of the main body diffusing to the surface of the dies by the multi-film structure. By the cladding layer, the dies for molding glass are inert with respect to glass. It also has a high hardness, a low roughness, a low friction coefficient, and a good stability under high temperature and a low cost.

## 六、申請專利範圍：

1. 一種模造玻璃模仁，包含：  
一本體；以及  
一披覆膜，其披覆於該本體上，包含：  
一鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層，其係披覆該本體上；  
一鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層，其係披覆該鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層上；及  
一鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層，其係披覆該鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層上。
2. 如請求項 1 所述之模造玻璃模仁，其中該鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層之厚度為 50 奈米至 200 奈米。
3. 如請求項 1 所述之模造玻璃模仁，其中該鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層之厚度為 200 奈米至 500 奈米。
4. 如請求項 1 所述之模造玻璃模仁，其中該鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層之厚度為 200 奈米至 500 奈米。
5. 如請求項 1 所述之模造玻璃模仁，其中該披覆膜係以非平衡磁控濺射方法，使其披覆於該本體上。
6. 一種模造玻璃模仁，包含：

一本體；以及

一披覆膜，其披覆於該本體上，包含：

一鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層，其係披覆該本體上；

一鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層，其係披覆該鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層上；

一鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層，其係披覆該鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層上；及

一鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層，其係披覆該鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層上。

7. 如請求項 6 所述之模造玻璃模仁，其中該鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層之厚度為 50 奈米至 200 奈米。

8. 如請求項 6 所述之模造玻璃模仁，其中該鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層之厚度為 200 奈米至 500 奈米。

9. 如請求項 6 所述之模造玻璃模仁，其中該鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層之厚度為 200 奈米至 500 奈米。

10. 如請求項 6 所述之模造玻璃模仁，其中該鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層之厚度為 50 奈米至 200 奈米。

11. 如請求項 6 所述之模造玻璃模仁，其中該披覆膜係以非平衡磁控濺射方法，使其披覆於該本體上。

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 2 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100：模造玻璃模仁

110：本體

130：披覆膜

131：鈦-矽 (Ti-Si) 薄膜層

132：鈦-矽-氮 (Ti-Si-N) 薄膜層

133：鈦-鋁-矽-氮 (Ti-Al-Si-N) 薄膜層

134：鎳-鋁 (Ni-Al) 薄膜層