



(21)申請案號：112102958

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 30 日

(51)Int. Cl. : H05K3/06 (2006.01)

(30)優先權：2022/03/22 日本

2022-045974

(71)申請人：日商三井化學股份有限公司(日本) MITSUI CHEMICALS, INC. (JP)

日本

(72)發明人：住田大樹 SUMITA, DAIKI (JP)；小寺雄太 KODERA, YUTA (JP)；島崎絢也 SHIMAZAKI, JUNYA (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 27 頁

(54)名稱

構造體、構造體之製造方法及接合體

(57)摘要

本發明的構造體，係具有：基材、與配置於上述基材上的電鍍層；上述電鍍層係在與上述基材的相反側表面設有多孔質構造，且滿足下述(1)~(3)中之至少一項。(1)多孔質構造係具有：第1細孔、與在第1細孔表面所形成的第2細孔。(2)電鍍層設有多孔質構造的表面之突出谷部深度(Rvk)為0.3 μ m以上。(3)電鍍層設有多孔質構造的表面，利用氬吸附法所測定實際表面積(m²)除以幾何表面積(m²)所獲得的粗糙度指數為12以上。

指定代表圖：



【圖1】



【發明摘要】

【中文發明名稱】 構造體、構造體之製造方法及接合體

【英文發明名稱】 STRUCTURAL BODY, METHOD FOR
MANUFACTURING STRUCTURAL BODY, AND COMPOSITE
BODY

【中文】

本發明的構造體，係具有：基材、與配置於上述基材上的電鍍層；上述電鍍層係在與上述基材的相反側表面設有多孔質構造，且滿足下述(1)~(3)中之至少一項。(1)多孔質構造係具有：第1細孔、與在第1細孔表面所形成的第2細孔。(2)電鍍層設有多孔質構造的表面之突出谷部深度(Rvk)為0.3 μ m以上。(3)電鍍層設有多孔質構造的表面，利用氬吸附法所測定實際表面積(m²)除以幾何表面積(m²)所獲得的粗糙度指數為12以上。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 構造體、構造體之製造方法及接合體

【英文發明名稱】 STRUCTURAL BODY, METHOD FOR
MANUFACTURING STRUCTURAL BODY, AND COMPOSITE
BODY

【技術領域】

【0001】 本發明係關於構造體、構造體之製造方法及接合體。

【先前技術】

【0002】 將金屬構件的表面粗化之方法，被提案有：對金屬構件的表面施行蝕刻而形成微米等級的凹凸構造(基底粗面)，再對基底粗面的表面進一步施行蝕刻而形成樹枝狀層(精細粗面)的方法(例如參照專利文獻1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]國際公開第2020/158820號

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0004】 利用專利文獻1所記載方法對表面施行粗化的金屬構件，係藉由具有微米等級的基底粗面、與在其表面所形成的精細粗面，例如

可對樹脂構件發揮優異的接合強度。另一方面，依照金屬構件的材質，會有利用專利文獻1所記載方法並無法形成良好凹凸構造的情形。

【0005】 例如，製造壓鑄(鑄造品)時所使用的鋁合金，係為了提高成形時的流動性而大量含有矽。若對此種鋁合金利用專利文獻1所記載的方法實施粗化處理，則有對蝕刻液欠缺溶解性的矽於經粗化處理的面析出而無法獲得充分接合強度的情形。

【0006】 有鑑於上述實情，本發明之一實施形態的課題在於提供，無論基材的材質如何，均可於表面形成具有微細凹凸構造的構造體及其製造方法、以及含有該構造體的接合體。

(解決問題之技術手段)

【0007】 用於解決上述課題的手段係包括以下實施態樣。

<1> 一種構造體，係具有：基材、與配置於上述基材上的電鍍層；上述電鍍層係在與上述基材的相反側表面設有多孔質構造，且滿足下述(1)~(3)中之至少一項：

(1) 多孔質構造係具有：第1細孔、與在第1細孔表面所形成的第2細孔；

(2) 電鍍層設有多孔質構造的表面之突出谷部深度(Rvk)為 $0.3\mu m$ 以上；

(3) 電鍍層設有多孔質構造的表面，利用氮吸附法所測定實際表面積(m^2)除以幾何表面積(m^2)所獲得的粗糙度指數為12以上。

<2> 如<1>所記載的構造體，係滿足上述(1)。

<3> 如<1>所記載的構造體，係滿足上述(2)。

<4> 如<1>所記載的構造體，係滿足上述(3)。

<5> 如<1>~<4>中任一項所記載的構造體，其中，上述電鍍層係含有2層以上的電鍍層。

<6> 如<1>~<4>中任一項所記載的構造體，係使用作為抗菌構件。

<7> 一種接合體，係具有：<1>~<4>中任一項所記載的構造體、與於上述構造體形成有上述電鍍層之面接合的樹脂構件。

<8> 一種構造體之製造方法，係包括有：

在基材上形成具多孔質構造之電鍍層的步驟；以及

使上述電鍍層的表面與蝕刻液接觸的步驟。

<9> 如<8>所記載的構造體之製造方法，其中，上述蝕刻液係含有氧化劑與無機酸。

(對照先前技術之功效)

【0008】 根據本發明一實施形態，可提供：無論基材的材質如何均於表面具有微細凹凸構造的構造體及其製造方法、以及含有該構造體的接合體。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖1係實施例1所獲得接合體之截面的電子顯微鏡影像。

圖2係圖1所示電子顯微鏡影像的部分放大影像。

圖3係比較例1所獲得接合體之截面的電子顯微鏡影像。

圖4係圖3所示電子顯微鏡影像的部分放大影像。

【實施方式】

【0010】 本發明中，使用「~」所表示的數值範圍，係表示包含分別以「~」前後所記載數值為最小值與最大值的範圍。

在本發明中階段性所記載的數值範圍中，某數值範圍所記載的上限值或下限值，亦可被置換為其他階段性所記載的數值範圍的上限值或下限值，又，亦可被置換為實施例所示的值。

在本發明中，材料中各成分的量當有符合材料中各成分的物質具有複數個存在之情形時，在未特別聲明之前提下，意指材料中所存在複數個物質的合計量。

【0011】**<構造體>**

本發明的構造體係具有：基材、與配置於上述基材上的電鍍層；

上述電鍍層係在與上述基材的相反側表面設有多孔質構造，且滿足下述(1)~(3)中之至少一項：

(1)多孔質構造係具有：第1細孔、與在第1細孔表面所形成的第2細孔；

(2)電鍍層設有多孔質構造的表面之突出谷部深度(Rvk)為0.3 μ m以上；

(3)電鍍層設有多孔質構造的表面，利用氮吸附法所測定實際表面積(m^2)除以幾何表面積(m^2)所獲得的粗糙度指數為12以上。

【0012】 本實施形態的構造體係配置於基材上的電鍍層，在與基材的相反側表面設有多孔質構造，且滿足(1)~(3)中之至少一項。亦即，在

構造體表面形成微細的凹凸構造。所以，例如當構造體與其他構件接合時，可充分確保構造體與其他構件所接觸部分的微觀面積，並達成優異的接合強度。

又，本發明的構造體中，可取代基材而使被配置於基材上的電鍍層具有多孔質構造。所以，基材的材質並不被侷限於可形成多孔質構造者。

【0013】

(基材)

構造體的基材材質並無特別的限制，可從金屬、樹脂、陶瓷、玻璃、木材等之中選擇。

基材可具有導電性、亦可不具有導電性。當基材不具有導電性的情形時，對基材表面賦予導電性的層亦可被配置於基材與電鍍層之間。

【0014】 當基材係含有金屬的情形時，金屬具體而言可舉例如：從鐵、銅、鎳、金、銀、白金、鈷、鋅、鉛、錫、鈦、鉻、鋁、鎂及錳中選擇的金屬；以及含有從上述金屬中選擇之至少1種的合金。

【0015】 當基材含有樹脂的情形時，樹脂亦可從後述含有樹脂構件的樹脂中選擇。

【0016】

(電鍍層)

被配置於基材上的電鍍層係在與基材的相反側表面設有多孔質構造。

【0017】 本發明中所謂「多孔質構造」係意指觀察電鍍層沿厚度方向切斷所獲得的截面時存在的細孔，且截面每 $10\mu\text{m}$ 觀察到的細孔數之平均值為5個以上之構造。

上述平均值係在5處以上測定每 $10\mu\text{m}$ 的細孔數之算術平均值。

本發明中，所謂「細孔」係意指孔徑 $5\mu\text{m}$ 以下的開氣孔(與外氣連接的細孔)。細孔的孔徑係在細孔入口所測定的值。

【0018】 電鍍層可由1層電鍍層構成，亦可含有2層以上的電鍍層。

含有2層以上電鍍層的電鍍層可舉例如含有：1層以上的基底電鍍層、以及配置於基底電鍍層上且表面具有多孔質構造的電鍍層；如此之電鍍層。

【0019】 電鍍層的材質並無特別的限制，可考量構造體的用途、基材的材質等而選擇。電鍍層的材質具體而言可舉例如：鎳、銅、錫、鋅、鉻等。

當電鍍層係由2層以上電鍍層構成的情形時，2層以上電鍍層的材質可為相同、亦可為不同。

【0020】 電鍍層具有的多孔質構造，較佳係具有：第1細孔、與在第1細孔表面所形成的第2細孔。

【0021】 第1細孔的孔徑並無特別的限制。例如，第1細孔的平均孔徑亦可在 $0.1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 的範圍。

第1細孔的深度並無特別的限制。例如，第1細孔的平均深度亦可在 $0.1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 的範圍。

【0022】 第2細孔的孔徑並無特別的限制。例如，第2細孔的平均孔徑亦可在5nm~500nm的範圍。

第2細孔的深度並無特別的限制。例如，第2細孔的平均深度亦可在5nm~300nm的範圍。

【0023】 本發明中，細孔的孔徑及深度係利用影像解析法所測定。例如，將電鍍層沿厚度方向切斷，利用電子顯微鏡等觀察所獲得截面並測定。

本發明中，細孔的平均孔徑與平均深度係針對80個細孔所測得值的算術平均值。

【0024】 設有具第1細孔、與在第1細孔表面所形成的第2細孔的多孔質構造之電鍍層，例如可藉由形成具有第1細孔的電鍍層，接著在第1細孔的表面形成第2細孔而可獲得。

【0025】 具有第1細孔的電鍍層係例如使用經添加妨礙電鍍層成長物質的電鍍液以形成電鍍層，接著除去妨礙電鍍層成長的物質，而可形成。此種方法可舉例如日本專利第5366076號所記載方法。

【0026】 妨礙電鍍層成長的物質可舉例如：溶解於電鍍液中呈陽離子性，且利用還原分解生成非水溶性分解物的物質。溶解於電鍍液中呈陽離子性，且利用還原分解生成非水溶性分解物的物質，若施行電鍍，則會被吸附於成為陰極的被鍍物，並在被鍍物表面被還原分解而生成非水溶性分解物。該非水溶性分解物會殘留於被鍍物中，而妨礙電鍍層的成長。

【0027】 在電鍍液中呈陽離子性、且利用還原分解生成非水溶性分解物的物質，可舉例如：具有如烷基、芳基、芳烷基般之疏水性基的水溶性四級銨化合物。

【0028】 具有疏水性基的水溶性四級銨化合物，具體而言可舉例如：十二烷基三甲銨、十四烷基三甲銨、十六烷基三甲銨、十八烷基三甲銨、苯基三甲銨、苄基三甲銨、苄基三乙銨、苄基三丁銨、二癸基二甲銨、十二烷基二甲基苄銨、十四烷基二甲基苄銨、十八烷基二甲基苄銨、三辛基甲銨、十二烷基吡啶鎘或苄基吡啶鎘的氯化物、溴化物、氫氧化物、硫酸鹽及硝酸鹽。

電鍍液中所含具有疏水性基的水溶性四級銨化合物可僅為1種、亦可為2種以上。

【0029】 從充分獲得妨礙電鍍層成長之效果的觀點而言，電鍍液中所含具有疏水性基的水溶性四級銨化合物之含量較佳係0.001mol/L以上。從形成均勻之電鍍層的觀點，電鍍液中所含具有疏水性基的水溶性四級銨化合物之含量較佳係0.1mol/L以下。

【0030】 電鍍層形成時所使用的電鍍液之種類並無特別的限制，可從公知電鍍液中選擇。電鍍液具體而言可舉例如：瓦特浴(Watts bath)、伍茨浴(Wood bath)、磺胺酸鎳浴、有機酸鎳浴等電鍍鎳浴；硫酸銅浴、焦磷酸銅浴、硫酸錫浴、甲磺酸錫浴、氯化鋅浴、硫酸鋅浴、各種合金鍍浴等。

【0031】 在第1細孔表面的第2細孔之形成，係例如使具有第1細孔的電鍍層表面與蝕刻液接觸而可實施。蝕刻液的種類並無特別的限制。

例如，亦可含有氧化劑與無機酸。蝕刻液亦可為氧化劑與無機酸的水溶液。

【0032】 氧化劑可舉例如：硝酸、過錳酸、過氧化氫等。蝕刻液中的氧化劑之濃度並無特別的限制。例如，蝕刻液中的氧化劑之濃度可從0.1質量%~20質量%中選擇，較佳係0.5質量%~5質量%。

無機酸可舉例如：磷酸、硫酸、鹽酸等。蝕刻液中的無機酸之濃度並無特別的限制。例如，蝕刻液中的無機酸之濃度可從0.1質量%~20質量%中選擇，較佳係5質量%~10質量%。

【0033】 與電鍍層表面接觸時的蝕刻液之溫度並無特別的限制。例如，蝕刻液之溫度可從20°C~60°C的範圍選擇，較佳係30°C~50°C。

【0034】 使電鍍層表面與蝕刻液接觸的時間並無特別的限制。例如，可從30秒鐘~10分鐘的範圍選擇，較佳係1分鐘~5分鐘。

【0035】 電鍍層設有多孔質構造的表面之突出谷部深度(Rvk)，較佳係0.3 μ m以上、更佳係0.4 μ m以上、又更佳係0.5 μ m以上。

從使電鍍層設有多孔質構造的表面與樹脂構件接合時樹脂進入細孔之容易度的觀點而言，電鍍層設有多孔質構造的表面之突出谷部深度(Rvk)較佳係1.5 μ m以下。

【0036】 在本發明中，電鍍層具有多孔質構造之面的突出谷部深度(Rvk)係根據JIS B 0671-2：2002(ISO 13565-2：1996)所測定的值。

【0037】 電鍍層設有多孔質構造的表面之最大高度(Rz)，較佳係1.5 μ m以上、更佳係2 μ m以上。

從使電鍍層設有多孔質構造的表面與樹脂構件接合時樹脂進入細孔之容易度的觀點而言，電鍍層設有多孔質構造的表面之最大高度(Rz)較佳係在電鍍層的厚度以下，更佳係例如 $10\mu\text{m}$ 以下、或 $5\mu\text{m}$ 以下。

【0038】 電鍍層設有多孔質構造的表面之算術平均粗糙度(Ra)，較佳係 $0.2\mu\text{m}$ 以上、更佳係 $0.3\mu\text{m}$ 以上。

從使電鍍層設有多孔質構造的表面與樹脂構件接合時樹脂進入細孔之容易度的觀點而言，電鍍層設有多孔質構造的表面之算術平均粗糙度(Ra)較佳係 $5\mu\text{m}$ 以下，更佳係 $3\mu\text{m}$ 以下、 $1\mu\text{m}$ 以下、或 $0.7\mu\text{m}$ 以下。

【0039】 電鍍層設有多孔質構造的表面，利用氮吸附法所測得實際表面積(m^2)除以幾何表面積(m^2)獲得的粗糙度指數，較佳係12以上、更佳係13以上、又更佳係14以上。

【0040】 在本發明中，電鍍層設有多孔質構造的表面之實際表面積，係以氮氣為吸附質，並利用BET法求取。亦即，測定對象的BET比表面積(m^2/g)乘上測定對象的質量(g)的值，即為測定對象的實際表面積(m^2)。電鍍層設有多孔質構造的表面之實際表面積係例如依照實施例所記載方法來求取。

【0041】 在本發明中，電鍍層設有多孔質構造的表面之幾何表面積，係由測定對象的尺寸所求得的值。例如，由具有多孔質構造之電鍍層全面覆蓋的測定對象係長度X、寬度Y、高度Z的立方體時，幾何表面積S便以 $S=2XY+2YZ+2ZX$ 之形式求得。

【0042】 本發明之構造體的用途並無特別的限制。例如，除了後述接合體之外，尚可舉例如抗菌構件、匯流排等。亦即，本發明之實施形態係包括有含有本發明之構造體的接合體、抗菌構件、匯流排等物品。

本發明中所謂「抗菌構件」係意指呈抗菌性能的構件。本發明的「抗菌性能」係包括有：使細菌滅亡或抑制增殖的性能(抗細菌性能)、以及使病毒去活化的性能(抗病毒性能)。亦即，抗菌性能的對象係包括有細菌與病毒。

【0043】 本發明的構造體呈抗菌性能的機制係例如可被推測為如下。惟，本發明之範圍並不因該推測而受任何限定。

本發明的構造體係被配置於基材上的電鍍層具有多孔質構造。所以，當細菌附著於電鍍層時，會利用電鍍層的多孔質構造損傷細菌的細胞壁，較佳態樣認為係細菌滅亡。

病毒附著於電鍍層時，電鍍層的多孔質構造所捕捉到的病毒之活性減弱，較佳態樣認為係病毒去活化。

再者，本發明的構造體由於電鍍層具有多孔質構造，因而電鍍層的微觀表面積較大。所以，可於有限面積附著大量的細菌或病毒，而有效地發揮抗菌作用。

【0044】 抗菌構件可使用作為例如：醫療・醫藥用品(醫療用墊、手術器具、藥品用瓶的蓋、牙科材料等)；住宅關聯用品(門把、扶手等)；食品・調理關聯用品(餐具、調理器具、水槽、水龍頭、配膳用托盤等)；基礎設施關聯用品(水處理或工廠設施所使用的配管等)；汽車關聯用品(門把等)；雜貨類(筆袋、尺規、自動鉛筆、計算機等)；電子機器類(個

人電腦、智慧手機等)；及娛樂關聯用品(遊戲機所使用的代幣等)等各種物品。

【0045】

<構造體之製造方法>

本發明的構造體之製造方法，係包括有：

在基材上形成具有多孔質構造之電鍍層的步驟；以及

使上述電鍍層的表面與蝕刻液接觸的步驟。

【0046】 根據上述方法，可製造無論基材的材質如何均於表面具有微細凹凸構造的構造體。

上述方法中，在基材上形成具有多孔質構造之電鍍層的步驟，例如可使用如上述般添加妨礙電鍍層成長之物質的電鍍液實施。使具有多孔質構造的電鍍層表面與蝕刻液相接觸的步驟，例如可使用含有氧化劑與無機酸的蝕刻液來實施。

【0047】 上述方法的基材、電鍍層及蝕刻液之詳細內容及較佳態樣，係與有關本發明之構造體所記載的電鍍層與蝕刻液之詳細內容及較佳態樣相同。

亦即，本發明之方法亦可為上述本發明的構造體之製造方法。

【0048】

<接合體>

本發明的接合體係具有：上述本發明的構造體、以及接合於上述構造體形成有上述電鍍層之面的樹脂構件；如此所成之接合體。

【0049】 本發明中，所謂構造體與樹脂構件呈「接合」的狀態，係指構造體未使用接著劑、螺絲等而與樹脂構件呈固著的狀態。

【0050】 構造體與樹脂構件呈接合的狀態，係例如將利用熔融或軟化而具有流動性之狀態的樹脂構件材料，賦予至構造體經粗化處理的表面而可形成。若樹脂構件材料具有流動性之狀態，則樹脂構件材料滲入構造體表面的多孔質構造而顯現出錨定效應，樹脂構件則牢固地接合於構造體表面。

【0051】 樹脂構件所含樹脂的種類並無特別的限制，可為熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、熱可塑性彈性體、熱硬化性彈性體等。

熱可塑性樹脂可舉例如：聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯(PS)、丙烯腈/苯乙烯樹脂(AS)、丙烯腈/丁二烯/苯乙烯樹脂(ABS)、甲基丙烯酸樹脂(PMMA)、聚氯乙烯(PVC)、聚醯胺(PA)、聚縮醛(POM)、超高分子量聚乙烯(UHPE)、聚對苯二甲酸丁二酯(PBT)、聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚甲基戊烯(TPX)、聚碳酸酯(PC)、改質聚苯醚(PPE)、聚苯硫醚(PPS)、聚醚醚酮(PEEK)、液晶性樹脂(LCP)、聚四氟乙烯(PTFE)、聚醚醯亞胺(PEI)、聚芳酯(PAR)、聚砜(PSF)、聚醚砜(PES)、聚醯胺醯亞胺(PAI)等。

熱硬化性樹脂可舉例如：酚樹脂、脲樹脂、三聚氰胺樹脂、不飽和聚酯、醇酸樹脂、環氧樹脂、鄰苯二甲酸二烯丙酯等。

熱可塑性彈性體可舉例如：苯乙烯系熱可塑性彈性體、聚酯系熱可塑性彈性體、胺甲酸乙酯系熱可塑性彈性體、醯胺系熱可塑性彈性體等。

熱硬化性彈性體可舉例如：天然橡膠(NR)、異戊二烯橡膠(IR)、丁二烯橡膠(BR)、苯乙烯-丁二烯共聚合體橡膠(SBR)、氯丁二烯橡膠(CR)、丙烯腈-丁二烯共聚合體橡膠(NBR)等二烯系橡膠；丁基橡膠(IIR)、乙烯·丙烯橡膠(EPM)、胺甲酸乙酯橡膠、聚矽氧橡膠、丙烯酸橡膠等非二烯系橡膠等等。

樹脂構件所含的樹脂亦可呈離子聚合物或高分子合金的狀態。

樹脂構件所含樹脂可僅為1種、亦可為2種以上。

【0052】 樹脂構件除了樹脂之外，亦可含有各種摻合劑。摻合劑可舉例如：玻璃纖維、碳纖維、無機粉末等填充材；熱安定劑、抗氧化劑、顏料、耐候劑、難燃劑、可塑劑、分散劑、滑劑、離型劑、抗靜電劑等。

【0053】 當樹脂構件含有樹脂以外的成分時，樹脂佔樹脂構件全體的比例較佳係10質量%以上、更佳係20質量%以上、又更佳係30質量%以上。

【0054】 在構造體具有多孔質構造之面接合樹脂構件的步驟，例如可利用射出成形等公知方法來實施。

[實施例]

【0055】 以下，針對本發明的實施形態參照實施例進行說明。另外，本發明並不被侷限於該等實施例的記載。

【0056】

< 實施例1 >

(1)接合體之製作

在基材之鋁板表面形成厚度約3~4 μm 的基底鍍鎳層。

基底鍍鎳層係將含有硫酸鎳(280g/L)、氯化鎳(45g/L)、及硼酸(40g/L)的水溶液使用作為電鍍液，以液溫50℃、pH4.3、陰極電流密度3A/dm²的條件實施。

【0057】 其次，在基底鍍鎳層上形成厚度約1~5μm之具有多孔質構造的鍍鎳層。

【0058】 具有多孔質構造的鍍鎳層係使用：在含有硫酸鎳(280g/L)、氯化鎳(45g/L)、及硼酸(40g/L)的水溶液中添加作為妨礙電鍍層成長之物質的十二烷基三甲氯化銨(10ml/L)所成的電鍍液，以液溫50℃、pH4.3、陰極電流密度3A/dm²的條件實施。

【0059】 對已形成具有多孔質構造之鍍鎳層的鋁板，在含硝酸0.6質量%與磷酸7.5質量%的水溶液(40℃)中浸漬3分鐘，而施行蝕刻處理。

【0060】 將施行鍍鎳層之蝕刻處理後的鋁板，設置於日本製鋼所製之射出成形機(J55-AD)所裝設的小型啞鈴金屬嵌入模具內。接著，於模具內將聚苯硫醚(PPS、東曹股份有限公司、SUSTEEL SGX120)射出成形，而製作在鍍鎳層上形成PPS層的接合體A。

【0061】

(2)鍍鎳層觀察

接合體A於厚度方向被切斷所得的截面，其電子顯微鏡影像被示於圖1，且圖1的部分放大影像被示於圖2。

圖中亮度相對較高的部分係相當於鍍鎳層。

如圖1與圖2所示，可觀察到鍍鎳層係在與鋁板的相反側表面設有多孔質構造，且多孔質構造係呈具有第1細孔、與在第1細孔表面所形成的第2細孔之模樣。

【0062】 從圖1與圖2所示影像可測定到第1細孔每10 μm 的平均個數係6個，第1細孔的平均孔徑係0.97 μm ，第1細孔的平均深度係1.5 μm 。

【0063】

(3)表面粗糙度

在接合體A之製作時，於形成PPS層之前，使用數位式顯微鏡(DSX510、Olympus股份有限公司製)，根據JIS B 0671-2：2002(ISO 13565-2：1996)測定具有多孔質構造之鍍鎳層的突出谷部深度(Rvk)。其結果被示於表1。

在接合體A之製作時，於形成PPS層之前，使用測定裝置數位式顯微鏡(DSX510、Olympus股份有限公司製)，根據JIS B 0601-2001(ISO 4287-1997)測定具有多孔質構造之鍍鎳層的最大高度(Rz)與算術平均粗糙度(Ra)。其結果被示於表1。

【0064】

(4)粗糙度指數

對已形成具有多孔質構造鍍鎳層後的鋁板(形成PPS層前)，利用真空加熱脫氣(100 $^{\circ}\text{C}$)實施前處理，使用比表面積測定裝置(BELSORP-max、MicrotracBEL股份有限公司製)，利用液態氮溫度下(77K)的氮氣吸附法，測定吸脫附等溫線。從所獲得結果求取試驗片的BET比表面積。將所獲得BET比表面積(m^2/g)乘上質量(g)的值設為實際表面積(m^2)，再

將實際表面積除以鋁板的幾何表面積(m^2)而求取粗糙度指數。其結果被示於表1。

【0065】

(5)接合強度

接合體A的鍍鎳層與PPS層之剪切接合強度，係依照根據ISO19095的方法所測定。

具體而言，在拉伸試驗機(型號1323、AIKOH ENGINEERING公司製)上安裝專用夾具，於室溫(23°C)下，以夾具間距離60mm、拉伸速度10mm/min的條件施行斷裂荷重(N)之測定。

藉由將所測得斷裂荷重(N)除以鍍鎳層與PPS層間之接合部分的面積(50mm^2)，而獲得剪切接合強度(MPa)。其結果被示於表1。

【0066】

(6)氣密性

將鍍鎳層施行蝕刻處理後的鋁板，設置於在日本製鋼所製之射出成形機(J55-AD)所裝設的He洩漏金屬嵌入模具內。接著，於模具內將聚苯硫醚(PPS、東曹股份有限公司、SUSTEEL SGX120)射出成形，而製作在鍍鎳層上形成PPS層的接合體B。

接著，針對試驗片B的He洩漏性依照根據ISO19095的方法施行評價。具體而言，將依上述所獲得試驗片安裝於可密閉的專用夾具上，在密閉的空間中對He氣體施加0.1MPa壓力，利用He氣體檢測器(CANON ANELVA製、HELEN M-222LD)，依正壓吸附法測定通過試驗片的He氣體流量。

從開始施加壓力5分鐘後所檢測到的He氣體流量，若為 $10^{-6}[\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}]$ 以下則評為「○」、若為 $10^{-5}[\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}]$ 以上則評為「×」，依此評價氣密性。其結果被示於表1。

【0067】

< 實施例2 >

除了將鍍鎳層之蝕刻處理時所使用的水溶液，變更為含有硝酸0.1質量%與磷酸0.1質量%的水溶液之外，與實施例1同樣地實施評價。其結果被示於表1。

觀察實施例2所獲得接合體A的截面，結果鍍鎳層係在與鋁板的相反側表面具有多孔質構造，且多孔質構造係具有第1細孔、與在第1細孔表面所形成的第2細孔。

【0068】

< 實施例3 >

除了將鍍鎳層之蝕刻處理時所使用的水溶液，變更為含有硝酸1質量%與磷酸20質量%的水溶液之外，與實施例1同樣地實施評價。其結果被示於表1。

觀察實施例3所獲得接合體A的截面，結果鍍鎳層係在與鋁板的相反側表面具有多孔質構造，且多孔質構造係具有第1細孔、與在第1細孔表面上所形成的第2細孔。

【0069】

< 實施例4 >

除了將接合體之製作時所使用的樹脂，由PPS變更為聚丙烯(PP、Prime Polymer股份有限公司、Prime Polypro V7100)之外，與實施例1同樣地實施評價。其結果被示於表1。

觀察實施例4所獲得接合體A的截面，結果鍍鎳層係在與鋁板的相反側表面具有多孔質構造，且多孔質構造係具有第1細孔、與在第1細孔表面上所形成的第2細孔。

【0070】

< 實施例5 >

除了將接合體之製作時所使用的樹脂，由PPS變更為聚鄰苯二甲醯胺(PPA、三井化學股份有限公司、ARLEN A350)之外，與實施例1同樣地實施評價。其結果被示於表1。

觀察實施例5所獲得接合體A的截面，結果鍍鎳層係在與鋁板的相反側表面具有多孔質構造，且多孔質構造係具有第1細孔、與在第1細孔表面上所形成的第2細孔。

【0071】

< 比較例1 >

除了未施行鍍鎳層的蝕刻處理之外，與實施例1同樣地實施評價。其結果被示於表1。

將比較例1所製作的接合體A於厚度方向切斷所獲得的截面電子顯微鏡影像示於圖3，並將圖3的部分放大影像示於圖4。

圖中亮度相對較高的部分係相當於鍍鎳層。

如圖3與圖4所示，鍍鎳層雖在與鋁板的相反側表面具有多孔質構造，但在第1細孔的表面並沒有形成第2細孔。

【0072】

<比較例2>

除了將接合體之製作時所使用的樹脂，由PPS變更為聚丙烯(PP、Prime Polymer股份有限公司、Prime Polypro V7100)之外，與比較例1同樣地實施評價。其結果被示於表1。

觀察比較例2所獲得接合體A的截面，結果鍍鎳層雖在與鋁板的相反側表面具有多孔質構造，但在第1細孔的表面並沒有形成第2細孔。

【0073】

<比較例3>

除了將接合體之製作時所使用的樹脂，由PPS變更為聚鄰苯二甲醯胺(PPA、三井化學股份有限公司、ARLEN A350) 之外，與比較例1同樣地實施評價。其結果被示於表1。

觀察比較例3所獲得接合體A的截面，結果鍍鎳層雖在與鋁板的相反側表面具有多孔質構造，但在第1細孔的表面並沒有形成第2細孔。

【0074】 [表1]

項目	單位	實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	比較例1	比較例2	比較例3
蝕刻液之硝酸濃度	質量%	0.6	0.1	1.0	0.6	0.6	—	—	—
蝕刻液之磷酸濃度	質量%	7.5	0.1	20.0	7.5	7.5	—	—	—
接合樹脂	-	PPS	PPS	PPS	PP	PPA	PPS	PP	PPA
剪切強度	MPa	45	44	46	26	67	40	12	68
氣密性	氣密性	○	○	○	○	○	×	×	×
Rvk	μm	0.693	0.422	1.162	0.578	0.553	0.252	0.252	0.252
Rz	μm	4.17	2.46	3.37	4.17	4.17	1.41	1.41	1.41
Ra	μm	0.534	0.368	0.339	0.534	0.534	0.192	0.192	0.192
比表面積	×10 ⁻² m ² /g	5.2	5.3	5.9	5.2	5.2	4.2	4.2	4.2
粗糙度指數	-	14.2	14.7	16.1	14.2	14.2	11.4	11.4	11.4

【0075】**(7)抗細菌性能**

針對實施例1中形成具多孔質構造的鍍鎳層、且對鍍鎳層施行蝕刻處理的鋁板(試驗片A)，以及用於比較之未形成鍍鎳層的鋁板(試驗片B、表面粗糙度指數1.0)，實施乙醇滅菌。然後，根據ISO 21702：2019實施下述試驗。

具體而言，測定從在試驗片中接種細菌起30分鐘後與24小時後的生菌數比例。細菌係使用金黃色葡萄球菌，細菌濃度係設為 2.5×10^5 個/mL~ 10^6 個/mL，培養液係設為1/25NB。其結果被示於表2。

【0076】 30分鐘後的生菌數比例(%),係表示從在試驗片中接種細菌時點經過30分鐘後的生菌數，相對於在試驗片中接種細菌時點的生菌數之比例。

24小時後的生菌數比例(%),係表示從在試驗片中接種細菌時點經過24小時後的生菌數，相對於在試驗片中接種細菌時點的生菌數之比例。

【0077】**(8)抗病毒性能**

使用抗細菌性能之試驗時所使用的試驗片A與試驗片B，根據ISO 21702：2019施行下述試驗。

具體而言，測定從在試驗片中接種病毒起30分鐘後與24小時後的病毒去活化率及感染力價。病毒係使用流感A H3N2(尺寸：80nm~120nm、具鞘膜)、及杯狀病毒(尺寸：27nm~32nm、無鞘膜)。

【0078】 30分鐘後的病毒去活化率，係表示從在試驗片中接種病毒時點經過30分鐘後的感染力價，相對於在試驗片中接種病毒時點的感染力價之比例。

24小時後的病毒去活化率，係表示從在試驗片中接種病毒時點經過24小時後的感染力價，相對於在試驗片中接種病毒時點的感染力價之比例。

感染力價係表示病毒去活化程度的指標，利用TCID50(50% tissue culture infectious dose，半數組織細胞感染劑量)所測定的值。

【0079】 [表2]

	金黃色葡萄球菌		流感A H3N2				杯狀病毒			
	生菌數比例[%]		去活化率[%]		感染力價 [Log TCID50/mL]		去活化率[%]		感染力價 [Log TCID50/mL]	
	30分鐘後	24小時後	30分鐘後	24小時後	30分鐘後	24小時後	30分鐘後	24小時後	30分鐘後	24小時後
試驗片A	65	0.018	83.8	99.999	6.02	1.85	0	99.999以上	7.07	0.88
試驗片B	92	17.292	47.4	99.825	6.48	3.96	0	99.991	7.11	3.09

【0080】 如表2所示，在鋁板表面形成具有多孔質構造的鍍鎳層、且對鍍鎳層施行蝕刻處理所獲得的試驗片A，相較於未在鋁板表面形成具有多孔質構造的鍍鎳層的試驗片B之下，呈現較優異的抗細菌性能與抗病毒性能。

【0081】 日本專利申請第2022-045974號所揭示內容，藉由參照其全體內容而併入本說明書中。

本說明書所記載的全部文獻、專利申請案、及技術規格，均通過參考引用併入本說明書中，其程度與個別文獻、專利申請案、及技術規格而被具體併入本說明書的程度相同。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種構造體，係具有：基材、與配置於上述基材上的電鍍層；

上述電鍍層係在與上述基材的相反側表面設有多孔質構造，且滿足下述(1)~(3)中之至少一項：

(1)多孔質構造係具有：第1細孔、與在第1細孔表面所形成的第2細孔；

(2)電鍍層設有多孔質構造的表面之突出谷部深度(Rvk)為0.3 μ m以上；

(3)電鍍層設有多孔質構造的表面，利用氮吸附法所測定實際表面積(m^2)除以幾何表面積(m^2)所獲得的粗糙度指數為12以上。

【請求項2】 如請求項1之構造體，係滿足上述(1)。

【請求項3】 如請求項1之構造體，係滿足上述(2)。

【請求項4】 如請求項1之構造體，係滿足上述(3)。

【請求項5】 如請求項1至4中任一項之構造體，其中，上述電鍍層係含有2層以上的電鍍層。

【請求項6】 如請求項1至4中任一項之構造體，係被使用作為抗菌構件。

【請求項7】 一種接合體，係具有：請求項1至4中任一項之構造體、與於上述構造體形成有上述電鍍層之面接合的樹脂構件。

【請求項8】 一種構造體之製造方法，係包括有：

在基材上形成具有多孔質構造之電鍍層的步驟；以及

使上述電鍍層的表面與蝕刻液接觸的步驟。

【請求項9】 如請求項8之構造體之製造方法，其中，上述蝕刻液係含有氧化劑與無機酸。

(發明圖式)



