



(21)申請案號：107128909

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 20 日

(51)Int. Cl.: C22F1/04 (2006.01) B24C1/00 (2006.01)

(30)優先權：2017/08/29 日本 2017-164174

(71)申請人：日商日本輕金屬股份有限公司(日本) NIPPON LIGHT METAL COMPANY, LTD.
(JP)

日本

(72)發明人：関雄輔 SEKI, YUSUKE (JP)；田口喜弘 TAGUCHI, YOSHIHIRO (JP)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：2 共 29 頁

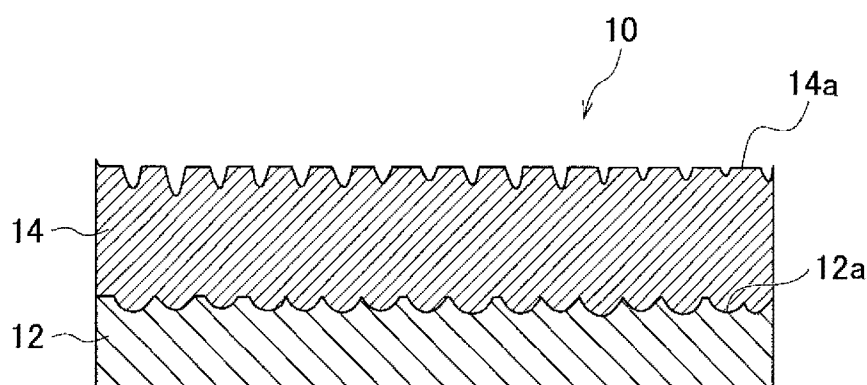
(54)名稱

鋁部材及其製造方法

(57)摘要

一種鋁部材，其包括：由鋁或鋁合金形成的基材，所述鋁或鋁合金含有 0 質量%～10 質量%的鎂、0.1 質量%以下的鐵及 0.1 質量%以下的矽，剩餘部分為鋁及不可避免的雜質；以及陽極氧化皮膜，形成於基材的表面。而且，陽極氧化皮膜去除後的陽極氧化皮膜側的基材的表面的算術平均粗糙度 Sa 為 $0.1\ \mu\text{m}$ ～ $0.5\ \mu\text{m}$ ，最大高度粗糙度 Sz 為 $0.2\ \mu\text{m}$ ～ $5\ \mu\text{m}$ ，粗糙度曲線要素的平均長度 Rsm 為 $0.5\ \mu\text{m}$ ～ $10\ \mu\text{m}$ 。

指定代表圖：



符號簡單說明：

10 . . . 鋁部材

12 . . . 基材

12a . . . 表面

14 . . . 陽極氧化皮膜

14a . . . 表面

【圖1】

【發明說明書】

【中文發明名稱】 鋁部材及其製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種鋁部材及其製造方法。詳細而言，本發明是有關於一種具有如紙般的白色的外觀的鋁部材及其製造方法。

【先前技術】

【0002】 近年來，欲使例如可攜式機器或電腦框體為如紙般的白色的外觀的要求增加。為了滿足所述要求，已經嘗試了於鋁的表面形成包含氧化鋁的陽極氧化皮膜且使鋁的外觀為白色。

【0003】 例如，專利文獻 1 中記載了於鋁合金的表面進行噴砂處理而形成凹凸狀的咬花面，於噴砂處理後進行對鋁合金的表面進行化學研磨的化學研磨處理或蝕刻處理等化學處理。而且，專利文獻 1 中，記載了藉由進行化學處理而使咬花面的凹凸形狀粗糙，且提高鋁合金的白色度。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻 1]日本專利特開 2004-91851 號公報

【發明內容】

【0005】 噴砂處理中使用的粒子的粒徑通常為數百 μm ，即便小，亦如專利文獻 1 記載般為 50 μm 。然而，於使用具有所述粒徑

的粒子的情況下，有於噴砂處理後的鋁合金的表面形成許多深楔狀的凹部之虞。透過陽極氧化皮膜的光被所述凹部捕捉而有使鋁部材的白色度下降之虞。另外，於鋁合金的表面形狀不適當的情況下，即便 $L^*a^*b^*$ 表色系中的 L^* 值高，光於鋁合金表面亦不會充分擴散。因此，於自傾斜方向觀察的情況下，有鋁部材的白色度變低，無法使外觀為如紙般的白色之虞。

【0006】 本發明是鑒於所述現有技術所具有的課題而成者。而且，本發明的目的是提供一種具有如紙般的白色的外觀的鋁部材及其製造方法。

【0007】 本發明的態樣的鋁部材包括：由鋁或鋁合金形成的基材；以及陽極氧化皮膜，形成於基材的表面。鋁或鋁合金含有 0 質量%～10 質量%的鎂、0.1 質量%以下的鐵及 0.1 質量%以下的矽，剩餘部分為鋁及不可避免的雜質。而且，陽極氧化皮膜去除後的陽極氧化皮膜側的基材的表面的算術平均粗糙度 Sa 為 $0.1\ \mu\text{m}$ ～ $0.5\ \mu\text{m}$ ，最大高度粗糙度 Sz 為 $0.2\ \mu\text{m}$ ～ $5\ \mu\text{m}$ ，粗糙度曲線要素的平均長度 Rsm 為 $0.5\ \mu\text{m}$ ～ $10\ \mu\text{m}$ 。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖 1 為表示本實施形態的鋁部材的一例的剖面圖。

圖 2 為表示本實施形態的鋁部材的製造方法的一例的圖。

【實施方式】

【0009】 以下，使用圖式對本實施形態的鋁部材及鋁部材的製造

方法進行詳細說明。再者，圖式的尺寸比率為了方便說明而進行了誇張，有時與實際的比率不同。

【0010】 [鋁部材]

如圖 1 所示，本實施形態的鋁部材 10 包括基材 12 及陽極氧化皮膜 14。以下，對該些構成要素進行說明。

【0011】 (基材 12)

基材 12 是由鋁或鋁合金形成，所述鋁或鋁合金含有 0 質量%～10 質量%的鎂、0.1 質量%以下的鐵及 0.1 質量%以下的矽，剩餘部分為鋁及不可避免的雜質。本實施形態中，將鋁或鋁合金中的鎂的含量設為 0 質量%～10 質量%。本實施形態中，鎂未必需要包含於基材 12 中，但藉由使基材 12 中含有鎂，鋁與鎂固溶，可提高基材 12 的強度。另外，藉由使鎂的含量為 10 質量%以下，可抑制基材 12 的耐腐蝕性的下降且提高基材 12 的強度。再者，鎂的含量較佳為 0.5 質量%以上，更佳為 1 質量%以上。另外，鎂的含量較佳為 8 質量%以下，更佳為 5 質量%以下。

【0012】 基材 12 中含有的鐵的含量為 0.1 質量%以下。另外，基材 12 中含有的矽的含量為 0.1 質量%以下。鐵及矽分別難以與鋁固溶。因此，於該些元素含有於基材 12 中的情況下，若對基材 12 進行陽極氧化處理，則該些元素於陽極氧化皮膜 14 中作為包含鐵或矽的第二相而容易析出。於在陽極氧化皮膜 14 中含有如該些般的第二相的情況下，透過陽極氧化皮膜 14 中的光的一部分被第二相吸收，因此有時鋁部材 10 看起來例如為帶黃色的顏色。因此，

本實施形態中，基材 12 含有 0.1 質量%以下的鐵。同樣地，本實施形態中，基材 12 含有 0.1 質量%以下的矽。再者，基材 12 較佳為含有 0.05 質量%以下的鐵。另外，基材 12 較佳為含有 0.05 質量%以下的矽。

【0013】 基材 12 亦可含有不可避免的雜質。本實施形態中，所謂不可避免的雜質是指存在於原料中或者在製造步驟中不可避免的混入的物質。不可避免的雜質本來為不需要的物質，但由於為微量且不會對鋁或鋁合金中的特性造成影響，因此為容許的雜質。鋁或鋁合金中有可能含有的不可避免的雜質為鋁（Al）、鎂（Mg）、鐵（Fe）及矽（Si）以外的元素。作為鋁或鋁合金中有可能含有的不可避免的雜質，例如可列舉：銅（Cu）、錳（Mn）、鉻（Cr）、鋅（Zn）、鈦（Ti）、鎵（Ga）、硼（B）、釩（V）、鋯（Zr）、鉛（Pb）、鈣（Ca）及鈷（Co）等。不可避免的雜質的量較佳為於鋁或鋁合金中以合計計為 0.5 質量%以下，更佳為 0.2 質量%以下，進而佳為 0.15 質量%以下，尤佳為 0.10 質量%以下。另外，作為不可避免的雜質而包含的各元素的含量較佳為 0.05 質量%以下，更佳為 0.03 質量%以下。

【0014】 再者，基材 12 的形狀及厚度並無特別限定，可根據用途而適宜變更。另外，基材 12 亦可進行加工處理或熱處理等。

【0015】 （陽極氧化皮膜 14）

陽極氧化皮膜 14 形成於基材 12 的表面 12a。藉由所述陽極氧化皮膜 14，可提高耐腐蝕性或耐摩耗性等。陽極氧化皮膜 14

通常包含：障壁層，配置於基材 12 側；以及多孔質層，相對於障壁層而言配置於基材 12 的相反側，包含在中心部具有微細孔的多個皮膜單元。微細孔的孔徑並無特別限定，通常為 10 nm～100 nm 左右。

【0016】 陽極氧化皮膜 14 中含有的金屬元素及半金屬元素較佳為於將金屬元素及半金屬元素的合計設為 100 質量%的情況下含有 0 質量%以上的鎂、0.1 質量%以下的鐵及 0.1 質量%以下的矽，剩餘部分為鋁及不可避免的雜質。陽極氧化皮膜 14 的主要的構成成分為氧化鋁，氧化鋁自身為無色透明。然而，鐵及矽等難以與鋁固溶，存在在陽極氧化皮膜 14 中作為第二相而容易析出的傾向。於在陽極氧化皮膜 14 中含有所述第二相的情況下，透過陽極氧化皮膜 14 中的光的一部分被第二相吸收，因此有時鋁部材 10 看起來例如為帶黃色的顏色。因此，本實施形態中，較佳為將陽極氧化皮膜 14 中含有的金屬元素及半金屬元素的合計設為 100 質量%時的陽極氧化皮膜 14 中含有的鐵設為 0.1 質量%以下。另外，較佳為將陽極氧化皮膜 14 中含有的金屬元素及半金屬元素的合計設為 100 質量%時的陽極氧化皮膜 14 中含有的矽設為 0.1 質量%以下。如此，藉由使陽極氧化皮膜 14 中含有的鐵及矽的含量小於規定值，可抑制陽極氧化皮膜 14 中的光的吸收，可提高鋁部材 10 的白色度。再者，陽極氧化皮膜 14 亦可含有 90 質量%以上的氧化鋁。

【0017】 較佳為將陽極氧化皮膜 14 中含有的鎂的含量設為 0 質

量%以上。因此，陽極氧化皮膜 14 中未必需要含有鎂。其中，鎂容易與鋁固溶，在陽極氧化皮膜 14 中作為第二相而難以析出。因此，即便使陽極氧化皮膜 14 中含有鎂，亦難以對鋁部材 10 的白色度造成影響。再者，關於陽極氧化皮膜 14 中含有的鎂，認為基材 12 中含有的鎂藉由陽極氧化處理而殘留於陽極氧化皮膜 14 中。因此，陽極氧化皮膜 14 中含有的鎂的含量並無特別限定，與基材 12 中含有的鎂的含量同樣地，較佳為 10 質量%以下。再者，鎂的含量更佳為 0.5 質量%以上，進而佳為 1 質量%以上。另外，鎂的含量更佳為 8 質量%以下，進而佳為 5 質量%以下。

【0018】 陽極氧化皮膜 14 亦可含有不可避免的雜質。陽極氧化皮膜 14 中有可能含有的不可避免的雜質為鋁 (Al)、鎂 (Mg)、鐵 (Fe)、矽 (Si) 以外的元素。作為陽極氧化皮膜 14 中有可能含有的不可避免的雜質，例如可列舉：銅 (Cu)、錳 (Mn)、鉻 (Cr)、鋅 (Zn)、鈦 (Ti)、鎳 (Ga)、硼 (B)、釩 (V)、鋯 (Zr)、鉛 (Pb)、鈣 (Ca) 及鈷 (Co) 等。陽極氧化皮膜 14 中的不可避免的雜質的量較佳為以合計計為 0.5 質量%以下，更佳為 0.2 質量%以下，進而佳為 0.15 質量%以下，尤佳為 0.10 質量%以下。另外，作為不可避免的雜質而包含的各元素的含量較佳為 0.05 質量%以下，更佳為 0.03 質量%以下。

【0019】 所述鎂、鐵及矽的各自的含量是將陽極氧化皮膜 14 中含有的金屬元素及半金屬元素的合計設為 100 質量%時的含量。再者，本實施形態中，金屬元素包含鹼金屬、鹼土類金屬及過渡金

屬。另外，半金屬元素包含硼、矽、鍺、砷、銻及碲。因此，源自氧化鋁的如氧般的非金屬元素不包含於金屬元素及半金屬元素中。

【0020】 陽極氧化皮膜 14 的膜厚並無特別限定，較佳為 $1\ \mu\text{m}$ ～ $50\ \mu\text{m}$ 。藉由將陽極氧化皮膜 14 的膜厚設為 $1\ \mu\text{m}$ 以上，可抑制基材 12 發生腐蝕。另外，藉由將陽極氧化皮膜 14 的膜厚設為 $50\ \mu\text{m}$ 以下，可抑制光被陽極氧化皮膜 14 吸收，因此可提高鋁部材 10 的亮度。再者，陽極氧化皮膜 14 的膜厚更佳為 $5\ \mu\text{m}$ ～ $20\ \mu\text{m}$ 。

【0021】 陽極氧化皮膜 14 去除後的陽極氧化皮膜 14 側的基材 12 的表面 12a 的算術平均粗糙度 S_a 為 $0.1\ \mu\text{m}$ ～ $0.5\ \mu\text{m}$ ，最大高度粗糙度 S_z 為 $0.2\ \mu\text{m}$ ～ $5\ \mu\text{m}$ ，粗糙度曲線要素的平均長度 R_{sm} 為 $0.5\ \mu\text{m}$ ～ $10\ \mu\text{m}$ 。

【0022】 藉由將算術平均粗糙度 S_a 設為 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上，透過陽極氧化皮膜 14 的光在基材 12 的表面 12a 發生擴散反射，因此即便改變角度而自傾斜方向觀察的情況下，亦可使鋁部材 10 的外觀為白色。另外，藉由將算術平均粗糙度 S_a 設為 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下，可抑制透過陽極氧化皮膜 14 的光補充在基材 12 的表面 12a 的凹凸間，因此可抑制鋁部材 10 的外觀變為灰色。再者，算術平均粗糙度 S_a 較佳為 $0.1\ \mu\text{m}$ ～ $0.4\ \mu\text{m}$ 。

【0023】 藉由將最大高度粗糙度 S_z 設為 $0.2\ \mu\text{m}$ 以上，透過陽極氧化皮膜 14 的光在基材 12 的表面 12a 發生擴散反射，因此即便改變角度而自傾斜方向觀察的情況下，亦可使鋁部材 10 的外觀為

白色。另外，藉由將最大高度粗糙度 S_z 設為 $5\ \mu\text{m}$ 以下，可抑制透過陽極氧化皮膜 14 的光補充在基材 12 的表面 12a 的凹凸間，因此可抑制鋁部材 10 的外觀變為灰色。再者，最大高度粗糙度 S_z 較佳為 $1\ \mu\text{m} \sim 4.7\ \mu\text{m}$ 。

【0024】 藉由將粗糙度曲線要素的平均長度 R_{sm} 設為 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上，基材 12 的表面 12a 的凹凸的間距不會變得過小，因此可抑制透過陽極氧化皮膜 14 的光補充在基材 12 的表面 12a 的凹凸間。因此，可抑制鋁部材 10 的外觀變為灰色。另外，藉由將粗糙度曲線要素的平均長度 R_{sm} 設為 $10\ \mu\text{m}$ 以下，基材 12 的表面 12a 的凹凸的間距不會變得過大。因此，透過陽極氧化皮膜 14 的光在基材 12 的表面 12a 發生擴散反射，即便改變角度而自傾斜方向觀察的情況下，亦可使鋁部材 10 的外觀為白色。再者，粗糙度曲線要素的平均長度 R_{sm} 較佳為 $5\ \mu\text{m} \sim 9.5\ \mu\text{m}$ 。

【0025】 基材 12 的表面 12a 的算術平均粗糙度 S_a 、最大高度粗糙度 S_z 及粗糙度曲線要素的平均長度 R_{sm} 可藉由自基材 12 去除陽極氧化皮膜 14 而進行測定。再者，基材 12 的表面 12a 的凹凸藉由陽極氧化處理而變得更平滑，因此陽極氧化處理前的基材 12 的表面 12a 的凹凸與陽極氧化處理後的基材 12 的表面 12a 的凹凸有形狀不同之虞。因此，本實施形態中，測定陽極氧化皮膜 14 去除後的基材 12 的表面 12a 的形狀。自基材 12 去除陽極氧化皮膜 14 的方法並無特別限定。例如，依據日本工業標準（Japanese Industrial Standards，JIS）H8688：2013（鋁及鋁合金的陽極氧化

皮膜的每單位面積的質量測定方法)，將鋁部材 10 浸漬於磷酸鉻酸（VI）溶液中，可使陽極氧化皮膜 14 溶解並去除。

【0026】 基材 12 的表面 12a 的算術平均粗糙度 Sa 及最大高度粗糙度 Sz 可依據國際標準化組織（International Standardization Organization，ISO）25178 進行測定。另外，基材 12 的表面 12a 的粗糙度曲線要素的平均長度 Rsm 可依據 JIS B0601：2013（ISO 4287：1997，Amd.1：2009）進行測定。

【0027】 陽極氧化皮膜 14 的表面 14a 的算術平均粗糙度 Sa 較佳為 $0\ \mu\text{m} \sim 0.45\ \mu\text{m}$ 。藉由將陽極氧化皮膜 14 的表面 14a 的算術平均粗糙度 Sa 設為 $0.45\ \mu\text{m}$ 以下，在陽極氧化皮膜 14 的表面 14a 光的一部分發生反射，因此可進一步提高鋁部材 10 的白色度。再者，陽極氧化皮膜 14 的表面 14a 的算術平均粗糙度 Sa 可依據 ISO25178 進行測定。另外，關於陽極氧化皮膜 14 的表面 14a 的算術平均粗糙度 Sa，可對表面 14a 進行研磨等而進行調整。

【0028】 本實施形態中，較佳為自陽極氧化皮膜 14 側測定的鋁部材 10 的 $L^*a^*b^*$ 表色系中的 L^* 值為 $85 \sim 100$ ， a^* 值為 $-1 \sim +1$ ， b^* 值為 $-1.5 \sim +1.5$ 。 $L^*a^*b^*$ 表色系中的 L^* 值、 a^* 值及 b^* 值可基於 JIS Z8781-4：2013（測色-第 4 部：國際照明委員會（International Commission on Illumination，CIE）1976 $L^*a^*b^*$ 色空間）而求出。具體而言， L^* 值、 a^* 值及 b^* 值可使用色彩色差計等進行測定，可於擴散照明垂直光接收方式（D/0）、視野角 2° 、C 光源般的條件下進行測定。

【0029】 藉由將 L^* 值設為 85 以上，亮度提高，因此可進一步提高鋁部材 10 的白色度。另外， L^* 值的上限並無特別限定，為 L^* 的最大值 100。再者， L^* 值更佳為 85.5 以上。

【0030】 另外，藉由將 a^* 值設為 $-1 \sim +1$ 、 b^* 值設為 $-1.5 \sim +1.5$ ，彩度接近 0，因此可抑制鋁部材 10 帶紅色、黃色、綠色、藍色等，可進一步提高鋁部材 10 的白色度。再者， a^* 值較佳為 $-0.8 \sim +0.8$ ， b^* 值較佳為 $-0.8 \sim +0.8$ 。

【0031】 較佳為陽極氧化皮膜 14 的表面 14a 的算術平均粗糙度 Sa 為 $0 \mu\text{m} \sim 0.45 \mu\text{m}$ ， L^* 值為 $85.5 \sim 100$ 。藉此，在陽極氧化皮膜 14 的表面 14a 光的一部分發生反射，因此可進一步提高鋁部材 10 的白色度。

【0032】 如上所述，本實施形態的鋁部材包括：由鋁或鋁合金形成的基材；以及陽極氧化皮膜，形成於基材的表面。鋁或鋁合金含有 0 質量%～10 質量%的鎂、0.1 質量%以下的鐵及 0.1 質量%以下的矽，剩餘部分為鋁及不可避免的雜質。而且，陽極氧化皮膜去除後的陽極氧化皮膜側的基材的表面的算術平均粗糙度 Sa 為 $0.1 \mu\text{m} \sim 0.5 \mu\text{m}$ ，最大高度粗糙度 Sz 為 $0.2 \mu\text{m} \sim 5 \mu\text{m}$ ，粗糙度曲線要素的平均長度 Rsm 為 $0.5 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 。因此，根據本實施形態的鋁部材，可使外觀為如紙般的白色。

【0033】 因此，本實施形態的鋁部材具有如紙般的白色的外觀，因此例如可較佳地用於智慧型手機或電腦等的框體。

【0034】 [鋁部材的製造方法]

本實施形態的鋁部材的製造方法並無特別限定，如圖 2 所示，例如亦可包括：基材製備步驟 S1、噴砂處理步驟 S2、蝕刻步驟 S3、陽極氧化處理步驟 S4 及研磨步驟 S5。以下，對各步驟進行詳細說明。

【0035】（基材製備步驟 S1）

基材製備步驟 S1 中，可製備基材 12。製備基材 12 的方法並無特別限定，可使用公知的方法。例如，可藉由具有規定的元素的熔融金屬的製備、鑄造、壓延、熱處理等來製作基材 12。另外，基材 12 亦可於鑄造後、壓延後或熱處理後不進行特別的表面處理而直接使用。另外，基材 12 亦可藉由利用銑床的研削、以及砂紙、拋光研磨及電解研磨等對表面 12a 進行研磨而加以使用。再者，基材 12 的表面 12a 亦可藉由研磨將算術平均粗糙度 Sa 調整為未滿 100 nm 左右而加以使用。藉由將基材 12 的表面的算術平均粗糙度 Sa 設為未滿 100 nm，基材 12 的亮度提高。因此，即便經過噴砂處理步驟 S2、蝕刻步驟 S3 及陽極氧化處理步驟 S4，亦可獲得具有更接近紙的白色外觀的鋁部材 10。

【0036】（噴砂處理步驟 S2）

噴砂處理步驟 S2 中，藉由噴砂處理，可使粒子碰撞基材 12 的表面 12a 而形成凹凸。噴砂處理的條件並無特別限定，如上所述，只要將陽極氧化皮膜 14 去除後的陽極氧化皮膜 14 側的基材 12 的表面 12a 的算術平均粗糙度 Sa、最大高度粗糙度 Sz 及粗糙度曲線要素的平均長度 Rsm 分別設為規定的範圍內即可。再者，

噴砂處理的方法並無特別限定，例如可使用濕式噴砂及乾式噴砂中的至少任一者。

【0037】 本實施形態的鋁部材的製造方法較佳為包括使具有 20 μm 以下的平均粒徑的粒子碰撞基材 12 的表面 12a 的步驟。藉由將碰撞基材 12 的表面 12a 的粒子的平均粒徑設為 20 μm 以下，可於陽極氧化皮膜形成後的基材 12 的表面 12a 形成微細的凸部。因此，可抑制於基材 12 的表面 12a 的凹凸間透過陽極氧化皮膜 14 的光被吸收，可使鋁部材 10 的外觀更白。再者，粒子的平均粒徑更佳為 10.5 μm 以下。另一方面，粒子的平均粒徑的下限並無特別限定，較佳為 2 μm 以上。藉由將粒子的平均粒徑設為 2 μm 以上，於基材 12 的表面 12a 適度地形成凹凸，因此可使透過陽極氧化皮膜 14 的光擴散反射。因此，即便改變角度而自傾斜方向觀察的情況下，鋁部材 10 看起來為白色，因此可使鋁部材 10 為如紙般的白色。再者，粒子的平均粒徑表示體積基準的粒度分佈的累積值為 50%時的粒徑，例如可藉由雷射繞射·散射法進行測定。

【0038】 作為噴砂處理中使用的粒子，例如可列舉：包含碳化矽、碳化硼、氮化硼、氧化鋁及氧化鋯等的陶瓷珠、包含鋼等的金屬珠、包含尼龍、聚酯及三聚氰胺樹脂等的樹脂珠、以及包含玻璃等的玻璃珠等。再者，於濕式噴砂的情況下，可將粒子混合於水等液體中並吹附至基材 12 上。噴砂處理時的噴射壓力及粒子總數等的條件並無特別限定，可根據基材 12 的狀態等適宜調整。

【0039】 （蝕刻步驟 S3）

蝕刻步驟 S3 中，可去除噴砂處理步驟 S2 中形成的基材 12 的表面 12a 的凹凸的角而使凹凸平滑。蝕刻的條件並無特別限定，如上所述，只要將陽極氧化皮膜 14 去除後的陽極氧化皮膜 14 側的基材 12 的表面 12a 的算術平均粗糙度 Sa、最大高度粗糙度 Sz 及粗糙度曲線要素的平均長度 Rsm 分別設為規定的範圍內即可。

【0040】再者，本實施形態的鋁部材的製造方法較佳為包括藉由酸性溶液及鹼性溶液中的至少任一者對使粒子碰撞的基材 12 進行蝕刻的步驟。作為酸性溶液，例如可使用鹽酸、硫酸及硝酸等水溶液。另外，作為鹼性溶液，例如可使用氫氧化鈉、氫氧化鉀及碳酸鈉等水溶液。酸性溶液及鹼性溶液的濃度等並無特別限定，列舉一例，於使用氫氧化鈉水溶液的情況下，可將氫氧化鈉水溶液的濃度設為 1%～10%。

【0041】蝕刻時間或蝕刻溫度亦無特別限定，可根據基材 12 的狀態或蝕刻液適宜調整。列舉一例，蝕刻時間為 5 秒～90 秒，蝕刻溫度為 40℃～60℃。

【0042】（陽極氧化處理步驟 S4）

本實施形態的鋁部材的製造方法亦可包括對基材 12 的表面 12a 進行陽極氧化處理而形成陽極氧化皮膜 14 的步驟。陽極氧化處理的方法並無特別限定，例如可將基材 12 設置於陽極，對電解質水溶液進行電氣分解，藉此使基材 12 的表面 12a 氧化。再者，如上所述，於基材 12 被蝕刻的情況下，本實施形態的鋁部材的製造方法較佳為包括對經蝕刻的基材 12 的表面 12a 進行陽極氧化處

理而形成陽極氧化皮膜 14 的步驟。

【0043】 陽極氧化處理中使用的電解處理液並無特別限定，可使用公知的電解處理液。電解處理液就相對於鋁的溶解性低的方面而言較佳為多元酸水溶液。作為多元酸，並無特別限定，例如可列舉：硫酸、磷酸、鉻酸、乙二酸、酒石酸、丙二酸等。再者，電解處理液較佳為選自由硫酸、磷酸及乙二酸所組成的群組中的至少一種水溶液。即，本實施形態的鋁部材的製造方法較佳為包括利用選自由硫酸、磷酸及乙二酸所組成的群組中的至少一種水溶液對基材 12 的表面 12a 進行陽極氧化處理而形成陽極氧化皮膜 14 的步驟。

【0044】 陽極氧化處理的電氣分解的條件並無特別限定，可根據基材 12 的狀態等適宜調整。列舉一例，電解處理液的溫度為 10°C ~ 30°C ，電壓為 10 V ~ 20 V ，電氣量為 10 C/cm^2 ~ 30 C/cm^2 ，以及電解時間為 20 分鐘 ~ 50 分鐘。

【0045】 （研磨步驟 S5）

研磨步驟 S5 中，可對陽極氧化皮膜 14 的表面 14a 進行研磨而使其平滑。藉由使陽極氧化皮膜 14 的表面 14a 平滑，可抑制在陽極氧化皮膜 14 的表面 14a 的光的擴散反射，可提高陽極氧化皮膜 14 的表面 14a 的光的反射率。因此，藉由研磨步驟 S5，可進一步提高鋁部材 10 的 L^* 值。

【0046】 研磨的方法只要可對陽極氧化皮膜 14 的表面 14a 進行平滑化，則並無特別限定，例如可列舉噴砂研磨及拋光研磨等物

理研磨。具體而言，本實施形態的鋁部材的製造方法較佳為包括藉由噴砂研磨及拋光研磨中的至少任一者對陽極氧化皮膜 14 的表面 14a 進行研磨的步驟。另外，噴砂研磨可為濕式噴砂研磨，亦可為乾式噴砂研磨。另外，作為噴砂研磨，亦可藉由不二製作股份有限公司製造的斯瑞斯（Sirius）加工（註冊商標）對基材 12 的表面 12a 進行研磨。

【0047】再者，雖無特別限定，但本實施形態的鋁部材的製造方法為了進一步提高耐腐蝕性，亦可進一步包括密封皮膜單元的微細孔的封孔處理步驟。封孔處理可藉由公知的方法進行處理，例如可利用高溫的水蒸氣、乙酸鎳水溶液及氟化鎳等進行處理。

【0048】鋁部材的製造方法較佳為包括：使具有 20 μm 以下的平均粒徑的粒子碰撞基材 12 的表面 12a 的步驟；以及藉由酸性溶液及鹼性溶液中的至少任一者對使粒子碰撞的基材 12 進行蝕刻的步驟。而且，鋁部材的製造方法較佳為包括對經蝕刻的基材 12 的表面 12a 進行陽極氧化處理而形成陽極氧化皮膜 14 的步驟。藉由包括該些般的步驟，可將陽極氧化皮膜 14 去除後的陽極氧化皮膜 14 側的基材 12 的表面 12a 的算術平均粗糙度 Sa、最大高度粗糙度 Sz 及粗糙度曲線要素的平均長度 Rsm 設為規定的範圍內。因此，根據本實施形態的鋁部材的製造方法，可獲得具有如紙般的白色的外觀的鋁部材 10。

[實施例]

【0049】以下，藉由實施例及比較例對本實施形態進一步進行詳

細說明，但本實施形態並不限定於該些。

【0050】 [實施例 1]

自進行了壓延處理的 3 mm 厚度的鋁合金板中切下 50 mm×50 mm 的試驗片，準備基材。再者，基材含有 4 質量%的鎂（Mg）、0.02 質量%的鐵（Fe）及 0.02 質量%的矽，剩餘部分為鋁（Al）及不可避免的雜質。

【0051】 其次，利用乾式噴砂使粒子碰撞基材，而於基材的表面形成凹凸。粒子使用不二製作所股份有限公司製造的不二無規（Fuji Random）WA 粒編號 800（最大粒徑 38.0 μm 平均粒徑 $14.0\pm 1.0 \mu\text{m}$ ）。

【0052】 而且，將每 1L 水溶解有 50 g 氫氧化鈉的 5%氫氧化鈉水溶液加溫為 50℃，使形成有凹凸的基材於所述水溶液中浸漬 90 秒，對基材進行蝕刻。

【0053】 將進行了蝕刻的基材浸漬於 15%硫酸水溶液中，於硫酸水溶液的溫度 18℃、電壓 15 V、電氣量 20 C/cm² 及處理時間 35 分鐘的條件下進行陽極氧化處理，而於基材的表面形成陽極氧化皮膜，從而獲得鋁部材。

【0054】 [實施例 2]

使用不二製作所股份有限公司製造的不二無規（Fuji Random）WA 粒編號 1000（最大粒徑 32.0 μm 平均粒徑 $11.5\pm 1.0 \mu\text{m}$ ）來代替粒編號 800 的粒子，將蝕刻時間設為 30 秒。除了所述以外，與實施例 1 同樣地製作鋁部材。

【0055】 [實施例 3]

使用不二製作所股份有限公司製造的不二無規 (Fuji Random) WA 粒編號 2000 (最大粒徑 19.0 μm 平均粒徑 $6.7\pm0.6 \mu\text{m}$) 來代替粒編號 800 的粒子，將蝕刻時間設為 30 秒。除了所述以外，與實施例 1 同樣地製作鋁部材。

【0056】 [實施例 4]

使用不二製作所股份有限公司製造的不二無規 (Fuji Random) WA 粒編號 4000 (最大粒徑 11.0 μm 平均粒徑 $3.0\pm0.4 \mu\text{m}$) 來代替粒編號 800 的粒子，將蝕刻時間設為 5 秒。除了所述以外，與實施例 1 同樣地製作鋁部材。

【0057】 [實施例 5]

藉由濕式噴砂來代替乾式噴砂而於基材的表面形成凹凸。另外，使用不二製作所股份有限公司製造的不二無規 (Fuji Random) WA 粒編號 1200 (最大粒徑 27.0 μm 平均粒徑 $9.5\pm0.8 \mu\text{m}$) 來代替粒編號 800 的粒子。另外，將蝕刻時間設為 30 秒。除了所述以外，與實施例 1 同樣地製作鋁部材。

【0058】 [實施例 6]

藉由濕式噴砂對陽極氧化皮膜的表面進行研磨。除此以外，與實施例 5 同樣地製作鋁部材。

【0059】 [實施例 7]

藉由斯瑞斯 (Sirius) 處理對陽極氧化皮膜的表面進行研磨。除此以外，與實施例 5 同樣地製作鋁部材。

【0060】 [實施例 8]

藉由拋光研磨對陽極氧化皮膜的表面進行研磨。除此以外，與實施例 5 同樣地製作鋁部材。

【0061】 [比較例 1]

使用不二製作所股份有限公司製造的不二無規（Fuji Random）WA 粒編號 400（最大粒徑 $75.0\ \mu\text{m}$ 平均粒徑 $30.0\pm 2.0\ \mu\text{m}$ ）來代替粒編號 800 的粒子，將蝕刻時間設為 30 秒。除了所述以外，與實施例 1 同樣地製作鋁部材。

【0062】 [比較例 2]

藉由濕式噴砂來代替乾式噴砂而於基材的表面形成凹凸。另外，使用不二製作所股份有限公司製造的不二無規（Fuji Random）WA 粒編號 8000（最大粒徑 $6.0\ \mu\text{m}$ 平均粒徑 $1.2\pm 0.3\ \mu\text{m}$ ）來代替粒編號 800 的粒子。另外，將蝕刻時間設為 60 秒。除了所述以外，與實施例 1 同樣地製作鋁部材。

【0063】 [比較例 3]

使用如下基材，所述基材含有 4 質量%的鎂（Mg）、0.1 質量%的鐵（Fe）及 0.3 質量%的矽（Si），剩餘部分為鋁（Al）及不可避免的雜質。除了所述以外，與實施例 5 同樣地製作鋁部材。

【0064】 [評價]

於各例中所得的鋁部材中，分別如下所述評價算術平均粗糙度 Sa、最大高度粗糙度 Sz、粗糙度曲線要素的平均長度 Rsm、色調、外觀。將各例的詳情與評價結果分別示於表 1 及表 2 中。

【0065】（算術平均粗糙度 Sa 及最大高度粗糙度 Sz）

首先，依據 JIS H8688：2013，將以所述方式獲得的鋁部材浸漬於磷酸鉻酸（VI）溶液中，使陽極氧化皮膜溶解並去除。而且，依據 ISO25178 測定基材的陽極氧化皮膜側的表面的算術平均粗糙度 Sa 及最大高度粗糙度 Sz。再者，算術平均粗糙度 Sa 及最大高度粗糙度 Sz 的測定條件為如下所述。

【0066】算術平均粗糙度 Sa 及最大高度粗糙度 Sz 的測定條件

裝置：布魯克 AXS（Bruker AXS）股份有限公司 三維白色干涉型顯微鏡 昆特（Contour）GT-I

測定範圍：60 μm ×79 μm

物鏡：115 倍

內部稜鏡：1 倍

【0067】（粗糙度曲線要素的平均長度 Rsm）

首先，依據 JIS H8688：2013，將以所述方式獲得的鋁部材的陽極氧化皮膜於磷酸鉻酸（VI）溶液中溶解並去除。而且，依據 JIS B0601：2013 測定基材的陽極氧化皮膜側的表面的粗糙度曲線要素的平均長度 Rsm。再者，粗糙度曲線要素的平均長度 Rsm 的測定條件為如下所述。

【0068】粗糙度曲線要素的平均長度 Rsm 的測定條件

裝置：布魯克 AXS（Bruker AXS）股份有限公司 三維白色干涉型顯微鏡 昆特（Contour）GT-I

截止值 λ_c ：80 μm

物鏡：115 倍

內部稜鏡：1 倍

測定距離：79 μm

【0069】 （色調）

依據 JIS Z8722，藉由色彩色差計自陽極氧化皮膜的表面測定鋁部材的色調，分別求出 L^* 值、 a^* 值及 b^* 值。再者，測色條件為如下所述。

【0070】 色調的測定條件

色彩色差計：日本柯尼卡美能達（Konica Minolta Japan）股份有限公司製造的 CR400

照明·光接收光學系統：擴散照明垂直光接收方式（D/0）

觀察條件：CIE2° 與視野等色函數近似

光源：C 光源

表色系統： $L^*a^*b^*$

【0071】 （外觀）

藉由目視評價相對於陽極氧化皮膜的表面為垂直方向時及自垂直方向傾斜時的鋁部材的色調。

【0072】 [表 1]

	基材			陽極氧化處理前				陽極氧化處理後
	組成（質量%） （剩餘部分：Al 及不可避免的雜質）			噴砂處理			蝕刻	研磨
	Mg	Fe	Si	方法	粒子	平均粒徑 （ μm ）	時間 （秒）	方法
實施例 1	4	0.02	0.02	乾式噴砂	WA#800	14.0	90	-
實施例 2	4	0.02	0.02	乾式噴砂	WA#1000	11.5	30	-
實施例 3	4	0.02	0.02	乾式噴砂	WA#2000	6.7	30	-
實施例 4	4	0.02	0.02	乾式噴砂	WA#4000	3.0	5	-
實施例 5	4	0.02	0.02	濕式噴砂	WA#1200	9.5	30	-
實施例 6	4	0.02	0.02	濕式噴砂	WA#1200	9.5	30	濕式噴砂 研磨
實施例 7	4	0.02	0.02	濕式噴砂	WA#1200	9.5	30	斯瑞斯 （Sirius） 處理
實施例 8	4	0.02	0.02	濕式噴砂	WA#1200	9.5	30	拋光研磨
比較例 1	4	0.02	0.02	乾式噴砂	WA#400	30.0	30	-
比較例 2	4	0.02	0.02	濕式噴砂	WA#8000	1.2	60	-
比較例 3	4	0.1	0.3	濕式噴砂	WA#1200	9.5	30	-

【0073】 [表 2]

	基材的表面形狀			色調				
				測色			目視	
	Sa (μm)	Sz (μm)	Rsm (μm)	L*	a*	b*	垂直方向	傾斜方向
實施例 1	0.38	4.49	9.05	88.11	-0.68	-0.04	白色	白色
實施例 2	0.30	3.43	8.75	86.92	-0.72	-0.11	白色	白色
實施例 3	0.19	1.88	7.85	90.24	-0.22	0.24	白色	白色
實施例 4	0.13	1.69	6.67	88.89	-0.37	0.73	白色	白色
實施例 5	0.20	1.94	7.40	88.50	-0.23	0.76	白色	白色
實施例 6	0.20	1.94	7.40	90.72	-0.19	0.76	白色	白色
實施例 7	0.20	1.94	7.40	90.93	-0.16	0.60	白色	白色
實施例 8	0.20	1.94	7.40	90.90	-0.21	0.70	白色	白色
比較例 1	0.76	8.61	21.15	79.19	-0.56	-0.3	灰色	白色
比較例 2	0.03	0.30	8.10	92	-0.33	0.13	白色	灰色
比較例 3	0.19	2.00	7.50	85.75	-0.51	2.05	帶黃色的 白色	帶黃色的 白色

【0074】 如表 1 及表 2 所示，實施例 1～實施例 8 的鋁部材中，

L*值為 85～100，a*值為-1～+1，b*值為-1.5～+1.5 的範圍內。另外，實施例 1～實施例 8 的鋁部材自垂直方向及傾斜方向中的任一方向觀察均為白色。

【0075】 另一方面，於比較例 1 的鋁部材中，噴砂處理使用粒徑大的粒子，因此基材的表面粗糙，外觀成為灰色。另外，於比較例 2 的鋁部材中，噴砂處理使用粒徑小的粒子，因此基材的表面變得平滑，雖自垂直方向觀察時的外觀為白色，但自傾斜方向觀察時的外觀成為灰色。另外，於比較例 3 的鋁部材中，基材中含有的矽的量多，因此陽極氧化皮膜中的矽量變多，外觀成為帶黃色的白色。

【0076】 日本專利特願 2017-164174 號（申請日：2017 年 8 月 29 日）的所有內容被引用至本發明中。

【0077】 以上，藉由實施例及比較例對本實施形態進行了說明，但本實施形態並不限定於該些，可於本實施形態的主旨的範圍內進行各種變形。

[產業上之可利用性]

【0078】 根據本發明，可提供具有如紙般的白色的外觀的鋁部材及其製造方法。

【符號說明】

【0079】

10：鋁部材

12：基材

12a：表面

14：陽極氧化皮膜

14a：表面

S1～S5：步驟



201912813

【發明摘要】

【中文發明名稱】鋁部材及其製造方法

【中文】

一種鋁部材，其包括：由鋁或鋁合金形成的基材，所述鋁或鋁合金含有 0 質量%～10 質量%的鎂、0.1 質量%以下的鐵及 0.1 質量%以下的矽，剩餘部分為鋁及不可避免的雜質；以及陽極氧化皮膜，形成於基材的表面。而且，陽極氧化皮膜去除後的陽極氧化皮膜側的基材的表面的算術平均粗糙度 Sa 為 $0.1\ \mu\text{m} \sim 0.5\ \mu\text{m}$ ，最大高度粗糙度 Sz 為 $0.2\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ ，粗糙度曲線要素的平均長度 Rsm 為 $0.5\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ 。

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

10：鋁部材

12：基材

12a：表面

14：陽極氧化皮膜

14a：表面

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種鋁部材，其包括：

由鋁或鋁合金形成的基材，所述鋁或鋁合金含有 0 質量%～10 質量%的鎂、0.1 質量%以下的鐵及 0.1 質量%以下的矽，剩餘部分為鋁及不可避免的雜質；以及

陽極氧化皮膜，形成於所述基材的表面，

所述陽極氧化皮膜去除後的所述陽極氧化皮膜側的所述基材的表面的算術平均粗糙度 Sa 為 $0.1\ \mu\text{m} \sim 0.5\ \mu\text{m}$ ，最大高度粗糙度 Sz 為 $0.2\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ ，粗糙度曲線要素的平均長度 Rsm 為 $0.5\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ 。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述的鋁部材，其中自所述陽極氧化皮膜側測定的所述鋁部材的 $L^*a^*b^*$ 表色系中的 L^* 值為 85～100， a^* 值為 $-1 \sim +1$ ， b^* 值為 $-1.5 \sim +1.5$ 。

【第3項】 如申請專利範圍第 2 項所述的鋁部材，其中所述陽極氧化皮膜的表面的算術平均粗糙度 Sa 為 $0\ \mu\text{m} \sim 0.45\ \mu\text{m}$ ，所述 L^* 值為 85.5～100。

【第4項】 一種鋁部材的製造方法，其製造如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的鋁部材，且所述鋁部材的製造方法包括：

藉由噴砂研磨及拋光研磨中的至少任一者對所述陽極氧化皮膜的表面進行研磨的步驟。

【第5項】 一種鋁部材的製造方法，其製造如申請專利範圍第 1

項至第 3 項中任一項所述的鋁部材，且所述鋁部材的製造方法包括：

利用選自由硫酸、磷酸及乙二酸所組成的群組中的至少一種水溶液對所述基材的表面進行陽極氧化處理而形成所述陽極氧化皮膜的步驟。

【第6項】 一種鋁部材的製造方法，其製造如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述的鋁部材，且所述鋁部材的製造方法包括：

使具有 20 μm 以下的平均粒徑的粒子碰撞所述基材的表面的步驟；

藉由酸性溶液及鹼性溶液中的至少任一者對使所述粒子碰撞的基材進行蝕刻的步驟；以及

對所述進行了蝕刻的基材的表面進行陽極氧化處理而形成所述陽極氧化皮膜的步驟。

