



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I701351 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：105129154 (22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 08 日

(51)Int. Cl. : **C22C9/00 (2006.01)** **C22F1/08 (2006.01)**  
**H01B1/02 (2006.01)** **H01B5/02 (2006.01)**

(30)優先權：2015/09/09 日本 2015-177743  
2015/12/01 日本 2015-235096  
2016/03/30 日本 2016-069178

(71)申請人：日商三菱綜合材料股份有限公司(日本)MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION  
(JP)  
日本

(72)發明人：松永裕 MATSUNAGA, HIROTAKA (JP)；牧一誠 MAKI, KAZUNARI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：  
JP 5-311283A JP 2014-25089A

審查人員：趙玉琪

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：1 共 36 頁

## (54)名稱

電子／電氣機器用銅合金、電子／電氣機器用銅合金塑性加工材、電子／電氣機器用零件、端子以及匯流排

## (57)摘要

本發明之電子/電氣機器用銅合金，其特徵為，包含 Mg 為 0.15mass%以上、未達 0.35mass%之範圍內，剩餘部分由 Cu 及不可避免的雜質所構成，導電率為超過 75%IACS，並且由相對於壓延方向而於正交方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{TD}$ 、與相對於壓延方向而於平行方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{LD}$  所算出之強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  為超過 0.9、未達 1.1。亦可進一步包含 P 為 0.0005mass%以上未達 0.01mass%之範圍內。

The copper alloy includes: Mg in the range of 0.15 mass% or more and less than 0.35 mass%; and the balance comprising Cu and inevitable impurities. The electrical conductivity of the copper alloy exceeds 75%IACS; and the strength ratio,  $TS_{TD}/TS_{LD}$ , exceeds 0.9 and less than 1.1. The strength  $TS_{TD}$  and the strength  $TS_{LD}$  are the strength in a tensile test performed in the direction perpendicular to the rolling direction and the strength in a tensile test performed in the direction parallel to the rolling direction, respectively. The copper alloy may include P in the range of 0.0005 mass% or more and less than 0.01 mass%.

I701351

## 發明摘要

※申請案號：105129154

※申請日：105年09月08日

※IPC分類：

### 【發明名稱】(中文/英文)

電子/電氣機器用銅合金、電子/電氣機器用銅合金塑性加工材、電子/電氣機器用零件、端子以及匯流排

Copper alloy for electronic and electric device, plastically-worked copper alloy material for electronic and electric device, electronic and electric device, terminal and bus bar

### 【中文】

本發明之電子/電氣機器用銅合金，其特徵為，包含 Mg 為 0.15mass%以上、未達 0.35mass%之範圍內，剩餘部分由 Cu 及不可避免的雜質所構成，導電率為超過 75%IACS，並且由相對於壓延方向而於正交方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{TD}$ 、與相對於壓延方向而於平行方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{LD}$  所算出之強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  為超過 0.9、未達 1.1。亦可進一步包含 P 為 0.0005mass%以上未達 0.01mass%之範圍內。

## 【 英文 】

The copper alloy includes: Mg in the range of 0.15 mass% or more and less than 0.35 mass%; and the balance comprising Cu and inevitable impurities. The electrical conductivity of the copper alloy exceeds 75%IACS; and the strength ratio,  $TS_{TD}/TS_{LD}$ , exceeds 0.9 and less than 1.1. The strength  $TS_{TD}$  and the strength  $TS_{LD}$  are the strength in a tensile test performed in the direction perpendicular to the rolling direction and the strength in a tensile test performed in the direction parallel to the rolling direction, respectively. The copper alloy may include P in the range of 0.0005 mass% or more and less than 0.01 mass%.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無。

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

# 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)

電子/電氣機器用銅合金、電子/電氣機器用銅合金塑性加工材、電子/電氣機器用零件、端子以及匯流排

Copper alloy for electronic and electric device, plastically-worked copper alloy material for electronic and electric device, electronic and electric device, terminal and bus bar

## 【技術領域】

[0001] 本發明係關於適於引線框架、連接器或壓入配合等之端子、匯流排等的電子/電氣機器用零件之電子/電氣機器用銅合金、及由此電子/電氣機器用銅合金所構成的電子/電氣機器用銅合金塑性加工材、電子/電氣機器用零件、端子以及匯流排者。

本申請案係根據 2015 年 9 月 9 日在日本所申請的日本特願 2015-177743 號、2015 年 12 月 1 日在日本所申請的日本特願 2015-235096 號及 2016 年 3 月 30 日在日本所申請的日本特願 2016-069178 號而主張優先權，並將該內容援用於此。

## 【先前技術】

[0002] 以往，於連接器或壓入配合等之端子、繼電器、引線框架、匯流排等之電子/電氣機器用零件係使用

導電性高的銅或者銅合金。

在此，隨著電子機器或電氣機器等之小型化，而謀求使用於此等電子機器或電氣機器等之電子/電氣機器用零件的小型化及薄型化。因此，對於構成電子/電氣機器用零件的材料係要求高強度或良好的彎曲加工性。

再者，於負荷大電流之大型端子或匯流排中，必須使用異向性少的壓延材。

[0003] 在此，作為使用於連接器或壓入配合等之端子、繼電器、引線框架、匯流排等之電子/電氣機器用零件的材料，於例如專利文獻 1、2 中係提案有 Cu-Mg 系合金。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

[0004]

〔專利文獻 1〕日本特開 2014-025089 號公報 (A)

〔專利文獻 2〕日本特開 2014-114464 號公報 (A)

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

[0005] 在此，於專利文獻 1 所記載之 Cu-Mg 系合金中，係由於 Mg 之含量為多，因此導電性不充分，而難以適用於要求高導電性之用途中。

又，於專利文獻 2 所記載之 Cu-Mg 系合金中，由於 Mg 之含量設為 0.01~0.5mass%、及 P 之含量設為 0.01~

0.5mass%，因此會產生粗大的結晶物，而冷加工性及彎曲加工性不充分。

[0006] 本發明係鑑於前述之情事而完成者，其目的為提供導電性、強度、彎曲加工性優異、異向性少的電子/電氣機器用銅合金、電子/電氣機器用銅合金塑性加工材、電子/電氣機器用零件、端子以及匯流排。

[用以解決課題之手段]

[0007] 為了解決此課題，本發明之一樣態之電子/電氣機器用銅合金（以下，稱為「本發明之電子/電氣機器用銅合金」），其特徵為，包含 Mg 為 0.15mass%以上、未達 0.35mass%之範圍內，剩餘部分由 Cu 及不可避免的雜質所構成，導電率為超過 75%IACS，並且由相對於壓延方向而於正交方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{TD}$ 、與相對於壓延方向而於平行方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{LD}$  所算出之強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  為超過 0.9、未達 1.1。

[0008] 依據上述之構成的電子/電氣機器用銅合金，由於 Mg 之含量設為 0.15mass%以上未達 0.35mass%之範圍內，因此於銅之母相中 Mg 會進行固溶，而不會使導電率大幅降低，而成為可提昇強度、耐應力緩和特性。具體而言，由於導電率設為超過 75%IACS，因此亦可適用於要求高導電性之用途中。

並且，由於由相對於壓延方向而於正交方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{TD}$ 、與相對於壓延方向而於平行方向進

行拉伸試驗時的強度  $TS_{LD}$  所算出之強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  為超過 0.9、未達 1.1，因此強度之異向性為少，即使在如大電流用之端子或匯流排般在 LD 方向、TD 方向皆必須有強度的情況，亦可確保充分的強度，又，可抑制因特定的方向高強度化達必要以上所發生之彎曲加工時的破裂等之發生。亦即，於相對於壓延方向而彎曲之軸成為正交方向的彎曲（GW 彎曲）、及相對於壓延方向而彎曲之軸成為平行方向的彎曲（BW 彎曲）中，可具備良好的彎曲加工性。

[0009] 在此，於本發明之電子/電氣機器用銅合金中，亦可進一步包含 P 為 0.0005mass%以上未達 0.01mass% 之範圍內。

於此情況中，藉由 P 的添加，而可降低包含 Mg 之銅合金熔化液的黏度，可提昇鑄造性。

[0010] 又，於本發明之電子/電氣機器用銅合金中，在以上述之範圍含有 P 的情況，較佳係 Mg 之含量〔Mg〕（mass%）與 P 之含量〔P〕（mass%）為滿足  $〔Mg〕 + 20 \times 〔P〕 < 0.5$  之關係式。

於此情況中，可抑制包含 Mg 與 P 之粗大的結晶物之生成，而可抑制冷加工性及彎曲加工性降低。

[0011] 再者，於本發明之電子/電氣機器用銅合金中，在以上述之範圍含有 P 的情況，較佳係 Mg 之含量〔Mg〕（mass%）與 P 之含量〔P〕（mass%）為滿足  $〔Mg〕 / 〔P〕 \leq 400$  之關係式。



於此情況中，藉由將降低鑄造性之 Mg 的含量與提昇鑄造性之 P 的含量之比率如上述般地規定，而可確實地提昇鑄造性。

[0012] 又，於本發明之電子/電氣機器用銅合金中，較佳係相對於 Brass 方位  $\{110\}\langle 112\rangle$  具有  $10^\circ$  以內的結晶方位之結晶的比例設為 40% 以下，並且相對於 Copper 方位  $\{112\}\langle 111\rangle$  具有  $10^\circ$  以內的結晶方位之結晶的比例設為 40% 以下。

藉由 Brass 方位增加而 BW 方向（相對於壓延方向而為正交方向）之強度（ $TS_{TD}$ ）會提高，藉由 Copper 方位增加而 GW 方向（相對於壓延方向而為平行方向）之強度（ $TS_{LD}$ ）會提高。因此，藉由將具有 Brass 方位之結晶的比例及具有 Copper 方位之結晶的比例分別限制在 40% 以下，而可抑制 BW 方向或者 GW 方向之任一方向的強度提高，再者，可使 GW 彎曲及 BW 彎曲之彎曲加工性提昇。

[0013] 本發明之其他樣態的電子/電氣機器用銅合金塑性加工材（以下，稱為「本發明之電子/電氣機器用銅合金塑性加工材」），其特徵為，由上述之電子/電氣機器用銅合金所構成。

依據此構成之電子/電氣機器用銅合金塑性加工材，由於是以上述之電子/電氣機器用銅合金所構成，因此導電性、強度、彎曲加工性、耐應力緩和特性優異，而特別適合作為連接器或壓入配合等之端子、繼電器、引線框架、匯流排等之電子/電氣機器用零件的素材。

[0014] 在此，於本發明之電子/電氣機器用銅合金塑性加工材中，較佳係於表面具有 Sn 鍍敷層或者 Ag 鍍敷層。

於此情況中，由於表面具有 Sn 鍍敷層或者 Ag 鍍敷層，因此特別適合作為連接器或壓入配合等之端子、繼電器、引線框架、匯流排等之電子/電氣機器用零件的素材。另外，於本發明中，「Sn 鍍敷」係包含純 Sn 鍍敷或者 Sn 合金鍍敷，「Ag 鍍敷」係包含純 Ag 鍍敷或者 Ag 合金鍍敷。

[0015] 本發明之其他樣態的電子/電氣機器用零件（以下，稱為「本發明之電子/電氣機器用零件」），其特徵為，由上述之電子/電氣機器用銅合金塑性加工材所構成。另外，本發明之電子/電氣機器用零件係指包含連接器或壓入配合等之端子、繼電器、引線框架、匯流排等者。

此構成之電子/電氣機器用零件，由於是使用上述之電子/電氣機器用銅合金塑性加工材所製造，因此即使在小型化及薄型化的情況亦可發揮優異的特性。

[0016] 本發明之其他樣態的端子（以下，稱為「本發明之端子」），其特徵為，由上述之電子/電氣機器用銅合金塑性加工材所構成。

此構成之端子，由於是使用上述之電子/電氣機器用銅合金塑性加工材所製造，因此即使在小型化及薄型化的情況亦可發揮優異的特性。

[0017] 本發明之其他樣態的匯流排（以下，稱為「本發明之匯流排」），其特徵為，由上述之電子/電氣機器用銅合金塑性加工材所構成。

此構成之匯流排，由於是使用上述之電子/電氣機器用銅合金塑性加工材所製造，因此即使在小型化及薄型化的情況亦可發揮優異的特性。

#### 〔發明效果〕

[0018] 依據本發明，可提供導電性、強度、彎曲加工性、異向性少的電子/電氣機器用銅合金、電子/電氣機器用銅合金塑性加工材、電子/電氣機器用零件、端子以及匯流排。

#### 【圖式簡單說明】

[0019]

〔第 1 圖〕係本實施形態之電子/電氣機器用銅合金之製造方法的流程圖。

#### 【實施方式】

[0020] 以下，針對本發明之一實施形態的電子/電氣機器用銅合金進行說明。

本實施形態之電子/電氣機器用銅合金，係具有以下組成：包含 Mg 為 0.15mass%以上未達 0.35mass%之範圍內，剩餘部分由 Cu 及不可避免的雜質所構成。

又，於本實施形態之電子/電氣機器用銅合金中，導電率設為超過 75%IACS。

再者，於本實施形態之電子/電氣機器用銅合金中，由相對於壓延方向而於正交方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{TD}$ 、與相對於壓延方向而於平行方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{LD}$  所算出之強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  為超過 0.9、未達 1.1。亦即，於本實施形態中，係設為電子/電氣機器用銅合金之壓延材，壓延之最終步驟中之相對於壓延方向而於正交方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{TD}$ 、與相對於壓延方向而於平行方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{LD}$  之關係係如上述般地規定。

[0021] 另外，於本實施形態之電子/電氣機器用銅合金中，亦可進一步包含 P 為 0.0005mass%以上未達 0.01mass% 之範圍內。

於本實施形態之電子/電氣機器用銅合金中，在以上述之範圍含有 P 的情況，較佳係 Mg 之含量 [ Mg ] (mass%) 與 P 之含量 [ P ] (mass%) 為滿足

$$[ Mg ] + 20 \times [ P ] < 0.5$$

之關係式。

進而，於本實施形態中，Mg 之含量 [ Mg ] (mass%) 與 P 之含量 [ P ] (mass%) 係滿足

$$[ \text{Mg} ] / [ \text{P} ] \leq 400$$

之關係式。

[0022] 又，於本實施形態之電子/電氣機器用銅合金中，較佳係相對於 Brass 方位  $\{110\}\langle 112 \rangle$  具有  $10^\circ$  以內的結晶方位之結晶的比例設為 40% 以下，並且相對於 Copper 方位  $\{112\}\langle 111 \rangle$  具有  $10^\circ$  以內的結晶方位之結晶的比例設為 40% 以下。

[0023] 在此，針對如上述般地規定成分組成、結晶方位、各種特性的理由，於以下進行說明。

[0024]

( Mg : 0.15mass% 以上、未達 0.35mass% )

Mg 係藉由固溶於銅合金之母相中，而不會大幅降低導電率，成為可提昇強度、耐應力緩和特性。

在此，在 Mg 之含量為未達 0.15mass% 的情況，恐有無法充分發揮該作用效果之虞。又，由於合金組成接近於純銅，因此在最後加工壓延後會強力形成純銅型之集合組織，而使作為後述之代表性的純銅型方位之 Copper 方位的比例過度提高，恐有強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  小於適當的範圍之虞。

另一方面，在 Mg 之含量為 0.35mass% 以上的情況中，導電率會大幅降低，並且在最後加工壓延後會形成黃銅型之集合組織，而使後述之 Brass 方位的比例過度提高，恐有強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  大於適當的範圍之虞。

再者，銅合金熔化液之黏度會上昇，恐有鑄造性降低之虞。

基於以上情況，於本實施形態中，係將 Mg 之含量設定在 0.15mass%以上未達 0.35mass%之範圍內。

另外，為了確實地發揮上述之作用效果，較佳係將 Mg 之含量的下限設為 0.18mass%以上，更佳係設為 0.2mass%以上。又，較佳係將 Mg 之含量的上限設為 0.32mass%以下，更佳係設為 0.3mass%以下。

[0025]

(P：0.0005mass%以上、未達 0.01mass%)

P 係具有提昇鑄造性的作用效果之元素。又，亦具有因與 Mg 形成化合物，而使再結晶粒徑微細化的作用。

在此，在 P 之含量為未達 0.0005mass%的情況，恐有無法充分發揮該作用效果之虞。另一方面，在 P 之含量為 0.01mass%以上的情況，由於上述之含有 Mg 與 P 之結晶物會粗大化，因此此結晶物會成為破壞的起點，而恐有在冷加工時或彎曲加工時產生破裂之虞。

基於以上情況，於本實施形態中，在添加 P 的情況，係將 P 之含量設定在 0.0005mass%以上、未達 0.01mass%之範圍內。另外，為了確實地提昇鑄造性，較佳係將 P 之含量的下限設為 0.0007mass%以上，更佳係設為 0.001mass%以上。又，為了確實地抑制粗大的結晶物之生成，較佳係將 P 之含量的上限設為未達 0.009mass%，更佳係設為未達 0.008mass%，最佳係設為 0.0075mass%以

下。

[0026]

( [ Mg ] + 20 × [ P ] < 0.5 )

於添加有 P 的情況中，係如上述般地藉由 Mg 與 P 共存，而生成包含 Mg 與 P 之結晶物。

在此，在以 mass% 計，Mg 之含量為 [ Mg ] 與 P 之含量為 [ P ] 時，於 [ Mg ] + 20 × [ P ] 成為 0.5 以上的情況，Mg 與 P 之總量為多，而包含 Mg 與 P 的結晶物會粗大化並且高密度地分布，恐有在冷加工時或彎曲加工時容易產生破裂之虞。

基於以上情況，於本實施形態中，在添加 P 的情況中，係將 [ Mg ] + 20 × [ P ] 設定在未達 0.5。另外，為了確實地抑制結晶物之粗大化及高密度化，來抑制冷加工時或彎曲加工時的破裂之發生，較佳係將 [ Mg ] + 20 × [ P ] 設為未達 0.48，更佳係設為未達 0.46。

[0027]

( [ Mg ] / [ P ] ≤ 400 )

Mg 係具有使銅合金熔化液之黏度上昇，使鑄造性降低的作用之元素，因此，為了確實地提昇鑄造性，而必須使 Mg 與 P 之含量的比率最適化。

在此，在以 mass% 計，Mg 之含量為 [ Mg ] 與 P 之含量為 [ P ] 時，於 [ Mg ] / [ P ] 為超過 400 的情況，相對於 P 而 Mg 之含量增多，而恐有因 P 之添加所致之鑄造性提昇效果變小之虞。

基於以上情況，於本實施形態中，在添加 P 的情況中，係將  $[Mg] / [P]$  設定在 400 以下。為了更提昇鑄造性，較佳係將  $[Mg] / [P]$  設為 350 以下，更佳係設為 300 以下。

另外，在  $[Mg] / [P]$  過低的情況，Mg 會作為結晶物而被消耗，而恐有無法得到因 Mg 之固溶所得到的效果。為了抑制含有 Mg 與 P 之結晶物的生成，確實地謀求因 Mg 之固溶產生的耐力、耐應力緩和特性的提昇，較佳係將  $[Mg] / [P]$  之下限設為超過 20，更佳係超過 25。

[0028]

(不可避免的雜質：0.1mass%以下)

作為其他不可避免的雜質，係可列舉：Ag、B、Ca、Sr、Ba、Sc、Y、稀土類元素、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Mn、Re、Fe、Ru、Os、Co、Se、Te、Rh、Ir、Ni、Pd、Pt、Au、Zn、Cd、Hg、Al、Ga、In、Ge、Sn、As、Sb、Tl、Pb、Bi、Be、N、C、Si、Li、H、O、S 等。此等之不可避免的雜質由於具有降低導電率的作用，因此設為總量 0.1mass%以下。不可避免的雜質之總量，更佳係設為 0.09mass%以下，再更佳係設為 0.08mass%以下。

又，Ag、Zn、Sn 係由於容易混入銅中使導電率降低，因此較佳係設為總量未達 500massppm。

進而，Si、Cr、Ti、Zr、Fe、Co 係由於特別會使導電率大幅減少，並且因介在物之形成而使彎曲加工性劣化，



因此此等之元素較佳係設為總量未達 500massppm。

[0029]

( $TS_{TD}/TS_{LD}$ ：超過 0.9、未達 1.1)

在由相對於壓延方向而於正交方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{TD}$ 、與相對於壓延方向而於平行方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{LD}$  所算出之強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  為超過 0.9、未達 1.1 的情況，係強度之異向性為少，即使在如大電流用之端子或匯流排般地在 LD 方向、TD 方向皆必須有強度的情況，亦可確保充分的強度，又，可抑制因特定方向高強度化達必要以上所發生之彎曲加工時的破裂等之發生。藉此，於相對於壓延方向而彎曲之軸成為正交方向的彎曲（GW 彎曲）、及相對於壓延方向而彎曲之軸成為平行方向的彎曲（BW 彎曲）中，可具備良好的彎曲加工性。

在此，為了確實地發揮上述之作用效果，較佳係將強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  的下限設為 0.94 以上，更佳係設為 0.98 以上。又，較佳係將強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  的上限設為 1.08 以下，進而係設為 1.06 以下。

[0030]

(導電率：超過 75%IACS)

於本實施形態之電子/電氣機器用銅合金中，藉由將導電率設定成超過 75%IACS，而可良好地使用作為連接器或壓入配合等之端子、繼電器、引線框架、匯流排等之電子/電氣機器用零件。

另外，導電率較佳係超過 76%IACS，更佳係超過 77%IACS，再更佳係超過 78%IACS，又再更佳係超過 80%IACS。

#### [0031]

( Brass 方位  $\{110\}\langle 112\rangle$  : 40%以下)

藉由 Brass 方位增加，而 BW 方向之強度會提高。因此，為了抑制強度之異向性，將相對於 Brass 方位  $\{110\}\langle 112\rangle$  具有  $10^\circ$  以內之結晶方位的結晶之比例設為 40%以下。

另外，為了進一步抑制強度之異向性，較佳係將相對於 Brass 方位  $\{110\}\langle 112\rangle$  具有  $10^\circ$  以內之結晶方位的結晶之比例設為 30%以下，更佳係設為 20%以下。

另一方面，由於若 Brass 方位之比例過低，則 BW 方向之強度會過低，恐有無法確保必要的強度之虞，因此較佳係將相對於 Brass 方位  $\{110\}\langle 112\rangle$  具有  $10^\circ$  以內之結晶方位的結晶之比例的下限設為 1%以上，更佳係設為 5%以上。

#### [0032]

( Copper 方位  $\{112\}\langle 111\rangle$  : 40%以下)

藉由 Copper 方位增加，而 GW 方向之強度會提高。因此，為了抑制強度之異向性，將相對於 Copper 方位  $\{112\}\langle 111\rangle$  具有  $10^\circ$  以內之結晶方位的結晶之比例設為 40%以下。

另外，為了進一步抑制強度之異向性，較佳係將相對

於 Copper 方位  $\{112\}\langle 111\rangle$  具有  $10^\circ$  以內之結晶方位的結晶之比例設為 30% 以下，更佳係設為 20% 以下。

另一方面，由於若 Copper 方位之比例過低，則 GW 方向之強度會過低，恐有無法確保必要的強度之虞，因此較佳係將相對於 Copper 方位  $\{112\}\langle 111\rangle$  具有  $10^\circ$  以內之結晶方位的結晶之比例的下限設為 1% 以上，更佳係設為 5% 以上。

[0033] 接著，針對如上述之構成的本實施形態之電子/電氣機器用銅合金的製造方法，參照第 1 圖所示之流程圖進行說明。

[0034]

(溶解/鑄造步驟 S01)

首先，於將銅原料溶解所得之銅熔化液中，添加前述之元素來進行成分調整，而製作出銅合金熔化液。在此，銅熔化液，較佳係設為純度 99.99mass% 以上之所謂的 4NCu，或者設為 99.999mass% 以上之所謂的 5NCu。另外，於各種元素之添加中，係可使用元素單質或母合金等。

又，亦可將包含上述元素之原料與銅原料一起溶解。又，亦可使用本合金之再生材及廢料。於溶解步驟中，為了抑制 Mg 之氧化，又為了氫濃度減低，而進行以  $H_2O$  之蒸氣壓為低的惰性氣體環境（例如 Ar 氣體）所致之環境中溶解，溶解時之保持時間較佳係限制在最小限度。

[0035] 接著，將經成分調整的銅合金熔化液注入鑄

模而製造出鑄塊。另外，在考慮量產的情況，較佳係使用連續鑄造法或者半連續鑄造法。

此時，在熔化液之凝固時，由於會形成包含 Mg 與 P 之結晶物，因此成為可藉由將凝固速度加速而使結晶物尺寸更微細。因此，熔化液之冷卻速度，較佳係設為  $0.1^{\circ}\text{C}/\text{sec}$  以上，更佳係  $0.5^{\circ}\text{C}/\text{sec}$  以上，最佳係  $1^{\circ}\text{C}/\text{sec}$  以上。

[0036]

(均質化/溶體化步驟 S02)

接著，為了所得之鑄塊的均質化及溶體化而進行加熱處理。於鑄塊的內部，係有存在於凝固的過程中因 Mg 偏析、濃縮所產生之以 Cu 與 Mg 作為主成分的金屬間化合物等的情況。因此，為了使此等之偏析及金屬間化合物等消失或者減低，而進行將鑄塊加熱至  $300^{\circ}\text{C}$  以上  $900^{\circ}\text{C}$  以下的加熱處理，藉此而於鑄塊內，使 Mg 均質地擴散，或使 Mg 固溶於母相中。另外，此加熱步驟 S02，較佳係在非氧化性或者還原性環境中實施。

[0037] 在此，在加熱溫度為未達  $300^{\circ}\text{C}$  時，溶體化會不完全，而恐有於母相中殘留較多以 Cu 與 Mg 作為主成分之金屬間化合物之虞。另一方面，若加熱溫度為超過  $900^{\circ}\text{C}$ ，則銅素材的一部分會成為液相，而恐有組織或表面狀態成為不均勻之虞。因而，將加熱溫度設定在  $300^{\circ}\text{C}$  以上  $900^{\circ}\text{C}$  以下之範圍。

另外，亦可為了後述之粗壓延的效率化與組織的均勻化，而在前述之均質化/溶體化步驟 S02 之後實施熱加

工。於此情況中，加工方法並無特別限定，例如，可採用壓延、拉線、壓出、溝壓延、鍛造、加壓等。又，熱加工溫度，較佳係設為 300°C 以上 900°C 以下之範圍內。

[0038]

(粗加工步驟 S03)

為了加工成特定的形狀，而進行粗加工。另外，此粗加工步驟 S03 中之溫度條件雖無特別限定，但為了抑制再結晶，或者為了尺寸精度的提昇，較佳係設為成為冷或溫壓延的 -200°C 至 200°C 之範圍內，尤其是以常溫為佳。針對加工率（壓延率），較佳為 20% 以上，更佳為 30% 以上。又，針對加工方法並無特別限定，例如，可採用壓延、拉線、壓出、溝壓延、鍛造、加壓等。

[0039]

(中間熱處理步驟 S04)

在粗加工步驟 S03 後，將溶化體之徹底、再結晶組織化或者用以加工性提昇之軟化作為目的而實施熱處理。熱處理方法雖無特別限定，但較佳係以 400°C 以上 900°C 以下之保持溫度，10 秒以上 10 小時以下之保持時間，在非氧化環境或者還原性環境中進行熱處理。又，加熱後之冷卻方法雖無特別限定，但較佳係採用水淬火等冷卻速度成為 200°C/min 以上的方法。

另外，粗加工步驟 S03 及中間熱處理步驟 S04，亦可重複實施。

[0040] 為了將中間熱處理步驟 S04 後的銅素材加工

成特定的形狀，而進行最後加工。另外，此最後加工步驟 S05 中之溫度條件雖無特別限定，但為了抑制再結晶，或者為了抑制軟化，較佳係設為成為冷或溫加工的  $-200^{\circ}\text{C}$  至  $200^{\circ}\text{C}$  之範圍內，尤其是以常溫為佳。又，加工率雖以近似最終形狀的方式適當選擇，但於最終加工步驟 S05 中，為了使加工硬化或者壓延集合組織之 Brass 方位比例與 Copper 方位比例上昇來提昇強度，較佳係將加工率設為 20% 以上。又，在謀求更加的強度之提昇的情況，更佳係將加工率設為 30% 以上，再更佳係將加工率設為 40% 以上。

另一方面，為了抑制 Brass 方位或 Copper 方位之過剩的配向，較佳係將加工率設為 75% 以下，更佳係將加工率設為 70% 以下。

#### [0041]

（最後加工熱處理步驟 S06）

接著，對於藉由最後加工步驟 S05 所得之塑性加工材，為了耐應力緩和特性之提昇及低溫退火硬化，或者為了殘留應變之去除，而實施最後加工熱處理。

若熱處理溫度過高，則強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  會大幅降低，因此，熱處理溫度，較佳係設為  $100^{\circ}\text{C}$  以上  $600^{\circ}\text{C}$  以下之範圍內，更佳係設為  $200^{\circ}\text{C}$  以上  $500^{\circ}\text{C}$  以下之範圍內。另外，於此最後加工熱處理步驟 S06 中，為了避免再結晶所致之強度的大幅降低，而必須設定熱處理條件（溫度、時間、冷卻速度）。

例如，較佳係設為以 300℃ 保持 1 秒至 120 秒左右。此熱處理，較佳係在非氧化環境或者還原性環境中進行。

熱處理方法雖無特別限定，但就製造成本減低的效果而言，較佳係以連續退火爐進行之短時間的熱處理。

進而，亦可重複實施上述之最後加工步驟 S05 與最後加工熱處理步驟 S06。

[0042] 如此般地，可製作出作為本實施形態之電子/電氣機器用銅合金塑性加工材之壓延板（薄板）。另外，此電子/電氣機器用銅合金塑性加工材（薄板）之板厚，係設為超過 0.05mm、3.0mm 以下之範圍內，較佳係設為超過 0.1mm 未達 3.0mm 之範圍內。在電子/電氣機器用銅合金塑性加工材（薄板）之板厚為 0.05mm 以下的情況，於作為在大電流用途之導體的使用中並不適合，在板厚為超過 3.0mm 的情況係難以沖壓穿孔加工。

[0043] 在此，本實施形態之電子/電氣機器用銅合金塑性加工材，雖亦可直接使用於電子/電氣機器用零件，但亦可於板面的其中一方或兩面，形成膜厚 0.1~100 $\mu$ m 左右的 Sn 鍍敷層或者 Ag 鍍敷層。此時，較佳係電子/電氣機器用銅合金塑性加工材之板厚成為鍍敷層厚度的 10~1000 倍。

進而，藉由將本實施形態之電子/電氣機器用銅合金（電子/電氣機器用銅合金塑性加工材）作為素材，施加穿孔加工或彎曲加工等，而成形例如連接器或壓入配合等之端子、繼電器、引線框架、匯流排之電子/電氣機器用

零件。

[0044] 依據如以上般之構成的本實施形態之電子/電氣機器用銅合金，由於 Mg 之含量設為 0.15mass%以上未達 0.35mass%之範圍內，因此於銅之母相中 Mg 會進行固溶，而不會使導電率大幅降低，而成為可提昇強度、耐應力緩和特性。

又，於本實施形態之電子/電氣機器用銅合金中，由於導電率設為 75%IACS 以上，因此亦可適用於要求高導電性之用途中。

[0045] 並且，於本實施形態之電子/電氣機器用銅合金中，由於由相對於壓延方向而於正交方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{TD}$ 、與相對於壓延方向而於平行方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{LD}$  所算出之強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  為超過 0.9、未達 1.1，因此強度之異向性為少，即使在如大電流用之端子或匯流排般在 LD 方向、TD 方向皆必須有強度的情況，亦可確保充分的強度，又，可抑制因特定方向高強度化達必要以上所發生之彎曲加工時的破裂等之發生。藉此，於相對於壓延方向而彎曲之軸成為正交方向的彎曲（GW 彎曲）、及相對於壓延方向而彎曲之軸成為平行方向的彎曲（BW 彎曲）中，可具備良好的彎曲加工性。

[0046] 又，於本實施形態之電子/電氣機器用銅合金中，在添加 P，且將 P 之含量設為 0.0005mass%以上未達 0.01mass%之範圍內的情況，係可使銅合金熔化液之黏度降低，而提昇鑄造性。



並且，由於 Mg 之含量 [ Mg ] ( mass% ) 與 P 之含量 [ P ] ( mass% ) 係滿足  $[ Mg ] + 20 \times [ P ] < 0.5$  之關係式，因此可抑制 Mg 與 P 之粗大的結晶物之生成，而可抑制冷加工性及彎曲加工性降低。

進而，於本實施形態中，由於 Mg 之含量 [ Mg ] ( mass% ) 與 P 之含量 [ P ] ( mass% ) 係滿足  $[ Mg ] / [ P ] \leq 400$  之關係式，因此降低鑄造性的 Mg 之含量與提昇鑄造性的 P 之含量的比率被最適化，藉由 P 添加之效果，而可確實地提昇鑄造性。

[0047] 又，於本實施形態中，由於將相對於 Brass 方位 {110}<112>具有  $10^\circ$  以內的結晶方位之結晶的比例設為 40% 以下，並且將相對於 Copper 方位 {112}<111>具有  $10^\circ$  以內的結晶方位之結晶的比例設為 40% 以下，因此可進一步抑制相對於壓延方向而於正交方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{TD}$ 、與相對於壓延方向而於平行方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{LD}$  之差，而得到異向性更少的電子/電氣機器用銅合金。

[0048] 又，本實施形態之電子/電氣機器用銅合金塑性加工材，由於是以上述之電子/電氣機器用銅合金所構成，因此藉由對此電子/電氣機器用銅合金塑性加工材進行彎曲加工等，而可製造連接器或壓入配合等之端子、繼電器、引線框架、匯流排等之電子/電氣機器用零件。

另外，在表面具有 Sn 鍍敷層或者 Ag 鍍敷層的情況，係特別適合作為連接器或壓入配合等之端子、繼電

器、引線框架、匯流排等之電子/電氣機器用零件的素材。

[0049] 再者，本實施形態之電子/電氣機器用零件（連接器或壓入配合等之端子、繼電器、引線框架、匯流排等），由於是以上述之電子/電氣機器用銅合金所構成，因此即使小型化及薄型化亦可發揮優異的特性。

[0050] 以上，雖針對本發明之實施形態之電子/電氣機器用銅合金、電子/電氣機器用銅合金塑性加工材、電子/電氣機器用零件（端子、匯流排等）進行說明，但本發明並不限定於此，在不脫離該發明之技術性思想的範圍內亦可適當變更。

例如，於上述之實施形態中，雖針對電子/電氣機器用銅合金之製造方法的一例進行說明，但電子/電氣機器用銅合金之製造方法並不限定於實施形態所記載者，亦可適當選擇既有的製造方法來進行製造。

#### 〔實施例〕

[0051] 以下，針對為了確認本發明的效果而進行之確認實驗的結果進行說明。

準備由純度 99.99mass%以上之無氧銅（ASTM B152 C10100）所構成的銅原料，將其裝入高純度石墨坩堝內，於設為 Ar 氣體環境的環境爐內進行高頻溶解。於所得之銅熔化液中，添加各種添加元素來調製成表 1 所示之成分組成，並澆注於鑄模而製作出鑄塊。另外，本發明例 4、

比較例 6 係使用隔熱材 (ISOWOOL) 鑄模，本發明例 14 係使用碳鑄模，本發明例 1~3、5~13、15~30、比較例 1~5 係使用具備有水冷功能之銅合金鑄模作為鑄造用之鑄模。鑄塊之大小係設為厚度約 20mm×寬約 150mm×長度約 70mm。

將此鑄塊之鑄塊表面進行面研削，以使最終製品之板厚成為 0.5mm 的方式，來裁切鑄塊而調整尺寸。

將此塊材，於 Ar 氣體環境中，以表 2 記載之溫度條件進行 4 小時之加熱，進行均質化/溶體化處理。

[0052] 然後，以表 2 記載之條件實施粗壓延之後，使用鹽浴，以表 2 記載之溫度條件進行熱處理。

為了使進行了熱處理的銅素材適當地成為適於最終形狀的形，而進行切斷，並且為了去除氧化被膜而實施表面研削。然後，在常溫下，以表 2 記載之壓延率實施最後加工壓延（最後加工），而製作出厚度 0.5mm、寬約 150mm、長度 200mm 之薄板。

並且，在最後加工壓延（最後加工）後，以表 2 所示之條件，在 Ar 環境中實施最後加工熱處理，然後，進行水淬火，而製成特性評估用薄板。

[0053]

（鑄造性）

作為鑄造性之評估，係觀察前述之鑄造時之表面粗糙的有無。將以目視完全或者幾乎無確認到表面粗糙者作為 A，將發生深度未達 1mm 之小的表面粗糙者作為 B，將發

生深度 1mm 以上未達 2mm 之表面粗糙者作為 C。又，發生深度 2mm 以上之大的表面粗糙者係作為 D。將評估結果顯示於表 3。

另外，表面粗糙的深度係指從鑄塊之端部朝向中央部之表面粗糙的深度。

[0054]

(機械特性)

從特性評估用條材採取 JIS Z 2241 所規定之 13B 號試驗片，藉由 JIS Z 2241 之橫距法，測定 0.2% 耐力。另外，試驗片係在與壓延方向直角的方向和與壓延方向平行的方向採取。接著，由所得之強度  $TS_{TD}$ 、 $TS_{LD}$  算出強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$ 。將評估結果顯示於表 3。

[0055]

(導電率)

從特性評估用條材採取寬 10mm×長度 150mm 之試驗片，藉由 4 端子法來求出電阻。又，使用測微計來進行試驗片之尺寸測定，而算出試驗片之體積。接著，由所測定之電阻值與體積，算出導電率。另外，試驗片係以使該長度方向相對於特性評估用條材之壓延方向成為垂直的方式採取。

將評估結果顯示於表 3。

[0056]

(彎曲加工性)

依據日本伸銅協會技術標準 JCBA-T307：2007 之 4

試驗方法來進行彎曲加工。以使相對於壓延方向而彎曲之軸成為正交方向（GW 彎曲），進而，使相對於壓延方向而彎曲之軸成為平行方向（BW 彎曲）的方式，從特性評估用薄板採取複數個寬 10mm×長度 30mm 之試驗片，使用彎曲角度為 90 度，且彎曲半徑為 0.4mm（ $R/t=0.8$ ）之 W 型的治具，進行 W 彎曲試驗。

以目視觀察彎曲部之外周部而觀察到破裂的情況係判定為「C」，觀察到大的皺褶的情況係判定為 B，無法確認破斷或微細的破裂、大的皺褶的情況係判定為 A。另外，A、B 係判斷為可容許之彎曲加工性。將評估結果顯示於表 3。

[0057]

（Brass 方位比例、Copper 方位比例）

將相對於壓延之寬方向為垂直的面，亦即 TD 面（Transverse direction）作為觀察面，藉由 EBSD 測定裝置及 OIM 解析軟體，如下述般地測定 Brass 方位比例與 Copper 方位比例。

在使用耐水研磨紙、鑽石研磨粒來進行機械研磨之後，使用膠體二氧化矽溶液來進行最後加工研磨。接著，藉由 EBSD 測定裝置（FEI 公司製 Quanta FEG 450、EDAX/TSL 公司製（現 AMETEK 公司）OIM Data Collection），以及解析軟體（EDAX/TSL 公司製（現 AMETEK 公司）OIM Data Analysis ver.6.2），以電子束之加速電壓 20kV、測定間隔 0.1 $\mu\text{m}$  間距，在 1000 $\mu\text{m}^2$  以

上之測定面積，排除 CI 值為 0.1 以下的測定點，進行各結晶粒之方位的解析，判定各結晶粒是否作為對象之 Brass 方位（從理想方位起  $10^\circ$  以內）、是否作為對象之 Copper 方位（從理想方位起  $10^\circ$  以內），求出測定區域中之 Brass 方位比例（結晶方位之面積率）、Copper 方位比例（結晶方位之面積率）。

[0058]

表 1

	Mg (mass%)	P (mass%)	Cu	[Mg] +20× [P]	[Mg] / [P]	
本發明例	1	0.15	0.0023	剩餘部分	0.20	65
	2	0.15	0.0000	剩餘部分	0.15	-
	3	0.16	0.0083	剩餘部分	0.33	19
	4	0.18	0.0047	剩餘部分	0.27	38
	5	0.19	0.0028	剩餘部分	0.25	68
	6	0.21	0.0000	剩餘部分	0.21	-
	7	0.17	0.0004	剩餘部分	0.18	425
	8	0.23	0.0006	剩餘部分	0.24	383
	9	0.29	0.0009	剩餘部分	0.31	322
	10	0.25	0.0076	剩餘部分	0.40	33
	11	0.23	0.0083	剩餘部分	0.40	28
	12	0.21	0.0092	剩餘部分	0.39	23
	13	0.20	0.0108	剩餘部分	0.42	19
	14	0.16	0.0061	剩餘部分	0.28	26
	15	0.17	0.0043	剩餘部分	0.26	40
	16	0.18	0.0026	剩餘部分	0.23	69
	17	0.31	0.0051	剩餘部分	0.41	61
	18	0.32	0.0025	剩餘部分	0.37	128
	19	0.32	0.0071	剩餘部分	0.46	45
	20	0.24	0.0020	剩餘部分	0.28	120
	21	0.25	0.0010	剩餘部分	0.27	250
	22	0.25	0.0016	剩餘部分	0.28	156
	23	0.26	0.0010	剩餘部分	0.28	260
	24	0.25	0.0015	剩餘部分	0.28	167
	25	0.31	0.0082	剩餘部分	0.47	38
	26	0.32	0.0009	剩餘部分	0.34	356
	27	0.33	0.0082	剩餘部分	0.49	40
	28	0.34	0.0000	剩餘部分	0.34	-
	29	0.34	0.0010	剩餘部分	0.36	340
	30	0.33	0.0008	剩餘部分	0.35	413
比較例	1	0.04	0.0013	剩餘部分	0.07	31
	2	0.03	0.0000	剩餘部分	0.03	-
	3	0.52	0.0000	剩餘部分	0.52	-
	4	0.53	0.0068	剩餘部分	0.67	78
	5	0.30	0.0036	剩餘部分	0.37	83
	6	0.16	0.0094	剩餘部分	0.35	17

[0059]

表 2

		鑄造	均質化/溶體化	粗壓延	中間熱處理		最後加工壓延	最後加工熱處理	
		冷卻速度 (°C/sec)	溫度 (°C)	壓延率 (%)	溫度 (°C)	時間 (sec)	壓延率 (%)	溫度 (°C)	時間 (sec)
本發明例	1	10	550	80	500	60	60	300	60
	2	10	500	60	475	300	50	350	60
	3	10	550	60	500	60	70	300	60
	4	0.4	550	60	550	60	50	350	60
	5	10	650	80	600	60	60	300	60
	6	10	700	70	550	60	75	350	60
	7	10	600	80	550	180	70	350	60
	8	10	600	80	550	60	60	350	60
	9	10	700	80	525	180	60	300	60
	10	10	700	60	525	60	50	350	60
	11	10	700	80	550	60	70	350	60
	12	10	650	70	500	300	60	350	60
	13	10	650	80	550	60	60	350	60
	14	0.8	550	65	500	60	90	400	60
	15	10	550	65	525	60	90	350	300
	16	10	600	80	550	60	80	450	300
	17	10	700	60	600	60	60	275	60
	18	10	700	50	600	60	80	275	60
	19	10	700	50	650	180	85	250	60
	20	10	700	70	550	60	60	350	60
	21	10	700	75	550	60	85	350	60
	22	10	700	70	550	60	40	350	60
	23	10	700	60	575	60	60	350	60
	24	10	700	70	525	180	60	350	60
	25	10	700	70	550	60	60	300	60
	26	10	700	70	550	60	40	350	60
	27	10	700	70	500	300	60	300	60
	28	10	715	80	550	300	30	300	60
	29	10	715	80	600	60	60	300	60
	30	10	715	60	550	60	60	350	60
比較例	1	10	500	70	400	300	30	250	60
	2	10	500	60	425	60	35	275	60
	3	10	715	80	575	300	50	350	60
	4	10	715	50	650	60	60	350	60
	5	10	700	60	650	300	90	200	60
	6	0.4	550	50	500	60	90	510	60

[0060]



表 3

	鑄造性	Copper 方位比例 (%)	Brass 方位比例 (%)	TS <sub>LD</sub> (MPa)	TS <sub>TD</sub> (MPa)	TS <sub>TD</sub> /TS <sub>LD</sub>	導電率 (%IACS)	GW 彎曲	BW 彎曲	
本發明例	1	A	14	7	412	421	1.02	89.2	A	A
	2	B	10	6	368	378	1.03	89.6	A	A
	3	A	16	10	432	428	0.99	87.6	A	A
	4	A	7	10	411	413	1.00	86.6	A	A
	5	A	9	11	421	432	1.03	86.0	A	A
	6	B	18	18	434	442	1.02	85.0	A	A
	7	B	9	12	412	410	1.00	87.2	A	A
	8	B	8	15	410	413	1.01	83.2	A	A
	9	B	9	16	448	461	1.03	79.8	A	A
	10	A	10	13	398	400	1.01	82.3	A	A
	11	A	13	11	428	431	1.01	83.4	A	A
	12	A	12	9	406	398	0.98	84.3	A	A
	13	A	8	12	398	403	1.01	85.1	B	B
	14	A	37	19	463	421	0.91	88.2	B	A
	15	A	33	18	458	427	0.93	87.3	B	A
	16	A	30	19	438	400	0.94	86.8	A	A
	17	A	11	23	443	470	1.06	77.2	A	A
	18	A	15	31	477	516	1.08	78.3	A	B
	19	A	13	36	462	504	1.09	77.9	A	B
	20	A	8	12	408	421	1.03	82.7	A	A
	21	B	18	30	476	475	1.00	82.4	A	A
	22	A	4	9	376	371	0.99	82.6	A	A
	23	A	9	12	416	430	1.03	81.7	A	A
	24	A	6	13	410	423	1.03	82.3	A	A
	25	A	9	16	441	451	1.02	78.3	B	B
	26	B	5	13	381	389	1.02	78.0	A	A
	27	A	10	17	432	448	1.04	76.7	B	B
	28	B	5	11	384	392	1.02	75.8	A	A
	29	B	10	16	453	467	1.03	75.3	A	A
	30	B	11	15	425	438	1.03	76.8	A	A
比較例	1	A	9	6	271	264	0.97	95.9	A	A
	2	B	10	7	279	268	0.96	96.0	A	A
	3	B	11	19	438	449	1.03	67.6	A	A
	4	A	13	28	458	469	1.02	67.2	A	B
	5	A	18	42	514	572	1.11	78.1	A	C
	6	A	41	23	431	381	0.88	90.2	C	B

[0061] 比較例 1~2，係 Mg 之含量少於本發明之範圍，而強度不足。

比較例 3~4，係 Mg 之含量多於本發明之範圍，而導電率為低。

比較例 5，係強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  大於本發明之範圍，相對於壓延方向而將彎曲之軸設為正交方向（GW 彎曲）時的彎曲加工性不充分。

比較例 6，係強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  小於本發明之範圍，相對於壓延方向而將彎曲之軸設為平行方向（BW 彎曲）時的彎曲加工性不充分。

[0062] 相對於此，於本發明例中，可確認強度、導電率、彎曲加工性優異，而異向性為少。又，可確認在添加有 P 的情況中，鑄造性亦優異。

基於以上內容，可確認依據本發明例，可提供導電性、強度、彎曲加工性優異，異向性少的電子/電氣機器用銅合金、電子/電氣機器用銅合金塑性加工材。

[ 產業上之可利用性 ]

[0063] 相較於以往技術，可提供導電性、強度、彎曲加工性、耐應力緩和特性優異的電子/電氣機器用銅合金、電子/電氣機器用銅合金塑性加工材、電子/電氣機器用零件、端子以及匯流排。

## 申請專利範圍

1. 一種電子/電氣機器用銅合金壓延板，其特徵為，包含 Mg 為 0.15mass%以上、未達 0.35mass%之範圍內，剩餘部分由 Cu 及不可避免的雜質所構成，

進一步包含 P 為 0.0005mass%以上未達 0.01mass%之範圍內，

導電率為超過 75%IACS，並且

由相對於壓延方向而於正交方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{TD}$ 、與相對於壓延方向而於平行方向進行拉伸試驗時的強度  $TS_{LD}$  所算出之強度比  $TS_{TD}/TS_{LD}$  為超過 0.9、未達 1.1。

2. 如請求項 1 之電子/電氣機器用銅合金壓延板，其中，Mg 之含量 [ Mg ] ( mass% ) 與 P 之含量 [ P ] ( mass% ) 係滿足

$$[ \text{Mg} ] + 20 \times [ \text{P} ] < 0.5$$

之關係式。

3. 如請求項 1 之電子/電氣機器用銅合金壓延板，其中，Mg 之含量 [ Mg ] ( mass% ) 與 P 之含量 [ P ] ( mass% ) 係滿足

$$[ \text{Mg} ] / [ \text{P} ] \leq 400$$

之關係式。

4. 如請求項 2 之電子/電氣機器用銅合金壓延板，其中，Mg 之含量〔Mg〕（mass%）與 P 之含量〔P〕（mass%）係滿足

$$〔Mg〕 / 〔P〕 \leq 400$$

之關係式。

5. 如請求項 1 至 4 中任一項之電子/電氣機器用銅合金壓延板，其特徵為，相對於 Brass 方位 {110}<112>具有 10°以內的結晶方位之結晶的比例係設為 40%以下，並且相對於 Copper 方位 {112}<111>具有 10°以內的結晶方位之結晶的比例係設為 40%以下。

6. 如請求項 1 至 4 中任一項之電子/電氣機器用銅合金壓延板，其係於表面具有 Sn 鍍敷層或者 Ag 鍍敷層。

7. 如請求項 5 之電子/電氣機器用銅合金壓延板，其係於表面具有 Sn 鍍敷層或者 Ag 鍍敷層。

8. 一種電子/電氣機器用零件，其特徵為，由如請求項 1 至 7 中任一項之電子/電氣機器用銅合金壓延板所構成。

9. 一種端子，其特徵為，由如請求項 1 至 7 中任一項之電子/電氣機器用銅合金壓延板所構成。

10. 一種匯流排，其特徵為，由如請求項 1 至 7 中任一項之電子/電氣機器用銅合金壓延板所構成。

# 圖式

## 第 1 圖

