

請求の範囲

[請求項1] 質量%で、A g : 1.0~4.0%、C u : 0.1~1.0%、N i : 0.005~0.3%、C o : 0.003~0.1%、G e : 0.001~0.015%、および残部がS nからなる合金組成を有し、前記合金組成は下記(1)式を満たすことを特徴とする鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。

$$0.00030 < (N i / C o) \times (1 / A g) \times G e < 0.05 \quad (1)$$

上記(1)式中、N i、C o、A gおよびG eは各々前記合金組成の含有量(質量%)を表す。

[請求項2] 質量%で、A g : 1.0~4.0%、C u : 0.1~1.0%、N i : 0.005~0.3%、C o : 0.005~0.1%、G e : 0.001~0.015%、B i : 0.1~9.0%、および残部がS nからなる合金組成を有し、前記合金組成は下記(1)式を満たすことを特徴とする鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。

$$0.00030 < (N i / C o) \times (1 / A g) \times G e < 0.05 \quad (1)$$

上記(1)式中、N i、C o、A gおよびG eは各々前記合金組成の含有量(質量%)を表す。

[請求項3] 前記B iの含有量が1.0~5.0%である、請求項2に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。

[請求項4] 前記B iの含有量が2.0~4.0%である、請求項2に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。

[請求項5] 前記合金組成は、更に質量%で、M n、P d、A u、P t、C r、V、M o、およびN bからなる群から選択される1種以上を、各々0.01%を上限として含有する、請求項1~4のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。

[請求項6] 前記A gの含有量が1.5~3.5%である、請求項1~5のいづ

れか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。

[請求項7] 前記A gの含有量が2.0～3.0%である、請求項1～5のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。

[請求項8] 液相線温度と固相線温度との差である ΔT が250℃以下である、請求項1～7のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。

[請求項9] 液相線温度と固相線温度との差である ΔT が120℃以下である、請求項1～7のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。

[請求項10] 液相線温度と固相線温度との差である ΔT が100℃以下である、請求項1～7のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。

[請求項11] 前記合金組成は下記(2)式を満たす、請求項1～10のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。

$$0.00150 \leq (Ni/Co) \times (1/Ag) \times Ge \leq 0.00833 \quad (2)$$

上記(2)式中、Ni、Co、AgおよびGeは各々前記合金組成の含有量(質量%)を表す。

[請求項12] 請求項1～11のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金を有するはんだボール。

[請求項13] 平均粒径が1～1000 μm である、請求項12に記載のはんだボール。

[請求項14] 真球度が0.95以上である、請求項12または13に記載のはんだボール。

[請求項15] 真球度が0.99以上である、請求項12または13に記載のはんだボール。

[請求項16] 請求項12～15のいずれか1項に記載のはんだボールを用いて形成されたBall Grid Array。

- [請求項17] 請求項1～11のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金を有するはんだ継手。
- [請求項18] 前記合金組成は、更に質量%で、Feを、0.01%を上限として含有する、請求項2～4のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。
- [請求項19] 前記Agの含有量が1.5～3.5%である、請求項18に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。
- [請求項20] 前記Agの含有量が2.0～3.0%である、請求項18に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。
- [請求項21] 液相線温度と固相線温度との差である ΔT が250℃以下である、請求項18～20のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。
- [請求項22] 液相線温度と固相線温度との差である ΔT が120℃以下である、請求項18～20のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。
- [請求項23] 液相線温度と固相線温度との差である ΔT が100℃以下である、請求項18～20のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。
- [請求項24] 前記合金組成は下記(2)式を満たす、請求項18～23のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。
$$0.00150 \leq (Ni/Co) \times (1/Ag) \times Ge \leq 0.00833 \quad (2)$$

上記(2)式中、Ni、Co、AgおよびGeは各々前記合金組成の含有量(質量%)を表す。
- [請求項25] 請求項18～24のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金を有するはんだボール。
- [請求項26] 平均粒径が1～1000 μm である、請求項25に記載のはんだボール。

- [請求項27] 真球度が0.95以上である、請求項25または26に記載のはんだボール。
- [請求項28] 真球度が0.99以上である、請求項25または26に記載のはんだボール。
- [請求項29] 請求項25～28のいずれか1項に記載のはんだボールを用いて形成されたBall Grid Array。
- [請求項30] 請求項18～24のいずれか1項に記載の鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金を有するはんだ継手。