

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第2部門第2区分  
 【発行日】令和3年12月16日(2021.12.16)

【公開番号】特開2021-126704(P2021-126704A)  
 【公開日】令和3年9月2日(2021.9.2)  
 【年通号数】公開・登録公報2021-041  
 【出願番号】特願2021-77395(P2021-77395)  
 【国際特許分類】

**B 2 3 K 35/26 (2006.01)**

**C 2 2 C 13/00 (2006.01)**

【F I】

B 2 3 K 35/26 3 1 0 A

C 2 2 C 13/00

【手続補正書】

【提出日】令和3年11月5日(2021.11.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

質量%で、0.1~4.5%のAgと、0.20~0.85%のCuと、0.005~0.090%のNiと、0.0005~0.0090%のGeと、残部がSnからなる合金組成を有し、前記合金組成は下記(1)式および下記(2)式を満たすことを特徴する鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。

$$0.003 < (Ag + Cu + Ni) \times Ge < 0.023 \quad (1) \text{式}$$

$$(Sn / Cu) \times (Ni \times Ge) / (Ni + Ge) < 0.49 \quad (2) \text{式}$$

上記(1)式および上記(2)式中、Ag、Cu、Ni、Ge、およびSnは、各々前記合金組成の含有量(質量%)である。

【請求項2】

前記合金組成は、質量%で、0.0005~0.0045%のGeを含有する、請求項1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3】

前記合金組成は、質量%で、Mn、Pd、P、Au、Pt、Cr、Fe、Co、V、Mo、およびNb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または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】

請求項1~3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からなるはんだボール。

【請求項5】

平均粒径が1~1000μmである、請求項4に記載のはんだボール。

【請求項6】

真球度が0.95以上である、請求項4または5に記載のはんだボール。

【請求項7】

真球度が0.99以上である、請求項4または5に記載のはんだボール。

【請求項8】

請求項4~7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 Gr

id Array。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 3 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用いてなるはんだ継手。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

(1) 質量%で、0.1 ~ 4.5%のAgと、0.20 ~ 0.85%のCuと、0.005 ~ 0.090%のNiと、0.0005 ~ 0.0090%のGeと、残部がSnからなる合金組成を有し、合金組成は下記(1)式および下記(2)式を満たすことを特徴する鉛フリーかつアンチモンフリーのはんだ合金。

$$0.003 < (Ag + Cu + Ni) \times Ge < 0.023 \quad (1) \text{式}$$

$$(Sn / Cu) \times (Ni \times Ge) / (Ni + Ge) < 0.49 \quad (2) \text{式}$$

上記(1)式および上記(2)式中、Ag、Cu、Ni、Ge、およびSnは、各々合金組成の含有量(質量%)である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

【表 1】

	Sn	Ag	Cu	Ni	Ge	その他	(1)式	(2)式	未融合	ΔT	総合評価
参考例1	Bal.	0.5	0.50	0.010	0.0080		0.008	<u>0.88</u>	○	○	○
参考例2	Bal.	1.0	0.50	0.050	0.0040		0.006	<u>0.73</u>	◎	○	○
参考例3	Bal.	1.0	0.70	0.010	0.0082		0.014	<u>0.63</u>	○	○	○
参考例4	Bal.	1.0	0.50	0.080	0.0030		0.005	<u>0.57</u>	◎	○	○
実施例5	Bal.	2.0	0.75	0.070	0.0030		0.008	0.37	◎	○	○
実施例6	Bal.	2.5	0.70	0.030	0.0040		0.013	0.49	◎	○	○
実施例7	Bal.	3.0	0.50	0.005	0.0030		0.011	0.36	◎	○	○
実施例8	Bal.	3.0	0.50	0.010	0.0020		0.007	0.32	◎	○	○
参考例9	Bal.	3.0	0.50	0.050	0.0045		0.016	<u>0.80</u>	◎	○	○
参考例10	Bal.	3.5	0.50	0.020	0.0035		0.014	<u>0.57</u>	◎	○	○
参考例11	Bal.	3.5	0.50	0.070	0.0040		0.016	<u>0.73</u>	◎	○	○
実施例12	Bal.	3.5	0.80	0.070	0.0030		0.013	0.34	◎	○	○
実施例13	Bal.	4.0	0.80	0.010	0.0045		0.022	0.37	◎	○	○
参考例14	Bal.	4.5	0.20	0.025	0.0020		0.009	<u>0.88</u>	◎	○	○
実施例15	Bal.	4.5	0.80	0.060	0.0040		0.021	0.44	◎	○	○
参考例16	Bal.	1.0	0.50	0.080	0.0045		0.007	<u>0.84</u>	◎	○	○
参考例17	Bal.	2.5	0.75	0.070	0.0060		0.020	<u>0.71</u>	◎	○	○
参考例18	Bal.	2.0	0.75	0.070	0.0075		0.021	<u>0.88</u>	◎	○	○
参考例19	Bal.	1.2	0.50	0.050	0.0045		0.008	<u>0.81</u>	◎	○	○
参考例20	Bal.	3.0	0.50	0.050	0.0050		0.018	<u>0.88</u>	◎	○	○
参考例21	Bal.	3.2	0.50	0.030	0.0050		0.019	<u>0.83</u>	◎	○	○
参考例22	Bal.	3.5	0.50	0.050	0.0045	Mn:0.01	0.018	<u>0.79</u>	◎	○	○
参考例23	Bal.	3.5	0.50	0.050	0.0045	Pd:0.01	0.018	<u>0.79</u>	◎	○	○
参考例24	Bal.	3.5	0.50	0.050	0.0045	P:0.01	0.018	<u>0.79</u>	◎	○	○
参考例25	Bal.	3.5	0.50	0.050	0.0045	Au:0.01	0.018	<u>0.79</u>	◎	○	○
参考例26	Bal.	3.5	0.50	0.050	0.0045	Pt:0.01	0.018	<u>0.79</u>	◎	○	○
参考例27	Bal.	3.5	0.50	0.050	0.0045	Cr:0.01	0.018	<u>0.79</u>	◎	○	○
参考例28	Bal.	3.5	0.50	0.050	0.0045	Fe:0.01	0.018	<u>0.79</u>	◎	○	○
参考例29	Bal.	3.5	0.50	0.050	0.0045	Co:0.01	0.018	<u>0.79</u>	◎	○	○
参考例30	Bal.	3.5	0.50	0.050	0.0045	V:0.01	0.018	<u>0.79</u>	◎	○	○
参考例31	Bal.	3.5	0.50	0.050	0.0045	Mo:0.01	0.018	<u>0.79</u>	◎	○	○
参考例32	Bal.	3.5	0.50	0.050	0.0045	Nb:0.01	0.018	<u>0.79</u>	◎	○	○
比較例1	Bal.	3.0	0.50	0.030	<u>0.0150</u>		<u>0.053</u>	<u>1.93</u>	×	○	×
比較例2	Bal.	2.0	0.75	0.070	0.0080		<u>0.023</u>	<u>0.93</u>	×	○	×
比較例3	Bal.	3.5	0.50	<u>0.100</u>	<u>0.1500</u>		<u>0.615</u>	<u>11.49</u>	×	×	×
比較例4	Bal.	3.5	0.50	<u>0.200</u>	<u>0.0500</u>		<u>0.210</u>	<u>7.66</u>	×	×	×
比較例5	Bal.	3.5	0.50	<u>0.200</u>	<u>0.1000</u>		<u>0.420</u>	<u>12.76</u>	×	×	×
比較例6	Bal.	1.2	0.50	0.050	<u>0.0001</u>		<u>0.000</u>	0.02	×	○	×
比較例7	Bal.	1.2	0.50	0.050	0.0005		<u>0.001</u>	0.10	×	○	×
比較例8	Bal.	1.2	0.50	0.050	0.0010		<u>0.002</u>	0.19	×	○	×
比較例9	Bal.	1.2	0.50	0.050	<u>0.0200</u>		<u>0.035</u>	<u>2.81</u>	×	○	×
比較例10	Bal.	4.5	0.85	0.005	0.0005		<u>0.003</u>	0.05	×	○	×
比較例11	Bal.	0.1	0.20	0.050	0.0005		<u>0.000</u>	0.25	×	○	×

下線は本発明の範囲外であることを表す。