

【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 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 18 年 6 月 8 日 (2006.6.8)

【公開番号】特開 2004-319794 (P2004-319794A)

【公開日】平成 16 年 11 月 11 日 (2004.11.11)

【年通号数】公開・登録公報 2004-044

【出願番号】特願 2003-112065 (P2003-112065)

【国際特許分類】

**H 0 1 G 9/055 (2006.01)**

**C 2 1 D 1/76 (2006.01)**

**C 2 2 C 21/00 (2006.01)**

**C 2 2 F 1/04 (2006.01)**

**H 0 1 G 9/04 (2006.01)**

**H 0 1 G 9/042 (2006.01)**

**C 2 2 F 1/00 (2006.01)**

**C 2 2 F 1/02 (2006.01)**

【F I】

H 0 1 G 9/04 3 4 6

C 2 1 D 1/76 G

C 2 2 C 21/00 H

C 2 2 F 1/04 L

H 0 1 G 9/04 3 0 1

H 0 1 G 9/04 3 3 1

C 2 2 F 1/00 6 2 2

C 2 2 F 1/00 6 6 1 Z

C 2 2 F 1/00 6 8 3

C 2 2 F 1/00 6 8 5

C 2 2 F 1/00 6 8 6 B

C 2 2 F 1/00 6 9 1 B

C 2 2 F 1/00 6 9 1 C

C 2 2 F 1/02

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 4 月 17 日 (2006.4.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 7】

P b もアルミニウム材表層部に濃化し、初期のエッチピット発生を均一化して局部エッチピットの発生を抑止する。0.3 質量 p p m 未満または 2 質量 p p m を越えると静電容量が低下するため、0.3 ~ 2 質量 p p m とする。好ましい P b 含有量 は 0.4 ~ 0.8 質量 p p m である。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0095】

【表1】

鑄塊 No.	化学組成 (Al:質量%、その他:質量ppm)							
	Si	Fe	Cu	Pb	Zn	Mn	Ga	Al
1*	23	22	8	0.6	—	—	—	99.995
2*	4	3	42	0.6	—	—	—	99.995
3	28	17	32	0.6	—	—	—	99.992
4	23	22	60	0.6	—	—	—	99.989
5	29	16	74	0.6	—	—	—	99.988
6*	23	22	112	0.6	—	—	—	99.984
7	10	10	60	0.6	—	—	—	99.992
8	45	38	60	0.8	—	—	—	99.986
9*	22	23	44	0.1	—	—	—	99.991
10	29	16	58	0.4	—	—	—	99.990
11*	56	62	50	2.5	—	—	—	99.983
12	27	18	54	0.8	<1	<1	<1	99.99
13	29	16	58	0.7	1	1	1	99.99
14	22	23	44	1.0	18	1	3	99.99
15	27	18	54	0.8	2	16	2	99.99
16	26	19	52	0.8	2	2	15	99.99
17	21	24	42	1.1	24	1	3	99.99
18	27	18	54	0.8	2	23	2	99.99
19	27	18	54	0.8	2	2	32	99.99
20	24	21	48	0.9	9	11	16	99.99
21	28	17	56	0.7	10	12	15	99.99
22	21	24	42	1.1	8	10	17	99.99
23	25	20	50	0.9	9	11	16	99.99

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0096

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0096】

【表 2】

箔厚: 100  $\mu\text{m}$ 

試験 No.	鑄塊 No.	立方体 方位密度 (%)		酸化膜 厚さ (nm)		酸 化 膜 溶解時間 (秒)			Cu、Pb濃度(質量ppm)							濃化状態			静電容量比(%)			
		最大	最小	最大	最小	變動 幅	Pb(b)	Pb(sb)	Pb(s)	Cu(b)	Cu(sb)	Cu(s)	F1 F2 F3	F4 F5	最大	最小	變動	総合				
1-1*	1	99	99	3.2	3.0	72	68	4	0.6	2800	8400	8	42	50	x	x	100	96	○	x		
1-2*	2	99	98	3.3	3.1	76	73	3	0.6	2200	8800	42	180	240	○	○	104	102	○	○		
1-3	3	99	97	3.9	3.8	86	85	1	0.6	1050	9800	32	125	162	○	○	103	101	○	○		
1-4	4	99	98	3.6	3.4	76	73	3	0.6	1360	8600	60	163	290	○	○	105	103	○	○		
1-5*	4	96	94	4.5	3.8	95	84	11	0.6	6800	14000	60	120	150	x	x	99	98	○	x		
1-6	5	99	97	4.0	3.9	88	88	0	0.6	3250	8700	74	195	380	○	○	104	103	○	○		
1-7*	6	99	98	3.4	3.3	76	73	3	0.6	5700	9200	112	287	490	○	x	100	97	○	x		
削 除																						
1-9	8	99	98	3.8	3.7	82	80	2	0.8	1460	11600	60	195	310	○	○	106	104	○	○		
1-10*	9	99	99	3.4	3.2	74	70	4	0.1	960	3500	44	180	240	x	x	96	92	○	x		
1-11*	10	99	97	3.9	3.8	88	88	0	0.4	4200	8400	58	240	320	○	x	100	97	○	x		
1-12*	11	99	98	3.6	3.4	80	78	2	2.5	18000	38000	50	210	280	x	x	97	94	○	x		

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 9 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 9 7 】

この結果、試験 No. 1 - 3、1 - 4、1 - 6、1 - 9 は本発明の組成、酸化膜特性、立方体方位面積率、PbおよびCuの濃化状態を満足しており、静電容量が高くかつ均一であった。試験 No. 1 - 2 では、Si、Fe が本発明の範囲を下回るまで純度を高めているが、静電容量の向上は他の組成と大差がなく、本発明の範囲以上に Si、Fe を精製しても格別の効果は得られないことを確認した。No. 1 - 3、1 - 4 では、No. 1 - 1 より Cu の量が増大し、静電容量は増大する。No. 1 - 5 は、組成では No. 1 - 4 と同じであるが、酸化膜の溶解時間が増大し、(F1)(F2)(F3) 式を充足せず静電容量も減少した。No. 1 - 6 ではさらに Cu 量が 74 ppm に増大して静電容量は増大しているが、No. 1 - 7 では Cu が本発明の範囲を超えて静電容量が減少する傾向が見られた。1 - 9 では Si、Fe が範囲内にあるが、No. 1 - 10 では Pb が下限値を下回り、No. 1 - 12 では Pb が上限値を上回り、いずれも静電容量が減少した。

〔試験 2〕

表 1 の No. 12 ~ 23 は Zn、Mn、Ga を含有するアルミニウム鋳塊である。これらのアルミニウム鋳塊に対し、試験 1 に準拠して製造条件を変えて表 3 示す試験 No. 2 - 1 ~ 2 - 12 に示す厚さ 105  $\mu\text{m}$  のアルミニウム箔を製作し、コイル材とした。また、酸化膜溶解時間の測定、立方体方位密度の測定、酸化膜厚さの測定、Cu、Pb の濃化状態の測定、静電容量の測定も実施例 1 に準拠し、これらの結果を表 3 に示す。また、静電容量は試験 No. 2 - 1 (Zn、Mn、Ga 濃度が 1 ppm 未満) での静電容量を 100 % として、各元素の濃度の影響を相対的に評価し、それぞれ最大値と最小値を求めた。さらに、静電容量比の変動について最大値と最小値との差が 5 % 未満のものは均一性が優れているとして、5 % 以上のものは均一性が劣っているとして x で表した。さらに、静電容量比の最小値が 96 % 以上でかつ前項の変動が 5 % 未満のものを静電容量が高くかつ均一であり総合的に優れているとして、それ以外のものを総合的に劣っているとして x で示した。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 9 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 9 9 】

【表 3】

箔厚: 105  $\mu$ m

試験 No.	鑄塊 No.	立方体 方位密度 (%)		酸化膜 厚さ ( nm )		酸 化 膜 溶解時間 (秒)			Cu、Pb濃度 (質量ppm)							濃化状態		静電容量比(%)			
		最大	最小	最大	最小	最大	最小	變動 幅	Pb(b)	Pb(sb)	Pb(s)	Cu(b)	Cu(sb)	Cu(s)	F1 F2 F3	F4 F5	最大	最小	變動	総合	
2-1	12	99	97	4.0	3.8	84	83	1	0.8	2670	14200	54	248	360	○	○	100	99	○	○	
2-2	13	99	97	4.1	4.0	88	88	0	0.7	3050	9800	58	306	423	○	○	99	97	○	○	
2-3	14	99	99	3.6	3.4	74	70	4	1.0	3200	13500	44	225	315	○	○	97	97	○	○	
2-4	15	99	97	4.0	3.7	84	83	1	0.8	3420	11600	54	264	362	○	○	98	96	○	○	
2-5*	16	96	94	4.5	3.9	95	84	11	0.8	2320	9800	52	42	103	×	×	98	92	×	×	
2-6*	17	99	99	3.6	3.2	72	68	4	1.1	1640	18400	42	315	322	○	×	95	95	○	×	
2-7*	18	99	97	3.9	3.6	84	83	1	0.8	4500	12600	54	86	378	○	×	94	92	○	×	
2-8*	19	99	97	3.9	3.5	84	83	1	0.8	3830	11400	54	65	365	○	×	94	92	○	×	
2-9	20	99	98	3.7	3.5	78	75	3	0.9	1750	14800	48	182	355	○	○	97	96	○	○	
2-10*	21	96	97	3.3	2.8	62	57	5	0.7	1330	9800	56	265	353	○	×	93	91	○	×	
削 除																					
2-12*	23	99	98	4.7	4.0	102	88	14	0.9	4920	17500	50	95	227	×	×	95	94	○	×	

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0100

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0100】

試験No. 2 - 1 ~ 2 - 4、2 - 9は、最小静電容量が96%以上得られた。No. 2 - 5は溶解時間が本発明範囲外であったため、静電容量が低く均一性に劣るものであった。No. 2 - 6はZnが、No. 2 - 7はMnが、No. 2 - 8はGaが、それぞれ好ましい上限値を超えたため、静電容量の低いものであった。No. 2 - 10は、Zn, Mn, Gaを請求範囲内で含有するが、酸化膜の溶解時間が短く、またNo. 2 - 12は溶解時間が長く、いずれも静電容量が低下した。

〔試験3〕

表1のNo. 20の鋳塊を用い、表4、5に示す試験No. 3 - 1 ~ 3 - 20アルミニウム箔を製作してコイル材とした。製造工程において、中間洗浄時の素材厚さ、中間焼鈍条件、軽圧下冷間圧延出側の箔表面温度、最終焼鈍条件を表4に示すように種々変化させ、最終箔厚はいずれも105  $\mu\text{m}$ とした。また、これらの工程以外は試験1と同様に行った。表4において、中間焼鈍前の洗浄時の素材厚が本発明の規定範囲（最終製品厚さの1.2 ~ 3倍）を逸脱するもの、中間焼鈍条件が本発明の規定範囲（露点温度：-70 ~ -20、160 ~ 300  $\times$  2 ~ 30時間）を逸脱するもの、最終焼鈍条件が本発明の規定範囲（露点温度：-70 ~ -20、F6、F7式）を逸脱するものについては、試験No. に\*を付して表す。また、軽圧下冷間圧延出側の素材温度のみが本発明の推奨範囲（50以下）を逸脱するものについては試験No. に\*\*を付して表す。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0103

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0103】

【表 4】

箔厚:105 $\mu$ m

試験No.	洗浄時の厚さ ( $\mu$ m)	中間焼鈍条件			冷間圧延 出側温度 ( $^{\circ}$ C)	最終焼鈍条件		
		温度 ( $^{\circ}$ C)	時間 (h)	露点 ( $^{\circ}$ C)		温度 ( $^{\circ}$ C)	時間 (h)	露点 ( $^{\circ}$ C)
3-1*	500	260	10	-25	44	500	4	-35
3-2	300	260	10	-25	48	480	24	-35
削 除								
3-4*	洗浄なし	260	10	-25	44	500	24	-35
3-5*	130	280	2	-80	42	500	24	-35
3-6	130	260	10	-60	32	500	24	-35
3-7	130	200	60	-25	44	500	24	-35
3-8*	130	320	3	-15	42	500	24	-35
3-9*	130	260	10	-25	38	470	6	-35
3-10	130	260	10	-25	46	500	6	-35
削 除								
3-12*	130	260	10	-25	40	550	30	-35
削 除								
3-14*	130	260	10	-25	40	500	36	-35
3-15*	250	260	10	-25	36	480	5	-35
3-16**	240	260	10	-25	55	560	10	-35
3-17**	240	240	16	-20	58	560	8	-35
3-18**	240	260	10	-30	54	550	10	-35
3-19**	240	240	16	-30	65	490	12	-35
削 除								

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 0 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 0 4】

【表 5】

厚さ: 105  $\mu$ m

試験 No.	立方体 方位密度 (%)		酸化膜 厚さ (nm)		酸 化 膜 溶解時間 (秒)			Cu、Pb含有率 (質量ppm)						濃化状態		静電容量比(%)			
	最大	最小	最大	最小	変動 幅	Pb(b)	Pb(sb)	Pb(s)	Cu(b)	Cu(sb)	Cu(s)	F1 F2 F3	F4 F5	最大	最小	変動	総合		
3-1*	99	97	3.6	3.2	91	80	11	0.9	2340	12400	48	139	264	○	○	100	94	×	×
3-2	99	97	3.2	3.0	88	88	0	0.9	3240	6700	48	158	312	○	○	102	100	○	○
削 除																			
3-4*	99	97	3.7	3.1	98	83	15	0.9	2880	11050	48	139	264	○	○	102	96	×	×
3-5	96	94	3.5	3.5	85	84	1	0.9	3060	7800	48	130	240	○	○	103	102	○	○
3-6	99	99	3.6	3.5	71	69	2	0.9	2430	8700	48	82	140	○	○	105	105	○	○
3-7	99	97	3.5	3.4	89	88	1	0.9	2970	14200	48	139	264	○	○	102	99	○	○
3-8*	99	97	4.6	4.4	95	89	6	0.9	1920	23500	48	130	315	×	○	99	93	×	×
3-9*	99	98	3.1	2.9	62	57	5	0.9	1080	5400	48	110	178	×	×	97	96	○	×
3-10	96	97	3.6	3.5	86	85	1	0.9	1980	7800	48	149	288	○	○	104	101	○	○
削 除																			
3-12*	99	98	4.8	4.5	102	88	14	0.9	2520	12500	48	120	168	×	○	96	91	×	×
削 除																			
3-14*	99	97	4.5	4.1	99	86	13	0.9	5400	13500	48	120	187	×	×	101	98	○	×
3-15*	99	99	3.2	2.9	66	58	8	0.9	1140	14200	48	75	105	×	×	99	98	○	×
3-16	99	97	4.1	4.0	80	78	2	0.9	5250	6700	48	120	102	○	×	101	100	○	○
3-17	96	94	3.4	3.2	86	83	3	0.9	3220	6500	48	170	370	○	○	102	100	○	○
3-18	99	99	4.1	3.9	84	82	4	0.9	1760	7300	48	256	320	○	×	101	100	○	○
3-19	99	97	3.9	3.7	73	69	4	0.9	5050	23900	48	170	380	○	○	102	100	○	○
削 除																			

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書



【補正対象項目名】 0 1 0 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 0 6 】

その他、No. 3 - 1 6 ~ No. 3 - 1 9 は No. 3 - 1 よりも高い静電容量を得られ  
た。