

【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 3 部門第 4 区分

【発行日】令和 1 年 12 月 19 日 (2019.12.19)

【公開番号】特開 2017-179590 (P2017-179590A)

【公開日】平成 29 年 10 月 5 日 (2017.10.5)

【年通号数】公開・登録公報 2017-038

【出願番号】特願 2016-238380 (P2016-238380)

【国際特許分類】

C 2 2 C 21/00 (2006.01)

G 1 1 B 5/73 (2006.01)

C 2 2 C 21/06 (2006.01)

C 2 2 F 1/00 (2006.01)

C 2 2 F 1/047 (2006.01)

C 2 2 F 1/04 (2006.01)

【 F I 】

C 2 2 C 21/00 N

G 1 1 B 5/73

C 2 2 C 21/00 L

C 2 2 C 21/00 M

C 2 2 C 21/06

C 2 2 F 1/00 6 1 3

C 2 2 F 1/00 6 2 3

C 2 2 F 1/00 6 3 0 A

C 2 2 F 1/00 6 3 0 Z

C 2 2 F 1/00 6 6 1 D

C 2 2 F 1/00 6 8 1

C 2 2 F 1/00 6 8 2

C 2 2 F 1/00 6 8 3

C 2 2 F 1/00 6 8 5 Z

C 2 2 F 1/00 6 9 1 A

C 2 2 F 1/00 6 9 1 B

C 2 2 F 1/00 6 9 1 C

C 2 2 F 1/00 6 9 4 B

C 2 2 F 1/047

C 2 2 F 1/04 A

C 2 2 F 1/04 B

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 11 月 8 日 (2019.11.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

次に、本発明の効果を奏する実施例とそうでない比較例を対比して本発明に係るブラン  
クおよびサブストレートについてより詳細に説明する。

表 1 の No. 1 ~ 27 に示す化学組成 (質量%) の Al 合金を用い、No. 1 ~ 7、9  
、11 ~ 16、25 ~ 27 に係るサブストレートを以下のようにして製造した。なお、N

○ 17 は、熱間割れが生じたため、サブストレートを製造できなかった（表2参照）。ここで、表1中の「    」は該当する成分を添加しておらず、検出限界値未満であることを示し、下線は本発明の要件を満たしていないことを示している。また、表1の「Fe, Mn, Niの合計量」の算出にあたり、「    」で示されているFe、Mn、Niの各含有量は0質量%として計算を行った。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

鑄造工程は、750 で材料を溶解し、鑄造した。得られた鑄塊は、2mm/片面の面削を行った。

均質化熱処理工程は、No. 1 ~ 7、9、11 ~ 17については540 で8時間行い、No. 25 ~ 27については450 で8時間行い、炉から取り出した後に5分以内に熱間圧延を開始した。

熱間圧延工程は、No. 1 ~ 7、9、11 ~ 17については開始温度を520 ~ 540

とし、終了温度を300 ~ 330 とし、圧延後の板厚は3mmとなるように行った。

No. 25 ~ 27については開始温度を430 ~ 450 とし、終了温度を300 ~ 330 とし、圧延後の板厚は3mmとなるように行った。なお、この熱間圧延工程で熱間割れが生じたもの（No. 17）については、表面に占める金属間化合物の面積率と、表面に占める単体SiおよびMg-Si系金属間化合物の面積率の合計と、を調べるため、割れていない部分を用いて研磨し、後記するようにして金属間化合物の面積率などを測定した。なお、熱間圧延後の熱間圧延板を測定しても矯正焼鈍後のブランクを測定しても、金属間化合物の面積率の値は変わらない。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

製造したNo. 1 ~ 7、9、11 ~ 16、25 ~ 27に係るサブストレートを用いて、表面に占める金属間化合物の面積率と、表面に占める単体SiおよびMg-Si系金属間化合物の面積率の合計と、を求めると共に、表面における金属間化合物の絶対最大長と、ヤング率と、耐力と、を以下のようにして測定した。また、サブストレートの表面に形成した無電解Ni-Pめっき膜の平滑性を以下のようにして評価した。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

表2に、No. 1 ~ 7、9、11 ~ 16、25 ~ 27に係るサブストレートに対して行った測定結果および評価結果を示す（なお、前記したようにNo. 17に係るサブストレートは熱間割れが生じたため、ヤング率、耐力、表面に形成した無電解Ni-Pめっき膜の平滑性については評価および測定を行わなかった。）。ここで、表2中の下線は本発明の要件を満たしていないことを示している。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 5 6 】

【表 1】

No.	化学組成(質量%)(※)							
	Mg	Si	Fe	Mn	Ni	Fe,Mn,Ni の 合計量	Cu	Zn
1	0.01	0.03	1.0	1.0	2.0	4.0	—	—
2	0.60	0.02	3.0	—	2.9	5.9	—	—
3	0.90	0.19	1.0	2.0	—	3.0	—	—
4	2.10	0.04	—	1.0	2.5	3.5	—	—
5	0.60	0.19	5.9	—	—	5.9	—	—
6	0.40	0.39	—	8.0	—	8.0	—	—
7	0.45	0.62	—	—	8.1	8.1	—	—
9	2.90	0.10	2.0	2.1	1.9	6.0	—	—
11	0.09	0.10	1.1	1.0	1.5	3.6	8.9	—
12	1.00	0.08	2.0	1.9	2.0	5.9	—	9.2
13	1.40	0.09	1.9	1.1	1.0	4.0	0.2	0.2
14	1.10	<u>1.20</u>	2.0	2.2	1.9	6.1	—	—
15	<u>3.50</u>	0.10	2.1	2.0	2.3	6.4	—	—
16	0.08	0.12	0.4	0.4	0.4	1.2	—	—
17	0.10	0.10	4.0	4.2	4.1	<u>12.3</u>	—	—
25	2.30	0.80	0.5	2.0	0.5	3.0	—	8.9
26	2.50	0.85	1.0	1.0	2.0	4.0	9.0	—
27	2.10	0.95	1.1	1.0	1.5	3.6	1.0	1.0

(※) 残部はAlおよび不可避免的不純物である。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 5 7 】

【表 2】

No.	表面に占める 金属間化合物 の面積率 (%)	表面に占める 単体Siおよび Mg-Si系 金属間化合物 の面積率の合計 (%)	表面における 金属間化合物 の絶対最大長 ( $\mu\text{m}$ )	ヤング率 (GPa)		耐力 (MPa)		表面に形成した 無電解Ni-P めっき膜 の平滑性 (個/ $\text{mm}^2$ )	
1	23	< 0.1	11	○	77	◎	130	◎	0
2	27	< 0.1	32	◎	80	○	110	○	6
3	15	< 0.1	15	○	73	◎	150	○	5
4	12	< 0.1	9	○	75	○	110	◎	0
5	27	< 0.1	45	◎	81	◎	125	○	9
6	33	< 0.1	42	◎	80	◎	160	○	8
7	35	< 0.1	40	○	79	◎	150	○	8
9	31	< 0.1	35	○	75	◎	150	○	7
11	33	< 0.1	14	○	78	◎	120	◎	0
12	28	< 0.1	34	◎	80	◎	160	○	7
13	25	< 0.1	14	○	73	◎	130	◎	0
14	30	<u>2.0</u>	38	◎	80	×	<u>80</u>	×	20
15	32	< 0.1	37	×	<u>69</u>	◎	150	◎	0
16	<u>4</u>	< 0.1	8	×	<u>70</u>	○	110	◎	0
17	<u>50</u>	< 0.1	熱間割れ(※)						
25	18	<u>1.5</u>	14	○	75	×	<u>83</u>	×	19
26	35	<u>1.7</u>	23	○	79	×	<u>82</u>	×	24
27	21	<u>1.9</u>	16	○	78	×	<u>81</u>	×	22

(※) 金属間化合物の面積率に関しては、割れていない部分を用いて研磨し、測定した。

## 【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

他方、表2に示すように、No. 14～16、25～27に係るサブストレートは、本発明の要件を満たしていなかったため、本発明の所期の効果を奏することができなかった（いずれも比較例）。例えば、No. 14、25～27に係るサブストレートは、表面に形成した無電解Ni-Pめっき膜の平滑性が劣っていた。No. 15、16に係るサブストレートは、ヤング率が良好でない結果となり、剛性が劣っていた。

## 【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

より具体的には、No. 14に係るサブストレートは、Si量が上限を超えており、Mg量も比較的多めだったため、表面に占める単体SiおよびMg-Si系金属間化合物の面積率の合計が上限を超えていた。そのため、No. 14に係るサブストレートは、表面に形成した無電解Ni-Pめっき膜におけるピット数が増加し、平滑性が劣っていた。ま

た、No. 14に係るサブストレートは、耐力が低く、強度が劣っていた。

No. 15に係るサブストレートは、Mg量が上限を超えていたため、ヤング率が低く、剛性が劣っていた。

No. 16に係るサブストレートは、表面に占める金属間化合物の面積率が下限未満であったため、ヤング率が低く、剛性が劣っていた。

No. 25～27に係るサブストレートは、表面に占める単体SiおよびMg-Si系金属間化合物の面積率の合計が上限を超えていたため、表面に形成した無電解Ni-Pめっき膜におけるピット数が増加し、平滑性が劣っていた。また、No. 25～27に係るサブストレートは、耐力が低く、強度が劣っていた。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

なお、前記したように、No. 17に係るサブストレートは、熱間割れが生じたため製造することができなかった（比較例）。

具体的には、No. 17に係るサブストレートは、Fe、Mn、Niの合計量が上限を超えていたため、熱間割れが生じた。