

(水系塗料)

가 (急熱) 가 11-262710 가 150 m/

1 5 가 53-4528 가 가

(orange peels) 가 3-56679 가 가

(130 150 가) 가 20 /s 가 가

가 가 62-133083 가 62-133083

(細)

가 150 m/ 60 80 m/ 가 가

(長大化) 가 가 가

(가) 가 가

가 가 가 가

4-154972

25

25

25

가

가

가

가

() (가)

가

가

(1) (, 60-190572).

(2) AI (, 9-291368).

(3) (, 6-235070).

(4) 2 (,) (, 49-6743).

(5) (, 4-43715).

, (1)

. (2), (3)

TIG

. (4)

2 , 2 2

가 . (5)

(a)

(b)

(c) ()

1

(d) () (c)

(d)

, (c) ()

가

(d)

가

가

가

- (1) 가 , , 가 , ,
- (2) , ,
- (3) , ,
- (4) , ,

, (1)

, , (paint drips) , 가

, 가 (가 100) 가

Fe 가

(: 水洗)

, (2)

, 가 가

, (3)

가 , , 가 가 가 ,

가

(4)

: 8 %

가

1

가 , 가 100 가 , 10 ,

가 가

가 가

가

2 60 1 (Tg) + 20

3 100 가 10 가 가

50 % : 30 nm

4 : 600 1000 3 (0.1 0.9 mm) 60

: 10 %

가 100 가 8 , 6

() 가 가 가 (가)

1 가

2 가

3 가 100 가

4a 2 50 μm

4b 2

5a 3 50 μm

5b 3

6a	,	4	,		50 μm
6b	,	4	,		
7a	,	5	,		50 μm
7b	,	5	,		
8a	,	6	,		50 μm
8b	,	6	,		
8c	,	6	,		(red rust)
9	,	6	,		
10a	,	7	,		50 μm
10b	,	7	,		
10c	,	7	,		
11a	,	8	,		50 μm
11b	,	8	,	,	
11c	,	8	,		
12a	,	9	,		50 μm
12b	,	9	,		
12c	,	9	,		
13a	,	10	,		50 μm
13b	,	10	,		
13c	,	10	,	,	
14a	,	11	,		50 μm
14b	,	11	,		
14c	,	11	,		
15	,	11	,	,	

가

가

Cu 5% , Ni 5% , Al 3% , Cu 5% , Mn 1.0% , Cr 5% , Si, Al, Mn, Cr, P, Ni, Si 0.5% (" % ') .

), Sb, Sn , 0.5% 가 (C, S, N, O , C, S 0.02% , S 0.01% , N, O, Ti, Nb, V, Zr 가 , C 0.005%

가

가

() , , () , , , (1) , (2) 가

가

() , , 600 1100 가 600 , 1100 1000 , 1 / 가

가 , 가 150 m/ 가

가 0.8 mm

가 0.9 mm

가 0.9 mm

(JIS B 0601) 0.5 μm Ra

Fe 가 (溶出)

(Fe) 가

가

가

가

가 50 % ()

가 30 nm

1 μm

() 가

((造膜)) 50 %

, 1 3 가 , 1 3 가

5 , .

5 : 95 95 : 5 가 ,

10 % 20 % .

가 0.1 % .

가 가 가 가

pH () 가 가 가 가 .

가 가 (, , ,)

가 가 30 % 가 .

가

가 가 가

60 60

() 가 (Tg) + 20 가 .

가 (. 30 % , 55 % , 100 t (, Tg ()

15 %) 5 % 가 / 1300 mm 80 20 가

0 nm 1 1

300 m/ , 11-262710 (周速) 300 m/ .

[1]

평가	수지감김상황
1	다량의 감김이 발견된다.
2	감김이 발견된다.
3	약간의 감김이 발견된다.
4	감김은 거의 발견되지 않는다.
5	감김은 전혀 없다.

1, 가, 가, 가, 가, 가 (Tg) + 20 (Tg)

2, 가 (30 %, 55 %, 15 %, 5 %, 0.5 mm, 1300 mm, 100 t

25 (50 %) / 25 (50 %) / (50 %)

80 500 nm () 1

2, 가 (Tg) + 20, 가 60, 가, 가, 가

1, 2, 가, 60, 가 (Tg) + 20

가 100, 가 8, 10

6

C : 0.002 %, Si : 0.3 %, Mn : 0.2 %, Al : 0.001 %, 가

800 H₂ : N₂ 가 30 : 70 ()

0.5 mm : () 5

% 2 () 1.0 g/m²

150 nm, 30

30

11-262710 (表裏面)

62-133087

가 (80 kHz), 가 100

() , 가 ()

() 가 3 20

2 , 가 3

[2]

No.	무기성분	무기:수지: 에틸렌 글리콜비	도장 라인	건조시간 (s)		베이킹 온도 (℃)	도장 열록 평가*2
				내역*1	합계		
1	중 Cr산Al	60:20:20	세로형	4/8, 6/6, 9/3	12	250	2
2	"	"	"	3/7, 5/5, 8/2	10	200	3 ~ 4
3	"	"	"	2/6, 4/4, 6/2	8	200	4
4	"	"	"	2/4, 3/3, 5/1	6	180	5
5	"	"	가로형	4/8, 6/6, 9/3	12	250	2
6	"	"	"	3/7, 5/5, 8/2	10	200	4
7	"	"	"	2/6, 4/4, 6/2	8	200	5
8	"	"	"	2/4, 3/3, 5/1	6	180	5
9	제1인산 Al, 무수크롬산 (70:30)	70:30:0	세로형	4/8, 6/6, 9/3	12	300	1
10	"	"	"	3/7, 5/5, 8/2	10	300	3
11	"	"	"	2/6, 4/4, 6/2	8	300	4
12	"	"	"	2/4, 3/3, 5/1	6	300	5
13	"	"	가로형	4/8, 6/6, 9/3	12	300	2
14	"	"	"	3/7, 5/5, 8/2	10	300	4
15	"	"	"	2/6, 4/4, 6/2	8	300	4 ~ 5
16	"	"	"	2/4, 3/3, 5/1	6	300	5
17	알루미늄 함유 실리카 (콜로이드 상)	50:50:0	세로형	4/8, 6/6, 9/3	12	200	1
18	"	"	"	3/7, 5/5, 8/2	10	150	3
19	"	"	"	2/6, 4/4, 6/2	8	150	4
20	"	"	"	2/4, 3/3, 5/1	6	150	5
21	"	"	가로형	4/8, 6/6, 9/3	12	200	2
22	"	"	"	3/7, 5/5, 8/2	10	150	4
23	"	"	"	2/6, 4/4, 6/2	8	150	4 ~ 5
24	"	"	"	2/4, 3/3, 5/1	6	150	5
25	"	"	세로형	2/2, 3.5/0.5	4	150	5
26	"	"	가로형	2/2, 3.5/0.5	4	150	5

(*1) 도포 후, 화로에 들어 가기까지의 시간(s)/ 가열개시 후, 100℃로 승온하기까지의 시간 (s)
(각 2~3 조건에 대하여 조사 하였음)
(*2) 표 3 참조

[3]

평가	도장열록의 상황
1	열록이 매우 큼
2	열록이 큼
3	약간의 열록이 있음
4	거의 열록이 없고, 양호
5	전혀 열록이 없고, 매우 양호

2

가 (,) ,

10 , , 8
 , , 가 4
 6 , , (가 5) 가 , 가
 , ,
 H₂ : N₂ = 30/70 () , 900 , 0.5 mm , 100 t ,
 (, 40 % , 60 ,
 %) 5 % , 가 100 가
 (, 가 2) ,
 3 , / (Tg : 25) ,
 () 30 , 100 200 10 / ,
 () 1.5 g/m² , 3
 가 4
 , C : 0.003 % , Si : 1.2 % , Mn : 0.15 % , Al : 0.5 % ,
 가 , 300 nm
 , 11-262710 ,
 , 가 (80 kHz) .

[4]

평가	플래시러스트 발생상황
1	표면의 50% 이상에 걸쳐 플래시러스트가 발생
2	표면의 10~50% 이상에 걸쳐 플래시러스트가 발생
3	약간(표면의 10%이하)에 걸쳐 플래시러스트가 발생
4	플래시러스트의 발생 거의 없음
5	플래시러스트의 발생 없음

3 , , 가 100 , 10
 , ,
 가 5 , 6 , ,
 , ,
 가 100 , ,
 , Fe ,
 , Fe 가 , ,
 , (,) 가 , 가
 , , 가
 , , 가 ,
 , 가 ,
 , 가 ,
 /s ,) , (, 20
 , , 가 , 가
 , 가 150 /s , (,
) , ,

: 10% , (가) ,
 가 , 가 , 가 ,
 가 , 가 , 가 ,
 가 , 가 ,
 : 8% , 가 ,
 가 , 가 ,
 , 가 ,
 가 ,
 , T
 , 가 ,
 , 가 ,
 , 가 ,
 , 10% ,
 10% , 1% ,

_____ |

(溶製) , , H₂ : N₂ = 30 : 70 , 90
 0.5 mm, 1 m, Ra 0.3 μm , 6 , 7
) 0.1 6 g/m² , (0.5 30 (%) ,
 , C : 0.012 % , Si : 0.009 % , Mn : 0.14 % , Al : 0.032 % ,

11-262710 , 100 t ,
 가 (80 kHz). 가 100 , 가 100

[6]

No.	수지종류	수지형태	수지입경 (μm)	유리 전이점 Tg ($^{\circ}\text{C}$)	용질·분산질분조성 (질량 %)	용질· 분산질 농도 (질량 %)
1	아크릴/ 스티렌	에멀션	0.1	40	수지:15, 중크롬산 알루미늄:55, 제1 인산알루미늄:15, 에틸렌글리콜:15	20
2	아크릴/ 스티렌	〃	0.1	0	수지:20, 중크롬산 마그네슘:50, 붕산:15, 에틸렌글리콜:15	10
3	아크릴/ 에폭시	〃	0.4	90	수지:100	30
4	에폭시	〃	0.5	—	알루미나 함유 실리카 :50, 수지:50	5
5	아크릴/ 스티렌	〃	0.1	25	수지:10, 제1인산 알루미늄:60, 붕산:15, 무수크롬산:15	0.5
6	아크릴/ 스티렌	〃	0.1	40	수지:15, 중크롬산 알루미늄:55, 제1 인산알루미늄:15, 에틸렌글리콜:15	3
7	에폭시	〃	0.5	—	수지:100	20
8	에폭시	〃	0.5	—	알루미나 함유 실리카 :50, 수지:50	15
9	아크릴/ 스티렌	〃	0.1	10	수지:20, 중크롬산 마그네슘:50, 붕산:15, 에틸렌글리콜:15	7
10	에폭시	〃	0.5	—	알루미나 함유 실리카 :50, 수지:50	10
11	에폭시	분산	0.5	—	수지:40, 알루미나 함유 실리카:60	8
12	아크릴/ 폴리에틸렌	분말	1	—	수지:30, 크롬산 마그네슘50, 에틸렌글리콜	15

[7]

No	수세 (물세척)	강판 온도 ($^{\circ}\text{C}$)	Tg+ 20 $^{\circ}\text{C}$ ($^{\circ}\text{C}$)	수지 감김 상태	100 $^{\circ}\text{C}$ 까지의 승온시간		베이킹 온도 ($^{\circ}\text{C}$)	플래시 러스트 발생 상황*2	도장 열폭 발생 상황*3	비고
					내용 *1	합계				
1	있음	40	60	5	3/2	5	200	5	5	발명에
2	있음	20	20	4	2/6	8	300	5	4	발명에
3	있음	60	110	5	3/3	6	250	5	5	발명에
4	있음	50	—	5	5/5	10	150	4	3	발명에
5	있음	40	45	4	3/4	7	300	5	4	발명에
6	있음	80	60	2	3/4	7	200	5	4	발명에
7	있음	90	—	2	3/4	7	280	5	4	발명에
8	있음	50	—	5	5/7	12	150	3	1	비교예
9	있음	40	30	3	3/2	5	300	5	5	발명에
10	없음	50	—	5	5/7	12	150	2	1	비교예
11	있음	40	—	5	3/2	5	180	5	5	발명에
12	있음	40	80	5	3/2	5	300	5	5	발명에

(*1) 도포 후, 화로에 들어 가기까지의 시간(s)/ 가열개시 후, 100 $^{\circ}\text{C}$ 로 승온하기까지의 시간 (s)

(*2) 표 4 참조

(*3) 표 3 참조

IO
(Tg) + 20

가

2

가 , Si : 0.35 % , Al : 0.001 % Mn : 0.1 % , Fe
: 0.5 mm, Ra 0.4 μm () ,
1000 , 900 , 1000

30 () , : 50 % ,
/ (200 nm, Tg 20) : 20 % , : 15 % , : 15 %
가 (: = 95 : 5) 가
: 300 가
: 1.0 g/m²
11-262710

가 3

가 , 30 kHz , 가 , 30 300 (: 9 /s)
: 300 가 가

4a, 4b

가

가 3 cm 가 , TIG
가

: Th-W 2.6 mm (-)

가 : IO N/mm²

: 120 A

가 : Ar (6 /)

가 IO μm 가 , 가 50 μm
가

: 15 mm

: 5 %

: 500 /

: (: : (40
) 1.3 mm²/s, (15) 0.77 g/cm³, () 0.13)

4a, 4b , (가) .

3

1 가, Si : 3.0 %, Al : 0.001 %, Mn : 0.1 %, Fe
 : 0.35 mm, Ra 0.3 μm () , : 60 %,
 40 (500 nm) : 40 % (, : = 95 :
 5) 가 가 : 200 가
 : 0.8 g/m² .
 2 ,
 , 가 , 30 200 (: 6 /s) , 가 , 80 kHz
 , : 200
 .
 5a, 5b

5a, 5b

(가) .

4

1 가, Si : 1.2 %, Al : 0.2 %, Mn : 0.1 %, Fe
 : 0.5 mm, Ra 0.3 μm () .
 20 : 15 % , / (100 nm, Tg 20) : 30 % , : 50 % ,
 (, : = 95 : 5) : 5 %
 가 : 300 가 가
 : 1.2 g/m² . 2
 , 가 , 30 300 (: 9 /s) , 가 , 30 kHz
 , : 300
 .
 6a, 6b

6a, 6b

(가) .

5

1 가, Si : 0.35 %, Al : 0.003 %, Mn : 0.1 %, Fe
 : 0.35 mm, Ra 0.4 μm () .
 30 % , () , , : 90 % , : 10
 () / (70 nm)
 가 (, : = 95 : 5) : 가 가
 : 300 가
 : 0.5 g/m² . 2
 , 가 , 30 300 (: 9 /s) , 가 , 30 kHz
 , 100 /s 300
 .
 7a, 7b

7a, 7b (가) .
 % 가 () 50

6

Si : 0.35 %, Al : 0.001 % Mn : 0.1 % , Fe 가
 : 2.8 mm , 1 0.5 mm
 , N₂ : 70 vol %, H₂ : 30 vol % 700 , 15 .
 1300 mm, Ra 0.5 μm .
 , 30 () , .
 : 50 % , / : 20 % (100 nm, Tg 30) , : 15 % , : 1
 5 % 가 (, : = 95 : 5) , 가
 : 0.5 g/m² : 300 가 . 2 .
 , 가 : 4 % .
 , 가 , 30 300 (: 9 /s) . , 가 , 30 kHz
 : 300

8a, 8b, 8

c .
 , 9 (,) 30 100
 , 9 가 가 100 /s .
 , , JIS Z 2371 100 t
 (35) , 5 가

8a, 8b, 8c (가) .
 , 9 , 60 , 60 ,

7

Si : 3.0 %, Al : 0.3 % Mn : 0.2 % , Fe 가
 : 2.2 mm , 1 0.35 mm ,
 N₂ : 70 vol %, H₂ : 30 vol % 900 , 10 . 1
 200 mm, Ra 0.3 μm .
 , 60 () , .
 : 60 % , : 40 % (500 nm) , (,
 : 250 가 = 95 : 5) , 가 가 : 0.8 g/m²
 . 2 .
 , 가 : 8 % .
 , 가 , 30 250 (: 7.7 /s) . , 가 , 80 kHz
 : 250

10c, 10a, 10b,

10a, 10b, 10c (가)

8

Si : 1.2 %, Al : 0.2 % Mn : 0.1 %, Fe 가
 : 1.6 mm , 1 0.35 mm
 N₂ : 70 vol %, H₂ : 30 vol % 800 , 10
 1300 mm, Ra 0.4 μm
 , 30 () , 1
 : 50 %, : 15 %, / : 30 % (100 nm, Tg 20),
 : 5 % (, : = 95 : 5) , 가
 가 : 1.2 g/m² : 300 가 2
 , 가 : 8 %
 , 가 , 30 300 (: 9 /s) , 가 , 30 kHz
 : 300

11c, 11a, 11b,

11a, 11b, 11c (가)

9

Si : 0.1 %, Al : 0.001 % Mn : 0.1 %, Fe 가
 : 2.8 mm , 1 0.70 mm
 , N₂ : 70 vol %, H₂ : 30 vol % 700 , 15
 1000 mm, Ra 0.4 μm
 , 30 : 50 %, ()
 : 15 %, 1 : 20 %, 가 : 15 % 가
 : 200 가 = 95 : 5) , 가 : 1.5 g/m²
 2
 , 가 : 3 %
 , 가 , 30 200 (: 6 /s) , 가 , 10 kHz
 : 200

12c, 12a, 12b,

12a, 12b, 12c (가)

10

Si : 0.35 %, Al : 0.003 %, Mn : 0.1 %, Fe 가
 : 2.6 mm , 1 0.50 mm
 , N₂ : 70 vol %, H₂ : 30 vol % 750 , 30
 1200 mm, Ra 0.4 μm .
 , 30 , , : 90 %, : 10
 % , , () / (: 100 nm)
 가 , : 3 % , 가
 : 1.0 g/m² , : 300 가 ,
 , 가 : 2 % .
 , 가 , 30 300 (: 9 /s) , 가 , 30 kHz
 , 100 /s 300 .
 , 13a, 13b, 13c , .
 13a, 13b, 13c , (가) .
 , , 50 %
 , 가 .

11

Si : 0.2 %, Al : 0.2 %, Mn : 0.2 %, Fe 가
 : 2.2 mm , 1 0.50 mm
 N₂ : 70 vol %, H₂ : 30 vol % 800 , 10
 000 mm, Ra 0.3 μm .
 , 30 , : 60
 % , 가 : 40 % 가 (, : = 95 : 5)
 , : 250 가 2
 , 가 : 0.8 g/m² .
 , 가 , 30 250 (: 7.7 /s) , 가 , 80 kHz
 , : 250 .
 , 14a, 14b,
 14c , .
 , 750 , 2 15
 , 14a, 14b, 14c , (가) .
 , : 10 % , ,
 , 15 , .

8.

1 7 , , 가

9.

8 , 가 , 가

10.

8 , 가 , 가

11.

1 10 , ,

12.

1 11 , , , 60
 (Tg) + 20

13.

1 12 , , 50 % , : 30 nm

14.

1 13 , ,

15.

14 , ,

16.

1 가 15 , , ,



















