

FÉMES ZOMÁNCOK MAGAS FÉNNYEL SIMA FELÜLETTEL, SZÍNEFFEKTUSSAL

Naochika Iwata
TOKAN Material Technology
Japán



XXI International Enamellers Congress

2008 Május 18-22, Sanghaj, Kína

Fémes zománcok magas fényvel, sima felülettel és színeffektussal.

Naochika Iwata

Tokan Material Technology, Japán

(Fordította: Dr Való Magdolna)

Összefoglalás.

Mialatt a zománcokat 800°C-on beégetik, gyakran keletkeznek reakciók a zománc alkálifém-oxidjai és a pigment fémionjai között, ami a zománc színét elrontja. Ezért sok pigmentet kell alkalmazni a zománc színének eléréséhez, ekkor azonban a zománc veszít a fényéből.

Ez a tanulmány azzal a témával foglalkozik, hogyan kell a fém-pigmentet alkalmazni, és magas fényű, sima és jó minőségű fémes felületet kapni. Mindenekelőtt a következő pontokkal foglalkozunk: a.) az olvadék kémiai összetétele, b.) a fém-pigment kiválasztása, c.) őrlési recept és a felületi hullámosság ellenőrzése a szórásnál és az égetésnél, d.) a szórópisztoly és a bevonatolás módszerének megválasztása, e.) az égetés feltételei.

Végkövetkeztetés.

Az olvadék kémiai összetételének és az őrlési recept javításával, az alkalmas pigment kiválasztásával, valamint a fém-pigment meghatározott mennyiségének alkalmazásával magas fényű, sima és jó minőségű színes, fémes felületet nyerhetünk. A szórási technika szabályozásával és az égetés feltételeinek betartásával a zománc felületi hullámossága elkerülhető.

Bevezetés

Az általános színekkel való összehasonlításban a hagyományos fémes zománcok a fémeffektus, fény és felületi simaság területén kissé visszamaradtak. Azt terveztük, hogy magas fényű, simább és színesebb fémes felületet fejlesztünk ki. A magas fény és a színeffektus eléréséhez először tanulmányt végeztünk az olvadék kémiai összetételével kapcsolatban, főként olyan olvadékot kívántunk előállítani, amellyel a fém-pigmentek nem könnyen reagálnak, hogy ez által jó színeket kapjunk.

Az olvadék és a fém-pigment analízise után a felvitel módszerét tanulmányoztuk, a zománcfelület simaságának javítása érdekében. Végül sikeresen kifejlesztettük a fémes zománcot magas fényel, simasággal és jó színeffektussal.

Az olvadék javítása.

Mialatt a zománcok 800°C felett beégnek, gyakran keletkeznek reakciók a zománc alkálifém-oxidja és a pigment fémionja között, ami a zománc színét rosszabbá teszi. Ezért növelni kell a pigment mennyiségét, hogy megfelelő színt érjünk el, emiatt azonban elveszíti a fényét. Az újonnan kifejlesztett olvadék égetés alatt nem könnyen reagál a fém-pigmenttel, és már kis mennyiségű fém-pigmenttel jó színt lehet elérni. Ezáltal javul a zománcfelület fénye. 820°C alatt égetett fémes felület kiváló minőséget nyújt.

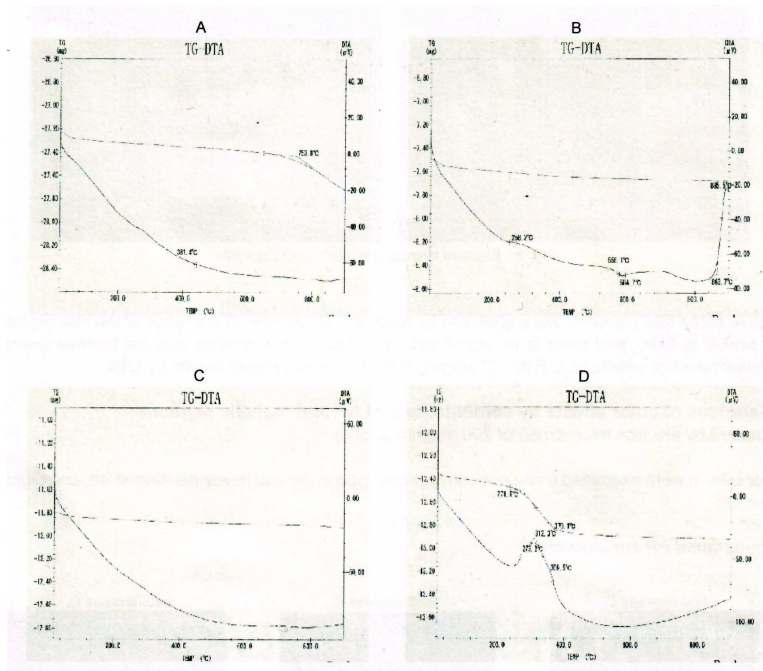
A fém-pigmentek kiválasztása.

A kifejlesztett olvadékhoz malomadalékként hozzáadtuk a négy különböző fém-pigmentet, és azonos feltételek mellett a próbadarabokat legyártottuk. Égetés után mindenegyes zománcfelület fényét szemmel megvizsgáltuk, a termikus változásokat DTA-val analizáltuk, és végül megvizsgáltuk a színváltozások okait.

	Színhatás	Átlagos részecskemérete (μm)	Termikus változás (felmelegítés 900°C-ra)
A pigment	jó	90	Súlyvesztesség 750°C-nál
B pigment	rossz	90	Inflexiós pont 580°-nál, olvadás kezdete 860°-nál
C pigment	kiváló	90	Nincs változás
D pigment	rossz	30	Súlyvesztesség 270°-nál, 900°-ig nincs változás

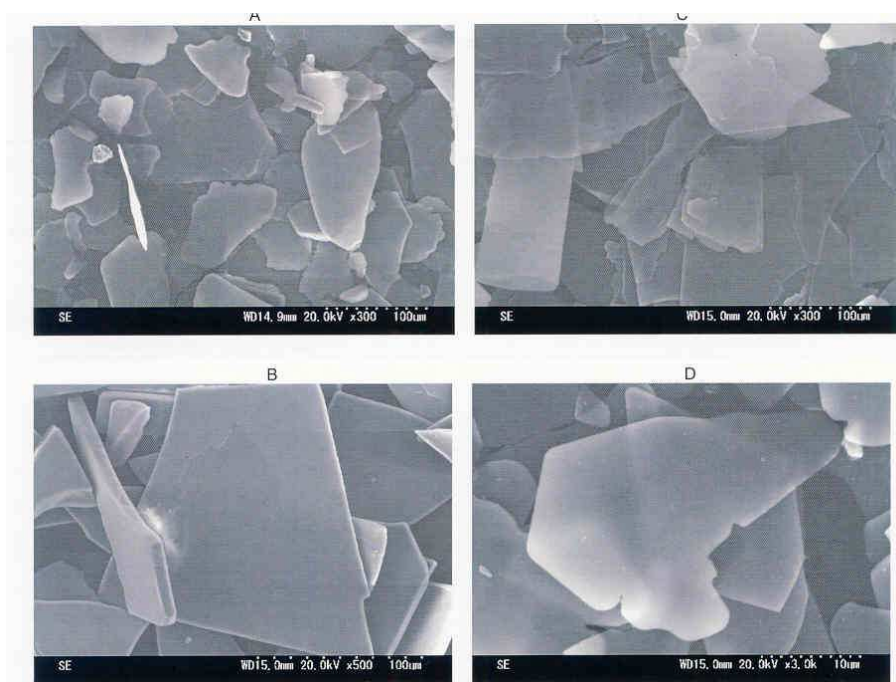
1. táblázat
A fém-pigmentek égetési eredményei

Az eredményekből láthatjuk, hogy csak a C pigmentnél lehet jó színeffektust elérni, ezután jön a B pigment. A DTA eredménye szerint csak a C pigment marad stabil 900°-ig történő felhevítésnél, és nem változik.



1. kép
A fém-pigmentek DTA felvételei

Vizsgáltuk a négy pigment alakját elektronmikroszkóppal. A négy pigment alakja meglehetősen hasonlóan látszik, lemezszerűek és nem nagyon különböznek egymástól. Megállapítható, hogy a hő okozta változások hatással vannak az A, B és D színhatására, ez a DTA mérések eredményeiből is következik.



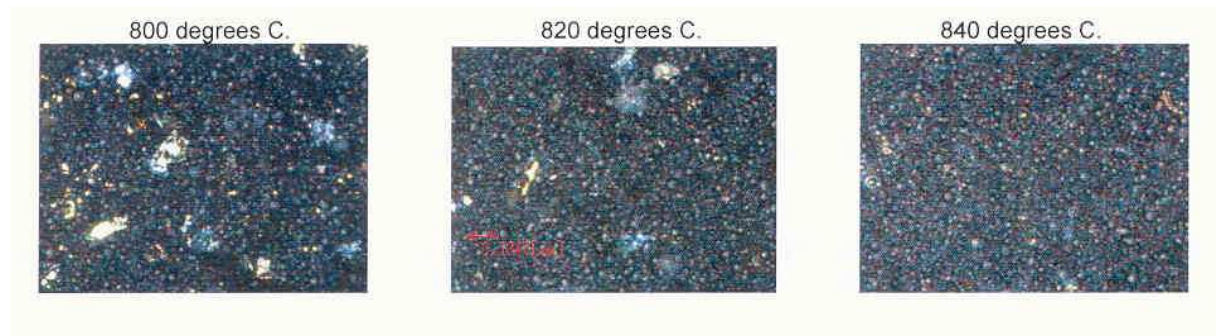
2. kép
A pigmentek elektronmikroszkópos felvétele

Színeffektus különbségei fém-pigmentek és zománcok kombinációja esetén.

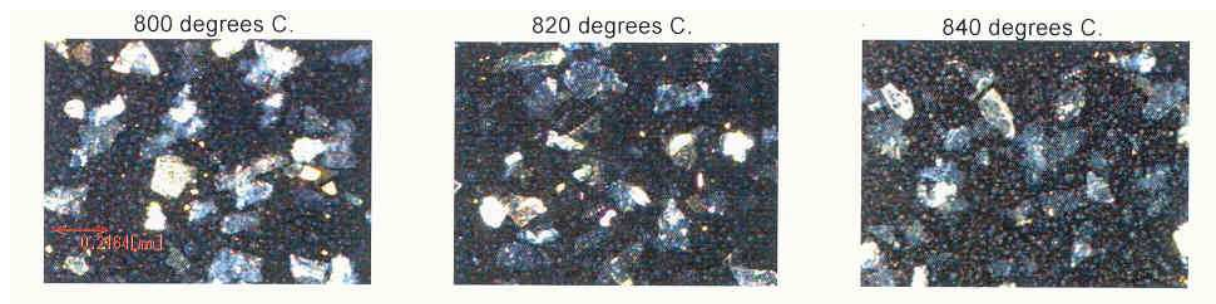
(elektronmikroszkópos megfigyelések 200-szoros nagyításnál)

A hagyományos frittből és az újonnan kifejlesztett frittből mind a C pigmenttel, mind az A pigmenttel próbadarabokat állítottunk elő, és megfigyeltük a színeffektusokat.

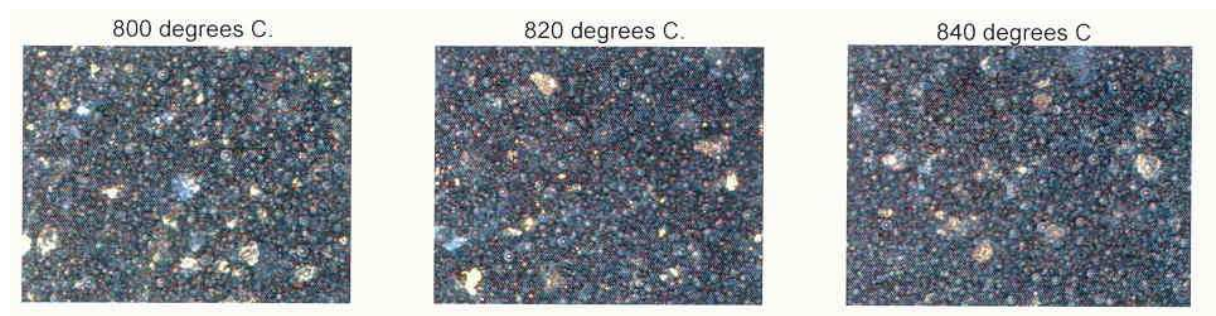
Hagyományos fritt és C pigment.



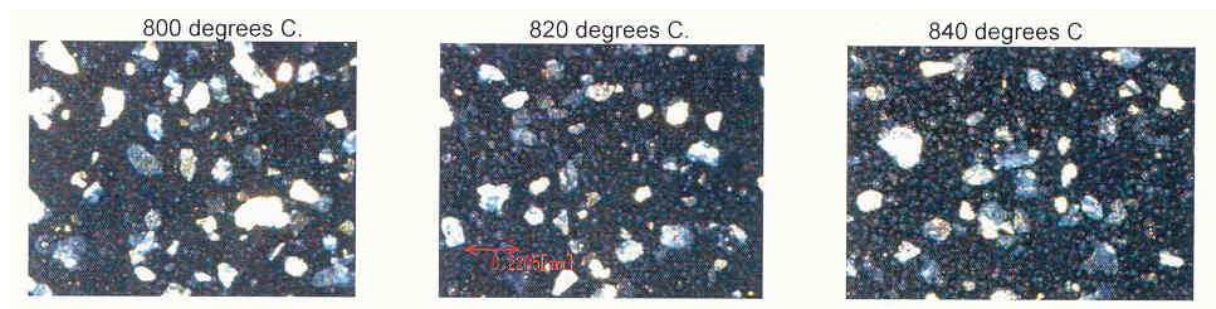
Újonnan kifejlesztett fritt és C pigment



Hagyományos fritt és A pigment



Újonnan kifejlesztett olvadék és A pigment



Kombináció	Eredmény
Hagyományos olvadék és C pigment	Színeffektus, de nem kielégítő
Új olvadék és C pigment	Kiváló színeffektus
Hagyományos olvadék és A pigment	Rossz színeffektus
Új olvadék és A pigment	Jó színeffektus, de pigment C jobb

2. táblázat
A kombinációk eredményei

A 800°-on és a 820°-on kiégetett, az új fritt és a C pigment kombinációja kiváló szín-effektust adott. Jó színeffektus érhető el az új fritt és az A pigment kombinációjával is. A vizsgálatok megerősítették, hogy az új fritt és a fém-pigment reakciója bizonyos mértékben korlátozott.

Az újonnan kifejlesztett fritt funkciója

Tágulási együttható: $293 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ (100-300°C)

Savállóság (PEI citromsav-próba): AA osztály

Lúgállóság (10%-os nátrium-karbonát próba): nyom nélkül

A fritt kifejlesztésénél tekintettel kellett lenni arra, hogy a második zománcrétegnél a következő feltételnek eleget tegyen: a.) égetés után sima felület, b.) alkalmazkodjon a különböző pigmentekhez, c.) magas fénye legyen.

Malomrecept

Különböző fém-pigmentek alkalmazásánál ajánlatos a kétrétegű zománcozás. Az újonnan kifejlesztett fritt képezi a felső réteget. A fémes zománcokon szórás és égetés után gyakran keletkezik hullámosság a felületen. Ennek a problémának megoldására, a színek és a színek sötétsége szerint, alapvető az alkalmas zománc és az alkalmas malomösszetétel megválasztása.

Malomrecept példa pasztell zománcokhoz

A fritt (alacsony hőmérsékletre való típus)	25
B fritt (közepes hőmérsékletre való típus)	75
Agyag	0 - 5
Dielektrikum	0,2 – 0,4
Pigment	szükség szerint

Malomrecept példa sötét színű zománcokhoz

C Fritt	100
Agyag	0 - 5
Dielektrikum	0,4 - 0,6
Kvarc	0 – 10
Pigment	szükség szerint

Malomrecept példa a legfelső réteg számára

Fritt	100
Agyag	0 - 5
Dielektrikum	0,4 – 0,6
Pigment	0 – 4
Fém-pigment	szükség szerint

Ha színes dekorációra az előző malomrecepteket és egyrétegű zománcozást alkalmaznak, 100 µm rétegvastagságnál jó felületi simaság érhető el. Ha még egy réteg zománc kerül fel, tovább javítható a fény és a felület simasága.

A zománcszemcsék nagysága

A zománcszemcsék nagysága általában kb. 20 µm. A szemcséket kb. 10 µm - re kell őrölni. A meglehetősen finom szemcsék a zománc összetételétől függően fokozzák a felület simaságát. A malomreceptet szabályozni kell és biztosítani kell a zománc tárolási idejét.

A zománc fajsúlya és a bevonat vastagsága

Megfelelő felület eléréséhez a zománc fajsúlyának 1,60 és 1,63 között kell lennie. A bevonat súlya 15-18 g/150 cm² között legyen (beleértve az alapréteget és a felső réteget). A fajsúly és a bevonat súlya függ a zománcozás hőmérsékletétől és a páratartalomtól.

Zománcozási módszer.

A zománc felvitele kézi szórással történt.

A szórópisztoly típusa: alacsony nyomású porlasztással dolgozó szórópisztoly a D cégtől.

A szórás sebessége: 200-300 cc/perc.

A levegő nyomása: 0,5 Mpa

A szórópisztoly távolsága a munkadarabtól: 300 mm.

Rétegvastagság

Az első réteg vastagsága 80 – 120 µm között van, a felső réteg 80 – 120 µm.

Égetési feltételek

Ennél a munkánál 2 mm-es vastagságú acéllemezt használtunk. Ellenőriztük az égetés hőmérsékletét és idejét a folyamatos működésű kemencében

Feltételek:

Az első réteg égetése 820°C-on 5,5 percig tartott (a meleg szakaszon)

A felső réteget 810°C-on 4 percig égettük (a meleg szakaszon)

Az említett módszerrel sima zománcfelületet és jó fényt értünk el

Végekövetkeztetés

Magas fényű, sima és színes, jó minőségű fémes zománcfelület eléréséhez a következő témákat kutattuk:

- a.) új zománcösszetételt dolgoztunk ki,
- b.) kiválasztottuk a fém-pigmentet,
- c.) a malomreceptet valamint a gyártási feltételeit mindkét réteg számára javítottuk,
- d.) rögzítettük a szórás és az égetés feltételeit.

Így az alábbi végekövetkeztetésre jutottunk:

- 1.) A C pigment 900°C alatt változatlan marad, stabilabb, mint az A, B és D pigment, és stabil fényreflexiója van.
- 2.) A kifejlesztett új zománc nem könnyen reagál a fém-pigmenttel. A 820°C-os égetéshez és a jó fémes fényhez kidolgoztuk a megfelelő malomreceptet.
- 3.) A zománc, a szemcsék nagyságának, a felvitel módszerének, a rétegvastagságának és az égetés körülményeinek szabályozásával jó zománcfelület érhető el.