

MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

B

182747

Nemzetközi osztályozás:

(51)

NSZO₃

B 60 J 1/00
C 03 C 17/06

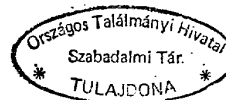
Bejelentés napja: (22) 1977. IV. 20. (21) (WI-283)

Elsőbbsége:

(32) 1976. IV. 28. (31) (WP B 60 J/192 547)
(33) DD

Közzététel napja: (42) 1979. II. 28.

Megjelent: 1987. III. 12.



(72)

Essenburger Gerhard, okl. mérnök, Horn Gerhard,
mérnök, Lipcse, Görmar Günther, okl. vegyész,
Uebigau (DD)

(73)

Wissenschaftlich Technisches Zentrum Bauglas,
Torgau (DD)

(54)

Eljárás villamosan fűthető üvegtáblák és kerámiai anyagok előállítására

(57)

KIVONAT

A találmány tárgya eljárás villamosan fűthető üvegtáblák és kerámikus anyagok előállítására, különösen gépjárművek és hasonlóak jég- és páramentes ablaktábláihoz, villamosan vezető, fémes ezüstöt tartalmazó összetételű keskeny ellenállás-csíkok szitanyomásával az üvegtáblára, a csíkok beégetésével és a beégetett csíkok ezt követő galvanikus vagy kémiai redukív felérésével.

A találmány szerinti eljárás lényege, hogy kereszt-hurkolt réteggel rendelkező szitanyomó sablont alkalmazunk, a beégetés után a kimenő ellenállás előzetes mérése nélkül, a megerősítés az előgalvanizálás alatt egységes feltételek mellett történik.

A találmány egyik előnyös fogatosítási módja szerint 12 V csatlakozó feszültségű gépjármű-hátsó ablaktábla esetében az előgalvanizálás után az ellenállás-érték a végérték felett 13 és 17% közé esik.

A találmány tárgya eljárás villamosan fűthető üvegtáblák és kerámiai anyagok előállítására, különösen gépjárművek, sípályás járművek, hajók és hasonlóak jég- és páramentes ablaktábláihoz.

Ismertek eljárások fűthető üvegtáblák előállítására, különösen gépjárművek hátsó ablakaihoz, amelyeknél szitanyomással legalább az egyik tábla oldalra, néhány cm-es távolságra egymással párhuzamosan haladó ellenállás csikokat helyeznek el 0,1-1,0 mm szélességgel, és kívánt hosszúsággal; mindkét oldalon egy-egy gyűjtősinnel, mintegy 10 mm-es szélességgel. A fémpor, előnyösen ezüstpor, valamint alacsony hőmérsékleten olvadó üvegfütt szerves kötőanyagba adagolásával keletkező ellenállás csikokat a lenyomat száradása után beégetik az üvegtábla hajlító- és/vagy merevítő folyamata alatt. Az ugynevezett "nyersdarab" ellenállás csikjai a meghatározott kimenő ellenállásokkal galvanikusan és/vagy kémiaiilag reduktívan a kívánt villamos vezetőképességre erősítik. A gyűjtősinre végül elhelyezik a villamos csatlakozóelemeket. A beégetett ellenállás csikokra galvanikusan vagy árammentes uton lecsapatott fém erősítő részeknek nagy egyenletességgel kell rendelkezniük, hogy szériagyártásnál a villamos teljesítmény csak szűk határok között ingadozzon.

Ezen kívül az egyenletes üvegtábla melegítés céljából el kell kerülni az egyes ellenállás csikok eltérő vezetőképesség értékeit, valamint a leszűküléseket, és ezáltal a helyi túlhevítéseket. Az egyes ellenállás csikok egyenletlenségei, és az ezzel összekötött villamos vezető képesség toleranciái különösen a szitanyomásra vezethetők vissza. Az általánosan bevált szitanyomó eljárásoknál fűthető üvegtáblák előállítására egyrétegű biztonsági üvegből, mégpedig az ugynevezett "közvetlen fotoszablon" alkalmazásával, a szitanyomó-szövetet fényérzékeny másoló oldattal, például polivinil-alkohol bázissal vonják be, és ennek során a megvilágítás után a présmintának megfelelő dia pozitívon keresztül a megvilágított helyeken a réteg megkeményedik, és a nem megvilágított helyekről pedig eltűnik.

Az ellenállás csikok oldalirányú behatárolása nem hajlított táblánál sem egyenesvonali, mivel az ellenállás csikok és a szitanyomó sablon szövetszála között a különböző pontokon eltérő, kis szögek keletkeznek. Ezeken a pontokon az ellenállás csikok oldalirányú behatárolása bizonyos mértékben az egyik szövetszálról átugrik a szomszédosra, aminek következtében nem egyenletes, az előbb említett szögekre visszavezethető lépcsőképződés, szélességi változással összekötve /az ugynevezett fűrészfog-effektus/ keletkezik. Ez a szitanyomó technikával kényszerűen összekötött hatás az ellenállás csikok nemkívánt beszűküléseihez és kiszélesedéseihez vezet, és emiatt jelentős okozója a villamos ellenállások szórásának. Javasolták, hogy a szitanyomó sablont diagonális szövetszítással úgy kell kialakítani, hogy az ellenállás csikok és a szövetszálak 14 és 76° közötti szögeket alkossanak, aminek következtében tudatosan fűrészfog-alaku behatárolással nagyobb egyenletességet lehet elérni, ami egyenletesebb galvanikus fémleválasztást és az ezzel összekötött szűkebb ellenállásérték-szóródást biztosíthatja. Az ellenállásértékek szórásának erősebb beszűkítésére javasolták továbbá, hogy a nyers darabok ellenállásértékeit a galvanizálás előtt meg kell határozni, és a mindenkor ellenállásuk függvényében csoportbaosztást kell végezni. Ekkor összefogják

a megközelítően azonos összellenállással rendelkező tárcsákat, hogy az ezt követő galvanizálás során azonos feltételek között kezeljék azokat.

A nyers darabok mért összellenállás értékét a galvanizálási időtartam és/vagy a galvanizálási áramerősség vezérlésére használják. Az eljárás automatizálására javasolták továbbá az állandó galvanizáló feszültség mellett a növekvő fémleválasztással nagyobbodó galvanizáló áram mérését, és a galvanizálás automatikus lekapcsolását, amikor eléri az egyik kívánt végellenállásnak megfelelő áramerősséget.

Ismert megoldás továbbá eltérő kimenő ellenállású több üvegtábla egyidejű galvanizálása a megfelelő értékű ellenállás előkapcsolásával a mindenkor tárcsa áramkörébe, így minden tárcsánál azonos galvanizálási időtartam érhető el.

Ezen kívül ismert továbbá, hogy az ellenállás csikok beégetése után minden egyes csikban ellenőrizhető az áramátfolyás, amennyiben a vezető rendszeren keresztül áramot vezetnek, és hogy minden ellenálláscsik körül kialakuló elektromágneses tér induktív mérőfejjel letapogatható. A hibás ellenálláscsikokkal rendelkező táblákat, például a legfinomabb hajszálrepedésekkel, amelyek a mérőáram megszakadásához vezetnek a mindenkor csikban, ily módon még a galvanizálás előtt kiszortírozzák.

Az ismert eljárásváltozatoknál az első galvanizálás alatt, előnyösen a beégetett vezetőrendszer rézzel történő bevonása alatt, törekednek az előírt érték közelében lévő ellenállásérték elérésére. Ezt követően a rézzel bevont ellenálláscsik összellenállás értékét ismételtelen méri, és a mérési értéktől függően a második galvanizálási kezelési lépcsőben korrózióvédő réteget választanak le a kívánt végellenállás eléréséig.

Jelenleg a szűk határok között mozgó ellenállás értékkel rendelkező villamosan fűthető üvegtáblák előállítása nagyon gazdaságtalan, és magas mérőkészülék- és időráfordítással jár.

A nagy technikai ráfordítás ellenére az ivelt és az egyenesvonaluan haladó, a mindig oldalt elhelyezett gyűjtősinban torkolló ellenálláscsikok vezető rendszerei a beégetés után eléggé eltérő villamos vezető képességgel rendelkeznek. Ezek a különbségek a gyártási feltételek mellett a szitanyomó keret diagonál feszítésével az ellenálláscsikok és szövetfonalak iránya közötti 14° és 76° közötti szögterület elérésére és a csikok oldalirányú fűrészfog-behatárolásának elérni kívánt, egyenletesebb galvanikus leválasztásával nem csökkenthető jelentősen, és egyáltalán nem kerülhető el. Ehhez járul diagonál feszítésnél a szövet egyenetlen felületi feszítése következtében kényszerűen fellépő szövethurok-torzulás, aminek következménye a lenyomat nem ellenőrizhető vonalszélesedése.

Ezen kívül nehézségeket okoz az eltérő hajlású ellenállás csikoknál a fent említett szögtartomány betartása még sabloncserénél is. A gyártási feltételek mellett el kell továbbá tekinteni a sablonállási idő jelentős lerövidítésétől a diagonál feszítésnél.

A leírt eljárásváltozatok további hibája a hibásnak minősített nyers darabok szükséges kiválasztása a galvanizálás előtt az egyes ellenállás csikok ellenőrző mérései, valamint a vezető rendszer megállapított kimenő ellenállásai alapján. Ily módon gyakran olyan táblákat is kiszortíroznak, amelyeknek ellenállás csikjai egyenként a nanométer tartományba eső legkisebb megszakításokkal rendelkeznek, mint a hajszálrepedések és hasonlóak.

Az ismert eljárások megkövetelik továbbá az ismételt ellenállás mérés egyidejű és ismételt csoportba-osztással az ellenállás értékek szerint az első galvanikus, illetőleg kémiai-
lag leválasztott fémréteg felvitele után, hogy a megállapított értékek nagyságának megfelelően meghatározzák a galvanizálási feltételeket a korrózióvédő réteg felvitelekor. Az ellenállás értékek szórása ezáltal kisebb értéken tarthatók; a szükséges ráfordítás azonban rendkívül magas. Ez az eljárási mód az állandó megszakítások miatt - ellenőrzés céljából - megakadályozza a folyamatos gyártást.

A találmány elé célul tűzzük ki az említett hátrányok kiküszöbölését, és egy gazdaságilag hatásosabb eljárás létrehozását a villamosan fűthető üvegtáblák gyártására.

A találmány elé célul tűzzük ki, hogy az ismert eljárást villamosan fűthető üvegtáblák gyártására oly módon megjavítsuk, hogy kisebb mérőkészülék- és munkaerő ráfordítással, az ellenállás értékek kisebb szórásával az ellenállás csikok beszűkülésének elkerülésével, vagyis csökkentett selejtszázalékkal, hosszabb sablon-felhasználhatósági idővel, és végül a készíten-dő, villamosan fűthető üvegtáblák magasabb csatlakozófeszültség-értékeihez alkalmazhatóságával, valamint magas automatizálási fokkal folyamatos módon legyen kivitelezhető.

A találmány első fogatosítási módja szerint a fémporból - előnyösen ezüstből - alacsony hőmérsékleten olvadó frittből és szitanyomó olajból álló szuszpenziót az ismert szitanyomó eljárással, azonban keresztthurkolt rétegekkel rendelkező szitanyomó sablonok tudatos felhasználásával, felvisszük a lapos üvegtáblákra, és a lenyomat száradása után az üveg hajlító- és/vagy merevítő folyamata alatt beégetjük.

Az önmagában ismert, keresztthurkolt rétegekkel rendelkező szitanyomó sablonok alkalmazásával elérjük az ellenállás csikok sima behatárolását az ellenállás csikok és a szövetszálak között keletkező szögtől függetlenül, erősen hajlított csikoknál is.

A "fűrészfog-hatás" tudatos elkerülésével az ilyen szitanyomó sablon segítségével a kívánt hosszúságú ellenálláscsikok érhetők el szélességi változás nélkül, aminek következtében a nyersdarabok ellenállás értékeinek szóródása jelentősen lecsökken. A keresztthurkolt rétegeknek ez az előnye nagyon vékony ellenállás-csikokkal rendelkező vezető rendszerek-nél különösen jelentős. Mivel a keresztthurkolt rétegek felhasználásával a szitanyomó keret diagonál feszítése elhagyható, jelentősen meghosszabbodik a sablon-felhasználhatóság ideje. Az így nyert nyersdarabok, a kimenő ellenállások figyelembevételével nélkül, nagyteljesítményű elektrolitokban egységes galvanizálási feltételek mellett egy első, például rézből álló fémréteget kapnak. Célszerűen itt meghatározunk egy expozíciós időt, amely gépjárművek hátsó ablaktábláinál 12 Voltos csatlakozó feszültségnél mintegy 15 százalékkal az elérni kívánt végellenállás felett fekvő ellenállás értékhez tartozik. Az első galvanizálási lépcsőfokot követően minden tábla vezető rendszerét automatikusan kimérjük, és csoportokba osztjuk az ellenállás értékek függvényében. A második galvanizálási lépcsőfokban, amely azonos elektrolit rendszerből áll, mint az első, a mért ellenállás-értékek alapján csoportokba osztott táblákat a felületaktivizálás után az ismert aktiváló oldatokban az egységes ellenállás értékre galvanizáljuk, amely biztosítja a korrózióvédő réteg felvételét mindegyik csoport részére állandó galvanizálási feltételek mellett. Ily

módon a minden táblára egységes ellenállás-értéket mindössze az expozíció-idő változtatásával érjük el a második galvanizáló lépcsőfokban. Kísérletileg bebizonyosodott, hogy az első galvanizálási lépcsőfokban a kívánt végértékhez közeli ellenállás-értékek a találmány szerint a kereszthurkolt rétegekkel rendelkező szitanyomó sablon tudatos felhasználásával, valamint a nyers darabok szitanyomásra visszavezethető hajszálrepedéseinek áthidalásával az összes táblák azonos feltételek melletti előgalvanizálásával jönnek létre, és az egyes csoportok között csak kis mértékű ellenállás-különbségek adódnak. A kívánt végérték közelébe eső ellenállás-értékek, amelyek az egyes csoportokon belül, és csoportról csoportra is csak kis mértékben térnek el egymástól, bizonyos mértékben lehetővé teszik az expozíciós időtartamok finomfokozatu beállítását a második galvanizáló lépcsőfokban. Így módon az ellenállás-értékeknek csak nagyon kis mértékű szóródása jön létre.

A találmány szerinti eljárás, amelynél a második galvanizálási lépcsőfokot kivéve a galvanizálási feltételek állandóak, lehetővé teszi a magas gépesítettségű fokot, és így módon a gyártás teljesen automatizált galvanizáló soron, amelynél mindössze a második galvanizálási lépcsőfokban történik a kezelés oly módon, hogy az expozíciós időt választás szerint vagy a száritó programozásával, vagy pedig időprogramozott galvanizáló áram lekapcsolással állítjuk be. Ezáltal lényegesen racionálisabb gyártás válik lehetővé. Az elektrolízis fürdőkön keresztülhaladás idejének lerövidülésével tulajdonképpen a fűthető üvegtáblák technológiai összefolyamatának gyenge pontja kiküszöbölhető lesz.

Az egyes üvegtáblák, amelyeknek vezető csikjai a szitanyomásra visszavezethető, a nanométer tartományba eső megszakadásokat tartalmaznak, és csak a második galvanizáló lépcsőfokban a galvanikus réteggel vannak áthidalva, és így az ellenállásuk a kívánt végérték alatt fekszik, a galvanizált réteg irányított, szelektív leoldásával az előírt értékre, tovább felhasználhatók.

A találmány második fogatosítási módjával egyszerű lehetőséget hoztunk létre a megjavított eljárás átvitelére magasabb csatlakozó feszültségű üvegtáblák gyártására, az egységes technológia megtartásával.

A találmány szerint az üvegtáblákba vagy kémiai anyagokba beégetett különböző csatlakozófeszültségű vezető rendszerek egységes galvanizálási feltételek mellett, a nyers darab előzetes kimérése nélkül, az első fogatosítási módhoz hasonlóan erősíthetők fel, ha a gyűjtősinek egy vagy több tudatos megszakításával a lenyomatot úgy alakítjuk ki, hogy a nyers darabnak, a csatlakozó feszültség nagyságának, és a kívánt fűtőteltjesítménynek a függvényében megfelelő kimenő ellenállást hozunk létre egységes expozíciós idejű galvanizálás mellett az első és a harmadik galvanizálási lépcsőfokban. Ezáltal lényegében a galvanizáló automaták azonos ütemidőit is betarthatók.

A gyűjtősinek megszakítása vagy megszakításai következtében adódik továbbá a lehetőség, hogy a nyers darabok vezető rendszereinek kimenő ellenállását megnöveljük, amikor például a fémpor durvább szemcsézetével vagy nagyobb koncentrációjával a nyomóasztában az ellenálláscsikok vezető képességének a szükséges előírt érték fölé emelése érhető el. Például a nyers darabok vezető rendszerei durvább fémpor alkalmazásával gyakran már közvetlen az előírt érték közelében vagy annak alatta lévő

ellenállás-értékkel rendelkeznek. Ezáltal a galvanizáláskor az expozíciós idők mind a mérés technikai vezérlésre, mind pedig a kielégítő korrózióvédő réteg leválasztására túl rövidek. A szükséges előírt érték alatti ellenállás-értékekkel rendelkező nyers darabokat ki is kell szortírozni. A gyűjtősinek megszakítása és a sinek összekötése ilyen esetekben lehetővé teszik a fémpor széles koncentráció- és szemnagyság-tartományának nehézség nélküli átsimítását.

A találmány további kialakításánál a gyűjtősinek megszakításai természetesen a fűtésrendszer többfokozatu kapcsolására is használhatók egy vagy több ilyen megszakítás választott áthidalásával, kapcsolók segítségével.

A találmányt a következőkben két kiviteli példája alapján írjuk le. Rá kell azonban mutatnunk, hogy a találmány nem szorítkozik e példákra, hanem a találmány keretein belül változatok és módosulatok is lehetségesek, például az üveg helyett keramikusan anyagok alkalmazása.

1. példa

Kereszthurkolt réteggel ellátott sablon felhasználásával a szitanyomó eljárás során a finom ezüstpor és alacsony hőmérsékleten oldódó üvegfritt szuszpenzióját kötőanyagban vékony ellenállás-csikok alakjában két oldalt gyűjtősinnel ellátva az üvegtáblára nyomjuk, és a lenyomat száradása után az üvegtábla hajlító- és/vagy merőítési folyamata alatt beégetjük. Az így kapott nyers darabot a kimenő ellenállásának előzetes megállapítása nélkül az elő- részbevonó lépcsőben nagy teljesítményű elektrolitok felhasználásával azonnal galvanizáljuk az összes nyers darabra vonatkoztatva állandó 4,5 perces expozíciós idővel és 9 Amperos áramerősséggel. Az ezt követően megállapított elektromos ellenállás $1,1 + 0,15$ Ohm, és mintegy 15 %-kal az elérni kívánt 0,9 Ohm ellenállás-végérték fölé esik. A szitanyomásra visszavezethető nanométer tartományba eső hajszálrepedések áthidalásának következtében az első galvanikus réteggel, hibás üvegtáblák csak nagyon kis mértékben keletkeznek. Amint azt a kísérletek igazolták, a nyers darabok kimenő ellenállása 4,2 és 5,2 Ohm közé esik. Csak egyes üvegtábláknál tartalmaznak az ellenállás-csikok a szitanyomásra visszavezethető hajszálrepedéseket, amelyeknél 23 Ohmig terjedő értékeket mérünk. Az elő-részbevonó lépcsőben e hajszálrepedések áthidalásával ezeknek a tábláknak az ellenállásértékei is leszoríthatók az említett $1,1 + 0,15$ Ohm ellenállás-értékre.

A csoportok beosztása célszerűen az elérni kívánt ellenállás-értékek előre megadott szóródásának megfelelően történik. Ebben a példában az elérni kívánt $0,9 + 0,06$ Ohm végellenálláshoz hat csoportba történő beosztást alkalmaztunk. Az egyes csoportoknál 0,25-2 percig tartó expozíciós időtartamokkal és 9 Amperos áramerősséggel az első lépcsővel azonos elektrolit rendszerben rögzített galvanizáló programmal végeztünk utó-részbevonást. Az összes üvegtábla vezető rendszereinél ismételt mérés nélkül, 10 Amperos galvanizáló árammal és 4 perces expozíciós időtartammal állandó feltételek mellett nikkelbevonást alkalmaztunk a korrózióvédelem, valamint az ellenállás-végértékek lekerekítése céljából.

2. példa

A fűtésrendszerrel 12 Volt csatlakozó feszültség mellett

90 W fűtőtéljesítményt kell realizálni, amiből 1,6 Ohm beállítandó ellenállás-érték adódik. Az áramvezetést biztosító 8 mikronos közepes szemcsenagyságú fémrészecskékből készült paszta alkalmazásával a nyers darab vezető rendszerének az ellenállás értéke 3,7 Ohm a 4 mikronos szemcsenagyságú paszta felhasználásával kapott 17 Ohm-mal szemben. Mivel a vezető rendszer méretei adóttak, és az ellenállás növelése a nagyobb üvegfritt részaránnyal nehezen számítható ki, a szitanyomó sablonon az egyik gyűjtőszint lefedő anyaggal oly módon hidaljuk át, hogy a gyűjtőszinek megszakításával a lenyomaton két, sorban elhelyezett párhuzamos kapcsolás keletkezik a beégetés után 7,4-7,4 Ohm-mal. Ezáltal a nyers darab össz-ellenállása 14,8 Ohm, ami az előző érték négyszerese.

Ily módon ismét hasonló galvanizáló feltételek jönnek létre, mint a 4 mikron szemcsenagyságú paszta alkalmazásakor.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás villamosan fűthető üvegtáblák és keramikus anyagok előállítására, különösen gépjárművek és hasonlóak jég- és páramentes fűtőtábláihoz, a villamosan vezető, fémes ezüstöt tartalmazó összetételű, keskeny ellenállás-csikok szitanyomásával az üvegtáblára, a csikok beégetésével, és a beégetett csikok ezt követő galvanikus vagy kémiai redukcióval megerősítésével, azzal jellemezve, hogy közvetlenül a csikok beégetése után az összes csik galvanikus megerősítését függetlenül azok villamos ellenállásától, valamennyi csikhoz egységesen 0,5-2,0 perc tartományon belüli időtartamig és valamennyi csikon egységesen 5-20 Amper tartományon belüli áramerősséggel önmagában ismert összetételű galvanizáló oldatban előgalvanizálással végezzük.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja azzal jellemezve, hogy az előgalvanizálás után az üvegtáblákat az egységes galvanizáló programot biztosító csoportokba osztásához mérjük a megközelítően azonos ellenállásokat.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja azzal jellemezve, hogy közvetlenül a megközelítően azonos ellenállású csikok csoportjának galvanizálása után korrózióvédő bevonatot viszünk fel egy végső galvanizálással, amelyet 1-3 perc tartományon belüli időtartamig és valamennyi csikon egységesen 10-20 Amper tartományon belüli áramerősséggel önmagában ismert összetételű galvanizáló oldatban végzünk.

4. A 3. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja azzal jellemezve, hogy a korrózióvédő bevonat felvitele után azokat a csikokat, amelyeknek a villamos ellenállása a megengedett érték alatt van, úgy korrigáljuk, hogy a galvanizált csikokat a névleges villamos ellenállásérték eléréséig önmagában ismert módon anódosan leoldjuk.