

MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

182784

B

Nemzetközi osztályozás:

NSZO₃

B 05 D 1/04

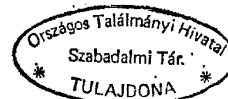
Bejelentés napja: (22) 1979. VI. 28. (21) EE-2673

Elsőbbsége: (32) 1978. VI. 29. (89) 137.196 (DD)
(31) WP B 05 D/206 359

(33) Német Demokratikus Köztársaság

Közzététel napja: (42) 1983. VI. 28.

Megjelent: 1987. III. 12.



(72)

dr. Kleber Wolfgang, dr. Auerbach Dieter, dr. Bauch
Helmut, Drezda, Friedrich Renate, Lipcse, Muster
Gerhard, Coswig, Kümmel Herbert, Weinböhle (DD)

(73)

Kombinat VEB Elektrogeratewerk Suhl VEB
Elektrowarme Sörnewitz, Sörnewitz (DD)

(54)

Eljárás egészében vagy részben szigetelő anyagból álló munkadarabok
elektrosztatikus bevonására

(57)

KIVONAT

A találmány tárgya eljárás olyan munkadarabok elektrosztatikus bevonására, amelyek részben vagy egészben szigetelőanyagból állnak és a bevonás poralkú vagy más fluidizálható anyaggal történik.

Az eljárás lehetővé teszi, hogy megmaradjanak a munkadarabok szigetelő jellemzői, alkalmazásával javul a bevonandó alkatrészek felületi minősége és üzemeltetési biztonsága.

A találmány lényege az, hogy előzőleg bekevert antistatikus adalékanyagok felületre diffundáltatásával vagy megfelelő oldat felvitelével a munkadarabon elektrosztatikusan félvezető hatású, $10^9 \dots 10^{12}$ ohm felületi ellenállású felületet hoznak létre, majd erre felviszik az anyagot olyan elektrosztatikus bevonókészülékkel, például elektrokinetikus porszóró pisztollyal, amely levegőionokban szegény anyagot bocsát ki. Az alkalmazási terület felőleli gépeken és háztartási készülékeken alkalmazott szigetelő anyagú alkatrészekre kerülő szerves védőbevonatok felvitelét, műanyag- és zománctbevonatok készítését üvegből, kerámiából vagy porcelánból készült tárgyakon, valamint a már műanyaggal bevont munkadarabokon a második bevonat elkészítését, vagy a bevonat javítását.

A találmány tárgya eljárás egészében vagy részben szigetelő anyagból álló munkadarabok elektrosztatikus bevonására. Elektrosztatikus bevonás esetében a bevonáshoz szükséges anyagot porszerű vagy más fluidizált formában villamos tér erőhatását kihasználva visszük fel a munkadarabra és ezt követő hőkezeléssel az anyagot kiszáritjuk, illetve megolvasztjuk. A találmány szerinti eljárás alkalmazási területe a műanyagokból és más szigetelő anyagokból, például gépekhez és háztartási készülékekhez készülő alkatrészek, mint fogantyúk, bevonatok és fedőelemek bevonása. Mindenek előtt dörzsölésálló, illetve végyleg ellenálló felületek és/vagy dekoratív hatású felületek előállítására szolgál. A találmány szerinti eljárás kerámiából, üvegből vagy porcelánból előállított egészségügyi felszerelések bevonására is alkalmas. Segítségével felületükön szigetelő anyagból álló részekkel kialakított fém tárgyakat is be lehet vonni, például olyan felületi részleteket, amelyek a fém tárgyakon a bennük levő üregek műanyagos töltő masszával való kitöltések jönnek létre, továbbá azt is lehetővé teszi, hogy újból bevonattal lássuk el a már egyszer nem vezető tulajdonságu bevonattal ellátott munkadarabokat.

A műanyagból készült munkadarabok elektrosztatikus bevonására ismeretes olyan eljárás, amely szerint a munkadarabokat előzetesen vezetőképes alapréteg felvitelével készítik elő, majd erre, akár csak a fémes tárgyak esetében, az elektrosztatikus por- és festékfelvitelt lehetővé teszik /lásd például 24 50 260 számú NSZK-beli közrebocsátási irat, 50-7635 számú japán szabadalmi leírás/. Az eljárás alkalmazhatóságának feltétele, hogy a vezetőképes alapréteggel ellátott munkadarab felületi ellenállása 10^8 ohm-nál ne legyen nagyobb. Ennek az eljárásnak hátrányos jellemzője, hogy a felület előzetes előkészítése során felvitt vezetőképes alapréteg a bevonat elkészítése után részben vagy teljesen megmarad és ezért az így kezelt szigetelő anyagu felületek kuszóáram vezetésére alkalmasak. Ennek megfelelően ezek az ilyen munkadarabokat számos alkalmazási lehetőségéből ki kell zárni, így például villamos alkatrészekkel kapcsolatban álló, vagy védőszigetelésben alkalmazásra szánt munkadarabok ezzel az eljárással nem állíthatók elő.

A vezetőképes alapréteg előállításában alkalmazott anyagok ezen kívül hajlamosak arra is, hogy a kialakuló bevonatban a termikus utókezelés során az oldószer eltávoztása miatt pórusok és zárványok, hólyagok keletkezését okozzák, ami a bevonat minőségét előnytelenül befolyásolja. Az ilyen jellegű bevonási hiányosságok az elektrosztatikus bevonás során is kialakulhatnak, mivel a kiálló élek és csucok, az egyenetlen felületi vezetőképesesség miatt visszaszórás következik be. Az ismertetett módszer egy további hátránya az, hogy biztonságtechnikai okokból sok esetben nem alkalmazható. Legalább kiegészítő földelés-ellenőrző eszközök beépítését igényli. Ez abból következik, hogy bár a felület vezető tulajdonságu, de az általában pontszerű felfüggesztés következtében a munkadarab árnyékolt részben, amelyekhez az előkezelést végző anyag nehezen jut el, nem alakul ki elegendően kis földelési ellenállás. Ennek megfelelően a felfüggesztési pontokon az elektrosztatikus bevonás során gyulladást okozó szikrakisülések keletkezhetnek.

Egy másik módszer szerint ismeretes, hogy a szigetelő anyagu felületek kezelésére olyan anyagot alkalmaznak, amely pigmenteket tartalmaz. A pigmenteket a bevonás előtt sugárzó

energiával aktiválják és ily módon legfeljebb 10^8 ohm felületi ellenállású vezetőképes felületet hoznak létre /lásd 20 42 778 számú NSZK-beli közrebocsátási irat/. Az anyag bekerülési költsége, felvitele továbbá az előkészítéshez szükséges sugárzásos aktiváló eszköz alkalmazása rontja az eljárás gazdasági hatékonyságát. A gazdasági hatékonyság csökkenéséhez járul az is, hogy az előbb említett hátrányok itt is jelentkeznek, s különösen vonatkozik ez a szikraképződésre. Ez annak következménye, hogy a felfüggesztési pont környezetében olyan területek vannak, amelyek bizonyos mértékig mindig árnyékoltak maradnak és ezért kisebb sugárzási dózist kaphatnak, aminek következményeként adott feltételek között aktiválásuk nem elegendő.

A műanyagok metallizálására jól ismert eljárásoknak, mint fémgőzők, elektrolitikus leválasztás vagy grafitálás alkalmazásának alapvető hátránya a technológiai igényesség, a szükséges eszközök költséges volta. Ezek sem képesek azonban az előzőleg ismertetett eljárások hiányosságait megszüntetni. Különösen erőteljesen jelentkeznek ezek a hátrányok olyan munkadarabok esetében, amelyeket rendeltetésszerűen villamos készülékekben és berendezésekben kívánnak a későbbiekben felhasználni.

A találmány célja szigetelő anyagból készült munkadarabok elektrosztatikus bevonására olyan eljárás kidolgozása, amelynek során a villamosan vezető felület előzetes kialakítása feleslegessé válik.

A találmány szerint a feladatot oly módon oldjuk meg, hogy a szigetelő anyagból készült munkadarab-részeken elektrosztatikusan félvezető hatású bevonatot állítunk elő, majd por-szerű vagy más fluidizálható anyagot olyan bevonókészülékkel visszük fel, amely az elektrokinetikus feltöltés elvén üzemel, vagy más módon a porított bevonóanyag villamosan feltöltött részecskéiből levegőionokban szegény felhőt hoz létre.

Az elektrosztatikusan félvezető hatású felület fogalmán azt az állapotot értjük, amikor a felület már nem tekinthető villamosan vezetőnek, de egyúttal a villamos szigetelőanyagokra jellemző nagy felületi ellenállásértéket sem éri el. Felületi ellenállása előnyösen $10^9 \dots 10^{12}$ ohm tartományba esik, ha értékét 1 cm távolságban elrendezett 10 cm hosszú pengés elektróddal mérjük. Azt találtuk, hogy az ilyen jellegű, már nem vezetőnek tekinthető felületek elektrosztatikusan bevonhatók, ha a porított vagy más módon fluidizált bevonóanyag felvitelére olyan bevonókészülékeket alkalmazunk, amelyek a porított bevonóanyag villamosan feltöltött részecskéiből levegőionokban szegény felhőt állítanak elő. Ily módon a feltöltött részecskék révén csak a bevonókészüléktől a munkadarabhoz irányuló egyszeri töltésszállítás történik. Ezzel szemben a munkadarabhoz a levegőionok áramával nem jut el kiegészítő töltésáram a munkadarabhoz, és ezért nincs szükség a villamosan vezetőképes réteg kialakítására.

A levegőionokban szegény felhőt előállító bevonókészülékek közé számítjuk a belső feltöltésű, tehát a kívülre ható koronaelektrod nélküli szorókészülékeket, mint amilyenek például az elektrokinetikus porfeltöltő berendezések /lásd például 106 308 számú Német Demokratikus Köztársaság-beli szabadalmi leírás/, az örvényágyas berendezések kinetikus feltöltésszállítással /lásd például a 113 289 számú Német Demokratikus Köztársaság-beli szabadalmi leírás/ vagy a bevonás alatt kikapcsolt

feltöltő-elektrodokkal kialakított örvényágyas berendezések /lásd például 123 644 számú Német Demokratikus Köztársaság-beli szabadalmi leírás/.

A szigetelőanyag elektrosztatikusan félvezetőként viselkedő felületét a találmány szerinti eljárást továbbfejlesztve olyan módon is elő lehet állítani, hogy a szigetelőanyagot a formáját létrehozó megmunkálás előtt antisztatikus hatású adalékanyagokkal keverjük ki, majd az alakító megmunkálás után vagy alatt az előállított munkadarabokat felmelegítjük, hogy ily módon az antisztatikus adalékanyagok a felületre diffundáljanak. A kidiffundáltatásnak ezt a folyamatát úgy is el lehet érni, hogy a munkadarabot a további megmunkálás előtt néhány napon át vagy szükség szerint hosszabb ideig pihentetjük.

Az elektrosztatikusan félvezető módon viselkedő felületek előállításának egy másik módszere a szigetelőanyagok esetében abban áll, hogy a munkadarabra olyan vizes oldatot viszünk fel, amely 1 ... 10 suly% kvaterner alumíniumvegyületet és 0 ... 5 suly% habzásfékezőszert tartalmaz, vagy olyan szerves oldószeralapu keveréket viszünk fel, amelyben 5 ... 40 suly% kvaterner alumíniumvegyület és 95 .. 60 suly% kis alifás monokarbonsav-észter, különösen butilacetát van. Ezeknek felvitele az ismert módszerekkel, például szórással, merítéssel, gőzölögtetéssel vagy rákenéssel végezhető.

A munkadarab hővel végzett szárításával és a még meleg munkadarabra a poralaku anyagok felvitelével a hatás még erősíthető. A találmány szerinti eljárásban előnyös, ha a szigetelő anyagból álló munkadarabokat bevonás előtt olyan felfüggesztő készülékre erősítjük fel, amely legalább a munkadarabbal érintkező tartományában szigetelőanyagból áll. Ily módon ennek az alkatrésznek a felületét vagy a munkadarabok felfüggesztését követően vagy azokkal együtt az egyik leírt eljárás alkalmazásával lehet elektrosztatikusan félvezető felülettel ellátni.

A találmány szerinti megoldás előnye az, hogy lehetővé teszi a szigetelő anyagu munkadarabok elektrosztatikus bevonását anélkül, hogy azokat vezetőképes bevonattal kellene ellátni. Az elektrosztatikusan félvezető hatású felület felhasználása nem rontja le a későbbi felhasználás során a munkadarab jellemzőit, akkor sem, ha villamos készülékben és berendezésekben kell alkalmazni őket, mivel az így kezelt munkadarab a bevonattal együtt továbbra is teljes mértékben szigetelő tulajdonságu marad. A találmány szerinti megoldás alkalmazásával a műszaki biztonság is javul, mivel a szigetelőanyagból készült és 10^9 ohm-nál nem kisebb felületi ellenállású munkatárgyak elektrosztatikus bevonásakor nem alakulhat ki olyan szikrakísülés, amely gyulladásveszélyt idézne elő. Ezen kívül a bevonat minősége javul, mivel a csak elektrosztatikusan félvezető felület révén a kiálló szélek és csucskok csak korlátozott mértékben tudják a villamos tér inhomogenitásait előidézni és ezért visszaszórási jelenségekkel nem kell számolni. Ezzel a bevonat vastagságának kiváló egyenletessége is biztosított. A visszaszórás lecsökkenése miatt a pórusok és kráterek kialakulása is kismértékű marad. Ez utóbbihoz az is hozzájárul, hogy az utólagos hőkezelés során pórus- és kráterképződést okozó mennyiségű oldószert nem vesz részt a folyamatban, mivel az elektrosztatikusan félvezető réteg vastagsága néhány molekulányi. Fogatosítási példák

A továbbiakban a találmány szerinti megoldás különböző változatainak bemutatása céljából néhány foganatosítási példát ismertetünk.

Elsőnek poliészterből készült ház elektrosztatikus bevonásának példáján ismertetjük a találmány tárgyát.

A bevonattal ellátott részek előállítására a következő eljárási lépésekben történik:

Az extruderben megmunkálásra váró kiindulási anyaghoz megmunkálás előtt antisztatikus hatású szert, például alifás aminvegyületeket vagy alkil-szulfonátot adagolunk 0,02 ... 2 súly% mennyiségben és kikeverjük. Ezt követően hőmérséklet alkalmazása mellett a mintában a kívánt terméket előállítjuk, s a hőmérsékletet azért alkalmazzuk, hogy az antisztatikus szer gyorsabban a felületre diffundálhasson. Ezt követően végezzük el az elektrosztatikus bevonást, amikor is az alkatrészeket földelt fém anyagu függesztő rudazathoz illesztjük, majd ezzel örvényágyba merítjük, amelynek portöltetéből elektrosztatikus feltöltés céljából mindig egy meghatározott mennyiséget elszívunk majd a feltöltés végrehajtása után az örvénytartályba visszavezetünk.

Egy másik foganatosítási példa szerint rétegezt műanyagból készült dobozalkatrész elektrosztatikus porbevonását véghezvük el. Az alkatrészeket először műanyag horoggal fogjuk meg a függesztő rudazaton. A rudazatot olyan oldatba merítjük, amely 5 súly% dimetil-amino-ecetsav-dodecil-amid-klorid és 95 súly% víz keverékét tartalmazza, majd ezzel az alkatrészen és a horgon elektrosztatikusan félvezető hatású réteget alakítunk ki. Meghatározott időn keresztül biztosítjuk a lecsepegés és a párolgás feltételeit, majd szórókészülékkel, amely a por elektrosztatikus feltöltését biztosítja, epoxigyantából porréteget viszünk fel elektrosztatikus módon, majd ezt követően ismert módon termikus utókezelést alkalmazunk tokos keményben, amivel a porréteget megolvasztjuk és edzzük. Ilyen megoldás mellett nagy rétegvastagságot érhetünk el, vagy vastag bevonatot készíthetünk igen egyenletes vastagsággal oly módon, hogy a munkadarabot bevonás előtt 100 °C körüli, vagy annál valamivel nagyobb hőmérsékleten kiszáritjuk és a port akkor visszük fel rá, amikor még nem hült ki teljesen.

Egy újabb foganatosítási példa lényege az, hogy a már műanyaggal bevont, fémből vagy szigetelőanyagból készült munkadarabok felületét újból, elektrosztatikus eljárással bevonjuk, mégpedig azért, hogy a felületi hibákat kijavítsuk, illetve nagyobb rétegvastagságokat érjünk el. Ezekben a munkadarabokon a második bevonatot például úgy készítjük el, hogy először 85 súly% tartalmu butilacetátot és 15 súly% dimetil-amino-ecetsav-dodecil-amid-klorid tartalmu szerves oldatot szórással felviszünk, ezzel elektrosztatikusan félvezető hatású felületet alakítunk ki, majd ezt követően a por alakú bevonóanyagot levegőionokat csak korlátolt mennyiségben előállító szórópisztollyal felviszük. A szórópisztolynak nincs kifelé hatásos koronaelektródja, hanem a port a belső terében elrendezett feltöltő- és ellenelektród segítségével tölti fel elektromosan. Ezt követően ismert módon olvasztást és edzést végzünk.

Egy további foganatosítási példa szerint a találmány szerinti eljárást öntött alkatrészek elektrosztatikus műanyagbevonatának előkészítésére alkalmazzuk. Az öntött alkatrész felület egyenetlenségeit és bemélyedéseit villamosan szigetelő

javitómasszával kiegyenlítjük. A skatulyával kiegyenlített felületeket a leírt típusú oldattal bekenjük amivel elektrosztatikusan félvezető hatású felületet hozunk létre. Az esetleg melegevitással is meggyorsított szárítás után a munkadarabot elektrokinetikus porfeltöltést biztosító örvényágyba meritjük, és így vagy más levegőionban szegény áramot biztosító bevonókészülék segítségével a munkadarab elektrosztatikus bevonását elvégezzük.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás egészében vagy részben szigetelő anyagból álló munkadarabok elektrosztatikus bevonására, azzal jellemezve, hogy a munkadarabon elektrosztatikusan félvezető hatású, előnyösen $10^9 \dots 10^{12}$ ohm felületi ellenállású felületet hozunk létre, majd porszerű vagy más fluidizálható anyagot, az elektrokinetikus feltöltés elve alapján üzemelő, vagy a porított bevonóanyagból levegőionokban szegény, villamosan feltöltött részecskékből álló felhőt létrehozó bevonókészülék segítségével visszük fel.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy az elektrosztatikusan félvezető hatású felület előállítására a szigetelő anyaghoz végső formáját kialakító megmunkálás előtt antisztatikus hatású adalékanyagot keverünk és a formakialakító megmunkálás után vagy alatt az antisztatikus adalékanyagoknak a felületre történő diffundálása céljából az előállított munkadarabot felmelegítjük.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy az elektrosztatikusan félvezető hatású felület előállítására a szigetelő anyaghoz végső formáját kialakító megmunkálás előtt antisztatikus hatású adalékanyagot keverünk és a formakialakító megmunkálás után az antisztatikus adalékanyagoknak a felületre történő diffundálása céljából előállított munkadarabot néhány napig vagy még tovább fektetjük.

4. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy az elektrosztatikusan félvezető hatású felület előállítására a szigetelő anyagra 1 ... 10 súly% kvaterner ammóniumvegyületet és 0 ... 5 % habzásfékező szert tartalmazó vizes oldatot viszünk fel.

5. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy az elektrosztatikusan félvezető hatású felület előállítására a szigetelő anyagra szerves oldószer alapú 5 ... 40 súly% kvaterner ammónium-vegyületet és 95 ... 60 súly% alacsonyabbrendű alifás monokarbonsav észtert, különösen butil-acetátot tartalmazó keveréket viszünk fel.

6. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a munkadarabot elektrosztatikus bevonás előtt hőmegmunkálásnak vetjük alá és a bevonó anyagot a megmunkálás után még meleg munkadarabra visszük fel.

7. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a munkadarabot bevonás előtt részben vagy teljes szigetelő anyagból álló függesztő rudazatra helyezük, amelynek szigetelő anyaga részein a munkadarabot felfüggesz-

tése előtt vagy azzal együtt elektrosztatikusan félvezető hatású felületet alakítunk ki.

F.k.: Himer Zoltán
Országos Találmányi Hivatal

70 - OTH - 86.085

7