



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

**219732**  
(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 23 D 1/00

(22) Přihlášeno 21 01 81

(21) (PV 442-81)

(40) Zveřejněno 27 03 82

(45) Vydáno 15 03 85

(75)

Autor vynálezu

KUŽEL RADOMÍR doc. RNDr. CSc., PRAHA, BROUKAL JOSEF ing. CSc.,  
HRADEC KRÁLOVÉ, BOUŠE VÁCLAV ing., PŘÍBRAM

## (54) Způsob výroby izolačních povlaků na výrobcích z oceli

1

2

Rovinné ocelové plechy, pokryté tímto povlakem, je možno používat místo keramických podložek například v elektronice a hybridní mikroelektronice.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že se nejdříve na povrch oceli připraví základní povlak, a to tím způsobem, že se na ocel nanese v tenké rovnoměrné vrstvě sklo ve formě jemně mletého prášku a pak vypálí v oblasti teplot 700 °C až 1000 °C po dobu několika minut. Na takto vytvořený povrch se nanese pasta složená z výše jmenovaného skla, kysličníku hlinitého a odpařitelné kapaliny. Po vysušení se provede další výpal rovněž v oblasti teplot 700 °C až 1000 °C po dobu 1 až 20 minut.

Takto připravený povlak je bílošedé barvy, velice dobře lpí na povrchu a snáší další tepelné zpracování do vyšších teplot, nejmeně 860 °C.

Vynález se týká způsobu výroby izolačních povlaků na výrobcích z oceli.

Ocelové výrobky se chrání proti působení vnějších vlivů a vytváření okují při vyšších teplotách nanášením různých laků nebo vhodných smaltů a podobně. Takovéto povlaky v mnohých případech mají požadované vlastnosti až do teplot daných typem naneseného povlaku.

Nejvyšší teploty ze jmenovaných povlaků snášejí smalty, a proto se jich používá i pro přípravu podložek užívaných v hybridní mikroelektronice pro tištění rezistorů, které se pak mohou vypalovat maximálně do teplot 675 °C. Většina odporových past pro přípravu odporových vrstev však vyžaduje vypálení do teplot 850 °C, k čemuž se již smaltované podložky nehodí.

Tento nedostatek odstraňuje podle vynálezu způsob výroby izolačních povlaků na výrobcích z oceli nebo ocelových plechů. Jeho podstata spočívá v tom, že se mleté barnato-boritě sklo, o složení 10 až 80 % hmot. kysličníku barnatého, 10 až 70 % hmot. kysličníku boritého, 0,1 až 10 % hmot. kysličníku křemičitého a 0,1 až 40 % hmot. fluoridu hlinitého, nanese ve stejnoměrné vrstvě na výrobek z oceli, načež se při teplotě pod 300 °C vysuší a poté vypálí při teplotě 700 až 1000 °C, načež se na výrobek nanese další stejnoměrná vrstva směsi složené ze 4 až 99,9 % hmot. jmenovaného barnato-boritě skla, z 0,1 až 96 % hmot. kysličníku hlinitého a odpařitelné kapaliny, výrobek se znovu vypálí při teplotě 700 °C až 1000 °C. Podle dalšího význaku vynálezu je možno k nanesení poslední vrstvy použít skelně-krystalické hmoty, například dielektrické pasty. Podle posledního význaku vynálezu se do mletého barnato-boritě skla vytvářejícího první vrstvu, přidává stopové množství až 60 % hmot. práškového kysličníku zinečnatého a/nebo práškového kysličníku hlinitého.

Zásadní výhoda způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že umožňuje vytváření izolačních keramických povlaků na ocelových výrobcích, které je možno vystavovat teplotám nejméně do 1000 °C, takže se například ocelové plechy, pokryté takovouto vrstvou, mohou použít jako podložky pro hybridní obvody.

Způsob podle vynálezu je dále blíže popsán na několika příkladech provedení.

#### Příklad 1

Skleněná frita o složení 40 % hmot. kysličníku barnatého, 50 % hmot. kysličníku boritého, 5 % hmot. kysličníku křemičitého a 5 % hmot. fluoridu hlinitého se rozdrtí a rozemele na částice o rozměru pod 10  $\mu\text{m}$ . Ocelový plech se plech se pokryje velmi tenkou vrstvou oleje, například silikonového nebo motorového. Tato tenká vrstva se připraví tím způsobem, že se plech ponoří do roztoku benzínu a uvedeného oleje v pomě-

ru například 20 : 1 a po vytažení se nechá benzin odpařit. Olej, který na plechu zůstane, vytváří dostatečně silnou vrstvu pro nanášení skelného prášku, který se na svisle nebo šikmo umístěný plech napráší nebo přímo nasype. Větší shluky skelného prášku, které se na povrchu vytvoří, se odstraní mechanickým poklepem na ocelový plech. Nanesená vrstva se po vysušení při teplotě 200 °C po dobu 5 až 10 minut, vypálí při teplotě 860 °C po dobu 8 minut. Na takto vytvořený povlak se připraví další vrstva sítotiskem nanesením pasty o složení 12 % hmot. jmenovaného barnato-boritě skla, 47 % hmot. kysličníku hlinitého a 41 % odpařitelné kapaliny, která obsahuje 10 % hmot. ethylcelulózy a 90 % hmot. terpeneolu. Nanesená vrstva se po vysušení při teplotě 200 °C po dobu 5 až 10 minut vypálí při teplotě 860 °C po dobu 15 minut. Vytvořený povlak je šedobílý, dobře lpí na ocelovém plechu i při vysokých teplotách, například 850 °C.

#### Příklad 2

Základní povlak se připraví jako v příkladu 1 a na něj se sítotiskem nanese pasta o složení 37 % hmot. skleněného prášku o stejném složení jako v příkladě 1, 25 % hmot. kysličníku hlinitého a 38 % hmot. odpařitelné kapaliny, složené z 10 % hmot. ethylcelulózy a 90 % hmot. terpeneolu. Vytvořená vrstva se po vysušení při teplotě 200 °C po dobu 5 až 10 minut vypálí při teplotě 840 °C po dobu 8 minut. Vytvořený povlak je lesklý sklovitého charakteru, který velice lpí na ocelovém plechu. Tloušťku povlaku lze měnit volbou síta.

#### Příklad 3

Základní povlak se připraví jako v příkladu 1 a na něj se sítotiskem nanese dielektrická pasta. Vytvořená vrstva se po vysušení při teplotě 150 °C po dobu alespoň 15 minut vypálí při teplotě 860 °C po dobu 8 minut. Vytvořený povlak je šedobílý a dobře lpí na ocelovém plechu pokud není druhá vrstva nanesena až do okrajů, kde jinak dochází k jejímu odlupování.

#### Příklad 4

Skleněná frita o stejném složení a přípravě jako v příkladu 1 se dobře smísí s práškovým kysličníkem zinečnatým o rozměrech částic 10  $\mu\text{m}$ . Hmotnostní poměr obou složek je 75 % hmot. mletého skla a 25 % hmot. kysličníku zinečnatého. Tato směs se nanese na povrch ocelového plechu způsobem uvedeným v příkladu 1 a po vysušení vypálí při teplotě 860 °C po dobu 8 minut. Na takto vytvořený povlak se nanese sítotiskem pasta o složení uvedeném v příkladu 1 a po vysušení při teplotě 200 °C po dobu 10 minut

se vypálí při teplotě 860 °C po dobu 15 minut. Vytvořený povlak má stejné vlastnosti jako povlak získaný podle příkladu 1.

#### Příklad 5

Skleněná fritá o stejném složení a přípravě jako v příkladu 1 se dobře smísí s práškovým kysličníkem hlinitým o rozměrech částic

pod 10  $\mu\text{m}$ . Hmotnostní poměr obou složek je 85 % hmot. mletého skla a 15 % hmot. kysličníku hlinitého. Tato směs se nanese na povrch ocelového plechu způsobem uvedeným v příkladu 1 a po vysušení při teplotě 860 °C po dobu 8 minut. Na takto vytvořený povlak se připraví další vrstva podle příkladu 3, která má stejné vlastnosti jako povlak získaný podle tohoto příkladu.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby izolačních povlaků na výrobcích z oceli vyznačený tím, že se mleté barnato-boritě sklo, o složení 10 až 80 % hmot. kysličníku barnatého, 10 až 70 % hmot. kysličníku křemičitého a 0,1 až 40 % hmot. fluoridu hlinitého, nanese ve stejnoměrné vrstvě na výrobek z oceli, který se při teplotě pod 300 °C vysuší a poté vypálí při teplotě 700 až 1000 °C, načež se na výrobek nanese další stejnoměrná vrstva směsi, složené ze 4 až 99,9 % hmot. jmenovaného barnato-boritého skla, z 0,1 až 96 % hmot. kys-

ličníku hlinitého a odpařitelné kapaliny a výrobek se znovu vypálí při teplotě 700 °C až 1000 °C.

2. Způsob výroby izolačních povlaků podle bodu 1 vyznačený tím, že se pro přípravu druhé vrstvy použije dielektrická pasta.

3. Způsob výroby izolačních povlaků podle bodů 1 a 2 vyznačený tím, že se do mletého barnato-boritého skla, vytvářejícího první vrstvu, přidává stopové množství až 60 % hmot. práškového kysličníku zinečnatého a/nebo práškového kysličníku hlinitého.