RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **227728**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **419542**

(22) Data zgłoszenia: **22.11.2016**

(51) Int.Cl.
C23C 2/30 (2006.01)
C23C 2/06 (2006.01)

(54) **Topnik do cynkowania zanurzeniowego wyrobów ze stopów żelaza**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
05.06.2017 BUP 12/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.01.2018 WUP 01/18

(73) Uprawniony z patentu:
INSTYTUT METALI NIEŻELAZNYCH, Gliwice, PL
PPUH GAL SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SPÓŁKA KOMANDYTOWA, Bielsko-Biała, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
JAN WESOŁOWSKI, Bytom, PL
SZYMON MALARA, Gliwice, PL
ADAM CUDOWSKI, Bielsko-Biała, PL
RAFAŁ ANIOŁ, Modlnica, PL
WOJCIECH MLECZKO, Pszczyna, PL
MARCIN KAŁUŻA, Czernica, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Magdalena Filipek-Marzec

PL 227728 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest topnik do cynkowania zanurzeniowego wyrobów ze stopów żelaza.

Zasadnicza operacja cynkowania zanurzeniowego obejmująca zanurzenie wyrobów stalowych w kąpieli cynkowniczej wymaga dokładnego przygotowania powierzchni wyrobów stalowych dla zapewnienia przyczepności dyfuzyjnej, ciągłości i jednorodności powłoki cynkowej. Typowym sposobem przygotowania powierzchni wyrobów stalowych jest jej odtłuszczenie i płukanie, trawienie w roztworze wodnym kwasu solnego i płukanie oraz zanurzanie w wodnym roztworze topnika (aktywowanie w topniku), a następnie suszenie. Podstawowymi produktami stosowanymi w typowym topniku są zasadniczo chlorki cynku i amonu.

Zastosowanie typowych topników w cynkowaniu zanurzeniowym prowadzi bardzo często do powstania różnych defektów powłoki. W szczególności niektóre obszary cynkowanej powierzchni mogą nie być pokryte lub pokryte w niewystarczającym stopniu. Mogą występować również pęcherze, czarne plamy lub zagłębienia, które powodują, że wygląd powłoki i/lub odporność wyrobów na korozję są nie do przyjęcia. Stąd nieustający proces badania nowych składów topnika, który byłby lepiej przystosowany do prawidłowego przebiegu procesu cynkowania zanurzeniowego.

Proces cynkowania zanurzeniowego dostosowany jest do metalizacji wyrobów ze stopów żelaza z bardzo różnorodnych gatunków stali. W szczególności można cynkować wyroby stalowe i odlewy żeliwne o zawartości węgla aż powyżej 2% masowych, zawartości fosforu do 0,1% masowych i zawartości krzemu do ok. 1% masowego.

Powszechnie stosowany klasyczny topnik bardzo często jest źródłem obfitego dymienia podczas zanurzania wyrobów stalowych do kąpieli cynkowniczej.

Celem wynalazku jest opracowanie nowego składu chemicznego topnika, umożliwiającego wytwarzanie ciągłych, jednorodnych i gładkich powłok cynkowych na wyrobach ze stopów żelaza w procesie cynkowania zanurzeniowego. Nowy topnik w znacznym stopniu ogranicza lub eliminuje dymienie podczas zanurzania wyrobów stalowych w kąpieli cynkowniczej. Przedmiotem wynalazku jest również kąpiel topnikowa do cynkowania zanurzeniowego, zawierająca rozpuszczony w wodzie topnik według wynalazku.

Do grupy topników stosowanych do cynkowania zanurzeniowego wyrobów ze stopów żelaza należą topniki znane z opisów patentowych GB1489188, KR20150035343, RU2310011 i JPS60125361.

Topnik według opisu patentowego GB1489188 zawiera masowo: 65–85% $ZnCl_2$, 10–35% KCl + NaCl, 2–8% LiCl i 0–6% $CaCl_2$, przy czym KCl + NaCl i KCl + LiCl prezentują proporcje charakterystyczne dla eutektyki.

Topnik według opisu patentowego KR20150035343 ma następujący masowy skład chemiczny: 40–70% $ZnCl_2$, 10–30% NH_4Cl, 6–30% KCl + NaCl, 0–2% $PbCl_2$, 0–15% $SnCl_2$, przy czym iloraz KCl/NaCl przyjmuje wartości w zakresie 2,0–8,0.

Znany z opisu patentowego RU2310011 topnik posiada następujący masowy skład chemiczny w postaci roztworu wodnego zawierającego: $ZnCl_2$ – 400 g/l, HCl – 10 g/l, $CuCl_2$ – 10 g/l, NaCl – 50 g/l z dodatkiem aktywującym powierzchnię stalową w ilości 1 g/l.

Znany jest również z opisu patentowego JPS60125361 topnik o składzie masowym: 0,3–8,0% $SnCl_2$, 0,3–8,0% kwaśnych fluorków takich jak NH_4HF_2, $NaHF_2$, KHF_2 oraz 5–30% chlorków metali alkalicznych takich jak NaCl, KCl, a także dla zrównoważenia $ZnCl_2$ w ilości 200–300 g/l. Topnik ten stosuje się w procesie cynkowania taśm, rur i drutów stalowych w kąpieli cynkowej zawierającej 3,5–5% Al, 0,02–0,5% Si i 0,01–0,05% Mg w temperaturze 450–480°C.

Znany jest także z opisu patentowego EP2725116 skład chemiczny topnika do cynkowania zanurzeniowego wyrobów stalowych w kąpieli cynkowo-aluminiowej i cynkowo-aluminiowo-magnezowej z udziałem cynku do 95% masowych. Topnik posiada następujący skład chemiczny wyrażony masowo: 40–70% $ZnCl_2$, 10–30% NH_4Cl, 6–30% chlorków dwóch metali alkalicznych, przy czym iloraz KCl/NaCl wynosi 2,0.

Z opisu patentowego EP2725115 znany jest skład chemiczny topnika, wyrażony w % masowych: 40–70% $ZnCl_2$, 10–30% NH_4CI, 6–30% chlorków dwóch metali alkalicznych w postaci NaCl i KCl, 0–2% $PbCl_2$ i 0–15% $SnCl_2$. Iloraz KCl/NaCl zawarty jest w granicach 2,0–8,0.

W opisie patentowym EP2725114 umieszczono skład chemiczny topnika w % masowych: 40–70% $ZnCl_2$, 10–30% NH_4CI, 6–30% chlorków dwóch metali alkalicznych lub halogenków metali

ziem alkalicznych, 0,1–2% $PbCl_2$, 2–15% $SnCl_2$ z zastrzeżeniem, że suma $PbCl_2$ i $SnCl_2$, wynosi co najmniej 2,5%.

Z kolei w opisie patentowym CN102492912 topnik zawiera masowo: 60–80 części $ZnCl_2$, 5–15 części NH_4Cl, 5–15 części NaOH, 1–10 części tlenków metali.

Z opisu patentowego EA201101061 odczytujemy skład chemiczny topnika, wyrażony w % masowych: 36–80% $ZnCl_2$, 8–62% NH_4Cl, 2–10% mieszaniny następujących komponentów: $NiCl_2$, $MnCl_2$.

Ponadto z opisu patentowego US2011293838 znany jest skład chemiczny topnika do cynkowania zanurzeniowego, wyrażony w % masowych: 36–80% $ZnCl_2$, 8–62% NH_4Cl, 2–10% jednego z następujących komponentów: $NiCl_2$, $MnCl_2$.

Jednocześnie z opisu patentowego EP2213758 możemy dowiedzieć się, że skład chemiczny topnika do metalizacji zanurzeniowej, wyrażony w % masowych, wygląda następująco: 37–80% $ZnCl_2$, 8–62% NH_4Cl, 2–10% jednego z następujących komponentów: $NiCl_2$, $MnCl_2$. Topnik w postaci kąpieli wodnej służy do metalizacji zanurzeniowej wyrobów z żelaza i stali.

Znany z opisu patentowego PL206677 B1 topnik składa się z następujących składników, wyrażonych w % masowych: 60–80% $ZnCl_2$, 7–20% NH_4Cl, 2–20% co najmniej jednej soli litowca lub metalu ziem alkalicznych, 0,1–5% co najmniej jednego z następujących związków: $NiCl_2$, $CoCl_2$, $MnCl_2$ oraz 0,1–1,5% co najmniej jednego z następujących związków: $PbCl_2$, $SnCl_2$, $BiCl_3$, $SbCl_3$. Topnik według wynalazku rozpuszczony jest w wodzie w ilości 200–700 g/l, korzystnie 350–550 g/l, a najkorzystniej 500–550 g/l. Kąpiel topnikowa utrzymywana jest w temperaturze 50–90°C, korzystnie 60–80°C, najkorzystniej 70°C. Kąpiel topnikowa według wynalazku zawiera niejonowy środek powierzchniowo czynny w stężeniu od 0,01 do 2% objętościowych.

Nowe, powiększone możliwości zastosowania i likwidację niedogodności znanych topników prezentuje rozwiązanie według wynalazku.

Topnik według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera masowo 60–80% $ZnCl_2$, 5–20% $CaCl_2$, 5–20% NaCl, 0–20% NH_4Cl, przy czym iloraz $CaCl_2$/NaCl wynosi wyłącznie 1. Korzystnie skład topnika wzbogacony jest o dodatek uwodnionego chlorku manganu $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ w ilości 0–2%. Topnik według rozwiązania rozpuszcza się w wodzie w ilości 200–500 g/l, korzystnie 300–400 g/l. Tak utworzoną kąpiel topnikową wzbogaca się o dodatek obniżający napięcie powierzchniowe kąpieli w postaci anionowych i niejonowych środków powierzchniowo czynnych w ilości 0,1–1% masowego. Powstała kąpiel topnikowa korzystnie utrzymywana jest w temperaturze 30–50°C.

Topnik i kąpiel topnikowa według wynalazku umożliwia prawidłowe kształtowanie powłoki cynkowej w procesie jednostkowego cynkowania zanurzeniowego wyrobów ze stopów żelaza w wysoko- i niskotemperaturowej odmianie. Wytworzona powłoka jest ciągła, jednorodna, gładka, jasna i błyszcząca. Podane cechy powłoki cynkowej dotyczą cynkowanych wyrobów ze stali predestynowanych do cynkowania jak i reaktywnych, wykazujących efekty Sandelina lub Sebisty'ego, a także wysokokrzemowych. Przedstawiony w rozwiązaniu skład chemiczny topnika pozwala na sporządzenie kąpieli, która zapewnia bardzo dobre pokrycie wyrobów stalowych i tym samym skutecznie zapobiega w wystarczająco długim okresie czasu ich utlenianiu podczas suszenia. Kompozycja topnika sprzyja synergicznemu podwyższeniu zwilżalności powierzchni stalowej przez kąpiel cynkowniczą.

P r z y k ł a d I

Topnik zawiera masowo 60% $ZnCl_2$, 15% $CaCl_2$, 15% NaCl, 8% NH_4Cl, 2% $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ ($CaCl_2$/NaCl = 1). Topnik rozpuszczony jest w wodzie w ilości 300 g/l. W kąpieli topnikowej znajduje się dodatek środka powierzchniowo czynnego SBO – min. 60% soli sodowej sulfobursztynianu di(2-etyloheksylu), do 25% wody i do 15% alkoholu 2-etyloheksylowego w ilości 0,1% masowych. Kąpiel topnikowa podgrzana jest do temperatury 30°C.

P r z y k ł a d II

Topnik zawiera masowo 70% $ZnCl_2$, 15% $CaCl_2$, 15% NaCl ($CaCl_2$/NaCl = 1). Topnik rozpuszczony jest w wodzie w ilości 350 g/l. W kąpieli topnikowej znajduje się dodatek mieszaniny anionowych i niejonowych środków powierzchniowo czynnych SUPEROMIX – 50% wodny roztwór soli sodowej kwasu alkilobenzenosulfonowego 10% w ilości 0,5% masowych. Kąpiel topnikowa podgrzana jest do temperatury 40°C.

P r z y k ł a d III

Topnik zawiera masowo 80% $ZnCl_2$, 5% $CaCl_2$, 5% NaCl, 9% NH_4Cl, 1% $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ ($CaCl_2$/NaCl = 1). Topnik rozpuszczony jest w wodzie w ilości 400 g/l. W kąpieli topnikowej znajduje się dodatek środka powierzchniowo czynnego Reiniger 1318 25–50% soli sodowej 2-etylo-

heksylosiarczanu ($C_8H_{17}NaO_4S$), powyżej 30% anionowych środków powierzchniowo czynnych w ilości 1% masowego. Kąpiel topnikowa podgrzana jest do temperatury 50°C.

Zastrzeżenia patentowe

1. Topnik do cynkowania zanurzeniowego wyrobów ze stopów żelaza, zawierający masowo 60–80% $ZnCl_2$, **znamienny tym**, że zawiera 5–20% $CaCl_2$, 5–20% NaCl, 0–20% NH_4Cl, przy czym stosunek $CaCl_2$ do NaCl wynosi 1.
2. Topnik wg zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera uwodniony chlorek manganu $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ w ilości 0–2%.
3. Topnik wg zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że rozpuszcza się go w wodzie w ilości 200–500 g/l, korzystnie 300–400 g/l.
4. Topnik wg zastrz. 1, 2 albo 3, **znamienny tym**, że zawiera anionowe i niejonowe środki powierzchniowo czynne w ilości 0,1–1% mas.
5. Topnik wg jednego z zastrz. od 1 do 4, **znamienny tym**, że utrzymywany jest w temperaturze 30–50°C.

Departament Wydawnictw UPRP
Cena 2,46 zł (w tym 23% VAT)