



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

209000
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 23 C 7/00

(22) Přihlášeno 14 09 79
(21) (PV 6236-79)

(40) Zveřejněno 30 01 81

(45) Vydáno 01 02 84

(75)
Autor vynálezu

CIBULKA JOSEF, DUŠEK JAN, HORKÝ JINDŘICH,
KMÍNEK ZDĚNEK, NEJDL JAN, ŠORNA JAROSLAV,
WAGNER JAROMÍR, PRAHA (ČSSR),
RODINA TAĚANA, LJUBERCI, VACHALIN VIKTOR, MOSKVA
a SVĚRŽEVSKIJ JURIJ, BARNAUL (SSSR)

(54) Způsob napájení elektrického oblouku metalizačních přístrojů

Vynález se týká způsobu napájení elektrického oblouku při žárovém stříkání – metalizaci kovů, tj. při odtavování dvou nebo více elektrod v metalizační trysce a evakuaci roztaveného kovu s konců elektrod proudem plynu, zejména vzduchu.

Dosavadní způsoby napájení lze charakterizovat převažující indukční složkou výstupní impedance zdrojů proudu. Při oddělování kvant kovu – evakuaci kapek proudem plynu spolupůsobí elektromechanické síly, které mohou být v souladu nebo v rozporu s přirozeným fyzikálním oddělováním kapek, závislým zejména na reologických vlastnostech taveniny v okamžiku odtržení kapky. Každá změna velikosti elektromechanické síly, která není ve fázové (frekvenční) shodě s přirozenou evakuací kapek znamená zvýšenou spotřebu energie. Současně vzniká rušivé působení ve fázi rozpadu kapek v částice vlivem nestejně velikosti kapek a tím nestejných podmínek vytváření kovových plen dynamickým působením proudu plynu a jejich rozpadu v okamžiku, kdy povrchové síly překročí povrchové napětí na pleni kovu. Nestejnorodost ve velikosti částic (v granulometrii částic ve stříku) způsobuje zvýšení ztrát kovu a hrubé částice působí rušivě ve struktuře povlaku. Zejména u tenkých hliníkových povlaků hrubé částice vytvářejí průchozí póry, které mohou být příčinou pronikání

produktů koroze a selhání ochranné funkce povlaku. Tyto nedostatky jsou způsobeny neschopností současných zdrojů proudu dostatečně rychle reagovat na vnější rušivé vlivy způsobené nehomogennitou drátových elektrod a jejich tvarovými deformacemi, nerovnoměrností v rychlosti posuvu elektrod a nestabilní polohou jejich odtavovaných konců v místě hoření oblouku způsobenou poruchami ve vedení drátových elektrod v elektrometalizační trysce.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob napájení elektrického oblouku metalizačních přístrojů podle vynálezu jehož podstata spočívá v tom, že technologický proces odtahování kovu a evakuace kapek s konců elektrod je stimulován dávkováním přiváděné energie s vysokou schopností časové změny, řádu 10^{-4} až 10^{-2} s, při čemž toto dávkování energie se uskutečňuje změnou výstupního výkonu napájecího zdroje se strmostí změny výkonu v rozmezí 5 až 100 MW. s⁻¹. Strmost změny výkonu může zajišťovat kapacita $5 \cdot 10^{-3}$ až $5 \cdot 10^{-1}$ F. kW⁻¹ na výstupu diodového nebo tyristorového zdroje proudu.

Způsob napájení oblouku metalizačních přístrojů podle vynálezu příznivě zkracuje dobu startu od okamžiku dotyku drátů do ustáleného stavu. Při zkratu za provozu zkracuje dobu trvání zkratu tím,

že zkratový proud velmi rychle narůstá a místo zkratu se odtaví drůve, než se zona zkratu rozšíří, což značně omezuje zkratové erupce vytvářející poruchy v povlaku. Při provozu odstraňuje vliv komutací napájecího zdroje a zvlnění jeho napětí na průběh odtavování a tím umožňuje, že fluktuace elektrického proudu vzniká pouze vlivem změn impedance oblouku při změně ionizace a změn v teplotě anodové a katodové stopy a vlivem přirozené evakuace kapek s konců elektrod. Tyto účinky zvyšují materiálovou účinnost elektrometalizačního procesu a jakost nastříkaných povlaků a snižují specifické energetické spotřeby.

Způsob napájení elektrického oblouku podle vynálezu zajišťuje na příklad kapacita na výstupu statického zdroje proudu, která snižuje komplexní výstupní impedanci tím, že má schopnost absorbování energie a jejího vydání v potřebném množství a čase. Velikost potřebné kapacity je závislá na výkonových parametrech zdroje, druhu a rozměru taveného materiálu, geometrii trysky a na ní závislých podmínkách výtoku rozprašujícího plynu. Náboj ukrytý v kapacitě má odpovídat alespoň integrálu okamžitých změn proudu při dovoleném kolísání napětí. Tento způsob napájení elektrického oblouku metalizačních přístrojů se vyznačuje vysokou dynamikou, převyšující dynamiku dosavadních způsobů napájení rotačními agregáty nebo diodovými resp. tyristorovými měniči, pracujícími na základě přirozených charakteristik usměrňovačů, jejichž výstupní impedance induktivního charakteru omezuje frekvenci změn proudu a tím nepříznivě ovlivňuje technologický proces.

Příklad

Ofukovaný oblouk, hořící před ústím elektrometalizační trysky mezi dvěma hliníkovými dráty o průměru 2,5 mm, byl napájen tyristorovým zdrojem proudu o parametrech 400 A trvale, s nastavitelným napětím v rozmezí 18 až 44 V, který byl doplněn výstupní kapacitou $2 \cdot 10^{-1}$ F. Tímto způsobem byla zajištěna strmost změny výkonu 15 až 40 MW s⁻¹, při použití napájecích kabelů odpovídajícího průřezu a délky do 5 m.

Příkladem účinku uvedeného konkrétního provedení napájení metalizačního oblouku podle vynálezu je snížení energetické spotřeby při použití způsobu podle vynálezu ve srovnání s napájením diodovým zdrojem proudu s přirozenou charakteristikou usměrňovače, které je uvedeno v tab. 1. Srovnání bylo provedeno v závislosti na tlaku rozprašujícího vzduchu při shodném výkonu ve vystříkaném množství hliníku a při shodném napětí na oblouku.

Tab. 1

Tlak vzduchu MPa	Napájení tyristorovým zdrojem podle vynálezu A	Napájení diodovým zdrojem A
0,12	357	373
0,16	346	365
0,20	336	360
0,24	320	349
0,28	312	339

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob napájení elektrického oblouku metalizačních přístrojů vyznačený tím, že technologický proces odtavování kovu a evakuace kapek s konců elektrod je stimulován dávkováním přiváděné energie s vysokou schopností časové změny, řádu 10^{-4} až 10^{-2} s, při čemž toto dávkování energie se uskutečňuje změnou výstupního výkonu napájecího

zdroje se strmostí změny výkonu v rozmezí 5 až 100 MW s⁻¹.

2. Způsob napájení elektrického oblouku podle bodu 1 vyznačený tím, že strmost změny výkonu zajišťuje kapacita $5 \cdot 10^{-3}$ až $5 \cdot 10^{-1}$ F.kW⁻¹ na výstupu diodového nebo tyristorového zdroje proudu.