



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

207605
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
C 21 D 3/08

(22) Přihlášeno 19 02 76
(21) (PV 1092-76)

(40) Zveřejněno 15 09 80

(45) Vydáno 15 02 84

(72)

Autor vynálezu

MILLER CLARENCE LAKE Jr., PITTSBURGH (Sp. st. a.)

(73)

Majitel patentu

ALLEGHENY LUDLUM STEEL CORPORATION, PITTSBURGH (Sp. st. a.)

(54) Povlak nanášený před konečným žiháním na povrch elektromagnetické křemíkové ocele

1

Vynález se týká povlaku, který se nanáší před konečným žiháním na povrch zatepla do pásu a následně zastudena s redukcí nejméně 80 % válcované a potom oduhličené elektromagnetické křemíkové ocele, která má orientaci krychle na hranu a permeabilitu nejméně 1850 (G/Oe) při 10 Oe. Tato elektromagnetická křemíková ocel sestává z max. 0,7 % hmot. uhlíku, 2,6 až 4,0 % hmot. křemíku, 0,03 až 0,24 % hmot. manganu, 0,01 až 0,09 % hmot. síry nebo selenu, 0,015 až 0,04 % hmot. hliníku, max. 0,02 proc. hmot. dusíku, max. 0,5 % hmot. mědi, max. 0,0035 % hmot. boru a zbytek tvoří železo.

Použití dusíku v konečné žihací atmosféře má v mnoha případech příznivý vliv na vývin struktury křemíkových ocelí, které obsahují hliník a mají vysokou permeabilitu, jako například křemíkových ocelí podle patentu USA č. 3 855 020. Takové použití dusíku v žihací atmosféře se však neobejde bez problémů. Například v žiháních cívkách drátu z křemíkové ocele vznikaly potíže při difúzi dusíku do částí cívek, které byly překryty.

Tyto nevýhody odstraňuje povlak nanášený před konečným žiháním na povrch elektromagnetické křemíkové ocele, která je zatepla do pásu a následně zastudena s re-

2

dukci nejméně 80% válcována a potom oduhličena, má orientaci krychle na hranu a vysokou permeabilitu, nejméně 1850 (G/Oe) při 10 Oe a obsahuje max. 0,7 % hmot. uhlíku, 2,6—4,0 % hmot. křemíku, 0,03 až 0,24 % hmot. manganu, 0,01 až 0,09 % hmot. síry nebo selenu, 0,015 až 0,04 % hmot. hliníku, do 0,02 % hmot. dusíku, do 0,5 % hmot. mědi, do 0,0035 % hmot. boru a zbytek tvoří železo, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že povlak sestává ze 100 hmot. dílů nejméně jedné látky ze skupiny tvořené borem, sloučeninami boru, sírou, sloučeninami síry, selenem, sloučeninami selenu, kyslíčnky a hydroxidy hořčíku, vápníku, hliníku, titanu a manganu, například kyselinou boritou, kyslíčnkem hořečnatým, titaničitým a manganičitým a z 0,5 až 50 hmot. dílů nejméně jedné sloučeniny obsahující dusík, ze skupiny tvořené síranem amonným, dusičnanem železitým, dusičnanem hlinitým, dusičnanem hořečnatým a dusičnanem zinečnatým.

V žihacím prostředí se tak využívá dusík, a to z povlaku podle vynálezu, čímž jsou odstraněny všechny potíže spojené s žihací atmosférou, která obsahuje dusík. Dusík v povlaku podle vynálezu slouží k těmto účelům jako dusík v žihací atmosféře, přičemž povlak se nanáší na povrch vyválcované

křemíkové ocele, s orientovanými zrny krychle na hranu, ještě před konečným strukturálním žíháním ocelového polotovaru.

Tavenina elektromagnetické křemíkové ocele se obvyklým postupem odlévá, odlitý ocelový polotovar se válcuje zatepla, potom zastudena při redukci 80 %, se oduhličí a žíhá na konečnou strukturu. Před konečným žíháním se opatří na povrchu povlakem podle vynálezu, u kterého se do základního povlaku, tvořeného 100 hmot. dílů nejméně jedné látky ze skupiny obsahující bor, sloučeniny boru, síru, sloučeniny síry, selen, sloučeniny selenu, kysličníky a hydroxidy hořčíku, vápníku, hliníku, titanu a manganu, přidává 0,5 až 50 hmot. dílů nejméně jedné sloučeniny obsahující dusík ze skupiny tvořené síranem amonným $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, dusičnanem železitým $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, dusičnanem hlinitým $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, dusičnanem hořečnatým $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ a dusičnanem zinečnatým $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.

Sloučeniny obsahující dusík se do povlaku podle vynálezu výhodně přidávají v množství od 1,5 do 5 hmot. dílů. Síran a-

monný $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ je pro povlak podle vynálezu nejvýhodnější sloučeninou obsahující dusík, základní povlak obsahující od 1,5 do 5 hmot. dílů síranu amonného a 100 hmot. dílů boru, sloučeniny boru a kysličníky a hydroxidy hořčíku podle vynálezu je pak nejvíce využíván. Další výhodný povlak podle vynálezu obsahuje 1,5 až 5 hmot. dílů síranu amonného a 100 hmot. dílů boru, sloučeniny boru a kysličníky a hydroxidy hořčíku, titanu a manganu. Takovýto povlak podle vynálezu může sestávat ze 100 hmot. dílů kysličníku hořečnatého MgO , 10 hmot. dílů kysličníku titaničitýho TiO_2 , 4 hmot. dílů kysličníku manganicitýho MnO_2 , 1 hmot. dílu kyseliny borité H_3BO_3 a 2 hmot. dílů síranu amonného.

Povlak, nanášený před konečným žíháním na povrch elektromagnetické křemíkové ocele podle vynálezu, je dále vysvětlen na následujících příkladech provedení.

Dvě tavby křemíkové ocele byly odlity a zpracovány na strukturu s orientací krychle na hranu.

Chemické složení těchto taveb je uvedeno v tab. I.

TABULKA I

Chemické složení v % hmot.

Tavba	C	Mn	Si	S	Al	N	Fe
A	0,05	0,11	2,92	0,03	0,023	0,0055	zbytek do 100 %
B	0,053	0,13	2,85	0,031	0,023	0,0055	zbytek do 100 %

Odlitý polotovar z těchto taveb se zahříval při stoupající teplotě po dobu několika hodin, potom se válcovao zatepla na tloušťku pásu asi 2,36 mm, normalizačně žíhal, válcovao zastudena na konečnou tloušťku asi 0,305 mm, oduhličil při teplotě 801,66 °C v prostředí směsi kapalného vodíku a dusíku, načež se nanosly čtyři povlaky a proběhlo konečné strukturální žíhání při nejvyšší teplotě 1176,6 °C. Nanesené čtyři povlaky měly toto složení:

I. 100 hmot. dílů kysličníku hořečnatého

II. 100 hmot. dílů kysličníku hořečnatého a 2 hmot. díly kyseliny borité

III. 100 hmot. dílů kysličníku hořečnatého, 2 hmot. díly kyseliny borité a 4 hmot. díly síranu amonného

IV. 100 hmot. dílů kysličníku hořečnatého a 4 hmot. díly síranu amonného.

U vzorků z takto zpracovaných taveb elektromagnetické křemíkové ocele byla hodnocena permeabilita a ztráty v jádru. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v tab. II a jsou seřazeny podle použitých uvedených povlaků.

TABULKA II

Tavba A			Tavba B	
Povlak	Permeabilita při 10 Oe	ztráty v jádru	Permeabilita při 10 Oe	ztráty v jádru
I	1863	0,787	1826	0,860
II	1911	0,698	1885	0,752
III	1943	0,657	1879	0,705
IV	1933	0,679	1919	0,680

Z výsledků uvedených v tab. II je jasné zřejmé, že přítomnost síranu amonného $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ v povlaku podle vynálezu zlepšuje vývin struktury. Elektromagnetické křemíkové ocele, opatřené povlakem podle vynálezu o složení III a IV, mají vyšší per-

meabilitu a menší ztráty v jádru, než křemíkové elektromagnetické ocele opatřené povlaky I a II. Povlaky III a IV podle vynálezu obsahovaly $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, zatímco povlaky I a II jej neobsahovaly.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Povlak nanášený před konečným žíháním na povrch elektromagnetické křemíkové ocele, která je zatepla do pásu a následně zastudena s redukcí nejméně 80 % válcována a potom oduhličena, má orientaci krychle na hranu a vysokou permeabilitu a obsahuje do 0,7 % hmotnostního uhlíku, 2,6 až 4,0 % hmotnostního křemíku, 0,03 až 0,24 % hmotnostního manganu, 0,01 až 0,09 proc. hmotnostní síry nebo selenu, 0,015 až 0,04 % hmotnostního hliníku, do 0,02 % hmotnostního dusíku, do 0,5 % hmotnostní mědi, do 0,0035 % hmotnostního boru a zbytek tvoří železo, vyznačený tím, že se-

stává ze 100 hmotnostních dílů nejméně jedné látky ze skupiny tvořené borem, sloučeninami boru, sírou, sloučeninami síry, selenem, sloučeninami selenu, kyslíčnými a hydroxidy hořčíku, vápníku, hliníku, titanu a manganu, například kyselinou boritou, kyslíčným hořečnatým, titaničitým a manganičitým a z 0,5 až 50 hmotnostních dílů nejméně jedné sloučeniny obsahující dusík ze skupiny tvořené síranem amonným, dusičnanem železitým, dusičnanem hlinitým, dusičnanem hořečnatým a dusičnanem zinečnatým.