



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

272 435

(21) PV 7091-88.C
(22) Přihlášeno 26 10 88

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
C 21 D 8/12
C 21 D 8/00

(40) Zveřejněno 14 05 90
(45) Vydáno 29 10 91

(75) Autor vynálezu ŽIDEK ARTUR ing. CSc., FRÝDEK-MÍSTEK,
DAMEK BOHUMIL ing., BRUŠPERK

(54) Způsob výroby orientovaných transformátorových
pásů z elektrotechnických křemíkových ocelí
válcovaných za studena

(57) Řešení se týká způsobu výroby orientovaných transformátorových pásů z elektrotechnických křemíkových ocelí válcováním za studena. Uvedené řešení zajistí snížení praskání transformátorových pásů během válcování a zlepšení jejich konečných magnetických vlastností. Podstata řešení spočívá v tom, že před operací prvního válcování se transformátorový pás předejde na teplotu 150 až 300 °C, v průběhu prvního válcování se teplota transformátorového pásu udržuje nad 150 °C a před operací druhé válcování se transformátorový pás ochladí na teplotu 20 až 150 °C, přičemž v průběhu druhého válcování se teplota transformátorového pásu udržuje pod 160 °C.

Vynález se týká způsobu výroby orientovaných transformátorových pásů z elektrotechnických křemíkových ocelí válcováním za studena.

Doposud se transformátorové plechy válcují buď za tepla nebo za studena v pásech. Nevýhodou válcování transformátorových plechů za tepla je velká spotřeba energie, malé výrobní výkony a velká předváha. Za studena válcované pásy z křemíkových ocelí jsou obtížně válcovatelné a vyznačují se křehkým lomem, neboť není přesně specifikována teplota ohřevu, resp. ochlazení pro první a druhé válcování. To má za následek vysoký odpad materiálu a malou produktivitu práce.

Shora uvedené nedostatky odstraňuje způsob výroby orientovaných transformátorových pásů z elektrotechnických křemíkových ocelí válcováním za studena podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že před operací prvního válcování se transformátorový pás předehřeje na teplotu 150 až 300 °C a v průběhu prvního válcování se teplota transformátorového pásu udržuje nad 150 °C, a před operací druhé válcování se transformátorový pás ochladí na teplotu 20 až 150 °C, přičemž v průběhu druhého válcování se teplota transformátorového pásu udržuje pod 160 °C.

Způsob výroby orientovaných transformátorových pásů podle vynálezu zajistí snížení nebezpečí praskání transformátorových pásů v průběhu válcování a snížení přetvárného odporu, což se projeví snížením energetické náročnosti při válcování. Dynamické deformační stárnutí materiálu, ke kterému při tváření transformátorových pásů v požadovaném rozmezí teplot dochází, příznivě ovlivňuje dislokační strukturu a rozložení disperzních fází. Následkem toho dochází k ovlivnění průběhu sekundární rekrytalizace při žíhání a ke zlepšení konečných magnetických vlastností elektrotechnických křemíkových ocelí, konkrétně ke zmenšení měrných ztrát při magnetické indukci a ke zvýšení magnetické indukce.

Podle příkladného použití se pás z elektrotechnické křemíkové oceli o šířce 30 mm a tloušťce 2,5 mm o chemickém hmotnostním složení 3,09 % křemíku, 0,031 % uhlíku, 0,11 % manganu, 0,07 % hliníku, 0,01 % síry, zbytek železo, ohřeje na teplotu 970 ± 5 °C a žíhá se s výdrží 100 sec, následuje moření v tavenině hydridu sodného o teplotě 350 až 450 °C, předehřev na teplotu 250 ± 10 °C, první válcování na mezitloušťku 0,75 mm při zachování teploty válcovaného pásu 250 ± 10 °C v průběhu celého prvního válcování, rekrytalizační žíhání s ohřevem na 850 ± 5 °C v 75%ní vodíkové atmosféře s výdrží 120 sec, ochlazení ve vodíkové atmosféře na 25 ± 5 °C, druhé válcování na konečnou tloušťku 0,30 mm při zachování teploty válcovaného pásu 25 ± 5 °C v průběhu celého druhého válcování, oduhlíčující žíhání při teplotě 820 ± 5 °C s výdrží 120 sec ve vodíko-dusíkové atmosféře, ochlazení na 50 ± 5 °C, nanesení žáruvzdorného povlaku ve formě vodní suspenze oxidu hořečnatého, vysokoteplotní žíhání při teplotě 1150 ± 5 °C s výdrží 24 hod ve 100%ní vodíkové atmosféře, ochlazení na 50 ± 5 °C a rovnací žíhání při teplotě 800 ± 5 °C s výdrží 90 sec v atmosféře sestávající z 5 % vodíku a 95 % dusíku.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob výroby orientovaných transformátorových pásů z elektrotechnických křemíkových ocelí válcováním za studena se zařazenými operacemi vstupní žíhání, moření, předehřev, první válcování, rekrytalizační žíhání, ochlazení, druhé válcování, oduhlíčující žíhání s následným ochlazením, nanesení žáruvzdorného povlaku, vysokoteplotní žíhání a rovnací žíhání, vyznačený tím, že před operací prvního válcování se transformátorový pás předehřeje na teplotu 150 až 300 °C, v průběhu prvního válcování se teplota transformátorového pásu udržuje nad 150 °C a před operací druhé válcování se transformátorový pás ochladí na teplotu 20 až 150 °C, přičemž v průběhu druhého válcování se teplota transformátorového pásu udržuje pod 160 °C.