

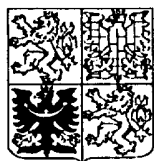
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

284 543

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1403-94**

(22) Přihlášeno: **22. 09. 93**

(30) Právo přednosti:
10. 10. 92 DE 92/4234192

(40) Zveřejněno: **16. 11. 94**
(Věstník č. 11/94)

(47) Uděleno: **02. 11. 98**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **16. 12. 98**
(Věstník č. 12/98)

(86) PCT číslo: **PCT/EP93/02561**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 94/09171**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

B 60 B 17/00

C 22 C 38/44

(73) Majitel patentu:

MAN Gutehoffnungshütte
Aktiengesellschaft, Oberhausen, DE;

(72) Původce vynálezu:

Clausmeyer Horst prof. dr., Dinslaken, DE;
Hoffmann Dieter dipl. ing., Hamminkeln,
DE;
Weber Wolfgang, Oberhausen, DE;

(74) Zástupce:

Švorčík Otakar JUDr. advokát, Hálkova 2,
Praha 2, 12000;

(54) Název vynálezu:

**Vysoce namáhané plné kolo a nákollek
pro kolejová hnací vozidla a vagóny
a způsob jejich tepelného zpracování**

(57) Anotace:

Ocel vysoce namáhaného plného kola a nákolku sestává z 0,38 až 0,42 % hmot. uhlíku, maximálně 0,25 % hmot. křemíku, 0,40 až 0,60 % hmot. manganu, maximálně 0,012 % hmot. fosforu, maximálně 0,005 % hmot. síry, 1,00 až 1,50 % hmot. chromu, 0,30 až 0,60 % hmot. molybdenu, 0,70 až 1,20 % hmot. niklu, 0,015 až 0,040 % hmot. hliníku a maximálně 0,008 % hmot. dusíku. Při tepelném zpracování tohoto kola a nákolku se nejprve provádí kalení ohřevem na teplotu 850 až 950 °C s následným prudkým ochlazením ve vodě nebo oleji s pokojovou teplotou. Poté se provede popuštění ohřátím na teplotu 600 až 680 °C s následným ochlazením na vzduchu s pokojovou teplotou.

CZ 284 543 B6

Vysoce namáhané plné kolo a nácolek pro kolejová hnací vozidla a vagóny a způsob jejich tepelného zpracování

5 Oblast techniky

Vynález se týká vysoce namáhaných plných kol a nácoleků pro kolejová hnací vozidla a vagóny, z tvářené, válcované, legované oceli ve zušlechťeném stavu, a způsobu jejich tepelného zpracování.

10

Dosavadní stav techniky

15 Plná kola a nácolky pro kolejová vozidla se dosud vyrábí například z oceli na bázi uhlíku o obsahu 0,48 % až 0,52 % a obsahu manganu 0,75 % až 0,80 % podle UIC-Kodexu 812-3/V, 5. výstup, 01. 01. 1984.

20 Tahová pevnost převážně používané oceli leží mezi 820 až 940 N/mm², tažnost činí alespoň 14 % a vrubová houževnatost alespoň 15 Nm. Všechny hodnoty jsou stanoveny při pokojové teplotě 20 °C.

Uvedená ocel se přednostně používá pro špalky brzděná plná kola železničních vagonů s velkou zátěží na ose.

25 Ze známých lomů kol a na to navazujících výzkumů materiálů, směřujících ke zjištění příčin poškození u této kvality ocele, bylo vyvozeno, že je nutné uvažovat jako příčinu lomů nedostatečnou houževnatost ocelí, specifikovaných podle UIC-kodexu.

30 Také kolejová vozidla pro vysoké rychlosti se vybavují koly z uvedené oceli. Vyšší nároky vlivem rostoucího osového zatížení, vyšších rychlostí, zvýšeného brzdného zatížení, zvláště při dlouhotrvajícím brzdění v horách mohou vést k lomům kol.

Podstata vynálezu

35

Úkolem vynálezu je proto vyvinout ocel s kvalitou, vhodnou pro použití na vysoce zatěžovaná plná kola pro kolejová hnací vozidla a vagóny, která má znatelně vyšší houževnatost při shodných pevnostních charakteristikách ve srovnání se zavedenými ocelmi a která především snižuje nebezpečí lomu kol také po dlouhotrvajícím brzdění.

40

45 Tento úkol je vyřešen v případě vysoce namáhaného plného kola a nácolku pro kolejová hnací vozidla a vagóny, z tvářené, válcové, legované oceli v zušlechťeném stavu, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ocel plného kola a nácolku má v % hmot. fosfor maximálně 0,012, síra maximálně 0,005, chrom 1,00 až 1,50, molybden 0,30 až 0,60, nikl 0,70 až 1,20, hliník 0,015 až 0,040 a dusík maximálně 0,008. Ve výhodném provedení pak má ocel plného kola a nácolku 1,00 až 1,30 % hmot. chromu, 0,30 až 0,50 % hmot. molybdenu a 0,70 až 1,00 % hmot. niklu.

50 Předmětem vynálezu je také způsob tepelného zpracování tohoto vysoce namáhaného plného kola a nácolku. Podstata tohoto způsobu spočívá v tom, že se nejprve provádí kalení ohřevem na teplotu 850 až 950 °C s následným prudkým ochlazením ve vodě nebo oleji s pokojovou teplotou a poté popouštění ohřevem na teplotu 600 až 680 °C s následným ochlazením na vzduchu o pokojové teplotě.

Volbou chemického složení, u kterého jsou navzájem specificky sladěny hmotnostní podíly základních a legujících součástí a také doprovodných prvků, se dosáhne ocel velké čistoty a vysoké homogenity.

- 5 Po tepelném zpracování podle vynálezu se proto dosahuje stavu struktury, která se vyznačuje vynikající houževnatostí při vysoké pevnosti, zvláště ale také vysokou mezí únavy při kmitavém napětí.

- 10 Vynález se tak týká stanovení nového materiálu pro plná kola a nákolky k použití u kolejových vozidel a tepelného zpracování plných kol a náolků vyrobených z tohoto materiálu.

- 15 Znaky plných kol a náolků jsou tak charakterizovány materiálovým složením, která zvláštním sladěním obsahu uhlíku, chromu a niklu při ohraničení obsahu křemíku, ω minimalizaci obsahu fosforu a síry odpovídá po tepelném zušlechtnění, sestávajícím z kalení a popouštění, materiálovému stavu plného kola nebo náolku, který pevnostními vlastnostmi dosahuje nebo předčí dnes převážně používané ocele, ale má značně lepší houževnatost, zvláště proti lomům.

- 20 K dosažení vynikající houževnatosti se nárokují přizpůsobením celkovému složení oceli teplotní a ochlazovací podmínky podle postupových znaků, které zajišťují a současně udělují vhodně zpracovaným plným kolům a náolkům minimální pevnost, jaká je pro tyto ocele požadována například UIC–kodexem.

- 25 Dosud zavedené feriticko-perlitické uhlík-manganové oceli podle UIC–kodexu se nedají v rozsahu, zasluhujícím zmínku, z pohledu své houževnatosti dále rozvíjet. Základní zlepšení se proto musí stanovit složením oceli, přičemž samozřejmě byl také sledován vysoký stupeň čistoty, homogenita a pokud možno izotropní vlastnosti. Změřená houževnatost v lomu vyžaduje proto s ohledem na minimální pevnost v tahu oproti feriticko-perlitickým ocelím ocel s dobrou možností zušlechtnění s jemně krystalickou, homogenní, strukturou. Určité podíly stabilních karbidů mají pozitivní vliv na citlivost na přehřátí. Dosažená vysoká životnost při odvalování a
30 malá citlivost proti ořezu, způsobenému únavou, jsou způsobeny kombinací složení, pevnosti a houževnatosti. Toto je vyvoláno chemickým složením podle vynálezu a tomu odpovídajícím tepelným zpracováním.

35 Příklady provedení vynálezu

- Byly vyrobeny plná kola a nákolky pro kolejová hnací vozidla a vagóny z tvářené, válcované legované oceli v zušlechtněném stavu. Tato ocel obsahovala 0,38 až 0,42 % hmot. uhlíku, maximálně 0,25 % hmot. křemíku, 0,40 až 0,60% hmot. manganu, maximálně 0,012 % hmot. fosforu, maximálně 0,005 % hmot. síry, 1,00 až 1,50 % hmot. chromu, 0,30 až 0,60 % hmot. molybdenu, 0,70 až 1,20 % hmot. niklu, 0,015 až 0,040 % hmot. hliníku a maximálně 0,008 % hmot. dusíku.

- 45 Postup kalení s následujícím popouštěním k docílení zušlechtnění je v zásadě známý. Slouží především ke zlepšení houževnatosti při stanovených pevnostních vlastnostech. Speciální tepelné zpracování kol a náolků přináší dále pozitivní vliv na pevnost při odvalování, na odolnost proti opotřebení únavou a citlivost na přehřátí u hotových kol a náolků. Podle něho se při dostatečně vysoké teplotě v oblasti teplot homogenní krystalické fáze provede prudké snížení teploty ohřevu, přednostně ve vodě, a následující ohřev na relativně vysokou popouštěcí teplotu.
50 Při tepelném zpracování platily následující hodnoty:

kalení z 850 až 950 °C

s následujícím prudkým ochlazením ve vodě, případně v oleji na teplotě okolí, cca 20 °C,

popouštění z 600 až 680 °C, s následujícím pomalým ochlazováním na vzduchu o teplotě okolí, cca 20 °C.

- 5 Stanovení hodnot pro tepelné zpracování musí také v jednotlivých případech počítat s rozměry součástí a může se proto v jednotlivých případech nepatrně odlišovat.

Mechanicko-technologické vlastnosti materiálu podle vynálezu musí po tepelném zpracování při pokojové teplotě dosahovat následujících hodnot:

10	mez průtažnosti při součiniteli roztažnosti	0,2 alespoň 590 N/mm ² ,
	pevnost v tahu	alespoň 850 N/mm ² ,
	tažnost	alespoň 16 %,
	vrubová houževnatost podle ISO zkoušky	alespoň 34 Nm
15	lomová houževnatost	alespoň 100 MNm ^{-3/2} .

Horní hodnota vrubové houževnatosti musí dosahovat při stanovené teplotě alespoň 65 Nm.

20

PATENTOVÉ NÁROKY

- 25 1. Vysoce namáhané plné kolo a nácolek pro kolejová hnací vozidla a vagóny, z tvářené, válcované, legované oceli v zušlechťeném stavu, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ocel plného kola a nákolku má v % hmot. chemické složení:

	uhlík	0,38 až 0,42
30	křemík	maximálně 0,25
	mangan	0,40 až 0,60
	fosfor	maximálně 0,012
	síra	maximálně 0,005
	chrom	1,00 až 1,50
35	molybden	0,30 až 0,60
	nikl	0,70 až 1,20
	hliník	0,015 až 0,040
	dusík	maximálně 0,008.

- 40 2. Vysoce namáhané plné kolo a nácolek podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ocel plného kola a nákolku má obsah chromu 1,00 až 1,30 % hmot., obsah molybdenu 0,30 až 0,50 % hmot. a obsah niklu 0,70 až 1,00 % hmot.

- 45 3. Způsob tepelného zpracování vysoce namáhaného plného kola a nákolku podle nároku 1 a 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že nejprve se provádí kalení ohřevem na teplotu 850 až 950 °C s následným prudkým ochlazením ve vodě nebo oleji s pokojovou teplotou a poté popouštění ohřevem na teplotu 600 až 680 °C s následným ochlazením na vzduchu o pokojové teplotě.

50

Konec dokumentu
