

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 146038 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 3992/77

(51) Int.Cl.³: C 22 C 38/04

(22) Indleveringsdag: 08 sep 1977

(41) Alm. tilgængelig: 09 mar 1979

(44) Fremlagt: 06 jun 1983

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: A/S 'RAUFOSS AMMUNISJONSFABRIKKER; 2830 Raufoss, NO.

(72) Opfinder: Tor 'Hartvig; NO.

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) **Austenitisk, slidbestandigt stål**

Opfindelsen angår en ny art austenitisk, slidbestandigt stål.

Opfindelsen tilsigter at forøge slidbestandigt ståls modstands-
evne mod slibende og kombineret slibende/slaglignende slid sammen-
lignet med Sst Mnl2, som har følgende kemiske sammensætning:

1,0-1,35% C, 0-1,0% Si, 11,0-14,0% Mn iflg. NS 1699.

Stålet ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved, at det er sammensat af

16	-	23	% Mn
1,1	-	1,5%	C
0	-	4	% Cr
0,1	-	0,5%	Ti,

foruden for smelteprocessen almindeligt forekommende urenheder, og
resten Fe.

DK 146038 B

Det hævdes, at forøgelse af Mn-indholdet i austenitisk, slidbestandigt stål ud over 14% kun virker fordyrende. Dette mener vi at kunne modbevise med denne opfindelse. Den slibende slidmodstandsevne forøges med Mn-indholdet til 16-23%, når de øvrige forskrifter, som beskrives heri, følges.

Voksende C-indhold giver forøget hårdhed efter varmebehandling. En tilsvarende forskel i hårdheden vil fortsat være til stede efter bearbejdningshærdning. Dette viser sig at resultere i, at legeringen sammenlignet med støbejernskvaliteter til slitageformål under rent slibende slid tilnærmet har samme gode slidegenskaber, men ikke støbejernets sprødhed. Med C-indhold over 1,5% bliver det vanskeligt at opløse carbider i støbestrukturen, hvorfor produktet bliver tilbøjeligt til revnedannelse.

Cr-indholdet skal ligge i området 0-4%, afhængigt af anvendelsesområdet. Også Cr forøger stålets hårdhed efter varmebehandling og giver også stålet større modstand mod deformation ved slag. Cr virker carbidstabiliserende og må derfor holdes under den angivne maksimale værdi for at undgå revnedannelser i tykke tværsnit. Ved lave C-indhold vil Cr-tilsætning fremme martensitdannelse. Det betyder, at der, dersom C-indholdet i stålet er for lavt, i afkølede overflader vil dannes en uønsket og meget sprød martensit. Dette problem er overvundet med opfindelsen.

For at gøre denne legering velegnet også til tykvæggede tværsnit bruges det kornforfinende element Ti i mængder fra 0,1-0,5%. Mængden af Ti afhænger af anvendelsesområde og vægtykkelse. Ti forøger legeringens evne til at modstå slibende slid og til at modstå kraftige slag i og med, at det reducerer faren for revnedannelse. Tilsætning af Ti eliminerer eller reducerer zonen med søjlekrystaller og danner en fin ligeakset struktur, som giver en relativ duktil støbestruktur.

For nærmere at redegøre for det nye slidbestandige ståls slibegenskaber, er et antal prøveresultater gengivet nedenfor.

Tabel 1

Kemisk sammensætning i vægtprocent ved et antal prøver samt en referenceprøve R, som er Sst Mn 12.

Leg. nr.	% C	% Mn	% Si	% Ti	% P	% Cr
51	1,42	18,0	0,70	0,14	0,044	2,37
55	1,42	19,5	0,75	0,14	0,025	-
58	1,50	21,7	0,63	0,13	0,025	3,15
59	1,38	18,4	0,57	0,013	0,023	2,55
R	1,18	12,3	0,82	-	0,042	0,40

hvor legering nr. 59 er en kontrollegering så godt som uden Ti.

Tabel 2.

Normaliserede slidtal ved forskellige slitageniveauer (A x N x P) under rentslibende slid. Normaliserede slidtal kommer frem ved, at det aktuelle materiales slid divideres med referencematerialets slid ved samme slidniveau.

A = Antal gange N mellem hver slidmåling.

N = Antal omdrejninger mellem hver forskydning på slibepapiret.

P = Belastning på prøvestykket.

Leg.nr.	Slibemiddel SiC 150				Slibemiddel SiO ₂ 120			
	AxNxP	AxNxP	AxNxP	AxNxP	AxNxP	AxNxP	AxNxP	AxNxP
	600	1800	3600	6000	600	1800	3600	6000
51	0,775	0,776	0,789	0,800	0,641	0,864	0,761	0,696
55	0,832	0,722	0,767	0,837	0,769	0,856	0,746	0,707
58		0,867	0,884		0,667	0,768	0,764	0,696
59		0,944	1,039		0,795	0,880	0,837	0,828
R	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabel 3

Vickershårdhed ved hvert slidniveau under anvendelse af SiC 150 på prøvestykkerne 51,55 og R. Tabellen viser HV 3.

Leg. nr.	AxNxP	AxNxP	AxNxP	AxNxP	AxNxP	Middel
	0	600	1800	3600	600	
51	292	297	321	296	288	299
55	270	268	286	244	272	268
R	220	233	245	244	265	241

For at vurdere opfindelsens egenskaber med hensyn til kombineret slaglignende og slibende slid blev der udført en prøve i en pandemaskine med rundkantede sten i trin 1 og med først rundkantede sten og derefter med knust granit af sortering 15-25 i trin 2.

Tabel 4

Normaliserede slidtal og hårdhedsværdier fra pandemaskinen, forsøgstrin 1.

Leg.nr.	7000 omdr.	24000 omdr.	50000 omdr.	HV 3 ikke-slidt flade	HV 3 slidt flade	Diff.
51	0,861	0,840	0,835	329	591	262
R	1	1	1	267	535	268

Tabel 5

Normaliserede slidtal og hårdhedsværdier fra pandemaskinen, forsøgstrin 2.

Leg. nr.	Rundk.sten 25-40		Knust granit 15-25		HV 30 slidt flade
	7000 omdr.	40000 omdr.	57000 omdr	78000 omdr.	78000 omdr.
51	0,902	0,827	0,814	0,806	648
55	0,982	0,896	0,898	0,901	648
58	0,920	0,837	0,812	0,800	614
59	0,911	0,856	0,846	0,830	622
R	1	1	1	1	606

Prøver af de samme legeringer blev derefter kørt i pandemaskinen, hvor den slibende masse var en blanding af knust granit i kornstørrelsen 5-25 og ø 30 mm stålkugler. Forholdet mellem granit og stålkugler var ca. 4:1. Stålkuglernes store vægt medfører større fladetryk mod prøvestavene.

Tabel 6

Normaliserede slidtal efter 130.000 pandeomdrejninger.

Leg. nr.	Norm. slidtal
51	0,715
55	0,855
58	0,725
59	0,830
R	1

Ud fra disse resultater kan man se, at Ti-tilsætning inden for grænserne 0,1 og 0,5% giver

en betydelig forbedring af slidmodstanden ved rent slibende slid, mens denne effekt er noget mindre markeret, men tydelig nok, ved kombineret slaglignende og slibende påvirkning. Det fremgår at Cr-tilsætning virker stærkt positivt ved kombineret slibende/slaglignende påvirkning. Til rent slid er Cr-tilsætning ikke nødvendig.

Man kan ud af resultaterne læse, at dette nye slidbestandige stål har 25-30% større modstandsevne mod slibende og kombineret slibende/slaglignende slid end Sst Mn 12.

Driftsprøver bekræfter også disse resultater.

Stålet kan fremstilles ved konventionelle metoder lige som Sst Mn 12. På grund af Cr's carbidstabiliserende virkning skal afgysningen ske fra højere temperaturer end ved konventionelt Sst Mn 12.

P A T E N T K R A V

Austenitisk, slidbestandigt stål med god slidmodstandsevne ved slibende og kombineret slibende/slaglignende påvirkning, k e n-
d e t e g n e t ved, at det er sammensat af 16-23% Mn, 1,1-1,5% C,
0-4% Cr, 0,1-0,5% Ti, og desuden ved smelteprocessen almindeligt
forekommende urenheder, medens resten er Fe.

Fremdragne publikationer:
