

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningsskrift nr. 118007

Int. Cl. C 22 c 37/00 Kl. 40b-37/00

Patentsøknad nr. 164.754 Inngitt 16.IX 1966

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 20.X 1969

Prioritet begjært fra: 20.IX-65 Storbritannia,
nr. 40.027/65

QUEBEC IRON FOUNDRIES LTD.,
1700-44 King St. W., Toronto 1, Ontario, Canada.

Oppfinnere: William Malcolm Williams, Goderich, Ontario og
Jean Claude Farge, Beacoasfield, Quebec, Canada.

Fullmektig: Siv. ing. Karsten B. Halvorsen.

Støpejernslegering.

Denne oppfinnelse angår hvitt støpejern legert med mangan-kobber-molybden og mer spesielt en slik legering med stor hardhet, gnidningsmotstand og slagfasthet.

Generelt utgjør mangan en vesentlig bestanddel av legeringen i henhold til oppfinnelsen, men legeringen får forbedrede egenskaper hvis mangan er tilstede enten sammen med kobber eller molybden.

Materialer som tidligere har vært brukt til formål hvor det kreves motstandsdyktighet overfor gnidning og slitasje, innefatter hvitt støpejern, legert hvitt støpejern med nikkel og krom som hoved-

legeringsbestanddeler, samt stål, både alminnelig stål og legert stål. Disse materialer lider imidlertid av flere mangler. Først og fremst mangler de ofte den tilfredsstillende kombinasjon av styrke, hardhet, seighet og slitestyrke som er nødvendig for slike formål som for eksempel malemedia, mølleforinger og lignende anvendelsesformål, eller de er for dyre i bruk på grunn av omkostningene med legeringsbestanddelene.

Behovet for en legering som besitter seighets-, styrke-, hardhets- og gnidningsmotstandsegenskaper og som er mer økonomisk i bruk enn tidligere legeringstyper, skulle således være innlysende.

Foreliggende oppfinnelse går således ut på en hvit støpe-jernlegering som inneholder mellom 2 og 6% mangan, mellom 0,1 og 2% kobber, mellom 0,1 og 0,7% molybden, 0 til 2% silisium, og mellom 2 og 4% karbon, idet resten er jern og vanlige forurensninger. Med en slik legering oppnås stor og jevn hardhet, overskridende 500 Brinell, samt stor gnidningsmotstand og slagstyrke. Foretrukne sammensetninger av legeringen i henhold til oppfinnelsen er angitt i krav 2 og 3. De forurensninger som forekommer omfatter fosfor og svovel som vanligvis finnes i støpejern (prosentinnholdet av fosfor kan typisk variere fra 0,01 til 0,2 og av svovel fra 0,01 til 0,3), samt slike tilfeldige elementer som uunngåelig innføres i legeringsovnen eller kupolovnen med skrapmetall.

Fig. 1 i de medfølgende tegninger viser en grafisk oversikt over forholdet mellom legeringshardheten og det prosentvise vektinnhold av mangan, kobber og molybden.

Fig. 2 er et mikrofotografi av en foretrukken legering tatt med en forstørrelse på 500 ganger.

Etter utførelse av utstrakte eksperimenter og prøvning av en rekke legeringer har det vist seg at legert hvitt støpejern som, som deler av sammensetningen, inneholder mangan, kobber og molybden tilveiebringer en forønsket kombinasjon av styrke, hardhet, seighet og gnidningsmotstand når legeringssammensetningen holdes innenfor de gitte grenser, og at det legerte støpejern lett kan smeltes i

118007

kupolovn. Videre tilveiebringer den nye støpejernslegering et økonomisk alternativ til tidligere brukte slittemotstandsdyktige materialer.

Mikrostrukturen til legeringen fremstilt i henhold til oppfinnelsen omfatter en karbidfase, en perlittfase og en austenitt-martensitt-fase i varierende forhold. Bortsett fra karbidfasen er det ikke nødvendig at alle disse faser er tilsede sammen i mikrostrukturen av foreliggende oppfinnelse. Forholdene mellom karbidfasen, perlittfasen og austenitt-martensittfasen i mikrostrukturen varierer i henhold til tverrsnittsstørrelsen av den støpte gjenstand, avkjølingshastigheten av støpegodset og den nøyaktige sammensetning, hvilket lett vil forstås av fagfolk på området. Den kombinerte effekt av disse faser gir mikrostrukturen, og følgelig legeringen, den forønskede kombinasjon av egenskaper som foran nevnt og muliggjør at legeringen kan brukes hvor en stor motstandsevne mot slitasje og slag, såvel som en stor og jevn hårdhet gjennom hele den støpte gjenstand, er nødvendig.

Et eksempel på oppfinnelsen vil nå bli beskrevet under henvisning til fig. 1 i medfølgende tegninger som viser forholdet mellom legeringshårdheten og det prosentvise innhold av mangan, kobber og molybden.

Et antall malelegemer med 38 mm's diameter som vanligvis brukes i maleinnretninger for malm ble kokillestøpt med varierende innhold av legeringsemner. Legemenes hårdhet ble undersøkt og tegningen viser variasjonen i hårdhet i slike masseenheter når mangan, kobber og molybden varieres uavhengig mens de andre bestanddeler i legeringen holdes konstant innenfor forsøksgrensene. Legemenes Rockwell-hårdhet ble undersøkt. Det vil sees at en ekvivalent Brinell-hårdhet omkring 500 kan oppnås i et legert hvitt støpejern over et sammensetningsområde hvor flere av legeringene vil være vesentlig billigere enn de materialer som hittil har vært vanlig anvendt for legeringer hvorav det kreves utmerket gnidnings- og slitasebestandighet.

Før man kom frem til den foretrukne utførelsesform, ble det i et forsøksanlegg utført forsøk med legeringer inneholdende opp til 4% kobber, opp til 16% mangan, opp til 0,5% nikkel, opp til 1%

118007

molybden og opp til 0,1% bor. Hver legering var basert på en støpejernsblanding inneholdende omtrent 3% karbon, 0,5% silisium og resten jern. Alle prosentangivelser er vektprosent. Alle de undersøkte legeringer viste en stor hårdhet og god slitasjebestandighet.

Innenfor det brede området som omfattes av oppfinnelsen og som er nevnt i det foregående, finnes det imidlertid en spesiell og foretrukne legering som har en optimal hardhet. Den foretrukne legering inneholder omkring 3,2% mangan, 0,9% kobber og 0,20% molybden med 2-4% karbon, 0-2% silisium mens resten vesentlig er jern samt små mengder forurensninger, som for eksempel fosfor og svovel, i mengder som vanligvis finnes i støpejern som foran nevnt. Denne foretrukne legering yter en meget stor motstand mot gnidning og slitasje ved anvendelse ved f.eks. maling av malmer.

Mikrostrukturen til den foretrukne legering er vist i fig. 2 som er et mikrofotografi med 500 ganger forstørrelse. Mikrofotografiet viser fordelingen av karbid, perlitt, gjenværende austenitt og martensitt i legeringen.

I tillegg har den foretrukne legering en forbedret styrke og seighet sammenlignet med vanlig anvendt hvitt støpejern legert med krom-nikkel og som eksempelvis selges under varebetegnelsen "Ni-Hard". Ved prøving med gjentatt fall av et lodd på ca. 45 kg. på et 38 mm's kokillestøpt og spenningsglødet legeme fra en høyde på omkring 2,4 meter viste den foretrukne legering seg å være vesentlig seigere enn krom-nikkelstøpejernslegeringen kjent under betegnelsen "Ni-Hard".

Støperiprøver i full målestokk har vist at legeringene i henhold til foreliggende oppfinnelse kan kokillestøpes eller sandstøpes under anvendelse av vanlig kupolovnpraksis og støpemetoder. Det vanlige smelteutstyr anvendt ved disse prøver i full målestokk var en kupolovn som er det billigste og mest vanlige anvendte utstyr for støpejern. Det er imidlertid klart at annet kjent smelteutstyr som f.eks. elektriske ovner også kan brukes. Det er blitt foretatt undersøkelser av kokillestøpte deler så vel

som sandstøpte deler av mangan-kobber-molybdenlegeringer for å bestemme deres oppførsel ut fra støperimannens syn på saken og det er blitt oppnådd gode resultater fra slike undersøkelser.

Feltprøver på maling av malm har vist at kokillestøpte deler støpt av den foretrukne legering med etterfølgende spenningsglødning ved 315°C har utmerket motstandsevne mot gnidning og slag og at de i så henseende er sammenlignbare med vanlig brukt og kostbare hvitt støpejern legert med krom-nikkel.

Et antall prøver ble også utført på kulemølldeler, omtrent $107 \times 152 \times 711$ mm, støpt fra en legering av den foretrukne utførelse som foran nevnt. Disse deler viste seg å ha en høy slagfasthet, prøvet ved fritt fall av en vekt på 1.224 kg. fra en høyde på 30,5 cm, samt en utmerket hardhet.

På grunn av dets usedvanlige kombinasjon av egenskaper vil det hvite støpejern i henhold til oppfinnelsen finne anvendelse på et stort antall områder hvori stor hardhet, gnidningsmotstand og slitasje motstand foretrekkes, som .f.eks. malekuler, sliteplater i møller, ruller, pumpedeler, deler til gruvemaskiner, møllringer, dyser osv., som kan fremstilles av det hvite støpejern i henhold til oppfinnelsen.

Forbedringen og fordelene ved foreliggende oppfinnelse skulle således være klar.

PATENTKRAV.

1. Hvit støpe-jernlegering med stor og jevn hardnet overskridende 500 Brinell og med stor gnidningsmotstand og slagfasthet, karakterisert ved at den inneholder mellom 2 og 6% mangan, mellom 0,1 og 2% kobber, mellom 0,1 og 0,7% molybden, 0 til 2% silisium og mellom 2 og 4% karbon, idet resten er jern og vanlige forurensninger.

2. Legering som angitt i krav 1, karakterisert ved at den inneholder mellom 2,5 og 5% mangan, mellom 0,1 og

118007

1,8% kobber, mellom 0,1 og 0,6% molybden, 0 til 2% silisium og mellom 2 og 4% karbon, idet resten er jern og vanlige forurensninger.

3. Legering som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den inneholder ca. 3,2% mangan, ca. 0,9% kobber, ca. 0,20% molybden, 0 til 2% silisium og mellom 2 og 4% karbon, idet resten er jern og vanlige forurensninger.

Anførte publikasjoner:

Britisk patent nr. 514.941

Sveitsisk patent nr. 186.454

118007

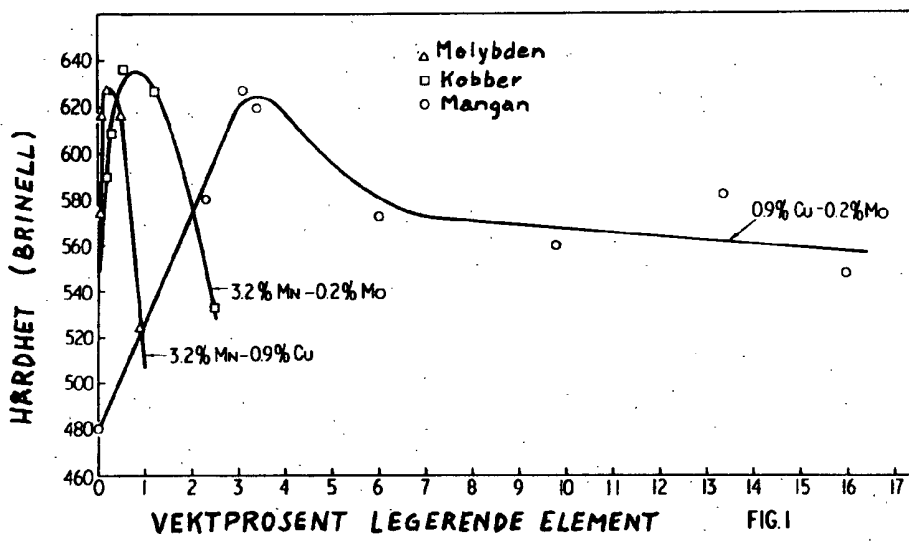


FIG.1

118007

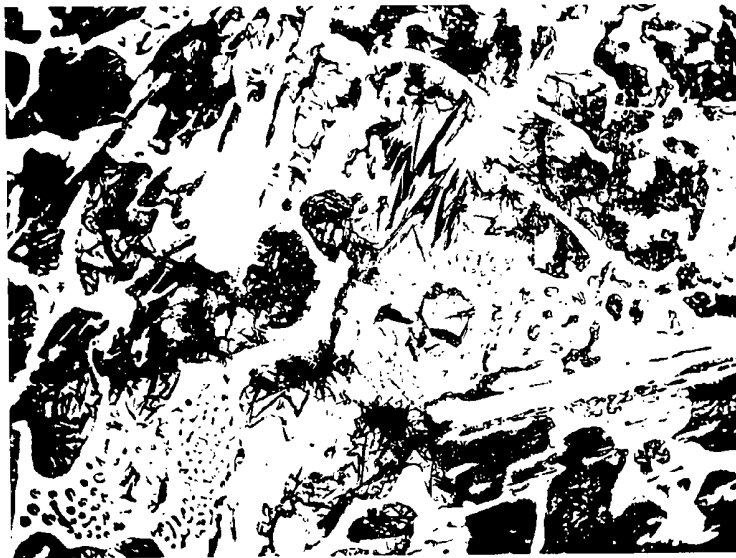


FIG. 2