

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 119238

Int. Cl. C 21 c 5/52 Kl. 18b-5/52

Patentsøknad nr. 169.298 Inngitt 8.VIII 1967

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 20.IV 1970

Prioritet begjært fra: 27.VIII-66 Canada,
nr. 968.961

Metallgesellschaft Aktiengesellschaft,
Reuterweg 14, Frankfurt/Main, Tyskland.

The Steel Company of Canada Limited,
Wilcox Street, Hamilton, Ontario, Canada og

Pickands Mather & Co.,
2000 Union Commerce Building,
925 Euclide Avenue, Cleveland, Ohio, USA.

Oppfinnere: Harry Fitzpatrick Longley, 132 Eastbourne Avenue,
Hamilton, Peter Edward Bedford-Jones, 6723-95
Avenue, Edmonton, Alberta og Thomas Battle, 398
Dogwood Court, Sherwood Park, Alberta. Canada.

Fullmektig: Mag. scient. Knud-Henry Lund.

Fremgangsmåte til smelting av en av skrap og jernsvamp be-
stående beskikning i elektriske lysbueovner.

Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte til smelting av
en av skrap og jernsvamp bestående beskikning i elektriske lysbueovner.
Den er spesielt egnet for en beskikning som overveiende består av
småstykket jernsvamp.

Til fremstilling av høyverdig stål er det viktig at ut-
gangsmaterialene ikke inneholder, eller bare inneholder mindre
metalliske forurensninger, som f.eks. kobber og tinn. Da normalt
skrot i mange tilfeller er sterkt oksydert, og inneholder betraktelige
forurensningsmengder, er anvendelsen av utvalgt høyverdig skrot
og/eller nytt råmateriale som råjern eller svampjern fordelaktig.
Anvendelsen av svampjern i store mengder i stedet for skrot medfører

119238

store fordeler, da svampjern har en jevn kjemisk sammensetning og små mengder forurensninger og kan frembringes økonomisk i store mengder. Forutsetningen for anvendelse av svampjern er imidlertid at ovnsens produksjonsytelse og energiforbruk ikke nedsettes betraktelig.

Anvendelsen av småstykket jernsvamp i større mengder medførte tidligere et antall driftsvanskeligheter.

Besto første beskikning for en betraktelig del av svampjern eller ble svampjern påfylt som dekkjikt på skrot, så besto vanskeligheter ved tenning av lysbuen mellom elektrodene og det anvendte materiale, da svampjernet har en relativt dårlig elektrisk ledningsevne. Det ble derfor gjennomført forskjellige fremgangsmåter til tenning av lysbuen. Således ble svampjernet først i en lukket varm ovn foroppvarmet i 5-6 minutter før lysbuens tenning. Videre ble det strødd grafittpulver eller metallisk røravfall ved elektrodene berøringssteder på svampjernbesikningen for å forbedre den elektriske ledningsevne. Enskjønt det med disse fremgangsmåter lykkes å tenne lysbuen, har de den ulempe at produksjonsytelsen synker og energiforbruket øker. Innsmeltingstiden økes med 1,5 - 15 minutter og mer.

Videre ble det funnet at ved anvendelse av svampjern eller tilsvarende småstykket jernholdig materiale i form av granuler eller pellets og jernskrot og/eller stålskrot til fremstilling av den første beskikning inntrer følgende vanskelighet. Granulene eller pelletene har tendens til å danne meget tette pakninger, således at det opptrer relativt ugjennomtrengelige sjikt som allerede oppfanger smeltet jern. Dette stivner med en gang og sammensveiser granulene eller pelletene, hvorpå beskikningens innsmelting og nedsynking av flytende jern til ovnsens bunn vanskeliggjøres sterkt.

Det ble generelt funnet at ved anvendelsen av store mengder svampjern og en opplagring til høyt opp på ovnsveggen under første trinn av innsmeltingsprosessen opptrer en tendens til sammensveising og til ansatsdannelse på ovnsveggen. Disse ansetninger må under innsmeltingsprosessen støtes av for hånden, da det ellers senere kunne inntre vanskeligheter. Faller nemlig disse ansetninger kort før avtapping inn i badet, så frembringes et dårlig stål. Dessuten kan, alt etter ansatsens oksygeninnhold, det opptre sterke og eksplosjonsaktige gassutviklinger ved nedfalling i smelten som er en fare for betjeningspersonalet. Ansatsenes avstøting gir tids- og varmetap da energitilførselen vanligvis må avbrytes i denne tid.

Dessuten krever de avstøtte ansetninger en forholdsvis lang tid til innsmelting under nedsatt energitilførsel under raffineringsperioden.

En spesiell metode til beskikning av elektroovner med svampjern ble beskrevet i artikkelen "Electric Furnace Steelmaking with Sponge Iron" i "Iron and Steel Engineer", aug. 1963, side 69-77. I første rekke chargerer skrot sentralt på ovns bunn og derpå svampjern perifert. En del av svampjernet faller inn i skrotchargens mellomrom mens resten forblir liggende på skrotet og dekker ovnsveggen til en høyde som ligger betraktelig over høyden av slaggsjiktet etter avslutning av innsmeltingsprosessen. Dessuten skal det opprettholdes usmeltede ansatser av jernsvamp på ovnsveggen i høyde for slaggsjiktet til innsmeltingsprosessen slutt, for å beskytte ovnsforingen mot sure slag. Ovnens drives således at elektrodene hurtig trenger gjennom det på skrapet liggende svampjernsjikt og oppsmelter beskikningen fra bunnen, idet skrapmengdens mellomrom er et reservoar for svampjern når det smelter på beskikningens overflate og renner nedad.

Denne fremgangsmåte overvinner imidlertid ikke de innledningsvis omtalte vanskeligheter.

Til grunn for oppfinnelsen ligger den oppgave å frembringe en forbedret fremgangsmåte for ifylling av første og ytterligere beskikninger for elektro-lysbueovner, idet det anvendes småstykket høyjernholdig materiale, fortrinnsvis svampjern, i en mengde inntil ca. 90 vektprosent av den samlede beskikning, idet de kjente fremgangsmåters ulempe unngås. Videre skal det tilveiebringes en innretning til ovns beskikning med småstykket jernholdig materiale, som muliggjør på enkel måte gjennomføring av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen.

Oppfinnelsen vedrører altså en fremgangsmåte til smelting av en av skrap og jernsvamp bestående beskikning i elektriske lysbueovner, idet fremgangsmåten er karakterisert ved at til å begynne med chargerer ovnen perifert med jernsvamp således at det i ovnsrommet danner seg en konkav fordypning som strekker seg opp på ovnsveggen til en høyde som vesentlig ligger under den høyde som nås av slaggsjiktet ved slutten av smelteprosessen, på fordypningen av jernsvamp påfylles sentralt skrap, således at jernsvampens opphopning på ovnsveggen bibeholdes mest mulig, og at skrapet smeltes således at det i den nedre del av ovnen renner bort fra ovnsveggen på den konkave fordypning og danner en sentralt beliggende jernsmelte,

således at det ikke danner seg avsetninger og reder.

Anvendes ved den eller de ytterligere beskikninger igjen skrap, så foregår chargeringsprosessen således at etter den sterkeste mulige innsmelting av første beskikning chargerer sentralt ved de ytterligere beskikninger først skrap i jernsmelten og på skrapet småstykket jernholdig materiale, idet det småstykkede synker inn i skrapets mellomrom.

Anvendes ved de ytterligere beskikninger intet skrap, så foregår chargeringsprosessen således at etter den beste mulige innsmelting av første beskikning chargerer jernsvamp i jernsmelten idet tilsetningen fortrinnsvis foregår kontinuerlig.

Tilsetning av småstykket jernholdig materiale, fortrinnsvis jernsvamp, kan utgjøre inntil ca. 90 vektprosent av den samlede beskikning.

Chargeringsinnretningen til gjennomføring av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen består av en sylindrisk beholder med nedsenkbar konisk bunn, idet ved den nedre ende av den sylindriske beholder er det anbragt utad stående flenser som muliggjør en plassering av beholderen i chargeringsstilling på ovnskanten og spissen av den koniske bunn er forbundet ved hjelp av en bæreinneledning med en transportinneledning som etter beholderens plassering på ovnskanten ved senking av transportinneledningen muliggjør en nedsenking av chargeringsinnretningens koniske bunn.

En foretrukket utførelsesform ifølge oppfinnelsen skal beskrives nærmere under henvisning til tegningen.

Fig. 1 er et snitt gjennom en ovn beskikket fra kanten ifølge den kjente teknikkens stand.

Fig. 2 er et delsnitt av en chargeringsinnretning ifølge oppfinnelsen over en elektroovn.

Fig. 3 er et delsnitt av chargeringsinnretningen ifølge oppfinnelsen på en elektroovn og viser ovnens charging med jernsvamp.

Fig. 4 er et perspektivoppriss av chargeringsinnretning fra hvis mantel det er fjernet et stykke.

Fig. 5 er et snitt gjennom en ovn som ifølge fig. 3 ble chargert med svampjern og som deretter sentralt ble chargert med skrap.

Fig. 6 er en grafisk fremstilling av energiforbruket i avhengighet av jernsvampdelen på den samlede beskikning og i avhengighet av forskjellige chargeringsmetoder.

Chargeringsinnretningen 10 for det småstykkede materiale består av en sylindrisk beholder 12 ved hvis øvre del det er anbragt to kryssende staver 14, 16 i hvis midtpunkt det er anbragt et glidelager 18. For påsetning er det ved den nedre ende påsveiset radialt utstående flenser 20 som består av en trekant 24 og et dobbelt T-stykke.

På den koniske bunn 26 er det på periferien i avstander på 90° påsveiset fire trekanter 28. En stang 30 er forbundet med spissen av bunnen 26 og ført gjennom glidelageret 18.

Ved hjelp av stangen 30 settes den fylte chargeringsinnretning 10 på kanten av ovnen 36. Stangen 30 og dermed bunnen 26 senkes ca. 30 cm. Derved chargerer ovnsrommet 33 fra kanten, således at det danner seg et konkavt søkk av småstykket materiale (fig. 3).

Etter chargeringsinnretningens fjerning chargerer det på lagringen sentralt skrap, idet søkkets konkave form opprettholdes (fig. 5). Ovnens lokk påsettes elektroden, senkes og strømmen innkoples. Da elektroden først kommer i berøring med skrap, tennes lysbuen uten vanskelighet. Elektroden borer seg inn i beskikningen, idet det smeltede metall renner ned på det konkave søkk og samler seg på dens bunn. Konsentrasjonen av metallsmelten direkte under elektroden bevirker en meget hurtig temperaturøkning, hvorved metallbadet hurtig når smeltetemperaturen og derved oppsmelter svampjernlagringen ovenifra og nedad, uten at usmeltede reder driver i smelten og uten at det dannes ansetninger. Etter at den første beskikning er mest mulig innsmeltet, avbrytes strømtilførselen, ovnslokket fjernes, først chargerer skrap i metallbadet, hvorved det innstilles en plan eller lett konkav overflate av skrapbeskikningen. På skrapet chargerer det deretter sentralt svampjern, idet svampjernpelletene trenger inn i det løse skraps mellomrom.

Ovnslokket settes på elektrodene, senkes og strømmen innkoples. Det tynne svampjernsjikt på skrapet gir ingen vanskeligheter ved lysbuens tenning, da svampjernet meget hurtig når sin myknings temperatur på grunn av den i ovnen tilstedeværende smelte. En kontakt av svampjernet med ovnsveggen unngås ved tilsetningstypen for skrapet, således at det ikke oppstår noen avsetninger.

Etterfylles intet skrap, så etterfylles svampjern kontinuerlig i nærheten av lysbuen uten å avbryte strømtilførselen.

119238

Ved hjelp av fig. 6 sammenlignes arbeidsmåten ifølge oppfinnelsen ("kombinert beskikning") på den ene side med en arbeidsmåte hvor svampjernet i første beskikning og alle ytterligere beskikninger foregår perifert ("perifer beskikning"), og for det annet med en vanlig beskikningsmåte ("lagvis beskikning").

Alle forsøk ble gjennomført i en 4700 KVA Taglaferri-lysbueovn som hadde en diameter på 3,65 m og en kapasitet på 15 tonn. (Alle vektsangivelser foregår i "short tons").

Svampjernpelletenes kjemiske analyse var:

	<u>Vektprosent</u>
Fe samlet	91,5
Fe metallisk	87,7
C	0,198
S	0,008
P	0,007
SiO ₂	3,32
CaO	0,33
MgO	1,42
Al ₂ O ₃	0,31

Ved den "lagvise beskikning" ble svampjern og skrap avvekslende chargert således at det oppsto konvekse sjikt. 60% av det samlede anvendte jern besto av svampjern. Energiforbruket pr. tonn stål utgjorde 1174 KWh, produksjonsytelsen 3,58 tonn/time.

Ved den "perifere beskikning" besto første ovnsfylling av 4 tonn svampjern som ble fylt på ovnsens ovnsrom, og 3,5 tonn skrap som derpå ble chargert. Alle følgende beskikninger ble ifyllt på samme måte. 60% av den samlede jernanvendte mengde besto av svampjern. Energiforbruket pr. tonn stål utgjorde 754 KWh, produksjonsytelsen 5,04 tonn/time. Ved denne arbeidsmåte oppnådde den annen svampjernbeskikning en slik høyde på ovnsveggen at ved spruter av slagg og metall fra badet ble nedrullingen av pellets hindret, og det oppsto ansetninger.

Ved den "kombinerte beskikning" inneholdt første beskikning 4 tonn svampjern og 3,5 tonn skrap. 75% av den samlede anvendte jernmengde besto av svampjern. Energiforbruket pr. tonn stål utgjorde 601 KWh, produksjonsytelsen 6,22 tonn/time. Den betyr 74% økning i forhold til den "lagvise beskikning".

Fordelen ved oppfinnelsen består hovedsakelig i følgende punkter:

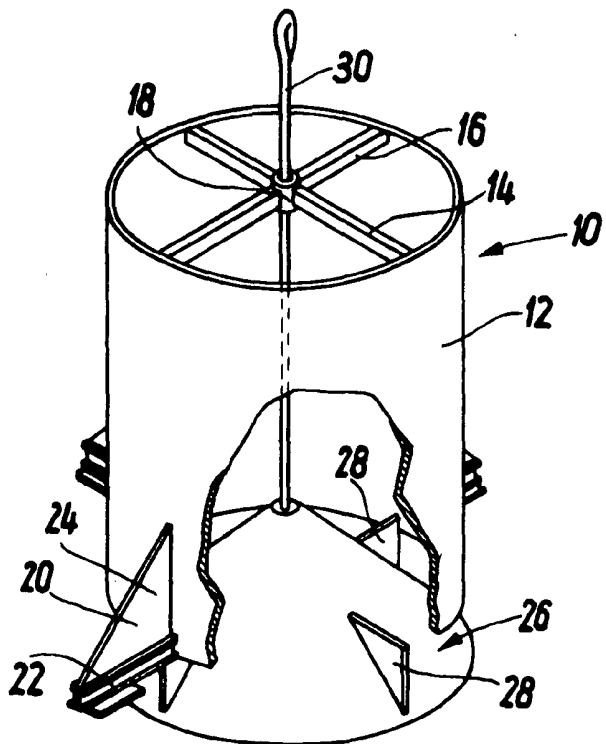
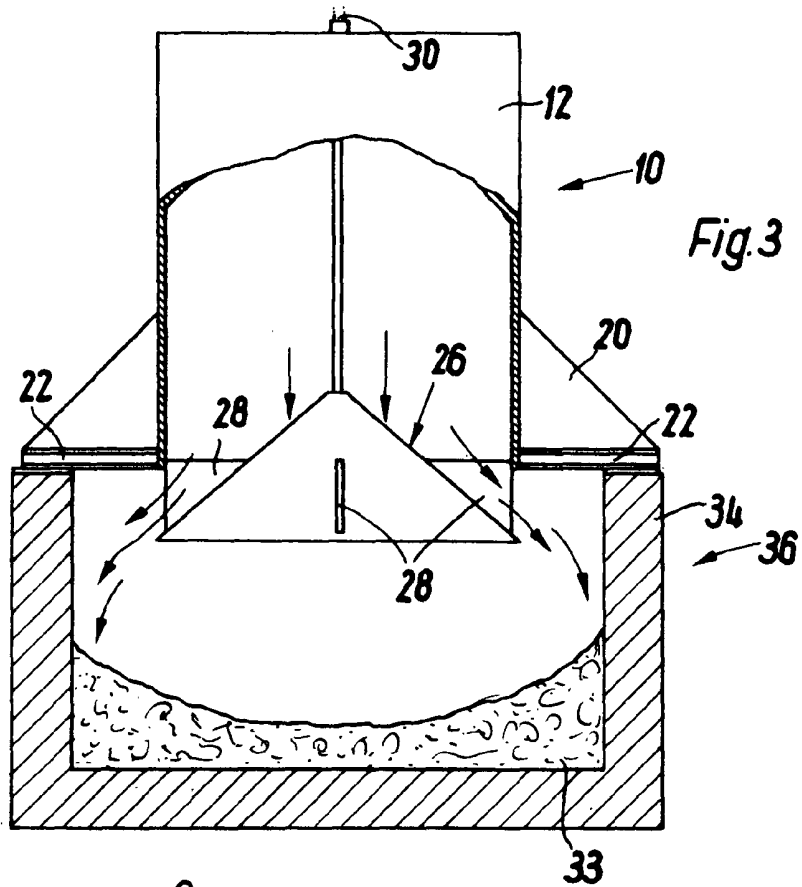
Det oppstår ingen avsetninger og tungtsmeltbare reder av småstykket jernsvamp. Derved nedsettes innsmeltnings- og energiforbruk og den farlige avstøting av avsetning unngås. Lysbuen tenning foregår uten vanskelighet og ekstra forholdsregler.

P a t e n t k r a v .

1. Fremgangsmåte til smelting av en av skrap og jernsvamp bestående beskikning i elektriske lysbueovner, k a r a k t e r i s e r t ved at til å begynne med chargerer ovnen perifert med jernsvamp således at det i ovnsrommet danner seg en konkav fordypning som strekker seg opp på ovnsveggen til en høyde som vesentlig ligger under den høyde som nåes av slaggsjiktet ved slutten av smelteprosessen, på fordypningen av jernsvamp påfylles sentralt skrap, således at jernsvampens opphopning på ovnsveggen bibeholdes mest mulig, og at skrapet smeltes således at det i den nedre del av ovnen renner bort fra ovnsveggen på den konkave fordypning og danner en sentralt beliggende jernsmelte, således at det ikke danner seg avsetninger og reder.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at etter at skrapet er smeltet chargerer ved den eller de følgende beskikninger først skrapet i jernsmelten og på skrapet sentralt chargerer jernsvamp.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at etter innsmelting av skrapet chargerer kontinuerlig jernsvamp i jernsmelten.
4. Fremgangsmåte ifølge kravene 1-3, k a r a k t e r i s e r t ved at inntil 90% av ovnsbeskikningens samlede vekt består av jernsvamp.

Anførte publikasjoner: -

119238



119238

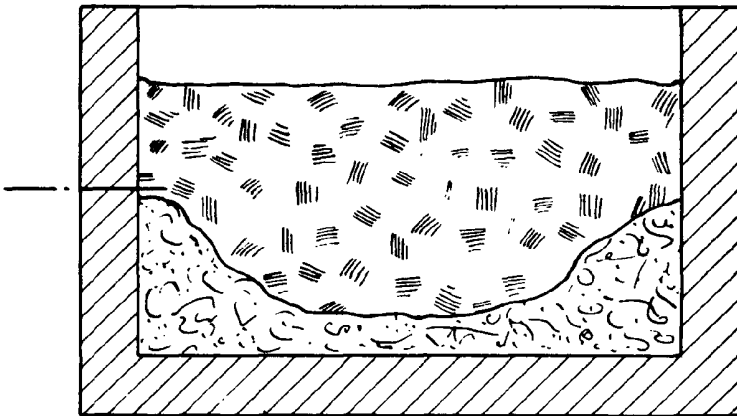


Fig. 5

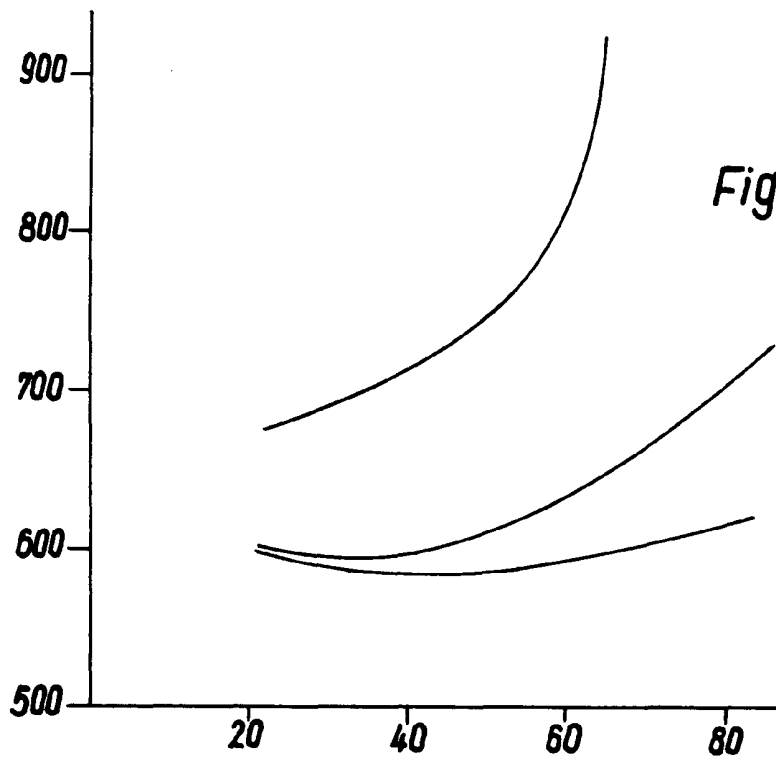


Fig. 6