

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegnings-skrift nr. 122207

Int. Cl. C 22 b 9/10 Kl. 40a-9/10

Patentsøknad nr. 2474/68 Inngitt 21.VI 1968

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 23.XII 1969

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 1.VI 1971

Prioritet begjært fra: -

Norsk Hydro-Elektrisk Kvælstofaktieselskab,
Bygdøy alle 2, Oslo 2.

Oppfinner: Bjørn Kittelsen,
Sandbakken 17, Porsgrunn.

Fullmektig: Dr. ing. Harald Aarflot.

Fremgangsmåte og apparat til hovedsaklig kontinuerlig
smelting og fluksraffinering av skrapmetall bestående
vesentlig av magnesium.

Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte og
et apparat til hovedsaklig kontinuerlig smelting og fluksraffi-
nering av skrapmetall bestående vesentlig av magnesium.

Ved smelting, raffinering og utstøpning av lett-
metaller er det vanlig å anvende to, eventuelt tre, forskjellige
digler for de tre nevnte operasjoner, nemlig en smelte- og
raffineringsdigel, eventuelt en digel for hver av disse opera-
sjoner og en utstøpningsdigel. Dette er såpass tungt og kost-
bart utstyr at mindre støperier vanligvis ikke selv raffinerer
sitt returmetall (vrak etc.) og eventuelt annet skrapmetall, men
sender det til raffinering annet sted, slik at det påløper meget
betydelige transport- og andre omkostninger.

Det er som kjent mulig å smelte og raffinere i én digel og støpe fra denne hvis man tar tiden til hjelp, dvs. er villig til å vente til nedsmeltingen er ferdig før man raffinerer og deretter vente ca. 10 minutter til oksyd og salt har bunnsatt seg. Det er bl.a. for at man skal kunne støpe kontinuerlig at man velger å bruke to eller tre digler istedenfor en.

Dersom man i press-støperier og andre støperier kunne forenkle smelte- og raffineringsapparatet, ville man i mange tilfelle kunne oppnå store kostnadsreduksjoner. Særlig støperier som hovedsaklig støper små komponenter og vanskelige deler som gir høy vrakprosent, ville kunne oppnå store besparelser. I særlig stor grad vil dette gjelde støperier av den kategori som er av en så beskjedne størrelse at en egenraffinering ikke er mulig, med mindre det nødvendige utstyr først blir vesentlig enklere og billigere.

Foreliggende oppfinnelse angår en løsning på de ovenfor nevnte problemer, og oppfinnelsen består i det vesentligste i at en raffineringsfluks som er tyngre enn det smeltede magnesiummetall anvendes som væskelås for metall som smeltes i et chargerings- og smeltekommer som gjennom en nær bunnen beliggende åpning kommuniserer med et raffinerings- og uttapningskommer, slik at metall som smeltes i det førstnevnte kommer presser fluksen ned og over i det annet kommer inntil grenseflaten mellom metall og fluks kommer i høyde med overkanten av åpningen, hvorefter metall presses gjennom åpningen for så å stige opp gjennom fluksen i det annet kommer.

Oppfinnelsen omfatter videre et apparat til bruk ved utførelse av denne fremgangsmåte. Et vesentlig trekk ved apparatet består i at det omfatter en digel, en i denne anordnet skillevegg som deler digelens indre i to kammer, nemlig et chargerings- og smeltekommer og et raffinerings- og uttapningskommer, hvilke kammer kommuniserer med hverandre under skilleveggen.

Ifølge en foretrukket utførelsesform for apparatet ifølge oppfinnelsen, er det i chargerings- og smeltekommeret anordnet en perforert beholder eller kurv bestemt til opptagning av skrapmetall som skal smeltes og raffineres.

Øvrige trekk ved oppfinnelsen vil fremgå av den følgende beskrivelse under henvisning til tegningene.

På tegningene viser

Fig. 1 rent skjematisk en forenklet utførelse av et apparat ifølge oppfinnelsen, mens

Fig. 2 på tilsvarende måte viser en foretrukken utførelsesform.

Fig. 3 viser apparatet på Fig. 2 sett ovenfra.

På fig. 1 er digelen merket med 1, og raffineringsfluksen i bunnen av digelen er merket med 2. Et rør 3, som er åpent i begge ender, er vist neddykket i fluksen 2. Det rom hvor skrapmetall påsettes, chargeringsrommet, er merket med 4, og det rom hvorfra raffinert metall skal uttas, er merket med 5.

På fig. 2 og 3 er digelen merket med 11 og raffineringsfluksen med 12. 13 er en digelinnsats som består av en øvre sylindrisk del 15b med forholdsvis liten diameter, en nedre sylindrisk del 15a med forholdsvis stor diameter, samt et mellomstykke 16 som forbinder de to sylindriske delene 15 b og 15a med hverandre. 14 og 15 indikerer henholdsvis chargeringssonen og utstøpningssonen. Digelinnsatsen 13 er forsynt med en perforert bunn 17. 18 er en perforert kurv, 19 er smeltet magnesiumsskrapmetall og 20 er smeltet raffinert magnesium.

Ved utførelsen av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen kan man gå frem på følgende måte, idet det nå først vises til utførelsesformen på fig. 1:

Raffineringsfluks 2 plasseres i bunnen av digelen 1 og smeltes ved oppvarmning av digelen. Man påsetter så meget fluks at røret 3 står et stykke nede i den smeltede fluks.

Skrapmetall påsettes i rommet 4, og metallet smeltes. Etter hvert som nivået av smeltet metall stiger i rommet 4, vil nivået av fluksen utenfor røret 3 presses ned til nedre kant av røret, og deretter vil smeltet metall presses forbi nevnte kant og stige opp gjennom flukslaget i røret 3, hvorunder metallet raffineres. Nivået av flukslaget i røret 3 vil selv sagt nå stå høyere enn til å begynne med, fordi fluksnivået utenfor røret 3 jo ble presset ned under metallsmeltingen.

Det har overraskende vist seg at en tilfredsstillende raffinering kan oppnås selv med en beskjedne høyde eller tykkelse på flukslaget inne i innsatsen 3, 13. Flukslagets tykkelse regnet fra nedre kant av innsatsen 3, 13 og opp bør imidlertid være 2-3 cm eller mer.

Skilleveggen mellom uraffinert metall og raffinert metall er på fig. 1 vist som en sylindervegg, dvs. et rør 3 åpent i begge ender, men det kan også være en fast skilleplate som deler digelen 1 i to sideordnede rom. Fortrinnsvis anvendes imidlertid en løs innsats (rør e.l.), idet dette gjør metoden enklere og mer fleksibel.

Fremgangsmåten blir i det vesentlige den samme ved bruk av et apparat som vist på fig. 2 og 3, slik som beskrevet nedenfor.

Raffineringsfluks 12 plasseres i bunnen av digelen 11 og smeltes ved oppvarming av digelen. Man påsetter så meget fluks at digelens innsats 13 står et stykke nede i den smeltede fluks.

Skrapmetall påsettes i kurven 18, og metallet smeltes ved oppvarming av digelen. Etterhvert som nivået av smeltet metall stiger, vil nivået av fluksen utenfor digelinnsatsen 13 presses ned til nedre kant av digelinnsatsen, og deretter vil smeltet metall presses forbi nevnte kant og stige opp gjennom den perforerte bunn 17 og gjennom flukslaget 12 i digelinnsatsen, hvorunder metallet raffineres. Det raffinerte metall 20 som forutsetningsvis er lettere enn fluksen 12, kan uttas fra den øvre del 15b av digelinnsatsen 13 og eventuelt tilføres en støpeinnretning direkte, f.eks. ved hjelp av en automatisk doseringsapparat.

Røret 3 eller digelinnsatsen 13 kan være understøttet eller opphengt på hvilken som helst egnet måte, eksempelvis kan den stå på føtter hvilende på digelbunnen.

Den del 17a av bunnen 17 som ligger rett under utstøpningssonen 15, er fortrinnsvis ikke perforert. Dermed vil det flytende magnesium som stiger opp gjennom laget av raffineringsfluks, måtte følge en noe mindre direkte vei gjennom fluksen, hvilket gjør raffineringen mer effektiv.

Særlig når det brukes chargeringskurv er det en fordel å anordne digelinnsatsens 13 nedre del 15a eksentrisk i forhold til den øvre del 15b, som vist på fig. 2 og 3.

Videre er det en fordel å la digelinnsatsens nedre del 15a dekke størsteparten av digeltverrsnittet, fortrinnsvis 80-95%, idet dette gir en god kontroll med høyden av flukslaget i rørinnsatsen 13.

Den perforerte bunn 17 i digelinnsatsen 13 vil, om den er laget som en plan bunn av jern eller stål, med tiden sige ned på midten på grunn av varmen. En slik nedadbuert bunn er

ikke særlig hensiktsmessig. Det foretrekkes derfor en bunn 17 som er buet oppover, hvorved den for det første vil beholde sin form langt bedre, og for det annet virker en slik oppoverbuet bunn bedre til å fordele det smeltede magnesium over tverrsnittet av digelinnsatsen 13. Bunnen 17 kan enten være dobbeltkrummet, f.eks. som en kuleflate, eller den kan være enkeltkrummet, f.eks. som en sylinderflate.

Det skal nå refereres et par praktiske forsøk.

Eksempel 1.

Dette forsøk ble utført i et forsøksstøperi.

Apparatur: En 200 kg's konisk digel med bunn omtrent som på fig. 1 og med øvre diameter 620 mm, nedre diameter 575 mm og største dybde 580 mm.

Digelinnsats: Denne hadde en utførelse omtrent som vist på fig. 2. Den øvre del (15b) av digelinnsatsen (13) hadde en diameter på 260 mm, og den nedre del (15a) hadde en diameter på 490 mm. Digelinnsatsens totale høyde var 510 mm. Digelinnsatsen sto på bunnen av digelen på tre 1 cm høye ben.

Digelinnsatsen hadde en perforert bunn med hulldiameter 5 mm, antall hull 250. Den delen av bunnplaten som lå rett under utstøpningssonen (15) var ikke perforert.

Kurven 18: Den hadde et rektangulært tverrsnitt 150 x 200 mm, høyde 300 mm. Kurven var perforert med 20 mm hull. Kurven var opphengt på digelveggen.

Fluks: Denne var en vanlig handelsfluks bestående av 44,7% $MgCl_2$, 1,0% $CaCl_2$, 19,0% $BaCl_2$, 0,45% $NaCl$, 28,4% KCl , 2,5% CaF_2 og 2,8% MgO .

Det ble påsatt 30 kg fluks. Under elektrisk oppvarmning av digelen ble skrapmetall fra en press-støpemaskin påsatt i kurven(18) inntil digelen var full av smelte. Det medgikk herfor ca 4 timer. Deretter ble chargeringsen fortsatt i samme tempo, hvorunder raffinert metall kontinuerlig ble uttatt fra utstøpningssonen (15) og direkte tilført en press-støpemaskin. I alt ble 400 kg skrapmetall raffinert på denne måte, og det raffinerte metall utstøpt.

Resultat: Det raffinerte metall viste følgende analyser (prøver uttatt hvert 10. minutt):

Klor-analyse, 6 ppm Cl

Oksyd-analyse, 30 ppm O

Tallene viser gjennomsnittsverdi for 12 prøver tatt til forskjellige tider i raffineringperioden.

Eksempel 2.

Dette forsøk ble utført i et industrielt støperi.

Apparatur: En 350 kg's konisk digel med bunn som på fig. 2 og med en øvre diameter på 640 mm, nedre diameter 540 mm, største innvendige dybde 790 mm.

Digelinnsats: Denne hadde en utførelse omtrent som vist på fig. 2. Diameteren på den øvre del (15b) var 260 mm og på den nedre del (15a) 480 mm. Digelinnsatsens totale høyde var 690 mm.

Digelinnsatsen sto på 1 cm høye føtter på den skrående del av bunnen av digelen. Digelinnsatsens bunn (17) var perforert på samme måte som angitt i eksempel 1.

Kurven: (18). Denne hadde et rektangulært tverrsnitt 150x 300 mm og høyden var 300 mm. Kurven var perforert og opphengt som angitt i eksempel 1.

Fluks: Fluksen var en handelsfluks bestående av 38% $MgCl_2$, 15% $CaCl_2$, 20% $BaCl_2$, 19% $NaCl$, 1,7% KCl , 5,0% CaF_2 og 0,6% MgO .

Det ble påsatt 40 kg raffineringfluks og 12 kg dekkefluks, i alt 52 kg. Digelen ble oppvarmet ved oljefyring. Skrapmetall ble nå påsatt i kurven, og digelen ble fylt med smelte i løpet av 3 timer. Under kontinuerlig drift i 5 dager ble det nå produsert 2.300 kg raffinert metall, idet digelen ble matet med returmetall fra press-støpemaskiner. Det ble utstøpt 2.560 støpestykker a 0,9 kg. Støpehastigheten var 60 støp/h (det ble ikke arbeidet om natten).

Resultat:

Klor-analyse, 5 ppm Cl

Oksyd-analyse, 25 ppm O.

Den angitte kloranalyse er gjennomsnitt for 34 prøver tatt til forskjellige tider i raffineringperioden.

Oksydanalysen viser gjennomsnittsverdi for 12 prøver tatt til forskjellige tider i raffineringperioden.

Metalltapet under raffineringen var 8 - 12%.

De ovenstående eksempler viser at fremgangsmåten og apparatet ifølge oppfinnelsen gir en kvalitativt sett meget tilfredsstillende raffinering, idet klor- og oksygen-verdiene i ovenstående analyser er av samme størrelsesorden som det som er vanlig for primærmetall. Fluksforbruket pr. tonn metall er

særdeles lavt. Den apparatur som er nødvendig i henhold til oppfinnelsen, er enkel og forholdsvis billig, og den er lite plasskrevende.

Oppfinnelsen muliggjør en effektiv raffinering av magnesium, samtidig som det oppnås besparelser i apparatur og driftsomkostninger. Fluksforbruket er meget lavt, nemlig ca 1% av metallmengden, mens ved konvensjonell raffinering er forbruket normalt 3-5% fluks.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte til hovedsaklig kontinuerlig smelting og fluksraffinering av skrapmetall bestående vesentlig av magnesium, k a r a k t e r i s e r t ved at en raffineringsfluks, som er tyngre enn det smeltede magnesiummetall, anvendes som væskelås for metall som smeltes i et chargerings- og smelte-kammer som gjennom en nær bunnen beliggende åpning kommuniserer med et raffinerings- og uttapningskammer, slik at metall som smeltes i det førstnevnte kammer presser fluksen ned og over i det annet kammer inntil grenseflaten mellom metall og fluks kommer i høyde med overkanten av åpningen, hvorefter metall presses gjennom åpningen, for så å stige opp gjennom fluksen i det annet kammer.
2. Apparat til bruk ved utførelse av fremgangsmåten som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at det består av en digel (1), en i denne anordnet skillevegg (3) som deler digelens indre i to kammere, nemlig et chargerings- og smelte-kammer (4) og et raffinerings- og uttapningskammer (5) hvilke kammere kommuniserer med hverandre under skilleveggen (3).
3. Apparat som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at der i chargerings- og smelte-kammeret (4, 14) er anordnet en perforert beholder eller kurv (18) bestemt til opptagning av skrapmetall som skal smeltes og raffineres.

122207

8

4. Apparat som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at skilleveggen (3) danner en rørførmøt innsats (13) som er åpen i begge ender.
5. Apparat som angitt i krav 4, k a r a k t e r i s e r t ved at rommet utenfor innsatsen (3, 13) danner chargerings- og smeltekommeret (4, 14), mens rommet innenfor innsatsen (3, 13) danner raffineringss- og uttapningskommeret (5, 15).
6. Apparat som angitt i krav 5, k a r a k t e r i s e r t ved at innsatsen (13) er betydelig utvidet i sin nedre del (15a), fortrinnsvis slik at denne del dekker 80-95% av digeltverrsnittet.
7. Apparat som angitt i et hvilket som helst av de foregående krav 2 - 6, k a r a k t e r i s e r t ved at innsatsen (13) er forsynt med en perforert bunn (17).
8. Apparat som angitt i krav 7, k a r a k t e r i s e r t ved at bunnen (17) mangler perforering i den del (17a) som befinner seg rett under uttapningssonen for raffinert magnesium.
9. Apparat som angitt i krav 7 eller 8, k a r a k t e r i s e r t ved at bunnen (17) er buet konveks oppover.

Anførte publikasjoner: -

122207

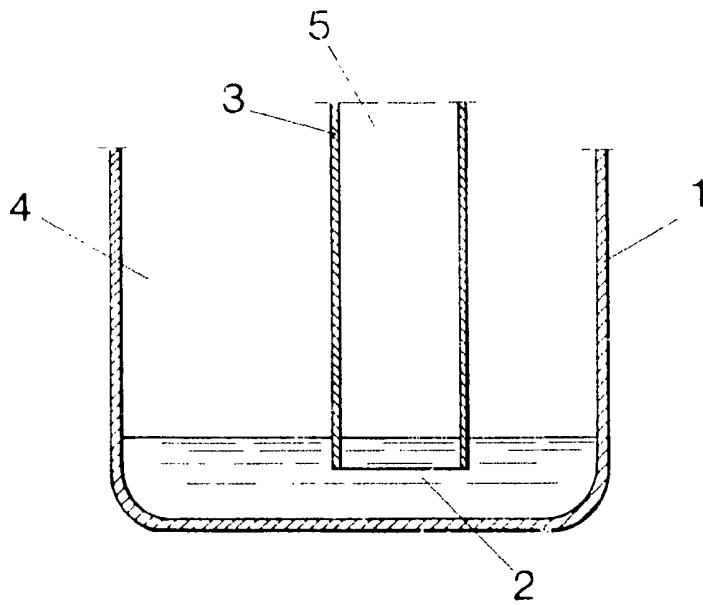


FIG. 1

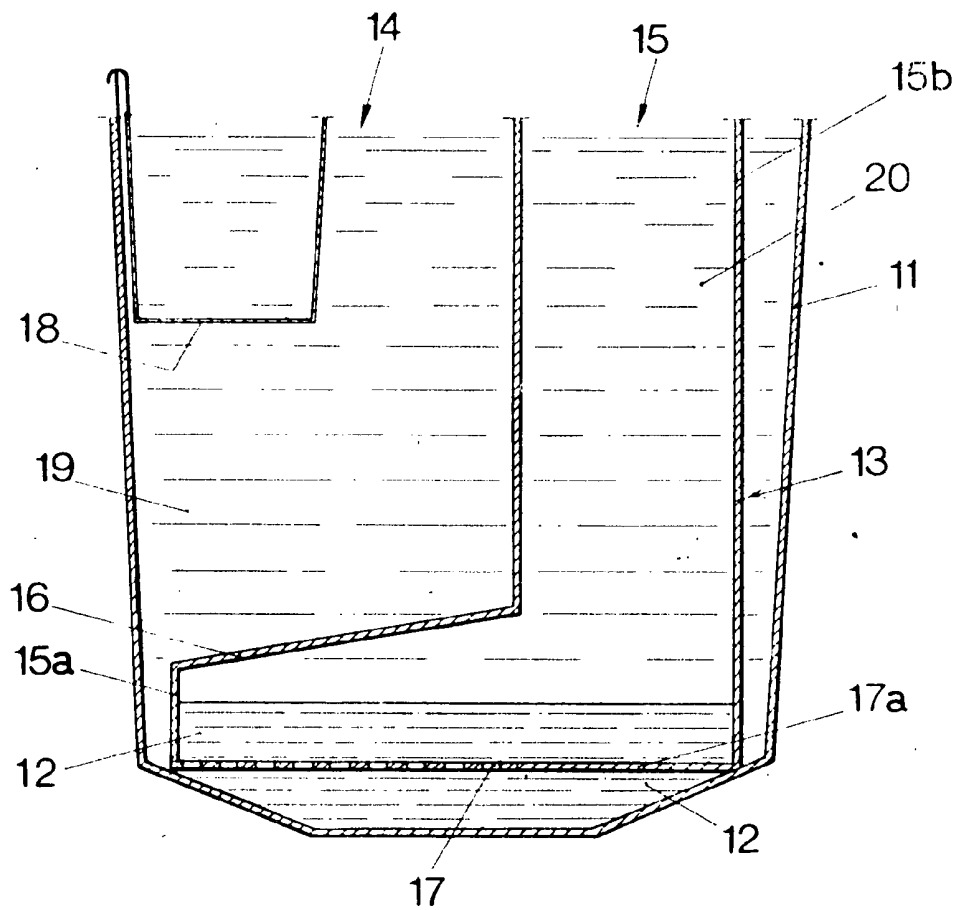


FIG. 2

122207

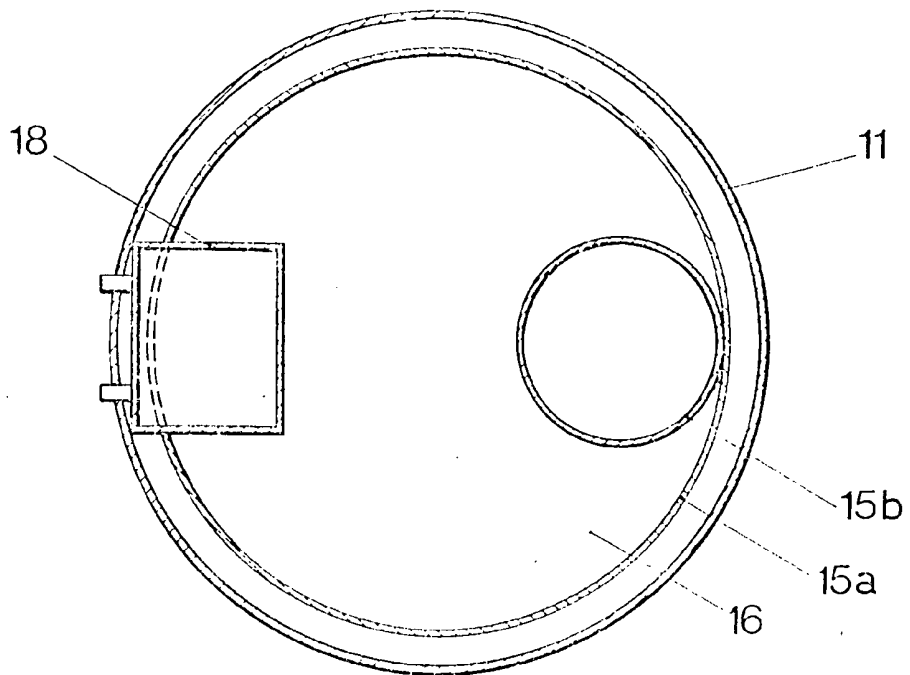


FIG. 3