



NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) **178884**

(13) B

(51) Int Cl⁶ B 22 D 41/02, C 04 B 14/42, F 27 D 1/16

Styret for det industrielle rettsvern

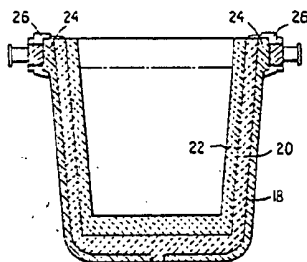
(21) Søknadsnr	901929	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	30.04.90	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	30.04.90	(30) Prioritet	Ingen
(41) Alm. tilgj.	31.10.91		
(44) Utlegningsdato	18.03.96		

(71) Patentsøker	Advanced Metals Technology Corp, 2790 Lynn Drive, Frederick, MD 21701, US
(72) Oppfinner	John R. Mott, Walkersville, MD, US
(74) Fullmektig	Arild Friberg, Bryn & Aarflot AS, Oslo

(54) **Benevnelse** Ildfast materiale for en artikkel til bruk ved produksjon av metall, fremgangsmåte for fremstilling av et slikt ildfast materiale, samt anvendelse av materialet

(56) **Anførte publikasjoner** EP A3 152849, GB A 2190371

(57) **Sammendrag** En artikkel og en fremgangsmåte for dens fremstilling er beskrevet. Artikkelen er fortrinnsvis en øse som brukes i fremstilling av metaller, og som mottar smeltet metall for videre kjemisk behandling i øsen, eller for transport. Øsen er gjennomsliktig for elektromagnetisk stråling innen et bredt område av bølgelengder, hvilket tillater metallet å oppvarmes eller omrøres ved induksjon uten å oppvarme selve øsen. Øsen er laget av glassfibre og uorganisk sement, og dette gir styrke sammen med høy temperaturbestandighet. Artikkelen fremstilles ved å vikle en glassfiber rundt en spindel, hvor glassfiberen har en uorganisk sement festet til den. I en teknikk blir sementen plassert på fiberen som et vannholdig slam, og produktet herdes i luft etter vikling. I en annen teknikk blir sementen festet på fiberen ved elektrostatisk tiltrekning. Etter at viklingen er ferdig, kan ytterligere sement tilsettes, og produktet plasseres i en autoklav utstyrt med damp, slik at sementen tar opp vann, og den blir så herdet. Etter at produktet er herdet, blir det fortrinnsvis saget i to deler for å danne to induktivt gjennomsliktige øser.



Den foreliggende oppfinnelse angår et materiale for artikler så som øser, trakter o.l., hvilke artikler fortrinnsvis benyttes i fremstilling av metaller og deres legeringer, så som silisium-metall, og en fremgangsmåte for fremstilling av et slikt materiale. Oppfinnelsen angår også anvendelse av materialet som vegg i en artikkel.

I metall-produksjonsindustrien er det ofte ønskelig å transportere smeltet metall fra en primær produksjonsovn til et sekundæranlegg. Smeltet metall blir f.eks. ofte transportert til en kokille, et raffineringsted, raffineringsovn, kontinuerlig støpeanordning e.l. Man kjenner til bruken av en støpeøse for dette formål.

Den typiske støpeøse er laget av stål, og har en varmebestandig foring for å motstå de høye temperaturer og ofte korroderende natur av de smeltede metaller. Foringen kan være av ildfast keramikk, eller den kan være karbonholdig, avhengig av det smeltede metall som skal transporteres. Under henvisning til de vedlagte tegninger, er fig. 1 et lengdesnitt av en støpeøse av kjent teknikk. Et stålskall 2 danner den ytre del av øsen, og gir den styrke. Stålskallet kan være forsterket på flere måter. Ildfaste foringer 4 og 6 forer hulrommet som dannes av stålskallet, og smeltet metall 8 tømmes inn i hulrommet fra en ovn e.l. Svingtapper 10 er festet på siden av stålskallet 2 ved braketter 12 for å transportere øsen, og en forsterkningsplate, også av stål, dekker bunnen for å tilveiebringe ytterligere styrke. En stålring 16 ligger rundt toppen av stålskallet for å gi ytterligere styrke i det området.

Øsen blir båret og manøvrert for å tømme metall, ved en maskin som griper svingtappene på siden av øsen.

Når smeltet metall fra en ovn kommer inn i øsen, vil øsens temperatur påvirke temperaturen i metallet. Hvis øsen er for kald, kan noe av det smeltede metall fryse og feste seg på innsiden av øsen. Det er tidligere kjent å foroppvarme øsen for å redusere denne uønskede avkjøling med påfølgende tap av metall. Øser blir også foroppvarmet for å forlenge håndteringstiden for det smeltede metall. Håndteringstiden

kan også forlenges ved å tømme metallet fra primærovnene ved en høyere temperatur.

Denne nødvendige foroppvarming av øsen forbruker energi, og den uunngåelige frysing av noe av metallet produserer "skoller" som må fjernes mekanisk. Den mekaniske fjerning av det frosne metall bevirker skade på foringen, og nødvendiggjør kostbare reparasjoner.

I produksjon av legeringer blir sammensetninger ofte tilsett det smeltede metall i øsen, og de to blir blandet ved å boble reaktive eller ikke-reaktive gasser gjennom øsen. Volumet av disse gassene reduserer øsens produktive volum, og reduserer følgelig operasjonens produkteffektivitet.

Det har vært foreslått at man varmer innholdet i øsen ved induksjonsoppvarming. Denne teknikken kan ikke benyttes med de fleste ståløser på grunn av at karbonstål som brukes i disse øsene også oppvarmes ved induksjon. Induksjon kan anvendes på øser som er laget av rustfritt stål, men de frekvenser som ikke absorberes av rustfritt stål produserer ikke tilstrekkelig oppvarming av innholdet i øsen. I en kjent øse er den øvre gjennomtrengelighetsgrense for materialet som er brukt, omkring 200 Hz. Disse frekvenser vil imidlertid generere en del omrøring i øsens innhold, hvilket er fordelaktig i noen situasjoner.

Andre artikler enn øser benyttes også i metallindustrien for å motta smeltede metaller, og er aktuelle å fremstille med et materiale ifølge oppfinnelsen. En trakt kan f.eks. bli forsynt med smeltet metall fra en øse, og det smeltede metall blir fordelt til støpeanordninger gjennom åpninger i trakten. Materialet ifølge oppfinnelsen kan benyttes til å lage en slik trakt. En ytterligere artikkel som kan fremstilles, er en forherd.

Fra britisk allment tilgjengelig patentsøknad nr. 2,190,371 er kjent en foring for et kar. Denne foringen er laget av korte (dvs. 25 mm) lengder av glassfiber, hvilket indikerer at den skal støpes eller formes på en eller annen måte for å være rett og slett en foring som skal tåle høy temperatur. Som sådan tilveiebringer en slik foring ikke

strukturell styrke for karet. Den strukturelle styrken tilveiebringes typisk ifølge den britiske publikasjonen av et kar med metall som styrkekomponent. Bruken av metall vil således ganske klart bety at karet ikke kan være induktivt gjennomtrengelig.

Også fra EP patentsøknad nr. 152,849 er kjent en metallforsterket artikkel som innbefatter en foring som er beregnet på å tåle høye temperaturer, dvs. i prinsipp det samme tilfelle som den britiske publikasjonen omtalt ovenfor. Artikkelen ifølge EP 152,849 er heller ikke induktivt gjennomtrengelig.

Det er således et formål med foreliggende oppfinnelse å frembringe et materiale som er egnet til fremstilling av en artikkel til bruk ved produksjon av metall. Formålet oppnås ved tilveiebringelse av et ildfast materiale av den type som defineres nøyaktig i det vedføyde patentkrav 1. Oppfinnelsen omfatter også en fremgangsmåte for å fremstille et slikt ildfast materiale, og fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen defineres nøyaktig i det vedføyde patentkrav 5. En anvendelse av det ildfaste materialet omfattes også av oppfinnelsen, og anvendelsen defineres nøyaktig i det vedføyde patentkrav 9. Mer spesifiserte utførelser av materialet og fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen fremgår av de vedføyde uselvstendige patentkravene 2-4 og 6-8.

Et ildfast materiale ifølge oppfinnelsen består fortrinnsvis av glassfibre holdt sammen av en uorganisk sement. En artikkel som kan lages, kan være en øse som er i det vesentlige gjennomtrengelig for et bredt område elektromagnetiske frekvenser som er nyttige for induktiv oppvarming av metaller og omrøring av smeltede metaller. En slik øse vil da omfatte et ytre skall av glassfibre og uorganisk sement. Skallet er foret med ildfaste materialer, og omfatter en svingtapp for at øsen skal kunne flyttes av vanlig kjente maskiner.

Glassfibrene og den uorganiske sement er gjennomtrengelige for elektromagnetiske frekvenser, og oppmykningstemperaturen for glassfibrene er høyere enn det som er nødvendig for

raffinering av de fleste metaller (forutsatt bruk av egnede ildfaste foringer), inklusive silisium. Sementen kan være portland sement, portland-aluminiumholdige-gipssementer, gipssementer, aluminiumholdige fosfatsementer, portland-sulfoaluminat sement, kalsiumsilikat-monosulfoaluminat sement, glassionomer sement eller andre uorganiske sement. Glassfibrene kan være av E-glass, S-glass, alkalibestandig glass eller overflate-etsset glass.

Fremgangsmåten for fremstilling av det ildfaste materialet ifølge oppfinnelsen omfatter rotering av en spindel for å vikle glassfiber rundt den, og tilførsel av en uorganisk sement til fiberen for å binde denne sammen. Selve viklings-teknikken er noe lik en tidligere kjent teknikk som brukes til å produsere filamentviklede trykkar. I denne kjente teknikk blir glassfibre eller forgarn viklet rundt en sammenfoldbar spindel. Forgarnet blir dekket med epoksy, polyester eller annen organisk harpiks. Spindelen blir sammenfoldet etter vikling, og den dekkende viklingen tjener til å danne et trykkar. Karet er meget sterkt, men er ikke brukbart ved høye temperaturer på grunn av bruken av varmpåvirkelige organiske harpikser.

I en teknikk ifølge oppfinnelsen blir glassfibrene belagt med et vannholdig slam av uorganisk sement etter at de er viklet på spindelen. Fiber/sement-komposittet blir så herdet i luft.

I en annen teknikk blir sementen tilsatt glassfibrene under vikling, f.eks. ved å plassere en negativ elektrostatiske ladning på fibrene og å føre dem gjennom sement som er ladet slik at den fester seg til fibrene. Sementen er fortrinnsvis fluidisert og ført gjennom et polariseringsgitter for å gi sementpartiklene en positiv elektrisk ladning. Kjente fluidiseringsteknikker kan benyttes for dette formål. En spenningsforskjell mellom fibrene og sementen på omkring 20 kilovolt er foretrukket. Ytterligere sement kan tilsettes etter vikling, vann (fortrinnsvis damp) tilsettes i en autoklav, og viklingen varmeherdes.

En vikling på 4000-6000 fibre er foretrukket. Denne

viklingen kan lages ved å trekke et flertall fibre fra en trekkskive forsynt med smeltet glass for å danne en forspinning. Et flertall forspinnings blir brukt til å frembringe det foretrukne antall fibre for viklingen.

Etter at viklingen og herdingen er utført, kan produktet ferdiggjøres på hvilken som helst ønsket måte. Hvis man f.eks. lager en øse, sages den herdede vikling i to deler for å tillate fjerning av spindelen. Hver del blir så ferdigjort ved påsetting av en svingtapp, en passende ildfast foring og en endekrok for å utforme en ferdig øse.

Andre artikler kan utformes av viklingen ved passende tilsetting av elementer til viklingen. En trakt eller forherd kan f.eks. utformes ved å vikle fibre til å danne et lukket sylinderformet kar, og forskjellige åpninger kan lages i viklingen på kjent måte, f.eks. ved saging.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til tegningene, hvor:

Fig. 1 viser et tverrsnitt av en tidligere kjent øse.

Fig. 2 viser et tverrsnitt av en øse med et ytre skall av et ildfast og energi-gjennomtrengelig materielle ifølge oppfinnelsen.

Fig. 3 viser i skjematisk form en foretrukken fremgangsmåte for å fremstille øsen på fig. 2.

Fig. 2 viser et tverrsnitt av en energi-gjennomtrengelig øse 18 ifølge en foretrukken utførelse av oppfinnelsen. Et ytre glass/sement kompositt-skall danner et hulrom, og den indre vegg i hulrommet er dekket med ildfaste foringer 20 og 22. Det ytre skallet har en enhetlig kant 24 som gripes av en klemme 26, hvor klemmen i sin tur har en brakett 28 som understøtter en svingtapp 30. Klemmen 26 er en vertikalt delt ring bestående av to halvdelene som er boltet sammen for sikker kontakt med kanten 24. De to halvdelene er elektrisk adskilt fra hverandre for å gjøre klemmen mindre utsatt for induktive strømmer. Øsens 18 bunn er generelt flat, men en base laget av lignende materiale kan festes med sement e.l. på bunnen for å gi en flat overflate. Videre kan øsen 18 lages til å smalne av mot bunnen.

Skallet er fortrinnsvis laget ifølge den teknikk som er illustrert på fig. 3. En aksel 34 som understøtter en spindel (ikke vist) er montert mellom to understøttelser 36 for rotasjon. En fiber 38 bestående av et flertall forspinninger, er i kontakt med en lederarm 40 for å bevege fiberen tvers over spindelen når denne roterer, for å vikle fiberen. Lederarmen 40 blir båret av en spindel 42 som kan være gjenget til å drive lederarmen frem og tilbake langs spindelens lengde. Takt og retning for rotasjon av akselen 34 og bevegelsen av lederarmen er fortrinnsvis elektronisk styrt, f.eks. ved en datamaskin, for å oppnå hvilken som helst av flere ønskede viklingsmønstre. Fiberen 38 kommer fra en kilde 44 som plasserer en elektrostatisk ladning på fiberen og sementen, slik at fiberen 38 får sement festet til den mens den vikles.

Prosessen som er vist på fig. 3, vikler to øse-ytterskall samtidig, idet det er nødvendig å kappe det viklede produkt på fig. 3 i to deler for å produsere to ytre skall for øser 18 av den typen som er vist på fig. 2.

Kjente viklingsteknikker er fortrinnsvis kombinert for å produsere en øse av et materiale med de ønskede kvaliteter. Tre slike teknikker er: perifer, spiralformet og polar, og disse kan oppnås med en korrekt kombinasjon av bevegelser mellom akselen 34 og lederarmen 40.

Andre produkter kan lages med de teknikker som er beskrevet ovenfor. En trakt eller en forherd kan f.eks. lages ved disse teknikker. Videre må man forstå at teknikker som ikke er beslektet med metallindustrien kan finne artikler laget ved hjelp av teknikker ifølge oppfinnelsen nyttige på grunn av deres fordelaktige strukturelle styrke og elektriske egenskaper.

P A T E N T K R A V

1. Ildfast materiale for en artikkel (18) til bruk ved produksjon av metall, hvilket materiale er gjennomtrengelig for elektromagnetisk energi som innbefatter frekvenser over 200 Hz, og er i stand til å motstå høye temperaturer uten å nedbrytes vesentlig,
k a r a k t e r i s e r t v e d at materialet omfatter induktivt gjennomtrengelige fibre (38) som er hovedsakelig kontinuerlige i lengder av minst samme størrelsesorden som artikkelens (18) dimensjon og er anordnet i et forutbestemt mønster for å tilveiebringe strukturell styrke for artikkelen, samt induktivt gjennomtrengelig, uorganisk sement for å sementere fibre (38) sammen.
2. Materiale ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at fibre (38) er glassfibre.
3. Materiale ifølge krav 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at glassfibre (38) er laget av et glass valgt i den gruppe som består av E-glass, S-glass, alkali-beständig glass og overflateets glass.
4. Materiale ifølge krav 1, 2 eller 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den uorganiske sement er valgt fra den gruppe som består av portland-sement, portland aluminiumholdig gipssement, gipssement, aluminiumfosfatsement, portland sulfoaluminat-sement, kalsiumsilikatmonosulfoaluminat-sement og glass-ionomersement.
5. Fremgangsmåte for å fremstille et ildfast materiale for en artikkel (18) til bruk ved produksjon av metall, hvilket materiale er gjennomtrengelig for elektromagnetisk energi som innbefatter frekvenser over 200 Hz, og er i stand til å motstå høye temperaturer uten å nedbrytes vesentlig,
k a r a k t e r i s e r t v e d de trinn å

tilveiebringe en spindel,
vikle glassfiber (38) rundt spindelen,
tilføre en uorganisk sement til glassfiberen (38) for å
binde fiberen sammen og danne en glass/sementvegg rundt
spindelen, og
fjerne materialet fra spindelen.

6. Fremgangsmåte ifølge krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at materialet kappes i
minst to deler for å danne minst to konkave artikler (18).

7. Fremgangsmåte ifølge krav 6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at sementen påføres
fiberen (38) mens fiberen vikles rundt spindelen, og vann
tilføres sementen etter viklingen for å herde sementen.

8. Fremgangsmåte ifølge krav 7,
k a r a k t e r i s e r t v e d at sementen tilsettes
fibrene (38) som et vannholdig slam etter at fibrene er viklet
rundt spindelen.

9. Anvendelse av et ildfast materiale av den type som angis
i et av kravene 1-4, som strukturelt sterk, konkav vegg i en
artikkel som utgjør et kar for å motta smeltet metall, og som
eventuelt er transportabelt.

FIG. 1
(KJENT TEKNIKK)

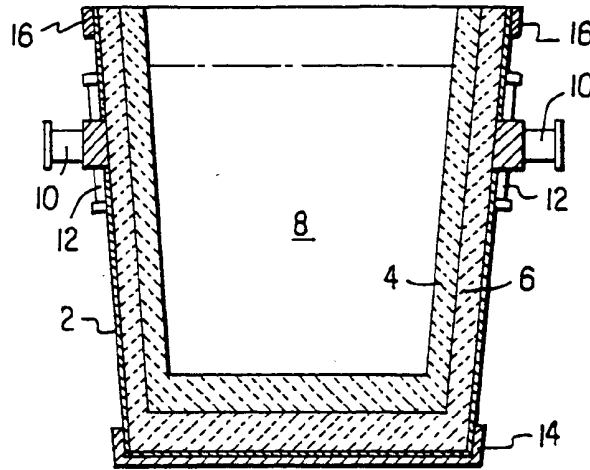


FIG. 2

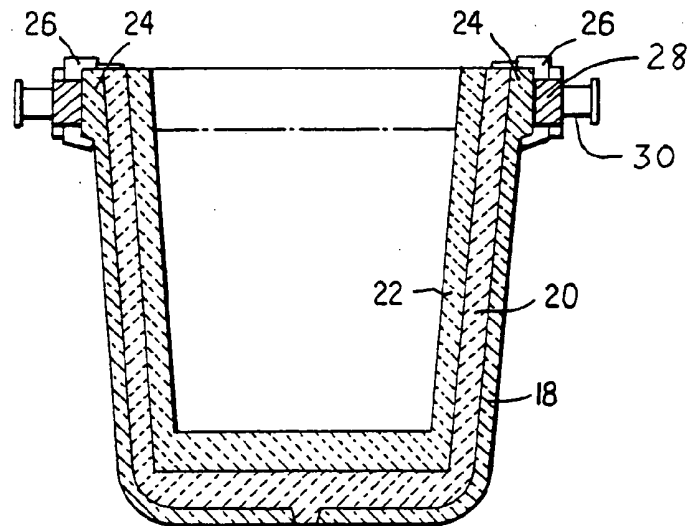


FIG. 3

