



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 137765

(51) Int. Cl.² F 27 D 1/00, C 04 B 35/14

(21) Patentsøknad nr. 740002

(22) Inngitt 02.01.74

(23) Løpedag 02.01.74

(41) Alment tilgjengelig fra 05.07.74

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 09.01.78

(30) Prioritet begjært 04.01.73, USA, nr. 320894

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte for påføring av en ildfast blanding som foring på en metallurgisk beholder ved forhøyet temperatur og ildfast blanding til utførelse av fremgangsmåten.

(71)/(73) Søker/Patenthaver CRAWFORD B. MURTON,
1906 Brushcliffe Road,
Pittsburgh, PA 15221,
USA.

(72) Oppfinner Søkeren.

(74) Fullmektig A/S Bergen Patentkontor, Bergen.

(56) Anførte publikasjoner BRD utl. skrift nr. 1471295

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for påføring av en ildfast blanding som foring på en metallurgisk beholder ved forhøyet temperatur på mellom 120 og 1650°C.

Oppfinnelsen vedrører også den ildfaste blanding til utførelse av fremgangsmåten.

Tidligere ble foringer i varme metallovner og støpeøser fremstilt ved oppmuring av ildfast sten under anvendelse av mørtel. Ved gjentatt bruk ble foringen erodert bort inntil en tynn gjenværende foring ble erstattet med en ny foring eller ildfast sten ble murt opp med mørtel. Dessuten krevdes det under normal levetid at visse områder utsatt for alvorlig slitasje måtte utbedres ved å fjerne de berørte områder og erstattes med ny ildfast sten.

Den vellykkede anvendelse av den såkalte "pneumatiske kanon" i bygningsindustrien for påføring av betong ble snart fulgt av forsøk på å bruke kanonen ved påføring av ildfaste vegger og foringer i metallurgiske ovner og støpeøser. Selv om slike forsøk viste seg vellykkede for påføring av ildfaste foringer på kalde støpeøser og ovner, har de fleste forsøk med å påføre ildfaste foringer på varme ovner, slik som ved ca 93°C eller mer, vært mislykket. I metallurgiske støpeøser, spesielt jern- og stålstøpeøser, har forsøk på å fore dem om igjen i varm tilstand vært totalt mislykket med tidligere brukte ildfaste blandinger.

Som følge herav er fordelene ved den hurtige påføring av en ny foring på varme ovner og støpeøser på relativt kort tid ved bruk av en pneumatisk kanon blitt forkastet på grunn av umuligheten av å lage foringen uten å vente til veggene var blitt nedkjølt til minst under ca 180°C. Følgelig ble ovnene og støpeøsene ute av bruk i lengere tid for nedkjøling til den nødvendige temperatur for fornyelse eller reparasjon av foringen.

I forbindelse med ovenstående har det vært et problem å anvende vanlige blandinger for erstatning av foringer. De har simpelthen ikke vært anvendbare på varme vegger i metallurgiske ovner eller støpeøser. En vanskelighet med anvendelsen av de vanlige blandinger har vært nødvendigheten av å blande store mengder vann med de vanlige ildfaste materialer med det hovedformål å avkjøle grenseflaten mellom den gamle foring og det nye påførte materiale til en temperatur under den hvor damp dannes. Faktisk er vanlige materialer vanligvis avhengig av mekaniske strukturer som sprekker eller revner i den gamle vegg for at denne skulle kunne bære det nye foringsmateriale. Ved påføring på glatte, vertikale vegger blir den nye forings adhesjon til veggen usikker, og foringen utsettes vanligvis for for tidlig svikt.

Det er for eksempel funnet at når en foring i en stålstøpeøse som har en tykkelse på fra ca 10 til 15 cm, påføres kaldt, trenges det et tidsrom av fra 6 til 15 timer for å redusere fuktighetsinnholdet til et akseptabelt nivå for å skaffe tilstrekkelig bindingsstyrke til å kunne motstå belastningskravene av det ferrostatiske trykk. Likeledes kreves det ved temperaturutjevne oppvarmning av støpegroper og forvarmningsovner en oppvarmningstid av størrelsesorden fra 24 til 72 timer. Uten slike tørke- og oppvarmningsprogrammer ble utførelsen av den påførte foring usikker.

De fleste kommersielt tilgjengelige ildfaste materialer påført ved hjelp av pneumatiske kanoner eller sentrifugalpåføringsanordning for fornyelse av foringer har inneholdt sement med høyt innhold av aluminiumoksyd eller andre bindemidler som tilveiebringer strukturell styrke ved romtemperatur. De fleste ildfaste materialer anbrakt som foringer på ovner, støpeøser og støpegroper påført ved såkalt "skyting" eller annen teknikk, har vært påført ved lave temperaturer sammenlignet med den metallurgiske ovns driftstemperatur. Forsøk på å påføre ildfaste materialer med pneumatiske kanoner eller sentrifugalpåføringsanordninger ved forhøyete temperaturer har resultert i usedvanlig stort tilbakekastingstap, slik som fra 20 til 90% av det totalt påførte materiale. Som følge herav går en stor mengde ildfast materiale tapt inntil flaten hvorpå materialet påføres, er tilstrekkelig nedkjølt til å hindre dannelse av vanndamp og således muliggjøre at en oppbygging kan begynne. Den vesentlige tidligere

bruk av mekaniske eller pneumatiske anordninger for påføring av ildfaste foringer har vært for konstruksjoner som på forhånd er blitt nedkjølt til romtemperatur for å unngå tap av det meste av det påførte materiale og for å unngå krympningsskader.

Et ytterligere problem ved flere kjente fremgangsmåter har vært å bestemme med hvilken tykkelse en fornyet foring skal påføres. De som er fortrolig med pneumatisk påførte ildfaste materialer, ved at variasjoner i tykkelsen på $\pm 10\%$ størrelse er regelen heller enn unntagelsen fordi påføringen skjer normalt og styres visuelt. En unntagelse fra den fremherskende forklaring er den teknikk som brukes ved slynging av støpeøser hvor en sentralt plassert form brukes for dannelsen av et ringformet rom mellom støpeøsens mantel og formen.

Det kan imidlertid gis en generell forklaring med hensyn til alle konvensjonelle systemer som for eksempel foring med ildfast sten, foring påført ved kald pneumatisk skyting eller støpeøseparasjon ved mekanisk slynging eller annen konstruksjonsteknikk. Alle er avhengig av det totale forbruk av den ildfaste foring og den etterfølgende utrivning av foringen når den er blitt erodert så tynn at den ikke lenger er sikker. Den opprinnelige forings tykkelse må med andre ord være så stor at støpeøsens kapasitet reduseres sammenlignet med den optimale foringstykkelse som er forenelig med sikkerhetsforskrifter, varmebalanse og størst mulig støpeøsekapasitet. Reduksjonen i total kapasitet kan resultere i produksjonstap som varierer fra 8 til 17%. Dette tap skyldes at det brukes en støpeøse inntil foringen er blitt slitt farlig tynn, utrivning av den gamle foring, foring på nytt og deretter tørking i lengre tid, vanligvis opptil 15 timer. Kapasiteten er blitt ofret for å gi noen få ekstra charger. Det er bedre å bestemme den optimale veggtykkelse og så reparere støpeøsen cyklisk og til stadighet under opprettholdelse av en maksimal chargevekt og minimal dødtid for støpeøsen.

Det er imidlertid også kjent å påføre foringer på varme ovnsvegger. Således er det fra DT-AS 1.471.295 kjent en masse hvor hovedbestanddelen er ikke-sure, ildfaste partikler.

Fremgangsmåten ifølge den foreliggende oppfinnelse kjennetegnes ved at det på beholderens innervegg påføres en blanding av ildfast materiale i det vesentlige bestående av fra 0,5 til 4 vektprosent natrium- og/eller kaliumsilikat, fra 0,5 til 4 vektprosent organiske bindemiddelpartikler med et smeltepunkt

på fra 120 til 200°C, fra 12 til 72 vektspersent kvartsittpartikler samt fra 20 til 80 vektspersent leirepartikler til dannelsen av en foring som har en tykkelse på minst 12,7 mm på beholderens innvendige overflate, og at foringen tillates å danne en fast masse som har en mosaikkstruktur av krystallinsk karbon blandet med leire, kvartsitt og natriumsilikat og/eller kaliumsilikat.

Den ildfaste blanding ifølge oppfinnelsen er kjennetegnet ved at den i det vesentlige består av en blanding av 0,5 til 4 vektspersent natrium- og/eller kaliumsilikat, fra 0,5 til 4 vektspersent organiske bindemiddelpartikler med smeltepunkt på mellom 120 og 200°C, 12 til 72 vektspersent kvartsittpartikler samt fra 20 til 80 vektspersent leirepartikler.

Fortrinnsvis tilveiebringer sammensetningen av denne fornyelsesforingsblanding en reduksjon i den materialmengde som behøves for å tilveiebringe en ytterligere økning i stålstøpeøseforings levetid, på fra 0,9 til 0,7 tonn, dvs. en reduksjon på ca 20%.

Oppfinnelsen vil bli beskrevet i det etterfølgende ved hjelp av et eksempel og under henvisning til den medfølgende tegning, hvori:

Fig. 1 viser et vertikalsnitt gjennom en støpeøse og viser en spesiell form for sentrifugalpåføringsanordning i øsen.

Fig. 2 viser et forstørret bruddstykkeriss i snitt gjennom støpeøsen og den reparerte foring i en tilstand ferdig for bruk.

Etter at en sats av smeltet metall er helt ut fra en støpeøse, vendes støpeøsen vanligvis helt om for å helle ut eventuelt gjenværende slagg. Deretter fjernes pluggstangen og munnstykket og fornyes. Støpeøsen er så klar for ny anvendelse etter at det er gått tilstrekkelig tid for uttørking av det fornyete munnstykke. Når støpeøsen har vært brukt et tilstrekkelig antall ganger, såsom 15 til 20 satser, er foringen normalt så tynnslitt at den behøver fornyes. Etter at 70% av foringens normale levetid er oppbrukt, anvendes fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen for påføring av en fornyelsesforing på støpeøsens innvendige veggflate.

Som vist i fig. 1 er en støpeøse 10 plassert opprettstående. Støpeøsen 10 omfatter en bunn 12 og en sirkulær sidevegg 14 som normalt består av metallplater forarbeidet til den forønskete fasong. Den brukte støpeøse inneholder også rester av en ild-

fast foring 16 som er tett anbrakt mot den innvendige veggflate 14. Bunnen 12 inneholder også rester av en ildfast foring 18.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen begynner med å sende en sentrifugalpåføringsanordning 20 ned i den åpne øvre ende av støpeøsen 10. Den øvre ende av påføringsanordningen 20 inneholder vanligvis en ring 22 for festing til en krok i en overhengende heiseanordning. Påføringsanordningen omfatter også en rotasjonsanordning slik som en motor 24 med en roterende aksel 26 som har to like grendeler 28 som fortrinnsvis løper i motsatte retninger av hverandre. Akselen 26 er en rørledning gjennom hvilken blandingen av ildfast materiale faller ned fra en innløpsledning 30.

Når akselen 26 roterer strømmes blandingen av ildfast materiale ut i armene 28 og drives ut av armenes ytterender mot den innvendige overflate av den gjenværende foring 16. Der ved dannes en ny foring 32 som har en tykkelse som er avhengig av rotasjonen av påføringsanordningens aksel 26 og påføringsanordningens vertikale hastighet. Selv om foringen 32 kan påføres ved å bevege påføringsanordningen 20 vertikalt i begge retninger (opp eller ned), påføres foringen fortrinnsvis ved å senke sentrifugalpåføringsanordningen inntil armene 28 befinner seg nær bunnen 12. Med akselen 26 plassert tilnærmet koaksialt i forhold til den vertikale vegg 14 roteres den som antydnet med en pil 34, og påføringsanordningen løftes som antydnet med en pil 36 med en hastighet beregnet på å påføre foringen 32 i den ønskete tykkelse. Tykkelsen av foringen 32 varierer vanligvis fra ca 12,7 til 50,8 mm. Større tykkelser som opptil 250 mm kan også påføres om nødvendig.

Fremgangsmåten ifølge foreliggende oppfinnelse er imidlertid ikke begrenset til sentrifugalpåføring ved hjelp av den roterende påføringsanordning 20. Foringene 16 og 18 kan påføres ved hjelp av en pneumatisk kanon, mekanisk påkastningsanordning (beltetypen), tyngdekraftpåføring, manuell brettiskuring og påsprøytning av oppslemningsblandinger. Generelt er alle disse påføringsmetoder anvendbare for påføring av foringen 16 på støpeøsens sidevegg, og tyngdekraftpåføring er spesielt anvendbar for påføring av foringen 18 i bunnen 12. Hvor andre anordninger enn en sentrifugalpåføringsanordning anvendes, slik som pneumatisk skyting, kan støpeøsen befinne seg i andre stillinger, slik som på siden eller opp ned.

Temperaturen i støpeøsen 10 inklusive den gjenværende foring 16, foringen 18 såvel som bunnen 12 og veggen 14 kan variere fra ca 120°C til ca 1650°C under påføring av foringen 32. Den laveste temperatur er smeltepunktet for de fleste organiske bindemidler som brukes i ildfaste blandinger. Den øvre temperatur (ca 1650°C) kan være støpeøsetemperaturen like etter at en forutgående sats av metall er helt ut.

Den ildfaste blanding påført for dannelse av foringen 32 inneholder basiske bestanddeler inklusive de organiske bindemidler, natrium- og/eller kaliumsilikat, leire og kvartsitt. De organiske bindemidler er som nevnt ovenfor bek, tjære, naturharpikser, polyvinylklorid og polyetylentetraklorid samt blandinger av disse. Slike bindemidler har smeltepunkter på fra ca 120°C til ca 200°C. Bindemidlenes partikkelstørrelse er fortrinnsvis mindre enn ca 6,3 mm. Et foretrukket område for bindemidlet er fra ca 1,5 til ca 2,5 vektspersent, idet en optimal mengde kan være ca 2 vektspersent. Under 0,5 vektspersent bindemiddel er ikke virkningsfullt, dvs. at der ikke er nok til å tjene som et fasthengende og tilfredsstillende bindemiddel. Over 4 vektspersent bindemiddel, særlig bek, resulterer i utvikling av store mengder røk og er sterkt tilbøyelig til oksydasjon. Formålet med de organiske bindemidler er å erstatte mesteparten av vannet som var til stede i tidligere eksisterende blandinger som ble påført på kalde flater etter at en støpeøse var nedkjølt til f.eks. ca 38°C. Ved å eliminere alt eller tilnærmet alt vanninnhold i blandingen unngås eksplosjoner resulterende fra vannedamputvikling når smeltet stål kommer i berøring med den nettopp påførte ildfaste foring. De organiske bindemidler anvendes imidlertid i en mengde mindre enn 4 vektspersent av den totale blanding og smelter ved anslag mot støpeøsens varme overflate og danner derved en klebende flate for fastholdelse av de etterfølgende påførte materialer som slår an mot det samme område. Varmen bevirker at bindemidlet karboniserer og etterlater seg en mosaikkstruktur av krystallinsk karbon sammenblandet med de andre bestanddeler av foringen som når påført i partikkelform, tilveiebringer en mekanisk struktur som er bundet mellom den gamle foring 16 og den nye foring 32.

Natrium- og/eller kaliumsilikat er til stede i mengder som varierer fra 0,5 til 4 vektspersent; med et foretrukket område fra 1,5 til 2,5 vektspersent og en optimal mengde på ca 2 vektspersent.

prosent. Natriumsilikatet er til stede for dannelselse av en meget viskøs væske som under stivning danner en glassliknende eller forglasset barriere mot oksydasjonsreaksjoner mellom karbonet i foringen og det løste oksygen i det smeltete stål eller slagg som kommer i berøring med støpeøseforingen under bruk. Natriumsilikatet forglasses etter at stål er helt i støpeøsen. Dersom natriumsilikat er til stede i større mengder enn 4 vektsprosent, opptrer det et glass med meget lavere smeltepunkt og som ikke er så beskyttende som mengder under 4 vektsprosent. Derimot er natriumsilikat i mengder under 0,5 vektsprosent ikke effektivt som en oksydasjonshindrer. Silikater av andre alkalimetaller, slik som kaliumsilikat, kan anvendes istedenfor eller i blanding med natriumsilikat.

Leire er til stede i mengder som varierer fra 20 til 80 vektsprosent av den totale tørre blanding. Det foretrukne område for leire er fra 45 til 70 vektsprosent, og den optimale mengde er ca 60 vektsprosent. De foretrukne leirematerialer er aluminiumoksyd- og silisiumoksydforbindelser. Leiresammensetningene, spesielt bindeleirer, har våtstyrke som opprinnelig anvendt, og leiren kompakter seg selv på plass for fastholdelse av hele blandingen inntil alt organisk bindemiddel er smeltet og karbonisert under dannelselse av en mosaikkstruktur av krystallinsk karbon som sørger for den vesentlige styrke av den nye foring 32.

Kvartsitt er til stede i mengder som varierer fra 12 til 72 vektsprosent av den tørre blanding. Det foretrukne område for kvartsitt er fra 25 til 50 vektsprosent, og en optimal mengde er ca 36 vektsprosent. Typiske kvartsittforbindelser inneholder ca 98 vektsprosent silisiumdioksyd (SiO_2) med ca 0,5 vektsprosent aluminiumoksyd (Al_2O_3). Kvartsitten tjener som et fyllstoff.

Vann kan tilsettes til blandingen av organiske bindemidler, natriumsilikat, leire og kvartsitt enten ved forhåndsblending eller under blandingens påføring. Vannmengden kan variere fra 4 til 6 vektsprosent av den totale tørre blanding. Det skal bemerkes at leireforbindelser ordinært inneholder 4 vektsprosent vann i varierende form, slik som hydratasjonsvann og krystallvann som når supplert med fra 4 til 6 vektsprosent vann totalt utgjør ca 10 vektsprosent for hele blandingen. Høyere vannmengder forårsaker ofte vanndampekspløsjoner. Vann er hovedsakelig brukbart når blandingen påføres de vertikale eller sideveggene hvor vannet tjener som et temporært bindemiddel for å holde blandingens

partikler på plass inntil det organiske bindemiddel smelter og binder partiklene av natriumsilikat, leire og kvartsitt på plass. Vannet hindrer således partiklene fra å falle ned fra sin plass på den vertikale sidevegg. Når imidlertid blandingen påføres bunnen av støpeøsen, er det ikke mulig for partiklene å falle ut av deres plass. For dette formål er vann ikke nødvendig som et temporært bindemiddel. Blandinger påført horisontale flater slik som støpeøse- og ovnsbunner forblir på plass i det korte tidsrom bindemidlet tar for å smelte og holde massen sammen.

Når blandingen forlater sentrifugalpåføringsanordningen eller andre påføringsanordninger, bevirker støpeøsens latente varme at vannet fordampes før det slår an mot støpeøseveggen. Tilstrekkelig vann blir imidlertid tilbake til å bevirke at leiren tjener som et bindemiddel inntil foringsblandingen er fullstendig formet.

Når blandingen av ildfaste materialer først slår an mot den varme overflate av støpeøseforingen 16, bevirker varmen i foringen at de organiske bindemidler, slik som bek, umiddelbart smelter og danner en klebende og bindende overflate hvortil de etterfølgende påførte partikler fester seg. Etter oppbygging av foringen 32 tjener imidlertid den opprinnelige foring som en varmeisulator. På det tidspunkt tjener den fuktige leire, som har en plastisk egenskap, som det hovedsakelige bindemiddel for en oppbygging av blandingens partikler som deretter akkumuleres til den ønskete tykkelse.

Til slutt overvinnes imidlertid den latente varme i støpeøseforingen 16 den isolerende virkning av det opprinnelige organiske bindemiddellag og bevirker at mer og mer av de etterfølgende påførte organiske bindemiddelpartikler smelter. Samtidig fordampes vannet og drives ut av den nye foring 32. Etter hvert som virkningen av varmen fortsetter å arbeide på foringen 32, fordampes vannet, og det organiske bindemiddel fortsetter å smelte utover. Før blandingen slår an mot støpeøseoverflaten, løser vannet (enten tilsatt vann eller bare hydratasjons- og krystallvann) natriumsilikatet. Etter å ha slått an mot støpeoverflaten koker vannet bort og natriumsilikatet herdner. I mellomtiden karboniseres de første påførte porsjoner av organisk bindemiddel og danner en mosaikkstruktur av krystallinsk karbon blandet med aluminiumoksyd- og silisiumoksydpartiklene i kvartsitten og leiren. Den resulterende struktur inneholder en kon-

tinuerlig fase av mosaikk-karbon, og leiren inneholder de atskilte partikler av silisiumoksyd i kvartsitten som er den diskontinuerlige fase.

Formålet med natriumsilikatet og/eller kaliumsilikatet er å danne et sterkt viskøst glass nær grenseflaten mot det smeltete metall. Silikatet belegger karbonpartiklene og hindrer oksydasjon ved temperaturer under smeltepunktet og hindrer derved overføring av oksygen fra det smeltete metall til det påførte lag og unngår oksydasjon av karbonet i foringen. Selv om silikatet anvendes i små mengder sammenliknet med vanlige blandinger som brukes for kald påføring av den ildfaste foring, øker det således den påførte forings mekaniske styrke ved lave og mellomliggende temperaturer. Denne mekaniske virkning er verdifull ved kraftige slag mot eller mekanisk erosjon av områder i støpeøsen, dvs. hvor tappestrømmen fra en konverter eller ovn slår an mot støpeøsens bunn eller sider.

Under dannelsen av den endelige struktur av foringen 32, undergår denne en forandring av kulør som overfor en iaktaker indikerer når den endelige struktur av foringen 32 er fullstendig dannet. Når den ildfaste blanding til å begynne med påføres, har den et lyst grått utseende. Når alt vann inklusive hydratasjons- og krystallvann er fordampet, forandres utseendet til en mørk grå kulør som er et tegn på at alt vann er fordampet. Deretter, når det organiske bindemiddel karboniseres, forandres foringens kulør på ny til et lyst beige utseende som er en antydning om den fullstendige dannelsen av foringen 32. Disse kulørforandringer opptrer meget hurtig, i løpet av 10 til 15 minutter, avhengig av temperaturen og tykkelsen av støpeøsen når foringen er påført.

Ved riktig valg av komponenter som skal kombineres, fremstilles og bindes den ildfaste blanding til varme flater umiddelbart uten å være avhengig av massekjøleeffekten av vann og materiale. Det anbefalte område for blandingen er vidstrakt og omfatter basiske, sure og nøytrale ildfaste materialer som kombinerer leirens bindevirkning med de organiske bindemidlers bindevirkning, nemlig hydrokarbon-natriumsilikat, hydrokarbonfosfat, hydrokarbon-kromsyre, hydrokarbon-leire, hydrokarbon-silisiumoksyd, hydrokarbon-aluminiumoksyd og kalk.

Selv om tykkelsen av den påførte foring 32 kan variere fra ca 12,7 til 250 mm eller mer, er det funnet at den brukbare

tykkelse som skal påføres, er fra 12,7 til 38 mm pr. påføring. En foring som har en tykkelse som varierer fra 12,7 til 38 mm, er brukbare for minst to satser før det kreves fornyelse av foringen. En jernstøpeøse som normalt brukes ved mellom ca 1260 og 1430°C, kan motta små mengder og mindre tykkelser av foring enn stålstøpeøser som opererer ved fra ca 1500 til ca 1600°C. Ved fremstilling av hovedsakelig uttett karbonstål oppviser støpeøsen normalt en erosjon på ca 6,3 mm pr. sats. Derfor gir en påføring av en foringstykkelse på ca 12,7 mm under anvendelse av foreliggende fremgangsmåte en kapasitet på minimum to satser før det kreves en ny påføring av foringen. Oppnådde resultater viser at 3 til 4 satser på en 12,7 mm foring er mulig.

For sammenlikning av tiden som er nødvendig for fornyelse av en foring ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, med tiden som er nødvendig ved noen kjente fremgangsmåter på området, inklusive (1) vanlige ildfaste sten- og mørtelforinger, (2) kald støpeøseskyting og (3) kald slynging av støpeøseforing, vises til den følgende tabell I.

Tabell I

Tid for fornyelse av støpeøseforinger

	<u>Varm støpeøse- metode</u>	<u>Sten- og mørtel- metode</u>	<u>Kald slynge- metode</u>	<u>Kald skyte- metode</u>
Kjøling og fremstilling	0	6+ h	6+ h	0
Reforing pr. støpeøse	10 min	8+ h	4+ h	8 h
Reforing pr. sats	5 min	24 min	10 min	1,6-2 h
Tørking pr. støpeøse	15 min	15 h	15 h	15 h
Tørking pr. sats	7,5 min	45 min	45 min	3,0-3,75 h
Total forsinkelse pr.sats	12,5 min	1 h 27min	1 h 15min	4,6-5,75 h

Det skulle herav klart fremgå at fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen gjør det mulig å fornye en foring i en varm støpeøse i et tidsrom av 12,5 minutter pr. sats, noe som i høy grad reduserer den tid støpeøsen er ute av bruk sammenliknet med fornyelse av foringen under anvendelse av de andre metoder. Den vanlige sten- og mørtelmetode for foring krever bruk av forbrent støpeøsesten og mørtel lagt for hånd for dannelsen av en foring inne i støpeøsen. Kald skyting innebærer skyting av det indre av

støpeøsen med pneumatisk utstyr til en tykkelse på ca 32 mm. Sistnevnte må gjentas for hver 4. eller 5. sats for effektiv drift. Den kalde slyngemetode innebærer installasjon av et ildfast håndteringsanlegg og verkstedsplass for installasjon av slyngemaskineriet. Kapitalinvesteringene er høye, spesielt hvis alle stenlag er blitt fjernet og systemet bryter sammen.

Hittil er oppfinnelsen blitt beskrevet som en fremgangsmåte for påføring av nye foringer i stålstøpeøser. Det vil imidlertid forstås at fremgangsmåten også kan brukes for påføring av liknende foringer på vegger i forskjellige typer av metallurgiske kar, slik som temperaturutjevningsgroper og ovner. På grunn av forskjeller i arbeidstemperaturer ved støpeøser, temperaturutjevningsgroper og ovner innebærer dette variasjoner i de ildfaste materialblandinger.

Blandingene inneholder forskjellige mengder komponenter for de forskjellige formål. Styling av ildfasthetsegenskapene avhenger av det ønskete Al_2O_3 -innhold i blandingen, som følger:

<u>Blanding</u>	<u>Al_2O_3</u>
Stålstøpeøse	8-40 veksprosent
Temperaturutjevningsgroper og gjenoppvarmingsovner	10-12 veksprosent
Jernstøpeøser og overkasser	12-25 veksprosent

Når således det ønskete Al_2O_3 -innhold tilveiebringes ved hjelp av en leire som inneholder 20-35 veksprosent Al_2O_3 , fremstilles blandingen proporsjonalt.

Typiske eksempler på områder og foretrukne blandinger av natriumsilikat, organisk bindemiddel, leire og kvartsitt er angitt i den følgende tabell II.

Tabell II

	<u>Blandingsområde (veksprosent)</u>			
	<u>Natriumsilikat</u>	<u>Organisk bindemiddel</u>	<u>Leire</u>	<u>Kvartsitt</u>
Stålstøpeøse	0,5-4 (2)	0,5-4 (2)	20-80 (60)	12-72 (36)
Temp.utjevn.grop	0,5-4 (2)	0,5-4 (2)	50-60 (55)	38-48 (43)
Jernstøpeøse og overkasse	0,5-4 (2)	0,5-4 (2)	60-70 (65)	28-38 (33)

(tallene i parentes er foretrukne veksprosent)

Bruken av ildfaste blandinger hvori organiske bindemidler erstatter en overveiende del av vannet i tidligere konvensjonelle ildfaste blandinger, tilfredsstiller de tidligere eksisterende problemer med å skifte ut foringen i en ovn, støpeøse eller temperaturutjevningsgrop i et minimum av tid slik at utstyret hurtig kan være klart for bruk igjen.

Blandingen og fremgangsmåten ifølge foreliggende oppfinnelse tilveiebringer sikker binding av det påførte ildfaste materiale til varme flater og tilveiebringer en kulørforandring som antyder når vanninnholdet er tilnærmet fullstendig fjernet. Det varme metallurgiske utstyr blir således ikke nedkjølt unødig og krever derfor ikke en etterfølgende lengere oppvarmingstid for å bringes tilbake til arbeidstemperatur. Dessuten elimineres problemene knyttet til den vanlige tresoners foringstruktur ved den riktige påføringsprosess ifølge oppfinnelsen.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåte for påføring av en ildfast blanding som foring på en metallurgisk beholder ved forhøyet temperatur og mellom 120 og 1650°C, k a r a k t e r i s e r t v e d at det på beholderens innervegg påføres en blanding av ildfast materiale i det vesentlige bestående av fra 0,5 til 4 vektspersent natrium- og/eller kaliumsilikat, fra 0,5 til 4 vektspersent organiske bindemiddelpartikler med et smeltepunkt på fra 120 til 200°C, fra 12 til 72 vektspersent kvartsittpartikler samt fra 20 til 80 vektspersent leirepartikler til dannelsen av en foring som har en tykkelse på minst 12,7 mm på beholderens innvendige overflate, og at foringen tillates å danne en fast masse som har en mosaikkstruktur av krystallinsk karbon blandet med leire, kvartsitt og natrium- og/eller kaliumsilikat.

2. Fremgangsmåte i samsvar med krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at ved dannelsen av den faste masse fjernes vann, såsom krystall- og hydratasjonsvann, før dannelsen av mosaikkstrukturen av krystallinsk karbon.

3. Ildfast blanding for en ildfast foring beregnet på en fornyet foring av en metallurgisk beholders innvendige veggflate ved temperaturer på mellom 120 og 1650°C for utførelse av fremgangsmåten ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den i det vesentlige består av en blanding av 0,5 til 4 vektspersent natrium- og/eller kaliumsilikat, fra 0,5 til 4 vektspersent organiske bindemiddelpartikler med smeltepunkt på mellom 120 og 200°C, 12 til 72 vektspersent kvartsittpartikler samt fra 20 til 80 vektspersent leirepartikler.

4. Ildfast blanding i samsvar med krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at den inneholder fra 1,5 til 2,5, fortrinnsvis 2, vektspersent natriumsilikat, fra 1,5 til 2,5, fortrinnsvis 2, vektspersent av det organiske bindemiddel, fra 25 til 70, fortrinnsvis 36, vektspersent kvartsitt samt fra 20 til 80, fortrinnsvis 60, vektspersent leire.

5. Ildfast blanding i samsvar med krav 3 eller 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at fra 4 til 6 vektspersent vann blir tilsatt til den tørre blanding.

6. Ildfast blanding i samsvar med krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at det organiske bindemiddel er bek, tjære, naturlige harpikser, polyvinylklorid, polyetylentetraklorid eller en blanding av disse.

137765

FIG. 1.

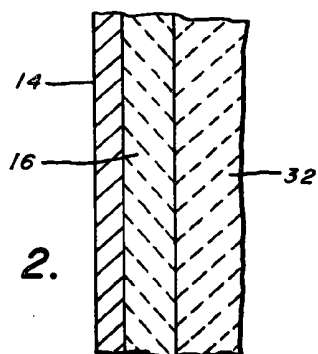
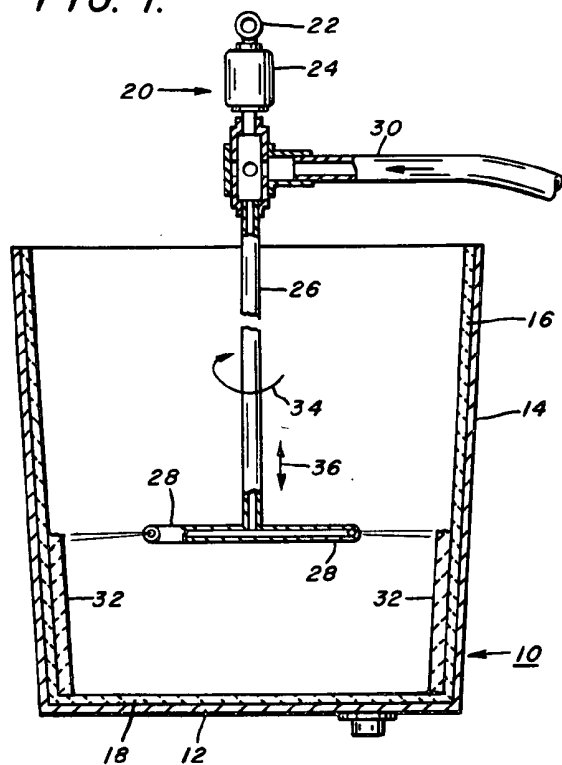


FIG. 2.