

NORGE

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 129962



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

(51) Int. Cl. C 22 b 15/06

(52) Kl. 40a-15/06

(21) Patentsøknad nr.	778/73
(22) Inngitt	27.2.1973
(23) Løpedag	27.2.1973
(41) Søknaden alment tilgjengelig fra	29.8.1973
(44) Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt	17.6.1974
(30) Prioritet begjært fra:	28.2.1972 Sverige, nr. 2437/72

-
- (71)(73) BOLIDEN AKTIEBOLAG,
Sturegatan 22, Stockholm, Sverige.
- (72) Nils Richard Halvar Kallberg, Blåsaregatan 46,
Allan Ferdinand Norrö, Hyttgatan 40 og
Olof Sundström, Auravägen 6, alle: Skelleftehamn, Sverige.
- (74) Tandbergs Patentkontor A-S
- (54) Fremgangsmåte ved bessemøring av kobberskjærsten
og apparat for utførelse derav.

Oppfinnelsen angår en ny og fordelaktig fremgangsmåte ved konverterfremstilling av kobber hvor de med blåsing av chargin dannede støvholdige gasser oppsamles og vekkledes gjennom en oppsamlingshette som i det minste hovedsakelig er oppbygget av avkjølte vegger. Oppfinnelsen angår også et apparat for utførelse av den nye fremgangsmåte.

Bessemøring av kobberskjærsten utføres som regel i en med åpning forsynt, svingbar konverter med innebyggede blestformer for tilførsel av en oxygenholdig gass, som regel luft eller oxygenanriket luft, til chargin. Konverteren kan svinges til forskjellige stillinger, dvs. til chargeringsstilling hvor konverteren med åpningen vendt oppad chargerer med flytende skjærsten, hovedsakelig bestående

av Cu_2FeS , og hvor blestformene munner ut over badnivået, til tappestilling hvor åpningen vender mot siden eller skrått nedad og blestformene munner ut over badnivået, og til blåsestilling hvor åpningen vender skrått oppad og munner ut i en over konverteren anordnet gassoppsamlingshette og hvor blestformene munner ut under badnivået.

Under blåsing reagerer den smeltede skjærsten med oxygen under dannelse av bl.a. FeO som forslagges med SiO_2 til såkalt fayalittslag som avtrekkes, og under dannelse av SO_2 . Under fortsatt blåsing av den i konverteren gjenværende i det vesentlige av Cu_2S bestående smelte (hvittmetallet) avgis svovel som SO_2 som blir tatt vare på, og i konverteren fås råkobber.

De ved blåsing dannede gasser som når de forlater konverteren som regel har en temperatur av ca. 1200°C , oppsamles og fjernes gjennom den over konverteråpningen anordnede hette. De er rike på SO_2 som utvinnes i et for dette egnet anlegg efter at gassene først er blitt befridd for støv og avkjølt til en egnet temperatur. Denne avkjøling utføres ikke sjelden i et avkjølingsapparat som er konstruert som en vandampkjele, under utvinning av en vesentlig del av gassenes varmeinnhold. Som regel senkes konvertergassenes temperatur allerede i hetten til ca. 700°C ved hjelp av falskluft som innsuges i hetten gjennom sprekker eller åpninger mellom denne og konverteren og som sammen med konvertergassene avkjøles og overføres til en svovelsyrefabrikk. Det er imidlertid også kjent under blåsing å avtette forbindelsen mellom konverteråpningen og hetten slik at konvertergassene blir tilført SO_2 -utvinningsanlegget i det vesentlige i ufortynnet tilstand.

Som regel er de ved bessemering av kobberskjærsten anvendte hetter for oppsamling av konvertergassene laget av uavkjølte støpejerns- eller stålgoesplater. En annen vanlig konstruksjon er å sette sammen et forholdsvis stort antall av kjølevann-gjennomstrømmede kjølekasser til en hette, idet hver kjølekaske mot hettens innvendige fuktige overflate har en størrelse av ca. $1 - 3 \text{ m}^2$.

De fra konverteren avgående gasser er rike på støv, og et gjennomgående ufordelaktig trekk ved de hittil ved bessemering av kobberskjærsten utnyttede prosesser og hetteanordninger for oppsamling og vekkledning av konvertergassene er at dette støv sammen med slag som støter eller spruter opp gjennom konverteråpningen under blåsing, fester til hettens innside og der efterhvert fører til dannelse av

store skorper som kan veie flere tonn. En forekomst av for store skorper må dels på grunn av ^{at} de kan tilstoppe hettene slik at de SO₂-rike gasser isteden vil strömmе ut i konverterhallen, og dels på grunn av at de ellers ville kunne løsne av seg selv og falle ned i konverteren med derav følgende risiko for utspruting av store mengder av den smeltede charge i konverterhallen, hvorved arbeiderne kan komme til skade, hindres gjennom at hettens innside med jevne mellomrom renses for belegg. Dette arbeide er både besværlig og tidskrevende, og det er i forbindelse med avkjölte hetter ikke uvanlig at kjøle-bokser og lignende skades ved en slik rensing.

Det har nu overraskende vist seg at problemet med skorpe-dannelsen kan fjernes dersom ^{det} ved bessemering av kobberskjærsten hvor de ved blåsing av chargen dannede stövholdige gasser oppsamles og vekkledes gjennom en i det minste hovedsakelig av avkjölte vegger oppbygget oppsamlingshette, ifölge oppfinnelsen anvendes en oppsamlingshette hvis avkjölte vegger i det minste vesentlig består av i gassenes hovedsakelige strömningsretning gjennom hettenlöpende parallellkoblede rör, og det ved tilførsel av et kjølemedium gjennom rörenе opprettholdes en temperatur under 150°C på den side av de nevnte vegger som kommer i kontakt med gassene.

Når det arbeides med slagger med spesiell sterk tilbøyelighet til å danne skorper på hettens innside, har det vist seg å være gunstig å holde veggtemperaturen under 80°C, hvorved skorpedannelsen overraskende fullstendig unngås.

For å begrense kjølemiddeltilførselen og hindre plutselige svingninger i kjølemiddeltemperaturen er det gunstig å bringe kjølemidlet til i det minste under blåseperiodene å strömmе i en sluttet sirkuleringskrets, idet det fra oppsamlingshetten kommende kjølemiddel via en varmeveksleranordning hvori kjølemidlet avkjöles, ledes til et kjølemiddelreservoar hvorfra kjølemidlet tilføres til oppsamlingshetten. Hvis varmeveksleranordningen da er felles for minst to oppsamlingshetter, kan varmevekslerkapasiteten sterkt forbedres ved at bare det kjølemiddel som mates gjennom en oppsamlingshette for en konverter hvor blåsing utföres, ledes gjennom varmeveksleranordningen. Det kjølemiddel som strömmеr gjennom hetten hos en konverter, hvori blåsing ikke samtidig utföres, og således ikke vil nevneverdig oppvarmes i hetten, ledes parallelt med varmeveksleranordningen direkte til kjølemiddelreservoaret.

Selv om det ligger innenfor oppfinnelsens ramme å anvende et hvilket som helst egnet kjølemiddel, f.eks. vanndamp eller en blanding av vanndamp og vann, foretrekkes allikevel vann som kjølemiddel da hetten og sirkulasjonssystemet for kjølemidlet derved kan utformes konstruktivt enkelt og uten hensyntagen til de mer strenge bestemmelser som gjelder for systemer hvori vanndamp forekommer.

Apparatet ifølge oppfinnelsen for utførelse av den nye fremgangsmåte ved bessemering av kobberskjærsten og som omfatter en oppsamlingshette som i det minste hovedsakelig er oppbygget av avkjølte vegger, er særpreget ved at oppsamlingshettens avkjølte vegger i det minste i det vesentlige består av parallellkoblede rør som løper gjennom hetten i samme retning som konvertergassenes hovedstrømningsretning, og ved at det foreligger innretninger for en slik tilførsel av et kjølemiddel gjennom rørene at det vil opprettholdes en temperatur under 150°C , fortrinnsvis under 80°C , på den side av de nevnte vegger som kommer i kontakt med gassene.

Oppfinnelsen vil nedenfor bli nærmere beskrevet under henvisning til tegningen som til dels skjematisk viser et eksempel på et apparat ifølge oppfinnelsen og hvorav ytterligere særtrekk ved apparatet ifølge oppfinnelsen vil fremgå. På tegningen er fig. 1 en perspektivskisse av en oppsamlingshette som omfattes av apparatet ifølge oppfinnelsen, mens den øvrige del av apparatet er skjematisk vist. Fig. 2 er en perspektivskisse av et veggparti for hetten ifølge fig. 1.

På fig. 1 er bare delvis vist en svingbar kobberkonverter 10 som i det vesentlige har form av en horisontal sylinder som er svingbar om sylinderakselen mellom tappestilling, chargeringsstilling og den viste blåsestilling hvori konverteråpningen 11 munner ut i en oppsamlingshette 12. Denne er opphengt i en over hetten anordnet bjelke 13 via stenger 14 som på hver sin side av hetten strekker seg mellom bjelken 13 og anordnede festeinnretninger på hettens utside hvorav bare den ene festeinnretning er vist på tegningen og er betegnet med 15. Denne festeinnretning som har form av en L-bjelke som strekker seg langs hettens side, har sin ene ende festet til eller støttet mot en fast støtte 16 som med fordel kan utgjøres av veggen til en stövsepareringsanordning (ikke vist) som står i forbindelse med hettens utløpsåpning.

Hettens 12 vegger består i det vesentlige av rør 17 som

strekker seg i samme retning som hovedstrømningsretningen for de gasser som ved blåsing strømmes ut gjennom konverteråpningen 11. Rørene 17 i hver hettevegg strekker seg parallelt med og med kort avstand fra hverandre, idet avstanden mellom naborør er fylt med veggpartier 18. Samtlige rør 17 er parallellkoblede og strekker seg mellom fordelingsrør 19, 20 og 21 ved hettens nedre innløpsåpning for konvertergassene og oppsamlingsrør 22, 23, 24 og 25 ved hetteveggenes øvre kanter. Oppbygningen av veggene fremgår tydeligere av fig. 2 hvor rør 17 og veggpartier 18 mellom disse er vist og som strekker seg ut fra et fordelingsrør 26. Veggpartiene 18 er vist anordnet i et plan som passerer gjennom rørenes 17 lengdeakse, men ifølge oppfinnelsen kan veggpartiene også i en viss grad være anordnet på den ene eller annen side av det nevnte plan. Ifølge oppfinnelsen kan også veggpartiene 18 sløyfes og rørene 17 være plassert inntil hverandre. Denne anordning er fordelaktig for avkjølingen, men ufordelaktig fordi det mellom rørene da vil dannes forholdsvis smale og dype spor hvori støv og slaggsprut har en viss tilbøyelighet til å feste seg og fordi en reparasjon av hetten ved utbytning av skadede deler av hovedveggene vil bli vanskelig. Ved å anvende veggpartier 18 på den viste måte fås forholdsvis brede spor eller renner mellom rørene 17 uten at støv og slaggsprut er tilbøyelig til å tilbakeholdes. For å oppnå den ifølge oppfinnelsen foreskrevne temperatur på under 150°C og for å hindre altfor store forskjeller mellom temperaturen på de overflater av rørene 17 og de overflater av veggpartiene 18 som kommer i kontakt med konvertergassene, bør det mellom naborør 17 opprettholdes en avstand som høyst er av samme størrelsesorden som rørenes 17 utvendige diameter.

Til fordelingsrørene 19 og 20 tilføres kjøremiddel fra en tilførselsledning 27 via grenledninger 28, 29, mens fordelingsrøret 21 for hettens 12 fremre vegg mottar kjølemiddel fra fordelingsrørene 20 via stigerør 30. I mellomrommet mellom underkanten til hettens fremre vegg og konverteren dannes en åpning hvorigjennom falskluft innsuges i hetten 12 og avkjøler konvertergassene. Denne åpnings størrelse kan med fordel reguleres ved hjelp av en luke (ikke vist) som ifølge dette eksempel er forutsatt å være forskyvbart anbragt på en i og for seg kjent ytre hette (ikke vist) som omgir hetten 12 og som ikke utgjør en del av oppfinnelsen.

I hetten 12 er vist utformede inspeksjonsåpninger 31 som er innrammet av oppsamlingsrør 32, stigerør 33 og fordelingsrør 34.

Ved hettens 12 övre del er ledninger 35, 36 og 37 anordnet som leder kjølemiddel utnyttet i hetten fra oppsamlingsrørene 22, 23, 24 og 25 til en kjølemiddelutløpsledning 38, hvorved kjølemidlet fra oppsamlingsrøret 22 fjernes via oppsamlingsrørene 24. De i hetten 12 oppsamlede konvertergasser fjernes fra hetten sammen med falskluft gjennom en utløpsåpning som er innrammet av oppsamlingsrørene 22, 24 og 25 og som munner ut i et stövsepareringskammer (ikke vist).

Kjølemidlet som kommer inn gjennom ledningen 27 og som efter en viss oppvarming i hetten 12 fjernes gjennom ledningen 38, bringes ifølge den viste utførelsesform til å sirkulere i en lukket sirkuleringskrets som foruten hetten 12 omfatter en varmeveksler 39 og et kjølemiddelreservoar 40. Dette er forsynt med overtrykk- og undertrykksventiler 41 hhv. 42. Ved forhøyet trykk åpnes ventilen 41 for å slippe ut luft og vanndamp fra reservoaret, og ved for lavt trykk åpnes ventilen 42 for å slippe inn luft i reservoaret. Kjølemiddelnivået i reservoaret 40 kontrolleres ved hjelp av en nivåmåler 43, og nytt kjølemiddel tilføres gjennom en ledning 44 via en avstengningsventil 45 som eventuelt på i og for seg kjent måte kan være automatisk styrt av nivåmåleren 43 for å åpnes så snart og så lenge kjølemiddelnivået i reservoaret 40 ligger under et på forhånd bestemt beholdningsnivå.

I den lukkede kjølemiddelkrets er normalt åpne avstengningsventiler 46, en tilbakeslagsventil 47, en temperaturmåler 48 hhv. en trykkmåler 49, en pumpe 50 ^{og} en overtrykksventil 51 som er innrettet for ved et for høyt trykk i ledningen 38 å slippe ut kjølemiddel eller kjølemiddeldamp fra ^{den} lukkede sirkuleringskrets, anordnet. Ledningen 38 strekker seg til en toveisventil 52 hvorfra kjølemidlet fra hetten 12 kan ledes gjennom en ledning 53 direkte til reservoaret 40 eller gjennom en ledning 54 til varmeveksleren 39 hvori det i sirkuleringskretsen sirkulerende kjølemiddel avkjøles ved indirekte varmeveksling med et annet kjølemiddel. Det sistnevnte kjølemiddel innføres i varmeveksleren 39 fra en kilde (ikke vist) gjennom en ledning 55 og fjernes gjennom en ledning 56. Det i sirkuleringskretsen sirkulerende og i varmeveksleren 39 avkjølte kjølemiddel passerer gjennom en ledning 57 fra varmeveksleren til reservoaret 40. Kjølemiddel tilføres gjennom en ledning 58 som strekker seg fra reservoaret 40 til pumpens 50 sugeside, til tilførselsledningen 27 som strekker seg fra pumpens 50 trykkside til hetten 12. Ledningene

53 og 57 og ledninger 59 med normalt stengte avstengningsventiler 60 og som står i forbindelse med ledningen 58, er anordnet for ved behov å bringe kjølemiddel som kommer gjennom ledningene 53 og 57, til å strömmе forbi reservoaret 40 direkte til ledningen 58 ved å åpne ventilene 60 og stenge de i ledningene 53, 57 og 58 og nær reservoaret 40 anordnede ventiler 46. Som oftest ledes imidlertid kjølemidlet som kommer gjennom ledningene 53 og 57, til reservoaret 40 da dette, spesielt fordi det har et forholdsvis stort volum, f.eks. et volum som er i det vesentlige like stort som det sammenlagte volum for den övrige del av sirkuleringskretsen, effektivt hindrer plutselige forandringer i temperaturen til kjølemidlet som tilføres hetten 12.

Da det ifölge oppfinnelsen bare forekommer en konverter 10 med en hette 12, ledes kjølemidlet som oftest via ledningene 54, 57 og varmeveksleren 39 til reservoaret 40, og til og med ledningen 53 med tilhørende avstengningsventiler 46 og toveisventilen 52 kan slöyfes. Dersom det imidlertid forekommer én eller flere ytterligere konvertere med oppsamlingshetter som avkjöles med et sirkulerende kjølemiddel og som er konstruert ifölge oppfinnelsen eller på annen måte, kan den samme varmeveksler 39 og det samme kjølemiddelreservoar anvendes for samtlige hetter. På fig. 1 er det med strekede linjer vist hvorledes en ytterligere oppsamlingshette (ikke vist) kan innkobles i sirkuleringskretsen. Med 38' er betegnet en kjølemiddelutløpsledning som kommer fra den annen kjølehetten og som i likhet med ledningen 38 er forsynt med en temperaturmåler 48', en trykkmåler 49' og en overtrykksventil 41' og som strekker seg til en toveisventil 52', hvorfra to ledninger 53' og 54' med hver sin avstengningsventil 46' strekker seg til ledningene 53 hhv. 54. Kjølemiddel tilføres den annen hette via en fra ledningen 58 avgrenset ledning 58', en pumpe 50' og en ledning 27' som går fra pumpens 50' trykkside til den annen hette. I ledningene 58' og 27' er vist to anordnede avstengningsventiler 46', en tilbakeslagsventil 47' og en temperaturmåler 48'. I dette tilfelle byr ledningene 53, 53' og toveisventilene 52, 52' på spesielle fordeler. Ved hjelp av disse kan nemlig varmevekslerkapasiteten ökes betraktelig ved en slik innstilling av ventilene 52 og 52' at bare det kjølemiddel som tilføres gjennom en oppsamlingshette for en konverter hvori blåsing finner sted og som således oppvarmes i betraktelig grad, vil ledes gjennom varmeveksleren 39 og ledningene 54, 54' og 57. Derved oppnås en større temperaturforskjell mellom det kjølemiddel som i hetten er

blitt unyttet for avkjølingsformål, og det annet kjølemiddel som kommer inn gjennom ledningen 55 og fjernes gjennom ledningen 56. Det kjølemiddel som strømmes gjennom hetten for en konverter hvori blåsing ikke samtidig foregår og som således ikke vil oppvarmes nevneverdig i hetten, ledes gjennom ledningen 53 eller ledningene 53 og 53' parallelt med varmeveksleren 39 direkte til kjølemiddelreservoaret 40.

Varmevekslerens 39 kjølekapasitet velges slik at de av kjølemidlet avkjølte overflater i hetten som kommer i kontakt med konvertergassene, alltid får en temperatur under 150°C . De nevnte overflaters temperatur bør helst ikke på noe sted overskride 80°C . For å oppnå dette uten en altfor kraftig avkjøling av kjølemidlet i varmeveksleren 39 må det som regel opprettholdes en strømnings-hastighet av minst $0,5\text{ m/s}$ for kjølemidlet i røret 17. Den gunstigste diameter for røret 17 i forbindelse med en hette ifølge oppfinnelsen for en kobberkonverter av vanlig størrelse er da ca. $35\text{--}45\text{ mm}$.

I det viste eksempel utgjøres kjølemidlet av vann, og kjølemiddeltemperaturen i hele sirkuleringskretsen holdes så lav at kjølemidlet ikke på noe sted vil koke, hvorved de foreskrevne fordyrende spesialkonstruksjoner og overdimensjoneringer som gjelder for kjølesystemer som helt eller delvis arbeider med varndamp som kjølemiddel, unngås og trykket i sirkuleringskretsen kan holdes lavt. Vitale deler av sirkuleringskretsen, som pumpene 50, 50' og varmeveksleren 39, er med fordel dubleret idet de ekstra pumper og den ekstra varmeveksler hver er parallellkoblet med en tilhørende pumpe 50, 50' eller varmeveksleren 39 og anordnede avstengningsventiler, slik at kjølemidlet valgfritt kan pumpes og avkjøles ved hjelp av de viste pumper eller de ikke viste ekstra pumper hhv. den viste varmeveksler eller den ikke viste ekstra varmeveksler.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte ved bessemering av kobberskjærsten hvor de ved blåsing av chargen dannede stövholdige gasser oppsamles og bortledes gjennom en oppsamlingshette som i det minste hovedsakelig er oppbygd av avkjølte vegger, k a r a k t e r i s e r t v e d at det anvendes en oppsamlingshette (12) hvis avkjølte vegger i det minste i det vesentlige består av parallellkoblede rør (17) anordnet i samme retning som gassenes hovedstrømningsretning gjennom hetten, idet et kjølemiddel innføres i rørene og det på den av hettens avkjølte veggers side som kommer i kontakt med gassene, opprettholdes en temperatur under 150°C .
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at veggtemperaturen holdes under 80°C .
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at det som kjølemiddel anvendes vann.
4. Fremgangsmåte ifølge krav 1-3, k a r a k t e r i s e r t v e d at det fra oppsamlingshetten (12) kommende kjølemiddel via en varmeveksleranordning (39), hvori kjølemidlet avkjøles, i det minste under blåseperioden ledes til et kjølemiddelreservoar (40) hvorfra kjølemidlet tilføres til oppsamlingshetten.
5. Fremgangsmåte ifølge krav 4, hvor varmeveksleranordningen er felles for minst to oppsamlingshetter, k a r a k t e r i s e r t v e d at bare det kjølemiddel som innføres gjennom en oppsamlingshette (12) for en konverter (10) hvori blåsing finner sted, ledes gjennom varmeveksleranordningen (39).
6. Apparat for utførelse av fremgangsmåten ifølge krav 1-5, omfattende en oppsamlingshette (12) som i det minste hovedsakelig er oppbygd av avkjølte vegger, k a r a k t e r i s e r t v e d at oppsamlingshettens (12) avkjølte vegger i det minste i det vesentlige består av parallellkoblede rør (17) anordnet i samme retning som konvertergassenes hovedstrømningsretning gjennom hetten, og at det finnes innretninger for en slik tilførsel av et kjølemiddel gjennom rørene at en temperatur under 150°C , fortrinnsvis under 80°C , opprettholdes på den av oppsamlingshettens avkjølte veggers side som kommer i kontakt med gassene.
7. Apparat ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at veggene består av parallelt og med liten avstand fra hverandre

129962

10

anordnede rør (17) og av veggpartier (18) mellom naborör.

8. Apparat ifölge krav 6 eller 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at innretningene for tilførsel av et kjølemiddel gjennom rørene utgjøres av et sirkuleringssystem som omfatter en varmeveksleranordning (39) for avkjøling av kjølemiddel fra oppsamlingsheten (12), et reservoar (40) for det avkjölte kjølemiddel og en anordning (58,50,27) for tilførsel av kjølemiddel fra reservoaret til oppsamlingsheten.

9. Apparat ifölge krav 8, hvor varmeveksleranordningen er felles for minst to oppsamlingshetter, k a r a k t e r i s e r t v e d at sirkuleringssystemet omfatter en anordning (52,52',53,53') for selektivt å lede kjølemidlet fra oppsamlingsheten (12) parallelt med varmeveksleranordningen (39) direkte til kjølemiddelreservoaret (40).

(56) Anførte publikasjoner: Ingen.

129962

