



**NORGE**

**[NO]**

**STYRET  
FOR DET INDUSTRIELLE  
RETTSVERN**

**[B] (11) UTEGNINGSSKRIFT Nr. 139823**

(51) Int. Cl.<sup>2</sup> C 04 B 11/02

(21) Patentsøknad nr. 744190

(22) Inngitt 20.11.74

(23) Løpedag 20.11.74

(41) Alment tilgjengelig fra 28.05.75

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 05.02.79

(30) Prioritet begjært 27.11.73, Storbritannia, nr. 54940/73

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte og apparat til brenning av kalsiumsulfat-dihydrat.

(71)(73) Søker/Patenthaver  
BPB INDUSTRIES LIMITED,  
Ferguson House,  
15/17 Marylebone Road,  
London NW1 5JE,  
England.

(72) Oppfinner  
JAMES STANLEY GEORGE, Brampton, Cumberland,  
ARTHUR GEORGE TERRY WARD, Wilford, Nottingham,  
PERCY NARIMAN PASTAKIA, Dunkirk, Nottingham,  
England.

(74) Fullmektig  
Siv.ing. Rolf Dietrichson,  
Onsagers Patentkontor, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner  
B.R.D. (DE) utl. skrift nr. 1258321

Den foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte og et apparat til brenning av kalsiumsulfat-dihydrat, og nærmere bestemt til fremstilling av brent gips fra gipsmineral under anvendelse av en brennekjele.

Gipsbrenning kan utføres satsvis eller som en kontinuerlig operasjon. Etter patenthaverens mening er produksjonskapasiteten både ved satsvis og kontinuerlig kjelebrenning for tiden begrenset av den maksimalt tillatte varmegjennomgang gjennom kjelebunnen. Den varmemengde som kan tilføres gjennom kjelebunnen, er begrenset fordi der er en øvre grense for den temperatur som kan tillates i metallet, som er stål, i kjelebunnen. Over denne grense er der fare for hyppige utbrenninger av kjelebunnen. Den foreliggende oppfinnelse tar sikte på å øke varmetilførselen til brennekjeler både ved satsvis og kontinuerlig drift for på denne måte å øke produksjonskapasiteten av kjelen uten risiko for i uheldig grad å påvirke produktkvaliteten eller vesentlig å øke temperaturene i kjelebunnen.

DE-AS 1-258-321 beskriver brenning av gips hvor der som varmekilde benyttes en brenner under bunnen av brennekjelen, samtidig som der er vist et perforert fordelingsrør i kjelen, slik at varme forbrenningsgasser kan føres inn i gipsen. Anvendelsen av et slikt fordelingsrør utgjør imidlertid bare et teoretisk alternativ som på grunn av sine mange og betydelige ulemper i praksis aldri har vært kommersielt utnyttet. Det er nå overraskende funnet at

disse ulemper kan unngås og en betydelig økning av brennekapasiteten oppnås hvis fordelingsrøret anordnes hovedsakelig vertikalt.

I henhold til den foreliggende oppfinnelse er der således skaffet en fremgangsmåte til brenning av kalsiumsulfat-dihydrat, hvor dihydratet oppvarmes i en brennekjele av varme som tilføres yttersiden av kjelen, i kombinasjon med varm gass som føres gjennom et rør til direkte berøring med den masse som brennes, karakterisert ved at den varme gass tilføres gjennom et rør som strekker seg nedover inne i kjelen fra toppen av denne.

Oppfinnelsen skaffer også et apparat til utførelse av en fremgangsmåte som angitt ovenfor, karakterisert ved et rør som er innrettet til å føres ned i det indre av en brennekjele, og som er åpent ved sin nedre ende og i sideveggen har fordelingshull til fordeling av varm gass til det indre av kjelen.

I den foretrukne utførelsesform av oppfinnelsen anvendes der en brenner som er innesluttet i eller forbundet med røret, som fører nedover fra toppen av brennekjelen for å føre og rette forbrenningsgasser inn i skiktet av gipsmineral eller annen form for kalsiumsulfat-dihydrat. Forbrenningsgassene fordeles fortrinnsvis gjennom rader av fordelingshull anordnet i røret inne i skiktet. Brenneren kan passende plasseres på toppen av gipsbrennekjelen med røret førende ned i skiktet. Røret bør fortrinnsvis være åpent ved sin nedre ende. Et innløp for sekundærluft bør fortrinnsvis være anordnet ved den øvre ende av røret, hvorved en sekundærluftstrøm kan kjøle veggene av røret i det frie rom over skiktet og regulere temperaturen av blandingen av luft og varme forbrenningsgasser i røret etter ønske for fremstilling av hemihydratgips, anhydrit og/eller gipsblandinger, herunder stukk-gips.

For innsetning av røret i bestående, vanlige brennekjeler kan det være nødvendig med modifikasjoner av enkelte av de foreliggende røreblader for å tillate anbringelse av røret inne i kjelen. Man kan tenke seg å anvende en hul rørerstamme som forbrenningsrør, eller forbrenningsrøret kan være montert koaksialt rundt rørerstammen. Disse modifikasjoner vil vanligvis ikke i uhelig grad påvirke ytelsen av kjelen eller egenskapene av gipsproduktet.

Den foreliggende oppfinnelse vil bli beskrevet nærmere ved hjelp av eksempler under henvisning til tegningen.

Fig. 1 viser skjematisk styresystemet for det varmetilførselsrør som anvendes ifølge oppfinnelsen.

Fig. 2 viser varmetilførselsrøret delvis i snitt.

Fig. 3 og 4 viser oppriss av to typer kjeler for kontinuerlig brenning forsynt med varmetilførselsrør.

Idet der først skal henvises til fig. 1 og 2, blir en blanding av luft og brenselgass, f.eks. naturgass, tilført gjennom en rørledning 1 til en gassbrenner 2. Blandingen av brensel og luft antennes av en tennplugg 3, og de varme gassformede forbrenningsprodukter føres nedover gjennom et rør 4 som brenneren 2 er innesluttet i. Røret 4 er i sin foretrukne utførelsesform åpent ved sin nedre ende og forsynt med rader av huller 5 for fordeling av de varme gasser til det materiale som røret er neddykket i. Sekundærluft tilføres gjennom et sideinnløp 6 til røret 4 for avkjøling av rørets vegger og regulering av temperaturen av de varme gasser som passerer gjennom røret 4.

Brenselgassene tilføres fra en rørledning 7 som er forsynt med en tilbakeslagsventil 8, en regulator 9 og en måler 11. Rørledningen 7 fører brenselgassen til en injektor 12 hvor den blander seg med forbrenningsluft som tilføres gjennom en rørledning 13. Blandingen av brensel og luft blir deretter ved hjelp av en trykkforsterkervifte 14 ført frem til brenneren 2 gjennom rørledningen 1. Styreventiler 16 og 19 er anordnet i henholdsvis brenselledningen 7 og luftledningen 13 for regulering av strømningsmengdene, hvorved den varme som frembringes i brenneren, kan reguleres og det optimale forhold mellom brensel og luft innstilles.

En elektrisk styreenhet 18 gir elektriske impulser for en tenningsgnist til tennpluggen 3 via en ledning 19. Som en sikkerhetsforanstaltning er der inne i varmetilførselsrøret 4 anbragt en flammefølede sonde 21 som er slik plasert at flammen fra brenneren 2 treffer sonden. Sonden 21 er via en ledning 22 forbundet med styreenheten 18. I tilfellet av svikt i flammen lukker styreenheten 18 automatisk en solenoidbetjent ventil 23 i brenseltilførselsledningen 7, idet ventilen 23 er forbundet med styreenheten 18 via en ledning 24.

Sekundærluft for varmetilførselsrøret 4 føres frem til sekundærluftinnløpet fra en vifte 20 gjennom en rørledning 25, og tilførselen av sekundærluft kan reguleres av en ventil 30 i rørledningen 25.

På fig. 3 og 4 er der vist varmetilførselsrør 4 som begge er

maken til det som er vist på fig. 2, idet rørene er satt inn i kontinuerlige brennekjeler som rommer henholdsvis 152 og 1016 kg. De samme henvisningstall vil bli anvendt for å betegne deler som er maken på de to figurer.

Den kontinuerlige brennekjele, som har form av en oventil åpen beholder 26 med et lokk 27, er anordnet inne i et forbrenningskammer 28. En gassbrenner er montert i forbrenningskammeret 28 under den lukkede bunn i kjelen 26 og varmer opp en gipsmasse som er inneholdt i beholderen, idet varme føres gjennom bunnen og sideveggene av beholderen.

I hver av de viste kjeler er der i kjelens topp 27 montert et varmetilførselsrør 4 som oppvarmer gipsen direkte ved innføring av varme forbrenningsgasser til det indre av gipsmassen gjennom fordelingshullene 5 og den åpne ende av røret 4.

Skjønt det ovennevnte system anvender brenselgass, kan andre brenslers anvendes.

Ved den kontinuerlige brenneprosess blir rågips tilført kjelen kontinuerlig gjennom et innløp 29 i lokket 27, hvorved brent gips blir fortrent og tømt ut gjennom et overløpsrør 31 som fører ut fra en åpning i sideveggen av kjelen 26. På fig. 4 er der inne i brennekjelen 26 anordnet en skilleplate 32. For å hindre at nylig innført rågips skal føres ut gjennom overløpsrøret 31 før den er tilstrekkelig brent, strekker platen 32 seg ned i gipsmassen under nivået for den åpning i siden av kjelen som overløpsrøret 31 er forbundet med, og også til anlegg med innersiden av kjelen 26 på begge sider av åpningen. Ved produksjon i stor målestokk foretrekkes det å anvende et produktutløpsrør som er forbundet med den nedre ende av kjelen 26 og strekker seg oppover og utover. En skrått nedad- og utadrettet tømmeledning står i forbindelse med det oppragende rør på et sted under nivået for kjelens lokk 27. Produktet strømmer opp gjennom utløpsrøret og passerer deretter nedover gjennom utløpsledningen til et lagringssted i form av en varmegrop.

Begge kjeler er forsynt med et ventilasjonsutløp 33 som fører til en syklon eller en annen støvfraskiller, og har et utløp 34 ved bunnen av kjelen som kjeleinnholdet kan tømmes ut gjennom når det skulle ønskes. Den på fig. 3 viste kjele har en innløpsledning 36 for å føre den faste gips som er fraskilt i syklonen, tilbake til det indre av massen. Hver kjele har rørerarmen 37 montert på en roterende stamme 38 under enden av røret 4 for omrøring av materialmassen i kjelen 27 under brenneprosessen. Istedenfor å anvende røret 4 kan man utføre

stammen 38 hul og forsyne den med hull over sin lengde. Alternativt vil stammen 38 kunne være omgitt av et koaksialt anordnet forbrenningsrør av lignende art som røret 4. Den modifiserte stamme vil da kunne anvendes til innføring av varme gassformede forbrenningsprodukter til gipsmassen.

Det følgende eksempel beskriver en kontinuerlig brenning som ble utført under anvendelse av den på fig. 3 viste kjele med og uten ytterligere oppvarming fra røret 4, idet der som brensel for såvel røret 4 som den under kjelen anordnede bunnbrenner ble anvendt naturgass. Produksjonskapasiteten med bare den vanlige kjelebunnbrenner i drift var 42 kg/h ved en naturgasstrøm gjennom brenneren på ca. 4,2 m<sup>3</sup>/h. Ved tilførsel av en tilsvarende mengde ytterligere varme gjennom varmetilførselsrøret 4 kunne produksjonskapasiteten økes betydelig uten vesentlig å påvirke kjelebunntemperaturen eller den kjemiske sammensetning av produktet (hemihydratgips), skjønt gipsen er mere dispergerende. De kjemiske analyser av produktet og kjelebunntemperaturene med og uten innføring av varme forbrenningsgasser er vist i den nedenstående tabell:

	Med bare den vanlige brenner ved kjelebunnen	Brenner ved kjelebunnen pluss varmetilførselsrør 4
Innmatet gipsmineral, kg/h	50	110
Produktutløp, kg/h	42	74
Brennetemperatur, °C	153	170
Naturgass til brenneren ved kjelebunnen, m <sup>3</sup> /h	4,19	4,25
Naturgass til brenneren 2, m <sup>3</sup> /h	-	4,25
Temperatur i kjelebunnen, °C	269	266
Direkte analyse:		
Fritt vann, %	0,57	-
Oppløselig anhydrit, %	-	5,9
Hemihydrat, %	68	69,7
Gips, %	8,36	0,98

Skjønt en kontinuerlig brenneprosess er detaljert beskrevet ovenfor, vil det forstås at varmetilførselsrøret vil kunne anvendes som en ytterligere varmekilde også ved satsvis brenning av kalsiumsulfatdihydrat.

P a t e n t k r a v:

1. Fremgangsmåte til brenning av kalsiumsulfat-dihydrat, hvor dihydratet oppvarmes i en brennekjele av varme som tilføres yttersiden av kjelen, i kombinasjon med varm gass som føres gjennom et rør til direkte berøring med den masse som brennes, k a r a k t e r i s e r t v e d at den varme gass tilføres gjennom et rør som strekker seg nedover inne i kjelen fra toppen av denne.
2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den varme gass tilføres gjennom et rør som omgir stammen av en rører for den masse som brennes, eller gjennom en hul stamme av en slik rører.
3. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at varme, gassformede forbrenningsprodukter skaffes av en brenner som er innesluttet i eller forbundet med røret eller stammen.
4. Apparat til utførelse av en fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d et rør (4) som er innrettet til å føres ned i det indre av en brennekjele (26), og som er åpent ved sin nedre ende og i sideveggen har fordelingshull (5) til fordeling av varm gass til det indre av kjelen.
5. Apparat som angitt i krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at en brenner (2) for tilførsel av varme, gassformede forbrenningsprodukter er anordnet på toppen av røret.
6. Apparat som angitt i krav 4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at røret utgjøres av den hule stamme av en rører i kjelen eller omgir stammen av en rører.



139823

