



(11) FREMLÆGGESESSKRIFT 141562

DANMARK



DIREKTORATET FOR  
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

F 27 D 13/00

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> F 27 B 15/00 // F 27 B 7/00  
C 04 B 7/44 B 01 J 6/00

(21) Ansøgning nr. 733/74 (22) Indleveret den 12. feb. 1974

(23) Løbedag 12. feb. 1974

(44) Ansøgningen fremlagt og  
fremlæggeskriftet offentliggjort den 21. apr. 1980

(30) Prioritet begæret fra den  
13. feb. 1973, 2307027, DE

---

(71) POLYSIUS AG, 4723 Neubeckum, Graf-Galen-Str. 17, DE.

(72) Opfinder: Horst Ritzmann, 4735 Enniger, Riggerstr. 4, DE.

(74) Fuldmægtig under sagens behandling:  
Firmaet Chas. Hude.

---

(54) Anlæg til varmbehandling af finkornet gods.

Den foreliggende opfindelse angår et anlæg til varmbehandling af finkornet gods og af den i indledningen til krav 1 angivne art.

Ved fremstilling af cement, lerjord, kalk, magnesit, dolomit og lignende sker varmbehandling af det finkornede gods hyppigt på den måde, at godset først forvarmes i en af flere cykloner dannet forvarmer ved hjælp af den varme afgangsgas fra en roterovn, inden det færdigbrændes eller sintres i roterovnen. Derved må langt den største del af varmetilførslen ske i roterovnen, idet forvarmeren kun tager sig af en forholdsvis lille del af den samlede opvarmning af godset.

Denne fordeling af opvarmningen i roterovnen og forvarmeren er ugunstig med hensyn til investeringsomkostningerne, da disse er forholdsvis store i forbindelse med roterovnen.

For at kunne reducere roterovnens tværsnit eller længde, har man forsøgt at anbringe en forforbrændingszone mellem forvarmeren og roterovnen, i hvilken zone det forvarmede gods blev opvarmet mest muligt (dog uden at det pulverformede fluide faste stof går over til en tilstand med forringet fluiditet med begyndende forøgelse af kornstørrelserne og eventuel dannelse af smeltfase). Det særlige problem ved frembringelse af en sådan forbrændingszone ligger i, at der kræves en overordentlig ensartet tilførsel af brændstof til godset, hvis man vil undgå, at enkelte godspartikler dødbrændes (og alle de dermed forbundne ulemper, såsom fastbrænding, agglomeratdannelse).

Ved en kendt fremgangsmåde dannes denne forforbrændingszone ved et umiddelbart af brændere opvarmet hvirvellag, fra hvilket godset når roterovnen. En anden kendt fremgangsmåde anvender et forbrændingskammer med en tangential indføring og udtagning af gods og brændstof. Ulempen ved disse kendte løsninger ligger i de store investeringsomkostninger i forbindelse med forforbrændingszonen, gennem hvilken en betragtelig del af de ved roterovnen mulige besparelser igen går tabt.

Fra dansk fremlæggelsesskrift nr. 139.844 kendes et anlæg, hvor det fra det næstnederste cyklontrin udtagne gods først blandes med brændstof og en delgasstrøm, og den således dannede gasmateriale-suspension så indføres i en forforbrændingszone, hvori der strømmer en oxygenholdig gasstrøm dannet af køleafgangsluften på en sådan måde, at brændstoffet forbrænder. Det på denne måde yderligere forvarmede gods udskilles så i en cyklon, der danner det nederste trin af cyklonforvarmeren, og tilføres roterovnen. Hver godspartikel gennemløber denne vej kun én gang. Ulempen ved dette kendte anlæg er frem for alt den forholdsvis korte tid, der står til rådighed til at overføre varmeindholdet af det i kammeret indførte ekstra brændstof til det forvarmede gods, før dette udtages fra denne cyklon og når ind i roterovnen. Det har vist sig, at man til opnåelse af en tilstrækkelig varmeoverførsel må udforme den gasledning, der ved det ældre anlæg danner forforbrændingszonen, forholdsvis lang, hvilket medfører væsentlige anlægsomkostninger. Ved dette kendte anlæg kan en del af roterovnens afgangsgasser tilføres blandingszonen, der mun-

der ud i et rum eller en ledning, der fører brugt køleluft til forvarmeren. En væsentlig del af roterovnens afgangsgasser strømmer gennem en særskilt ledning direkte til forvarmeren. Også af denne grund kan godspartiklerne kun passere forforbrændingszonen én gang. Såfremt godset blev udskilt forneden, ville det komme ind i kølezo- nen uden nogen sinde at passere roterovnens færdigbrændezone.

Det er den foreliggende opfindelses formål at udforme et anlæg af den indledningsvis omtalte art, så man undgår disse ulemper og således, at man i forforbrændingszonen ved hjælp af meget små anlægningstek- niske omkostninger opnår en særlig ensartet og høj foropvarmning af godset

Dette formål tilgodeses ifølge den foreliggende opfindelse ved, at det indledningsvis omtalte anlæg er ejendommeligt ved det i den kendetegnende del af krav 1 anførte. Ved at samle funktionerne af de ifølge den kendte teknik benyttede to cykloner i et enkelt cyklon- trin opnår man for den tilstræbte vidtgående forcalcinerings den me- get ønskede mulighed at lade det forvarmede gods strømme flere gange gennem forforbrændingszonen. Til forskel fra anlægget ifølge mod- holdet opnås ved anlægget ifølge den foreliggende opfindelse, at det fra det nederste cyklontrin af forvarmeren udførte gods i blandings- zonen blandes med brændstof og bære- og forbrændingsluft, hvorpå den- ne blanding indføres i en forforbrændingszone, der gennemstrømmes af alle afgangsgasserne fra roterovnen, hvorved en vis del af det i for- forbrændingszonen indførte medtages af roterovnens afgangsgasser og på ny tilføres det nederste cyklontrin, hvorved dette gods så på ny når ind i forforbrændingszonen, efter at det først i blandingszonen på ny er blandet med brændstof og luft. Sagt med andre ord får man et godskredsløb, der indstilles på den anførte måde, d.v.s. at en del af godset flere gange gennemløber det nederste cyklontrin, blan- dingszonen og forforbrændingszonen, hvilket fører til en forlænget opholdstid (statistisk middelværdi) for godset i forforbrændings- zonen og derved igen til en meget ensartet høj foropvarmning af god- set, før det kommer ind i færdigbrændezone, idet således kun en del af godset udskilles og tilføres færdigbrændezone ved hvert gennem- løb.

Dette i det mindste delvise godskredsløb medfører endvidere særlige fordele i blandingszonen: Da brændstofmængden på grund af godskreds-

løbet her indføres i en forholdsvis stor godsmængde, og en del af dette gods på grund af det nævnte kredsløb allerede er kraftigt foropvarmet, opvarmes brændstoffet hurtigt, hvilket begunstiger en tilsluttende spontan forbrænding i forforbrændingszonen. Med hensyn til anlægget er det fordelagtigt, at den ved hjælp af kredsløbet opnåede lange opholdstid for godset i forforbrændingszonen opnås uden særlige omkostninger for anlæggets tekniske enkeltheder; der kræves hverken ekstra dele til anlægget og heller ikke en forstørrelse eller bekostelige særlige udformninger af de tilstedeværende dele af anlægget.

Ved i overensstemmelse med det i den kendetegnende del af krav 2 anførte, at benytte ovn-overgangskammeret som forforbrændingszone, muliggøres en med hensyn til konstruktion særlig enkel indføring af gods-brændstoftluftblandingen i denne forforbrændingszone, da ovn-overgangskammerets ydre omkreds er nemt tilgængelig.

Ved hjælp af det i den kendetegnende del af krav 3 anførte opnår man ved at anvende roterovnens første, til forvarmerens sluttende, zone som forforbrændingszone den fordel, at man for den del af det i forforbrændingszonen indførte gods, der igen medtages af ovn-afgangsgasserne og igen tilføres til det nederste cyklontrin, får en særlig lang strømningsvej fra forforbrændingszonen indtil det nederste cyklontrin, og dermed som ønsket en lang indvirkningsperiode for de varme gasser på godset.

Anvendelsen af særlige blandingszoner til blanding af det fra de to nederste cykloner udførte gods med brændstof og luft og indmundingen af disse to blandingszoner i en fælles forforbrændingszone og udformet i overensstemmelse med det i den kendetegnende del af krav 4 anførte, fører - ved de lavest mulige anlægsmæssige omkostninger for forforbrændingszonen - til en særlig ensartet, optimal blanding af gods, brændstof og luft og dermed til ideale forbrændingsbetingelser i forforbrændingszonen.

Den konstruktive udformning af blandingszonen, der er angivet i den kendetegnende del af krav 5, har ved forsøg vist sig som særlig hensigtsmæssig til med enkle konstruktive midler at opnå en absolut forstyrrelsesfri drift og en god blanding af brændstof, luft og råmateriale.

roterovn 1 og en af de nederste cykloner 2 af cyklon-forvarmeren. Forvarmeren er som kendt symmetrisk om sin midterakse 3. Den højre, nederste cyklon 2 er ikke vist. Mellem roterovnen 1 og cyklonen 2 i forvarmerens nederste trin er der anbragt et ovn-overgangskammer 4, gennem hvilket afgangsgasserne fra roterovnen (pilen 5) strømmer til cyklonerne 2.

Cyklonen 2's godsudførselsrør 6 (nedenfor beskrives kun den venstre af de to identiske nederste cykloner 2) er tilsluttet et blandingsrør 7, som udmunder i ovn-overgangskammeret 4. I blandingsrøret 7 er der i midten anbragt en dyse 8 for tilførsel af fortrinsvis forvarmet forbrændingsluft. I blandingszonen 7 er dysen 8 trukket noget frem i forhold til udmundingen for cyklonen 3's godsudførselsrør 6.

En brændstoftilførsel 9 er indrettet kon centrisk med dysen 8 og rager en smule længere ind i den af røret 7 dannede blandingszone end dysen 8.

Virkemåden af det beskrevne anlæg er som følger:

Det i cyklon-forvarmeren forvarmede gods (pilen 10) indføres af den gennem dysen 8 tilstrømmende forbrændingsluft (pilen 11) i blandingsrøret 7 og blandes her intenst med det brændstof, der afgives gennem tilføringen 9 (pilen 12).

I den af røret 7 dannede blandingszone hersker der derved en så stor brændstof-gods-koncentration, at der til trods for tilstedeværelsen af forbrændingsluft (der samtidigt tjener som bæreluft) ikke hersker forbrændingsbetingelser. Når blanding af gods, brændstof og forbrændingsluft så indføres i ovn-overgangskammeret 4 (pil 13), så afspændes blandingen ved overgangen til dette rum med større tværsnit. Der udvikler sig så en forforbrændingszone 14 (kun vist skematisk), i hvilken de enkelte brændstofpartikler forbrænder i umiddelbar nærhed af de enkelte godspartikler, hvorved disse opvarmes kraftigt (uden at godspartiklernes faste tilstand ændres).

En del af godset tages med op af roterovnnens afgangsgasser (pil 5) og tilføres cyklonen 2. På denne måde dannes der mellem ovn-overgangskammeret 4 og cyklonerne 2 et vist godskredsløb, der er meget ønskeligt til at overføre en stor varmemængde til godset før indføring i roterovnen. Fra forforbrændingszonen 14 falder størstedelen af det kraftigt opvarmede gods ned (pil 15) og færdigbrændes i roterovnen 1.

Anlægget ifølge opfindelsen kan varieres ved, at f.eks. blandingsrøret 7 i stedet for at være anbragt vandret også kan være anbragt hældende skråt nedad. Man kan endvidere lade dette blandingsrør umiddelbart munde ud i roterovnen (fra forsiden), således at forforbrændingszonen dannes af roterovnnens første del. Endvidere kan det under særlige omstændigheder være en fordel efter blandingszonen at anbringe en udskiller som forforbrændingszone, før godset når roterovnen.

#### P a t e n t k r a v .

-----

1. Anlæg til varmebehandling af finkornet gods, såsom cementrâmel, og indbefattende en eller flere over hinanden anbragte cyclontrin bestående forvarmer, der til opvarmning af godset gennemstrømmes af en roterovns varme afgangsgasser, en blandingszone, hvori det forvarmede gods, brændstof og bæreluft er tilført, og hvori der endnu ikke råder nogen forbrændingsbetingelser, endvidere en til blandingszonen tilsluttet forforbrændingszone til yderligere opvarmning af det forvarmede gods, en separator til at udskille det i forforbrændingszonen yderligere opvarmede gods fra gasstrømmen såvel som en roterovn til færdigbrænding af det udskilte gods, k e n d e t e g - n e t ved, at blandingszonen dannes ved et rør (7), der slutter sig til godsudførselsledningen (6) for forvarmerens nederste cyclontrin, at dette rørs udførselsside, der leder gods-, brændstof-, bæreluft-blandingen, munder i det forforbrændingszonen (14) dannende rum, der har et større tværsnit og er gennemstrømmet af roterovnnens (1) afgangsgasser, og at for-

varmerens nederste cyklontrin (2), hvorfra det forvarmede gods kommer ind i blandingszonen, samtidigt danner separatorens til udskilning af det i forforbrændingszonen (14) yderligere opvarmede gods.

2. Anlæg ifølge krav 1, kendt i tegnet ved, at forforbrændingszonen (14) er en del af det mellem roterovnen (1) og det nederste af forvarmerens cyklontrin beliggende oven-overgangskammer (4).

3. Anlæg ifølge krav 1, kendt i tegnet ved, at den til forvarmeren tilsluttende første zone af roterovnen (1) udgør forforbrændingszonen.

4. Anlæg ifølge krav 1, og hvor forvarmerens nederste trin dannes ved to parallelt koblede cykloner, kendt i tegnet ved, at der til begge cykloners (2) godsudførselsledning (6) er tilsluttet hver sin blandingszone (7), der munder i den fælles forforbrændingszone (14).

5. Anlæg ifølge krav 1, kendt i tegnet ved, at blandingszonen er et rør (7), i hvilket det nederste cyklontrins godsudførselsledning (6), en dyse (8) for lufttilføring såvel som en koncentrisk i forhold til luftdysen anbragt og længere end luftdysen i blandingszonen indragende brændstofftilførsel (9) munder.

Fremdragne publikationer:

DK patentansøgning nr. 6674/73, PL § 2.2.3 (patent nr. 139844)

DE fremlæggelsesskrift nr. 1223293

DE patent nr. 843526

Zement-Kalk-Gips, 23, 249-251 (1970).

