



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(21) Patentansøgning nr.: 1446/79
(22) Indleveringsdag: 06 apr 1979
(41) Alm. tilgængelig: 08 okt 1979
(44) Fremlagt: 02 jan 1989
(86) International ansøgning nr.: -
(30) Prioritet: 07 apr 1978 DE 2815161

(51) Int.Cl.⁴ C 04 B 7/36

(71) Ansøger: *KLOECKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESSELLSCHAFT; Deutz-Muelheimer-Strasse 111; 5000 Koeln 80, DE
(72) Opfinder: Horst *Herchenbach; DE, Bartl *Lechner; AT

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Fremgængsmåde og anlæg til fremstilling af et hydraulisk bindemiddel

(56) Fremdragne publikationer

DE off.g. skrift nr. 2550418

(57) Sammendrag:

1446-79

Et og samme anlæg til fremstilling af cementklinker udnyttes til samtidig fremstilling af et hydraulisk bindemiddel, dvs. et under vand hærtnende bindemiddel, især til puds- og murmørtel derved, at der på et mellem en forvarmezone og en klinkerbrændezone beliggende sted i cementklinker-produktionslinjen udtages en defineret mængdeandel cementråmateriale med en defineret aktiveringsgrad som udgangsmateriale for bindemidlet, og at tilførselen af udgangsmateriale og varme til anlægget doseres således i afhængighed af den udtagne råmateriale mængde, at cementklinker-brændeprocessen praktisk taget ikke ændres ved udtagnen.

Anlægget til samtidig sideløbende fremstilling af cementklinker og hydraulisk bindemiddel har en doserende anordning (24) indrettet til udtagning af en bestemt mængdeandel af cementråmateriale på det angivne sted i cementklinker-produktionslinjen, samt om nødvendigt en anordning (26, 27) til læsning af det udtagne materiale.

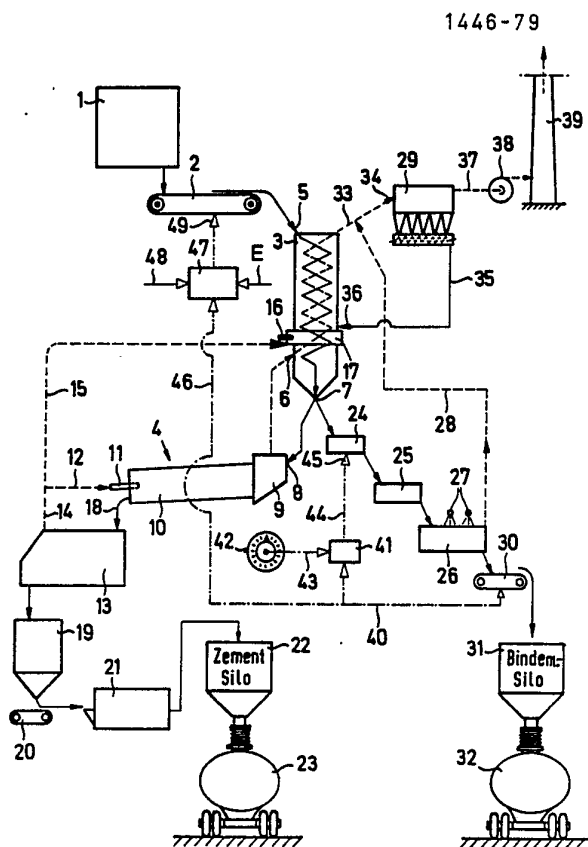


FIG.2

Opfindelsen angår fremstillingen af et hydraulisk bindemiddel, d.v.s. et under vand hærdnende bindemiddel, især til puds- og murmørtel, hvor mindst én komponent brændes og om nødvendigt læskes samt eventuelt blandes med andre komponenter.

De gængse metoder til fremstilling af hydrauliske bindemidler til puds- og murmørtel, f.eks. på basis af kalksten eller ler, er baseret på en teknik, der har været kendt i lang tid, og ved hvilken disse mineraler aktiveres ad termisk vej. Under "aktivering" forstås herved uddrivningen af krystalvand, f.eks. ved gips, uddrivningen af bindingsvand, f.eks. OH-gruppernes bindingsvand ved lermineraler, eller uddrivningen af CO_2 , også kaldet afsyring, f.eks. fra calciumcarbonat.

Egnet til fremstilling af disse produkter er enkle skaktovne og eventuelt forholdsvis små roterovne. Lejlighedsvis har man desuden allerede fremstillet hydrauliske bindemidler af den omtalte kategori ved svag forbrænding i anlæg til fremstilling af cementklinker, såfremt anlæggets type principielt overhovedet tillod en sådan metode. Dette er f.eks. tilfældet ved anlæg, i hvilke der som udgangsmateriale anvendes pellets eller granuler.

Ved andre anlæg, f.eks. sædvanligvis med et svævegas-varmevekslersystem til forvarmning og kalcinering forsynede anlæg til fremstilling af cementklinker efter tørmetoden, hvor råmaterialeblandingen kalcineres som mel, ville fremstillingen af sådanne produkter ikke være mulig af tekniske og økonomiske grunde.

Virksomheder, der driver sådanne anlæg, og som i deres salgsorienterede sortiment foruden cementsorter af høj kvalitet fører hydrauliske bindemidler til puds- og

murmørtel, er derfor ofte tvunget til at få leveret disse produkter via handelen, eventuelt med store transportomkostninger, for at undgå at skulle etablere et
5 bekosteligt separat produktionsanlæg til fremstilling af det hydrauliske bindemiddel.

Fra DE-offentliggørelsesskrift nr. 2 550 418 er det kendt at varmebehandle lerjord i et anlæg med en forvarmezone, en totrins-brændezone og en kølezone. Brændezonen er ved hjælp af en udskillecyklon, en materia-
10 lefordeler og en returledning til brændezonen udformet som en cirkulationsstrækning for materialet. Dette kendte anlæg er ikke egnet til samtidig fremstilling af indbyrdes forskellige slutprodukter og ej heller beregnet til et sådant formål. Der afgrænses inden for pro-
15 duktionslinien ikke nogen materialedelstrøm, som dernæst uden for produktionslinien underkastes en særskilt varmeteknisk behandling, idet det samlede behandlede materiale efter en enkelt passage gennem brændezonen udskilles, og dette samlede materiale tilføres en køle-
20 zone, eller idet en del af materialet recirkuleres til brændezonen (indre kredsløb), hvorved igen alt materialet tilføres kølezonen. Herved skal og kan der fremstilles kun ét produkt med såvidt muligt ensartet kvalitet og ensartede egenskaber.

25 Det er opfindelsens formål at tilvejebringe en fremgangsmåde af den i krav 1's indledning angivne art, ved hvilken man samtidigt kan fremstille flere produkter med forskellig brændingstilstand i ét og samme anlæg, især hydrauliske bindemidler til puds- og murmørtel.
30 Etablering af en speciel produktionslinie skal undgås, og der skal kunne anvendes et i sine hovedorganer uændret anlæg til fremstilling af cementklinker, uden at dette er til gene for anlæggets hovedproduktion, og især uden at anlæggets økonomi forringes ved driftstil-

stande, der er beliggende uden for anlæggets optimale punkt. Dette opnås ved det i hovedkravets kendetegnende del angivne. Herved opnås nemlig følgende fordele:

- Der spares en separat produktionslinie og dermed
- 5 - investeringsomkostninger samt omkostninger til energi, drift og personale,
- omkostninger til varmekonsum på grund af integrationen af bindemiddelproduktionen i cementproduktionen,
- 10 - der opnås fleksibilitet i det ved anlægget fremstillelige produktsortiment derved, at man i ét og samme anlæg samtidigt kan fremstille forskellige produkter,
- der opnås besparelser ved bortfald af transportomkostninger på grund af produktionen af forskellige produkter på ét og samme sted,
- 15 - uafhængighed af konkurrerende anlæg og fremmede anlæg,
- man undgår et ved indkøb andet steds fra nødvendigt salgs-mellemlager, og
- man opnår en rationaliseringseffekt.
- 20 Ved det i krav 2 angivne opnås en yderligere forøgelse af produktionsfleksibiliteten, især i tilfælde af forskellige og/eller skiftende udgangsblandinger. Således kræver f.eks. carbonater til deres afsyring en højere temperatur end den temperatur, der er nødvendig til
- 25 uddrivning af bindingsvandet fra lerminerale o.s.v.

Opfindelsen angår tillige et apparatur til udøvelse

af fremgangsmåden ifølge opfindelsen i forbindelse med et anlæg til fremstilling af cement. Apparatet er ejendommeligt ved det i krav 5's kendetegnende del angivne. Ved hjælp af dette apparatur kan der fremstilles bestemte hydrauliske bindemidler, hvis egenskaber kan kombineres, så at der foruden egentlig cementklinker fra cementbrænde-anlægget uden næneværdige investeringer kan fremstilles yderligere produkter.

Ved det i krav 6 angivne opnås, at der kan udtages materialeandele på steder med forskellige aktiveringstilstande.

I det følgende forklares opfindelsen nærmere ved hjælp af tegningen, hvor

fig. 1 skematisk viser en udførelsesform for anlægget ifølge opfindelsen,

fig. 2 i blokdiagram en anden udførelsesform for anlægget, og

fig. 3 i større målestok og mere konstruktivt en detalje i fig 2.

Til det i fig. 1 viste anlæg hører en på sædvanlig måde som roterovn udformet cementbrændeovn, hvis røggas føres til en række cyklontrin 75, 74, 73, 72 og ved hjælp af en røggassugeblæser 77 suges ud af anlægget. På sin passage gennem anlægget møder den varme røggas det på et materialeindførselssted 71 i anlægget indførte støvformede udgangsmateriale, der f.eks. kan bestå af mergel, kalkmergel og kalksten, hvorved der opretholdes en sådan sammensætning, at der i glødetabsfri tilstand fås omtrent følgende sammensætning:

	CaO	60 - 70%
	SiO ₂	18 - 24%
	Al ₂ O ₃	4 - 8%
	Fe ₂ O ₃	1 - 4%
5	MgO	0,5 - 5%

Medens røggassen afkøles mere og mere på vej fra det fjerde cyklontrin 75 til det første cyklontrin 72, opvarmes det tilførte materiale progressivt i den modsatte retning. Gastemperaturen svinger efter det andet
 10 cyklontrin 73 mellem 480° og 550°C, efter det tredje cyklontrin 74 mellem 650° og 700° og efter det fjerde cyklontrin 75 mellem 780° og 850°C.

Som beskrevet indtil nu svarer anlægget fuldstændigt til et konventionelt anlæg til fremstilling af cement.
 15 Appareturet ifølge opfindelsen indbefatter i forbindelse med et sådant anlæg efter enkelte cyklontrin, på hvilke det tilførte materiale er blevet delvis afsyret, udtagesteder 78, hvor der fra anlægget kan fjernes udgangsmateriale til fremstilling af hydraulisk kalk.
 20 Andelen af udtaget materiale i den samlede mængde kan herved inden for vide grænser være bestemt af de pågældende økonomiske behov. Den nævnte materialeandels afsyringsgrad er som regel mellem 50 og 85%, fortrinsvis mellem 62 og 72%. Man taler i denne forbindelse om en tilsyneladende afsyring, fordi det udtagne
 25 materiale er en blanding af fuldstændigt afsyret støv, der er blevet medrevet af røggassen fra roterovnen, og af delvis afsyret tilført materiale, hvis afsyringsgrad i og for sig endnu ikke svarer til den i det udtagne blandingsmateriale konstaterede gennemsnitlige
 30 afsyringsgrad.

Det udtagne materiale underkastes først en køling og læses dernæst til rumbestandighed. Ved reaktionen,

der finder sted i forvarmeren, bindes nemlig ikke, som ved cementens endelige brænding, det ved calciumcarbonatets afsyring dannede samlede calciumoxid til de resterende komponenter. Calciumoxidet forbliver nemlig
5 i fri tilstand i produktet, og dette calciumoxid skal læskes med vand, d.v.s. omdannes til calciumhydroxid. Kalk, der ikke er læsket på korrekt vis, medfører under mørtelens tilberedning eller også efter hærdeningen kraftig kalkdrivning under volumenforøgelse. Mørtelen
10 er med andre ord ikke rumbestandig (puds kan smuldre og falde af, og murværk kan blive ødelagt).

Til det læskede materiale kan der på sædvanlig måde tilsættes luftporedannere til forbedring af materialets forarbejdelighed. Som luftporedannere kan anvendes
15 dels forsæbede naturlige harpikser m.m. og dels kunstige overfladeaktive stoffer af den art, der anvendes ved fremstilling af vaskemidler og badeskum. Ved tilsætning af formalet cementklinker kan styrken øges.

Er andelen af calciumhydroxid endnu for høj til det
20 ønskede anvendelsesformål, kan man ved tilsætning af formalet højovnsslagge, tras eller flyveaske forbedre slutproduktets evne til hydraulisk hærdening.

Ved den i fig. 2 viste udførelsesform for apparaturet indføres råmel fra en råmel-homogeniseringssilo 1 via
25 en dynamisk vejjeanordning, fortrinsvis en båndvægt 2 ved 5 i et forvarme- og kalcineringsstrin 3 hørende til et aggregat 4 til brænding af cementklinker. Råmelet passerer ned gennem forvarme- og kalcineringsstrinnet 3 i intensiv varmeudveksling med varm gas, der ved 6
30 indføres i forvarme- og kalcineringsstrinnet 3. Det kalcinerede råmel føres ud af forvarme- og kalcineringsstrinnet 3 ved 7 og indføres ved 8 i materialetilførselsdelen 9 hørende til et sintringstrin, i den viste udfø-

relsesform en roterovn med en brænder 11, der får tilført varm sekundær- og primærluft 12 fra en regnet i materialets fremføringsretning gennem anlægget efter roterovnen anbragt klinkerkøler 13, der via en ledning 14 er forbundet med brænderen 11. En fra ledningen 14 udgående forgreningsledning 15 fører varm friskluft fra klinkerkøleren 13 til en brænder 16 på en sekundær fyringsstation 17 inden for forvarme- og kalcineringsstrinnet 3.

10 Den færdigbrændte klinker 18 køles i klinkerkøleren 13 og oplagres dernæst i en klinkersilo 19, hvorfra klinkeren ved hjælp af et doserende transportorgan 20 i pr. tidsenhed reguleret mængde tilføres en formalingsstation 21. Den færdigformalede cement oplagres i en 15 oplagringsbeholder 22, hvorfra det færdige produkt fjernes ved hjælp af transportkøretøjer 23, der transporterer cementen til forbrugsstedet.

Fra positionen 4 bortledes ved hjælp af en ikke vist forgreningsanordning samt en doserende indstillingsklap eller en volumetrisk eller gravimetrisk doserende 20 udtageanordning 24 en andel af det forvarmede og kalcinerede materiale. Denne afgrenede materialeandel passerer dernæst kontinuerligt gennem et køleorgan 25 og tilføres fra dette kontinuerligt en læsestation 26, 25 i hvilken det læskes ved indsprøjtning af vand. Vandtilførselen er symboliseret ved brusere 27. Læsestationen 26 er til fjernelse af støv ved hjælp af en ledning 28 sluttet til en central støvudskillelsesstation 29. Læsestationen 26 kan dog bortfalde, såfremt bindemidlet ikke læskes på grund af en ringe aktiverings- 30 tilstand.

Det læskede materiale doseres gravimetrisk ved hjælp af en kontinuerligt arbejdende vejeanordning indbefat-

tende en båndvægt 30 og overføres til en silo 31, hvori det lagres, og hvorfra materialet på samme måde som cementen i siloen 22 borttransporteres til videreforarbejdningsstedet ved hjælp af transportkøretøjer 32. Røggassen, der føres ud fra forvarme- og kalcinerings-

5 trinnet 3 ved 33, strømmer gennem en ledning 34 ind i støvudskilleren 29, fra hvilken udskilt støv gennem en ledning 35 atter tilføres processen ved 36, medens den rensede røggas gennem en røggasledning 37 og en varmgassugeblæser 38 samt en skorsten 39 slippes ud

10 i det fri.

Den kontinuerligt arbejdende vejeanordning 30 konstaterer det bortledte materiales faktiske vægt. Fra vejeanordningen føres der vægtproportionale impulser gennem en styreledning 40 til en elektronisk komparator 41.

15 Fra en digital elektronisk forvælgeindretning 42 føres der gennem en styreledning 43 en nominel værdimpuls til komparatoren 41, der ud fra en sammenligning af den nominelle værdi med den faktiske værdi danner en reguleringsimpuls, der som styresignal 45 via en signalledning 44 tilføres den volumetrisk doserende udtage-

20 anordning 24. Samtidigt føres den faktiske værdi fra båndvægten 30 gennem en styreledning 46 til en elektronregneenhed 47, som desuden får tilført en impuls 48 for den nominelle råmelværdi svarende til den i tids-

25 enheden gennem sintringstrinnet 4 passerende materallemængde. Begge disse værdier adderes og ledes som korrigeret nominel værdi 49 til den dynamiske vejeanordning 2 til dosering af råmeltilførselen til anlægget.

På denne måde korrigeres den ved 7 ved hjælp af udtageanordningen 24 afgrenede delstrøm af delvis afsyret råmel praktisk taget uden tidsforsinkelse ved øget tilførsel af råmel. E symboliserer en til afsyringsgraden svarende faktor, der ligeledes tages i betragtning af regneenheden 47 til vægtudligning.

30

Fig. 3 viser i en med henblik på de enkelte funktions-
elementers størrelsesorden tilnærmelsesvis realistisk
udformning af apparaturets dele inden for et moderne
cementklinker-produktionsanlæg. Fig. 3 viser materiale-
5 udløbsenden 51 af den nederste cyklon 50 i et varmeud-
vekslingsaggregat med fire varmeudvekslingstrin. Til
cyklonens materialeudløbsende 51 er sluttet en anord-
ning 52 med en reguleringsklap 53 til opdeling af mate-
rialestrømmen fra cyklonen 50 i to delstrømme. Den ene
10 delstrøm føres som vidtgående afsyret råmel gennem en
faldledning 54 til materialeindløbshovedet 55 på en
roterovn 56 hørende til en iøvrigt ikke vist klinker-
brændezone. Den anden delstrøm ledes gennem en forgre-
ningsledning 57 til en vandkølet kølesnegl 58, der ikke
15 blot køler materialestrømmen, men er udformet som et
volumetrisk doserende bortledningsorgan. Det kølede
materiale ledes fra kølesneglen gennem en faldledning
59 til en læskesnegl 60, i hvilken der i det endnu varme
materiale fra dyser 61 indsprøjtes vand, der af sneglen
20 blandes intimt med materialet.

En allerede i fig. 2 ved støvledningen 28 antydnet støv-
bortledningskanal 62 er med undertryk sluttet til et
i fig. 3 ikke vist støvudskillelsesorgan svarende til
støvudskilleren 29 i fig. 2.

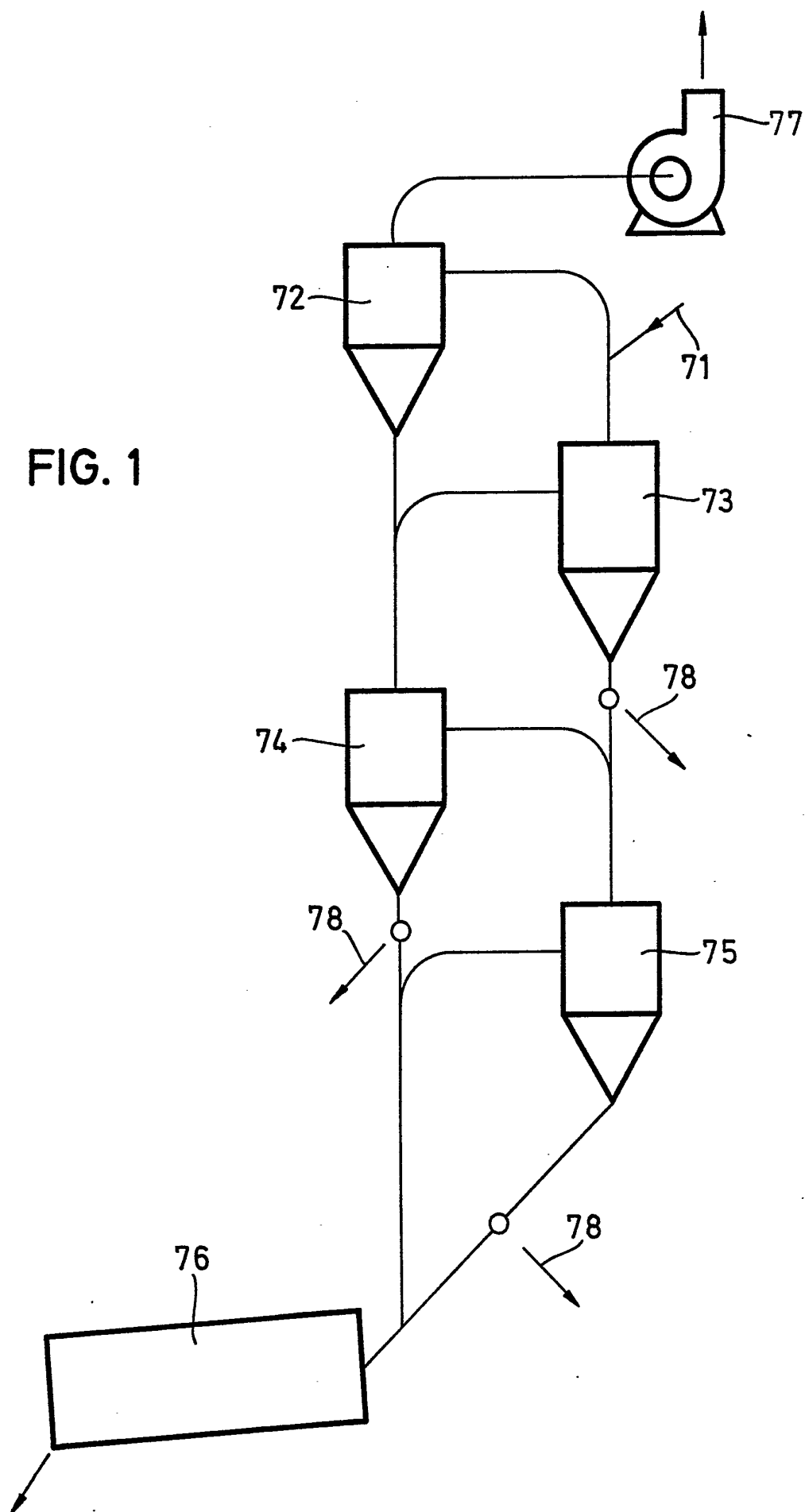
25 Fra læskesneglen overføres læsket materiale ved hjælp
af en gravimetrisk doserende båndvægt 63 til en laste-
silo 64, fra hvilken materialet i silovogne 65 transpor-
teres til forbrugsstedet. Siloen 64 har et hoved 66,
der tjener som hermetisk støvtæt afskærmning for mate-
30 rialets transportvej fra læskesneglen 60 via båndvæg-
ten 63 ind i siloen 64, og som derfor ligeledes er for-
synet med en støvbortledningskanal 67, som med et lille
undertryk er sluttet til den centrale støvudskiller,
der ikke er vist i fig. 3, men som svarer til støvudskil-
35 leren 29 i fig. 2.

P a t e n t k r a v:

1. Fremgangsmåde til fremstilling af et hydraulisk bindemiddel, især til puds- og murmørtel, hvor mindst én komponent brændes, om nødvendigt læskes og eventuelt blandes med andre komponenter, k e n d e t e g n e t
5 ved, at der fra en med henblik på cementklinkerproduktion sammensat støvformet råmaterialestrøm, som i en materialeforvarmezone er dehydratiseret og i det mindste tildels kalcineret ved ca. 450°C, i forvarmezone
10 fra cementklinkerproduktionen fjernes en andel af det således behandlede råmateriale, og at denne materialeandel køles i en fra klinkerproduktionen adskilt kølezone og anvendes til fremstilling af det hydrauliske bindemiddel, medens råmaterialelets anden andel fra forvarmezone
15 brændes til cementklinker.
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at nævnte delstrøm separat udtages fra forvarmezonens område ved temperaturer mellem 450°C og 900°C.
3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t
20 ved, at der mellem forvarmezone og klinkerbrændezonen på mindst to steder udtages delstrømme med indbyrdes forskellige temperaturer og tilsvarende forskellige aktiveringstilstande, og at delstrømmene forenes i en blanding til fremstilling af et hydraulisk bindemiddel.
4. Fremgangsmåde ifølge krav 1, 2 eller 3, k e n d e t e g n e t
25 ved, at der afgrenes mindst én delstrøm med en afsyringsgrad på mellem 50% og 85%, fortrinsvis mellem 62% og 72%.
5. Apparatur til udøvelse af fremgangsmåden ifølge et vilkårligt af kravene 1-4 i forbindelse med et cement-

- produktionsanlæg med en forvarme- og kalcineringszone (3), en klinkerbrændezone (10) og en kølezone (13), k e n d e t e g n e t ved, at der i området ved forvarmezonen er anbragt organer (24, 52, 78) til udtagn
- 5 ning af en del af råmaterialet fra cementproduktionsanlægget, hvilke udtageorganer i materialets gennemløbsretning står i forbindelse med et fra nævnte kølezone (13) adskilt køleorgan (25, 58) og om nødvendigt med en indretning (26, 60) til læskning af materialet.
- 10 6. Apparatur ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at der mellem forvarmezonen og klinkerbrændezone er anbragt mindst to udtageorganer (24, 52, 78).
- 15 7. Apparatur ifølge krav 5 eller 6, k e n d e t e g n e t ved et fortrinsvis doserende udtageorgan (52, 58).

FIG. 1



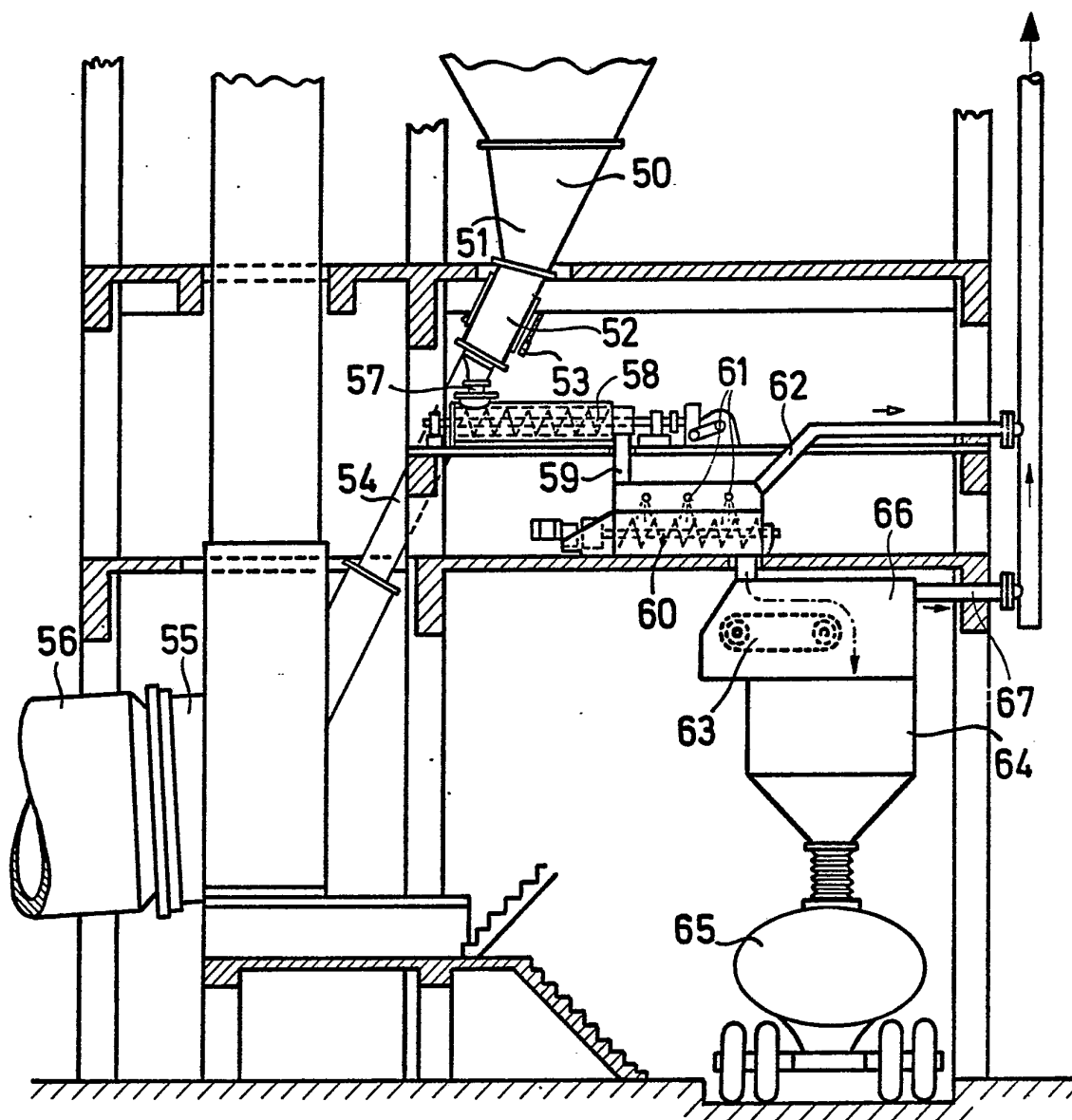


FIG. 3