

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT

(11) 156147 B

(21) Patentansøgning nr.: 0313/82

(22) Indleveringsdag: 25 jan 1982

(41) Alm. tilgængelig: 29 jul 1982

(44) Fremlagt: 26 jun 1989

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 28 jan 1981 DE 8102023 U 17 jul 1981 DE 3128330

(71) Ansøger: *RUHRKOHLE AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 10 32 62; D-4300 Essen, DE

(72) Opfinder: Helmut *Kleine-Vossbeck; DE

(51) Int.Cl.⁴

F 23 B 1/14

F 23 L 17/00

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree

(54) Fremgangsmåde til drift af en varmeautomat med retortfyring

(56) Fremdragne publikationer

DE pat. nr. 575133

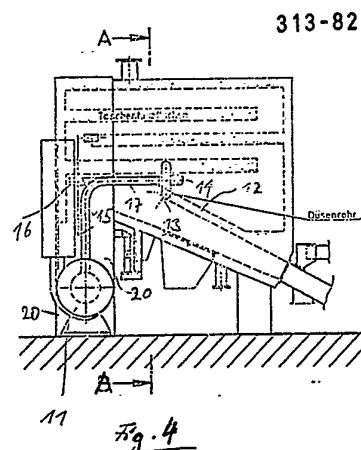
GB pat. nr. 1472591

CH pat. nr. 215623

(57) Sammendrag:

313-82

Ved en varmeautomat med retortfyr og sugetrækventilator til åbne varmtvandscentralvarmeanlæg, lukkede varmesystemer og lavtryksdampanlæg forhindres emission ved hjælp af en efterforbrænding af opstående røggasser mellem sugetrækventilatorens (11) driftsperioder.



DK 156147 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til drift af en varmeautomat med retortfyring og sugetrækventilator til åbne varmtvandscentral-varmeanlæg, lukkede varmeanlæg og lavtryksdampanlæg, hvor sugetræksventilatoren standses efter opnåelsen af en bestemt fremløbstemperatur, og det glødende brændselslag i retorten forsynes med forbrændingsluft over det naturlige skorstenstræk.

Ved sådanne automatiske fyr er problemet ved fyring med gaskul emissionen henholdsvis sværtningen af røggasfanen ved standset sugetræksventilator. Formålet med opfindelsen er derfor at eliminere sådanne emissioner. Til grund for opfindelsen ligger den overvejelse, at det automatiske fyr arbejder i intervaller. Efter opnåelsen af den f.eks. på en termostat indstillede fremløbstemperatur standses sugetræksventilatoren. Det glødelag, der til stilstandsperioden er oparbejdet i retorten, forsynes derefter kun med ringe mængder forbrændingsluft over det naturlige skorstenstræk. I overgangszonen mellem den afgassede glødekerne på risten og det friske brændsel foran retorten begynder kullene at ulme, således at der under iltmangel opstår en kraftig sværtning af røggasserne. Herunder kan Bacharach 8 observeres over flere minutter.

Bacharach betegner en fremgangsmåde til bestemmelse af sodtjæretallet af den fra et fyr udgående emission. Hertil bliver der ved hjælp af et specielt prøveapparat ved en konstant indsugningshastighed på 4 m/sek. regnet ved en røggastemperatur på 320°C og en barometerstand på 753 mm Hg udtaget en røggasmængde på 90 liter af den røggas, der skal undersøges, og ført gennem et glasfiberfilterhylster. Røggassernes kuldioxidindhold måles umiddelbart efter prøvetagningen i forbindelsesstykket. Støv-, sod- og tjæreindholdet i milligram pr. normal kubikmeter røggas bestemmes ud fra den konstaterede vægt af den i filterhylstret opsamlede prøve ved et kuldioxidindhold på 12%.

Ved håndfyrede anlæg begynder målingen 3 minutter efter, at en til mindst 1/3 af fyringsanlæggets påfyldningsrumindhold svarende mængde brændsel er indfyldt på en til antændelsen tilstrækkelig glødelagshøjde. Trækket må ikke være drøvlet. Ved mekanisk fyrede anlæg foretages målingen ved den højeste kapacitet.

Ved anlæg, der udelukkende styres automatisk, åbnes den automatiske regulator, og i øvrige tilfælde håndregulatoren, helt. Derpå etableres grundgløden. Ved underforbrændingsfyr skal grundgløden nå op til underkanten af indfyldningsskakten. Ved gennemforbrændingsfyr

skal grundglødhøjden være ca. 15 cm.

Grundgløden er etableret, når der ved den i det følgende beskrevne metode ikke længere optræder farvning af filterpapirstrimlen.

5 Efter etableringen af grundgløden påfyldes 2,5 kg brændsel.

Som måleapparat tjener et automatisk prøvetagningsapparat med en prøvetagningssonde. Af røggasserne udtages med det automatiske prøvetagningsapparat med mellemrum på 1 minut i en måletid på 6 sekunder 0,15 liter $\pm$ 0,01 liter prøvegas fra forbindelsesstykket og
10 ledes gennem filterpapirstrimmen. Herved opstår på grund af de i prøvegassen indeholdte støv-, sod- og tjærebestanddele en tilsvarende følge af cirkulære farvepletter på 0,312 cm². Farvepletterne vurderes på grundlag af de i det følgende beskrevne sammenligningsskalaer. Målingen begyndes samtidig med brændelsespåfyldningen og
15 afsluttes, så snart der ikke længere konstateres farvning af filterpapirstrimlen.

Der anvendes et hvidt bomuldsfilterpapir med en refleksionsevne på 85% $\pm$ 2,5% og med en strømningsmodstand på 200-800 mm vandsøjle ved en filterfladebelastning på 3 normalliter pr. cm² og minut.

20 Prøvningen af det hvide bomuldsfilterpapirs refleksionsevne skal ske med et ELEPHO-apparat, hvorunder der som sammenligningsstandard anvendes magnesiumoxid med en refleksionsevne på 99,2% under indsætning af et blåfilter R 457.

Sammenligningsskalaen består af 80 felter af forskellig farve,
25 der er anbragte i et plant, retvinklet koordinatsystem. Felterne er på abscissen betegnet med tallene 0-9 og på ordinaten med bogstaverne A-H. Sammenligningsskalaen er trykt på papir.

Felterne 0,A - 9,A danner soddammenligningsskalaen. Feltet 0,A har underbundens fulde refleksionsevne, felterne 1,A - 9,A er i
30 refleksion trindelt efter ligningen

$$R = 1,5 \cdot e^{-0,091 ST} - 0,5$$

R = refleksionsgraden

ST = soddallet

35

Felterne 0,A - 0,H udgør tjæresammenligningsskalaen. Feltet 0,A har underbundens fulde refleksionsevne, felterne B,0 - H,0 er trindelt i refleksion efter ligningen

$$R = 1,25 \cdot e^{-0,1743 TT} - 0,25$$

R = reflektionsgraden

TT = tjæretallet

- 5 Bestemmelsen af reflektionsgraden af sammenligningsskalaens felter sker med en densomat med reflektionstæthedsmålehoved Densopak. Til udfinding af tjæresammenligningsskalaens reflektionsgrader indsættes et Agfa-Gevaert-Repro-blåfilter 552 mellem lyskilden og farvefeltet.
- 10 Sammenligningsskalaens øvrige farvefelter opstår ved, at sodsammenligningsskalaen er trykt parallelt med abscissen fra B til H og tjæresammenligningsskalaen parallelt med ordinaten fra 1 til 9. Hvert farvefelt har en flade på 20 mm x 20 mm. Farvefeltet er i midten forsynet med et cirkulært udsnit på 6 mm i diameter.
- 15 Farvefelterne er trykt på en sådan måde på papiret, at de fremstår som filterpapirfarvepletter.
- Hver farveplet på filterpapirstrimlen samordnes med det farvefelt på sammenligningsskalaen, som svarer til dens farvning, og vurderes med farvefeltets tal.
- 20 Sod-tjære-tallet er den aritmetiske middelværdi af disse tal.
- Sod-tjære-tallet kan også udfindes efter DIN 18 890. Derved inddrages foruden sort-hvid-toninger også hvid-brun-toninger.
- Ved igangsætning af sugetrækventilatoren uddrives de røggasser, der endnu befinder sig i varmgastrækkene. Derefter aftager sværtningen og er allerede efter få minutter faldet til Bacharach 2.
- 25 Fra beskrivelsen til tysk patent nr. 575.133 kendes en varmeautomat, hvor en del af røggasserne ved hjælp af en sugetræksventilator føres tilbage til iblanding i forbrændingsluften. Formålet hermed er at forhøje forbrændingsluftens temperatur for derved f.eks. at undgå, at røggassernes dugpunkt underskrides i luftforvarmeren eller for ved tilsætningen af røggasserne til forbrændingsluften at formindske temperaturen af de varme gasser, for at undgå at disse udøver en skadelig påvirkning på fyrrummets vægge eller på varmeoverførselspladerne. Der tilstræbes her ingen
- 30 reduktion af faststofemissionen mellem ventilatorens driftsperioder.
- Ifølge opfindelsen anvendes denne i og for sig kendte mulighed for tilbageførsel af røggasserne til en efterforbrænding af de røggasser, der opstår mellem ventilatorens driftsperioder. Fortrinsvis sker dette ved, at de under de sædvanlige

stilstandsperioder opstående røggasser udsuges og blandes med forbrændingsluft og derefter påny føres ind i fyrrummet til efterforbrænding.

5 Til indblæsning af blandingen af røggas og forbrændingsluft eller blot til ekstra indblæsning af forbrændingsluft er der anbragt dyser ved retortudgangen. Fortrinsvis er dyserne sammenfattede i et dyserør med i forhold til fyrrummet forskudte dyser. Ved smalle fyrrum er indblæsninger gennem hvert sit dyserør i vandlommerne ved siden tilstrækkelig. Udsugningen af røggasserne og indsugningen af
10 forbrændingsluft og blandingen af disse sker fordelagtigt ved anvendelse af en anden sugetrækventilator. Denne sugetrækventilator blæser til efterforbrænding blandingen af indsugede røggasser og indsuget forbrændingsluft ind i dyserøret.

Særligt fordelagtige udsugningsforhold for røggasserne opnås
15 ved, at disse suges ud af indsugningsstudsene af den sugetræksventilator, der sædvanligvis anvendes ved drift af varmeautomaten med retortfyret. Derved opnås, at røggasserne udsuges fra et sted, hvor de er koncentreret på et lille område.

En på denne måde dreven varmeautomat har under alle driftsfor-
20 hold Bacharach 1-2.

I det følgende forklares opfindelsen nærmere under henvisning til de på tegningen anskueliggjorte udførelsesformer for en varmeautomat. På tegningen viser:

25 fig. 1-3 forskellige billeder af en udførelsesform for en varmeautomat,

fig. 4 og 5 en anden udførelsesform for en varmeautomat ifølge opfindelsen, og

fig. 6 en skematisk anskueliggørelse af faststofemissionen.

Den i fig. 1-3 viste varmeautomat er seriemæssigt konstrueret
30 til åbne varmtvandscentralvarmeanlæg efter DIN 4751, blad 1, og kan i ændret form anvendes til lukkede varmesystemer samt til lavtryksdampanlæg. Varmeautomaten adskiller sig fra sædvanlige varmekedelkonstruktioner ved pladsbesparende dimensioner, hvortil et automatisk retortfyr 1 og et brændselsforråd 2 uden for varmekedlen
35 bidrager. Retortfyret 1 er i dobbelt udførelse. Hvert fyr 1 er forsynet med et sugetræk 2 med en blæser 3. Endvidere er hvert fyr 1 forsynet med et særskilt fødeapparat 4 og et særskilt askeudtag 5. Fyrene 1, fødeapparaterne 4 og sugetrækket 2 kan i kombination styres forskelligt. Derved fås et dobbelt fyr med ialt ni mulige

driftskombinationer, der giver en betydelig sikkerhed, idet der under alle omstændigheder altid vil være den halve nominelle varmekapacitet til rådighed.

5 Varmeautomaten består af et af stålplade fremstillet kedelle-
geme 6, der med hensyn til de varme gasser og vandet, der skal
opvarmes, danner en enhed, men indeholder to uafhængigt af hinanden
arbejdende fyr 1 med hvert sit fødeapparat 4 og askeudtagningsappa-
rat 5. Til de to fyr fører endvidere separate varmeflader. Ved en
fælles eftervarmeblade er fyrene adskilte fra hinanden ved hjælp af
10 en lodret, ikke vist vandlomme. Fødeapparaterne 2 er koblings- og
reguleringsteknisk adskilt fra hinanden, således at enkeltvis drift
af et fyr er mulig. Iøvrigt forefindes en fælles regulering for de
to fyr, således at der kan fås en ensartet belastning af fyrene. I
den viste udførelsesform har de to til fyrene 1 hørende fyrrum en
15 nominal varmelastning på 500 kW. Varmeautomaten arbejder som
følger:

Koks eller kul fyldes fra en bunker 2 ind på en til fødeappa-
ratet 4 hørende svingtransportørs U-formede transportrende 7. Dette
sker over egnede, til forrådet 2 hørende tragte og skydere. Den
20 U-formede transportrende 7 består af rustfrit og slidstærkt stål og
befinder sig neden under forrådet 2. Den er forsynet med et elek-
trohydraulisk drev, der kan bevæge den maksimalt 100 mm frem og
tilbage i længderetningen. Efter den U-formede transportrende 7 når
koksene eller kullene ind foran en fødestødstang 8. Denne bevæges
25 fælles med transportrenden 7. Amplituden er dimensioneret efter den
ønskede transportstrøm af koks eller kul.

Fødestødstangen 8 skyder kullene eller koksene ind i retortfy-
ret 1's skråtliggende fyrrum. Stigningen er mellem 20° og 25°. Fyrrummet, d.v.s. retorten, er vandkølet ved alle sider. Fødeappa-
30 ratet 4 arbejder i kortere eller længere intervaller i afhængighed
af den nødvendige kedelydelse. I bunden af retortfyret 1's retort er
anbragt en luftkølet planrist 9 af let udskiftelige segmenter. På
grund af indstrømningen af den luft, der indsuges ved sugetrækven-
tilatoren 3's drift, finder der en optimal forbrænding sted på
risten og i retorten. Det ved risten 9's forreste ende antændte
35 brændsel vandrer videre, efterhånden som friske kul eller friske
koks trykkes fremad. Ved forskellig betjening af fødeapparatet 4,
fyret 1 og sugetrækkene 2, 3 kan varmeautomatens ydelse f.eks.
varieres på følgende måde:

	Sugetræk		Fødning + askeudtagning		Ydelsesområde
	højre	venstre	højre	venstre	i %
5	xxx	xxx	xxx	xxx	4-100
	xxx	-	xxx	-	2- 50
	xxx	-	-	xxx	2- 50
	-	xxx	xxx	-	2- 50
	-	xxx	-	xxx	2- 50
	-	xxx	xxx	xxx	2- 50
10	xxx	-	xxx	xxx	2- 50
	xxx	xxx	xxx	-	~2- 60
	xxx	xxx	-	xxx	~2- 60
15	xxx	$\begin{matrix} \wedge \\ = \\ \wedge \\ = \end{matrix}$ i drift			
	-	$\begin{matrix} \wedge \\ = \\ \wedge \\ = \end{matrix}$ standset			

20 Ved hjælp af de viste muligheder til styring af varmeautomaten kan der ikke blot opnås en tilpasning efter det forskelligste varmebehov, men også en tilpasning af brændselsmængden efter forbrændingsluftmængden for hvert lastområde.

Ved enden af retortfyret 1's retort er koksene eller kullene helt udbrændt. Slaggerne (aske) falder automatisk ned i lufttæt anbragte affaldstønder i askeudtaget 5. Affaldstønderne udskiftes sædvanligvis hver anden dag.

25 De gennem retortfyret 1's retort strømmende varmgasser afbøjes skarpt ved retortenden. Eventuelt medrevne grove faststofpartikler udskilles og falder ned i affaldstønderne. I et påfølgende beroligelseskammer 10 udskilles desuden størstedelen af de i varmgasserne indeholdte finkornede faststoffer. På deres videre vej langs 30 eftervarmefladerne 11 afgiver varmgasserne en stor del af deres følbare varme til det gennem eftervarmefladernes kølerum strømmende kedelvand.

35 Varmeautomaten tillader en minimal ydelse på ca. 5% af den nominelle varmeydelse og ligger dermed langt under sædvanlige varmeautomaters minimale ydelse. På grund af den lille minimalydelse er også en fordelagtig tilpasning efter et meget lille varmebehov mulig. Til overgang fra minimalydelsen til den nominelle varmeydelse kræver fyret 1 kun få minutter på grund af et meget lille glødevolumen. Dette muliggør høje komfortkrav. På grund af de nøjagtigt

afstemte forbrændingsluft- og brændselsmængder og fyrets elasticitet kan der opnås en ekstremt høj kedelvirkningsgrad på 85% ved nominel varmeydelse. Den høje virkningsgrad muliggør i forbindelse med ekstrem tilpasning efter skiftende belastning en særlig økonomisk
5 kontinuerlig drift.

Den i fig. 4 og 5 viste varmeautomat ifølge opfindelsen adskiller sig fra den i fig. 1-3 viste varmeautomat ved en på en anden måde anbragt og med 11 betegnet sugetræksventilator, der har samme funktion som sugetrækket 2 og blæseren 3 i fig. 1-3. De i
10 varmeautomaten opstående gasser bortledes over ved den bageste ende anbragte hule sidevanger 20. I fig. 5 er sidevangerne 20 ved hjælp af streg-prik-linier vist som liggende foran snitlinien A-A i fig. 4. Gasserne indtræder foroven ved 21 i sidevangerne og udsuges forneden ved hjælp af sugetrækventilatoren 11. Endvidere er et
15 dyserør 13 anbragt ved retortens øverste ledeplade 12. Dyserøret 13 er sammensvejst med retortens ledeplade 12 og har et antal i forhold til fyrrummet forskudt anbragte dyser. Ved vandkølet ledeplade 12 afkøles dyserøret 13 ved hjælp af vandet i ledepladen 12. Derved fås en passende levetid.

20 De under sugetrækventilatoren 11's stilstandsperiode opstående røggasser udsuges over en ledning 15 ved hjælp af en anden sugetrækventilator 14 i sugetrækventilatoren 11's indsugningsstuds. Samtidig indsuges forbrændingsluft over en indsugningsstuds 16. På grund af ledningen 15's og indsugningsstudsens 16's indmunding i en
25 fælles tilførselsledning 17 til sugetrækventilatoren 14 fås en blanding af den indsugede forbrændingsluft med de indsugede røggasser. Denne blanding trykkes af sugetrækventilatoren 14 ind i dyserøret 13 og indtræder gennem dettes dyser i fyrrummet, således at røggasserne kan efterforbrændes.

30 Udsugningsledningen 15 og indsugningsstudsens 16 kan styres ved hjælp af spjæld, der kan betjenes samtidigt ved hjælp af en i fig. 4 skematisk vist mekanisme.

For den i fig. 4 og 5 viste varmeautomat fås følgende funktionsforløb:

35 Efter opnåelsen af en på termostaten indstillet fremløbstemperatur standses sugetræksventilatoren 11. Samtidig starter sugetræksventilatoren 14, og en servomotor åbner regulerings-spjældene i udsugningsledningen 15 og forbrændingsluftindsugningsstudsens 16.

Når temperaturen synker, indkobles sugetræksventilatoren 11 atter over termostaten, og samtidig standses sugetræksventilatoren 14, og begge reguleringsspjæld lukkes atter ved hjælp af servomotoren.

5 De emissionsværdier, der fås, er vist i fig. 6. Til grund for fig. 6 ligger en måling efter DIN 18 890, blad 10. Figuren viser ligeledes sugetræksventilatorens sugetider for primærluft og den anden ventilators sugetider for sekundær luft. Forbedringen af faststofemissionen ses tydeligt. Sekundærluftventilatorens løbetid
10 begynder på primærluftventilatorens stilstandstidspunkt. Igangsætnings- og stilstandstidspunkterne er ydelsesafhængige og er tilnærmelsesvis ens ved gasflamme kul og småkoks. Ved fyring med småkoks 4 er sekundærluftventilatoren standset.

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v .

1. Fremgangsmåde til drift af en varmeautomat med retortfyring og sugetrækventilator til åbne varmtvandscentralvarmeanlæg, lukkede
5 varmeanlæg og lavtryksdampanlæg, hvor sugetræksventilatoren standses efter opnåelsen af en bestemt fremløbstemperatur, og det glødende brændselslag i retorten forsynes med forbrændingsluft over det naturlige skorstenstræk, k e n d e t e g n e t ved, at de efter standsning af sugetræksventilatoren opstående røggasser udsuges og
10 under iblanding af forbrændingsluft atter indblæses i fyrrummet gennem dyser og forbrændes.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at røggasserne udsuges i sugetræksventilatorens (11) indsugningsområde.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t
15 ved, at indsugningen af røggasserne og/eller indsugningen af forbrændingsluften til efterforbrændingen sker ved hjælp af yderligere en sugetræksventilator (14).

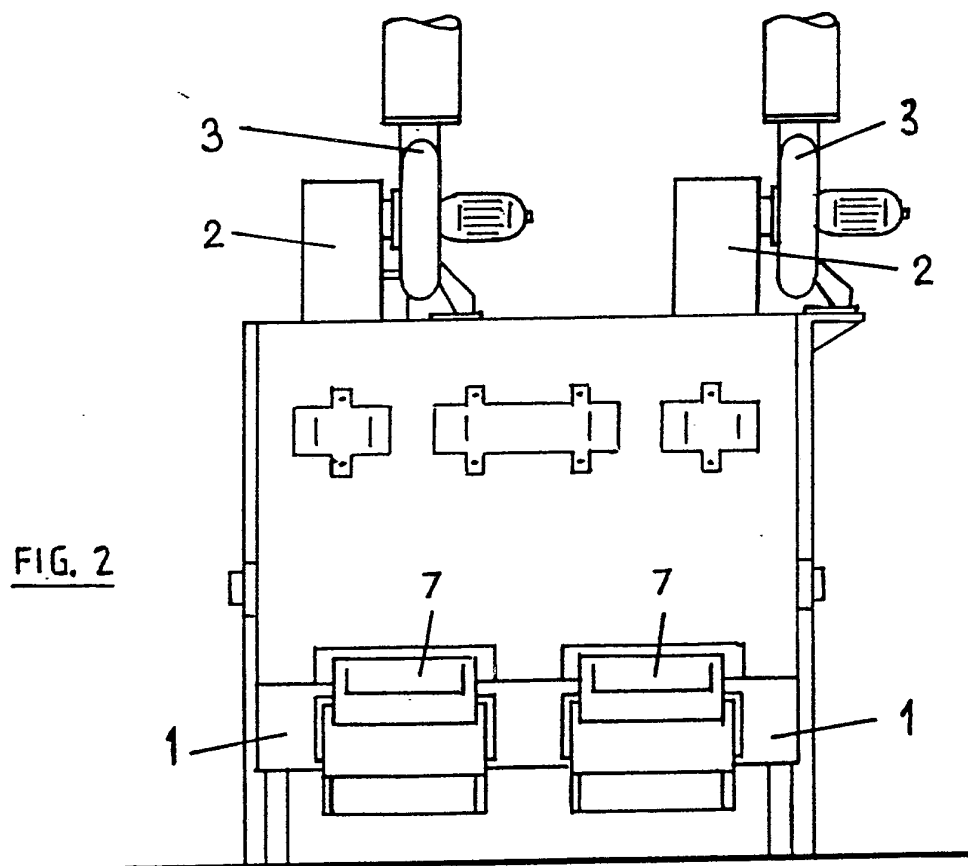
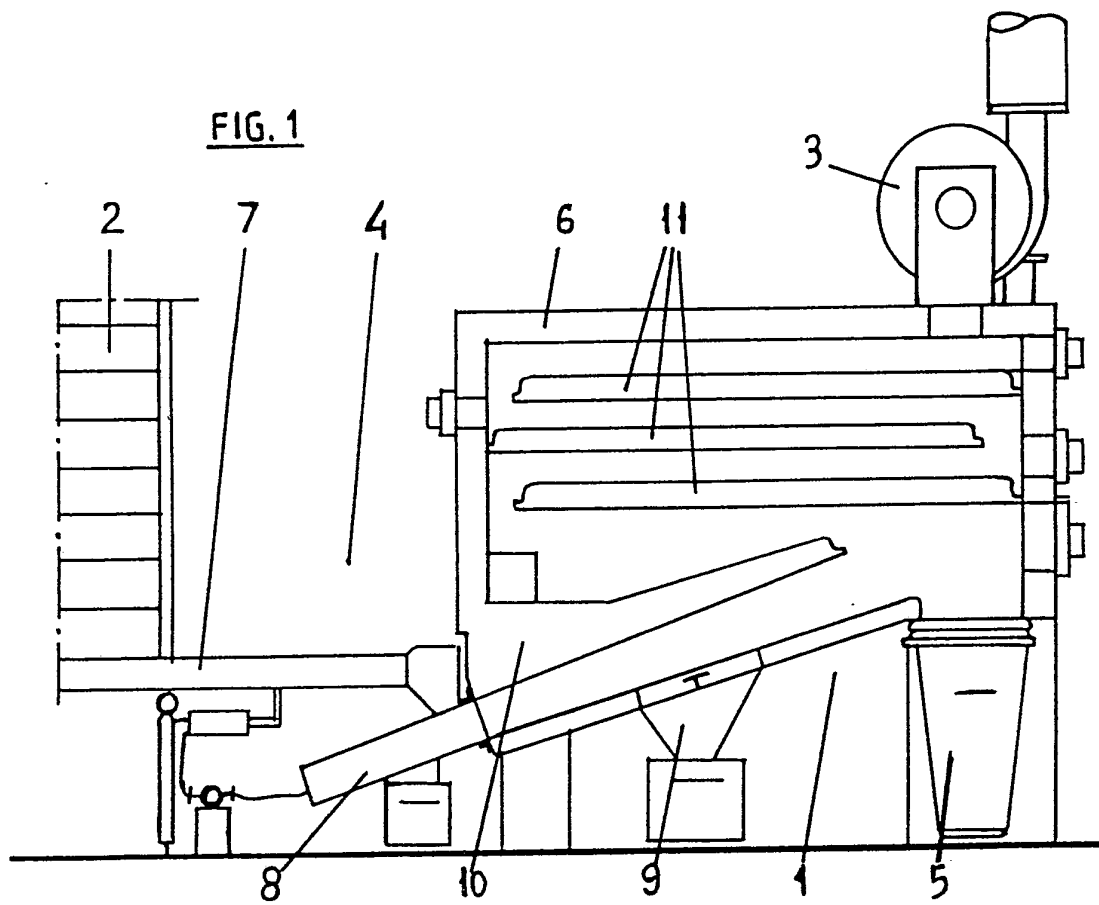
4. Fremgangsmåde ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at blandingen af røggasser og forbrændingsluft indblæses gennem et dyserør (13), der er anbragt ved retortens bagende.
20

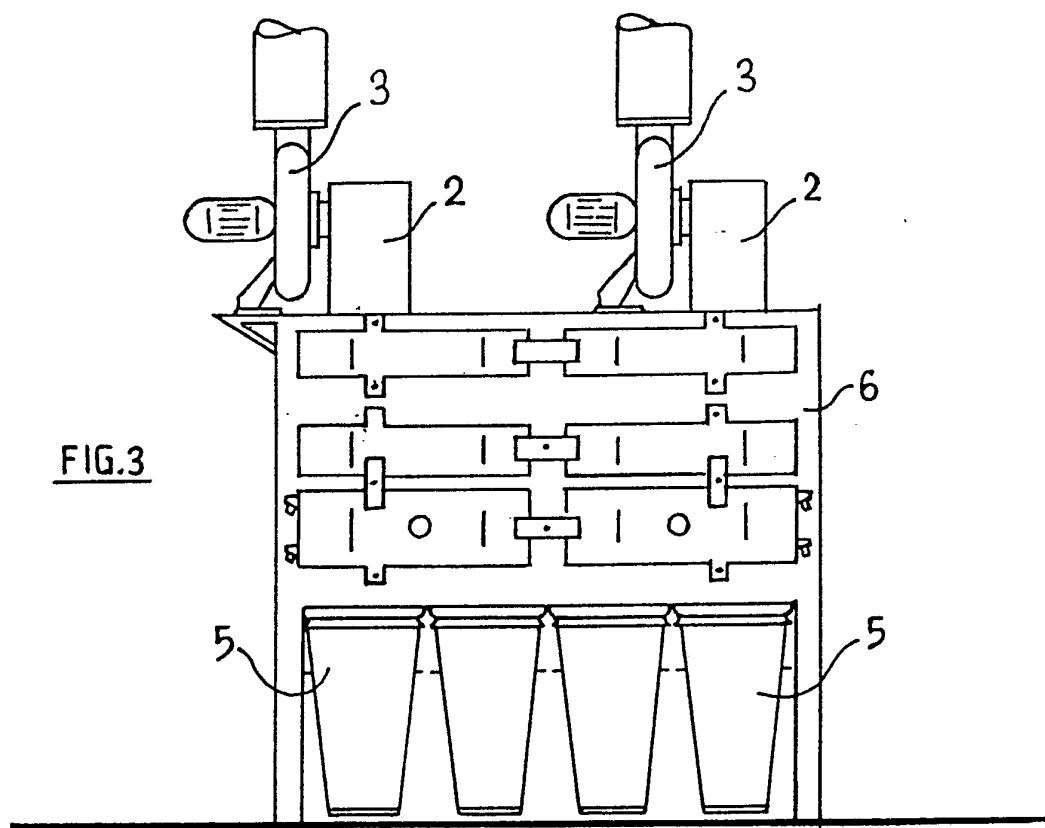
5. Fremgangsmåde ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at dyserøret (13) er monteret ved retortens øverste ledeplade (12).

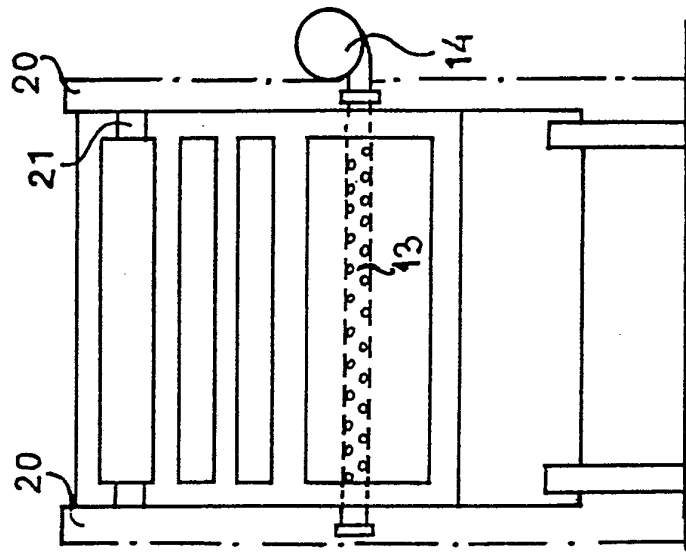
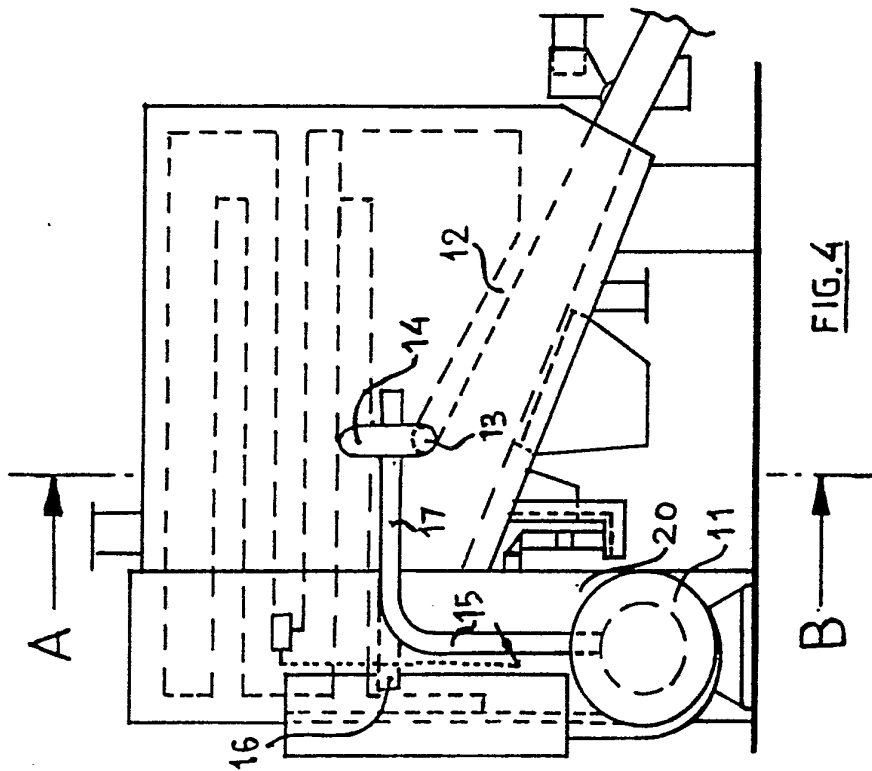
6. Fremgangsmåde ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved en fælles vandkøling af dyserøret (13) og ledepladen (12).

25 7. Fremgangsmåde ifølge et eller flere af kravene 3-5, k e n d e t e g n e t ved en spjældregulering i udsugningsledningen (15) til udsugning af røggasserne og i indsugningsledningen (16) til indsugning af forbrændingsluft.

8. Fremgangsmåde ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at
30 reguleringsspjældene i udsugningsledningen (15) og i indsugningsledningen (16) betjenes ved hjælp af et fælles reguleringsstangsystem.







Faststofemission efter DIN 18 890, blad 10

- a: uden efterforbrænding af røggasserne
b: med efterforbrænding af røggasserne

FIG. 6

