

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT



(11) 151456 B

(21) Patentansøgning nr.: 5104/78

(51) Int.Cl.⁴ B 01 D 53/34

(22) Indleveringsdag: 16 nov 1978

(41) Alm. tilgængelig: 18 maj 1979

(44) Fremlagt: 07 dec 1987

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 17 nov 1977 CH 14060/77

(71) Ansøger: *Ciba-Geigy AG; 4002 Basel, CH

(72) Opfinder: Volker *Fattinger; CH, Juerg *Schneider; CH

(74) Fuldmægtig: Dansk Patent Kontor A/S

(54) Fremgangsmåde til rensning af afgasser fra industriovne, især fra affaldsforbrændingsanlæg

(56) Fremdragne publikationer

DK 151456 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til rensning af afgasser fra industriovne, især fra affaldsforbrændingsanlæg, hvilken fremgangsmåde er af den i krav 1's indledning nærmere angivne art.

- 5 Fremgangsmåder af denne art kendes fra US-patentskrifterne nr. 4.013.455 og 4.019.444.

I de således kendte fremgangsmåder er der risiko for, at fordampningskølerens vægge tæres af de gennemstrømmende afgasser, idet de pågældende vægges temperatur til tider kan
10 falde under dugpunktet for den gennem fordampningskøleren strømmende blanding, således at der sker en kondensation på og deraf følgende tæring af væggene.

Det er opfindelsens formål at anvise en fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte art, hvormed denne ulempe er undgået,
15 og dette formål opnås ved en fremgangsmåde, som ifølge opfindelsen er ejendommelig ved det i krav 1's kendetegnende del angivne træk. Herved opnås, at en kondensation på de pågældende vægge i fordampningskøleren forhindres, således at den skadelige tæring undgås.

- 20 Ved den i krav 2 angivne udførelsesform for fremgangsmåden udnyttes varmen i afgasserne til opvarmning af fordampningskølerens vægge, og dette kan hensigtsmæssigt udføres på den måde, der er angivet i krav 3.

Ved den udførelsesform for fremgangsmåden, der er angivet i
25 krav 4, og ved den videreudvikling heraf, der er angivet i krav 5, opnås, at også tørrenserens vægge beskyttes mod tæring, således at de kan fremstilles af almindeligt, ikke-tæringsfast materiale, såsom almindeligt jern eller stål.

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere under
30 henvisning til tegningen, på hvilken
fig. 1 skematisk viser et første udførelseseksempel på et

anlæg til gennemførelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen,

fig. 2 skematisk viser en praktisk indretning af udførelses-
eksemplet ifølge fig. 1 set fra siden,

5 fig. 3 viser indretningen fra fig. 2 set fra oven,

fig. 4 viser en perspektivisk, delvist opskåret afbildning af
anlægget ifølge fig. 2 og 3,

fig. 5 i skematisk afbildning viser et længdesnit gennem et
foretrukket udførelseseksempel på slamudskilleren i
10 anlægget i fig. 1-3, og

fig. 6 i skematisk afbildning viser et andet udførelsesek-
sempel på et anlæg, der er særligt egnet i de tilfæl-
de, hvor der forlanges en mindst mulig vanddampfase
fra skorstensudslippet ved udtømning af den rensede
15 røggas til omgivelserne.

Det i fig. 1 viste anlæg omfatter en fordampningskøler 1,
hvis ydervæg er omgivet af en isolationskappe 17. Fordamp-
ningskøleren 1 har i sit indre en cylindrisk skillevæg 18,
der adskiller et blande- og reaktorrum 100 fra et omgivende
20 ydre ringkammer 101. I det ydre ringkammer 101 indmunder en
røggastilførselsledning 11 for den røggas, der skal renses i
anlægget. I den øvre ende har den cylindriske skillevæg 18
passager, gennem hvilke blandekammeret 100 er frit forbundet
med det ydre ringkammer 101. I den øvre ende af blandekamme-
25 ret 100 findes en forstøverdyse 19, hvorfra væske kan
sprøjtes ind i det indre af blandekammeret 100. Fra det
nedre område af blandekammeret 100 fører en røggasledning 12
til en cyklon-støvudskiller 2. Røggasledningens 12 væg og
cyklon-støvudskillerens 2 ydervæg er omgivet af en varmekap-
30 pe 20, hvori der er anbragt vindinger af halvrrør 23, til
opvarmning af cyklon-støvudskilleren og røggasledningen 12.
I den nedre ende af blandekammeret 100 er der anbragt en
udtømningsledning 15, i den nedre ende af ringkammeret 101
udtømningsledninger 14 og i den nedre ende af cyklon-støvud-
35 skilleren 2 en udtømningsledning 24, hvorigennem udfældnin-
ger fra røggassen i fast eller flydende koncentreret form

kan udtømmes fra fordampningskøleren henholdsvis cyklon-støvudskilleren 2 i en støvopsamlingsbeholder 9.

Udtømningen sker fortrinsvis portionsvis og styres via ventiler 71, 72 og 74, der er indskudt i ledningerne 14, 15
5 henholdsvis 24. Opvarmningen af halvrørene 23 sker med overophedet damp, der tilføres via en damptilledning 231. Det i halvrørene dannede kondensvand udtømmes til stadighed via en kondensvandleddning 232 i en kondensvandbeholder 233.

Fra det øvre område i cyklon-støvudskilleren 2 fører en
10 gasoverføringsledning 22 til det midterste område i et vasketårn 3 i en gasvasker. Det midterste område af tårnet 3 er fyldt af et fyldlegemlag 31, der hviler på en tværrist 34. Over fyldlegemlaget 31 er der i vasketårnet 3 anbragt en indsprøjtningsdyse 131, der tjener til besprøjtning af
15 fyldlegemlaget med vaskevæske fra en væsecirkulationsledning 33. I den øvre del af vasketårnet 3 er der anbragt en aerosoludskiller 35, fortrinsvis en X-udskiller, hvis spaltevæg 135 ved hjælp af en sprøjtedyse 133 besprøjtes med vaskevæske, der tilføres dysen 133 fra cirkulationsledningen
20 33 via en grenledning 133a. Aerosoludskilleren 35 har fri forbindelse fra det indre af vasketårnet 3 gennem spaltevæggen 135 til en dråbeudskiller 36. Foran dråbeudskilleren er anbragt en sprøjtedyse 136, der er forbundet med en ferskvandsledning 90 med lukkeventil 91. Det fra sprøjtedysen 136
25 indsprøjtede ferske vand spuler dråbeudskilleren 36 vægge og samler sig i en opsamlingsbeholder 92, hvorfra det via en ledning 192 strømmer ind i vasketårnet 3 over fyldlegemlaget 31. Fra dråbeudskilleren 36 fører en gasledning 32 den rensede røggas via en ventilator 5 ind i en gasudgangsledning 52, der munder ud i en skorsten 6. I den nedre ende af vasketårnet 3 er der anbragt en slamudskiller 4, hvis opbygning er beskrevet nærmere nedenfor i forbindelse med fig. 5. Fra slamudskilleren 4 pumpes vaskevæske ved hjælp af en pumpe 81 gennem cirkulationsledningen 33 til dyserne 131 og
30 133.
35

Den af vaskevæske fyldte udfældningsbeholder 41 i slamudskilleren 4 har i sin øvre ende en konisk, opad mod midten tilspidset udformet skillevæg 44.

Den i tårnet 3 nedad rislende vaskevæske fra dysen 131
5 samler sig på den konisk nedad mod midten skrånende bund 134 i vasketårnet 3 og strømmer derfra gennem en bortstrømningsledning 42, der i udfældningsbeholderen 41 strækker sig nedad gennem en åbning i midten af skillevæggen 44. Fra ringrummet 144, der er dannet over skillevæggen 44 og under
10 bunden 134, fører en svømmeslamledning 43 via en lukkeventil 87 nedad og forener sig med en slamledning 13, der går ud fra den nedre ende af udfældningsbeholderen 41 i slamudskilleren 4 via en spærreventil 86.

Efter tilslutningsstedet for ledningen 43 går ledningen 13
15 gennem en cirkulationspumpe 82 og en si eller et filter 213 til den øvre ende af fordampningskøleren 1, hvor den er tilsluttet indsprøjtningssdysen 19. Indsprøjtningssdysen 19 er udformet som tokomponent-dyse, idet der som forstøvningsmedium via en tilledning 89 og en lukkeventil 88 kan indblæses
20 luft eller damp.

I fig. 2-6 er apparatdelene svarende til de samme dele i fig. 1 betegnet med samme henvisningstal som i fig. 1.

Fordampningskøleren 1 er i udførelseseksemplet ifølge fig. 2-4 udformet som en cylindrisk beholder. Tilledningen 11 for
25 røggassen, der skal renses, udmunder her i den øvre ende af fordampningskøleren 1, medens flere dyser 19, dels i et lavere niveau forsynes gennem en fra væskeledningen 13 forgrenet ledning 13a via en ringledning 113a, dels i et højere niveau af en fra ledningen 13 forgrenet ledning 13b via en
30 ringledning 113b.

Dyserne 19 retter i dette udførelseseksempel væskekeglen opad, altså imod den gennem ledningen 11 indstrømmende røggas.

Rundt om det nedre område af fordampningskøleren 1 er anbragt ti cyklon-støvudskillere 2, hvori røggassen, der forlader fordampningskøleren 1 i dens nedre område, føres ind via ti ledninger 12. Den i de ti cyklon-støvudskillere 2 for
5 tørt støv befriede røggas kommer via en ringledning 112, der har et stadigt tiltagende tværsnit i retning mod en gasoverføringsledning 22, ind i denne ledning, idet der gennem det udvidede tværsnit af ringledningen 112 undgås en neddrøvling af gasstrømmen i ledningen 22. I den nedre ende af fordampningskøleren 1 er der ligesom i udførelseseksemplet i fig. 1
10 anbragt en med en lukkeventil 72 forsynet udtømningsledning 15 til agglomerater af skadelige stoffer.

Den nedre ende af cyklon-støvudskillerne 2 er forbundet med udtømningsledninger 114, der sammen med ledningen 15 ender i
15 en opsamlingsbeholder 115, der kan tømmes gennem en med en lukkeventil 70 forsynet ledning 116.

Røggasoverføringsledningen 22 er på den samme måde som i anlægget ifølge fig. 1 forbundet med et vasketårn 3 i gasvaskeren, der er udstyret på samme måde som i fig. 1.

20 Det i fig. 5 viste udførelseseksempel på slamudskilleren 4 omfatter ligeledes en udfældningsbeholder 41 og en væsketilstrømningsledning 42, som gennem midteråbningen 244 i en konisk opad mod midten tilspidsende skillevæg 44 rager ind i udfældningsbeholderen 41, og som med sin øvre ende er tilsluttet udstrømningsåbningen 234 i den indad og nedad konisk
25 skrånende bund 134 i vasketårnet 3.

I den nedre ende bærer ledningen 42 en nedad og udad konisk udvidet, nedad åben udløbstragt 142, i hvis indre der ud for ledningen 42 ved hjælp af stivere 46 er fastgjort en prel-
30 plade 45 vinkelret på enden af ledningen 42.

I tilstrømningsledningen 42 er der i midten ved hjælp af stivere indsat et udluftningsrør 47, hvis åbne ender slutter

henholdsvis over bunden 134 og lidt over prepladen 45.

I beholderen 41's midterområde ligger der lidt over indgangsåbningens 48 udløbstragt 142 en udtømningsrørstuds 49, som uden for slamudskilleren 4 er forbundet med cirkulationsledningen 33 for vaskevæske.

Skillevæggen 44 rager ind i den nedre åbne ende af vasketårnet 3, der er påsat den del af udskilleren 4, som danner ringrummet 144 og omgiver den øvre åbning 244. En to-punkts-niveauregulator 75 er forbundet med slamudskilleren 4, og af denne regulators to målehoveder eller følere 76 og 77 reagerer det nedre hoved 76, når væsken i beholderen 41 er faldet til niveauet N_1 , medens den øvre føler 77 reagerer, når væsken i beholderen 41 er steget til det med N_2 betegnede øvre grænseniveau.

Driften af slamudskilleren 4 foregår ved, at vaskevandet først strømmer ud af vasketårnet 3 gennem tilstrømningsledningen 42 og ind i beholderen 41 og fylder denne ved stillestående pumpe 81 og ved lukket ventil 86, indtil det øvre niveau N_2 er nået. Pumpen 81 sættes derefter i gang, og ventilen 86 åbnes.

Slamudskilleren 4 holdes derefter kontinuerligt i drift. Udstrømningshastigheden (volumen pr. tidsenhed) for vaskevæsken fra det for skadelige stoffer fattige midterområde af beholderen 41 gennem ledningen 33 og hastigheden for suspensionen, der er beriget med bundslam, d.v.s. slam med en vægtfylde over 1, gennem ledningen 13 er tilsammen noget højere end tilstrømningshastigheden af vaskevæske til beholderen 41 gennem ledningen 42.

Herved, og ved den i vasketårnet 3 indtrædende fordampning af en del af vaskevandet, der føres bort med røggassen, sænkes væskespejlet i beholderen fra det øvre niveau N_2 til det nedre niveau N_1 . Når dette niveau er nået, påvirker

føleren 76 niveauregulatoren 75 og åbner ventilen 91, hvorved ferskvand kommer ind i vasketårnet 3 via ledningen 90, og en lukkeventil 79 i en spildevandsledning 78, hvorigennem spildevand derefter strømmer direkte gennem åbningen 244 ind i beholderen 41. Med fordel anvendes som spildevand slaggeslukkevand fra et affaldsforbrændingsanlæg.

Væskespejlet stiger derefter igen i beholderen 41, indtil det øvre niveau N_2 er nået, hvorefter føleren 77 reagerer, og niveauregulatoren 75 igen lukker ventilerne 79 og 91.

- 10 Ved hævning af væskespejlet til niveauet N_2 skubbes et lag svømmeslam (vægtfylde under 1), der har samlet sig på væskeoverfladen, opad gennem åbningen 244 og løber nedad på oversiden af den koniske skillevæg 44 og bort gennem svømmeslamledningen 43 for at blive forenet med bundslammet i ledningen 13. Den af svømmeslam og bundslam sammen dannede suspension af skadelige stoffer pumpes derefter ved hjælp af pumpen 82 ind i dyserne 19 i fordampningskøleren 1.

- 20 Gennemstrømningstværsnittet af ledningerne 42 og 33 er fortrinsvis dimensioneret således, at ved lukket ventil 86 i hovedledningen 13 for bundslam tilstrømmer den samme mængde vaskevæske til beholderen 41 gennem ledningen 42, som der strømmer bort fra den gennem ledningen 33. Fjernelsen af suspension af skadelige stoffer via ledningen 13 og fra tid til anden via ledningen 43 samt den i vasketårnet 3 forekomende fordampning, der mindsker den gennem ledningen 42 tilstrømmende væskemængde, bevirker som nævnt en sænkning af væskenniveauet fra N_2 til niveau N_1 , og denne sænkning kan altså i første række påvirkes ved hjælp af ventilen 86.

- 30 Medens der ved en kendt udskiller (tysk fremlæggeskrift nr. 2.408.222) kun transporteres en del af de skadelige stoffer, nemlig bundslamdelen, til fordampningskøleren og svømmeslamdelen igen pumpes tilbage i vaskevæsken, fraskilles ved den viste slamudskiller såvel svømmeslam som bund-

slam, og en tilbagecirkulation i vaskevæsken begrænses til et minimum (suspension af partikler af skadelige stoffer med vægtfylde 1).

Der kan også ved særlig stærk forekomst af svømmeslam findes
5 en særlig spulevandsledning (ikke vist) i ringrummet 144, fra hvilken vand sprøjtes på yderfladen af skillevæggen 44 og spuler det der aflejrede svømmeslam ind i ledningen 43.

Udfældningen af bundslam fra den gennem tilstrømningsledningen 42 ind i beholderen 41 strømmende væske fremmes særligt,
10 for det første ved at denne væskestrømning brydes og fordeles ved prepladen 45, og for det andet ved at ved indervæggen af udløbstragten 142 bortstrømmende væske strømmer langsommere på grund af tragstens nedadtil voksende omkreds.

Derved er gennemføringshastigheden gennem beholderen 41
15 særdeles gunstig, idet der i praktisk drift af udskilleren 4 cirkuleres ca. 8 beholderindhold pr. time i modsætning til ved de kendte anlæg, hvor der i en omfangsrig afsætningsbeholder kun strømmer en lille mængde væske ind og derfor strømmer en tilsvarende lille mængde væske ud, således at
20 der for hver cirkulation af indholdet af en beholder ved samme rensningsvirkning kræves et ti gange større volumen af beholderen eller ca. en eller halvanden time til hver cirkulation.

Udførelseseksemplet på et anlæg som vist i fig. 6 er særligt
25 egnet enten til rensning af røggasser med et særligt højt indhold af sure komponenter af skadelige stoffer, fremfor alt SO₂-gas, eller i de tilfælde, hvor man videst muligt skal undgå den fane af kondenseret vanddamp, der dannes regelmæssigt ved udslip fra skorstenen 6.

30 I modsætning til de ovenfor beskrevne udførelseseksempler på røggasrensningsanlæg omfatter gasvaskeren ved anlægget ifølge fig. 6 to efter hinanden i gasstrømningsretningen for-

bundne tårne, idet røggassen fra cyklon-støvudskilleren 2, hvortil den kommer fra fordampningskøleren 1 gennem indgangsåbninger 22 til vasketårnet 30 og fra dette gennem gasledningen 122 til et andet vasketårn 103 og fra dette
5 derefter som i det ovenfor beskrevne anlæg via ledninger 32 og 52 til skorstenen 6.

Vasketårnet 30 har en sump 30a, en rist 34, et fyldlegemlag 31 og i dets øvre del en aerosoludskiller 35 og dråbeudskill-
ler 36; vasketårnet 103 har ligeledes en sump 103a, et
10 fyldlegemlag 39 med en rist og en dråbeudskiller 37. Vaskevæsken pumpes først ud af slamudskilleren 4 ved hjælp af en pumpe 81 og gennem ledningen 33 til aerosoludskilleren 35, og deri besprøjtes fyldlegemlaget 31 fra dysen 131 og spaltevæggen 35 fra dysen 133, således som det også er
15 tilfældet i udførelseseksemplet ifølge fig. 1.

Vaskevæsken fra fyldlegemlaget 31 strømmer med sit indhold af skadelige stoffer ned i sumpen 30a og fra denne gennem tilstrømningsledningen 42 til udfældningsbeholderen i slamudskilleren 4.

20 Bundslam fra slamudskilleren 4 når via ledningen 13 og svømmeslammet via ledningen 43 til en neutraliseringsbeholder 7, hvori suspensionen af skadelige stoffer i det mindste delvist kan neutraliseres ved hjælp af kalkmælk.

Beholderne 7 og 41 opfører sig som forbundne kar, og en
25 niveauregulator 175 åbner en ventil 38 ved nedsynkning af væskespejlet i beholderen 7 til et nederste niveau og lukker ventilen 38 ved hævnning af væskespejlet til et øverste niveau.

Beholderen 7 er desuden forsynet med en omrører 80 og en
30 motor. Ved åbning af ventilen 38 pumpes vaskevæske, der har et mindre indhold af skadelige stoffer end den gennem ledningerne 33 og 42 cirkulerede væske, fra sumpen 103a i

vasketårnet 103 ved hjælp af en pumpe 83 gennem ledningen 84 til dråbeudskilleren 36 i vasketårnet 30 og udsprøjtes gennem dysen 136, idet en del af vaskevæsken fra ledningen 84 dog løber gennem en grenledning 84a til dysen 139 og udsprøjtes fra denne på fyldlegemlaget 39 i vasketårnet 103.

Fra dråbeudskilleren 36 kommer den indsprøjtede vaskevæske via opsamlingsbeholderen 92 og ledningen 192 endelig til vasketårnet 30's vaskevæskedredsløb.

Væskespejlet i sumpen 103a i vasketårnet 103 styres af en topunksregulator 275, der ved nedsynkning af spejlet til et nederste niveau åbner en ventil 88, hvorved ferskvand eller eventuelt ved højt SO_2 -indhold i røggassen en fortyndet natriumhydroxidopløsning lukkes gennem en ledning 85 til vaskevæskedredsløbet i ledningen 84. Når det øverste niveau i sumpen 103a nås, lukker niveauregulatoren 275 igen ventilen 88.

Endelig kan dannelsen af en fane af kondenseret vanddamp fra skorstenens 6 udslip formindskes ved, at der i skorstenen ved hjælp af en blæser 50 indblæses luft, der i en varmeveksler 110 fortrinsvis er opvarmet til over 100°C .

Varmen tilføres varmeveksleren 110 gennem en opvarmningsvæske, som cirkuleres i en ledning 106 ved hjælp af en pumpe 60. Opvarmningsvæsken tager sit varmeindhold i varmeveksleren 110 fra den gennem denne strømmende vaskevæske fra ledningen 33, der er opvarmet af røggassen i vasketårnet 30 og eventuelt af et yderligere opvarmningsapparat 107.

Som det ses af figurerne på tegningen, indsprøjtes det i gasvasken opnåede slam efter tilsætning af kalkmælk i en reaktor (fordampningskøler) og tørres ved, at det kommer i kontakt med den over 200°C varme røggas, der forlader dampkedlen, hvori den har afgivet en stor del af sin varmeenergi. Det fint udsprøjtede slam binder den største del af

støvindholdet i røggassen, hvorved der ved udgangen af den efterfølgende cyklon 2 endnu kun indeholdes lidt støv i gassen. Cirkulationsvæsken fra den efterfølgende gasvasker forbliver relativt ren, fordi der gennem optimal temperatur-
5 indstilling i reaktoren 1 og tilsvarende styring af sammensætningen af vaskevæsken opnås en næsten uafbrudt udskillelse af slam i sedimentationsapparatet (slamudskilleren) 4.

Efter drift i flere måneder iagttages ingen forstyrrende skorpedannelse i vaskesystemet eller sammenbagninger af støv
10 i den tørre for-rensning (cyklonen 2).

Ved rensning af røggassen fra et kommunalt spildforbrændingsanlæg opnås følgende fordelagtige resultater, uden at der behøves et dyrt elektrofilter:

Indhold af skadelige stoffer i den til omgivelserne afgivne
15 rensede røggas:

- reduktion af støvindholdet til under 50 mg/Nm^3 (målt efter gasafkøling,
- fri saltsyre mindre end 5 mg/Nm^3 ,
- totalt chloridindhold (som Cl^-) mindre end 15 mg/Nm^3 ,
- 20 - SO_2 mindre end 100 mg/Nm^3 , og
- nitrogenoxider mindre end 100 ppm.

Endvidere opnås følgende fordele:

- udnyttelse af røggasvarmen (efter dampkedlen) til tørring af det i gasvaskeren dannede slam og til fjernelse af
25 slaggelukkingsvandet fra forbrændingsanlægget,
- omdannelse af alle udskilte skadelige stoffer til en risledygtig aske,
- lille vandforbrug (mindre end 50 kg/1000 Nm^3 røggas),
- særdeles ringe forbrug af kalkmælk (mindre end 50 g
30 $\text{Ca(OH)}_2/1000 \text{ Nm}^3$ røggas), og
- mindre energiforbrug takket være anvendelse af en X-ud-

skiller til udskillelse af aerosoler (ventilatordifferens-
tryk mindre end 360 mm vandsøjle).

Et gasvasketårn omfattende en slamudskiller, der er egnet
til brug ved udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen,
5 samt en fremgangsmåde til rensning af gasser med et sådant
gasvasketårn, er omhandlet i og genstand for den sideløbende
ansøgning nr. 1525/86, der er afdelt fra nærværende ansøg-
ning.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde til rensning af afgasser fra industri-
ovne, især fra affaldsforbrændingsanlæg, hvori afgasserne,
der indeholder skadelige stoffer udvalgt fra sure, neutrale
5 eller basiske forureningsstoffer i gasform eller fast form
eller i form af en tåge, behandles i en fordampningskøler og
derpå i en tørrenser befries for i det mindste en væsentlig
andel af de faste forureningsstoffer og derefter behandles
med vaskevæske i en gasvasker, idet afgassernes temperatur
10 i fordampningskøleren holdes over dugpunktet, og idet vaske-
væsken i gasvaskeren recirkuleres gennem en slamudskiller,
hvorfra en opslæmning eller opløsning af forureningsstoffer-
ne fjernes og føres til fordampningskøleren, hvori den i et
deri anbragt blanderum blandes med de varme afgasser, idet
15 gasserne og opslæmningen fjernes særskilt fra fordampnings-
kølerens bund, k e n d e t e g n e t ved, at de vægge i
fordampningskøleren, der kommer i berøring med blandingen af
avgasser og recirkuleret opslæmning og/eller opløsning af
forureningsstof, og som består af et materiale, som ved
20 stuetemperatur kan tåres af blandingen, opvarmes til en
temperatur over dugpunktet ved at lede et opvarmningsmedium
gennem en opvarmningsenhed, der omgiver de nævnte vægge.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at opvarmningsmediet udgøres af de til rensning bestem-
25 te afgasser, der føres gennem opvarmningsenheden, inden de
indføres i fordampningskøleren.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e -
t e g n e t ved, at de til rensning bestemte afgasser ind-
føres i fordampningskølerens kammer ved en temperatur på
30 150-400°C.

4. Fremgangsmåde ifølge et eller flere af kravene 1-3,
k e n d e t e g n e t ved, at de vægge i fordampningskøle-
ren og i tørrenseren, der er i berøring med afgasserne,

holdes ved en temperatur, der er den samme som eller højere end den temperatur, der opnås adiabatisk i afgasserne, efter at disse i fordampningskølerens kammer er blevet grundigt blandet med den ind i kammeret sprøjtede opslæmning og/eller
5 opløsning af forureningsstof.

5. Fremgangsmåde ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at temperaturen på de vægge i fordampningskøleren, der er i berøring med de til rensning bestemte afgasser, samt også tilsvarende vægge i tørrenseren holdes mere end 5°C
10 over dugpunktet for den blanding, der er dannet af afgasserne og den ind i fordampningskølerens kammer indsprøjtede opslæmning og/eller opløsning af forureningsstof.

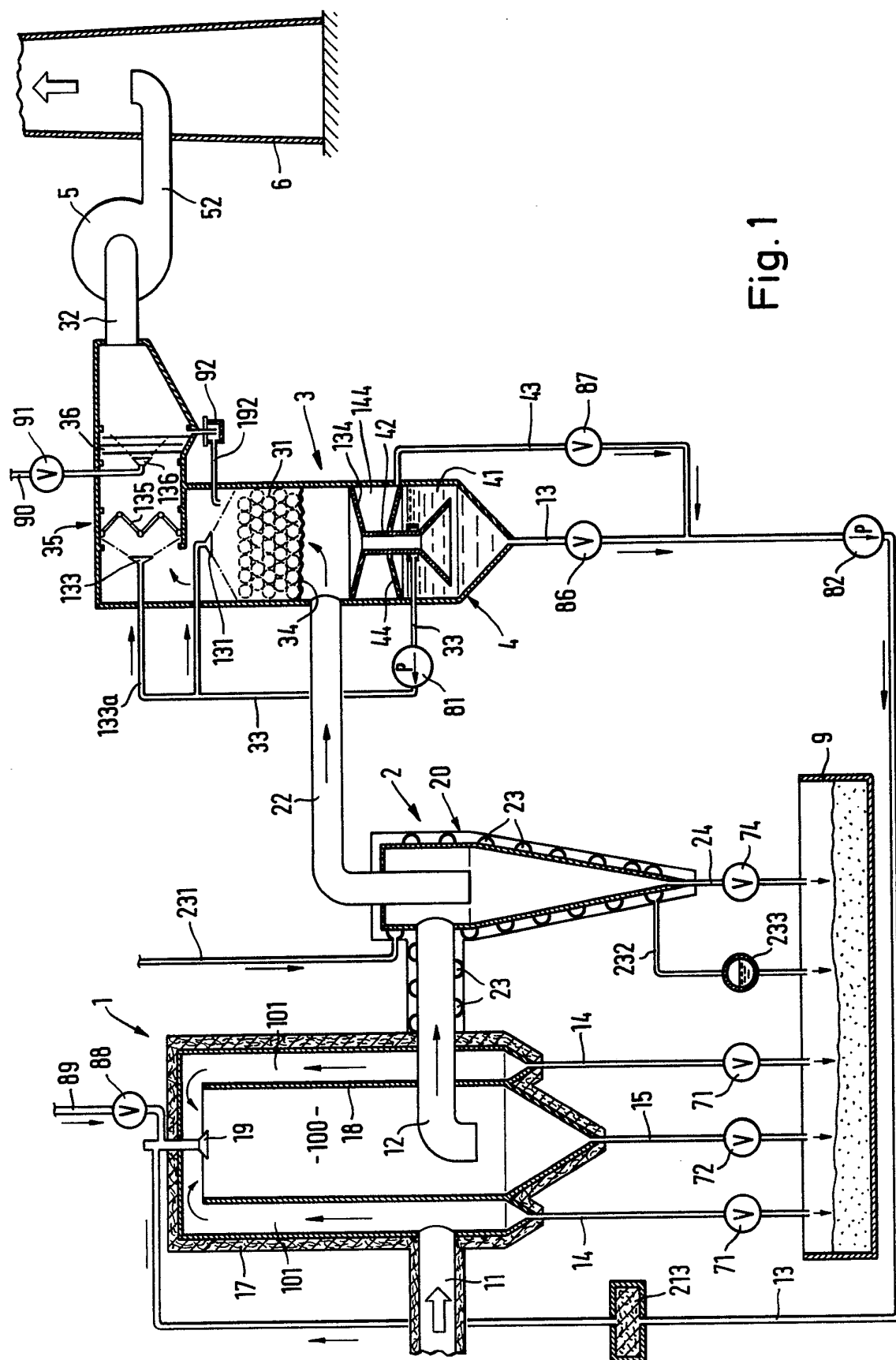
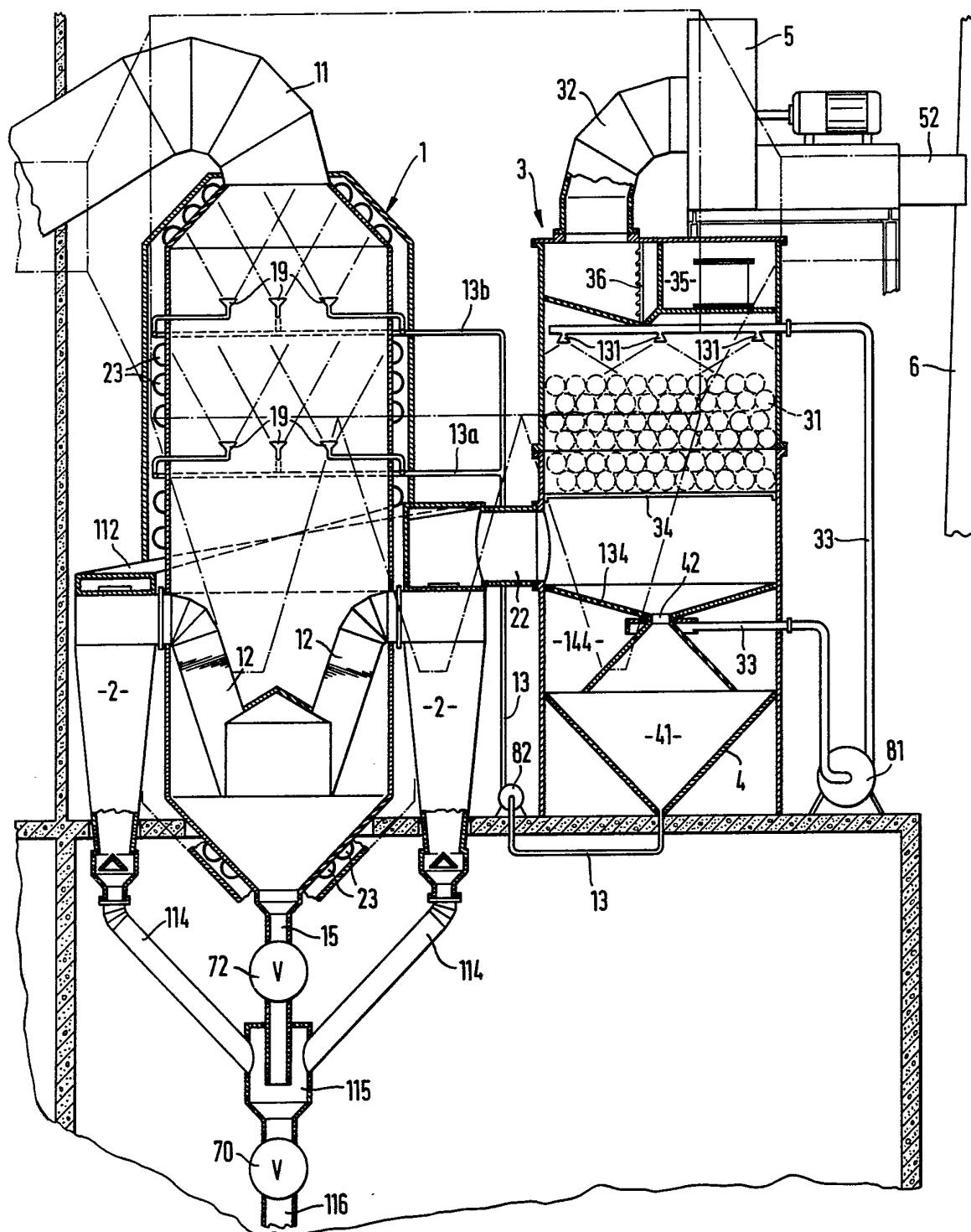


Fig. 1

Fig. 2



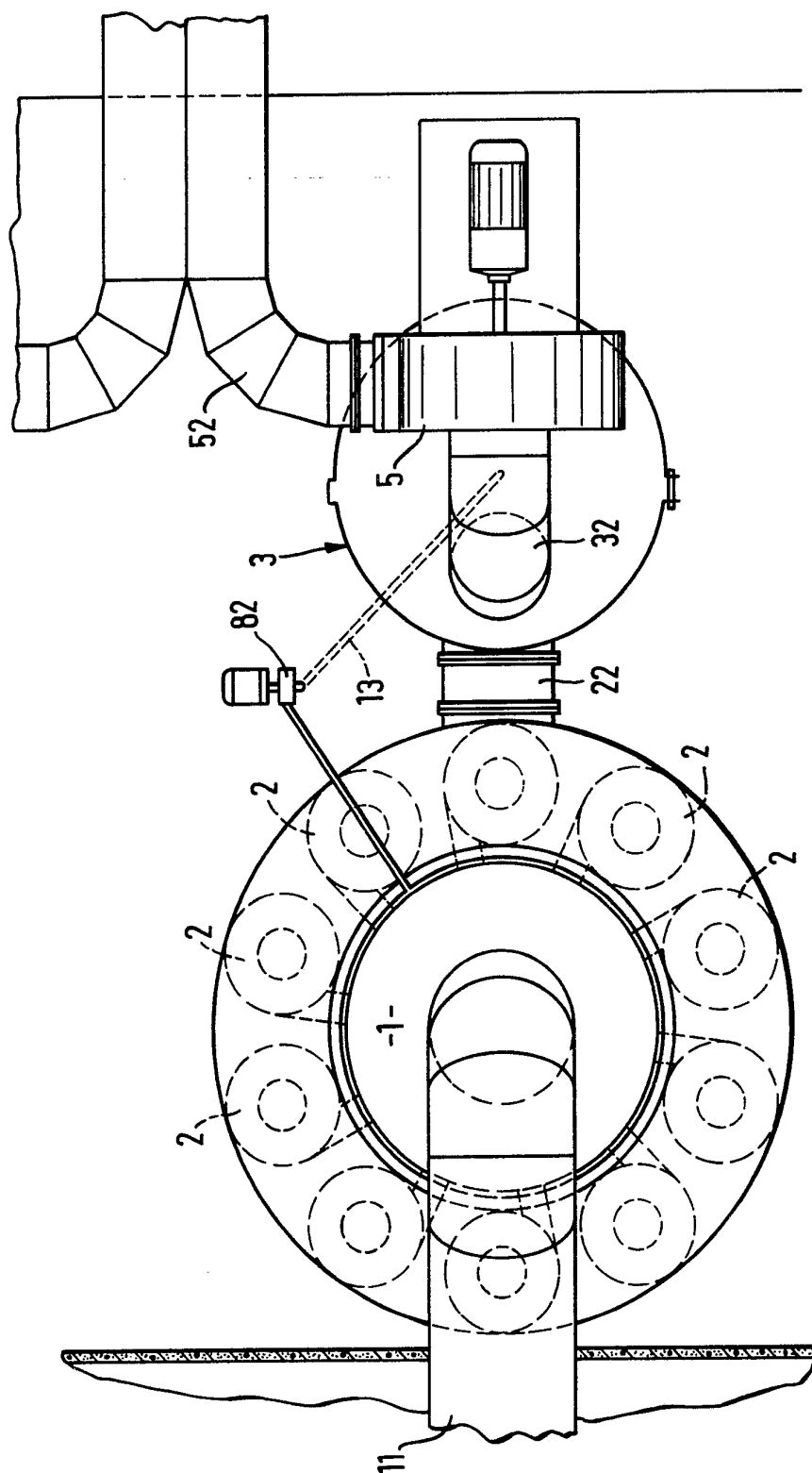


Fig. 3

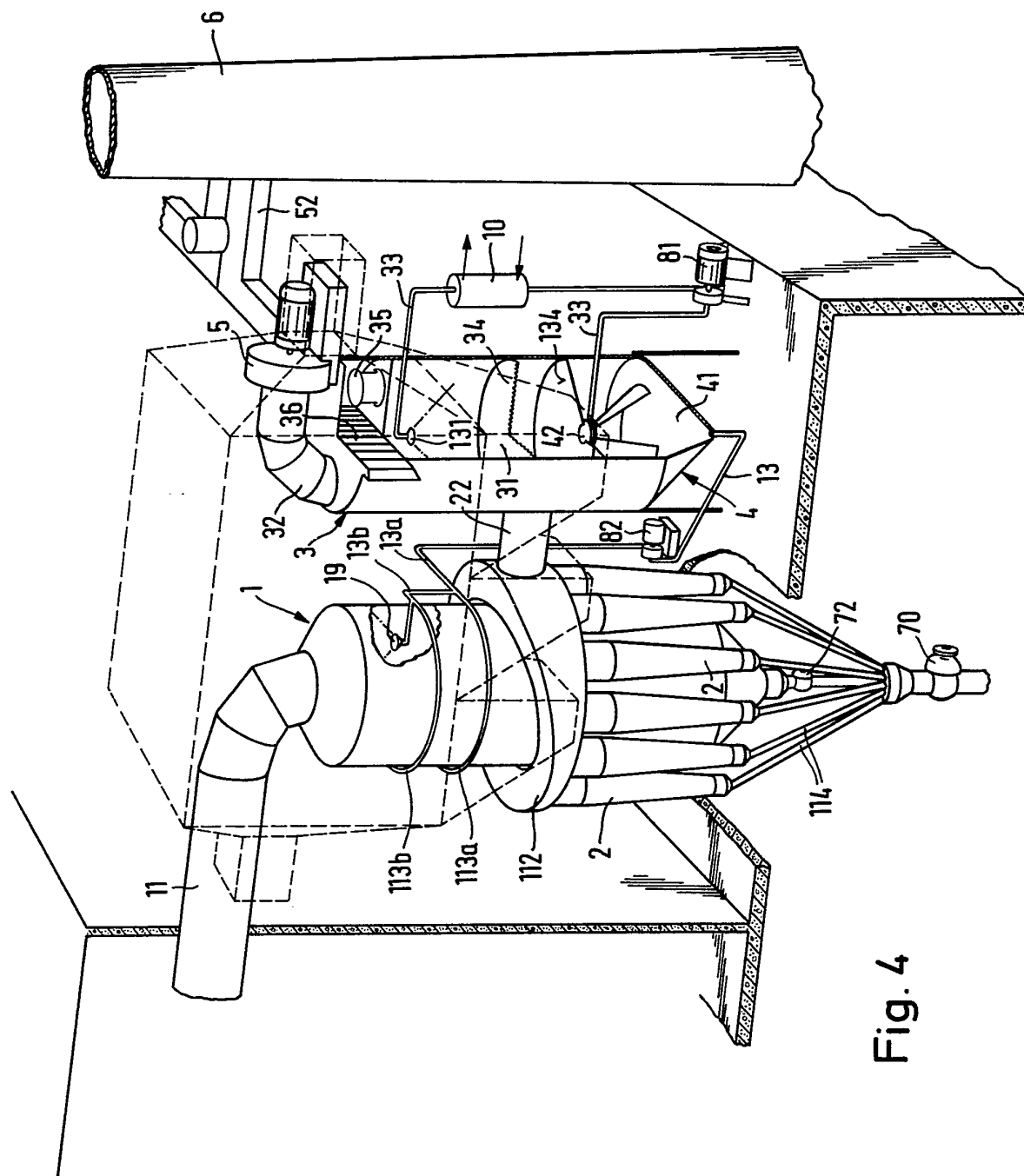


Fig. 4

