



Patentdirektoratet  
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 4414/89	(51) Int.Cl.5	A 62 D 3/00
(22) Indleveringsdag: 07 sep 1989		B 01 D 53/34
(41) Alm. tilgængelig: 11 mar 1990		B 09 B 5/00
(45) Patentets meddelelse bkg. den: 08 aug 1994		C 03 B 5/00
(86) International ansøgning nr.: -		C 03 C 1/00
(30) Prioritet: 10 sep 1988 DE 3830899 13 dec 1988 DE 3841889 16 feb 1989 DE 3904613		C 04 B 18/08

(73) Patenthaver: \*Beteiligung Sörg GmbH & Co. KG; Stoltestr. 23; 8770 Lohr/Main, DE, \*Metallgesellschaft AG; Reuterweg 14; 6000 Frankfurt 1, DE

(72) Opfinder: Helmut \*Sörg; DE, Helmut \*Pieper; DE, Hartmut \*Zschocher; DE, Heinz \*Merlet; DE

(74) Fuldmægtig: Giersing & Stelling Patentbureau A/S

(54) Fremgangsmåde til overførsel af faste, næsten vandfrie affaldsstoffer til glasform samt anlæg til udøvelse af fremgangsmåden

(56) Fremdragne publikationer

DE off.g.skrift nr. 3101455

(57) Sammendrag:

4414-89

Fremgangsmåde til overførsel af faste, næsten vandfrie affaldsstoffer til glasform samt anlæg til udøvelse af fremgangsmåden.

Fremgangsmåder og anlæg af den ovennævnte art, hvor overførslen sker ved smeltning inden i en glassmelteovn, er kendt. Ved den kendte teknik er det en ulempe, at der under smeltningen kan ske dannelse af dioxiner og/eller furaner, som kan komme med spildgassen ud i miljøet.

Den nye fremgangsmåde og det tilhørende anlæg skal udvise en bedre miljøvenlighed. Den nye fremgangsmåde rummer som det væsentlige for opfindelsen, at spildgassen afkøles, det opståede kondensat føres tilbage i smelten, og den kolde spildgas underkastes en gasrensning. Desuden anvendes som affaldsstof affaldsforbrændingsaske. Ved den nye fremgangsmåde og det tilhørende anlæg fremkommer kun relativt harmløse, små restspildgasmængder.

Fremgangsmåden og anlægget egner sig især til fjernelse af affaldsforbrændingsaske. Også andre affaldsstoffer, som fx. filterstøv, flyveaske etc., er forarbejdelige.

fortsættes

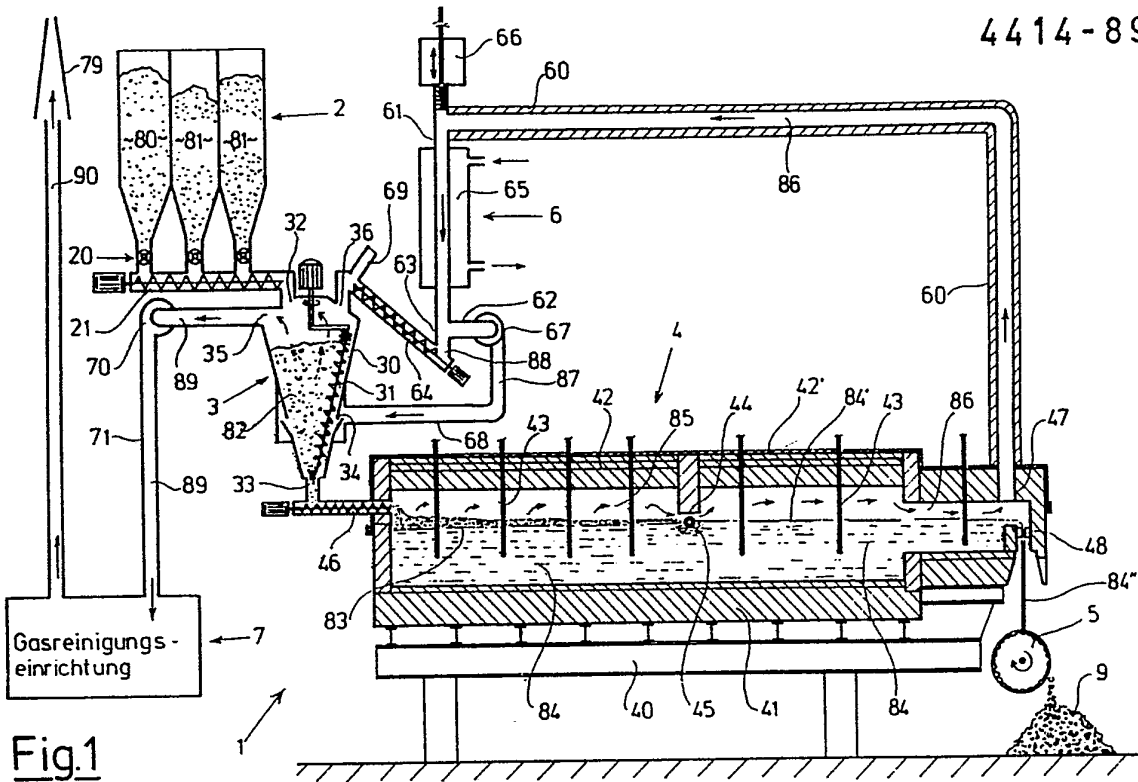


Fig.1

- 1 -

Opfindelsen angår en fremgangsmåde ifølge indledningen til krav 1. Desuden angår opfindelsen et anlæg til udøvelse af fremgangsmåden.

Det har gennem lang tid været kendt at overføre toksiske og radioaktive affaldsstoffer i form af slam og suspensioner til glas efter tilsætning af tilsætningsstoffer og blanding til en masse, i hvilket 5 glas de tidligere frit forhåndenværende skadestoffer er fast indkapslet. Glas har her den gunstige egenskab, at det er meget vanskeligt udvaskeligt, således at en frigørelse af tungmetaller og andre i glasset indeholdte materialer kun kan optræde i så lille form, at en deponering 10 eller anvendelse af legemer af et sådant glas uden videre er mulig. Sådanne fremgangsmåder er fx. kendt fra DE-patentskrift 26 31 220 eller US-patentskrift 4 666 490.

Endvidere kendes der fra DE-offentliggørelsesskrift 31 01 455 en fremgangsmåde og et anlæg til overføring af farligt materiale til en 15 relativt harmløs tilstand. Der anvendes til dette formål et lukket omformningskammer, i hvilket et glasbad holdes i smeltet tilstand ved hjælp af elektrisk opvarmning. Brændbart affald indføres gennem en indløbsende i omformningskammeret og antændes og forbrændes under tilstedeværelse af tilført luft eller ilt under dannelse af gasformede 20 forbrændingsprodukter og aske. Hoveddelen af asken falder på det smeltede glas og opløses deri. Den finere askedel, som strømmer bort med det gasformede produkt, opfanges i filtre og føres tilbage til det smeltede glas, i hvilket den ligeledes opløses. Det smeltede glas udledes efter behov og køles og erstattes af friskt glas eller 25 glasbestanddele.

En vanskelighed ved denne overførelse af affaldsstoffer til glasform består i, at sådanne affaldsstoffer i almindelighed indeholder en stor mængde chlorider og kalciumsulfat, der ved smeltningen kun i ringe omfang optages af glassmelten, også når optageevnen for glassmelten for 30 chlorider og svovl udnyttes indtil mætningsgrænsen, da den til smeltning bestemte masse indeholder tilsvarende meget af det. Dette fører u hensigtsmæssigt til, at store spildgasmængder fremkommer med gasser stammende fra chlorider og sulfater, især Cl, HCl, SO<sub>2</sub> og SO<sub>3</sub>. I modsætning hertil optages tungmetaller ganske vist i tilstrækkeligt omfang 35 i glasset, men det er en ulempe, at de opståede spildgasser alligevel

- 2 -

indeholder tungmetaller samt yderligere alkalimængder, som undviger ved fordampning fra glassmelten. Den tungest vejende ulempe ved den kendte fremgangsmåde, især i retning af dens miljøvenlighed, er den, at der ved opvarmningen af massen under smeltningen fremkommer eller i det mindste kan forekomme dannelse af dioxiner og/eller furaner, nemlig når 5 der i de til omarbejdning bestemte affaldsstoffer dels foreligger endnu organiske bestanddele og dels tungmetaller, af hvilke der ved de under smeltningen af massen optrædende temperaturer dannes eller kan dannes de nævnte skadestoffer. Ved fremgangsmåden ifølge DE-offentliggørelses- 10 skrift 31 01 455 kommer yderligere den indskrænkning, at den kun er egnet til brændbart affaldsmateriale.

Der fremkommer derfor den opgave at tilvejebringe en fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte art, som har en bedre miljøvenlighed, og som især udelukker en udledning af dioxiner og/eller furaner også ved 15 anvendelse af heterogene, organiske bestanddele samt tungmetaller indeholdende affaldsstoffer, og hvor de ved smeltningen af forbrændingsasken opstående stoffer i mindst mulig grad, om overhovedet, skal deponeres. Endvidere fremkommer den opgave at anvise et anlæg til udøvelse af fremgangsmåden.

Løsningen på den første del af opgaven lykkes ifølge opfindelsen 20 ved en fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte art ifølge ejendommelighederne i krav 1.

Med den nye fremgangsmåde kan et hidtil meget problematisk affaldsstof, nemlig affaldsforbrændingsaske, omarbejdes på miljøvenlig 25 måde til glas, selv om sådanne asker er sammensat heterogent med store og svingende mængder især af kulstof, kviksølv, bly, tin, zink, calcium, chlorider og halogenider. En stor del af skadestofferne fra affaldsforbrændingsasken går umiddelbart over i glassmelten og bindes således fast. Skadestoffer, som undviger i gasform, kondenseres i vid udstrækning ved afkøling inden i den til smeltning bestemte masse og føres 30 atter til smeltetilførslen. De derpå resterende, kolde spildgasser, som nu fremkommer i relativt lille mængde, uskadeliggøres i den efterfølgende gasrensning.

En videreudformning af opfindelsen foreslår, at den fra den smeltende 35 masse udtrædende, varme spildgas eftervarmes i en periode på

- 3 -

mindst 1,5 sek. til en temperatur på mindst 1200°C, derpå forafkøles under delvis kondensation til en temperatur mellem 200 og 300°C, føres i tilslutning hertil ind i den til smeltning bestemte masse og afkøles der under yderligere kondensation til 20 til 50°C, og at de ved foraf-

5 køling opstående kondensationsprodukter føres tilbage i den til smeltning bestemte masse og/eller udtrækkes. Ved eftervarmningen af spildgassen ødelægges her de eventuelt tilstedeværende dioxiner og/eller furaner med sikkerhed, hvorhos den mindste temperatur og opholdstid selvfølgelig er valgt således, at denne med sikkerhed er tilstrækkelig

10 til den ønskede ødelæggelse. Den herpå udtrukne, varme spildgas indeholder da i det væsentlige kun chlorider, sulfater, kuldioxid samt alkali- og tungmetaldampe. Denne varme spildgas kondenseres delvist ved den følgende forafkøling til 200 - 300°C og reduceres dermed i sin mængde samt i antallet af indeholdte stoffer. De fremkommende kondensa-

15 tionsprodukter holdes med den foreslåede tilbageførsel i den til smeltning bestemte masse i et lukket kredsløb og overføres efterhånden til glasset, hvorhos der efter en indløbsfase opnås en ligevægtstilstand, i hvilken mængden af kondensationsprodukter forbliver i det væsentlige konstant. Ved gennemledningen af den forafkølede spildgas gennem den

20 til smeltning bestemte masse opnås det, at også dampe, som først kondenserer ved lave temperaturer, som fx. tungmetaldampe og især kviksølvdampe, udlejres i massepartiklerne og således atter tilbageføres til smelteprocessen. På grund af den stærke afkøling af spildgassen på dens vej gennem massen udkondenseres her chlorider og sulfater praktisk

25 taget fuldstændigt. Såfremt der fordampes flere chlorider og sulfater, end der efterfølgende kan opløses i glassmelten efter tilbageførslen af de kondenserede produkter, indtræder en berigelse af disse stoffer i massen. For at undgå dette udsluses på hensigtsmæssig måde i det mindste den overskydende andel af de ved forafkølingen opstående kondensa-

30 tionsprodukter. Disse kondensationsprodukter er i det væsentlige faste produkter. Den herefter resterende kolde spildgas indeholder da næsten udelukkende chlorbrinte (HCl) og svovldioxid (SO<sub>2</sub>) i stor koncentration. Volumen af den endnu resterende kolde spildgas er her relativt lille i forhold til kapaciteten af affaldsforbrændingsaske. Desuden er den

35 her foreliggende relativt store koncentration og enkle sammensætning af

- 4 -

den kolde spildgas en fordel for den efterfølgende, afsluttende gasrensning. Gasrensningen fordrer kun en relativt lille kapacitet og leverer desuden forholdsvis rene udskillelsesprodukter, især natriumklorid og natriumsulfat, der fx. kan anvendes til fremstillingen af soda.

5 Den til smeltningen nødvendige varmeenergi frembringes her fortrinsvis elektrisk, da der herved undgås en den senere spildgasbehandling vanskeliggørende tilblanding af forbrændingsgasser fra med fossile brændsler drevne varmebrændere ind i den fra den smeltende masse stammende spildgas.

10 Den nye fremgangsmåde er i stor grad både miljøvenlig og økonomisk, da den dels i vid udstrækning mindsker udledningen af spildgas og dels leverer andre værdifulde råstoffer, nemlig glaslegemer, der fx. kan anvendes som byggemateriale eller byggematerialetilsætning, og det nævnte natrium-chlorid og -sulfat. En udledning af dioxiner og/eller

15 furaner er udelukket ved den nye fremgangsmåde.

Endvidere foreslås det med fremgangsmåden, at efteropvarmningen af den varme spildgas sker i en separat efteropvarmer. Denne fremgangsmådevariant er ganske vist ikke så gunstig i retning af energibalance, men er imidlertid med et relativt lille opbud med hensyn til smelte-

20 anlæg gennemførlig og byder desuden på den fordel, at hele glasbadet kan dækkes med massen, således at en stor del af alkali- og tungmetaldampene allerede kondenserer i massedækket i smelteovnen.

En alternativ, særlig energigunstig udformning af fremgangsmåden foreslår, at glassmelten på en del af sin overflade holdes fri for

25 masse, og at den varme spildgas efter udtrædningen fra den smeltende masse ledes over den massefrie del af overfladen af glassmelten og eftervarmes ved varmeoptagelse fra glassmelten.

En yderligere alternativ fremgangsmåde foreslår, at den fra den til smeltning bestemte masse udtrædende kolde spildgas efteropvarmes i

30 mindst 1,5 sek. til en temperatur på mindst 1200°C og derpå renses. Også her sikres det, at dioxiner og/eller furaner ikke kommer ud i miljøet, men ødelægges ved en passende opvarmning af spildgassen.

Som et sidste alternativ i retning af efteropvarmning af spildgasserne foreslår fremgangsmåden endeligt, at den rensede spildgas efter-

35 opvarmes i mindst 1,5 sek. til en temperatur på mindst 1200°C. Også

- 5 -

herved opnås den ønskede ødelæggelse af dioxiner og/eller furaner. Udvalget af de til anvendelse bestemte fremgangsmådevarianter ligger inden for fagmandens skøn og retter sig efter fordringerne og de foreliggende omstændigheder i det enkelte tilfælde.

5 For at forbedre varmeoverførslen fra glassmelten til den til smeltning bestemte masse foreslås det, at der på den med masse dækkede del af overfladen af glassmelten frembringes et flydende alkalisalt- eller jordalkalisalt-gallelag, som ved behovsstyret aftrækning holdes i et lagtykkelsesområde mellem 2 og 5 cm. Foruden en fremskyndelse af smeltning 10 ningen opnås en binding af en del af de fra den smeltende masse udtrædende skadestoffer i gallelaget, således at spildgassen belastes tilsvarende mindre. Den behovsstyrede, aftrukne, med skadestoffer berigede alkalisalt-galle kan efter afkøling og størkning fx. atter tilføres processen, hvorhos skadestofferne fra gallelaget efterhånden træder 15 over i glassmelten.

Det foretrækkes, at der som gallelag anvendes et i det væsentlige af natriumsulfat eller -chlorid eller kaliumsulfat eller -chlorid eller litiumsulfat eller -chlorid eller af en blanding af disse bestående gallelag, og at dette gallelag frembringes under smeltningen ved omsætning 20 ning fra kalciumsulfat, calciumchlorid, magnesiumsulfat og/eller magnesiumchlorid, der tilføres smelteprocessen med affaldsforbrændingsasken og/eller som særskilt tilsætningsstof i massen. Alternativt foreslås det, at der ved høje smeltetemperaturer og/eller ved alkalimangel anvendes et kalciumsulfit- og/eller magnesiumsulfat-gallelag, og at dette 25 gallelag fremstilles umiddelbart af med massen eller som særskilt tilsætningsstof tilført kalciumsulfat og/eller magnesiumsulfat. De afholdte tilsætningsomkostninger holdes således meget lave, således at de i forhold til de ved spildgasrensningen sparede omkostninger er små. Dermed bliver fremgangsmåden som helhed økonomisk gennemførlig.

30 Med hensyn til yderligere tilsætningsstoffer foreslår fremgangsmåden, at der anvendes  $\text{SiO}_2$ -holdige stoffer, især sand og/eller phonolit. Disse tilsætningsstoffer er enkle at anvende og billige. Alternativt eller kompletterende kan der også anvendes glasskår som  $\text{SiO}_2$ -holdigt tilsætningsstof.

35 Desuden foreslår fremgangsmåden, at den fra den smeltende masse

- 6 -

udtrædende, varme spildgas bortledes og forafkøles under undertryk, at den forafkølede spildgas sættes under overtryk, og at gennemledningen af spildgassen gennem den til smeltning bestemte masse i modstrøm i forhold til denne reguleres således, at trykket af den fra den til smeltning bestemte masse udtrædende kolde spildgas i det væsentlige er lig med omgivelseslufttrykket. Herved opnås der dels, at spildgas, som træder ud af den smeltende masse, på ingen måde kan komme ud i miljøet, og dels sørges der for en tilstrækkelig gennemstrømning af forafkølet spildgas gennem den til smeltning bestemte masse. Endelig bliver der således endvidere opnået, at der ved massefremstillingen hverken kan komme nævneværdige mængder spildgas ud i miljøet eller falsk luft ind i spildgassen.

For at holde mængden af de til deponering bestemte stoffer mindst mulig kan der til massen tilblandes støv og/eller slam fra gasrensningen.

For at opnå en absolut uskadelig rengas ledes spildgassen efter gasrensning på hensigtsmæssig måde gennem et aktivt kulfilter, og for at forenkle spildgasbehandlingen kan spildgassen hensigtsmæssigt afkøles før eller efter gasrensningen.

Løsningen på den anden del af opgaven lykkes ifølge opfindelsen ved hjælp af et anlæg ifølge krav 15.

Dette anlæg muliggør en sikker, kontinuerlig og miljøskånsom udøvelse af den forudbeskrevne fremgangsmåde.

Hensigtsmæssige udformninger og videreudformninger af anlægget er anført i de afhængige krav 16 til 32.

Udførelseseksempler for anlægget samt et forløbseksempel for fremgangsmåden forklares i det følgende ved hjælp af en tegning. På tegningen viser:

- fig. 1 et anlæg til udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen i skematisk snitgengivelse i en første udformning,  
fig. 2-4 anlægget i en ændret udformning,  
fig. 5 en gasrensningsindretning som en del af anlægget ifølge fig. 1 til 4 i en første udformning i skematisk blokgen-  
givelse, og

- 7 -

fig. 6 gasrensingsindretningen i en anden udformning, ligeledes i skematisk blokgengivelse.

Som det vises på fig. 1 på tegningen, består det første viste udførelseseksempel for anlægget 1 i det væsentlige af følgende komponenter:

Et arrangement af forrådsbeholdere 2, en masseblander 3, en glassmelteovn 4, en glasforarbejdningsmaskine 5, en spildgaskøler 6 og en gasrensingsindretning 7.

Forrådsbeholderne 2 tjener til optagelse og lagring af dels affaldsforbrændingsaske 80 og dels tilsætningsstoffer 81. Ved deres nederste ende har forrådsbeholderne 2 hver en doseringssluse 20, fx. en cellehjulssluse. Disse doseringssluser 20 munder ind i en fælles transportindretning 21, her en snegletransportør, som munder ud i den øverste del af masseblanderen 3. Masseblanderen 3 har et i det væsentlige tragtformet, nedadtil indsnævret hus 30 samt en i dette hus 30 anbragt blandesnegl 31. Blandesneglen 31 forløber parallelt med indersiden af sidevæggen i huset 30 og er drejelig både om egen akse samt om en central i lodret retning gennem huset 30 i masseblanderen 3 forløbende akse. I den øvre del af huset 30 er der anbragt et faststofindløb 32, som er forbundet med den førnævnte transportindretning 21. Ved den nederste ende af huset 30 i masseblanderen 3 er der anbragt et faststofudløb 33, som munder ind i en massetilførselsindretning 46. Massetilførselsindretningen 46 danner allerede en del af glassmelteovnen 4. Glassmelteovnen 4 består af et kar 41 af ildfast materiale, som foroven er dækket ved hjælp af en overbygning 42, ligeledes af ildfast materiale. Karret 41 og overdækningen 42 hviler på en bærekonstruktion 40, som her er dannet af ståldragere. På ydersiden er overdækningen 42 af glassmelteovnen 4 omsluttet af en gastæt kappe 42', som består af stålplade, og som rækker til den øverste kant af karret 41 og der er forbundet tætende med denne. Fra oversiden er der gennem overbygningen 42 og kappen 42' indført varmeelektroder 43 gastæt i det indre af glassmelteovnen 4. Det indre af glassmelteovnen 4 er opdelt i to forskellige områder, nemlig en smeltesedel, som på fig. 1 ligger til venstre, og en opvarmningsdel, som på fig. 1 ligger til højre. Opdelingen af glas-

- 8 -

smelteovnen 4 i de to nævnte områder sker ved hjælp af en som en del af overbygningen 42 udformet, fra denne nedragende, nedhængt, hvælvet bue 44, som under driften af glassmelteovnen 4 knapt rækker ned til oven over overfladen 84' for en i ovnen 4 tilstedeværende glassmelte 84 og danner en lodret skillevæg for gasrummet i ovnen 4. Endvidere er der 5 neden under buen 44 anbragt et parallelt med denne forløbende kølemiddelrør 45, som forløber gennem glassmelteovnen 4, og som ligger nøjagtigt i højde med overfladen 84' for glassmelten 84 og tjener til at bringe glassmelten 84 til størkning i omgivelserne af røret 45. Ved den 10 højre ende af glassmelteovnen 4 findes et glassmelteudløb 48, efter hvilket er anbragt en kun skematisk vist glasforarbejdningsmaskine 5. Ligeledes ved den højre ende af glassmelteovnen 4 er der endelig anbragt endnu en gennem overbygningen 42 opad forløbende spildgasaftræksåbning 47.

15 Med spildgasaftræksåbningen 47 i glassmelteovnen 4 er der forbundet en varmeisoleret gasledning 60, som fører til gasindgangen 61 i spildgaskøleren 6. Foruden gasindgangen 61 har spildgaskøleren 6 en gasudgang 62 samt et udløb 63 for kondensationsprodukter, hvor gasudgangen 62 og udløbet 63 er anbragt ved den nederste ende af spildgaskøleren 6. Endvidere har spildgaskøleren 6 midler 65 til føring samt tilførsel og bortledning af et kølemiddel, fx. kølevand eller køleluft. Oven over spildgaskøleren 6 er der antydnet en mekanisk rensningsindretning 66, med hvilken de spildgasførende dele af spildgaskøleren 6 kan renses kontinuerligt eller periodisk for de der som følge af spildgas- 25 kølingen udfældede kondensationsprodukter. Det tilhørende udløb 63 fra spildgaskøleren 6 til kondensationsprodukterne er via en yderligere transportindretning 64, her ligeledes en snegletransportør, forbundet med tilførselssiden af masseblenderen 3, dvs. den øverste del af dennes indre. Den øverste del af huset 30 i masseblenderen 3 har desuden en 30 åbning, som udgør et indløb 36 for kondensationsprodukterne. Via et udtag 69 ved den øverste ende af transportindretningen 64 kan kondensationsprodukterne efter behov udtages delvist eller helt.

Efter gasudgangen 62 på spildgaskøleren 6 er der anbragt en første sugeventilator 67, som på udgangssiden er forbundet med en forbindelsesledning 68. Denne forbindelsesledning 68 fører til et gasindløb 34 35

- 9 -

på masseblanderen 3, hvorhos gasindløbet 34 er anbragt i den nederste del af huset 30 og er udformet således, at en indtrædning af gas til det indre af huset 30 er mulig, men en udtrædning af masse fra det indre af huset 30 til ledningen 68 er udelukket.

5 Ved den modsat gasindløbet 34 anbragte ende, dvs. ved den øverste ende af masseblanderen 3, er der anbragt et gasudløb 35, efter hvilket en anden sugeventilator 70 er anbragt. Her er den første sugeventilator 67 og den anden sugeventilator 70 regulerbar i deres effekt, til hvilket formål de fortrinsvis er forbundet med en fælles styreindretning.

10 Fra udgangen på den anden sugeventilator 70 fører en gasledning 71 til gasrensningsindretningen 7, som kan være udformet med i og for sig kendte komponenter og derfor ikke er nærmere omtalt her. På udgangssiden er der efter gasrensningsindretningen 7 endeligt tilsluttet en skorsten 79.

15 Det på fig. 2 viste udførelseseksempel for anlægget svarer i sine væsentligste dele til det allerede ved hjælp af fig. 1 beskrevne udførelseseksempel. Til forskel fra fig. 1 er glassmelteovnen 4 her imidlertid udført lidt anderledes. Den med det først beskrevne udførelseseksempel i glassmelteovnen 4 tilstedeværende hvælvede bue 44 er udeladt  
20 ved glassmelteovnen 4 ifølge fig. 2, dvs. overdelen 42 af glassmelteovnen 4 er udformet som en gennemgående konstruktion med et enkelt ovenindre. Endvidere er kølemiddelrøret 45 ved glassmelteovnen ifølge fig. 2 forskudt i retning af udløbsenden for glassmelteovnen 4, dvs. på fig. 2 mod højre. Herved kan den på glassmelten 84 i det indre af glassmelteovnen 4 svømmende masse 83 udbrede sig tilnærmelsesvis over hele  
25 overfladen af glassmelten 84 i glassmelteovnen 4. Herved opnås det, at en stor del af de fra glassmelten 84 opstigende gasser og dampe allerede kondenserer i det ovenpåliggende massedække. Spildgasmængden mindskes således. Samtidigt mindskes temperaturen af den gas, som forlader  
30 glassmelteovnen 4 gennem åbningen 47. Den andrager her omkring 300 til 500°C.

For også ved dette anlæg at sikre en sikker ødelæggelse af dioxiner og/eller furaner i den udtrædende spildgas er der i den efter gasaftræksåbningen 47 koblede gasledning 60 indsat en separat gasopvarmer  
35 91. Denne gasopvarmer 91 er kun skematisk antydnet på fig. 2 og kan være

- 10 -

af en i og for sig kendt konstruktion. I den opvarmes den ankomende spildgas i en tid på mindst 1,5 sek til en temperatur på mindst 1200°C.

Den yderligere konstruktion af anlægget ifølge fig. 2 svarer til konstruktionen af anlægget ifølge fig. 1, hvorhos de samme dele af anlæggen  
5 læggene er betegnet med de samme henvisningsbetegnelser.

Det tredie udførelseseksempel for anlægget ifølge fig. 3 er især ejendommeligt ved, at spildgaskøleren 6 med den tilhørende gasledning 60 her ikke er til stede. Glassmelteovnen 4 svarer her i det væsentlige til glassmelteovnen, som er vist på fig. 2 med den forskel, at der her  
10 er anbragt en gasaftræksåbning 47' ved tilførselsenden, dvs. ved den venstre ende af glassmelteovnen 4. Denne gasaftræksåbning 47' står via en kort gasledning 60' i forbindelse med sugesiden på en første sugeventilator 67. Derfra fører den allerede beskrevne forbindelsesledning 68 til masseblenderen 3.

15 Denne masseblender 3 er, da der ikke skal tilføres kondensationsprodukter fra spildgaskøleren, i sin øverste del udformet uden den ved de før beskrevne anlæg tilstedeværende tilførselsåbning 36.

Den til den sikre ødelæggelse af dioxiner og/eller furaner nødvendige opvarmning af spildgassen sker her ligeledes i en separat gasopvarmer 91, som ved anlægget ifølge fig. 3 er indkoblet i den fra den  
20 anden sugeventilator 70 til gasrensningsindretningen 7 førende spildgasledning 71.

Den sidst viste variant af anlægget ifølge fig. 4 svarer i vid udstrækning til udførelseseksemplet ifølge fig. 3, hvor forskellen her  
25 ligger i, at den separate gasopvarmer 91 til opvarmningen af spildgassen og ødelæggelsen af eventuelt i denne tilstedeværende dioxiner og/eller furaner er anbragt efter gasrensningsindretningen 7 og er indbygget i den til skorstenen 79 førende gasledning. Denne udformning af anlægget byder især på den fordel, at den til opvarmning bestemte gas-  
30 mængde efter gasrensningsindretningen 7 kun andrager omtrent 50% af den oprindelige gasmængde, dvs. der spares opvarmningsenergi.

I det følgende skal der beskrives et proceseksempel for den fremgangsmåde, som kan gennemføres med det tidligere ved hjælp af fig. 1 beskrevne anlæg:

35 Fra et affaldsforbrændingsanlæg eller fra et depot stammende af-

- 11 -

faldsforbrændingsaske 80 tilføres den første forrådsbeholder 2. De yderligere forrådsbeholdere 2 fyldes med nødvendige tilsætningsstoffer 81, især sand og phonolit samt eventuelt glasskår. Ved hjælp af dose-  
ringssluserne 20 udtages affaldsforbrændingsaske 80 i forudbestemte  
5 mængdeforhold samt tilsætningsstofferne 81 fra forrådsbeholderne 2 og transporteres ved hjælp af transportøren 21 ind i det indre af behol-  
deren 30 i masseblanderen 3. Der blandes de enkelte bestanddele ved hjælp af blandesneglen 31 til en homogen, til smeltning bestemt masse 82. Færdig, smeltelig masse 82 transporteres gennem faststofudløbet 33  
10 i masseblanderen 3 ved hjælp af massetilførselsindretningen 46 ind i det indre af glassmelteovnen 4. Under drift er glassmelteovnen 4 fyldt til en bestemt højde med glassmelte 84. Her ligger overfladen 84' af glassmelten 84 nøjagtigt i højde med kølemiddelrøret 45 og knapt nok neden under buen 44.

15 Den af massetilførselsindretningen 46 tilførte masse svømmer som smeltende masse 83 på glassmelten 84 og fordeler sig på dennes overflade 84' i smeltedelen, dvs. på fig. 1 den venstre del, af glassmelteovnen 4. Da glassmelten 84 omkring kølemiddelrøret 45 bringes til at stivne ved hjælp af det gennemstrømmende kølemiddel, kan den smeltende  
20 masse 83 ikke komme over i den del af glassmelteovnen, som befinder sig på den anden side af buen 44 og kølemiddelrøret 45. Den til smeltningen af massen 83 nødvendige varmeenergi frembringes her ved hjælp af varme-  
elektroderne 43, som med deres nederste del rager ned i glassmelten 84, som joulesk energi i glassmelten 84, hvorhos glassmelten 84 danner den  
25 ohmske modstand.

Under smeltningen af massen 83 stiger spildgasser 85 op fra denne, hvor spildgassen her har en temperatur mellem ca. 100 og 1000°C og i det væsentlige kan indeholde SO<sub>2</sub>, HCl, chlorider, sulfater, kuldioxid, alkali- og tungmetaldampe samt dioxiner og/eller furaner.

30 Denne spildgas 85 træder gennem spalten mellem undersiden af overkarmen 44 og kølemiddelrøret 45 ind i den højre del af det indre af glassmelteovnen 4. I denne del af glassmelteovnen 4 er overfladen 84' af glassmelten 84 fri for massen. Den i denne del af glassmelteovnen 4 tilstedeværende glassmelte 84 har en temperatur på ca. 1400°C. Tempera-  
35 turen i den øverste del af glassmelteovnen 4 oven over smelten 84 an-

- 12 -

drager her i det mindste omtrent 1300 - 1350°C. For her at opnå en højst mulig temperatur er overdelen 42 af glassmelteovnen 4 hensigtsmæssigt stærkt varmeisoleret. Den i dette område af glassmelteovnen 4 indtrædende spildgas efteropvarmes nu ved varmeoptagelse fra smelten, hvor der ved indstilling af strømningshastigheden og ved valg af passende dimensioner af glassmelteovnen 4 kan drages omsorg for, at temperaturen af den varme spildgas 86 i det mindste i en periode på 1,5 sek. opnår en støjelse på mindst 1200°C. Herved ødelægges de eventuelt i den ankomende spildgas 85 indeholdte dioxiner og/eller furaner med sikkerhed, således at den varme spildgas 86 kun indeholder chlorider, sulfater, kuldioxiden samt alkali- og tungmetaldampene.

Denne varme spildgas 86 trækkes ud gennem den varmeisolerede ledning 60, hvorhos dennes varmeisolering i det væsentlige tjener til at forhindre en afkøling og dermed kondensation af den varme spildgas 86 inden i ledningen 60. Den varme spildgas 86 kommer gennem gasindgangen 61 ind i spildgaskøleren 6, hvor den afkøles til en temperatur mellem 300 og 500°C. Derved kondenserer en del af spildgassen og slår sig ned inden i spildgaskøleren 6. De fremkommende kondensationsprodukter 88 fjernes periodisk eller kontinuerligt ved hjælp af renseindretningen 66 og føres til det neden under spildgaskøleren 6 anbragte udløb 63 til kondensationsproduktet. Derfra føres kondensationsprodukterne 88 ved hjælp af transportindretningen 64 gennem indløbet 36 til kondensationsprodukterne ind i det indre af masseblenderen 3 og føres således tilbage til den til smeltning bestemte masse 82. Efter behov kan kondensationsprodukterne 88 sluses helt eller delvist gennem udtaget 69.

Den gennem gasudgangen 62 fra spildgaskøleren udtrædende, forafkølede spildgas 87 kommer ind i den første sugeventilator 67. Denne sørger for, at der på dens sugeside, dvs. inden i spildgaskøleren 6, i ledningen 60 samt i det indre af glassmelteovnen 4 hersker et undertryk i forhold til omgivelseslufttrykket. På transportsiden sørger sugeventilatoren 67 for, at den fra denne udtrædende, forafkølede spildgas 87 inden i forbindelsesledningen 68 til en masseblender 3 får et overtryk i forhold til omgivelseslufttrykket. Denne under et overtryk stående, forafkølede spildgas 87 ledes gennem gasindløbet 34 ind i den til smeltning bestemte masse 82 i det indre af masseblenderen 3. Under gen-

- 13 -

nemstrømningen af spildgassen 87 køles denne under yderligere kondensation til en temperatur på mellem 20 og 50°C og træder ved overfladen af den til smeltning bestemte masse 82 ud som kold spildgas. Blandesneglen 31 sørger desuden for en gennemblanding af de enkelte bestanddele af den til smeltning bestemte masse 82 således, at sidstnævnte forbliver luftig og gasgennemtrængelig. På grund af den stærke afkøling kondenserer der inden i den til smeltning bestemte masse 82 også dampe ved lave temperaturer, som fx. tungmetaldampe. Den gennem gasudløbet 35 fra masseblanderen 3 udtrædende kolde spildgas 89 indeholder da i det væsentlige kun HCl og SO<sub>2</sub>.

Den efter gasudløbet 35 efterkoblede anden sugeventilator 70 sørger her i forbindelse med en passende styreenhed samt tryksensorer for, at trykket af den kolde spildgas 89 i den øvre del af masseblanderen 30 i det væsentlige forbliver lig med omgivelseslufttrykket. Dette bidrager til, at hverken spildgas kan komme ud i omgivelserne eller falsk luft ind i systemet.

Den kolde spildgas 89, i det væsentlige en koncentreret gas af chlorider og SO<sub>2</sub> samt SO<sub>3</sub>, føres via ledningen 71 til gasrensingsindretningen 7 og renses der yderligere. De fra gasrensingsindretningen 20 udtrædende, endnu resterende restspildgasser 90, især N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> og små mængder ilt frigøres endeligt gennem skorstenen 79 til omgivelserne. Her er en risiko eller beskadigelse af miljøet som følge af de relativt harmløse bestanddele, som danner restspildgassen 90, udelukket.

Ud over restspildgassen 90 leverer anlægget 1 ifølge det viste udførelseseksempel efter den beskrevne fremgangsmåde glaslegemer 9 som genanvendeligt råstof, der ved hjælp af glasforarbejdningsmaskinen 5 fremstilles af den udløbende glassmelte 84" ved kontinuerlig produktion. Disse glaslegemer 9 kan fx. anvendes som skærver eller betontilslag.

Størrelsen af glassmelteovnen 4 og dermed volumen af den i den tilstedeværende glassmelte 84 vælges hensigtsmæssigt så stor, at forekommende svingninger i sammensætningen af affaldsforbrændingsasken ikke fuldstændigt kan ændre det smeltede glas kortvarigt i dets kemi. Opstående ændringer i sammensætningen af glassmelten 84 kan meget hurtigt, fx. ved hjælp af ændringerne i den elektriske modstand af glassmelten

- 14 -

84 mellem elektroderne 43, opdages. Disse måleværdier kan da anvendes til regulering af blandingen af affaldsforbrændingsasken 80 og de enkelte tilskudsstoffer 81, især et tilskudsstof med et vist alkaliindhold, fx. phonolit.

5 En yderligere mulighed for korrektion af sammensætningen af glas-smelten 84 består i, at krystallisationsforekomster iagttages ved det færdige glasprodukt. Specifikke glassammensætninger i grænseområdet danner bestemte krystaller, som let kan opdages i det færdige glas, og som angiver, om og til hvilken side sammensætningen af glasset har for-  
10 andret sig. Tilsvarende kan mængderne af den til blanding bestemte affaldsforbrændingsaske 80 og tilskudsstofferne 81 varieres.

Ved hjælp af fig. 5 og 6 skal to udførelseseksempler for gasrens-  
ningsindretningen 7 forklares i det følgende, hvorhos fig. 5 viser en  
våd-gasrensningsindretning 7 og fig. 6 en tør- henholdsvis halvtør-gas-  
15 rensningsindretning 7.

Ifølge fig. 5 kommer den kolde spildgas 89 gennem ledningen 71 ind i et første vaskertrin 72. I dette første vaskertrin udvaskes især HCl fra spildgassen. I et andet vaskertrin 72' udvaskes derpå især SO<sub>2</sub>. I en efterfølgende dråbeudskiller 73 udskilles medrevne vanddråber. I en  
20 gas-opvarmningsstrækning 74 varmes gassen til en egnet temperatur mellem 30 og 90°C og føres derpå til et aktivt kul-filtertrin 78. Efter disses gennemløb kommer restspildgassen 90, i det væsentlige sammensat af N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> og små mængder ilt gennem skorstenen 79 ud i omgivelserne.

I det første vaskertrin 72 til HCl-udskillelsen skal der indstil-  
25 les en pH-værdi i det sure område, fortrinsvis mindre end 1. Det andet vaskertrin 72' til SO<sub>2</sub>-udskillelsen fungerer derimod fortrinsvis basisk med pH-værdier på fx. 6 - 7,5. Begge vaskertrinene 72 og 72' fungerer fortrinsvis i modstrøm, men kan imidlertid også fungere i medstrøm. Eventuelt tilstedeværende kviksølv mængde i spildgassen 89 udskilles  
30 fuldstændigt i det aktive kul-filtertrin 78. De fra vaskertrinene 72 og 72' samt fra dråbeudskilleren 73 afgivne udstøds mængder til spildevand og slam føres hensigtsmæssigt til et spildevandsrensningsanlæg.

Det andet udførelseseksempl for gasrensningsindretningen 7 ifølge fig. 2b har som en første komponent en befugter 75, til hvilken der lige-  
35 ledes gennem ledningen 71 føres den kolde spildgas 89. Efter mætning af

- 15 -

spilgassen i befugteren 75 føres den til en hvirvellags- eller sprøjte-adsorber 76. Sprøjteadsorbereren påvirkes fortrinsvis med NaOH eller  $\text{Ca(OH)}_2$  i vandig opløsning. Den udtrædende gas bringes i et gas-tempereringstrin 77 op på den for det her følgende aktive kul-filtertrin 78  
5 optimale temperatur. Den til sidst udtrædende restspildgas 90 kommer også her atter gennem skorstenen 79 ud til omgivelserne.

Det her udskilte spildevand samt de her udfældede faststoffer føres ligeledes til en yderligere rensningsindretning, fx. et spildevandsrensingsanlæg, eller deponering eller genanvendelse.

10 På grund af den relativt enkle, veldefinerede sammensætning af spildgassen 89 kan gasrensingsindretningerne 7 tjene til genindvinding af natriumchlorid og natriumsulfat i relativt ren form. Disse råstoffer kan atter anvendes til fremstillingen af fx. soda.

Som allerede beskrevet føres den i relativt små mængder udfældede  
15 spildgas enten direkte eller efter gennemledningen gennem massen til støvudskillelse i en støvudskiller og renses derpå i en vådrening. I et yderligere trin føres spildgassen derpå gennem et aktivt kulfilter, hvorhos den derpå opstående rengas uden videre kan udledes til atmosfæren, da den ikke mere indeholder miljøbelastende partikler eller gas-  
20 mængder.

Det er overraskende for fagmanden, at en væsentlig formindskelse af miljøbelastningen ifølge opfindelsen kan opnås ved, at både det udskilte støv og filtratet fra vådindretningen eller slammet fra gasrensningen atter kan tilføres massen af tilskudsstoffer og affaldsforbrændings-filteraske og efter en blanding med massen atter kan føres ind i  
25 glassmelteovnen.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen har flere fordele. For det første udtages kun to materialer fra processen. Først materialet for glasset, der kan finde anvendelse ved vejbygning eller i lignende anvendel-  
30 sestilfælde, og dernæst glasgallen, som er sammensat af alle saltene, hvis opløselighedsgrænse i glassmelten ved glassmelteprocessen og graden af det indsmeltede glas overskrides.

De totale mængder af de af processen udvundne skadestoffer mindskes herved med de i gasrensningen udfældede stoffer og de deri inde-  
35 holdte tungmetaller. Da opløselighedsgrænsen for metallerne og i videre

- 16 -

forstand for alle tungmetaller i glassmelten ikke nås ved processen, bindes samtlige tungmetaller udvaskningssikkert i glasset ved tilbageføringen.

Det er endvidere overraskende for fagmanden, at resten af glasgalle er relativt ren, da en eksakt udskillelse er mulig som følge af den i forhold til den foreslåede fremgangsmåde større galle mængde, og gallelen dermed når en større renhedsgrad. Der opstår således mulighed for at afsætte denne glasgalle som råstof til den kemiske industri. Mængden af glasgallen andrager ca. mellem 5-10% af den indgivne affaldsforbrændingsaskemængde.

- 17 -

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde til overførsel af faste, næsten vandfrie affalds-

stoffer til glasform,

- hvor affaldsstofferne blandes med et eller flere tilsætningsstoffer
- 5 til en til smeltning bestemt masse,
- hvor massen af en tidligere frembragt glassmelte tilføres og ved var-
- metilførsel indsmeltes under dissociering i glassmelten og en lille
- del bortledes som spildgas, som træder ud af den smeltende masse, og
- hvor der af glassmelten fremstilles faste glaslegemer ved støbning og
- 10 afkøling,

**k e n d e t e g n e t v e d,**

- **at** der som affaldsstof anvendes affaldsforbrændingsaske,
- 15 - **at** den under udelukkelse mod omgivelsesluften udtrukne varme spildgas
- føres tilbage til den til smeltning bestemte masse og afkøles der til
- 20 til 50°C,
- **at** de ved afkølingen udskilte kondensationsprodukter smeltes med mas-
- sen, og
- **at** den fra den til smeltning bestemte masse udtrædende kolde spildgas
- underkastes en gasrensning for skadelig gas.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, **k e n d e t e g n e t v e d, at** den

fra den smeltende masse udtrædende, varme spildgas eftervarmes i en pe-

25 riode på mindst 1,5 sek. til en temperatur på mindst 1200°C, derpå for-

afkøles under delvis kondensation til en temperatur mellem 200 og

300°C, føres i tilslutning hertil ind i den til smeltning bestemte mas-

se og afkøles der under yderligere kondensation til 20 til 50°C, og at

de ved forafkøling opstående kondensationsprodukter føres tilbage i den

30 til smeltning bestemte masse og/eller udtrækkes.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 2, **k e n d e t e g n e t v e d, at** ef-

teropvarmningen af den varme spildgas sker i en separat efteropvarmer.

4. Fremgangsmåde ifølge krav 2, **k e n d e t e g n e t v e d, at** glas-

- 18 -

smelten på en del af sin overflade holdes fri for masse, og at den varme spildgas efter udtrædningen fra den smeltende masse ledes over den massefrie del af overfladen af glassmelten og eftervarmes ved varmeoptagelse fra glassmelten.

5 5. Fremgangsmåde ifølge krav 1, **kendetegnet ved**, at den fra den til smeltning bestemte masse udtrædende kolde spildgas efteropvarmes i mindst 1,5 sek. til en temperatur på mindst 1200°C og derpå renses.

10 6. Fremgangsmåde ifølge krav 1, **kendetegnet ved**, at den rensede spildgas efteropvarmes i mindst 1,5 sek. til en temperatur på mindst 1200°C.

15 7. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1 - 6, **kendetegnet ved**, at der på den med masse dækkede del af overfladen af glassmelten frembringes et flydende alkalisalt-eller jordalkalisalt-gallelag, som ved behovsstyret aftrækning holdes i et lagtykkelsesområde mellem 2 og 5 cm.

20 8. Fremgangsmåde ifølge krav 7, **kendetegnet ved**, at der som gallelag anvendes et i det væsentlige af natriumsulfat eller -chlorid eller kaliumsulfat eller -chlorid eller litiumsulfat eller -chlorid eller af en blanding af disse bestående gallelag, og at dette gallelag frembringes under smeltningen ved omsætning fra kalciumsulfat, calciumchlorid, magnesiumsulfat og/eller magnesiumchlorid, der tilføres smelteprocessen med affaldsforbrændingsasken og/eller som særskilt tilsætningsstof i massen.

25 9. Fremgangsmåde ifølge krav 7, **kendetegnet ved**, at der ved høje smeltetemperaturer og/eller ved alkalimangel anvendes et kalciumsulfat- og/eller magnesiumsulfat-gallelag, og at dette gallelag fremstilles umiddelbart af med massen eller som særskilt tilsætningsstof tilført kalciumsulfat og/eller magnesiumsulfat.

30 10. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1 - 9, **kendetegnet ved**, at der som tilsætningsstof anvendes SiO<sub>2</sub>-holdige stoffer, især sand og/eller phonolit.

35 11. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1 - 10, **kendetegnet ved**, at den fra den smeltende masse udtrædende, varme spildgas bortledes og forafkøles under undertryk, at den forafkølede spildgas

- 19 -

- sættes under overtryk, og at gennemledningen af spildgassen gennem den til smeltning bestemte masse i modstrøm i forhold til denne reguleres således, at trykket af den fra den til smeltning bestemte masse udtrædende kolde spildgas i det væsentlige er lig med omgivelseslufttrykket.
- 5 12. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1 - 11, **k e n d e t e g n e t** ved, at der til massen kan tilblandes støv og/eller slam fra gasrensningen.
13. Fremgangsmåde ifølge krav 12, **k e n d e t e g n e t** ved, at spildgassen efter gasrensning ledes gennem et aktivt kulfilter.
- 10 14. Fremgangsmåde ifølge krav 12 eller 13, **k e n d e t e g n e t** ved, at spildgassen afkøles før eller efter gasrensningen.
15. Anlæg til udøvelse af fremgangsmåden ifølge kravene 1 - 14, **k e n d e t e g n e t** ved
- 15 - en lukket masseblender (3) med et faststofindløb (32) til tilførslen af den til blanding bestemte affaldsforbrændingsaske (80) og til-
- sætningsstoffer (81), med et faststofudløb (33) til afgivelse af den færdige, til smeltning bestemte masse (82) samt med et gasindløb (34) og et gasudløb (35),
- 20 - en lukket glassmelteovn (4) med en massetilførselsindretning (46) ved den ene ovnende, der er forbundet med faststofudløbet (33) fra masseblenderen (3), med mindst én spildgas-aftræksåbning (47) og med et ved den anden ovnende anbragt glassmelteudløb (48), og
- en gasrensningsindretning (7), hvis indgang er forbundet med gas-
- 25 udløbet (35) fra masseblenderen (3).
16. Anlæg ifølge krav 15, **k e n d e t e g n e t** ved en spildgaskøler (6) med en gasindgang (61), som er forbundet med spildgas-udtræksåbningen (47) i glassmelteovnen (4), med en gasudgang (62), som er for-
- 30 bundet med gasindløbet (34) i masseblenderen (3), og med et udløb for kondensationsprodukter, som er forbundet med faststof-tilførselssiden af masseblenderen (3).
17. Anlæg ifølge kravene 15 eller 16, **k e n d e t e g n e t** ved, at glassmelteovnen (4) kan opvarmes fuldt elektrisk ved hjælp af ovenfra i
- 35 ovnens indre nedragende varmeelektroder og/eller -stave (43).

- 20 -

18. Anlæg ifølge kravene 15 - 17, **k e n d e t e g n e t v e d**, at overbygningen (42) på glassmelteovnen (4) er beklædt udvendigt med en gastæt kappe (42').
19. Anlæg ifølge kravene 15 - 18, **k e n d e t e g n e t v e d**, at et kølemiddelrør (45) er anbragt i højde med overfladen (84') af glassmelten (84) på tværs gennem glassmelteovnen (4).
20. Anlæg ifølge kravene 15 - 19, **k e n d e t e g n e t v e d**, at det indre af overbygningen (42) i glassmelteovnen (4) er delt i to dele ved hjælp af en på tværs gående, indtil tæt over overfladen (84') af glassmelten (84) rækkende, nedhængende hvælvet bue (44), som danner en lodret skillevæg, og at kølemiddelrøret (45) forløber parallelt med buen (44).
21. Anlæg ifølge krav 20, **k e n d e t e g n e t v e d**, at spildgasudtræksåbningen (47) i glassmelteovnen (4) er anbragt ved dennes til glassmelteudløbet (48) tilstødende ovnende.
22. Anlæg ifølge kravene 16 - 21, **k e n d e t e g n e t v e d**, at spildgas-udtræksåbningen (47) i glassmelteovnen (4) er forbundet umiddelbart via en varmeisoleret gasledning (60) med gasindgangen (61) til spildgaskøleren (6).
23. Anlæg ifølge kravene 16 - 21, **k e n d e t e g n e t v e d**, at spildgas-udtræksåbningen (47) til glassmelteovnen (4) er forbundet med gasindgangen (61) til spildgaskøleren (6) under indkobling af en særskilt gasvarmer (91).
24. Anlæg ifølge kravene 16 - 23, **k e n d e t e g n e t v e d**, at spildgaskøleren (6) er udstyret med en rensningsindretning (66) til en kontinuerlig eller periodisk fjernelse af de der dannede kondensationsprodukter (88).
25. Anlæg ifølge kravene 16 - 24, **k e n d e t e g n e t v e d**, at der mellem udløbet (63) for kondensationsprodukter i spildgaskøleren (6) og masseblenderen (3) er anbragt en til denne førende transportindretning (64) til periodisk eller kontinuerlig forsyning af denne med kondensationsprodukter (88) fra spildgaskøleren (6).
26. Anlæg ifølge ethvert af kravene 16 - 25, **k e n d e t e g n e t v e d**, at der i en gasledning (68), som forbinder gasudgangen (62) fra spildgaskøleren (6) med gasindløbet (34) til masseblenderen (3), er

- 21 -

indkoblet en første, regulerbar sugeventilator (67).

27. Anlæg ifølge ethvert af kravene 15 - 26, **kendetegnet ved, at** gasindløbet (34) til masseblenderen (3) er anbragt på siden af masseblenderen (3) og gasudløbet (35) fra masseblenderen (3) på dennes  
5 faststof-udtagsside.

28. Anlæg ifølge ethvert af kravene 15 - 27, **kendetegnet ved, at** der foran faststofindløbet (32) til masseblenderen (3) er anbragt forrådsbeholdere (2) til affaldsforbrændingsasken (80) og til-  
sætningsstofferne (81), der hver er udstyret med doseringsluser (20)  
10 og transportindretninger (21).

29. Anlæg ifølge ethvert af kravene 15 - 28, **kendetegnet ved, at** der i en gasledning (71), som forbinder gasudløbet (35) fra masseblenderen (3) med gasrensingsindretningen (7), er indkoblet en  
anden sugeventilator (70), og at denne koblet til den første sugeventi-  
15 lator (67) er således regulerbar ved hjælp af en fælles styreenhed på basis af måleværdier fra en tryksensor i gasudløbet (35) i masseblenderen (3), at trykket i gasudløbet (35) i masseblenderen (3) i det væsentlige er lig med omgivelsernes lufttryk.

30. Anlæg ifølge ethvert af kravene 15 - 29, **kendetegnet ved, at** der efter glassmelteudløbet (48) i glassmelteovnen (4) er anbragt en glasforarbejdningsmaskine (5), som forarbejder den udløbende glassmelte (84") kontinuerligt til glaslegemer (9), som kan anvendes som skærver eller betontilslagslegemer.

31. Anlæg ifølge ethvert af kravene 15 - 30, **kendetegnet ved, at** gasrensingsindretningen (7) er en våd-gasrensingsindretning, og at den omfatter et eller flere vaskertrin (72, 72'), en dråbeudskiller (73), en gas-opvarmningsstrækning (74) og et aktivt kul-filtertrin (78).

32. Anlæg ifølge ethvert af kravene 15 - 30, **kendetegnet ved, at** gasrensingsindretningen (7) er en tør- eller halvtør-gasrensingsindretning, og den omfatter en befugter (75), en hvirvellags- eller sprøjteadsorber (76), et gas-tempereringstrin (77) og et aktivt kulfiltertrin (78).  
30

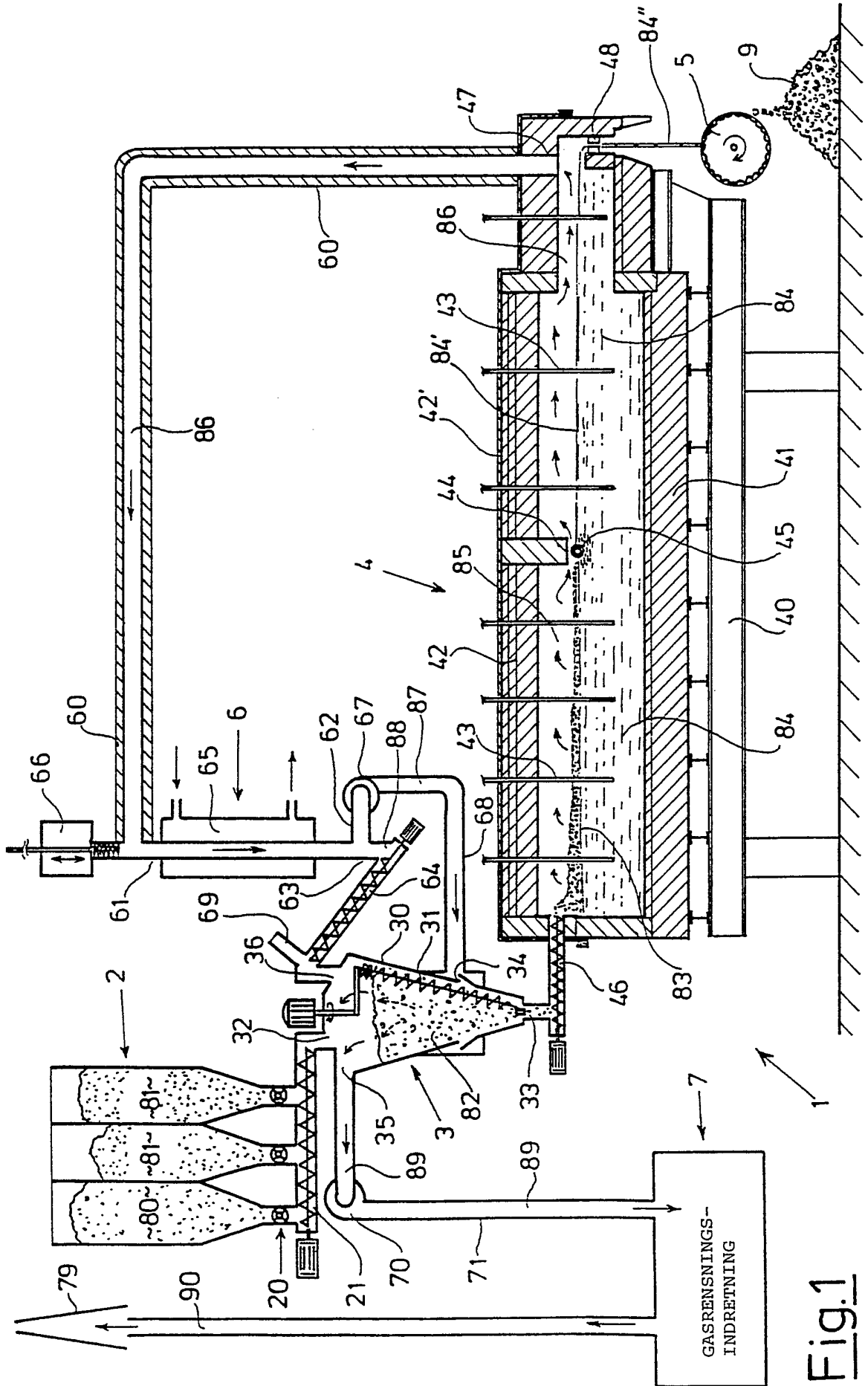


Fig.1

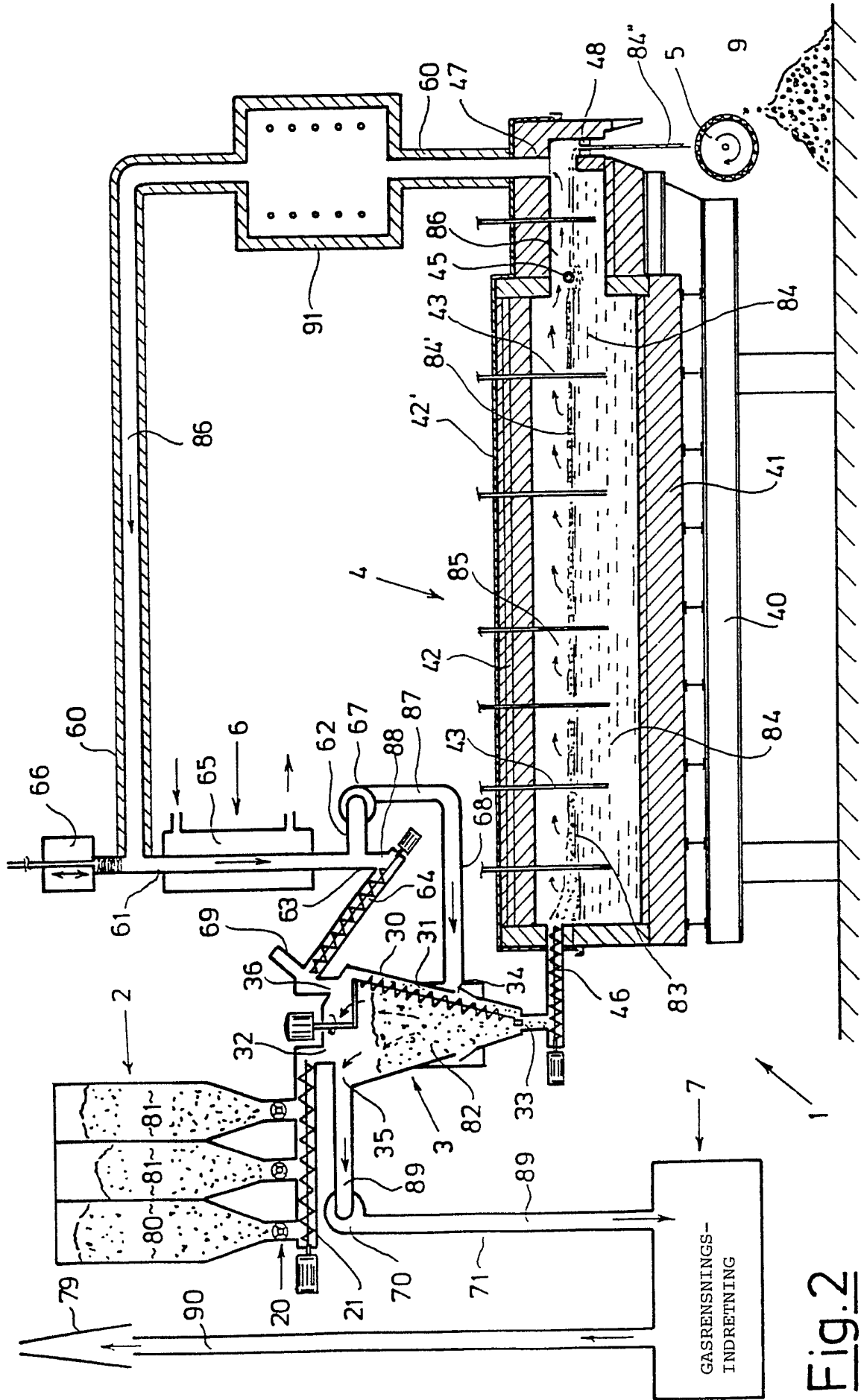


Fig. 2

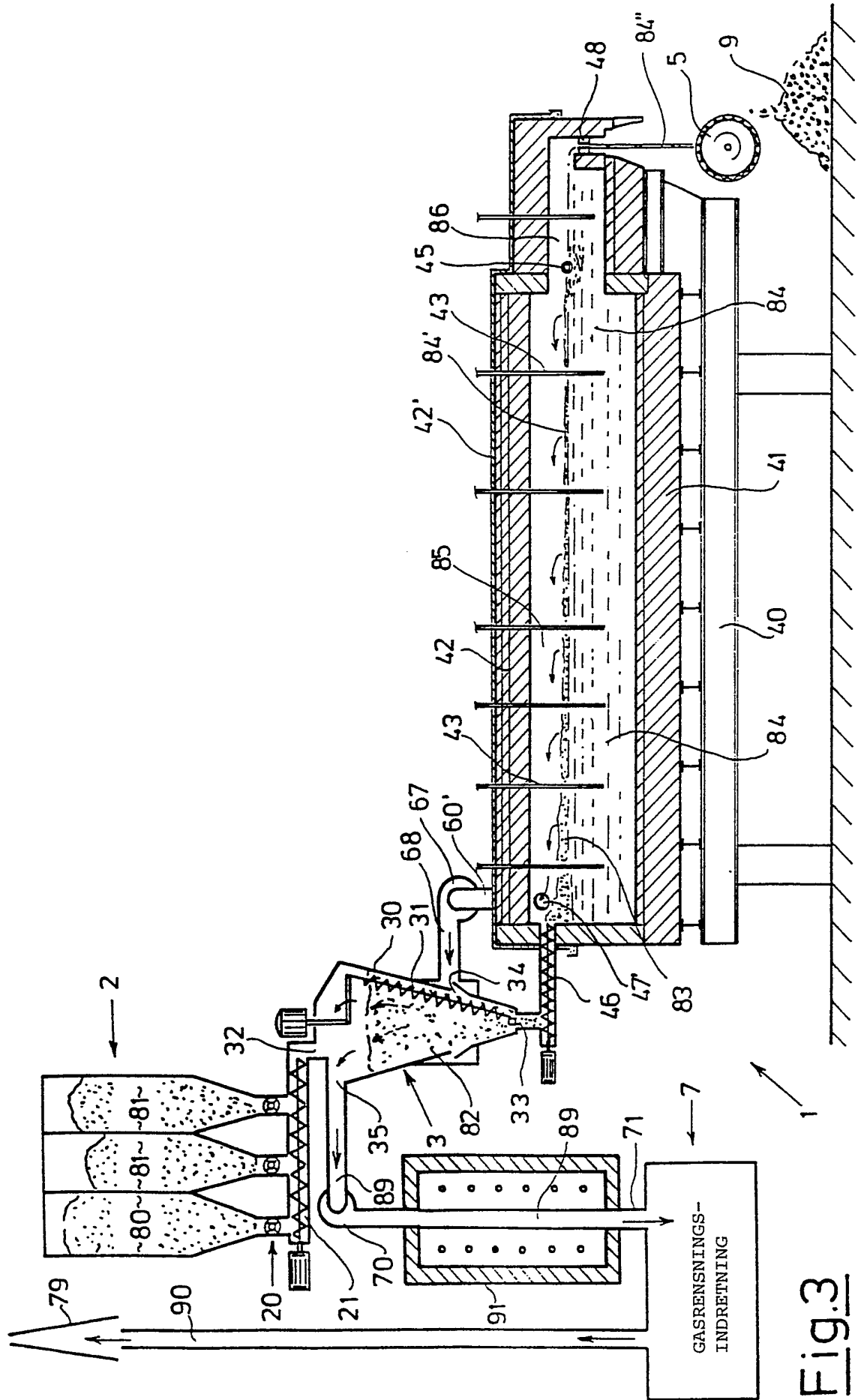


Fig. 3



Fig.5

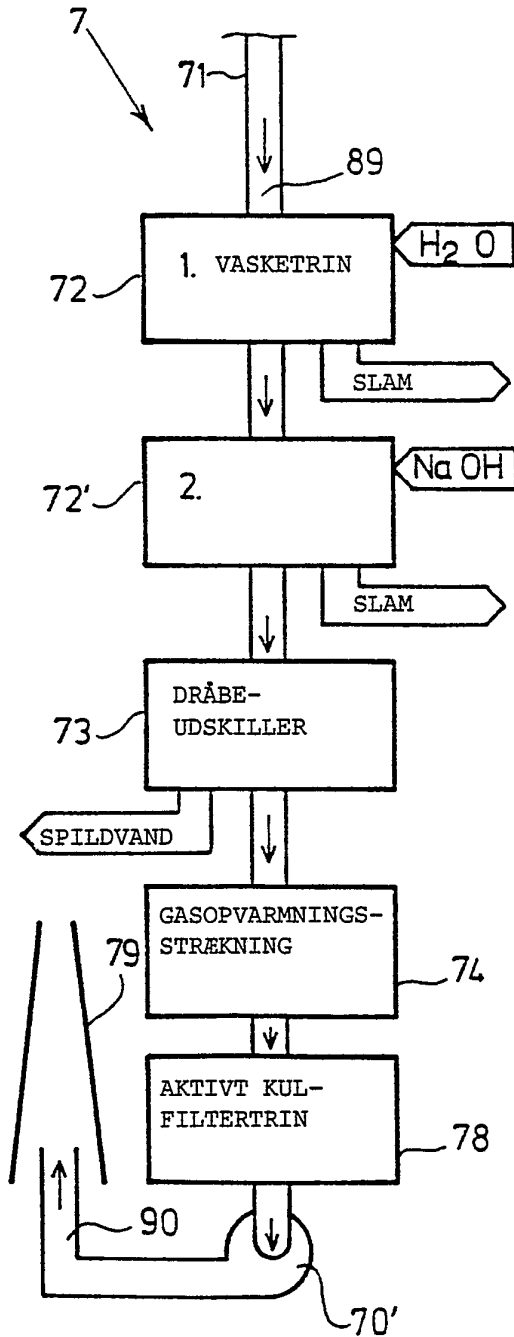


Fig.6

