(19) DANMARK

PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **161381 B**

(21) Patentansøgning nr.: **4236/85**

(22) Indleveringsdag: **18 sep 1985**

(41) Alm. tilgængelig: **19 mar 1986**

(44) Fremlagt: **01 jul 1991**

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: **18 sep 1984 AT 2964/84**

(51) Int.Cl.[5] **C 03 B 3/00**
C 03 B 5/16
F 27 B 3/18
F 27 D 3/00

(71) Ansøger: ***Voest-Alpine Industrieanlagenbau Gesellschaft m.b.H.; Turmstrasse 44; A-4020 Linz, AT**

(72) Opfinder: **Bernhard *Enkner; AT, Leopold *Amon; AT, Alfred *Kuebelboeck; AT, Wolfgang *Trimmel; AT, Paul *Nalepka; AT, Leopold *Schropp; AT, Helmut *Schwaighofer; AT, Reinhard *Pum; AT, Manfred *Traxler; AT, Franz *Tasch; AT**

(74) Fuldmægtig: **Firmaet Chas. Hude**

(54) Elektrosmelteovn

(56) Fremdragne publikationer

EP off.g.skrift nr. 35850
DE off.g.skrift nr. 1948291, 2355168, 3019812
DE pat. nr. 896028
FR pat. nr. 680669
US pat. nr. 4029887, 4385918

(57) Sammendrag:

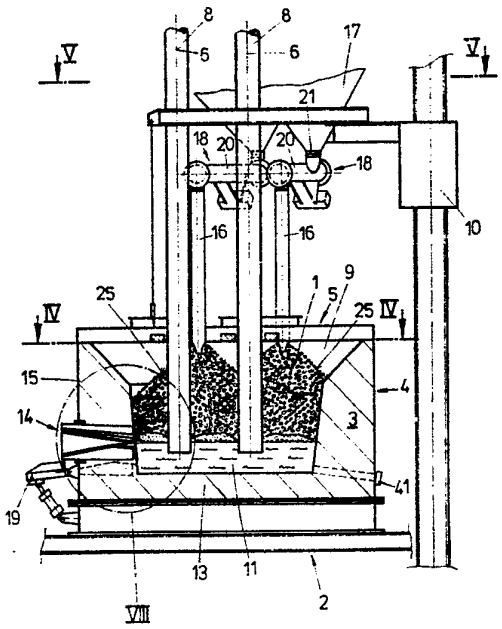
4236-85

En elektrosmelteovn (2) til kontinuerlig smeltning af spindbare mineralske stoffer (1) har en ildfast beklædt ovnbeholder (4) og et antal på en delcirkel anbragte elektroder (8), der oppefra stikker ned i ovnbeholderen, samt transportindretninger (16) til oppefra at tilføre de stoffer (1), der skal smeltes, og mindst én på siden anbragt tappeindretning.

For ved en sådan elektrosmelteovn (2) ved produktion af uld af stor kvalitet at opnå store smelteydelser og en ensartet udstrømning af smelten dannes transportindretningerne (16) af et antal doseringsrør (16), der er anbragt tæt ved delcirklen og hver mellem to elektroder (8), hvilke doseringsrør (16) fyldes af transportindretninger (18), idet eftertransporten af de stoffer (1), der skal smeltes, kan afbrydes, når doseringsrørene (16) er fulde.

4236-85

FIG. 1



DK 161381 B

Den foreliggende opfindelse angår en elektrosmelteovn til kontinuerlig smeltning af spindbare, mineralske, findelte eller kornede stoffer og med en ildfast beklædt ovnbeholder, et antal af på en delecirkel anbragte elektroder, der oppefra rager ned i ovnbeholderen, doseringsrør for tilførsel oppefra af de stoffer, der skal smeltes og mindst en tappeindretning, der er ført gennem en sidevæg i ovnbeholderen.

Elektrosmelteovne af denne art kendes fra EP-A1-0.035.850 og DE-A1-1.948.291. De ind i ovnens indre ragende doseringsrør forsynes ved disse kendte ovne diskontinuerligt, hvorved der ikke med sikkerhed opnås en ensartet fyldning af doseringsrørene, dvs. en konstant fyldning af doseringsrørene med den samme mængde af tilføringsmateriale. Derved kan følgen være en uensartet chargering og dermed en varierende mængde af stoffer, som skal smeltes i ovnens indre. Deraf følger ulempen at den i ovnen værende smelte ikke konstant udøver det samme tryk, hvorved en ensartet aftapning, dvs. aftapning af en konstant smeltemængde pr. tidsenhed ikke er mulig. Dette er især en ulempe, når smelten skal spindes på grund af, at en spindeindretning kontinuerligt skal forsynes med en smeltemængde, som hele tiden er den samme pr. tidsenhed.

En elektrosmelteovn til at smelte smeltbare oxidforbindelser, såsom slagge, kendes fra DE-A1-3.019.812. Denne kendte elektrosmelteovn er ind til tæt ved sin øvre rand fyldt med smelte, der er dækket med materiale, som endnu er kornet og som skal smeltes. Via et transportbånd transporteres det materiale, der skal smeltes, til elektrosmelteovnen og chargeres via fødeorganer. Smelten, der når til elektrosmelteovnens øvre rand, udgør en stor termisk belastning for ovnbeholderen, således at ovnen må forsynes med en ydre køling. Endvidere er det ved denne kendte ovn ikke muligt at holde højden af det ovenpå smelten svømmende og endnu ikke smeltede materialelag konstant, da smelten niveaumæssigt strækker sig langt over tappeindretningen, hvorved højden af smeltebadets spejl varierer. Dermed varierer også det tryk, der virker på tappeind-

retningen og den pr. tidsenhed fra tappeindretningen udstrømmende smeltemængde.

Den pr. tidsenhed meget uregelmæssige smelteydelse for kendte elektrosmelteovne var hidtil også årsagen til, at man måtte stille sig tilfreds med smelteydelser på under 200 kg/time.

På grund af den stigende efterspørgsel på isolationsmaterialer samt på grund af rentabilitetsårsager bestræber man sig på at gå over til større produktionsenheder, f.eks. produktionsenheder, der frembringer mellem 1 og 4 t spindbart materiale pr. time. Store produktionsenheder kunne man hidtil kun tilvejebringe med en kupolovn, der imidlertid har den ulempe, at den er afhængig af brændstof. Yderligere ulemper ses i, at fra kupolovnen udstrømmende spildprodukter kræver kostbare røggasbehandlingsanlæg, og at uldfibrene har et askeindhold.

Det er den foreliggende opfindelses formål at undgå disse mangler og vanskeligheder, hvorved der skal fremskaffes en elektrosmelteovn af den indledningsvis beskrevne art, ved hvilken det ved fremstilling af højkvalitetsuld ud fra mineralske stoffer bliver muligt at opnå store smelteydelser, især smelteydelser mellem 1 og 4 t/time, og hvorved der kan opnås en ensartet udstrømning af smelte pr. tidsenhed.

Elektrosmelteovnen ifølge den foreliggende opfindelse er ejendommelig ved, at doseringsrørene er anbragt tæt ved den af elektroderne dannede delecirkel og hver er anbragt mellem to elektroder og påvirkes af vibrationsrender, hvis transportåbninger hver ender ovenover et doseringsrør, og hvis transportmængder til enhver tid er større end massestrømmen i det tilhørende doseringsrør med henblik på at der under drift hele tiden opnås fuldstændig fyldning af doseringsrørene, og hvor der efter dannelse af en opadrettet materialekegle ved doseringsrørets øvre åbning automatisk sker en standsning af videre transport af de stoffer, der skal føres til smeltning ved hjælp af vibrationsrenden.

Endvidere kan ifølge opfindelsen doseringsrørene være anbragt tæt ved den af elektroderne dannede delecirkel og hver være anbragt mellem to elektroder og påvirkes af transportbånd eller transportsnegle, hvis transportmængder til enhver tid er større end massestrømmen i det tilhørende doseringsrør med henblik på at der under drift hele tiden opnås fuldstændig fyldning af doseringsrørene, og der kan ved den øvre åbning af hvert doseringsrør være indrettet en føler f.eks. en lysbarriere, som ved fuldstændig fyldning af doserinsrørene og dannelse af en materialekegle standser det tilhørende transportbånd eller transportsnegl.

Ved forholdsreglerne ifølge opfindelsen opnås en stor ensartethed ved chargeringen og dermed en yderst ensartet smeltestrøm ved stor smelteydelse. Uregelmæssigheder i chargeringen fører nemlig til en uregelmæssig udstrømningsmængde, da det på smeltebadet liggende faste tilførte gods afhængig af sin vægt udøver et tryk på smeltebadet, hvilket umiddelbart påvirker udstrømningsmængden pr. tidsenhed. Det har vist sig, at allerede meget små trykændringer er tilstrækkelige til væsentligt at ændre udstrømningsmængden pr. tidsenhed.

På fordelagtig måde udviser doseringsrørene på deres pågældende, mod elektroderne vendende sider en vægudsparing, der strækker sig fra mundingen lodret opad, hvorved der i elektrodernes område er mere chargeringsgods til stede. Dermed forøges dels elektrodernes beskyttelse, og dels tages der hensyn til den kendsgerning, at der om elektroderne smeltes væsentligt mere af det chargerede gods end ved ovnbeholderens øvrige steder. Dette fører til en ensartet belastning af smelten af det endnu ikke smeltede gods, hvorved en ensartet, jævn smelteudstrømning begunstiges.

For yderligere at begunstige en ensartet smelteudstrømning består tappeindretningen hensigtsmæssigt af et vandkølet tapperør, der kan indsættes i elektrosmelteovnens sidevæg, og har en fra ovnindersiden, i retning udad opadstigende rørdel og en

mod ovnydersiden nedadrettet rørdel til dannelse af en overløbskant, hvilken overløbskant er anbragt i lodret afstand neden for oversiden af rørdelens på ovnindersiden beliggende munding. Derved trækkes smelten ikke umiddelbart fra overfladen, men fra et varmere område neden for overfladen, og der sikres en ensartet høj temperatur og renhed for den udtrukne smelte.

Hensigtsmæssigt er der oven for tapperøret tilvejebragt et gennem tappeindretningens hulrum forløbende afluftningsrør til at fjerne eventuelle dannede gasser. Ved denne forholdsregel gøres det tryk, der udøves af det kornede chargerede gods på smelten, og smeltens udstrømning yderligere mere jævnt eller ensartet.

Hensigtsmæssigt er tapperøret formet, så det i grundrids konvergerer fra ovnindersiden til overløbskanten og divergerer fra overløbskanten til ovnydersiden.

For at kunne udskifte tappeindretningen uden at skulle afbryde ovndriften er det fordelagtigt, at der på et neden for tappeindretningen beliggende niveau af ovnbeholderen er tilvejebragt en nødtappeindretning, som kan aflukkes og som kan benyttes i tilfælde af forstyrrelser, hvorved det bliver muligt efter nødtappeindretningens åbning at sænke smeltespejlet og derefter foretage en udskiftning af tappeindretningen.

Elektrosmelteovnen ifølge opfindelsen forklares nærmere nedenfor på grundlag af tegningen, hvor

fig. 1 skematisk viser et snit gennem en elektrosmelteovn,

fig. 2 i forstørret målestok den nedre ende af det i fig. 1 viste doseringsrør 16,

fig. 3 samme set fra siden,

fig. 4 et snit langs linien IV-IV i fig. 1, ligeledes i forstørret målestok,

fig. 5 et snit langs linien V-V i fig. 1,

fig. 6 og 7 hver en udførelsesform for en transportindretning,

fig. 8 en detalje VIII af fig. 1 i forstørret målestok, og

fig. 9 tappeindretningen set i retning af pilen IX i i fig. 8.

En elektrosmelteovn 2, der tjener til at smelte spindbare, mineralske, findelte eller kornede stoffer 1, har en med en ildfast beklædning 3 udstyret ovnbeholder og er lukket med et låg 5. Gennem låget 5 og ind i ovninderrummet 9 rager tre elektroder 8, der med deres akser 6 i grundrids er anbragt på en delecirkel 7. Hver elektrode 8 kan ved hjælp af et tilhørende løfte- og sænkeværk 10 forskydes i smeltebadet 11 i lodret retning til indstilling af en bestemt inddypningsdybde. I ringe højde 12 over ovnbeholderen 4's bund 13 er der en tappeindretning 14, der er ført gennem en sidevæg 15 af ovnbeholderen 4.

Gennem låget 5 og ind i ovninderrummet 9 stikker der doseringsrør 16, der - i grundrids - er anbragt tæt ved den af elektroderne 8 dannede delecirkel og hvert mellem to elektroder 8 og parallelt med disse. De findelte eller kornede chargeringsstoffer 1 når fra en oven for ovnen anbragt lagerbunker 17 over hver sin transportindretning 18 til hver et doseringsrør 16. Den gennem tappeindretningen 14 udstrømmende smelte strømmer via en tapperende 19 til et ikke nærmere vist spindeapparat.

Af hensyn til den ensartede, jævne tilførsel af de findelte eller kornede chargeringsstoffer 1 er transportindretningerne 18 ifølge en første udførelsesform udformet som vibrationsrender 20, der strækker sig fra bunkerudløbet 21 ind til de lod-

ret anbragte doseringsrør 16's øvre åbning 22. Vibrationsrenderne 20 er i stadig drift og transporterer de findelte eller kornede stoffer 1 så længe, indtil vibrationsrenderne 20's transportåbninger 23 hver lukkes af chargeret gods, der ved doseringsrørets øvre åbning 22 ophober sig i form af en materialekegle 24, således som dette er vist i fig. 6. I dette tilfælde ophører vibrationsrendernes transport automatisk, selv om renderne fortsætter med at være i drift. så snart chargeringsgodset 1 rutscher videre ind i ovninderrummet 9 gennem doseringsrørene 16, og vibrationsrenderne 20's transportåbninger 23 igen bliver fri, transporterer vibrationsrenderne 20 igen automatisk chargeringsgods 1 til doseringsrørene 16, således at disse til stadighed er helt fulde.

De gennem doseringsrørene 16 i ovnens indre rum indtrængende findelte eller kornede stoffer danner en materialekegle 25 i ovninderrummet ind til højden af doseringsrørene 16's mundinger 26. Doseringsrørene 16 har ved deres nedre ender hver vægudsparingerne 27, der strækker sig lodret op fra mundingerne 26, og som er rettet i retning mod de nabostillede elektroder 8. Disse vægudsparinger 27 bevirker, at der til elektroderne 8's områder når mere stof 1, der skal smeltes. I fig. 4 vises den ved vægudsparingerne 27 særligt dannede udformning af materialekeglerne ved niveaulinier 28. Ved at der til elektroderne 8 når mere af de stoffer 1, der skal smeltes, end ved normal udformning af doseringsrørenes mundinger 26, beskyttes elektroderne 8 bedre, og der tages hensyn til den kendsgerning, at den største mængde stoffer 1 smeltes umiddelbart om elektroderne 8.

Til at begunstige den ensartede smelteudstrømning pr. tidsenhed er tappeindretningen 14 dannet af et vandkølet tapperør, der kan indsættes i elektrosmelteovnens sidevægge 15. Tapperøret har en på ovnindersiden i retning udad opadstigende rørdel 29 og en på ovnydersiden i samme retning i forhold til ovnydersiden nedad stigende rørdel 30.

De to rørdele 29 og 30 danner dér, hvor de munder i hinanden, en overløbskant 31, der i en lodret afstand 32 ligger neden for oversiden af den på ovnindersiden beliggende munding 33 af rørdelen 29, således at tappeindretningen 14 har et i vandret retning frit gennemløb 34. Ved denne udformning af tappeindretningen bevirkes, at den udstrømmende smelte 35 ikke udtages direkte fra smeltebadet 11's smeltespejl 36, men fra et derunder beliggende område af smeltebadet 11 med højere temperatur, idet man dog undgår en hævertvirkning. Smelten 35 flyder derfor meget jævnt ud, så snart som smeltespejlet 36 når overløbskanten.

I grundrids er den mod ovnindersiden i udadgående retning opadstigende rørdel 29 formet, så den divergerer mod ovnindersiden for derved at lette rensningen, såfremt denne rørdel 29 fryser til.

Oven for tapperøret 29, 30 er der gennem tappeindretningens af kølemiddel gennemstrømmende hulrum 37 ført et fra ovenydersiden til ovnindersiden forløbende og udad opad forløbende udluftningsrør 35, der af hensyn til rengøringen ligeledes er formet divergerende i retning mod ovninderrummet 9. Som vist i fig. 8 munder dette afluftningsrør 38 i smeltezonen 39, altså i det område, hvor det kommer til sammenbagninger af de stoffer, der skal smeltes, og det tjener til at lede i dette område opstående gasser, der kunne have en ugunstig virkning på den ensartede smelteudstrømning, væk fra ovninderrummet 9.

Gasdannelsen forekommer på grund af reaktionen mellem carbon og det jernoxid, som de stoffer, der skal smeltes, for det meste indeholder, og som fører til dannelse af carbonmonoxid. De på stedet dannede gasmængder er ganske vist små, men er dog tilstrækkelige til, at de ved påvirkning af smeltespejlet 36 i umiddelbar nærhed af tappeindretningen 14 påvirker smelten 35's ensartede, jævne udstrømning.

På et niveau neden for tappeindretningen 14 er der tilvejebragt en lukbar nødtappeindretning, der benyttes i tilfælde af

forstyrrelser, f.eks. til at udskifte tappeindretningen 14.

Ved hjælp af denne nødtappeindretning kan smeltespejlet 36 sænkes så meget, at tappeindretningen 14 kan ombyttes uden at skulle afbryde ovndriften. Nødtappeindretningen er formet på samme måde som tappeindretningen, er altså også vandkølet og anbragt forskudt ca. 1/4 af elektroovnen 2's omkreds i forhold til tappeindretningen 14. Den kan lukkes ved hjælp af en stålprop, hvorved nødtappeindretningens lukning og åbning nemt kan gennemføres.

For at opnå en stor smelteydelse er elektrosmelteovnen udformet som trefasevekselstrømsovn. Energitilførslen sker ved Ohm'sk varme, idet de tilsatte stoffer 1 udgør den Ohm'ske modstand. Elektrosmelteovnen egner sig til at smelte højovnsslagge, der i givet fald kan være blandet med sand, glas henholdsvis flyveaske såvel som til at smelte mineraler, såsom diabas, granit, porphyrit. De chargerede stoffers kornstørrelse ligger hensigtsmæssigt mellem 2 og 30 mm. Elektrodeinddypningsdybdens indstilling sker på konstant ydelse, idet elektroderne 8 enkeltvis styres frem.

Elektrosmelteovnen har endvidere en bundtap 41 af kendt art. Denne tjener til at tømme elektrosmelteovnen og til at tappe eventuelt smeltet råjern, der samler sig ved bunden 13.

I fig. 7 ses en videre udførelsesform for en transportindretning, der fører fra forrådsbunkerne 17 til doseringsrørene 16. Det drejer sig ved denne transportindretning om en transportsnegl 42, hvis udløbssted 43 ligger oven for doseringsrøret 16. Til sikring af en ensartet chargering er der ved doseringsrøret 16's øvre åbning tilvejebragt en føler 44, f.eks. en lysbarriere, der ved doseringsrørets fuldstændige fyldning og dannelsen af en materialekegle 24 standser transportindretningen.

P a t e n t k r a v.

1. Elektrosmelteovn (2) til kontinuerlig smeltning af spindbare, mineralske, findelte eller kornede stoffer (1) og med en ildfast beklædt ovenbeholder(4), et antal af på en delecirkel (7) anbragte elektroder (8), der oppefra rager ned i ovnbeholderen (4), doseringsrør (16) for tilførsel oppefra af de stoffer (1), der skal smeltes, og mindst en tappeindretning (14), der er ført gennem en sidevæg (15) i ovnbeholderen (4), k e n d e t e g n e t ved, at doseringsrørene (16) er anbragt tæt ved den af elektroderne (8) dannede delecirkel (7) og hver er anbragt mellem to elektroder (8) og påvirkes af vibrationsrender (20), hvis transportåbninger (23) hver ender oven over et doseringsrør (16), og hvis transportmængder til enhver tid er større end massestrømmen i det tilhørende doseringsrør (16) med henblik på, at der under drift hele tiden opnås fuldstændig fyldning af doseringsrørene (16), og hvor der efter dannelse af en opadrettet materialekegle (24) ved doseringsrørets (16) øvre åbning automatisk sker en standsning af videre transport af de stoffer, der skal føres til smeltning ved hjælp af vibrationsrenden (20).

2. Elektrosmelteovn (2) til kontinuerlig smeltning af spindbare, mineralske findelte eller kornede stoffer (1) og med en ildfast beklædt ovnbeholder (4), et antal af på en delecirkel (7) anbragte elektroder (8), der oppefra rager ned i ovnbeholderen (4), doseringsrør (16) for tilførsel oppefra af de stoffer (1), der skal smeltes, og mindst en tappeindretning (14), der er ført gennem en sidevæg (15 i ovnbeholderen (4), k e n d e t e g n e t ved, at doseringsrørene (16) er anbragt tæt ved den af elektroderne (8) dannede delcirkel (7) og hver er anbragt mellem to elektroder (8) og påvirkes af transportbånd eller transportsnegle (42), hvis transportmængder til enhver tid er større end massestrømmen i det tilhørende doseringsrør (16) med henblik på, at der under drift hele tiden opnås fuldstændig fyldning af doseringsrørene (16), og at der ved den

øvre åbning (22) af hvert doseringsrør (16) er indrettet en føler (44) f.eks. en lysbarriere, som ved fuldstændig fyldning af doseringsrørene (16) og dannelse af en materialekegle (24) standser det tilhørende transportbånd eller transportsnegl (42).

3. Elektrosmelteovn ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at doseringsrørene (16) på deres mod elektroderne vendende sider har en vægudsparing (27), der udgående fra mundingen (26) strækker sig lodret opad.

4. Elektrosmelteovn ifølge kravene 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at tappeindretningen (14) består af et i elektrosmelteovnens (2) sidevæg (15) indsætbart, vandkølet tapperør (29, 30) og har en fra ovnindersiden i udadgående retning opadstigende rørdel (29) og en mod ovnydersiden nedadrettet rørdel (30) til dannelse af en overløbskant (31), hvor overløbskanten (31) er anbragt i lodret afstand (32) neden for oversiden af rørdelens (29) på ovnindersiden beliggende munding (33).

5. Elektrosmelteovn ifølge kravene 1-4, k e n d e t e g n e t ved, at der ovenfor tapperøret (29, 30) er tilvejebragt et gennem tappeindretningens (14) hulrum (37) forløbende udluftningsrør (38) til at fjerne eventuelt dannede gasser.

6. Elektrosmelteovn ifølge kravene 1-5, k e n d e t e g n e t ved, at tapperøret (29, 30) fra ovnindersiden ind til overløbskanten (31) i grundrids er udformet konvergerende og fra overløbskanten (31) til ovnydersiden er udformet divergerende.

7. Elektrosmelteovn ifølge kravene 1-6, k e n d e t e g n e t ved, at der ved et neden for tappeindretningens (14) beliggende niveau for ovnbeholderen (4) er tilvejebragt en nødtappeindretning (40), som kan aflukkes og kan benyttes i tilfælde af forstyrrelser.

FIG. 1

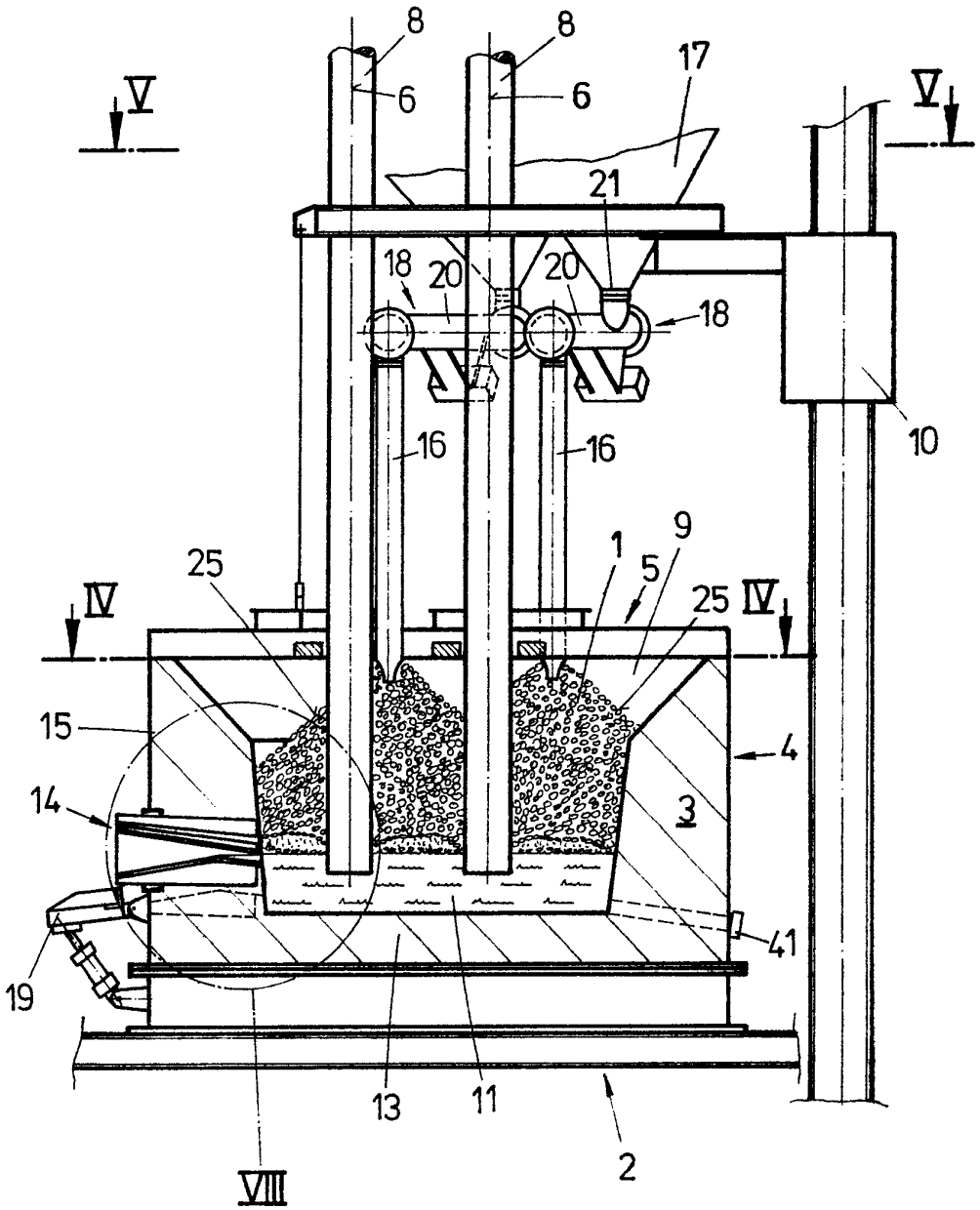
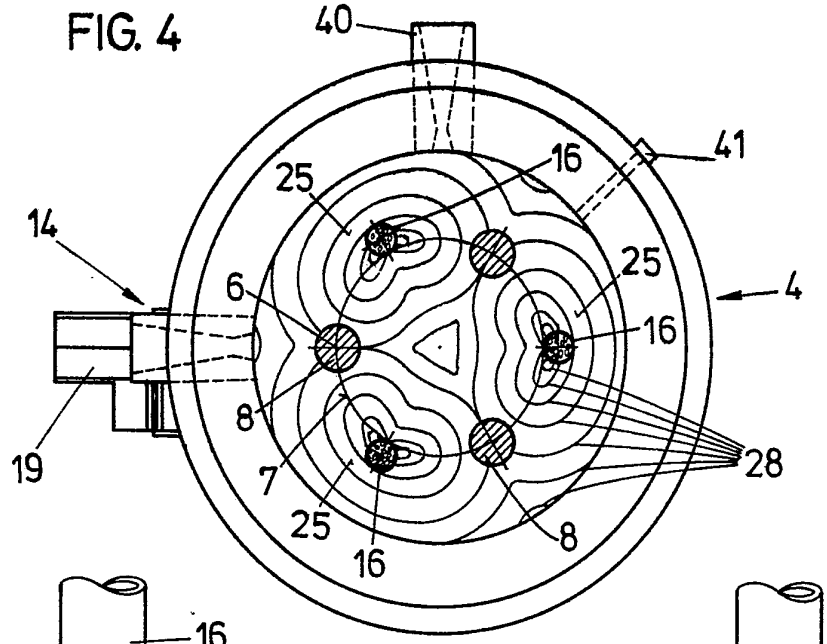

8
8
17
V
V
6
6
21
18
20
20
18
16
16
10
1
9
5
25
25
IV
IV
15
4
14
3
41
19
13
11
2
VIII

FIG. 4



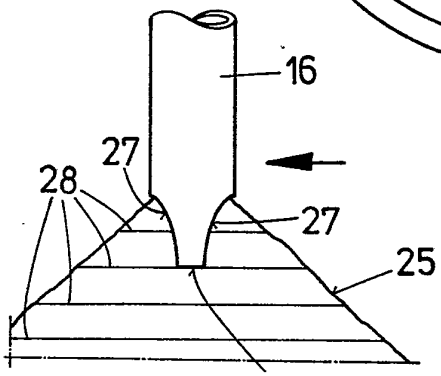


FIG. 2

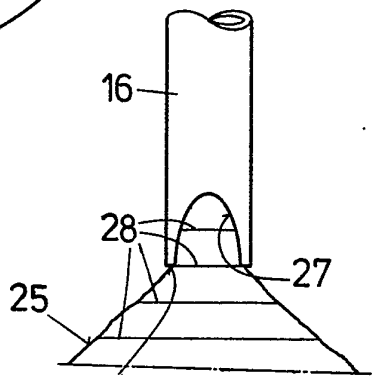


FIG. 3

FIG. 5

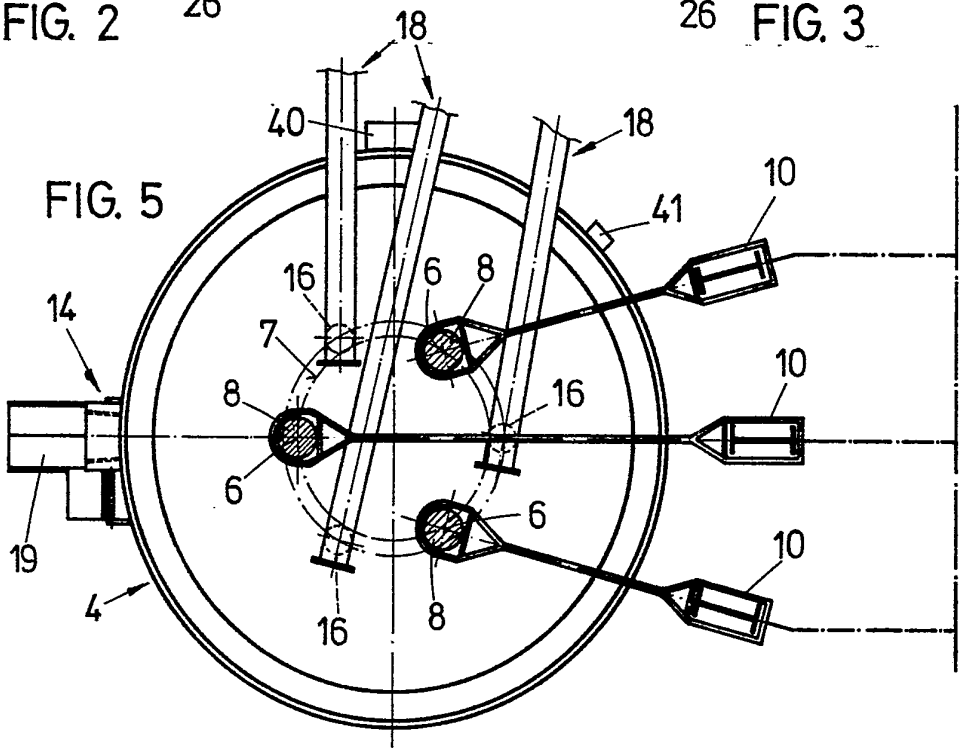


FIG. 6

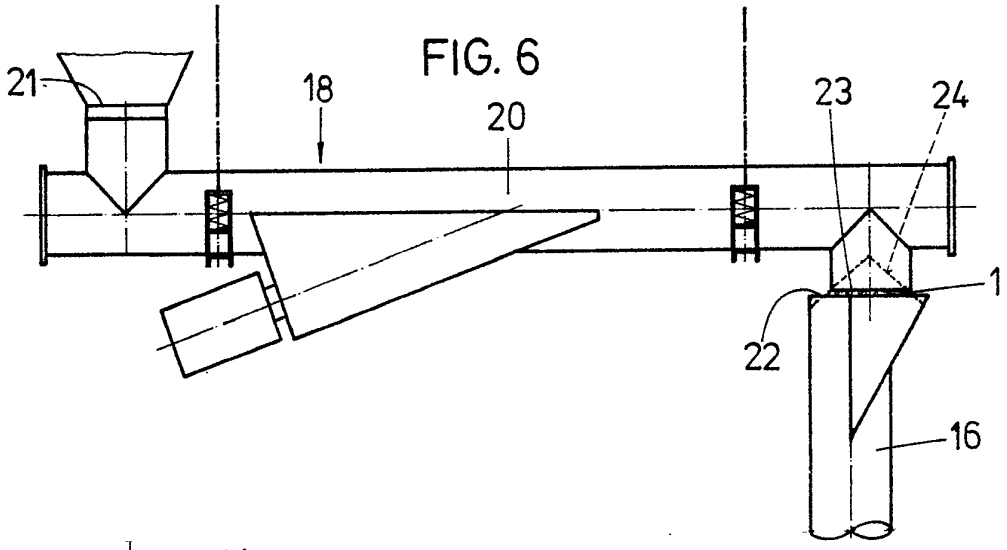


FIG. 7

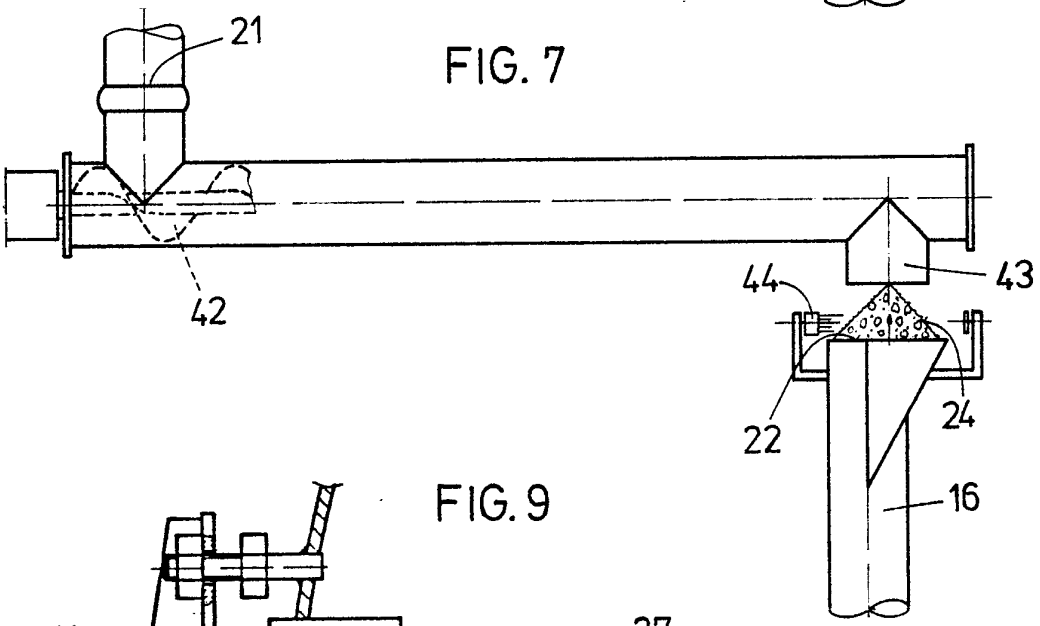
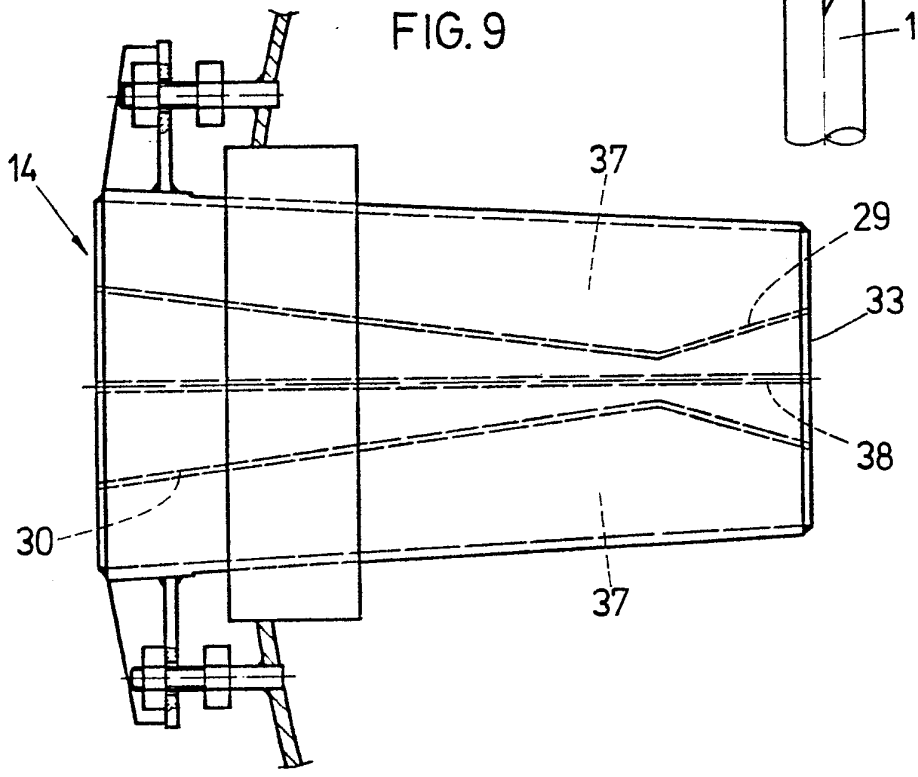


FIG. 9



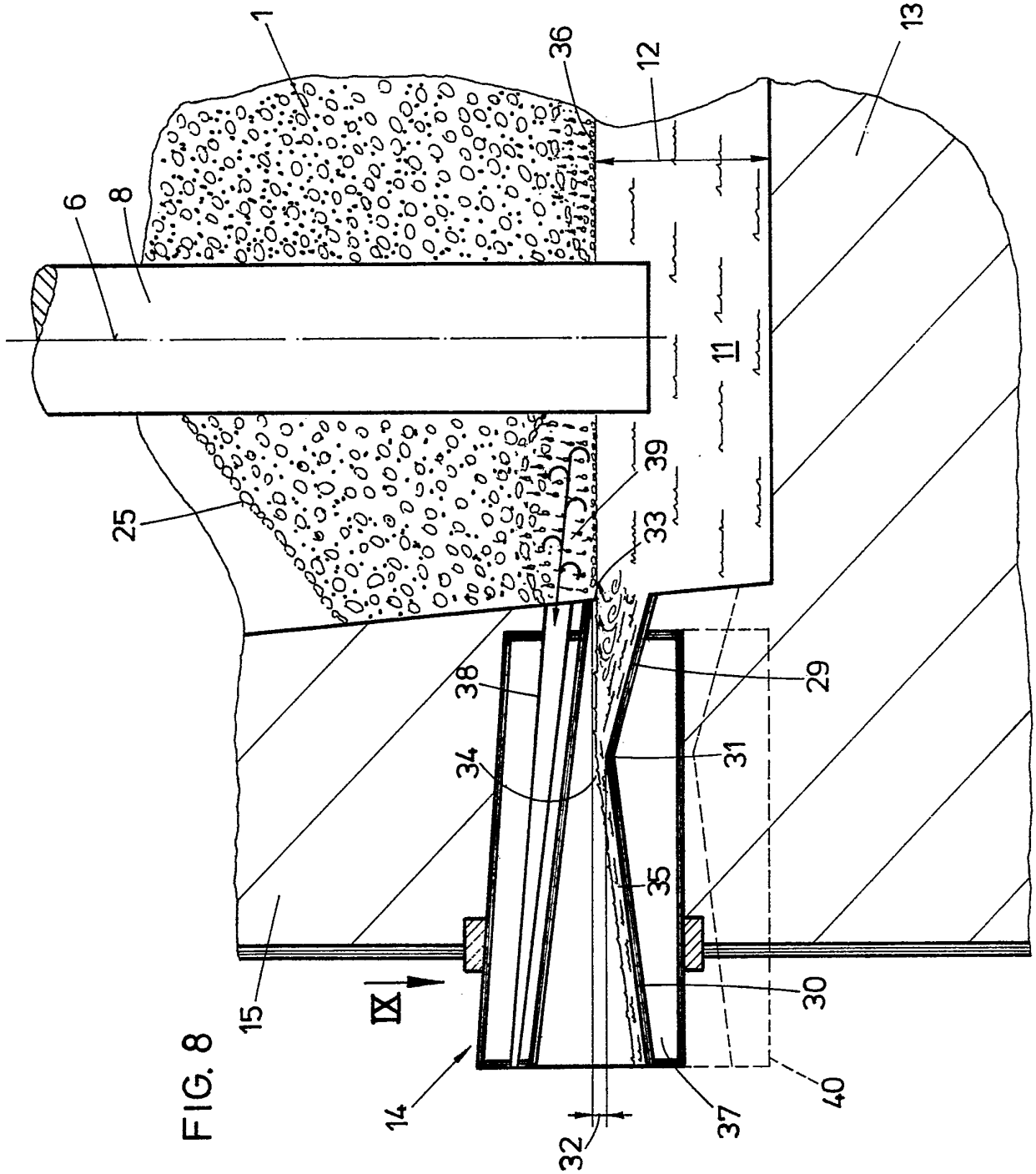


FIG. 8