



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 321109

(13) B1

(51) Int Cl.

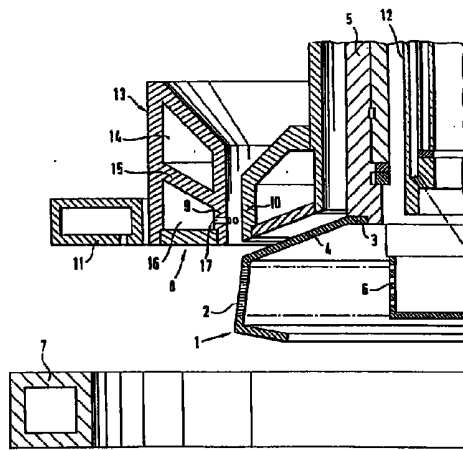
C03B 37/04 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	19972966	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1996.10.23 PCT/EP96/04602
(22)	Inng.dag	1997.06.25	(85)	Videreføringsdag	1997.06.25
(24)	Løpedag	1996.10.23	(30)	Prioritet	1995.10.27, DE, 19540109
(41)	Alm.tilgj	1997.06.25			
(45)	Meddelt	2006.03.20			
(73)	Innehaver	Isover Saint-Gobain, Les Miroirs, 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie, FR			
(72)	Oppfinner	Jean-Yves Aube, Clermont, FR Alain Yang, Rantigny, FR Jean-Marie Thouvenin, Gournay-sur-Aronde, FR			
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS, Postboks 2003 Vika, 0125 OSLO, NO			

(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte og anordning for å produsere mineralull
(56)	Anførte publikasjoner	Ingen
(57)	Sammendrag	

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for å produsere mineralull der et smeltet mineralmateriale mates inn i en spinner (1), hvis perifere vegg (2) omfatter flere åpninger med liten diameter hvorigjennom det smeltede mineralmateriale sentrifugeres for å danne filamenter som utsettes for ytterligere fortykningseffekt av en gasstrøm som strømmer langs og vanner spinnerens (1) perifere vegg (2), og genereres av en konsentrisk ringformet brenner (8) anordnet konsentrisk med spinneren (1), og der brennerens (8) utløpsareale er underoppdelt i en ringformet radielt indre varmesone og en ringformet radielt ytre kjølesone med betydelig lavere temperatur, idet oppfinnelsen videre vedrører en anordning for implementering av fremgangsmåten.



Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte for å produsere mineralull der det smeltede mineralmateriale mates inn i en spinner slik denne er definert i ingressen til krav 1, og en anordning for fibrering av mineralmaterialet ved hjelp av en intern sentrifugering med en spinner slik som den er definert i ingressen til krav 2.

5

Mineralfibrer med høy kvalitet kan produseres ved indre sentrifugering der mineral-smelten mates inn i det indre av en spinner som roterer med høy hastighet, og har flere små åpninger i sin perifere vegg, hvorigjennom smelten kan strømme ut som smeltefilamenter med korresponderende liten diameter. Filamentene som trer ut, utsettes for
10 blåsing fra en ringformet brenner og fortynnes derved for å danne fibrer med en krevet finhet som deretter går over i fast form, og akkumuleres på en nedre transportør der mineralfibermatten dannes. En slik prosess er velkjent på området som en såkalt TEL-prosess.

15 Med slike fibreringsenheter fibreres mineralmaterialer med varierende sammensetninger. Slike mineralsammensetninger kan ha høye, normale eller lave smeltepunkter, og således forskjellige fibreringstemperaturer. Brenneren i slike fibreringsenheter opererer på den andre siden med en spesifikk optimal innjustering og således en spesifikk driftstemperatur som ikke bør endres betydelig, slik at den forlater området for optimal brennerdrift.
20 Således kan blåsegassene fra brenneren ha en temperatur på 1550 - 1600°C med optimal brennerdriftsinjustering, noe som ville være en egnet temperatur for fibrering av høyt smeltende glass. Ved mindre endringer av brennerinnjusteringen kan denne temperatur senkes til f.eks. 1300 - 1350°C, noe som fremdeles er nær nok optimal brennerinnjustering, slik at det gir rom for de lave smelteglassenes forskjellige temperatur-
25 behov.

Overoppheting av materialfilamentene med lave smeltepunkter vil føre til en reduksjon av viskositeten i en slik grad at smelten som fortynnes av blåsegassene vil unnsnippe fortynningssonen før de går over i fast form, slik at under influering av overflatespenninger vil de fortsatt smeltede fibrene gå over til ufibrete partikler som er uønskede i
30 den resulterende mineralullmatten.

Således er det et behov for å fibrere andre mineralmaterialer som lavsmeltende glass med temperaturer på blåsegassene så lave som 1200°C eller også mindre. Reduksjon av
35 brennerens utløpstemperatur i en slik grad ved å endre brennerinnjusteringen, vil kunne føre til ikke-optimale brennerdriftstilstander, noe som er uønsket.

Det er således et formål ved foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en fremgangsmåte og en anordning som tillater fibrering av lavsmeltende mineralmateriale som krever betydelig lavere blåsegasstemperaturer enn produsert av brenneren ved optimal driftstilstand.

5

Dette formålet oppnås når det gjelder fremgangsmåten ved at brennerens utløpsareal er underoppdelt i en ringformet radiell indre varmesone og en ringformet radiell ytre kjølesone med betydelig lavere temperatur, at kjølegass, slik som luft, injiseres fra den ytre kjølesonen, og at injeksjonsretningen er hovedsakelig på tvers av brennergassenes strømningsretning i injeksjonsområdet. Med hensyn til brenneren oppnås dette formålet ved at det er anordnet injeksjonsinnretninger for kjølegass slik som luft, i brennerutløpets ytre perifere vegg, og at injeksjonsretningen er hovedsakelig på tvers av brennergassenes strømningsretning i injeksjonsområdet.

15 Med oppfinnelsen reduseres således ikke blåsegassenes temperatur homogent, som i det tilfelle der tilgangen av forbrennbare produkter til brenneren ble redusert, eller der kjøleluften ble forhåndsblandet med brennergassene. Dette har som konsekvens at den radielt indre sone forblir forholdsvis varm og eventuelt får samme temperatur som de ikke kjølte brennergassene. Denne effekt er ønskelig da området ved rekken av åpninger i spinnerens perifere vegg bør holdes ved en forholdsvis høy temperatur over likvidus, eller temperaturen for glassyke eller krystallisering for å gjøre det mulig for glasset å strøme gjennom åpningene.

På den andre siden er det ønskelig å kjøle ned de utstrømmende fibre forholdsvis hurtig for at disse skal gå over i fast fase i tilstrekkelig grad til å unngå en tilbakefjæringseffekt for de utstrømmende fibre til materialkorn under influering av overflate-
25 spenning og også å forhindre utslipp av flyktige komponenter i glasset, f.eks. natrium, under sterk temperaturpåvirkning. Slike materialkorn, fibrer med dårlig kvalitet eller andre ikke-fiberformer, fører også til et øket innhold av ikke-fibrerte partikler i den resulterende mineralullmatten. Den forholdsvis drastiske kjøleeffekt som tilveiebringes i
30 den radielt ytre kjølesone, har en tendens til å overvinne en slik uønsket effekt.

Videre gir ikke injeksjon av kjølegass gjennom brennerutløpets ytre perifere vegg grunn til noen betydelig etterjustering av brenneren i tilfelle materialsammensetningen skal
35 endres. Dersom f.eks. glass med et høyt smeltepunkt fibreres, kan tilførselen av kjøleluft ganske enkelt stenges av, og i det tilfelle man fibrerer glass med lavere smeltepunkter kan en hvilken som helst krevet mengde av kjøleluft tilføres ved ganske enkelt å

åpne en ventil. Således kan optimal justering for en hvilken som helst materialsammensetning som skal fibreres oppnås uten betydelige anstrengelser.

Det faktum at injeksjonsretningen for kjølegassene er hovedsakelig på tvers av brennergassenes strømningsretning, unngår en nevneverdig økning i impulsen og effekten av brennergassenes kinetiske energi. Derfor endrer ikke tilførsel av kjølegass nevneverdig fortynningseffekten som tilveiebringes av brennergassene, slik at tilførselen av kjølegass ikke endrer anordningens driftsbetingelser i dette henseende. Selv om kjøleeffekten for kjølegassen har en tendens til å øke mineralmaterialets viskositet, balanseres dette i hovedsak av økningen av energiinnhold i den totale gasstrømmen på grunn av innføringen av kjølegass. Således kan driftstilstandene for anordningen omfattende fortynningseffekten, forbli hovedsakelig uendret, uavhengig av tilførselen av en større eller mindre mengde kjølegass for å gi rom for temperaturbehovene for glass-sammensetningen som fibreres.

Fra PCT 94/04469 er det kjent å ha en ytterligere ytre blåser som tilfører kjøleluft fra en posisjon radielt utenfor brennerutløpet. I dette tilfellet er brennerutløpet plassert radielt innenfor spinnerens øvre ytre kant. Et slikt arrangement er spesielt egnet for fibrering av harde glass som har et høyt smeltepunkt og har lav viskositet ved smeltepunktet. Kjøleluften i denne kjente utførelsesformen krysser strømmen av blåsegasser ved spinnerens ytre periferi, i et punkt der fortynningen til fiberen er nærmest fullført, for å øke viskositeten på dette punktet. Denne kjølende blåsegasstrøm er hovedsakelig parallell med den forbrennende blåsegasstrømmen og bidrar således til impulsen og den kinetiske energien til den sammensatte strømmingen. Med den foreliggende oppfinnelse kjøles imidlertid gassene som strømmer ut fra brennerutløpene i seg selv på en spesifikk uhomogen måte, uten at dennes impuls økes i nevneverdig grad, for å tillate fibrering av mineralmateriale med en temperatur som er karakteristisk, sammenlignet med temperaturen på den ikke kjølte blåsegassen som ville være for høy, og produsere ikke fibrerte partikler.

De uselvstendige krav inneholder ytterligere forbedringer av anordningen ifølge oppfinnelsen.

I en foretrukket utførelsesform er diameteren til hver åpning i form av et gjennomgående hull mellom 1 og 3 mm, spesielt tilnærmet 2 mm. På denne måten oppnås egnede strømmingstilstander for kjølegassen som penetrerer inn i strømmen av blåsegass.

Avstanden mellom to på hverandre følgende åpninger av de jevnt fordelte åpningene i form av gjennomgående hull er fortrinnsvis mellom 2 og 15 mm, spesielt mellom 5 og 12 mm, idet de største verdiene foretrekkes med enkeltrads arrangementer og de nedre verdiene med multippelrads arrangementer, der avstanden måles mellom de forskutte
5 åpningene i forskjellige rader. Avstanden mellom to rader er typisk mellom 2 og 10 mm.

Injeksjonsinnretningen kan også omfatte et utløp i form av minst en sammenhengende omkretsliggende slisse, idet et slikt arrangement gir mulighet for lettere justering av
10 strømningskarakteristikaene ved å justere slissebredden. Typisk er slissebredden mellom 0,3 og 1 mm.

Ytterligere fordeler, detaljer og trekk ved oppfinnelsen vil fremkomme av den etterfølgende beskrivelse sett i sammenheng med tegningene, der
15

Fig. 1 er et skjematisk riss av en anordning ifølge oppfinnelsen i lengdesnitt,

Fig. 1a er en detalj av fig. 1 i forstørret riss, men for en alternativ utførelsesform,

20 Fig. 1b er en ytterligere modifisering i samme type riss som i fig. 1a,

Fig. 2 er en representasjon av temperaturfordelingen over brennerutløpets bredde rett under utløpsområdet, og

25 Fig. 3 er en representasjon av den resulterende temperaturfordelingen radielt utenfor sentrifugeringsanordningens spinners perifere vegg.

Fibreringsenheten i anordningen som er vist forenklet i fig. 1 består hovedsakelig av en spinner 1, hvis perifere vegg 2 har flere utløpsåpninger. Den perifere veggen 2 er for-
30 bundet med en flens 3 via et forbindelsesbånd 4, som kan benevnes et "slør" på grunn av sin fasong. Som illustrert i tegningene er den perifere veggen 2, sløret 4 og flensen 3 utformet i ett enkelt stykke.

Flensen 3 er montert på en støtteaksel 5 som er hul i den viste utførelsesformen, og
35 gjennom hvis kavitet det smeltede mineralmateriale tilføres.

Støtteakslingen 5 - eller også flensen 3 - støtter videre en konsentrisk fordelingsinnretning 6 som vanligvis benevnes en "kopp" eller "kurv". Fordelingskoppen 6 med en perifer vegg har et relativt lavt antall åpninger med forholdsvis stor diameter som tjener som bunnvegg i spinneren, og fordeler strømmen av smeltet mineralmateriale ved å separere den til flere filamenter som spres over den indre omkrets av den perifere veggen 2.

Spinneren 1 omslutes av forskjellige varmeanordninger: en ringformet medium frekvens-spiral 7 som spesielt varmer spinnerens 1 bunnavsnitt, fremfor alt for å kompensere for utilstrekkelig varming fra brenneren og kjølingen ved kontakt med omgivelsesluften, som kjøles merkbart når betydelige mengder luft suges inn ved spinnerens 1 omdreining, og en vannkjølt ringformet ytre brenner 8. Den ytre brennerens 8 perifere vegger 9 og 10 er anordnet i en liten avstand fra spinneren 1, f.eks. i størrelsesordenen 5 mm, med den indre veggen 10 omtrent fluktende med spinnerens 1 øvre ytre kant.

Den ringformede ytre brenner 8 genererer en gasstrømning med høy temperatur og høy hastighet rettet hovedsakelig i en vertikal retning og således passerende langs den perifere vegg 2. Gasstrømmen tjener på den ene siden til å varme opp eller å opprettholde den perifere veggens 2 temperatur, og på den andre siden bidrar den til å fortynne de spunne smeltede mineralfilamenter til fibrer.

Som vist i tegningene er den ytre brenneren 8 fortrinnsvis omsluttet i en større radiell avstand av en blåsering 11 for kaldluft, hvis hovedformål er å begrense den radielle ekspansjon av den varme gasstrømmen, og derved forhindre de formede fibrer fra å komme i kontakt med den ringformede magnet 7.

Spinnerens 1 ytre varmere er komplettert på sin innside av en indre ringformet brenner 12 som er plassert på innsiden av støtteakslingen 5 og anvendes under fibreringsenhetens oppstartingsfase for å forvarme koppen 6.

Den generelle konstruksjonen av fibreringsenheten, slik den er beskrevet ovenfor, er konvensjonell. Ifølge oppfinnelsen er ringlederen som inneholder kjølekammeret 14 for den ytre perifere vegg 9 underoppdelt av en skillevegg 15 for å gi rom for et nedre plenumkammer 16 for kjøleluft. Plenumkammeret 16 står i fluid kommunikasjon med brennerens utløp gjennom en rekke åpninger 17 i den ytre perifere vegg 9. Gjennom åpningene 17 entrer kjøleluft eller en hvilken som helst annen kjølegass, inn i brennerutløpet og blandes her med brennergassene.

Åpningene 17 strekker seg på tvers av brennergassenes strømningsretning i brennerens utløp. Således endres ikke den kinetiske energien til blåsegassen som strømmer ut fra brennerutløpet i nevneverdig grad, slik at fortynningstilstandene ikke i nevneverdig grad
5 influeres av tilstedeværelsen eller fraværet av kjøleluft.

Form og arrangement av åpningene 17 kan tilpasses behovet i det gitte tilfelle. I eksempelinstallasjonen som er vist er det en rad av åpninger 17 med en diameter på 2 mm og en avstand mellom to på hverandre følgende åpninger 17 på 10 mm. Tatt i betraktning
10 at spinnerdiameteren er 400 mm, er det 120 åpninger anordnet rundt hele ringlederens 13 omkrets i jevn fordeling i en rekke.

Dersom dette er passende, kan også åpningene 17 anordnes i to eller flere rader, og fig. 1a viser et eksempel på en slik utførelsesform der den gjensidige avstand mellom hos-
15 liggende 2 mm åpninger 17 i forskjellige rader er 5,5 mm. Åpningene 17 kan også erstattes av en slisse 18 som vist i fig. 1b, som vil gi den fordel at den vertikale slissebredden kan justeres slik som skjematisk vist og symbolisert ved dobbelpil i fig. 1b. Med et slikt alternativt arrangement av åpningene 17 eller slisse 18 kan det lett gis rom for forskjellige behov ved praktisk anvendelse i et gitt tilfelle.

20 I fig. 2 og 3 er temperaturfordelingen ved to praktiske utførelsesformer vist. Mens fig. 2 viser temperaturfordelingen ved et nivå 1 mm under brennerutløpets utløpsareal, viser fig. 3 temperaturfordelingen ved de øverste åpningene i den perifere vegg 2 i spinneren 1 sitt nivå ved en avstand 19 mm under brennerutløpets utløpsareal. Den radielle av-
25 standen for målingen gitt i fig. 2 og 3 på abscissen er målt fra utløpsveggen 9.

Temperaturfordelingskurven A ble målt ved en utførelsesform som vist i fig. 1a med to rader av åpninger 17, mens kurven B er uten injeksjon av kjølegass.

30 Kurvene A og B er forholdsvis selvforklarende. Fig. 2 demonstrerer influeringen av kjølegass på venstre side, noe som senker temperaturen i denne kjølesone, som er benevnt C. Som det er vist i fig. 3 er temperaturen nær spinnerens 1 ytterkant hevet, og synker brått i kjølesonen C ved en avstand på flere mm radielt på utsiden av ytterkanten, for å besørge hurtig overgang til fast fase av de fortynnede fibrer.

35 Effektene som tilveiebringes av oppfinnelsen er beskrevet ovenfor med hovedvekt på produksjon av fibrer fra lavtsmeltende glass. Imidlertid kan disse effekter åpenbart an-

vendes også for fibrering av mineralmateriale med høyt smeltepunkt, dersom brenner-temperaturen generelt økes og deretter kjøles ned ved tilførsel av kjølegass gjennom åpningene 17 eller slissen 18.

P a t e n t k r a v

1.

Fremgangsmåte for å produsere mineralull, der det smeltede mineralmateriale mates inn
 5 i en spinner (1), hvis perifere vegg (2) omfatter et antall åpninger med liten diameter, hvorigjennom det smeltede mineralmateriale sentrifugeres for å danne filamenter som utsettes for en ytterligere fortynningseffekt fra en gasstrøm som strømmer langs og varmer opp spinnerens (1) perifere vegg (2), og genereres av en konsentrisk ringformet brenner (8) anordnet konsentrisk med spinneren (1), k a r a k t e r i -
 10 s e r t v e d at brennerens (8) utløpsareal er underoppdelt i en ringformet radiell indre varmesone og en ringformet radiell ytre kjølesone med betydelig lavere temperatur, at kjølegass, slik som luft, injiseres fra den ytre kjølesonen, og at injeksjonsretningen er hovedsakelig på tvers av brennergassenes strømningsretning i injeksjonsområdet.

15

2.

Anordning for fibrering av mineralmateriale ved hjelp av indre sentrifugering, med en spinner (1), hvis perifere vegg (2) omfatter flere åpninger med liten diameter, hvorigjennom det smeltede materiale sentrifugeres for å danne filamenter som utsettes for ytterligere fortynning fra en gasstrøm som strømmer langs og varmer opp spinnerens (1) perifere vegg (2), og genereres av en konsentrisk ringformet ytre brenner (8) anordnet konsentrisk med spinneren (1), k a r a k t e r i s e r t v e d at det er anordnet injeksjonsinnretninger (17, 18) for kjølegass, slik som luft, i brennerutløpets ytre perifere vegg (9) og at injeksjonens retning er hovedsakelig på tvers av brennergassenes strømningsretning i injeksjonsområdet.

25

3.

Anordning ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at injeksjonsinnretningen omfatter et utløp i form av åpninger (17), og at hver åpnings (17) diameter i form av et gjennomgående hull er mellom 1 og 3 mm, spesielt tilnærmet 2 mm.

30

4.

Anordning ifølge krav 2 eller 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at injeksjonsinnretningen omfatter et utløp i form av åpninger (17), og at hver åpning (17)
 35 er i form av et gjennomgående hull og avstanden mellom to etterfølgende hull av de jevnt fordelte hullene er mellom 2 og 15 mm, spesielt mellom 5 og 12 mm.

5.

Anordning ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at hullene er anordnet i minst to rader, der avstanden mellom hosliggende rader er mellom 2 og 10 mm, fortrinnsvis 5 mm.

5

6.

Anordning ifølge et hvilket som helst av kravene 2 - 5, k a r a k t e r i - s e r t v e d at injeksjonsinnretningen omfatter et utløp i form av en sammenhengende omkretsliggende slisse (18).

10

7.

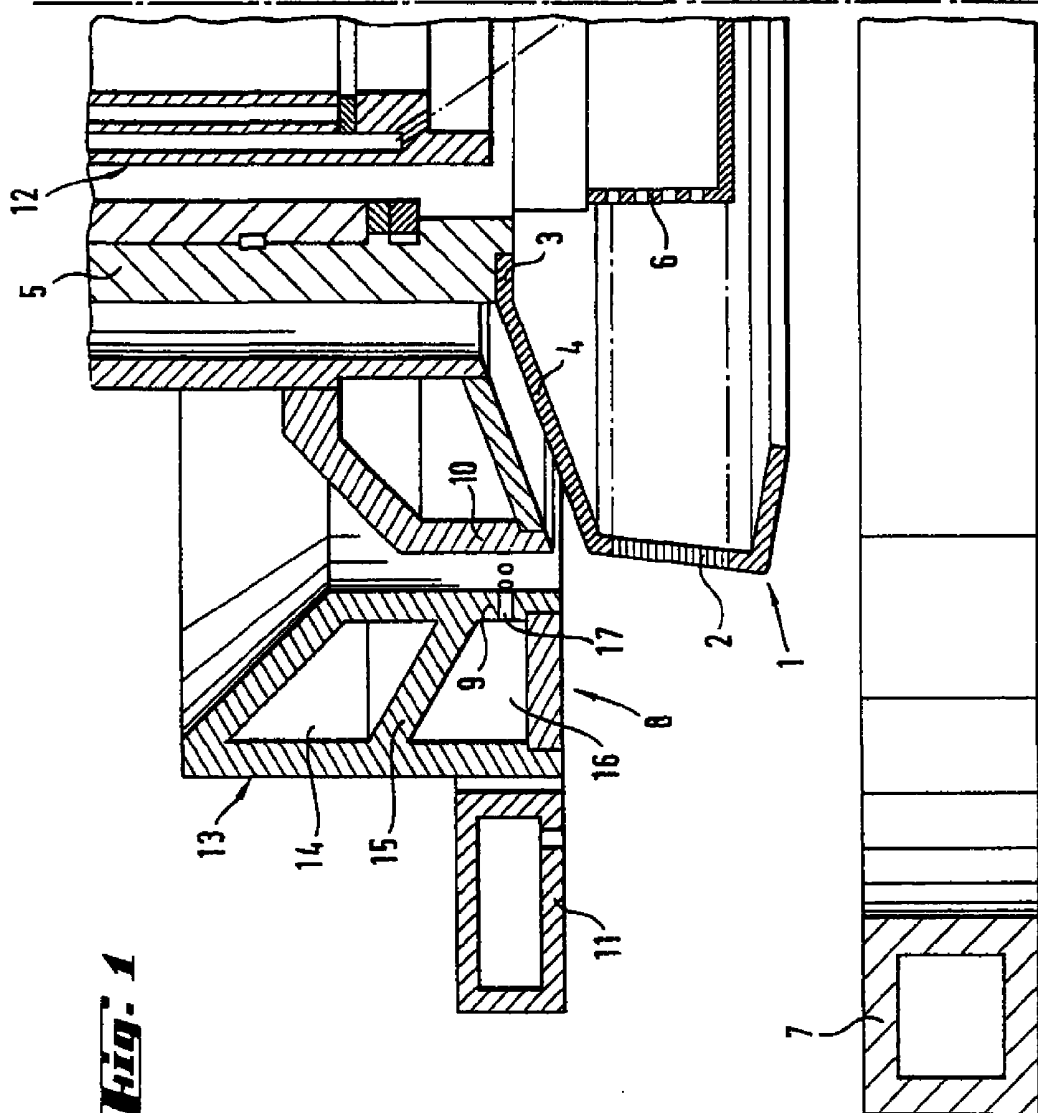
Anordning ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at slissens (18) bredde er mellom 0,3 og 1 mm.

15

8.

Anordning ifølge krav 6 eller 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at slissens bredde er justerbar.

Fig. 1



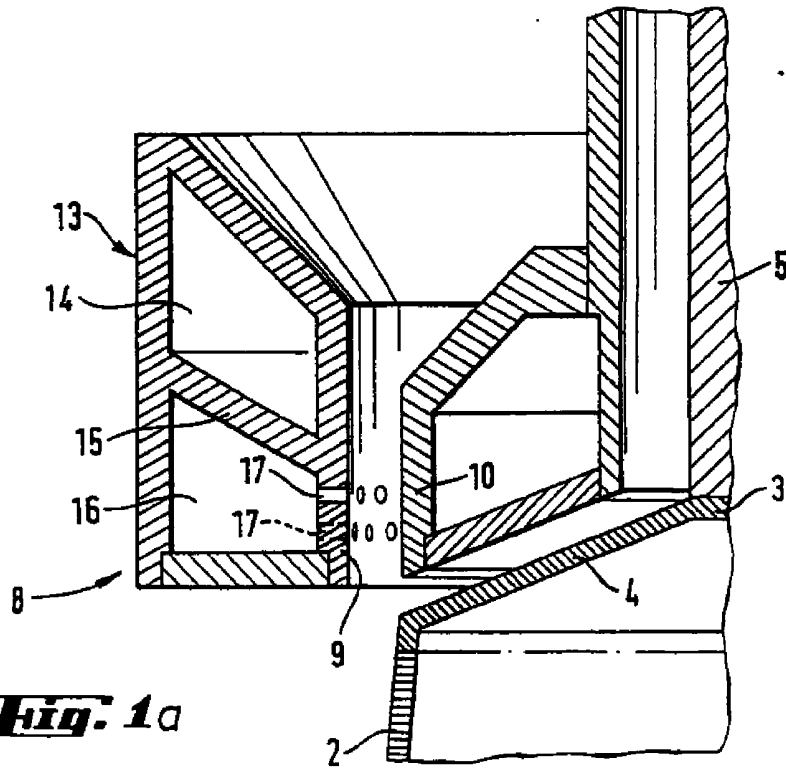


Fig. 1a

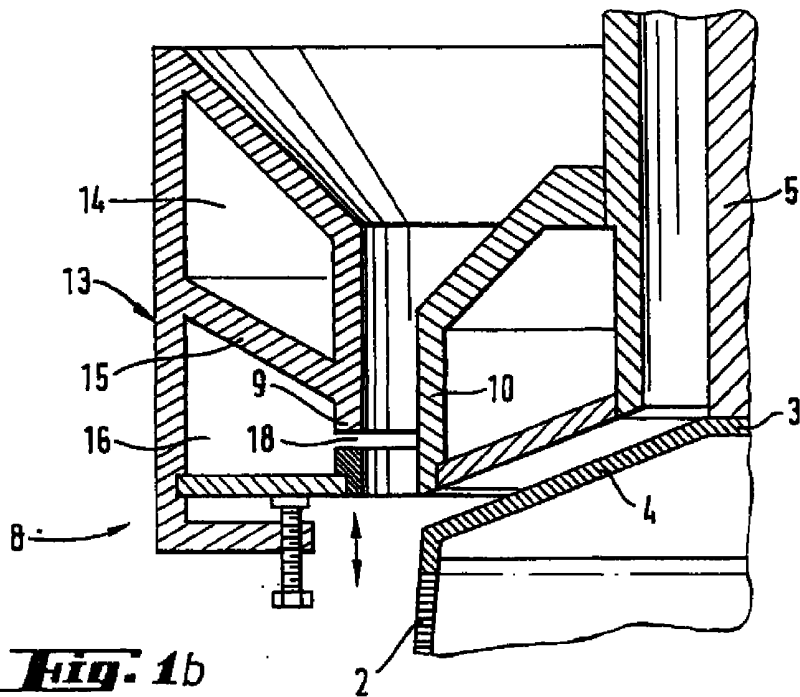


Fig. 1b

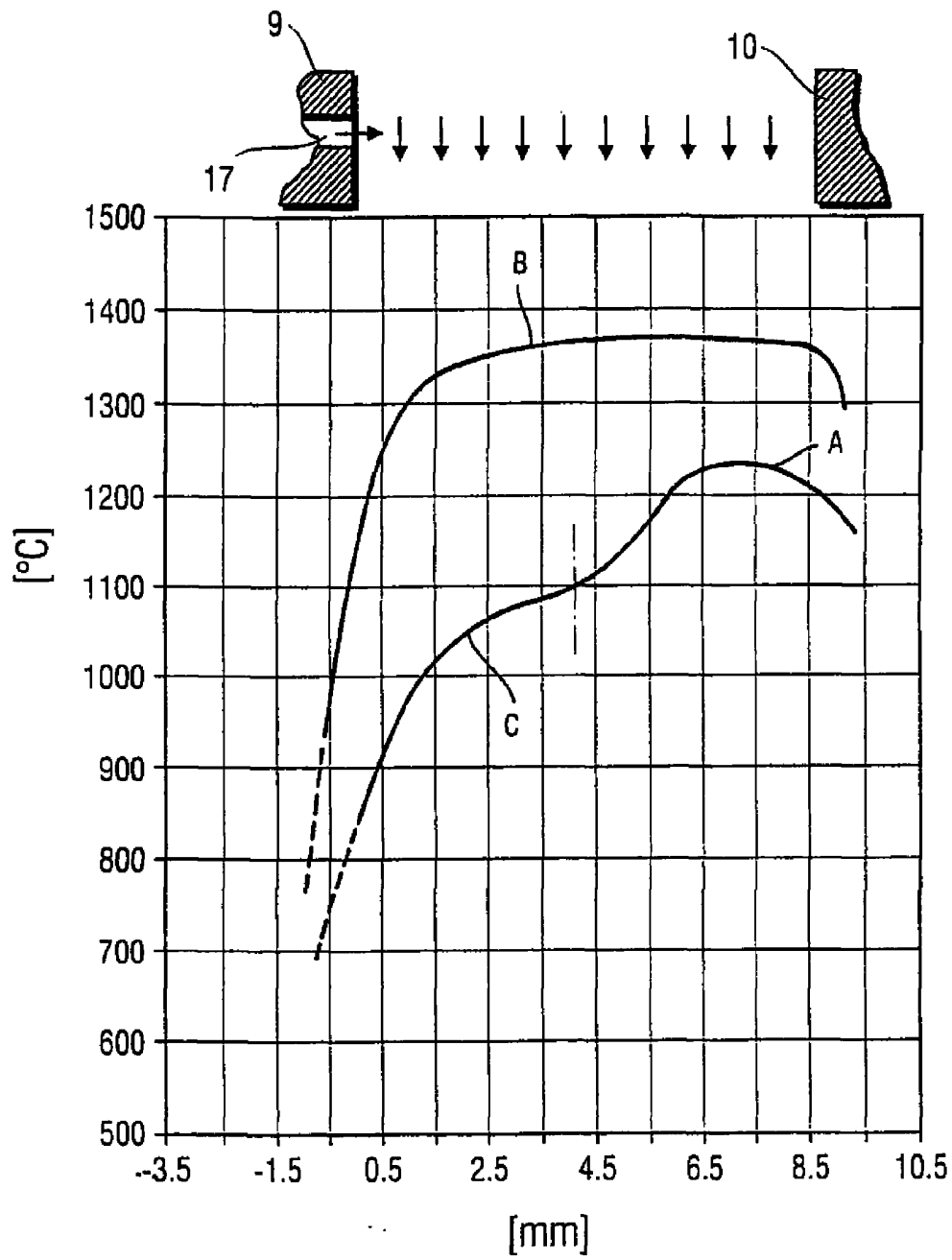
Fig. 2

Fig. 3