



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

218 902 B

(51) Int. Cl.⁷

C 03 B 37/04

(21) A bejelentés ügyszám: P 97 02415

(22) A bejelentés napja: 1996. 10. 23.

(30) Elsőbbségi adatok:

195 40 109.3 1995. 10. 27. DE

(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/EP 96/04602

(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 97/15532

(40) A közzététel napja: 1998. 04. 28.

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2000. 12. 28.

(72) Feltalálók:

Aube, Jean-Yves, Clermont (FR)

Thouvenin, Jean-Marie, Gournay/Aronde (FR)

Yang, Alain, Rantigny (FR)

(73) Szabadalmaz:

Isover Saint-Gobain, Courbevoie (FR)

(74) Képviselő:

Gödölle, Kékes, Mészáros & Szabó Szabadalmi
és Védjegy Iroda, Budapest

(54)

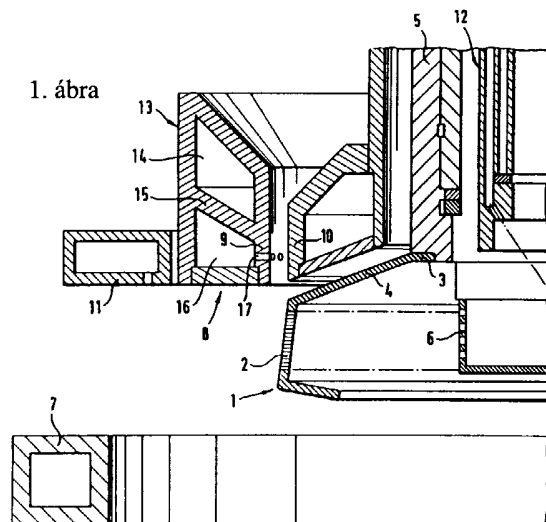
Eljárás és berendezés ásványgyapot előállítására

KIVONAT

Jó minőségű ásványi szálak belső centrifugálással állíthatók elő oly módon, hogy az olvadt ásványi anyagot a nagy sebességgel forgó és a külső falán apró lyukakkal ellátott centrifuga belsejébe táplálják, amely lyukakon át az olvadt ásványi anyag megfelelően kis átmérőjű olvadákszálacskák alakjában léphet ki. A kilépő szálacskákat gyűrű alakú égő fűvólángján vezetik át, így megfelelő finomságú szálakká nyújtják, amelyek ezután megszilárdulnak és az alul elhelyezett szállítószalagon gyűlnek össze, ahol összekuszálódott gombolyagok alakulnak. Ez az eljárás a szakirodalomból úgynevezett TEL-eljárásként ismert.

Ilyen szálképző egységekkel különböző összetételű ásványi anyagokat szálásítanak. Az ilyen ásványi kompozíciók magas, normál és alacsony olvadáspontúak lehetnek, és ennek következtében a szálképzés hőmérséklete is különböző. Másrészt az ilyen szálképző egységek égője meghatározott optimumra beállítva és így egy meghatározott műveleti hőmérsékleten működik, ami lényegesen nem változtatható meg úgy, hogy el ne hagyja az égő optimális működési területét. Így az égő optimális működésének beállításakor a kiáramló gázok hőmérséklete 1550–1600 °C lehet, ez a hőmérséklet a magas olvadás-

pontú üvegek szálképzésére alkalmas. Az égőbeállítás kis változtatásával ez a hőmérséklet 1300–1350 °C-ra csökkenthető, ami még mindig közel van az optimális égőbeállításhoz, hogy megfeleljen az alacsony olvadás-pontú üvegek különböző hőmérsékleti igényeinek.



HU 218 902 B

A találmány ásványgyapot előállítására szolgáló eljárás, amelynek során az olvadt ásványi anyagot az 1. igénypont tárgyi körében leírt módon centrifugába tápláljuk, és az ásványi anyagból belső centrifugálásal előállított szál előállítására szolgáló, a 2. igénypont tárgyi körében leírt forgódobos berendezésre vonatkozik.

A CH 358 905 A számú irat ásványgyapot előállítására szolgáló eljárást és berendezést ismerteti. Az eljárás során az olvadt ásványi anyagot egy készlettartályból egy forgófelületre adagolják, ahol a centrifugális erő következtében szálkötetek képződnek, majd ezeket szálakká nyújtják. Az eljárást az jellemzi, hogy a szálköteteket kötőanyagot tartalmazó anyagáram segítségével nyújtják szálakká.

Jó minőségű ásványi szálak belső centrifugálással állíthatók elő oly módon, hogy az olvadt ásványi anyagot a nagy sebességgel forgó és a külső falán apró lyukakkal ellátott centrifuga belsejébe táplálják, amely lyukakon át az olvadt ásványi anyag megfelelően kis átmérőjű olvadékszálacsák alakjában léphet ki. A kilépő szálacsákakat gyűrű alakú égő fűvólángján vezetik át, így megfelelő finomságú szálakká nyújtják, amelyek ezután megszilárdulnak és az alul elhelyezett szállítószalagon gyűlnek össze, ahol összekuszálódott gombolyaggá alakulnak. Ez az eljárás a szakirodalomból úgynevezett TEL-eljárásként ismert.

Ilyen szálképző egységekkel különböző összetételű ásványi anyagokat szálalásítanak. Az ilyen ásványi kompozíciók magas, normál és alacsony olvadáspontúak lehetnek, és ennek következtében a szálképzés hőmérséklete is különböző. Másrészt az ilyen szálképző egységek égője meghatározott optimumra beállítva és így egy meghatározott műveleti hőmérsékleten működik, ami lényegesen nem változtatható meg úgy, hogy el ne hagyja az égő optimális működési területét. Így az égő optimális működésének beállításakor a kiáramló gázok hőmérséklete 1550–1600 °C lehet, ez a hőmérséklet a magas olvadáspontú üvegek szálképzésére alkalmas. Az égőbeállítás kis változtatásával ez a hőmérséklet 1300–1350 °C-ra csökkenthető, ami még mindig közel van az optimális égőbeállításhoz, hogy megfeleljen az alacsony olvadáspontú üvegek különböző hőmérsékleti igényeinek.

Az alacsony olvadáspontú anyag szálacsákainak túlhevítése a viszkozitás oly mértékű csökkenéséhez vezet, hogy a füstgázok által elvékonyított olvadék megszilárdulás előtt elhagyja a nyújtózónát, így a felületi feszültségek hatása alatt a még olvadt szálak szállá át nem alakult részecskékké alakulnak, amelyek nem kívánatosak a keletkező ásványgyapot-szövedékben.

Így szükség van egyéb ásványi anyagok, mint az alacsony olvadáspontú üvegek szálképzésére a füstgázok 1200 °C-os vagy még alacsonyabb hőmérsékletével. Az égő kimenő hőmérsékletének az égőbeállításának változtatásával történő ilyen mértékű csökkentése az égő nem megfelelő működési feltételeihez vezethet, amelyek nem kívánatosak.

Így a találmány tárgya olyan eljárás és berendezés biztosítása, amely lehetővé teszi az olyan alacsony olva-

dáspontú ásványi anyagokból történő szálképzést, amely lényegesen alacsonyabb füstgázhőmérsékletet igényel, mint amit az égő optimális működési feltételek között létrehoz.

5 Ezt a célt úgy érjük el, hogy az égőkimeneti területét egy gyűrű alakú, radiálisan elhelyezkedő belső meleg zónára és egy lényegesen alacsonyabb hőmérsékletű, gyűrű alakú, radiálisan elhelyezkedő külső hűtőzónára osztjuk. Szerkezeti szempontból ez azt jelenti, hogy az égőkimenetének külső falában injektálóeszközöket helyezünk el a hűtőgáz, így levegő hűtésére, és az injektálás iránya az injektálás térségében lényegében keresztirányú az égő gázainak az áramlási irányához képest.

15 A találmány alkalmazásával így módon a füstgázok hőmérsékletét nem homogén módon csökkentjük, mint az olyan esetben, ahol az égőhöz jutó tüzelőanyag beömlését csökkentették, vagy ahol az égő gázaihoz előzetesen hűtőlevegőt kevertek. Ennek következményeként a radiális belső zóna viszonylag meleg marad, lehetőleg az égő hűtetlen gázainak a hőmérsékletén. Ez a hatás kívánatos, minthogy a forgódob palástján elhelyezkedő lyuksorok területét viszonylag magas hőmérsékleten kell tartani a folyási vagy üvegesedési, vagy kristályosodási hőmérséklet fölött, hogy az üveg átfolyhas-
20 son a nyílásokon.

Másrészt kívánatos, hogy az elvékonyított szálakat meglehetősen gyorsan lehűtsük, hogy megfelelően megszilárdítsuk őket, hogy elkerüljük az elvékonyított szálak felületi feszültség hatására bekövetkező visszarugózási effektusát, aminek során a szálak szemcsékké alakulnának, és megelőzzük az üveg illó alkotóinak – például nátrium – hőmérséklet hatására bekövetkező eltávozását is. Az ilyen anyagszemcsék, rossz minőségű szálak vagy egyéb nem szálalásított anyagok oda is vezetnek, hogy a keletkező ásványgyapot-szövedékben megnő a nem szálalásított részecsketartalom. A radiális külső hűtőzónában előidézett igen erőteljes hűtőhatással elkerülhetjük az ilyen nemkívánatos hatást.

40 Ezen túlmenően a hűtőgáznak az égőkimenet külső falán keresztül történő injektálása az anyagösszetétel változása esetén nem jelent lényeges újbóli változtatást az égőnél. Ha például magas olvadáspontú üveget szálalásítunk, a hűtőlevegő bevezetését egyszerűen leállíthatjuk, és alacsonyabb olvadáspontú üveg szálalásítása esetén a kívánt mennyiségű hűtőlevegőt bevezethetjük oly módon, hogy a szelepet egyszerűen elfordítjuk. Így módon bármely szálalásítandó anyagösszetétel esetén különösebb fáradság nélkül be tudjuk állítani a megfelelő optimumot.

Annak a ténynek a következtében, hogy a hűtőgázok injektálásának az iránya lényegében keresztirányú az égő gázok áramlási irányához képest, elkerüljük azt, hogy az égő gázok kinetikus energiájának hatásai és impulzusa jelentősen növekedjenek. Ezért a hűtőgáz bejutatása észrevehetően nem változtatja meg az égőgázok által létrehozott vékonyító hatást, így a hűtőgáz bevezetése ebben a tekintetben nem változtatja meg a berendezés működési feltételeit. Míg a hűtőgáz hűtő hatása hajlamos arra, hogy megnövelje az ásványi anyag viszkozi-
60

tását, ezt lényegében a hűtőgáz bevezetésével, a teljes hűtőgázáram energiatartalmának növelésével ellensúlyozzuk. Ily módon a berendezés működési feltételei – a vékonyító hatást is beleértve – lényegében változatlanok maradnak, tekintet nélkül arra, hogy a szálásítandó üvegkompozíció által igényelt hőmérsékletnek az eléréséhez nagyobb vagy kisebb mennyiségű hűtőgáz bevezetésére van szükség.

A PCT/94104469 számú nemzetközi bejelentés egy további, külső fűvőventilátort ismertet, amely olyan helyzetből szállít hűtőlevegőt, amely radiálisan kifelé irányul az égőkimenetéből. Ebben az esetben az égőkimenete a forgódob felső külső karimájából radiálisan befelé irányulóan van elhelyezve. Az ilyen elrendezés különösen alkalmas a magas olvadáspontú és az olvadásponton kis viszkozitású kemény üvegek szálképzésére. Ennél az ismert eljárásnál a hűtőlevegő a füstgázok áramlását a forgódob külső szélének egy olyan pontjánál keresztezi, ahol a szállá vékonyodás majdnem befejeződött, hogy ennél a pontnál a viszkozitás növekedjen. A befűvott gázáram áramlási iránya lényegében párhuzamos a füstgáz áramlási irányával, és így az áramló elegy impulzusa és kinetikus energiája összeadódik. A találmány szerint azonban az égőkimenetnél kiáramló gázokat sajátos inhomogén módon hűtjük le anélkül, hogy impulzusuk észrevehetően megnövekedne, hogy lehetővé tegyünk az ásványi anyag olyan hőmérséklet-karakterisztikával történő szálásodását, amelyhez képest a lehűtetlen füstgáz hőmérséklete aránytalanul magas lenne, így szállá nem alakult részecskék keletkeznének.

Az aligénypontok a találmány szerinti berendezés további javításait mutatják be.

Egy, a találmány szerinti előnyös megoldásban az egyes átvezetőlyukak átmérője 1 és 3 mm közötti, különösen 2 mm körüli. Ily módon megfelelő áramlási feltételeket kapunk a hűtőgáz füstgázáramba való bevezetésére.

Az egyenletesen elhelyezkedő, egymás melletti átvezetőlyukak közti távolság előnyösen 2 és 15 mm közötti, különösen 5 és 12 mm közötti, ahol a magasabb értékek az egy sorban elhelyezkedő, és az alacsonyabb értékek a több sorban, a különböző sorokban eltoltna elhelyezkedő lyukaknál előnyösek. A két sor közötti távolság jellemzően 2 és 10 mm közötti.

Az injektálóeszközöknek lehet egy, legalább egy folyamos körmenti rés alakjában kialakított kimenete, az ilyen elrendezés lehetővé teszi azt, hogy a rés szélességének beállításával az áramlási jellemzők könnyebben állíthatók be. A rés szélessége jellemzően 0,3 és 1 mm közötti.

A találmány további előnyei, részletei és jellemzői az alábbi leírásból és ábrákból válnak nyilvánvalóvá, ahol

- az 1. ábra a találmány szerinti berendezés hosszirányú metszetének sematikus ábrázolása;
- az 1a. ábra az 1. ábra részletének kinagyított képe egy alternatív megoldás esetén;
- az 1b. ábra az 1 a. ábrához hasonló kép, amely egy további változatot mutat be;

a 2. ábra az égőkimenet szélességére keresztirányú hőmérséklet-eloszlás a kimeneti terület alatt; és

a 3. ábra a centrifugaberendezés forgódobjának külső fala körül radiálisan kialakuló hőmérséklet-eloszlást mutatja be.

Az 1. ábrán vázlatosan ábrázolt szállhúzó egység lényegében egy 1 forgódobból áll, amelynek 2 külső fala számtalan kiömlőnyílást tartalmaz. A 2 külső fal egy 4 alakja miatt „palást”-nak nevezett, összekötő sáv segítségével kapcsolódik a 3 karimához. Amint azt a rajzon is láthatjuk, a 2 külső fal, a 4 palást és a 3 karima egyetlen egységet alkot.

A 3 karima egy 5 tengelyre van szerelve, amely az ábrán bemutatott megoldás szerint üreges, és ezen az üregen át tápláljuk be az olvadt ásványi anyagot.

Az 5 tengely – vagy még a 3 karima is – egy, általában „csészé”-nek vagy „kosár”-nak nevezett, koncentrikusan elhelyezkedő 6 elosztóeszközt is tart. A 6 elosztócsésze a viszonylag nagy lyukátmérőjű, viszonylag kis számú lyukkal rendelkező külső fal a forgódob alsó falát alkotja, és ez osztja el az olvadt ásványi anyagáramot oly módon, hogy szálak sokaságává választja szét, amelyeket a 2 külső fal belső kerületén terít szét.

Az 1 forgódobot különböző fűtőberendezések veszik körül: egy 7 – különösen az 1 forgódob alsó részét fűtő – gyűrű alakú, közepes frekvenciájú tekercs, amely mindenekelőtt az égő elégtelen fűtésének kiegyenlítésére és a 1 forgódob forgása következtében beszívott tekintélyes mennyiségű levegő hatására bekövetkező erőteljes hűtés ellensúlyozására szolgál, és a 8 vízhűtésű, gyűrű alakú külső égő. A 8 külső égő külső 9 és 10 falának széleit az 1 forgódobtól kis távolságra, például az 1 forgódob felső külső szélével körülbelül egy síkban, például a 10 belső faltól 5 mm-re helyezük el.

A 8 gyűrű alakú külső égő magas hőmérsékletű és nagy sebességű, a lényegében függőleges irányú gázáramot bocsát ki, és így a 2 külső fal mentén halad. A gázáram egyrészt a 2 külső fal melegítésére vagy hőmérsékletének a fenntartására szolgál, másrészt elősegíti a kicentrifugált olvadt ásványi anyag szálacskákká alakítását.

Amint azt az ábra is mutatja, a 8 külső égőt előnyösen nagyobb sugárirányú távolságban egy 11 fűvőgyűrű által létrehozott hideg levegő veszi körül, amelynek fő feladata a forró gázáram radiális kiterjedésének korlátozása és annak a megakadályozása, hogy a képződött szálak a 7 gyűrű alakú mágnessel érintkezzenek.

Az 1 forgódob külső égőit a belsejében egy belső, gyűrű alakú égővel egészítjük ki, amelyet az 5 tartótengely belsejében helyezünk el, és a szálképző egység kezdeti fázisában a 6 csésze előfűtésére használunk.

A fentiekben leírt szálképző egység hagyományos felépítésű. A találmány szerint a 9 külső fal hűtésére szolgáló, a 14 hűtőkamrát tartalmazó gyűrű alakú csatornát a 15 osztófal segítségével úgy osztjuk meg, hogy egy alsó 16, a levegő hűtésére szolgáló kamrát is befogadjon. A 16 teli kamra hidrodinamikus összeköttetés-

ben van a 9 külső fal 17 lyuksorán keresztül az égő kimenetével. A 17 lyukakon keresztül hűtőlevegő vagy egyéb hűtőgáz lép be az égő kimenetébe, és ott hozzákeveredik az égő gázaihoz.

A 17 nyílások az égőkimenetben az égő gázok áramlási irányára rézsútosan helyezkednek el. Ily módon az égőkimenetből kilépő füstgáz kinetikus energiája észrevehetően nem változik, így a hűtőlevegő jelenléte vagy hiánya a nyújtás körülményeit észrevehetően nem befolyásolja.

A 17 nyílások alakját és elrendezését az adott eset szükségleteinek megfelelően választhatjuk meg. A bemutatott példában egy sor 2 mm átmérőjű 17 lyuk van, és két egymás melletti 17 lyuk közötti távolság 10 mm. Figyelembe véve, hogy a forgódob átmérője 400 mm, egy sorban egyenletes elosztásban 120 darab 17 lyuk van elrendezve a 13 gyűrű alakú csatorna teljes kerületén.

Amennyiben szükséges, a 17 lyukakat két vagy több sorban is elhelyezhetjük, az 1a. ábra egy ilyen kiviteli alakot mutat, ahol a különböző sorokban levő szomszédos, 2 mm-es 17 lyukak kölcsönös távolsága 5,5 mm. A 17 lyukakat egy 18 réssel is helyettesíthetjük, amint azt az 1b. ábrán bemutatjuk, ami azzal az előnnyel járhat, hogy a függőleges rés szélessége állítható, amint azt az 1b. ábrán vázoltuk, és kettős nyíllal jelöltük. A 17 lyukak vagy a 18 rés ilyen változó elrendezésével egy adott esetben a gyakorlati alkalmazás különböző szükségletei könnyen kielégíthetők.

A 2. és 3. ábrán két gyakorlati alkalmazás esetén mért hőmérséklet-eloszlást mutatunk be. Míg a 2. ábrán egy égőkimenet alatt 1 mm-re levő kimeneti területen mért hőmérséklet-eloszlást, a 3. ábrán az 1 forgódob 2 külső falában levő legfelső lyukak szintjén, az égőkimenet kimeneti területe alatt 19 mm távolságban mért hőmérséklet-eloszlást mutatjuk be. A 2. és 3. ábra abszcisszájára a 9 külső faltól való radiális távolságot vittük fel.

Az A hőmérsékleteloszlás-görbe az 1a. ábrán bemutatott két sor 17 lyuk alkalmazásával végzett kísérletre, míg a B görbe hűtőgáz injektálása nélkül végzett kísérletre vonatkozik.

Az A és B görbe önmagáért beszél. A 2. ábra a bal oldalon a hűtőgáz-hőmérséklet csökkentő hatását mutatja be a C-vel jelzett hűtött zónában. Amint a 3. ábrán is láthatjuk, az 1 forgódob kerülete közelében a hőmérséklet megemelkedett, és a hűtött C zónában ettől radiálisan néhány milliméter távolságban erősen csökken úgy, hogy hozzájárul a megnyújtott szálak gyors megszilárdulásához.

A találmány hatásait a fentiekben alacsony olvadáspontú üvegekből készült szálak előállításánál írtuk le. Kézenfekvő azonban, hogy ezek a hatások a magas olvadáspontú ásványi anyagok szálképzése során is hasz-

nosíthatók, ha az égő hőmérsékletét megnöveljük, és közvetlenül ezután a 17 lyukakon vagy a 18 résen át bevezetett hűtőgázzal lehűtjük.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás ásványgyapot előállítására az olvadt ásványi anyag olyan forgódobba (1) történő betáplálásával, amelynek külső fala (2) számtalan kis átmérőjű lyukkal van ellátva, amelyeken át az olvadt ásványi anyagot szálakká centrifugáljuk, a szálakat egy, a forgódob (1) külső fala (2) mentén áramló és azt melegítő, és egy koncentrikus, az (1) forgódobhoz képest koncentrikusan elhelyezett gyűrű alakú égő (8) segítségével létrehozott gázáram utólagos nyújtó hatásának vetjük alá, *azzal jellemezve*, hogy az égő (8) kimeneti területét egy gyűrű alakú, radiális belső forró és egy gyűrű alakú, radiális, lényegesen alacsonyabb hőmérsékletű külső hűtőzónára osztjuk.

2. Berendezés ásványi anyag szálképzésére egy olyan forgódobbal (1) végzett belső centrifugálással, amelynek a külső falán (2) számtalan kis átmérőjű lyuk van, amelyeken át az olvadt ásványi anyagot szálakká centrifugáljuk, a szálakat egy, a forgódob (1) külső fala (2) mentén áramló és azt melegítő, és egy koncentrikus, az (1) forgódobhoz képest koncentrikusan elhelyezett gyűrű alakú égő (8) segítségével létrehozott gázáram utólagos nyújtó hatásának vetjük alá, *azzal jellemezve*, hogy az égőkimenetének külső falában (9) injektálóeszközök (17, 18) vannak kialakítva a hűtőgáz, így levegő számára, és az injektálás iránya az injektálás területén lényegében keresztirányú az égő gázainak áramlási irányához képest.

3. A 2. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy az egyes, átmenő lyukként kialakított lyukak (17) átmérője 1 és 3 mm közötti, különösen közel 2 mm.

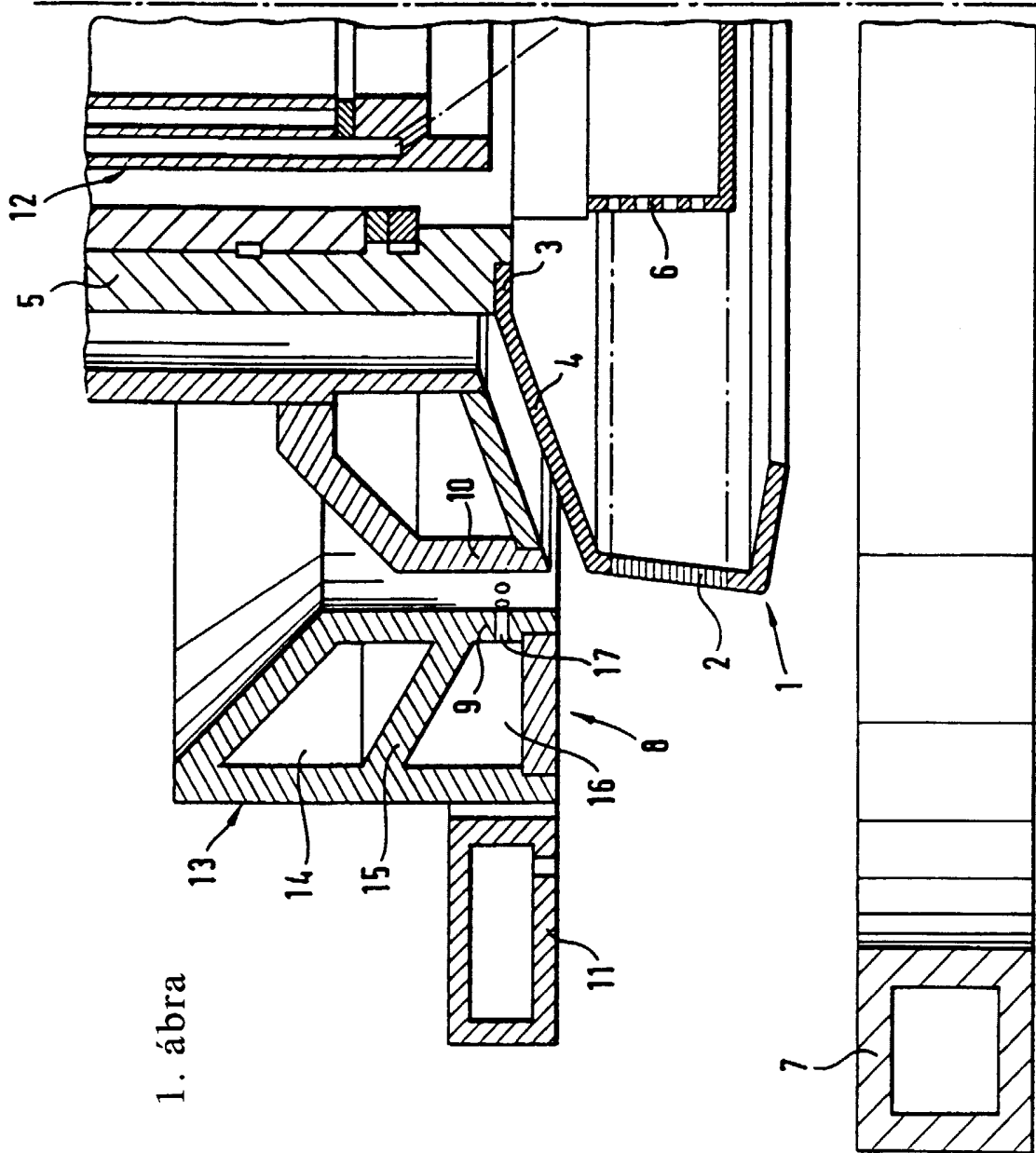
4. A 2. vagy 3. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy az egyenletesen elosztott lyukak közül két, egymás melletti lyuk közötti távolság 2 és 15 mm közötti, különösen 5 és 12 mm közötti.

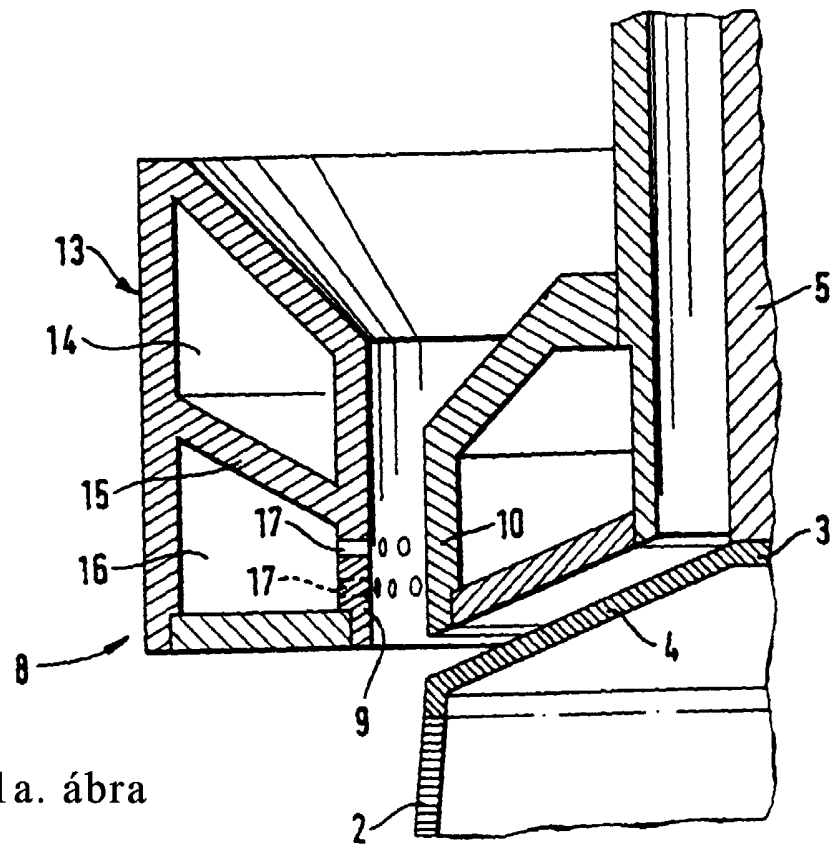
5. A 4. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a lyukakat több, de legalább két sorban helyezzük el, ahol a szomszédos sorok közötti távolság 2 és 10 mm közötti, előnyösen 5 mm.

6. A 2–5. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy az injektálóeszköznek egy folytonos, kerületi rés (18) alakú kimenete van.

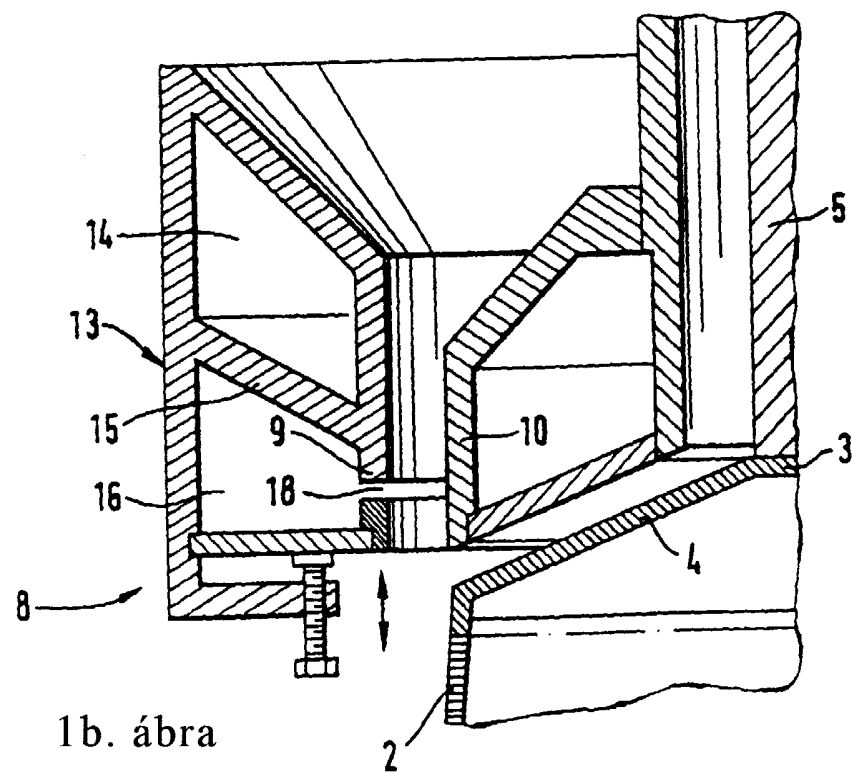
7. A 6. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a rés (18) szélessége 0,3 és 1 mm közötti.

8. A 6. vagy 7. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a rés szélessége állítható.



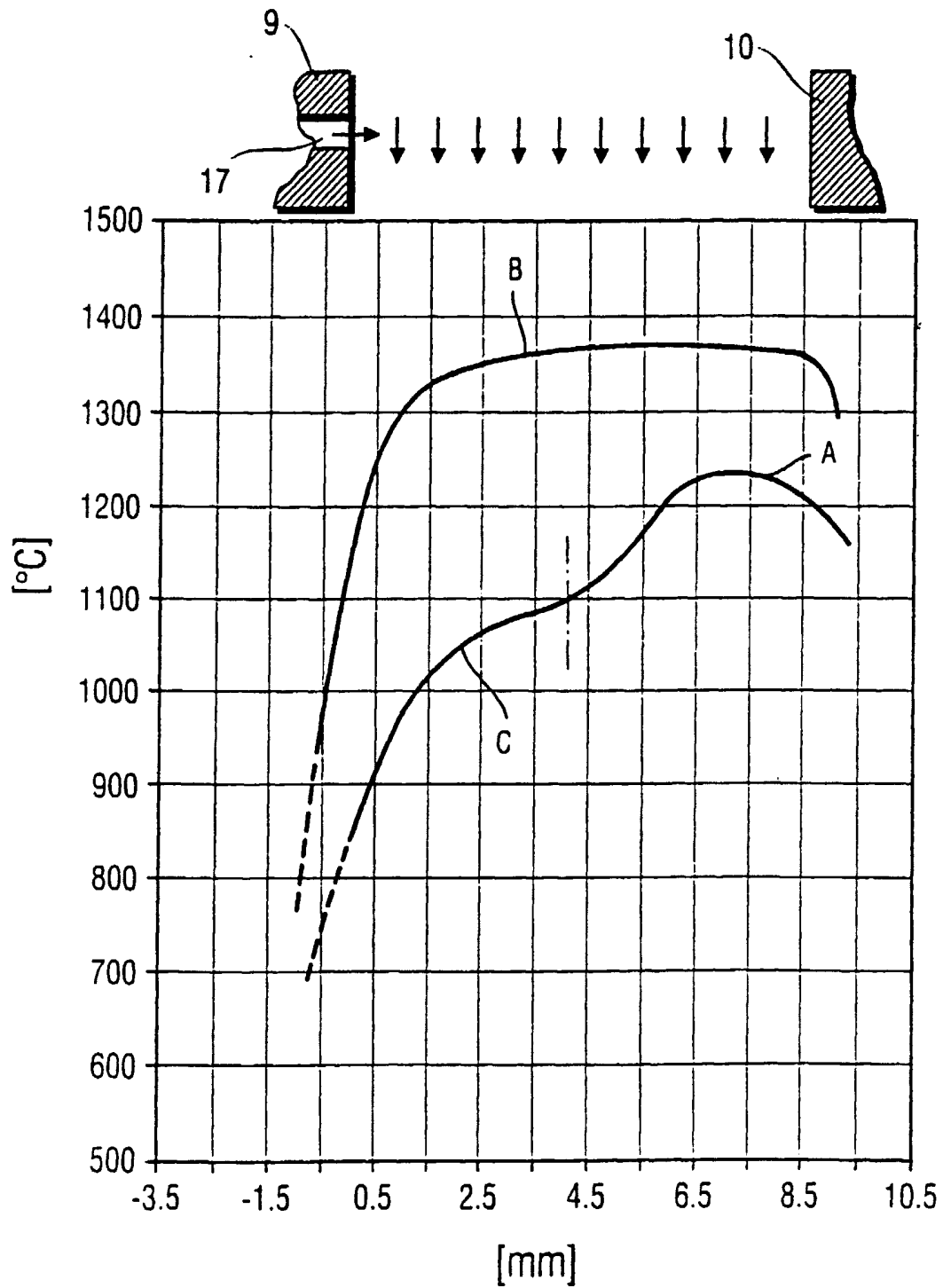


1a. ábra



1b. ábra

2. ábra



3. ábra

