



[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT

67731

C (45) Patentti julkaisu: 10.05.1985
Patent julkaistu

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ D 21 C 5/02

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansökning	811060
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	06.04.81
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	06.04.81
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	10.10.81
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.01.85
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	09.04.80
24.04.80 Saksan Liittotasavalta-Förbunds- republiken Tyskland(DE) P 3013655.1, P 3015788.1 Toteennäytetty-Styrkt	

- (71) Feldmühle Aktiengesellschaft, Fritz-Vomfelde-Platz 4, 4000 Düsseldorf 11,
Saksan Liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE),
E. et M. Lamort S.A., F-51302 Vitry-le-François, Ranska-Frankrike(FR)
- (72) Wolfgang Barnscheidt, Dormagen-Straberg, Saksan Liittotasavalta-
Förbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (74) Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab
- (54) Flotaatiolaitte musteen poistamiseksi kuitususpensioista -
Flotationsanläggning för deinking av fibersuspensioner

(57) Tiivistelmä:

Keksintö koskee flotaatiolaitetta musteen poistami-
seksi kuitususpensioista, jossa kuitususpensio, ennen sen
saapumista flotaatiokennoon, kuormitetaan injektoreissa (2)
ilmalla. Injektorit (2) ovat varustetut rakosuuttimilla
(3). Rakosuutinten poikkileikkauksen suhde kehään on 1,5 -
4 mm. Rakosuuttimeen liittyvän sekoituskammion (4) poikki-
leikkaus on 1,3 - 1,7-kertainen rakosuuttimen poikkileikka-
ukseen nähden.

(57) Sammandrag:

Uppfinningen avser en flotationsanläggning för deinking
av fibersuspensioner, i vilken fibersuspension, före dess in-
träde i flotationscellen, belastas med luft i injektorer (2).
Injektorerna (2) är försedda med spaltdysor (3). Förhållandet
mellan spaltdysornas tvärsnitt till omkrets är 1,5 - 4 mm.
Tvärsnittet av den till spaltdysan anslutande blandningskamma-
ren (4) är 1,3 - 1,7 gånger spaltdysans tvärsnitt.

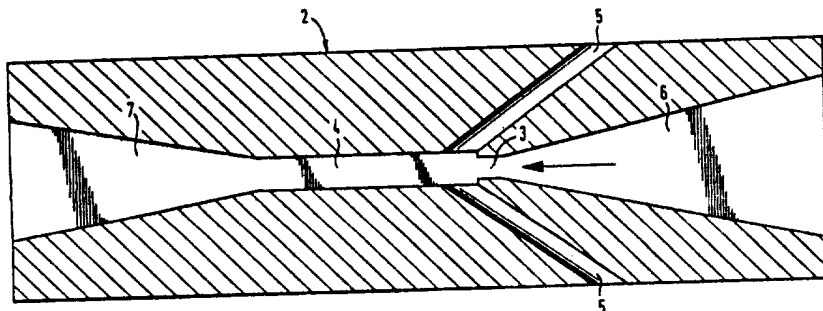


Fig. 3

Flotaatiolaitte musteen poistamiseksi kuitususpensioista - Flotationsanläggning för deinking av fibersuspensioner

Keksinnön kohteena on flotaatiolaitte musteen poistamiseksi kuitususpensioista, mikä laite käsittää olennaisesti flotaatiokennon, etenkin flotaatiorengaskennon ja tälle järjestetyt injektorit kuitususpensioiden johtamiseksi sisään vast. kierrättämiseksi ja ilmastamiseksi. DE-hakemuskulkaisusta 28 36 496 ja DE-kuulutuskulkaisusta 29 14 392 tunnetaan flotaatiorengaskennot. Jätepaperista koostuva kuitususpensio kuormitetaan näissä ennen saapumista varsinaiseen flotaatiokennoon kuituainesinjektoreissa ilmakuplilla ja suihkutetaan rengaskennoon. Hienot ilmakuplat nousevat kuitususpension läpi ylös. Näihin varastoituvat painomuste ja muut epäpuhtaudet, jotka muodostavat kuitususpension pinnalle vaahtokerroksen. Epäpuhtauksien kuormittama vaahto imetään pois pinnalta imusuutinten avulla. Näin esipuhdistetut kuidut laskeutuvat alas. Ne poistetaan, samoin suspension muodossa, kuituaineksena ja suihkutetaan uudetaan injektorien kautta ilmalla kuormitettuna rengaskennoon.

Tämän tyyppisissä laitteistoissa on korkea hyötysuhde ja ne omaavat erinomaisen puhdistustehon, mutta kuitenkin niihin liittyy vielä kaksi puutetta. Toisaalta ne tarvitsevat huomattavan määrän injektoreita, koska näiden injektoreiden läpimitta voi olla hyvin pieni ilmakeuormituksen johdosta. Toisaalta suuttimet tukkeutuvat suhteellisen helposti näiden pienten mittojen johdosta. Tukkeutuneet suuttimet on sitten purettava ja niiden läpi on puhallettava, mikä ei tosin vaadi hyvin suurta panosta, mutta mitä varten kuitenkin tarvitaan hieman käsityötaitoa. Edelleen on yhden henkilön oltava käytettävissä näitä töitä varten.

Keksinnön tehtävänä on vähentää samantyyppisissä flotaatiokennoissa tarvittavien suutinten määrää, ilman että kuitususpension ilmakeuormituksen laatu tästä kärsii, ja edelleen poistaa pitkälti suutinten tukkeutumisvaara ja vähentää

tukkeutumien aiheuttamia odotusaikoja.

5 Tämä tehtävä ratkaistaan flotaatiolaitteen avulla musteen poistamiseksi kuitususpensioista, mikä laite käsit-
tää olennaisesti flotaatiokennon, etenkin flotaatiorengas-
kennon ja tälle järjestetyt injektorit kuitususpendioiden
johtamiseksi sisään vast. kierrittämiseksi ja ilmastamiseksi,
mille laitteelle on tunnusomaista se, että injektorit
on varustettu rakosuuttimilla, rakosuutinten poikkileikka-
uksen suhde kehään on 1,5 mm - 4,0 mm ja sekoituskammion
10 poikkileikkaus on 1,3 - 1,7-kertainen rakosuuttimen poikki-
leikkaukseen nähden.

Puhdistettava kuitususpensio koostuu jätepaperista,
joka on liotettu kemiallisesti ja fysikaalisesti jo niin
pitkälti, että suspensio ei sisällä mitään karkeita epäpuh-
15 tauksia, ja on hajotettu yksittäisiksi kuiduiksi, joista
paperi koostuu. Näihin kuituihin on kiinnittynyt kuitenkin
olennaisesti pigmenttien muodossa poistettava väri.

Kuitupituus vastaa paperikuitujen tavanomaisia pi-
tuuksia, s.o. se on alle 6 mm, olennaisesti 3 - 0,5 mm.

20 Jos pyöreissä suuttimissa on olemassa vaara, että
kuituniput, jotka eivät ole vielä täysin irronneet toisis-
taan, kasautuvat ahtaimmassa suuttimen läpimitassa ja siten
tukkivat suuttimen, niin tämä vaara on pitkälti eliminoitu
laakasuuttimissa, joilla on olennaisesti suurempi ulottu-
25 vuus leveydessä. Laakasuuttimen rakokorkeus on tosin pie-
nempi kuin pyöreän suuttimen poikkileikkaus, mutta sen le-
veys puolestaan on moninkertainen, niin että käytännössä
voidaan luottaa mahdollisten kuitunippujen läpihuuhtoutumi-
seen.

30 Erittäin merkittävä on suutinulostulon poikkileikka-
uksen suhde kehään, mikä suhde on 1,5 - 4,0 mm, mieluummin
2,0 - 2,5 mm. Tähän suuttimen ahtaimpaan poikkileikkaukseen
liittyy porrasmaisesti laajennettu poikkileikkaus, sekoitus-
kammion poikkileikkaus, joka on 1,2 - 1,7 kertaa suurempi
35 kuin ahtain poikkileikkaus. Tarkoituksenmukaisesti on se-
koituskammion poikkileikkaus 1,3 - 1,4-kertainen ahtaimpaan

poikkileikkaukseen nähden. Poikkileikkauspinnan ja kehän välisen suhteen valinnalla määritetään, mikä suuttimesta ulostulevan kuitususpensiosuihkun pinta tulee kosketuksiin ilman kanssa. Ilmanimupoikkileikkauksen, siis portaan koon
5 valinnan avulla määräytyy käytettävissä oleva ilmamäärä. Koska injektorin toimii kuten vesisuihkupumppu, muodostuu ilmanimupoikkileikkauksessa alipaine, joka tasataan ilmakehän ilmaan olevan liitosreiän avulla. Tämän kautta imetty ilma sekoittuu kuitususpension kanssa sen kulkiessa edelleen
10 injektorin kautta, jolloin portaan koko, s.o. suuttimen ahtaimman poikkileikkauksen suhde sekoituskammion poikkileikkaukseen ei määrää ainoastaan syötettyä ilmamäärää, vaan samanaikaisesti läpivirtaavan kuitususpension paineen kanssa ilmakuplien koon, jotka muodostuvat injektorissa.

15 Keksinnön erään tarkoituksenmukaisen suoritusmuodon mukaan on kaikkien ilmastusreikien poikkileikkausten summa 1,1 - 1,4-kertainen sekoituskammion ilmanimupoikkileikkaukseen nähden. Ilmanimupoikkileikkauksella on tällöin ymmärrettävä suure, joka muodostuu vähennettäessä ahtain suutin-
20 poikkileikkaus sekoituskammion poikkileikkauksesta. Poikkileikkaussumma, joka on tarkoituksenmukaisesti 1,2 - 1,4, takaa, että myös kitkahäviöissä voidaan syöttää riittävästi ilmaa ilmanimupoikkileikkaukseen ja että jopa yksittäisten ilmastusreikien mennessä tukkoon on käytettävissä vielä tar-
25 peellinen ilmamäärä.

Ilmastusreiät on sijoitettu tarkoituksenmukaisesti 30 - 60^o:n kulmassa virtaussuuntaan nähden, s.o. kulma on virtaussuuntaan katsottaessa 30 - 60^o, minkä ansiosta tataan pitkälti tangentiaalinen ilmansyöttö läpivirtaavaan
30 kuitususpensioon ja siten hyvä ilmanjako sekoituskammiossa.

Keksinnön eräs erittäin edullinen suoritusmuoto muodostuu siten, että järjestetään rakosuutin, ilmastusreikien suu sekoituskammioon ja ainakin sekoituskammion osalu-
alue injektoriin laakeroidun sisäosan sisäpuolelle.

35 Kuitususpendioiden kohdalla on olemassa aina vaarana, että yksittäiset kuidut kerrostuvat päällekkäin ja näin muo-

dostuneet kuitunipit tukkivat suuttimen. Näiden tukkeutumien eliminoimiseksi on yleensä injektorin purettava, s.o. tämä on järjestettävä kahden venttiilin väliin, jotka estävät toisaalta kuitususpension syötön ja toisaalta kuitususpension ulostulon flotaatiosäiliöstä. Ilmastuksen toiminnan kannalta olennaisten osien sijoittaminen erilliseen sisäosaan on sikäli edullista, että siten voidaan purkamatta estää kuitususpensioiden syöttö ja puhdistaa suuttimet ja tuloputket.

Sisäosa voidaan tällöin muodostaa särmiömäisenä pylväänä, jota siirretään injektorin kotelossa, jolloin tämän pylvään työalue sisältää suihkutussuuttimen, sekoitustilan osan sekä ilmanimuaukot, niin että siirtämällä yksinkertaisesti injektorin kotelosta esiintyöntyvää pylväsosaa sisään, joka ei sisällä mitään koverruksia, katkaistaan yhteys suuttimen tulojohdosta flotaatioastiaan. Samanaikaisesti työn-tyy tällöin pylvään koverruksilla varustettu alue ulos injektorista ja voidaan siten puhdistaa vaikeuksitta ulkopäin.

Eräs erittäin edullinen suoritusmuoto on sellainen, jossa sisäosa muodostetaan kierrettäväksi sylinteriksi tai katkokartioksi. Tämän järjestelyn ansiosta on mahdollista, yksinkertaisesti kiertämällä sisäosaa, keskeyttää yhteys kuitususpension syöttöjohdosta flotaatiosäiliöön ja saattaa suutin asemaan, jossa se voidaan puhdistaa kotelossa olevien koverrusten kautta. Sisäosa toimii siten samalla tavalla kuin sulkuhanassa oleva hanankartio, s.o. se keskeyttää suspensiovirran. Se mahdollistaa kuitenkin samanaikaisesti kiertämisen jälkeen pääsyn suuttimeen, joka voidaan sitten puhdistaa paineilmalla tai painevedellä. Sekä särmiömäisen pylvään suoritusmuodossa, siis luistina, että myös sylinterin vast. katkokartion muotoisen sisäosan suoritusmuodossa on se etu, että erillisten venttiilien asennus injektorin eteen tai taakse voidaan jättää pois. Edelleen ei injektoria tarvitse purkaa puhdistusta varten, vaan pikemminkin riittää yksinkertainen kiertoliike tai sisääntyöntäminen suuttimen

saattamiseksi vapaaksi ja samanaikaisesti kuitususpensio-
virran keskeyttämiseksi.

5 Tiivistyssyistä pidetään parempana sisäosan kartio-
maista muotoa. Tämän muodon ansiosta on mahdollista suo-
rittaa jälkisaatto kulutuksen esiintyessä, samalla tavalla
kuin hanankartiossa ja taata siten uudestaan tiiviys kote-
lon suhteen.

Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaan ovat,
suppeneva suuttimen tuloputki ja diffuusori osana kotelos-
10 ta. Tietenkin on mahdollista muodostaa koko injektori sisä-
osana, siis esimerkiksi upottaa niin kutsuttuun hanankarti-
oon. Tällöin kuitenkin osan mitat tulevat huomattaviksi,
mikä estää taloudellisen valmistuksen. Mielekkäämmän jär-
jestetään tästä syystä vain se alue sisäosaan, joka voi mah-
15 dollisesti tukkeutua ja jonka puhdistus on suoritettava
ulkoa.

Injektorin kotelo on varustettu tätä varten aukoilla
suihkutussuuttimen puhdistusta varten, joiden aukkojen kaut-
ta voidaan tarkoituksenmukaisesti puhdistaa myös ilmanimu-
20 reiät. Kiertämällä pylvästä yhteen suuntaan sekoituskammio
voidaan yhdistää puhdistus-, s.o. puhallusaukkoon. Saman-
aikaisesti liittyy diffuusorijatko-osa poistoaukkoon ja il-
manimuaukkojen suu muihin poistoaukkoihin. Tällöin kuitu-
suspension syöttöputki sulkeutuu samanaikaisesti, samoin
25 kuin yhteys flotaatiokennoon. Tässä asennossa voidaan suu-
tin huuhtoa vapaaksi paineilmalla tai painevedellä. Samoin
voi tapahtua mekaaninen puhdistus viemällä läpi lanka, puu-
kappale tai vastaava.

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti
30 on kotelo varustettu vasteilla sisäosan työ- ja puhdistus-
asentoa varten. Näiden vasteiden ansiosta vältetään se,
ettei sisäosaa työntöliikkeessä, s.o. kun se on rakenteel-
taan särmiömäinen pylväs, vahingossa poisteta kokonaan au-
kosta. Sisäosan ollessa muodoltaan sylinteri vast. katko-
35 kartio vasteet rajoittavat kääntöliikettä. Siten taataan,
ettei vahingossa yhdistetä ilmanimureikää kuituaineen syöt-

töjohtoon tai flotaatiokammioon ja ettei sitä kautta pääse kuitususpensiota ylimäärin suutinalueelle, vast. puristetaan näiden reikien kautta ulos.

5 Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti kotelo on varustettu lukituksella sisäosaa varten, niin että sisäosa voidaan lukita työasentoon. Tämä lukitus on tärkeää, koska sen avulla vältetään kuitususpension sisäänspuitutuksen aikana tahaton liike, s.o. siis estetään pienetkin liikkeet, joiden seurauksena diffuusorin reunat uppoavat
10 nestevirtaan, ja siten johtaisivat pyörremuodostuksen, jolloin samanaikaisesti sisäosan reiät eivät ole enää samakselisinä kotelon reikien kanssa, niin että ilmanimu pienenee.

15 Keksintöä selitetään seuraavassa viitaten piirustuksiin, joissa
kuv. 1 esittää musteenpoistolaitetta leikkauskuvana,
kuv. 2 esittää samaa laitetta päällyskuvana,
kuv. 3 esittää leikkauskuvaa injektorista,
kuv. 4 esittää leikkauskuvaa perspektiivisesti esitetystä injektorista,
20 kuv. 5 esittää leikkauskuvaa injektorista, jossa on kierrettävä sisäosa työasennossa,
kuv. 6 esittää leikkauskuvaa samasta injektorista puhdistusasennossa.

25 Pumpun 8 kautta syötetään rengasputkeen 9 kuitususpensiota. Rengasputkeen 9 on järjestetty jakautuneesti flotaatiokennon 1 kehälle injektorit 2, joissa on rakosuuttimet 3. Injektoreihin 2 on liitetty ilmastusputket 10, jotka ulottuvat kennon 1 nestetason 11 yläpuolelle. Näiden
30 ilmastusputkien 10 kautta imetään injektorilla 2 ilmaa, joka saapuu yhdessä kuitususpension kanssa flotaatiokennoon 1. Tässä se nousee ilmakuplien muodossa kuitususpension läpi ylös ja ui likaisena vaahtona nestetason 11 päälle. Tämä vaahto vedetään imusuuttimilla 12 imuputken 13 kautta pois,
35 tiivistetään ja johdetaan pois. Puhdistettu massa poistuu poistoaukon 14 kautta ja saapuu ylivuotokammioon 15. Tästä

kuitususpension osa vedetään pois kiertoputken 16 kautta ja syötetään kiertopumpun 17 avulla sisäiseen rengasputkeen 18. Tähän sisäiseen rengasputkeen 18 on liitetty samoin kuin rengasjohtoon 9 injektorit 2, jotka on yhdistetty ilmastusputkiin 10. Jo esipuhdistettu kuitususpensio kuormitetaan näissä injektoreissa uudestaan ilmalla, joka sitten, samoin kuin edelläkin, kulkee flotaatiokennon 1 läpi ilmakuplien muodossa.

Injektorit 2 ovat rakenteeltaan rakosuutininjektoreita. Suuttimen tuloputkella 6 on kiilamuoto ja se päättyy rakosuuttimeen 3, johon liittyy sekoituskammio 4. Sekoituskammioon 4 ulottuvat tuuletusreiät 5, jotka on yhdistetty ilmastusputkeen 10. Diffuusori 7 on yhdistetty flotaatiokennon 1 seinämään ja ulottuu tämän sisään. Injektorit 2 on tällöin jaettu flotaatiokennon 1 koko kehälle siten, että koko pinta pyyhkäistään, s.o. ne on järjestetty erilaisiin kulmiin, niin että koko rengasleveyden pyyhkäisyyn tarvitaan kolme injektoria, joiden suutinleveys on 75 mm. Niissä on suutinkorkeutena 5 mm. Siten poikkileikkaus on $5 \times 75 \text{ mm} = 375 \text{ mm}^2$, kehä $2 \times (75+5) = 160 \text{ mm}$ ja poikkileikkauksen suhde kehään $375 : 160 = 2,2 \text{ mm}$.

Kuvioiden 5 ja 6 mukaisessa suoritusmuodossa on injektorin 2 koteloon järjestetty sisäosa 19, joka on rakenteeltaan katkokartio. Kuvion 5 mukaisessa työasennossa ilmastettava kuitususpensio saapuu suuttimen tuloputken 6 kautta injektoriin 2. Suuttimen tuloputki 6 kapenee suihkutussuuttimen 3 suuntaan, jolloin suuttimen tuloputken osa 6' sijaitsee sisäosan 19 sisäpuolella. Injektorin 2 kotelon ylä- ja alisivulta ulottuvat tuuletusreiät 5 injektorin 2 kotelon läpi, jatkuvat sisäosan 19 sisällä tuuletusreikinä 5' ja osuvat siellä sekoituskammioon 4, joka muodostaa sisäosan 19 alueella sekoituskammion jatko-osan 4'. Ilmastusreikien 5' tulokohta sekoituskammion jatko-osaan 4' muodostavat ilmastusreikien 5, 5' suut 24. Diffuusori 7 liittyy sekoituskammioon 4 ja yhdistetään ei-esitettyyn flotaatiokennon. Lukitus 21 muodostuu sovitetapista 22, joka on si-

säosan 19 vaippapinnan kanssa yhdensuuntaisesti ulottuvassa lukitusreiässä 23.

Kuv. 6 esittää injektoria 2, joka on varustettu sisäosalla 19, joka on noin 40° käännetty työasennon suhteen. Ilmastusreiät 5 samoin kuin sekoituskammio 4 ja suuttimen tuloputki 6 on suljettu sisäosalla 19. Sekoituskammion jatko-osa 4' on kytketty puhdistusaukkoon 20, suuttimen tuloputken osa 6' on yhdistetty puhdistusaukkoon 20'. Reiät 5' ovat sama-akselisia puhallusaukkojen 25 kanssa. Paineistamalla puhdistusaukko 20 painevedellä tai paineilmalla tämä johdetaan samanaikaisesti puhallusaukkojen 25 läpi ja suihkutussuuttimen 3 läpikulun jälkeen kuitususpension kulku suuntaa vastaan puhdistusaukkojen 20' läpi. Siten tälle alueelle kiinnittynyt kuitumateriaali huuhdellaan pois ja suihkutussuutin 3 on siten jälleen vapaa edelleentoimintaa varten.

Patenttivaatimukset:

1. Flotaatiolaite musteen poistamiseksi kuitususpensiosta, mikä laite käsittää olennaisesti flotaatiokennon, etenkin flotaatiorengaskennon ja tälle järjestetyt injektorit kuitususpension johtamiseksi sisään, vast. sen kierrättämiseksi ja ilmastamiseksi, t u n n e t t u siitä, että injektorit (2) on varustettu rakosuuttimilla (3), rakosuuttimien (3) poikkileikkauksen suhde kehään on 1,5 - 4,0 mm ja sekoituskammion (4) poikkileikkaus on 1,3 - 1,7-kertainen rakosuuttimen (3) poikkileikkaukseen nähden.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen flotaatiolaite, t u n n e t t u siitä, että injektorit (2) on varustettu tuuletusrei'illä (5), joiden poikkileikkauksen summa on 1,1 - 1,4-kertainen sekoituskammion (4) ilmanimupoikkileikkaukseen nähden.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen flotaatiolaite, t u n n e t t u siitä, että ilmastusreiät (5) on järjestetty noin $30 - 60^{\circ}$:n kulmassa virtaussuuntaan nähden.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen flotaatiolaite, t u n n e t t u siitä, että rakosuutin (3), il-

mastusreikien (5) suu (24) ja ainakin osa-alue sekoituskammiosta (4) on järjestetty injektoriin (2) laakeroidun sisäosan (19) sisäpuolelle.

5 5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen flotaa-
tiolaite, t u n n e t t u siitä, että sisäosa (19) on muo-
dostettu kiertyvästi laakeroiduksi sylinteriksi tai katko-
kartioksi.

10 6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen flotaa-
tiolaite, t u n n e t t u siitä, että injektorin (2) kote-
lo on varustettu puhdistusaukoilla (20, 20') rakosuuttimen
(3) ja ilmastusreikien (5, 5') puhdistusta varten.

15 7. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 6 mukainen flotaa-
tiolaite, t u n n e t t u siitä, että injektorin (2) kote-
lo on varustettu vasteilla sisäosan (19) työ- ja puhdistus-
asentoa varten.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 7 mukainen flotaa-
tiolaite, t u n n e t t u siitä, että injektorin (2) kote-
lo on varustettu lukituksella (21) sisäosan (19) työasentoa
varten.

20 Patentkrav:

1. Flotationsanläggning för deinking av fibersuspensioner, vilken väsentligen består av en flotationscell, särskilt en flotationsringcell och vid denna anordnade injektorer för införing, resp. cirkulering och luftning av
25 fibersuspensioner, k ä n n e t e c k n a d därav, att
injektorerna (2) är försedda med spaltdysor (3), spaltdysor-
nas (3) tvärsnitt uppvisar förhållande tvärsnitt till om-
krets: 1,5 - 4,0 mm och blandningskammarens (4) tvärsnitt
är 1,3 - 1,7 gånger spaltdysans (3) tvärsnitt.

30 2. Flotationsanläggning enligt patentkravet 1,
k ä n n e t e c k n a d därav, att injektorn (2) är försedd
med luftningsborrningar (5), vilkas tvärsnittssumma är 1,1 -
1,4 gånger blandningskammarens (4) luftinsugningstvårsnitt.

35 3. Flotationsanläggning enligt patentkravet 1 eller
2, k ä n n e t e c k n a d därav, att luftningsborrningarna

(5) är anordnade i en vinkel av $30 - 60^{\circ}$ i förhållande till strömningsriktningen.

4. Flotationsanläggning enligt något av patentkraven 1 - 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att spaltdysan (3),
5 luftningsborrningarnas (5) mynning (24) och åtminstone ett delområde (4') av blandningskammaren (4) är anordnade innanför en i injektorn (2) lagrad insats (19).

5. Flotationsanläggning enligt något av patentkraven 1 - 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att insatsen (19) är
10 utbildad som en vridbart lagrad cylinder eller en stympad kon.

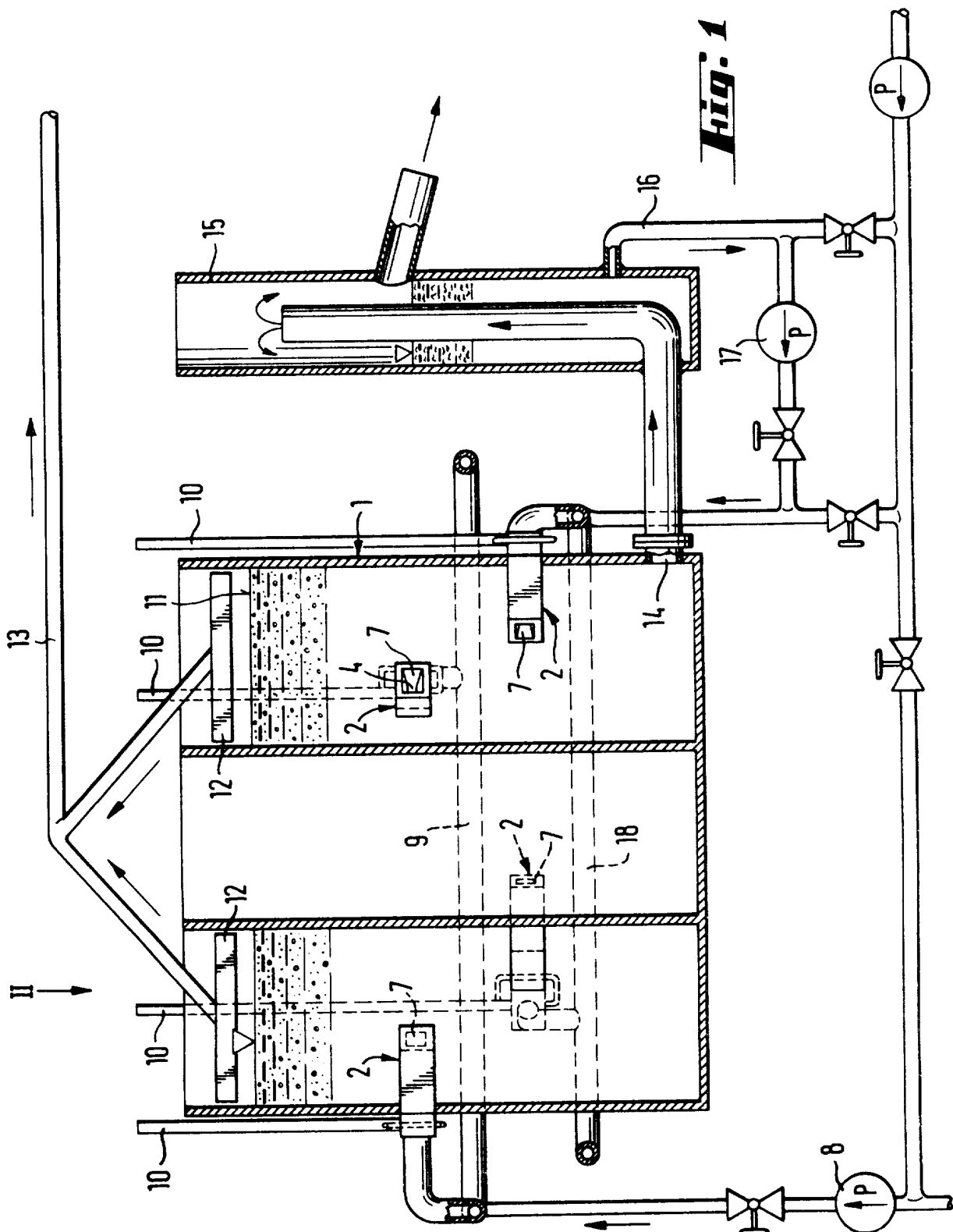
6. Flotationsanläggning enligt något av patentkraven 1 - 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att injektorns (2) hus är försett med rengöringsöppningar (20, 20') för att
15 rengöra spaltdysan (3) och luftningsborrningarna (5, 5').

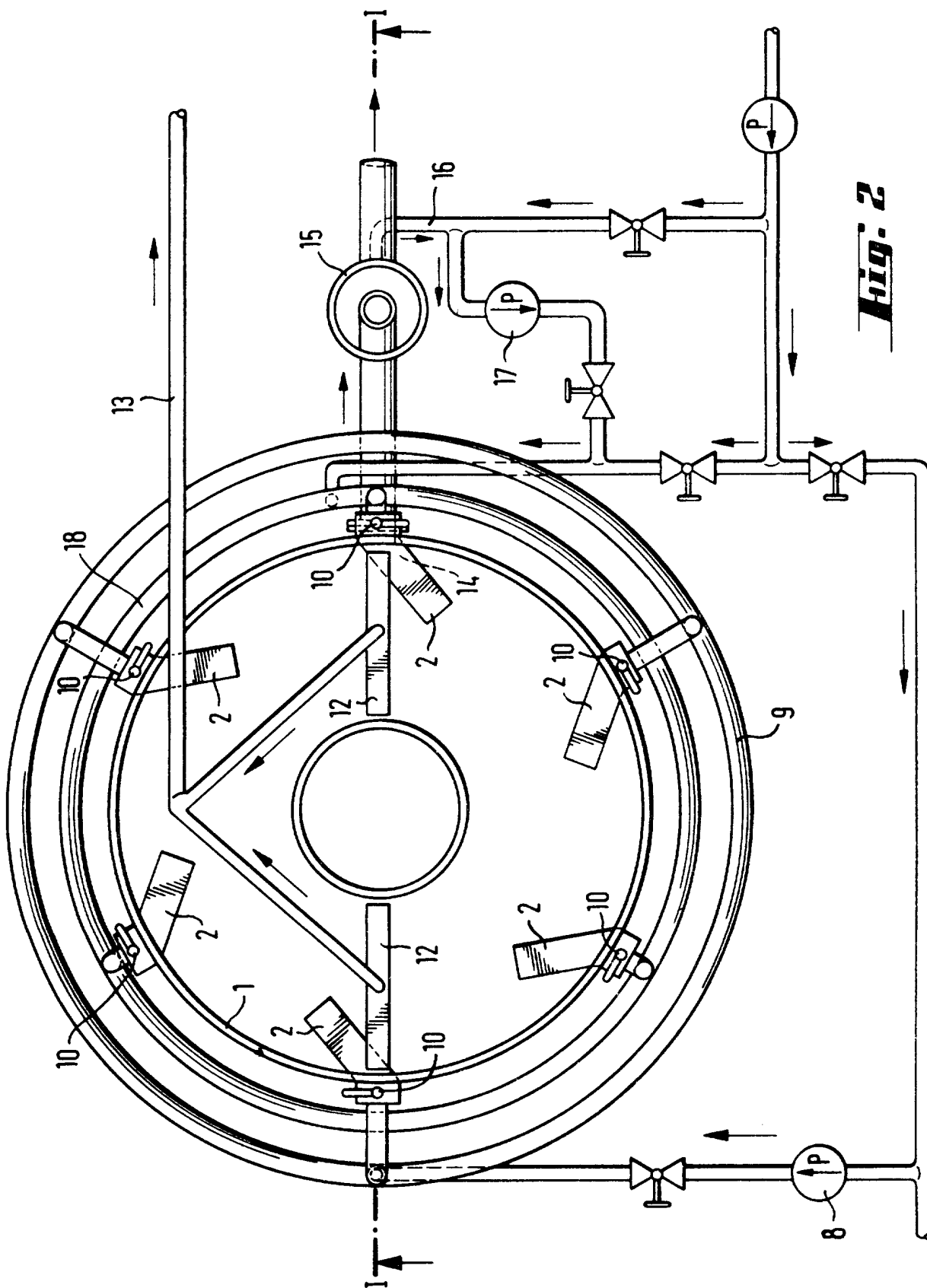
7. Flotationsanläggning enligt något av patentkraven 1 - 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att injektorns (2) hus är försett med anslag för insatsens (19) arbets- och rengöringsläge.

20 8. Flotationsanläggning enligt något av patentkraven 1 - 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att injektorns (2) hus är försett med en förregling (21) för insatsens (19) arbetsläge.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

—



**Fig. 2**

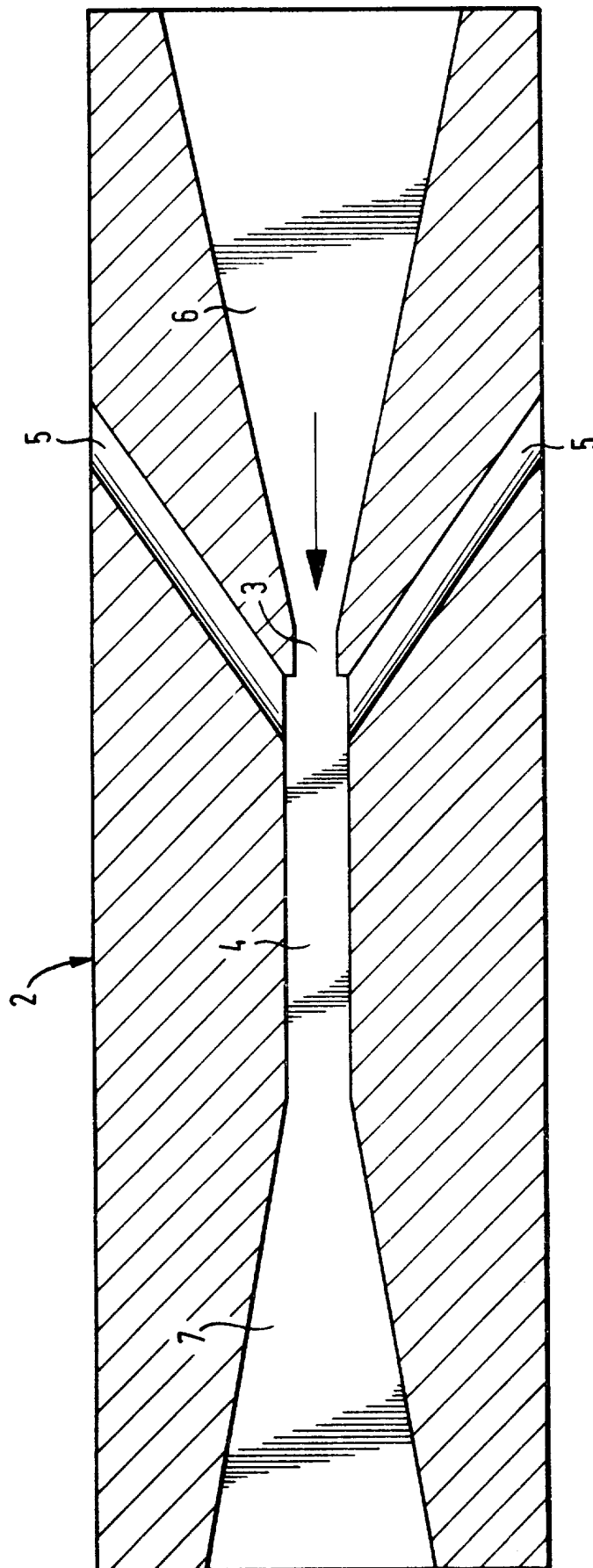


Fig. 3

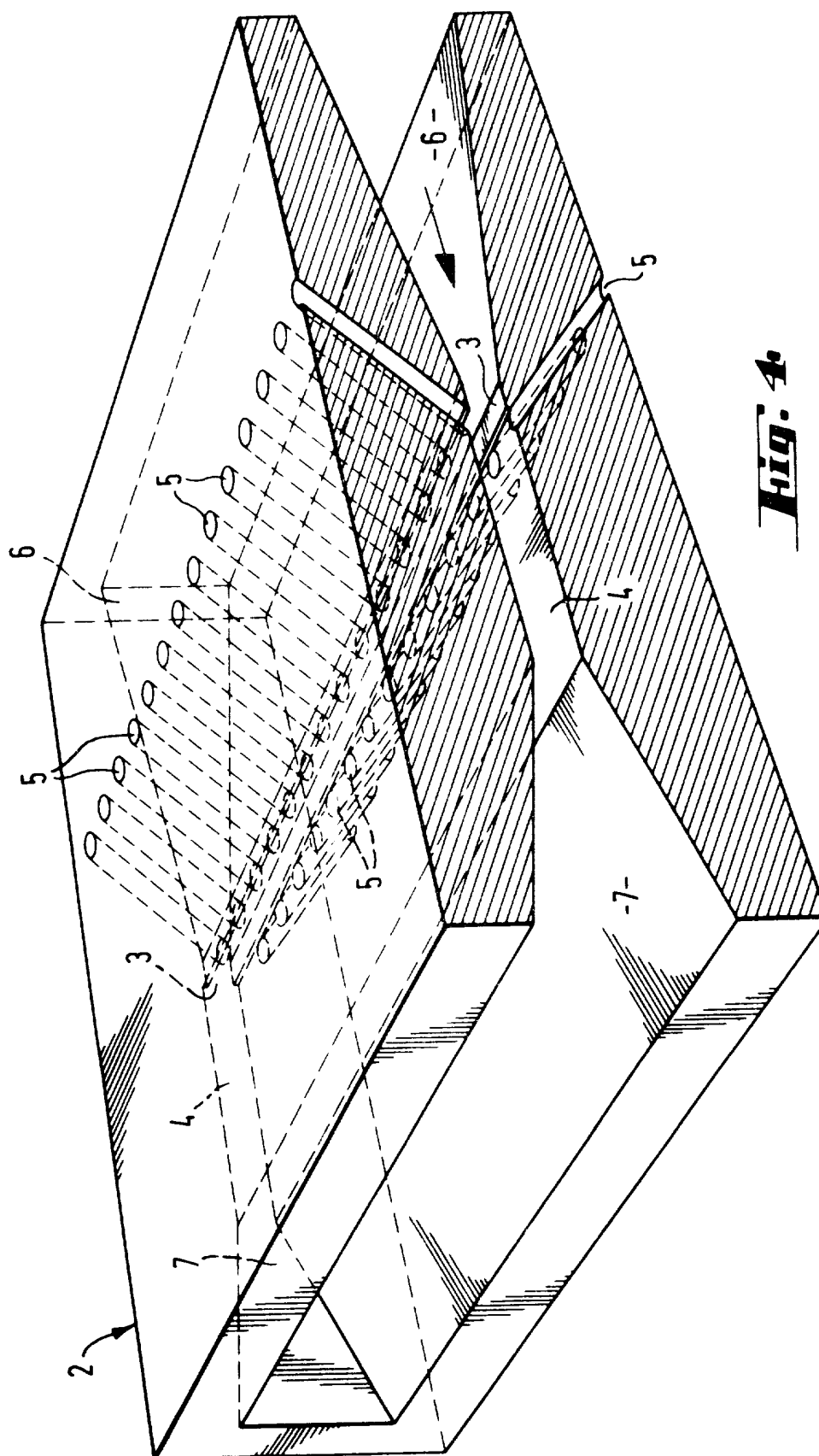


Fig. 4.

Fig. 5

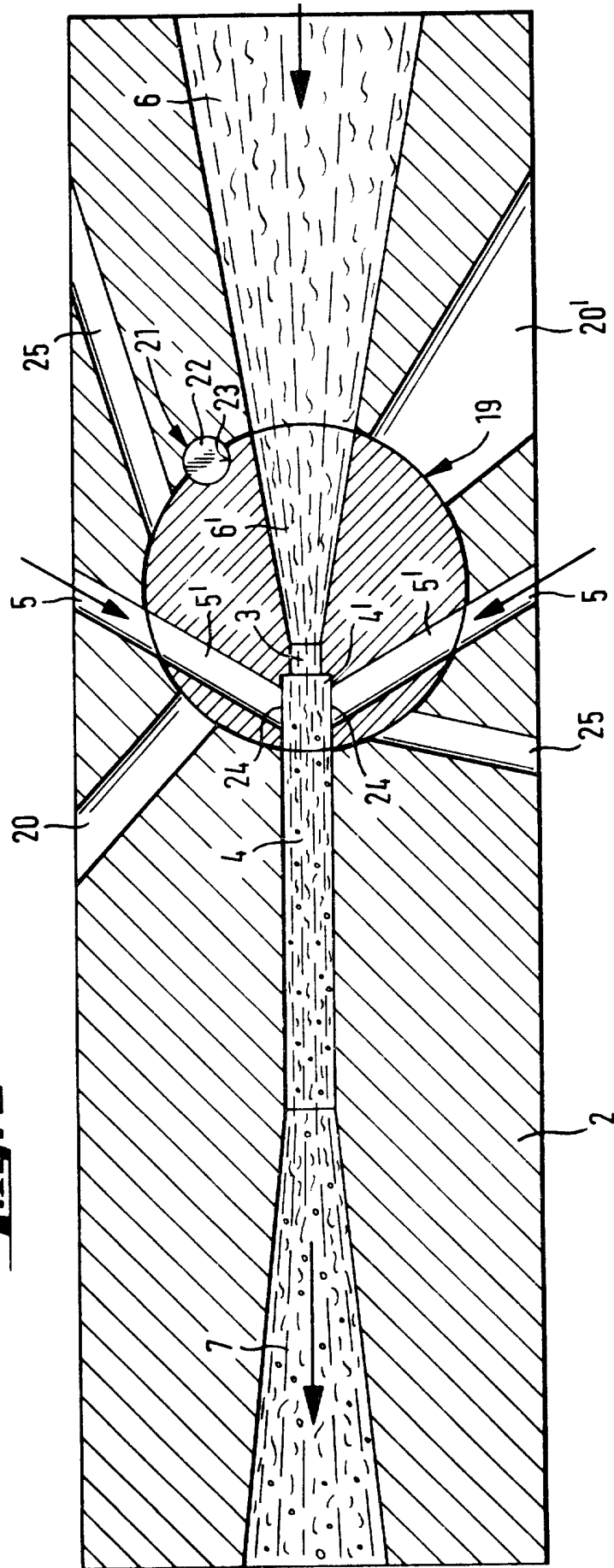


Fig. 6

