



F1000113455B



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 113455 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

30.04.2004

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

B01D 25/12, 25/172

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

954461

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

21.09.1995

(24) Alkupäivä - Löpdag

21.09.1995

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

23.03.1996

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

22.09.1994 SE 9403179 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Sala International AB, P.O. Box 302, 733 25 Sala, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Goltermann,Jörgen, Klöften 2, Nyråd, 4760 Vordingborg, TANSKA, (DK)
2 •Hedlund,Hans-Göran, Gruvängsgatan 7, 733 36 Sala, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab
Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laite puristussuodattimessa
Förfarande och anordning vid pressfilter

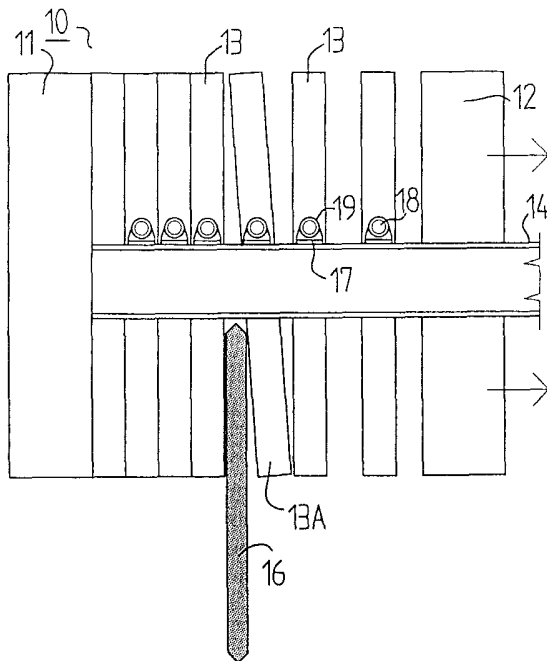
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee menetelmää sellaisessa puristussuodattimessa (10), joka sisältää joukon toisiaan vasten asetettavia puristuslevyjä (13), jotka pareittain keskenään muodostavat vähintään yhden painekammion, jolloin poistettaessa vettä kiinteitä hiukkasia sisältävästä nesteliuoksesta jokaiseen painekammioon syntyy kiinteistä hiukkasista muodostuva suodatinkakku (16), joka veden poiston jälkeen irrotetaan erottamalla puristuslevyt (13) ja tyhjentämällä painekammio. Tunnusomaista menetelmälle on, että painekammioiden tyhjenys suoritetaan siten, että jokainen puristuslevy (13) irrotetun suodatinkakun vaikutuksesta sallitaan vapaasti kiertyä ja kääntyä pääasiassa vaakatasoisen akselin (18) ympäri levyn (13) tason suntaan. puristussuodatin (10) on siten muotoiltu, että jokainen puristuslevy (13) on järjestetty kääntyväksi suhteessa liukukiskoihin

(14), joilla puristuslevy (13) konsoleineen (17) lepää liukuvasti tai rullaavasti. Puristuslevyjen (13) erilleen saattamiseen tarkoitettut vetoelimet on kiinnitetty yhteen ainoaan kytkentälaitteeseen (19) jokaisen puristuslevyn (13) kummallekin puolelle ja tämä kytkentälaitte (19) on sijoitettu sanottuihin konsoleihin (17) tai niiden välittömään yhteyteen, eli vaakatasoisen liukukiskon (14) läheisyyteen.

Förfarande vid pressfilter (10) av det slag, som innefattar ett antal mot varandra ansättbara pressplattor (13) som parvis mellan sig bildar åtminstone en tryckkammare, varvid under avvattning av en suspension av fasta partiklar i vätska i varje tryckkammare bildas en filterkaka (16) av de fasta partiklarna, vilken filterkaka efter avvattningen lösgörs under isärbringning av pressplattorna (13) och tryckkammaren tömms. Det kännetecknas av att tömningen av tryckkamrarna genomförs under det att varje pressplatta (13) under inverkan av lossgjord filterkaka tillåtes att fritt vrída sig och svänga kring en väsentligen horisontell axel (18) med riktning genom plattans (13) plan. Pressfiltret (10) är utformat så att varje pressplatta (13) är anordnad svängbar i förhållande till de löpskenor (14), som pressplattan (13) glid- eller rullbart vilar på med sina konsoler (17). Vidare är de för pressplattornas (13) isärbringning avsedda dragorganen anbringade vid ett enda kopplingsdon (19) på var sin sida om varje pressplatta (13) och detta kopplingsdon (19) är placerat på eller i omedelbar anslutning till nämnda konsoler (17), d v s i närheten av den horisontella löpskenan (14).



Menetelmä ja laite puristussuodattimessa

Esillä oleva keksintö koskee menetelmää ja laitetta sellaisessa puristussuodattimessa, joka muodostuu lukumäärästä toisiinsa nojaavista puristuslevyistä, jotka pareittain keskenään muodostavat painekammion, jolloin kun vettä poistetaan kiinteitä hiukkasia sisältävästä nesteestä jokaiseen painekammioon muodostuu kiinteistä hiukkasista suodatuskakku, joka veden poiston jälkeen irrotetaan erottamalla puristuslevyt ja tyhjentämällä painekammio.

Johdannon mukaiset puristussuodattimet on tunnettu pitkään. Tällaisten puristussuodattimien ongelmana on ollut riittävän jaksoajan, eli kahden peräkkäisen vedenpoiston välisen ajan, saavuttaminen.

Alunperin puristussuodattimien painekammiot tyhjenettiin yksitellen, mikä tietysti johti suhteellisen pitkiin tyhjennysaikoihin. Aikaisemmissa US-patenttijulkaisuissa 4 900 454 ja 5 133 884 kuvataan menetelmiä ja laitteita puristussuodattimissa, jotka mahdollistavat pääasiallisesti kaikkien suodatinkammioiden yhtäaikaisen tyhjentämisen ja käsittelevät siten myös ongelmia, jotka koskevat suodatinkakkujen irrottamista. Sanotut patenttijulkaisut liitetään täten viitteenä ja ne kuvaavat yksityiskohdaisesti, miten esillä olevan tyyppinen puristussuodatin toimii ja on rakennettu. Viimeksi mainitun patenttijulkaisun mukaan esitetään menetelmää, jossa suodatinkakut saatetaan irtoamaan suodatinkankaista altistamalla ne äkillisille kiihdytysvoimille, jolloin suodatinkankaita kannattavat liukukiskot nostetaan ja saatetaan putoamaan kiinteitä vasteita vasten ja/tai altistetaan leikkausvoimille siirtämällä suodatinkankaiden alaosa sivuttain suodatinkankaiden tason suunnassa.

On kuitenkin osoittautunut, että suodatinkakkujen tyhjennys myös esitetyn tyyppisten puristussuodattimien kohdalla törmää ongelmiin, koska suodatinkakku irrotessaan

saattaa irrota ensin suodatinkammion yläosasta, jolloin tällöin irronnut suodatinkakku putoaa alaspäin, mutta tarttuu kiinni tai muodostaa "sillan" puristusammion alaosaan, niin että kakun poisto estyy tai vähintään viivästyy. Puristussuodattimia rakennettaessa on siten jouduttu huomioimaan nämä ongelmat, mikä tarkoittaa, että puristuslevyjen välit, suodattimen ollessa kokonaan ulosvedettynä, tehdään niin suuriksi, että nämä häiriöt voidaan estää tai niiden esiintymistäajuutta voidaan ainakin vähentää. Käytännössä punnitaan odotettavissa olevat käyttöhäiriöt ja suodatinkapasiteetti, mikä merkitsee huomattavaa rajoitusta suodattimien tuottavuuden lisäämiseen tilavuusyksiköittäin, koska suodattimen pituusyksikköä kohti mahdollistamaa painekammion määrää rajoittaa puristuslevyjen välinen avausetäisyys, jonka on oltava olemassa yllä mainituista syistä, eikä käyttöhäiriöiden riskiä voida kokonaan poistaa.

Keksinnön mukaisen menetelmän tavoitteena on tarjota tyylikäs ja yllättävän yksinkertainen ratkaisu ongelmaan, joka koskee painekammion tyhjentämistä irrotetuista suodatinkakuista. Täten vanhemmat puristussuodattimet voidaan yksinkertaisesti modifioida ja uudet suodattimet voidaan tarjota huomattavasti kasvanein tuottavuuksin, verrattuna tähän asti kaupallisesti tarjolla olleisiin suodattimiin.

Keksinnölle on tunnusomaista vaiheet, jotka selviävät oheisista patenttivaatimuksista. Keksinnön mukaisessa menetelmässä suoritetaan painekammion tyhjennys samalla, kun jokainen puristuslevy irrotetun suodatinkakun vaikutuksesta sallitaan kiertyä vapaasti ja kääntyä pääasiallisesti vaakatasoisen akselin ympäri levyn tason suuntaisesti. Jokaisen puristuslevyn akselin vaakatasoinen asento valitaan sopivasti puristuslevyn painopisteen läpi kulkevan kuvitellun vaakatasoisen viivan kohdalta tai sen läheisyydestä.

Puristussuodatin on tyyppiä, joka sisältää lukumäärän toisiaan vasten nojaavia ja toisistaan erotettavia puristuslevyjä, jotka pareittain keskenään muodostavat ainakin yhden painekammion, jolloin jokainen puristuslevy on varustettu konsolein tai yhdistetty liukuvasti tai rullaavasti konsolein, jotka lepäävät vaakatasoisesti järjestettyihin liukukiskoihin, sekä kytkentälaittein vetoelimen kytkemiseksi puristuslevyjen erottamista varten. Keksinnön mukaisessa puristussuodattimessa jokainen puristuslevy on järjestetty kääntyväksi vaakatasoisiin liukukiskoihin lepäävässä asennossaan. Puristuslevyjen erottamiseen tarkoitettut vetolaitteet on sijoitettu yhteen ainoaan kytkentälaitteeseen jokaisen puristuslevyn kummallakin puolella ja tämä kytkentälaitte on sijoitettu sanottuun konsoliin tai sen välittömään yhteyteen, eli vaakatasoisen liukukiskon lähelle.

Konsoli on sijoitettu pääasiassa samalle vaakatasoiselle tasolle kuin puristuslevyn painopiste, tai hieman sen yläpuolelle. Molemminpuolisen vetoelimen muodostaa kettinki tai linkkijärjestelmä, joka on kiinnitetty kaikkien puristuslevyjen kytkentälaitteisiin. Yksinkertaisimmillaan puristuslevyn kääntyminen voi tapahtua kuvitellun akselin ympäri konsolin liukupinnassa, jos tämä on muotoiltu kaarevaksi, esim. pyöreäksi, helpottamaan kääntymistä. Levyn kääntyminen voi tietysti myös tapahtua suhteessa vaakatasoisen luikupiinan omaavaan konsoliin, jolloin esim. pyöreä kääntötappi järjestetään kääntyvästi lepäillen vastaavaan koloon laakeripesäksi muotoillussa konsolissa. On myös muita rakennemuunnoksia, jotka sallivat levyn kääntyä vapaasti ja kuuluvat keksinnön piiriin. Se seikka, että puristussuodattimen vetoelimen keksinnön mukaan on oltava kiinnitettynä yhteen ainoaan kytkentälaitteeseen jokaisen puristuslevyn molemmin puolin sekä konsolin ja liukukiskon yhteyteen tarkoittaa, että vetoelimet eivät estä tai vaikeuta levyjen vapaata kääntymistä

tyhjennyksen aikana, mikä olisi tapahtunut jos vetoelimet olisi järjestetty pareittain liukukiskon molemmin puolin, kuten tähän asti tunnetuissa puristussuodattimissa.

5 Seuraavassa kuvataan keksintöä yksityiskohtaisemmin viitaten oheisiin piirustuksiin, jossa kuva 1 esittää sivuttaisen periaatekaavion täydestä puristussuodattimesta ja kuva 2 samaa suodatinta samasta suunnasta, mutta tyhjennyksen aikana.

10 Kuvassa 1 esitetään periaatekaaviota puristussuodattimesta 10, jossa on kiinteä päätylevy 11 ja liikkuva päätylevy 12. Näiden välissä on joukko puristuslevyjä 13, jotka tässä esitetään nojaavina toisiinsa, kun suodatin 10 on täynnä. Kuten vasemmalle osoittavat nuolet osoittavat liikkuva päätylevy puristuu puristuslevyjä 13 vasten niin,
15 että nämä ovat tiiviisti toisiaan vasten, jolloin syntyy painekammioita 15 jokaisen puristuslevyparin 13-13 väliin. Tässä tilassa puristussuodatin 10 täytetään kiinteitä hiukkasia sisältävällä nesteseoksella siten, että seos korkean paineen alaisena johdetaan kulloiseen painekammioon 15 ja nesteseos saatetaan kulkemaan suodatinkankaiden läpi kuvissa näkymättömiin puristuslevyissä 13 oleviin poistokanaviin ja niiden kanssa yhteydessä oleviin näkymättömiin jätevesijohtoihin. Jokaiseen painekammioon 15
20 syntyy suodatinkakku 16 liuksen kiinteistä hiukkasista. Jokainen puristuslevy 13, kuten myös liikkuva päätylevy 12, lepää konsoleilla 17 liukuvasti tai rullaavasti vaakatasoisilla liukukiskoilla 14 levyjen kummallakin puolella.

Kuva 2 esittää saman puristussuodattimen 10 painekammioiden 15 tyhjennyksen aikana. Tällöin liikkuva päätylevy 12 saatetaan liikkumaan pois puristuslevyistä 13,
30 kuten oikealle suunnatut nuolet osoittavat. Koska puristuslevyt 13 on yhdistetty toisiinsa vetoelimin ja lähinnä liikkuvaa päätylevyä 12 oleva ensimmäinen levy myös on yhdistetty tähän, esim. kettingein tai lenkkielimin, jotka
35 on kiinnitetty yhteen ainoaan kytkentälaitteeseen levyjen

kummallakin puolella, jokainen puristuslevy 13 saatetaan jatkuvasti liikkumaan ulospäin, eli liikkuvan päätylevyn 12 suuntaan. Tällöin jokaisen painekammion 15 tyhjennys tapahtuu kuvassa oikealta vasemmalle. Kun kahden vierekäisen puristuslevyn 13 etäisyys kasvaa riittävän suureksi näiden puristuslevyjen 13 välissä olevassa painekammiossa 15 oleva suodatinkakku 16 irtoaa. Tällöin syntyy alasulospäin suuntautuva paine painekammiota 15 ympäröiviin puristuslevyihin 13. Tämän paineen vaikutuksesta painekammio 15 pyrkii alaosastaan laajentumaan ja pystyy tämän tekemään, koska vapaana oleva puristuslevy, tässä merkittynä 13A ja kuvattuna oikealla kuvassa, kiertyy vaakatasoisen akselin 18 ympäri painopisteen lähellä tai heti sen yläpuolella. Tämä puristuslevy 13A pyrkii näin kiertymään suodatinkakun 16 painon vaikutuksesta vastapäivään akselin 18 ympäri, jolloin suodatinkakun 16 alaosa irtoaa nopeasti ja yksinkertaisesti painekammioista 15. Suodatinkakku 16 on siten kokonaan irrotettu painekammioista 15 ja ympäröivistä puristuslevyistä 13, 13A ja putoaa oman painonsa ansiosta, kuten kuvan suodatinkakun 16 asento osoittaa. Koska liikkuva päätylevy 12 saatetaan liikkumaan luikukiskoja 14 pitkin, kunnes kaikki puristuslevyt 13 on ulosvedettynä toisistaan niin pitkälle kun kettingit tai muut jokaisen puristuslevyn 13 kahteen kytkentälaitteeseen 19, eli jokaisen puristuslevyn 13 sivureunoille liitetyt vetoelimet sallivat, jokainen puristussuodattimen 10 painekammio 15 tyhjentyy yhtä yksinkertaisesti ja tyylikkäästi, ilman riskiä suodatinkakkujen 16 paakkuuntumisesta tai silloittumisesta puristuslevyjen 13 välissä.

30 Keksinnön ansiosta voidaan kahden puristuslevyn 13 välisen vetoelimien kettingin pituus, eli pituus, joka määrittelee puristuslevyjen välisen etäisyyden, lyhentää huomattavasti, jolloin painekammioiden määrää pituusyksikköä kohti voidaan lisätä huomattavasti. Keksintö tarjoaa 35 siten huomattavasti lisääntyneen tuottavuuden laskettuna

vedestä poistettuna tuotteena suodatinta kohti muutoin muuttumattomin suodatinarvoin, osittain koska puristuslevyjen tai painekammioiden lukumäärää voidaan lisätä ainakin 10 - 15 % ja osittain, koska riski tukkeutumisen ("sillanrakentamisen") aiheuttamat käyttöhäiriöt vähenevät huomattavasti. Tuotannonlisäyksen suuruus riippuu suuressa määrin vedestä poistettavan materiaalin taipumuksesta tukkeutumiseen "sillanrakentamisen" muodossa.

5

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä sen tyyppisessä puristussuodattimessa (10), joka sisältää joukon toisiaan vasten asetettavia puristuslevyjä (13), jotka pareittain keskenään muodostavat vähintään yhden painekammion (15), jolloin poistettaessa vettä kiinteitä hiukkasia sisältävästä nesteliuoksesta jokaiseen painekammioon (15) syntyy kiinteistä hiukkasista muodostuva suodatinkakku (16), joka veden poiston jälkeen irrotetaan erottamalla puristuslevyt (13) ja tyhjentämällä painekammio (15), t u n n e t t u siitä, että painekammioiden (15) tyhjennys suoritetaan siten, että jokainen puristuslevy (13) irrotetun suodatinkakun vaikutuksesta sallitaan vapaasti kiertyä ja kääntyä pääasiassa vaakatasoisen akselin (18) ympäri levyn (13) tason suuntaan.

2. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että jokaisen puristuslevyn (13) akselin (18) vaakatasoinen sijainti valitaan puristuslevyn (13) painopisteen läpi kulkevan vaakatasoisen viivan kohdalle tai sen lähelle.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukaisen menetelmän suorittamiseksi tarkoitettu puristussuodatin (10) nesteen poistamiseksi kiinteitä hiukkasia sisältävästä nesteliuoksesta, joka sisältää joukon toisiaan vasten asetettavia ja toisistaan erilleen saatettavia puristuslevyjä (13), jotka keskenään pareittain muodostavat ainakin yhden painekammion (15), jolloin jokainen puristuslevy (13) on varustettu konsolein tai on yhdistetty konsolein (17), jotka lepäävät liukuvasti tai rullaavasti vaakatasoisesti järjestettyihin liukukiskoihin (14), sekä kytkentälaittein (19) vetoelinten asettamiseksi puristuslevyjen (13) erilleen saattamiseksi, t u n n e t t u siitä, että jokainen puristuslevy (13) on järjestetty kääntyväksi liukukiskoillaan (14) lepäävässä asennossaan, että puristuslevyjen

(13) erilleen saattamiseen tarkoitetut vetoelimet on kiinnitetty yhteen ainoaan kytkentälaitteeseen (19) jokaisen puristuslevyn (13) kummallekin puolelle ja että tämä kytkentälaitte (19) on sijoitettu sanottuun konsoliin (17) tai
5 sen välittömään yhteyteen, eli vaakatasoisen liukukiskon (14) läheisyyteen.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen puristussuodatin, t u n n e t t u siitä, että konsoli (17) on sijoitettu
10 pääasiassa samalle vaakatasoiselle tasolle kuin puristuslevyn (13) painopiste, tai hieman sen yläpuolelle.

5. Patenttivaatimusten 3 ja 4 mukainen puristussuodatin, t u n n e t t u siitä, että kummallakin puolella
oleva vetoelin on kettinki tai lenkkijärjestelmä, joka on sovitettu jokaisen puristuslevyn (13) kytkentälaitteeseen
15 (19).

6. Patenttivaatimusten 3 - 5 mukainen puristussuodatin, t u n n e t t u siitä, että konsolin (17) liukupinta on muotoiltu helpottamaan puristuslevyn (13) kääntymistä.

Patentkrav

1. Förfarande vid pressfilter (10) av det slag, som innefattar ett antal mot varandra ansättbara pressplattor (13) som parvis mellan sig bildar åtminstone en tryckkammare (15), varvid under avvattning av en suspension av fasta partiklar i vätska i varje tryckkammare (15) bildas en filterkaka (16) av de fasta partiklarna vilken filterkaka (16) efter avvattningen loss görs under isärbringning av pressplattorna (13) och tryckkammaren (15) tömmes, k ä n n e t e c k n a t a v att tömningen av tryckkammarna (15) genomförs under det att varje pressplatta (13) under inverkan av lossgjord filterkaka (16) tillåtes att fritt vrida sig och svänga kring en väsentligen horisontell axel (18) med riktning genom plattans (13) plan.
2. Förfarande enligt krav 2, k ä n n e t e c k n a t a v att axelns (18) horisontella läge för varje pressplatta (13) väljes vid eller nära en tänkt horisontell linje genom pressplattans (13) tyngdpunkt.
3. Pressfilter (10) för utförande av förfarandet enligt krav 1 eller 2 för avlägsnande av vätska från en suspension av fasta partiklar i vätskan, vilket innefattar ett antal mot varandra ansättbara och från varandra isärbringbara pressplattor (13), vilka parvis mellan sig bildar åtminstone en tryckkammare (15), varvid varje pressplatta (13) är försedd eller förbunden med konsoler (17) glid- eller rullbart vilande mot horisontellt anordnade löpskenor (14) samt kopplingsdon (19) för anbringande av dragorgan för pressplattornas (13) isärbringning k ä n n e t e c k n a t a v att varje pressplatta (13) är anordnad svängbar i sitt mot löpskenorna (14) vilande läge, att de för pressplattornas (13) isärbringning avsedda dragorganen är anbringade vid ett enda kopplingsdon (19) på var sin sida om varje pressplatta (13) och att detta kopplingsdon (19) är placerat på eller i omedelbar anslutning till nämnda konsol (17), d v s i närheten av den horisontella löpskenan (14).
4. Pressfilter enligt krav 3 k ä n n e t e c k n a t a v att konsolen (17) är placerad på väsentligen samma horisontella nivå som pressplattans (13) tyngdpunkt eller något ovanför denna.

5. Pressfilter enligt krav 3 och 4 kännetecknat av att dragorganet på vardera sidan utgöres av en kätting eller ett länksystem anbringat till samtliga pressplattors (13) kopplingsdon (19).
- 5 6. Pressfilter enligt krav 3-5 kännetecknat av att glidytan hos konsolen (17) är utformad att underlätta pressplattans (13) svängning.



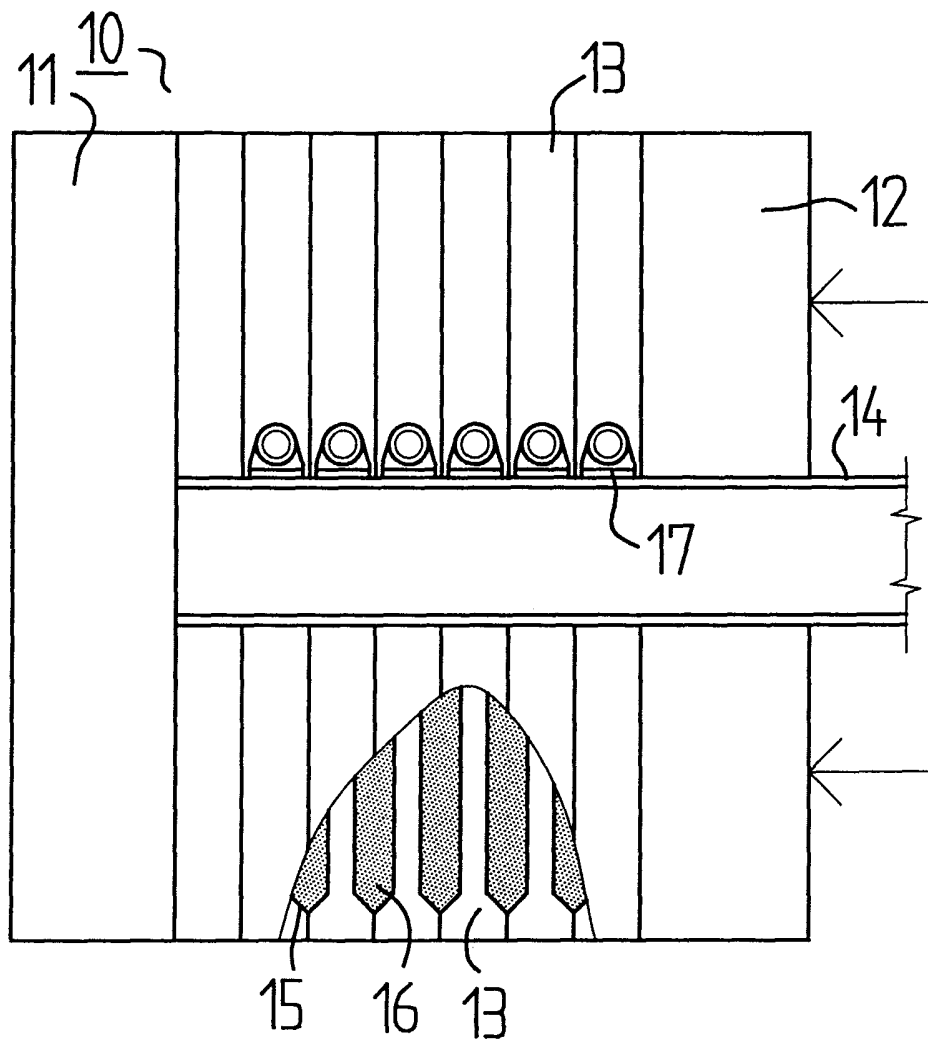


Fig 1

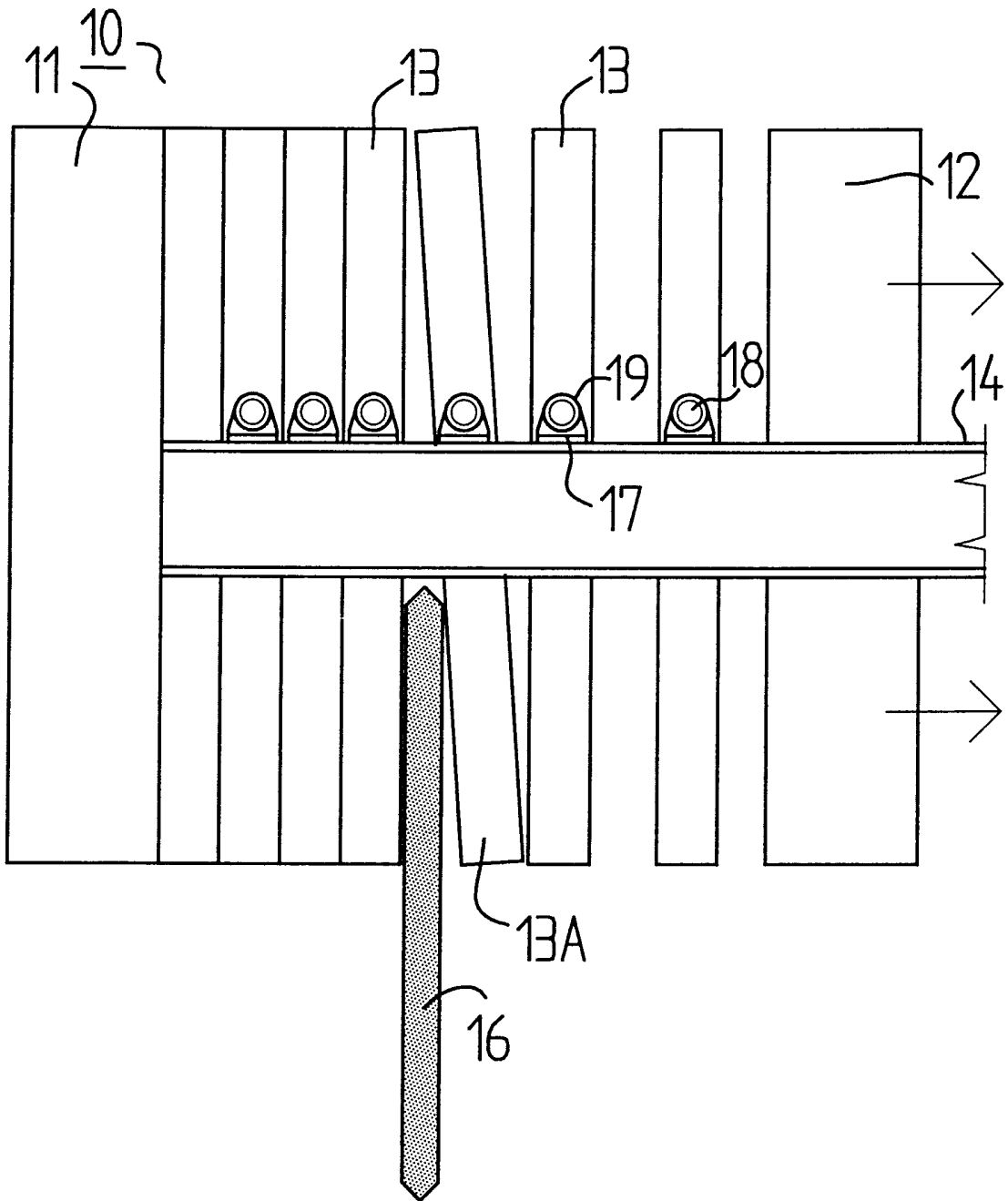


Fig 2

113455