

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 762897 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **762897**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification (IPC¹)

B21D 53/06

B21D 11/06

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **05.05.1976**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **11.10.1976**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **08.11.1976**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

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

07.05.1975 SE 7505362

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Aktiebolaget Atomenergi, Liljeholmsvägen 32 Stockholm, Sverige, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Margen, Peter, Sverige, SVERIGE, (SE)

2 • Näslund, Rolf Paul, Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Menetelmä valmistettaessa harvaan kierrettyä putkikierukkaa

Förfarande vid tillverkning av en gleslindad rörspole

(62) Jakamalla erotettu hakemuksesta - Avdelad från ansökan - Divided from application: **761257**

Aktiebolaget Atomenergi; Liljeholmsvägen 32, Tukholma, Ruotsi

21

Menetelmä valmistettaessa harvaan kierrettyä putkikierukkaa - Förfarande vid tillverkning av en gleslindad rörspole

Jakamalla erotettu hakemuksesta 761257

Nykyisin tarvitaan kipeästi lämmönvaihtimia lämmönsiirron aikaansaamiseksi toisaalta veden ja toisaalta ilman välillä. Tällaisia lämmönvaihtimia käytetään esim. lämmön talteenottamiseksi ilmasta, joka puretaan asuintaloista ja tehtaista. Lisäksi niitä käytetään ilman lämmittämiseksi huoneissa tai liian lämmön poistamiseksi huoneista.

Keksinnön eräänä päätavoitteena on siksi kehittää yksinkertainen ja tehokas lämmönvaihdinjärjestelmä, joka on konvektorityyppinen.

Keksinnön järjestelmää voidaan käyttää lämmönvaihdon aikaansaamiseksi ilman ja veden välillä ja se sisältää ainakin yhden putken, mutta mieluiten useampia putkia, jotka on kiedottu siten, että on muodostettu ontto kierukka, ja jotka on sijoitettu johtamaan vettä.

Tämä kierukka on suljettu tai peitetty toisen pään kohdalla. Kierukan toinen pää, joka on avoin, on sijoitettu pohjalevyä vasten, jossa on aukko. Tämä aukko on suunnattu yhteen kierukan sydämen kanssa ja sen koko

ja muoto vastaavat kierukan sydämen aukkoa. Lisäksi on kierukan putkimutkat hieman erotettu toisistaan, jotta ilma voi virrata kohtisuorasti putken yli kulkiessaan kierukan seinämän läpi.

Kierukka voi mieluiten sisältää useat putket, esim. 20-100 putkea, jotka on kiedottu rinnakkain.

Keksinnön järjestelmä voi lisäksi sisältää useat kierukat. Kierukalla voi olla kartiomainen muoto, jolloin useat kierukat voi sijoittaa kosketukseen keskenään (pohjapintojen kohdalla), jolloin rakenne voi olla hyvin suppea, samalla kun ylläpidetään oleellisen säteittäinen ilmavirtaus suhteessa kunkin kierukan akseliin.

Keksinnön eräessä, parhaana pidetyssä toteutusmuodossa putken koostuvat mieluiten lämmön kestävästä muovista, kuten ristikytkepolyeteenistä.

Kussakin kierukassa on mieluiten lieriömäinen keskiontelo. Listat on pantu sisään säännöllisin kulmaväleihin. Välin ollessa 90° listojen paksaus voi olla $(\sqrt{2}-1)$ kertaa putken läpimitta. Tällöin voidaan putki valmistaa yksinkertaisesti käämimällä, jolloin kuitenkin saadaan oleellisen neliömäinen poikkileikkaus, jolloin kierukat voi pakata tiiviisti pohjalevyille. Nämä listat varustetaan mieluiten lovilla putkien ohjaamiseksi ja pitämiseksi määrätyn keskinäisen välimatkan päässä toisistaan.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on pääasiassa tunnusomaista, että putket kierretään sydäntuella kulmaan sydäntuen säteistasoon nähden ja että kiertosuuntaa muutetaan likimain peilikuvan tapaan säteistasoon nähden kierukan ennaltamääräytyissä säteiskulma-assennoissa, joita on pariton lukumäärä, niin että seuraavan kierroksen yksittäiset putket voidaan sijoittaa edellisen kierroksen putkien välitiloihin mainituissa kulma-assennoissa. Tällöin ei tarvitse panna välikkeitä putkikierukoiden välille, koska putkimutkillla on lovettu muoto, jossa seuraava putkikerros tulee ohjatuksi.

Keksintöä kuvataan seuraavassa esimerkkinä ja viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

kuviot 1 ja 2 esittävät kaaviomaisesti aksiaalista läpileikkauskuvantaa keksinnön mukaisesta lämmönvaihtimesta;

kuviot 3 ja 4 esittävät pohjakuvantaa keksinnön mukaisista kierukoista;

kuvio 5 esittää keksinnön mukaista kierukoiden järjestelyä;

kuviot 5A-5C esittävät putkilevittimiä tai listoja, joita käytetään kierukoissa keksinnön mukaisesti;

kuvio 6 esittää erikoistyyppistä putkilevitintä, jota voi käyttää käämittäessä keksinnön mukaista kierukkaa;

kuvio 7 esittää pystyleikkauskuvantoa sivulta siitä kuinka keksinnön mukainen kierukka voidaan käämiä käyttäen kuvion 6 mukaisia levittimiä;

kuvio 8 esittää toista järjestelyä keksinnön mukaisen kierukan käämimiseksi ja kuvio 8A esittää kampaosaa, jota käytetään kuvion 8 järjestelyssä;

kuvio 9 esittää järjestelyä, joka sisältää useat keksinnön mukaiset kierukat;

kuvio 10 esittää vaihtoehtoista järjestelyä, joka sisältää useat keksinnön mukaiset kierukat; ja

kuvio 12 esittää kaaviomaisesti kuinka kierukan kokoomaputket tulo- ja ulosmenopäissä voidaan sijoittaa keskeisesti kierukkaan.

Kuvio 1 näyttää muoviputken 2 muodostaman, onton kierukan 1. Kierukan yläpää on suljettu levyllä 3 ja kierukan keskiaukko sijaitsee keskeisesti pohjalevyn 5 aukon 4 yllä. Jakoputki 6 on kytketty putkien 2 ulkopäihin ja kokoomaputki 7 on kytketty putkien 2 sisäpäihin. Aksiaaliset pultit 8 ulottuvat levyn 5 ja levyn 3 välillä ja pitävät tällä tavalla kierukan 1 koossa.

Kuvio 2 näyttää lämmönvaihdinyksikön, joka vastaa kuvion 1 näyttämää, mutta jossa kierukalla 1 on kartiomainen poikkileikkaus. Kuviot näyttävät lisäksi kuinka jakoputki 6 ja kokoomaputki 7 on pistetty pääjohtoihin 10 ja 9. Pistoliitântä voi olla liukutiivistettyä, mikä helpottaa yksikön 1 vaihtoa, jos siinä syntyy vika. Kuviot 3 ja 4 näyttävät kuinka levyn 5 pinta-alaa voidaan käyttää parhaiten hyväksi antamalla kartiomaisille tai pyramidin muotoisille kierukoille monikulmion muotoinen pohjapinta. Kuvio 5 näyttää kuinka yksiköt 1 voidaan järjestää keskeisesti toisiaan vastapäätä suhteessa levyn 5 aukkoon 4, mutta tällä kertaa on kokoomaputki 7 viety kierukan läpi sen kytkemiseksi tämän ulkopuolella pääjohtoon 9. Vastavalla tavalla on jakoputki 6 kytketty pääjohtoon 10, joka on sijoitettu levyn 5 samalle puolelle kuin vastaava kierukka 1. Kuvioissa 5A ja 5B näytetään putkilevittimet 15, jotka on suunniteltu sijoitettaviksi putkisarjojen 2 mutkien väliin halutun välyksen ylläpitämiseksi putkien välillä. Kuviossa 5C näytetään pyramidin muotoinen välike tai lista 15, joka, kun kierukka käämitään lieriömäiselle kartiolle, sijoitetaan 90° välein käämityn kierukan tekemiseksi pyramidin muotoiseksi neliömäisellä pohja-alalla, jolloin saadaan kuvion 3 näyttämä muoto. Listan 15 paksuus kierukan säteis-suunnassa on noin (2-1) kertaa muoviputken läpimitta. Keksinnön mukaisessa kierukassa vesi virtaa kierukkamaisesti keskeltä kierukan kehään putken useiden mutkien läpi, jotka sijaitsevat toistensa ulkopuolella.

Samalla ilma virtaa säteittäisesti sisäänpäin. Vaihtoehtoisesti muutetaan kaksi virtaussuuntaa päinvastaisiksi. Mitä tulee lämpötilan gradienttiin saavutetaan "vastavirtajärjestely", so. kylmin vesi kohtaa kylmimmän ilman ja kuumin vesi kohtaa kuumimman ilman tilanteessa, jossa ilmaa on jäähdytettävä. Samalla saadaan "poikittaishvirta", so. ilma virtaa kohtisuorassa suunnassa suhteessa putkeen, jonka läpi vesi kulkee, niin että saavutetaan korkeat lämmönsiirtokertoimet. Näin saadaan mahdollisimman suuri tehokkuus.

Nämä tekniset periaatteet ovat tietenkin hyvin tunnettuja, mutta po. keksinnön yhteydessä ne ovat osoittaneet tehokkuutensa.

Kuvioissa 6 ja 7 nähdään välikkeet 11, joita käytetään keksinnön mukaisen kierukan valmistuksessa. Jos kahta vierekkäistä välikettä 11 katsellaan lähemmin, nähdään, että toisiaan kohti olevilla puolilla ne on varustettu keskeisesti vastakkaisilla syvennyksillä, jotka yhdessä välikkeiden välisen raon kanssa on suunniteltu vastaanottamaan putket 2A ja 2B. Vierekkäisissä raoissa, jotka on suunniteltu vastaanottamaan putket, on syvennyksiä porrastettu säteittäisesti matkalla, joka vastaa putkikierukan puolta nousua. Kun putki 2A pannaan vastaaviin syvennyksiin, kuten kuvio 6 näyttää, tulevat putken 2A sisäpuolella olevat välikkeet 11 ohjatuiksi ylös putken 2A toimesta, niin että putkea 2B ei voi siirtää pitemmälle alas kuin kuvion 6 näyttämään asentoon. Putki 2B vuorostaan jäykistää välikkeitä, niin että putken 2A seuraavaa mutkaa ei voi siirtää pitemmälle alas kuin tarkoitettuihin syvennyksiin. Kuvio 7 näyttää kuinka välikkeet 11 on kiinnitetty irrotettavasti pyöritettävään käämitysrumpuun 12. Kahden putkisarjan 2A ja 2B päät on kiinnitetty kokoomaputkeen 7, joka on sijoitettu rummun ulkopinnassa olevaan syvennykseen. Putkisarjat 2A ja 2B ulottuvat kulmassa suhteessa toisiinsa, niin että sarja 2A tunkeutuu syvimmälle välikkeiden 11 väliin ja siksi jäykistää näitä, sillä seurauksella, että putkisarja 2B ei voi tunkeutua syvemmälle alas kuin tarkoitettuihin syvennyksiin, kuten kuvio 6 näyttää. Putkisarjat 2A ja 2B ulottuvat kamparakenteiden 14 kautta ja putket ulottuvat näiden rakojen läpi tietyllä kitkamäärällä, niin että ne tulevat pidetyiksi kiristettyinä halutussa suuntauksessa käämityksen aikana.

Jotta käämityksen aikana säilytettäisiin putkimutkien kierukkamuoto eivätkä ne putken venyessä vääristyisi monikulmiomuotoon, käytetään aina mutkien välissä kuvion 7 näyttämän menettelyn mukaisesti mieluiten pyöreän levyn 23 muotoisia putkilevittäimiä 15, esim. 45° kulmavälein väliskeistä 11. Kun kierukka on käämitty kokonaan, poistetaan pyöreät levyt.

Kuvio 8 näyttää kuinka keksinnön mukainen menetelmä toteutetaan ja valmistetaan, suora ja monikulmion muotoinen kierukka. Kierukka käämitään irrotettavalle sisärummulle 12B, jolla on esim. kolmiomainen läpileikkausmuoto. Putken 2 päät suunnataan kokoomaputkeen (tätä ei ole näytetty, mutta sen voi sijoittaa rumpuun 12B samalla tavalla kuin on näytetty kuviossa 7). Putki 2 kelataan pois rummuilta 13c ja ohjataan käämityksen aikana yhden tai useamman kampajärjestelyn 14 avulla. Käämityksen aikana kammot 14 siirtyvät aksiaaliseen suuntaan kuvion 8 mukaisesti, niin että putken käämityssuunta muuttuu, kun on ohitettu sisärummun 12B kukin reuna. Kierukan alemmassa putkikerroksessa 2 on näin ollen aina eri putkien välissä syvennystila, johon rummun 12B kulmien kohdalla yksittäiset putket ylimmässä kerroksessa lasketaan alas, niin että putken nousu voidaan ylläpitää ja putki kiinnittää paikalleen aina suunnan muuttuessa. Kuvattu erottava vaikutus voidaan tietenkin saada aikaan käyttämällä lisäksi aallotettuja tai muoviliuskoja, esim. kuvioiden 5A ja 5B mukaisesti, rummulla 12b olevan kierukan kulmissa. Kuvio 8 näyttää miltä kuvioissa 7 ja 8 kaaviomaisesti näytetyt rumpurakenteet näyttävät. Kampahampaiden väliset raot voivat olla kapeampia kuin putki 2, niin että tämä kulkee raon läpi, jolloin siihen kohdistuu muodon muuttava vastus tai kitka.

Rummussa, jolla on monikulmiokehä, on pariton määrä kulmia, kolme tai viisi. Vain näin voidaan polveilevasti käämitylle putkelle antaa leikkaava suunta lähimpänä sen alla sijaitsevan putkimutkan yläpuolella.

Kuvion 8A näyttämiä kamparakenteita 14 voidaan siirtää yhdessä aksiaalisesti tai tahdistetusti, mutta vastakkaisiin suuntiin.

Kuvio 9 näyttää kuinka keksinnön mukaiset kierukat voidaan koota lämmönvaihdinjärjestelmän muodostamiseksi. Kierukoita 1 tukee levy 5 ja ne on sijoitettu niin, että niiden pohjapinnat ovat toisiinsa kosketuksessa, niin että käytetään parhaiten hyväksi levyllä 5 käytettävissä olevaa alaa. Kierukat peitetään ylhäällä pyöreällä levyllä 3. Haluttaessa voidaan kierukoiden 1 kartiomainisuus sovittaa yhteen niin, että osa, joka on erotettu levystä 5 tien muodostamiseksi ilmavirrälle, vastaa levyllä 3 vaadittuja mittoja. Kukin kierukka sisältää jakoputken 6 ja kokoomaputken 7, jotka ovat liukusovitteita vastaavasti pääjohdossa 10 ja 9. Kierukat 1 kootaan kuoreen tai koteloon 21 ja tuuletin 20 tms. voidaan sijoittaa aikaansaamaan ilmavirran lämmönvaihdinyksiköiden 1 kautta.

Kuvio 10 näyttää muutetun muodon kuvion 9 lämmönvaihdinjärjestelmästä ja siinä pohjalevy 5A koostuu lieriömäisestä monikulmio(kahdeksankulmio-) kuoresta, jonka toinen pää on suljettu. Pohjalevyn 5A sisällä

sisällä voidaan käyttää tuuletinta 20 ja pohjalevyn viisteissä on aukot, joiden ylle keksinnön mukaiset putkikierukat 1 on sijoitettu. Tällä tavalla voidaan suuri määrä helposti vaihdettavia vakiokierukoita sijoittaa yhteiselle pohjalevylle, niin että kaikkiin kierukoihin 1 pääsee helposti käsiksi.

Kuvio 12 näyttää vaihtoehtoisen kierukan 1, jota käytetään kuvion 9 näyttämässä lämmönvaihdinjärjestelmässä, ja tässä on jakoputki 6 pantu kierukan keskiaukkoon, niin että pääjohdot 9 ja 10 voidaan asettaa vierekkäin, mikä helpottaa kokoonpanoa ja johtojen 6 ja 7 panoa johtoihin 9 ja 10.

On ilmeistä, että esim. kuvion 1 näyttämää kierukkaa voidaan käyttää erillisenä ilmanjäähdyttimenä, jolloin levy 5 koostuu renkaasta, joka on oleellisesti yhtä leveä kuin kierukka 1, ja pyöreä levy 3 koostuulisäksi kiinteästä osasta, joka kuuluu sellaiseen rakenteeseen kuin kattoon tai seinään huoneessa, jossa ilmaa on lämmitettävä tai jäähdytettävä.

Keksinnön mukaisten kierukoiden valmistuksessa on huomattu, että on hyvin edullista, jos suuri määrä putkia, esim. 30-100, mieluiten ainakin 30-40, kiinnitetään täyttökammioon 7 (joka voi olla kokoomaputki) ja täyttökammio kiinnitetään sisäosalle, jonka ympärillä kierukka aiotaan käämiä. Sitten kierukkaa pyöritetään yhden tai useamman lattaputkisarjan käämityksen aikana halutun määrän kierroksia, esim. 10-30 kierrosta, minkä jälkeen putkisarja koteloidaan ja kiinnitetään täyttökammioon 6 (jakoputkeen).

Kuviosta 9 käy ilmi, että tuuletin 20 voidaan korvata hormilla, joka on tarpeeksi korkea saamaan aikaan luonnollisen vedon lämmönvaihdinjärjestelmän kautta. Jos putkikierukoissa 1 on kuumaa vettä, jonka lämpösisältö halutaan siirtää ilmaan, voidaan vettä laskea pois esim. johdosta 10 ruiskutusaukkuihin 22, niin että ilmavirtaan syötetään nestesuihku, joka kastelee kierukoiden 1 pinnan, niin että aikaansaadaan huomattavasti suurempi lämmönsiirtokerroin.

Kuvattu lämmönvaihdinjärjestelmä voidaan sovittaa eri lämpötilavaatimusten mukaan valitsemalla halvin muovilaji, joka on tyydyttävä ko. lämpötilaa varten, esim. polyeteeni suhteellisen alhaisille lämpötiloille, polybutyleeni korkeampia lämpötiloja varten ja ristikytkepolyeteeni vielä korkeampia lämpötiloja varten. Putki voi lisäksi olla sellainen, joka on varustettu ympärysaallotuksilla.

Patenttivaatimukset:

12

1. Menetelmä valmistettaessa harvaan kierrettyä putkikierukkaa, jota voidaan käyttää lämmönvaihtimena, jolloin useita yhdensuuntaisesti ohjattuja putkia kierretään sydäntuella, t u n n e t t u siitä, että putket kierretään sydäntuella kulmaan sydäntuen säteistasoon nähden ja että kiertoasuuntaa muutetaan likimain peilikuvan tapaan säteistasoon nähden kierukan ennaltamäärätyissä säteiskulma-asennoissa, joita on pariton lukumäärä, niin että seuraavan kierroksen yksittäiset putket voidaan sijoittaa edellisen kierroksen putkien välitiloihin mainituissa kulma-asennoissa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sydäntuella on poikkileikkauksessa monikulmion muoto, ja että kiertoasuuntaa muutetaan sydäntuen monikulmion kulmissa.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että putkia ohjataan yhdensuuntaisesti ohjauskamman avulla, joka on siirrettävissä kierukan aksiaalisuunnassa, ja että kiertoasuunnan muutos saadaan aikaan vaihtamalla ohjauskamman siirtosuunta vastakkaiseksi.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että putkia jarrutetaan ohjauskamman avulla.

Patentkrav: 23

1. Förfarande vid tillverkning av en gleslindad rörspole användbar såsom värmeväxlare, varvid ett flertal parallellt styrda rör lindas på ett kärnstöd, k ä n n e t e c k n a t därav, att rören pålindas med en vinkel mot kärnstödets radialplan och att pålindningsriktningen väsentligen spegelvändes relativt radialplanet vid ett udda antal förutbestämda radialvinkellägen på spolen, så att de enskilda rören i ett efterföljande lindningsvarv kan förläggas i mellanrummen mellan det föregående lindningsvarvets rör vid nämnda vinkellägen.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att kärnstödet har polygonformigt tvärsnitt, och att pålindningsriktningen vändes vid kärnstödets polygonhörn.

3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att rören parallellstyttes medelst en styrningskam, vilken är förskjutbar i spolens axialriktning, och att ändringen av upplindningsriktningen åstadkommes genom reversering av styrningskammens förskjutningsriktning.

4. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att rören bromsas medelst styrningskammen.

Fig. 1

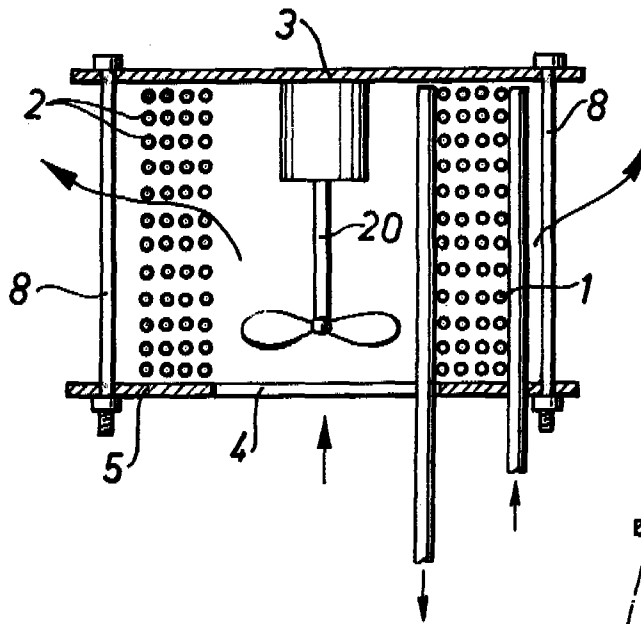


Fig. 2

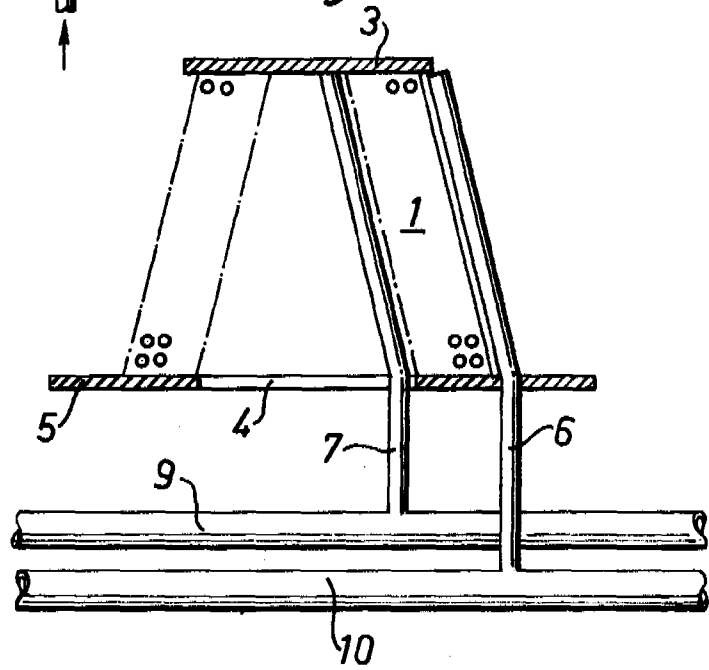


Fig. 3

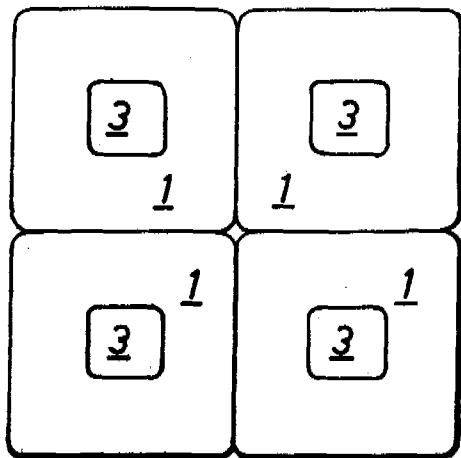


Fig. 4

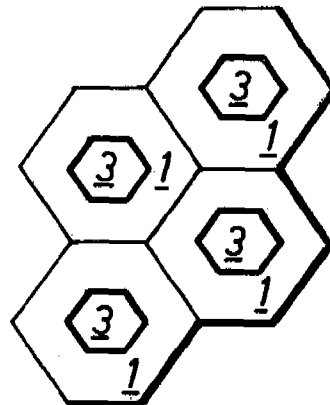


Fig. 5

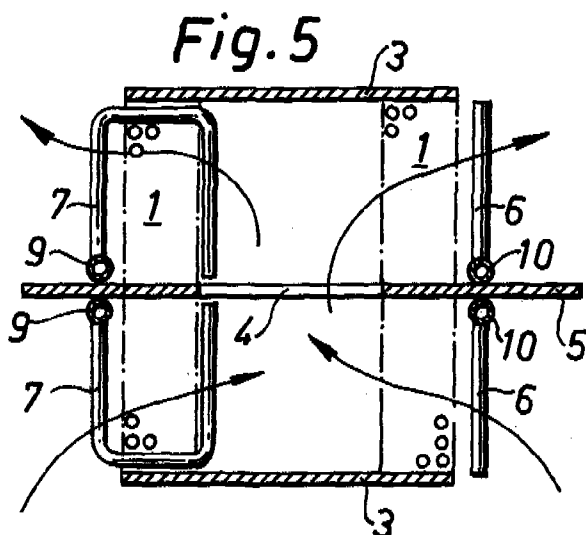


Fig. 5A

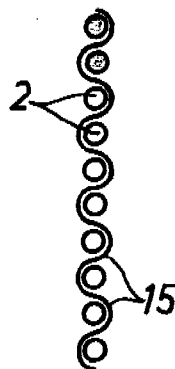


Fig. 5B

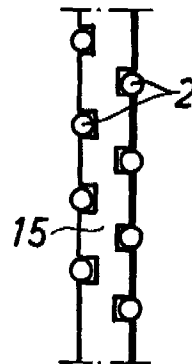


Fig.6

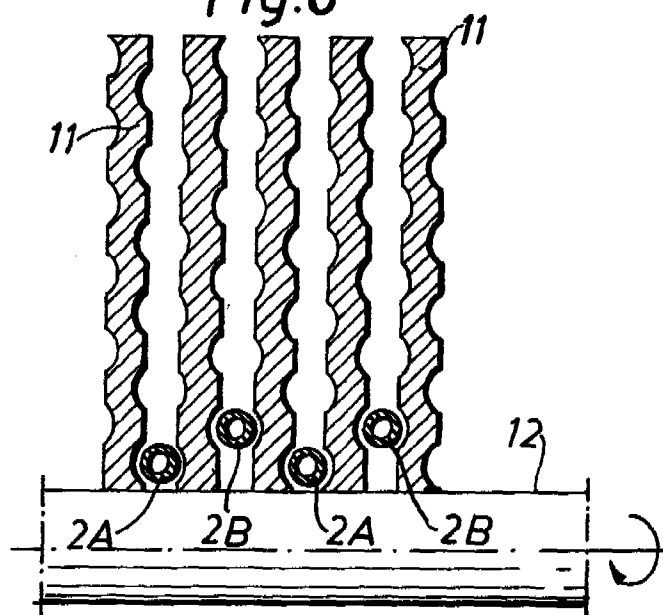


Fig. 5C

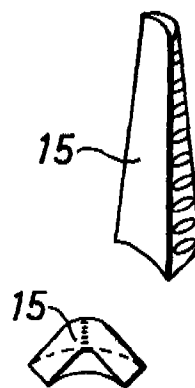


Fig.7

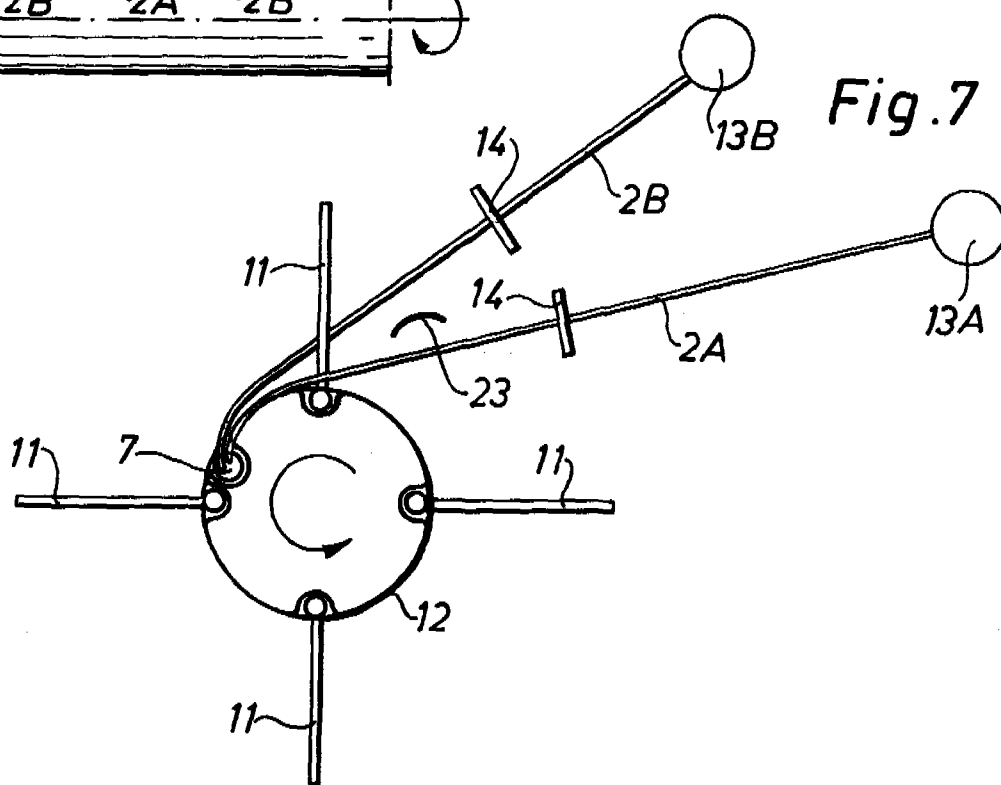


Fig. 8

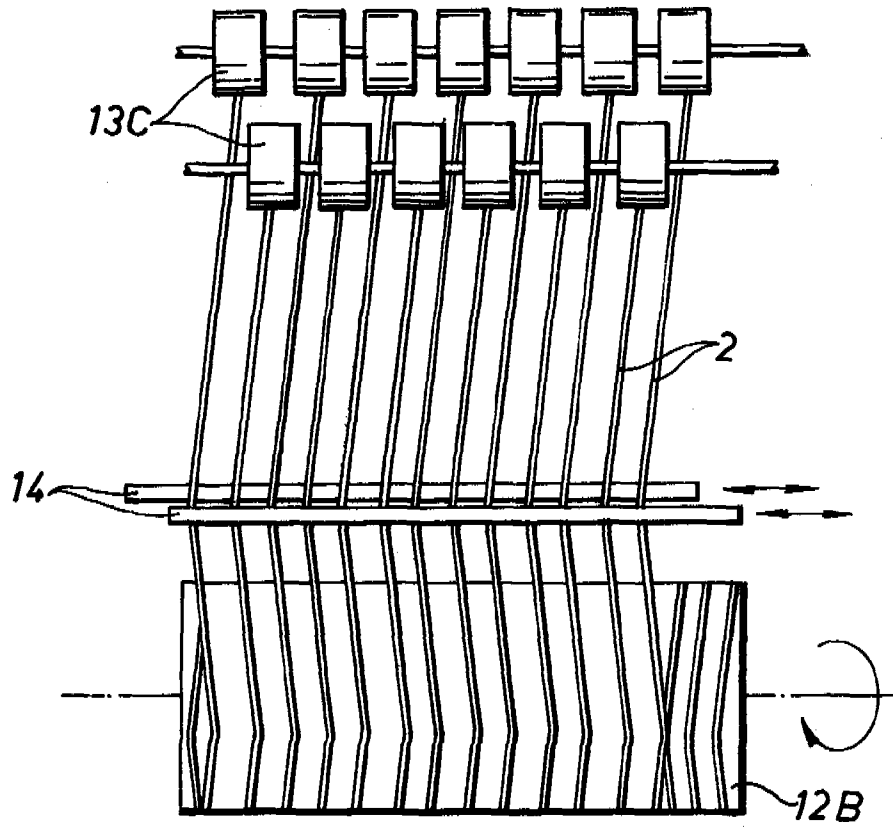


Fig. 8A

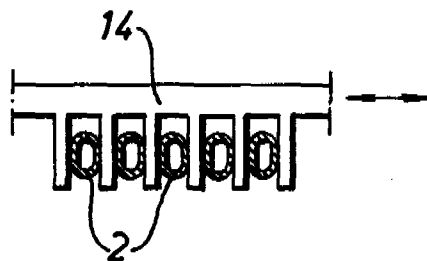


Fig. 9

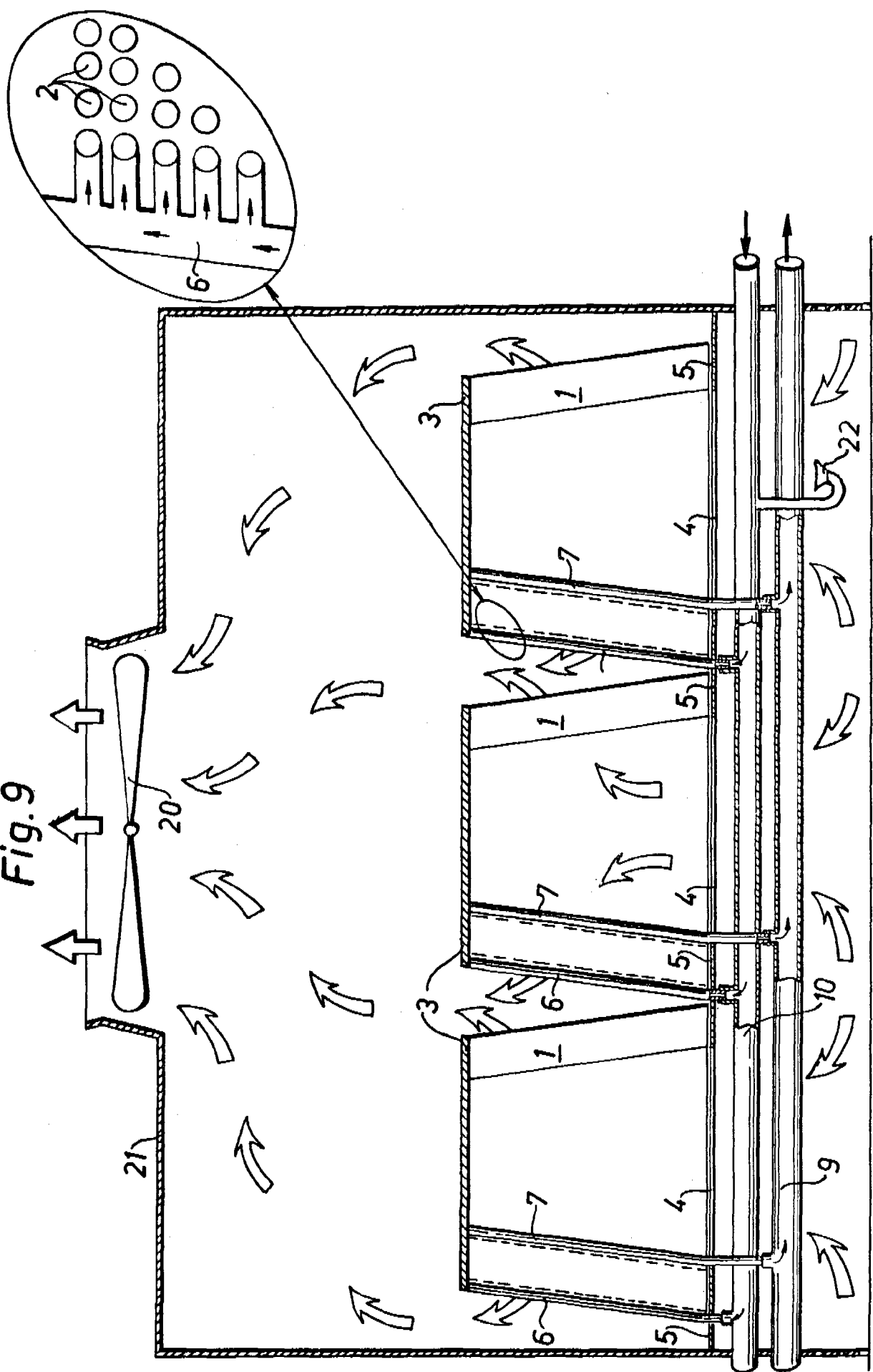


Fig.10

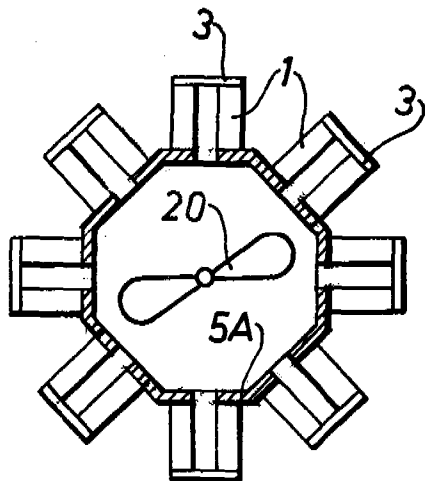


Fig.11

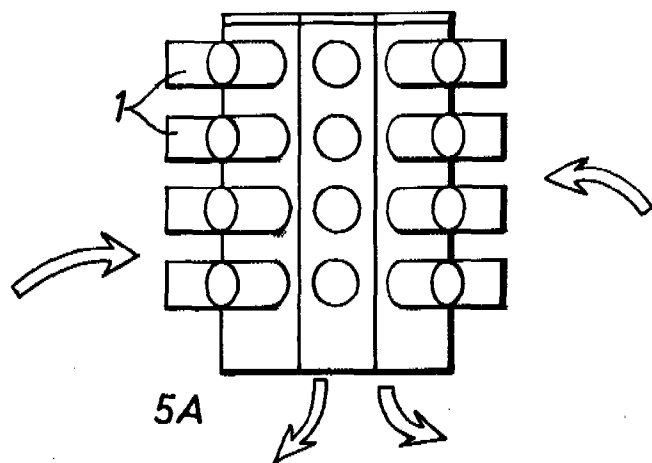
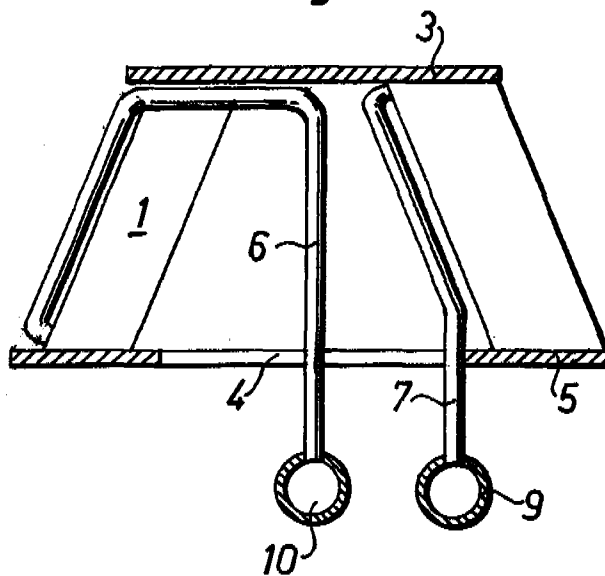


Fig.12



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

Suomi - Finland _____

Iso-Britannia - Storbritannien _____

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige _____

Saksa - BRD - Tyskland _____

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA 3.083.447 (29-157,3)

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.