(19)

SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10) **FI 773045 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 773045

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
F04D

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **14.10.1977**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **14.10.1977**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **16.04.1978**

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

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

15.10.1976 SE 7611515

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **Alfa-Laval AB,** Box 500 14700 Tumba, Sverige, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Jeppsson, Erik Håkan Olof,** Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

ALFA-LAVAL AKTIEBOLAG, Postfack, S-147 00 Tumba, Ruotsi

Keskipakopumppu - Centrifugalpump

Tämä keksintö kohdistuu säteistyyppiseen keskipakopumppuun sisältäen siivikon varustettuna siivillä, jotka kehän suunnassa rajoittavat niiden välissä olevia kanavia, näiden kanavien kulkiessa keskeisestä syöttöjohdosta pääasiassa rengasmaiseen kokoojakammioon, joka on muodostettu siivokon kehälle ja jossa pumpattu neste virtaa ulos kanavista pääasiassa siivikon keskiakselin suhtaan kohtisuorassa olevassa tasossa, kokoojakammion poikkileikkausalan siivikon keskiakseliin yhtyvissä tasoissa tarkasteltuna lisääntyessä pumpatun nesteen päävirtaussuunnassa kohti kokoojakammion poistojohtoa, kanavien muodostaessa pääasiassa ainoan yhteyden keskeisen syöttöjohdon ja kokoojakammion välille ja siivikon ulottuessa huomattavan etäisyyden päähän kokoojakammioon pääasiassa koko kehänsä osalta, niin että yksi kokoojakammion osa sijaitsee siivikon sivulla säteen suunnassa sen kehän sisäpuolella.

Tällainen pumppu, jonka tunnusmerkillisiin ominaisuuksiin sisältyy se, että pumpun rengasmainen kokoojakammio sijaitsee osittain siivikon sivulla säteen suuntaisesti sen kehällä, ja että kokoojakammion poikkileikkausala lisääntyy pumpatun nesteen pääasiallisessa virtaussuunnassa kohti kokoojakammiosta poisjohtavaa poistojohtoa,

tunnetaan saksalaisesta patentista n:o 924 188. Kokoojakammion asettamisen etuna siivikon sivulle, verrattuna yleisiin keskipakopumpputyyppeihin, joissa kokoojakammio on asetettu pääasiassa säteen suuntaisesti siivokon ulkopuolelle, on se, että kokoojakammion ulkoinen läpimitta tulee pienemmäksi pumpun tullessa täten tiiviimmäksi. Kokoojakammion pumpatun nesteen pääasiallisessa virtaussuunnassa lisääntyvän poikkileikkausalan etuna on se, että siten saavutetaan suhteellisen häiriintymätön virtaus siivokon poistojohdosta kokoojakammion poistojohtoon ja sen seurauksena pumpun hyvä tehokkuusaste.

Saksalaisen patentin perusteella tunnetussa pumpussa pumpattu neste virtaa ensin säteen suuntaisesti ulos siivikosta kokoojakammioon ja sitten sivusuunnassa sen kokoojakammion osan yli, joka sijaitsee siivikon sivulla. Neste lähtee pumpusta poistokanavaa pitkin, joka on tangentin suuntaisesti liitetty kokoojakanavan sanottuun osaan. Siivikko on varustettu seinällä, joka ulottuu siivikon kehälle asti ja erottaa siivikon kanavat kokoojakammion sanotusta osasta.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on parantaa kuvatunlaista pumppua sen tehokkuuden suhteen ja tehdä siitä valmistukseltaan yksinkertaisempi ja helpommin pidettävissä puhtaana sen tiiviyden tästä kärsimättä.

Tämä tarkoitus saavutetaan keksinnön mukaisen pumpun avulla siten, että siivikon kanavat ovat avoimia akselin suunnassa kokoojakammion sanottua osaa kohden.

Ottamalla pois kanavat kokoojakammion sanotusta osasta erottavat siivikon seinä, tulee siivikon rakenne avonaisemmaksi ja siten yksinkertaisemmaksi esim. valaa ja työstää, sekä helpommaksi pestä.

Tällöin syntyy helposti olettamus, että siivikon kanavien ja kokoojakammion sanotun osan välisen sanotun seinän poistaminen aiheuttaa häiriöitä siivikon kanavista kokoojakammioon kulkevan nesteen virtauksessa, mikä johtaa vähentyneeseen tehokkuuteen.

On kuitenkin osoittautunut, että on ollut mahdollista jopa parantaa pumpun tehokkuutta sanottujen toimenpiteiden avulla, mikä voidaan selittää seuraavalla tavalla:

Tunnetuissa pumpuissa esiintyy siivikossa kitkahäviö nesteen virratessa siivikon kanavat kokoojakammion sanotusta osasta erottavan seinän sisäsivua pitkin. Sanotun seinän poistamisen avulla, kuten keksinnön mukaisessa pumpussa, sanottua painehäviötä ei esiinny. Lisäksi esillä olevan keksinnön mukaisessa pumpussa vältetään myös tunnetuissa pumpuissa sanotun seinän ulkopuolella esiintyvä kitkahäviö. Sopivimmin kokoojakammion sanottu osa, joka sijaitsee siivikon sivulla, sisältää tasaisesti kaarevat sivuseinät, niin että siivikon kanavista säteen suuntaisesti tuleva neste poikettuaan suunnastaan akselin suuntaisesti, saatetaan kiertämään ilman mainittavia pyörrehäviöitä kokoojakammion sanotun osan ympyränmuotoisen keskiakselin ympäri, nesteen seuratessa sanottuja tasaisesti kaarevia sivuseiniä liikkuessaan kokoojakammion poistojohtoa kohti.

Keksinnön eräälle lisäsovellutukselle on tunnusomaista se, että siivikon kanavat, kun sitä tarkastellaan sellaisenaan, ovat sangen avoimia sillä sivulla, joka käännetään kokoojakammion sanottua osaa vasten. Tämän avulla siivikon valmistus ja puhdistus edelleen yksinkertaistuu.

Keksinnön erään lisäsovellutusmuodon mukaisesti syöttöjohto sijaitsee siivikon samalla puolella kuin kokoojakammion sanottu osa. Geometrisesti monimutkaisemmat ja kokoojakammion ja syöttöjohdon sisältävät pumppupesän osat voidaan tämän avulla tiivistää puoleen pumppupesän tilavuuteen, ja tämä puolisko voidaan puristaa levymetallista yhtenä kappaleena yksinkertaisen puristusoperaation avulla.

Tiettyjä yhtäläisyyksiä esillä olevan keksinnön mukaisen pumpun kanssa sisältävä pumppu on esitetty US-patentissa n:o 2 233 825. Tämä tunnettu pumppu sisältää siten rengasmaisen kokoojakammion, jossa on säteen suuntaisesti siivikon kehän sisäpuolella sijaitseva osa. Tämän tunnetun pumpun kokoojakammion poikkileikkausala ei kuitenkaan lisäänny pumpatun nesteen virtaussuunnassa kokoojakammion poistojohtoa kohti. Tämän tunnetun pumpun kokoojakammion virtausolosuhteita ei ole selostettu yksityiskohtaisesti. Pumpattu neste kulkee todennäköisesti, sanottuun patenttiin liittyvien kuvien perusteella arvioituna, siivikon siihen osaan, joka sijaitsee kokoojakammiossa pääasiassa akselin suunnassa. Koska pumpattu neste ei todennäköisesti huomattavasti vaihda liikesuuntaansa kulkiessaan siivikon suhteellisen pienen kokoojakammiossa olevan osan läpi, niin

uskotaan, että neste lähtee siivikosta myös pääasiassa akselin suunnassa. Tästä syystä ei tätä tunnettua pumppua voida pitää sellaisena, että sen virtauskuvio olisi esillä olevan keksinnön kaltaisen erikoisen virtauskuvion kaltainen. Tämä tunnettu pumppu on siten erilainen kuin esillä olevan keksinnön mukainen pumppu eikä ole siihen verrattavissa.

Seuraavassa selostetaan esimerkki eräästä keksinnön mukaisesta pumpusta oheisiin piirustuksiin viitaten, joissa

kuvio 1 esittää keksinnön mukaisen pumpun pituussuuntaista leikkausta ja
kuvio 2 tämän pumpun kuvion 1 kahden merkinnän II välistä pistekatkoviivaa myöten otettua poikkileikkausta.

Tämä pumppu sisältää takaseinäelementin 1, johon on kiinnitetty etuseinäelementti 2. Elementit 1 ja 2 sulkevat väliinsä siivikon 3, joka on kiinnitetty akseliin 4 ruuvin 5 avulla. Akseli 4 siivikkoineen 3 on kiertyvästi kiinnitetty seinäelementtiin 1 laakerilaitteen 6 välityksellä.

Pumpattava neste syötetään pumppuun keskeisen syöttöjohdon 7 välityksellä, joka on muodostettu elementissä 2 olevan aukon avulla. Syöttöjohdosta 7 neste imetään siivikon siipien 8 avulla kanaviin 9, jotka kulkevat siivikon kehän sisärajalta 10 sen ulkorajalle 11 asti ja joita kehän suunnassa rajoittavat siivet 8. Kanavista 9 neste johdetaan virtaamaan kokoojakammioon 12, joka on muodostettu siivikon kehälle 11 kulkien kehän suuntaisesti sisäpäästä 13 lähes 360° ulkopäähän 14 asti, johon yhdistyy pääasiassa tangentinsuuntaisesti kokoojakammion 12 suhteen kulkeva poistokanava 15. Kuvion 1 esittämänä poikkileikkausena tarkastellen kokoojakammio 12 sisältää poikkileikkausalan, joka lisääntyy kokoojakammion pituutta pitkin sisäpäästä 13 ulkopäähän 14 asti.

Kokoojakammio on sijoitettu siten siivikon kehälle 11, että neste tulee ensin kokoojakammion osaan 12A, tämän osan sijaitessa säteen suunnassa ulospäin siivikon kehältä 11. Tämän jälkeen neste virtaa katkoviivaa 16 pitkin kokoojakammion osaan 12B, joka sijaitsee siivikon sivulla säteen suunnassa siivikon kehän 11 sisäpuolella.

Kanavat 9 ovat avoimia kokoojakammion osaa 12B kohden. Nesteen jatkuvan virtauksen yhteydessä osassa 12B linjaa 16 pitkin, neste virtaa kohdassa 17 siivikkoa kohden. Nesteen saavuttaessa siivikon sen virtaussuunta vaihtuu siten, että se linjan 16 osalla 18 virtaa säteen suuntaan. Osa 18 on pääasiassa linjan 16 osan 19 suuntainen. Osa 19 esittää nesteen virtausta kanavassa 9 osan 18 vieressä olevassa siivikossa. Tämän jälkeen neste jatkaa kiertoliikettään kokoojakammion 12 rengasmaisen keskiakselin 20 ympäri samanaikaisesti kun se liikkuu keskiakselia 20 pitkin poistokanavaa 15 kohden.

Siipien 8 muoto on tyypillinen keskipakopumpuille ja siivikon nopeus on sovitettu sellaiseksi (siivikon kiertosuuntaa on merkitty numerolla 21), että neste liikkuu keskipakopumpuille tyypillistä rataa 22 pitkin kanavien 9 läpi, katso kuvio 2. Kun neste on lähtenyt kanavista 9, se samanaikaisesti kun se liikkuu poistokanavaa 15 kohti, kiertää osapuilleen 3/4 kiertoliikkeestään kokoojakammiossa 12 tämän akselin 20 ympäri, minkä jälkeen se yhtyy osaa 18 pitkin kanavissa 9 osaa 19 myöten virtaavaan nesteeseen. Lisäksi osaa 18 pitkin virtaava neste virtaa pääasiassa samalla nopeudella kuin siivikossa vierekkäistä virtausrataa osaa 19 myöten virtaava neste. Tämä on selitys siihen, miksi kitkahäviöt siivikon 3 ja osan 12B välisellä raja-alueella tulevat hyvin pieniksi.

Keksinnön mukainen pumppu on ensi sijassa tarkoitettu nesteiden pumpaamista varten, mutta sitä voidaan käyttää myös kaasumaisten aineiden pumppaukseen ja puristamiseen.

Oheisten patenttivaatimusten suojapiiri sisältää myös sovellutukset, jotka on varustettu yhdellä keskeisellä syöttöjohdolla tai kahdella vastakkaisella keskeisellä syöttöjohdolla ja joiden kokoojakammion osat on asetettu säteen suuntaisesti siivikon kehän sisäpuolelle siivikon molemmille puolille.

Patenttivaatimukset

1. Säteistyyppinen keskipakopumppu sisältäen siivikon (3) varustettuna siivillä (8), jotka kehän suunnassa rajoittavat niiden välissä olevia kanavia (9) näiden kanavien kulkiessa keskeisestä syöttöjohdosta (7) pääasiassa rengasmaiseen kokoojakammioon (12), jossa on ulkopuolinen raja, joka, katsottuna tasossa, joka on kohtisuorassa siivikon keskiakselia vastaan, on rengasmainen ja epäkeskeinen siivikon suhteen ja joka kokoojakammio on muodostettu siivikon kehälle (11) ja jossa pumpattu neste virtaa ulos kanavista (9) pääasiassa siivikon (3) keskiakselin suhteen kohtisuorassa tasossa koko kokoojakammion kehällä, kokoojakammion poikkileikkausalan, siivikon keskiakseliin yhtyvissä tasoissa tarkasteltuna, lisääntyessä pumpatun nesteen päävirtaussuunnassa kohti kokoojakammion poistojohtoa, joka on sovitettu raja-alueen sisälle aksiaalisesti siivikon viereen, kanavien (9) muodostaessa pääasiassa ainoan yhteyden keskeisen syöttöjohdon (7) ja kokoojakammion (12) välille, siivikon ulottuessa huomattavan etäisyyden päähän kokoojakammioon (12) pääasiassa kammion (12) koko kehän osalta, niin että yksi kokoojakammion osa (12B) sijaitsee siivikon sivulla säteen suunnassa sen kehän (11) sisäpuolella, t u n n e t t u siitä, että siivikon (3) kanavat (9) ovat avoimia akselin suunnassa kokoojakammion sanottua osaa (12B) kohden.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pumppu, t u n n e t t u siitä, että siivikon (3) kanavat (9) sitä tarkasteltaessa sellaisenaan ovat sangen avoimia sillä sivulla, joka käännetään kokoojakammion sanottua osaa (12B) vasten.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen pumppu, t u n n e t t u siitä, että syöttöjohto (7) sijaitsee siivikon (3) samalla sivulla kuin kokoojakammion sanottu osa (12B).

4. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1-3 mukainen keskipakopumppu, t u n n e t t u siitä, että kokoojakammion sanottu osa (12B) sisältää tasaisesti kaarevat sivuseinät, niin että siivikon kanavista säteen suuntaisena tuleva neste saatetaan sen akselinsuuntaisen suuntapoikkeuttamisen jälkeen kiertoliikkeeseen ilman pyörteisyyden aiheuttamia huomattavia häviöitä kokoojakammion sanotun osan (12B) ympyränmuotoisen keskiakselin ympäri, nesteen seuratessa sanottuja tasaisesti kaarevia seiniä liikkuessaan kohti kokoojakammion poistojohtoa.

Patentkrav

1. Centrifugalpump av radialtyp, innefattande ett vinghjul (3) med vingar (8), vilka i perifeririktningen begränsar mellan desamma liggande kanaler (9), i det att dessa kanaler förlöper från en central inmatningsledning (7) till en huvudsakligen ringformad samlingskammare (12), vilken besitter en yttre gräns som i planet sett är vinkelrät mot vinghjulets mittaxel, är ringartad och excentrisk med avseende på vinghjulet, och vilken samlingskammare är bildad vid vinghjulets periferi (11) och där den pumpade vätskan strömmar ut från kanalerna (9) huvudsakligen i ett relativt vinghjulets (3) centrumaxel vinkelrätt plan vid hela samlingskammarens periferi, i det att samlingskammarens tvärsnittsarea, sett i plan som sammanfaller med vinghjulets centrumaxel, ökar i huvudströmningsriktningen för den pumpade vätskan mot samlingskammarens utloppsledning, vilken är anpassad inom gränsområdet axiellt intill vinghjulet, varvid kanalerna (89) bildar den väsentligen enda förbindelsen mellan den centrala inmatningsledningen (7) och samlingskammaren (12), i det att vinghjulet sträcker sig en kännbar sträcka in i samlingskammaren (12) huvudsakligen utmed kammarens (12) hela periferi, så att en del (12B) av samlingskammaren är belägen vid sidan av vinghjulet innanför dess periferi (11) i radiell riktning, k ä n n e t e c k n a d av att vinghjulets (3) kanaler (9) är öppna i axiell riktning mot samlingskammarens nämnda del (12B).

2. Pump enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att vinghjulets (3) kanaler (9) vid betraktande av detta som sådant är relativt öppna på den sida som är vänd mot samlingskammarens nämnda del (12B).

3. Pump enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d av att matningsledningen (7) är belägen på samma sida av vinghjulet (3) som sagda del (12B) hos samlingskammaren.

4. Centrifugalpump enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a d av att sagda del (12B) av samlingskammaren innefattar jämnt krökta sidoväggar så, att vätskan som kommer ut från vinghjulets kanaler i radiell riktning efter sin avlänkning i axiell riktning bringas i cirkulationsrörelse utan av turbulens förorsakade märkbara förluster kring den cirkelformade centrumaxlen hos samlingskammarens sagda del (12B), i det att vätskan åtföljer nämnda jämnt krökta väggar under sin rörelse mot samlingskammarens utloppsledning.

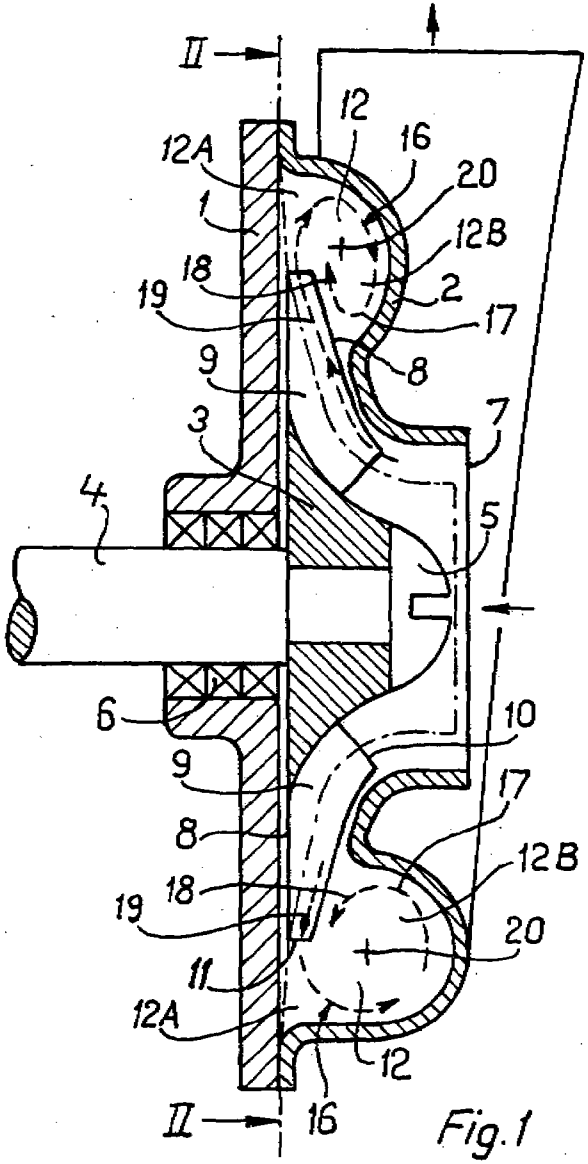

II
12
16
12A
20
1
12B
18
2
19
17
9
8
3
7
4
5
6
10
9
17
8
12B
19
18
20
11
12A
12
II
16

Fig. 1

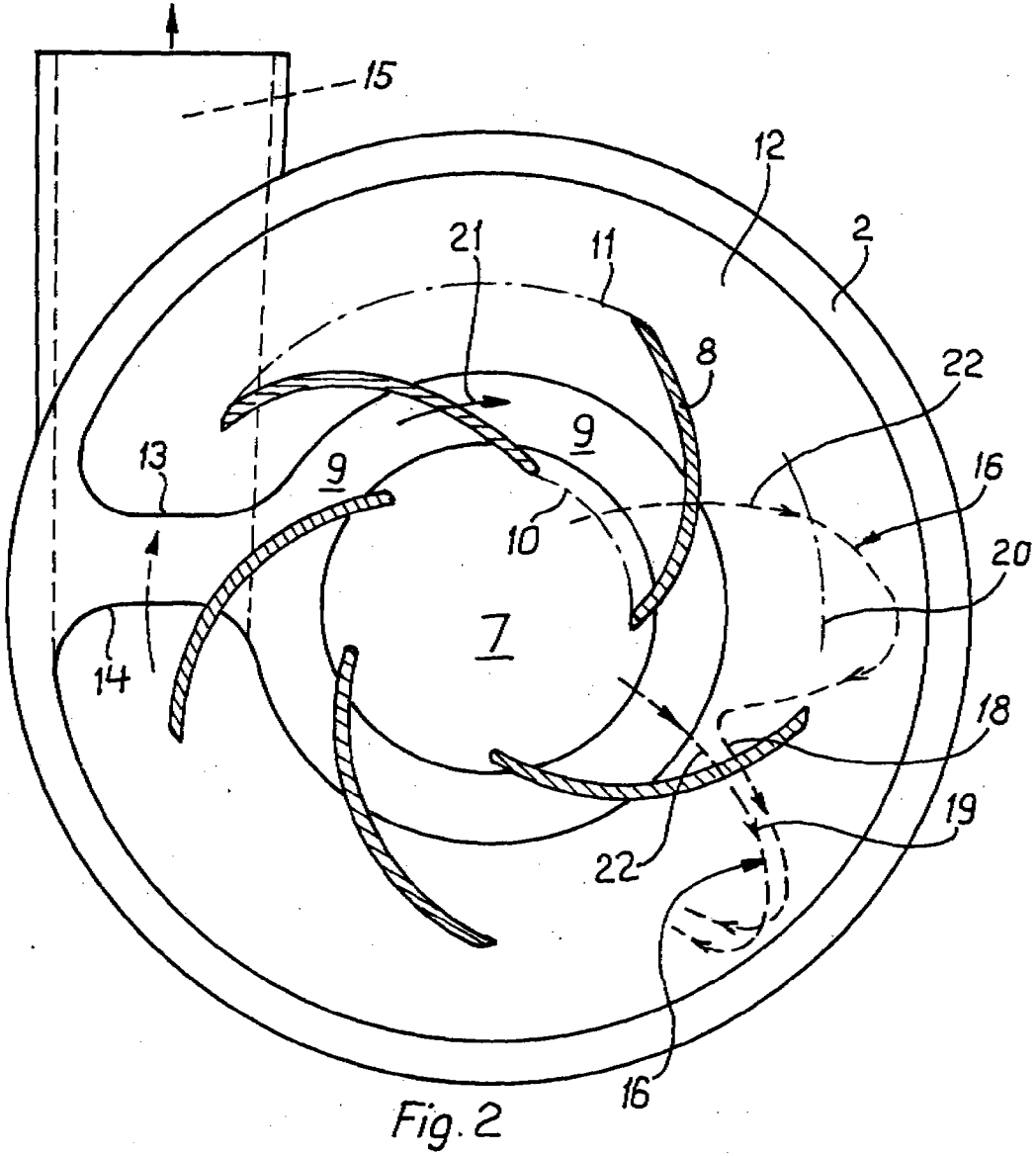

15
12
21
11
2
8
22
9
13
9
16
10
20
7
14
18
22
19
16

Fig. 2

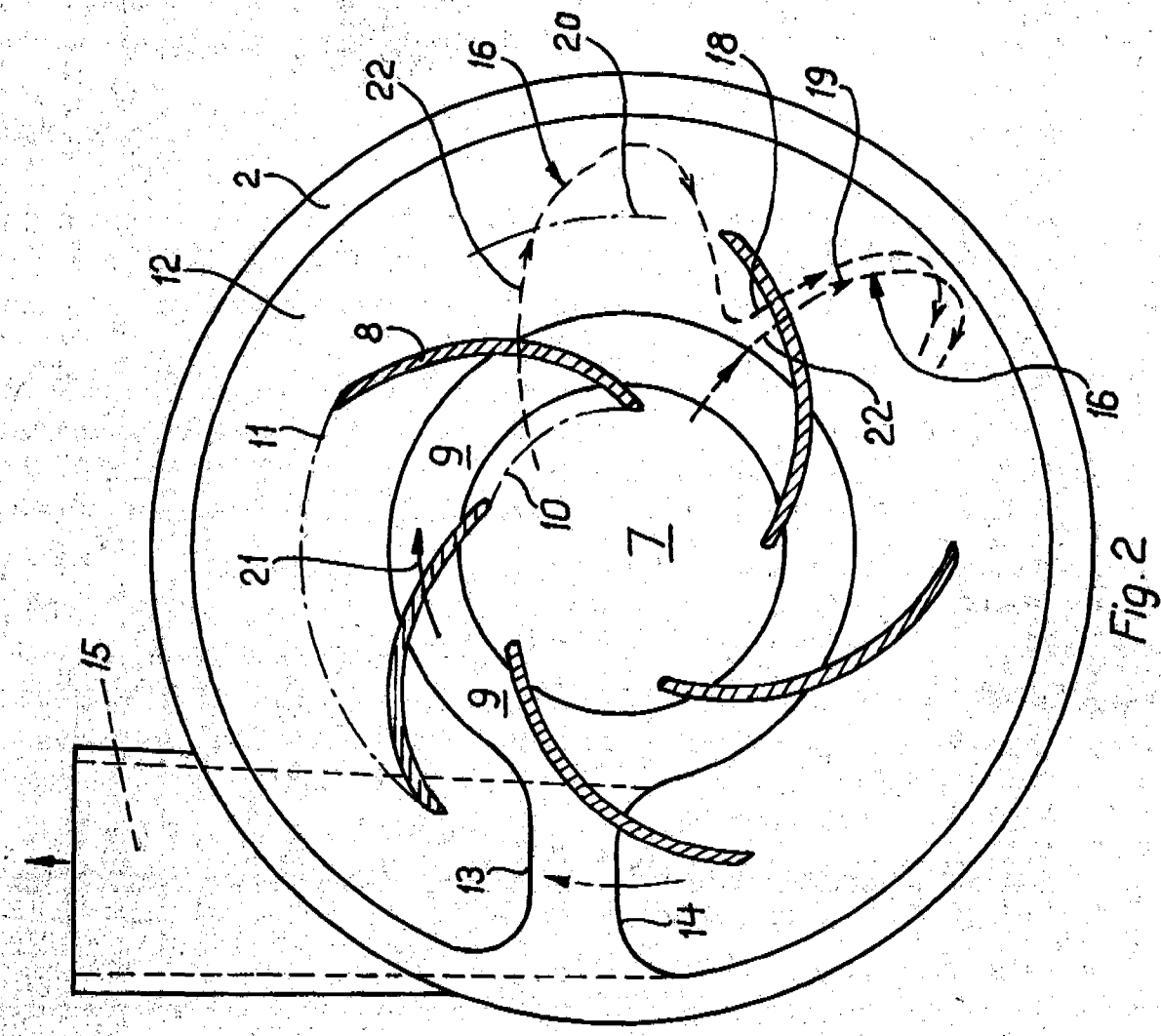

22
16
20
18
19
2
12
8
11
9
10
21
Z
22
16
9
15
13
14

Fig. 2

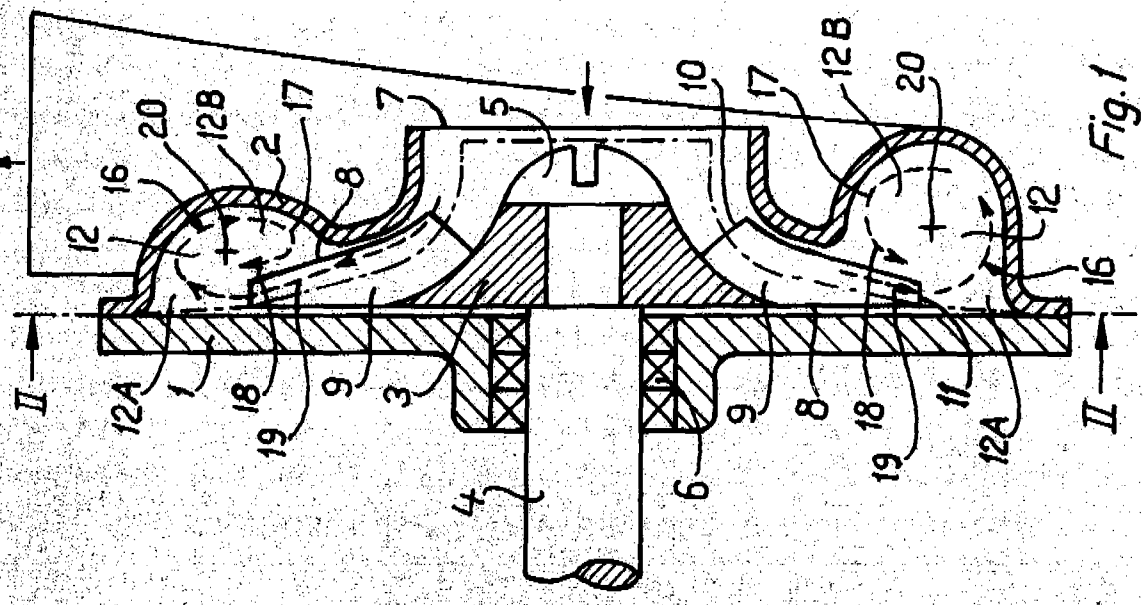

10
17
12B
20
7
5
20
12B
2
17
16
8
12
1
12A
18
19
9
3
4
6
9
8
18
19
11
12A
12
16
II
II

Fig. 1

Hak. n:o 773045

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

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

Suomi - Finland 28997 (F 04 D 29/08)

Iso-Britannia - Storbritannien

Norja - Norge

Ranska - Frankrike 965032 (F04 D)

Ruotsi - Sverige

Saksa - BRD - Tyskland 2741131 (27 C 11/06), 1256079 (59 B 5/11)

~~Sveitsi - Schweiz~~ 2104495 (F 04 d 23/00)

Tanska - Danmark

USA 2992617 (103-103), 3316848 (103-103)

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

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

Allekirjoitus