FI000121963B

(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT

(10) **FI 121963 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats **30.06.2011**

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

D21D 1/22 (2006.01)
D21D 1/38 (2006.01)

(21) Patenttihakemus - Patentansökning **20090267**

(22) Saapumispäivä - Ankomstdag **03.07.2009**

(24) Tekemispäivä - Ingivningsdag **03.07.2009**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig **04.01.2011**

SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(73) Haltija - Innehavare

1 • Metso Paper, Inc., Fabianinkatu 9 A, 00130 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • Halla, Jorma, VALKEAKOSKI, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Kolster Oy Ab, Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Jauhin
Raffinör

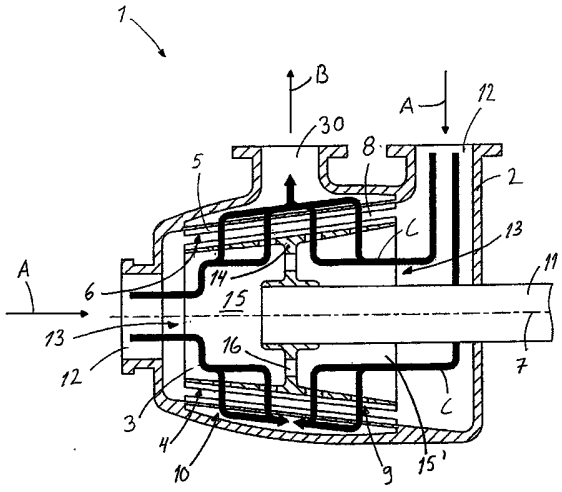
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI 110521 B, DE 102004039986 A1, US 2741954 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Jauhin (1) kuitumaisen materiaalin jauhamiseksi käsittää ainakin yhden ensimmäisen jauhinelementin (3, 5) ja ainakin yhden toisen jauhinelementin (3, 5), joka toinen jauhinelementti on sovitettu ensimmäisen jauhinelementin ympärille siten, että ensimmäisellä jauhinelementillä ja toisella jauhinelementillä on yhteinen keskiakseli (7) ja että ensimmäisen jauhinelementin ja toisen jauhinelementin välissä on jauhintila (8). Ensimmäinen jauhinelementti ja/tai toinen jauhinelementti on sovitettu pyörimään mainitun keskiakselin ympäri ja että jauhinelementeissä on jauhinpinnat (4, 6), joiden kautta jauhettava kuitupitoinen materiaali syötetään jauhintilaan (8) tai joiden kautta jauhettu kuitupitoinen materiaali poistuu jauhintilasta (8). Edelleen jauhin käsittää jauhinelementtien keskiakselin suunnassa ainakin kaksi syöttöaluetta, joiden kautta jauhettava kuitupitoinen materiaali on syötettävissä jauhintilaan (8).

Raffinör (1) för att mala ett fiberartat material omfattar åtminstone ett första raffinörelement (3, 5) och åtminstone ett andra raffinörelement (3, 5), vilket andra raffinörelement är anordnat runt det första raffinörelementet, så att det första raffinörelementet och det andra raffinörelementet har en gemensam mittaxel (7) och att mellan det första raffinörelementet och det andra raffinörelementet finns ett raffinörutrymme (8). Det första raffinörelementet och/eller det andra raffinörelementet är anordnat att rotera runt nämnda mittaxel och att raffinörelementen uppvisar raffinörytor (4, 6), via vilka det fiberhaltiga materialet som ska malas matas till raffinörutrymmet (8) eller via vilka det malda fiberhaltiga materialet avlägsnas från raffinörutrymmet (8). Vidare omfattar raffinören i raffinörelementens mittaxels riktning åtminstone två matningsområden, via vilka det fiberhaltiga materialet som ska malas kan matas till raffinörutrymmet (8).



Jauhin

Keksinnön tausta

Keksinnön kohteena on jauhin kuitumaisen materiaalin jauhamiseksi, joka jauhin käsittää ainakin yhden ensimmäisen jauhinelementin ja ainakin yhden toisen jauhinelementin, joka toinen jauhinelementti on sovitettu ensimmäisen jauhinelementin ympärille siten, että ensimmäisellä jauhinelementillä ja toisella jauhinelementillä on yhteinen keskiakseli ja että ensimmäisen jauhinelementin ja toisen jauhinelementin välissä on jauhintila ja että ensimmäinen jauhinelementti ja/tai toinen jauhinelementti on sovitettu pyörimään mainitun keskiakselin ympäri ja että jauhinelementeissä on jauhinpinnat, joissa on aukkoja, joiden kautta jauhettava kuitupitoinen materiaali syötetään jauhintilaan tai joiden kautta jauhettu kuitupitoinen materiaali poistuu jauhintilasta.

Kuitumaisen materiaalin käsittelyyn tarkoitetut jauhimet käsittävät tyypillisesti kaksi, mutta mahdollisesti myös useampia olennaisesti vastakkain sijoitettuja jauhinelementtejä, joiden välissä olevaan jauhintilaan tai jauhinrakoon jauhettava kuitumainen materiaali syötetään. Jauhinelementeistä ainakin yksi on sovitettu liikkumaan vastakkaisen jauhinelementin suhteen. Liikkuvaa, tyypillisesti akselinsa ympäri pyörivää jauhinelementtiä voidaan kutsua myös roottoriksi ja kiinteää jauhinelementtiä voidaan kutsua myös staattoriksi. Jauhinelementeissä on varsinaisen jauhatuksen suorittavat jauhinpinnat, jotka voivat muodostua yhdestä yhtenäisestä rakenteesta tai jotka voivat muodostua useammasta toistensa viereen sovitetuista jauhinpintasegmenteistä tai teräsegmenteistä, jolloin yksittäisten jauhinpintasegmenttien jauhinpinnat yhdessä muodostavat kokonaisen yhtenäisen jauhinpinnan.

Jauhintila on tilavuus, joka muodostuu roottorin ja staattorin jauhinpintojen väliin ja jossa jauhaminen tapahtuu. Jauhaminen tapahtuu jauhinpintojen keskinäisen puristuksen ja liikkeen kautta jauhinpintojen ja jauhettavan materiaalin välisten kitkavoimien vaikutuksesta ja toisaalta jauhettavaan materiaaliin syntyvien sisäisten kitkavoimien vaikutuksesta. Roottorin ja staattorin jauhinpintojen välilleen muodostama pinta-ala on jauhinala, jolla siis roottorin ja staattorin jauhinpintojen välinen jauhatus tapahtuu jauhintilassa. Roottorin ja staattorin jauhinpintojen välinen lyhin etäisyys toisistaan jauhinalan alueella on teräväli.

Pyrittäessä tehostamaan jauhimien tuotantoa on tärkeää saada ohjattua jauhettava kuitumainen materiaali tehokkaasti vastakkaisten jauhinpintojen väliin. Samanaikaisesti on luonnollisesti tärkeää saada poistettua jo riittä-

20090267 PRH 28 -04- 2011

västi jauhettua materiaalia pois jauhinpintojen välistä siten, että jo jauhettu materiaali ei tuki jauhinpintojen välistä jauhintilaa ja siten heikennä jauhimen tuotantoa. Esimerkiksi jauhinpinnoissa, joissa on teräharjoja ja teräuria siten, että kuitumainen materiaali jauhautuu vastakkaisten jauhinpintojen teräharjojen välissä ja sekä jauhettava materiaali että jo jauhettu materiaali pääsevät siirtymään jauhinpinnalla teräharjojen välissä olevissa teräurissa, voidaan teräurien pohjalle sijoittaa erityisiä patoja. Padot pakottavat jauhettavaa materiaalia siirtymään pois urien pohjalta vastakkaisten jauhinpintojen väliin. Patojen vaikutus jää kuitenkin paikalliseksi eikä siten hyödynnä olennaisesti koko jauhinpinnan aluetta. Lisäksi padot myös pienentävät jauhinpinnan hydraulista kapasiteettia merkittävästi.

EP-julkaisussa 0597860 B1 on esitetty eräs jauhin, jossa on olennaisesti lieriömäinen liikkuva jauhinelementti eli roottori ja sitä vasten toimivat staattorikengät eli kiinteät jauhinelementit, jotka staattorikengät yhdessä muodostavat jauhimen kiinteän jauhinpinnan. Julkaisussa esitetystä sovellutusmuodosta riippuen jauhimen kiinteä jauhinpinta sijoittuu roottorin sisäkehän tai ulkokehän puolelle, ulottuen osalle matkaa roottorin kehän suunnassa. Sekä roottorissa että staattorikengissä on niiden läpi ulottuvia aukkoja siten, että jauhettava kuitumainen materiaali voidaan syöttää roottorissa olevien aukkojen kautta roottorin ja staattorikenkien väliin ja että jauhettu kuitumainen materiaali voi poistua roottorin ja staattorikenkien välistä staattorikengissä olevien aukkojen kautta. Julkaisussa esitettyyn jauhimeen kuuluu lisäksi erityiset virtausohjaimet, joiden avulla jauhettavaa kuitumaista materiaalia syötetään roottorin kehän suunnassa siten, että materiaalia syötetään roottorin pyörimissuunnassa katsottuna staattorikenkien etuosan kohdalle. Sekä roottorissa että staattorikengissä olevien niiden läpi ulottuvien aukkojen kautta saadaan jauhettavaa materiaalia syötettyä roottorin ja staattorikenkien väliin ja jo jauhettua materiaalia poistettua sieltä melko tehokkaasti. Julkaisussa esitetyssä jauhimessa jauhettavan materiaalin syötön tehokkuutta rajoittaa kuitenkin se, että jauhettavaa materiaalia syötetään hyvin pienelle alueelle eli ainoastaan staattorikenkien etuosan kohdalle.

Myös US-julkaisussa 2741954 ja DE-julkaisussa 102004039986 on esitetty eräitä jauhimia.

20090267 PRH 28 -04- 2011

Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudentyyppinen ratkaisu jauhettavan kuitumaisen materiaalin syöttämiseksi jauhimen jauhintilaan.

Keksinnön mukaiselle jauhimelle on tunnusomaista se, että jauhin käsittää ainakin yhden tukirakenteen, seinärakenteen, virtauksen ohjaimen, kanavan tai kanaviston jakamaan jauhin sen jauhinelementtien keskiakselin suunnassa ainakin kahteen syöttöalueeseen, joiden kautta jauhettava kuitupitoinen materiaali on syötettävissä jauhintilaan.

Jauhin kuitumaisen materiaalin jauhamiseksi käsittää ainakin yhden ensimmäisen jauhinelementin ja ainakin yhden toisen jauhinelementin, joka toinen jauhinelementti on sovitettu ensimmäisen jauhinelementin ympärille siten, että ensimmäisellä jauhinelementillä ja toisella jauhinelementillä on yhteinen keskiakseli ja että ensimmäisen jauhinelementin ja toisen jauhinelementin välissä on jauhintila. Edelleen ensimmäinen jauhinelementti ja/tai toinen jauhinelementti on sovitettu pyörimään mainitun keskiakselin ympäri. Jauhinelementeissä on edelleen jauhinpinnat, joissa on aukkoja, joiden kautta jauhettava kuitupitoinen materiaali syötetään jauhintilaan tai joiden kautta jauhettu kuitupitoinen materiaali poistuu jauhintilasta. Edelleen jauhin käsittää jauhinelementtien keskiakselin suunnassa ainakin kaksi syöttöaluetta, joiden kautta jauhettava kuitupitoinen materiaali on syötettävissä jauhintilaan.

Kun jauhimessa on jauhinelementtien keskiakselin suunnassa ainakin kaksi syöttöaluetta, joiden kautta jauhettavaa kuitupitoista materiaalia voidaan syöttää jauhimen jauhintilaan, voidaan eri syöttöalueiden alueella syöttää joko määrältään tai laadultaan toisistaan poikkeava määrä jauhettavaa materiaalia jauhimen jauhintilaan. Vaihtoehtoisesti eri syöttöalueiden kautta voidaan syöttää sama määrä laadultaan samaa jauhettavaa materiaalia, jolloin on aikaisempaa helpompi saavuttaa jauhettavan materiaalin tasaisen syöttö koko jauhintilan pituudella.

Kuvioiden lyhyt selostus

Keksinnön eräitä sovellutusmuotoja selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa

kuvio 1 esittää kaavamaisesti sivusta katsottuna ja poikkileikattuna erästä kartiojauhinta,

20090267 PRH 28 -04- 2011

kuvio 2 esittää kaavamaisesti sivusta katsottuna ja poikkileikattuna erästä lieriöjauhinta,

kuvio 3 esittää kaavamaisesti erästä kartiojauhimessa käytettävää syöttörunkoa,

kuvio 4 esittää kaavamaisesti erästä toista kartiojauhimessa käytettävää syöttörunkoa ja

kuvio 5 esittää kaavamaisesti erästä kuvion 3 tai 4 mukaiseen syöttörunkoon sovitettavissa olevaa jauhinelementtiä.

Kuvioissa keksinnön eräitä suoritusmuotoja on esitetty selvyyden vuoksi yksinkertaistettuna. Samankaltaiset osat on merkitty kuvioissa samoilla viitenumeroilla.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Kuviossa 1 on kaavamaisesti esitetty sivusta katsottuna ja poikkileikattuna eräs jauhin 1, jossa on runko 2. Kuvion 1 mukainen jauhin on kartiojauhin ja siinä on jauhimen rungon 2 sisäpuolelle järjestetty sisäpuoleltaan tai sisäosaltaan olennaisesti ontto kartiomainen pyörivä jauhinelementti 3 eli roottori 3, jossa on kartiomainen jauhinpinta 4. Jauhimessa 1 on edelleen kartiomainen kiinteä jauhinelementti 5 eli staattori 5, jossa on kartiomainen jauhinpinta 6. Kuvion 1 mukaisessa suoritusmuodossa staattori 5 on suoraan kiinnitetty jauhimen 1 runkoon 2 ja roottori 3 on järjestetty staattorin 5 sisäpuolelle eli roottori 3 muodostaa kuvion 1 mukaisen jauhimen 1 ensimmäisen jauhinelementin ja staattori 5 muodostaa kuvion 1 mukaisen jauhimen 1 toisen jauhinelementin, joilla on yhteinen keskiakseli 7 ja joiden väliin jää kartiomainen jauhintila 8. Roottorin 3 jauhinpinnassa 4 on aukkoja 9, joiden kautta jauhettavaa kuitumaista materiaalia voidaan syöttää jauhintilaan 8 ja staattorin 5 jauhinpinnassa 6 on aukkoja 10, joiden kautta jauhintilassa 8 jauhettu kuitumainen materiaali voi poistua jauhintilasta 8. Kuvion 1 mukaisessa jauhimessa 1 on vielä esitetty jauhimen 1 akseli 11, jonka välityksellä jauhimen 1 roottoria 3 voidaan pyörittää roottorin 3 ja staattorin 5 yhteisen keskiakselin 7 ympäri selvyyden vuoksi esittämättä jätetyn moottorin avulla.

Kuvion 1 mukaisen jauhimen 1 rungossa 2 on kaksi syöttöyhdettä 12, joiden kautta jauhettavaa kuitumaista materiaalia voidaan syöttää jauhimeen 1 nuolien A osoittamalla tavalla. Roottorin 3 molemmissa päissä on puolestaan syöttöaukot 13, joiden kautta jauhettavaa kuitumaista materiaalia voidaan syöttää jauhimen 1 roottorin 3 sisäpuolelle. Jauhettava materiaali siirtyy roottorin 3 jauhinpinnassa 4 olevien aukkojen 9 kautta roottorin 3 jauhinpinnan

20090267 PRH 28 -04- 2011

4 ja staattorin 5 jauhinpinnan 6 väliseen jauhintilaan 8, jossa se jauhaantuu. Jauhautunut kuitumainen materiaali poistuu jauhintilasta 8 staattorin 5 jauhinpinnassa 6 olevien aukkojen 10 kautta ja edelleen ulos jauhimesta 1 rungossa 2 olevan poistoyhteen 30 kautta nuolen B osoittamalla tavalla. Jauhimen 1 sisäpuolelle paksulla viivalla piirretyt nuolet C kuvaavat kaavamaisesti jauhettavan materiaalin virtausta jauhimessa 1.

Kuvion 1 mukaisen jauhimen 1 roottorissa 3 on siis roottorin 3 molemmissa päissä eli vastakkaisissa päissä syöttöaukot 13 jauhettavan materiaalin syöttämiseksi roottorin 3 sisäpuolelle. Kuvion 1 mukaisessa jauhimessa 1 roottori 3 käsittää siis ainakin kaksi syöttöaukkoa 13, jotka on sovitettu jauhinelementtien keskiakselin 7 suunnassa katsottuna roottorin 3 vastakkaisiin päihin jauhettavan kuitumaisen materiaalin syöttämiseksi roottorin 3 sisäpuolelle ja edelleen roottorin 3 jauhinpinnassa 4 olevien aukkojen 9 kautta tai läpi jauhintilaan 8. Kuvion 1 mukaisessa suoritusmuodossa roottorin 3 sisäpuolinen tilavuus on jaettu tukirakenteen 14 välityksellä kahteen osaan 15 ja 15', jotka ovat toisiinsa yhteydessä yhdysaukkojen 16 välityksellä, jolloin roottoriin 3 syötettävää materiaalia voi siirtyä yhdysaukkojen 16 kautta tukirakenteen 14 puolelta toiselle, mikä mahdollistaa mainittuihin osiin 15 ja 15' tulevien materiaalien sekoittumisen toisiinsa, mikä saattaa olla jauhatustuloksen kannalta edullista esimerkiksi silloin, jos syöttöyhteiden 12 kautta tulevien jauhettavien materiaalin ominaisuudet tai syöttönopeudet poikkeavat toisistaan. Myös sellainen suoritusmuoto on mahdollinen, jossa tukirakenteessa 14 ei ole minkäänlaisia yhdysaukkoja 16, jolloin roottorin 3 sisäpuoliset osat ovat täysin toisistaan erilliset, jolloin jauhettavaa materiaalia voidaan syöttää toisistaan erillisinä ja mahdollisesti ominaisuuksiltaan poikkeavana, erityisesti tilavuusvirraltaan erikseen säädettävänä syöttövirtauksena.

Jauhinelementtien 1 keskiakselin 7 suunnassa katsottuna roottorin 3 vastakkaisiin päihin eli roottorin 3 molempiin päihin sovitettujen syöttöaukkojen 13 ansiosta jauhettavaa materiaalia saadaan syötettyä roottorin 3 sisäpuolelle ja edelleen jauhintilaan 8 tehokkaasti ja tasaisesti, jolloin jauhimen tuotto voidaan pitää korkeana ja samanaikaisesti jauhetun materiaalin laatu on mahdollista pitää tasaisena. Tällainen rakenne muodostaa yksinkertaisen ja kustannuksiltaan edullisen rakenneratkaisun akselin suunnassa kahden määrältään tai laadultaan erilaisen tai erillisen jauhettavan materiaalin syötön toteuttamisen jauhimen roottorin sisällä oleviin osiin 15, 15' eli syöttötiloihin 15, 15' eli syöttöalueisiin 15, 15'.

20090267 PRH 28 -04- 2011

Kuvion 1 mukaisessa suoritusmuodossa jauhinelementtien keskiakselin 7 suunnassa katsottuna roottorin 3 vastakkaisiin päihin sovitettuja syöttöaukkoja 13 on siis sovellettu tilanteessa, jossa jauhimen roottori on järjestetty jauhimen staattorin sisäpuolelle, mutta kyseistä ratkaisua voitaisiin käyttää myös sellaisessa jauhimessa, jossa jauhimen staattori on järjestetty jauhimen roottorin 3 sisäpuolelle, jolloin jauhimen staattori muodostaisi ensimmäisen jauhinelementin ja jauhimen roottori muodostaisi toisen jauhinelementin.

Edelleen kuvion 1 mukaisessa suoritusmuodossa jauhimen keskiakselin 7 suunnassa katsottuna roottorin 3 vastakkaisiin päihin sovitettuja syöttöaukkoja 13 on siis sovellettu kartiojauhimessa, mutta kaikkea edellä esitettyä voidaan soveltaa myös lieriöjauhimissa eli jauhimissa, joissa sekä pyörivä jauhinelementti eli roottori ja siinä oleva jauhinpinta että kiinteä jauhinelementti eli staattori ja siinä oleva jauhinpinta ovat lieriön muotoisia, jolloin roottorin ja staattorin väliin jäävä jauhintila on lieriön muotoinen.

Jauhimen staattorin tai roottorin jauhinpinta voi muodostua yhdestä yhtenäisestä rakenteesta tai se voi muodostua useista toistensa viereen sovitetuista jauhinpintasegmenteistä, jolloin yksittäisten jauhinpintasegmenttien jauhinpinnat yhdessä muodostavat kokonaisen yhtenäisen jauhinpinnan. Jauhinpinnat voivat käsittää erityisiä teräharjoja eli harjoja ja niiden välissä olevia teräuria eli uria, jolloin kuitumainen materiaali jauhautuu vastakkaisten jauhinpintojen teräharjojen välissä ja sekä jauhettava materiaali että jo jauhettu materiaali pääsevät siirtymään jauhinpinnalla teräharjojen välissä olevissa teräurissa. Toisaalta jauhinpinta voi käsittää kohoumia ja kohoumien välisiä syvennyksiä. Jauhinpintojen teräharjat ja teräurat tai jauhinpintojen kohoumat ja syvennykset voidaan muodostaa jauhinterän perusaineesta tai erillisestä aineesta. Kohoumat voidaan muodostaa esimerkiksi keraamisista griteistä, jotka on kiinnitetty ennestään tunnetuilla menetelmillä jauhinpintaan. Jauhinpinnat eli teräpinnat voidaan muodostaa myös erillisistä vierekkäin tai välimatkan päähän toisistaan järjestettävistä jauhinpinnaksi kiinnitettävistä lamelleista. Jauhinpinta voi myös käsittää hyvin suuren määrän pieniä kohoumia ja niiden välisiä syvennyksiä, jolloin jauhin toimii hiontaperiaatteella.

Kuviossa 2 on esitetty hyvin kaavamaisesti esimerkinomaisesti sivusta katsottuna ja poikkileikattuna eräs toinen jauhin 1. Kuvion 2 mukainen jauhin on lieriöjauhin ja siinä on lieriömäinen, akselin 11 välityksellä pyöritettävä jauhinelementti 3 eli roottori 3, jossa on lieriömäinen jauhinpinta 4 sekä lieriömäinen kiinteä jauhinelementti 5 eli staattori 5, jossa on lieriömäinen jauhin-

20090267 PRH 28 -04- 2011

pinta 6. Selvyyden vuoksi akselia 11 pyörittävää moottoria ei ole esitetty kuviossa 2. Kuvion 2 mukaisessa suoritusmuodossa roottori 3 on järjestetty staattorin 5 sisäpuolelle eli roottori 3 muodostaa jauhimen ensimmäisen jauhinelementin ja staattori 4 muodostaa jauhimen toisen jauhinelementin ja niillä on yhteinen, jauhimen 1 akselin 11 keskikohtaa pitkin kulkeva keskiakseli. Roottorin 3 jauhinpinta 4 ja staattorin 5 jauhinpinta 6 on järjestetty etäisyyden päähän toisistaan siten, että niiden väliin jää lieriömäinen jauhintila 8. Roottorin 3 jauhinpinnassa 4 on aukkoja 9, joiden kautta jauhettavaa kuitumaista materiaalia syötetään jauhintilaan 8 ja staattorin 5 jauhinpinnassa 6 on aukkoja 10, joiden kautta jauhintilassa 8 jauhautunut kuitumainen materiaali poistuu jauhintilasta 8.

Kuvion 2 mukaisen jauhimen 1 roottorin 3 molemmissa päissä eli vastakkaisissa päissä on puolestaan roottorin 3 syöttöaukot 13, joiden kautta jauhettavaa kuitumaista materiaalia voidaan syöttää jauhimen 1 roottorin 3 sisäpuolelle. Jauhettava materiaali siirtyy roottorin 3 jauhinpinnassa 4 olevien aukkojen 9 kautta jauhintilaan 8, jossa se jauhaantuu. Jauhautunut kuitumainen materiaali poistuu jauhintilasta 8 staattorin 5 jauhinpinnassa 6 olevien aukkojen 10 kautta ja edelleen ulos jauhimesta 1.

Kuvion 2 mukaisen jauhimen 1 roottorissa 3 on siis roottorin 3 molemmissa päissä eli vastakkaisissa päissä syöttöaukkoja 13 jauhettavan materiaalin syöttämiseksi roottorin 3 sisäpuolelle. Kuvion 2 mukaisessa jauhimessa 1 roottori 3 käsittää siis ainakin kaksi syöttöaukkoa 13, jotka on sijoitettu jauhinelementtien keskiakselin suunnassa katsottuna roottorin 3 vastakkaisiin päihin jauhettavan kuitumaisen materiaalin syöttämiseksi roottorin 3 sisäpuolelle ja edelleen roottorin 3 jauhinpinnassa 4 olevien aukkojen 9 kautta tai läpi jauhintilaan 8.

Kuvion 2 mukaisessa jauhimessa on edelleen esitetty roottorin 3 sisäpuolella olevia väliseinärakenteita 17, jotka jakavat jauhimen roottorin 3 sisäpuolisen tilan ainakin roottorin 3 kehällä jauhinelementtien keskiakselin suunnassa toisistaan erillisiin, yleisesti viitemerkinnällä 18 viitattuihin syöttöalueisiin 18, kuviossa 2 neljään syöttöalueeseen 18, 18', 18'', 18''' sekä toisistaan erillisiin roottorin sisäpuolisiin, yleisesti viitemerkinnällä 19 viitattuihin syöttökanaviin 19 siten, että kukin syöttökanava 19, 19', 19'', 19''' ohjaa jauhettavaa materiaalia tiettyyn sitä vastaavaan syöttöalueeseen 18, 18', 18'', 18'''. Kuvion 2 yläosassa olevat syöttöaukot 13 vastaavat käytännössä syöttökanavia 19 ja 19''', jotka ohjaavat roottoriin 3 syötettävää jauhettavaa materi-

20090267 PRH 28 -04- 2011

aalia lähimpänä roottorin 3 päitä oleviin syöttöalueisiin 18 ja 18'''. Ohjaamalla kunkin syöttökanavan 19, 19', 19'', 19''' kautta kuhunkin syöttöalueeseen 18, 18', 18'', 18''' sama määrä jauhettavaa materiaalia voidaan varmistaa jauhettavan materiaalin tasainen syöttö koko jauhintilassa jauhinelementtien yhteisen keskiakselin suunnassa eli siis samalla koko jauhinalan alueelle. Toisaalta on myös mahdollista syöttää eri syöttökanavien kautta toisistaan poikkeava määrä jauhettavaa materiaalia eri syöttöalueille. Tällaista ratkaisua voidaan käyttää esimerkiksi sellaisessa tapauksessa, missä jauhetun materiaalin halutaan muodostavan eri tavalla jauhettujen materiaaliosuuksien muodostaman seoksen, jolloin jauhimen staattorin ja roottorin jauhinpinnat voidaan jauhimen eri syöttöalueiden kohdalla muodostaa siten, että ne aikaansaavat toisistaan poikkeavan jauhatustuloksen.

Kuvion 2 mukaisessa sovellutusmuodossa roottorin 3 sisäpuolisen tilan jakaminen väliseinärakenteilla 17 toisistaan erillisiin syöttöalueisiin 18 ja niitä vastaaviin syöttökanaviin 19 on toteutettu lieriöjauhimessa mutta vastaavaa ratkaisua voidaan käyttää myös kartiojauhimissa. Kuvioiden 2 mukaisessa sovellutusmuodossa jauhimen roottori on järjestetty jauhimen staattorin sisäpuolelle, mutta kyseinen ratkaisu on mahdollista toteuttaa myös siten, että jauhimen staattori on järjestettynä jauhimen roottorin sisäpuolelle, jolloin staattori muodostaa jauhimen ensimmäisen jauhinelementin ja roottori muodostaa jauhimen toisen jauhinelementin. Edelleen kuvion 1 mukainen ratkaisu muistuttaa kuvion 2 mukaista ratkaisua siten, että kuviossa 1 tukirakenne 14 muodostaa eräänlaisen väliseinärakenteen roottorin sisäpuolisen tilan jakamiseksi kahteen osaan eli syöttöalueeseen.

Kuvioiden 1 ja 2 esittämissä sovellutusmuodoissa jauhimen roottoriin on järjestetty jauhettavan materiaalin syöttö roottorin molemmista päistä. Samaa ratkaisua voidaan kuitenkin käyttää roottorin sijaan myös jauhimen staattorissa, jolloin jauhimen staattori voidaan muodostaa edellä roottorin yhteydessä esitettyjen esimerkkien tapaisesti. Edelleen roottorin tai staattorin sisäisessä rakenteessa voidaan käyttää väliseinärakenteita 17 tai muita vastaavia rakenteita syöttöalueiden 18 ja syöttökanavien 19 muodostamiseksi silloinkin, kun jauhettavan materiaalin syöttö järjestetään roottorin tai staattorin ainoastaan yhdestä päästä. Lisäksi on mahdollista järjestää jauhettavan materiaalin syöttö jauhinelementin sisälle jauhinelementin molemmista päistä myös silloin, kun jauhimessa ei ole erityisiä seinämällä erotettuja syöttöalueita jauhinelementtien keskiakselin suunnassa. Tällöinkin jauhettava materiaali voi-

20090267 PRH 28 -04- 2011

daan johtaa pääasiassa kahteen eri syöttöalueeseen jauhimen akselin tai jauhinelementtien keskiakselin suunnassa ja säätää tällaisille näennäisille syöttöalueille tapahtuvia virtauksia syöttövirtauksia säätämällä. Aluejaon selventämiseksi syöttötilaan voidaan jättää tilan osittaisesti jakavia seinämiä tai järjestää virtaukselle ohjaimia, jotka ohjaavat virtauksia haluttuun syöttöalueeseen.

Kuviossa 3 on esitetty kaavamaisesti eräs syöttörunko 20, jota voidaan käyttää kartiojauhimessa jauhettavan materiaalin syöttämiseksi siten, että jauhettavaa materiaalia voidaan syöttää jauhinelementtien keskiakselin suunnassa toisistaan poikkeavina syöttövirtauksina jauhinelementin jauhinpinnan läpi jauhintilaan. Kuviossa 4 on esitetty kaavamaisesti eräs toinen syöttörunko 20, jota voidaan käyttää kartiojauhimessa jauhettavan materiaalin syöttämiseksi siten, että jauhettavaa materiaalia voidaan syöttää jauhinelementtien keskiakselin suunnassa toisistaan poikkeavina ja toisistaan erillisinä syöttövirtauksina jauhinelementin jauhinpinnan läpi jauhintilaan. Kuviossa 5 on esitetty kaavamaisesti eräs jauhinpinnalla 22 varustettu jauhinelementti 21, jota voidaan käyttää kuvion 3 tai 4 mukaisen syöttörungon 20 yhteydessä. Kuvion 5 mukaisessa jauhinelementissä 21 on olennaisesti jauhinelementin 21 koko pituuden ylitse ulottuvat raot 26 muodostaen kyseisen jauhinelementin 21 jauhinpinnan 22 läpi ulottuvat aukot 26.

Toisistaan poikkeavilla syöttövirtauksilla tarkoitetaan yleisesti tässä selityksessä jauhettavan materiaalin syöttöä siten, että jauhinelementtien keskiakselin suunnassa olevien eri syöttöalueiden alueella jauhinelementin jauhinpinnan läpi syötettävän jauhettavan materiaalin syötön määrä eli virtausmäärä tai jauhettavan materiaalin ominaisuudet poikkeavat toisistaan. Eri syöttöalueiden alueella jauhinpinnan läpi syötettävät materiaalivirtaukset voivat kuitenkin eri syöttöalueiden reuna-alueilla tai syöttöalueilla jossakin määrin sekoittua toisiinsa ennen materiaalivirtauksien siirtymistä jauhinpinnan aukkojen läpi jauhintilaan. Toisistaan erillisillä syöttövirtauksilla tarkoitetaan yleisesti tässä selityksessä jauhettavan materiaalin syöttöä jauhinelementtien keskiakselin suunnassa olevien eri syöttöalueiden alueella jauhinelementin jauhinpinnan aukkojen läpi siten, että eri syöttöalueiden alueella jauhinpinnan läpi syötettävät materiaalivirtaukset eivät pääse sekoittumaan toisiinsa ennen materiaalivirtauksien siirtymistä jauhinpinnan aukkojen läpi jauhintilaan.

Kuvion 3 mukaisessa syöttörungossa 20 on runkorakenne 23 ja runkorakenteen 23 ulospäin suuntautuvalle puolelle sovitetut spiraalimaiset siivet 24. Spiraalimaisten siipien 24 pituutta ja keskinäistä etäisyyttä vaihtele-

20090267 PRH 28 -04- 2011

malla kuvion 3 mukaiseen syöttörunkoon on muodostettu kolme mitoituksiltaan toisistaan poikkeavaa syöttökanavaa 19 eli siis syöttökanavat 19, 19' ja 19'', joissa siipien 24 välimatka ja siipien 24 pituus poikkeaa toisistaan. Syöttökanavien 19 ominaisuuksia voidaan siis vaihdella siipien välimatkan ja pituuden valinnalla. Syöttörungon 20 pituussuunnassa toisistaan poikkeavat syöttökanavat 19 aikaansaavat kolme vastaavaa syöttöaluetta 18, 18' ja 18''.

Syöttörunkoon 20 kuuluu edelleen päätykappaleet 25 ja 25', joista kuviossa 3 katsottuna oikeanpuoleiseen päätykappaleeseen 25 on muodostettu kolme syöttöaukkoa 13, joiden kautta voidaan järjestää toisistaan erillinen jauhettavan materiaalin syöttövirtaus kuhunkin vastaavaan syöttökanavaan 19, 19' ja 19''.

Kuvion 3 mukaista syöttörunkoa 20 voidaan hyödyntää jauhimessa 1 seuraavasti. Kuvion 5 mukainen jauhinelementti 21 voidaan kiinnittää syöttörunkoon 20 esimerkiksi syöttörungon 20 päätykappaleisiin 25 ja syöttörunko 20 ja siihen kiinnitetty jauhinelementti 21 järjestetään pyörivästi jauhimeen, jolloin syöttörunko 20 ja siihen kiinnitetty jauhinelementti 21 yhdessä muodostavat jauhimen roottorin eli jauhimen pyörivän jauhinelementin. Kuvion 5 mukaisessa jauhinelementissä on aukot 26, jotka kyseisessä tapauksessa muodostavat roottorin jauhinpinnassa olevat aukot. Syöttörungon 20 ja jauhinelementin 21 yhdessä muodostama roottori sovitetaan jauhimeen siten, että jauhimen staattori tulee ympäröimään syöttörunkoa 20 ja siinä olevaa jauhinelementtiä 21. Tällöin päätykappaleessa 25 olevien syöttöaukkojen 13 kautta syötetään jauhettavaa materiaalia kuhunkin syöttökanavaan 19, 19' ja 19'' ja jauhettava materiaali siirtyy kutakin syöttökanavaa 19, 19' ja 19'' vastaavan jauhimen syöttöalueen 18, 18' ja 18'' alueella jauhinelementin 21 aukkojen 26 läpi jauhintilaan.

Kuvion 3 mukaista syöttörunkoa 20 voidaan hyödyntää jauhimessa 1 myös siten, että järjestetään syöttörunko 20 pyörivästi jauhimeen ja kiinnitetään jauhinelementti 21 esimerkiksi päädyistään kuviossa 5 selvyyden vuoksi esittämättä jätettyjen laipparenkaiden avulla kiinteästi jauhimen runkoon, jolloin jauhinelementti 20 muodostaa jauhimen staattorin. Tällöin jauhimeen järjestetään staattoria ympäröivä roottori, jolloin jauhinelementin 21 muodostama staattori muodostaa jauhimen ensimmäisen jauhinelementin ja jauhinelementtiä 21 ympäröivä roottori muodostaa jauhimen toisen jauhinelementin. Samalla tavoin kuin yllä, syötetään päätykappaleessa 25 olevien syöttöaukkojen 13 kautta jauhettavaa materiaalia kuhunkin syöttökanavaan 19, 19' ja 19'' ja jauhettava materiaali siirtyy kutakin syöttökanavaa 19, 19' ja 19'' vastaavan jau-

20090267 PRH 28 -04- 2011

himen syöttöalueen 18, 18' ja 18'' alueella jauhinelementin 21 aukkojen 26 läpi jauhintilaan.

Syöttöaukot 13 on sijoitettu päätykappaleen 25 säteen suunnassa toisistaan poikkeavalle etäisyydelle, mikä mahdollistaa jauhettavan materiaalin erillisen syötön järjestämisen kuhunkin syöttökanavaan 19, 19' ja 19'' myös silloin, kun syöttörunko 20 järjestetään jauhimeen 1 pyörivästi. Jauhettavan materiaalin syöttö pyörivästi järjestetyn syöttörungon 20 päätykappaleessa 25 olevaan yksittäiseen syöttöaukkoon voidaan järjestää esimerkiksi kyseistä syöttöaukkoa vastaavalle päätykappaleen säteen suuntaiselle mitalle sijoitetun, kuvioissa selvyyden vuoksi esittämättä jätetyn syöttörenkaan avulla, josta syöttörenkaasta jauhettava materiaali voi virrata syöttöaukkoon syöttöaukon asemasta riippumatta. Syöttörengas voi olla kolmirenkainen erillisen syötön toteuttamiseksi kuhunkin syöttörungon 20 syöttöaukkoon 13.

Jauhettavan materiaalin virtauksen säätö syöttökanavissa 19, 19' ja 19'' voidaan toteuttaa spiraalimaisten siipien 24 keskinäisen sijoittelun ja pituuden valinnalla, spiraalimaisten siipien keskinäisen sijoittelun vaikuttaessa syöttökanavien leveyteen eli siipien välimatkaan syöttörungon pituussuunnassa ja spiraalimaisten siipien pituuden syöttörungon pituussuunnassa vaikuttaessa syöttökanavan 19 kokonaispituuteen syöttörungon pituussuunnassa ja siten syöttöalueiden 18, 18' ja 18'' kokoon syöttörungon 20 pituussuunnassa. Syöttörungon pyöriessä spiraalimaiset siivet 24 työntävät jauhettavaa materiaalia sekä eteenpäin syöttökanavassa että ulos syöttökanavasta 19 jauhinpinnassa olevien aukkojen kautta kutakin syöttökanavaa 19, 19', 19'' vastaavan syöttöalueen 18, 18', 18'' alueella. Virtauksen säätö syöttökanavissa 19, 19' ja 19'' voidaan järjestää spiraalimaisten siipien keskinäisen välimatkan ja pituuden muutosten lisäksi tai sijaan järjestämällä kuhunkin syöttökanavaan 19, 19' ja 19''' kanavakohtaisesti säädettävä jauhettavan materiaalin syöttöpaineen säätö. Kuvion 3 mukaisessa sovellutusmuodossa syöttökanavien 19, 19' ja 19'' ominaisuudet siipien välimatkan ja pituuden osalta poikkeavat toisistaan mutta voisivat luonnollisesti olla myös toisiaan vastaavia, jolloin vastaavien syöttöalueiden 18, 18' ja 18'' kautta syötettävien materiaalivirtauksien ominaisuudet vastaisivat toisiaan. Tällöin, kuten myös ominaisuuksiltaan toisistaan poikkeavien syöttökanavien yhteydessä on mahdollista, että eri syöttökanavien 19, 19' ja 19'' ja niitä vastaavien syöttöalueiden 18, 18' ja 18'' kautta voidaan jauhintilaan syöttää esimerkiksi kuitumateriaaliltaan, kuten esimerkiksi paperinvalmistuksessa puulajiltaan toisistaan poikkeavia kuitumateriaaleja.

20090267 PRH 28 -04- 2011

Yllä esitetyissä sovellutusmuodoissa syöttörunko 20 on järjestetty pyörivästi jauhimeen, mutta syöttörunko 20 voidaan järjestää jauhimeen myös kiinteästi. Tällöin välittömästi syöttörungon ympärille sijoitettava jauhinelementti 21 voidaan järjestää erillisen käytön avulla pyörivästi jauhimen rungon suhteen, jolloin se muodostaa jauhimen pyörivän jauhinelementin. Vaihtoehtoisesti välittömästi syöttörungon ympärille sijoitettava jauhinelementti 21 voidaan järjestää kiinteästi jauhimen rungon suhteen, jolloin se muodostaa jauhimen kiinteän jauhinelementin.

Kuviossa 4 on esitetty kaavamaisesti toinen syöttörunko 20, jossa kuviossa 3 esitetyn syöttörungon 20 yhteyteen on lisätty vaippa 27. Vaipassa 27 on aukkoja 28, joiden kautta spiraalimaisten siipien 24 muodostamien syöttökanavien 19, 19' ja 19'' kautta tapahtuva jauhettavan materiaalin syöttö voidaan järjestää tapahtumaan halutuilla osuuksilla jauhimen jauhinelementtien keskiakselin suunnassa. Kuvion 4 mukaisessa sovellutusmuodossa on esitetty mahdollisuus, että syöttörungon 20 pituussuunnassa aukot 28 voivat olla toisistaan poikkeavan kokoisia eri syöttöalueilla, mutta aukot 28 voivat luonnollisesti olla myös samankokoisia. Kuviossa 4 on vielä esitetty vaipan 27 päälle sovitetut laipparenkaat 29, joiden avulla voidaan järjestää tuenta vaipan päälle asennettavalla esimerkiksi kuviossa 5 esitetylle jauhinelementille 21 tai ohjata jauhettavan materiaalin kulkua nimenomaan tietylle syöttöalueelle jauhinelementtien keskiakselin suunnassa.

Kuvioiden 3 – 5 yhteydessä esitetyissä sovellutusmuodoissa syöttörunko 20 on toteutettu siten, että se järjestetään jauhimessa olevien jauhinelementtien sisäpuolelle, mutta syöttörunko on toteutettavissa myös siten, että syöttörunko on järjestettävissä jauhimessa olevien jauhinelementtien ulkopuolelle.

Kuvioissa 3 – 5 esitettyä ratkaisua on sovellettu kartiojauhimen yhteydessä mutta vastaavalla tavalla kyseistä ratkaisua voidaan soveltaa lieriöjauhimien yhteydessä.

Edelleen kuvioiden 3 – 5 yhteydessä on esitetty syöttökanavien 19 muodostavan kolme syöttöaluetta 18 jauhinelementtien keskiakselin suunnassa tai syöttörungon 20 pituusakselin suunnassa mutta syöttöalueita 18 voi olla kaksi tai useampia.

Kuvioissa 1, 2 ja 4 esitettyjen esimerkkien tapauksessa syöttöalueet 18, 18', 18'', 18''' ovat roottorin tai staattorin yhteyteen järjestettyjä jauhinelementin jauhinpinnan vastakkaiselle puolelle muodostettuja rengasmaisia aluei-

20090267 PRH 28 -04- 2011

ta. Kaikki nämä syöttöalueet 18, 18', 18", 18"' yhdessä muodostavat syöttöpinta-alan, joka vastaa edullisesti ainakin 60% osuutta jauhinalasta, edullisemmin 80% osuutta ja edullisimmin koko jauhinalaa. Jauhimen syöttöalue 18, 18', 18", 18"' sijaitsee edullisesti jauhimen jauhinalan kohdalla, jolloin jauhettavan materiaalin virtaus syöttöalueilta jauhintilaan voi tapahtua suoraan jauhinelementin seinämään tai jauhinpintaan muodostettujen aukkojen läpi. Syöttöalue on edullisesti rengasmainen, jolloin syöttöalueelle tai syöttötilaan muodostuu keskipakovoiman vaikutuksesta yhtenäinen homogeeninen virtaustila, joka aikaansaa tasaisen virtauksen syöttöalueelta jauhintilaan koko jauhinalan alueelle.

Kuviossa 3 esitetyn esimerkin tapauksessa syöttöalueet ovat roottorin tai staattorin yhteyteen järjestettyjä jauhinelementin jauhinpinnan vastakkaiselle puolelle muodostettuja rengasmaisia alueita muistuttavia alueita. Kaikki syöttöalueet 18, 18', 18", 18"' yhdessä muodostavat syöttöpinta-alan, joka vastaa edullisesti ainakin 60% osuutta jauhinalasta, edullisemmin 80% osuutta ja edullisimmin koko jauhinalaa. Jauhimen syöttöalue 18, 18', 18", 18"' sijaitsee edullisesti jauhimen jauhinalan kohdalla, jolloin jauhettavan materiaalin virtaus syöttöalueilta jauhintilaan voi tapahtua suoraan jauhinelementin seinämään tai jauhinpintaan muodostettujen aukkojen läpi. Syöttöalue on edullisesti rengasmainen, jolloin syöttöalueelle tai syöttötilaan muodostuu keskipakovoiman vaikutuksesta yhtenäinen homogeeninen virtaustila, joka aikaansaa tasaisen virtauksen syöttöalueelta jauhintilaan. Tämän esimerkin tapauksessa virtaukset eri syöttöalueiden kesken voivat sekoittua merkittävästi. Myös tässä tapauksessa voidaan kuitenkin muodostaa selkeästi kolme erilaista syöttöaluetta, joilla on mahdollisuus vaikuttaa esimerkiksi kunkin syöttöalueen kautta jauhintilaan siirtyvään jauhettavan materiaalin tilavuusvirtaan. Syöttöalueiden eriyttämistä voidaan haluttaessa lisätä kattamalla pidemmälle johdettavia spiraalikanavia halutulta pituudelta esimerkiksi siten, että spiraalikanava 19' avautuu vasta syöttöalueen 18' kohdalla ja spiraalikanava 19" avautuu vasta syöttöalueen 18" kohdalla. Spiraalikanavaa kattava kate tai muu vastaava elementti tai osa voidaan muodostaa halutulle korkeudelle spiraalikanavaa tai sen uloimmalle kehälle.

Ratkaisun ansiosta kartiojauhimen kartion isomman pään jauhinalan alueelle, joka on jauhinpinta-alaltaan suurempi kuin vastaava osuus kartion pienemmän pään jauhinalaa, voidaan järjestää kätevästi suurempi jauhettavan materiaalin tilavuusvirta kuin kartion pienemmän pään jauhinalan alueelle. Tämän ansiosta jauhin saadaan tehokkaaseen käyttöön, mikä luo edellytykset

20090267 PRH 28 -04- 2011

jauhimen suurelle kapasiteetille ja tasalaatuiselle jauhetun massan laadulle. Tehokas jauhimen käyttö merkitsee toisaalta myöskin pienempää energiankulutusta, koska tyhjäkäyntitehon osuus laskee.

Lieriöjauhimen tapauksessa ratkaisu saa aikaan saman jauhettavan tilavuusvirran muodostumisen vastaavan pituisille osuuksille lieriön pituutta. Tämän ansiosta jauhin saadaan tehokkaaseen käyttöön, mikä luo edellytykset jauhimen suurelle kapasiteetille ja tasalaatuiselle jauhetun massan laadulle.

Rengasmaiset syöttöalueet voivat käsittää myös akselin suuntaisen seinämän tai useita akselin suuntaisia seinämiä, joilla on tarvittaessa mahdollista estää tai rajoittaa materiaalin mahdollista kehänsuuntaista kiertämistä syöttöalueen alueella. Tällaisilla seinämillä voi olla myös kehän suuntaista ulottuvuutta, jolloin syöttöalueet ohjaavat virtauksen rajoitetulle osuudelle rengasmaisen syöttöalueen halkaisijalla olevan koko kehän pituudesta tai piiristä.

Jauhettavan materiaalin syöttö kuvioissa 1 - 4 esitettyjen mukaisiin tai niiden kaltaisiin syöttöalueisiin voidaan toteuttaa myös muunlaisilla kuin edellä esitetyillä tavoilla, kuten esimerkiksi moniputkijärjestelmän tai muunlaisen kanaviston kautta. Jauhettavan materiaalin syöttö roottorin tai staattorin sisälle voidaan toteuttaa myös yhtenä syöttövirtauksena, joka jaetaan kahdeksi tai useammaksi virtaukseksi ainakin kahteen syöttöalueeseen vasta roottorin tai staattorin sisällä. Tällöin, sekä myös kuvioissa 1 – 4 esitettyjen suoritusmuotojen yhteydessä jauhimessa voidaan siis käyttää jauhettavan kuitumaisen materiaalin syöttämiseksi jauhimeen menetelmää, jossa menetelmässä jauhettavaa kuitumaista materiaalia syötetään ainakin yhtenä syöttövirtauksena roottorin tai staattorin sisälle ja edelleen ainakin kahtena virtauksena ainakin kahdella syöttöalueella staattorin tai roottorin sisältä jauhintilaan tai sen suuntaan.

Joissain tapauksissa tässä hakemuksessa esitettyjä piirteitä voidaan käyttää sellaisenaan, muista piirteistä huolimatta. Toisaalta tässä hakemuksessa esitettyjä piirteitä voidaan tarvittaessa yhdistellä erilaisten kombinaatioiden muodostamiseksi.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Kuvioiden selityksen yhteydessä on esitetty jauhimissa olevan sekä kiinteä jauhinpinta tai jauhinelementti että pyörivä jauhinpinta tai jauhinelementti, mutta, mahdollista on, että kummatkin jauhinpinnat ovat pyöriviä, jolloin jauhinpinnat voivat pyöriä keskiakselin ympäri vastakkaisiin suuntiin. Edelleen mahdollista on, että jauhinpintoja tai jauhinelementtejä on useampia

20090267 PRH 28 -04- 2011

kuin yksi pari. Jauhintila voi olla myös yhdistelmä lieriömäisestä ja kartiomaisesta jauhintilasta tai käsittää useita lieriömäisiä ja/tai kartiomaisia jauhintiloja.

20090267 PRH 28 -04- 2011

Patenttivaatimukset

1. Jauhin kuitumaisen materiaalin jauhamiseksi, joka jauhin (1) käsittää ainakin yhden ensimmäisen jauhinelementin (3, 5) ja ainakin yhden toisen jauhinelementin (3, 5), joka toinen jauhinelementti on sovitettu ensimmäisen jauhinelementin ympärille siten, että ensimmäisellä jauhinelementillä ja toisella jauhinelementillä on yhteinen keskiakseli (7) ja että ensimmäisen jauhinelementin ja toisen jauhinelementin välissä on jauhintila (8) ja että ensimmäinen jauhinelementti ja/tai toinen jauhinelementti on sovitettu pyörimään mainitun keskiakselin ympäri ja että jauhinelementeissä (3, 5) on jauhinpinnat (4, 6), joissa on aukkoja (9, 10), joiden kautta jauhettava kuitupitoinen materiaali syötetään jauhintilaan (8) tai joiden kautta jauhettu kuitupitoinen materiaali poistuu jauhintilasta (8), t u n n e t t u siitä, että

jauhin (1) käsittää ainakin yhden tukirakenteen (14), seinärakenteen (17), virtauksen ohjaimen, kanavan (19) tai kanaviston jakamaan jauhin (1) sen jauhinelementtien (3, 5) keskiakselin (7) suunnassa ainakin kahteen syöttöalueeseen (18), joiden kautta jauhettava kuitupitoinen materiaali on syötettävissä jauhintilaan (8).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen jauhin, t u n n e t t u siitä, että jauhin käsittää syöttörungon (20), joka käsittää syöttöalueita (18) vastaavat syöttökanavat (19) ja syöttöaukot (13) jauhettavan materiaalin syöttämiseksi syöttökanaviin (19).

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen jauhin, t u n n e t t u siitä, että syöttörunko (20) käsittää spiraalimaisia siipiä (24), jotka muodostavat syöttökanavat (19).

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen jauhin, t u n n e t t u siitä, että syöttörunko (20) on sovitettu jauhimen (1) rungon (2) suhteen pyörivästi ja että syöttörungon (20) yhteyteen on sovitettu jauhinelementti (21), jossa on jauhinpinnan (22) läpi muodostettuja aukkoja (26), syöttörungon (20) ja sen yhteyteen sovitetun jauhinelementin (21) muodostaessa jauhimen (1) pyörivän jauhinelementin.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 2 – 4 mukainen jauhin, t u n n e t t u siitä, että syöttörunkoon (20) on sovitettu syöttörunkoa ympäröivä aukoilla (28) varustettu vaippa (27).

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen jauhin, t u n n e t t u siitä, että jauhinelementti (3, 5) käsittää jauhinelementin sisäpuolella väliseinärakenteita (17), jotka on sovitettu jakamaan jauhinelementin sisäpuolisen tilan ainakin

20090267 PRH 28 -04- 2011

jauhinelementin sisäkehällä keskiakselin (7) suunnassa toisistaan erillisiin syöttöalueisiin (18) sekä toisistaan erillisiin jauhinelementin sisäpuolisiin syöttökanaviin (19) siten, että kukin syöttökanava (19) on sovitettu ohjaamaan jauhettavaa materiaalia tiettyyn kyseistä syöttökanavaa (19) vastaavaan syöttöalueeseen (18).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen jauhin, t u n n e t t u siitä, että jauhinelementissä on syöttöaukot (13) jauhettavan kuitumaisen materiaalin syöttämiseksi jauhinelementin syöttökanaviin (19) jauhinelementin keskiakselin suunnassa katsottuna jauhinelementin molemmissa päissä.

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen jauhin, t u n n e t t u siitä, että pyörivä jauhinelementti on järjestetty kiinteän jauhinelementin sisäpuolelle.

20090267 PRH 28 -04- 2011

Patentkrav

1. Raffinör för att mala ett fiberaktigt material, vilken raffinör (1) omfattar åtminstone ett första raffinörelement (3, 5) och åtminstone ett andra raffinörelement (3, 5), vilket andra raffinörelement är anordnat runt det första raffinörelementet, så att det första raffinörelementet och det andra raffinörelementet har en gemensam mittaxel (7) och att mellan det första raffinörelementet och det andra raffinörelementet finns ett raffinörutrymme (8) och att det första raffinörelementet och/eller det andra raffinörelementet är anordnat att rotera runt nämnda mittaxel och att raffinörelementen (3, 5) uppvisar raffinörytor (4, 6) med öppningar, via vilka det fiberhaltiga materialet som ska malas matas till ett raffinörutrymme (8) eller via vilka det malda fiberhaltiga materialet avlägsnas från raffinörutrymmet (8), k ä n n e t e c k n a d av att

raffinören (1) omfattar åtminstone en stödkonstruktion (14), en väggkonstruktion (17), en strömningsstyrenhet, en kanal (19) eller ett kanalsystem för att dela raffinören (1) i dess raffinörelements (3, 5) mittaxels (7) riktning i åtminstone två mataromräden (18), via vilka det fiberhaltiga materialet som ska malas kan matas till raffinörutrymmet (8).

2. Raffinör enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att raffinören omfattar en matarstomme (20), som omfattar matarkanaler (19) som motsvarar matarområdena (18) och mataröppningar (13) för att mata materialet som ska malas till matarkanalerna (19).

3. Raffinör enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a d av att matarstommen (20) omfattar spiralformiga vingar (24), vilka bildar matarkanaler (19).

4. Raffinör enligt patentkrav 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d av att matarstommen (20) är anordnad roterbart i förhållande till raffinörens (1) stomme (2) och att i samband med matarstommen (20) är ett raffinörelement (21) anordnat med öppningar (26) bildade genom raffinörytan (22), varvid matarstommen (20) och raffinörelementet (21) anordnat i samband med det bildar raffinörens (1) roterande raffinörelement.

5. Raffinör enligt något av patentkraven 2-4, k ä n n e t e c k n a d av att i matarstommen (20) är anordnad en mantel (27) försedd med öppningar (28), vilken mantel omger matarstommen.

6. Raffinör enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att raffinörelementet (3, 5) omfattar på raffinörelementets insida mellanväggskonstruktioner (17), vilka är anordnade att dela raffinörelementets invändiga utrymme åtminstone på raffinörelementets innerperiferi i mittaxelns (7) riktning i från var-

20090267 PRH 28 -04- 2011

andra separata mataromräden (18) samt i från varandra separata matarkanaler (19) på raffinörelementets insida så att var och en matarkanal (19) är anordnad att styra materialet som ska malas till ett visst mataromräde (18) som motsvarar matarkanalen (19) i fråga.

7. Raffinör enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a d av att raffinörelementet uppvisar mataröppningar (13) för att mata det fiberaktiga materialet som ska malas till raffinörelementets matarkanaler (19) i raffinörelementets mittaxels riktning sett i raffinörelementets båda ändar.

8. Raffinör enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d av att det roterande raffinörelementet är anordnat på insidan av det fasta raffinörelementet.

20090267 PRH 28 -04- 2011

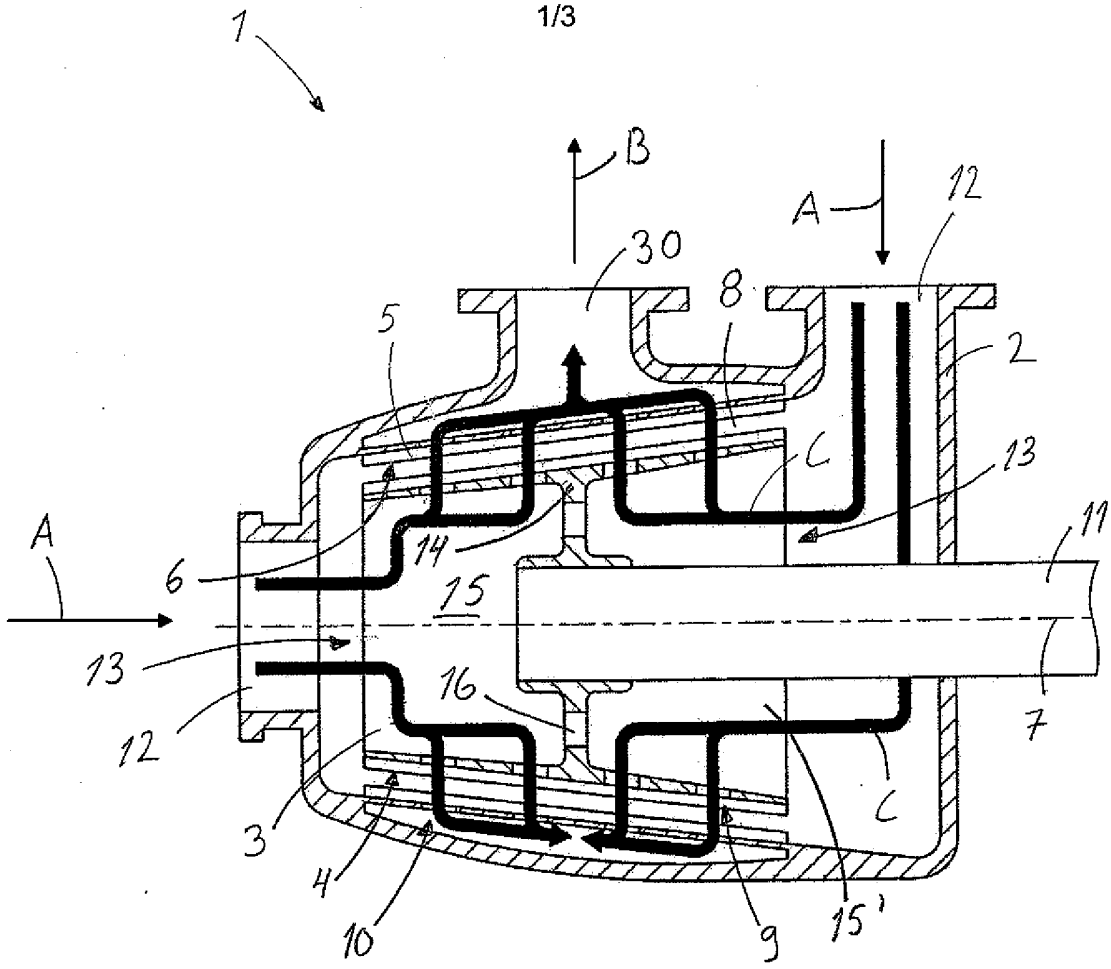


FIG. 1

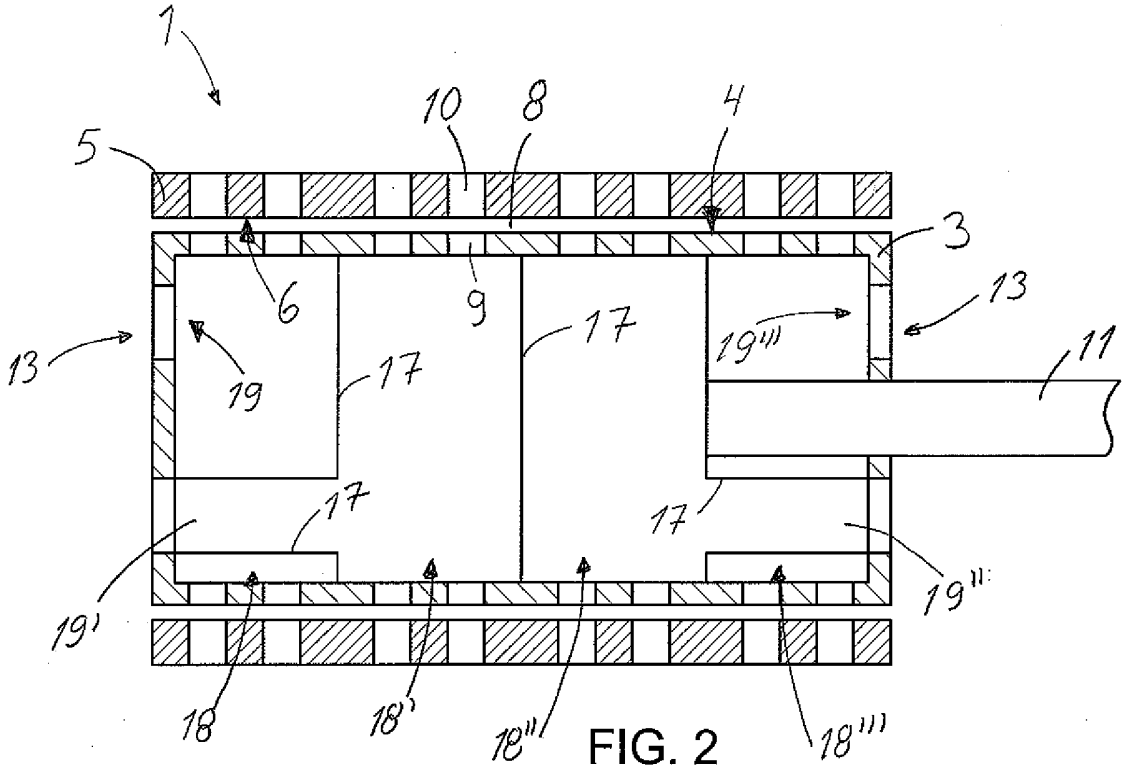


FIG. 2

20090267 PRH 28-04-2011

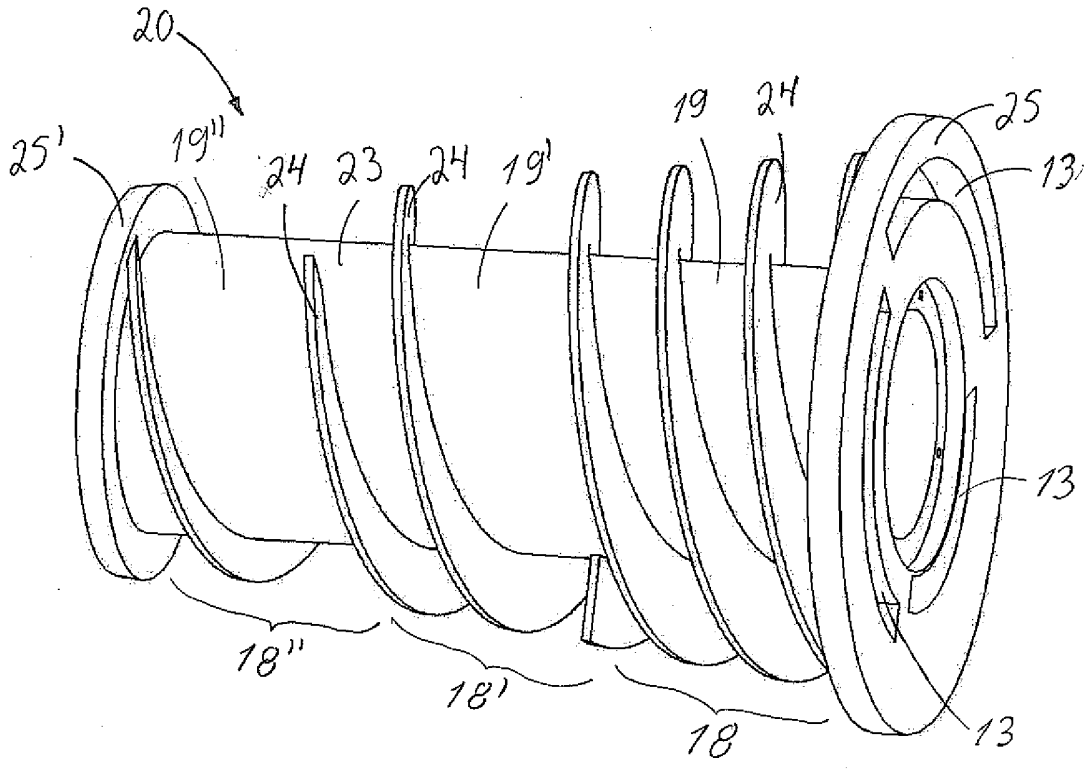


FIG. 3

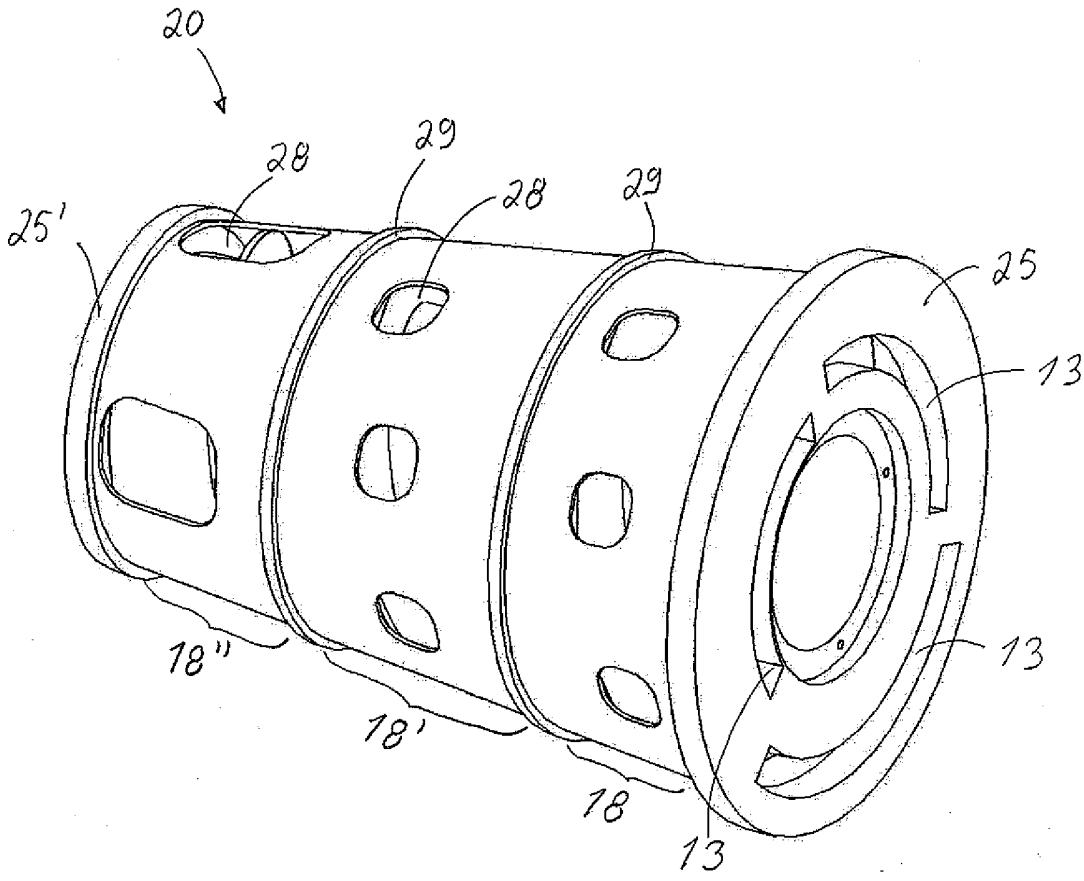


FIG. 4

20090267 PRH 28-04-2011

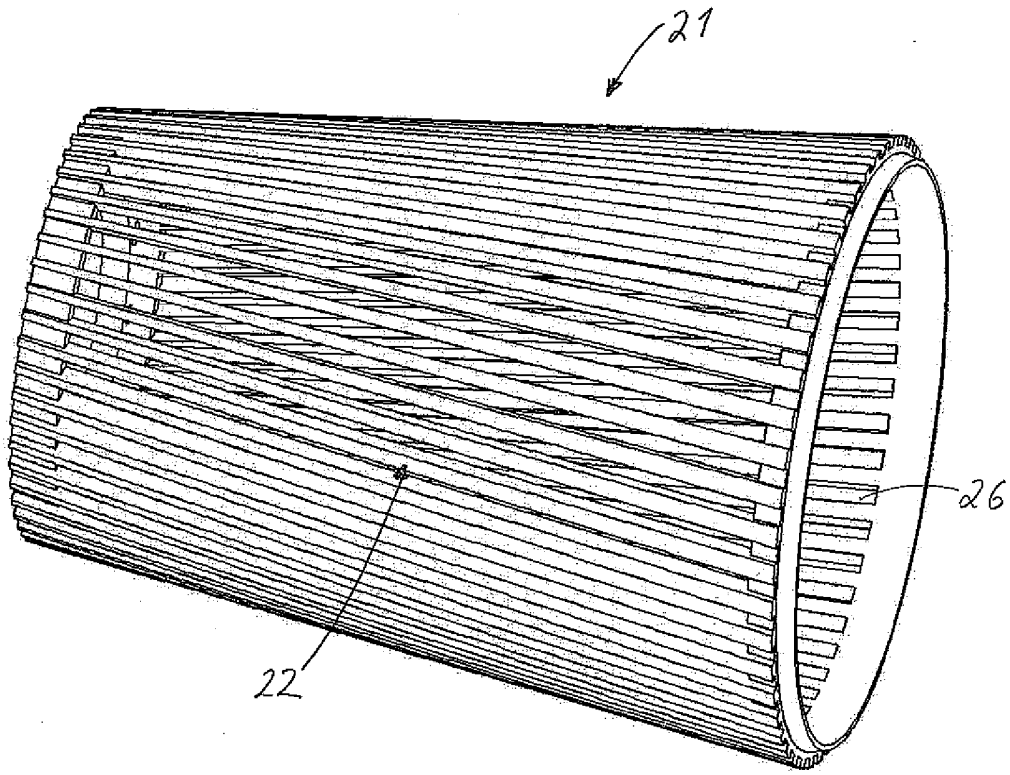


FIG. 5

20090267 PRH 28 -04- 2011