

SKIVFILTER OCH MODUL FÖR UPPBYGGNAD AV SÅDANTUppfinningens område

Föreliggande uppfinning hänför sig till en skivfilteranordning omfattande en trumma som har en central längdaxel och som är roterbart anordnad kring denna samt som är avsedd att ta emot en vätska, vilken skall filtreras, och minst ett skivformigt filterorgan som på trummans utsida sträcker sig utåt i trummans tvärriktning och som har en filterstomme och minst ett därav uppburet filterparti, varvid en första vätskekanal sträcker sig från trumman genom filterorganet och ut genom filterpartiet och varvid filterpartiet bildas av filtersegment vilka är löstagbart förankrade på filterstommen. Uppfinningen hänför sig även till en modul för uppbyggnad av en filterstomme för ett skivfilter.

15 Teknisk bakgrund

Skivfilteranordningar är kända exempelvis genom SE-C-224 131. Vid denna anordning leds vatten in genom en ände av en central, roterbar trumma och via öppningar i trummans omkrets radiellt utåt till skivformiga filterkammare. Var och en av filterkamrarna avgränsas av ett ringskivformigt filterorgan, som har från varandra vända filterpartier, vilka uppbärs av en mellan dessa anordnad ringformig filterstomme. Filterorganen är monterade parallellt med varandra utmed trummans längdaxel. När vatten strömmar ut genom filterpartierna kvarhålls partiklar i filterkamrarna. Vid rengöring av filterpartierna roteras trumman och vatten spolats på filterpartierna utifrån vid filteranordningens övre område, varvid partiklar och vatten strömmar in i trummans övre område och uppsamlas i en genom trumman sig sträckande ränna. Filterpartierna omfattar på filterstommarnas sidor anbringade ringformiga filterdukpartier.

I SE-B-465 857 (WO 91/12067) beskrivs en skivfilteranordning av liknande slag, vid vilken de skivformiga filterorganen omfattar ett flertal separata, skivformiga filtersektioner, vilka tillsammans upprättar ringformiga filterorgan. Genom att de ringformiga filterorganen är uppdelade i ett flertal separata enheter är även filterduken uppdelad i mindre stycken, varför man vid en lokal skada på duken endast behöver byta duk på en av filtersektionerna istället för på en hel ringformig skiva.

Vid de båda ovan beskrivna skivfilteranordningarna kan filterduken vara fäst på något av flera olika sätt. Vid en vanlig lösning är filterduken limmad direkt på filterstommen på stommens från varandra vända sidor. Detta är särskilt vanligt när duken består av något textil- eller plastmaterial. Duken kan även bestå av metall. Därvid är den ofta fastsvetsad på filterstommen, varvid förstärkningsribbor i förekommande fall är svetsade utanpå filterduken för bättre förankring av filterduken. Vid ytterligare ett sätt att fästa duken på stommen utformas duken som en "påse", vilken träs runt en filterstomme och krymps fast därpå.

Skivfilterkonstruktioner av detta slag är behäftade med flera problem. Filterduken har en begränsad livslängd vid normal användning och måste bytas ut med regelbundna intervall. Vidare är filterduken känslig och kan lätt skadas så att ett förtida utbyte av filterduken krävs. Om duken skadas måste ett helt filterdukparti bytas ut.

Skivfilteranordningar med löstagbart förankrade filtersegment har därför utvecklats. En sådan skivfilteranordning beskrivs i WO 99/30797. Här beskrivs en skivfilteranordning som har ett filterparti bestående av flera filtersegment. Filtersegmenten är lösgörbart förankrade vid en filterstomme och innefattar en ram och en av ramen uppspänd filterduk. Ramen och filterstommen är tillverkade av metall. Med löstagbart förankrade skivfiltersegment är det lättare att byta ut delar av filteret. Detta skivfilter fungerar tillfredsställande, men

det är önskvärt att ytterligare förbättra det, genom att exempelvis göra tillverkningen mindre kostsam. Det vore också önskvärt att göra dessa skivfilteranordningar lättare och mindre skrymmande när de dimensionerats för stora flöden. Vidare vore det önskvärt att filterskivorna drog med sig en mindre mängd vatten i sin roterande rörelse än hittills. Mindre vatten skulle då följa med ut i skivfilteranordningens ränna för bortledning av bortfiltrerade partiklar, vilket därmed skulle kunna öka skivfilteranordningens kapacitet.

Sammanfattning av uppfinningen

Ett ändamål med föreliggande uppfinning är att åstadkomma en skivfilteranordning som jämfört med kända skivfilteranordningar är kompaktare och alltså har en högre filtreringskapacitet på bibehållen ianspråktagen markyta.

Ett annat ändamål med uppfinningen är att åstadkomma en skivfilteranordning som är lättare än kända skivfilteranordningar.

Ytterligare ett ändamål är att åstadkomma en skivfilteranordning som jämfört med känd teknik kan tillverkas till en lägre kostnad.

Ett särskilt ändamål med föreliggande uppfinning är att åstadkomma en modul som möjliggör uppbyggnad av en filterstomme för en kompaktare skivfilteranordning.

Ännu ett ändamål är att åstadkomma en modul som möjliggör en billigare uppbyggnad av en filterstomme för en skivfilteranordning.

Ett ytterligare ändamål är att åstadkomma en modul för uppbyggnad av en lättare skivfilteranordning.

Dessa ändamål uppnås enligt uppfinningen genom att skivfilteranordningen av det inledningsvis angivna slaget ges de kännetecken som framgår av efterföljande patentkrav 1. Föredragna utföringsformer framgår av de underordnade kraven 2-8. Ändamålen uppnås även medelst en modul enligt patentkravet 9, varvid föredragna utföringsformer definieras i de underordnade kraven 10-16.

Den uppfinningsenliga skivfilteranordningen har minst en andra vätskekanal som sträcker sig mellan intill varandra befintliga filtersegment för åstadkommande av vätskekommunikation mellan filtersegmenten. På så vis kan
5 vätska röra sig mellan filtersegmenten och dras därför inte med i den roterande rörelsen. Detta gör att skivfilteranordningens kapacitet ökar.

Vid en utföringsform av uppfinningen omfattar de andra vätskekanalerna hålrum i filterstommen. Vätskekommunikation mellan filtersegmenten kan därigenom synnerligen enkelt åstadkommas.
10

Filterstommen mellan filtersegmenten omfattar med fördel en fackverkskonstruktion, vars hålrum utgör de andra vätskekanalerna. På så vis kan vätskekommunikationen enkelt åstadkommas, samtidigt som stommen med god
15 materialekonomi kan göras tillräckligt hållfast.

Enligt en fördragen utföringsform av uppfinningen är filterstommen uppbyggd av moduler. En rationell uppbyggnad kan därigenom säkerställas.

20 Två moduler bildar företrädesvis filterstomme kring ett filtersegment och de två modulerna är då sammankopplade med varandra på avstånd från omgivande filtersegment. Skarvar kan därmed undvikas mellan filtersegmenten, vilket gör att en tät konstruktion lättare kan åstadkommas.
25

Filtersegmenten kan vara förankrade vid filterstommen medelst i filtersegmentens plan sig sträckande spår i filterstommen. Filtersegmenten kan därmed säkert förankras i filterstommen samtidigt som det är lätt att sätta i
30 och plocka ur filtersegmenten. Vidare kan en viss självtätande verkan åstadkommas.

Enligt en utföringsform av uppfinningen bildar filterstommen åtminstone ett parti av en mantelyta hos trumman. Därmed kan trumman tillverkas med en reducerad
35 materialåtgång.

Filterstommen är företrädesvis utformad av plast och kan därmed tillverkas till en relativt låg kostnad. Vidare blir filterstommen korrosionsbeständig.

Den uppfinningsenliga modulen för uppbyggnad av en filterstommen omfattar två innerstompartier och två ytterstompartier för åtminstone partiell omslutning av två intilliggande filtersegment samt ett mellanstomparti avsett att anordnas mellan de två intilliggande filtersegmenten. Med sådana moduler kan en filterstomme effektivt byggas upp.

Mellanstompartiet omfattar företrädesvis minst en vätskekanal för åstadkommande av vätskekommunikation mellan intilliggande element. Därigenom kan vätska röra sig mellan filtersegmenten och dras därför inte med när filterstommen under skivfiltrets drift roterar. Skivfiltrets kapacitet kan därmed ökas.

Mellanstompartiet omfattar med fördel en fackverkskonstruktion, vars hålrum utgör vätskekanaler för åstadkommande av vätskekommunikation mellan intilliggande filtersegment. Fackverkskonstruktionen ger en god hållfasthet med minimerad materialåtgång och åstadkommer dessutom på ett enkelt vis kanaler för vätskans passage mellan filtersegmenten.

En ände av ytterstompartierna och innerstompartierna har företrädesvis organ för sammankoppling av två moduler. Modulerna kan därmed enkelt kopplas ihop till en filterstomme.

Innerstompartierna är med fördel anordnade att bilda partier av en mantelyta hos trumman, vilket gör att trumman kan byggas upp med liten materialåtgång.

Ytterstompartierna och innerstompartierna är företrädesvis symmetriskt anordnade på mellanstompartiet. Endast en typ av modul behövs därmed för uppbyggnad av filterstommen.

Den uppfinningsenliga modulen kan omfatta spår för förankring av filtersegment, vilka spår sträcker sig i filtersegmentens plan. Detta gör det möjligt att säkert

förankra filtersegmenten på ett sätt som gör segmenten
lätta att sätta fast och ta loss.

Enligt en föredragen utföringsform är den uppfin-
ningsenliga modulen utformad av plast. Den kan därmed
5 tillverkas relativt billigt och möjliggör uppbyggnad av
en lätt filterstomme.

Kort beskrivning av ritningarna

Uppfinningen kommer att beskrivas närmare i det föl-
jande under hänvisning till bifogade schematiska rit-
10 ningar som i exemplifierande syfte visar för närvarande
föredragna utföringsformer av uppfinningen.

Fig 1 är en perspektivskiss som schematiskt visar
principen för ett skivfilter enligt känd teknik.

Fig 2 är en ändvy av en skivfilteranordning enligt
15 uppfinningen med vissa dolda delar visade med streckade
linjer.

Fig 3 är en sidovy av skivfilteranordningen i fig 2
med vissa dolda delar visade med streckade linjer.

Fig 4 är en perspektivvy av en uppfinningsenlig
20 modul för uppbyggnad av en filterstomme.

Fig 5 är en perspektivvy av ett förslutningsorgan
för förankring av filtersegment i den uppfinningsenliga
skivfilteranordningen.

Fig 6 är en planvy av ett filtersegment.

25 Detaljerad beskrivning av en föredragen utföringsform

Den principiella funktionen hos ett skivfilter
enligt uppfinningen är i stora delar densamma som för
kända skivfilter av det slag som visas i fig 1. Funk-
30 tionen hos det uppfinningsenliga skivfiltret kommer
därför att förklaras med hänvisning till fig 1. Skiv-
filtret 1 har en långsamt roterande trumma 2 som uppbär
ett antal skivformade filterelement 3, vilkas normal-
riktning är parallell och koncentrisk med trummans 2
längdaxel eller rotationsaxel C och vilka på sina sido-
35 ytor, som är axiellt riktade och har radiell utsträck-
ning, uppbär filterduk 4. Den vätska A som skall filt-
reras leds genom ett inlopp 5 till det inre av trumman 2.

Från trummans 2 inre leds filtreringsvätskan A vidare ut genom öppningar i trummans 2 mantelyta 6 till det inre av de skivformade filterelementen 3. Därifrån leds sedan filtreringsvätskan A slutligen i en filtreringsriktning ut genom filterduken 4. Eventuella partiklar i filtreringsvätskan A fastnar på insidan av filterduken 4. Skivfiltret 1 är för rengöring av filterduken 4 försett med spolmunstycken 7 som är monterade på ett antal spolrör 8, vilka skjuter in mellan de skivformade filterelementen. Dessa spolrör 8 är avsedda att leda spolvätska till spolmunstyckena 7 och är kopplade till ett långsträckt vätskeledande rör 9 som löper parallellt med trummans centrumaxel C. Spolmunstyckena spolrar filterduken axiellt utifrån, i motsatt riktning i förhållande till filtreringsriktningen, och de bortspolade partiklarna samlas upp i en avloppsränna 10 som är placerad inuti trumman 2 i dennas övre parti.

Såsom framgår av fig 2 har filterelementen 3 enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen en filterstomme 11, som sträcker sig radiellt utåt i trummans 2 tvärriktning, uppbyggd av ett flertal moduler 12. Filterstommen 11 bildar fack i vilka filtersegment 13 är placerade. Filtersegmenten 13 består, såsom visas i fig 6, av en ram 14 som spänner upp filterduken 4.

Modulerna 12 har, såsom visas i fig 4, ett mellanstomparti 15 från vilket vid den ena änden två ytterstompartier 16 sträcker sig utåt. Från den andra änden av mellanstompartiet 15 sträcker sig två innerstompartier 17 utåt. Mellanstompartiet 15 består av en fackverkskonstruktion 18 med hålrum 19. I innerstompartierna 17 finns öppningar 20 för passage av den vätska som skall filtreras från trummans 2 inre. Vid sina ändar har inner- och ytterstompartierna 17, 16 hål 21 för genomföring av skruvar för sammankoppling av två moduler 12. På ömse sidor om mellanstompartiet 15 finns två spår 22, vilka sträcker sig parallellt med mellanstompartiet 15 i filterstommens 11 plan. I vart och ett av innerstompartierna 17 finns

två parallella spår 23, vilka är parallella med innerstompartiet 17 och sträcker sig i filterstommens 11 plan.

I fig 6 visas ett förslutningsorgan i form av ett lock 24 för förankring av filtersegmenten 13 i filterstommen 11.

Vid uppbyggnad av skivfilteranordningen 1 fästs sju moduler 12 vid varandra medelst skruvar i hålen 21, så att modulerna bildar en halvcirkel. Två sådana halvcirk-
lar monteras sedan på trumman 2 och bultas samman för
bildande av en filterstomme 11. Genom att sammanfogningen
av modulerna 12 sker väsentligen mitt på filtersegmenten
13 förbättras tätheten jämfört med om sammanfogningen
skulle ske mellan två filtersegment 13.

I vart och ett av de fack som filterstommen 11
bildar mellan två intilliggande moduler 12 skjuts ett
filtersegment 13 in i spår 22 och 23 på ömse sidor om
modulerna 12. Locket 24 träs utanpå ytterstompartierna 16
hos två angränsande moduler 12 och de båda parallella
filtersegment 13 som dessa moduler 12 tillsammans omslu-
ter. Locket 24 skruvas fast i modulernas 12 ytterstom-
partier 16. Ett antal sålunda uppbyggda skivformiga fil-
terelement 3 monteras på trumman 2 för åstadkommande av
skivfilteranordningen 1. I det visade utföringsexemplet
har tio filterelement 3 monterats på trumman 2. Så många
som tjugotvå filterelement kan emellertid anordnas på en
trumma 2 för åstadkommande av ett skivfilter 1 med större
kapacitet.

Vid skivfiltrets 1 drift tillförs den vätska A,
företrädesvis förorenat vatten, som skall filtreras via
inloppet 5 i trummans 2 ena ände och leds utmed en första
vätskekanal som sträcker sig från trummans 2 inre genom
öppningarna 20 i modulernas 12 innerstompartier 17 och ut
genom filterelementens 3 filterduk 4. Trumman 2 roterar
långsamt och de filtersegment 13 som befinner sig i den
nedre delen av sitt omlopp genomströmmas av vätskan A.
Föroreningar fastnar då på filterdukens 4 insida. Då
filtersegmenten 13 befinner sig i den övre delen av sitt

omlopp rengörs de med hjälp av den ovan beskrivna spol-
ustrustningen 7, 8, 9. De bortspolade föroreningarna förs
bort med hjälp av avloppsrännan 10.

Hålrummen 19 i mellanstompartiernas 15 fackverks-
5 konstruktion 18 bildar en andra vätskekanal utmed vilken
vätskan A kan röra sig mellan filtersegmenten 13. Till
skillnad mot i de kända skivfiltren kommer vätskan A
därför inte att föras med i filterelementens 3 roterande
rörelse. Den mängd vätska som följer med föroreningarna
10 ut via avloppsrännan 10 minskas därmed. Trummans 2 rota-
tionshastighet kan därmed ökas, vilket medför att skiv-
filtrets 1 kapacitet ökas. Skivfiltret 1 kan därför göras
mer kompakt än kända skivfilter. Belastningen på trummans
upphängning och drivanordning minskas också.

15 Skivfiltret 1 kan byggas upp i fabrik och levereras
färdigt, men moduluppbyggnaden gör det också möjligt att
leverera moduler 12 för uppbyggnad av skivfiltret 1 på
den plats där det skall användas. Moduluppbyggnaden gör
också att det är lätt att bygga ut ett befintligt skiv-
20 filter 1 för ökning av kapaciteten. Moduler 12, filter-
segment 13 och lock 24 till ett eller flera nya filter-
element 3 kan då levereras och byggas in i det befintliga
skivfiltret 1.

Modulerna 12 är i det beskrivna exemplet tillverkade
25 genom formsprutning av ABS-plast. Även andra plastmate-
rial kan användas och lämplig tillverkningsmetod väljs då
med hänsyn till plasttypen. Plast har fördelen av att
vara ett relativt billigt och lättbearbetat material och
är dessutom korrosionsbeständigt. Andra material kan
30 också väljas, men det bör beaktas att det är lämpligt att
använda ett material som i förhållande till sin håll-
fasthet har en relativt låg vikt, så att den färdiga
skivfilteranordningens vikt minimeras.

Filtersegmentens 13 ram 14 utformas med fördel av
35 förspänd glasfiber, vilket gör att ramen 14 är stark,
lätt och korrosionsbeständig. Ramen 14 kan alternativt
tillverkas av metall, företrädesvis rostfritt stål. För

tätning av filtersegmentet 13 mot filterstommen 4 omges ramen 14 av en gummilist, exempelvis av EPDM-gummi. För underlättande av införing och avlägsnande av filtersegmenten 13 i spåren 22 är gummilisten på sin utsida flockad, vilket minskar friktionen mot filterstommen 11. Tätningen främjas i viss mån även av att filtersegmenten 13 när vätskan A passerar ut genom filterduken 4 av vätsketrycket trycks utåt, så att ramen 14 pressas mot spårens 22, 23 yttre begränsningsväggar.

10 Den filterduk 4 som spänns upp av ramen 14 är i den visade utföringsformen en mikrofilterduk med filteröppningar i intervallet 10-100 µm. Filterduken 4 väljs utifrån den filtreringsförmåga som önskas.

Den uppfinningsenliga skivfilteranordningen kan 15 lämpligen rengöras med hjälp av en rengöringsanordning av det slag som beskrivs i SE-C-515 001 (WO 00/37159).

Det inses att en mängd modifieringar av de häri beskrivna utföringsformerna av uppfinningen är möjliga inom ramen för uppfinningen, vilken definieras i de efterföljande patentkraven. 20

I det visade exemplet har modulerna 12 monterats på en trumma 2 i vars mantelyta 6 det finns öppningar för vätskans passage från trummans 2 inre ut i filtersegmenten 11. De lätta modulerna 12 gör att man istället kan 25 välja att endast utforma ett skelett till en trumma och att låta innerstompartierna 17 bilda trummans mantelyta utanpå skelettet.

Istället för att utforma mellanstompartierna 15 med en fackverkskonstruktion 18 kan man ge mellanstompartierna ett slätt liv, i vilket hål borrats för åstadkommande av vätskekommunikationen mellan filtersegmenten. 30