



(12) Patentskrift

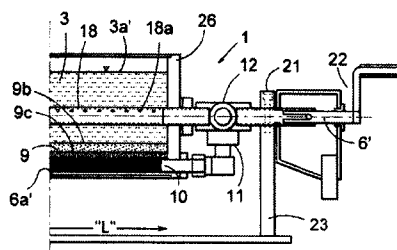
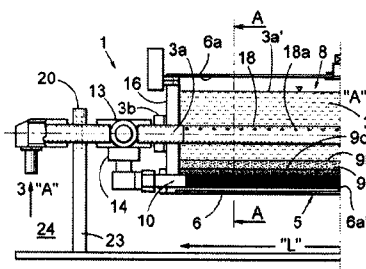
(10) SE 534 743 C2

(21) Patentansökningsnummer: 0801684-2
 (45) Patent meddelat: 2011-12-06
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2010-01-15
 (22) Patentansökan inkom: 2008-07-14
 (24) Löpdag: 2008-07-14
 (83) Deposition av mikroorganism: ---
 (30) Prioritetsuppgifter: ---

(51) Internationell klass:
B01D 24/46 (2006.01)

- (73) Patenthavare: HEAD Engineering AB, Tyska Brinken 30, 111 27 Stockholm SE
 (72) Uppfinnare: Anders Hillström, Huddinge SE
 Lars Ehnström, Stockholm SE
 (74) Ombud: Groth & Co. KB, Box 6107, 102 32 Stockholm SE
 (54) Benämning: Arrangemang för filtrering av en vätska med hjälp av ett korn- eller partikelformat filtermaterial anordnat i en roterbar behållare och för en rengöring av ett sålunda utnyttjat filtermaterial
 (56) Anförda publikationer: GB 2141039 A
 (47) Sammandrag:

Föreliggande uppfinning omfattar ett arrangemang (1) för att låta filtrera bort partikelformade föroreningar (2) från en partikelbemängd vätska (3) och därmed låta bilda en partikelbefriad vätska (4) under ett utnyttjande av en filtreringsenhet (1). Nämnda filtreringsenhet (1) skall uppvisa i vart fall ett inlopp (3a) för den partikelbemängda vätskan (3), i vart fall ett utlopp (4a) för den partikelbefriade vätskan (4) samt i vart fall ett filtrerande medel (5). Ett utrymme (8), med en central vridningsaxel (18) för en långsmal behållare (6) är då anpassat att uppbära ett kornförmigt, för själva filtreringseffekten utnyttjbart, filtrerande material (9), i form av avskilda filterpartiklar (9c). Nämnda utlopp (4a) skall då vara anslutet till ett av behållaren (6) inneslutet och perforerat rör (10), anpassat att passera igenom en filterbädd (9a) av det filtrerande materialet (9) och anvisar mera speciellt att nämnda behållare (6) med nämnda utrymme (8) skall vid filtreringsprocessen vara fylld till en andel av mera än 10 volyms-% och mindre än 50 volyms-% med nämnda korn- eller partikelformade filtrerande material (9) och fylld till en vald andel av mindre än 100%, såsom 80-90 volyms-% med vätska (3). Under själva filtreringsprocess skall nämnda behållare (6) vara stillastående, annars är den roterande för en reningsprocess. Uppfinningen anvisar även ett arrangemang för en rengöring av korn- eller partikelförmigt filtrerande material.



SAMMANDRAG

Föreliggande uppfinning omfattar ett arrangemang (1) för att låta filtrera bort partikelformade föroreningar (2) från en partikelbemängd vätska (3) och därmed låta bilda en partikelbefriad vätska (4) under ett utnyttjande av en filtreringsenhet (1). Nämda filtreringsenhet (1) skall uppvisa i vart fall ett inlopp (3a) för den partikelbemängda vätskan (3), i vart fall ett utlopp (4a) för den partikelbefriade vätskan (4) samt i vart fall ett filtrerande medel (5). Ett utrymme (8) ^{med en central roteringsaxel (18)} för en långsmal behållare (6) är då anpassat att uppbära ett kornformigt, för själva filtreringseffekten utnyttjbart, filtrerande material (9), i form av avskilda filterpartiklar (9c). Nämda utlopp (4a) skall då vara anslutet till ett av behållaren (6) inneslutet och perforerat rör (10), anpassat att passera genom en filterbädd (9a) av det filtrerande materialet (9) och anvisar mera speciellt att nämnda behållare (6) med nämnda utrymme (8) skall vid filtreringsprocessen vara fylld till en andel av mera än 10 volyms-% och mindre än 50 volyms-% med nämnda korn- eller partikelformade filtrerande material (9) och fylld till en vald andel av mindre än 100%, såsom 80-90 volyms-% med vätska (3). Under själva filtreringsprocess skall nämnda behållare (6) vara stillastående, annars är den roterande för en reningsprocess.

Uppfinningen anvisar även ett arrangemang för en rengöring av korn- eller partikelformigt filtrerande material.

~~Det föreslås att Figur 2 bilägges sammandraget vid publiceringen.~~

Vår ref: P08-0358

08 01684-2

2011-02-23 07.18

Head Engineering

5

10

UPPFINNINGENS BENÄMNING:

Arrangemang för filtrering av en vätska med hjälp av en korn- eller partikelformat filtermaterial anordnat i en roterbar behållare. *och för rengöring av filtermaterial*

15

UPPFINNINGENS TEKNISKA OMRÅDE

20 Föreliggande uppfinning hänför sig generellt till ett arrangemang för att via arrangemang låta filtrera av eller bort partikelformade föroreningar från en, med sådana partiklar bemängd, vätska och därmed låta bilda en från dessa partiklar befriad vätska, i det efterföljande benämnt "permeat" och/eller filtrat.

25 Dessa partikelformade föroreningar kommer i det efterföljande att förkortat benämnas "partiklar".

Mera speciellt avser föreliggande uppfinning ett arrangemang för filtrering av en vätska med hjälp av ^{ett} en korn- eller partikelformat filtermaterial och ett arrangemang
30 för rengöring av ^{ett} ett korn- eller partikelformigt ^{ett} filtrerande material.

Uppfinningen bygger på att för denna filtrering låta utnyttja en, för partiklarnas avskiljande anpassad, enhet, i det efterföljande benämnd "filtreringsenhet".

Nämnda filtreringsenhet, i form av en behållare, skall därvid uppvisa i vart fall ett inlopp, för den partikelbemängda vätskan, i vart fall ett utlopp för den partikelbefriade vätskan eller permeat samt i vart fall ett partiklarna utfiltrerande medel.

- 5 Nämnda partiklarna utfiltrerande medlet inom en filtreringsenhet skall då uppvisa en form, anslutande sig till en "sluten" behållare, vars mantelyta (och gavlar) låter kringsluta ett för själva filtreringen avsett utrymme.

- 10 Nämnda utrymme är då anpassat att innesluta och uppbära ett kornformigt, för själva filtreringseffekten utnyttbart, filtrerande material.

Filtrerande material av hithörande slag förefinns i olika ^{former och} utföranden av fria filterpartiklar, såsom sand, glas, antracit och liknande, vanligtvis avsedda för en grov filtrering, och för en mera fin filtrering metallpulver, såsom aluminiumoxid (Al_2O_3).

15

De fria filterpartiklarna kommer i det efterföljande att förkortat benämnas "filterpartiklar".

20

För uppfinningens praktiska tillämpning skall utnyttjade filterpartiklar vara tillordnade en täthet överstigande tätheten för den partikelbemängda vätskan.

25

Filtreringsenheten skall vara försedd med ett utlopp för den partikelbefriade vätskan och till nämnda utlopp skall då vara anslutet ett rör, anpassat att passera igenom en bädd av det som partiklar formade filtrerande materialet, en filtrerande bädd eller filterbädd.

30

Partikelbemängd vätska skall således passera genom bädden av filtrerande material eller filterpartiklar, varvid partiklarna fastnar mot och mellan filterpartiklarna och lämnar filterbädden som en partikelbefriad eller partikelrensad vätska, ett filtrat eller ett permeat.

Definitioner:

I enlighet med förutsättningarna för föreliggande uppfinning införes i den efterföljande beskrivningen och i patentkraven följande;

"A". En partikelbemängd vätska.

(Den vätska som är inmatad till filtreringsenheten skall bli föremål för en filtrering av dess partiklar via ett utfiltrerande medel, i form av en filterbädd).

5

"B". En partikelbefriad vätska.

(Den vätska som har passerat det partiklarna utfiltrerande medlet och filterbädden och som benämns [~]filtrat[~] eller "permeat").

10

"C". En med en koncentrerad andel partiklar bemängd vätska.

(Den vätskevolym som befinner sig över det partiklar utfiltrerande medlet eller filterbädden och som i princip utgör den partikelbemängda vätskan, enligt "A" ovan, dock med en avlägsnad andel filtrat eller permeat och med en högre partikelkoncentration än den partikelbemängda vätskan.)

15

"D". En under själva filtreringen inom filterbädden satt vätskevolym.

(Den vätskevolym som är belägen inom det partiklar utfiltrerande medlet och filterbädden, och som håller en största andel partiklar mellan och på filterbädden.

20

"E". En slamformad vätskevolym.

(Avfiltrerade partiklar förefinns i en mycket hög koncentration inom en vätska och ligger lagrade och samordnade i en tank eller inom filtreringsenheten, för ett avlägsnande).

25

"F". "Membran".

(Membran är vanligtvis en tunn hinna, en skiljevägg, vilken också används vid konventionell membranfiltrering. Enligt uppfinningens anvisningar skall dock "membran" tolkas som "ett suspenderbart membran" med tanke på teknikens ståndpunkt. "Permeat" som endast är vedertaget vid en membranfiltrering skall ävenledes tolkas som [~]filtrat[~].)

30

Dessa olika vätskor med vätskevolymmer tillordnade olika partikelkoncentrationer är införda som "A", "B", "C", "D" och "E" i figurena 1 och 2.

UPPFINNINGENS BAKGRUND

Metoder, arrangemang och konstruktioner, relaterade till ovan angivet tekniskt område och med en funktion och en beskaffenhet som uppfyller ställda krav, är tidigare kända i ett flertal olika utföringsformer.

Såsom exempel på teknikens bakgrund och det tekniska område till vilket uppfinningen hänför sig kan nämnas ett flertal olika arrangemang, för att med hjälp av fria filterpartiklar låta bilda en filterbädd och från en partikelbemängd vätska låta rensa eller filtrera bort de som partiklar formade och bearbetade föroreningarna.

När det gäller partikelrensande arrangemang och filtreringsenheter, konstruerade enligt ovan, är de tidigare känt att låta dessa få ingå i olika anläggningar och vara konstruerade på olika sätt.

Till teknikens tidigare ståndpunkt hör olika konstruktioner för att låta realisera filtreringseffekter via en första filtreringsprocess, anslutande sig till ett "Dead end"-förfarande, eller till en andra filtreringsprocess, anslutande sig till ett "Cross flow"-förfarande, vars principiella skillnader illustreras i figuren 1, under ett utnyttjande av ett "filtrerande membran" alternativt en filterbädd.

Det är också känt att kontinuerligt låta realisera själva filtreringsprocessen, dock med tidsmässigt korta avbrott för en rengöringsprocess, d.v.s. låta renskölja och tvätta bort koncentrerade partiklar från filterbädden och dess filterpartiklar.

En enkel variant är att till en behållare, med en perforerad botten och en silduk, låta applicera en fast filterbädd av filterpartiklar samt tillåta en partikelbemängd vätska att dräneras genom bädden och passera ut genom perforeringarna och via silduken, för att bilda en partikelbefriad vätska, ett filtrat eller permeat.

Anläggningar av hithörande slag kräver en förhållandevis stor ytutbredning och ett djup för den filtrerande bädden för att kunna rena stora mängder partikelbemängd

vätska per tidsenhet med en hög partikelkoncentration och kräver därutöver en lång tid för sin renings- eller rengöringsprocess.

Det är även känt att låta utnyttja en roterbar behållare (trumma) med filterpartiklarna inneslutna inom behållaren och låta en partikelseparation delvis få ske utifrån under en vertikal och/eller horisontal rotationsrörelse för behållaren. och

Det är även känt att inom en behållare eller en, ett sediment inneslutande, tank låta införa en roterbar behållare eller trumma, varvid den partikelbemängda vätskan först skall tillföras ett silelement invid och utanför periferin för den roterbara trumman och därefter låta passera genom en filterbädd av filterpartiklar, samordnad inuti trumman.

Det är även känt att låta ansluta den partikelbefriade vätskan, filtratet eller permeatet, till en undertryckskälla, varvid nämnda vätska under en forcerade passage normalt kommer att uppvisa smärre andelar partiklar och/eller filterpartiklar, som oönskade föroreningar inom filtratet eller permeatet.

Det är även känt genom patentpublikationen WO 00/66246 (SE-514 311-C2) ett arrangemang, där partiklarna ur förorenade vätskor filtreras bort genom att låta vätska utifrån få passera genom periferin av en i en tank horisontellt orienterad och roterbart lagrad trumma, vilken, till en del av sin volym, är fylld med filterpartiklar, som har högre densitet, såsom sand eller liknande, än den densitet som är tillordnad den vätska som skall filtreras.

Vid denna kända metod hålls trumman roterande under filtreringsprocessen med ett varvtal, som genom centrifugalkraften skapar en bädd av filterpartiklar med en viss tjocklek närmast innerperiferin för trumman, så att en central filtratkammare bildas radiellt innanför bädden, varifrån den filtrerade vätskan kan avledas via en hålaxel till ett filtrat- eller permeatutlopp.

När filterbädden efter en tid blivit igensatt av uppfångade partiklar och partikelslam, rengöres filterbädden genom att rotationen för trumman avbryts, så att bädden raseras och omröres under frigörande av det därvid uppsamlade slammet, som kan

dräneras ut via ett slamavlopp i trumman och en filtreringstank, som innehåller och omsluter trumman.

5 Denna kända metod med en roterande trumma och en tung filterbädd kräver emellertid relativt stor energiåtgång vid drift och kan också medföra balanserings- och vibrationsproblem samt icke önskvärda vätsketurbulenser inom tanken.

10 Det är även känt att låta nämnda filtreringsenhet, i form av en behållare och/eller en roterbar trumma, få uppvisa i vart fall ett inlopp för den partikelbemängda vätskan, i vart fall ett utlopp för den partikelbefriade vätskan samt i vart fall ett filtrerande medel, i form av enskilda och samordnade fria, medlet tillordnade, filterpartiklar och där trumman är försedd med en borste som låter hålla silytan ren.

15 Nämnda filtreringsenhet skall då uppvisa en form, anslutande sig till en "sluten" behållare, vars kringslutande inre mantelyta med sina gavelpartier låter kringsluta ett för själva filtreringen avsett utrymme.

20 Det är även känt att vid konventionella bäddfilter, typ sandfilter, uppstår utmaningar med extremt tunga, snabbsettlade små partiklar, eftersom de ej kan tvättas rena.

Till teknikens tidigare ståndpunkt hör även anordningen visad och beskriven i patentpublikationen GB-2 141 039 A.

25 Den här beskrivna anordningen kommer, i likhet med föreliggande uppfinning, att nyttja en väsentligen horisontellt orienterad och roterbart anordnad trumma (3) med ett inneslutet filtrerande laget (1), där detta filtrerande lager (1) är uppbyggt av granulerat filtermaterial inom ett utrymme (2) och där trumman (3) är roterbart anordnad kring sin egen centrumaxel.

30 Ett första vattenförande rör (5) sträcker sig co-axiellt in i trumman (3), med en avgrening (4), som är anpassad att sträcka sig radiellt utåt och in i utrymmet (2) för att kunna införa förorenat vatten eller råvatten in i trumman (3), för en rening däri samt för att avtappa spillvatten ut ur trumman (3).

Ett andra vattenförande rör (7) sträcker sig co-axiellt in i trumman (3), med en avgrening (6), som är anpassad att sträcka sig radiellt utåt och in i filterbädden (1) eller det filtrerande lagret, för att kunna avlägsna renat vatten ut ur trumman (3) och tillföra tvättvatten in i trumman (3).

5

Trumman (3) är roterbart anordnad kring de första och de andra vattenförande rören (5, 7), som är fast uppburna av stöd (8).

10

Här anvisas att trumman (3) skall enbart vara under en rotation under själva reningsprocessen.

Trumman (3) skulle även kunna vara roterbart anordnad inom en vattentank.

15

Denna patentpublikation anvisar ett arrangemang för att primärt kunna tvätta det filtrerande lagret (1), som är inneslutet i tanken (3) och sekundärt skapa en rening av förorenat vatten.

20

Råvatten som skall renas pumpas genom det första röret (5) och dess "L"-formade avgrening (4) in i utrymmet (2) i trumman (3), filtreras av det filtrerande lagret (1) under det att renat vatten avtappas genom det andra röret (7) och dess "L"-formade avgrening (6).

25

Den första (4) och den andra (6) "L"-formade avgreningen^{ang} är diametralt orienterade och axiellt förskjutna inom trumman (3).

30

Den andra avgreningen (6) uppvisar ett axiellt orienterat röravsnitt (11), med ett flertal hål eller urtagningar (10), och detta röravsnitt (11) är omslutet av en rörformad ficka (12) med en filterduk (13) och som under friktion skall vara i kontakt med röravsnittet (11) även under de tidsavsnitt när det kornformiga filtrerande materialet (1) tvättas.

Här anvisas även trumperifera vingar (14), för att bidra med en omröring av filtermaterialet (1) under trummans (3) rotationsrörelse.

Funktionen för detta arrangemang beskrives på sidan 2, raderna 40 till 49.

Råvatten matas kontinuerligt, med hjälp av en pump, genom det första röravsnittet (5) och dess första avgrening (4) in i trumman (3).

5

Råvattnet matas, filtreras och avtappas när det strömmar från det första röret (5) och avgreningen (4) till utrymmet (2) och till ytan för filtermaterialet (1), till och genom den filtrerande fickan (12) inom filterbädden (1), till det andra röravsnittet (6) och till det andra röret (7), i enlighet med vad som illustreras i ritningarna med heldragna linjer.

10

Det kornformiga filtermaterialet (1) skall tvättas under det att trumman (3) roterar samtidigt som råvatten kontinuerligt tillföres via det andra röret (7) och in i trumman (3).

15

Under trummans (3) roterande rörelse kommer det kornformiga filtrerande materialet (1) att fördela sig på det sätt som indikeras med heldragna linjer i figuren 2 och skapar förutsättningar för att smuts skall separeras från det kornformiga filtermaterialet (1), genom den friktionssamverkan som kommer att verka mellan de enskilda kornen.

20

De sålunda separerade smutsansamlingarna avtappas genom tvättvatten som tillföres trumman (3) och avtappas från trumman (3).

Speciellt anvisas att det kornformiga filterlagrets (1) övre yta, i det fall sand användes som filtrerande material, kommer att intaga en vinkel av ca 30° under en sakta rotation.

25

Tvättvattnet kommer således att passera det andra röret (7), till avgreningen (6), till filterpåsen eller filterfickan (12), till filterlagret (1) mot dess övre yta, till utrymmet (2), till den första avgreningen (4) och till det första röret (5) och via vilket tvättvattnet avtappas och som visas med streckade linjer i Figurerna 1 och 2.

30

De diametrala och axiellt inom trumman (3) fördelade "L"-formade rörpartierna är, vad avser utföringsformen enligt figuren 1, båda samordnade med ett centralt axiellt orienterat rörparti (5; 7) och anpassade för att med axiella avgreningar (6, 11) få ansluta till trummans inre cylinderformade yta. De centrala axiellt orienterade rörpartierna (5; 7) är avtätade från varandra med hjälp av en tätning eller plugg (9).

Figurerna 1 och 2 låter illustrera filterbäddens position i vila och under reningsförändring och torde illustrera att volymen filtermaterial är anpassad till något över 50 % av trummans volym.

Mera speciellt anvisas att de parallella axiella röravsnitten (4, 6) upptager enbart storleksordningen 30 % av trummans (3) axiella längd och därmed kommer den förväntade reningsprocessen att med nödvändighet koncentrera sig enbart till trummans (3) mittenområde, där det utnyttjade filtermaterialet (1) är under en effektiv omröring och det måste därför starkt ifrågasättas om filterbäddens (1) ansamlingar intill gavlarna över huvud taget kommer att vara med i den effektiva filterprocessen.

REDOGÖRELSE FÖR FÖRELIGGANDE UPPFINNING

TEKNISKT PROBLEM

Beaktas den omständigheten att de tekniska överväganden som en fackman inom hithörande tekniskt område måste göra för att kunna erbjuda en lösning på ett eller fler ställda tekniska problem är dels initialt en nödvändig insikt i de åtgärder och/eller den sekvens av åtgärder som skall vidtagas dels ett nödvändigt val av det eller de medel som erfordras så torde, med anledning härav, de efterföljande tekniska problemen vara relevanta vid frambringandet av föreliggande uppfinningsföremål.

Under beaktande av teknikens tidigare ståndpunkt, såsom den beskrivits ovan, torde det därför få ses som ett tekniskt problem att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att vid ett inledningsvis beskrivet arrangemang, bl.a. för att låta filtrera av eller bort partikelformade föroreningar inom en partikelbemängd vätska och därmed låta bilda en partikelbefriad vätska, eller ett filtrat eller ett permeat, och

under ett utnyttjande av en filtreringsenhet, låta anvisa utnyttjandet av en horisontellt anordnad roterbar eller enbart vridbar "sluten" behållare, som skall innefatta en väl angiven mindre andel av ett filtrerande medel, för ett upptagande av en begränsad mängd fria filterpartiklar.

5

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta reducera mängden fria filterpartiklar genom behållarens inre konkava form, men ändå erbjuda en möjlighet att låta forma en anpassad stor övre ytutbredning och ett valbart djup för den bildade filterbädden av fria filterpartiklar.

10

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta utnyttja fria partiklar av metall och/eller metalloxider, i vart fall i överskott, såsom Al_2O_3 -partiklar, och för att skapa förutsättningar för en effektiv filtrering även av små vätskeförorenande enskilda partiklar, inom den partikelbemängda vätskan.

15

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta anvisa utnyttjandet av en "sluten" behållare, anslutande sig till formen av en långsträckt hålcylinder eller liknande, vars inre kringslutande mantelyta med sina tillordnade gavelpartier låter kringsluta ett för filtreringen avsett cylindriskt utrymme och där behållaren är vridbar och/eller roterbar via en horisontellt orienterad centralaxel, såsom i form av ett rör.

20

25

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta skapa förutsättningar för att kunna utnyttja en begränsad volym av filterpartiklar, samordnade inom en "sluten" behållare, vridbart eller roterbart anordnad kring en horisontell vridnings- eller rotationsaxel, och där själva filtreringsprocessen skall ske under det att behållaren är helt stillastående och med ett perforerat utloppsrör orienterat intill botten och i filterbädden för behållaren och innesluten av en bädd för de tillordnade filterpartiklarna,

30

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta ett utlopp, för en via filtreringsprocessen partikelbefriad vätska, få vara anslutet till ett horisontellt rör, anpassat att kunna passera igenom en förhållandevis
5 tunn bädd över utloppsröret av det filtrerande materialet.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta filtreringsenheten få uppvisa sådana konstruktionsanvisningar att den
10 kan, via sin horisontella behållare, enkelt anpassas till ett "Dead end"-förfarande alternativt till ett "Cross flow"-förfarande.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas
15 för att för själva filtreringsprocessen låta nämnda behållares utrymme få vara anpassat att uppbära en andel, företrädesvis mera än 10 volyms-%, såsom mindre än 50 volyms-%, av det nämnda korn- eller partikelformade filtrerande materialet.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas
20 för att låta detta filtrerande material få täckas av en andel av den partikelbemängda vätskan, enligt "A" och/eller enligt "C" ovan.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas
25 för att vid en rengöringsprocess och en initial sekvens låta nämnda behållare få vara vridbart eller roterbart anordnad kring en horisontellt orienterad vridningsaxel för att skapa den inledande sekvensen för rengöringsprocessen, genom att låta blanda andelen filtrerande material med andelen vätska inom behållaren.

30 Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att i en efterföljande sekvens låta material/vätske-blandningen inom behållaren få bl.a. fritt falla till botten av behållaren, med filterpartiklarna först.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att vid en avslutande sekvens låta avlägsna bl.a. i vätskan frigjorda partiklar från
5 det filtrerande materialet.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta nämnda filtrerande material under filtreringsprocessen få vara anpassat
10 med en stor ytutbredning och med ett begränsat djup.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta behållarens botten få vara tillordnad en kontinuerlig konkav form, såsom
15 en cylinderform.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta behållaren med sitt utrymme få bli tillordnat en långsmal utbredning.
20

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta en andel partikelbemängd vätska få vara vald att, till mera än 50 volyms-
25 % av utrymmets ^{totala} volym, få täcka nämnda filtrerande material.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta nämnda behållare få vara satt under ett anpassat övertryck.

30 Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta behållaren få vara tillordnad en hålcylinderform med ändrelaterade gavlar inneslutande nämnda utrymme.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta behållaren, under filtreringsprocessen, få vara fylld till en andel av mera än 15 volyms-% och upp till säg 100 volyms-%, eller något mindre än 100 volyms-%, såsom 80 – 90 volyms-%, med partikelbemängd vätska.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att under en filtreringsprocess låta nämnda behållare få vara stillastående i ett på förhand valt bestämt vridningsläge, bl.a. beroende av positionen för och dimensionen för det nämnda filtrat^{et} eller permeatet avlägsnande röret.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta nämnda korn- eller partikelformade material få tillföras behållaren med hjälp av ett ventilarrangemang och/eller ett hål i gaveln och få avlägsnas med hjälp av ett ventilarrangemang och/eller ett hål i gaveln, såsom i form av en öppning med en därtill anpassad plugg.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta nämnda ventilarrangemang och/eller hål få utformas i eller vara relaterade till var sina av behållarens g^{öc}ävl^{et}ar.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att som det nämnda filtrat^{et} eller permeat^{et} utmatande röret, för en partikelbefriad vätska, låta utnyttja ett perforerat utloppsrör, gärna med underliggande perforeringar täckta av en silduk, för att därvid låta förhindra ett utflöde av i första hand filterpartiklar och i andra hand partiklar, relaterade till den partikelbemängda vätskan.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas

för att låta ett tillflöde och ett övertryck av en partikelbemängd vätska få regleras över ett anpassat ventilarrangemang och/eller över en pump.

5 Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta behållaren få vara vridbart eller roterbart anordnad kring en centrerad och hålförsedd horisontell vridningsaxel, vars tillordnade hål, i form av perforeringar, utgör ett långsträckt och ett vätske^a fördelade inlopp till utrymmet för den partikelbemängda vätskan.

10

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta nämnda perforeringar i huvudsak eller uteslutande få vara riktade uppåt, för en turbulensbildning av den partikelbemängda vätskan. Härvid kan en icke önskvärd "channeling" förhindras.

15

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta de vridningsaxeltillordnade perforeringarna få vara fördelade inom eller i huvudsak inom ett vinkelområde av 120°, såsom omkring 90°.

20

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta de utloppsröret tillordnade perforeringarna i huvudsak eller uteslutande få vara riktade nedåt.

25

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta utloppsrörets perforeringar få vara fördelade inom ett vinkelområde av 120°, såsom 90°.

30

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas

för att låta nämnda två uppsättningar av perforeringar få vara samordnade till parallella rader.

5 Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta röret, för att avleda partikelbefriad vätska, få var anpassat att passera igenom bädden av filtrerande material, i form av filterpartiklar, och inom filtreringsprocessen vara orienterat nära behållarens inre och nära ett nedre avsnitt för behållarens mantelyta, dock vara placerat något över mantelytan och i riktning mot behållarens centrum, såsom ett avstånd av över 2 mm och förslagsvis vanligtvis upp till 10 mm. För stora filterenheter kan dock avståndet ökas något, som till omkring 15 mm eller däröver.

15 Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta den partikelbemängda vätskan få tillföres^{ca} och fördelas inom utrymmet uteslutande genom den horisontella, hålförsedda och perforerade vridningsaxeln.

20 Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att, vid ett konstaterat alltför högt tryckfall genom filterbädden, låta skapa en rensning^{s-} och en reningsprocess av förorenade partiklar, bl.a. genom en rotationsrörelse av behållaren.

25 Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta behållarens exakta inställningsläge få stoppas när utloppsröret låter intaga en lägsta position, varvid bädden av filterpartiklar raderas och filterpartiklar suspenderas.

30

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta de fria filterpartiklarna få tyngdkraftsepareras och därefter låta återskapa filterbädden, samtidigt som tidigare avskilda partiklar, i form av slam, kan avlägsnas

ur behållaren och när filterbädden återbildas låta reduceras mängden av förlorade filterpartiklar.

5 Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta nämnda filterpartiklar få motströmstvättas, med en ren eller renad vätska, som tillföres det mantelrelaterade utloppsröret samtidigt som bädden tyngdkraftsepareras.

10 Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att som filterbädd låta utnyttja extremt fina och tunga filterpartiklar, för att därav bilda en membranliknande filterbädd, såsom med en hård slät överyta, anpassad för en effektiv utfiltrering av partiklar, även fallande inom mikrodimensioner.

15 Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta nämnda tvättning, inom en roterande behållare, få utföras vid en rotationshastighet alstrande G-krafter, såsom upp till 4 - 6G, såsom 2 - 5G.

20 Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att låta filterbädden få slungas ut mot behållarens insida, under det att avskilda partiklar töms med hjälp av en "skalanordning" eller dräneras.

25 Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas för att som en filterbädd låta använda filterpartiklar i form av små partiklar, exempelvis Al_2O_3 -partiklar, som kan bilda en "hård", slät överyta, jämförbar med oglaserat porslin, som möjliggör ett "Cross flow"-förfarande, med en oregelbunden omslutningsyta.

30

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav, fördelarna förknippade med och/eller de tekniska åtgärder och överväganden som kommer att krävas

för att låta filterpartiklarnas kornstorlekar, i vart fall till en övervägande andel, få vara valda till mellan 10-80, såsom ca $50 \times 10^{-6} \text{m}$.

5 **LÖSNINGEN**

Föreliggande uppfinning utgår därvid ifrån den inledningsvis anvisade kända tekniken, där ett arrangemang är anpassat för att låta filtrera bort partikelformade föroreningar från en partikelbemängd vätska, alternativt ett arrangemang för rengöring av korn- eller partikelformigt filtrerande material, och därmed låta bilda en partikelbefriad vätska, ett filtrat eller permeat, under ett utnyttjande av en filtreringsenhet.

Nämnda filtreringsenhet skall då i vart fall uppvisa ett inlopp, för den partikelbemängda vätskan, i vart fall uppvisa ett utlopp för den partikelbefriade vätskan, samt i vart fall ett mellanorienterat filtrerande medel, i form av en vald ansamling av fria filterpartiklar, i enighet med patentkravets 1 ingress.

För att kunna lösa ett eller flera av de ovan angivna tekniska problemen anvisar föreliggande uppfinning mera speciellt att den kända tekniken skall kompletteras med att anvisa de i patentkravets 1 kännetecknande del angivna kännetecknen.

Såsom föreslagna utföringsformer, fallande inom ramen för föreliggande uppfinnings grundidé, anvisas de i underkraven angivna egenheterna.

25 **FÖRDELAR**

De fördelar som främst kan få anses vara kännetecknande för föreliggande uppfinning och de därigenom anvisade speciella signifikativa kännetecknen är att härigenom har det skapats förutsättningar för att vid ett arrangemang, för att låta filtrera bort partikelformade föroreningar från en partikelbemängd vätska och därmed låta bilda en partikelbefriad vätska, ett filtrat eller ett permeat, under ett utnyttjande av en filtreringsenhet, kunna utnyttja en begränsad volym av fria filterpartiklar inom en "sluten" behållare, vridbart eller roterbart anordnad kring en horisontell vridnings- eller rotationsaxel, men där själva filtreringsprocessen skall ske under det att behållaren är stillastående i en bestämd vridningsposition.

Ett utlopp, för en partikelbefriad vätska, skall då vara anslutet till ett rör, anpassat att passera igenom en bädd av filterpartiklar.

- 5 Nämnda behållare med nämnda utrymme skall fyllas till en andel, av i vart fall mera än 10 volyms-% och företrädesvis mindre än 50 volyms-%, med nämnda korn- eller partikelformade filterpartiklar och fyllas till en resterande andel av den partikelbemängda vätskan under filtreringsprocessen och rotera behållaren under reningsprocessen.

10

Behållaren skall vara så formad långsträckt i ett horisontalplan att filterbädden får en stor ytutbredning och en kort sedimentationssträcka, med horisontella/vertikala väggeffekter.

- 15 Arrangemanget är anpassat för såväl ett "Dead end"-förfarande som för ett "Cross flow"-förfarande.

Det som främst kan få anses vara kännetecknande för föreliggande uppfinning
anges i det efterföljande patentkravets 1 kännetecknande del.

20

KORT FIGURBESKRIVNING

- 25 Ett antal för närvarande föreslagna utföringsformer, uppvisande de med föreliggande uppfinning förknippade signifikativa kännetecknen, skall nu i ett exemplifierande syfte närmare beskrivas med en hänvisning till bifogad ritning, där;

- Figur 1 visar dels principen för en "Dead end"-process, med en graf över en filtrerings tidsförlopp, och dels principen för en "Cross-flow"-process, med en graf över
30 en filtrerings tidsförlopp,

Figur 2 visar schematiskt ett enligt uppfinningen anvisat arrangemang, med en inlagd förstorad vy av en filtreringsenhet,

Figur 3 visar i en ändvy en vänstergavel, för ett första arrangemang enligt uppfinningen, för en "Dead end"-process,

5 **Figur 4** visar en vänster ^{höl} ^{orienterad} halva av arrangemanget i ett längsororienterat snitt,

Figur 5 visar en höger ^{höl} ^{orienterad} halva av arrangemanget i ett längsororienterat snitt, ~~och~~

10 **Figur 6** visar i en ändvy en högergavel, för ett arrangemang enligt uppfinningen, för en "Dead end"-process,

Figur 7 låter visa ett snitt "A"- "A" i figur 4 för att där låta illustrera orienteringen av inloppsröret och utloppsröret, med tillhörande snett uppåt och snett nedåt orienterade två rader av perforeringar, och i en filtreringsprocess och i en rengöringsprocess,

15 **Figur 8** visar i en ändvy en vänstergavel, för ett andra arrangemang enligt uppfinningen, för en "Cross flow"-process och utloppsröret,

Figur 9 visar en vänster ^{höl} ^{orienterad} halva av arrangemanget i ett längsororienterat snitt, med en påfyllnadsskål för filterpartiklar,

20 **Figur 10** visar en höger ^{höl} ^{orienterad} halva av arrangemanget i ett längsororienterat snitt, med ett utloppshål för filterpartiklar,

25 **Figur 11** visar i en ändvy en högergavel, för ett arrangemang enligt uppfinningen, ~~och~~ för en "Cross flow"-process,

Figur 12 låter visa ett snitt "B"- "B" i figur 10 för att illustrera ett utloppsrör ^{en} ~~(7a)~~ för ett returflöde, tjänande som en skalanordning,

30 **Figur 13** visar i snitt och gavelrelaterat en hålcylinderformad behållare stillastående under en filtreringsprocess, med en undre filterbädd av filtrerande fria filterpartiklar och en ovanförliggande vätskesamling av den partikelbemängda vätskan, samt med införda måttangivelser,

^{en}
Figur 14 visar i snitt behållaren enligt figur 13, illustrerande olika valda fyllnadsgrader för filterbädden och för vätskan samt

- 5 **Figur 15** visar i snitt behållaren enligt figur 13^{en} under en rotation och under en inledande rengöringsprocess och illustrerar olika fyllnadsgrader för den utnyttjade filterbädden och vätskan.

10 **BESKRIVNING ÖVER NU FÖRESLAGEN UTFÖRINGSFORM**

Det skall då inledningsvis framhållas att i den efterföljande beskrivningen, över för närvarande föreslagna utföringsformer, som uppvisar de med uppfinningen förknippade signifikativa kännetecknen och som tydliggöres genom de i de efterföljande ritningarna visade figurerna, har vi låtit välja termer och en speciell terminologi i den avsikten att därvid i första hand låta tydliggöra uppfinningsidén.

- 15 Det skall emellertid i detta sammanhang beaktas att här valda uttryck inte skall ses som begränsande enbart till de här utnyttjade och valda termerna utan det skall underförstås att varje sålunda vald term skall tolkas så att den därutöver omfattar
- 20 samtliga tekniska ekvivalenter som fungerar på samma eller väsentligen samma sätt, för att därvid kunna uppnå samma eller väsentligen samma avsikt och/eller tekniska effekt.

- Med en hänvisning till de bilagda figurerna 1 till 15 visas således schematiskt och i
- 25 detalj inte bara bakgrunden för föreliggande uppfinning utan jämväl har de med uppfinningen förknippade signifikativa egenheterna konkretiserats, genom de nu föreslagna och i det efterföljande närmare beskrivna utföringsformerna.

- Sålunda låter figuren 1 illustrera, till vänster, de grundläggande principer som kan
- 30 anses vara gällande vid en partikelavskiljande process, som går under benämningen "Dead end"-process, och en underliggande F/t-graf över filtreringsförmågens tidsrelaterade förlopp, med en med tiden minskande förmåga.

Figuren 1 låter, till höger, illustrera de grundläggande principerna som kan anses vara gällande vid en partikelavskiljande process, som går under benämningen "Cross flow"-process, och med en underliggande F/t graf över filtreringsförmågans tidsrelaterade förlopp, med en med tiden minskande förmåga.

5

Föreliggande uppfinning avser ett arrangemang som erbjuder en tillämpning vid de båda ovan angivna processerna och anvisar för detta ändamål utnyttjandet av ett "membran", tilldelat hänvisningsbeteckningen "M", vars uppfinningsenliga konstruktion närmare kommer att tydliggöras i det efterföljande.

10

Här illustreras enbart att vid "Dead end"-processen skall den partikelbemängda vätskan "A", med partikelformade föroreningar 2, få, under reningsprocessen, passera vertikalt genom membranet "M" för att bilda ett filtrat eller permeat "B" under det att vid "Cross flow"-processen skall den partikelbemängda vätskan "A" huvudsakligen få passera horisontellt längs membranets "M" övre yta och till enbart en del få passera vertikalt genom membranet "M" som filtrat eller permeat, vilket i figuren 1 illustrerats med riktningss pilar.

15

Figuren 2 låter då schematiskt visa ett känt partikelavskiljande system "S" med ett membranpassat arrangemang eller filtreringsenhet 1, dock konstruerad i enlighet med uppfinningens anvisningar och förutsättningar.

20

Systemet "S", enligt figuren 2, anvisar en utjämningstank "T", till vilken sker en kontinuerlig (eller diskontinuerlig) påfyllnad av den partikelbemängda vätskan "A".

25

Från tanken "T" pumpas, via en pumpenhet "P", vätskan "A" till en filtreringsenhet "F" samt från denna filtreringsenhet "F" avtappas filtrat eller permeat "B" och en koncentrerad andel, av partiklar 2 bemängd, vätska "C" återförs antingen till filterenheten "F" eller till tanken "T".

30

Från tanken "T" kan nu slam "E", i form av en vätska och ett koncentrat av partiklar 2, avtappas, företrädesvis satsvis.

Figuren 2 låter även illustrera, i en något förstorad vy, ett membran (M), i form av en filtreringsenhet "F" eller ett arrangemang 1 enligt uppfinningen.

5 Sålunda låter figuren 2 visa konstruktionsprinciperna för ett arrangemang 1 enligt uppfinningen.

Arrangemang 1 av hithörande slag skall då erbjuda en filtreringsprocess eller en rengöringsprocess, där figurerna 2 och 13 låter illustrera själva filtreringsprocessen.

10 Arrangemanget 1 är speciellt format för att låta filtrera bort partikelformade föroreningar, benämnda "partiklar" 2, från en partikelbemängd vätska (A) 3 och därmed låta bilda en partikelbefriad vätska (B) 4 under ett utnyttjande av ett filtreringsmedel (M) 5, bl.a. i form av en "sluten" hålcylinderformad behållare 6.

15 Nämnda filtreringsmedel 5 skall uppvisa i vart fall ett inlopp 3a, för den partikelbemängda vätskan 3, i vart fall ett utlopp 4a, för den partikelbefriade vätskan 4, samt i vart fall ett mellanorienterat filtrerande membran "M", i form av ett filtreringsmedel 5.

20 Nämnda filtreringsenhet eller -arrangemang 1 skall då uppvisa en yttre form anslutande sig till en hålcylinderformad behållare 6, vars kringslutande inre mantelyta 6a låter kringsluta ett för filtreringen avsett utrymme 8.

25 Nämnda utrymme 8 är då anpassat att uppbära ett kornformigt, för själva filtreringseffekten utnyttjbart, filtrerande material 9, i form av tätt samordnade filterpartiklar 9c, som är tillordnad en täthet överstigande tätheten för vätskan 3, samt inom utrymmet 8 anordnat utlopp 4a, för den partikelbefriade vätskan 4.

30 Nämnda utlopp 4a skall då vara anslutet till ett horisontellt rör 10, anpassat att horisontellt få passera igenom en bädd 9a av det filtrerande materialet 9 eller filterpartiklarna 9c.

Utföringsformen enligt figur 2 illustrerar vidare att vid en filtreringsprocess skall behållaren 6 vara stillastående och en utloppsventil skall vara öppen, och en inloppsventiler skall vara öppna.

Mera speciellt illustreras i figurerna 3 till 12 det här föreslagna arrangemanget 1.

5 Här visas i figur 3 en ändvy av en vänstergavel 16, för ett första arrangemang 1 enligt uppfinningen, för en "Dead end"-process.

Figur 4 visar den ^{hög} ^{er} ^{användade} vänstra halvan av arrangemanget 1, i ett längsorienterat snitt, medan figur 5 visar den ^{hög} ^{er} ^{användade} högra halvan av arrangemanget 1, i ett längsorienterat snitt, under det att figur 6 visar i en ändvy en hörgavel 26, för ett arrangemang 1 enligt
10 uppfinningen, anpassad för nämnda "Dead end"-process.

Figur 7 låter visa ett snitt "A" - "A" i figur 4 för att illustrera ett centrerat inloppsrör 18 och ett nedre utloppsrör 10 med tillhörande snett uppåt och snett nedåt orienterade två rader av perforeringar, betecknade 18a resp. 19.
15

Figur 8 visar i en ändvy en vänstergavel 16', för ett arrangemang 1' enligt uppfinningen, för en "Cross flow"-process.

Figur 9 visar den ^{hög} ^{er} ^{användade} vänstra halvan av arrangemanget 1' i ett längsorienterat snitt medan figur 10 visar den ^{hög} ^{er} ^{användade} högra halvan i ett längsorienterat snitt.
20

Figur 11 visar i en ändvy en hörgavel 26', för ett arrangemang enligt uppfinningen, för en "Cross flow"-process.

25 Figur 12 låter visa ett snitt B - B i figur 10 för att illustrera ett utloppsrör 7, tjänande som en skalanordning.

Vid en aktiverad tvättprocess och/eller när ett tryckfall för vätskan 3 inom filterbädden 9a blir för stort, stängs ventilerna 11 och 13 och ventilen 12 öppnas, så att
30 en vätskenivå eller överyta 3a' kan sjunka till inloppsrörets 3b nivå, varefter ventilen 12 stängs.

Behållaren eller trumman 6 roteras kring sin rotationsaxel 6', så att filterbädden 9a suspenderas, varefter trumman 6 stoppas.

Ventilen 14 öppnas och spol-tvättvätska tillförs i motströms till de settlade filterpartiklarna 9c och när trumman 6 är fylld till hälften stängs ventilen 14 och filterpartiklarna 9c rör sig nedåt och tvättvätskan 3 rör sig uppåt samtidigt.

5

När filterbädden 9a, efter någon minut, återbildats öppnas ventilen 12 och en slamfas dräneras.

10

Därefter stängs ventilen 12, varefter ventilerna 11 och 13 öppnas och en ny filtreringssekvens och –process kan fortsätta.

15

Arrangemanget 1, enligt figuren 2 och följande, bygger på att låta filtrera bort partikelformade föroreningar 2 från en partikelbemängd vätska 3 för att låta bilda en partikelbefriad vätska 4 under ett utnyttjande av en filtreringsenhet, uppvisande i vart fall ett inlopp 3a, för den partikelbemängda vätskan 3, och i vart fall ett utlopp 4a, för den partikelbefriade vätskan 4, samt i vart fall ett filtrerande medel 5.

20

Nämnda filtrerande medel 5 uppvisar en form anslutande sig till en behållare 6, vars kringslutande inre mantelyta 6a låter i möjligaste mån kringsluta det för filtreringen avsedda utrymmet 8.

25

Nämnda utrymme 8 är här anpassat att uppbära ett kornformigt, för själva filtreringseffekten utnyttjbart, filtrerande material, i form av filterpartiklar 9c med oregelbundna yttre ytor, som är tillordnat en täthet överstigande en täthet för vätskan 3.

30

Ett inom utrymmet 8 anordnat utlopp 4a, för partikelbefriad vätska 4, är anslutet till ett rör 10, anpassat att helt passera igenom och vara täckt av en filterbädd 9a av filterpartiklar 9c vid och under själva filtreringsprocessen.

Enligt uppfinningens grundförutsättningar bör behållaren 6, med nämnda utrymme 8, vara fylld till en andel av mera än 10 volyms-% och företrädesvis mindre än 50 volyms-% med nämnda korn- eller partikelformade filterpartiklar 9c och vara fylld till en andel av betydligt mera än 50 volyms-% med partikelbemäng vätska 3. Fyllnads-

graden kan vara upp till 100 volyms-%, men torde i praktiken ansluta sig till 80 – 90 volyms-%.

5 Vid själva filtreringsprocessen föreslår föreliggande uppfinning att en tjocklek "d" för bädden 9a och/eller dess övre ytutbredning 9b skall vara anpassade till filterpartiklarnas 9c och/eller de förorenade partiklarnas 2 form och storlek samt en förväntad koncentration.

10 Bäckens 9a övre yta 9b skall i vart fall täcka formade perforeringar 19 i röret 10 och vanligtvis helt täcka röret 10, enligt figur 13.

15 Bäckens 9a tjocklek "d1" (se figur 13) över rörets 10 översta ytparti 10a blir beroende av den horisontella ytutbredningen 9b som bädden 9a skall ha för sin partikelavskiljande förmåga.

Angiven andel av 10 volyms-% skall, liksom övriga procentuella förhållanden, relateras till behållarens 6 inre totala volym.

20 Hänsyn skall tagas till att ju större andel av det filtrerande materialet 9 som väljes ju större filtrerande förmåga erbjuds samtidigt som totalvikten blir större, dock kan nämnas att totalvikten får liten betydelse vid ett val av mindre behållardiametrar.

25 När det gäller andelen partikelbemängd vätska 3 inom behållaren 6 skall även den relateras till behållarens inre volym, med ett avdrag för vald andel för det filtrerande materialet 9 och dess filterpartiklar 9c.

30 Andelen vätska 3 skall i vart fall vara större än 30 volyms-% och i normalfallet upp mot och över 50 %, med en gräns mot 100 volymns-% med avdrag för materialets 9 volym.

Nämnda korn- eller partikelformade material 9 kan med fördel tillföras behållaren 6 via ett ventilarrangemang och/eller ett påfyllnadsinlopp och avlägsnas från behållaren 6 via ett ventilarrangemang och/eller ett dräneringsutlopp.

Nämnda ventilarrangemang och/eller hål kan då utformas i var sina av behållarens 6 två gavlarna 16², 26².

5 Som nämnda horisontella, av filterbädden 9a omslutna, rör 10 skall utnyttjas ett perforerat utloppsrör, täckt av en silduk 17, för att förhindra ett utflöde av partiklar 2 och/eller filterpartiklar 9c till den partikelbefriade vätskan 4.

Perforeringarna 19 är här riktade nedåt mot behållarens 6 botten 6a' för att förlänga passagen av vätska genom bädden 9a.

10

Vätskeflödet för vätskan 3 kan i första hand regleras över en första ventil 11, såsom i form av en 3-vägsventil eller flera samordnade 1-vägsventiler, och/eller över en andra ventil 12, såsom i form av en 3-vägsventil eller flera samordnade 1-vägsventiler.

15

Behållaren 6 är roterbart anordnad kring en hålförsedd axel 18, vars perforeringar 18a utgör utlopp riktade uppåt, nedåt och/eller horisontellt åt sidorna till utrymmet 8 helt eller delvis fyllt med den partikelbemängda vätskan 3.

20 Dessa perforeringar 18a skall i första hand vara riktade uppåt mot behållarens och vätskans 3 övre del, för att skapa en turbulens och en virvelbildning kring en horisontell axel 6' inom den över bädden 9a befintliga vätskevolymen.

25 För den vridande funktionen av behållaren 6 anvisas lagerorgan 20, 21 och en drivande mekanism 22, till ett stativ 23.

Röret 10, som skall passera igenom filterbädden 9a av filterpartiklar 9c, skall vid filteringsprocessen vara orienterat nära behållarens 6 nedre mantelyta 6a' och skall uppvisa perforeringar 19 och en omslutande filterduk 17.

30

Röret 10 är placerat över mantelytans 6a undre ytavsnitt 6a', ett avstånd "d2" av över 2 mm, såsom vanligtvis upp till 10 mm och/eller däröver i beroende av vald diameter för behållaren 6.

Intet hindrar att låta den partikelbemängda vätskan 3 få tillföras via ett övertryck med hjälp av en pump 24 och vara anpassad för ett kontinuerligt flöde, i vart fall under filtreringsprocessen. Trycket kan i normalfallet väljas mellan 2 och 5 kg/cm².

- 5 Vid ett konstaterat tryckfall "dP" genom filterbädden 9a aktiveras, via en ej visad styrenhet, en rengöringsprocess genom att tillordna behållaren 6 en rotationsrörelse.

- 10 Behållaren 6 stoppas när röret 10 intar en lägsta position, varvid filterbädden 9a raseras och filterpartiklar 9c suspenderas.

Filterpartiklarna 9c tyngdkraftsepareras och återskapar filterbädden 9a samtidigt som tidigare avskilda partiklar, i form av slam "E", kan avlägsnas ur behållaren 6.

- 15 Avskilda filterpartiklar 9c motströmstvättas med en ren eller renad vätska, som tillföres utloppsröret 10, samtidigt som materialbädden tyngdkraftssettlar eller – separerare, eftersom det är en pågående rörelse.

- 20 Som filterbädd 9a utnyttjas extremt fina, tunga filterpartiklar 9c, för att bilda en membranliknande filtreringsbädd, anpassad för en filtrering av partiklar 2 även inom mikrodimensioner.

- 25 Nämnade tvättning inom den roterbara behållaren 6, utföres vid en vald rotationshastighet, alstrande G-krafter upp till 4 - 6, såsom 2 - 5G.

Filterbädden 9a slungas ut mot behållarens 6 insida 6a under det att avskilda partiklar 2 töms, med hjälp av en skalanordning 7 och ett utlopp eller dräneras.

- 30 Som filterbädd 9a användes i vart fall, såsom till en övervägande del, kantiga Al₂O₃-partiklar 9c.

Partiklarnas 9c kornstorlekar skall till övervägande andelar vara valda till 10-80, såsom ca 50 x 10⁻⁶m.

Det är uppenbart att ju flera fria filterpartiklar 9c som väljes inom det filtrerade materialet, ju större och tyngre blir filterbädden 9a, och desto flera partikelformade föroreningar 2 kan ansamlas inom bädden 9a.

- 5 Dock är det ett ändamål med uppfinningen att låta hålla filterbädden 9a så lätt som möjligt, men ändå erbjuda ett tungt arrangemang.

Det är också uppenbart att ju större volym partikelbemängd vätska 3 som väljes inom och över filterbädden 9a desto tyngre blir behållare 6.

10

I en första föreslagen utföringsform anpassas volymen för vätskan 3, med sina förorenande partiklar 2, så att filterbädden 9a klarar av sin stillastående filtreringsprocess och/eller sin efterföljande roterande rengöringsprocess.

- 15 I en andra föreslagen utföringsform anpassas volymen för vätskan 3, med sina förorenande partiklar 2, där tillförseln av partikelbemängd vätska 3 sker via en axel 18, vars perforeringar 18a utgör spridda utlopp till utrymmet 8.

- 20 Perforeringarna 18a bör, i den andra utföringsformen, under filtreringsprocessen vara riktade uppåt, för att bilda en väl avvägd turbulens inom vätskan 3 och påverka filterbäddens 9a översta skikt 9b.

- 25 Röret 10 kan ha sina perforeringar 19 enbart koncentrerade och vettande nedåt, för att tvinga den filtrerade vätskan 3 att passera en längre sträcka inom filterbädden 9a.

- 30 Figuren 13 avser att illustrera olika valda fyllningsgrader för filterbädden 9a och/eller för vätskan 3. Tjockleken för filterbädden 9a illustreras här praktiskt kunna variera mellan värdena "d1" och "d2".

Å ena sidan blir det möjligt att anvisa en minsta fyllnadsgrad, som knappt kommer att täcka röret 10 och dess perforeringar 19, fördelade i första hand till undersidan.

Vinkelvärdet för denna minsta fyllnadsgrad "t1" av filterpartiklar 9c (eller ännu mindre) är i figur 14 satt till "α", gällande för en hålcylinderformad behållare 6.

5 Å andra sidan anvisas även en största fyllnadsgrad "t2", där vinkelvärdet är satt till "β" och torde i undantagsfall kunna sträcka sig till i vart fall upp till och måhända över 180°.

10 Det är intet som hindrar att låta välja fyllnadsgraden för filterpartiklarna 9c till värdet "α" och något större och välja fyllnadsgraden för vätskan 3 och dess överyta 3a' till värdet "β", som kan överstiga vinkelvärdet 180° och gränsa mot värdet 300°.

Vald volym för filterbädden 9a och/eller vätskan 3 kan då med fördel variera mellan här valda värden:

15
$$V = L \cdot \frac{1}{2} r^2 (\Theta - \sin \Theta)$$

Där "L" är filterbäddens 9a längd (figur 4 och figur 5); "r" är behållarens 6 inre radie mot dess cylindriska inre vägg 6a och "Θ" är bågmåttet för den valda vinkeln, såsom "α" och/eller "β".

20

I en praktisk tillämpning har det visat sig vara lämpligt att låta välja vinkeln "α" för filterpartiklarna 9c till ca 60° och vinkeln "β" för vätskan 3 till ca 240°, för en vald partikelkoncentration och/eller partikelform 2 inom vätskan 3.

25 Slutligen illustreras i figuren 15 en rengöringsprocess, där bädden 9a och vätskan 3 av behållarens 6 rotation "R" och alstrade centrifugalkrafter, slungas ut mot behållarens 6 inre cylindriska vägg 6a.

30 Vid en fyllnadsgrad för filterbädden 9a (och/eller vätskan 3) motsvarande vinkelvärdet "α" i figuren 14 skapas ett lager av tjockleken "t3" kring väggen 6a och vid en fyllnadsgrad för filterbädden 9a, motsvarande vinkelvärdet "β" (180° eller bågmåttet "π") skapas ett lager av tjockleken "t4" kring väggen 6a. Det förutsättes att vätskan 3 blandas med filterpartiklarna 9c.

Vid en avslutad rotation faller de fria filterpartiklarna 9c och partiklarna 2 ned över röret 10 och bildar där en renad partikelfiltrerande bädd 9a.

- 5 Som en sammanfattning kan nämnas att för en filtreringsfunktion är nämnda behållares 6 utrymme 8 anpassat att uppbära en andel av mera än 10 % och mindre än 50 % av nämnda korn- eller partikelformade 9c filtrerande material 9 och en detta material 9 täckande andel av en partikelbemängd 2 vätska 3.
- 10 För en rengöringsprocess är nämnda behållare 6 vridbart eller roterbart anordnad kring en horisontellt orienterad vridningsaxel (6')¹⁸ för att skapa en inledande sekvens för rengöringsprocessen, genom att blanda andelen partikelbemängd filtrerande material 9 och partiklar 2 med andelen vätska 3.
- 15 I en efterföljande sekvens får material/vätske-blandningen falla till botten av behållaren 6 för att i en avslutande sekvens låta avlägsna bl.a. i vätskan "C" frigjorda partiklar 2 från det filtrerande materialet 9 av filterpartiklar 9c.
- 20 Nämnda filtrerande material 9 skall under filtreringsfunktionen ha anpassats med en stor ytutbredning 9b och med ett begränsat djup "d". Behållarens 6 botten 6a' är tillordnad en konkav form, för att ge behållaren 6 en långsmal ^{ytut-}utbredning.
- En andel partikelbemängd vätska 3 är vald att till mera än 50 %, säg 80 – 90 % av utrymmets 8 volym täcka nämnda filtrerande material 9.
- 25 Nämnda behållare 6 skall vara satt under ett övertryck av ca 2 kg/cm² och att behållaren 6 är tillordnad en hålcylinderform med ändrelaterade gavlar 16, 26 inneslutande nämnda utrymme 8.
- 30 "Dead end"-filtrering.
- En lämplig pump (centrifugal-, vattenring-, membran-kolv-etc.) matar här kontinuerligt den förorenade vätskan 3 in i filterbehållaren 6 som till 40 volyms-% är fylld med filterpartiklar 9c.

Behållaren 6 fylls med vätska 3 som trycks genom filterbädden och lämnar, som en renad vätska 4 (filtrat, permeat) utloppsröret 10 och flödet (kapaciteten) regleras med utloppsventiler eller motsvarande.

- 5 Trycket i behållaren beror på val av pump 24, filterpartiklar 9c, mottrycket (flödet), och kan normalt ligga vid 2 bar eller något däröver.

När trycket i filterbädden 9a, stiger p.g.a. igensättning, aktiveras, beroende av automationsgraden, ett tvättprogram.

10

Lämpligen installeras en bufferttank för att inte få avbrott i flödet eller två filterenheter parallellt.

- 15 Om matarvätskan skulle innehålla gas (luft) kan eventuellt en gaskudde bildas i behållaren 6, vilket dock inte hindrar filtreringen, (jfr hydrofor).

"Cross-flow"-filtrering.

- 20 Som ovan men huvuddelen av den förorenade vätskan 3 får passera genom filterbehållaren 6 via ett inlopp i gaveln på inloppssidan och en mottrycksventil för att reglera returflödet.

Behållaren 6 ligger, som ovan antytts under tryck och förhållandet mellan returrespektive filtratflödet regleras företrädesvis med hjälp av två mottrycksventiler.

- 25 Beroende på typen av föroreningar (slam) sätter så småningom filterbädden 9a igen sig och trycket i behållaren stiger och aktiverar ett tvättprogram.

Möjliga applikationer:

- 30 Uppfinningen kan nu komma till en användning vid en rening av ytvatten (flod-sjö etc.) med en manuell drift i utvecklingsländer eller vid katastrofsituationer.

Ett förfilter, t.ex. ett RO-filter, erbjuder en möjlighet att köra arrangemanget 1 som därigenom kan köras längre och spara kostsamma membrankonstruktioner vid t.ex. avsaltning av havsvatten.

För att vid en tvättprocess låta fluidisera filterbädden erfordras mycket höga tryck och stora mängder tvättvätska och ändå riskeras ett dåligt resultat p.g.a. "channeling" d.v.s. kanalbildning i filterbädden.

5

Uppfinningen anvisar att "cross-flow"-tekniken kan utnyttjas i bäddfilter.

Behållarens hålcylindriska rörform, med en förhållandevis liten diameter, ger flera fördelar i förhållande till konventionella filtertrummor med en stora diameter.

10

Sålunda kan förväntas en hög hållfasthet mot högt vätskestryck och låg tillverkningskostnad.

Låg hävstångskraft vid start av rotation även med stor volym filterpariklar.

15

Ger stor filtreringsyta till en låg kostnad, eftersom den är horisontellt monterad.

Rörformen gör att behållaren kan göras förhållandevis lång för att vinna yta.

20 Det perforerade inloppsröret (axeln) gör att vätskan fördels jämnt över filterytan utan risk för "channeling".

Vid "cross flow"-filtrering kan hög strömningshastighet upprätthållas över filterytan för att underlätta transporten av föroreningar ut ur filterbehållaren.

25

Rörformen ger flexibilitet beträffande diameter och längd och begränsas endast av materialval, tjocklek i mantelytan och gavlarna och lagerkonstruktion.

30 Det filter som visas i figurerna är förslagsvis 0,5 m långt med en diameter av 0,2 m, och med beräknad kapacitet ca 1000 liter per timme.

Uppfinningen är givetvis inte begränsad till den ovan såsom exempel angivna utföringsformen utan kan genomgå modifikationer inom ramen för uppfinningstanken illustrerad i efterföljande patentkrav.

Speciellt bör beaktas att varje visad enhet och/eller krets kan kombineras med varje annan visad enhet och/eller krets inom ramen för att kunna ernå önskad teknisk funktion.

5

P08-0358

08 01684-2

2011-02-23 07-18

5 **PATENTKRAV**

1. Arrangemang (1), för att låta filtrera bort partikelformade föroreningar (2) från en partikelbemängd vätska ((A), 3) och/eller för en rengöring av ett korn- och partikelformigt filtrerande material, för att därav låta bilda en partikelbefriad vätska ((B), 4) under ett utnyttjande av en filtreringsenhet ((M), 5), uppvisande i vart fall ett inlopp (3a), för den partikelbemängda vätskan (3), och i vart fall ett utlopp (4a) för den partikelbefriade vätskan (4), samt i vart fall ett filtrerande medel (5), varvid nämnda filtrerande medel (5) uppvisar en form anslutande sig till en "sluten" behållare (6), vars kringslutande inre yta (6a) låter kringsluta ett för själva filtreringen avsett utrymme (8), varvid nämnda utrymme (8) är anpassat att uppbära ett kornformigt, för själva filtreringseffekten utnyttjbart, filtrerande material (9) (fria filterpartiklar (9c)), som är tillordnat en täthet överstigande tätheten för vätskan (3), samt där nämnda utlopp (4a) är anslutet till ett rör (10), anpassat att passera igenom en filterbädd (9a) för det filtrerande materialet (9, 9c), **känetecknat därav**, att för en filtreringsfunktion eller -effekt är nämnda behållares (6) utrymme (8) anpassat att uppbära en andel av mera än 10 volyms-% och mindre än 50 volyms-% av nämnda korn- eller partikelformade filtrerande material (9), att för en rengöringsprocess är nämnda behållare (6) på känt sätt vridbart eller roterbart anordnad kring en horisontellt orienterad vridningsaxel (6'), för att därmed skapa en inledande sekvens för en rengöringsprocess, genom att blanda andelen partikelbemängd filtrerande material (9, 9c) med andelen vätska och i en efterföljande sekvens låta material/vätske-blandningen få falla till botten av behållaren (6), för att i en avslutande sekvens låta avlägsna bl.a. i vätskan frigjorda partiklar från det filtrerande materialet (9), att behållaren (6) är roterbart anordnad kring en som ett rör (18) tjänande vridningsaxel (6', 18) anpassad att sträcka sig mellan behållarens (6) ~~och~~ gavlar (16, 26) och vars tilldelade perforeringar (18a) är anpassade att utgöra ett utlopp till utrymmet (8) för en tillförd partikelbemängd vätska (3), och att ^{ett} ~~det~~ till utloppet (4a) ^{ett} ~~anslutna~~ ^{ett} utloppsrör ^{och} (10), anpassat att passera igenom filterbädden (9) av filtrerande material (9c), är orienterat nära behållarens (6) inre mantelyta och placerat nära över mantelytans (nedre) ytsektion, såsom ett avstånd av över 2 mm och i vart fall upp till 10 mm och att

nämnda rör (18) samverkar, på utsidan behållaren (6) och dess gavlar (16, 26) med ventiler (11, 12; 13, 14) för en reglering av ett valt vätskeflöde.

2. Arrangemang enligt patentkravet 1, **kännetecknat därav**, att nämnda filtrerande material är, under en filtreringsfunktion, anpassat att erbjuda en stor ytutbredning och med ett begränsat djup.
3. Arrangemang enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknat därav**, att behållarens botten är tillordnad en konkav form.
4. Arrangemang enligt patentkravet 1, 2 eller 3, **kännetecknat därav**, att behållaren är tillordnad en långsmal ytutbredning.
5. Arrangemang enligt patentkravet 1, **kännetecknat därav**, att andelen partikelbemängd vätska är vald att, till mera än 50 volyms-% av utrymmets (8) volym, täcka nämnda filtrerande material.
6. Arrangemang enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat därav**, att nämnda behållare (6) är satt under ett övertryck.
7. Arrangemang enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat därav**, att behållaren (6) är tillordnad en långsmal hålcylinderform med ändrelaterade gavlar (16, 26) inneslutande nämnda utrymme (8).
8. Arrangemang enligt patentkravet 1, **kännetecknat därav**, att nämnda korn- eller partikelformade material (9c) är anpassat att bli tillfört behållarens (6) inre utrymme (8) via ventilarrangemang och/eller ett tätbart hål och avlägsnas via ett ventilarangemang och/eller ett tätbart hål.
9. Arrangemang enligt patentkravet 8, **kännetecknat därav**, att nämnda ventilarangemang och/eller hål är relaterade till var sina av behållarens gavlar.
10. Arrangemang enligt patentkravet 1, **kännetecknat därav**, att som det nämnda filterbädden genomlöpande röret (10) utnyttjas ett horisontellt orienterat och perfo-

rerat utloppsrör, täckt av en silduk, för att låta förhindra ett utflöde av partiklar och/eller filterpartiklar med den utmatade partikelbefriade vätskan.

5 11. Arrangemang enligt patentkravet 1, **kännetecknat därav**, att flödet, för den partikelbemängda vätskan in i behållaren (6), är reglerbart via ett ventilarrangemang och/eller en pumpenhet.

10 12. Arrangemang enligt något av föregående patentkrav, speciellt patentkravet 1, **kännetecknat därav**, att nämnda perforeringar för det till vridningsaxeln (6') relaterade centrala röret (18) är riktade uppåt.

13. Arrangemang enligt patentkravet 12, **kännetecknat därav**, att perforeringarna är fördelade inom ett vinkelområde av 120°, såsom omkring 90°.

15 14. Arrangemang enligt patentkravet 10, **kännetecknat därav**, att ett utloppsröret (10) tillordnade perforeringar är riktade nedåt.

20 15. Arrangemang enligt patentkravet 14, **kännetecknat därav**, att perforeringarna är fördelade inom ett vinkelområde av 120°, såsom omkring 90°.

16. Arrangemang enligt patentkravet 12 eller 14, **kännetecknat därav**, att nämnda perforeringar är samordnade i parallella rader.

25 17. Arrangemang enligt patentkravet 12, **kännetecknat därav**, att den partikelbemängda vätskan tillföres den hålförsedda vridningsaxeln eller det centrala röret och behållaren via ett anpassat övertryck och med hjälp av en pump.

30 18. Arrangemang enligt patentkravet 1, **kännetecknat därav**, att vid ett konstaterat alltför högt tryckfall för vätskan, passerande genom filterbädden, sker en rengöringsprocess, bl.a. genom att en rotation blir tilldelad behållaren.

19. Arrangemang enligt patentkravet 1, 7, 9 eller 10, **kännetecknat därav**, att behållarens rotation är anpassad att stoppas när utloppsröret (10) intar en lägsta position, varvid filterbädden raseras och filterpartiklar suspenderas.

20. Arrangemang enligt patentkravet 1 eller 10, **kännetecknat därav**, att filtrerade partiklar är föremål för en tyngdkraftsseparering och låter återskapa filterbädden samtidigt som tidigare avskilda partiklar, i form av slam, blir föremål för ett avlägsnande ur behållaren.
21. Arrangemang enligt patentkravet 11, **kännetecknat därav**, att avskilda partiklar är föremål för en motströmstvätt med en ren eller renad vätska, som är anpassad att tillföras utloppsröret, samtidigt som filterbädden är föremål för en tyngdkraftseparering.
22. Arrangemang enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat därav**, att som filterbädd utnyttjas extremt fina, tunga och fria filterpartiklar (9c), för att bilda en membranliknande bädd, anpassad för att skapa en filtrering av partiklar även med mikrodimensioner.
23. Arrangemang enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat därav**, att nämnda tvättningsprocess, vid en roterande behållare, är anpassad att utföras vid en rotationshastighet, ~~alstrande~~ G-krafter, såsom upp till 4-6G, såsom 2-5G.
24. Arrangemang enligt patentkravet 23, **kännetecknat därav**, att filterbädden är anpassad att slungas ut mot behållarens insida, under det att avskilda partiklar är under en tömning, såsom med hjälp av en skalanordning eller dräneras.
25. Arrangemang enligt patentkravet 1, **kännetecknat därav**, att som filterbädd utnyttjas fria filterpartiklar (9c), såsom Al_2O_3 -partiklar eller liknande, för bildande av en slät fast bädd.
26. Arrangemang enligt patentkravet 1 eller 25, **kännetecknat därav**, att partiklarnas kornstorlekar är, till en övervägande andelar, valda till mellan 10-80, såsom ca $50 \times 10^{-6}\text{m}$.

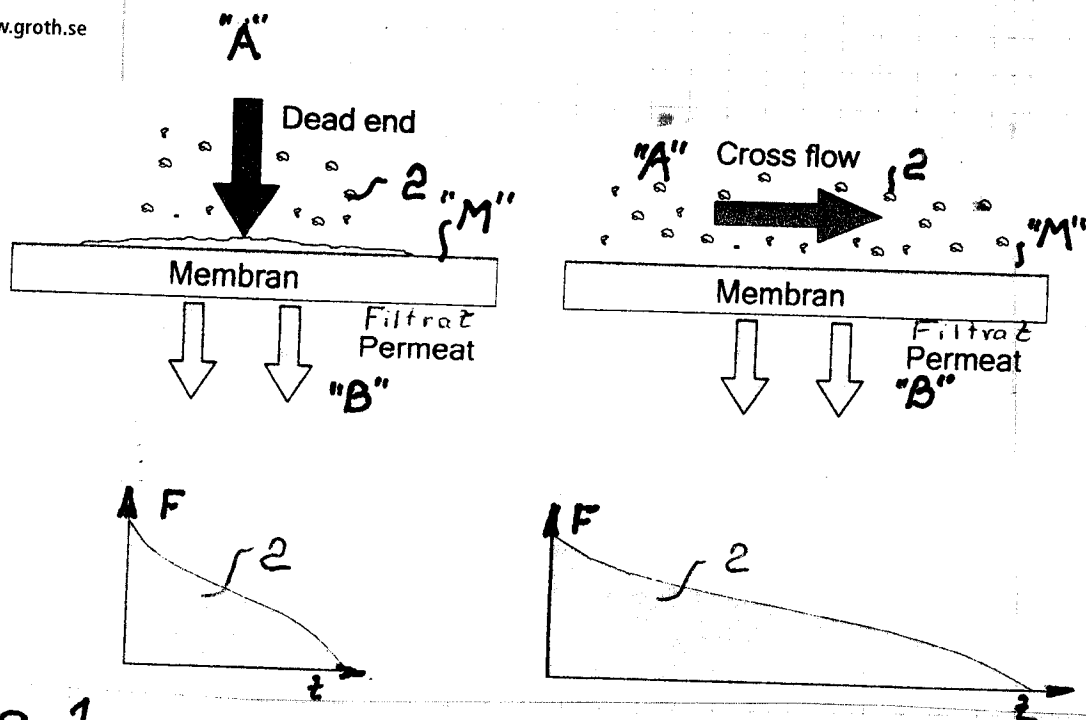


Fig. 1

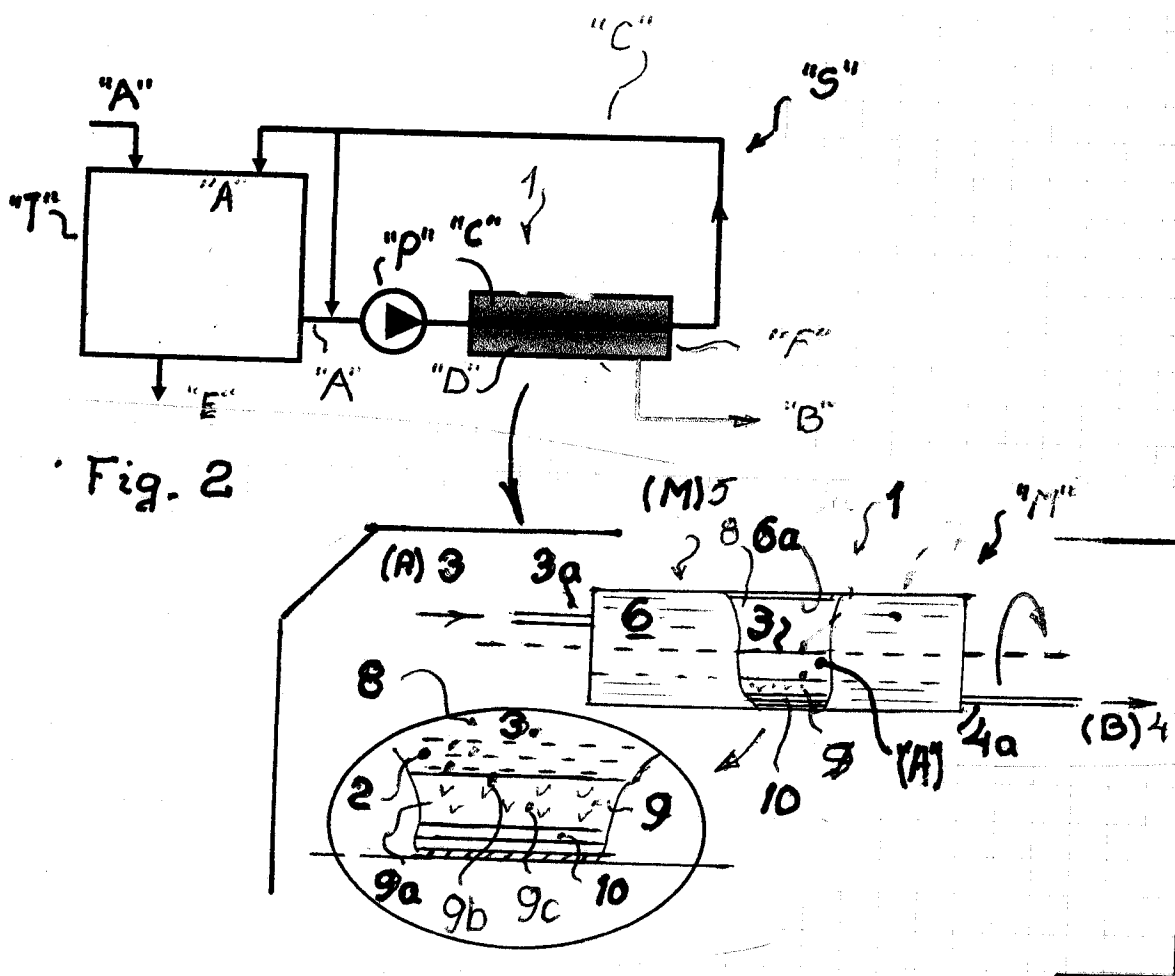
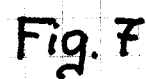
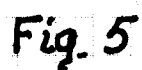
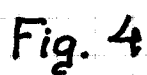
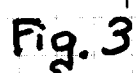


Fig. 2



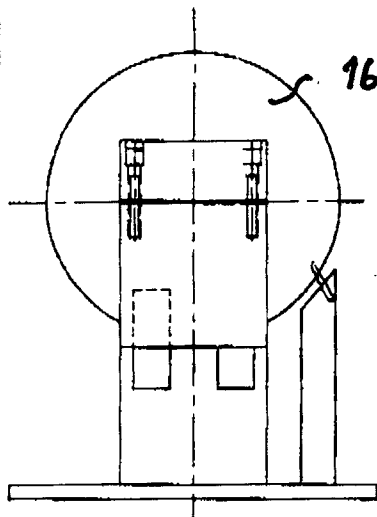


Fig. 8

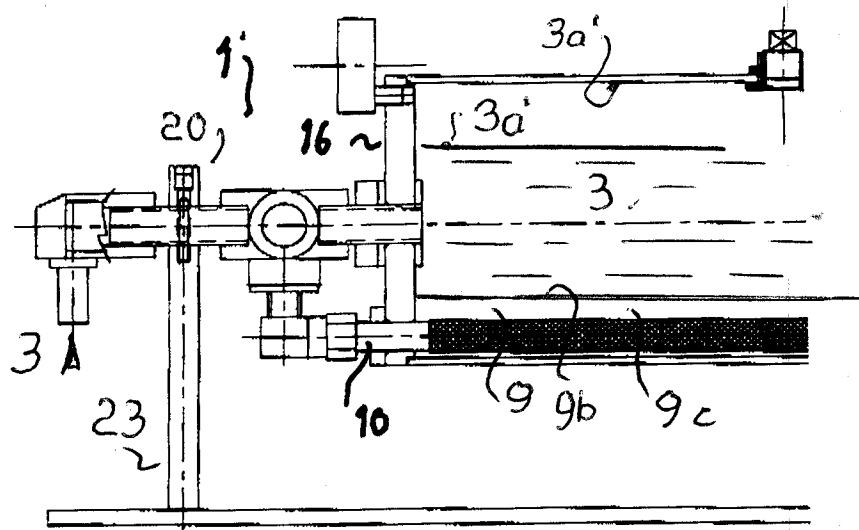


Fig. 9

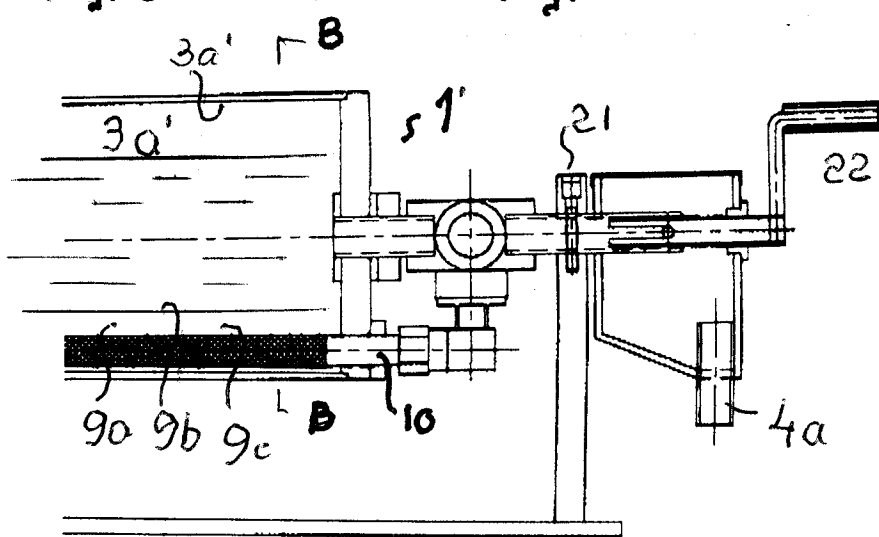


Fig. 10

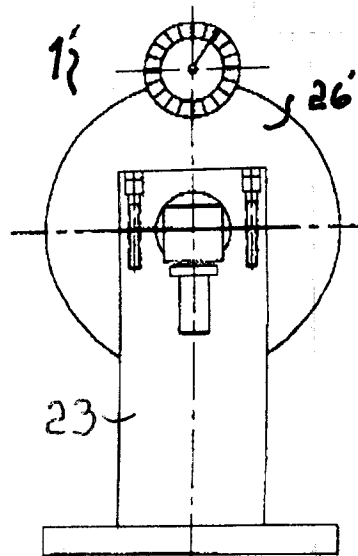


Fig. 11

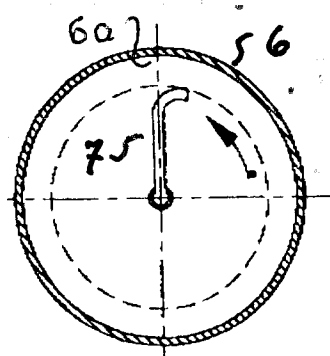


Fig. 12

Fig. 13

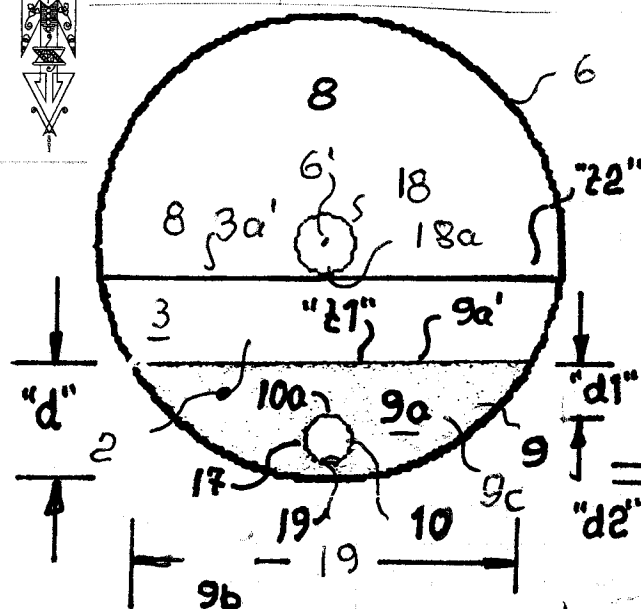


Fig. 14.

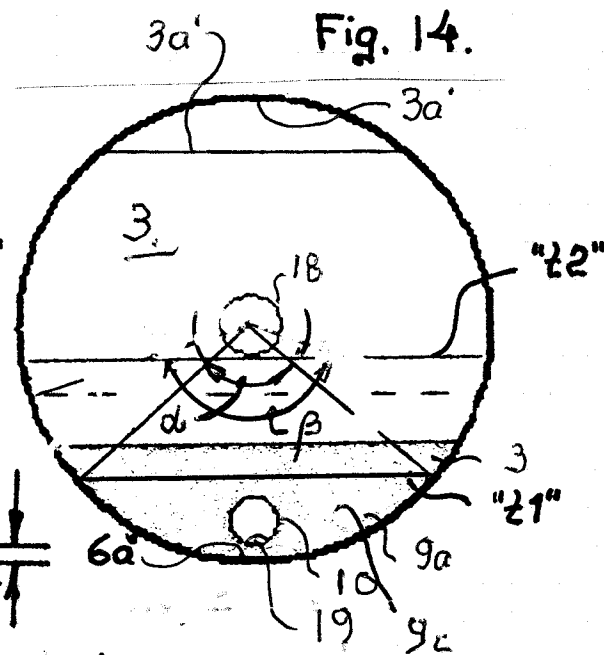


Fig. 15

