



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7905308**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Adsorptie- en filtratiemat voor vloeistoffen.**
- ⑤1 Int.Cl²: B01D39/02, B01D15/00.
- ⑦1 Aanvrager: Max Klein te Tinton Falls, New Jersey, Ver. St. v. Am.
- ⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

- ②1 Aanvraag Nr. 7905308.
- ②2 Ingediend 6 juli 1979.
- ③2 Voorrang vanaf 7 juli 1978.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 922656 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

- ④3 Ter inzage gelegd 9 januari 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

N.O. 27.973

Max Klein, te Tinton Falls, New Jersey,
Verenigde Staten van Amerika.

Adsorptie- en filtratiemat voor vloeistoffen.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op bepaalde poreuze, niet geweven media, die in het algemeen worden aangeduid als adsorptie- en filtratiematten voor vloeistoffen of adsorptie- en filtratiematten voor vloeistof-gebruik. Deze matten worden vervaardigd met papierfabricage-apparatuur en methoden uit en samengesteld uit ten minste twee specifieke basisbestanddelen, die hierna kort worden vermeld. Deze matten hebben een poreusheid, die doelmatig is om uit vloeistoffen, die erdoor worden gefiltreerd, fijnverdeelde deeltjes van ongeveer 0,5 μ m en minder in grootte tegen te houden, terwijl tegelijkertijd goede doorstroomsnelheden van te filtreren vloeistofmengsels in stand gehouden worden. Bij andere uitvoeringsvormen met het ene of het andere, of alle twee of alle drie van een derde, vierde of vijfde bestanddeel zijn deze filtermatten bovendien in staat uit vloeibare media (inert ten opzichte van de matsamenstelling) vele produkten, opgelost of colloïdaal gedispergeerd in dergelijke media te adsorberen, zelfs indien daarin aanwezig in delen per miljoen of miljard, zoals verontreinigingen in rivieren en stromen of in drinkwater.

De adsorptie- en filtratiematten volgens de uitvinding voor vloeistofgebruik bestaan in principe uit een matrix, (1) waarvan de structurele samenhang in de eerste plaats verschaft wordt door cellulosevezels zoals papier en beter nog schrijfpapierkwaliteit, en (2) de vergrote poreusheid waarvan verschaft wordt door microdeeltjes (hierna meer volledig beschreven) van een opgeschuimd, thermoplastisch styreenpolymeer of lager polyalkeen of een opgeschuimde, buigzame polyurethanschuimstof. De

sterkte in natte toestand van de matrix, tijdens de matvervaardiging, en de treksterkte ervan bij toepassing kan vergroot worden door vezels van een vezel-vormende polyethyleentereftalaatpolyester als een derde bestanddeel toe te voegen. Fijnverdeeld, geactiveerde kool kan worden toegevoegd als een belangrijk adsorberend middel als verder bestanddeel. Diatomeeënaarde kan worden opgenomen als een ander adsorberend middel (nog een ander bestanddeel) om deel te nemen aan de vergroting van de poreusheid, hoewel toevoeging van meer polymere microdeeltjes de diatomeeënaarde voor dat laatstgenoemde doel kan vervangen.

5

10

Een ander toepasbaar adsorberend middel-bestanddeel, dat kan worden opgenomen is het colloïdale aluminiumoxidemonohydraatprodukt (formule $AlOOH$) van het Amerikaanse octrooischrift 2.915.475.

Vele ongewenste afvalvloeistoffen, zoals de afvalwaterstroom van een fabriek, die toxische bestanddelen bevatten en eveneens afvoerstromen van rioolwaterfabrieken van gemeenten, die niet verwijderde ongewenste deeltjes bevatten en zelfs kleine hoeveelheden opgeloste toxische verbindingen, worden afgevoerd door toevoer aan nabije stromen en rivieren, waardoor bekende, ernstige verontreinigingsproblemen veroorzaakt worden en in het bijzonder met betrekking tot drinkwater.

15

20

Tot dusverre schijnt gegranuleerde, geactiveerde kool het meest veelvuldig gebruikte produkt te zijn om deze problemen te overwinnen, bijvoorbeeld door verwijdering van oplosbare en onoplosbare verontreinigingen. Daartoe wordt dit afvalwater door grote kolommen geleid van deze geactiveerde kool, opgenomen in verticale, cilindervormige reservoirs, die bijvoorbeeld 10,7 - 15,2 dm hoog zijn bij ongeveer 3,7 dm diameter. Er is op gewezen, dat de vereiste snelheid van passage van afvalwater door dergelijke kolommen van geactiveerde koolstof ter verwijdering van bijvoorbeeld een trihalogeenmethaan, zoals chloroform, een verblijftijd vereist van ongeveer 45 minuten van het water vanaf de toevoer tot het verlaten van het cilindervormige reservoir. De verschafters van dit systeem vermelden, dat de verblijftijd ter verwijdering uit water van benzeen 55 minuten is, voor fenol tot

25

30

35

165 minuten en voor gechlloreerde aromatische verbindingen tot 21 uren, om in sommige gevallen slechts een vermindering van 50% te verkrijgen.

Ook is de geschikte tijd, waarin de geactiveerde kool chloroform kan adsorberen niet zolang als gewenst is in het licht van de kapitaalinvestering in het reservoir en het grote volume kool (bijvoorbeeld f1,50 - f3,50 per kilo) om het reservoir te vullen en de noodzaak een andere dergelijke tankter beschikking te hebben voor gebruik, wanneer de eerste wordt stilgezet om de kool te regenereren. Dit brengt verdere kosten met zich mee voor het verbranden van de geadsorbeerde organische verontreinigingen (uit de poriën van de koolgranules), zoals door regeneratie in een oven met meer haarden, en eveneens van koolstofverlies bij de regeneratie. Door de verschaffers van het systeem wordt gezegd dat dit laatstgenoemde verlies ongeveer 10% bedraagt, hoewel gebruikers grotere verliezen rapporteren, zoals in sommige gevallen tot 50%.

Dergelijke kapitaalkosten voor de installatie en regeneratie-apparatuur bij het systeem met gegraneleerde, geactiveerde kool is een ernstige belasting. Voorts wordt een verder probleem vermeld bestaande uit bacteriëngroei in het inwendige van de adsorbeerinrichtingen. Bovendien is tijdens het gebruik het granulaire koolstofsysteem ontvankelijk voor het eventuele voorkomen van hoge golven in de vloeistofstroom toegevoerd aan het granulaire koolstofsysteem en wanneer dergelijke golven te veel plaatsvinden, kan het gebruik van het systeem in de war gestuurd worden.

Bepaalde industriële handelingen vereisen de verwijdering van deeltjes met grootten van enkele μ m en zelfs grootten van sub μ m. Een aantal synthetische organische, en ten minste één anorganisch, membranen zijn voor dergelijke filtraties verkrijgbaar. Echter zijn deze tamelijk kostbaar, zoals bijvoorbeeld één dollar tot ongeveer 15 dollar en zelfs meer per 929 cm^2 en houdt^{en} tevens een aanzienlijk geringe stroomsnelheid in. Dergelijke membraanfilters, bijvoorbeeld vervaardigd uit geregenereerde cellulose, celluloseacetaat of mengsels daarvan en het triace-

taat, cellulose-esters en polyvinylchloride schijnen niet in aanmerking te komen voor gebruik voor de behandeling van afvalstromen van industriële fabrieken. Het gebruik van dergelijke membranen bij de hiervoor vermelde vloeistofbehandelingen wordt gezegd prohibitief te zijn.

5

De onlangs geïntroduceerde, harde, niet stuivende, koolstof-houdende, zwarte, bolvormige adsorbeermiddelen zijn zeer kostbaar (ongeveer 26 dollar per kilo). Zij vereisen voorts behandeling in een kolom met een vast bed, met inbegrip van terugwassen ter verwijdering van gefiltreerde, gesuspenderde vaste stoffen. Zij kunnen ook geregenereerd worden door behandeling met met water mengbare en met water niet mengbare oplosmiddelen, stoom, zuren of basen en bij verhoogde temperaturen met extra kosten.

10

De hiervoor vermelde tekortkomingen en nadelen van deze granulaire, geactiveerde koolstofbedden, zwarte, bolvormige, koolstof-houdende adsorbeermiddelen en synthetische membranen worden vermeden door de adsorptie- en filtratiematten voor vloeistoffen van de onderhavige uitvinding, omdat deze aanzienlijke besparingen verschaffen in kosten en uitvoering en tijd van de handeling. Regeneratie wordt vermeden, doordat hun geringe kosten vervanging rechtvaardigen.

15

In ruime zin is de adsorptie- en filtratiemat voor vloeistofgebruik van de onderhavige uitvinding een vochtig gelegde, niet geweven matrix, bestaande uit willekeurig opgestelde, onregelmatig kruisende en overlappende deeltjes, die bestaan uit

20

(1) cellulosevezels in een aanvankelijk voldoende hoeveelheid om de natte sterkte van de matrix te verschaffen tijdens ^{de} vlakke, natte trappen van de vervaardiging van de mat en om de integriteit en continuïteit van de mat onder de trekspanning, die het bij gebruik zal ontmoeten, te behouden, en

25

(2) microdeeltjes gekozen uit de groep bestaande uit
(a) een opgeschuimd, thermoplastisch styreenpolymeer,
(b) een opgeschuimd, lager polyalkeen uit polyetheen tot polymethylpenteen (dat wil zeggen het polymeer van elk van de homologen van etheen tot methylpenteen) zoals etheen, een pro-

30

35

- peen, een buteen, een penteen,
- (c) een copolymeer van polypropeen met ongeveer 20 tot ongeveer 30 gew.% polyetheen,
- (d) een smeltmengsel van polyetheen met tot ongeveer 10 gew.% polystyreen en 5
- (e) een smeltmengsel bestaande uit ten minste 50 gew.% polypropeen en de rest bestaande uit een copolymeer van polyetheen met tot ongeveer 30% (van het copolymeer) polyvinylacetaat en
- (f) een buigzaam, opgeschuimd polyurethan, 10
- waarbij elk van de polymeren niet bros is in de opgeschuimde uitgangsvorm ervan en de microdeeltjes daarvan afgeleid aanwezig zijn in een voldoende hoeveelheid om de mat te voorzien van de mate van poreusheid en het stroomsnelheidsniveau vereist voor de toepassing, waardoor de mat dient te worden gebruikt en kan voorts elk van de bestanddelen 15
- (3) vezels van een vezel-vormende polyethyleentereftalaatpolyester in ten minste een hoeveelheid (a'), die gezamenlijk met de cellulose een waarborg is, dat de mate van natte sterkte van de mat aanwezig is, noodzakelijk voor het verschaffen van de nat gelegde vorming ervan en vervolgens bij het continueren daaruit tot en met de droogtrap ervan, en (b') die gezamenlijk met de cellulose een voldoende treksterkte verschaft voor de mat om het beoogde gebruik ervan te verkrijgen, en beneden de hoeveelheid, waarbij de polyesterdeeltjes, gebruikt bij het voortbrengen van de mat, beginnen te agglomereren, hoewel zij gemengd worden met de andere bestanddelen bij de vorming van de mat, 25
- (4) fijnverdeelde, geactiveerde kool als een hoofdabsorberend middel in een hoeveelheid beneden de hoeveelheid, waarbij ongewenste verstuiving van fijnverdeelde kool uit de mat kan plaats hebben 30
- (5) diatomeeënaarde als het enige adsorberend middel en/of gezamenlijk met eventueel ingesloten colloïdaal aluminiumoxide monohydraat en/of om met de microdeeltjes als een verder bestanddeel te dienen, bij het vergroten van de gewenste poreusheid en in een hoeveelheid, beneden die, waarbij ongewenste verstuiving van diatomeeënaarde uit de mat kan plaats hebben en 35

(6) het colloïdale aluminiumoxidemonohydraat als enig adsorberend middel of tezamen met de geactiveerde kool en/of doelmatig met de diatomeeënaarde, bevatten.

Het is zeer doelmatig om het mogelijk te maken dat, door verschaffing van de beste mate van gehandhaafde matrix-integriteit in de matten volgens de uitvinding, als een begintrap bij de vervaardiging van de mat, de cellulosevezels en microdeeltjes gezamenlijk bereid worden als wat een cokeslag wordt genoemd en gunstig wordt samengesteld uit ongeveer één deel microdeeltjes op ongeveer één tot ongeveer twee delen cellulosevezels, zoals hierna verder beschreven.

De adsorptie- en filtratiematten voor vloeistofgebruik van de uitvinding kunnen gebruikt worden (a) bij het filtreren van vele verschillende typen vloeistofmedia, die verschillende hoeveelheden en grootten van verschillende afzonderlijke deeltjes en deeltjesvormige produkten bevatten (zo lang als de vloeibare drager inert is ten opzichte van de samenstelling van de mat) en (b) voor de behandeling van dergelijke vloeistofmedia en andere, waarin geen afzonderlijke deeltjes aanwezig zijn, maar die colloïdaal gedispergeerde deeltjes en/of gewoonlijk opgeloste produkten en in het bijzonder in lage concentraties (bijvoorbeeld enkele delen per miljoen of zelfs enkele delen per miljard) voor het adsorberen uit dergelijke vloeibare media van de colloïdaal gedispergeerde en/of opgeloste stoffen, bevatten.

Dergelijke vloeistoffen kunnen afvalstromen zijn, die zijn geloosd van een grote verscheidenheid industriële handelingen in rivieren of verzamelreservoirs voor het een of andere oogmerk of afkomstig zijn van een grote verscheidenheid chemische handelingen onder toepassing van water of organische oplosmiddelen (inert ten opzichte van de matten volgens de uitvinding) voor de verwijdering van deeltjes of colloïdaal gedispergeerde of opgeloste produkten en die het mogelijk maken de vloeibare drager opnieuw te gebruiken.

Een dergelijke grote verscheidenheid van toepassingen kan selecties vereisen uit een veelvoud van verschillende kwalitatieve en kwantitatieve samenstellingen van de matten. Dienten-

gevolge is het moeilijk een specifiek inhoudstrajekt vast te stellen voor elk van de twee basisbestanddelen (de cellulose- en de polymere microdeeltjes) van de matten volgens de uitvinding of elk van de andere één of meer of alle additionele bestanddelen, die de matten kunnen omvatten.

5

Daarom kan het numerieke inhoudstrajekt van elk van de verschillende bestanddelen dus slechts globaal worden aangegeven, met de aanduiding, dat de functie, die elk daarvan uitoefent bij de fabricage van de mat en de beoogde toepassing ervan het respectievelijk mogelijk specifieke minimum en maximum van elk daarvan beïnvloedt.

10

De cellulose dient derhalve aanwezig te zijn in een hoeveelheid die ten minste voldoende is om het mogelijk te maken de structuurintegriteit of de continuïteit van de mat te behouden, terwijl de aanvankelijk nat gelegde formatie bereid wordt en tot de droge toestand ervan en in het te maken gebruik van de mat, en om de inhoud van het deeltjesvormige materiaal in de mat te houden. Dit wordt bewerkstelligd met de cellulose gebruikt in een trajekt van ongeveer 10% tot ongeveer 90% van de totale vaste stoffen van de mat.

15

20

De microdeeltjes dienen in de eerste plaats voor het verschaffen van de vereiste poreusheid in de afgewerkte mat en in een maatregel om deel te nemen aan het vasthouden van het deeltjesvormige materiaal, dat in de mat is opgenomen. Microdeeltjes kunnen dan ongeveer 2 tot ongeveer 90% van het vaste stoffengehalte van de mat uitmaken.

25

Om behulpzaam te zijn de weefselintegriteit van de mat tijdens de natte inlegvorming en tot en met het drogen en in de afgewerkte toestand te handhaven, kan de polyester worden opgenomen van ongeveer 2 tot ongeveer 10% van het totaal van de andere vaste bestanddelen en meer doelmatig bij ongeveer 5% en nog beter ongeveer 7% van hun totaal.

30

Fijnverdeelde, geactiveerde kooldeeltjes dienen niet minder dan ongeveer één μ m tot niet groter dan ongeveer 100 μ m te zijn en gebruikt te worden in een hoeveelheid tot ongeveer 70% van de totale vaste stoffen en beneden de hoeveelheid, waarbij

35

een ongewenst stuiven van koolstofdeeltjes plaats heeft.

Diatomeeënaarde kan gebruikt worden tot ongeveer 20% van het totale vaste stoffengehalte en beneden de hoeveelheid, waarbij een ongewenst stuiven van de deeltjes plaats heeft.

Het cobeslag wordt zo genoemd, omdat het verschaft
wordt door het tezamen slaan van katoenvezels en polymere micro-
deeltjes in water in een slaginrichting. Een cobeslagsuspensie
wordt bijvoorbeeld bereid door onder roeren 363,6 kg (droge ba-
sis) van vezels van natte katoenen lappen (verkregen uit katoen-
lommen zoals gebruikt bij de papierfabricage, met 1454,4 liter
water opgenomen in de vezels) en 181,8 kg (droge basis) polymere
microdeeltjes, bijvoorbeeld polystyreen (als 6% vaste stoffen,
die 2848,5 liter gebonden water vasthouden) in 13.354 liter wa-
ter in een papierfabricage-beslaginrichting te brengen en de roer-
behandeling ongeveer 6 uren voort te zetten. Hierdoor worden de
katoenvezels en de microdeeltjes vrij van klompen en klonten in
het water gedispergeerd en willekeurig en innig met elkaar ge-
mengd door het openbreken van de katoenvezels, waarschijnlijk
vergroot door de werking van de microdeeltjes erop met daarbij
verkregen insluiting van afzonderlijke microdeeltjes in de aldus
uitgerekte, vezelachtige kenmerken van de cellulose.

De polymere microdeeltjes worden gekenmerkt als (a)
een lengte van ongeveer 40 tot ongeveer 325 μ m en een breedte
van ongeveer 20 tot ongeveer 325 μ m te bezitten, (b) vrijwel of
geheel vrij te zijn van intakte cellen van de opgeschuimde poly-
mere stukjes waaruit zij zijn vervaardigd, (c) in hoofdzaak zon-
der uniformiteit te zijn wat betreft de omtrek van de afzonder-
lijke microdeeltjes en (d) in dichtheid ongeveer 85% te zijn van
of in hoofdzaak hetzelfde te zijn als het specifieke, niet opge-
schuimde polymeer, waaruit het hiervoor vermelde opgeschuimde po-
lymeer werd verkregen.

De uitgangspolymeren, waaruit de microdeeltjes, opge-
nomen in de matten van de onderhavige uitvinding, zijn vervaar-
digd en de inrichting en werkwijze voor de vervaardiging van de-
ze microdeeltjes zijn beschreven in de Nederlandse octrooiaanvra-
ge 79.01096.

De vervaardiging van elk van de polymere microdeeltjes uit de uitgangsstukjes van elk van de respectievelijke uitgangspolymeren is in de volgende bereidingsvoorbeelden van polystyreenmicrodeeltjes toegelicht, evenwel niet/^{daartoe}beperkt.

Voorbeeld A.

Microdeeltjes uit opgeschuimde, geëxtrudeerde polystyreenkorrels.

425 Liter van met een opschuimingsmiddel geïmpregneerde, geëxtrudeerde polystyreenkorrels (kristal) opgeschuimd tot ongeveer 6,35 tot ongeveer 12,7 mm in hoofdzaak ronde korrels met een dichtheid van 12 g/l werd/^{en in}inrichting voor het fijnmaken (zoals hiervoor beschreven) voorzien van een toevoer met een diameter van 10,16 cm en een lengte van 7,62 cm en van een gebogen bodemzeef met openingen van 0,1016 mm diameter fijngemaakt.

De rotor werd ingesteld op 6000 omwentelingen per minuut, de voedingsinrichting om opgeschuimde polystyreenstukjes toe te voeren met een snelheid van 35,4 liter per 5 minuten (dat wil zeggen 425 liter per uur). De opgeschuimde uitgangspolystyreenstukjes, die aan de voedingsinrichting worden toegevoerd, werden met voldoende water bevochtigd om vrijwel volledig hun uitwendige oppervlakken te bedekken. De aldus bevochtigde, opgeschuimde polystyreenstukjes werden continu aan de toevoerinrichting toegevoerd met een snelheid van 35,4 liter per 5 minuten, terwijl tegelijkertijd water werd geïnjecteerd in de beslagruimte door de twee sproei-openingen met een diameter van 1,6 mm met een snelheid van 7,57 liter per minuut.

Het mengsel van opgeschuimde polystyreen-microdeeltjes, dat de zeefbodem van de beslagruimte verlaat, werd verzameld in een open reservoir met een aftapkraan in de bodem, terwijl het vrije water werd afgezet op de bodem en de polystyreen-microdeeltjes met het daardoor gebonden water (in een verhouding van twee delen microdeeltjes op 98 delen water) tengevolge van meegesleepte lucht, naar de bovenkant van het vrije water stegen. Het vrije water werd afgetapt, waarbij een plastische massa van verkregen, opgeschuimde polystyreen-microdeeltjes, in het water fysisch daaraan gebonden, achterbleef. De plastische massa woog 255,15 kg en bevatte 5,1 kg microdeeltjes met 250,05 kg water ermee gebonden.

27,24 kg Van deze plastische massa, aangebracht in een gesloten, dubbelgeweven katoenen zak, werden vervolgens onderworpen aan druk, tot 22,71 liter water waren uitgeperst. De resterende 4,08 kg, die 544 g opgeschuimde polystyreen-microdeeltjes bevatten, werden vervolgens in een open schaal in een op 43,33°C gehouden oven gedroogd.

5

Microdeeltjes van elk van de andere toepasbare polymeren worden bereid door voorbeeld A te herhalen, evenwel onder vervanging van de uitgangspolystyreendeeltjes door die van de andere toepasbare opgeschuimde polymeren. Derhalve dient elke dergelijke herhaling van voorbeeld A, uitgaande van microdeeltjes van elk ander toepasbaar opgeschuimd polymeer, beschouwd te worden als te zijn opgenomen als een afzonderlijk voorbeeld, waardoor een niet noodzakelijk uitbreiding van de beschrijving vermeden wordt.

10

15

De adsorptie- en/of filtratiematten voor vloeistofgebruik van de onderhavige uitvinding en de bereiding ervan worden toegelicht, evenwel niet beperkt, tot de volgende voorbeelden, uitgevoerd volgens de werkwijze ter vervaardiging van de gebruikelijke handvellen zoals op het papierfabricage-laboratorium door toepassing van een gebruikelijke handvelvorm (met een basis van 20,3 cm² en een hoogte van 28 cm).

20

Voorbeeld I.

Mat van cellulose en microdeeltjes.

3,6 g (Droge basis) cellulose in de vorm van de hiervoor beschreven natte vezels van katoenen lappen (afkomstig van katoenlommen) en 7,2 g (droge basis) polystyreenmicrodeeltjes werden in ongeveer 2000 ml water gebracht in een roestvrij stalen beker (capaciteit 3000 ml), terwijl geroerd werd met een laboratoriumroerder van het schroefvormige type tot een gelijkmatige dispersie was verkregen (binnen ongeveer 3 minuten) als een gladde, zeer stroombare suspensie. Deze suspensie werd vervolgens snel in de handvelvorm gegoten, die reeds 8000 ml water boven de handvelzeef ervan bevatte. De aftapkraan werd vervolgens geopend en het water werd afgevoerd tot geen vrij water achterbleef boven op de gevormde mat.

25

30

35

De handvelzeef, die de aldus gevormde mat vasthoudt, werd vervolgens opgetild en over een vacuümspleet geleid om vrij water uit het binnenste van de mate te onttrekken. Vervolgens werd de zeef, die de mat vasthield, als een tussenlaag aangebracht tussen absorberende vloeiblokken, drie onder de zeef en drie op de mat en werd vervolgens in een hydraulische laboratoriumplaatpers samengedrukt tot de meter een druk-aflezing vertoonde van ongeveer 409 kg. De mat werd vervolgens van de zeef gescheiden en op een tot 120°C verhitte plaatdroger geplaatst tot het handvel een constant gewicht bereikte.

Een uit dit handvel gesneden schijf met een diameter van 6 cm werd geklemd in een filter volgens Seitz en onder een verminderde druk van 50,8 kPa werd in 17 seconden gedestilleerd water door de schijf gevoerd. 100 ml Van een troebele, taankleurige tot lichtbruine, ruikende eindafvoerstroom, troebelheid 44 JTU (dat wil zeggen troebelingsseenheden volgens Jackson) op een turbidimeter volgens Hach, afkomstig van een behandelingsinstallatie van stadsafvalwater, werd op soortgelijke wijze door dezelfde schijf in 20,8 seconden gefiltreerd. Dit filtraat vertoonde een troebeling van 10 JTU (als helder beschouwd, aangezien de troebeling van drinkwater eveneens 10 JTU is).

Voorbeeld II.

Mat volgens voorbeeld I en polyester.

6,8 g Cellulose (van lompen) en 3,4 g polystyreen-microdeeltjes, beide als co-beslag, en 0,84 TREVIRA polyester (hierna verder geïdentificeerd) en 650 ml water werden in een menginrichting volgens Waring één minuut geroerd (hetgeen voldoende was om een homogene dispersie te verkrijgen). 40 ml Van deze suspensie werden in 1500 ml water gemengd in een roestvrij stalen beker van 3000 ml onder roeren met de roerinrichting van het schroefvormige type. Binnen enkele seconden gaf de gelijkmatige dispersie volledig een gladde, zeer stroombare dispersie.

In de roestvrij stalen beker en terwijl de dispersie nog werd geroerd en nog uniform was en onder voortzetting van de roerbehandeling, werd 0,3 g van de polyester onder mengen toegevoegd en vervolgens werd de rest van de oorspronkelijke suspensie

van lompencellulose, microdeeltjes en polyester toegevoegd en de roerbehandeling van de volledig gelijkmatige suspensie werd enkele minuten voortgezet. Vervolgens werd deze suspensie snel in de monsterhandvorm gegoten, die dezelfde hoeveelheid water als in voorbeeld I bevatte en een handvelmat werd vervolgens gevormd en gedroogd zoals in dat voorbeeld beschreven. De gedroogde mat bezat een dikte van 625 μ m.

5

Een schijf met een diameter van 6 cm, uit deze mat gesneden, werd in hetzelfde Seitz-filter geklemd. 100 ml Van een waterbevattende oplossing van de blauwe Ponsol-kleurstof (gebruikt bij de papierfabricage) met een troebelheid van 100 JTU (volgens de Hach-meter) werd op de schijf in het filter gegoten en onder dezelfde verminderde druk in 90 seconden gefiltreerd. De troebelheid van het filtraat bedroeg 11 JTU (kleurloos voor het oog, als doorzichtig beschouwd vanwege de nadering tot 10 JTU voor drinkwater.

10

15

Voorbeeld III.

Mat van voorbeeld I plus polyester en geactiveerde kool.

Volgens de in voorbeeld II beschreven methode, werd een mat vervaardigd door 6,8 g (lompen) cellulose, 3,4 g microdeeltjes, 0,84 g van de polyester en 4,7 g fijnverdeelde, geactiveerde kool (NUCHAR S-N) onder roeren in 650 ml water gedurende één minuut in de menginrichting volgens Waring te brengen en aldus een gelijkmatige dispersie te verschaffen, die verder wordt verwerkt zoals in voorbeeld II beschreven, waarbij de eindmat werd verkregen met deze vier bestanddelen.

20

25

100 ml Van dezelfde ^{afvoer}stroom van een stadsafvalwaterbehandelingsfabriek als toegepast bij voorbeeld II, onder dezelfde verminderde druk gefiltreerd door een schijf met een diameter van 6 cm, uit deze mat gesneden en vastgeklemd in het Seitz-filter, gaf in 63,5 seconden een kleurloos filtraat, dat een troebeling vertoonde van 6 JTU (volgens de Hach-meter).

30

Voorbeeld IV.

Eindafvalwater van een Kraft-papierfabriek op de mat volgens voorbeeld III.

35

Het is reeds lang bekend, dat het moeilijk is af te

komen van de zeer donkerbruin gekleurde waterbevattende afvoer-
stroom van een kraft-papierfabriek, hoewel onlangs een werkwijze
met uitgebreid oppervlak en daarmee gepaard gaande hoge kosten
overwogen is. 100 ml Van de zeer donkerbruin gekleurde afvoer-
stroom, die een begintroebling vertoonde van 150 JTU, werd ge-
filtreerd door 5 lagen van schijven met een diameter van 6 cm ge-
snelde uit een met de hand vervaardigd vel volgens de methode van
voorbeeld III uit 3,4 g (lommen) cellulose, 2,3 g microdeeltjes,
0,3 g van de polyester en 10 g van de fijnverdeelde, geactiveerde
kool (overeenkomend met 62,5% van de totale vaste stoffen). Het
verkregen filtraat uit 100 ml van deze afvoerstroom getrokken
door 5 lagen van de schijven met een diameter van 6 cm (geklemd
in het Seitz-filter en onder dezelfde verminderde druk) voltooid
in 90 seconden gaf 3 JTU volgens de Hach-turbidimeter. Dit fil-
traat werd vervolgens door dezelfde 5 lagen van deze mat in 50
seconden geleid en vertoonde een troebelheidsaflezing van nul.

Voorbeeld V.

Mat van voorbeeld II plus diatomeeënaarde.

Een handvelmat werd vervaardigd uit 6,8 cellulose,
3,4 g microdeeltjes, 0,84 g polyester, alle zoals in voorbeeld II
en volgens de daar beschreven methode met de toevoeging, dat in
de dispersie in de roestvrij stalen beker onder mengen 4,7 g di-
atomeeënaarde (HIGH FLOW SUPERCEL) waren toegevoegd en de hand-
velmat werd afgewerkt zoals in voorbeeld II. 100 ml Van een wa-
terbevattende oplossing van de Ponsol-kleurstof met een troebel-
heid van 124 JTU, geleid door een schijf met een diameter van
6 cm van deze mat geklemd in het Seitz-filter onder dezelfde ver-
minderde druk, gaf in 130 seconden een filtraat, dat een troebel-
heid vertoonde van 10 JTU (kleurloos voor het oog en dus helder)
volgens de Hach-meter.

Het volgende voorbeeld werd uitgevoerd onder toepas-
sing van papierfabricagetrappen en papierfabricage-apparatuur.

Voorbeeld VI.

Mat van cellulose, polymere microdeeltjes, polyester, kool en
diatomeeënaarde.

In een papierfabricage-pulpinrichting (E.D. Jones,

Pittsfield, Mass., U.S.A., nr. 3HI-LOW), die 7570 liter water bevatte, voorzien van een zogenaamde ontvæelingsrotor (diameter 76 cm) roterend bij 800 omwentelingen per minuut en klont-verwijderende en circulerende rotor (diameter 1143 cm) roterend bij 218 omwentelingen per minuut, werden 685,7 kg half-voorraad nat gebleekte katoen (zogenaamde natte lap-lompenkatoenvezels gebruikt bij de papierfabricage, 589,7 kg op droge basis) gebracht op een plaats die aanvankelijk wordt bewogen door de rotor voor het bevrijden van klonten en gedurende een periode van 10 minuten in een kringloopweg gehouden om gedispergeerd te worden als afzonderlijke vezels in nagenoeg klontvrije toestand door de ontvæelingsrotor tot een homogene suspensie. De verkregen suspensie werd vervolgens naar de hollander gepompt, waarvan de beslagwals (diameter 182,9 cm en breedte 182,9 cm) bij 118 omwentelingen per minuut roteert.

Aan deze beslagsuspensie werden onder mengen 317,52 kg (droge basis) polystyreen-microdeeltjes als 12% van het totale water gebonden produkt (dat 2328,5 liter water vasthoudt) toegevoegd. De verpulping werd 10 minuten voortgezet, waarbij een homogeen mengsel werd verschaft, dat vervolgens gepompt werd naar een hollander (E.D. Jones Bertram), voorzien van drie bedplaten met elk een lengte van 104,2 cm en een breedte van 33,66 cm met 19 staven van 4,77 mm breed en 6,4 mm diep op een afstand van 12,7 mm geplaatst. De verkregen suspensie (die 907,2 kg vaste stoffen bevat) met een consistentie van 4,4% werd gezuiverd met de hollander bij 90% druk tot de suspensie een vrijheid bereikte van 500 (volgens de beproevingsinrichting van Schopper Riegler) in ongeveer 6 uren.

De 208,2 liter van de beslagsuspensie werd vervolgens overgebracht naar de beslagkist en gemengd (door twee horizontale propellerroerders bij 303 omwentelingen per minuut) terwijl 45.420 liter water onder roeren werden toegevoegd. Aan de verkregen verdunde suspensie werden vervolgens onder mengen 43,36 kg half-matte, optisch gebleekte polyethyleentereftalaatpolyester als vezels met een lengte van 1,27 cm (van 1,5 denier) gesponnen volgens het gebruikelijke smeltproces, met een speciale afwer-

king, die verenigbaar is met de meest anionogene, kationogene of niet-ionogene bindmiddelen (die een snelle en uitstekende dispersie verschaft met een grote verscheidenheid leveringssystemen en toevoegsels) en oplosviscositeit van 770 ± 20 van 0,5 g opgelost in 50 ml oplosmiddel (40 gew.dln tetrachloorethaan en 60 gew.dln fenol) bij 25°C (oplosviscositeit is de viscositeit van de polymeroplossing gedeeld door de viscositeit van het oplosmiddel met het resultaat minus één vermenigvuldigd met 1000); smeltpunt $48,67^{\circ}\text{C}$, niet krimpbaar in kokend water en rek bij breuk 45% (verkrijgbaar als TREVIRA 101, een produkt van American Hoechst Corporation, Fibers Division, Spartanburg, South Carolina 29301), toegevoegd.

5

10

Tien minuten na de toevoeging van de polyester werden onder mengen 113,4 kg diatomeeënaarde (HI-FLOW SUPERCEL), 127 kg fijnverdeeld, geactiveerd gasroet (NUCHAR S-N, produkt van Westvaco Corporation, Covington, Va. 24426, U.S.A.) en eveneens 443,2 kg van de gezuiverde beslagsuspensie toegevoegd. Voldoende water werd vervolgens toegevoegd om een consistentie te verschaffen van 0,58%. Daarna werd de homogene, verder verdunde dispersie overgebracht naar de machinekist (gebruikt bij de papierfabricage om de voorraad te bewaren, die dient te worden toegevoegd aan de hoofdkast, waaruit de dispersie wordt toegevoerd aan de Fourdrinier).

15

20

Uit de machinekist werd de verdunde eindsuspensie op zijn weg naar de hoofdkist geleid door een voorraadpomp, die met 1170 omwentelingen per minuut de suspensie voortstuwt via een elektronische, in serie opgestelde consistentiesensor, die is toegerust om een signaal te zenden naar een controle-inrichting, die door het initiëren van een stroom naar een pneumatische omzetter de klep voor het verdunningswater regelt aan de afzuigzijde van de voorraadpomp om de toelevering van noodzakelijk verdunningswater voorafgaande aan het passeren van een andere consistentiesensor mogelijk te maken.

25

30

De suspensie ging vervolgens door een in serie opgestelde magnetische stromingsmeter verbonden met een magnetische stroomomzetter, die een signaal verschaft naar een regelingsin-

35

richting, die door een stroom naar een activatoromzetter voor het activeren van een stromingsklep de stroming van de suspensie (met een consistentie van 0,58%) naar de kist van de ventilatorpomp regelt. De ventilatorpomp, die bij 1750 omwentelingen per minuut werkt en die voorzien is van mogelijkheden voor het regelen van de temperatuur, verhoogde de temperatuur van de suspensie tot 48,5°C en transporteerde de suspensie bij deze consistentie en temperatuur door een magnetische stromingsmeter (soortgelijk aan de stromingsmeter van de opening) met 340,7 liter per minuut naar een open hoofdkist volgens Rice Barton.

5

10

Van hieruit werd de suspensie, die passeerde onder de schijfvormige staaf van de hoofdkist, verdeeld tot een gelijkmatig uitgespreide massa en stroomde over de zich verplaatsende Fourdrinier-zeef met 78 strengen in de transportrichting en 50 dwarse strengen en met een lengte van 18,47 m en een breedte van 2,72 m en werd onderworpen aan een zij-aan-zij machineschubbewerking met 160 slagen per minuut met een lineaire beweging van 19,1 mm per slagcyclus.

15

Naast het uitlekken door de zeef, werd water uit de suspensie verwijderd naarmate de zeef passeerde over 5 afzuigkasten volgens Rice Barton (2 ervan, aanwezig in de nabijheid van de legwals, werkend bij 10,16 kPa) en over de afzuiglegwals bij een verminderde druk van 71,1 kPa. De suspensie (tot ongeveer 30% droog) passeerde over de zeef bij de legwals en werd opgenomen door een vilt en door een eerste natte pers gevoerd (pneumatisch belast met 1,5 kg/cm²) en (voor 33% droog) gevoerd door een natte, omgekeerde rotatiepers, belast bij 2,2 kg/cm². Daar was de suspensie voor 38% droog en werd daarna geleid in de eerste, met stoom verhitte drogersectie (voorzien van 8 drogers volgens Gardner), vervult met Albany "Dri-Screens" met een temperatuur van de bovenste droger van 260°C en een temperatuur van het oppervlak van de trommel van 65,5°C.

20

25

30

Het vlies werd vervolgens overgebracht naar een soortgelijke tweede sectie van 6 dergelijke drogers met dergelijke zeven en alle voorzien van stationaire messen volgens Lodding en

35

met een droogtemperatuur van 132°C bij een stoomdruk van 101 kPa. Het afgewerkte matvlies, dat de laatste drogers verlaat (voor 94% droog) werd vervolgens verzameld op een verzamelwals voor een matvlies. De handeling, uitgevoerd bij een vliessnelheid van 21,34 m per minuut, gaf 765,8 kg afgewerkte mat per uur met een breedte van 226 cm en een gewicht van 27,2 kg per 500 vellen van elk 43,2 cm x 55,9 cm.

5

De diatomeeënaarde in de matten volgens de voorbeelden V en VI (1) verbetert het uitfiltreren van het fijne deeltjesvormige materiaal uit de suspensie ervan in een vloeistof, gefiltreerd door de matten en (2) neemt blijkbaar in een mindere mate deel dan de microdeeltjes bij het verbeteren van de stroomsnelheid. Wanneer de matten gebruikt dienen te worden bij het filtreren van een vloeistof, waarvan de eerste behoefte de verwijdering is van het fijne deeltjesgehalte en bij een redelijk grote stroomsnelheid, dient het diatomeeënaarde gehalte van de matten vergroot te worden en mogelijk zelfs tot ongeveer 30% van het totale vaste stoffengehalte.

10

15

Het colloïdale aluminiumoxide monohydraat is boekmeit met de chemische structuur AlOOH , een wit poeder, dat in water dispergeerbaar is onder vorming van een stabiele colloïdale sol, met einddeeltjes die fibrillaire kristallen zijn met een lengte van ongeveer 100 tot 1500 m/ μ en een diameter van ongeveer 5 m/ μ , dat oorspronkelijk gebruikt werd als een emulgeer- en verdikkingsmiddel.

20

25

Opname van dit colloïdale aluminiumoxide monohydraat in de matten volgens de uitvinding, maakt het voor de matten mogelijk uit waterbevattende media opgelost chroomzuur of opgeloste dichrometer te verwijderen, zoals bijvoorbeeld aanwezig in de waterbevattende afvoerstroom van chroombekledingsfabrieken. Deze gebruiksmogelijkheid is toegelicht in, evenwel niet beperkt tot het volgende voorbeeld.

30

Voorbeeld VII.

Mat, die colloïdaal aluminiumoxidemonohydraat bevat.

(a) Handvelmatten, die het colloïdale aluminiumoxidemonohydraat bevatten, werden bereid volgens de methode van voor-

35

beeld II uit een (materialen) toevoer van:

5,4 g van een cokeslag van natte lappen (bevat 6% water),

0,2 g van de TREVIRA polyester,

20 g polystyreen-microdeeltjes (met 13% vaste stoffen),

5 g colloïdaal aluminiumoxidemonohydraatpoeder en

5

5 g poedervormig calciumcarbonaat.

In sommige toevoeren, waarin het calciumcarbonaat niet aanwezig is, heeft het natte handvel de neiging aan de zeef te kleven (in de handvelkast). Deze neiging wordt geëlimineerd door een hoeveelheid calciumcarbonaat op te nemen, die voldoende is om deze kleving te voorkomen.

10

Een oplossing, die 120 dpm kaliumdichromaat in gedestilleerd water bevat, vertoonde een troebeling van 72 JTU (volgens de Hach-turbidimeter) gebaseerd op de hierna vermelde tabel.

100 ml Van deze dichromaatoplossing filtreerde door een schijf met een diameter van 6 cm (gesneden uit het handvel van de mat van dit voorbeeld, die in een Seitz-filter werd gehouden (zoals beschreven in de alinea onmiddellijk voorafgaande aan voorbeeld II) in 55,2 seconden. De eerste 80 ml filtraat bleek kleurloos te zijn voor het oog en vertoonde een troebeling van 30 JTU op de turbidimeter. Bij filtratie van dit filtraat door dezelfde schijf vertoonde het nieuwe filtraat, verkregen in 37,2 seconden, eveneens een troebeling van 30 JTU.

5

Passage van nog eens 100 ml van deze oplossing door twee van dezelfde matschijven tegelijkertijd vereiste 115 seconden, waarbij een duidelijk kleurloos filtraat werd verkregen met 25 JTU.

10

Een soortgelijke filtratie van 100 ml van deze oplossing door een soortgelijke schijf van filtreerpapier Whatman nr. 5 gaf een gekleurd filtraat met 70 JTU.

15

Een soortgelijke filtratie van 100 ml gedestilleerd water door een dergelijke schijf van het colloïdale aluminiumoxidemonohydraat vereiste 53,1 seconden per passage.

Een soortgelijke filtratie van 100 ml van deze dichromaatoplossing door drie van deze schijven tegelijkertijd gaf in 260 seconden een filtraat met 19 JTU. Bij passage vervolgens van dat filtraat door dezelfde drie matten in 130 seconden vertoonde het filtraat 10 JTU.

20

(b) Een andere mat werd vervaardigd met dezelfde toevoer als die voor deel (a) van dit voorbeeld, behalve dat het colloïdale aluminiumoxidemonohydraatgehalte vergroot werd tot 10 g. 100 ml Van een oplossing van 110 dpm kaliumdichromaat in water werd op dezelfde wijze gefiltreerd door twee schijven tegelijkertijd in het Seitz-filter. De eerste 80 ml was doorzichtig en kleurloos en de laatste 20 ml filtraat vertoonde 16 JTU. De totale tijd bedroeg 131,5 seconden.

25

(c) Ter vergelijking werden 100 ml oplossing, die 138 dpm kaliumdichromaat in gedestilleerd water (vertoont 90 JTU) bevatte, gefiltreerd door een schijf met een diameter van 6 cm van de geactiveerde kool bevattende mat van voorbeeld VI geduren-

30

35

de 21,5 seconden en vertoonde een vermindering in kleur tot alleen 74 JTU. Passage van dit filtraat door dezelfde schijf resulteerde in een vermindering van kleur slechts tot 72 JTU.

Het is moeilijk een specifiek gehaltetrajekt van het colloïdale aluminiumoxidemonohydraat te citeren in de verschillende matten, omvat door de onderhavige uitvinding, omdat het aanvaardbare trajekt van doelmatigheid varieert afhankelijk van de verschillen in de aard van de vaste basisbestanddelen in de mat, alsmede met de veranderingen in het gehalte van welke andere vaste materialen in de mat zijn opgenomen.

Dientengevolge wordt het gehalte van het colloïdale aluminiumoxidemonohydraat het beste ruim uitgedrukt als een hoeveelheid voldoende om doelmatig uit een waterbevattend milieu een aanvaardbaar merkbare hoeveelheid te verwijderen van het ongewenste anorganische materiaal, zoals chroomzuur en/of eventuele dichromaten, die in het water aanwezig zijn. De onderhavige indicatie is dat een mat volgens de uitvinding, die colloïdaal aluminiumoxidemonohydraat bevat tot een gehalte van ongeveer 28 tot ongeveer 44%, en optimaal ongeveer 30,5%, van de totale vaste stoffen van de mat, een aanzienlijk bruikbare vermindering verschaft in het chroomzuur en/of dichromaatgehalte in waterbevattende media.

De hiervoor vermelde verwijzing naar de tabel voor variërende hoeveelheden kaliumdichromaat in gedestilleerd water werd verkregen door afzonderlijk respectievelijke concentraties daarvan te nemen en op de turbidimeter de JTU-waarde voor elk van de concentraties te bepalen, resulterend in de volgende tabel:

138 dpm in oplossing gaf 90 JTU,
 49 dpm in oplossing gaf 48 JTU,
 35 dpm in oplossing gaf 28 JTU,
 18 dpm in oplossing gaf 15 JTU,
 9 dpm in oplossing gaf 10 JTU,
 5 dpm in oplossing gaf 6 JTU,
 3 dpm in oplossing gaf 4 JTU.

Men kan visueel een lichtgele tint in de oplossing,

die 5 dpm kaliumdichromaat bevatte en 6 JTU gaf, vaststellen. Echter lijkt met de oplossing, die slechts 3 dpm van dit dichromaat bevatte en een aflezing van 4 JTU gaf, de oplossing kleurloos voor het oog, zoals eveneens een oplossing, die 1 dpm bevat, doet.

De cellulosevezels, gebruikt in de voorbeelden I - III, V en VI, zoals bij de bereiding van het cobeslag, waren katoenvezels, zoals in de vorm van nat lompenkatoen, dat gewoonlijk ongeveer 80% tot ongeveer 6% water bevat, vanwege de economie bij de uitvoering daarvan. Cellulosevezels van elke andere praktische bron van katoenvezels kunnen gebruikt worden en zelfs uit katoenpluksel, alsmede uit houtpulp, zoals gebruikt bij de fabricage van schrijfpapier. Elke daarvan kan in de droge toestand gebruikt worden, indien om de een of andere bijzondere reden verkrijgbaar of gewenst. Derhalve kunnen de katoenvezels in elk van deze voorbeelden, alsmede bij elke, hierna aangegeven verdere modificaties van elk ervan, geheel of ten dele vervangen worden door cellulosevezels van elk van de andere toepasbare bronnen en elk van dergelijke verkregen voorbeelden dient beschouwd te worden als volledig een voorbeeld te zijn, ter vermijding van een uitvoerige beschrijving.

De polystyreen-microdeeltjes van de voorbeelden I - III, V en VI kunnen geheel of ten dele vervangen worden door deeltjes van alle andere toepasbare, opgeschuimde, thermoplastische styreenpolymeren of lagere polyalkenen of van buigzame polyurethanen, die in opgeschuimde vorm niet bros zijn. Derhalve dient elke herhaling van de voorbeelden I - III, V en VI door de hiervoor aangegeven vervanging van opgeschuimde polystyreen-microdeeltjes beschouwd te worden als een volledig voorbeeld. Tot de lagere polyalkenen uit polyetheen tot polymethylpenteen behoren eveneens polypropreen en polybuteen.

In elk van de voorbeelden I - VI en elk van de juist hiervoor aangegeven modificaties van elk daarvan, kunnen de microdeeltjes verschaft worden met elke hoeveelheid water, daardoor vastgehouden. De in deze voorbeelden gebruikte microdeeltjes kunnen voorzien zijn van verschillende hoeveelheden water, daardoor vastgehouden, vanwege hun gemakkelijke verkrijgbaarheid in die

vorm en derhalvé hun lage kosten.

De Westvaco's NUCHAR S-N geactiveerde kool in de voorbeelden III, V en VI kan vervangen worden door elke andere geactiveerde kool van Westvaco. Wanneer bijvoorbeeld de mat dient te worden gebruikt voor het adsorberen van fenol zal Westvaco's NUCHAR N-A (dat een zuur waswater geeft indien gewassen in water) gunstig zijn, omdat deze zure kwaliteit een betere adsorptie van fenol geeft. Het NUCHAR S-N geeft een neutraal waswater.

5

Elk van deze twee kwaliteiten geactiveerde kool kan vervangen worden door alle andere beschikbare kwaliteiten, bijvoorbeeld DARCO verkrijgbaar bij I.C.I. (U.S.A.) Ltd. en het produkt NORIT van American Norit Co. De volgens Barneby-Cheney geactiveerde kool van ^{wal}notedoppen is zeer doelmatig, bijvoorbeeld bij de adsorptie van zwaveldioxide uit een gasstroom, waarvoor zij een zeer veel grotere adsorptiecapaciteit bezit dan een geactiveerde kool van een andere bron. Alle andere gasadsorberende, geactiveerde koolsoorten van hun verschillende bronnen, bijvoorbeeld houtskool, kool, petroleumdestillaatresidu of andere notedoppen kunnen gebruikt worden.

10

15

De matten van de voorbeelden I - III en V kunnen in een groot volume vervaardigd worden (bijvoorbeeld produktie op commerciële basis) door een deskundige op het gebied van de papierfabricage volgens een papierfabricage-bewerking, die soortgelijk is aan die in voorbeeld VI, met geschikte wijzigingen vereist door verschillen in (1) het aantal essentiële bestanddelen, zoals toegepast bij de voorbeelden I - III, V en VI en (2) bij de geselecteerde, specifieke bestanddelen van elk van de afzonderlijke essentiële bestanddelen en (3) in de verhoudingen ervan, alle met het oog op een of ander zeer speciaal gebruik, dat van de beoogde mat wordt gemaakt. Enig voorafgaand, gemakkelijk beschikbaar experimenteren kan noodzakelijk zijn, zoals met inbegrip van de vervaardiging van sommige handvellen met betrekking tot bijvoorbeeld de integriteit, de sterkte en de stroomsnelheid van het vlies.

20

25

30

De mat van voorbeeld II maakt tweemaal de stroomsnelheid mogelijk (dat wil zeggen vereiste de helft van de tijd) als

35

die van drie vellen filtreerpapier Whatman nr. 5, door welk filtreerpapier 100 ml Ponsol kleurstofoplossing passeerde in 196 seconden en waarvan het filtraat een troebelheid van 11 JTU vertoonde.

Een oplossing van 175 dpm chloroform in gedestilleerd water werd bereid en onder een verminderde druk getrokken door een schijf van de mat van voorbeeld VI met een diameter van 9 cm (oppervlak $63,62 \text{ cm}^2$), die op een Buchner-trechter werd gehouden. Analyse van het filtraat toonde aan, dat het filtraat slechts 35 dpm chloroform bevatte, een vermindering van 80% na een enkele passage door een enkele dikte van de mat. Vervolgens werd eveneens het op gebruikelijke wijze behandelde water, dat 37 delen chloroform per miljard bevatte, uit een installatie voor het behandelen van gemeentewater, gefiltreerd door een schijf met een diameter van 6 cm (geklemd in een filter volgens Seitz) van de mat van voorbeeld VI. Het filtraat vertoonde een chloroformgehalte, dat verminderd was tot 5 delen per miljard.

De volgende filtratieproeven werden elk gescheiden uitgevoerd door filtratie onder een verminderde druk door schijven met een diameter van 9 cm van de mat van voorbeeld VI, vastgehouden op een Buchner-trechter.

De troebele, licht taankleurige afvoerstroom van taco-nietafval, dat deeltjes van amfibolisch asbest bevatte, van een bewerking van een mijnfirma, gaf een doorzichtig filtraat, dat een verwijdering van 99,5% van de asbestdeeltjes vertoonde.

De troebele, gele, geurende, waterbevattende afvalstroom, die 250 delen per miljard polygechloreerd bifenyl (PCB) van een fabriek bevatte, gaf een filtraat van slechts één deel per miljard PCB.

Het leidingwater, dat polynucleaire aromatische koolwaterstoffen (dat wil zeggen PAH) bij een kleurstoffabriek bevatte, vertoonde na filtratie een vermindering van 50% in PAH.

Een waterbevattende oplossing, die bereid was om een concentratie van 10 dpm fenol te bevatten, vertoonde na filtratie een vermindering van 70% aan fenol.

Elk van de volgende waterbevattende stromen, werden

7905308

gescheiden gefiltreerd door een cirkelvormige plaat met een diameter van 30,5 cm en een freemfilterpers met 10 platen, elk bedekt met een mat van voorbeeld VI met een diameter van 30,5 cm². Een stroom opaak, bruin, geurend water, direkt afkomstig van de benedenloop van de Mississippi-rivier gaf na filtratie een doorzichtig, kleurloos en reukloos filtraat met een vermindering van 99,5% in coli-vorm-tellingen en eveneens een vermindering van 62% van TOC.

Een bronwater, dat een niet-geïdentificeerde slijm bevatte en gebruikt werd als keteltoevoer bij een fabriek (welk water dagelijks het ionenuitwisselingsbed vervuilde) gaf een volledig doorzichtig, kleurloos en reukloos filtraat (in een hoeveelheid van 90,8 liter per minuut) continu bij een filtratieproef gedurende 24 uren zonder enige wezenlijke vermindering in stroomsnelheid.

Een gekleurde, troebele en geurende waterbevattende afvoerstroom, die benzeen, benzaldehyde, tolueen en andere gemengde aromatische verbindingen bevatte, bij een totaal organisch koolstofgehalte van 2320 dpm na een enkele passage door de filterpersmatten, vertoonde een volledige verwijdering van kleur, troebeling en geur en een vermindering in TOC-niveau tot 256 dpm.

Een zeer wazige, troebele en geurende afvoerstroom van een papierfabriek, die kleine katoendeeltjes en colloïdale bestanddelen bevatte, gaf een continu doorzichtig, kleurloos en reukloos waterfiltraat.

Zwembadwater met troebeling, die het zicht tot de bodem van het zwembad wegnam, gaf bij een proeffiltratie bij 189 liter per minuut continu water met een voldoende constante doorzichtigheid om het zicht tot de bodem van het zwembad mogelijk te maken en vereiste slechts de helft van de voorheen gebruikte hoeveelheid chloor.

Andere organische produkten, die geadsorbeerd kunnen worden uit afvalwater door de geactiveerde kool bevattende maten volgens de uitvinding zijn aromatische koolwaterstoffen zoals xyleen, naftaleen, antraceen, gechlloreerde aromatische verbindingen zoals chloorbenzeen, polygechlloreerd bifenyl, fenolen

zoals cresol, resorcinol en polyfenylverbindingen zoals tannine en lignine, trichloorfenol, pentachloorfenol, alifatische zuren met groot molecuulgewicht en aromatische zuren zoals teerzuren, benzoëzuur, 2.4-dichloorbenzoëzuur, alifatische aminen met groot molecuulgewicht en aromatische aminen zoals aniline, toluyleendi-
amine, rechte of vertakte koolwaterstoffen met groot molecuulge-
wicht en gechloreerde koolwaterstoffen zoals benzine, kerosine, koolstoftetrachloride, perchlooretheen en ketonen met groot mo-
lecuulgewicht, esters, ethers en alcoholen zoals hydrochinon en polyethyleenglycol.

5

10

Een monster van 100 ml van een troebel witte, waswater-
afvoerstroom van apparatuur en reservoirs van een melkfabriek,
genomen op een punt voor de behandeling, vertoonde een troebel-
heid van 135 JTU. Dit water werd gefiltreerd door een bed bestaan-
de uit twee schijven met een diameter van 6 cm van (a) een mat
vervaardigd volgens de werkwijze van voorbeeld III uit 6,8^g cel-
lulose, 4,6 g polystyreen-microdeeltjes, 0,85 g polyester en
4,6 g geactiveerde kool, één dergelijke schijf van (b) een mat
vervaardigd volgens dezelfde methode als voor de mat (a), even-
wel met 15 g geactiveerde kool en één schijf (c) van een mat ver-
vaardigd volgens dezelfde methode, evenwel uit 3,4 g cellulose,
2,9 g microdeeltjes, 0,43 g polyester en 7,1 g geactiveerde kool.
Na 99 seconden was het filtraat doorzichtig en kleurloos en be-
zat een troebelheidsaflezing van 3 JTU.

15

20

Een tweede monster, tezelfdertijd genomen van de eer-
dere afvoerstroom, na te zijn gepasseerd door waterbehandelings-
trappen, die het druppelfilter, de sedimentatielagune en de chlo-
rering omvatten, was troebel bruin met een sterke chloorgeur en
vertoonde een troebeling van 170 JTU op de Hach-meter. 100 ml Van
dit monster werd gefiltreerd door een bed bestaande uit twee
schijven van de hiervoor vermelde mat (b), één schijf van de mat
(a) en één schijf van de mat (c). Het na 145 seconden verkregen
filtraat was doorzichtig, kleurloos en reukloos met een troebe-
ling van 3 JTU.

25

30

100 ml Van een intens geel water, dat 75 dpm 2.4-di-
nitrofenol bevatte en met een troebeling van 90 JTU, werden door

35

twee schijven van 6 cm, gesneden uit een mat bestaande uit 6,8 g cellulosevezels, 4,6 g polystyreen-microdeeltjes, 9,4 g geactiveerde kool en 6,8 g van de TREVIRA-polyester geleid. Het in 24 seconden verkregen filtraat was kleurloos (5 JTU).

100 ml Intens gekleurd water, dat 75 dpm van het herbicide 2-methyl-4.6-dinitrofenol bevatte en met een troebeling van 75 JTU, werd eveneens geleid door twee schijven van 6 cm met dezelfde samenstelling zoals zojuist beschreven. Het in 24,8 seconden verkregen filtraat was eveneens kleurloos (5 JTU).

De uitdrukking "vlakke natte trappen" zoals gebruikt met betrekking tot de sterkte in natte toestand van de matrix in conclusie 1 en het overeenkomstige deel van de beschrijving van de uitvinding verwijst in ruime zin beschouwd naar die trappen bij de vervaardiging van de matrix, waarbij het wordt gevormd op de Fourdrinier-zeef en gevoerd over een vilt door de persen voor het uitdrukken van het water en vervolgens voor het voltooiën van de droging over de droogtrommel (bijvoorbeeld zoals beschreven in voorbeeld V).

De diatomeeënaarde, opgenomen in de matten volgens de uitvinding, zoals het hiervoor vermelde HI-FLOW SUPERCEL, is het fijnverdeelde kiezelgoer.

5

10

15

20

C O N C L U S I E S

1. Mat, die (a) voldoende poreus is om de filtratie erdoor van gemakkelijk stroombare vloeistoffen mogelijk te maken, welke vloeistoffen en eventuele deeltjesvormige gesuspendeerde stoffen, of colloïdale stoffen of niet gemakkelijk oplosbare gedispergeerde organische stoffen, daarin inert zijn ten opzichte van de bestanddelen van de mat en (b) doelmatig is voor het verwijderen uit deze vloeistoffen, indien erdoor gefiltreerd, door filtratie van eventueel daarin gesuspendeerde deeltjesvormige stoffen of door adsorptie van eventuele colloïdale stoffen of eventuele opgeloste, niet gemakkelijk oplosbare, daarin gedispergeerde organische stoffen, g e k e n m e r k t door de aanwezigheid van een nat gelegde, niet-geweven matrix bestaande uit willekeurig opgestelde, onregelmatig elkaar kruisende en overlappende deeltjes, die de volgende bestanddelen omvatten: 5 10 15

(i) cellulosevezels en in een hoeveelheid, die voldoende is om bij het begin de natte sterkte van de matrix te verschaffen tijdens de vlakke natte trappen van de vervaardiging van de mat, om de integriteit of continuïteit van de mat onder de trekspanning te behouden, die de mat bij gebruik zal ontmoeten, en onderling gemengd met de cellulosevezels, 20

(ii) microdeeltjes van een opgeschuimd, thermoplastisch, in zijn opgeschuimde vorm niet bros polymeer, gekozen uit (a) een styreenpolymeer, 25

(b) een polyalkeen, dat een polymeer is van elk van de alkeen-homologen van etheen tot een methylpenteen en met 2 - 5 koolstofatomen in de keten ervan, 30

(c) een smelt-mengsel van polyetheen met ongeveer 10 gew.% polystyreen, 35

(d) een copolymeer van polypropreen met ongeveer 20 tot ongeveer 30 gew.% polyetheen, 30

(e) een smelt-mengsel van polypropreen in een hoeveelheid groter dan 50 gew.% van dit mengsel en een copolymeer van polyetheen en polyvinylacetaat in een hoeveelheid tot ongeveer 30%, en 35

(f) een buigzame polyurethanschuim,

waarbij elk polymeer niet bros is in de opgeschuimde uitgangsvorm en de daarvan afgeleide microdeeltjes aanwezig zijn in een voldoende hoeveelheid om de mat te voorzien van de mate van poreusheid en het stroomsnelheidsniveau, dat vereist is voor de toepassing, waarvoor de mat wordt gebruikt, en deze matrix tevens ten minste één van de volgende bestanddelen kan bevatten:

(iii) vezels van een vezel-vormende polyethyleentereftalaatpolyester in ten minste een hoeveelheid (a'), die verenigd met de cellulose het bezit waarborgt van de mate van natsterkte van de mat, noodzakelijk voor het verschaffen van de natte legvorming ervan en vervolgens bij het verder daaruit verwerken tot en met de droogtrap ervan, en (b') die tezamen met de cellulose voldoende treksterkte voor de mat verschaft voor het beoogde gebruik en beneden de hoeveelheid, waarbij de polyesterdeeltjes, gebruikt bij de vervaardiging van de mat, beginnen te agglomereren, wanneer zij gemengd worden met de andere bestanddelen bij de vorming van de mat,

(iv) fijnverdeelde, geactiveerde kool als een voorname adsorberend middel in een hoeveelheid beneden de hoeveelheid, waarbij ongewenst stuiven van fijnverdeelde kool uit de mat kan plaats hebben,

(v) diatomeeënaarde als het enige adsorberende middel of tezamen met ingesloten fijnverdeelde, geactiveerde kool om dienst te doen als een verder bestanddeel met de microdeeltjes voor het vergroten van de gewenste poreusheid, en in een hoeveelheid beneden de hoeveelheid, waarbij ongewenst stuiven van diatomeeënaarde uit de mat kan plaats hebben,

(vi) colloïdaal aluminiumoxidemonohydraat in een hoeveelheid, die ten minste voldoende is voor het verwijderen uit een waterbevattend milieu van een aanvaardbaar aanzienlijk deel van eventueel chroomzuur en opgeloste dichromaten, die in dat milieu aanwezig zijn.

2. Mat volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de mat in hoofdzaak bestaat uit ongeveer één deel van de microdeeltjes en ongeveer één tot ongeveer twee delen cellulosevezels.

7905308

3. Mat volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat tevens vezels aanwezig zijn van een vezel-vormende polyethyleentereftalaatpolyester.

4. Mat volgens conclusies 1 - 3, met het kenmerk, dat tevens fijnverdeelde, geactiveerde kool aanwezig is. 5

5. Mat volgens conclusies 1 - 3, met het kenmerk, dat tevens diatomeeënaarde aanwezig is.

6. Mat volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat tevens fijnverdeelde, geactiveerde kool aanwezig is. 10

7. Mat volgens conclusies 1 - 6, met het kenmerk, dat de microdeeltjes deeltjes van een styreenpolymeër zijn.

8. Mat volgens conclusies 1 - 6, met het kenmerk, dat de microdeeltjes deeltjes van een polystyreen zijn. 15

9. Mat volgens conclusies 1 - 6, met het kenmerk, dat de microdeeltjes deeltjes van een polyalkeen zijn.

10. Mat volgens conclusies 1 - 6, met het kenmerk, dat de microdeeltjes deeltjes van een polyurethan zijn. 20

11. Mat volgens conclusies 1 - 10, met het kenmerk, dat colloïdaal aluminiumoxidemonohydraat aanwezig is.
