



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT

73444

C (45) Patentti myönnetty
Patent. nro 10 1987

(51) Kv.Ik./Int.Cl.⁴ C 08 G 8/08, 12/04, 14/04,
B 01 D 17/04, B 01 J 39/18,
41/12

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus - Patentansökning	832553
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	13.07.83
(23) Alkupaivä - Giltighetsdag	13.07.83
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	14.01.85
(44) Nähtävöksiäpanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.06.87
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32) (33) (31) Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	

- (71) Gosudarstvenny Nauchno-Issledovatel'sky i Proektny Institut po Obogascheniju Rud Tsvetnykh Metallov "Kazmekhanobr", ulitsa Dzhandosova, 67, Alma-Ata, USSR(SU)
- (72) Nazar Yankelevich Ljubman, Alma-Ata, Gulsara Kenzhesovna Imangazieva, Alma-Ata, Lyalya Talipovna Nugmanova, Alma-Ata, Alexandr Ivanovich Uskov, Alma-Ata, Tokhtobubu Chymyrbaevna Sydykova, Alma-Ata, Zinaida Ilinichna Kim, Alma-Ata, USSR(SU)
- (74) Berggren Oy Ab
- (54) Polymeerinen materiaali aineen fysikaalis-kemiallista erottamista varten ja menetelmä materiaalin valmistamiseksi - Polymert material för fysikalisk-kemisk separation av ämnen och förfarande för framställning av materialet

(57) Tiivistelmä

Keksintö kohdistuu polymeeriseen aineeseen, joka sisältää huokoista polymeeriä, jolla on kolmiulotteinen rakenne, kiinteässä faasissa olevan dispersion muodossa, jonka huokoishalkaisija on 0,002 - 10 µm ja permeabiliteettikerroin on 2×10^{-7} - 2×10^{-2} cm·s⁻¹. Aine valmistetaan saattamalla formaldehydi reagoimaan vähintään yhden monomeerin kanssa, joka formaldehydin kanssa kykenee muodostamaan rakenteeltaan kolmiulotteisen polymeerin. Reaktio suoritetaan polymerointikatalyytin läsnäollessa vesipitoisessa väliaineessa pH-arvossa 0,1-4, jolloin polymeerin konsentraatio pidetään vakiona 20-65 paino-%ssa. Sen jälkeen liuos polymeerineen saa seistä ajanjakson, joka on riittävän pitkä, jotta huokoinen polymeeri voi muodostaa kiinteän faasin muodossa olevan dispersion.

(57) Sammandrag

Uppfinningen avser ett polymert material som innehåller en porös polymer med tredimensionell struktur i form av en dispersion i fast fas med en pordiameter av 0,002 till $10\text{ }\mu\text{m}$, och en permeabilitetsfaktor från 2×10^{-7} till $2 \times 10^{-2}\text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$. Materialet framställs genom omsättning av formaldehyd med minst en monomer, som med formaldehyd kan bilda en polymer med tredimensionell struktur. Reaktionen genomföres i närvaro av en polymerisationskatalysator i ett vattenhaltigt medium vid ett pH av 0,1-4, varvid polymerkoncentrationen konstanthålls inom gränserna av från 20 - 65 vikt-%. Därefter får lösningen med polymeren stå under en tid, som är tillräcklig för att en porös polymer i form av en dispersion i fast fas skall kunna bildas.

Polymeerinen materiaali aineen fysikaalis-kemiallista erottamista varten ja menetelmä materiaalin valmistamiseksi

Tämä keksintö kohdistuu aineiden fysikaalis-kemiallista erotusta varten tarkoitettuun polymeeriseen aineeseen, joka käsittää huokoisen, kolmiulotteisen materiaalin kiinteän dispersion olotilassa, jonka huokoshalkaisija on $0,0025-10\text{ }\mu\text{m}$ ja läpäisykerroin $2 \times 10^{-7} - 2 \times 10^{-2}\text{ cm}\cdot\text{sek}^{-1}$.

Esillä olevan keksinnön mukaista ainetta voidaan käyttää aineiden erotukseen erilaisissa fysikaalis-kemiallisissa prosesseissa, kuten sorptiossa, ioninvaihdossa, emulsion erottamisessa, käänteisosmoosissa, hypersuodatuksessa, ultrasuodatuksessa, mikrosuodatuksessa, nesteiden ja kaasujen puhdistuksessa, pölyn sieppauksessa ja poistovirtojen puhdistuksessa, kuten myös muissa aineiden talteenottoa, erotusta tai poistoa vaativissa prosesseissa.

Useilla teollisuuden aloilla on, perustavia valmistusvaiheita toteutettaessa, tarpeen erottaa ja ottaa talteen aineita. Tekniikan edistyessä on erotuksessa ja talteenotossa apuna käytetyn aineen laatu tullut yhä tärkeämmäksi. Erotusaineen laadun tulee täyttää seuraavien ongelmien ratkaisussa esiintyvät vaatimukset: 1) arvokkaiden aineiden talteenotto; 2) prosessiveden regenerointi; 3) prosessiliuoksien ja -kaasujen käsittely; 4) poistovirtojen puhdistus, mikä on ensisijaisen tärkeää ympäristön suojelemiseksi.

Erotusaineena on ennestään käytetty lukuisia luonnossa esiintyviä polymeerejä puuvilla- ja villakankaiden muodossa. Tällä hetkellä on yleisenä pyrkimyksenä korvata puuvilla- ja villasuodinkankaat synteettisistä polymeerikuiduista, kuten polypropyleeni-, polytetrafluorietyyleeni- ja polyamidikuiduista olevilla suodinmateriaaleilla.

Näillä materiaaleilla varmistetaan ainoastaan seulavaikutuksen mukainen aineiden erotus, mikä ei tee mahdolliseksi

aineiden erottelua niiden tyyppin ja ominaisuuksien mukaan.

Erotuksen syvyys ja selektiivisyys lisääntyy olennaisesti siinä tapauksessa, että suodatusprosessiin liittyy käänteisosmoosi- tai ultrasuodatusilmiö. Tähän tarkoitukseen valmistetaan tarkoituksellisesti erityisiä membraaniväli-seinämiä. Eniten käytetään asetyyliselluloosamembraaneja, jotka on valmistettu märkäkoaguloimalla asetyyliselluloosan formamidiliuosta (katso US-patenttijulkaisua 3 666 508).

Asetyyliselluloosasuodatusapuaaineiden epäkohtana on niiden kemiallinen pysymättömyys; niillä on alhaiset suoritusominaisuudet, rajoitettu käyttöikä ja alhainen vastustuskyky happamissa väliaineissa.

Edellä mainittujen haittojen poistamiseksi ja vastustuskyvyn lisäämiseksi syövyttävälle väliaineille, on Millipore Inc -niminen yhtiö ehdottanut polytetrafluorietyleeniin tai polyvinyylidikloridiin perustuvien membraanisuoitimien valmistusta. Näillä suodatinaineilla on kuitenkin, silloin kun ne ovat kemiallisesti hyvin vastustuskykyisiä, hydrofobinen luonne, minkä vuoksi niitä ei voida käyttää vesiliuosten suodatusprosesseissa.

Akzona Inc.-niminen yhtiö on ehdottanut uutta menetelmää mikrohuokoisten polyolefiineille perustuvien polymeerien valmistamiseksi (katso US-patenttijulkaisua 4 247 498). Tässä menetelmässä polyolefiineja liuotetaan korotetussa lämpötilassa aromaattisiin hiilivetyihin, amiineihin, alkoholeihin tai ketoneihin, minkä jälkeen kuumennettuja liuoksia jäähdytetään. Siten valmistetut materiaalit edustavat, yhtiön väitteen mukaan, uutta huokoisten aineiden sukupolvea, joille on annettu tavaramerkki "Accurel" ja joiden säädetty huokoshalkaisija on 0,2-0,4 μ m.

Näin ollen alalta puuttuu tällä hetkellä sellainen polymeerinen suodatusaine, jolla olisi tarvittava ominaisuusyhdistelmä ja joka tyydyttäisi nykyiset vaatimukset ainetta

puhdistettaessa, erotettaessa, talteenotettaessa, poistettaessa, so. joka olisi monikäyttöinen tällä erityisellä käyttöalueella ja samanaikaisesti selektiivinen sekä tehokas.

Esillä olevan keksinnön eräänä tarkoituksena on aikaansaada tällainen polymeerinen suodatusaine, jolla olisi laaja suodatuskapasiteettialue, so. joka soveltuisi aineiden erilaisiin fysikaalis-kemiallisiin erotusprosesseihin ja joilla olisi korkea erotustehokkuus, toimintastabilitteetti ja joka olisi yksinkertainen valmistaa.

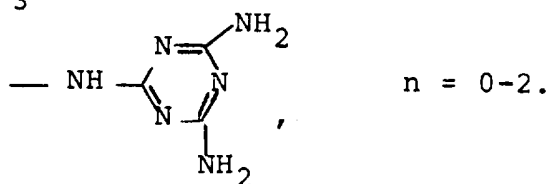
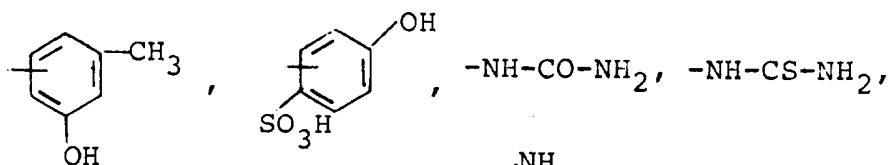
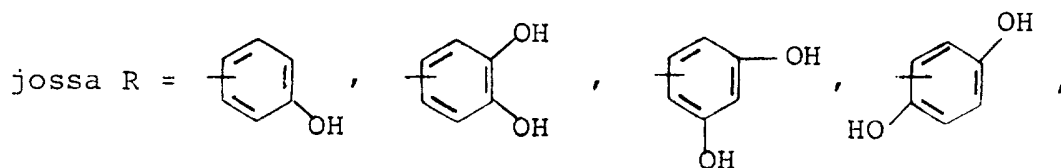
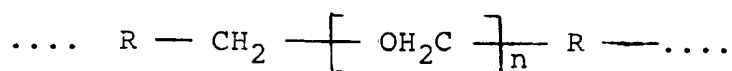
Tämä on aikaansaatu aineiden fysikaalis-kemialliseen erotukseen soveltuvalla polymeerisellä aineella, joka keksinnön mukaan sisältää huokoista polymeeria, jolla on kolmiulotteinen rakenne kiinteänä dispersiona, jonka huokosten halkaisija on $0,002 - 10 \text{ } \mu\text{m}$ ja läpäisykerroin $2 \times 10^{-7} - 2 \times 10^{-2} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

Esillä olevan keksinnön mukaan tämä polymeerinen aine valmistetaan saattamalla formaldehydi reagoimaan ainakin yhden sellaisen monomeerin kanssa, joka formaldehydin kanssa kykenee muodostamaan polymeerin, jolla on kolmiulotteinen rakenne, polymerointikatalyytin läsnäollessa vesipitoisessa väliaineessa, jolloin sen pH pidetään arvossa 0,1-4 ja saatu polymeerikonsentraatio 20-65 paino-%:ssa, minkä sen jälkeen annetaan seistä niin kauan, että muodostuu kiinteä dispersio, jonka huokoshalkaisija on $0,002 - 10 \text{ } \mu\text{m}$ ja läpäisykerroin $2 \times 10^{-7} - 2 \times 10^{-2} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

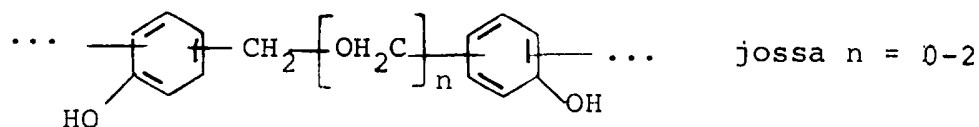
Esillä olevan keksinnön mukaisella polymeerisellä suodatinaineella on korkea erotustehokkuus erilaisissa fysikaalis-kemiallisissa prosesseissa, kuten sorptiossa, ioninvaihdossa, emulsion erottamisessa, käänteisosmoosissa, ultra-suodatuksessa ja sentapaisessa. Tällä aineella on suuri mekaaninen lujuus ja osmoottinen stabiliteetti. Kiinteänä kappaleena se voidaan helposti saattaa alttiiksi mille tahansa koneistukselle. Keksinnön mukaisesta aineesta voidaan

valmistaa käytännöllisesti katsoen minkä tahansa muotoisia kappaleita.

Esillä olevan keksinnön mukaiselle polymeeriselle aineelle on tunnusomaista, että se sisältää polymeeriä, jonka perusyksikön kaava on:

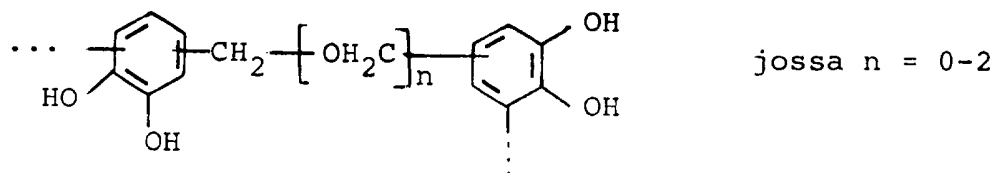


Riippuen polymeerin perusyksikön rakenteesta kuten myös sen permeabiliteetista ja huokoskoosta, on esillä olevan keksinnön mukaisista aineista erilaisia mahdollisia suoritusmuotoja. Polymeerinen aine, jossa perusyksiköllä on kaava:



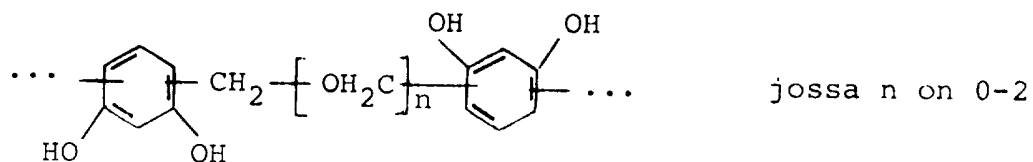
on käyttökelpoinen emulsioiden erotuksessa yhteensulauttamalla.

Polymeerinen aine, jossa perusyksiköllä on kaava:



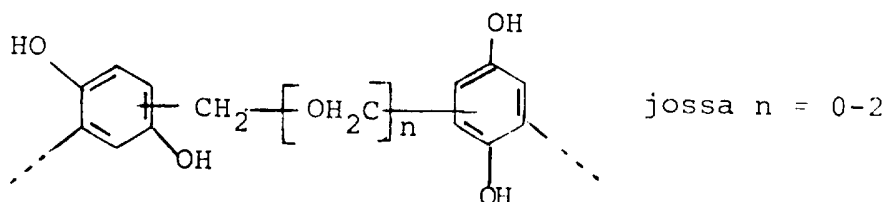
on käyttökelpoinen pääasiallisesti arseenin talteenotossa.

Polymeerinen aine, jossa perusyksiköllä on kaava:



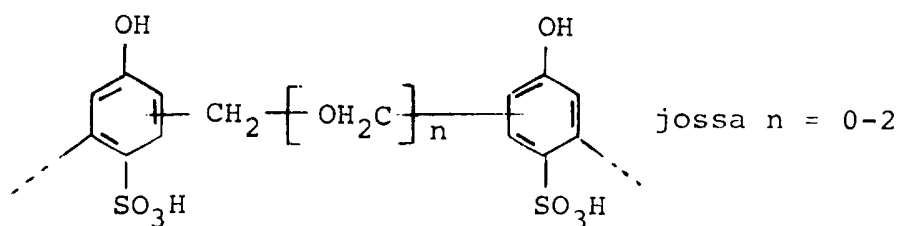
on käyttökelpoinen talliumin talteenotossa.

Polymeerinen aine, jossa perusyksiköllä on kaava:



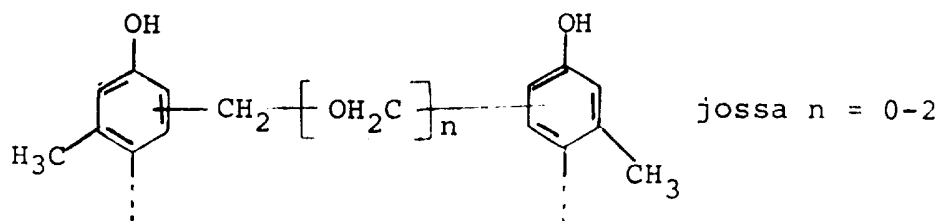
on käyttökelpoinen elektronien siirrossa ja pääasiallisesti hapen poistamiseksi.

Polymeerinen aine, jossa perusyksiköllä on kaava:



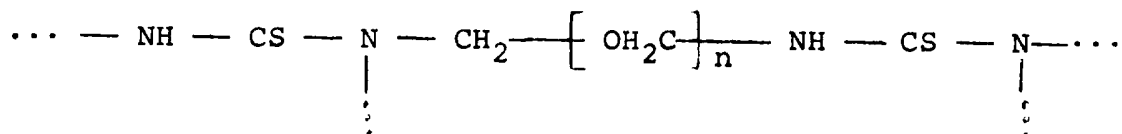
on käyttökelpoinen ioninvaihdossa ja pääasiallisesti veden pehmentämiseksi.

Polymeerinen aine, jossa perusyksiköllä on kaava:



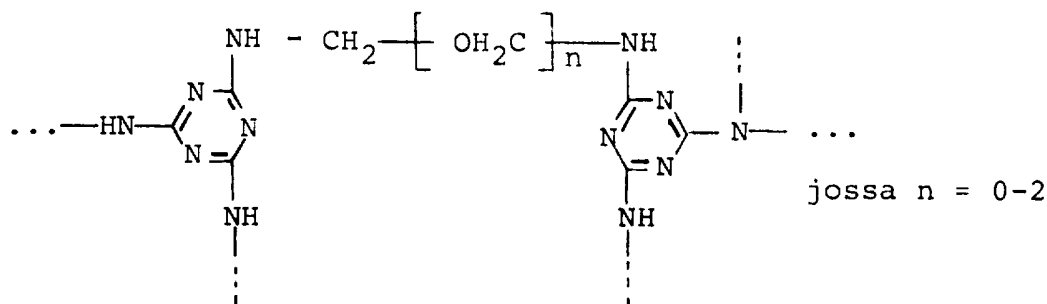
on käyttökelpoinen liuenneiden orgaanisten aineosien sorptiossa.

Polymeerinen aine, jossa perusyksiköllä on kaava:



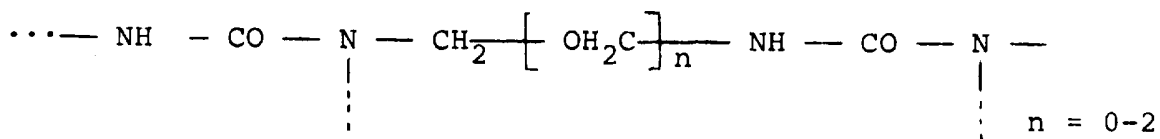
jossa $n = 0-2$, on käyttökelpoinen ioninvaihtoerotuksessa ja etupäässä raskasmetalli-ionien talteenottamiseksi.

Polymerin aine, jossa perusyksiköllä on kaava:



on käyttökelpoinen happi-anionien anioninvaihtoerotuksessa ja molybdeenin erottamiseksi reniumista.

Polymeerinen aine, jossa perusyksiköllä on kaava:



jossa $n = 0-2$, on käyttökelpoinen suodatettaessa hyvin emäksisissä väliaineissa.

Esillä olevan keksinnön mukaisen aineen eräänä etuna on sen tehokas suodatuskapasiteetti erotusprosesseissa: sorptiossa, ioninvaihdossa, emulsion erottamisessa, mikrosuodatuksessa, ultrasuodatuksessa, käänteisosmoosissa ja sen tapaisissa. Se mahdollistaa sellaisten liuenneiden aines-

osien kvantitatiivisen talteenoton, kuten arseenin, antimonin, molybdeenin, talliumin ja sentapaiset. Tätä ainetta voidaan tehokkaasti käyttää nesteiden suodatuksessa, kaasujen puhdistuksessa ja pölyn sieppaamisessa.

Yllä on jo mainittu, että aineiden fysikaalis-kemialliseen erotukseen soveltuva polymeerinen aine sisältää esillä olevan keksinnön mukaisesti rakenteeltaan kolmiulotteista huokoista polymeeria kiinteään dispersion muodossa, jonka huokoshalkaisija on $0,002 - 10 \mu\text{m}$ ja läpäisykerroin $2 \times 10^{-7} - 2 \times 10^{-2} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

Eräs esillä olevan keksinnön mukaiselle polymeeriselle suodatusaineelle luonteenomainen piirre, on polymeerin kiinteä dispersiotila. Sanonnalla "kiinteä dispersio" tarkoitetaan sellaista polymeerin tilaa, jossa sekä suspension että kiinteään kappaleen ominaisuudet yhtyvät tapauksessa, jossa vettä on dispergoitunut polymeeriin.

Toinen esillä olevan keksinnön mukaiselle polymeeriselle suodatusaineelle luonteenomainen piirre on sen kolmiulotteinen rakenne. Eräs lisäpiirre keksinnön mukaiselle aineelle on sen huokoisuus ja läpäisevyys. Huokoshalkaisija on $0,002 - 10 \mu\text{m}$ ja läpäisykerroin on $2 \times 10^{-7} - 2 \times 10^{-2} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

Tämä polymeerinen aine valmistetaan menetelmällä, johon esillä olevan keksinnön mukaisesti kuuluu se, että formaldehydi saatetaan reagoimaan vähintään yhden monomeerin kanssa, joka kykenee formaldehydin kanssa muodostamaan rakenteeltaan kolmiulotteisen polymeerin. Reaktio suoritetaan polymerointikatalyytin läsnäollessa vesipitoisessa väliaineessa. Reaktion aikana pidetään väliaineen pH alueella 0,1-4 ja saadun polymeerin konsentraatio säädetään 20-65 paino-%:iin. Kun polymeerikonsentraatio saadaan tälle alueelle, säilytetään polymeeriä liuoksineen niin kauan, että muodostuu kiinteä polymeeridispersio.

Lähtömonomeerinä, joka soveltuu saatettavaksi reagoimaan formaldehydin kanssa, voidaan käyttää mitä tahansa sellaista monomeeria, joka kykenee muodostamaan formaldehydin kanssa kolmiulotteisen rakenteen. Esimerkkejä tällaisista monomeereistä ovat fenoli, polyhydriiset fenolit, kresolit, sulfofenoliset yhdisteet, karbamidiyhdisteet ja sentapaiset. Polymerointikatalyyttinä voidaan käyttää sellaisia yhdisteitä kuin emäksiä ja happoja.

Reaktio suoritetaan lämpötilassa, joka on 20-90°C riippuen lähtömonomeerista ja valitun polymerointikatalyytin tyypistä.

Formaldehydin moolisuhde monomeerin nähden vaihtelee välillä 1,3:1 - 8,0:1.

Kuten yllä on mainittu, pidetään saadun polymeerin konsentraatio reaktion aikana 20-65 paino-%:ssa. Alaraja määräytyy sillä, että, kun polymeerin konsentraatio liuoksessa on alle 20 %, ei aineella ole mitään kiinteää dispersio-olotilaa. so. polymeeri dispergoituu ja menettää edellä määritellyt ominaisuutensa. Polymeeripitoisuuden yläraja määräytyy sillä, että, kun polymeerin konsentraatio on yli 65 %, alenee sen huokoisuus ja sen läpäisevyys pienenee näin ollen. Yllä määritellyn pitoisuusalueen noudattamatta jättäminen johtaa näin ollen siihen, ettei saada ainetta jolla on halutut ominaisuudet. Reaktion aikana pidetään reaktiomassan pH alueella 0,1-4. pH-arvon 0,1 alapuolella huokoisuus vähenee ja siten myös aineen läpäisevyys. pH-arvon 4 yläpuolella osasten välinen tarttuvuusaste pienenee, eikä ainetta saada kiinteään dispersion muotoon. Mikäli polymerointireaktio suoritetaan erityisissä muoteissa, on mahdollista samanaikaisesti saada sekä aine että kappale siitä. Kappaleella voi olla eri muoto riippuen sen lopullisesta käytöstä, kuten putkina, levyinä, kalvoina, kuituina, kapillaareina ja sentapaisina.

Esillä olevan keksinnön mukainen menetelmä toteutetaan

käytännössä seuraavalla tavalla. Edellä mainittuja lähtöainesosia - formaldehydiä ja monomeeriä moolisuhteessa 1,3-8,0:1 - sekoitetaan vesipitoiseen väliaineeseen ja säilytetään, kunnes muodostuu kiinteän disperision muodossa oleva tuote, samalla kun polymeeripitoisuus pidetään 20-65 %:ssa ja pH arvossa 0,1-4. Saatua tuote on huokoinen, läpäisevä ja kolmiulotteinen. Tuote on kaupallinen tuote ja valmis käyttöön. Kuten selityksestä ilmenee, on menetelmä helppo toteuttaa ja se voidaan helposti toteuttaa kaupallisessa mittakaavassa, koska se ei edellytä mitään erityisvälineitä tai kalliita vaikeasti saatavissa olevia ainesosia. Toinen etu esillä olevasta keksinnöstä on se, että on mahdollista samanaikaisesti valmistaa sekä ainetta että kappaletta siitä.

Keksintöä selostetaan alla lähemmin esimerkkien avulla, jotka kuvaavat polymeeristä suodatusainetta ja menetelmää sen valmistamiseksi esillä olevan keksinnön mukaisesti. Ellei muuta sanota, on aineiden pitoisuudet kaikissa esimerkeissä ilmaistu painoprosenttina..

Esimerkki 1

Reaktioastiaan panostetaan 670 g fenolia, 187 ml formaldehydin 35 %:sta vesiliuosta, 190 g paraformia ja 26 g natriumhydroksidia. Reaktioseosta pidetään 60°C:n 90 min, minkä jälkeen lisätään 996 ml 98 %:sta etikkahappoa ja suolahappoa pH-arvoon 3.

Saatua liuosta, jossa muodostuneen polymeerin konsentraatio on 43 %, pidetään 70°C:n lämpötilassa 25 h. Tämän ajanjakson jälkeen poistetaan polymeeri reaktioastiasta. Tällä polymeerillä on kolmiulotteinen rakenne ja muodostuu kiinteästä dispersiosta, jonka huokoshalkaisija on 20-40 Å ja läpäisykerroin $2,2 \times 10^{-7} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$. Tätä ainetta käytetään erotusmembraanina käänteisosmoosiprosesseissa.

Esimerkki 2

Sekoittimella, palautusjäähdyttimellä ja lämpömittarilla

varustettuun kolmikaulaiseen reaktoriin panostetaan 323 g fenolia, 370 ml formaldehydin 35 %:sta vesiliuosta ja 13 g natriumhydroksidia. Seosta sekoitetaan ja pidetään 90 min lämpötilassa 60°C, minkä jälkeen lisätään 1,376 ml 98 %:sta etikkahappoa ja suolahappoa pH-arvoon 3. Saat liuos, jossa muodostuneen polymeerin konsentraatio on 21 %, kaadetaan ruostumattomasta teräksestä olevan muotin sisäpuoliseen putkitilaan, jossa on laippa, jonka korkeus on 280 mm ja sisähalkaisija 120 mm, johon on sovitettua koaksiaalisesti tanko, jonka ulkohalkaisija on 70 mm. Täytetty muotti suljetaan ja sovitetaan lämpökammioon, jossa lämpötila on 80°C. 25 tunnin viiveajan jälkeen muotti jäähdytetään ja siitä poistetaan keltainen kappale, jonka korkeus on 270 mm ja suodatusseinämien paksuus 25 mm.

Saadulla kappaleella on seuraavat ominaisuudet: huokoshalkaisija 8-10 μm , läpäisykerroin $5,7 \times 10^{-3} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$. Tätä kappaletta testataan emulsion yhteensulautumiserotuksessa. Vesipitoinen emulsio, jossa on 66 mg/l kerosenia, johdetaan polymeerisen kappaleen läpi nopeudella 590 l/h. Kappaleen poistopäässä muodostuu helposti ja nopeasti erotettavissa oleva järjestelmä, joka koostuu kahdesta faasisista: vesifaasista, jossa on 0,7 mg/l kerosenia ja orgaanisesta faasista, jossa on 0,18 g/l vettä.

Esimerkki 3

Reaktioastiaan panostetaan 454 ml pyrokatekolin 30,6 %:sta vesiliuosta, 144 ml formaldehydin 37 %:sta vesiliuosta ja suolahappoa pH-arvoon 2. Liuosta sekoitetaan 60°C:n lämpötilassa tunnin ja 45 min ajan. Sen jälkeen se jäähdytetään 30,7°C:een. Saatua liuosta, jossa polymeerin konsentraatio on 32 %, pidetään 30,7°C:n lämpötilassa 46 h ja 82°C:n lämpötilassa 30 h. Sen jälkeen astiasta poistetaan kolmiulotteinen polymeeri; tuote muodostuu kiinteästä dispersiosta, jonka huokoshalkaisija on 4-7 μm ja läpäisykerroin $8,6 \times 10^{-4} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

Siten valmistettua ainetta testataan elektrolyyttisestä

kuparintuotannosta tulevien liuoksien puhdistusprosessissa. Lähtöliuos, jolla on seuraava koostumus (g/l): kupari - 47,0, arseeni - 11,8, nikkeli - 18,7, antimoni - 0,8, liete - 0,1, rikkihappo - 160, johdetaan aineen läpi tunnin ajan, jolloin saadaan 24 l suodatetta, jolla on seuraava koostumus (g/l): kupari 47,0, arseeni - 10,9, nikkeli - 18,7, antimoni - 0,1, liete - 0,018, rikkihappo - 160. Suodatuskapasiteetti regeneroidaan puhdistamalla komprimoidulla ilmalla ja antimonin eluointi aikaansaadaan käsittelemällä 7 N suolahapolla. Eluoinnin aikana saadaan 1,0 l eluaattia, jossa on 16,3 g/l antimoniasia.

Esimerkki 4

Reaktioastiaan panostetaan 454 ml pyrokatekolon 30,6 %:sta vesiliuosta, 144 ml formaldehydin 37 %:sta vesiliuosta ja suolahappoa pH-arvoon 2. Liuosta sekoitetaan 55°C:n lämpötilassa 1 tunnin ja 50 min ajan, jäädytetään lämpötilaan 32,6°C. Saatua liuosta, jossa muodostuneen polymeerin konsentraatio on 32 %, pidetään 32,6°C:n lämpötilassa 46 h ja 82°C:n lämpötilassa 30 h. Sen jälkeen polymeeri poistetaan astiasta; sillä on kolmiulotteinen rakenne ja se muodostuu kiinteästä dispersiosta, jossa huokoshalkaisija on 3-5 μm ja läpäisykerroin $1,2 \times 10^{-4} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

Näin tuotettua ainetta testataan prosessissa, jossa rikkihappo puhdistetaan arseenista. Lähtöliuoksella on seuraava koostumus (g/l): arseeni - 3,5, rauta - 0,98, rikkihappo - 380, johdetaan aineen läpi tilavuusnipeudella 200 yksikkötilavuutta/h. Näin tehtäessä saadaan suodate, jolla on alla oleva koostumus (g/l): arseeni - 0,007, rauta - 0,83, rikkihappo - 366. Aine regeneroidaan käsittelemällä sitä vedellä 70°C:n lämpötilassa.

Esimerkki 5

Reaktioseos valmistetaan sekoittamalla keskenään 1,15 l resorsinolin 44,0 %:sta vesiliuosta, 498 ml formaldehydin 35 %:sta vesiliuosta ja suolahappoa pH-arvoon 4, ja sekoit-

tusta jatketaan vielä 3 h. Saatu liuos, jossa polymeerikonsentraatio on 40 %, valetaan 14 polyetyleenistä valmistettuun muottiin. Muotissa on kaksi samankeskeisesti sovitettua putkea ja putkien välinen tila on täytetty yllä saadun polymeerin liuoksella. Panostetut muotit sovitetaan vesitermostaattiin, jossa lämpötila on 20°C. 24 tunnin jälkeen siirretään muotit lämpökammioon, joka on lämpötilassa 80°C ja pidetään siinä 48 h. Muoteista poistetaan jälkeensä putkimaisia kappaleita, joilla on hyvä mekaaninen lujuus; kappaleiden pituus on 341 mm, suodatusseinämän paksuus 4 mm, huokoshalkaisija 0,03-0,06 μm ja läpäisykerroin $8,6 \times 10^{-6} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$. Kappaleen lopullinen puristuslujuus on 250 kg/cm^2 .

Näin valmistettuja polymeerisiä putkimaisia kappaleita testataan ultrasuodatusprosessissa. Ultrasuodatuspuhdistukselle on kuparielektrolyytti, jolla on alla oleva koostumus (g/l): rikkihappo - 153, kupari - 45, nikkeli - 12, arseeni - 8, antimoni - 0,8, dispergoituneita liettesisäänsulkeumia - 0,048 (huokoskoko 0,04-0,1 μm), emulgoituneita orgaanisia aineita - 0,18.

Saatu suodate sisältää (g/l): rikkihappo - 153, kupari - 45, nikkeli - 12, arseeni - 8, antimoni - 0,8, dispergoituneita liettesisäänsulkeumia - ei yhtään, emulgoituneita orgaanisia aineita - 0,001. Suodатteen saanto on 98 %, konsentraatti sisältää noin 2,3 g/l liettesisäänsulkeumia ja 9 g/l emulgoituneita orgaanisia aineita.

Ultrasuodatinyksikön käyttö 150 h ei paljastanut mitään merkeille pantavaa muutosta putkimaiden polymeeristen kappaleiden suodatusominaisuuksissa.

Esimerkki 6

Reaktioastiain panostetaan 452 ml resorsinolin 30 %:sta vesiliuosta, 138 ml formaldehydin 37 %:sta vesiliuosta ja suolahappoa pH-arvoon 4 ja reaktiomassaa sekoitetaan

2-6 h. Saatua liuosta, jossa muodostuneen polymeerin konsentraatio on 38 %, pidetään 20°C:n lämpötilassa 46 h ja sen jälkeen 82°C:n lämpötilassa 24 h. Tämän ajanjakson päätyttyä poistetaan polymeeri reaktioastiasta; tuotteella on kolmiulotteinen rakenne ja se muodostuu kiinteästä dispersiosta, jossa huokoshalkaisija on 6-9 μm ja läpäisykerroin on $6,6 \times 10^{-3} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

Tätä polymeeria testataan lyijyn ja sinkin tuotannosta saatujen jätenesteiden puhdistusprosessissa talliumista. Lähtöliuoksella (pH = 9) on seuraava koostumus (g/l); sinkki - 1,5, kadmium - 0,2, tallium - 0,02 ja se johdetaan polymeerin läpi nopeudella 400 yksikkötilavuutta/h. Suodatte sisältää (g/l): sinkki - 1,5, kadmium - 0,2, hivenmääriä talliumia. Polymeerin regenerointi aikaansaadaan käsittelemällä 15 %:sella etikkahapolla, jolloin saadaan eluaatti, jossa on 11,8 g/l talliumia.

Esimerkki 7

Reaktioastiaan panostetaan 200 ml hydrokinonin 55 %:sta vesiliuosta, 226 ml formaldehydin 37 %:sta vesiliuosta ja suolahappoa pH-arvoon 0,1 ja sekoitusta jatketaan 90 min. Saatua liuosta, jossa muodostuneen polymeerin konsentraatio on 45 %, pidetään 50°C:n lämpötilassa 24 h ja 83°C:n lämpötilassa 48 h. Tämän ajanjakson jälkeen polymeeri poistetaan reaktioastiasta; tuotteella on kolmiulotteinen rakenne ja se muodostuu kiinteästä dispersiosta, jossa huokoshalkaisija on 5-7 μm ja suodatuskerroin $1,9 \times 10^{-3} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

Tätä ainetta testataan prosessissa, jossa happea poistetaan vedestä.

Esimerkki 8

Sekoittimella, palautusjäähdyttimellä ja lämpömittarilla varustettu kolmikaulaiseen reaktoriin panostetaan 324 g m-kresolia, 226 ml formaldehydin 37 %:sta vesiliuosta, 98 g paraformia ja 17 g natriumhydroksidia. Seosta sekoi-

tetaan ja pidetään 60°C:n lämpötilassa 90 min, minkä jälkeen siihen lisätään 892 ml 98 %:sta etikkahappoa ja suolahappoa pH-arvoon 1. Saatua liuosta, jossa muodostuneen polymeerin konsentraatio on 31 %, pidetään 80°C:n lämpötilassa. 25 tunnin jälkeen poistetaan astiasta kolmiulotteinen polymeeri; tuote muodostuu kiinteästä dispersiosta, jossa huokoshalkaisija on 3-5 μm ja läpäisykerroin $1,1 \times 10^{-4} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

Näin tuotettua ainetta testataan prosessissa jossa liuennaita orgaanisia ainesosia poistetaan. Lähtöliuoksessa on 5 mg/l kerosiinia ja sitä johdetaan aineen läpi nopeudella 200 yksikkötilavuutta tunnissa. Poistuvassa suodatteessa ei kromatografialla havaita kerosiinia. Aine regeneroidaan käsittelemällä sitä tuorehöyryllä.

Esimerkki 9

Reaktioseos valmistetaan liuottamalla 160 g ureaa 220 ml:aan formaldehydin 35 %:sta vesiliuosta, minkä jälkeen lisätään 10 g resorsinolia. Seosta sekoitetaan 15 min pH-arvossa 4. Saatua liuos, jossa muodostuneen polymeerin konsentraatio on 59, valetaan muotteihin. Muotit on valmistettu koaksiaalilla polyetyleeniputkillla ja liuos kaadetaan putkien väliseen tilaan. Täytettyjä muotteja pidetään huoneen lämpötilassa, 24 tunnin jälkeen ne sovitetaan lämpökaappiin, jossa on 80°C:n lämpötila ja pidetään siinä 48 h. Tämän jälkeen muoteista poistetaan kappaleita; niillä on putkimainen muoto ja korkea mekaaninen lujuus ja niiden pituus on 170 mm, suodatusseinämän paksuus 4 mm, huokoshalkaisija 0,003-0,008 μm ja läpäisykerroin $3,6 \times 10^{-7} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

Siten valmistettuja polymeerisiä putkikappaleita käytetään käänteisosmoosissa.

Esimerkki 10

Reaktioseos valmistetaan yhdistelemällä 1,3 l urean 37 %:sta vesiliuosta, 72 ml 17 %:sta fosforihappoa ja 811 ml

formaldehydin 35 %:sta vesiliuosta. Seosta sekoitetaan 2 min pH-arvossa 3,5. Saatua liuos, jossa muodostuneen polymeerin konsentraatio on 34 %, kaadetaan ruostumattomasta teräksestä valmistetun muotin putkien väliseen tilaan, jossa on laippa, jonka korkeus on 280 mm ja sisähalkaisija 120 mm, johon on sovitettu tanko, jonka ulkohalkaisija on 70 mm. Täytettyä muottia pidetään huoneen lämpötilassa 2 h ja 80°C:n lämpötilassa 24 h. Jäähdytyksen jälkeen kappale poistetaan himmeään valkoisen paksuseinämäisen putken muodossa. Siten valmistettu kappale muodostuu polymeeristä, joka on kiinteään dispersion olotilassa ja jonka huokoshalkaisija on 0,7-0,9 μm , läpäisykerroin $7,3 \times 10^{-5} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$, murtopuristuslujuus 0,07 MPa; se on kemiallisesti vastustuskykyinen voimakkaasti emäksisissä väliaineissa.

Kappaletta käytetään suodatuspanoksena; sen pidätyskyky sellaisen savisuspension kiinteään faasin suhteen, jonka huokoskoko on 1 μm , on olennaisesti yhtä kuin 100 % ja se on täydellisesti regeneroitavissa paineilmalla suoritettulla puhdistuksella vastakkaiseen suuntaan.

Esimerkki 11

Reaktioseos valmistetaan yhdistelemällä 1,0 l urean 43 %:sta vesiliuosta, 232 ml resorsinolin 19 %:sta vesiliuosta, 55 ml 15 %:sta fosforihappoa ja 875 ml formaldehydin 35 %:sta vesiliuosta. Seosta sekoitetaan 2 min pH-arvossa 4,0. Saatua liuos, jonka muodostuneen polymeerin konsentraatio on 34 % kaadetaan ruostumattomasta teräksestä valmistetun muotin putkien väliseen tilaan, jossa on laippa, jonka korkeus on 280 mm ja sisähalkaisija 120 mm, johon on sovitettu tanko, jonka ulkohalkaisija on 70 mm. Täytettyä muottia pidetään huoneen lämpötilassa 2 h ja 80°C:n lämpötilassa 24 h. Jäähdytyksen jälkeen kappaleet poistetaan; sen aineella on kolmiulotteinen rakenne ja se on kiinteään dispersion muodossa, jonka huokoshalkaisija on 0,9-1,8 μm , suodatuskerroin $1,2 \times 10^{-4} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$ ja murtopuristuslujuus 8,7 kgf/cm².

Kappaletta käytetään suodatuspanoksena.

Esimerkki 12

Sekoittimella, palautusjäähdyttimellä ja lämpömittarilla varustettuun kolmikaulaiseen reaktoriin panostettiin 396 g melamiinia, 739 ml formaldehydin 35 %:sta vesiliuosta ja 53 ml ammoniakkin 26 %:sta vesiliuosta. Seosta sekoitetaan 60°C:n lämpötilassa 120 min, sen jälkeen lisätään 351 ml vettä yhdessä 351 ml:n kanssa 98 %:sta etikkahappoa. Saatuu liuos, jonka pH on 4 ja muodostuneen polymeerin konsentraatio 33 %, kaadetaan koaksiaalisista ruostumattomasta teräksestä valmistetuista putkista tehdyn muotin putkien väliseen tilaan. Täytetty muotti sovitetaan 70°C:iseen lämpökaappiin. 25 tunnin viiveajan jälkeen kappale poistetaan, sillä on valkoinen väri. korkeus 275 mm ja suodatusseinämän paksuus 25 mm. Kappaleen aineella on kolmiulotteinen rakenne ja se muodostuu kiinteästä dispersiosta, jossa huokoshalkaisija on 0,4-0,6 μm ja läpäisykerroin $3,6 \times 10^{-5} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

Siten valmitettua kappaletta testataan molybdeenin ja reniumin erotusprosessissa. Lähtöliuos, jonka pH on 1 ja jolla on seuraavakoostumus (g/l); renium - 0,18, molybdeeni - 0,42m suodatetaan kappaleen läpi nopeudella 200 yksikkötilavuutta/h. Kappaleeta poistuva liuos ei oleellisesti sisällä molybdeeniä, kun taas reniumin konsentraatio pysyy olennaisesti muuttumattomana, so. tällä tavoin saadaan molybdeeni täydellisesti erotetuksi reniumista. Suodatuslementti regeneroidaan käsittelemällä ammoniakkin 10 %:sella liuoksella, jolloin saadaan eluaatti, jossa on 8,8 g/l molybdeeniä.

Esimerkki 13

Sekoittimella, palautusjäähdyttimellä ja lämpömittarilla varustettuun kolmikaulaiseen reaktoriin panostetaan 500 g melamiinia, 945 ml formaldehydin 35 %:sta vesiliuosta ja 61 ml ammoniakkin 26 %:sta vesiliuosta. Seosta sekoitetaan 60°C:n lämpötilassa 120 min, minkä jälkeen lisätään

430 ml liuosta, jolla on seuraava koostumus (g/l): suolahappo - 37, resorsinoli - 117. Saatu liuos, jonka pH on 4 ja muodostuneen polymeerin konsentraatio 52 %, valetaan kahdesta koaksiaalisesta ruostumattomasta teräksestä valmistetusta putkesta muodostuvan muotin putkien väliseen tilaan. Täytetty muotti asetetaan lämpökaappiin, joka on lämpötilassa 70°C. 25 tunnin jälkeen poistetaan valkoinen kappale, jonka korkeus on 275 mm ja suodatusseinämän paksuus 25 mm. Kappaleen aine on kolmiulotteinen rakenteeltaan ja muodostuu kiinteästä dispersiosta, jonka huokoshalkaisija on 0,8-2,2 μm ja läpäisykerroin $3,7 \times 10^{-4} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

Näin valmistettua kappaletta testataan prosessissa, jossa happoja poistetaan vesipitoisesta väliaineesta. Lähtöliuos, jossa on 100 mg/l suolahappoa, johdetaan kappaleen läpi nopeudella 200 yksikkötilavuutta/h. Suolahapon konsentraatio 200 l:ssa suodatetta alennetaan 0,3 mg:aan/l. Suodatuselin regeneroidaan käsittelemällä ammoniakkin 10 %:sella vesiliuoksella.

Esimerkki 14

Sekoittimella, palautusjäähdyttimellä ja lämpömittarilla varustettuun kolmikaulaiseen reaktoriin panostetaan 456 g tioureaa, 140 g resorsinolia ja 1,1 litraa formaldehydin 30 %:sta vesiliuosta. Seosta sekoitetaan 60°C:n lämpötilassa 120 min, minkä jälkeen lisätään 540 ml liuosta, jolla on seuraava koostumus (g/l): rikkihappo 28, urea 170. Saatu liuos, jonka pH on 0,1 ja muodostuneen polymeerin konsentraatio 20 %, kaadetaan koaksiaalisista polyetyleeniputkista valmistetun muotin putkien väliseen tilaan. Täytetty muotti asetetaan lämpökaappiin, joka on lämpötilassa 70°C ja pidetään siinä 25 h. Saadulla kappaleella on oranssinen väri, korkeus 275 mm ja suodatusseinämän paksuus 25 mm. Kappaleen aineella on kolmiulotteinen rakenne ja se muodostuu kiinteästä dispersiosta, jossa huo-

koshalkaisija on 5-10 μm ja läpäisykerroin $1,8 \times 10^{-2} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

Siten valmistettua kappaletta testataan prosessissa, jossa raskasmetalleja otetaan talteen prosessiliuoksista. Lähtöliuos, jossa on 80 g/l vismuttia johdetaan kappaleen läpi nopeudella 200 yksikkötilavuutta/h. Vismutin konsentraatio suodattuen 420 l:ssa alennetaan 0,8 mg:aan/l. Suodatinelementti regeneroidaan käsittelemällä liuoksella jolla on seuraava koostumus (g/l): tiourea - 100, rikkihappo - 56, jolloin saadaan eluaatti, jossa on 3,6 g/l vismuttia.

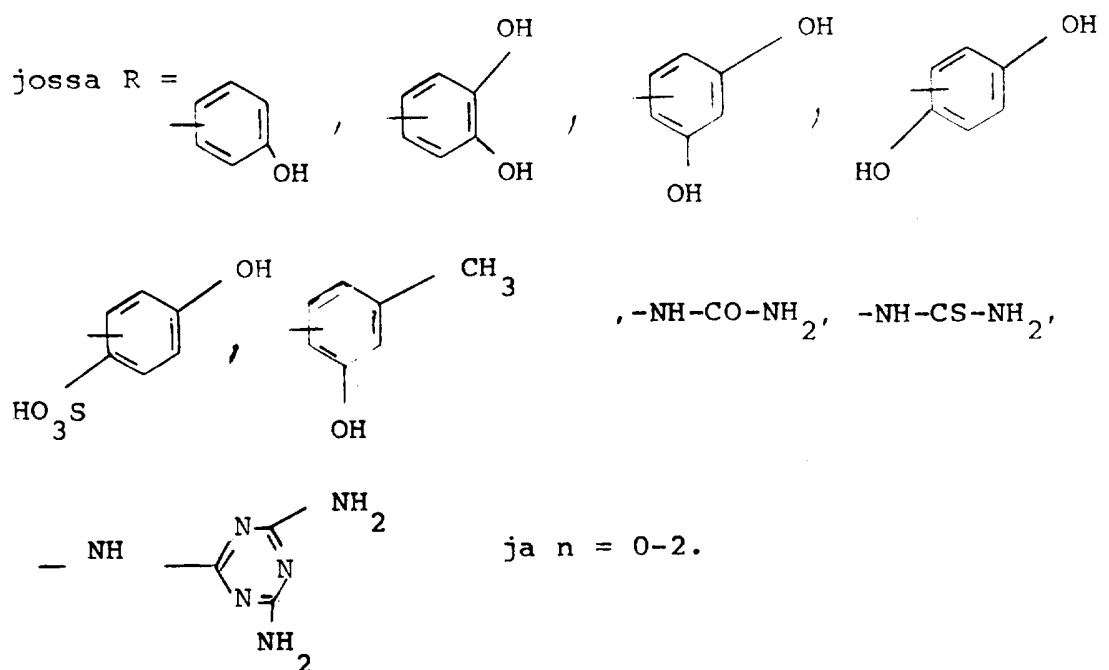
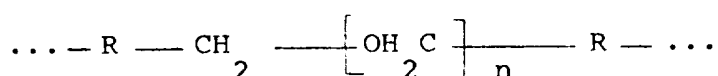
Esimerkki 15

Sekoittimella, tiputussuppilolla ja jäähdyttimellä varustettuun kolmikaulaiseen reaktoriin pannaan 611 g fenolia. Reaktoria kuumennetaan 90°C :n lämpötilaan vesihauteella sekoittaen ja lisäten tiputussuppilosta 340 ml 86 %:sta rikkihappoa tunnin aikana. Seosta sekoitetaan tunnin 90°C :ssa, sitten lisätään 1,2 l formaldehydin 35 %:sta vesiliuosta, 450 ml 98 %:sta etikkahappoa ja 520 g paraformia. Saatu liuos, jonka pH on 0,1 ja muodostuneen polymerin konsentraatio 31 %, kaadetaan koaksiaalisesti sovitetuista ruostumattomasta teräksestä valmistetuista putkista koostuvan muotin putkien väliseen tilaan. Täytetty muotti sovitetaan kiehuvaan vesihauteeseen. 25 tunnin viiveajan jälkeen poistetaan tumman kirsikanvärinen kappale. Kappaleen aineella on kolmiulotteinen rakenne ja se muodostuu kiinteästä dispersiosta, jonka huokoshalkaisija on 0,3-0,5 μm ja läpäisykerroin $2,2 \times 10^{-5} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

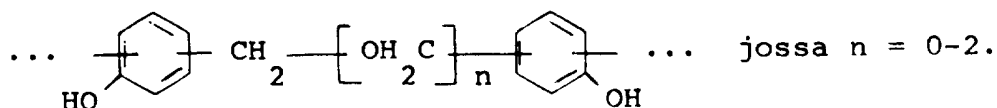
Siten valmistettua kappaletta testataan veden pehmennysprosessissa. Lähtöliuos, jossa on 100 mg/l kalsiumia johdetaan kappaleen läpi nopeudella 200 yksikkötilavuutta/h. Kalsiumin konsentraatio 500 l:ssa suodatetta alennetaan 1,2 mg:aan/l. Suodatusmateriaali regeneroidaan käsittelemällä natriumkloridin 5 %:sella liuoksella ja sen jälkeen sitä voidaan käyttää uudestaan.

Patenttivaatimukset

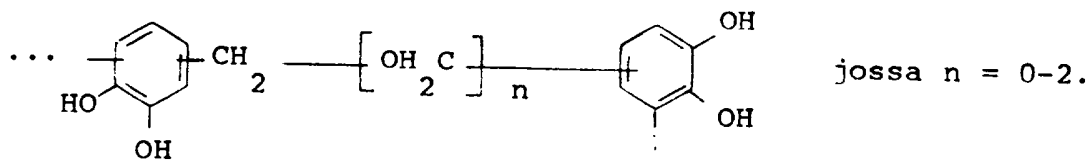
1. Aineiden fysikaalis-kemiallista erotusta varten tarkoitettu polymeerinen aine, joka käsittää huokoisen, kolmiulotteisen rakenteen omaavan materiaalin kiinteään dispersion olotilassa, jonka huokoshalkaisija on 0,0025-10 μm ja läpäisykerroin $2 \cdot 10^{-7} - 2 \cdot 10^{-2} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$, tunnettu siitä, että se sisältää polymeeriä jonka perusyksikön kaava on:



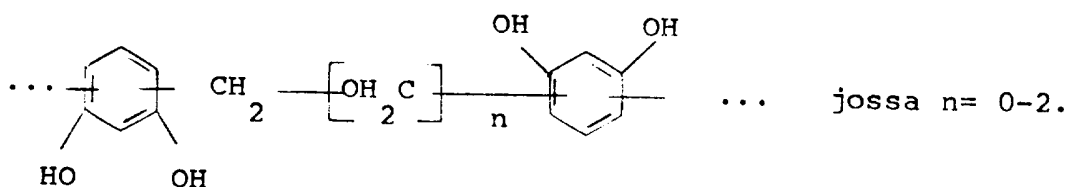
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen emulsioiden erotuksessa käytettävä polymeerinen aine, tunnettu siitä, että se sisältää polymeeriä, jonka perusyksiköllä on kaava:



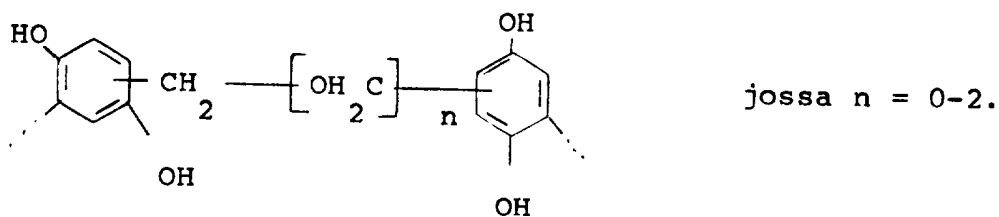
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen polymeerinen aine ioninvaihtoerotusta ja pääasiallisesti arseenin talteenottoa varten, tunnettu siitä, että se sisältää polymeeriä, jonka perusyksiköllä on kaava:



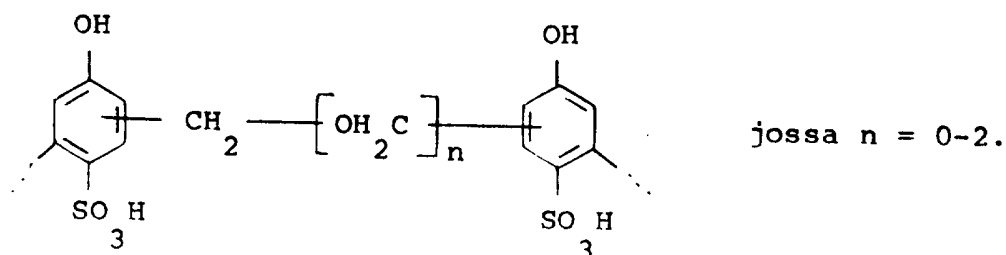
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen polymeerinen aine ioninvaihtoerotusta varten ja pääasiallisesti talliumin talteenottamiseksi, **tunnettu** siitä, että se sisältää polymeeriä, jonka perusyksiköllä on kaava:



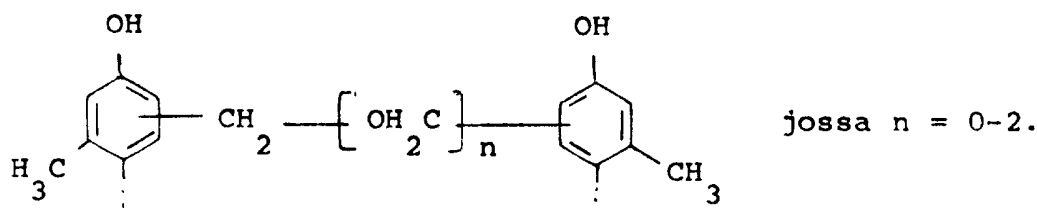
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen polymeerinen aine elektronien siirtämiseksi ja pääasiallisesti hapen eliminoimiseksi vedestä, **tunnettu** siitä, että se sisältää polymeeriä, jonka perusyksiköllä on kaava:



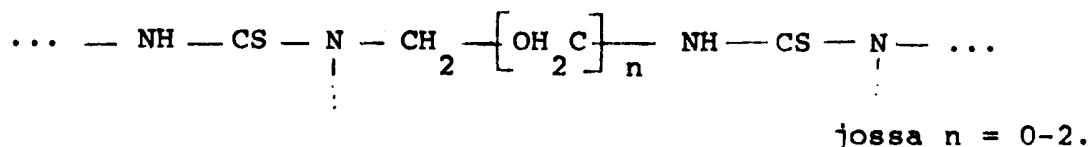
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen polymeerinen aine kationinvaihtoa varten ja pääasiallisesti veden pehmentämistä varten, **tunnettu** siitä, että se sisältää polymeeriä, jonka perusyksiköllä on kaava:



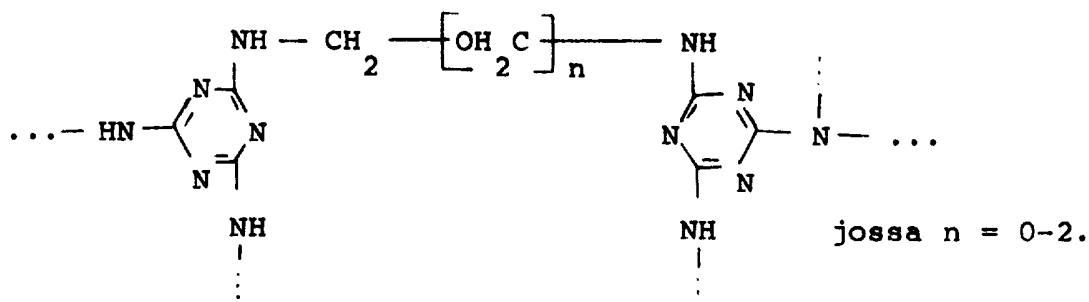
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen polymeerinen aine liuenneiden orgaanisten ainesosien sorptiota varten, **tunnettu** siitä, että se sisältää polymeeriä, jonka perusyksiköllä on kaava:



8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen polymeerinen aine ioninvaihtoerotusta varten ja pääasiallisesti raskasmetalli-ionien talteenottamiseksi, **tunnettu** siitä, että se sisältää polymeeriä, jonka perusyksiköllä on kaava:



9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen polymeerinen aine happianionien ioninvaihtoerotusta varten ja molybdeenin erottamiseksi reniumista, **tunnettu** siitä, että se sisältää polymeeriä, jonka perusyksiköllä on kaava:



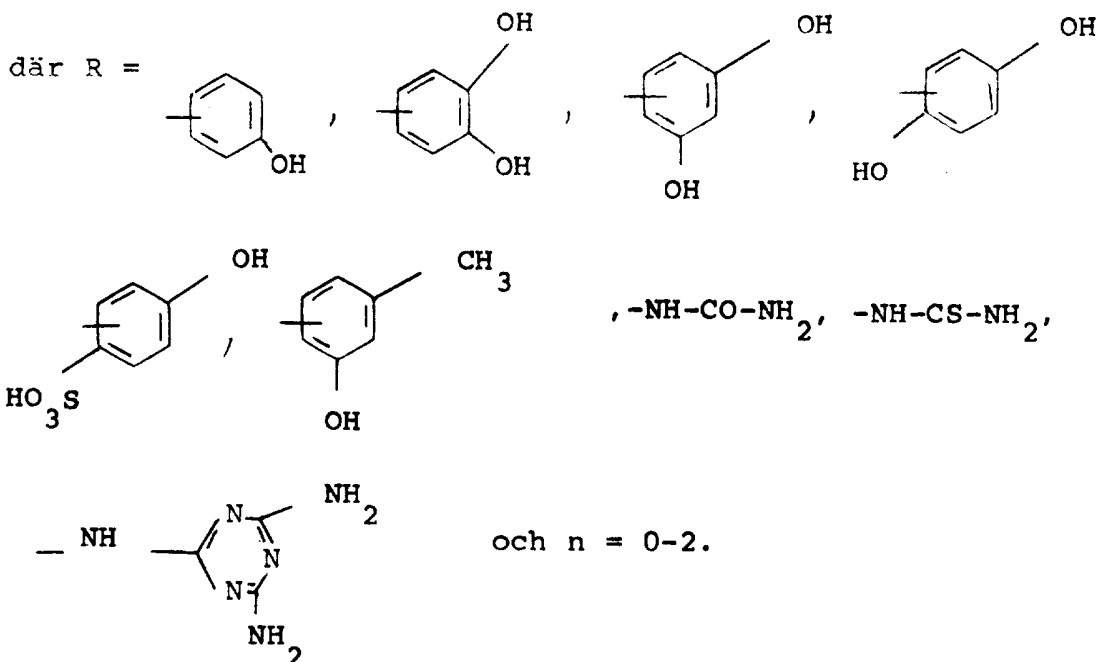
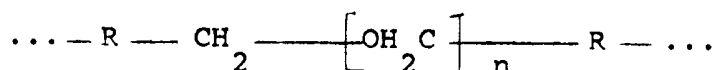
10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen polymeerinen aine suodatusta varten voimakkaasti emäksisessä väliaineessa, **tunnettu** siitä, että se sisältää polymeeriä, jonka perusyksiköllä on kaava:



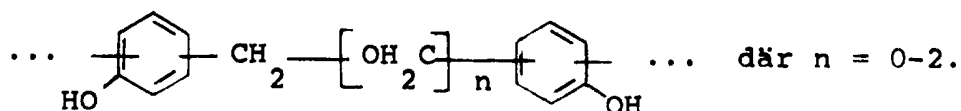
11. Menetelmä jonkin patenttivaatimuksista 1-10 mukaisen polymeerisen materiaalin valmistamiseksi, tunnettu siitä, että formaldehydi saatetaan reagoimaan fenoli-, pyrokatekoli-, resorsinoli-, hydrokinoni-, kresoli-, fenolisulfonihappo-, urea-, tiourea- ja/tai melamiinimonomeerin kanssa formaldehydin ja monomeerin moolisuhteen ollessa 1,3-8,0:1, polymerointikatalysaattorin läsnäollessa, vesipitoisessa väliaineessa, jonka pH-arvo on välillä 0,1-4, lämpötilassa 20-90°C ja saadun polymeerin konsentraatio pidetään 20-65 paino-%:ssa, jolloin viiveaika on niin pitkä, että muodostuu kiinteä dispersiopolymeeri, jonka huokoshalkaisija on 0,0025-10 μm ja läpäisykerroin $2 \cdot 10^{-7} - 2 \cdot 10^{-2} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$.

Patentkrav

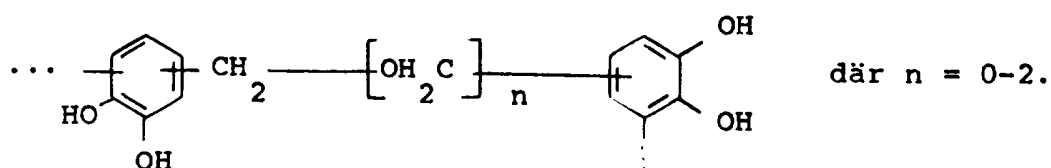
1. För fysikalisk-kemisk separation av ämnen avsett polymert material innefattande ett poröst material med tredimensionell struktur i tillståndet av en fast dispersion med pordiametern $0,0025-10 \mu\text{m}$ och permeabilitetskoefficienten $2 \cdot 10^{-7} - 2 \cdot 10^{-2} \text{ cm} \cdot \text{sek}^{-1}$, **kännetecknat** av att de innehåller en polymer, vars grundenhet har formeln:



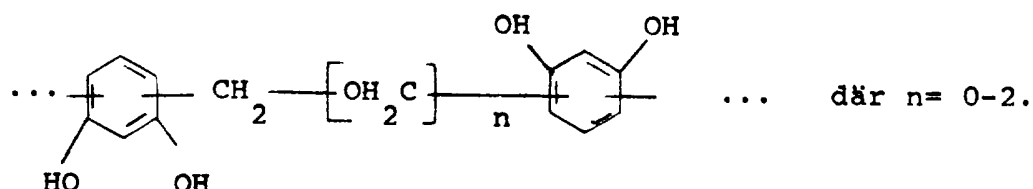
2. Polymert material enligt patentkravet 1, avsett för emulsionsseparation, **kännetecknat** av att det innehåller en polymer, vars grundenhet har formeln:



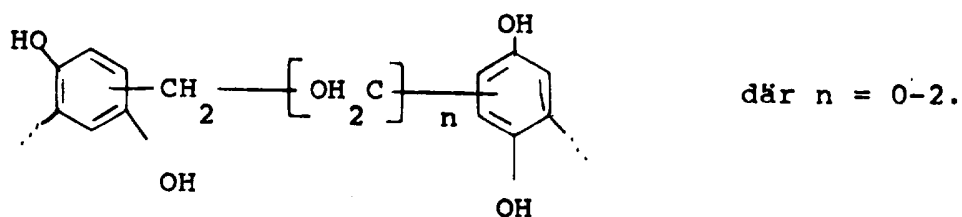
3. Polymert material enligt patentkravet 1, avsett för jonbytarseparation och huvudsakligen för tillvaratagning av arsenik, **kännetecknat** av att det innehåller en polymer, vars grundenhet har formeln:



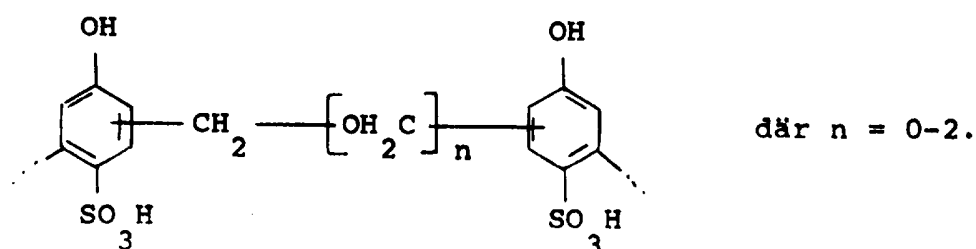
4. Polymert material enligt patentkravet 1, avsett för jonbytarseparation och huvudsakligen för tillvaratagning av tallium, **kännetecknat** av att det innehåller en polymer, vars grundenhet har formeln:



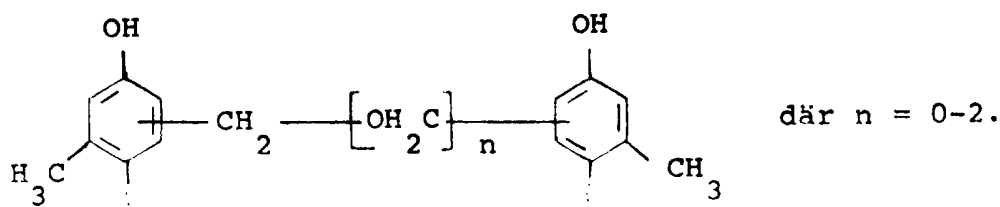
5. Polymert material enligt patentkravet 1, avsett för elektronöverföring och huvudsakligen för eliminering av syre ur vatten, **kännetecknat** av att det innehåller en polymer, vars grundenhet har formeln:



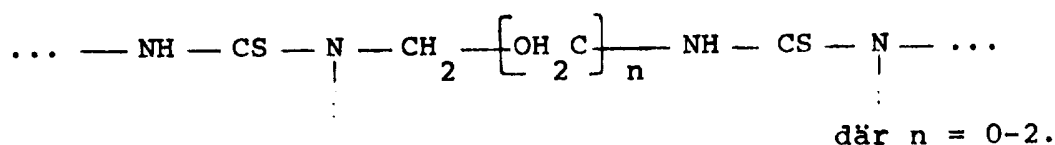
6. Polymert material enligt patentkravet 1, avsett för katjonbyte och huvudsakligen för avlägsning av hårdhet ur vatten, **kännetecknat** av att det innehåller en polymer, vars grundenhet har formeln:



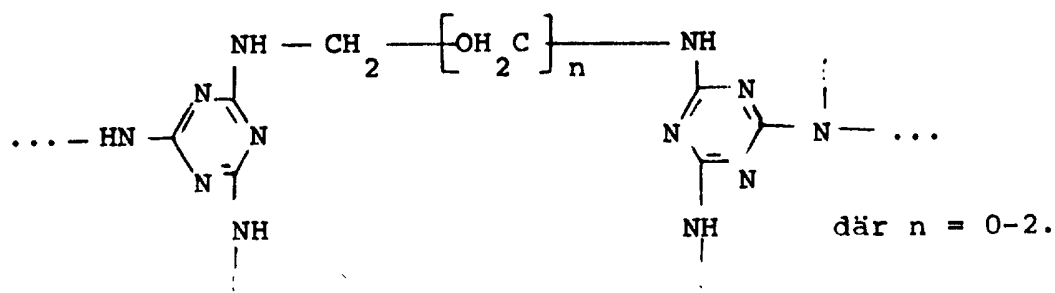
7. Polymert material enligt patentkravet 1, avsett för sorption av lösta organiska komponenter, **kännetecknat** av att det innehåller en polymer, vars grundenhet har formeln:



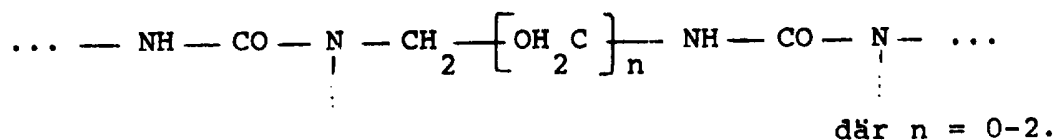
8. Polymert material enligt patentkravet 1, avsett för jonbytarseparation och huvudsakligen för tillvaratagning av joner till tunga metaller, **kännetecknat** av att det innehåller en polymer, vars grundenhet har formeln:



9. Polymert material enligt patentkravet 1, avsett för jonbytarseparation av syraanjoner och för separation av molybden från renium, **kännetecknat** av att det innehåller en polymer, vars grundenhet har formeln:



10. Polymert material enligt patentkravet 1, avsett för filtrering i starkt basiskt medium, **kännetecknat** av att det innehåller en polymer, vars grundenhet har formeln:



11. Förfarande för framställning av ett polymert material enligt något av patentkraven 1-10, kännetecknat av att formaldehyd omsätts med fenol-, pyrokatekol-, resorcinol-, hydrokinon-, kresol-, fenolsulfonsyra-, urea-, tiourea- och/eller melaminmonomer i molförhållandet 1,3-8,0:1 mellan formaldehyd och monomer i närvaro av polymerisationskatalysator, i vattenhaltigt medium, vars pH är mellan 0,1 och 4, vid temperaturen 20-90°C, och den erhållna polymerens koncentration hålls vid 20-65 vikt-%, med så lång fördröjningstid, att en fast dispersionspolymer bildas, vars pordiameter är $0,0025-10^{-2}$ /um och permeabilitetskoefficient är $2 \cdot 10^{-7} - 2 \cdot 10^{-2}$ cm . sek⁻¹.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar: 3741/71 (C 08 G 12/12).

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 516 898 (C 08 G 8/10), 2 802 074 (C 08 G 8/08), 2 910 519 (B 01 D 15/08).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 25 122 (C 08 G 12/32), 56 541 (C 08 G 12/12). Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 1 720 204 (C 08 G 8/08).

Ruotsi-Sverige(SE) 425 250 (C 08 G 8/10). USA(US) 4 272 494 (C 01 G 39/00).