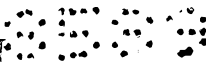


701 5278

A2

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY



ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS NÖVÉNYI OLAJ MISZCELLA FELDOLGOZÁSÁRA

KIVONAT

A találmány tárgya eljárás növényi olaj miszcella feldolgozására. Az eljárás abban áll, hogy növényi olaj miszcellát kondicionált polimer mikroszűrő membránra visznek fel, és a membránról a betáplált miszcella foszfolipid tartalmához viszonyítva csökkent foszfolipid tartalmú permeát áramot nyernek. A retentát áram további feldolgozásnak tehető ki lecitin kinyerésére. A polimer mikroszűrő membrán kondicionálható a foszfolipideknek a miszcellából való szelektív elválasztására. A találmány tárgyát képezi a membrán kondicionálása foszfolipideknek növényi olaj miszcellából való szelektív elválasztására, a kapott membrán, valamint az ilyen membránt tartalmazó berendezés. A kondicionálásra alkalmasak a mintegy 0,1 μ és mintegy 2 μ közötti átlagos pórusméretű membránok.

pell'ahca
Gen

ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS NÖVÉNYI OLAJ MISZCELLA FELDOLGOZÁSÁRA

A találmány tárgya eljárás és berendezés növényi olaj miszcella feldolgozására, eljárás polimer mikroszűrő membrán kondicionálására foszfolipideknek növényi olaj miszcellából való szelektív eltávolítására és foszfolipideknek növényi olaj miszcellából való szelektív eltávolítására alkalmas membrán, továbbá egy lecitin termék.

A találmány háttere

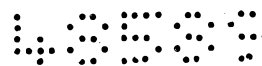
Az ehető növényi olajokat általában olajos magvak feldolgozásával nyerik. A nyers növényi olajokat a növényi magvakból oldószeres extrahálással nyerik. A legszokásosabban alkalmazott extraháló oldószer a hexán. A nyers növényi olajok általában neutrális triglicerideket tartalmaznak és emellett természetes eredetű szennyeződések gazdaanyagát, köztük foszfatidokat, kén-tartalmú vegyületeket, szabad zsírsavakat, szénhidrátokat, peptideket, oxidált lipideket, rövid szénláncú aldehidek és ketonok nyomnyi mennyiségeit, szterinek és terpének glikozidjait és különböző típusú színtesteket vagy színezékeket. Ezeket a szennyeződések a nyers növényi olajból a finomítás során távolítják el, hogy a növényi olajat megfelelő ízűvé tegyék.

Különösen kívánatos a szójabab-olaj szójababból való kinyerése. A szójabab-olaj kinyerésének eljárása néhány lépést foglal magában. A szójababot héjtalanítják, és a nyers szójabab-olajat hexánnal extrahálják. Az extraktumot (miszcellát), amely hexánt és nyers szójabab-olajat tartalmaz, további feldolgozásnak teszik ki, hogy megfelelő ízű szójabab-olajat nyerjenek. A hexánt a miszcelláról lepárolják, a visszamaradó nyers szójabab-olajat gyantamentesítik. A gyantamentesítés, szokásos eljárásként alkalmazva, foszfatidok és egyéb gyanták olajból való eltávolítását jelenti, amelyet úgy végeznek, hogy vizet és/vagy savat adnak az olajhoz, majd centrifugálják. A kinyert olaj tovább finomítható vízzel és lúggal (például NaOH-val), majd centrifugálással, így a zsír-

savakat és gyantákat távolítják el. A lúgos finomítási lépés után nyert olaj a színtestek eltávolítására deríthető, az olaj stabilabbá tételére hidrogénezhető, és szagtalanítható. A gyantamentesítés, lúgos finomítás, derítés, hidrogénezés és szagtalanítás a szakterületen jól ismert eljárások. Megjegyezzük, hogy minden elválasztási lépés, főként a centrifugálás, olajveszteséggel jár. A szokásos gyantamentesítési eljárás során kinyert gyanta-koncentrátum kívánt esetben szárítható, és deríthető, így kereskedelmi célú szójabab-lecitin állítható elő belőle.

A lecitint emulgeálószerként, diszpergálószerként, nedvesítőszerként, behatolást elősegítő szerként és antioxidánsként alkalmazzák. Továbbá, a lecitint élelmiszer termékekben, festékekben, tintákban, petróleum termékekben, szappanokban, kozmetikai termékekben és csúszást elősegítő anyagokban alkalmazzák. A kereskedelmi lecitin foszfatidok elegye. Jellemzően, a kereskedelmi forgalomban beszerezhető lecitin mintegy 62 tömeg% acetonban oldható foszfatidot tartalmaz.

Számos, a technika állásához tartozó referenciában ismertetnek növényi olajok membrán-technológia alkalmazásával való kinyerésére szolgáló eljárást. Például az US 4 093 540 számú szabadalmi leírásban (Sen Gupta) nyers glicerid olajok finomítását ismertetik, amelyet glicerid olaj kompozíció és szerves oldószer nyomás alatt, szemipermeábilis ultraszűrő membrán alkalmazásával való érintkezésbe hozásával hajtanak végre, miáltal a különböző molekulatömegű összetevőket retentát és permeát frakciókra bontják, és a kompozíciót, vagy annak legalább egy frakcióját fém-oxid vagy metalloid-oxid adszorbenssel hozzák érintkezésbe az adszorbenst tartalmazó oszlopon. További, a foszfolipideknek nyers növényi olajoktól való elválasztására szolgáló membrán technológiák alkalmazását ismertető referenciák a következők: az US 4 414 157 (Iwama és munkatársai) és az US 4 533 501 (Sen Gupta) számú szabadalmi leírás; Raman és munkatársai: „*Membrane Technology*”, Oils & Fats



International, 10, (6), 28-40 (1994); Ziegelitz: „*Lecithin Processing Possibilities*”, Inform, 6, (11), 1224-1213 (1995. november); Ondrey és munkatársai: „*The Skinny On Oils & Fats*”, Chemical Engineering, 34-39. oldal (1997. október); Pioch és munkatársai: „*Towards An Efficient Membrane Based Vegetable Oils Refining*”, Industrial Crops & Products, 7, 83-89 (1998); Koseoglu és munkatársai: „*Membrane Applications & Research In The Edible Oil Industry: And Assessment*”, JAOCS, 67, (4), 239-249 (1990. április).

A találmány összегzése

A találmány növényi olaj miszcella feldolgozási eljárására vonatkozik. A növényi olaj miszcella kívánt termékekké dolgozható fel, köztük növényi olajjá és koncentrált lecitinné.

A növényi olaj miszcella feldolgozási eljárásának egyik lépése a növényi olaj miszcella betáplálása szeparáló-membránra, amelyről permeát áramot és retentát áramot nyerünk. A szeparáló-membrán a foszfolipidek eltávolítására szolgál. A kinyert permeát áram csökkent foszfolipid koncentrációval bír a miszcellában lévő foszfolipid koncentrációhoz viszonyítva. Továbbá, a retentát áram foszfolipid koncentrációja megnövekedett a miszcella foszfolipid koncentrációjához viszonyítva.

A találmány összefüggésében permeát áramon azt az anyagáramot értjük, amely átfolyik a membránon, retentát áramon azt, amely nem halad át a membránon. A növényi olaj miszcella extraháló oldószert és foszfolipideket tartalmazó nyers növényi olajat tartalmaz. A nyers miszcellaként jellemezhető növényi olaj miszcella kinyerésekor a növényi olaj kinyerési eljárásában alkalmazott extraháló oldószert tartalmazza, és nem ment át a szilárd anyagok eltávolítására szolgáló klarifikáláson. A növényi olaj miszcella mint klarifikált miszcella jellemezhető, ha a szilárd anyagok eltávolítására szolgáló kezelésen átesett.

A szeparáló-membrán megjelölés azt a membránt jelenti, amely a foszfolipidek növényi olajtól való elválasztására szolgál. A szeparáló-membránra



hivatkozhatunk, mint foszfolipid szeparáló-membránra. Általában a szeparáló-membrán egy mintegy 0,05 μ és mintegy 3 μ közötti, még előnyösebben mintegy 0,1 μ és mintegy 2 μ közötti pórusméretű membrán módosításával nyerhető. A módosítás olyan kondicionálásban áll, amely a membránnak oldószerrel vagy oldószer rendszerrel való olyan kezelését foglalja magában, amely a membránt foszfolipidek növényi olajból való elválasztására alkalmassá teszi. A kondicionálendő polimer membrán általában vizes közegben lévő membrán. A membrán miszcellához való alkalmazása érdekében a membrán kondicionálható.

A növényi olaj miszcella előnyösen mintegy 45 és mintegy 90 tömeg% közötti extraháló oldószert, még előnyösebben mintegy 70 – 80 tömeg% extraháló oldószert tartalmaz. Az előnyös extraháló oldószerek közé tartozik a hexán. A permeát áram előnyösen legfeljebb mintegy 0,6 tömeg% foszfolipidet, még előnyösebben mintegy 0,15 tömeg% foszfolipidet, ennél is előnyösebben legfeljebb 0,015 tömeg% foszfolipidet tartalmaz.

Az extrakciós műveletből nyert növényi olaj miszcella általában viszonylag magas szilárd anyag tartalmú, amely – ha azt nem távolítják el a miszcellából – viszonylag gyorsan eltömi a foszfolipid szeparáló-membránt. Ezért kívánatos, hogy a szilárd anyagnak a miszcellából való eltávolítására előszűrő-rendszert alkalmazzunk. A miszcella szilárd anyag tartalmának csökkentésére szolgáló előszűrő állhat egy szűrőből vagy több szűrő sorozatából. A kapott, csökkentett szilárd anyag tartalmú miszcellát klarifikált miszcellának nevezzük. Általában, a szilárd anyagnak a miszcellából való eltávolítására szolgáló szűrő átlagos pórusmérete mintegy 0,05 μ és mintegy 100 μ közötti. Általában előnyös a csökkenő pórusméretű szűrősorozat alkalmazása, így az áramlás elején lévő szűrők a viszonylag nagyobb méretű szilárd anyagot, az áramlás irányába eső további szűrők egyre kisebb méretű szilárd anyagot távolítanak el. Az előszűrő-rendszerben alkalmazott szűrőknek nem kell kondicio-



nált membránokat tartalmazniuk. Az előszűrő-rendszerként alkalmazott szűrők tartalmazhatnak rozsdamentes acél szűrőket. Továbbá, a szűrők lehetnek holtvégű szűrők és/vagy betápláló és ürülő szűrők. Továbbá, az előszűrő-rendszer működtethető szakaszosan vagy folyamatosan. Megjegyezzük továbbá, hogy bár a foszfolipidek növényi olajból való elválasztására alkalmazott szűrők folyamatos működtetését írjuk le, ezek a szűrők alkalmazhatók szakaszosan is.

A fent hivatkozott foszfolipid elválasztó szűrőket jelölhetjük mint első foszfolipid elválasztó szűrőket. Az első foszfolipid elválasztó szűrőről távozó retentát áramot aztán második foszfolipid elválasztó szűrőn visszük át a foszfolipid növényi olajból való elválasztására. A második foszfolipid szűrőre betáplált anyag előnyösen az első foszfolipid elválasztó szűrőről származó retentát és további oldószer kombinációja. Általában kívánatos, hogy a második foszfolipid elválasztó szűrőre vitt anyaghoz további oldószert adjunk, hogy az segítse a növényi olaj membránon való átvitelét. A kapott retentát áramot mintegy 50 tömeg% és mintegy 85 tömeg% közötti foszfolipidet tartalmazó lecitin terméké dolgozhatjuk fel. Előnyösen a lecitin termék foszfolipidtartalma mintegy 72 tömeg% és mintegy 85 tömeg% közötti. Továbbá, a második foszfolipid elválasztó szűrőről származó permeát áramot a klarifikált miszcellával kombinálva reciklizálhatjuk.

Az első foszfolipid elválasztó szűrőről származó permeát áramot egy harmadik foszfolipid elválasztó szűrőre táplálhatjuk be a foszfolipideknek a növényi olajból való elválasztására. Bár az első foszfolipid elválasztó szűrőről származó permeát áram önmaga kereskedelmi forgalomba hozatalra alkalmas növényi olaj termék lehet, kívánatos lehet, hogy abból további foszfolipideket távolítsunk el. Ennek megfelelően a harmadik foszfolipid elválasztó szűrőről származó permeát áram olyan növényi olajat eredményezhet, amelynek foszfolipid-tartalma 7 ppm alatti. Továbbá, a harmadik foszfolipid elválasztó szűrőről származó retentát áram a klarifikált miszcellával kombinálva reciklizálható.



A találmány tárgyát képezi egy, a növényi olaj miszcella feldolgozására alkalmas berendezés is. A berendezés legalább egy foszfolipid elválasztó szűrőt tartalmaz, beleértve az elválasztó membránt. A berendezés tartalmazhat továbbá egy második foszfolipid elválasztó szűrőt és/vagy egy harmadik foszfolipid elválasztó szűrőt és/vagy előszűrő-rendszert, és ezen különféle összetevőket összekapcsoló bármely vezetéket vagy csövet.

A találmány tárgyát képezi továbbá egy eljárás a membrán kondicionálására. Az eljárás magában foglalja egy olyan polimer mikroszűrő membrán biztosítását, amelynek átlagos pórusmérete mintegy $0,05\ \mu$ és mintegy $2\ \mu$ közötti, előnyösebben mintegy $0,1\ \mu$ és mintegy $2\ \mu$ közötti, még előnyösebben mintegy $0,2\ \mu$ és mintegy $0,5\ \mu$ közötti. Előnyösen a polimer mikroszűrő membrán poliakrilnitrilt, poliszulfont, poliamidot vagy poliimidet tartalmaz. A polimer mikroszűrő membrán köztes oldószerrel való kezeléssel, majd egy extraháló oldószerrel való kezeléssel kondicionálható. A találmány egy előnyös megvalósítási módja abban áll, hogy a membránt a köztes oldószer és az extraháló oldószer elegyével kezeljük a membránnak a köztes oldószerrel való kezelési lépése és a nyers miszcellával való kezelése között. A kondicionált polimer membránt elválasztó membránként alkalmazhatjuk mind az első, mind a második, mind a harmadik foszfolipid elválasztó szűrőben. Továbbá, a kondicionált membránt alkalmazhatjuk kívánt esetben az előszűrő-rendszerben is. Előnyösen a harmadik foszfolipid elválasztási lépésben alkalmazott kondicionált membrán tömörebb, mint az első foszfolipid elválasztási lépésben alkalmazott.

A membrán kondicionálására szolgáló egy másik eljárás magában foglalja a membránnak nyers miszcellával való kezelését. Általában ez az eljárás magában foglalhat egy első lépést, amelyben a membránt a nyers miszcellában lévő oldószerrel kezeljük, majd ezt követően kezeljük a membránt a nyers miszcellával. A kezelési lépések általában legalább mintegy 10 percesek, még előnyösebben legalább mintegy 20 percesek. Úgy véljük, hogy legtöbb helyzet-



ben a kezelés mintegy 1 órán át tarthat. Bár hosszabb kezelési idők is lehetségesek, megjegyezzük, hogy a hosszabb kezelési idő az elválasztási műveletben állásidőt vagy késlekedést eredményez.

A membrán oldószerrel való kezelési lépéseit olyan időtartamon át végezzük, amely elegendő a kondicionálás kívánt szintjének eléréséhez. A legtöbb esetben az kívánatos, hogy a kezelés legalább mintegy 1,5 órán át tartó öblítést és/vagy áztatást foglaljon magába. A célszerűség kedvéért kívánatos, ha a membránt az adott oldószerben éjszakán át vagy mintegy 24 óráig terjedő időtartamon át áztatjuk. Megjegyezzük, hogy hosszabb áztatási idők is megengedettek.

A köztes oldószerrel való kezelés előnyös abban a tekintetben, hogy csökkenti a membránt érő hirtelen hatás vagy membrán károsodásának valószínűségét az extraháló oldószerrel vagy a miszcellával való kezeléskor. A köztes oldószer példái körébe tartoznak alkoholok és az aceton. Előnyösen olyan köztes oldószer alkalmazunk, amely az extraháló oldószerrel elegyedik. Ha extraháló oldószerként hexánt alkalmazunk, köztes oldószerként előnyösen etanolt, propanolt, vagy etanol és propanol elegyét alkalmazzuk.

A találmány tárgyát képezi egy kondicionált polimer mikroszűrő membrán. A kondicionált membrán úgy jellemezhető, mint a kondicionálási lépésből származó membrán. Továbbá, a kondicionált membrán jellemezhető teljesítményével. Például 25 tömeg% nyers szójabab-olajat és 75 tömeg% hexánt tartalmazó, a nyers olajban mintegy 5000 ppm foszforszinttel bíró szójabab-olaj miszcella nyerhető. A miszcellának a membránra 1034 kPa (150 psi) transzmembrán nyomással való betáplálásakor várható, hogy a membrán mintegy 65 l/h, m² fölötti állandósult permeát áramot ad mintegy 50 ppm alatti foszforszint mellett. Előnyösen a foszforszint 25 ppm alatti. Még előnyösebben az áramlás mintegy 80 l/h, m² fölötti.



A találmány egy lecitin termékre is vonatkozik. Ez a lecitin termék előálítható a találmány szerinti foszfolipid elválasztó szűrőn való feldolgozással, és az oldószer eltávolítására szolgáló elpárologtatást követően mintegy 50 tömeg% és mintegy 85 tömeg% közötti foszfolipid koncentráció-tartományon belül. Előnyösen a lecitin foszfolipid koncentrációja mintegy 72 tömeg% és mintegy 85 tömeg% közötti, még előnyösebben mintegy 75 tömeg% és mintegy 85 tömeg% közötti.

A következőkben az ábrákat ismertetjük

Az *1. ábrán* folyamatábra formájában mutatjuk be foszfolipidek növényi olaj miszcellából való találmány szerinti eltávolítási eljárását.

A *2. ábrán* a foszfolipidek növényi olaj miszcellából való ismert, savas és lúgos kezelést magában foglaló eltávolítási eljárásának folyamatábráját mutatjuk be.

A *3. ábrán* a növényi olaj miszcella feldolgozási eljárását mutatjuk be folyamatábra formájában.

A következőkben a találmányt részleteiben ismertetjük

A találmány növényi olaj miszcella feldolgozási eljárásra vonatkozik. A növényi olaj miszcellát egyszerűbben miszcellaként jelölhetjük. A miszcella a növényi magvak oldószeres extrahálásából származó extraktumot jelöli. A miszcella általában a növényi magvak extrahálásával nyert nyers növényi olajat és az olajat extraháló oldószert tartalmazza. A növényi magvak oldószeres extrahálásának eljárása jól ismert az eljárás többek között a Bailey's Industrial Oil and Fat Products, 5. kiadás, szerk. Y. H. Hui, New York, Wiley (1996) és a Handbook of Soy Oil Processing and Utilization, St. Louis, Mo., American Soybean Association, Champaign, Ill.; USA; American Oil Chemists' Society szakirodalmi helyeken leírt módon történik, amelyek tartalmát teljes terjedelmében referenciaként építjük leírásunkba.



A növényi olaj miszcella feldolgozható oly módon, hogy néhány értékes terméket nyerünk ki belőle. A növényi olaj egyértelműen azon termékek egyike, amelyek a kívánt kereskedelmi értékkel bírnak. Egy másik, kereskedelmi értékű termék, amely a növényi olaj miszcellából nyerhető, lecitint tartalmaz. Amint azt a következőkben részletesebben ismertetjük, a növényi olaj miszcella feldolgozási eljárás a találmány szerint módosítható attól függően, hogy milyen terméket kívánunk nyerni, és hogy milyen tisztasággal kívánjuk nyerni az adott terméket.

A találmány szerinti eljárással feldolgozható és/vagy izolálható előnyös növényi olajok az étkezési növényi olajok, amelyek a növényiolaj-iparban jól ismertek. Az ilyen növényi olajok példái között említhetjük a szójabab-olajat, a kukoricaolajat, a földimogyoró-olajat, az olívaolajat, a lenmag-olajat, a repce-olajat, a napraforgómag olajat, a porsáfránymag-olajat, a gyapotmagolajat és a szőlőmag-olajat. A találmány szerint feldolgozható olajok köréből előnyös a szójabab-olaj, a repcemag-olaj, a földimogyoró-olaj, a kukoricaolaj, a napraforgóolaj, a gyapotmagolaj és a lenmagolaj.

Az extrahálási műveletből közvetlenül, a szilárd anyagok eltávolítására szolgáló kezelés nélkül kapott növényi olaj miszcellát nevezzük nyers miszcellának. A nyers miszcella általában extraháló oldószert, nyers növényi olajat és szilárd anyagot tartalmaz. A nyers növényi olaj általában növényi olajat és foszfolipideket tartalmaz, utóbbit olyan mennyiségben, amely az olaj ízét élvezhetetlenné teszi. A nyers miszcella tartalmazhat szilárd anyagot vagy nem tartalmaz ilyent, de várhatóan a nyers miszcella általában tartalmaz szilárd anyagot. A szilárd anyagot részecskékként jelöljük, és szemcsés anyagként jellemezhetjük. E szemcsés anyagok származhatnak többek között a maghéjból, szemétből, homokból, murvából, stb. származó lisztrészecskékből. A szilárd anyagot általában szennyeződésnek tekintjük, és kívánatos ennek elválasztása azt megelőzően, hogy a foszfolipideket a növényi olajból elválasztanánk a gyakor-



latban. A gyakorlatban az extrahálási műveletből származó extraktumot gyakran hidroklonnak tesszük ki a szilárd anyag eltávolítására. A kapott nyers miszcella azonban jellemzően szilárd anyagokat tartalmaz, amelyeket a foszfolipidek eltávolítására szolgáló szűrést megelőzően el kell távolítani. A részecskék nyers növényi olaj miszcellából való eltávolítására szolgáló egyik előnyös eljárás a szűrés, és ebben az esetben a szilárd anyagnak a nyers miszcellából való eltávolítási lépését jelölhetjük előszűrésként. A szűrés lehet szakaszos vagy folytonos és több lépést foglalhat magában. Kíváncos, hogy a szűréssel a szilárd anyagokat eltávolítsuk, és a nyers növényi olaj áthaladjon a szűrőn.

Ahhoz, hogy a miszcellából étkezési növényi olajat nyerjünk, a foszfolipideket el kell távolítani. A foszfolipideknek a miszcellából való eltávolítási eljárását jelölhetjük, mint a miszcella gyantamentesítését. A miszcellában jelen lévő további szennyeződések, például színtestek és szabad zsírsavak a növényi olaj miszcellából a találmány szerinti foszfolipid eltávolítási eljárással távolíthatók el.

A növényi olaj miszcellában található oldószer általában az extraháló oldószer. Az extraháló oldószert jelölhetjük úgy, mint a nyers növényi olajat az extrahálási művelet során kioldó oldószert. Továbbá, az extraháló oldószer jelölhet bármely olyan oldószert, amely a nyers növényi olajat oldatba viszi. A növényi olajat oldatba vivő oldószert jelölhetjük, mint a növényi olaj oldószerét, és ez lehet az extrahálási művelet során aktuálisan alkalmazott oldószer vagy más oldószer. Bár a gyantamentesítési eljárásban a nyers miszcellában lévő oldószer más oldószerral helyettesíthető, célszerű, ha a gyantamentesítési eljárást úgy végezzük, hogy az extrahálási műveletben alkalmazott oldószert használjuk. Az az oldószer, amelyet arra alkalmazunk, hogy az aprított növényi magvakból extraháljuk a nyers növényi olajat, azon oldószerek egyike, amelyekben a növényi olaj könnyen oldódik. Az ilyen oldószerek az iparban jól is-



növényi olajénál nem lényegesen nagyobb molekulatömeggel bír. Előnyösen az oldószer molekulatömege mintegy 50 és mintegy 200 közötti, még előnyösebben mintegy 60 és mintegy 150 közötti. Az előnyös oldószerek közé inert szénhidrogének, különösen alkánok, alkoholok, cikloalkánok és egyszerű aromás szénhidrogének, például benzol és olyan homológjai tartoznak, amelyek legfeljebb négy szénatomos alkil helyettesítőkkel bírnak. Az alkán és az alkohol oldószerek előnyösen egyenes vagy elágazó láncúak. Előnyös alkánok és alkoholok például a hexán, például az n-hexán és az izohexán, az etanol, az n-propil-alkohol, az izopropil-alkohol és ezek elegyei. Ezek az oldószerek az olaj jobb mozgékonyága irányába hatnak, és a micellák formájában jelen lévő foszfolipid molekulák transzformációját hozzák létre. Ez a jelenség, amelyet a nagy számú foszfolipid molekula oldószer hatására való aggregálódásaként írhatunk le, amely aggregálódás következtében nagy molekulatömegű, akár 200 000-es molekulatömegű testek (micellák) jönnek létre hexánban, nagy mértékben növeli a foszfolipidek tényleges méretét. Továbbá, úgy tűnik, hogy az így képződött micellák beágyazzák az egyéb szennyeződések, például cukrok és aminosavak viszonylag kis molekuláit, amelyek egyébként az olajjal együtt átjutnának a membránon. A szénhidrogének példaként említjük a benzolt, toluolt, xilolt, cikloalkánokat, például a ciklohexánt, ciklopentánt és ciklopropánt, valamint alkánokat, például a pentánokat, hexánokat, butánokat és oktánokat, valamint elegyeiket, és a $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ és $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ közötti forráspontú petrolétert vagy alkéneket.

Bár előnyös az olyan szénhidrogének alkalmazása, amelyek szobahőmérsékleten szokásosan folyékonyak, más oldószerek is alkalmazhatók, köztük olyanok, amelyek csak a szűréskor alkalmazott nyomás mellett folyékonyak. Ha az olajat az oldószer lepárlásával kívánjuk elválasztani, az oldószer előnyösen viszonylag alacsony forráspontú. Ha nincsenek jelen jelentős mennyiségben foszfatidok, más oldószereket, köztük acetont használhatunk.



Az oldószer miszcellában lévő mennyisége általában a nyers növényi olaj növényi magvakból való extrahálásának eredménye. Ennek megfelelően a miszcellában jelen lévő oldószer mennyiség az extrahálási rendben az adott esetben alkalmazott sajátos oldószertől függően változó. Bár az oldószer egy mennyisége eltávolítható a miszcellából annak gyantamentesítését megelőzően, előnyös, ha elegendő mennyiségű oldószer marad ahhoz, hogy a miszcella szeparáló-membránon való átfolyását biztosítsa. Általában kívánatos, hogy a miszcella mintegy 45 tömeg% és mintegy 90 tömeg% közötti, előnyösebben mintegy 50 tömeg% és 85 tömeg% közötti, még előnyösebben mintegy 70 tömeg% és mintegy 80 tömeg% közötti mennyiségű oldószert tartalmazzon.

A foszfolipidek eltávolítása

Az 1. ábrára való hivatkozással foszfolipidek növényi olaj miszcellából való találmány szerinti eltávolítását mutatjuk be, amelyet a 10 referenciaszámmal jelölünk. Az olajos magvakat az extrahálásra a szakterületen jól ismert eljárásokkal készítjük elő. A 11 olajos magvakat a 12 gyártóberendezésben dolgozzuk fel. Ez általában az olajos magvak héjtalanítását és/vagy őrlését jelenti. A 14 nyers növényi olaj bizonyos típusú növényi olajok esetén csigaprésben való sajtolással kinyerhető. Ennek megfelelően a 13 megőrölt olajos magvakat a 15 csigaprésbe tápláljuk be, hogy a 14 nyers növényi olajat nyerjük. Megjegyezzük, hogy a nyers növényi olajat általában nem minden olajos mag típus esetén nyerjük sajtolással. Ennek megfelelően a 13' őrlött olajos magvakat közvetlenül vihetjük a 18 extraktorba, a 15 csigaprés elkerülésével. Továbbá, a sajtolott 16 pogácsát a nyers növényi olaj kinyerésére extrahálhatjuk is.

A 19 oldószert a 18 extraktorba visszük, és a 20 miszcellát nyerjük ki. A 20 miszcella főbb összetevőkként extraháló oldószert, növényi olajokat és foszfolipideket tartalmaz. A miszcella növényi olajos magvak oldószeres extrahálásával való előállításának eljárása általánosan ismert. Kívánt esetben a kiperéselt 14 nyers növényi olaj a 20 miszcellával kombinálható a további feldolgozásra.



A 20 miszcellából a foszfolipidek oly módon nyerhetők ki, hogy a 20 miszcellát a szeparáló-membránt tartalmazó 22 szűrőre visszük. A szeparáló-membrán előnyösen egy polimer mikroszűrő membrán, amely a foszfolipideknek a 20 miszcellából való szelektív eltávolítására kondicionált. A szeparáló-membránra és a membrán foszfolipidek szelektív eltávolításához való kondicionálására vonatkozó eljárást a következőkben ismertetjük.

A szeparáló-membrán bármely olyan formájú lehet, amely a miszcella gyantamentesítését a kívánt mértékben biztosítja. Általában a membrán spirálisan tekercselt membránok, csőmembránok és síklemez membránok formájában beszerezhető. A foszfolipideknek a miszcellából való eltávolítására a spirálisan tekercselt membránok előnyösek, mivel ezek általában a többi membránformánál költséghatékonyabbak. A membránok jellemzően támaszul szolgáló hordozóval ellátottak.

22 szűrőről elfolyó 24 permeát áram növényi olajat, extraháló oldószert és a 20 miszcellához viszonyítva csökkent koncentrációban foszfolipideket tartalmaz. A 22 szűrőről elfolyó 26 retentát áram növényi olajat és extraháló oldószert, valamint a 20 miszcellában lévő mennyiséghez képest megnövekedett koncentrációban foszfolipideket tartalmaz. A szűrőrendszer lehet szakaszos vagy folytonos működtetésű. A folytonos működtetésű szűrőrendszer egy előnyös típusa egy betápláló és egy elfolyó rendszert tartalmaz. A betápláló és elfolyó rendszerben a miszcella a szűrőrendszerben lévő hurok csővezetékén kering, és a miszcellának a rendszerbe egy sajátos betáplálási sebességgel való betáplálása mellett a permeát és retentát a rendszerből egy sajátos sebességgel távozik.

A 24 permeát áramot az extraháló oldószert eltávolítására a 28 bepárlóba tápláljuk be. A kapott 30 növényi-olaj áramot finomítási, derítési, hidrogénezési és szagtalanítási lépésekben kezelhetjük, amelyek mindegyike a szakterületen jól ismert. Ilyen eljárásokat ismertetnek például a Handbook of Soy Oil



Processing and Utilization, St. Louis, Mo., American Soybean Association, Champaign, Ill., USA, American Oil Chemists' Society szakirodalmi helyen.

A találmány szerinti eljárás a kívánt foszfolipid szintet tartalmazó 30 növényi-olaj áram nyerésére alkalmazható. Jellemzően a kereskedelmi forgalomba kerülő gyantamentesített növényi olaj foszfolipid szintje 100 ppm alatti. Általában kívánatosabbak az alacsonyabb foszfolipid szinttel bíró növényi olajok. A találmány szerinti eljárás révén 30 ppm alatti, még előnyösebben 5 ppm alatti foszfolipid tartalmú növényi-olaj áram nyerhető.

A következőkben a 2. ábrára hivatkozunk, az 50 hivatkozási szám növényi olaj miszcella foszfolipidjeinek eltávolítása a technika állása szerinti eljárással. Ezt a technika állása szerinti eljárást a találmány szerinti eljárással való összehasonlításként mutatjuk be. Általában az 51 olajos magvakat az 52 berendezésben dolgozzák fel, és kívánt esetben az 53 őrölt magot az 54 csigaprésben sajtolják. A megőrölt 53' magvakat és/vagy az 55 kisajtott pogácsát az 56 extraháló berendezésbe táplálják be, ugyancsak betáplálják az 58 extraháló oldószert, és a 60 miszcellát nyerik. Az 58 extraháló oldószert a miszcellából a 62 bepárlóban nyerik vissza. A kapott 66 nyersolajat (ami bizonyos típusú olajos magvak esetén az 54 csigaprésből is nyerhető) 68 vizes és 70 savas kezelésnek teszik ki, hogy hidratálják a foszfolipideket. A vízzel és savval kezelt nyers olajat a 71 centrifugában centrifugálják a 73 hidratált gyanták eltávolítására. A kapott 72 gyantamentesített anyagáramot általában vizes lúggal semlegesítik, majd tovább centrifugálják. A kapott olaj jellemzően derített, hidrogénezett és szagtalanított.

Növényi olaj miszcella feldolgozása

A következőkben a 3. ábrára hivatkozunk, a 100 hivatkozási számú növényi olaj feldolgozást mutatjuk be.

A 102 nyers miszcellát a 104 előszűrő rendszerre tápláljuk be a részecskék eltávolítására. A részecskék közé tartoznak liszt, maghéj, homok, szennye-



zódás, murva, stb. Kíváncos, hogy az előszűrő rendszer eltávolítsa a részecskéket, de a növényi olaj és a foszfolipid áthaladását lehetővé tegye. A 104 előszűrő rendszer tartalmazhatja a 106, 108 és 110 szűrők sorozatát. A 104 előszűrő rendszerről nyert 112 miszcella szilárd anyag tartalma mintegy 10 ppm alatti. A 112 miszcellára mint 114 klarifikált miszcellára hivatkozhatunk, mivel ez már a részecskék eltávolítása érdekében kezelt. Előnyösen a 114 klarifikált miszcella szilárd anyag tartalma majdnem elhanyagolható. A 104 előszűrő rendszer tehát a 102 nyers miszcellát 114 klarifikált miszcellává alakítja. Természetesen a 114 klarifikált miszcella tartalmazhat 10 ppm feletti mennyiségben szilárd anyagot, de várható, hogy ez a szilárd anyag idő előtt eltömíti a foszfolipid áram irányába eső szeparáló szűrőt, ami viszont gyakoribb tisztítást tesz szükségessé.

A nyers miszcella közvetlenül az extraháló berendezésből nyerhető. Jellemzően a 102 nyers miszcella szilárd anyag tartalma, ha a miszcellát a találmány szerinti foszfolipid eltávolító szűrőre visszük, meglehetősen gyorsan eltömíti a foszfolipidet eltávolító szűrőt. Általában a nyers miszcella jellemzően legfeljebb mintegy 0,5 tömeg% szilárd anyagot tartalmaz, bár ez a mennyiség az extrahálási művelettől függően bizonyosan magasabb lehet. Megjegyezzük, hogy a nyers olaj készítésének eljárása és az extrahálás révén különféle szilárd anyag tartalmú nyers miszcellákat nyerhetünk, és az előszűrő rendszer szolgál a szilárd anyag tartalom csökkentésére, hogy a szeparáló-membrán eltömődését elkerüljük. Számos extrahálási műveletnél a nyers miszcella szilárd anyag tartalma mintegy 0,1 tömeg% és mintegy 0,2 tömeg% közötti. A nyers miszcellából eltávolítandó szilárd anyag mérete jellemzően mintegy 0,1 μ és mintegy 100 μ közötti megoszlású.

Az előszűrő rendszer előnyösen csökkenő pórusméretű szűrők sorozatából áll. Az áramlás korábbi szakaszában elhelyezkedő szűrőnek nagyobb pórusméretűnek kell lennie, hogy a viszonylag nagyobb szilárd részeket eltávolít-



sa, az áramlás későbbi szakaszában lévőnek általában kisebb pórusméretűnek kell lennie a kisebb szilárd részek eltávolítására. Az egyes szűrők aktuális pórusmérete a nyers miszcella szilárd anyag tartalmától függ. Természetesen az előszűrő rendszert képezheti egyetlen szűrő is. Az előszűrő rendszer szűrői előnyösen mintegy 0,05 μ és mintegy 100 μ közötti átlagos pórusméretűek. Amint a 3. ábrán látható, a 104 előszűrő rendszer három szűrőből, a 106, 108 és 110 szűrőből áll. A 106 szűrő pórusmérete előnyösen mintegy 30 μ és mintegy 100 μ közötti, a 108 szűrő előnyösen mintegy 1 μ és mintegy 40 μ közötti pórusméretű, míg a 110 szűrő előnyösen mintegy 0,05 μ és mintegy 1 μ közötti pórusméretű. A 106 és a 108 szűrő előnyösen rozsdamentes acélból készült, és mintegy 40 μ , illetve mintegy 20 μ átlagos pórusméretű. Abban az esetben, ha a 110 szűrő polimer membrán, előnyös, ha átlagos pórusmérete mintegy 0,1 μ és mintegy 1 μ közötti, még előnyösebben mintegy 0,2 μ és mintegy 1 μ közötti. Abban az esetben, ha a 110 szűrő kerámiából készült, vélekedésünk szerint az átlagos pórusméret alacsony, mintegy 0,05 μ lehet. Továbbá, kíváncsús lehet, hogy 110 szűrőként egy előbevonattal ellátott szűrőt alkalmazzunk. Az előbevonattal ellátott szűrő úgy készíthető, hogy a szűrő felületére vastagságot adó anyagot viszünk. A vastagságot adó anyag felvihető oly módon, hogy a szűrő felületére mélyágyas szűrőanyagot és/vagy klarifikáló anyagot viszünk fel. A mélyágy készíthető oly módon, hogy a mélyágyas szűrőanyagot és/vagy klarifikáló anyagot a miszcellával elegyítjük. A mélyágyas szűrőanyag és/vagy klarifikáló anyag példaként említjük többek között a finom és a durva szójalisztet, a kovaföldet, stb.

A 106 és 108 szűrők vakvégű szűrők, a 110 szűrő betápláló és elfolyó szűrő. Megjegyezzük, hogy az előszűrő rendszerben lévő szűrők mindegyike lehet vakvégű szűrő, betápláló és elfolyó szűrő, vagy ezek elegye. Továbbá, a szűrők működtethetők szakaszosan vagy folyamatosan. A 110 szűrőről nyert 116 retentát áramot visszatáplálhatjuk az extraháló berendezésbe.

A 114 klarifikált miszcellát a 118 első foszfolipid elválasztó szűrőre visszük, hogy a foszfolipideket a növényi olajból elválasszuk. A 118 első foszfolipid elválasztó szűrő lehet az 1. ábránál ismertetett 22 szűrőnek megfelelő formájú. A 120 permeát áram a 114 klarifikált miszcellában lévőhöz képest csökkent koncentrációban tartalmazza a foszfolipideket. A 120 permeát áram mint a 150 növényi olaj termék jellemezhető, kinyerhető és kereskedelmi terméké dolgozható fel. A 122 retentát áram a 114 klarifikált miszcellában lévőhöz képest megnövekedett foszfolipid koncentrációval bír. A 122 retentát áram további találmány szerinti feldolgozásnak tehető ki.

A 122 retentát áram mint 132 betáplált áram a 124 második foszfolipid szeparáló szűrőre táplálható be. Előnyösen a 126 oldószert hozzáadjuk a 122 retentát áramhoz, hogy a 132 betáplált áramot nyerjük, ez segíti, hogy a növényi olaj áthaladjon a 124 második foszfolipid szeparáló szűrőn, és a 128 permeát áram formájában távozzon arról. A 128 permeát áram ezután visszavezethető a 114 klarifikált miszcellába. A 134 retentát áram a 132 betáplált áramhoz viszonyítva megnövekedett foszfolipid koncentrációval bír, és lecitin terméként hasznosítható.

A 120 permeát áramra mint 150 gyantamentesített növényi olaj miszcellára hivatkozunk. A 150 gyantamentesített növényi olaj miszcella előnyösen mintegy 200 ppm alatti foszfolipid tartalmú, és szokásos finomítási, derítési, hidrogénezési és szagtalanítási eljárásokkal dolgozható fel. Továbbá, a 150 gyantamentesített növényi olaj miszcella további elválasztási műveletnek tehető ki a 152 harmadik foszfolipid szeparáló szűrőn, így a 154 permeát áramot és a 156 retentát áramot nyerjük. A 154 permeát áram foszfolipid tartalma előnyösen 7 ppm alatti, még előnyösebben 5 ppm alatti. A 154 permeát áramra mint 160 gyantamentesített növényi olaj miszcellára hivatkozunk, és ezt további fizikai finomítási eljárásnak, például derítésnek és szagtalanításnak tehetjük ki. A 152 harmadik foszfolipid szeparáló szűrő tehát kémiai feldolgozási eljárások

helyettesítésére használható. A 156 retentát áram visszavezethető a 114 klarifikált miszcellába. Általában kívánatos, hogy a 152 harmadik foszfolipid szeparáló szűrőben alkalmazott membrán kisebb pórusméretű legyen, mint a 118 első foszfolipid elválasztó szűrő. Előnyösen a 152 harmadik foszfolipid szeparáló szűrő módosított membránt tartalmaz, amelyben az előzőekben leírt módosítást alkalmazzuk, a membrán átlagos pórusmérete mintegy 0,1 és 0,5 μ közötti.

A 102 növényi olaj miszcella áram komponensek sorozatát tartalmazza, amelyek minősége az extraháló berendezésben feldolgozott olajos mag típusától, az extrahálás körülményeitől, valamint a növényi olaj miszcellába való reciklizálás mértékétől függ. Általában a 102 növényi olaj miszcella növényi olaj koncentrációja mintegy 15 tömeg% és mintegy 50 tömeg% közötti, foszfolipid koncentrációja mintegy 1 tömeg% és mintegy 4 tömeg% közötti, oldószer koncentrációja mintegy 50 tömeg% és mintegy 85 tömeg% közötti. Előnyösen a nyers miszcella mintegy 20 tömeg% és mintegy 40 tömeg% közötti mennyiségű növényi olajat és mintegy 60 tömeg% és 80 tömeg% közötti mennyiségű oldószert, még előnyösebben mintegy 25 tömeg% és mintegy 35 tömeg% közötti mennyiségű foszfolipidet és mintegy 65 tömeg% és mintegy 75 tömeg% közötti mennyiségű oldószert tartalmaz.

A 120 permeát áram előnyösen olyan foszfolipid szinttel bír, amely kereskedelmi célú növényi olaj termékben elfogadható. A kereskedelmi növényi olaj termék foszfolipidtartalma előnyösen 100 ppm alatti. Megjegyezzük, hogy a 120 permeát áram további feldolgozásnak tehető ki, deríthető, hidrogénezhető és/vagy szagtalanítható. A 120 permeát áram előnyösen közel azonos mennyiségben (tömeg%-ban) tartalmaz növényi olajat és oldószert, mint a 118 első foszfolipid elválasztó szűrőre betáplált miszcella. Jellemzően az oldószert a növényi olaj termékről lepároljuk, hogy a 150 növényi olaj terméket nyerjük, mintegy 100 ppm alatti foszfolipid tartalmú növényi olaj terméket nyerhetünk.

A 118 első foszfolipid elválasztó szűrőt többnyire olyan koncentrációnál működtetjük, amellyel a kívánt mértékű elválasztást érjük el. Ha túl sok 120 permeát áramot viszünk el a 122 retentát áramhoz viszonyítva, várható, hogy a 120 permeát áram foszfolipid szintje túlságosan magas lesz. Továbbá, kívánatos, hogy annyi 120 permeát áramot vezessünk el, amennyi csak lehetséges a kívánt foszfolipid szint fenntartása mellett. A 118 első foszfolipid elválasztó szűrőt előnyösen mintegy hatszoros és mintegy tizenötszörös közötti koncentrációnál működtetjük, hogy a kívánt elválasztási szintet érjük el. Előnyösen az első foszfolipid szeparáló szűrőt mintegy hétszeres koncentrációnál működtetjük. A hétszeres koncentráció azt jelenti, hogy 7 tömegrész jut a permeát áramba, és 3 tömegrész jut a retentát áramba.

A 122 retentát áramot úgy jellemezhetjük, hogy annak foszfolipid koncentrációja mintegy 5000 ppm és mintegy 12000 ppm közötti. A 122 retentát áram általában hasonló növényi olaj és oldószer szintű, mint a miszcella növényi olaj és oldószer szintje.

A 124 második foszfolipid szeparáló szűrőt előnyösen mintegy hatszoros és mintegy tizenötszörös közötti koncentrációnál működtetjük, és mintegy 5 : 1 és mintegy 1 : 1 közötti 126 oldószer áram/122 retentát áram áramlási arány mellett. Ha túl sok oldószert alkalmazunk, a későbbi fázisban szükséges desztilláló kapacitás igény túlságos terhet jelent. Ha azonban ez a desztillációs kapacitás képes a további oldószer kezelésére, az oldószer mennyisége növelhető. Általában a 126 oldószer áram ahhoz kívánatos, hogy fokozza a növényi olajnak a lecitintől való elválasztását.

A 132 betáplált áram előnyösen mintegy 90 tömeg% és mintegy 99,5 tömeg% közötti mennyiségben tartalmaz oldószert, és mintegy 0,5 tömeg% és mintegy 10 tömeg% közötti mennyiségben a növényi olaj és a foszfolipidek együttesét. Előnyösen a 132 betáplált anyagáram mintegy 95 tömeg% és mintegy 99 tömeg% közötti mennyiségű oldószert és mintegy 1 tömeg% és mintegy

5 tömeg% közötti mennyiségű olaj és foszfolipid együttest tartalmaz. A 132 retentát áram mintegy 2 tömeg% és mintegy 25 tömeg% közötti mennyiségben tartalmazza az olaj és a foszfolipidek kombinációját, a permeát áram mintegy 0,1 tömeg% és mintegy 5 tömeg% közötti mennyiségben tartalmazza az olaj és a foszfolipidek kombinációját. A 134 retentát áram 136 lecitin terméké dolgozható fel az oldószer lepárlásával. Általában a 136 lecitin termék mintegy 50 tömeg% és 85 tömeg% közötti mennyiségű foszfolipidet tartalmaz, további részét növényi olajok és szennyeződések, köztük szabad zsírsavak teszik ki. Előnyösen a lecitin termék mintegy 70 tömeg% és mintegy 85 tömeg% közötti mennyiségben, még előnyösebben mintegy 72 tömeg% és mintegy 85 tömeg% közötti mennyiségben tartalmaz foszfolipideket. Ennél is előnyösebben a lecitin termék foszfolipid koncentrációja mintegy 75 tömeg% és mintegy 85 tömeg% közötti. Úgy véljük, hogy a találmány szerinti eljárással nyert lecitin termék új, mivel a technika állása szerint ismert lecitin termékek esetén általában szükséges a hidratálható és/vagy nem-hidratálható foszfolipidek és a szabad zsírsavak eltávolítása. Ennek megfelelően úgy véljük, hogy a technika állása szerinti lecitin előállításra szolgáló eljárások terméke különbözik a találmány szerinti eljárással nyert lecitintől.

A 128 permeát áramot reciklizálhatjuk. Általában a 126 permeát áram túl sok foszfolipidet tartalmaz ahhoz, hogy kinyerjük és kereskedelmi célú növényi olaj terméként hasznosítsuk. Általában a 126 permeát áram foszfolipid szintje mintegy 200 ppm fölötti. A 128 permeát áram reciklizálható a 114 klarifikált miszcellához.

Membrán kondicionálás

A találmány foszfolipidek növényi olaj miszcellából való szelektív eltávolítására alkalmas polimer membránok kondicionálására vonatkozik. A kondicionált polimer membránra mint kondicionált membránra hivatkozunk, ez hasznos



A találmány foszfolipidek növényi olaj miszcellából való szelektív eltávolítására alkalmas polimer membránok kondicionálására vonatkozik. A kondicionált polimer membránra mint kondicionált membránra hivatkozunk, ez hasznos lehet a 118 első, a 124 második, és a 152 harmadik foszfolipid szeparáló szűrőkben. Továbbá, a kondicionált membrán alkalmazható előszűrőként.

A membránok általában arra szolgálnak, hogy megakadályozzák adott méretű komponensek rajtuk való átfolyását. A membránok átlagos pórusméretükkel jellemezhetők. Például a mintegy 0,1 μ és mintegy 2 μ közötti átlagos pórusméretű membránokat mint mikroszűrőket vagy mikroszűrő membránokat nevezzük, a mintegy 10000 mwco (molecular weight cut-off using Dextran, dextrán alkalmazása melletti molekulatömeg vágáshatár) és mintegy 0,1 μ közöttieket ultraszűrőkként vagy ultraszűrő membránokként jelöljük; azokat a membránokat, amelyek átlagos pórusmérete mintegy 200 mwco és mintegy 10000 mwco közötti nanoszűrőknek nevezzük; azok a membránok, amelyek a 200 mwco alatti komponensek eltávolítására képesek a reverz ozmózis membránok.

Arra a felismerésre jutottunk, hogy mintegy 0,05 μ és mintegy 2 μ közötti, előnyösebben mintegy 0,1 μ és mintegy 2 μ közötti, még előnyösebben mintegy 0,3 μ és mintegy 0,5 μ közötti pórusméretű membránok kondicionálásával olyan kondicionált membránokhoz jutunk, amelyek foszfolipideknek miszcellából való szelektív eltávolítására alkalmasak. Továbbá, a membránon való átáramlás egy adott transzmembrán nyomás mellett nagyobb, mint a foszfolipideknek miszcellából való eltávolítására alkalmazott ultraszűrő membránok esetén. Továbbá, a kondicionált mikroszűrő membrán alkalmazásával egy adott átáramló anyagmennyiség mellett alacsonyabb transzmembrán nyomást alkalmazhatunk, mint az ultraszűrő membránok esetén azonos átáramlás mellett alkalmazott nyomás.



ben, hogy az a miszcellából a foszfolipidek szelektív eltávolítására legyen képes. Azaz a membránt úgy kell kondicionálni, hogy ne fejtsen ki káros reakciót az, ha a miszcellában lévő extraháló oldószerrel érintkezésbe jut. Abban az esetben, ha a membránra lökésszerűen (sokkolóan) hatna, ha kondicionálásul közvetlenül az extraháló oldószerbe helyeznénk, alkalmazhatunk egy köztes oldószert első kondicionálási szintként a membránnak az extraháló oldószerbe való behelyezését megelőzően.

A membrán kezelését a membrán polaritásának fokozatos változtatásával végezzük. A kezelés magában foglalhatja az oldószerrel való öblítést, az oldószerbe való áztatást, vagy ezek kombinációját. Továbbá a kezelés magában foglalhat különböző oldószerekkel vagy oldószer elegyekkel való egymást követő kezelést, minek folytán módosított membránt nyerünk.

A polimer mikroszűrő membrán egy előnyös kondicionálási eljárása szerint a membránt előnyösen először egy köztes oldószerbe, például egy alkoholba áztatjuk. A köztes oldószerként előnyösen alkalmazható alkoholok közé tartoznak például az etanol, propanol, izopropanol, butanol, oktanol és elegyeik. Előnyösek azok az alkoholok, amelyek az extraháló oldószerrel elegyedőek. Abban az esetben, ha az extraháló oldószer hexán, az előnyös köztes oldószerek közé tartoznak az etanol, propanol és az etanol/propanol elegyek. A nem-alkohol köztes oldószerek körébe tartozik az acetón.

Mielőtt a membránt beáztatnánk, a köztes oldószerrel öblíthetjük, hogy eltávolítsuk a vizet vagy glicerint vagy más oldószert, amelyben a membrán elhelyezkedik. A membránt ezután előnyösen a köztes oldószer és az extraháló oldószer elegyében áztatjuk. Ha extraháló oldószerként hexánt alkalmazunk, az elegy előnyösen mintegy 50 tömeg% etanolt és mintegy 50 tömeg% hexánt tartalmaz. Egy további köztes oldószer elegy összetevői izopropil-alkohol és hexán, például mintegy 50 tömeg% izopropil-alkohol és mintegy 50 tömeg% hexán elegye. A membránt ezután az extraháló oldószerrel öblítjük, hogy a köztes



oldószeret eltávolítsuk. Ezután a membránt a találmány szerint alkalmazzuk. Megjegyezzük, hogy bár a találmány egy olyan előnyös megvalósítási módját írjuk le, amely legalább három külön kezelési lépést foglal magában, a találmány megvalósítható úgy is, hogy a membránt egy köztes oldószerben, majd az extraháló oldószerben kezeljük. Továbbá, megjegyezzük, hogy az extraháló oldószer a miszcellában lévő oldószeret jelenti. Így a miszcellában lévő extraháló oldószer hozzájárulhat a membrán kezeléséhez.

Megjegyezzük, hogy a membrán egy adott oldószerben való kezelési időtartamának elegendőnek kell lennie ahhoz, hogy ebben a lépésben a kívánt szintű kondicionálást elérjük. Például kívánatos, hogy a membránnak a köztes oldószerben való kezelése legalább 10 percig tartson. Célszerű azonban, ha a membránt legalább 0,5 órán át, még előnyösebben mintegy 5 – 24 órán át áztatjuk. Megjegyezzük, hogy a membránnak a köztes oldószer és az extraháló oldószer elegyében való kezelése tarthat 10 percig, de célszerűen mintegy 5 óra és mintegy 24 óra közötti időtartamon át végezzük. Továbbá, kívánatos, hogy a membrán extraháló oldószerben való kezelése olyan legyen, amellyel a köztes oldószer eltávolítása megvalósul. Várhatóan a membránnak az extraháló oldószerrel a köztes oldószer eltávolítása érdekében való öblítése mintegy 10 percet vesz igénybe. Célszerű azonban, ha a membránt az extraháló oldószerben mintegy 5 óra és mintegy 24 óra közötti időtartamon át áztatjuk.

A membrán a találmány körében való alkalmazást követően extraháló oldószerrel megtisztítható és regenerálható. Általában az várható, hogy a membránt legalább mintegy 24 órán át hasznosíthatjuk folytonos szűrési műveletben a foszfolipideknek a miszcellából való eltávolítására, mielőtt az extraháló oldószerrel megtisztítanánk, ez a tisztítás általában 0,5 óránál rövidebb időt vesz igénybe. A membránt megtisztíthatjuk az extraháló oldószerrel olyan időtartamon át végzett öblítéssel, amely elegendő a foszfolipideknek a membránról való eltávolítására. Várhatóan a membrán az extraháló oldószerrel mint-



egy 10 percig végzett öblítéssel megtisztítható. Továbbá, az extraháló oldószerben való tisztítás időtartama 0,5 óránál nagyobb lehet. Megjegyezzük, hogy a membrán tisztítására a tiszta extraháló oldószerrel való öblítés helyett inkább még be nem sűrített friss miszcellával való öblítést alkalmazunk. Általában az extraháló berendezésből közvetlenül nyert miszcellát még be nem koncentrált miszcellaként jelöljük. Továbbá, a tisztítás elősegítésére az extraháló oldószerhez vagy még be nem koncentrált miszcellához egy sav adható. Az extraháló oldószerhez a tisztítás elősegítésére adhatunk például mintegy 0,1 vagy mintegy 0,2 tömeg% citromsavat, foszforsavat, tejsavat vagy kénsavat.

A találmány körében alkalmazható membránok közé tartozik a 0,3 μ -os poliakrilnitril (PAN) membrán (Osmonics, Inc., Minnetonka, Minnesota, US.), valamint a 0,1 μ -os poliszulfon (PS) membrán (Hoechst Separation Product of Wiesbaden, Németország). Más polimer mikroszűrő membránok, például poliamid (PA) és poliidimid (PI) is használhatók a találmány körében.

A membránok kondicionálására alkalmazható előnyös extraháló oldószerek egyike a hexán. Megjegyezzük, hogy a hexánra való hivatkozáson a hexán izomerjeit, így az izohexánt és az n-hexánt, valamint ezek elegyeit is értjük. Továbbá az extraháló oldószerek köre magában foglalja az izopropanolt.

A membrán kondicionálható a miszcella oldószerével, majd a nyers miszcellával való kezeléssel. Ha a miszcella oldószereként hexánt alkalmazunk, a membránt hexánnal, majd ezt követően a nyers miszcellával kezeljük. A membrán hexános kezelését legalább mintegy 10 percig kell végezni, a nyers miszcellával való kezelést legalább mintegy 10 percig, előnyösebben legalább mintegy 20 percig kell végezni. Anélkül, hogy találmányunkat egy elmélethez kívánnánk kötni, feltételezzük, hogy a nyers miszcella úgy hat, hogy kellően eltömíti a membránt ahhoz, hogy hozzásegítse ahhoz, hogy a foszfolipidek szelektív elválasztására való használat során a kondicionált membrán visszatartsa a foszfolipideket. Továbbá, a membrán kezelésének lépései körébe elő-



nyösen beletartozik az, ha az oldószert vagy a nyers miszcellát egy zárt hurokban tartjuk 1 - 2 órán át. A zárt hurok biztosításával az anyag a membránon át folytonosan cirkulál.

A találmány szerinti kondicionált membrán teljesítményével jellemezhető. Például az olyan betáplált szójabab-olaj miszcella, amely 25 tömeg% nyers szójabab-olajat és 75 tömeg% hexánt tartalmaz, és amelynek a nyers olajra számított foszforszintje mintegy 5000 ppm, 1034 kPa transzmembrán nyomás mellett a membránon olyan sebességgel szűrhető át, hogy 65 l/h, m² fölötti permeát áramot eredményez mintegy 50 ppm alatti foszforszint mellett. Előnyösen az anyagáram mennyisége nagyobb, mint 80 l/h, m². Még előnyösebben a permeát foszfortartalma mintegy 25 ppm alatti. 25 Tömeg% nyers kukoricaolajat és 75 tömeg% hexánt tartalmazó, mintegy 13200 ppm foszforszintű kukoricaolaj miszcella esetén 1034 kPa transzmembrán nyomás mellett a szűrlet anyagárama mintegy 65 l/h, m² fölötti mintegy 50 ppm alatti foszforszint mellett. Előnyösen az anyagáram mintegy 75 l/h, m² fölötti. Továbbá, a permeát foszfortartalma előnyösen kevesebb, mint mintegy 25 ppm. Megjegyezzük, hogy az előzőekben meghatározott áramlási értékek állandósult állapot körülményei mellett értendők.

A találmány szerinti kondicionált membrán teljesítményét a következő példával támasztjuk alá. Megjegyezzük, hogy a példa nem korlátozó jellegű.

PÉLDA

Három miszcella mintát készítünk a jelen eljárás alkalmazásával. A miszcella mintákat három különböző olajos magú növényből nyerjük.

A membránt kondicionáljuk, és mindhárom miszcella minta foszfolipid tartalmának eltávolítására használjuk. Az alkalmazott membrán egy PAN membrán, az Osmonics, Inc. terméke. A membránra jellemző, hogy átlagos pórusmérete 0,3 μ, formája 25 x 40 membránelemes feltekerített spirál. A membránt 24 órán át köztes oldószerben (propanol) áztatva kondicionáljuk. Ezután a



membránt a köztes oldószer (propanol) és az extraháló oldószer (hexán) elegyében 24 órán át áztatjuk, majd végül a membránt 24 órán át az extraháló oldószerben (hexán) áztatjuk.

A három miszcella mintát egyedileg dolgozzuk fel. A szójabab-olaj miszcella és a kanola-olaj miszcella minták esetén a betáplált koncentrációhoz viszonyított tízszeres retentát bekonzentrálást végzünk. A permeát sebesség a tízszeres bekonzentrálásnál 100 l/h, m², illetve 66 l/h, m² a szójabab miszcella, illetve a kanola-olaj miszcella esetén. A kukoricaolaj mintánál a vizsgálatot 7,4-szeres retentát bekonzentrálással végezzük 80 l/h, m² permeát sebesség mellett. A betáplált anyag és a permeát elemzését elvégeztük, eredményeinket az 1. táblázatban adjuk meg.

1. TÁBLÁZAT – MISZCELLA MEMBRÁN-GYANTAMENTESÍTETT OLAJ ELEMZÉSE

	Szójabab-olaj		Kukoricaolaj		Kanola-olaj	
	Extrahált		Extrahált		Extrahált + prep.	
	Betáplált anyag	Permeát	Betáplált anyag	Permeát	Betáplált anyag	Permeát
Foszfor, ppm	545	21	1783	41,2	505	24,4
Ca, ppm	34,2	1,7	14,4	0,83	137,5	8,05
Mg, ppm	26	1,68	264,4	5,54	82,4	4,36
Szabad zsírsav, t%	0,35	0,14	2,88	1,78	0,58	0,46
Klorofil	391 ppb	126 ppb	NA	NA	16,1 ppm	10,1 ppm
Vörös	13	9,3	70*	30	–	4,0*
Sárga	40	30	21,5	15,6	-	70*
% Oldószer a miszcellában	75	75	75	75	60	60
Szűrési sebesség, l/h, m ²		100 ⁽¹⁾		80 ⁽²⁾		66 ⁽¹⁾

*: lovibond szín 25,4 mm-es cella alkalmazásával

(1): szűrési sebesség a betáplált anyag 10-szeres bekoncentráálásánál

(2): szűrési sebesség a betáplált anyag 7,4-szeres bekoncentráálásánál

NA: nincs adat.

A fenti leírás, példák és adatok a találmány szerinti gyártás és a kompozíció alkalmazásának teljes leírását adják. Mivel a találmány számos megvalósítási módja létezhet a találmány szellemétől és oltalmi körétől való eltérés nélkül, a találmány oltalmi körét az igénypontok határozzák meg.



SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás növényi olaj miszcella előállítására, **azzal jellemezve**, hogy

(a) növényi olaj miszcellát szűrőre táplálunk rá, a szűrőről permeát áramot és retentát áramot nyerünk, a miszcella növényi olajat oldó oldószert és foszfolipideket tartalmazó nyers növényi olajat tartalmaz, és a szűrő a foszfolipideknek a fenti miszcellából való szelektív elválasztására kondicionált polimer membránt tartalmaz, a szűrés révén olyan permeát áramot nyerünk, amelynek foszfolipid tartalma a miszcellában lévő foszfolipid tartalom tömeg%-ban kifejezett mennyiségéhez viszonyítva csökkent, és a kondicionált polimer membrán mintegy 0,05 μ és mintegy 3 μ közötti átlagos pórusméretű membrán kondicionálásával nyert;

(b) majd a betáplált miszcella foszfolipid tartalmához viszonyítva csökkent foszfolipid tartalmú permeát áramot kinyerjük.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás növényi olaj miszcella feldolgozására, **azzal jellemezve**, hogy olyan szűrőt alkalmazunk, amely a polimer membránt hordozón tartalmazza, és a membrán egy mintegy 0,1 μ és 2 μ közötti átlagos pórusméretű membrán kondicionálásának terméke.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás növényi olaj miszcella feldolgozására, **azzal jellemezve**, hogy olyan kondicionált polimer membránt alkalmazunk, amely olyan kondicionálási műveletsor terméke, amelynek során

(i) a membránt köztes oldószerral kezeljük;

(ii) a membránt köztes oldószer és a növényi olaj oldószérének elegyével kezeljük; és

(iii) a membránt extraháló oldószerral kezeljük.

4. A 2. igénypont szerinti eljárás növényi olaj miszcella feldolgozására, **azzal jellemezve**, hogy az eljárásban olyan kondicionált polimer membránt alkalmazunk, amely olyan kondicionálási műveletsor terméke, amelynek során

(i) a membránt a növényi olaj oldószérével kezeljük; és



(ii) a membránt nyers miszcellával kezeljük, amely nyers miszcella mintegy 10 ppm és mintegy 0,5 tömeg% közötti mennyiségű szilárd anyagot tartalmaz.

5. Az 1. igénypont szerinti eljárás növényi olaj miszcella feldolgozására, **azzal jellemezve**, hogy mintegy 45 tömeg% és mintegy 90 tömeg% közötti mennyiségű növényi olaj oldószert tartalmazó miszcellát dolgozunk fel.

6. Az 1. igénypont szerinti eljárás növényi olaj miszcella feldolgozására, **azzal jellemezve**, hogy hexánt tartalmazó növényi olaj oldószert alkalmazunk.

7. Az 1. igénypont szerinti eljárás növényi olaj miszcella feldolgozására, **azzal jellemezve**, hogy mintegy 0,6 tömeg% alatti mennyiségű foszfolipideket tartalmazó permeát áramot nyerünk.

8. Az 1. igénypont szerinti eljárás növényi olaj miszcella feldolgozására, **azzal jellemezve**, hogy mintegy 0,15 tömeg% alatti mennyiségű foszfolipideket tartalmazó permeát áramot nyerünk.

9. Az 1. igénypont szerinti eljárás növényi olaj miszcella feldolgozására, **azzal jellemezve**, hogy mintegy 0,015 tömeg% alatti mennyiségű foszfolipideket tartalmazó permeát áramot nyerünk.

10. Az 1. igénypont szerinti eljárás növényi olaj miszcella feldolgozására, **azzal jellemezve**, hogy olyan polimer membránt alkalmazunk, amely a poliakrilnitril, poliszulfon, poliamid és poliimid anyagok legalább egyikét tartalmazza.

11. Az 1. igénypont szerinti eljárás növényi olaj miszcella feldolgozására, **azzal jellemezve**, hogy további lépéseként

(a) kinyerjük a retentát áramot, és a kinyert retentát áramnak legalább egy részét betáplált anyagáramként egy második szűrőre visszük fel, amelyről második permeát áramot és második retentát áramot nyerünk, ahol a második szűrőre betáplált anyagáram növényi olaj oldószert, növényi olajat és foszfolipideket tartalmaz, és a második szűrő a foszfolipideknek a fenti retentát áramból



való szelektív elválasztására kondicionált polimer membránt tartalmaz, az elválasztás eredményeként egy a betáplált retentát áramban lévőhöz viszonyítva csökkent foszfolipid tartalmú második permeát áramot, valamint a betáplált anyagáramhoz viszonyítva megnövekedett foszfolipid tartalmú második retentát áramot nyerünk, és kondicionált polimer membránként olyan membránt alkalmazunk, amely mintegy $0,05\ \mu$ és mintegy $3\ \mu$ közötti átlagos pórusméretű membrán kondicionálásának terméke;

(b) majd a retentát áram foszfolipid tartalmához viszonyítva megnövekedett mennyiségű foszfolipideket tartalmazó második retentát áramot kinyerjük.

12. A 11. igénypont szerinti eljárás növényi olaj miszcella feldolgozására, **azzal jellemezve**, hogy további lépésként

(a) lecitin termék előállítására a második retentát áramból eltávolítjuk az oldószert.

13. A 11. igénypont szerinti eljárás növényi olaj miszcella feldolgozására, **azzal jellemezve**, hogy további lépésként

(a) betáplálásra szolgáló anyagáramot készítünk oly módon, hogy a retentát áramhoz a növényi olaj oldószert adjuk.

14. Az 1. igénypont szerinti eljárás növényi olaj miszcella előállítására, **azzal jellemezve**, hogy további lépésként

(a) kinyerjük a permeát áramot, és ennek legalább egy részét mint betáplált anyagáramot egy harmadik szűrőre visszük, amelyről egy harmadik permeát áramot és egy harmadik retentát áramot nyerünk, olyan harmadik szűrőt alkalmazunk, amely foszfolipideknek a fenti második permeát áramból való szelektív elválasztására kondicionált polimer membrán, és az elválasztás révén nyert harmadik permeát áram foszfolipid tartalma a betáplált anyagáram foszfolipid tartalmához viszonyítva csökkent, és az eljárásban olyan harmadik kondicionált polimer membránt alkalmazunk, amely mintegy $0,01\ \mu$ és mintegy $3\ \mu$ közötti átlagos pórusméretű membrán kondicionálásának terméke; és



(b) a betáplált anyagáram foszfolipid tartalmához viszonyítva csökkent foszfolipid tartalmú harmadik permeát áramot kinyerjük.

15. Az 1. igénypont szerinti eljárás növényi olaj miszcella feldolgozására, **azzal jellemezve**, hogy további lépésként

(a) a növényi olaj miszcellát az első szűrőre való betáplálást megelőzően 10 ppm alatti szilárd anyag tartalmúra szűrjük.

16. Eljárás polimer membrán kondicionálására foszfolipideknek növényi olaj miszcellából való szelektív elválasztásához, **azzal jellemezve**, hogy

(a) mintegy 0,05 μ és mintegy 3 μ közötti átlagos pórusméretű polimer membránt alkalmazunk;

(b) ezt a membránt egy köztes oldószerrel kezeljük; és

(c) a membránt a növényi olaj oldószerével kezeljük.

17. A 16. igénypont szerinti eljárás polimer membrán kondicionálására, **azzal jellemezve**, hogy poliakrilnitril membránt kondicionálunk.

18. A 16. igénypont szerinti eljárás polimer membrán kondicionálására, **azzal jellemezve**, hogy poliszulfon membránt kondicionálunk.

19. A 16. igénypont szerinti eljárás polimer membrán kondicionálására, **azzal jellemezve**, hogy a membrán köztes oldószerrel való kezelését úgy végezzük, hogy a membránt a köztes oldószerben legalább mintegy 0,5 órán át áztatjuk.

20. A 16. igénypont szerinti eljárás polimer membrán kondicionálására, **azzal jellemezve**, hogy a membrán extraháló oldószerrel való kezelésének lépését úgy végezzük, hogy a membránt az extraháló oldószerben legalább mintegy 0,5 órán át áztatjuk.

21. A 16. igénypont szerinti eljárás polimer membrán kondicionálására, **azzal jellemezve**, hogy további lépésként a membránt köztes oldószer és az extraháló oldószer elegyével kezeljük.



22. A 16. igénypont szerinti eljárás polimer membrán kondicionálására, **azzal jellemezve**, hogy etanolt, propanolt vagy etanol és propanol elegyét tartalmazó köztes oldószert alkalmazunk.

23. A 16. igénypont szerinti eljárás polimer membrán kondicionálására, **azzal jellemezve**, hogy olyan extraháló oldószert alkalmazunk, amelyik hexánt tartalmaz.

24. A 16. igénypont szerinti eljárással előállított membrán.

25. Eljárás polimer membrán kondicionálására foszfolipideknek növényi olaj miszcellából való szelektív elválasztásához, **azzal jellemezve**, hogy

(a) mintegy 0,05 μ és mintegy 3 μ közötti átlagos pórusméretű polimer membránt alkalmazunk;

(b) a membránt növényi olaj oldószerével kezeljük; és

(c) a membránt nyers miszcellával kezeljük.

26. A 25. igénypont szerinti eljárással készített membrán.

27. Membrán foszfolipidek növényi olaj miszcellából való szelektív elválasztására, amely

(a) kondicionált polimer mikroszűrő membrán, amely 25 tömeg% nyers szójabab-olajat és 75 tömeg% hexánt tartalmazó, mintegy 5000 ppm foszfolipid szintű szójabab-olaj miszcella betáplálása mellett 1034 kPa transzmembrán nyomásnál mintegy 65 l/h, m² fölötti mennyiségű permeát áramot ad állandósult állapotban, amelynek foszfolipid szintje mintegy 50 ppm alatti.

28. A 27. igénypont szerinti membrán, amely a poliakrilnitril és a poliszulfon közül legalább az egyiket tartalmazza.

29. A 27. igénypont szerinti membrán, amely állandósult állapotban mintegy 80 l/h, m² fölötti permeát áramot enged át.

30. A 27. igénypont szerinti membrán, amelyről az állandósult állapotban lejövő membrán foszfolipid szintje mintegy 25 ppm alatti.

31. Eljárás kondicionált polimer membrán tisztítására, **azzal jellemezve**, hogy

(a) foszfolipideknek növényi olaj miszcellából való elválasztására alkalmazott kondicionált membránt alkalmazunk;

(b) a membránt extraháló oldószerrel a foszfolipidek membránról való eltávolítására elegendő ideig öblítjük.

32. Berendezés növényi olaj miszcella feldolgozására, **azzal jellemezve**, hogy az

(a) a növényi olaj miszcella feldolgozására foszfolipideket elválasztó szűrőt tartalmaz, amely a miszcella foszfolipid koncentrációjához viszonyítva csökkent foszfolipid koncentrációval bíró első permeát áramot enged át, és a miszcella foszfolipid koncentrációjához viszonyítva megnövekedett foszfolipid koncentrációjú első retentát áramot tart vissza, és a szűrő egy a foszfolipideknek miszcellából való szelektív elválasztására kondicionált polimer membránt tartalmaz, amely kondicionált polimer membrán mintegy 0,05 μ és mintegy 3 μ közötti átlagos pórusméretű membrán kondicionálásának terméke.

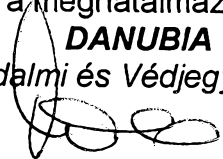
33. Növényi olaj miszcella szűréssel való feldolgozásának eredményeként kapott kompozíció, ahol a szűrés a növényi olaj eltávolítására szolgáló polimer membránon történik, és a növényi olaj miszcella feldolgozásának eredményéül kapott kompozíció mintegy 72 tömeg% és 85 tömeg% közötti foszfolipid tartalmú.

34. A 33. igénypont szerinti kompozíció, amely mintegy 75 tömeg% és mintegy 85 tömeg% közötti foszfolipid tartalmú.

A bejelentő helyett
a meghatalmazott:

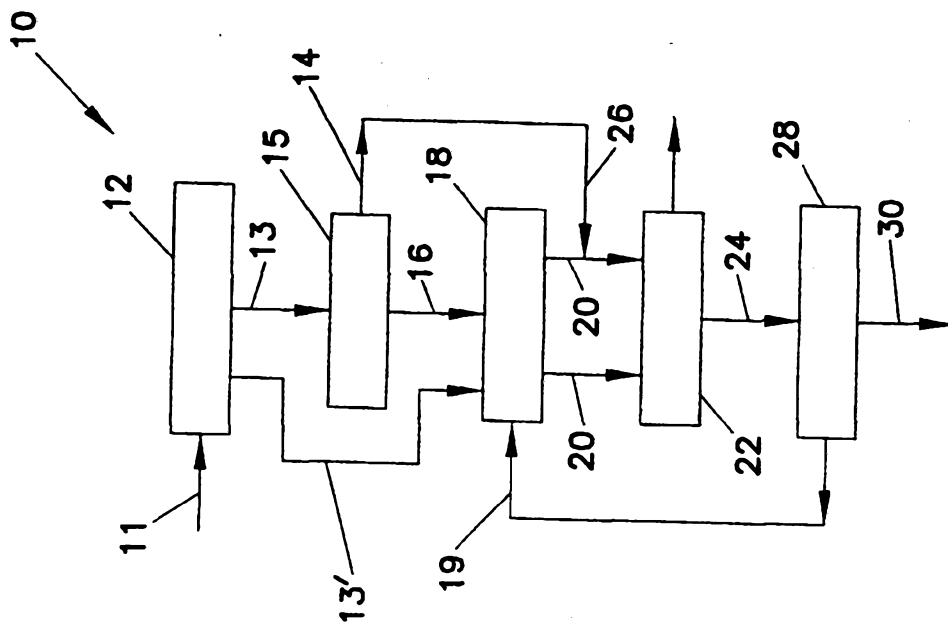
DANUBIA

Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.

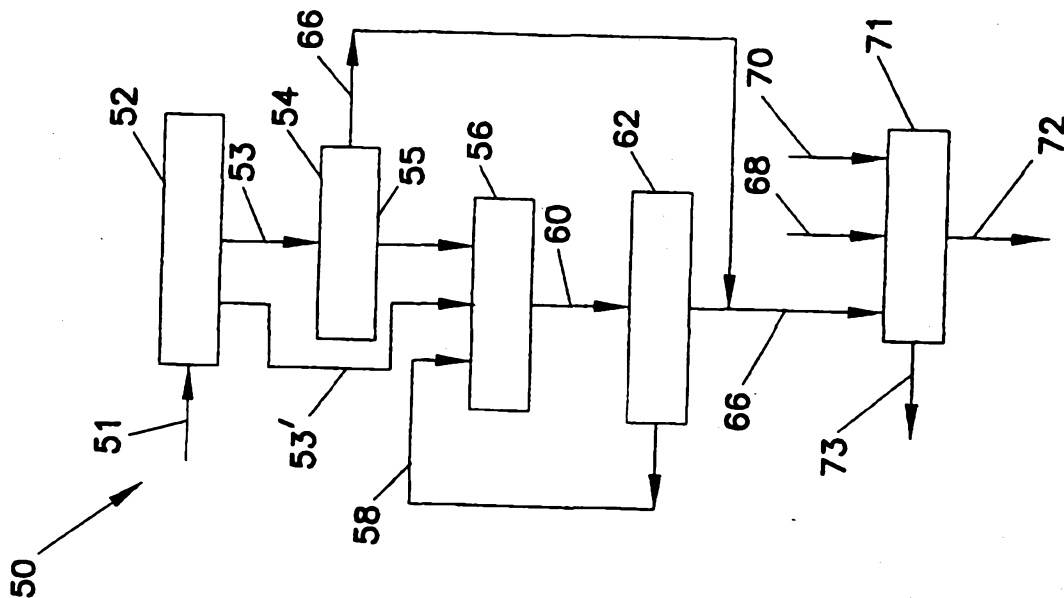


Válas Györgyné dr.
szabadalmi ügyvivő

1. ábra



2. ábra



3. ábra

