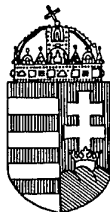


(19) Országkód:

**HU**



**MAGYAR  
KÖZTÁRSASÁG  
ORSZÁGOS  
TALÁLMÁNYI  
HIVATAL**

# SZABADALMI LEÍRÁS

## SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

(21) A bejelentés száma: 3678/89  
(22) A bejelentés napja: 1989. 07. 20.

(40) A közzététel napja: 1991. 01. 28.  
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi Közlönyben: 1994. 10. 28. SZKV 94/10

(11) Lajstromszám:

**209 706 B**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
**B 01 D 3/22**

(72) Feltalálók:

dr. Fábry György 5%, Budapest (HU)  
dr. Takács István 39%, Budapest (HU)  
Beszedics Gyula 28%, Budapest (HU)  
Rudolf Péter 28%, Budapest (HU)

(73) Szabadalmas:

Richter Gedeon Vegyészeti Gyár Rt., Budapest (HU)

(74) Képvisező:

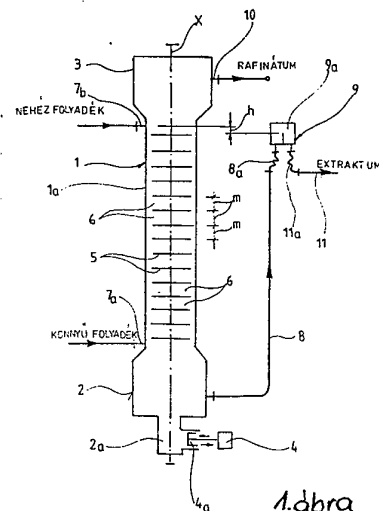
ADVOPATENT Szabadalmi Iroda, Budapest

### (54) Berendezés egymástól eltérő sűrűségű folyadékok érintkeztetésére

(57) KIVONAT

A berendezésnek zárt belső terű oszlopa (kolonnája) (1) van. Ennek a felső részébe nagyobb sűrűségű folyadék betáplálására szolgáló vezeték (7b), az alsó részébe pedig kisebb sűrűségű folyadék betáplálására szolgáló vezeték (7a) torkollik. Az oszlop (1) alsó részéből a nagyobb sűrűségű, a felső részéből pedig a kisebb sűrűségű folyadék kibocsátására szolgáló vezeték (8; 10) lép ki. A nagyobb sűrűségű folyadék kibocsátására szolgáló vezetékhez (8) szintszabályo-

zó és hajtóerőt beállító szerkezet van csatlakoztatva (9). Az oszlopban (1) egymás alatt, illetve felett cellákat határoló diszpergáló-keverő elemek vannak. Az oszlop (1) alsó részéhez pulzátor (4) csatlakozik. A diszpergáló-keverő elemeket olyan tányérok (5) alkotják, amelyek síkjában rezgésre, és a rezgés során a tányér (5) síkjából kimozdulni képes rugalmas nyelvek vannak, amelyek kerülete mentén rés húzódnak.



1. ábra

A leírás terjedelme: 10 oldal (ezen belül 5 lap ábra)

**HU 209 706 B**

A találmány egymástól eltérő sűrűségű folyadékok érintkeztetésére szolgáló berendezésre, különösen folyadék-folyadék extraktorra vonatkozik.

Segédenergiával működő, és az érintkeztető folyadékok között radiális keverést biztosító, oszlopos kivitelű folyadék-extraktorok különféle típusai ismertek. Az egyik ilyen extraktor állóhenger alakú házában – oszlopában – centrális függőleges forgatható tengely helyezkedik el, amelyre keverőelemek, például lapátok vagy tárcsák vannak egy-egy sorban felszerelve. Ezek forgásukkal az egyik folyadékot a vele szemben áramló másik folyadékba (folytonos fázisba) diszpergálják. Egyes ilyen oszlop-típusoknál a keverő zónákat (fokozatokat) ülepítő elemek (például tölteléktrétegek, lyugatott testek, szítaszövethálók stb.) választják el egymástól. Az ismertett keverős-oszlopos extraktorok elméleti fokozatszámuk folyóméterenként 2–7, fajlagos terhelésük pedig 20–30 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h. Ebben a csoportba például a szakterületen az RDC (forgótárcsás), az OLDSHUE-RUSTHON, SCHEIBEL, KÜHNI, RZE (keverőcellás), BTC-RDC (belső terelőcsöves) megjelöléssel váltak ismertté (Chem. Ing. T. 52. Nr. 3. 9. sz. ábra). Excentrikus keverőtengelyes extraktorokat is gyártanak, ezeknél a forgó tárcsa aszimmetrikus elhelyezését (például LUWA-ARD extraktor). Elméleti fokozatszámuk folyóméterenként 1–3, a fajlagos terhelhetősége 20 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. h.

Ismeretesek olyan oszlopos extraktorok is, amelyeknél a hatékony érintkeztetés érdekében előidézett diszpergálás hatásosságának a fokozása céljából keverés helyett pulzációt alkalmaznak. Ezen belül vannak folyadékklütketéses és lengetett elemes extrakciós oszlopok. Az előbbieknél az oszlophoz csatlakoztatott pulzátató szerkezettel (például dugattyús pulzálóval) az oszlopban egymással szemben (ellenáramban) áramló folyadékokat pulzáltatják. A pulzáló folyadékok radiális keverése, az egyik folyadék másikba történő diszpergálása az oszlopban elhelyezett diszpergáló elemek segítségével történik. Ilyen diszpergáló elem lehet például töltet (Interpack-töltet, Pall-gyűrű, porcelán nyeregtest). Ebben az esetben a fajlagos terhelhetőség 15–25 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h; az elméleti fokozatszám folyóméterenként 4–7, a pulzációs sebesség pedig 700–1300 mm/min (Chem. Ing. T. 50. Nr. 5, 15–19. ábrák). A diszpergáló elemeket alkotják az oszlop belső terét függőleges értelemben cellákra megosztó szitatányérok (perforált tárcsák) is, amelyek szabad keresztmetszete 20–30%, fajlagos terhelhetősége 30–60 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h; elméleti fokozatszámuk pedig folyóméterenként 4–7, míg a pulzációs sebesség 700–1500 mm/min. (Chem. Ing. T. 50. Nr. 5, 19. ábra). A lengetett elemes extrakciós oszlopoknál külső pulzátató szerkezet segítségével a közös rúdra felfűzött perforált tárcsák vagy szitatányérok föl-le történő lengetésével végzik a folyadékok érintkeztetését, diszpergálását. A lengetett elemes extrakciós oszlopok legismertebb típusa a KARR-kolonna, amelynél a tányérok fajlagos szabad keresztmetszete 50–60%; a fajlagos terhelhetőség 80–100 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h, és az elméleti fokozatszám folyóméterenként 3–6. (Chem. Ing. T. 50., Nr. 5.).

A pulzátatlan és pulzátalt töltetes extrakciós oszlopok fajlagos terhelhetősége [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h] közelítőleg egybeesik, azonban a folyadékok pulzálása meggátolja, de legalábbis jelentősen csökkenti a pulzátatlan töltött oszlopban gyakran fellépő csatornaképződést, továbbá elősegíti a folytonos fázissal érintkező felület megújulását. A pulzálással a diszperzió intenzifikálható, az elméleti fokozatszám megkétszerezhető. Hátrányként jelentkezik azonban a pulzátalt töltetes oszlopoknál, hogy a terhelés változásaira kényesek, az ingadozásokra nem képesek rugalmasan reagálni. További problémát jelent, hogy a folyadékban esetleg jelen levő szilárd anyag zavarja az extrakció folyamatát; a töltet- és oszlopfelület elpiszkolódik, ezért a jelenleg ismertett pulzátalt töltetes oszlopok szilárdanyagot tartalmazó folyadék extrakciójához nem használhatók.

A pulzátalt szitatányéros (perforált tárcsás) extrakciós oszlopokban a pulzáció eredményeként rendszeresen új érintkező felületek keletkeznek, a diszperzió fokozható, ezért a folyóméterenkénti elméleti fokozatszám a nem pulzátalt ilyen oszlopokhoz viszonyítva nagyobb, és a pulzált töltetes oszlophoz viszonyítva is mintegy 25–30 százalékkal magasabb az elméleti fokozatszámuk. Emellett a pulzátatással a fajlagos terhelés [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h] is fokozható. Hátrányos tényező viszont, hogy a pulzált szitatányéros extrakciós oszlop fajlagos terhelési tartománya nagyon szűk. További hátrányt jelent, hogy a jelentős diszpergálás miatt egyes esetekben – különösen ha az extrahálendő folyadék szilárd anyagot tartalmaz – lassan ülepedő stabil emulzió alakulhat ki, ami az extrahálási művelet félbeszakításához vezethet. Mivel a szitatányér kényes a szennyeződésre, szilárdanyag tartalmú folyadékok extrahálására az ilyen oszlopok nem alkalmasak.

A lengőlemezes extrakciós oszlop (Karr) perforált tárcsáinak a lengetésével az oszlop (extraktor) fajlagos terhelése [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h] jelentősen növelhető (az oszlopos extraktorok között a legmagasabb értékre), és a diszperzió is fokozható, következésképpen az elméleti fokozatszám is kedvező. Az ilyen oszlopok közepes és kis felületi feszültség esetén előnyösen alkalmazhatók. A szitatányérok lengetéséhez szükséges mechanizmus azonban lényegesen bonyolultabb, következésképpen drágább, mint az, amelyet a folyadékok pulzációjához alkalmaznak, és a bonyolultság mértéke az oszlop-átmérővel növekszik. Ebben az esetben is problémát jelent, hogy a jelentős mértékű diszpergálás miatt egyes esetekben – különösen szilárdanyag tartalmú folyadékoknál – lassan ülepedő stabil emulzió alakulhat ki, ami az extrakció folyamatának a gátjává válik. Az ilyen oszlopok szennyeződésre érzékenyek, és szilárd anyagot tartalmazó folyadékok extrahálására nem alkalmasak.

Általánosságban megállapítható, hogy a pulzációs segédenergia felhasználásával üzemeltetett extrakciós oszlopok konstrukciója más extraktoroknál egyszerűbb, beruházási költségük pedig töredéke a keverős vagy más rendszerű, például centrifugális erőterű extraktorokénak.

A fermentációs iparban a natúr, biomasszát tartalmazó fermentlevek totál extrakciójára centrifugális erőterű, ellenáramú extraktorokat alkalmaznak. A leg-  
 régebben használt ilyen berendezések közé tartoznak a  
 PODBIELNIAK- és ROBATEL-extraktorok. E beren-  
 dezések fajlagos teljesítménye elfogadható, azonban az  
 elméleti lépcsők kis száma, valamint a magas beruhá-  
 zási és üzemeltetési költségek miatt az ilyen berende-  
 zéseket egyre kisebb számban alkalmazzák.

Egy másik ismert megoldás szerint (Westfalia) a  
 natúr fermentléből vákuum dobszűrővel a szilárd  
 anyag jelentős részét kiszűrik, és a kis (1–3%) száraz-  
 anyag tartalmú fermentlevet két lépcsőben, ellenáram-  
 ban, önürítő szeparátorban extrahálják. Az egyébként  
 magas műszaki színvonalú berendezés beruházási és  
 üzemeltetési (kezelési, karbantartás, energia-felhasználás,  
 tartalék alkatrészek) költségei igen magasak.

Az utóbbi időben a natúr fermentlevek kezelésére,  
 totál extrakciójára egyre elterjedtebben használnak el-  
 lenáramú extrakciós dekantert, amelyben magas (60%)  
 szárazanyag tartalmú fermentlé is – előszűrés nélkül –  
 extrahálható. Az ilyen berendezések üzemeltetése vi-  
 szonylag egyszerű, az extrakció hatékony, de az üze-  
 meltetés, valamint a beruházás költségei túlságosan  
 magasak.

A találmány feladata, hogy olyan oszlopos kivitelű,  
 az érintkeztető folyadékokat pulzáló, főként extrak-  
 ciós műveletek végrehajtására alkalmas berendezést  
 szolgáltatson, amelynek a konstrukciója egyszerű, a  
 beruházási költsége alacsony, fajlagos terhelhetősége  
 [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h] nagy, emellett az oszlop-folyóméterhosszon  
 elérhető elméleti lépcsők száma, valamint a hatásfok  
 magas. A berendezésnek továbbá alkalmasnak kell len-  
 nie szilárd anyagokat tartalmazó folyadékok, ezen be-  
 lül fermentlevek gazdaságos és hatékony extrahálására  
 is, és hatásos diszpergálás, radiális keverés mellett az  
 extrakció során a berendezésben nem szabad emulzió-  
 nak keletkeznie.

A találmány azon a felismerésen alapszik, hogy ha  
 a pulzáló folyadékokat az oszlopot cellákra meg-  
 osztó beépített elemek segítségével nyírás is előidéző  
 diszpergáló hatásnak tesszük ki, és a folyadékokat in-  
 tenzíven keverjük, kedvező fajlagos energiaráfordítás-  
 sal hatékony érintkeztetést biztosítunk, az eltömődési  
 és emulzió-képződési veszélyt kiküszöböljük, és a be-  
 rendezésben szilárd anyagot tartalmazó folyadék extra-  
 hálását is végre tudjuk hajtani. További felismerésünk,  
 hogy a nyíró-diszpergáló és keverő hatás az oszlopba  
 rugalmas nyelveket tartalmazó tányérok beépítésével  
 oldható meg, mert ezek a tányérok síkjában elhelyez-  
 kedő, pulzálómozgással mozgatott – és mintegy lengő sze-  
 lepként funkcionáló – rugalmas nyelvek rezgőmozgás-  
 ba kerülve nyírva diszpergálják és igen intenzíven –  
 radiálisan – keverik a cellákba a folyadékfázisokat,  
 azonban a cseppekre bontás a nyíróhatás kifejtése mel-  
 lett hatásosan, de mégis olyan kíméletesen megy vég-  
 be, hogy emulzió nem képződik.

A fenti felismerések alapján a kitűzött feladatot a  
 találmány értelmében olyan berendezés segítségével  
 oldottuk meg, amelynek zárt belső terű oszlopa (kolon-

nája van, és amelynek a felső részébe nagyobb sűrűsé-  
 gű folyadék betáplálására szolgáló vezeték, az alsó  
 részébe pedig kisebb sűrűségű folyadék betáplálására  
 szolgáló vezeték torkollik; az oszlop alsó részéből a  
 nagyobb sűrűségű, a felső részéből pedig a kisebb  
 sűrűségű folyadék kibocsátására szolgáló vezeték lép  
 ki; a nagyobb sűrűségű folyadék kibocsátására szolgáló  
 vezetékhez szintszabályozó és hajtóerőt beállító  
 szerkezet van csatlakoztatva; az oszlopban egymás  
 alatt, illetve felett cellákat határoló diszpergáló-keverő  
 elemek vannak, és az oszlop alsó részéhez pulzátor  
 csatlakozik, és amelyre az jellemző, hogy a diszpergá-  
 ló-keverő elemeket olyan tányérok alkotják, amelyek  
 síkjában rezgésre, és a rezgés során a tányér síkjából  
 kimozdulni képes rugalmas nyelvek vannak, amelyek  
 kerülete mentén rés húzódik. A berendezés korrózióál-  
 ló anyagokból készül. Az oszlop általában állóhenger  
 alakú.

Egy előnyös kiviteli példa szerint a nyelvek kerü-  
 lezte mentén húzódó rés 0,05–1,0 mm szélességű. Ahol  
 a nyelvek az alaplemezhez csatlakoznak, ott termé-  
 szetesen nincs rés.

Egy másik előnyös találmányi ismérvek megfele-  
 lően a nyelvek a tányérban fűrészfog alakzatban, egy  
 vagy több sorban helyezkednek el.

Előnyös lehet az a kiviteli példa is, amely szerint a  
 tányér merev lap(ok)ból és – rugalmas nyelveket is  
 tartalmazó – rugalmas lap(ok)ból van felépítve.

A berendezés egy további kiviteli alakjára az jel-  
 lemző, hogy a rugalmas nyelvek alatt és felett a nyel-  
 vek hosszirányára keresztirányú ütközők vannak elren-  
 dezve; az ütközőket általában rudak alkotják, és célsze-  
 rű, ha a nyelvektől mért távolságuk változtatására al-  
 kalmas ütközői vannak.

A találmányt a továbbiakban a csatolt rajzok alak-  
 ján ismertetjük részletesen, amelyek a berendezés né-  
 hány előnyös kiviteli alakját és szerkezeti részletmeg-  
 oldását tartalmazzák. A rajzokon

az 1. ábrán a berendezés egy előnyös kiviteli példája  
 vázlatos függőleges metszetben látható;

a 2. ábrán az 1. ábra szerinti berendezés két tányérját  
 és egy azok által határolt cellát tüntettünk  
 fel nagyobb méretarányú vázlatos függőle-  
 ges metszetben;

a 3. ábra a 2. ábrán berajzolt A nyíl irányából tekintett  
 nézet;

a 4. és 5. ábrán a tányérok síkjában elhelyezkedő nyel-  
 vek kialakításának további lehetőségeit ér-  
 zékeltettük;

a 6. ábrán az 1. ábra szerinti berendezés egy olyan ki-  
 viteli alakját tüntettük fel nagyobb méret-  
 arányban, amelynek a tányérjai csak rugal-  
 mas nyelveket tartalmaznak;

a 7. ábrán vázlatos függőleges metszetben tüntettük fel  
 a berendezésnek egy fermentlé extrahálásá-  
 hoz alkalmazható kiviteli alakját.

Az 1. ábrán látható berendezésnek egészében 1  
 hivatkozási számmal jelölt oszlopa (kolonnája van,  
 amely 2 alsó ülepítő kamrával és 3 felső ülepítő kamrá-  
 val rendelkezik. Az 1 oszlop állóhenger alakú 1a kö-

zepső részének átmérője kisebb, mint az ugyancsak hengeres 2 alsó ülepítő kamra és 3 felső ülepítő kamra átmérője, és az 1a középső rész magassága az említett kamrák magasságát többszörösen meghaladja. Az 1 oszlop függőleges geometriai középtengelyét az 1. ábrán  $x$  hivatkozási betűvel jelöltük.

A 2 alsó ülepítő kamrához dugattyús 4 pulzátor csatlakozik; a 4a dugattyú befogadására szolgáló ház a 2 alsó ülepítő kamrából lefelé kitorokolló, alul zárt 2a csőtagba torkollik.

Az 1 oszlop 1a középső részében egymástól függőleges  $m$  távközökkel 5 tányérok vannak beépítve, amelyek az 1a középső részt 6 cellákra osztják meg. Az 5 tányérok szerkezeti kialakításának az ismertetésére később még visszatérünk.

Az 1a középső rész és a 2 alsó ülepítő kamra találkozásának a környezetében, a legalsó 5 tányér alatt 7a vezeték torkollik az 1 oszlopba, amely az érintkeztendő folyadékok közül a kisebb sűrűségű folyadék betáplálására szolgál. A legfelső 5 tányér felett, de a 3 felső ülepítőkamra alatt az 1 oszlopba torkolló 7b vezeték a nagyobb sűrűségű folyadék betáplálásához van előirányozva. A 2 alsó ülepítő kamrából 8 vezeték torkollik ki, az  $x$  függőleges geometriai középtengellyel párhuzamosan húzódik, és a felső végéhez – egyébként önmagában ismert – 9 szint- és hajtóerőt szabályozó szerkezet van csatlakoztatva, amelynek 9a tartályához a merev 8 vezeték 8a flexibilis vezetékcsakasszal kapcsolódik. Az extraktumnak a berendezésből történő eltávolítására szolgáló 11 vezeték ugyancsak 11a flexibilis vezetékcsakasz közbeiktatásával van a 9a tartályhoz csatlakoztatva. A 9a tartály fenekének a 7b vezeték belépőnyílásához viszonyított helyzete, és ezzel a szint szabályozása, illetve a hajtóerő változtatása (beállítása) az említett tartály emelésével-süllyesztésével eszközölhető; a műveletet éppen a 8a, 11a flexibilis vezetékcsakaszok rugalmassága teszi lehetővé. A 3 felső ülepítő tartály felső részéből a refinátum eltávolítására szolgáló 10 vezeték torkollik ki. Az 1. ábrán a zárószereplvények helyét a vezetékekre keresztirányban felrajzolt rövid vonalakkal érzékeltettük.

A 2. és 3. ábrákon nagyobb méretarányban tüntettük fel két 5 tányérnak az elrendezési és működési módját az 1 oszlopban, valamint egy 5 tányér szerkezeti kialakítását. Amint a 3. ábrán jól látható, az 5 tányér két részből áll, amelyeket fűrészfogszerűen kiképzett sík lapok alkotnak, és a fűrészfog alakzatok 13a, 13b nyelvei egymás közé illeszkednek úgy, hogy közöttük folytonos, cikcakk alakú 14 rés van, amelynek a  $t$  szélessége célszerűen 0,05–1,0 mm között van. Az 5 tányér 5b merev lapját – amelynek a 13b nyelvei rugalmas elmozdulásra nem képesek – a jobb érthetőség kedvéért sraffozással emeltük ki. Az 5a rugalmas lap 13a nyelvei viszont – külső erő hatására – lengő mozgásba, vagyis rezgésbe hozhatók. Az 5a rugalmas lap például műanyagból, vagy pedig fémből, előnyösen rugalmas saválló acélból, rugóbronzból vagy hasonló rugalmas fémlamezből készülhet. Megjegyezzük, hogy egy-egy 5 tányérban több sorban is elhelyezkedhetnek 13a, 13b nyelv-párok, elsősorban nagyobb tányér-át-

mérők esetén. Az 5b merev lap például porcelánból gyártható. A lemezvastagság alapvetően a mindenkor alkalmazott lemezanyag fajtájának a függvénye. A 13a nyelvek lengése során az 5 tányérok szabad keresztmetszete változik, és kívánatos lehet ennek üzem közbeni változtathatósága is. A 13a nyelvek kilengésének a határolásához – amint a 2. ábrán látható – az 5 tányérok mindkét oldalán merev 12 ütközők vannak a 13a nyelvek hosszirányára keresztirányban rögzítve. Ezek helyzetének a változtatásával lehet az 5 tányérok szabad keresztmetszetét változtatni. A 12 ütközőket célszerűen rudak alkotják.

A 4. ábrával azt kívántuk érzékeltetni, hogy ha az 5 tányér mindkét 13a, 13b nyelv-sora rugalmas lemezből készül, a 14 résnek megfelelő cikcakk alakú vágási vonal mentén eszközölt vágási művelettel lehet a nyelveket egyetlen lemezből igen egyszerű gyártástechnológiával kialakítani. (A 4. ábrán az 5 tányérnak csak egy részét tüntettük fel.) A 6. ábrán látható, hogy ilyen csak rugalmas 13a nyelveket tartalmazó tányérokhoz két-két 12 ütköző van az 5 tányér alatt és felett, az  $x$  függőleges geometriai középtengely mindkét oldalán hozzárendelve, hiszen a rezgő, rugalmas 13a nyelvek lengésének a korlátozására mindkét nyelv-sor esetében szükség van.

Amennyiben az 5 tányér fajlagos szabad keresztmetszetének a növelésére van szükség, az 5. ábra szerint – ahol a 3. ábra jelöléseit értelemszerűen alkalmaztuk – a 13a rugalmas nyelvek végét ívesen levághatjuk, vagyis a 13a nyelvek rövidebbek, mint a 3. és 5. ábrák szerinti kiviteli példák esetében, így az 5 tányérban – a cikcakk alakú 14 rés mellett – lényegében kör alakú 15 nyílások vannak, mivel az 5b merev lapban is a 13a nyelvek végénél félkör alakú kivágások vannak. A 15 nyílásokkal az 5 tányér fajlagos szabad keresztmetszete megnövelhető.

Az 1–6. ábrák szerinti berendezés a következőképpen működik:

az érintkeztető folyadékok közül a kisebb sűrűségű folyadékot a 7a vezetéken alul, a nagyobb sűrűségű folyadékot pedig a 7b vezetéken keresztül felül tápláljuk be az 1 oszlopba (kolonnába). (Itt említjük meg, hogy az 1. ábra vezetékeire rajzolt nyilakkal érzékeltettük a folyadékok áramlásirányát, illetve a 4 pulzátor működését.) A 2. ábra szerinti berendezés működésének a leírásánál feltételezzük, hogy a kisebb sűrűségű folyadék tartalmazza a kiválasztandó hatóanyagot, a nagyobb sűrűségű folyadék pedig az extrahálendő folyadék. A sűrűség-különbség, valamint a 4 pulzátor hatására, a 9 szintszabályozó és hajtóerőt beállító szerkezet segítségével szabályozott módon a folyadékok az 1 oszlopban, gravitációs erőterben egymással ellentétes irányban áramolnak, nevezetesen a nagyobb sűrűségű folyadék lefelé, a kisebb sűrűségű folyadék pedig felfelé, hiszen az utóbbi lefelé haladva az előbbit felfelé szorítja, kényszeríti. A folyadékok ellentétes áramlása során a rugalmas 13a nyelvek – amelyeket a pulzáltott folyadékok (vagyis külső erő) állandó lengésben tartanak, amint ezt a 2. ábrán berajzolt szaggatott vonalak jól érzékeltetik – a sűrűbb folyadékot nyíró-diszpergáló cseppekre bontják, diszperz fázis jön létre, és a

6 cellákban a fázisok között intenzív radiális keveredés következik be. A cseppképződés kíméletesen történik, és a cseppek mérete – vizuálisan is jól érzékelhetően – egyenletes lesz. A 13a nyelvek lengése során kialakuló nyílások mérete a pulzáció sebességétől és a fajlagos terheléstől függően automatikusan változik, és a 13a nyelvek mozgását – a korábban már kifejtett módon – a 12 ütközők határolják. A 14 résekben fellépő nagy folyadéksebességek az eltömődést biztonságosan megakadályozzák (aminek a veszélye szilárd fázist tartalmazó folyadék esetén az ismert extraktoroknál fennáll).

Visszatérve az 1. ábrához: az 1 oszlop 2 alsó ülepítő kamrájában és 3 felső ülepítő kamrájában a folyadékfázisok szétválása pusztán a gravitáció hatására bekövetkezik. A hatóanyagtól megszabadult kisebb sűrűségű folyadék (rafinátum) a 3 felső ülepítő kamrából a 10 vezetéken keresztül távozik, míg a hatóanyagot magába foglaló nagyobb sűrűségű folyadék (extraktum) a 2 alsó ülepítő kamrából kilépő 8 vezetéken át hagyja el az 1 oszlopot, és a 9 szintszabályozó és hajtóerőt beállító szerkezet 9a tartályából a 11 vezetéken keresztül távozik.

A 7. ábrán a találmány szerinti berendezést natúr fermentlé extrahálására történő alkalmazásával kapcsolatban mutatjuk be; az 1. ábrán már használt hivatkozási számokkal értelemeszerűen az ott már ismertetett berendezésrészeket jelöljük. Ebben az esetben a 7a vezeték a 16 fermentor 17 tartályából lép ki, amelybe – önmagában ismert – propelleres 18 keverő nyúlik. A 7b vezeték oldószert betáplálásához van előirányozva, míg a natúr fermentlevet szállító 7a vezetékbe torkolló 19, 20 vezetékeken át az extrakciót elősegítő folyadékokat táplálunk a rendszerbe.

A 7. ábra szerinti berendezés működése a következő: a biomasszát tartalmazó natúr fermentlé a kisebb, az oldószert, vagyis extraháló folyadékot alkotó metilénklorid a nagyobb sűrűségű fázis, így az utóbbit felül, az előbbit alul tápláljuk be az 1 oszlopba a 7b, illetve a 7a vezetéken keresztül. Az 1 oszlop terhelése 8–17 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h között változik, az optimális pulzációs sebesség 0,6 cm/s, az oldószert/fermentlé arány pedig 1:1 – 1:2 között van. A 4 pulzátor működtetésével az 5 tányérok rezgő nyelvei az 1–6. ábrákkal kapcsolatban már leírt nyíró-diszpergáló és radiális keverő hatást fejti ki. Az extrakció a találmány szerinti berendezéssel 95%-nál nagyobb hatásfokkal hajtható végre, és még az olyan esetekben is extrahálható a fermentlé, amikor egyébként emulzió-képződési veszély van. A biomassza a folyamatos extrakció során teljes egészében a rafinátummal távozik, így az extraktum lebegő szilárd anyagot már nem tartalmaz. Az üzem technikai okokból szükséges esetleges megszakadása az extrahálhatóságot nem befolyásolja jelentősen.

A találmányhoz fűződő előnyös hatások a következőkben foglalhatók össze:

a találmány szerinti berendezésnek nagy a terhelhetősége, emellett terhelés-változásra nem érzékeny, és széles terhelési intervallum – a csökkent visszakeveredésnek is köszönhetően – jó hatékonyságú. Igen kedvező a folyóméterenkénti elmélet tányérszám (fokozatszám), ami az oszlop magasságának a csökkenthetőségével jár, így a

berendezés helyigénye, szerelési kapacitása ismert berendezésé. Egy elméleti fokozatnak megfelelő berendezés-térfogatban a két betáplált fázis szükséges tartózkodási ideje igen alacsony, ami az extrakció hatékonyságát kedvezően befolyásolja. A berendezés üzemeltetésének az energia-igénye (forgó alkatrésze nem lévén) alacsony, de igen kedvezőek a teljes üzemeltetéssel és – a berendezés egyszerű konstrukciójából következően – a beruházással kapcsolatos költség-mutatók is. Rendkívül nagy előnyt jelent, hogy a berendezésben az üzem során emulzió nem képződik, eltömődési, leállási veszély még akkor sincs a rezgő nyelvekkel határolt, változó szélességű résekben áramló nagy folyadék-sebességeknek köszönhetően, ha szilárd fázist is tartalmazó folyadék extrahálást végezzük. Így lehetőség nyílik biomasszát tartalmazó natúr fermentlé extrahálására is a találmány szerinti berendezéssel.

A találmány természetesen nem korlátozódik a berendezés fentiekben részletezett kiviteli példáira, hanem az igénypontok által definiált oltalmi körön belül többféle módon megvalósítható.

## SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Berendezés egymástól eltérő sűrűségű folyadékok érintkeztetésére, különösen folyadékok extrakciójához, amelynek zárt belső terű oszlopa (kolonnája) (1) van, amelynek a felső részébe nagyobb sűrűségű folyadék betáplálására szolgáló vezeték (7b), az alsó részébe pedig kisebb sűrűségű folyadék betáplálására szolgáló vezeték (7a) torkollik; az oszlop (1) alsó részéből a nagyobb sűrűségű, a felső részéből pedig a kisebb sűrűségű folyadék kibocsátására szolgáló vezeték (8; 10) lép ki; a nagyobb sűrűségű folyadék kibocsátására szolgáló vezetékhez (8) szintszabályozó és hajtóerőt beállító szerkezet (9) van csatlakoztatva; az oszlopban (1) egymás alatt, illetve felett cellákat határoló diszpergáló-keverő elemek vannak, és az oszlop (1) alsó részébe pulzátor (4) csatlakozik, *azzal jellemezve*, hogy a diszpergáló-keverő elemeket olyan tányérok (5) alkotják, amelyek síkjában rezgésre, és a rezgés során a tányér (5) síkjából kimozdulni képes rugalmas nyelvek (13a) vannak, amelyek kerülete mentén rés (14) húzódik.

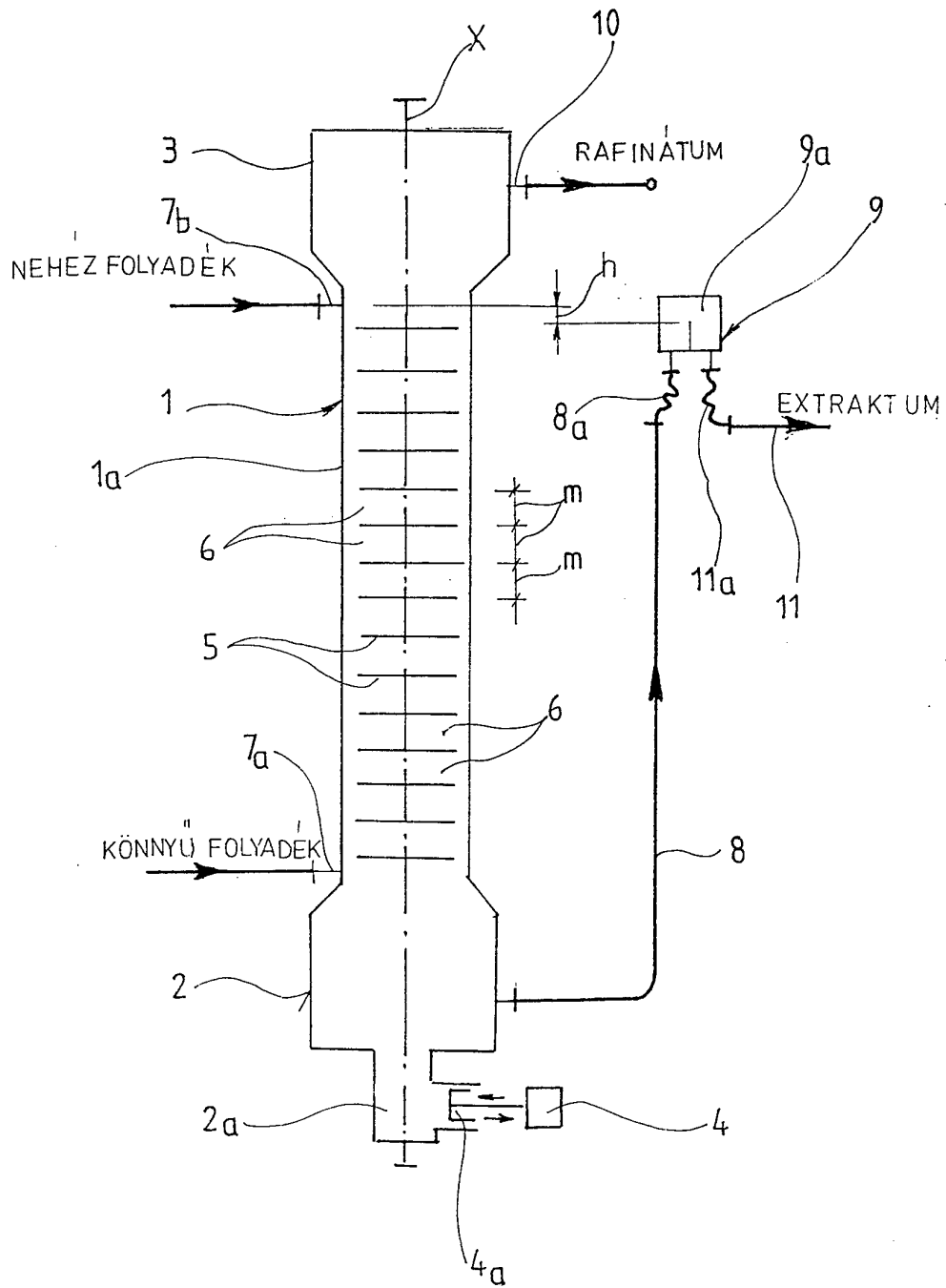
2. Az 1. igénypont szerinti berendezés *azzal jellemezve*, hogy a rés (14) 0,05–1,0 mm szélességű (t).

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti berendezés *azzal jellemezve*, hogy a nyelvek (13a) a tányérban (5) fűrészfog alakzatban, egy vagy több sorban helyezkednek el.

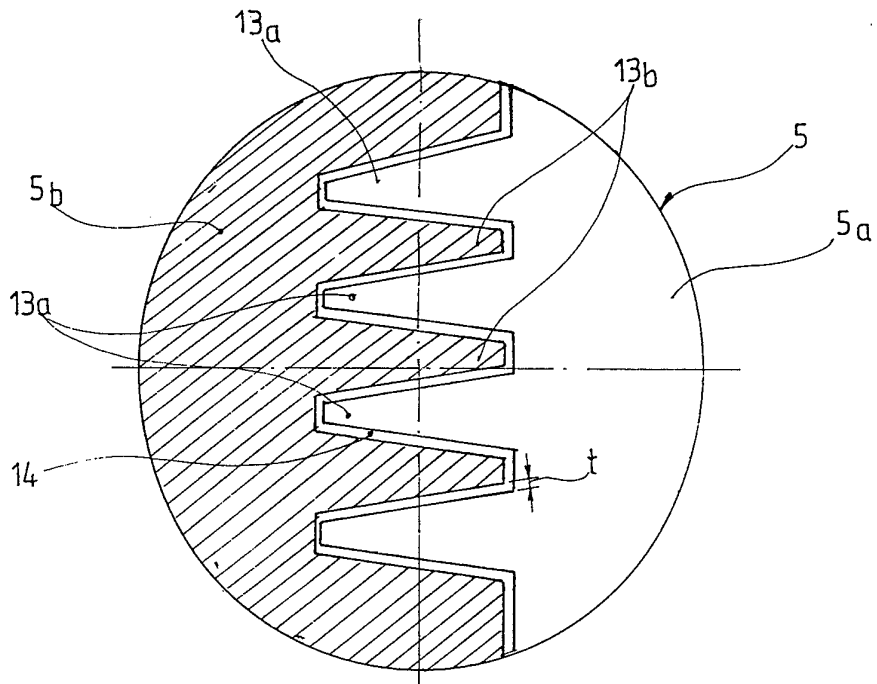
4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti berendezés *azzal jellemezve*, hogy a tányér (5) merev lap(ok)ból (5b) és – a rugalmas nyelveket (13a) is tartalmazó – rugalmas lap(ok)ból (5a) van felépítve.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti berendezés *azzal jellemezve*, hogy a rugalmas nyelvek (13a) alatt és felett a nyelvek (13a) hosszirányára keresztirányú ütközők (12) vannak elrendezve.

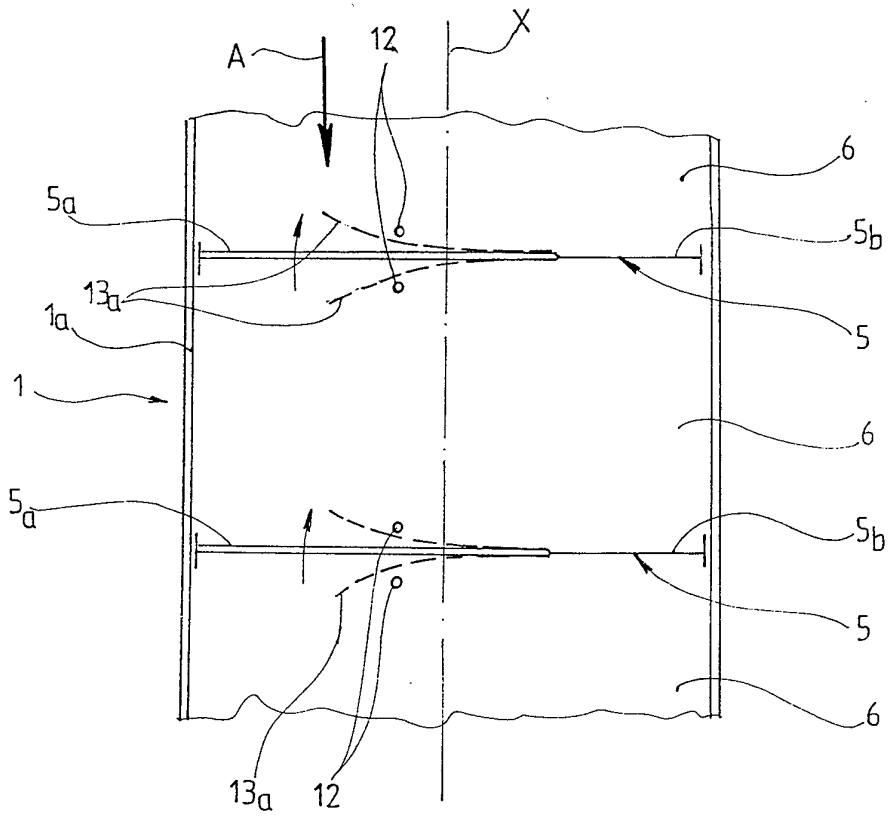
6. Az 5. igénypont szerinti berendezés *azzal jellemezve*, hogy az ütközők (12) nyelvektől (13a) mért távolsága változtatható.



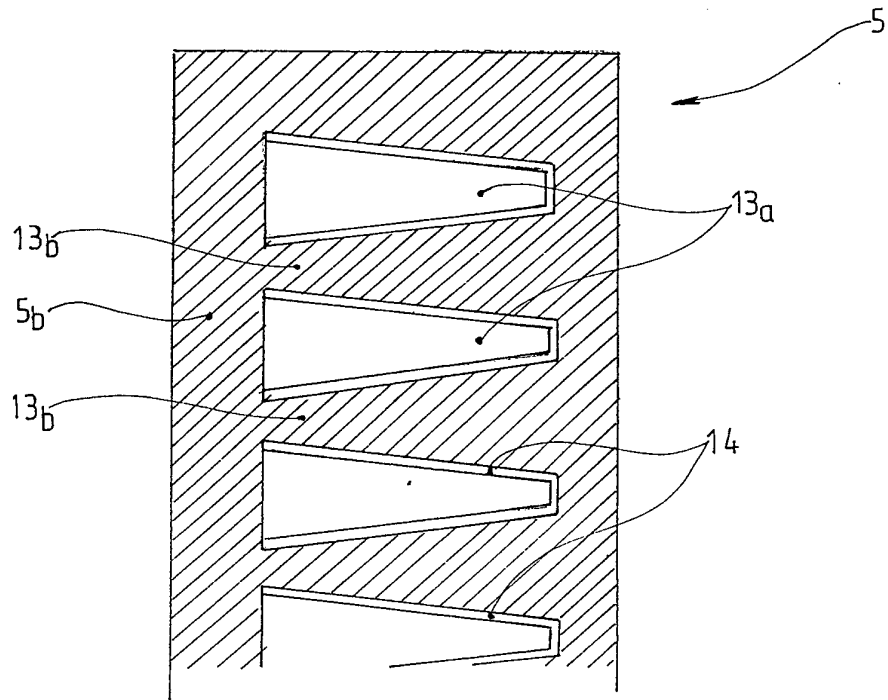
1. ábra



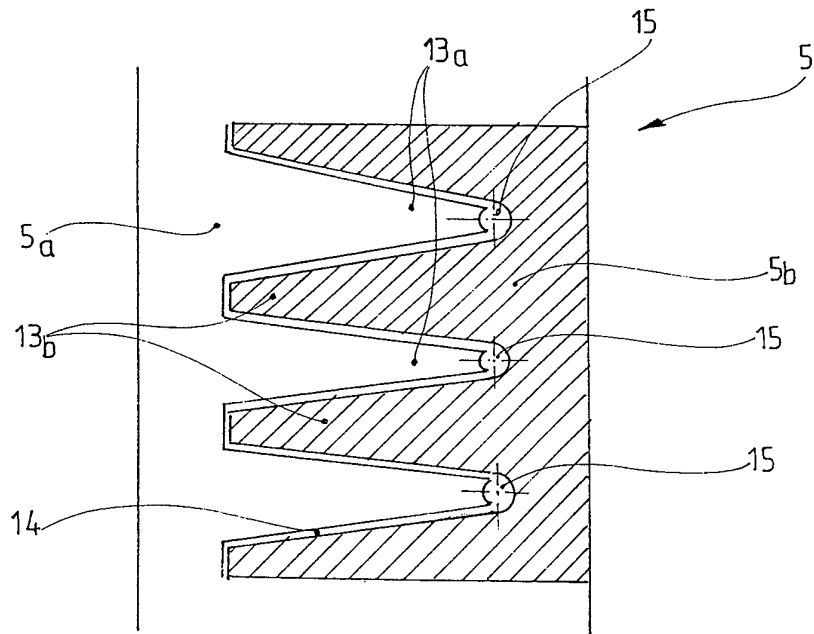
3. ábra



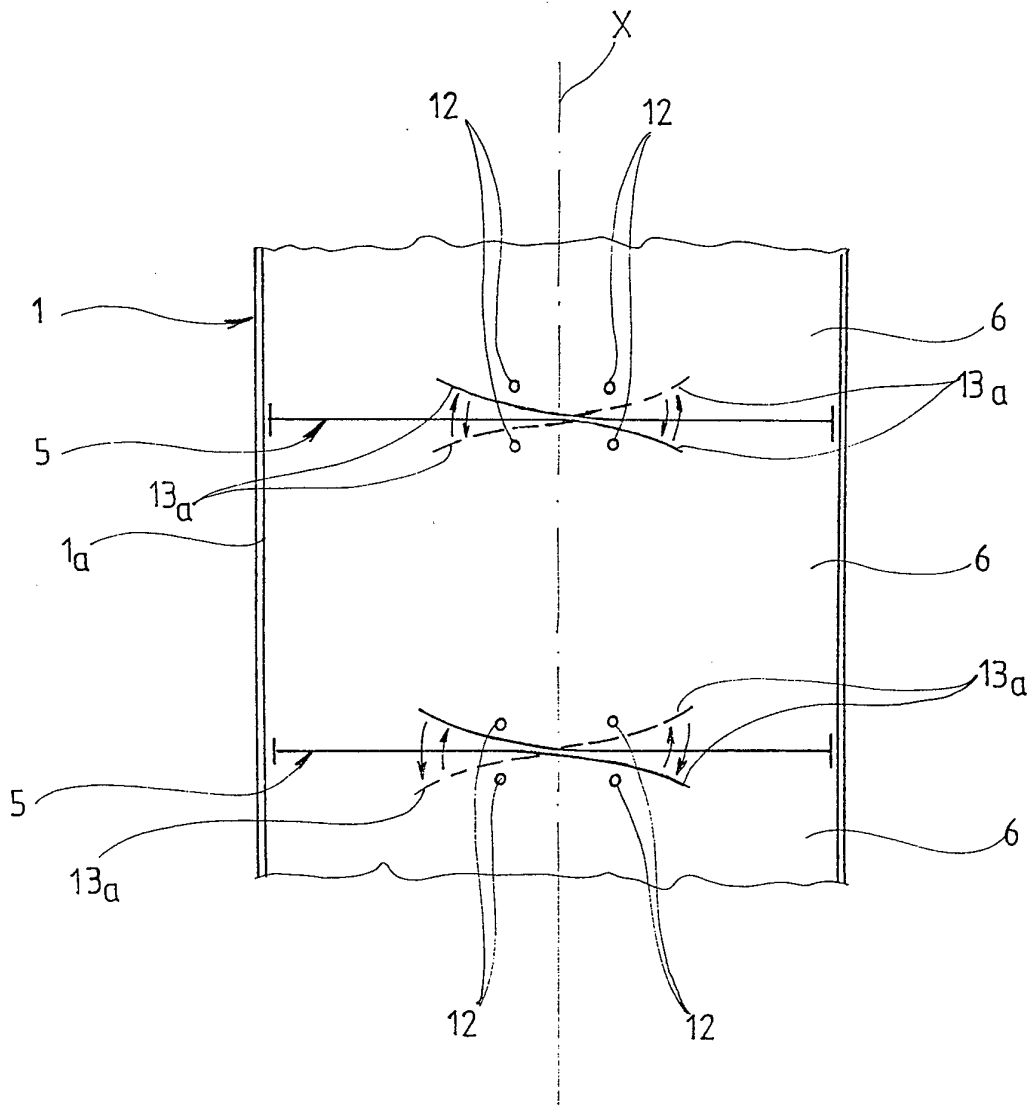
2. ábra



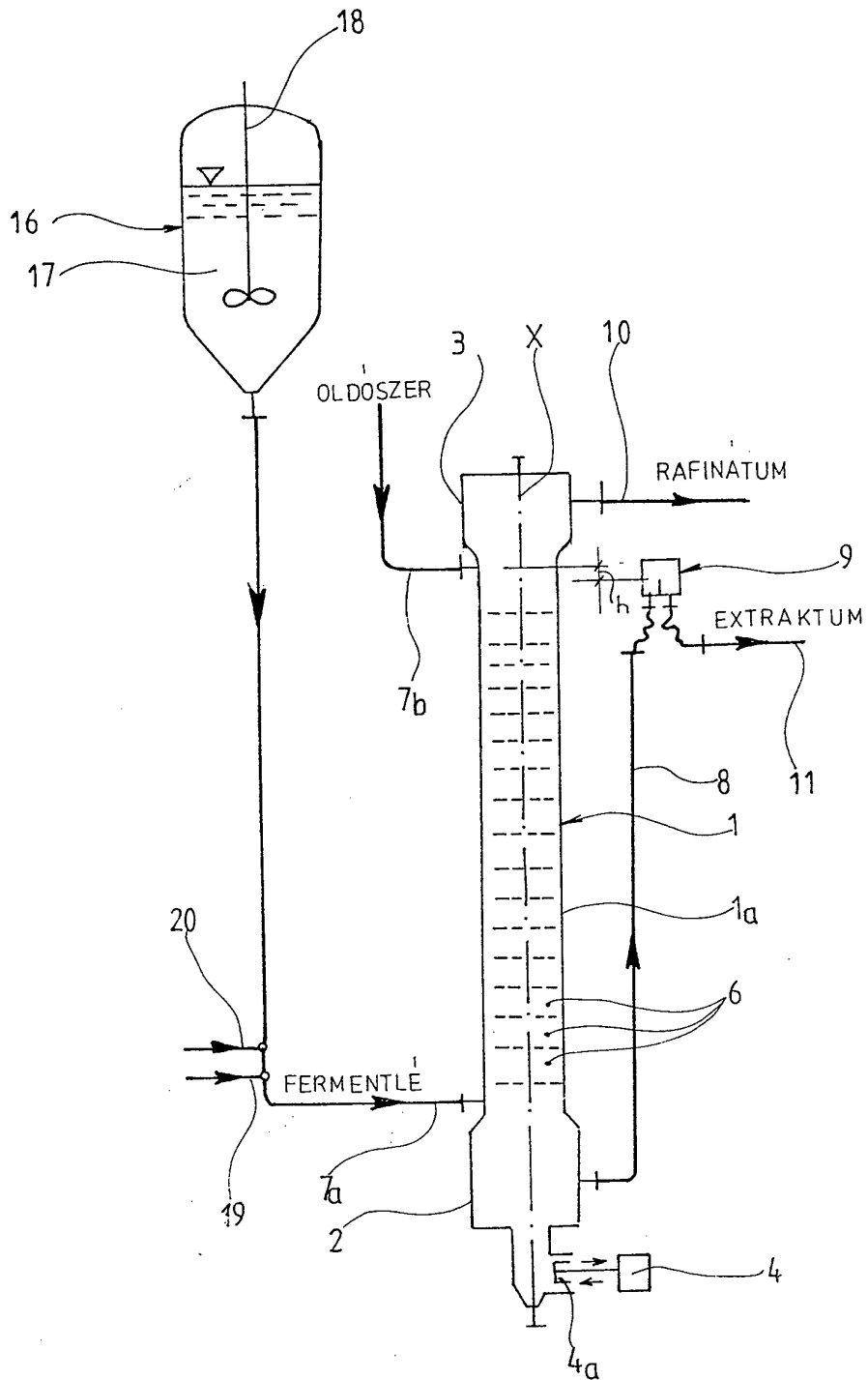
4. ábra



5. ábra



6. ábra



7 abra