



H U 0 0 0 2 2 2 4 8 2 B 1

(19) Országkód

HU

MAGYAR
KÖZTÁRSASÁGMAGYAR
SZABADALMI
HIVATALSZABADALMI
LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszáma: P 96 00270
(22) A bejelentés napja: 1994. 08. 09.
(30) Elsőbbségi adatok:
08/106,077 1993. 08. 13. US
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/US 94/08978
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 95/05091

(40) A közzététel napja: 1997. 07. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2003. 07. 28.

(11) Lajstromszám:

222 482 B1

(51) Int. Cl.⁷

B 01 D 11/02

C 11 B 1/10

C 13 D 1/08

C 13 D 1/12

A 23 D 9/02

(72) (73) Feltaláló és szabadalmazó:
Silver, Barnard Stewart, Salt Lake City,
Utah (US)

(74) Képviselő:
dr. Markó József, DANUBIA Szabadalmi és
Védjegy Iroda Kft., Budapest

(54)

Eljárás és berendezés szilárd-folyadék extrakcióra

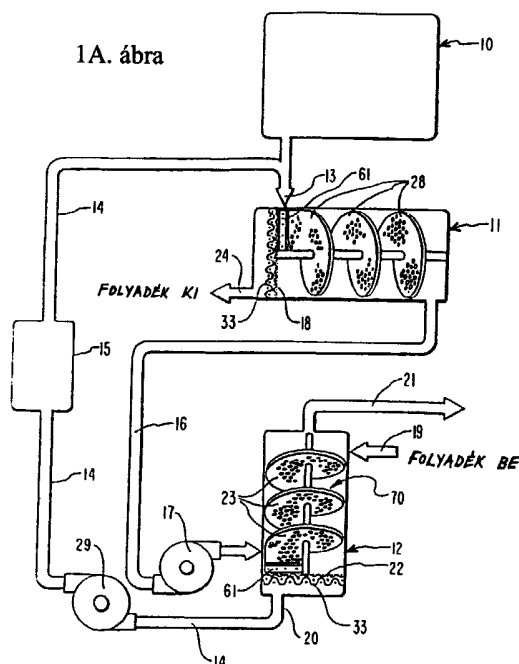
KIVONAT

A találmány szerinti berendezés szilárd anyagok kinyerésére szolgál, amelynek során aprított, szilárd anyagokból az oldható anyagokat ellenáramú folyadék-szilárd anyag extrahálás révén kinyerik. A berendezésnek első és második részekből álló tartálya, e tartályban legalább egy szállítószerkezete van, a szállítószerkezet a tartály első részétől a második részébe a szilárd anyagot továbbító, legalább egy szűrővel van ellátva. A tartály első része szilárd anyagok beadagolásához legalább egy beömléssel, második része pedig a kezelt szilárd anyag eltávolítására legalább egy kiömléssel rendelkezik. A tartály második részének végén extrahálófolyadék bevezetésére legalább egy beömléssel, a tartály első része pedig az extrahálás után a folyadékot elvezető legalább egy kiömléssel rendelkezik. A találmány lényege, hogy a szűrő legalább egy finomszűrőt (22) foglal magában, amely a tartály második része felé az aprított szilárd anyagot menesztetni képes kialakítású és elrendezésű. A finomszűrőnek (22) milliméter nagyságrendű folyadékbocsátó nyílásai vannak, ezek a mellő oldalon kisebbek mint 2,4 mm, és az apró anyagrészek és porok keresztülhaladását akadályozó méretűek. Ezáltal a finomszűrő (22) az apró anyagrészek és porok legalább nagy részét a szilárd anyag kiömlése felé toló, ugyanakkor az extrahálófolyadékot keresztülengedő kialakítású.

A találmány szerinti eljárás lényege, hogy legalább 5 tömeg% apró anyagrészeket és porokat tartalmazó ap-

rított, szilárd anyagot állítanak elő, ezt a tartályba adagolják. A tartályba az aprított anyagokból az oldható anyagokat kioldó extrahálófolyadékot is adagolnak és azt az aprított, szilárd anyagokkal érintkezésben tartják.

1A. ábra



HU 222 482 B1

Az extrahálófolyadékot a finomszűrőn keresztülvezetik, és ezáltal az apró anyagrészeket és porokat leválasztják az extrahálófolyadékból. A finomszűrőt milliméter nagyságrendű nyílások sorozatával látják el, ezeket legfeljebb 2,4 mm-es méretűekre alakítják ki, de

ezek méretét olyan kicsire választják, hogy ezzel az apró anyagrészek és porok legalább nagy részének keresztülhaladását megakadályozzák. Végül a kioldott anyagokkal gazdagodott extrahálófolyadékot a tartályból eltávolítják.

A találmány tárgya eljárás és berendezés szilárd-folyadék extrakcióra, amelynél aprított szilárd anyagból folyadék segítségével nyerjük ki az oldható szilárd anyagokat, és ennek során szabályozzuk a kis részecskéket és finom szemcséket.

Ismeretesek olyan extraktorok, amelyek ellenáramú folyadék-szilárd extrakciós rendszereket alkalmaznak. Ezeknél a többféle frakciójú szilárd anyagot tartályon keresztül az egyik irányba továbbítják, az ellenkező irányban pedig folyadékot, általában vizet áramoltatnak a szilárd anyagáramon keresztül. A folyadék és a szilárd anyagok érintkeztetése során – mivel ezek egymással szemben áramlanak – az oldható anyagokat kivonják a szilárdanyag-áramból ozmózis vagy kilúgozásos anyagátadás révén, és ezeket az extrahálófolyadékkal együtt eltávolítják a berendezésből.

Az ellenáramú extraktorok többféle változata terjedt el a gyakorlatban. Ismert például az úgynevezett „Robert-extraktor”, amelynél azonos kivitelű forgócellákat váltakozva töltönek és ürítenek. Ismert továbbá lejtős víztelenítőegységgel ellátott extraktor is, illet ismertnek például az US-2 885 311 és az US-3 573 892 számú szabadalmi leírások. Ezeken túlmenően, függőleges toronyszerű extraktorokat ismert az US-3 142 589 számú szabadalmi leírás. Továbbá, vízszintes extraktorként megemlíjük például a gyakorlatban „R. T. extraktor”-ként ismert berendezést.

A függőleges és vízszintes extraktorok esetében a tényleges extrakciót végző egység előtt áztatószerkezet van elrendezve, amely előkészíti az állati vagy növényi anyagot a forró vizes kezeléssel végzendő extraháláshoz. A forró víz „megöli” a sejteket, így a sejtfalak az ozmikus anyagátadás révén az oldható anyagokat keresztülmengedik a sejtfalakon, s ezáltal a sejtfolyadék ki nyerhető.

Az áztatószerkezetek és a folyamatos extraktorok általában szűrőkkel vannak ellátva különböző helyeken, amelyek a kinyerendő szilárd anyagokat felfogják. A szűrők a szilárd anyagrészecskéket az extraktoron keresztülmengedik, ugyanakkor a folyadék keresztülhaladását is biztosítják. Mivel hidraulikus nyomások lépnek fel a szűrőknél, különösen akkor, ha a szilárdanyag-részecskék hálós vagy mátrixszerű alakzatot vesznek fel, és különösen akkor, ha a szűrőknek a szilárdanyag-részecskéket továbbítaniuk kell, mint például a vízszintes és lejtős extraktoroknál, a szűrőknek alaktartóknak kell lenniük használat közben, éppen ezért a szűrőket általában lemezekből készítik.

A gyakorlatban főleg azok a kis részecskék és a finom szemcsék okozzák a problémát, amelyeket nagyobb méretű szilárd részecskéket tartalmazó anyag-

10 áramból kellett kinyerni. Általában a legkisebb nyílások, amelyek fúrhatók vagy önthetők ilyen szűrőlemezekben, 3,18 mm-es átmérőjűek. Ez a méret elegendő viszont ahhoz, hogy a kis részecskék és a finom szemcsék áthaladjanak rajta. A gyakorlatban általában a szilárd anyagot folyadékból leválasztó szűrőkhöz 3,18 és 15 6,36 mm közötti vastagságú lemezeket használnak, amelyekben fúrással vagy lyukasztással 7,14 mm-es furatokat készítenek. Ilyen furatméret esetében a kis szilárd részecskék és a finom szemcsék könnyen áthaladnak a szűrőn, azonban kellőképpen nem szabályozható a kis részecskék és finom szemcsék áthaladása.

Továbbá általában szállítócsigákat használnak a szilárdanyag-áram függőleges, vízszintes vagy ferde extraktorok közötti szállításához. Ezeknél 6,3–12,7 mm 20 közötti vastagságú csigaleveleket használnak, amelyben 6,3–12,7 mm közötti furatok vannak kialakítva. Ilyen furatméretek esetén a kis szilárdanyag-részecskék és a finom szemcsék könnyen keresztülhaladnak a szűrőn, de ezek hatásos szabályozására nincs mód.

30 A toronyszerű extraktoroknál és a szállítócsigáknál gyakran nem alkalmaznak furatokat, viszont a szállítócsigák szűk szállítószakaszaiban igen. A szállítócsigák a gyakorlati tapasztalatok szerint alkalmatlanok arra, hogy a kis részecskék és a finom szemcsék nagyobb mennyiségét hatásosan szabályozzák.

A szűrők nyílásai jelenleg olyan nagy méretekkel vannak kialakítva, hogy azokat a szilárdanyag-részecskék ne tömítsék el. Éppen ezért a furatok mélységének 40 kisebbnek kell lennie, mint az átmérőjének vagy a nyílások szélességének, hogy a közel azonos átmérőjű vagy szélességű részecskék nehegy beszoruljanak a nyílásba, és ezáltal eldugítsák a szűrőt.

Továbbá, a folyamatos extraktorok esetében, amelyek például cukorrépaszeletekből répacukrot nyernek ki, a nyílásoknak nagyobbaknak kell lenniük, mint a répaszelet keresztmetszete, úgy hogy a nyíláson hosszirányban végighaladó répaszelet ne akadjon fenn a nyílásban, és ezáltal ne dugítsa el az extrahálófolyadék 50 járatát. Éppen ezért az extraktorok szűrőinek nyílását általában 6,5 mm-nél nagyobbra választják. Néha a szűrők hornyainak szélességét 6,3 mm-nél kisebbre készítik, ezekkel azonban kedvezőtlen tapasztalatokat szereztek, mivel a répaszelet fennakad az ilyen nyílásokban, és eldugítja az extrahálófolyadék útját.

55 A cukorrépaszeletekből répacukrot kinyerő, folyamatos extraktorok szűrőkaparókat csak olyan szűrőknél alkalmaznak, amelyek a fogadószakasz és az aktív extrakciós szakasz között helyezkednek el. A szakaszos üzemű extraktorok általában nem rendelkeznek leválasztó szűrőkkel. A szűrőkaparókat általában kéfékből 60

vagy papírból készítik, és ezek úgy vannak kialakítva, hogy elvágják vagy kitolják a szűrő nyílásaiba részben bekerült répaszeleteket (ezeknél a nyílásméreteket általában 7,14 mm-re vagy nagyobbra, horonyszerű nyílások esetében pedig a szélességet 3,18 mm-re vagy nagyobbra választják). Tekintve, hogy idegen anyagok is kerülhetnek a berendezésbe, és így a szűrők nyílásaiba is, a szűrőkaparók tisztítószerűen ezek úgy károsíthatják, hogy ezután a szűrőkaparók a répaszeleteket belekenik a nyílásokba, amivel további dugulásokat hozhatnak létre.

A fenti okok miatt a folyamatos, sőt a szakaszos extraktorok sem váltak be arra a célra, hogy a kis részecskéket és finom szemcséket tartalmazó szilárd anyagokat hatásosan feldolgozzanak velük. Különösen a függőleges és lejtős extraktoroknál alkalmazott csigás szállítószerkezetek nagyrészt hatástalanok abban a vonatkozásban, hogy a kis részecskéket és a finom szemcséket hatásosan továbbítsák vizes ellenáramú rendszerekben. Ennek a hatástalanságnak részben az az oka, hogy hálók, vagy „szálasanyagú mátrixok” képződnek, és a nagyobb részecskék magukban foglalják a kisebb részecskéket és a finom szemcséket, és így azok keresztülhaladnak a leválasztó szűrők nyílásain, ha nincsenek jelen nagyobb részarányban. A gyakorlati tapasztalatok szerint azonban a feldolgozandó szilárd anyagban a kis részecskéket és finom szemcséket a minimális értéken kellene tartani, célszerűen ennek értéke legfeljebb 5 tömeg% lehetne.

A kis részecskéknél és a finom szemcséknek az extrahálófolyadék általi magával ragadása megakadályozása céljából a csigás szállítószerkezetek és a folyamatos extraktorok alkalmazása korlátozott. A csigás szállítószerkezetek és folyamatos extraktorok alkalmazása azonban a cukorrépat és cukornádat feldolgozó iparokban célszerűnek mutatkozott. Az extrakcióhoz való alkalmazásuk más anyagoknál is korlátozott, mivel ezek is tartalmaznak nagy mennyiségben kis szilárd részecskéket és finom szemcséket, amelyeket a hagyományos szakaszos és folyamatos extraktorok nem képesek kielégítően szabályozni.

Mivel sok szilárd anyag az aprításakor nagy mennyiségben kis részecskékre és finom szemcsékre esik szét, ezek mennyisége a hagyományos berendezésekkel nem szabályozható, így a szakaszos és folyamatos extraktorok alkalmazása jelenleg a cukorrépat és a cukornádat feldolgozó iparokban erősen korlátozott. Példaként említjük meg, hogy a vörösrépagyökér aprítása során kb. 10 tömeg% kis részecske és finom szemcse képződik. Sok más anyag aprításakor nagyobb mennyiségben képződnek kis részecskék és finom szemcsék, amelyek a hagyományos extraktorokkal nem kezelhetők.

A jelen találmánnyal célunk a fenti hiányosságok kiküszöbölése, azaz olyan tökéletesített eljárás és berendezés létrehozása, amellyel mind áztatószerkezeteknél, mind pedig az extraktoroknál a kis részecskék és a finom szemcsék átbocsátása jól szabályozható. Célunk továbbá az is, hogy az extrahálás és az áztatás határfokát javítsuk. További célunk a jelen találmánnyal, hogy az áztatás és az extrakció hatékonyságát magával

a kis részecskék és a finom szemcsék szabályozásával növeljük.

Ismét további célunk a jelen találmánnyal, hogy olyan eljárást és berendezést hozzunk létre, amely olyan növényi és állati anyagok áztatásához és/vagy extrakciójához is alkalmazható, amelyek eddig nem voltak kezelhetők a hagyományos folyamatos üzemű csigás extraktorokkal.

A kitűzött feladatot a találmány szerint olyan berendezéssel oldottuk meg, amely szilárd-folyadék extrakcióra, főleg aprított, kis frakciókat és finom szemcséket is tartalmazó szilárd anyagokból az oldható szilárd anyagok ellenáramú folyadék-szilárd extrakcióval történő kivonására való. A berendezésnek extraktorként szereplő, első és második részekből álló tartálya, e tartályban legalább egy szállítószerkezete van, ez a tartály első részéből a második részébe a szilárd anyagot továbbító elrendezésű, továbbá legalább egy szűrővel van ellátva. A tartály első része szilárd anyagok beadagolásához legalább egy beömléssel van ellátva, a tartály második része pedig a kezelt szilárd anyag eltávolítására legalább egy kiömléssel rendelkezik. A tartály második részének végén a szilárdanyag-árammal ellenáramú extrahálófolyadék bevezetésére legalább egy beömléssel, a tartály első része viszont az extrahálás után a folyadékot elvezető legalább egy kiömléssel rendelkezik. Lényege, hogy a szűrő legalább egy milliszűrőt foglal magában, amely az aprított szilárd anyagot a tartály második része felé menesztő kialakítású és elrendezésű. A milliszűrőnek milliméter nagyságrendű nyílásai vannak, továbbá a folyadékáram haladási irányába tekintve mellső oldala és hátsó oldala van, valamint a mellső oldali nyílásai kisebb méretűek, mint a hátsó oldalon lévő nyílások. A mellső oldali nyílások az apró anyagrészek és finom szemcsék keresztülhaladását akadályozó és azokat a szilárdanyag-kiömlés felé terelő méretűek, előnyösen 2,28 mm-nél kisebbek.

Célszerű az olyan kivitel, amelynél a milliszűrő mellső oldali nyílásai 0,025–2,28 mm közötti méretűek. De adott esetben ezek lehetnek 0,058–1,9 mm közötti, sőt 0,06–1,52 mm közötti értékűek is.

Előnyösen a milliszűrő legalább részben csavarvonalas alakzatú. Továbbá, a milliszűrő célszerűen a szilárdanyag-részeket a folyadékba visszakényszerítő áztatólappal van ellátva.

A találmány szerinti berendezés másik kivitelénél extraktorként szereplő, első és második részekből álló hosszúka tartálya van, ebben legalább egy, a tartály első részéből a második részébe a szilárd anyagot továbbító szállítószerkezet van elrendezve. Továbbá, a tartály első része szilárd anyagok beadagolásához legalább egy beömléssel van ellátva, a tartály második része pedig a kezelt szilárd anyag eltávolítására legalább egy kiömléssel rendelkezik. A tartály második részének végén a szilárdanyag-árammal ellenáramú extrahálófolyadék bevezetésére legalább egy beömléssel, a tartály első része viszont az extrahálás után a folyadékot elvezető legalább egy kiömléssel rendelkezik. Lényege, hogy a tartály a szilárdanyag-kiömléssel rendelkező végén a szilárd anyag számára olyan folyadékmen-

tesítő egységgel van ellátva, amelynek legalább egy, a szilárd anyagot a folyadéksztint fölé vezetni képes lejtője van. Továbbá, a szállítószervezet, előnyösen csigalevél legalább egy, a szilárd anyagnak a lejtőn a folyadéksztint fölé emelését és a kiömlés előtti, legalább részbeni folyadékmentesítését segítő milliszűrővel van társítva. Megjegyezzük, hogy adott esetben a milliszűrő funkcióját részben maga a lejtő is teljesítheti.

A találmány szerinti eljárás szilárd-folyadék extrakcióra, főleg aprított, kis frakciókat és finom szemcséket is tartalmazó szilárd anyagból az oldható szilárd anyagok ellenáramú folyadék-szilárd extrakcióval történő kivonására, amelynél a szilárd anyagot és extrahálófolyadékot extraktorként szereplő legalább egy tartályba adagoljuk, majd a kioldott anyagokkal gazdagodott extrahálófolyadékot legalább egy szűrőn átvezetve a tartályból elvezetjük. Lényege, hogy legalább 5 tömeg% kis anyagrészeket és finom szemcséket tartalmazó aprított, szilárd alapanyagot készítsünk elő, ezt az extrahálófolyadékkal érintkezésben tartjuk. Az extrahálófolyadékot a milliszűrőként kialakított szűrőn vezetjük keresztül, és ezáltal a kis anyagrészeket és finom szemcséket leválasztjuk az extrahálófolyadékból, ehhez a milliszűrőnél milliméter nagyságrendű nyílásokat alkalmazunk. Továbbá, a milliszűrőnek az extrahálófolyadék áramlási irányába tekintve mellső oldali nyílásait a kis anyagrészek és a finom szemcsék legalább nagy részének keresztülhaladását akadályozó méretűre, legfeljebb 2,28 mm-re választjuk.

A fenti eljárás célszerű foganatosításakor a kezelendő szilárd anyagot legalább 7,5 tömeg%-ban, főleg legalább 10 tömeg%-ban kis anyagrészeket és finom szemcséket tartalmazó minőségűre aprítjuk. Sőt, adott esetben a szilárd anyagokat legalább 20 tömeg%-ban kis anyagrészeket és finom szemcséket tartalmazó minőségűre aprítjuk.

Előnyösen a feldolgozandó szilárd anyagokként aprított állati eredetű anyagokat használunk. Ez lehet például aprított kokcsinella (bibortetű festékanyaga). De alkalmazhatunk a feldolgozandó szilárd anyagként aprított növényi eredetű anyagokat, így például aprított tisztafakérget vagy tüleveleket, csicsókát, cukorrépat és/vagy cukornádat, vörösrépagyökeret, aprított mandulahéjat vagy vadnarancsfát (maklurát).

A találmány további célkitűzései és előnyei az alábbi részletes leírásból tűnnek ki. A találmányt részletebben a csatolt rajz alapján ismertetjük, amelyen a találmány szerinti berendezés néhány példakénti kiviteli alakját tüntettük fel. A rajzon:

Az 1A. ábra a találmány szerinti berendezés függőleges toronyszerű extraktorrall ellátott kiviteli alakjának elvi működési vázlat; az

1B. ábra a találmány szerinti berendezés vízszintes extraktoros változatának elvi működési vázlat (az ilyen típusú vízszintes extraktort „R. T. extraktornak” nevezzük); az

1C. ábra egycellás csigás extraktorrall ellátott berendezés elvi kapcsolási vázlat; az

1D. ábra egycellás csigás extraktorrall ellátott berendezés további változatának kapcsolási vázlat; az

1E. ábra a találmány szerinti berendezés olyan további kapcsolási vázlatát szemlélteti, amely az 1C. vagy 1D. ábrák szerinti cellákból van összeépítve;

Az 1F. ábra a találmány szerinti berendezés ismét további példakénti kiviteli alakjának elrendezési vázlat, részben metszve, amely állítható ferdeségű, hengeres extraktor; az

1G. ábra az 1F. ábrán G-G vonal mentén vett metszet, viszonylag nagyobb léptékben; az

1H. ábra az 1G. ábra szerinti megoldás további változata; a

2. ábrán a találmány szerinti lejtős extraktor elrendezési vázlat látható;

A 3. ábrán perspektivikus képben látható a találmány szerinti lejtős extraktor; a

4. ábra a 3. ábrán 4-4 vonal mentén vett metszet; az

5. ábra a 3. ábrán 5-5 vonal mentén vett metszet; a

6. ábra a 3. ábrán 6-6 vonal mentén vett metszet; a

7. ábrán az 5. ábra szerinti lejtős extraktor kiömlése látható viszonylag nagyobb léptékű perspektivikus képben;

A 8. ábrán az 5. ábra szerinti lejtős extraktor szilárd anyagot leadó vége látható felületben; a

9. ábra keresztmetszetben mutatja a találmány szerinti „milliszűrő” részletét;

A 10. ábrán a találmány szerinti „milliszűrő” további változata látható viszonylag nagyobb léptékű metszetben; a

11. ábrán a találmány szerinti berendezéshez használható áztatószerkezet perspektivikus képe látható; a

12. ábra a 11. ábrán 12-12 vonal mentén vett metszet; a

13. ábrán a szakaszos vagy folyamatos extraktorokhoz használható szitakaparó perspektivikus képe látható; a

14. ábrán kettős szállítócsiga és kettős szitakaparó nézetben látható; a

15. ábra a 14. ábrán 15-15 vonal mentén vett metszet; a

16. ábra szitakaparó részletét viszonylag nagyobb léptékű metszetben szemlélteti.

A találmány szerinti megoldáshoz felismertük, hogy a helyesen tájolt speciális „milliszűrők”-kel hatásosan szabályozhatók a kis részecskék és a finom szemcsék az extrahálóberendezésekben és eljárásokban. Amint arra fentebb már utaltunk, a hagyományos extraktorcsigáknál és -szűrőknél a nyílások túl nagyok voltak, ennél fogva nem teszik lehetővé a megfelelő szabályozást. A jelen találmány feltalálói felismerték, hogy a „milliszűrő-

rők" megfelelő elrendezésével hatásosan szabályozhatók a kis részecskék és a finom szemcsék, ezáltal pedig növelhető az extrakciós folyamat hatékonysága, és első ízben módot ad olyan anyagok feldolgozására is, amelyek nagyobb mennyiségben kis részecskéket és finom szemcséket tartalmaznak.

A jelen találmány szerinti „milliszűrők”-nél 2,4 mm-nél kisebb nyílásokat alkalmazunk a belépési oldalon. Ezek a milliméter nagyságrendű nyílások bármely önmagában ismert eljárással készíthetők. Célszerű az olyan eljárás, amelynek ezeket a nyílásokat vékony fémlemezben vegyszeres kezeléssel alakítjuk ki, ez a lemez például lehet vékony fémlemez, amelynek vastagságát 0,0295 és 2,4 mm közöttire, főleg 0,05–1,5 mm közötti értékre választjuk. A nyílások lehetnek különböző alakzatúak, például hornyok vagy körkörös furatok. A nyílások a szűrőfelület legalább 12%-át, előnyösen legalább 20%-át teszi ki, így a ekstraktorban áramló extrahálófolyadékok ezeken könnyen áthaladhatnak. Az ilyen „milliszűrők” gyárthatók flexibilis lapokból, amelyek a beszereléshez hajlíthatók vagy alakíthatók szükség esetén, például csigaleveleknél vagy más szállítószerkezeteknél.

Ha a szűrőfelületek flexibilisek, azokat kellően meg kell támasztani vastag és merev lapokkal, bordákkal vagy vázszerkezettel (ilyen merev lapos szűrőt írunk le részletesebben a 9. és 10. ábrák kapcsán). Természetesen a találmány értelmében számos más technológia is alkalmazható a milliszűrők gyártásához.

A találmány szerinti berendezéshez használt szűrők gyártásmódja lényegében ismert, például az US-3.329.541, az US-3.971.682 és az US-4.124.437 számú szabadalmi leírásokból.

Fentebb már említettük, hogy a kis részecskék és a finom szemcsék szabályozása révén növeljük az extrakció hatékonyságát, vagyis lényegesen hatékonyabb szilárdanyag-kinyerést érhetünk el olyan anyagoknál, amelyek nagyobb mennyiségekben tartalmaznak kis részecskéket és finom szemcséket. Továbbá, folyamatos extrakciót érhetünk el sok olyan anyagnál, amelyekből ez idáig nem lehetett folyamatosan szilárd anyagot kinyerni, mivel a kis részecskék és a finom szemcsék nagy mennyisége nem volt hatásosan áramoltatható ellenáramban a hagyományos berendezésekben. Példaként utalunk olyan növényi és állati anyagok extrakciójára, amelyek aprításához őrlést alkalmaznak. Ezeknél nagy mennyiségben képződtek kis részecskék és finom szemcsék, amelyek nem voltak szállíthatók a hagyományos csigás szűrők révén a folyamatos extraktoroknál, vagy nem voltak szabályozhatók az extrakciós folyamatban.

„Kis részecskék és finom szemcsék” alatt az aprított anyagnak azokat a részeit értjük, amelyek kisebbek 3,1 mm-nél („finom szemcsék” alatt olyan apró részecskéket értünk, amelyeket átenged az „5 U. S. Mesh” típusú szita).

Fentebb már említettük, hogy az extrakció a találmány szerinti megoldással foganatosítható függőleges „toronyszerű” extraktorokkal, vízszintes extraktorokkal, lejtős extraktorokkal, adagolócellákkal vagy az adagolócellák sorozatával.

Az 1A. ábrán a találmány szerinti berendezés függőleges, toronyszerű extraktorral van ellátva, és itt jól látható az extrahálási folyamat. Az 1A. és 1B. ábrák kapcsán cukorrépa feldolgozási folyamata alapján ismertetjük a találmányt, de megjegyezzük, hogy a találmány sok más anyag feldolgozásánál is alkalmazható.

A találmány szerinti berendezésnek 10 aprítógépe van, amely jelen esetben répaszeletelő gépként van kialakítva. A 10 aprítógép a cukorrépafejeket répaszeletekre aprítja. A hagyományos technológiáknál az aprítás során a kisebb méretű részeket minimális értéken kellett tartani, például ennek értéke célszerűen nem haladta meg a répaszelet 3 tömeg%-ának megfelelő értékét. A jelen találmány foganatosításánál azonban a kis részek mennyiségének ilyen korlátozására nincs szükség, sőt valójában az extrakció hatékonysága akár növelhető is a kis részek (kis frakciók és finom szemcsék) mennyiségének növelésével.

Darabolás után a répaszeleteket 11 áztatószerkezetbe továbbítjuk. A 11 áztatószerkezetben a répaszeletek érintkezésbe kerülnek a forró extrahálófolyadékkal, amelyet 12 extraktorból 22 milliszűrőn és 14 csővezetékén keresztül juttatunk a 11 áztatószerkezetbe 29 szivattyú segítségével. A 11 áztatószerkezetbe való bevezetése előtt a 12 extraktorból kikerülő folyadékot 15 melegítőszervezetben 71–87 °C-ra melegítjük. A forró extrahálófolyadékot ezután vezetjük a 14 csővezetékén keresztül a 11 áztatószerkezetbe, amivel „megöljük” a répaszeletek sejtjeit, és a répaszeletek répacukor-tartalmát ozmózis révén az extrahálófolyadékba juttatjuk. A répaszeleteket ellenáramban vezetjük a folyadékkal, majd ezután 16 csővezetékén keresztül és 17 szivattyú segítségével a függőleges 12 extraktorba adagoljuk. A répaszeleteknek a 11 áztatószerkezetben való mozgása céljából a jelen esetben szállítócsigát alkalmazunk, amelynek 28 csigalevelei a szilárd anyagot 13 beömléstől kiömléshez, valamint a 16 csővezetékbe továbbítják. A 28 csigalevelek milliszűrőkkel vannak ellátva, amelyek részletesebb ismertetésére a 9. és 10. ábrák kapcsán térünk majd ki. Az extrahálófolyadék 24 kiömlése előtt 18 milliszűrő van elrendezve. Adott esetben alkalmazhatunk 61 szűrőkaparót, amelynek az a rendeltetése, hogy a 18 milliszűrőt tisztítsa.

A függőleges 12 extraktorban a répaszeletekből folyamatosan nyerjük ki a répacukrot, miközben az extrahálófolyadék és a répaszeletek egymással ellenáramban áramlanak. Az 1A. ábrán látható, hogy a 11 áztatószerkezetből a répaszeleteket a 17 szivattyú a 16 csővezetékén keresztül adagolja a 12 extraktorba. A 12 extraktorba az extrahálófolyadékot 19 beömlésnél vezetjük be.

A répaszeleteket a függőleges 12 extraktorban szállítócsiga 23 csigalevelei szállítják. Mivel a 23 csigaleveleken nagy nyomás szükséges ahhoz, hogy a hidraulikus nyomással szemben szállítsák a répaszeleteket, a hagyományos berendezéseknél a hasonló csigalevelek nincsenek perforálva. Továbbá, a perforált csigalevelekkel végzett korábbi kísérleteknél nagyobb nyílásokat próbáltak alkalmazni, de ez nem vált be, mivel a répaszeletek eltömítették a nyílásokat, így a répaszeletek

együtt forogtak a csigalevelekkel, ahelyett, hogy a extraktor kiömlése felé haladtak volna.

A kísérleteink során viszont meglepő módon azt tapasztaltuk, hogy ha a függőleges 12 extraktornál a támasztórácsokat milliszűrőkkel burkoltuk, akkor a szűrő simasága segíti a répaszeletek felfelé mozgatását. A 10. ábra kapcsán fogjuk a találmány szerinti milliszűrő szerkezeti kialakítását részletesebben bemutatni, amely lehetővé teszi a folyadék lefelé áramlását a csigaleveleken keresztül. A találmány szerinti milliszűrőről itt csupán annyit jegyzünk meg, hogy 2,4 mm-nél kisebb nyílásokkal rendelkezik, és ezek lényegében gátat képeznek a kis frakciók és a finom szemcsék keresztülhaladása számára.

A 9. ábrán szűrőelrendezés látható függőleges extraktornál. A répaszeletek nekiütköznek 70 milliszűrő belső felületének, és igyekeznek elzárni az extrahálófolyadék keresztúláramlási útját. Azonban a 70 milliszűrő a függőleges extraktorban 73 támasztórácsa mentén elfordul, így nyíróhatás lép fel a 70 milliszűrő felülete és a répaszeletek között, ami arra kényszeríti a répaszeleteket, hogy elhagyják a 70 milliszűrő felületét, egyúttal az olyan kisebb részek is eltávolodjanak arról, amelyek eltömítették a nyílásokat. Ezzel lényegében mindig szabadabbá válik a nyílások keresztmetszete az extrahálófolyadék számára, ami szabadon keresztülhaladhat a 70 milliszűrő nyílásain. Ezáltal tehát a találmány sokkal hatásosabb ellenáramú extrakciót tesz lehetővé függőleges extraktorokban, mint a hagyományos megoldások. Ez különösen érvényes a répaszeletekre.

Az 1A. ábrán látható, hogy a függőleges 12 extraktor tartályának alsó részében az extrahálófolyadék 20 kiömlése fölött 22 milliszűrő 33 támasztórácson van elrendezve. Adott esetben ilyen milliszűrők a leválasztószűrőknél is alkalmazhatók az oldalfalaknál. A 22 milliszűrőt a 33 támasztórács tartja a jelen esetben, és adott esetben a 22 milliszűrő szűrőkaparóval is társítható, amely lekaparja az odatapadt répaszeleteket a felületéről. A nyílásoknak olyan kicsiknek kell lenniük a 22 milliszűrőnél, hogy azokon a répaszeletek ne juthassanak át. Fontos továbbá, hogy idegen kemény tárgyak, így például kavicsok, hegesztőpálcák, huzalok stb. ne juthassanak a szűrő nyílásaiba. Ezek ugyanis károsíthatják a 22 milliszűrőt és a kaparószerkezetet. Ilyen idegen tárgyak hiányában a milliszűrők kaparószerkezeteinek az éles éle sokkal jobban megőrizhető, amivel tökéletesebben eltávolíthatók a répaszeletek és/vagy egyéb részek a szűrőfelületről.

A cukor kinyerése után a 12 extraktorból a már cukorkmentes répaszeleteket 21 kiömlésen keresztül távolítjuk el, a repacukorral gazdagított extrahálófolyadék pedig a 20 kiömlésen keresztül távozik.

Megjegyezzük, hogy a 28 és 23 csigalevelek a 11 áztatószerkezetben, illetve a 12 extraktorban állhatnak szakaszokból is, és a szakaszok között az 5. ábrán látható módon 56 törőrudak rendezhetők el adott esetben.

A találmány szerinti berendezés alkalmazható vízszintes extraktorról is, amint azt feltűntettük az 1B. ábrán. Az itt feltűntetett berendezés vízszintes, azaz fekvő

25 extraktora a szilárd anyagot 27 áztatószerkezetből 17 szivattyú segítségével kapja és 21 kiömléshez továbbítja. Az extrahálófolyadékot a 27 áztatószerkezetből 19 beömlésen keresztül vezetjük be a 25 extraktorba és 20 kiömlésen keresztül vezetjük el, amelyben tehát az extrahálófolyadék ellenáramban halad a szilárd anyaggal. A vízszintes 25 extraktor úgy van elrendezve, hogy az extrahálófolyadékot 19 beömlésnél a dob végfalánál vezetjük be, és a folyadék a dob szemben fekvő végét a dob belső szakaszainak felével megegyező számú elfordulás után éri el. A répaszeletek itt is ellenáramban haladnak, de az előrehaladás sebessége fele az extrahálófolyadék sebességének.

A 25 extraktor minden egyes szakasza 30 szűrőkkel van határolva, ezek kiemelik a répaszeleteket az extrahálófolyadékból az extraktordob elfordulása közben, és ilyenkor a répaszeletekből lecsorog a folyadék. A dob további elfordulásakor a répaszeletek a 30 szűrőkkel határolt egyik szakaszból kiesnek és lejtős csúszdákon keresztül a következő szakaszba csúsznak. A 30 szűrőket minden szakaszban burkolhatjuk 70 milliszűrőkkel.

Mivel a dobszerű vízszintes 25 extraktor forog, és a 30 szűrők tartják a répaszeleteket, a répaszeletek elcsúsznak a 70 milliszűrők mentén, és szabadabbá teszik az extrahálófolyadék számára a szűrőnyílásokat. Ez különösen fontos 26 milliszűrő esetében, amelyet 33 támasztórács támaszt, és amely 61 szűrőkaparóval van társítva, hiszen ez a répaszeletek beadagolási helyénél van elrendezve, közvetlenül a folyadék 20 kiömlése előtt.

Az 1C. ábrán vázlatosan a találmány szerinti berendezés olyan egyszerűsített kivitele látható, amely egyetlen csigás extraktorról rendelkezik. Ennek 130 fedele van, amely könnyen leemelhető a feltöltéséhez. Alsó része 134 tartályként van kialakítva, amely könnyen felbillenthető az ürítéshez.

Az 1D. ábrán olyan másik egycellás berendezést tűntettünk fel, amelynek extraktora 130 fedéllel van ellátva, ez egyszerűen felnyitható feltöltéshez, alsó 131 fenékrésze pedig lebillenthető az ürítéséhez.

A találmányt az 1C. és 1D. ábrák kapcsán kokcsinella (bíborkaktusz) festékanyagának kinyerésével kapcsolatosan ismertetjük, de megjegyezzük, hogy a találmány szerinti berendezés bármely más anyaghoz is alkalmazható.

A kokcsinella aprításához 110 aprítógépet alkalmazunk, amely a bíborkaktusz, azaz kokcsinellánövényt három vagy négy részre töri, darabolja vagy szeleteli. Az így felaprított növényeket az extraktor- 134 vagy 135 tartályba adagoljuk 113 ejtőcsövön keresztül (a 130 fedél felnyitása után). A 130 fedél 122 milliszűrővel, 133 támasztóráccsal és az 1C. ábra szerinti kivitel- nél 161 szűrőkaparóval van ellátva (de a 130 fedél felbillentett állapotában ezek nem akadályozzák a szilárd anyag betöltését).

A 130 fedél lezárása után (1C. ábra) a 134 tartályba extrahálófolyadékot nyomunk alulról, amely keresztülhalad a betöltött kokcsinellarészekben, majd keresztülhalad a 122 milliszűrőn, a 133 támasztórácson, és távozik a 120 kiömlésen keresztül. Innen az extrahálófolyadék

114 csővezetéken keresztül a végső 124 kiömléséhez jut, ha a festékanyag koncentrációja elérte az előírt értéket. Ha viszont ezt még nem érte el, és a kokcsinellarészek még számottevő mennyiségű festékanyagot tartalmaznak, akkor háromutas 136 szelep a folyadékáramot 119 csővezetéken, 137 szelepen és 129 szivattyún keresztül 115 hőcserélőbe juttatja, majd onnan vissza a 134 tartályba. Ez mindaddig folytatódik, amíg az extrahálófolyadék festéktartalma el nem éri az előírt koncentrációt. Ilyenkor a 136 szelep másik állásában a folyadékot a 124 kiömléshez irányítja. Ha az extrahálófolyadék festékkoncentrációja a többszöri visszavezetés után sem éri el a kívánt értéket, akkor friss kokcsinellatöltetet helyezünk a 134 tartályba, és az ismertetett folyamatot megismétljük.

A 13. ábrán villanymotorral vagy hidromotorral hajtott 161 szűrőkaparó példakénti kiviteli alakja látható. Ennek egy, két, három vagy több karja lehet. A karok letisztítják a 122 milliszűrő felületéről a rátapadó növényi részeket és a közép irányába továbbítják azokat, ahol azután a nagyobb kokcsinellarészek magukkal ragadják a kisebb részeket és megakadályozzák, hogy azok az extrahálófolyadékkal keresztüljussanak a 122 milliszűrőn.

Az 1D. ábrán látható elrendezésnél a 135 tartálynak felső és alsó végén egy-egy 122 milliszűrője van. A fenékrésznél háromutas 139 szelep nyitott helyzetében a 129 szivattyú adagolja be az extrahálófolyadékot, ilyenkor a háromutas 138 szelep a 129 szivattyú árama számára le van zárva. A kétutas 141 szelep ilyenkor zár, a másik kétutas 140 szelep viszont nyit. Ilyen szeleppállásoknál a 135 tartályon belüli folyadékáram megfordítható, és ezáltal tisztíthatók, „visszamoshatók” a 122 milliszűrők. Az extraktor 135 tartályában ez a folyadékáramlás mindaddig fenntartható, amíg a felső 122 milliszűrőt el nem tömítik a finom anyagrészek, ezután az áramlásirányt meg kell fordítani. Az extrahálófolyadék előírt hőmérsékletét 115 hőcserélő biztosítja.

A 13. ábra szerinti motoros hajtású 161 szűrőkaparó adott esetben alkalmazható az 1D. ábra szerinti elrendezésnél is. Ezzel elérhető, hogy a 122 milliszűrő nyílásai az extrahálófolyadék áthaladásához ne legyenek eltömítve. Ha ilyen szűrőkaparókat nem alkalmazunk, akkor a felső 122 milliszűrő és annak 133 támasztórácsa elrendezhető hidraulikus munkahenger 162 dugattyúrúdjén is (1D. ábra), amelynek működtetésével a 135 tartályban lévő aprított anyagok tömöríthetők és vízteleníthetők. A 130 fedélhez 163 vákuumvezeték csatlakozik, amelyen keresztül eltávolítható a folyadék, amit valójában keresztül szívunk a 122 milliszűrőn és a 133 támasztórácson. Az említett hidraulikus munkahenger arra is használható, hogy a 135 tartályból az alsó 131 fenékrész nyitása után a kezelt szilárd anyagot eltávolítsuk. A 133 támasztórácsra fektetett 122 milliszűrő a hidraulikus munkahenger dugattyújával együtt hatásos víztelenítőegységet képez, különösen nagyobb mennyiségű apróbb anyagrész esetében.

Az 1E. ábrán háromcellás berendezés példakénti kiviteli alakja látható, amelynek extraktorokként szereplő 135A, 135B és 135C tartályait kör alakban rendezhet-

jük el. Működés közben az extrahálófolyadék keresztülhalad minden tartályba betöltött aprított kokcsinellán. Sorba kapcsolt tartályok esetében az extrahálófolyadékot az első vagy „fő”-tartályból szívjuk le.

5 Az 1E. ábrán látható, hogy a 135A tartály a jelen esetben az úgynevezett „fő”-extraktor, mivel ebbe töltjük a 110 aprítógépből kikerült kokcsinellarészeket. A 135C tartályba vezetjük viszont először az extrahálófolyadékot 129C szivattyú segítségével, amit először keresztülvesszünk 115C hőcserélőn, majd a 135C tartályban lévő tölteten. A 135C tartályból az extrahálófolyadékot 129B szivattyú nyomja keresztül 115B hőcserélőn és adagolja a 135B tartályba, ahol a kokcsinella festékanyagának koncentrációja nagyobb, mint a 135C tartályban lévő tölteté. Az extrahálófolyadék további festékanyagot vesz fel a 135B tartályban, és a 135B tartályból a kiömlésen keresztül távozik. Innen 129A szivattyú nyomja keresztül a folyadékot a 115A hőcserélőn és juttatja a 135A tartályba, ahol frissen betöltött kokcsinellatöltettel kerül kapcsolatba. Az extrahálófolyadék festéktartalma eközben jelentősen megnő, miközben keresztülhalad a 135A tartályon. Ilyenkor az 1E. ábrán a „FELDOLGOZÁSHOZ” jelű szelepet nyitjuk, és a maximális festékanyag-koncentrációjú extrahálófolyadékot tartályba vezetjük vagy külön feldolgozzuk.

Ha a kokcsinellatöltet festékanyag-tartalma a 135C tartályban egy olyan értékre csökken, hogy nincs értelme a további kezelésnek, akkor a 135C tartály folyadékbeömlését lezárjuk, majd a kokcsinellatöltetet, például préseléssel, folyadékmentesítjük és eltávolítjuk a 135C tartályból a 131 fenékrész nyitása után. Ezt követően a 131 fenékrészt visszabillentjük és zárjuk, majd a nyitható 130 fedelet nyitjuk, és friss aprított kokcsinellatöltetet adagolunk a 110 aprítógépből a 135C tartályba. Ilyenkor a 135C tartály válik „fő-extraktorrá”. Értelmszerűen ilyenkor a 135A tartály lesz a második, a 135B tartály pedig az utolsó. Ebből értelemsszerűen következik, hogy egymás után ciklikusan válnak a tartályok „fő”-tartályból „utolsó” tartállyá. Ezzel a kapcsolásmóddal elérjük, hogy az extrahálófolyadék a legkisebb festéktartalmú kokcsinellát befogadó tartálytól fokozatosan a nagyobb festéktartalmú kokcsinellát befogadó tartályokkal kerül kapcsolatba.

45 Az 1C., 1D. és 1E. ábrán látható 122 milliszűrőt vékony lapból készült 133 támasztórács támasztja, ami lehetővé teszi, hogy a szilárd anyagokat teljesen visszatartsuk a tartályban, továbbá megakadályozzuk vagy legalábbis nagyban csökkentjük, hogy az apróbb részek a folyadékkal távozhassanak, vagyis tökéletes ellenáramú extrahálási folyamatot tehetünk lehetővé. Ha a 122 milliszűrő eltömődik, az egyszerűen kimosható az extrahálófolyadéknak a fordított irányú áramoltatásával. Adott esetben a 13. ábrán látható szűrőkaparó szerkezeteket is beépíthetjük, ezekkel a 122 milliszűrő nyílásait eltömítő növényi részek lekaphatók a szűrőfelületről.

55 Az 1F., 1G. és 1H. ábrák szerinti extrahálóberendezésnél ismét további extraktort alkalmaztunk sajátos elrendezésben, nevezetesen a gyakorlatban „SP extraktorként” ismert megoldást. Ez a berendezés egyedül al-

kalmas arra is, hogy igen apróra darabolt részecskéket kezeljen, így például aprított tealeveleket, őrölt kávé és kokcsinellát. Sőt, alkalmas arra is, hogy oldható szilárd anyagokat kinyerjen olyan vegyes méretű szilárd anyagokból, amelyek mérete a nagytól a kicsi frakcióig terjed.

Amint az 1F. ábrán látható, a berendezés 180 extraktorának forgó- 181 hengere 183 milliszűrővel van ellátva. A 183 milliszűrő merőlegesen van a 181 henger belső falához rögzítve. Ez a rögzítésmód kizárja, hogy a folyadék vagy az aprított szilárd anyag keresztülhaladjon a belső hengerfal és a 183 milliszűrők között. A 183 milliszűrők csavarvonal alakban vannak elrendezve. Adott esetben szükség lehet a 183 milliszűrők radiális támaszokkal történő megtámasztására (külön nem ábrázoltuk) és/vagy csavarvonal alakú rudakkal való megtámasztására a 183 milliszűrők belső szélénél (ugyan csak nem ábrázoltuk). Ezekkel ugyanis kellő szerkezeti merevséget adhatunk a 183 milliszűrőknek a 181 henger belsejében.

A 180 extraktor 185 görgőkön elforgatható, amelyek az alsó és felső vége alatt vannak elrendezve. A 180 extraktor forgatását 186 motor végzi áttételcsökentő fogaskerekes 187 hajtóművön és 188 lánchajtáson keresztül. A 180 extraktor ferdeségi szöge állítható a felső végét alátámasztó 189 támasz magasságának állításával és 200 alapcsap körüli elfordításával.

Az 1F. ábra szerint az extrahálófolyadékot 193 beömlésen keresztül vezetjük be a 180 extraktor felső végénél. Ez gravitációs úton keresztül folyik a 183 milliszűrőkön és lefelé, a koncentrált extrahálófolyadékot befogadó szakaszba jut 176 milliszűrőn keresztül (ez részletesebben látszik az 1G. ábrán). A 169 aprítógép felaprítja a szilárd anyagokat, és ebből az aprított anyag-töltetből az oldható szilárd anyagok maximális mennyisége kinyerhető. Az aprítás azonban nem lehet olyan mértékű, hogy a részecskék keresztülhaladjanak a 180 extraktornak a 183 és 176 milliszűrőin.

Az aprított szilárd anyagokat azonban először a berendezés 170 áztatószerkezetébe adagoljuk (1F. ábra). Ez a jelen esetben 171 keverővel van ellátva, amely keveri az aprított anyag-töltetet a visszakeringtetett folyadékkal, amelyet 198 csővezetéken keresztül adagolunk be. Az így képződő zagyt a 180 extraktorba 172 szivattyú adagolja.

A 180 extraktor forgó- 181 hengere – a 183 milliszűrőkkel kombinálva – csavarvonalat képez, ami felfelé kényszeríti az aprított anyagot, ugyanakkor az extrahálófolyadék ellenáramban lefelé áramlik az aprítottanyagáramon és a 183 milliszűrők nyílásain keresztül. Az aprított szilárd anyag tehát a ferde 181 henger felső végénél gyűlik össze. A forgó csavarvonal alakú 183 milliszűrő a szilárd anyagot a kiömlés irányába tereli, ahol a 190 kiömlőtölcsérbe jut. A 190 kiömlőtölcsér fölött a 181 henger leadóvége 194 gallérral van ellátva, amely megakadályozza, hogy a folyadék a külső hengerfalhoz tapadjon és a 190 kiömlőtölcséren kívülre csepegjen.

Mivel az aprított szilárd anyag és az extrahálófolyadék hőmérsékletének növelésével a tapasztalataink szerint növelhető az extrakció hatékonysága, a jelen eset-

ben külső 195 gőzköpenyről gondoskodtunk, amely fűti a 180 extraktor belső terét. A gőzt 192 csővezetéken és 191 forgócsatlakozón át vezetjük a 195 gőzköpenyek te-reibe (vagy párhuzamosan vagy sorosan), a működés által megkívánt sorrendben. A 192 csővezeték a jelen esetben az extrahálófolyadék 193 beömlésével koncentrikus elrendezésű. A szilárd anyagok beömlési helyén kialakított szélső 195 gőzköpeny 196 kondenzvízcsapdákkal és a nem kondenzálódó anyagok számára is csapdával van ellátva kerülete mentén. A 180 extraktor alváza alatt vályú van elhelyezve, amely felfogja a kondenzvizet.

A 198 csővezeték a 170 áztatószerkezetbe belépő vezetéként van kialakítva, amely köpenyszerű vagy lapszerű 199 melegítőszerkezettel van ellátva. Ezáltal a keringtetett folyadék felmelegíthető, ami egyúttal növeli az aprított szilárd anyagok hőmérsékletét is.

Amint az 1G. ábrán látható, a koncentrált folyadékot befogadó kamra a 176 milliszűrő mögötti oldalon a hengerrel egybeépíthető, de adott esetben nem forgó folyadékkamrát is kialakíthatunk (lásd 1H. ábra). A 180 extraktor alsó végénél az összegyűlt koncentrált extrahálófolyadék keresztüláramlik a 176 milliszűrőn, amelyet hátsó 177 támasztórács tart. A szűrőnyílások tisztán tartása céljából 178 szűrőkaparókat alkalmaztunk, amelyek a lehető legközelebb helyezkednek el a szűrőfelülethez. A lapszerű kialakítású 178 szűrőkaparókat a jelen esetben 179 tartók támasztják, amelyek a nem forgó szerkezeti részhez vannak rögzítve.

Az 1G. és 1H. ábrák szerint az extrahálófolyadékot befogadó 175 folyadékkamra folyadéktartalmát állítható 197 forgócsövön keresztül lehet eltávolítani, vagy megfelelő szintszabályozásról kell gondoskodni. Ha a 175 folyadékkamrát az 1G. ábra szerint a hengerrel egyetlen darabból alakítjuk ki, akkor az állítható szintszabályozó 197 forgócsövekből néhányat a kiömlővég kerülete mentén kell elrendezni, és be kell állítani a 180 extraktor leállított állapotában.

Olyan kiviteli alakoknál, amelyeknél a szerkezeti egységek túl nagyok, illetve működés közben változtatni kell a folyadékszintet, ajánlatos a különálló, nem forgó, azaz helytálló 175 folyadékkamra alkalmazása, amely megfelelő tömítésekkel van ellátva az 1H. ábra szerint. Annak érdekében, hogy a forgó- 181 henger és a helytálló 175 folyadékkamra közötti folyadéktömör zárast biztosítsuk, a jelen esetben 201 ajaktömítést alkalmaztunk labirintyszerűen, amely adott esetben helyettesíthető vagy kombinálható 202 folyadéktömítéssel.

A találmány szerinti berendezés további megvalósításaként a 2., 12., valamint 14–16. ábrák kapcsán lejtős extraktoros kialakítást ismertettünk.

A 2. ábra szerint a feldolgozandó szilárd anyagokat először a 10 aprítógépben készítjük elő, azaz aprítjuk. A 10 aprítógép lehet vágószerkezet, őrógép, vagy bármely más önmagában ismert darabológép, amely a kezelendő szilárd anyagokat aprítja. Az aprított anyagrészeket 31 adagolószerkezet ferde 40 extraktorba juttatja. A 31 adagolószerkezetet 32 szabályozóegység vezérli, amellyel tehát a beadagolt mennyiség szabályozható.

Megjegyezzük, hogy az 1A. és 1B. ábrákon bemutatott 11 áztatószerkezetet itt külön nem ábrázoltuk. En-

nek oka, hogy az áztatási művelet megvalósítható a lejtős 40 extraktor első szakaszában is, amint arra részletesebben kitérünk a 11. és 12 ábrák kapcsán. Az aprított anyagrészeket a ferde 40 extraktorba 41 beömlésen keresztül vezetjük be, és 42 kiömlésen keresztül távoznak abból. A 41 beömléstől a 42 kiömlésig a szilárd anyagokat csavarvonalas 43 csigalevelek vagy hasonló alakzatú továbbítóelemek szállítják.

Az extrahálófolyadékot 45 beömlésen keresztül vezetjük be a lejtős 40 extraktorba, és ez 46 kiömlésen keresztül távozik. Így tehát a 40 extraktorban az extrahálófolyadék gravitációs úton halad a 45 beömléstől a 46 kiömlésig, mégpedig ellenáramban a szilárd anyag haladási irányával. A 43 csigalevelek közegátbocsátó nyílásokkal vannak ellátva, amelyek 70 milliszűrővel vannak fedve. A lejtős 40 extraktor alsó végénél leválasztó- 44 szűrő van elrendezve a 43 csigalevelekkel meghatározott extrahálási körzet és 47 folyadékkamra között. A 44 szűrő a folyadék 46 kiömlése előtt van elrendezve. A 44 szűrőnek az a rendeltetése, hogy leválassza az extrahálófolyadékból a nagyméretű anyagrészeket, amelyek a 43 csigalevelek körül haladtak, mielőtt az extrahálófolyadék elérné a 46 kiömlést.

A 3. ábrán a találmány szerinti berendezés ferde 40 extraktorának konkrét kiviteli alakja látható. Az aprított szilárdanyag-részeket a 31 adagolószerkezet olyan mennyiségben adagolja a 40 extraktorba, amint azt beállítottuk a 32 szabályozóegységgel. A szilárdanyag-részeket tehát a 43 csigalevelek a 41 beömléstől a 42 kiömléshez szállítják. Az extrahálófolyadékot a 40 extraktor felső végén kialakított 45 beömlésen vezetjük be, ez gravitációs úton végigfolyik a 40 extraktoron és a leválasztó- 44 szűrőn, majd távozik az alsó végen kialakított 46 kiömlésen keresztül, vagyis az extrahálófolyadék gravitációs úton és a szilárd anyagokkal ellenáramban halad a 45 beömlésétől a 46 kiömlésig.

A találmány szerint a leválasztó- 44 szűrő a folyadékaramlási irányban tekintve mellső felületén 22 milliszűrővel van ellátva (2. ábra). A 22 milliszűrő leválasztja az apróbb anyagrészeket és finom szemcséket az extrahálófolyadékból. Ezáltal tehát ez a milliszűrős leválasztás átalakítja a 47 folyadékkamrát „szűrt folyadékkamrává”. Az így nyert folyadék felhasználható arra, hogy a 22 milliszűrőt ezzel átmossuk. Az ilyen „visszamosás” során a 22 milliszűrő mellső felületéről a rápatadt anyagok lemoshatók. Adott esetben 61 szűrőkapható is alkalmazhatunk a 22 milliszűrő mellső felületének tisztítására. Annak köszönhetően, hogy a folyadék kiáramlása a 46 kiömlésnél szabályozható, valamint hogy a 44 szűrő eldugulását a 22 milliszűrő elrendezésével megakadályozzuk, a 40 extraktorban az előírt 63 folyadékszint könnyen fenntartható.

A szűrt folyadékot befogadó 47 folyadékkamrának olyan magasnak kell lennie, mint a 61 szűrőkaphatókarjának hossza, a szélességét pedig úgy kell meghatározni, hogy abban a 61 szűrőkaphatókarok kényelmesen elférjenek és maximális tisztítóhatást tudjanak kifejteni. A 47 folyadékkamrának olyan mélynek kell lennie, hogy szükség esetén kézzel be lehessen nyúlni a 44 szűrő mögé a tisztítási vagy szerelési munkálatokhoz.

Mivel a találmány szerint a 22 milliszűrő lényegében eltömődésmentes, a 47 folyadékkamra révén állandó folyadékszintet tudunk fenntartani a 40 extraktor fő extrahálókörzetében.

A folyadék 46 kiömlése ellátható szintszabályozó 50 csővel, amely szabályozza a folyadékszintet a lejtős 40 extraktorban. Amint a 3. ábrán látható, a 46 kiömlés csőcsönkjé 51 csuklóval van ellátva, amely a szintszabályozó 50 csőhöz kapcsolódik. Ez a függőleges helyzetben meghatározza a 40 extraktoron belüli folyadékszintet, viszont az 51 csukló körül lebillenthető a szagatott vonallal jelölt másik helyzetébe, amelyben rajta keresztül leereszthető a folyadék a 40 extraktorból. Üzemi helyzetben 52 kiömlőkőnyöknek viszonylag kis átmérőjű függőleges 53 csőve van, amely vákuum kialakulását akadályozza, azaz nem engedi, hogy az 54 kiömlőcső szifonként működjék, és kiengedje a szűrt folyadékot a 47 folyadékkamrából. Ezáltal tehát automatikus folyadékszint-szabályozást érünk el az 54 kiömlőcső helyzetének beállításával. Adott esetben alkalmazhatunk automatikus szintszabályozó szelepet is.

A 3. ábra szerint a 40 extraktor tetőrésze 55 fedelel van ellátva, amelyek csuklósan, azaz felbillenthetően kapcsolódnak a 40 extraktorházhoz, és így hozzáférést engednek felbillentett helyzetükben a 40 extraktor szállítószervezetéhez, azaz a 43 csigaleveleihez (2. ábra). Az 55 fedelek egy része ellátható 56 törőrudakkal. Ezek a folyadékbá nyúlnak, és megakadályozzák a szilárdanyag-részek helyben forgását, viszont az előremenesztésüket nem akadályozzák. Adott esetben olyan 56 törőrudakat is alkalmazhatunk, amelyek a 48 tartály alsó részéből vagy oldalából, vagy az 55 fedelekből nyúlnak ki (3. ábra). Továbbá, a 43 csigalevelek megszakíthatók és egymástól távközzel rendezhetők el. Ezekbe a távközökbe nyúlhatnak az 56 törőrudak.

Megjegyezzük, hogy a ferde 40 extraktornak a 48 tartálya fogadja be az extrahálási folyamat közben az aprított anyagrészeket és az extrahálófolyadékot is. A 40 extraktornál adott esetben két szállítócsigát alkalmaztunk az aprított anyagrészek mozgatására, amint az látható keresztmetszetben a 6. ábrán. Adott esetben azonban egyetlen szállítócsiga is kielégítő anyagtovábbítást biztosíthat.

A 6. ábra szerinti iker-szállítócsigák 43 és 43' csigalevelei egymással szemben forognak, és a szilárdanyagrészeket így továbbítják 42 kiömlés felé. A szállítási irányhoz képest mellső oldalukon a 43 és 43' csigalevelek 74 nyílásokkal vannak ellátva, amelyek az extrahálófolyadékot keresztülengedik. Az áramlásirányban mellső oldalukon a 43 és 43' csigalevelek itt külön nem ábrázolt milliszűrőkkel vannak burkolva.

A 4. ábrán oldalnézeten szemléltettük a 43 csigalevel egy szakaszát, amely forgó- 60 tengelyen van rögzítve, amelyet viszont 90 motor forgat (3. ábra). Amint fel-tűntettük, a 43 csigalevelek valójában forgószűrőkként vannak kialakítva, amelyek lehetővé teszik, hogy az extrahálófolyadék keresztüláramoljék az aprított anyagrészekén és a 43 csigaleveleken.

Amint arra fentebb már utaltunk, a találmány szerint a 43 csigalevelek mindegyike a mellső oldalán egy-

egy 70 milliszűrővel van ellátva (4. ábra), amire részletebben a 9. és 10. ábrák kapcsán térünk majd ki. A fentebb ismertetett 22 milliszűrő viszont a lejtős 40 extraktor alsó végénél a leválasztó- 44 szűrővel van társítva (4. ábra). Ez a leválasztó- 44 szűrő a 48 tartály teljes keresztmetszetét kitölti, és leválasztja a folyadék-
ból a szilárd részeket, még mielőtt a folyadék elérné a 46 kiömlést.

Annak érdekében, hogy a 22 milliszűrő mellső felületén megakadályozzuk a szilárdanyag-részek felhalmozódását, legalább egy 61 szűrőkaparót alkalmazhatunk, amely tisztítja a 22 milliszűrő mellső felületét. A 61 szűrőkaparó az első 43 csigalevél homlokszélehez rögzíthető, így az együtt forog a 60 tengellyel. Adott esetben további szűrőkaparók is alkalmazhatók.

A 14. ábrán olyan példakénti elrendezést tüntettünk fel, ahol a lejtős extraktor ikercsigás szállítószervezetének mindkét 60 tengelyére kettős, szűrővel ellátott 91 szűrőkaparókat rendeztünk el. Továbbá, a 60 tengelyeken elrendezett két-két 91 szűrőkaparó mellett minden egyes 91 kaparólaptól csavarvonal alakú elem nyúlik a 60 tengelyig, úgyhogy a 60 tengely adagolási szakasza kettős csavarvonalú. Ez azzal az előnnyel jár, hogy a 40 extraktor nagy mennyiségű apró anyagrészt és finom szemcse feldolgozásakor igyekszik eltávolítani azokat a leválasztószűrő-körzetből, és összekeveri azokat ismét a nagyobb részekkel.

A 15. ábrán a 14. ábra szerinti elrendezés keresztmetszetben látható. Itt jól kivehető, hogy a 91 szűrőkaparók a 60 tengelyhez érintőlegesen csatlakoznak, és nem radiálisan, így a kis anyagrészek és a finom szemcsék a külső körzetből befelé sodródnak radiális irányba, ezáltal azok a szűrőfelületről eltávolodnak.

A 16. ábrán megfordítható 91 szűrőkaparó elrendezése látható, amely teflonból vagy más merev, de kopásálló anyagból készült. A 91 szűrőkaparó itt olyan kaparólapként van kialakítva, amely 92 tartóegységhez van csavarozva rozsdamentes acélból készült 93 csavarokkal és 94 anyákkal. A 92 tartóegységben négyszög alakú nyílások vannak kialakítva, amelyek nem engedik a 93 csavarokat elfordulni. A megfordítható 91 szűrőkaparó horonyszerű 95 nyílásokkal van ellátva, így a 91 szűrőkaparó utánállítható szükség esetén (bizonyos használati idő után fellépő kopásnak megfelelően), vagyis annak mindig fel kell feküdnie a 22 milliszűrő felületén. Ha a 91 szűrőkaparó már annyira elkopott, hogy a hosszhoronyként kialakított 95 nyílás felső széle felütözik a 93 csavarra, akkor a 91 szűrőkaparót 180°-ban meg kell fordítani, vagy újjal kell felcserélni. A 91 szűrőkaparó felső széle arra is használható, hogy helyzetében rögzítse a 70 milliszűrőt, amint az látható a 16. ábrán.

A 3. és 6. ábrán látható, hogy a 48 tartály egy vagy több 49 gőzburkolattal van ellátva, hogy az extrakció közben az extrahálófolyadék hőmérsékletét szabályozhassuk. Az 5. ábrán a lejtős 40 extraktor felső vége látható. Az aprított szilárdanyag-részeket a 43 csigalevelek a 63 folyadékszint fölötti A szakaszban lévő alsó 64 fal felé és a B szakaszban elrendezett 65 víztelenítő-
lejtőn felfelé a felső 69 víztelenítőfalhoz és a 42 kiöm-

léshez kényszerítik. A 42 kiömlés a jelen esetben 66 szállítócsigával van ellátva, a kezelési utáni szilárd anyagok eltávolítására. A 60 tengelyhez 62 kaparólap van rögzítve, amelynek az a feladata, hogy lekaparja és eltávolítsa a szilárdanyag-részeket a 64 falról, és ezáltal a B szakaszban a szilárd anyagokat a továbbhaladás irányába terelje.

Az 5. ábrán a 63 folyadékszint az A szakasz alsó részében helyezkedik el, bizonyos esetekben a 63 folyadékszint lehet magasabb, például elérheti a B szakasz alsó részét. Mivel a szilárdanyag-részek először az A szakaszba, majd a B szakaszba jutnak, a 43 csigalevelek tololhatása azokat összepréseli és rászorítja a 65 víztelenítőlejtőre és a 69 víztelenítőfalra. Így tehát az extrahálófolyadék részben kipréselődik és lecsöpög a szilárd anyagból, mielőtt elérné a 42 kiömlést.

Megemlítjük, hogy a szállítószervezet felső részénél a 43 csigalevelek a mellső felületeiken 70 milliszűrőkkel vannak ellátva. Ezek megakadályozzák, hogy az apróbb részek és a finom szemcsék nagyobb mennyiségben keresztüljussanak, és egyúttal arra kényszerítik az apróbb anyagrészeket, hogy visszatérjenek az A és B szakaszokban összenyomott és víztelenített nagyobb részekhez, és azokkal együtt távozzanak a 40 extraktorból. Ebben a vonatkozásban tehát a találmány alapvetően különbözik a hagyományos extraktorrendszerektől, amelyeknél a milliszűrők hiányában az apró anyagrészek keresztülhaladnak a csigalevelek nagy nyílásain, és a folyadékárammal elvezetődnek.

A 7. ábrán viszonylag nagyobb léptékű kitört perspektivikus képben látható az 5. ábra kapcsán ismertetett kiömlési körzet. Az 5. és 7. ábrán látható, hogy a 60 tengely keresztülhalad a 65 víztelenítőlejtőn és csavarvonal alakú 67 szárnyakkal van ellátva, amelyek a szilárdanyag-részeket eltávolítják a 65 víztelenítőlejtő 68 nyílásától.

A 8. ábrán a lejtős 40 extraktor felső vége felülnézetben látható, amelyet az 5. és 7. ábrákon már bemutattunk. A 8. ábrán C nyíl jelzi azt a körzetet, amelyben a szilárdanyag-részek össze vannak préselve a 64 fal és a szélső 43 csigalevél, valamint a 70 milliszűrő között, az extrahálófolyadék legalább részbeni kipréselése céljából.

A 9. ábrán vázlatosan tüntettük föl egyik módját annak, hogy miként lehet a 70 milliszűrőt beszerezni és megtámasztani a szállítócsiga 43 csigaleveleivel együtt működve, továbbá a leválasztó- 44 szűrő elrendezése is jól kivehető itt. A 9. ábrán látható, hogy az apró szilárd részecskék hálószerűen vagy mátrix alakban gyűlnek össze a 70 milliszűrő mellső homlokfelületén. A 70 milliszűrő apró 71 nyílások sorozatával van ellátva. Apró nyílások alatt 2,4 mm-nél kisebb nyílásokat értünk. A mellső oldali 71 nyílások célszerűen 0,025–2,4 mm közöttiek, előnyösen 0,058–1,9 mm közöttiek, különösen 0,06–1,52 mm közötti értékűek a mellső oldalon. A hátsó oldali 72 nyílások olyan alakzatban vannak kialakítva, hogy megkönnyítsük a folyadék keresztülhaladását, és egyúttal biztosítsuk a 70 milliszűrő mellső oldali öntisztulását. A 9. ábrán látható, hogy a 70 milliszűrő a hátsó oldalon nagyobb méretű 72 nyílásokkal rendelkezik,

mint a mellső oldali 71 nyílások. Ezzel javítható a folyadék keresztüláramoltatása, és csökkenthető az eltömődés veszélye.

A 70 milliszűrőt a jelen esetben merev 73 lapszűrő támasztja, amely ugyancsak rendelkezik folyadékátbocsátó 74 nyílásokkal. Megjegyezzük, hogy a 73 lapszűrő különféle alakban és nyílásméretekkkel készülhet. A kialakításánál a fő szempont az, hogy jó támasztást adjon a 70 milliszűrők számára, ugyanakkor biztosítsa az akadálytalan folyadékáthaladást. A 73 lapszűrő viszonylag nagyobb 74 nyílásai a 9. ábrán látható módon ugyancsak a hátsó oldal felé bővülő méretűek, ezzel tovább javítottuk a folyadékátömlést, és csökkentettük a folyadékjáratok eltömődésének veszélyét.

A merev 73 lapszűrő lehet például 3,17–12,7 mm közötti vastagságú, a 74 nyílásainak a mérete pedig a mellső oldalon lehet 3,17–12,7 mm közötti. A 70 milliszűrő bármely önmagában ismert módon rögzíthető a merev lapszűrőhöz, például a 9. ábrán látható módon 78 szorítólapal, 79 csavarokkal és 89 csavaranyákkal. Hangsúlyozzuk, hogy ha a 73 lapszűrőben kialakított 74 nyílások között a 70 milliszűrő a 73 lapszűrő tömör részével érintkezik, akkor ezek a részek csökkentik a folyadék átömlési keresztmetszetét.

Többféle módszer alkalmazható a folyadékáram növelésére a 70 milliszűrőnek a 73 szűrőlap tömör részével fedett körzeteiben. Egy ilyen megoldás lehet például az, hogy a 73 szűrőlapnak ezeken a tömör részein a 70 milliszűrő alatti felületen folyadékvezető járatokat, illetve hornyokat alakítunk ki. Egy másik módszert is szemléltet a 10. ábra, amelyen a 70 milliszűrő és a 73 lapszűrő között 80 távtartószűrőt alkalmaztunk. Itt látható, hogy a 70 milliszűrő felfekszik a 80 távtartószűrő egyik homlokfelületén, annak a másik homlokfelülete pedig a 73 lapszűrőn támaszkodik. A 70 milliszűrőn és a 80 távtartószűrőn keresztüláramló folyadékáramok a 73 szűrőlap 74 nyílásaiba jutnak, amint azt a 10. ábrán nyilakkal jelöltük.

A 73 lapszűrő gyártható öntéssel, ellátható támasztórácscsal, de adott esetben kialakítható acéllemezből fűrással vagy lyukasztással is. A 74 nyílások lehetnek négyszög alakúak adott esetben, vagy lehetnek bármely más alakzatúak. A fő követelmény velük szemben az, hogy kellőképpen megtámasszák a 70 milliszűrőt, és megfelelő járatokat biztosítsanak az extrahálófolyadék számára.

Az extraktor hatékonysága a szilárdanyag-részek gyors áztatásától függ. Bizonyos aprított szilárd anyagok hajlamosak arra, hogy a folyadék felszínén ússzanak vagy lebegjenek, ami jelentősen lecsökkenti az extrakció hatékonyságát.

A 11. ábrán 82 áztatólapok forgó 83 lapszűrőre vannak szerelve, amely pedig együtt forog a 60 tengellyel. A 82 áztatólapoknak 81 peremük van, amely kifelé nyúlik a 83 lapszűrőből, hogy az extrahálófolyadék felületén vagy annak közelében úszó, illetve lebegő szilárd részecskéket a folyadékba kényszerítse.

A 12. ábra a 11. ábrán 12–12 vonal mentén vett metszetben szemlélteti a 82 áztatólap hatását működés közben. A 81 perem magában foglalja azokat az aprított

101 anyagrészeket, amelyek a folyadékfelszín alatt helyezkednek így el. Megemlítjük, hogy a 12. ábrán feltüntetett 83 lapszűrő nincs ellátva milliszűrővel, csak 84 nyílásokkal. A 83 lapszűrő hatásosan felfogja a nagyobb szilárdanyag-részeket. A nagyobb szilárdanyag-részek közül néhány a 83 lapszűrő 84 nyílásaiba kerül, és ezek elzárhatják az extrahálófolyadék járatait. A 12. ábrán látható 83 lapszűrőnek tehát valójában ket-
10 tős szerepe van: az aprított anyagrészeket egy pálya mentén tolja a beömléstől a kiömlésig, másrészt segíti az áztatási műveletet azáltal, hogy visszatéríti a szilárdanyag-részeket a hidratálófolyadékba.

Adott esetben a 82 áztatólapok célszerűen közvetlenül a 2. ábra szerinti lejtős 40 extraktor 41 beömlése körzetében vannak elrendezve. Ezzel az elrendezéssel elérjük, hogy a 82 áztatólapok kapcsolatba kerülnek a lebegő szilárdanyag-részekkel, és magukkal ragadják azokat a folyadékszint alá, így azok nem képesek akadályozni a beadagolást. A kísérleteink során azt tapasztaltuk, hogy a szilárd anyagoknak közvetlenül az extraktorban történő áztatási művelete azzal az előnnyel jár, hogy nagyobb lesz az oldható anyagok koncentrációja az extrahálófolyadékban, mintha az extraktorba való bevezetés előtt külön áztatószerkezetben végeznénk. Például a lejtős extraktorban való áztatás sokkal gazdagabb extrahálófolyadékot eredményez. A találmány szerinti függőleges és vízszintes extraktorok a különálló, folyamatos áztatószerkezettel lényegében hasonló hatékonyságot mutatnak.

A 2–12., valamint a 14–16. ábrák kapcsán a találmány főbb alapelveit ismertettük a lejtős 40 extraktor szerkezeti és működési leírása alapján.

A 2. ábra szerint a szilárd anyagokat először 10 aprítógépben aprítjuk, amihez speciális aprítógépet használunk, ennek típusa függ a feldolgozandó szilárd anyagoktól. Répacukor és nádcukor kinyerésénél a repafejeket, illetve a cukornádat szeleteljük. Vörösrépagyökér vagy indigógyökér esetében préselőgépet, például „Jay Bee” néven ismert őrlőgépet használhatunk. Az aprított szilárd anyagokat az extraktor 41 beömléséhez a 32 szabályozóegységen beállított mennyiségben adagoljuk. Mí-
35 helyt a 40 extraktorba kerül a szilárd anyag, érintkezésbe kerül az extrahálófolyadékkal, azaz áztatást végzünk. Célszerű áztatólapokat vagy hasonló szerkezeti egységeket alkalmazni, hogy a szilárdanyag-részeket a folyadékszint alatt tartsuk. A szilárd anyagokat a 41 beömléstől a 42 kiömlésig 43 csigalevelek továbbítják. A 43 csigalevelek a mellső oldalukon milliszűrővel vannak ellátva, amelynek olyan apró nyílásai vannak, hogy megakadályozzák a ki-
45 sebb részek és finom szemcsék keresztülhaladását.

Az extrahálófolyadékot 45 beömlésen keresztül vezetjük a 40 extraktorba, és a 46 kiömlésen keresztül távozik. Az eltávoztása előtt az extrahálófolyadék keresztülhalad a leválasztó- 44 szűrőn, amelynek a mellső oldala ugyancsak el van látva milliszűrővel.

A 43 csigalevelek és a leválasztó- 44 szűrő mellső oldalán elrendezett milliszűrő részletesebb leírása a 9. és 10. ábrák alapján történik.

A szilárd anyagok extrakcióhoz történő aprításának az a követelménye, hogy viszonylag kis részarányban

keletkezzenek az aprítás során apró anyagrészek és finom szemcsék. A találmány szerinti megoldás azonban első ízben teszi lehetővé, hogy az apró részecskék és finom szemcsék szabályozása révén növeljük az extrakció hatásfokát. Továbbá, a találmány lehetővé teszi, hogy folyamatos extrakciót végezzünk sok olyan anyagnál, amelyek eddig a hagyományos technológiákkal nem voltak feldolgozhatók.

A találmány szerint tehát az apró anyagrészek és finom szemcsék célszerűen legalább 5 tömeg%-nyi értékben szerepelhetnek, előnyösen 7,5 tömeg%-ban, különösen legalább 10 tömeg%-nyi értékben szerepelhetnek azokban az aprított anyagokban, amelyet beadagolunk az extraktorba.

Jóllehet, általában az a gyakorlat, hogy az aprított szilárd anyagok áztatását az extrakció előtt kell elvégezni, a találmány szerinti megoldás egyik járulékos előnye, hogy az áztatási művelet akár magában az extraktorban is elvégezhető, mégpedig rögtön a szilárd anyagoknak az extraktorba való beadagolása után, amint azt a 11. és 12. ábrák alapján ismertettük.

Az alábbiakban néhány példát adunk a találmány részletesebb ismertetéséhez, de természetesen a találmány alkalmazhatósága nem korlátozódik ezekre.

1. példa

Vörösrépagyökeret aprítottunk „Jay Bee” típusú zúzógép alkalmazásával, amelynél 6,35 mm-es átmérőjű lyukakkal ellátott rostélyt alkalmaztunk. Az aprított anyag kb. 10 tömeg%-ban tartalmazott porokat és finom szemcséket, a fennmaradó rész nagyobb répadarabokból állt.

Az így előkészített répagyökeret a lejtős extraktor beömléséhez adagoltuk 0,45 kg/perces adagolási mennyiségben. Továbbá, extrakciós folyadékként percenként 10,7 l vizet adagoltunk a folyadékbeömlésen keresztül az extraktorba. A vörösrépagyöker-részeket az extraktor szilárdanyag-beömlési körzetében áztatuk, és a szilárd anyag kb. 1,8 kg vizet vett fel, 0,45 kg répára vetítve. Az extraktorban lévő vörösrépagyöker-részek kezelése igen hatásos volt a jó ellenáramú extrahálás következtében.

Az alkalmazott lejtős extraktor olyan típusú volt, mint amelyet a 2. ábrán szemléltettünk. Ennél a 22 milliszűrő és a 70 milliszűrők nyílásméretét 0,127 mm-re választottuk. Ezek közül néhányat rozsdamentes acélból készítettünk (krómozással és krómozás nélkül), a többit pedig nikkelötvözetes és krómtartalmú rozsdamentes acélból készítettük, és a nyílásokat 0,063 mm-es szélességű hornyokként alakítottuk ki.

Amire az extrahálófolyadékot a 46 kiömlésen keresztül elvezettük, annak koncentrációja jelentősen megnőtt, a színe pedig jelentősen megváltozott, következőképpen az áztatás hatásos volt. Az extraktorban 76 °C-os hőmérsékletet tartottunk fenn az első két órában. Az utolsó órában a hőmérsékletet megemeltük 82 °C-ra. A hőmérséklet-növeléssel az extrahálás hatása tovább javult. Az üzemeltetés kezdetekor a 46 kiömlésnél az extrahálófolyadékból mintákat vettünk, ezek kezdetben igen „gyengék” voltak, de 45 liter után

a szín már igen jónak mutatkozott, 90 liter után pedig a szín már igen élénk vörös volt. A visszamaradó vörösrépagyöker-anyagban a 46 kiömlésnél nem volt mérhető maradék színanyag.

2. példa

80 kg indigót vettünk alapanyagul, amely 90 tömeg%-ban gyökérből és 10 tömeg%-ban levélből állt. Ezt az alapanyagot ugyancsak a „Jay Bee” típusú zúzógéppel aprítottuk. Ennél 6,35 mm-es átmérőjű rostélyt használtunk. Az így kapott aprítmány 6,35–12,7 mm közötti hosszúságú anyagrészekből állt. Az apró részek és finom szemcsék részaránya 8 tömeg% volt, amit szemrevételezéssel határoztunk meg. Az aprított anyagban a 10 tömeg% levéltartalom nem volt már felismerhető.

Laboratóriumi tesztet végeztünk az áztatási tulajdonságok meghatározására, és azt tapasztaltuk, hogy 10 g aprított indigóanyag az áztatás során 19 g vizet vesz fel. Amikor vizet öntöttünk az indigóanyagra, az nem lebegett a vízben.

A kísérlet további részében a 3. ábra szerinti lejtős extraktort használtuk. Ebbe adagoltunk percenként 2 kg aprított indigót, a folyadékbeömlésen keresztül pedig percenként 9 l vizet adagoltunk az extraktorba. A száraz indigó lebegett az extraktorban levő víz felszínén, és nem áztatódott mindaddig, amíg az extraktorban meg nem tette kb. az útja felét. Az áztatást segítettük azzal, hogy kézzel az anyagrészeket lenyomtuk a vízszint alá. A kivont anyag koncentrációjának növekedésével az áztatás rendre gyorsabban és hatásosabban folyt le, és 46 perc után az áztatási művelet már lényegében lezajlott az extraktor hosszának első negyedében. Eközben 76 °C-os hőmérsékletet tartottunk fenn. Az indigó gyorsan leadta színezőanyagát, és igen erős vörösbíbor színű extraktum távozott a folyadék 46 kiömlésén keresztül.

3. példa

Alapanyagként vadnarancsfa (maklura)-forgácsot választottunk, amelyet „Jay Bee” őrlőgépben tovább aprítottunk. A finom szemcsék és a kis részecskék mintegy 10 tömeg%-ban szerepeltek az alapanyagban. Az aprított alapanyagot a 3–11. ábrák szerinti lejtős extraktorba adagoltuk, és a beadagolt víz hőmérsékletét 76 °C-on tartottuk. A teljes üzemidő alatt 0,45 kg narancsfaanyagra vetítve 1,8 kg vizet használtunk föl. Az extraktor állandó üzeme mellett azt állapítottuk meg, hogy 0,45 kg alapanyagra vetítve 0,82 kg extrakciós folyadékot kaptunk. Az extrakciós folyadék igen mély narancsszínű volt.

4. példa

A 2–12. ábrák szerinti lejtős extraktorban kuszusz néven ismert növényből cukrot nyertünk ki, de nem használtunk milliszűrőt a csigaleveleknél, csupán a leválasztó- 44 szűrőnél. A szálal alapanyagot a szilárd anyag beömlésénél adagoltuk az extraktorba szabályos időközönként. A szemrevételezés alapján az apró anyagrészek és finom szemcsék részaránya 20 tömeg% volt.

Ezután forró vizet adagoltunk a folyadékbeömlésén keresztül az extraktorba, először 2,2 l/perces mennyiségben, amit aztán a teszt vége felé 1,7 l/percre csökkentettünk. Az extraktorba belépő és kilépő szilárd anyagból mintákat vettünk és azokat analizáltuk.

A belépő alapanyagban az első mintánál a cukortartalom 6,67% volt, a nedvességtartalom pedig 83%. Az extraktorból kikerülő második mintaanyag cukortartalma 5 ppm volt, a nedvességtartalom pedig 82%. Az extraktorból kilépő harmadik mintaanyag cukortartalma 2 ppm volt, a nedvességtartalma pedig 84%.

Az extrahálófolyadékban lévő cukor változott 3,4%-tól (ennek tisztasága 65,38% volt) 1,93%-os cukortartalomig (ez utóbbinak a tisztasága 60,31% volt). A víz mennyiségét a kísérlet vége felé csökkentettük, a kezelőfolyadékban végül a cukortartalom 3,38%-os volt, és ennek a tisztasága 73,47%-ra adódott. Az extraktor 42 kiömlésénél leadott szilárd anyagban a cukortartalom 1,93% volt, a nedvességtartalom pedig 89%.

A fenti kísérleti példa bizonyította az alábbiakat:

- A találmány szerinti extraktor képes cukrot kinyerni az alapanyagból meglepően nagy mértékben (a hagyományos megoldásoknál legfeljebb 2–3% volt kinyerhető);
- A találmány szerinti extraktor az extrahálási művelet lefolyása után nedvesítheti az alapanyagot, közelítőleg olyan mértékben, mint a DSM-szűrőknél (kivéve azt az egy mintaanyagot, amelynél az extraktorban túl magasra állítottuk be a folyadékszintet);
- A találmány szerinti extraktor ikercsigalevelei olyan fizikai kezelést adnak az alapanyagoknak, ami zavarmentes ellenáramú cukorkinyerést tesz lehetővé.

5. példa

Kokcsinellából rovarirtót nyertünk ki, amihez a találmány szerinti extrahálóberendezést és eljárást alkalmaztuk. A kokcsinellát előzetesen „Jay Bee” típusú aprítógépben aprítottuk. Az aprítás során igen nagy részarányban apró részecskék és finom szemcsék képződtek. Az aprított alapanyag 90 tömeg% körüli értékben tartalmazott apró részecskéket és finom szemcséket a szemrevételezés alapján.

Az aprított alapanyagot a 3–11. ábrák szerinti lejtős extraktorba adagoltuk a szilárd anyag beömlésén keresztül, és forró vizet adagoltunk a extraktorba a folyadékbeömlésén keresztül. A folyékony extraktum színe igen jó volt.

Mivel viszonylag nagy részarányban tartalmazott az alapanyag finom szemcséket, és az aprított kokcsinella túlságosan amorf módon került az A szakaszba (5. ábra), annak érdekében, hogy kellően hatásos eredményt érjünk el, visszamaradt vörösrépagyökeret adagoltunk az extraktorba a szilárd anyag-beömlésén keresztül, amely hordozóanyagként szállította a kokcsinellát az 5. ábra szerinti 66 szállítócsigához.

Ezt követően kísérletet végeztünk abban a vonatkozásban is, hogy a kokcsinellát olyan malomban őrlöttük

meg, amely két, különböző átmérőjű és különböző forgássebességű hengerrel rendelkezett. Ezek a hengerek összetörték a kokcsinellát, és nem képződött olyan nagy mennyiségű finom szemcse.

Az extrahálás olyan másik eljárása is lehetséges, amelynél a kokcsinellából festékanyagot nyerünk ki, például az 5. ábra szerinti berendezés alkalmazásával. Eljárhatunk ilyenkor úgy is, hogy az extrahálófolyadék beömlési pontjától távolabb adagoljuk be a kokcsinellát (például az extrahálófolyadékot 152–203 mm-es távolságra vezetjük be).

A kokcsinellából a festék kinyerésének másik módja lehet, ha az 1E. ábra szerinti extrahálási folyamatot alkalmazzuk.

A fentiekből kitűnik, hogy a találmány szerinti eljárás és berendezés alkalmazható növényekhez (1–4. példák) és állati anyagokhoz (rovarirtó szerekhez) (5. példa).

A fenti példákon túlmenően, a találmány szerinti eljárás és berendezés számos más anyag megfelelő extrahálásához is alkalmazható, amelyek közül néhányat az alábbi táblázat tartalmaz.

Táblázat

Példa	Alapanyag	Extrakció termékei
VI	jukka	habzágátló szer
VII	tiszafakéreg és tűlevél	taxol (hatóanyag)
VIII	napraforgószár	élelmiszer-színező
IX	mandulahéj	cukor
X	vörösfenyő	oleorizin
XI	csicsóka	inulin, gyógyszer
XII	sáfrány	festék, gyógyszer, fűszer
XIII	henna növény	festék
XIV	bükkfa	xilitol
XV	cirok	cukor
XVI	pecsétfa	festék
XVII	mediterrán mollusk	festék
XVIII	daflia növény	inulin, gyógyszerek
XIX	cukorrépa	répacukor
XX	cukornád	nádcukor
XXI	rezeda	festék
XXII	gránátalmahéj	festék
XXIII	szőlőlevelek	festék
XXIV	citromhéj	cukrok, pektin
XXV	citromszerű gyümölcsbőr	cukrok, pektin
XXVI	krizantém	rovarirtó szer és gyógyszerek
XXVII	lucerna	fehérjék
XXVIII	alma	aromák és gyümölcsle

Táblázat (folytatás)

Példa	Alapanyag	Extrakció termékei
XXIX	sárgabarack	aromák és gyümölcsle
XXX	szőlő	aromák és gyümölcsle
XXXI	őszibarack	aromák és gyümölcsle
XXXII	Miatyánk-cserje	azadiraktin (rovarirtó)

A fenti példák jelzik, hogy a találmány szerinti eljárás és berendezés alkalmazható növényi és állati anyagok oldható részeinek kinyerésére. Általában a folyékony extrahálóközeg víz vagy vizes alapú folyadék, amelyet a találmány szerinti eljárás és berendezés használatkor fellemelegítünk a környezeti hőmérsékletnél magasabb hőmérsékletre. Ilyen hőmérséklet lehet a környezeti hőmérséklettől a 100 °C körüli hőmérséklet közötti értékű. Az extraháló közeg hőmérséklete mindig a kezelendő anyagnak megfelelően választandó meg.

A fenti ismertetésből a szakma átlagos szakembere számára a találmány szerinti megoldás előnyei nyilvánvalóak. A jelenlegi gyakorlat hiányosságait a jelenleg használatos berendezéseknél ugyancsak elemeztük. A találmány szerinti milliszűrők alkalmazásának előnyeit alább részletezzük.

Amint arra fentebb már utaltunk, a leválasztó-44 szűrőt jelenleg valamennyi folyamatos extraktornál alkalmazzák (viszont a szakaszos extraktoroknál általában nem), de az említett leválasztó-44 szűrő hatástalan abból a szempontból, hogy nem képes az apró anyagrészeket és finom szemcséket távol tartani a kiömlési folyadékkamrától. Ez a kiömlési folyadékkamra a hagyományos megoldásoknál csupán arra szolgál, hogy összegyűjtse a folyadékot, és időnként szabályozza az extraktor folyadékszintjét. A pontos szintszabályozás azonban időnként problémát okoz, mivel a leválasztószűrő vagy szabályozószelep eltömődik.

Továbbá, a cukorrépat feldolgozó iparban a répaszeletek egészben vagy részben keresztülhaladnak a leválasztószűrőn, az apró részekkel, finom szemcsékkel és talajrészekkel együtt, éppen ezért az extraktoron kívül olyan járulékos eljárási lépésre van szükség, amelynek során eltávolítjuk a répaszelet-maradványokat és egyéb más apró szilárdanyag-részeket az extrahálófolyadékból. Ez a járulékos művelet viszont magával hozza a hűtés problémáját, ami az energiaköltségeket tovább növeli.

A legnagyobb problémaként viszont az jelentkezik, hogy mit tegyünk ezekkel a kiszűrt répaszeletekkel, apró anyagrészekkel és finom szemcsékkel, amelyek még gazdagok répacukorban. Ha ugyanis ezeket visszavezetjük az extraktorba, akkor ezzel lerontjuk az extraktor hatásfokát, hiszen ezek eltömíteni igyekeznek az extraktor leválasztó szűrőjét. A visszavezetett répaszeletek kissé nyúlóssá válnak a 40-50 percnél hosszabb időtartam alatt a megnövelt hőmérsékleten, ami javíthatja az extrakciós műveletet, hiszen a sejtfalak folytonossá-

ga megszakad. Gyakran az ilyen kiszűrt anyagot préselőállomásra továbbítják, ahol összepréselik, és ezzel valójában a cukortartalom elveszik.

Az iparban szokásos gyakorlat, hogy ha a leválasztó szűrő eltömődik, akkor kicserélik a vágószerkezet késeit, úgyhogy cipőfűzőszerű répaszeleteket állítanak elő. Ezek keresztmetszetben tekintve 3,18 mm vastagok és 76–101 mm közötti, néha 152 mm körüli hosszúságúak. Ezekkel viszont az a probléma, hogy az ilyen hosszú répaszeletek a leválasztószűrő irányába történő előrehaladásukkor rácsavarodnak a forgó szűrőkaparókra, eltömítik a leválasztószűrő homloklapfelületét, és ezáltal az extrahálófolyadékot a kiömlési folyadékkamrába engedik. Igen nehéz kinyerni a répacukrot az ilyen répaszeletből, így számolni kell azzal, hogy az extrakciós művelet után jelentős mennyiségű répacukor marad vissza a répaszeletben, és ezzel veszendőbe megy.

Összefoglalás

A) A találmány szerinti megoldásnál a nagy nyílásokkal rendelkező leválasztószűrő vagy -rács (lásd a 2. ábrán 44 szűrő, vagy az 1A. és 1B. ábrákon 33 támasztórács, vagy az 1C. és 1D. ábrákon a 133 támasztórács, vagy az 1E. ábra fő cellája, illetve az 1G. és 1H. ábra 177 támasztórácsa) a mellő oldalán 22 milliszűrővel van ellátva (az 1A. és 1B. ábrák áztatószerkezeténél 18 milliszűrő; az 1A. ábra szerinti függőleges extraktornál 22 milliszűrő; az 1B. ábra szerinti vízszintes extraktornál 26 milliszűrő; az 1C. és 1D. ábrák szerinti megoldásnál 122 milliszűrő; az 1E. ábránál a fő cella; az 1G. és 1H. ábráknál a 176 milliszűrő). Ez a milliszűrő a mögötte lévő kamrával vagy folyadékkamrával kombinálva a következő lényeges előnyöket nyújtja az aprított anyagok oldható komponenseinek kinyerésekor.

1. A 22 milliszűrő az aprított szilárdanyag-részeket megnyugtatóan leválasztja az extrahálófolyadékból, mielőtt az távozna az egységből. Ez a leválasztás feleslegessé teszi, hogy utólag járulékos leválasztási műveletet kelljen végezni, ezáltal csökkenti az energiaszükségletet, valamint növeli az extrahálás hatásfokát.

2. A 22 milliszűrő öntisztuló járatokat képez az extrahálófolyadék számára, amely így szabadon a folyadékkamrába áramolhat (ezt a folyadékkamrát nevezhetjük „szűrt kiömlési folyadékkamrának” is), dacára annak, hogy itt apró anyagrészek és finom szemcsék vannak jelen. (A hagyományos megoldásoknál ezek a részecskék részben vagy teljesen eltömítették az extrahálófolyadék útját.)

3. A 22 milliszűrő igen sima, sík és könnyen lekaparható felületet nyújt, amelynek nyílásai könnyen megtisztíthatók a rátapadó anyagoktól, például kaparólapok segítségével. A milliszűrő sima és jó csúszási tulajdonságokkal rendelkező felületű (főleg, ha azt üzem közben kenjük az extrahálófolyadékkal). Kopásálló kaparólapként alkalmazhatunk például teflont. Ez segíti megőrizni a milliszűrő eredeti szerkezetét és alakját, és egyúttal csökkenti a karbantartási ráfordításokat.

4. 22 milliszűrő megakadályozza a nyílásainál nagyobb méretű anyagrészek keresztülhaladását, így a folyadékkamra a milliszűrő visszamosására is használható folyadékot fogad be. A folyadékkamrában lévő folya-

dékszint magasabb lehet, mint az extraktorban lévő folyadékszint, ezáltal olyan hidraulikus nyomáskülönbséget hozunk létre, amely eleve kimossa a 22 milliszűrő nyílásaiból az ott leülepedni szándékozó anyagokat. (A jelenlegi extraktoroknál a visszamosási művelet általában csak tovább eltömíti a leválasztószűrőt, ezért gyakorlatilag az iparban nem is alkalmazzák.) A találmány szerinti elrendezésnek köszönhetően ez a visszamosási lehetőség hatásosan alkalmazható, mivel nincsenek kis részecskék, sem nagyobb részek, sem pedig nagyon finom szemcsés frakciók, amelyek a visszamosási művelet során eltömíthetnék a szűrőt.

5. A folyadékkamra olyan hidraulikus hátsó nyomást ad a 22 milliszűrőre, amely a 22 milliszűrőnél a hidraulikus gradienst közelítőleg 0 értéken tartja. Ez a hidraulikus nyomás révén megakadályozza, hogy az aprított szilárdanyag-részek „bekötődjenek” a 22 milliszűrő mellső felületének nyílásaiba.

6. A 22 milliszűrő megakadályozza, hogy a nagy, apró és igen finom részecskék bejussanak a szűrt kiömlési folyadékkamrába, ezáltal kiváló folyadékszint-szabályozást nyújt az extraktor számára a fentiekben ismertetett módon. Ha apró anyagrészek, finom szemcsék és főleg nagy anyagrészek lennének a túlfolyóban (lásd 3. ábra 54 kiömlőcsöve) vagy automatikus szintszabályozó szelepet alkalmaznánk, a kiömlő folyadékáram eltömődne, és így az extraktor szintszabályozása nem lenne hatásos.

B) A találmány szerinti megoldás alkalmazásával a vízszintes 25 extraktor (1B. ábra) és a 180 extraktor (1F. ábra) cellái, valamint a csigás extraktor 134 és 135 tartályai (1C., 1D. és 1E. ábrák) folyamatos folyadéktáplálást kapnak, így többszörös extrahálási műveletre van mód. Ezeknek a tartályoknak az az előnye, hogy aprított anyagtól mentes extrahálófolyadékot tartalmaznak (ezekbe ugyanis az előző cella szűrt kiömlési folyadékkamrájából vezetjük a folyadékot). Mivel a 70 milliszűrő a 30 szűrőre vagy támasztórácsra van szerelve (lásd 1B. ábra vagy az 1F. ábra 183 milliszűrőjét, vagy az 1C., 1D., 1E. ábrák 133 támasztórácsára szerelt 122 milliszűrőt), azzal az előnnyel számolhatunk, hogy az oldható anyagok kinyerhetők az A szakaszban [(kivéve a (6) pont alatt említett előnyt, amely itt nem érvényesül)]. Az említett előnyök az egyes tartályok (cellák) számának növelésével nőnek.

C) A találmány szerint a 70 milliszűrő a függőleges extraktor szállítócsigáival is társítható (1A. ábra 23 csigaleveleivel), vagy a lejtős extraktor szállítóelemeivel (2. ábra 43 csigaleveleivel), továbbá az áztatószerkezet 28 csigaleveleivel (1A. és 1B. ábrák). A csigalevelekkel így társított milliszűrők lényegében az egységet egymástól elválasztott részekre osztják, ezáltal sokkal hatásosabb ellenáramú extrakciót érünk el folyamatos üzemmódban. A működtetés határfoka jelentősen javul az A szakaszban már részletezett előnyök révén, ami növeli a kinyert oldható anyagok minőségét és mennyiségét. Az A szakaszban [lásd (3) pont alatt említetteket is] az aprított anyagok elérik a szűrőkaparókat és folyamatosan tisztítják a milliszűrő mellső felületét mindaddig, amíg anyagot adagolunk az extraktorba.

D) A találmány szerinti megoldás alkalmazásakor a milliszűrők egy vagy több helyen lehetővé teszik, hogy folyadékokkal hatásosan kinyerjük az oldható szilárd anyagokat az aprított szilárd anyagokból, amelyek azonban jelentős mennyiségben apró anyagrészeket és finom szemcséket is tartalmaznak.

Végül megemlítjük, hogy a fenti leírásban, a példákban és a csatolt rajzokban ismertetett példakénti kiviteli alakok és fogatosítási módok kizárólag a találmány ismertetését célozzák, és nem jelentenek semmiféle korlátozást. A találmány számos más változatban és kombinációban is megvalósítható az igényelt oltalmi körön belül.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Berendezés szilárd-folyadék extrakcióra, főleg aprított, kis frakciókat és finom szemcséket is tartalmazó szilárd anyagokból az oldható szilárd anyagok ellenáramú folyadék-szilárd extrakcióval történő kivonására, amely berendezésnek extraktorként szereplő, első és második részekből álló tartálya, e tartályban legalább egy szállítószerve van, ez a tartály első részéből a második részébe a szilárd anyagot továbbító elrendezésű, továbbá legalább egy szűrővel van ellátva; a tartály első része szilárd anyagok beadagolásához legalább egy beömléssel van ellátva, a tartály második részé pedig a kezelt szilárd anyag eltávolítására legalább egy kiömléssel rendelkezik; a tartály második részének végén a szilárdanyag-árammal ellenáramú extrahálófolyadék bevezetésére legalább egy beömléssel, a tartály első része viszont az extrahálás után a folyadékot elvezető legalább egy kiömléssel rendelkezik, *azzal jellemezve*, hogy a szűrő legalább egy milliszűrőt (22; 70; 122; 176; 183) foglal magában, amely az aprított szilárd anyagot a tartály (12; 25; 135; 180) második része felé menesztő kialakítású és elrendezésű, továbbá a milliszűrőnek (22; 70; 122; 176; 183) milliméter nagyságrendű nyílásai vannak, továbbá a milliszűrőnek (22; 70; 122; 176; 183) a folyadékáram haladási irányába tekintve mellső oldala és hátsó oldala van, valamint a mellső oldali nyílásai (71) kisebb méretűek, mint a hátsó oldalon lévő nyílások (72), továbbá a nyílások (71) az apró anyagrészek és finom szemcsék keresztülhaladását akadályozó és azokat a szilárdanyag-kiömlés felé terelő méretűek, előnyösen 2,28 mm-nél kisebbek.

2. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a milliszűrő (22) nyílásai (71) 0,025–2,28 mm közötti méretűek.

3. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a milliszűrő (22) nyílásainak (71) mérete 0,058–1,9 mm közötti értékű.

4. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a milliszűrő (22) nyílásainak (71) a mellső oldalon mért értéke 0,06–1,52 mm közötti értékű.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a milliszűrő (22) legalább részben csavarvonalas alakzatú.

6. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a szilárdanyag-részeket a

folyadékba kényszerítő áztatólappal (82) van ellátva, amelyek előnyösen a lapszűrőre (83) vannak szerelve.

7. Berendezés szilárd-folyadék extrakcióra, főleg aprított, kis frakciókat és finom szemcséket is tartalmazó szilárd anyagokból az oldható szilárd anyagok ellenáramú folyadék-szilárd extrakcióval történő kivonására, amely berendezésnek extraktorként szereplő, első és második részekből álló hosszúkas tartálya van, ebben legalább egy, a tartály első részéből a második részébe a szilárd anyagot továbbító szállítószerkezet van elrendezve, továbbá a tartály első része szilárd anyagok beadagolásához legalább egy beömléssel van ellátva, a tartály második része pedig a kezelt szilárd anyag eltávolítására legalább egy kiömléssel rendelkezik; a tartály második részének végén a szilárdanyag-árammal ellenáramú extrahálófolyadék bevezetésére legalább egy beömléssel, a tartály első része viszont az extrahálás után a folyadékot elvezető legalább egy kiömléssel rendelkezik, *azzal jellemezve*, hogy a tartály (48) a szilárdanyag-kiömléssel (42) rendelkező végén a szilárd anyag számára olyan folyadékmentesítő egységgel van ellátva, amelynek legalább egy, a szilárd anyagot a folyadékszint (63) fölé vezetni képes lejtője (65) van, továbbá a szállítószerkezet, előnyösen csigalevél (43) legalább egy, a szilárd anyagnak a lejtőn (65) a folyadékszint (63) fölé emelését és a kiömlés (42) előtti, legalább részbeni folyadékmentesítését segítő milliszűrővel (70) van társítva.

8. Eljárás szilárd-folyadék extrakcióra, főleg aprított, kis frakciókat és finom szemcséket is tartalmazó szilárd anyagból az oldható szilárd anyagok ellenáramú folyadék-szilárd extrakcióval történő kivonására, amelynél a szilárd anyagot és extrahálófolyadékot legalább egy extraktortartályba adagoljuk, majd a kioldott anyagokkal gazdagodott extrahálófolyadékot legalább egy szűrőn átvezetve a tartályból elvezetjük, *azzal jellemezve*, hogy legalább 5 tömeg% kis anyagrészeket és finom szemcséket tartalmazó aprított, szilárd alapanyagot készítünk elő, ezt az extrahálófolyadékkal érintkezésben tartjuk; az extrahálófolyadékot a milliszűrőként kialakított szűrőn vezetjük keresztül, és eközben a kis anyagrészeket és finom szemcséket leválasztjuk az extrahálófolyadékból, a milliszűrőnél milliméter nagyságrendű nyílásokat alkalmazunk; továbbá a milliszűrőnek az

extrahálófolyadék áramlási irányába tekintve mellső oldali nyílásait a kis anyagrészek és a finom szemcsék legalább nagy részének keresztülhaladását akadályozó méretűre, legfeljebb 2,28 mm-re választjuk.

9. A 8. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a kezelendő szilárd anyagot legalább 7,5 tömeg%-ban kis anyagrészeket és finom szemcséket tartalmazó minőségűre aprítjuk.

10. A 8. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a kezelendő szilárd anyagokat legalább 10 tömeg%-ban kis anyagrészeket és finom szemcséket tartalmazó minőségűre aprítjuk.

11. A 8. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a szilárd anyagokat legalább 20 tömeg%-ban kis anyagrészeket és finom szemcséket tartalmazó minőségűre aprítjuk.

12. A 8–11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a feldolgozandó szilárd anyagoként aprított állati eredetű anyagokat használunk.

13. A 8–11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a feldolgozandó szilárd anyagként aprított kokcsinellát választunk.

14. A 8–11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a feldolgozandó szilárd anyagként aprított növényi eredetű anyagokat választunk.

15. A 8–11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a feldolgozandó szilárd anyagokként aprított tisztázakérget vagy túleveleket alkalmazunk.

16. A 8–11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a feldolgozandó szilárd anyagként aprított csicsókát alkalmazunk.

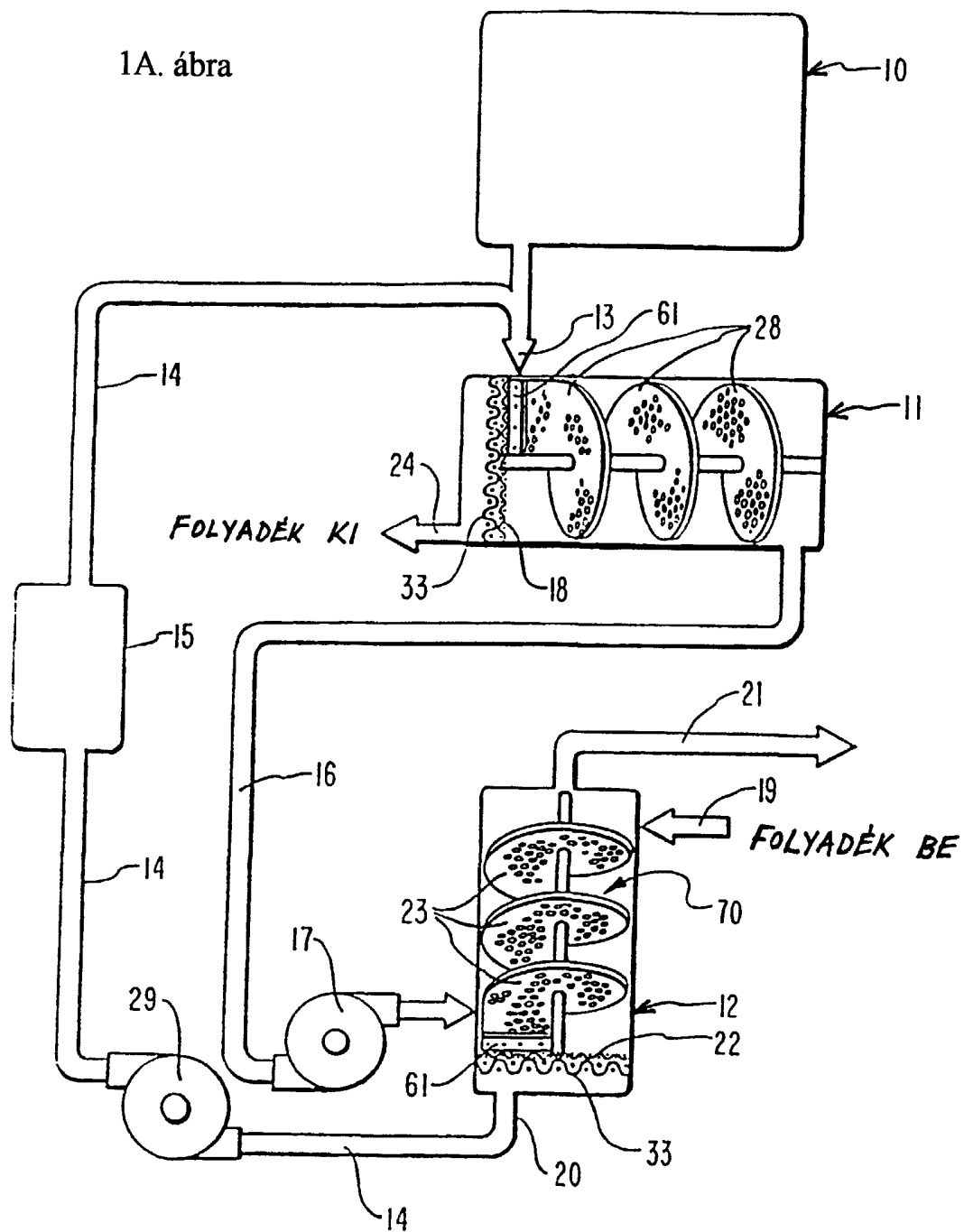
17. A 8–11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a feldolgozandó szilárd anyagként aprított cukorrépát és/vagy cukornádat alkalmazunk.

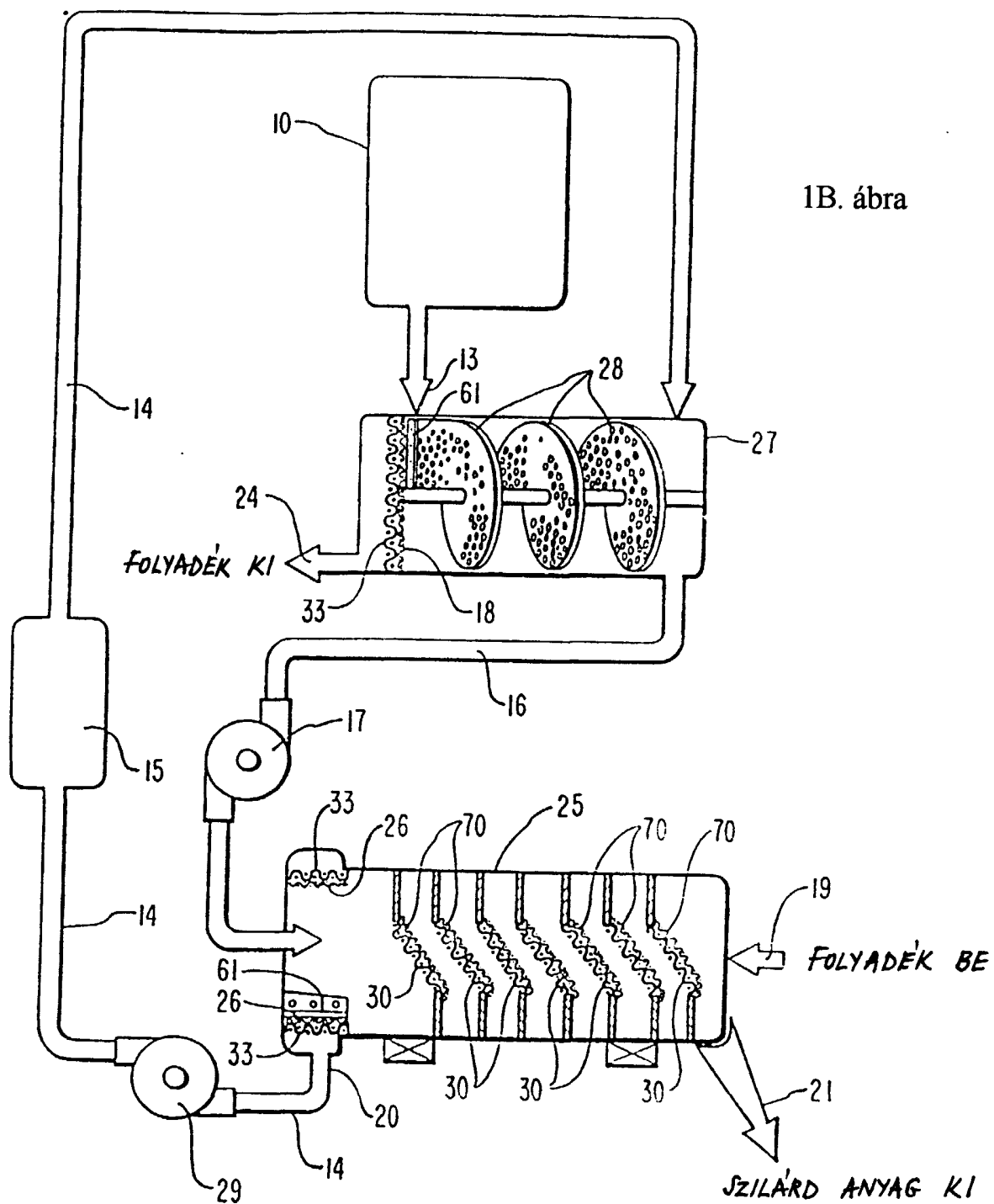
18. A 8–11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a feldolgozandó szilárd anyagként aprított vörösrépagyökeret alkalmazunk.

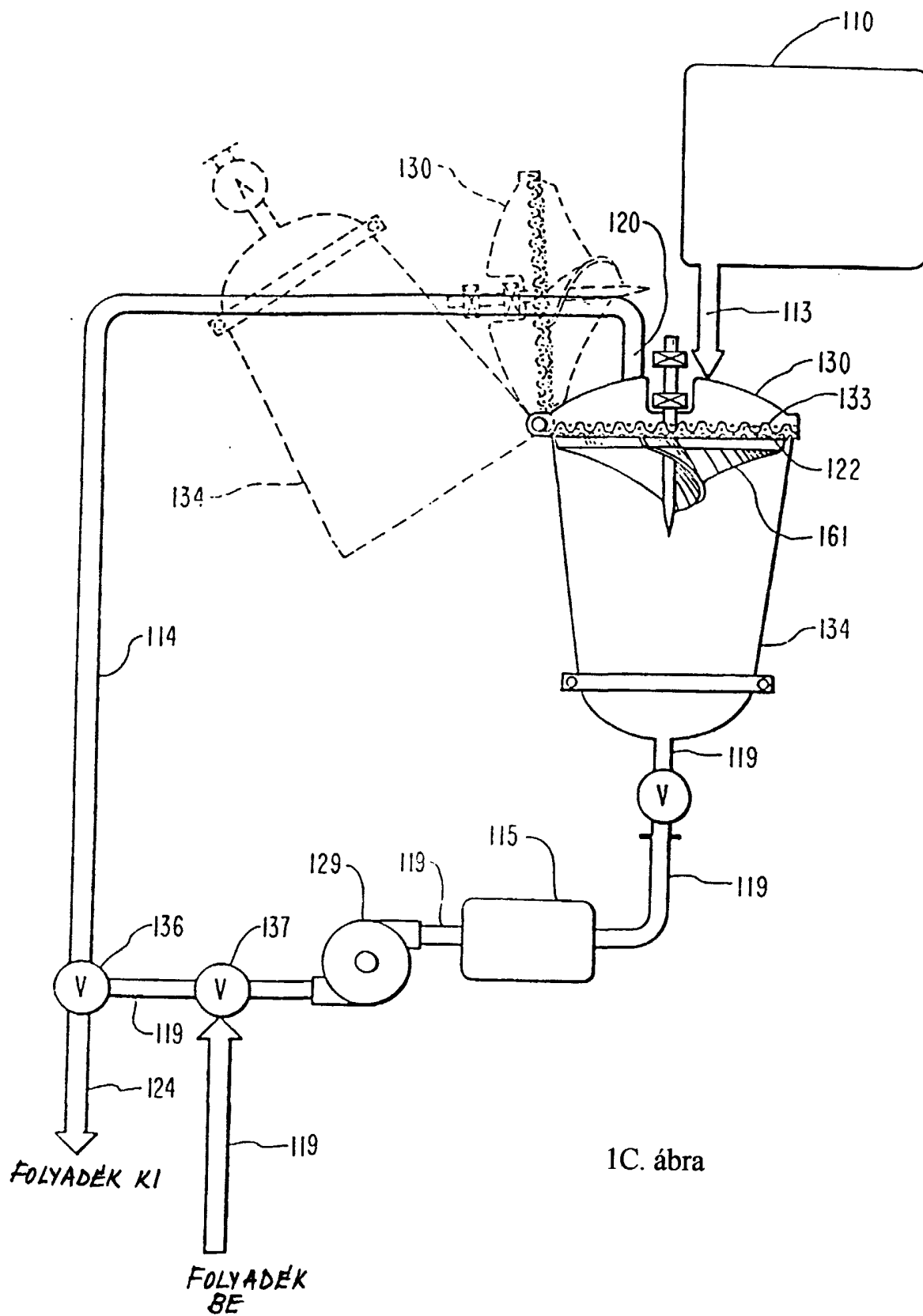
19. A 8–11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a feldolgozandó szilárd anyagként aprított mandulahéjat alkalmazunk.

20. A 8–11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a feldolgozandó szilárd anyagként aprított vadnarancsfát (maklurát) alkalmazunk.

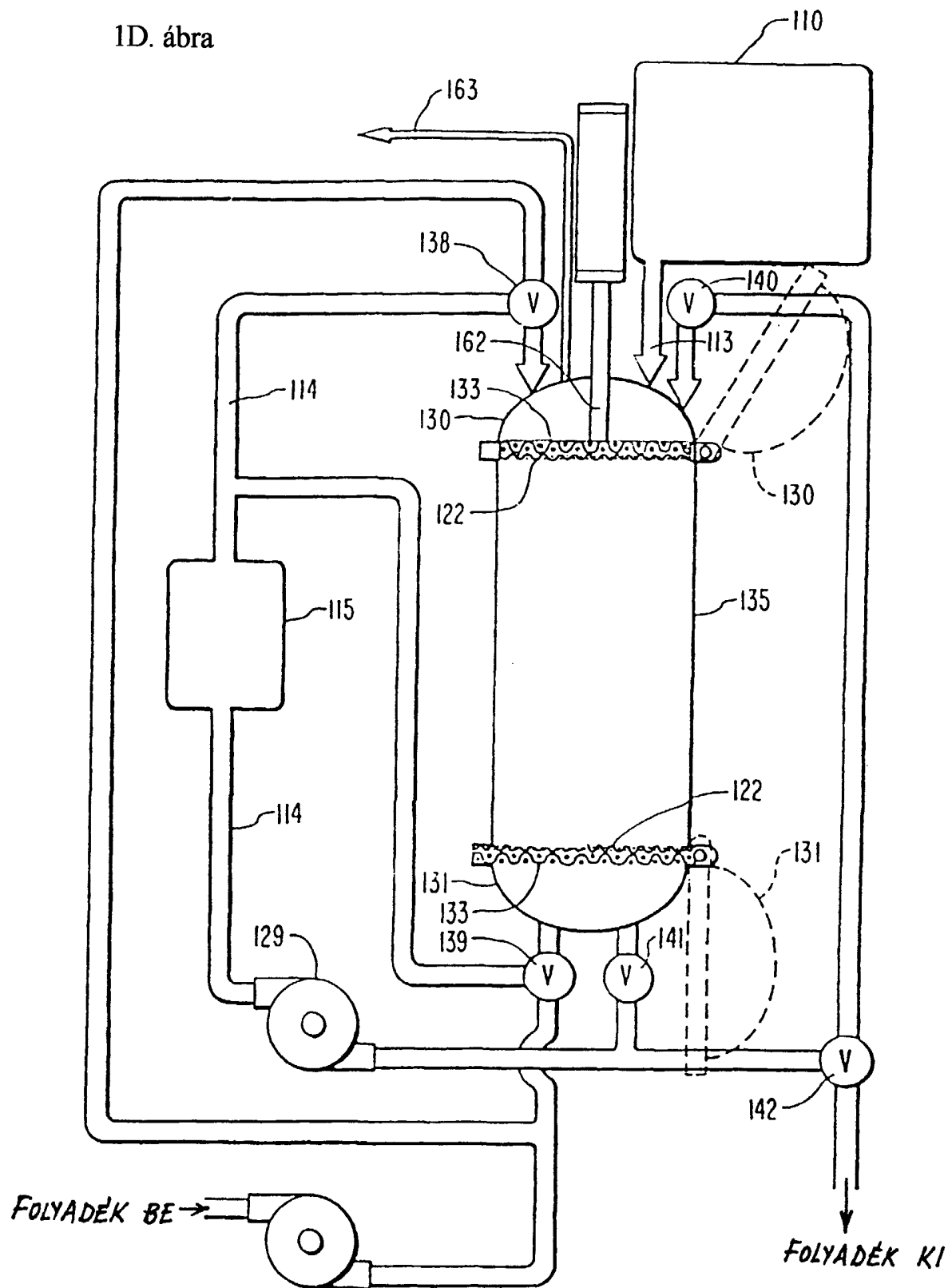
1A. ábra

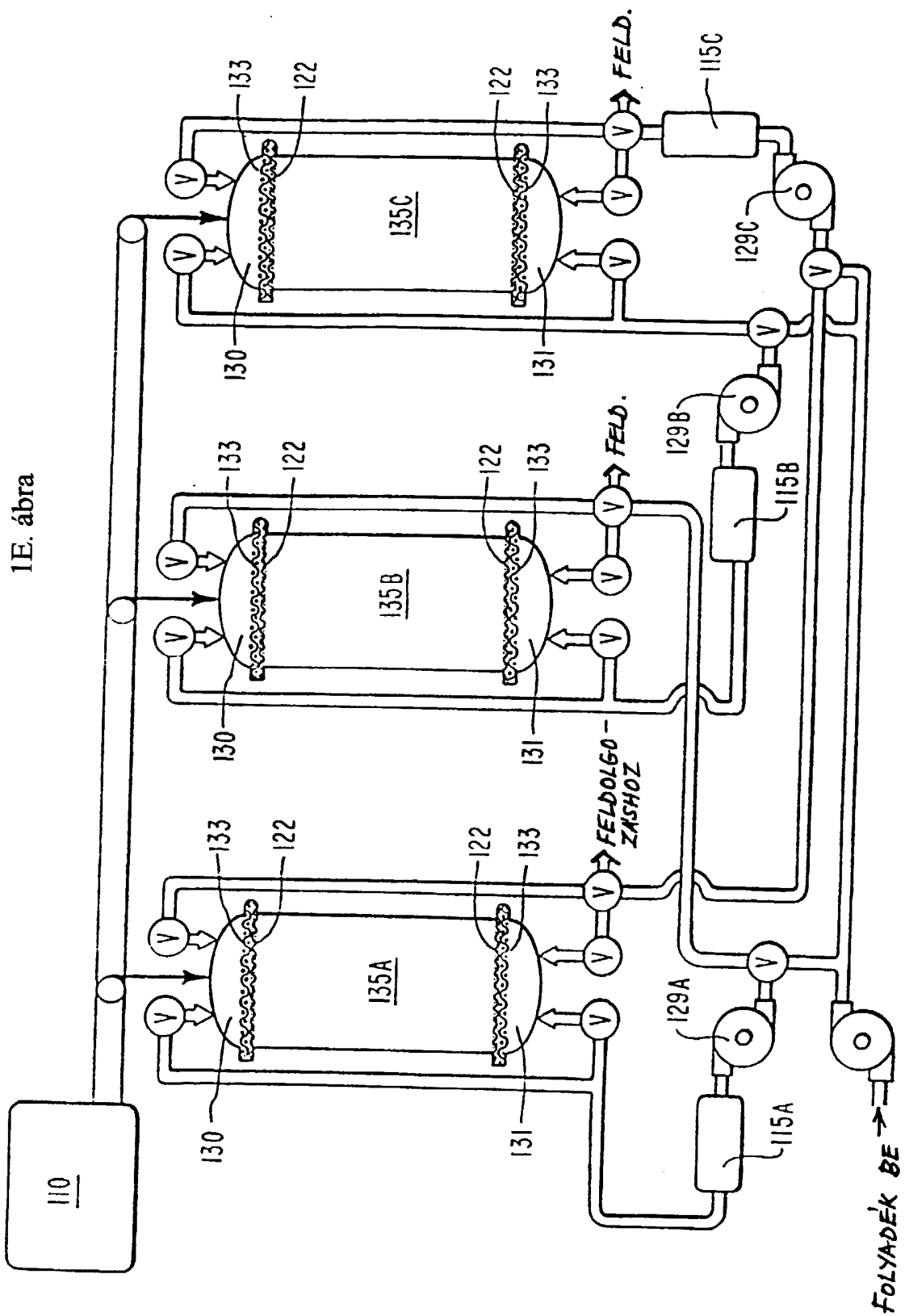


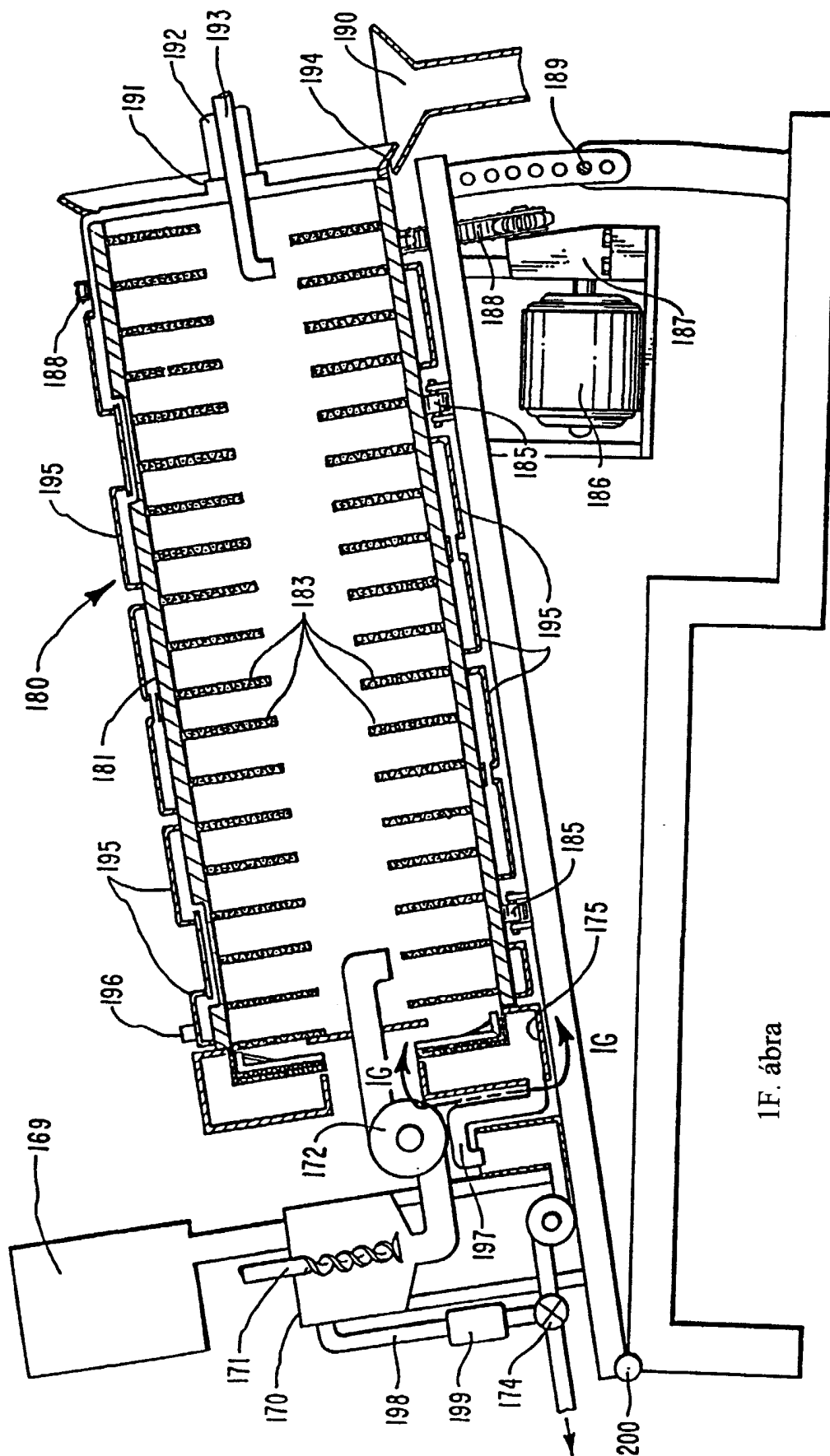




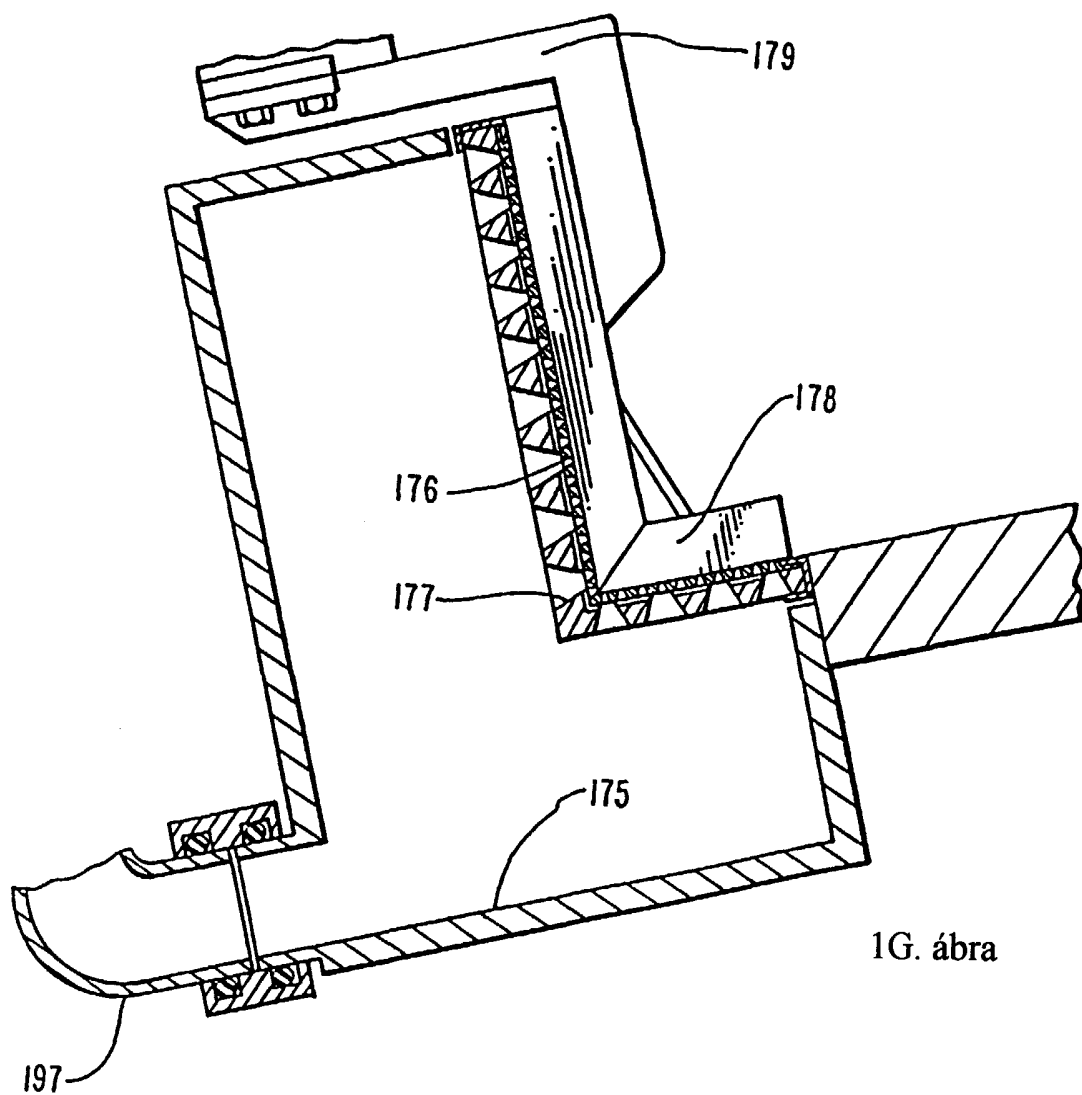
1D. ábra

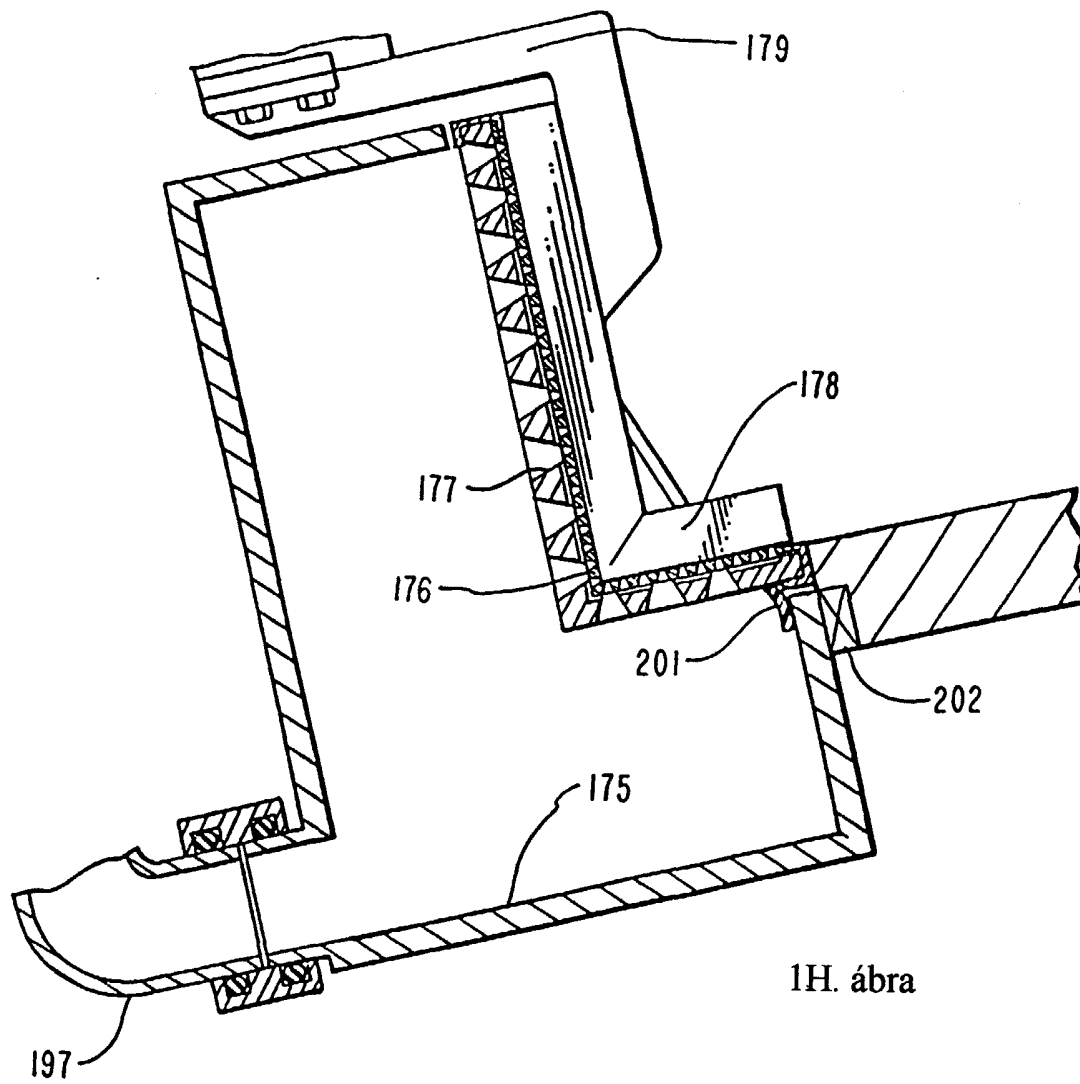


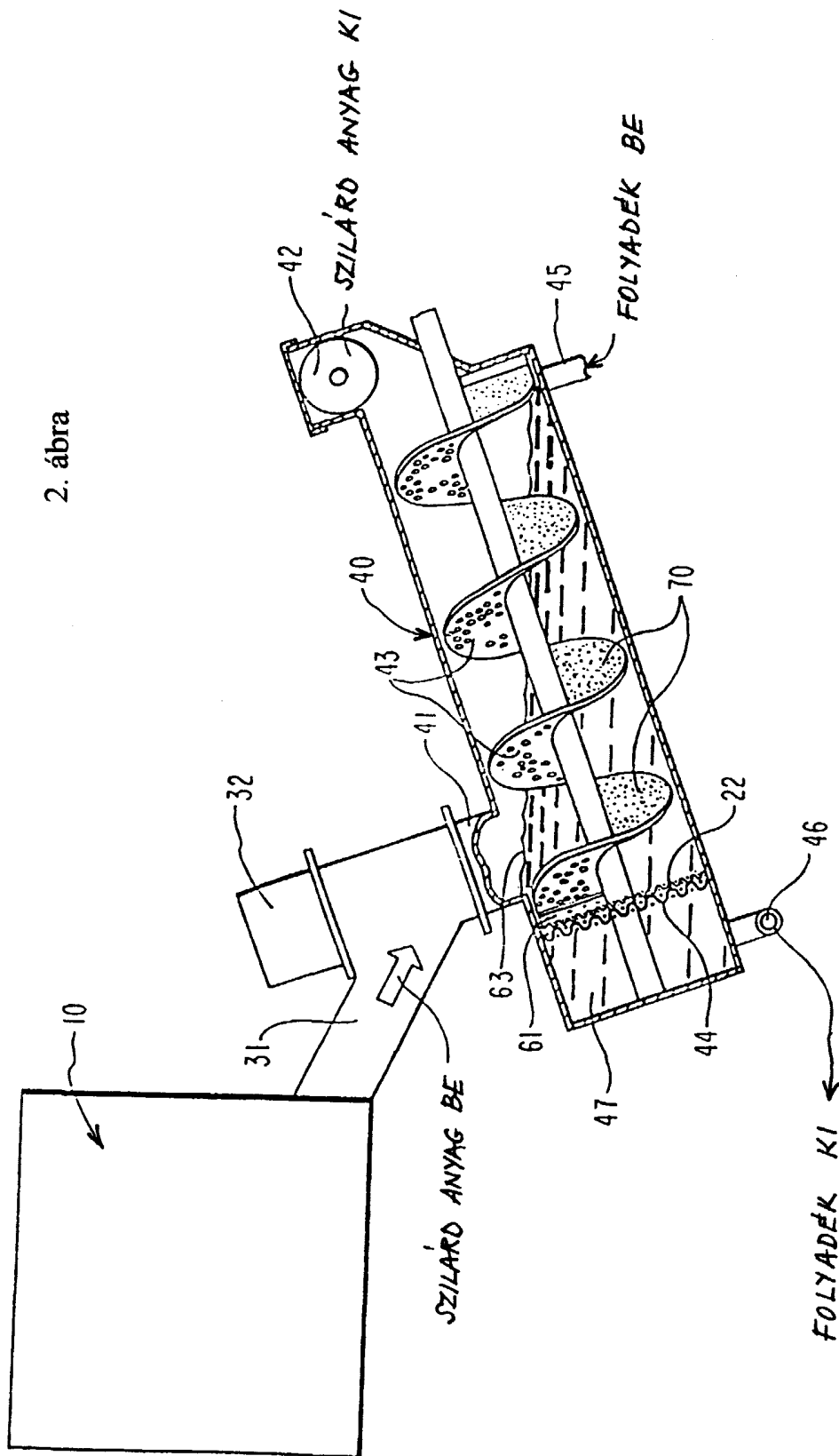


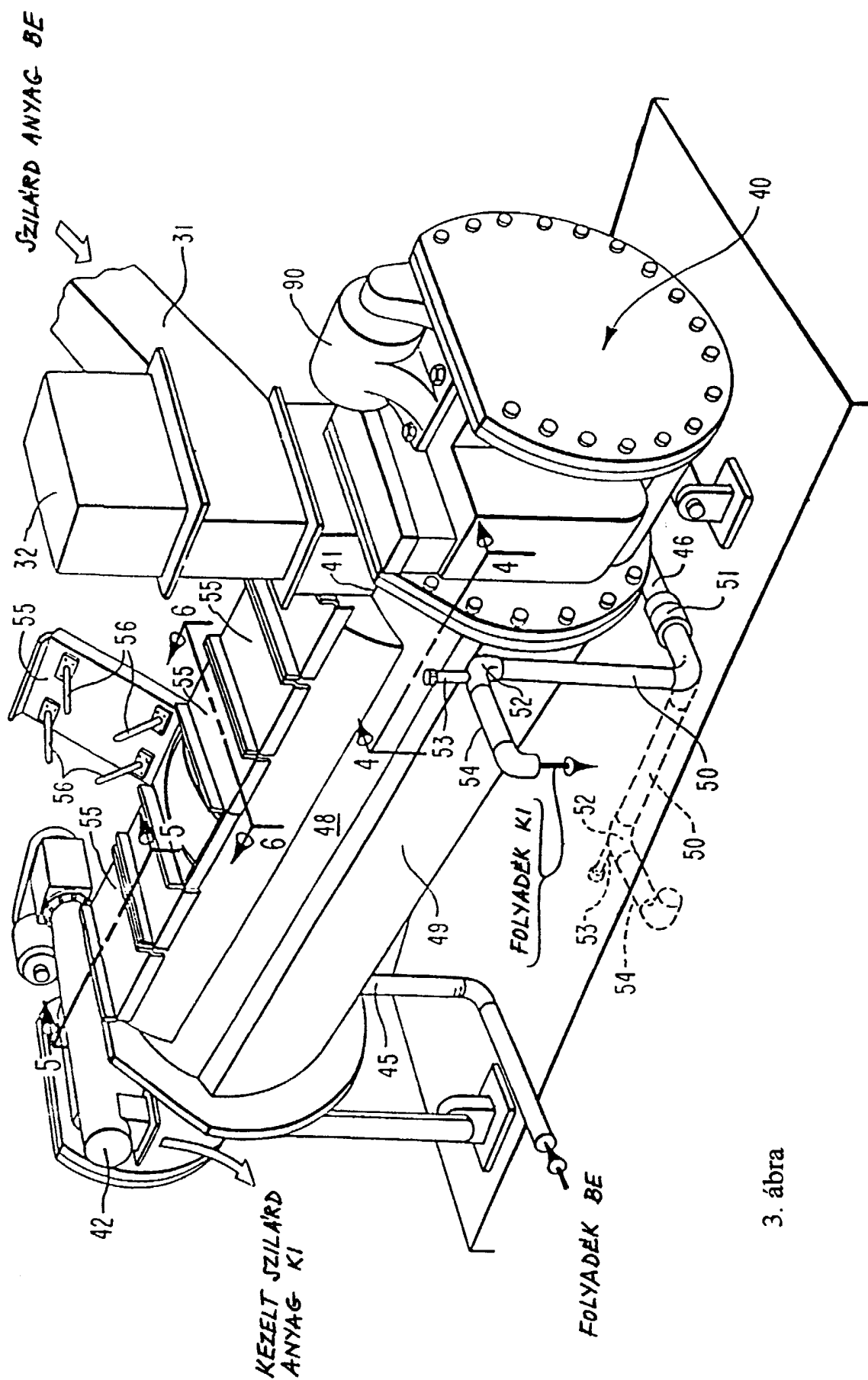


1F. ábra

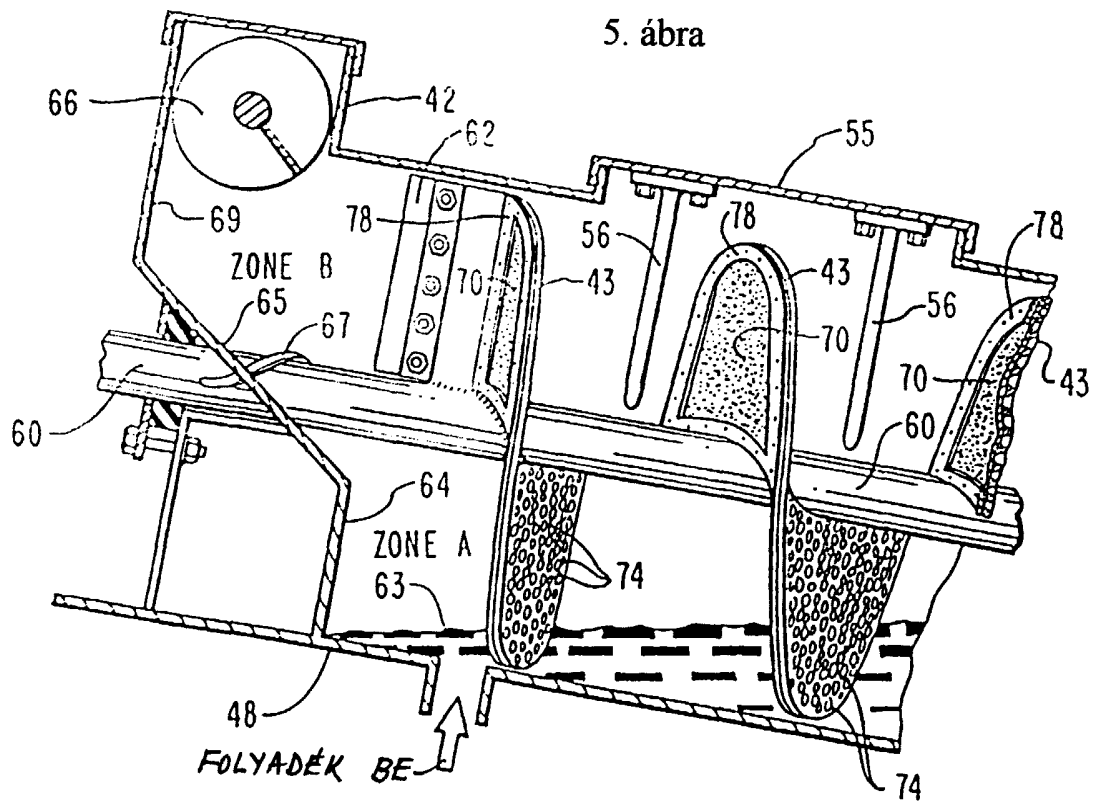
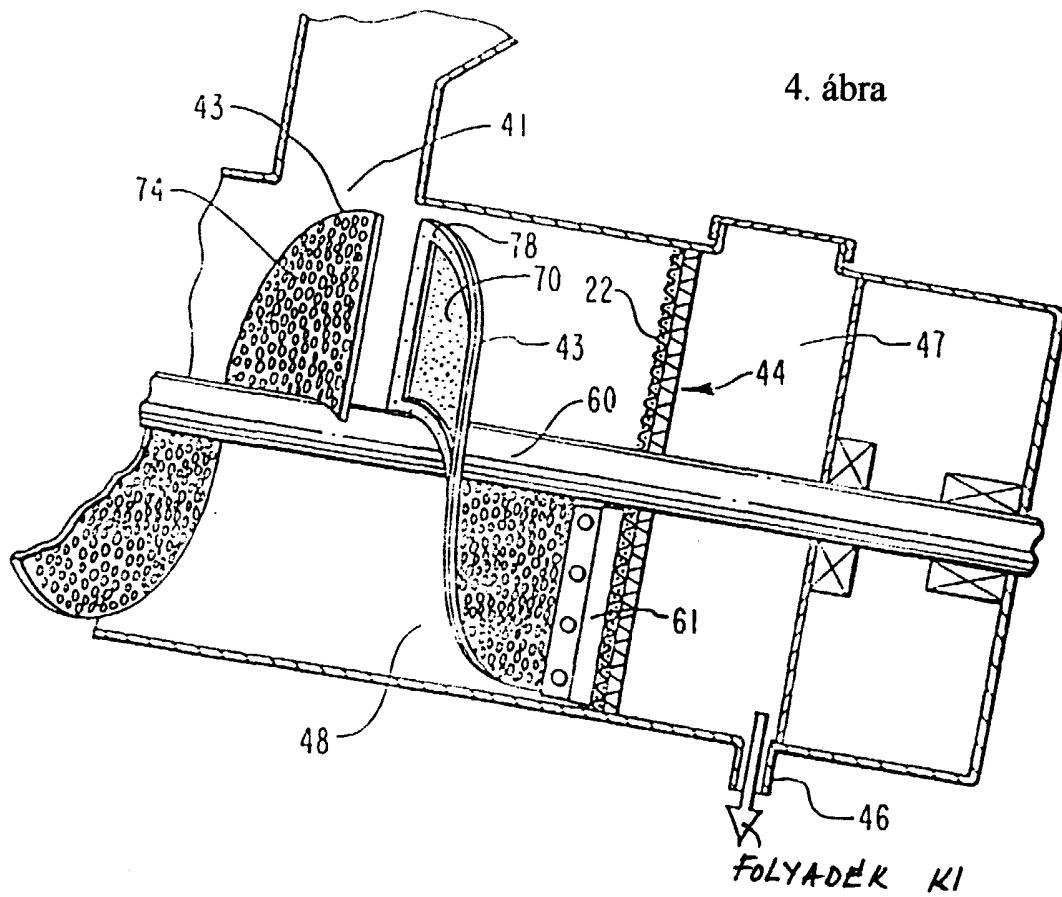


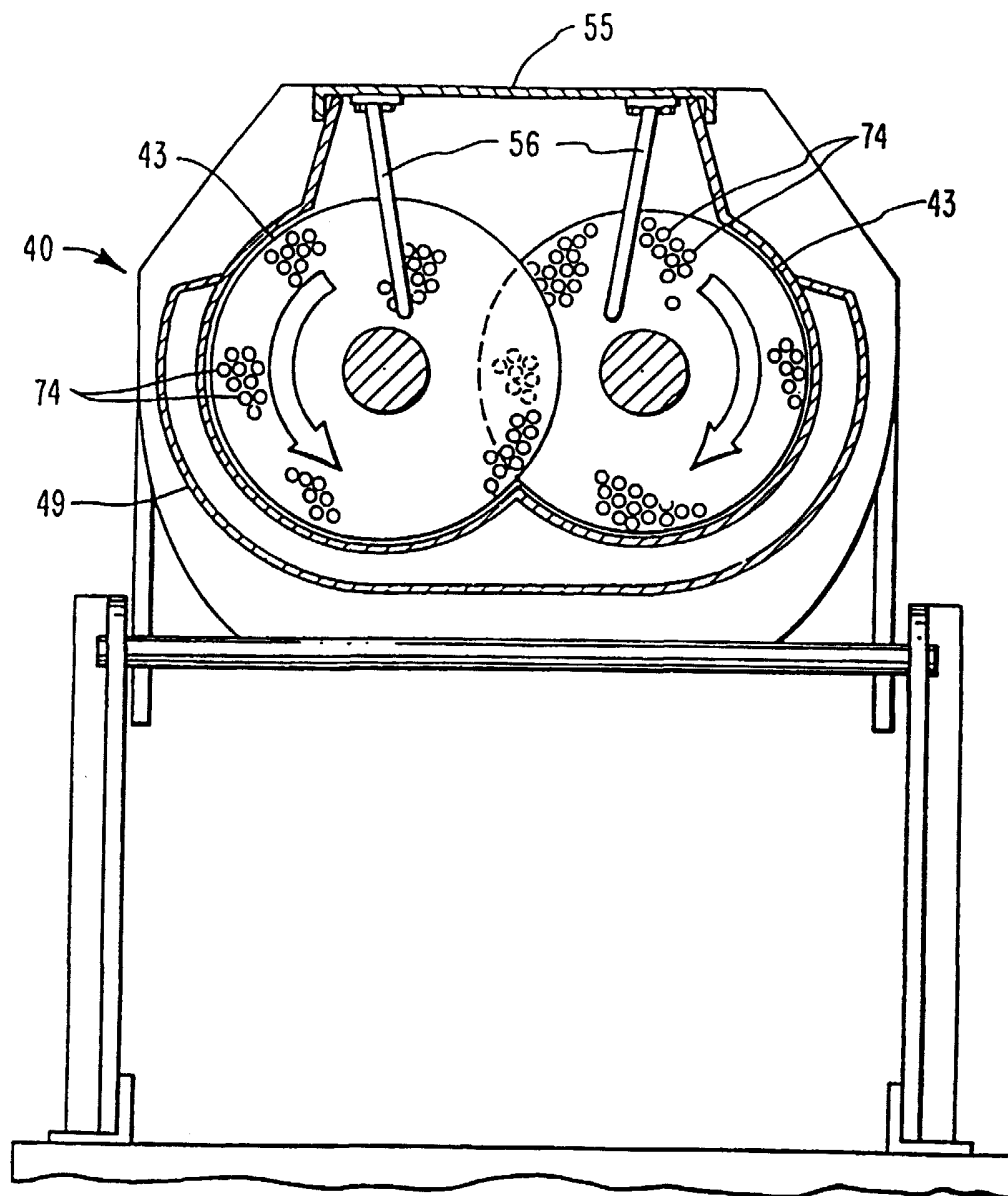




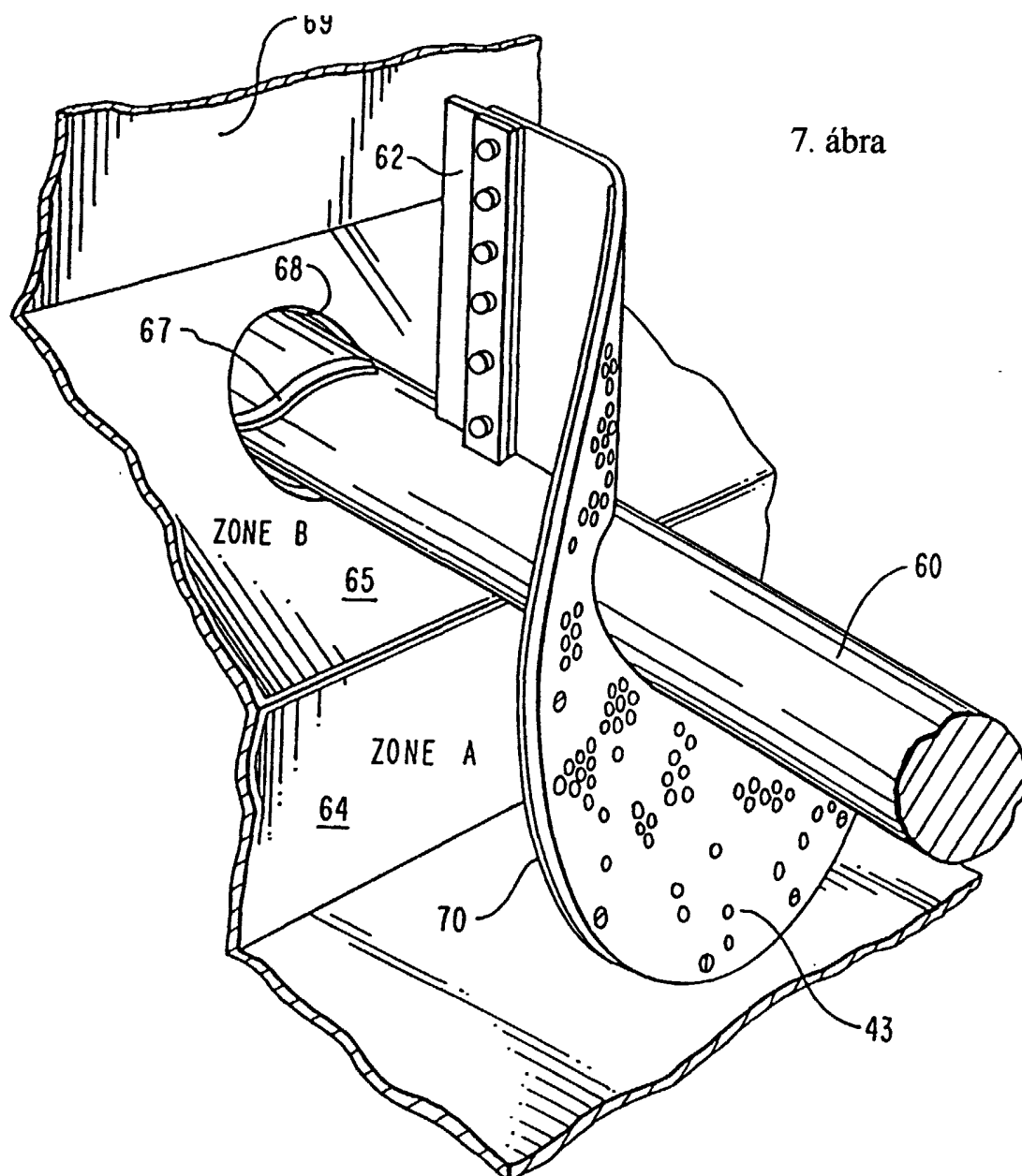


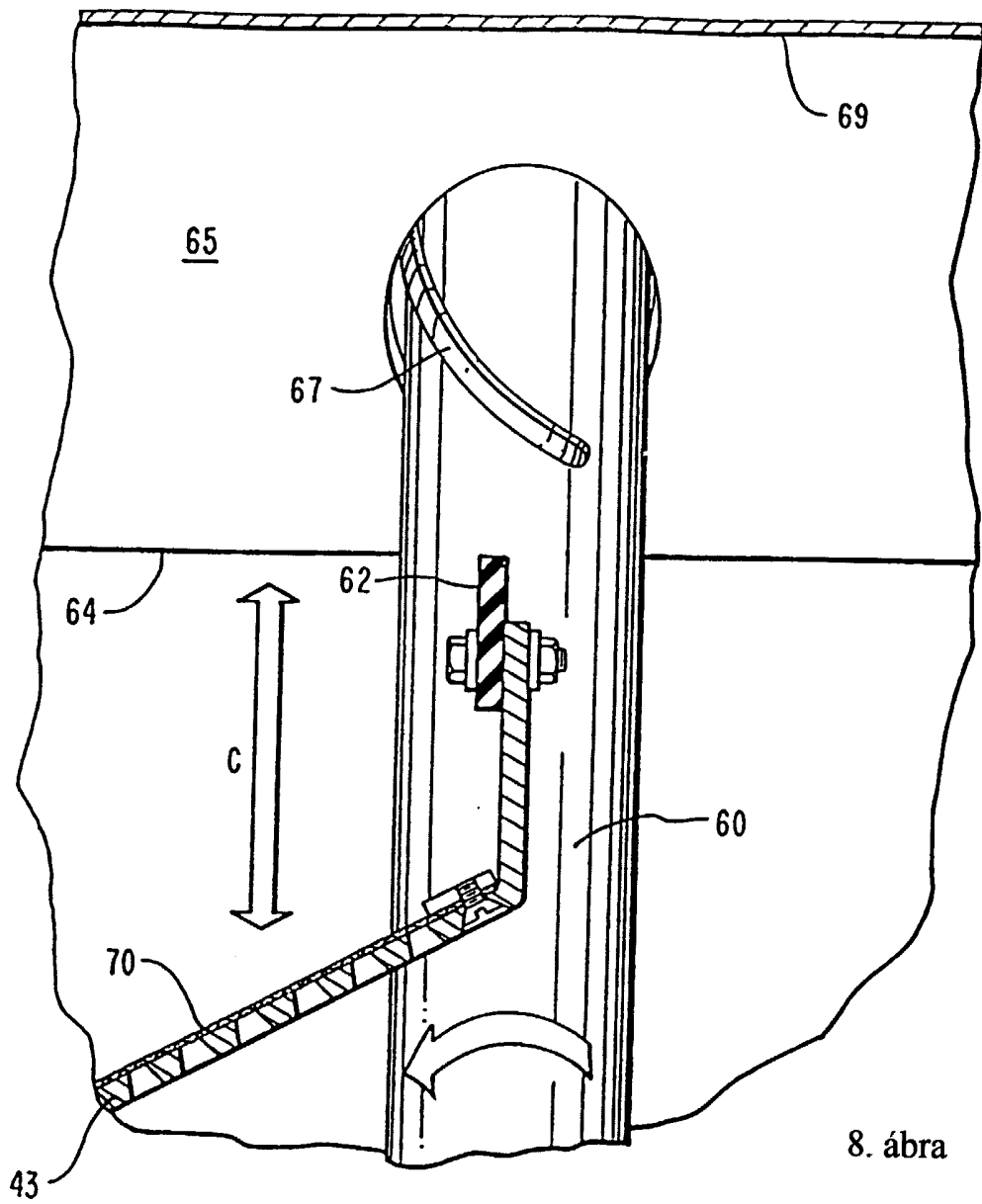
3. ábra

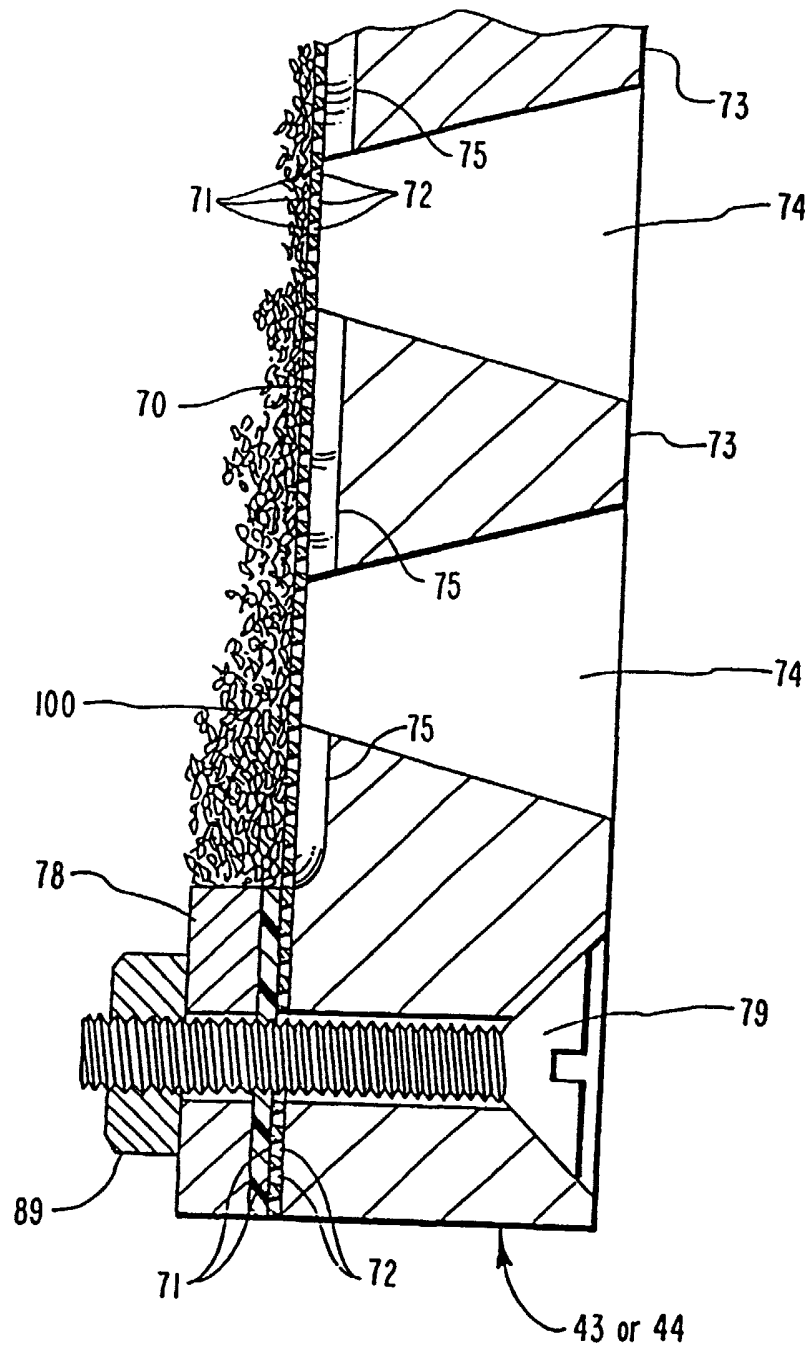




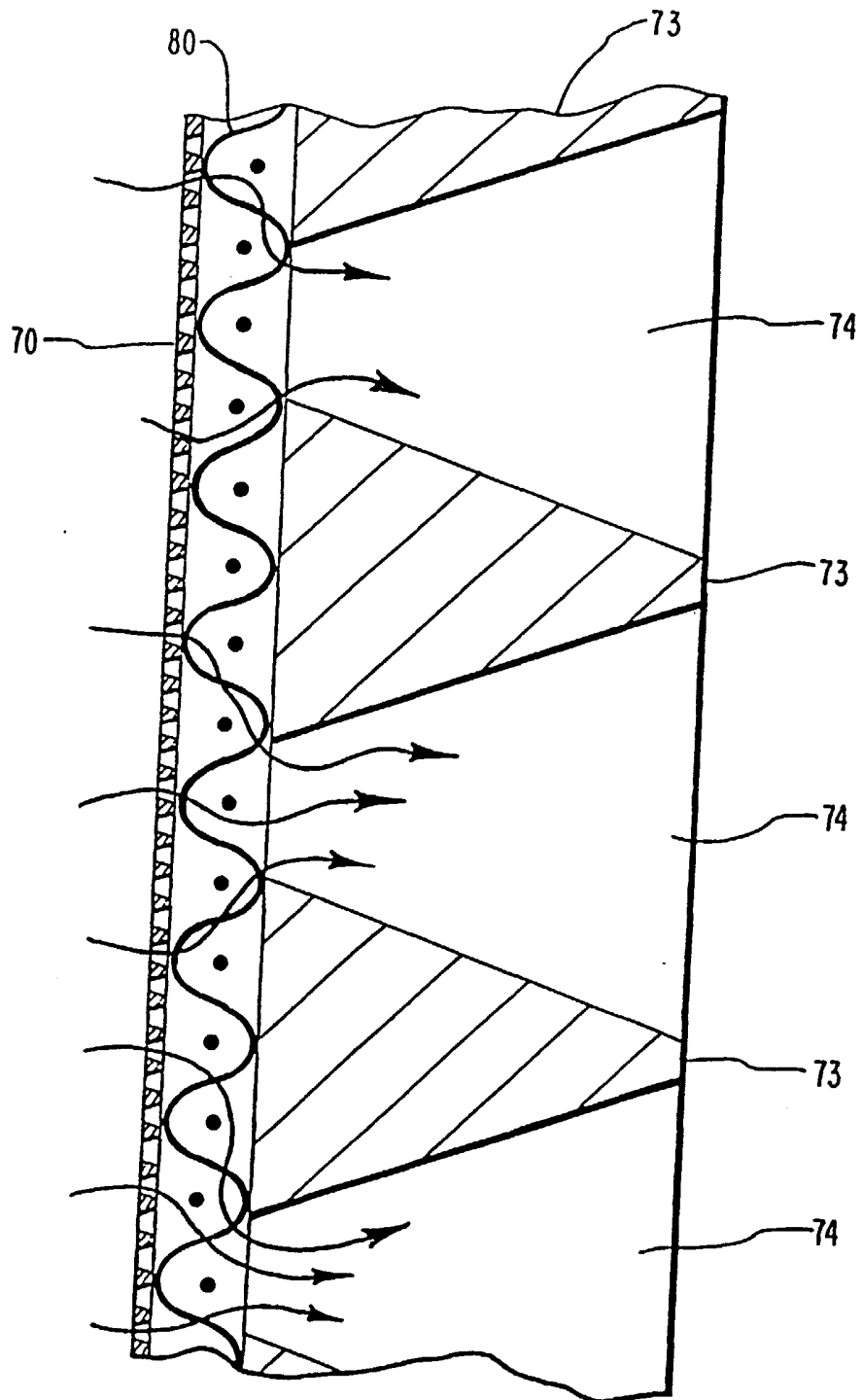
6. ábra



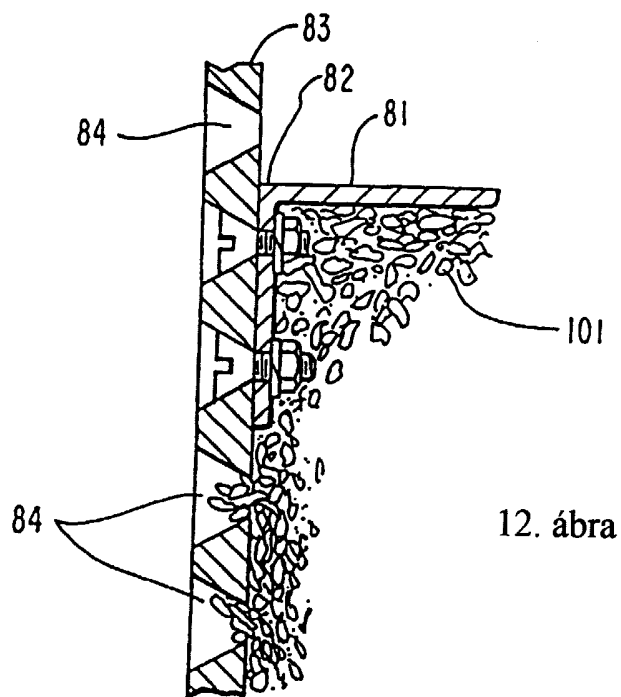
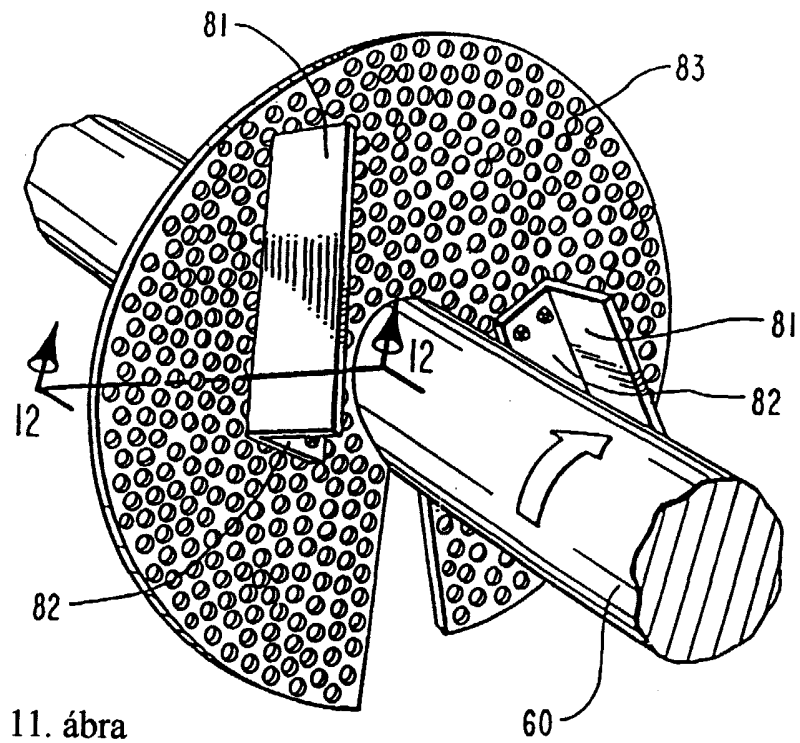


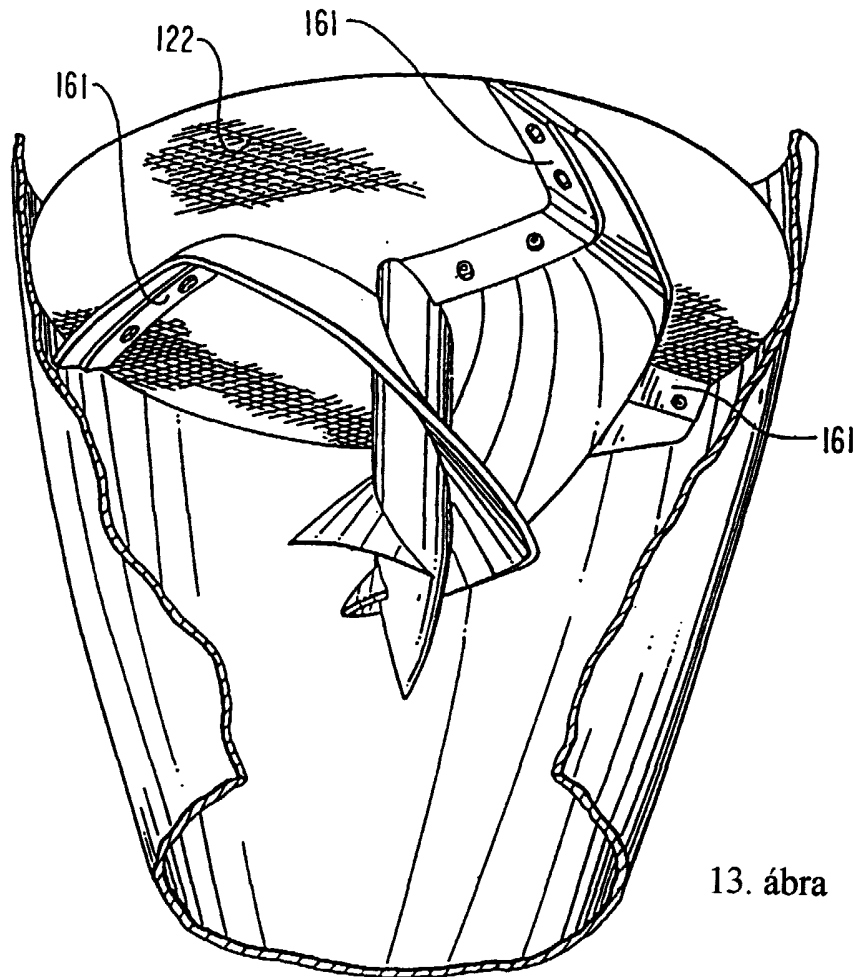


9. ábra

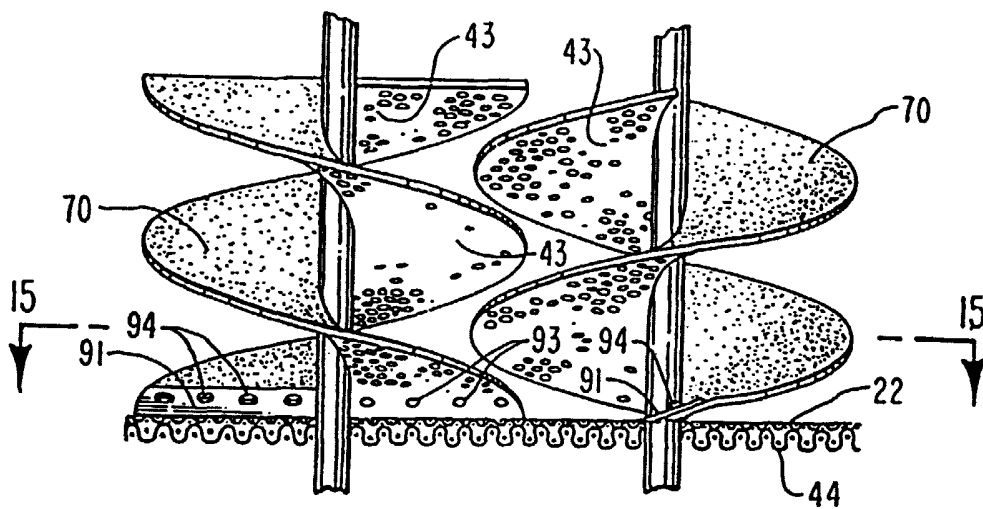


10. ábra



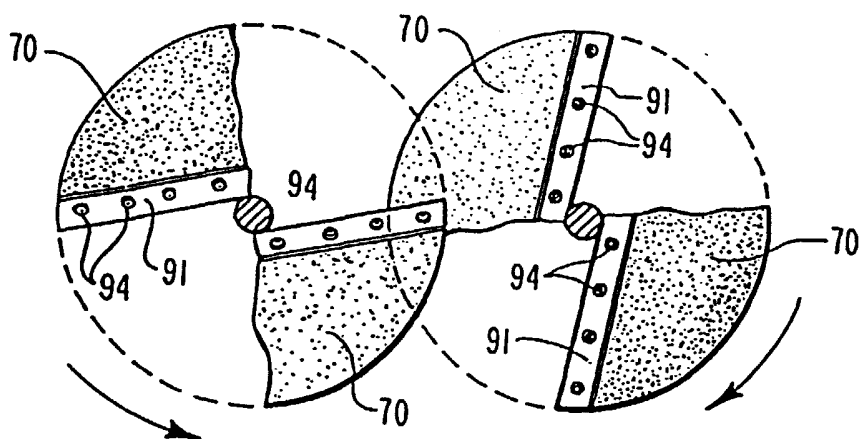


13. ábra



14. ábra

15. ábra



16. ábra

